

## A vetésidő hatása a kukorica (*Zea mays* L.) termésére és a betakarításkori szemnedvesség-tartalom változására

Molnár Zsuzsa – Sárvári Mihály

Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum,  
Mezőgazdaságtudományi Kar,  
Növénytermesztési és Tájökológiai Tanszék, Debrecen  
molnarzs@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

A kukorica termesztéstechnológiájának fontos eleme a vetésidő. 2003-ban és 2004-ben Hajdúböszörmény mellett, 2005-ben pedig Debrecen mellett beállított kísérletekben vizsgáltuk ennek a tényezőnek a hatását a kukorica fejlődésére, produkciójára.

A kísérletek talaja típusos réti talaj és kilúgzott csernozjom talaj volt.

A három év időjárása nagymértékben eltérően alakult. 2003 egy aszályos évszám volt. A csapadék mennyisége és eloszlása sem volt megfelelő a kukorica tenyészidejében. Ez alapvetően meghatározta az eredményeket.

2004-ben és 2005-ben már kedvező, csapadékosabb évszámokról beszélhetünk. Megfelelő volt a csapadék mennyisége és eloszlása is április és szeptember között. Az átlaghőmérséklet is kedvezően alakult a kukorica szempontjából.

2003-ban négy vetésidőt alkalmaztunk és hét hibridet teszteltünk. A kísérletben a rövidebb tenyészidejű hibridek a későbbi vetésidőben, míg a hosszabb tenyészidejű hibridek inkább a korábbi vetésidőben érték el a legmagasabb termést. A PR34B97, PR36N70, PR36M53 hibridek termése volt a legjobb mindegyik vetésidőben. A késői vetésű hibridek vízleadása gyorsabb az érés időszakában. De egy magasabb szintről indult ez a folyamat, így a betakarításkor is magasabb maradt a szemnedvesség, a korai vetésű hibridekhez viszonyítva. A betakarításkori szemnedvesség tartalom az aszályos évszámoknak köszönhetően igen alacsony volt. Csak a negyedik vetésidőben és két hibrid esetében haladta meg ez az érték a 20%-ot.

2004-ben három vetésidő mellett vizsgáltuk kilenc hibrid termését és szemnedvességét. A kedvező évszámokban mindegyik hibrid termése a második illetve a harmadik vetésidőben volt a legnagyobb. Kiemelkedő termést értek el PR34H31 és a PR38B85 hibridek. A csapadékosabb évszám miatt a betakarításkori szemnedvesség tartalom magasabb volt az előző évhez viszonyítva. A késői vetésű és hosszabb tenyészidejű hibrideknél ez a 30%-ot is meghaladta. Azt viszont itt is megfigyeltük, hogy a korábbi vetésidőben alacsonyabb ez az érték, mint a megkésett vetésidőben.

2005-ben szintén három vetésidőt alkalmaztunk. Azonban a harmadik vetésidő eredményeit a tőhiányos állomány miatt nem tudtam értékelni. Hat hibridet vizsgáltunk. Az első vetésidőben 12-14 t/ha között változott a hibridek termése. A második vetésidőben ennél nagyobb mértékben ingadozott, és a PR37D25 kivételével mindegyik hibrid esetében ekkor volt alacsonyabb a termés. A PR34B97 termése volt a legrosszabb a későbbi vetésidőben, de ennek elsődleges oka a kukoricabogár imágójának kártétele. A betakarításkori szemnedvesség tartalom az első vetésidőben 16-24% között változott. A második vetésidőben már magasabb értékeket értek el a hibridek. A PR34B97 hibrid alacsony termése mellett magas volt a szemnedvesség tartalom. A levélterület-index

maximális értéke szintén az első vetésidőben volt kedvezőbb, 5-5,5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> között változott.

Az évszám hatása ezekben a kísérletekben is jelentős volt. Elsősorban a csapadék és annak az eloszlása meghatározó a termés alakulása és a termésbiztonság szempontjából.

**Kulcsszavak:** vetésidő, betakarításkori szemnedvesség-tartalom, termés

### SUMMARY

Sowing time is an important crop technology element of maize. We studied the effect of this factor on the growth and production of maize in an experiment carried out near Hajdúböszörmény, in 2003 and 2004, and near Debrecen, in 2005.

The soils of the experiments were humic gley soil and chernozem. Weather in both years differed greatly. 2003 was drought. Neither the distribution, nor the quantity of the precipitation were suitable in the growing season for maize. This fact basically determined the results.

In 2004 and in 2005, there were favorable and rainy seasons. The distribution and quantity of precipitation were suitable between April and September. The average temperature was also suitable for maize.

In 2003, we tested seven hybrids at four sowing times. Hybrids with a shorter vegetation period gave the highest yield at the later sowing time, while the hybrids with a longer vegetation period gave them at the earlier sowing time. The yield of PR34B97, PR36N70, PR36M53 hybrids were the best at every sowing times. The moisture loss of hybrids in the late maturity group was faster in the maturity season, but the seed moisture content was higher than the hybrids with early sowing time. The seed moisture content was very low due to the droughty year. In two hybrid cases, this value was higher than 20% only at the fourth sowing time.

In 2004, we examined the yield and seed moisture contents of nine hybrids. In the favorable crop year, the yield of every hybrid was the highest at the second and third sowing times. Yields of PR34H31 and PR38B85 hybrids were significant. The seed moisture content at harvest was higher than the previous year, due to the rainy season. In the case of hybrids sown later, this value was higher by 30%. However, we noticed that this value was lower at the earlier sowing time, than at the later.

In 2005, we applied three sowing times. Unfortunately, the results of the third sowing time could not be analyzed, due to the low plant density. The yield of the six hybrids varied from 12 to 14 t/ha at the first sowing time. At the second sowing time, the yields fluctuated and each hybrid had the lowest yield, except the PR37D25 hybrid. At the latest sowing time, the yield of the PR34B97 hybrid was the lowest. However, this low yield was due to damage from the Western corn rootworm (*Diabrotica virgifera*) imago.

The moisture content at harvest of the hybrids varied from 16 to 24% at the first sowing time. Yields at the second sowing time were higher. The low yield of the PR34B97 hybrid coupled with a higher seed moisture content. In addition, the maximum value of the LAI was more favourable at the first sowing time, and ranged between 5-5.5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

The crop year had a more dynamic effect on maize than the sowing time. First of all, the quantity and distribution of precipitation played an important role in respect to yield safety.

**Keywords:** sowing time, seed moisture content at harvest, yield.

**BEVEZETÉS**

A kukoricatermesztés fontos szerepet játszik hazánk mezőgazdaságában. Ezt mutatja az is, hogy a művelt terület jelentős részét foglalja el a kukorica. 90%-ban takarmány formájában hasznosítják (Györi és Györiné, 2002).

Az elmúlt néhány évtizedben megváltozott a kukoricatermesztésünk helyzete. Az 1980-as évek közepéig lineárisan növekedett az országos termésátlag. 1960-1981 között mind az elért termésátlag, mind a genetikai előrehaladás tekintetében a világ élvonalába tartoztunk (Menyhért, 1985).

A rendszerváltás után azonban jelentősen lecsökkent a kukorica termésátlaga. A termésszagadozás is a korábbi 10-20%-ról 30-50%-ra nőtt (1. ábra). Mindezek háttérben több tényező áll. Megváltozott a privatizáció során a birtokszerkezet, ami a birtokok elaprózódásával járt. Csökkent a tápanyag-visszapótlás mértéke. A '80-as években tápanyaggal feltöltött talajok tápanyagkészletét éljük ma fel, ugyanakkor a növények által kivont tápanyagnak alig felét juttatjuk vissza. Hosszú távon ez a talajtermékenység csökkenéséhez vezethet. A gépparkunk elavult és a szakmai színvonal is visszaesett a '90-es években. 1995-ben megjelent Magyarországon is az amerikai kukoricabogár (*Diabrotica virgifera*), mely mostanra az ország egész területén elterjedt és károsít a kukoricaföldeken. Növényvédelem szempontjából a melegigényes, T<sub>4</sub>-s gyomnövények tényerése okoz további gondot a vízért és a tápanyagokért folytatott versenyben. Mindezek mellett az aszályos évszázatok gyakoriságának növekedése is újabb problémákat vet fel. Az évszázatok hatása nagyon jól érzékelhető a 2003. és 2004. évek terméseredményein. 2003 nagyon aszályos év volt, a termésátlag 4 t/ha körül alakult. Ezzel szemben 2004-ben, egy csapadékos évben 7,1 t/ha volt az országos átlagtermés.

1. ábra: A kukorica vetésterülete és termésátlaga Magyarországon (1921-2004)

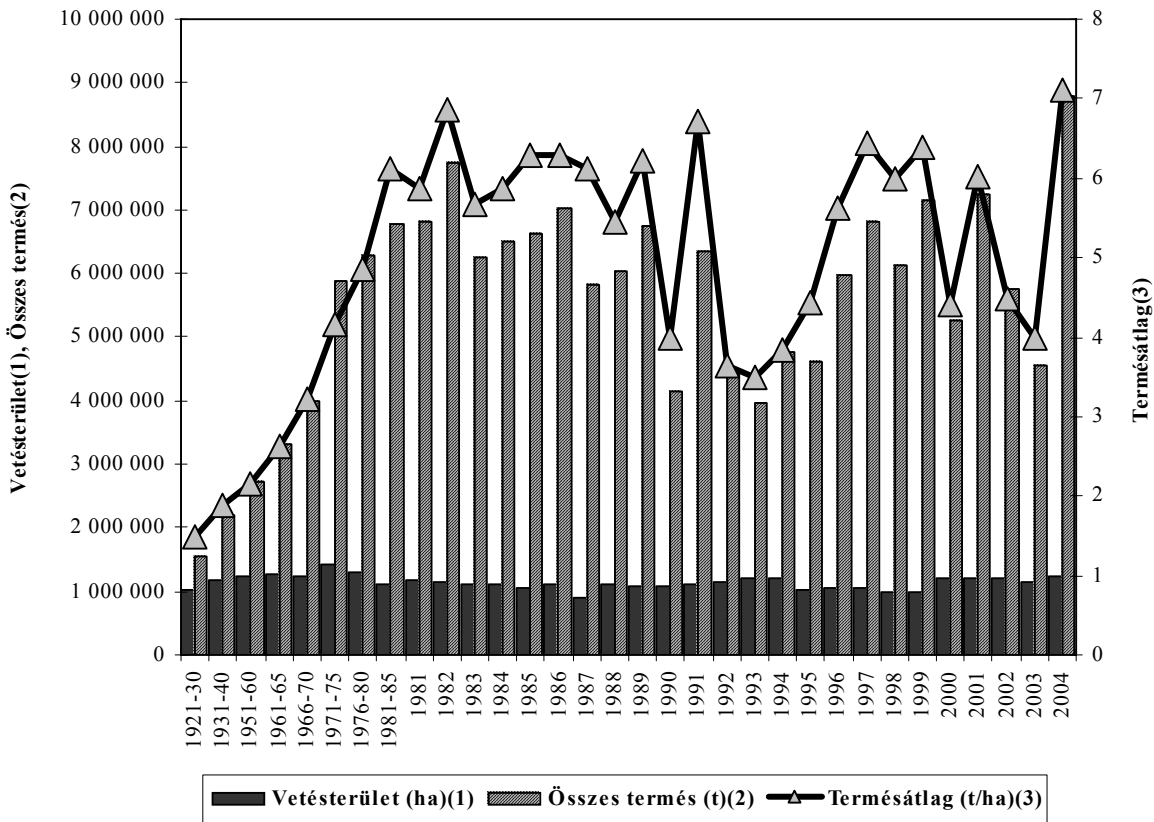


Figure 1: The crop area and the average yield of maize in Hungary (1921-2004)  
Crop area (ha)(1), total yield (t)(2), average yield (t/ha)(3)

Fontos lenne javítani a helyzetet, hiszen az Európai Unióban komoly szerepet tölthetne be kukoricatermesztésünk az export szempontjából. Franciaország és Olaszország mellett Magyarország a harmadik legnagyobb kukoricatermesztő ország az Európai Unión belül. A termésátlag tekintetében azonban 5-6 t/ha-ral maradunk el a korábbi EU 15 termésátlagától.

Mint minden szántóföldi kultúrában, a kukorica esetében is a termést az ökológiai, biológiai és agrotechnikai faktorok komplex hatása határozza meg. Ebben a cikkben a vetésidő jelentőségét szeretném kiemelni és bemutatni a 2003-ban, 2004-ben és 2005-ben beállított kísérletek eredményeinek elemzésével.

## IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A kukorica vetésidőjével számos kutató foglalkozott és foglalkozik jelenleg is.

Már a XIX. Században, illetve a XX. század elején felhívták egyes kutatók – Pethe (1817), Balás és Hensch (1889), Cserhádi (1901) – a figyelmet a vetésidő jelentőségére. Korábbi vetéssel és jó minőségű vetőmag használatával biztosabb és nagyobb termés várható, valamint az érés is korábban következhet be, mint a szokásos, illetve késői vetésnél.

Isó (1959, 1962, 1966, 1969a, 1969b, 1969c) és Pásztor (1958, 1962, 1966) többször összefoglalták többéves vetésidő kísérleteik eredményeit. Vizsgálataik során a következőket állapították meg: korábbi vetés esetén jobban elhúzódott a kelés, mint a későbbi vetés esetében, de a termés tekintetében kedvezőbbnek bizonyult a korai vetés. A késői vetésű hibridek több esetben is szignifikáns termésnövekedést mutattak. A kukorica kezdeti fejlődésének két fő meghatározója a nedvesség és a hőmérséklet. A különböző fizikai adottságú talajok felmelegedése eltérő. A hideg, kötöttebb talajok nehezebben melegsznek fel, ezért ott a későbbi vetést javasolták. Ezzel szemben a könnyebb talajokon a korábbi vetést, mivel ekkor még kedvezőbb a talaj nedvességtartalma, és a hőmérséklete is megfelelő.

Isó és Szalayné (1966, 1969) a kukorica organogenezisének vizsgálatával foglalkoztak. Korábbi vetésnél elhúzódott ugyan a kelés, de a virágzás, és így az érés is hamarabb következett be a későbbi vetésidőkhöz viszonyítva. Ez egyben azt is jelentette, hogy a tenyészidőszak így módon megnyúlt, és kedvezőbb volt a szemnedvességtartalma az érési időszak végén a korai vetésidő esetén.

Berzsényi et al. (1998) szintén többéves kísérletben vizsgálták a kukorica fejlődését a különböző vetésidők hatására. Három héttel későbbi vetés egy héttel késleltette a nővirágzás idejét.

Tíz éves kísérleti eredményeket értékelve Berzsényi és Dang (2001) megfigyelték, hogy a késői és igen késői vetésidők esetén kedvezőtlenebbek voltak a környezeti feltételek a kukorica reprodukív időszakában, különösen a nővirágzás és az érés

közötti időszakban. A későbbi vetésidőkben az állomány beállottsága sem volt megfelelő. Ennek következtében a termés is alacsonyabb volt a korai és az optimális vetésidő eredményeihez viszonyítva.

A vetésidő kiemelkedő jelentőségű a szemnedvesség tartalom csökkentésében, ezáltal a jövedelmező kukoricatermesztésben (Kang et al., 1992). A késői vetés nemcsak a terméshalakulás szempontjából lehet kedvezőtlen, hanem a betakarításkori szemnedvesség tartalmat illetően is. Sárvári és munkatársai (2000, 2001, 2002) vetésidő kísérleteikben a termés mellett vizsgálták az egyes hibridek vízleadásának dinamikáját és a betakarításkori szemnedvesség tartalmat is. A korai vetésű állományok esetében alacsonyabb volt a szemnedvességtartalma a betakarítás idején. A vetésidőn kívül meg kell említeni az eltérő genotípusok szerepét a szemnedvesség tartalom kialakításában (Pepó, 2004). Pepó és Pásztor (1986) megállapítása szerint a kukoricatermesztésben a felhasznált energia mennyiségét azáltal csökkenthetjük, hogy a hibridek terméshatóságát fokozzuk, továbbá a megfelelő vízleadó-képességű hibridek kiválasztásával a szárítási költség is csökkenthető.

## ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet 2003-ban és 2004-ben Hajdúböszörmény mellett, 2005-ben Debrecenben állítottuk be. Ennek megfelelően a 2. ábrán 2003-ban és 2004-ben a hajdúböszörményi, 2005-ben a debreceni csapadékatokat ábrázoltam. A hőmérséklet adatai megegyeznek a két kísérleti helyen. Érdekesen alakult a három év időjárása (2. ábra, 3. ábra).

2003 igen aszályos év volt. A csapadék mennyisége és eloszlása is kedvezőtlenül alakult. A kukorica tenyészidőszakában 78,5 mm-rel esett kevesebb csapadék a sokévi átlaghoz viszonyítva. Április és június között sokkal kevesebb esett a kívánatosnál, így a kukorica kelése és kezdeti fejlődése vontatottá vált. Az aszályt valamilyen mértékben enyhítette a nagyobb mennyiségű júliusi esőzés.

2. ábra: A csapadék mennyisége, 2003-2005

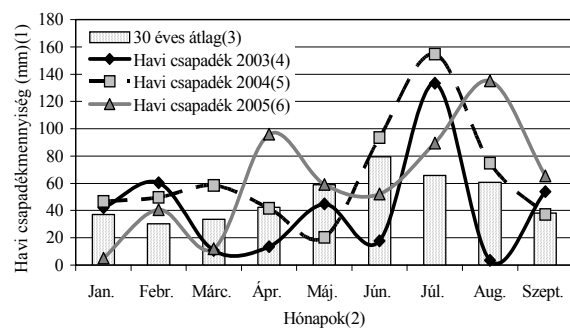


Figure 2: The amount of precipitation, 2003-2005

The amount of the monthly precipitation(1), months(2), average of 30 years(3), monthly precipitation 2003(4), monthly precipitation 2004(5), monthly precipitation 2005(6)

3. ábra: A hőmérséklet alakulása, 2003-2005

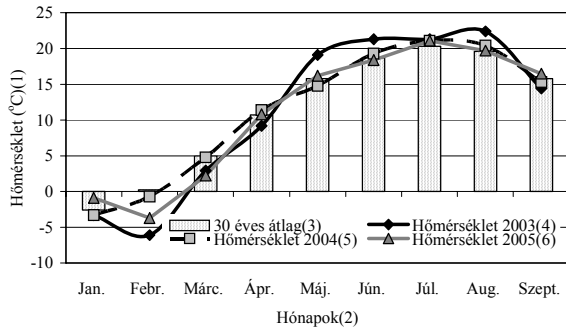


Figure 3: The tendency of average temperature data, 2003-2005

Temperature (°C)(1), months(2), average of 30 years(3), temperature 2003(4), temperature 2004(5), temperature 2005(6)

2004-ben a lehullott csapadék mennyisége április és szeptember között 93,2 mm-rel haladta meg a 30 éves átlagot. Az eloszlás is kedvezően alakult. Egyedül májusban esett kevesebb a szükségesnél.

2005 szintén nagyon csapadékos év volt. A kukorica tenyészidejében 152,2 mm-rel esett több a 30 éves átlaghoz viszonyítva. Ebben az évben júniusban volt kevesebb a csapadék havi mennyisége.

A havi középhőmérséklet értéke 2003-ban májusban, júniusban és augusztusban sokkal magasabb volt, mint a 30 éves átlag. A hőségnapok száma Debrecen térségében elérte a 47 napot. Ez a hőség és a légköri aszály megviselte a növényállományt, ami a terméseredményekben is megmutatkozott.

2004. és 2005. évek a hőmérséklet szempontjából kedvezően alakultak, a havi középhőmérsékleti értékek a 30 éves átlag tendenciáját követték. 2005-ben hűvösebb volt a nyár, amely szintén befolyásolta a termések alakulását.

Az első két évben Hajdúböszörmény mellett, típusos réti talajon, a harmadik évben pedig Debrecenben, kilúgzott csernozjom talajon állítottuk be a kísérleteket.

A típusos réti talajra jellemző a nehéz művelhetőség, a foszfor közepes, a kálium nagymértékű leköttedése. A művelt réteg nedvesen szétiszapolódásra, kiszáradva repedezésre hajlamos. A szervesanyag-tartalom a felszínen magas, lefelé haladva a talajszelvényben hirtelen lecsökken.

A kilúgzott csernozjom talajban a humuszszint 50-70 cm vastag, szervesanyag-tartalma megfelelő. A feltalaj nem tartalmaz meszet, ezért aszályos időben cserapedésre hajlamos.

2003-ban négy (IV. 12., IV. 26., V. 05., V. 17.), 2004-ben és 2005-ben három-három vetésidőt alkalmaztunk (2004: IV. 09., IV. 24., V. 13.; 2005: IV. 08., IV. 25., VI. 02.), az optimális mellett korai és megkésített vetésidőt. 2005-ben a harmadik, megkésített vetésidőben jelentős volt a tőhiány az állományban. Ebben az évben a június csapadékban szegényebb volt. Az amúgy is kedvezőtlen késői vetés esetében a szárazság miatt kicserepedett talaj tovább rontotta a csíranövény fejlődési esélyeit, és az elvetett magvak

zöme nem tudott kikelni. Ezért a harmadik vetésidő eredményeit ebben az évben nem tudtam értékelni.

A tápanyagellátás a következőképpen alakult: 2003-ban 124 kg/ha N, 80 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 130 kg/ha K<sub>2</sub>O, 2004-ben 145 kg/ha N, 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 120 kg/ha K<sub>2</sub>O, 2005-ben 130 kg/ha N, 90 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 110 kg/ha P<sub>2</sub>O hatóanyag került kijuttatásra.

A betakarítás 2003-ban X. 02-án, 2004-ben X. 15-én, 2005-ben X. 25-én történt.

2003-ban hét, 2004-ben kilenc, 2005-ben hat különböző genetikai tulajdonságú és tenyészidejű hibridet teszteltünk. A vizsgált hibrideket az 1. táblázat tartalmazza. A kísérletek kiértékelése variancia-analízissel történt.

1. táblázat

A vizsgált hibridek, 2003-2005

2003	2004	2005
	XO 902 P (FAO 280)	
PR38Y09 (FAO 300)	PR38P92 (FAO 290)	Szegedi 269 (FAO 200)
PR38A67 (FAO 300)	PR38B85 (FAO 350)	DK 440 (FAO 320)
PR37D25 (FAO 330)	PR37D25 (FAO 330)	PR37D25 (FAO 330)
PR37M34 (FAO 360)	PR37W05 (FAO 390)	NK Cisco (FAO 430)
PR36M53 (FAO 400)	PR37K85 (FAO 400)	Mv Maraton (FAO 450)
PR36N70 (FAO 430)	PR37K20 (FAO 490)	PR34B97 (FAO 590)
PR34B97 (FAO 590)	PR35Y54 (FAO 590)	
	PR34H31 (FAO 560)	

Table 1: The tested hybrids, 2003-2005

## EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A kísérletekben vizsgáltuk a vetésidő hatását a termés alakulására, a vízleadás dinamikájára, a betakarításkori szemnedvesség tartalomra, továbbá a növények fejlődési ütemére is.

### 2003. év eredményei:

Ebben az évben a következőképpen történt a kelés a vetésidők sorrendjében: IV. 28., V. 03., V. 15. V. 23. A vetés és a kelés között eltelt idő a legkorábbi vetésidőben volt a leghosszabb (16 nap). Ez az alacsony április eleji talajhőmérséklettel magyarázható.

A him- és nővirágzás idejében több mint két hét különbség volt mindegyik hibrid esetében a legkorábbi vetésidő javára. Az első vetésidőben vetett hibridek közül is a leghosszabb tenyészidejűek virágzása legkésőbb július első hetén történt. A megkésített vetésidőben ez két hetet csúszott. Ezek ugyanazt a fenofázist később érték el, mint a korábbi vetésű hibridek.

Ha megfigyeljük a termés alakulását a vetésidő függvényében (4. ábra), azt láthatjuk, hogy a rövidebb tenyészidejű hibridek, mint a PR38Y09 (7,25 t/ha), PR38A67 (8,08 t/ha), PR37D25 (8,58

t/ha) a megkésett vetésidőben érték el a legmagasabb termésüket. Ezzel szemben a hosszabb tenyészidejű hibridek közül a PR36M53 (9,67 t/ha) és a PR34B97 (11,26 t/ha) a korábbi vetésidőkben.

4. ábra: A kukorica hibridek termése különböző vetésidőben, 2003

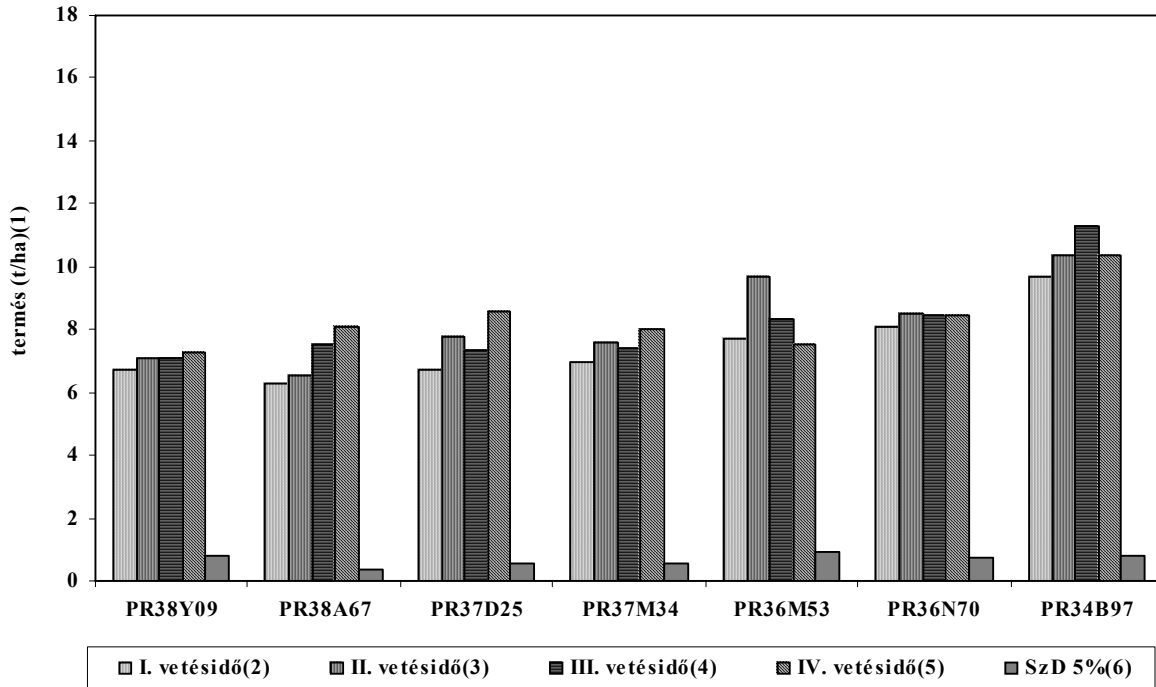


Figure 4: The yield of maize hybrids in different sowing times, 2003  
Yield (t/ha)(1), sowing time I.(2), sowing time II.(3), sowing time III.(4), sowing time IV.(5), LSD<sub>5%</sub>(6)

5. ábra: A PR36N70 hibrid vízleadás dinamikája, 2003

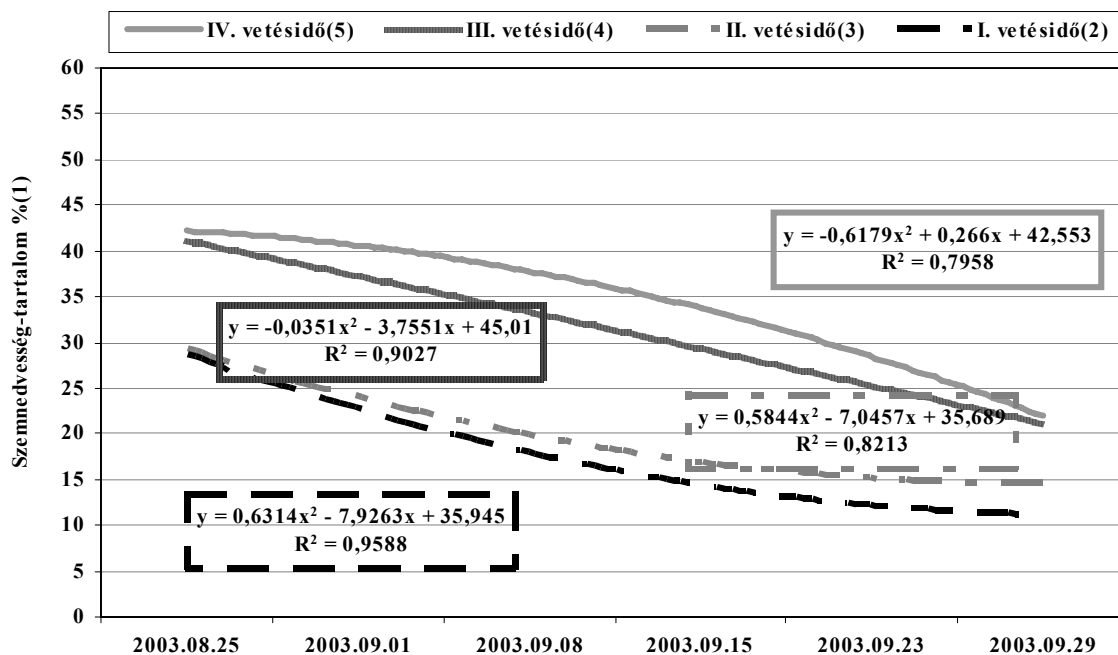


Figure 5: The dynamics of moisture loss of the PR36N70 hybrid, 2003  
Seed moisture content %(1), sowing time I.(2), sowing time II.(3), sowing time III.(4), sowing time IV.(5)

A termés a hosszabb tenyészidejű hibridek esetében volt a legnagyobb, bár az aszályos évjárat miatt nem tudták kifejezésre juttatni genetikai potenciáljukat. A legmagasabb termést mind a négy vetésidőben a PR34B97 hibrid produkálta. Kiemelkedően teljesítettek mellette a PR36N70 és a PR36M53 hibridek is. A vetésidők okozta terméskülönbség a PR38A67 (SzD<sub>5%</sub>=0,352 t/ha), a PR37D25 (SzD<sub>5%</sub>=0,55 t/ha), a PR37M34 (SzD<sub>5%</sub>=0,57 t/ha), a PR36M53 (SzD<sub>5%</sub>=0,94 t/ha) és a PR34B97 (SzD<sub>5%</sub>=0,75 t/ha) esetében volt szignifikáns.

A különböző tenyészidejű hibridek vízleadási dinamikájának eltérően alakult az érés időszakában.

Ha megfigyeljük az 5. ábrát, látható, hogy a vízleadás sokkal gyorsabb a késői vetésidőben. Ez a folyamat azonban egy magasabb szemnedvesség tartalomnál indult el, mint a korai vetésidő esetén, így a vízleadási időszak végén is magasabb maradt a késői vetésű hibridek szemnedvesség tartalma.

A betakarításkori szemnedvesség tartalom az első három vetésidőben mindegyik hibrid esetében 20% alatt volt (6. ábra). A késői vetésidőben is csak két hibrid, a PR36N70 és a PR34B97 esetében haladta meg ez az érték a 20%-ot. A kedvező szemnedvesség tartalom kialakulásában szerepet játszott a hibridek jó vízleadó-képessége mellett az aszályos évjárat is.

6. ábra: Összefüggés a vetésidő, a termés és a betakarításkori szemnedvesség tartalom között, 2003

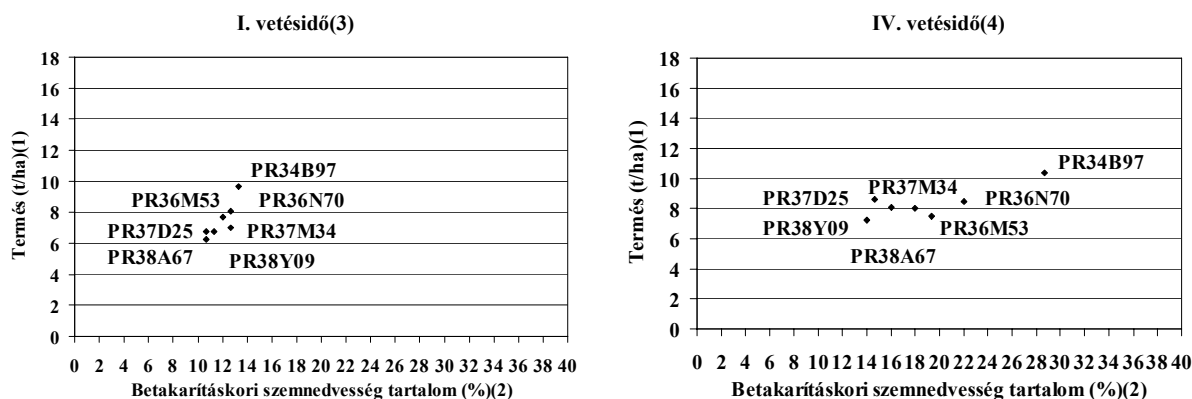


Figure 6: Relationship between the sowing time, the yield and the seed moisture content at harvest, 2003  
Yield (t/ha)(1), seed moisture content at harvest (%) (2), sowing time I.(3), sowing time IV.(4)

#### 2004. év eredményei:

A vetés és a kelés között ebben az évben is az első vetésidőben telt el a legtöbb idő (15 nap). A későbbi vetéseknél már rövidebb volt ez az intervallum. A kelésidők a vetésidők sorrendjében: IV. 24., V. 04., V. 24.

A virágzás a hűvösebb, csapadékosabb évjáratnak köszönhetően néhány nappal későbbre tehető, mint az előző évben. Azt azonban ebben az évben is megfigyeltük, hogy a későbbi vetésidő esetén 10-15 nappal később következett be mind a hím-, mind a nővirágzás.

Szintén a csapadékos évjáratnak tulajdonítható, hogy kivétel nélkül mindegyik hibrid termése a második és harmadik vetésidőben volt a legmagasabb (7. ábra). A hibridek számára megfelelő mennyiségű csapadék állt rendelkezésre a fejlődéshez. Nem volt késő tavaszi aszályos időszak, így mindhárom vetésidőben az állomány kiegyenlítettége és fejlődése kedvező volt. Az átlagon felüli évjárat hatása a termésekben is megmutatkozott. A hosszabb

tenyészidejű hibridek igen kiemelkedő termést értek el, teljesítőképességüket ebben az évben ténylegesen meg tudták mutatni. De a rövidebb tenyészidejű hibridek esetében is 10 t/ha feletti termést kaptunk. A legjobbak ebben az évben a következő hibridek voltak a termésmennyiség szempontjából: PR34H31 (15,67 t/ha, III. vetésidő), PR38B85 (15,55 t/ha, III. vetésidő).

Szignifikáns volt a terméskülönbség a vetésidő hatására az XO 902 P (SzD<sub>5%</sub>=1,31 t/ha), a PR38B85 (SzD<sub>5%</sub>=1,05 t/ha), a PR37D25 (SzD<sub>5%</sub>=0,98 t/ha), a PR36K20 (SzD<sub>5%</sub>=1 t/ha) és a PR34H31 (SzD<sub>5%</sub>=0,92 t/ha), hibridek esetében.

2004-ben nem történtek vizsgálatok a hibridek vízleadásának dinamikájára.

A 2003-as aszályos évjáratához képest az esősebb évjáratban magasabb volt a hibridek betakarításkori szemnedvesség-tartalma. Még az I. vetésidőben is a legtöbbször 20% felett maradt. A késői érésű hibridek esetében pedig a 30%-ot is meghaladta (8. ábra). Ilyen szemnedvesség-tartalomnál magasabb szárítási költséggel kell számolni.

7. ábra: A kukoricahibridek termése különböző vetésidőben, 2004

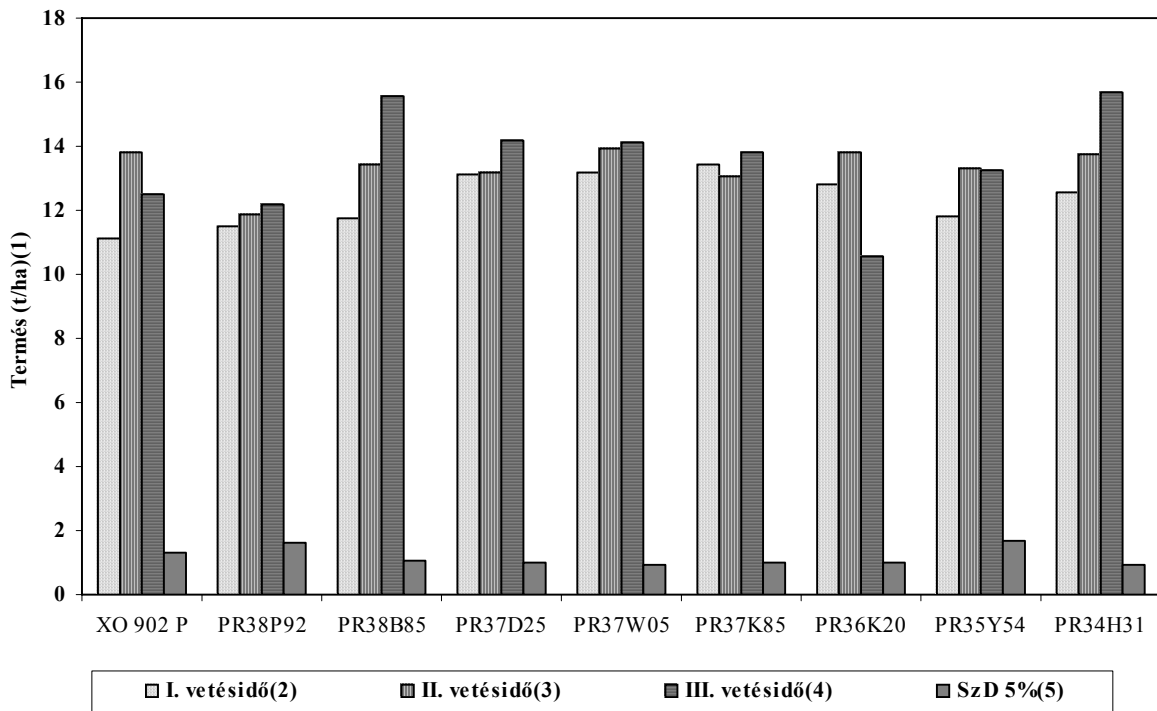


Figure 4: The yield of maize hybrids in different sowing times, 2004  
Yield (t/ha)(1), sowing time I.(2), sowing time II.(3), sowing time III.(4), LSD<sub>5%</sub>(5)

8. ábra: Összefüggés a vetésidő, a termés és a betakarításkori szemnedvesség-tartalom között, 2004

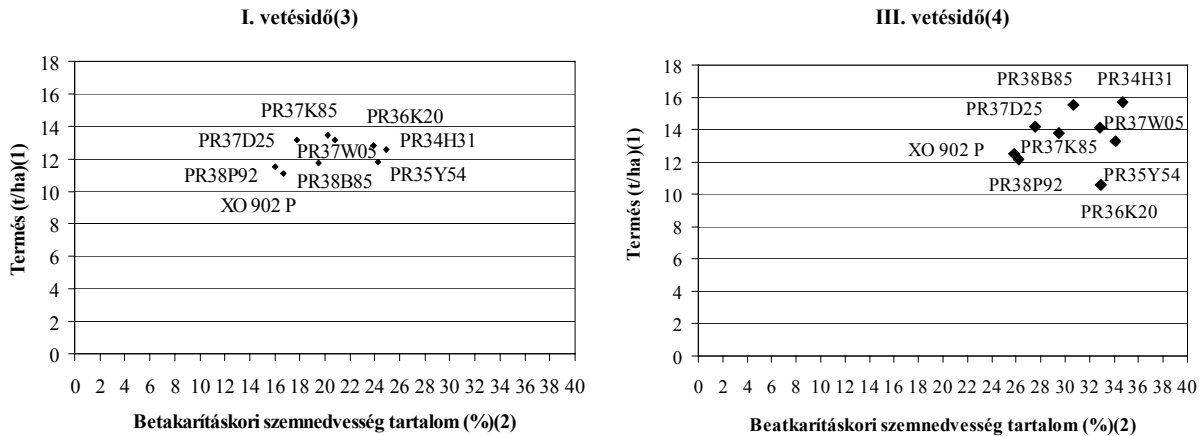


Figure 8: Relationship between the sowing time, the yield and the seed moisture content at harvest, 2004  
Yield (t/ha)(1), seed moisture content at harvest (%)(2), sowing time I.(3), sowing time III.(4)

**2005. év eredményei:**

2005-ben szintén csapadékos volt az időjárás. A kelésidő a vetésidők sorrendjében: IV. 23., V. 05. Az első vetésidőben 15, a második vetésidőben pedig 10 nap telt el a vetés és a kelés között. Korábbi vetésnél ebben az évben is elhúzódott a kelés.

A hím- és a nővirágzás ideje az előző évhez hasonlóan alakult, július elejétől indult meg a hímvirágzás, néhány nappal később a nővirágzás.

Az első vetésidőben 12-14 t/ha között változott a hibridek termése. A második vetésidőben viszont elég nagy volt az eltérés a hibridek között. A hűvös nyár nem kedvezett a későbbi vetésű hibridek fejlődésének, termésképzésének (9. ábra). Egyes hibridek – NK Cisko, Mv Maraton – érzékenyen reagáltak az alacsonyabb hőmérsékletre, a kevesebb napsütésre. A PR37D25 termése volt magasabb egyedül a későbbi vetésidőben.

Az első és második vetésidő közötti terméskülönbség a számítások alapján mind a hat hibrid esetében szignifikáns volt. Azonban csak öt hibrid esetében fogadható el ez az eredmény egyértelműen: *Szegedi 269* ( $SzD_{5\%}=1,47$  t/ha), *DK 440* ( $SzD_{5\%}=0,57$  t/ha), *PR37D25* ( $SzD_{5\%}=2,02$  t/ha), *NK Cisko* ( $SzD_{5\%}=0,71$  t/ha), *Mv Maraton* ( $SzD_{5\%}=0,9$  t/ha). Megfigyeltük ugyanis a kísérletben, hogy a kukoricabogár imágója a *PR34B97* hibrid termésében nagy kárt okozott. Igen késői hibridről lévén szó, hosszú ideig maradt zsenge a bibéje, melyen az imágó táplálkozott. Nagyon sok

volt a hiányosan termékenyült cső. Az alacsonyabb termés oka itt tehát nemcsak a későbbi vetésidő, hanem a nagymértékű kártétel is. Az imágó kártételének pontos felmérésére nem volt módunk a kísérletben, ennek következtében pontosan nem határozható meg, hogy mekkora szerepet játszott a vetésidő és a kártétel külön-külön a termés alakulásában. Éppen ezért nem tüntettem fel a *PR34B97* esetében az ábrán az  $SzD_{5\%}$  értékét. (Az  $SzD_{5\%}$  ebben az esetben igen magas, 3,07 t/ha, az adatok nagymértékű szórása miatt.)

9. ábra: A kukorica hibridek termése különböző vetésidőben, 2005

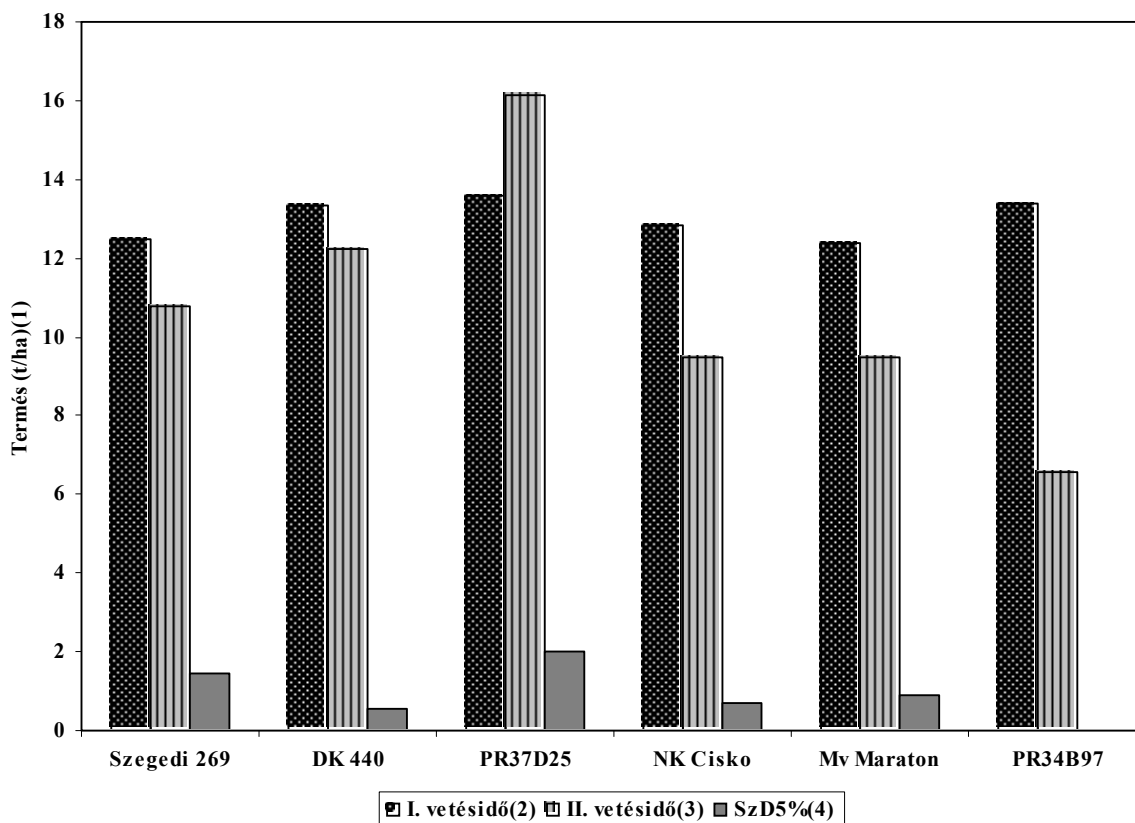


Figure 9: The yield of maize hybrids in different sowing times, 2005  
Yield (t/ha)(1), sowing time I.(2), sowing time II.(3), LSD<sub>5%</sub>(4)

Ebben az évben is vizsgáltuk a vízleadás-dinamikát (10. ábra). A magasabb értékek kialakulásában a csapadékos évszám is szerepet játszott. Megfigyelhető, hogy korábbi eredményeinkkel egyezően, a második vetésidő esetében néhány százalékkal az érés során végig magasabb volt a szemnedvesség, és a betakarításkor is magasabb maradt.

A vetésidő, a termés és a betakarításkori

szemnedvesség tartalom közötti összefüggést ábrázolja a 11. ábra. Itt is megfigyelhető, hogy az első vetésidőben a hibridek termése kiegyenlített volt. A betakarításkori szemnedvesség tartalom 16-24% között változott. A második vetésidő adatai elég nagy szórást mutatnak mindkét tényező tekintetében. A *PR34B97* hibrid alacsony termése mellett magas volt a szemnedvesség. Kimagasló eredményt a *PR37D25* ért el.



10. ábra: Az NK Cisco hibrid vízleadás dinamikája, 2005

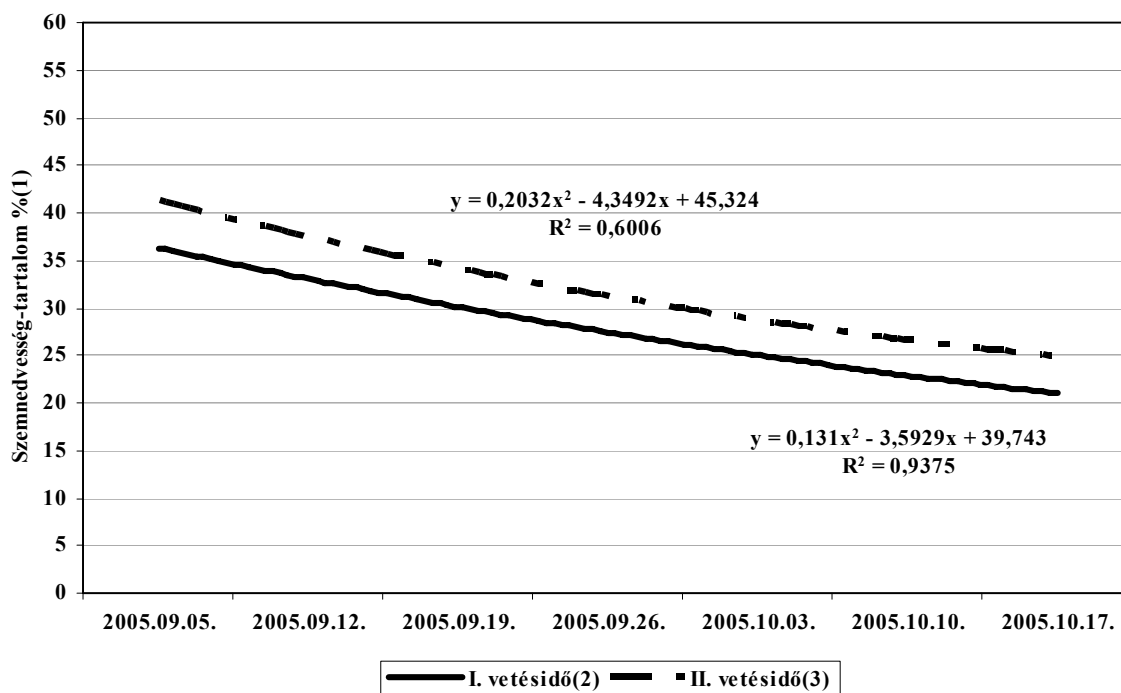


Figure 10: The dynamics of moisture loss of the NK Cisco hybrid, 2005  
Seed moisture content (%) (1), sowing time I. (2), sowing time II. (3)

11. ábra: Összefüggés a vetésidő, a termés és a betakarításkori szemnedvesség-tartalom között, 2005

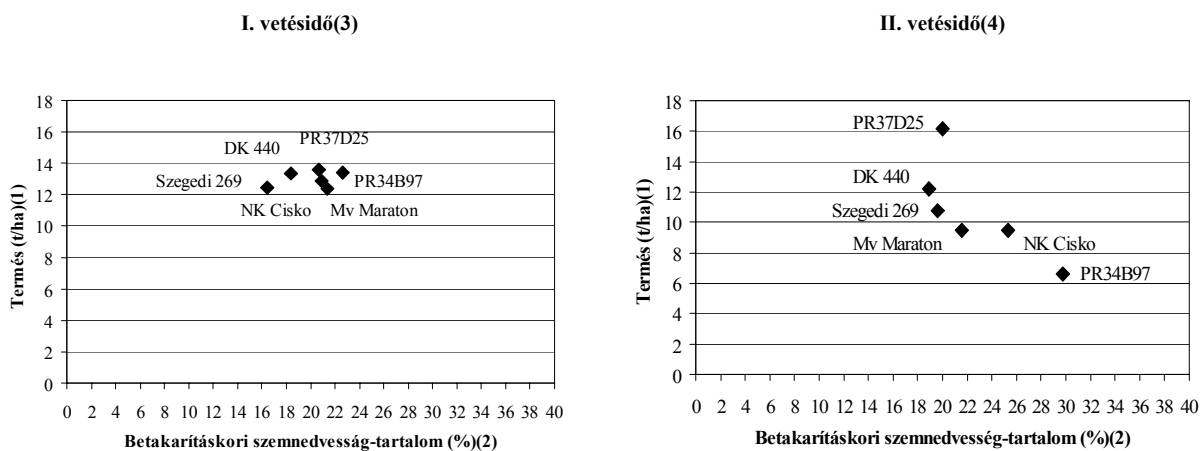


Figure 11: Relationship between the sowing time, the yield and the seed moisture content at harvest, 2005  
Yield (t/ha) (1), seed moisture content at harvest (%) (2), sowing time I. (3), sowing time II. (4)

2005-ben vizsgáltuk a levélterület-index alakulását is (12. ábra). Az első vetésidőben a legnagyobb volt a levélterülete a leghosszabb tenyészidőszakban. A termés is ennél a hibridnél volt a legmagasabb. A LAI maximális értékei mindhárom vizsgált hibridnél 5-5,5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> körül alakultak.

A második vetésidőben is hasonló eredményeket kaptunk. Szintén a PR34B97 esetén volt a

legnagyobb a LAI. A termése azonban ennek volt a legalacsonyabb a vizsgált hibridek közül. Ennek oka elsősorban a nagymértékű imágókártételben keresendő. A maximális levélterület értéke ebben a vetésidőben 4-5 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup> között alakult, valamivel alacsonyabb volt, mint az első vetésidőben. A Szegei 269 és az NK Cisco esetében az alacsonyabb termés ezzel is összefügghet.

12. ábra: A levélfelület-index (LAI) alakulása különböző vetésidőben, 2005

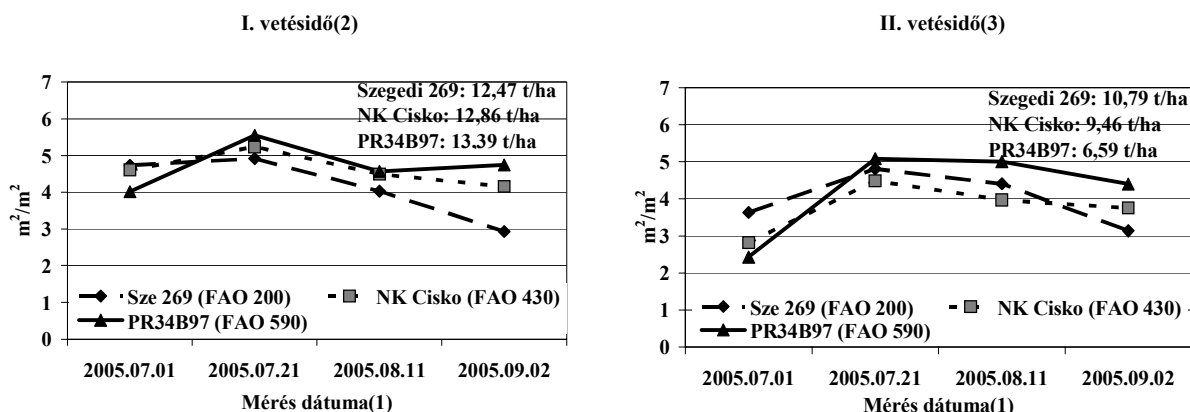


Figure 12: The tendency of leaf area index (LAI) in different sowing times, 2005  
 Date of the measure(1), sowing time I.(2), sowing time II.(3)

A három év kísérleti eredményei jól reprezentálják a korai vetésidő fontosságát.

- Korábbi vetésidőben a hibridek többségénél – más kutatók eredményeivel egyezően – nagyobb termést értünk el.
- A betakarításkori szemnedvesség tartalom mindhárom évben a korábbi vetésidők esetén volt alacsonyabb. Korai vetéssel tehát jelentősen csökkenthető a szárítási költség.
- A vetésidő és a LAI alakulása között is megfigyelhető az összefüggés. A korai vetésű

hibridek esetében 2005-ben a magasabb LAI értékek mellett a termés is magasabb volt.

- Fontos továbbá, hogy jó Cold-teszt értékű és jó vízleadási dinamikával rendelkező hibrideket válasszunk, mivel ezek a tulajdonságok alapvetően befolyásolják a termesztés hatékonyságát.

A feltárt összefüggéseket azonban erőteljesen befolyásolja az évjáráthatás: elsősorban a csapadék mennyisége és eloszlása a tenyészidőszakban.

IRODALOM

Balás Á.-Hensch Á. (1889): Általános és különleges növénytermelés. II. kötet. Magyaróvár. 92.  
 Berzsényi Z.-Dang Q.L. (2001): A vetésidő és a N-műtrágyázás hatása a kukorica- (Zea mays L.) hibridek termésére és termésstabilitására 1991 és 2000 között. In: Növénytermelés. 50. 2-3. 309-330.  
 Berzsényi Z.-Ragab A.Y.-Dang Q.L. (1998): A vetésidő hatása a kukoricahibridek növekedésének dinamikájára 1995-ben és 1996-ban. In: Növénytermelés. 47. 2. 165-180.  
 Cserhádi S. (1901): Általános és különleges növénytermelés. II. kötet. Magyaróvár. 527.  
 Győri Z.-Győriné Mile I. (2002): A kukorica minősége és feldolgozása, Szerk.: Tabéry G. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 16.  
 I'só I. (1959): A kukorica vetésidőjéről. Magyar Mezőgazdaság. XIV. 7. 8-9.  
 I'só I. (1962): Vetésidő-kísérletek kukoricával. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1958-1960. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 138-142.  
 I'só I. (1966): Vetésidő-kísérletek kukoricával. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1961-1964. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 224-232.  
 I'só I. (1969a): Vetésidő-kísérletek kukoricával. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1965-1968. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 349-360.  
 I'só I. (1969b): Kísérletek a kukorica korai vetésével (1965-1968). In: Kukoricatermesztési kísérletek 1965-1968. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 248-255.

I'só I. (1969c): Vetésidő-kísérletek kukoricával. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1965-1968. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 227-234.  
 I'só I.-Szalayné (1966): Egyedfejlődési vizsgálatok a kukorica vetésidő kísérletekben. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1961-1964. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 233-239.  
 I'só I.-Szalayné (1969): Egyedfejlődési vizsgálatok a kukorica vetésidő kísérletekben. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1965-1968. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 237-247.  
 Kang, M.S.-Pepó, Pá.-Gorman, D.P.-Dronovalli, S.-Dickson, I.-Kondapi, N. (1992): Corn of projects for 1999. Department of Agronomy. LSU. 71-78.  
 Menyhért Z. (1985): Kukoricatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 560.  
 Pásztor K. (1958): Vetésidő és fajtakísérletek kukoricával. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1953-1957. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 169-188.  
 Pásztor K. (1962): Újabb kísérleti adatok a kukorica vetésidőjéhez. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1958-1960. Szerk. I'só I. Akadémia Kiadó, Budapest. 240-251.  
 Pásztor K. (1966): A vetésidő és a vetésmélység hatása a kukorica termésére, In: Kukoricatermesztési kísérletek 1961-1964, Szerk. I'só I. Akadémiai Kiadó Budapest. 240-251.  
 Pepó, Pá. (2004): Using new methods in conventional breeding of maize (Zea mays L.) Cereal Research Communications. 32. 4: 485-491.

Pepó Pá.-Pásztor K. (1986) Energia takarékosági szempontok a kukorica hibridek nemesítésénél. DATE Tudományos Közleményei, XXVI. 209-217.

Pethe F. (1817): A kukorica termésének igen hasznos módja. Nemzeti Gazda. 4. 229-230.

Sárvári M. (2000): Fajtaspecifikus kukoricatermesztési technológiák fejlesztése. Agrofórum. 11. 3. 53-55.

Sárvári M.-Futó Z. (2001): A vetésidő hatása a különböző genetikai adottságú kukoricahibridek termésére. In: Növénytermelés. 50. 1. 43-60.

Sárvári M.-Futó Z.-Zsoldos M. (2002): A vetésidő és a tőszám hatása a kukorica termésére 2001-ben. In: Növénytermelés. 51. 3. 3. 291-307.