

Martonvásári kukorica genotípusok műtrágyareakciójának összehasonlító vizsgálata tartamkísérletekben

Takács Nóra – Micskei Györgyi –
Berzsenyi Zoltán

Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Központ, Budapest
takacs@ommi.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének kísérleti területén elvégzett kísérletek mérési eredményekből egyértelműen kitűnik, hogy a monokultúrában termesztett hibridek esetében a növekvő adagú N-műtrágya dózissal nagyobb műtrágyareakció érhető el, mint vetésváltás esetén. A monokultúrák kísérletben a vizsgált tényezők a 240 kg/ha-os N-műtrágya dóziséra érték el a maximumukat, kivéve az 1000 szem tömeg és a keményítőtartalom esetében. A keményítőtartalom mindkét esetben a kezeletlen kontrollban érte el a maximális értéket, és a N-dózisos emelkedésével fokozatosan csökkent. A vetésváltás kísérletben mért paraméterek közül a száraz szemtermés, az 1000 szem tömeg, a fehérje hozam és a keményítő hozam 160 kg/ha-os N-műtrágya szinten érte el a maximális mennyiségét, a 240 kg/ha-os N-kezelés már a paraméterek csökkenéséhez vezetett. A fehérjetartalom és a SPAD-érték a legmagasabb műtrágya kezelésben produkálta a maximumot. Azonban fontos megjegyezni, hogy a kísérletben a kezeletlen kontrollhoz képest az N-kezelések szignifikánsak, viszont nincsen igazolható különbség az N-kezelések között.

Az adott évjáratban a vizsgálatok többségénél beigazolódtott, hogy monokultúrák termesztésben csak a 160 kg/ha-os N-műtrágya dózissal tudtuk elérni a vetésváltás kezeletlen kontrolljában mért értékeket. Ezek alapján megállapítható, hogy megfelelő vetésváltással a N-műtrágya dózisos csökkenthető, ami környezetterhelési, növényvédelmi és költségtakarékossági szempontból is kulcsfontosságú kérdés.

A 2006-os év időjárása kedvezett a kukoricatermesztésnek, ami lehetővé tette a hibridek genetikailag meghatározott tulajdonságainak összehasonlító vizsgálatát. A monokultúrák kísérletben szereplő három hibrid közül a Maraton produkciója bizonyult a legjobbnak, és mért paramétereinek maximumait a 240 kg/ha-os N-műtrágya dózis mellett tudta elérni. Leggyengébbnek az Mv 277 mutatkozott, de ez azzal magyarázható, hogy ez a hibrid a FAO 200-as éréscsoportba tartozik, szemben a másik két hibriddel, amelyek magasabb FAO számmal rendelkeznek. A vetésváltás kísérletben szintén a Maraton adta a legmagasabb eredményeket a 160 kg/ha-os N-műtrágya szinten. Mindhárom hibridre vonatkozóan ugyanakkor megállapítható, hogy kiválóan hasznosították a talaj természetes tápanyagtartalmát.

Bebizonyosodott, hogy a kukorica hibridek fehérjetartalma N-műtrágyázással csak kis mértékben növelhető, mert ez a tulajdonság genetikailag kódolt, míg a keményítőtartalom elsősorban a tenyészidőszakban bekövetkező ökológiai tényezők alakulásától függ.

Kulcsszavak: tápanyagellátás, martonvásári kukorica hibridek, termésátlag, ezerszem tömeg, klorofill tartalom, fehérjetartalom, keményítőtartalom

SUMMARY

The results of experiments carried out in the Agricultural Research Institute of the Hungarian Academy of Sciences clearly show that in the case of hybrids grown in a monoculture greater fertiliser responses can be achieved with increasing rates of N fertiliser than in crop rotations. In the monoculture experiment the parameters investigated reached their maximum values at a rate of 240 kg/ha N fertiliser, with the exception of 1000-kernel mass and starch content. In both cases the starch content was highest in the untreated control, gradually declining as the N rates increased. Among the parameters recorded in the crop rotation, the values of the dry grain yield, the 1000-kernel mass, the protein yield and the starch yield were greatest at the 160 kg/ha N fertiliser rate, exhibiting a decrease at 240 kg/ha. Maximum values for the protein content and SPAD index were recorded at the highest N rate. It is important to note, however, that although the N treatments caused significant differences compared to the untreated control, the differences between the N treatments were not significant.

In the given experimental year the values achieved for the untreated control in the crop rotation could only be achieved in the monoculture experiment at a fertiliser rate of 160 kg/ha N, indicating that N fertiliser rates could be reduced using a satisfactory crop sequence, which could be beneficial from the point of view of environmental pollution, crop protection and cost reduction.

The weather in 2006 was favourable for maize production, allowing comparative analysis to be made of the genetically determined traits of the hybrids. Among the three hybrids grown in the monoculture experiment, Maraton produced the best yield, giving maximum values of the parameters tested at a fertiliser rate of 240 kg/ha N. The poorest results were recorded for Mv 277, which could be attributed to the fact that the hybrid belongs to the FAO 200 maturity group, while the other hybrids had higher FAO numbers. Maraton also gave the highest yields in the crop rotation experiment at the 160 kg/ha N level. All three hybrids were found to make excellent use of the natural nutrient content of the soil.

It was proved that the protein content of maize hybrids can only be slightly improved by N fertilisation, as this trait is genetically coded, while the starch content depends to the greatest extent on the ecological factors experienced during the growing season.

Keywords: nutrient supply, Maronvásár maize hybrids, yield, thousand-kernel mass, chlorophyll content, protein content, starch content

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Napjainkban, amikor a természetes erőforrások (mindenekelőtt a talajtermékenység és a víz) megőrzése és szabályozása, az inputok (különösen az agrokemikáliák) csökkentésének szükségessége és a környezet védelme egyaránt a növénytermesztési folyamatok döntően biológiai és genetikai szabályozását indokolják a korábbi, főként kémiai szabályozás helyett, különösen fontos a kukorica genotípusok eltérő tápanyaghasznosításának és a környezet hatásainak ismerete, írta Berzsényi (1993).

A terméstartalom elérésében a három legfontosabb makrotápelem közül a nitrogénnek van elsődleges szerepe Bocz (1974) véleménye szerint. Kedvező évjáratokban a nagyobb adagú nitrogénnel nagyobb termést lehet elérni, viszont kedvezőtlen években negatív hatásai is nagyobbak. Érvényesülésében meghatározó szerepe van a talaj tulajdonságoknak, a növényfajnak és fajtának, illetve az ökológiai adottságoknak.

Berzsényi és Lap (2003) megállapították, hogy a kukorica szemtermését és a N-műtrágya reakcióját a N-műtrágyázás szintje, a kukoricahibridek és az évjárat hatása befolyásolja. A különböző kukoricahibridek szemtermése a N műtrágya dózisának emelésével folyamatosan nőtt egészen a N₁₆₀ szintig, de az ennél nagyobb műtrágya adag már termés csökkenést okozott. A nitrogén műtrágya agronómiai hatékonysága száraz évjáratban nem volt olyan kedvező, mint a csapadékos évjáratokban. Megállapították, hogy a kukorica termését a N-műtrágya mellett szignifikánsan a csapadék mennyisége növelte.

Sárvári és Györi (1982) monokultúrában és vetésváltásban termesztett kukorica beltartalmi paramétereit vizsgálta. Monokultúras termesztésben alacsonyabb volt a kukorica fehérjetartalma (8,06%), mint vetésváltásban (8,61%), ami hektáronként 38,5 kg fehérjehozam kiesést jelent 7 t/ha-os termésátlagnál. A nitrogén műtrágyázás hatására növekedett a fehérjetartalom és a foszfortartalom a kontrollhoz viszonyítva.

Kovacevic (2004) megállapításai szerint a kukorica tenyészideje alatt a talaj tápanyagellátottsága, a csapadék mennyisége és eloszlása szignifikánsan befolyásolja a kukorica termését. Általában az ökológiai adottságtól függően szoros összefüggés van az alacsony termésátlag és a csapadékhiány között.

Pekáry (1969) kísérletei során arra az eredményre jutott, hogy a műtrágyázás hatékonyságát az időjárási tényezők jelentős mértékben befolyásolják. A tápanyagban gazdag talajokon a műtrágya csak akkor növeli a termést, ha egyéb tényezők nagyobb termést tesznek lehetővé. Aszályos évjáratokban a műtrágyázás hatástalan is lehet, sőt termésdepressziót is okozhat. A tápanyaghasznosító képességben fontos szerepe van a hibridek genetikai adottságainak is.

Sárvári (1982) kísérletekben elért eredményei alapján megállapította, hogy eltérő a kukorica hibridek optimális műtrágyaadagja. Vizsgálatai alapján nem az a legjobb hibrid, amely a legnagyobb

műtrágyaadag mellett adja a legnagyobb termést, hanem amelyik a legkisebb trágyaszinten is magas termések elérésére képes. Ez fejezi ki a különböző hibridek trágyareakcióját, amely a hibridek genetikai adottságából adódik. Ezért a műtrágyaadagokat az adott hibrid termőképességéhez kell viszonyítani.

Az ásványi táplálkozás hatékonyságát sokféleképpen használják és definiálják. Fiziológiai értelemben a tápanyaghasznosítást úgy jellemzik, mint a növényben lévő tápanyag egységnyi mennyiségére vetített szárazanyag vagy hasznos termés mennyiségét. Agronómiai értelemben a trágyázás hatékonyságát a kijuttatott tápanyag egységére vetített hasznos termés (szemtermés) mennyiségeként fejezik ki Baligar és Duncan (1990).

Általánosan bizonyított, hogy a különböző kukorica-genotípusok N-hatékonysága eltérő. Számos kutatási eredmény fontos adatokat tartalmaz a kukorica hibridek N-hatékonyságának javulásáról és a különböző N-szintekre kapott termésreakciókról. Györfly (1979) vizsgálatai kimutatták a műtrágyázás optimumának növekedését.

Sárvári (1984) monokultúras termesztés során azt tapasztalta, hogy csökkent a kukoricatermés mennyisége, nőtt a fajlagos tápanyag-felhasználás, tehát 1 tonna terméshez felhasznált műtrágya mennyisége nagyobb volt a vetésváltásban termesztett kukoricához képest.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérlet célja, három martonvásári kukorica hibrid produktivitásának és beltartalmi paramétereinek értékelése és összehasonlítása monokultúrában, illetve vetésváltásban történő termesztés esetén.

A N-műtrágyázás hatását a kukorica hibridek N-műtrágyareakciójára Györfly Béla és munkatársai által beállított kisparcellás tartamkísérletekben tanulmányozzuk az MTA Mezőgazdasági Kutatóintézetének kísérleti területén, erdőmaradványos csernozjom talajon.

I. Monokultúras N-műtrágyázási kísérlet

Kísérlet típusa: N-műtrágyázási tartamkísérlet (kezdet: 1961)

Kísérlet elrendezése:

- Osztott parcellás (split-plot)
- Főparcella: N-műtrágya dózisa, parcella mérete: 19,6×9,6 m
- Alparcella: Kukorica hibrid, parcella mérete: 1,4×9,6 m
- Ismétlések száma: 4
- N-műtrágya kezelések: 0, 80, 160 és 240 kg/ha. A kísérletben a P- és K műtrágyadózis azonos (160-160 kg/ha)
- A kísérletben szereplő hibridek: Mv 277 (FAO 310), Mv 355 DMSC (FAO 390), Maraton (FAO 450). A DMSC jelölés kétszer két testvérvonal keresztezésére utal.

Vetés: 2006. 04. 22.

Kelés: 2006. 04. 30.

Betakarítás: 2006. 10. 18.

II. Vetésforgós N-műtrágyázási kísérlet

Kísérlet típusa: N-műtrágyázási tartamkísérlet (kezdet: 1994)

Kísérlet elrendezése:

- Osztott parcellás (split-plot)
- Főparcella: N-műtrágya dózisa, parcella mérete: 28,8×9,0 m
- Alparcella: Kukorica hibrid, parcella mérete: 2,1×9,0 m
- Ismétlések száma: 4
- N-műtrágya kezelések: 0, 80, 160 és 240 kg/ha. A kísérletben a P- és K műtrágyadózis azonos (160-160 kg/ha)
- A kísérletben szereplő hibridek: Mv 277 (FAO 310), Mv 355 DMSC (FAO 390), Maraton (FAO 450)
- Elővetemények: 2005. búza, 2004. borsó, 2003. tavaszi árpa

Vetés: 2006. 04. 27.

Kelés: 2006. 05. 07.

Betakarítás: 2006. 10. 26-31.

A nagy és azonos adagú P- és K-műtrágya kijuttatását mindkét kísérletben az indokolta, hogy így kiváló P- és K -ellátottságú talajállapotot tudunk létrehozni, ami lehetővé tette a N-műtrágyareakció pontos vizsgálatát.

A 2006. év hőmérsékleti átlaga megközelíti a 30 éves átlagot, kivéve a júliusi és a szeptemberi hónapot, amikor a hőmérséklet a 30 éves átlag fölött volt

(1. táblázat). A csapadék adatok tekintetében elmondható, hogy a január, március, április és a július csapadékmennyiségben alulmúlta az átlagot, míg az augusztus jócskán felülmúlta. Összességében elmondható, hogy a 2006. év kedvezett a kukoricatermesztésnek.

Mintavételek: betakarításkor mind a monokultúrában, mind a vetésváltásos műtrágyázási kísérlet szemterméséből mintát vettünk, és ebből határoztuk meg a

- száraz szemtermés mennyiségét (16,5% nedvességtartalom mellett),
- 1000 szem tömeget,
- fehérjetartalmat,
- keményítőtartalmat,
- fehérje hozamot,
- keményítő hozamot.

SPAD-érték mérés: tejesérés fenofázisában vetésváltásban (2006. 08. 14-17.), és monokultúrában (2006. 08. 10.) egyaránt 10 db cső melletti levélen végeztük.

A mérésekhez használt eszközök:

- SPAD-502 klorofillmérő műszer,
- Inframatic 8600 gyorsanalizáló berendezés,
- Memmert ULE 800 szárítószekrény,
- Perten LM 3100 laboratóriumi malom.

A kísérletek során mért eredmények feldolgozását variancia-analízissel végeztük, a kapott eredmények valószínűségét 5%-os hibahatár mellett ellenőriztük.

1. táblázat

2006. évi meteorológiai adatok

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.
Hőmérséklet (°C)(1)	30 éves átlag(3)	-1,7	0,3	5,2	11,3	16,4	19,8	21,5	20,7	16,6
	2006	-2,2	-1,2	3,9	12,5	15,1	19,6	23	18,3	18,4
Csapadék (mm)(2)	30 éves átlag(3)	37	34	28	43	56	73	53	46	41
	2006	33,4	36,8	11,4	19	68,4	66,4	10	61,5	21,2

Table 1: Meteorological data of 2006

Temperature(1), moisture(2), 30 year's average(3)

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

A N-műtrágyázás hatása a száraz szemtermésre

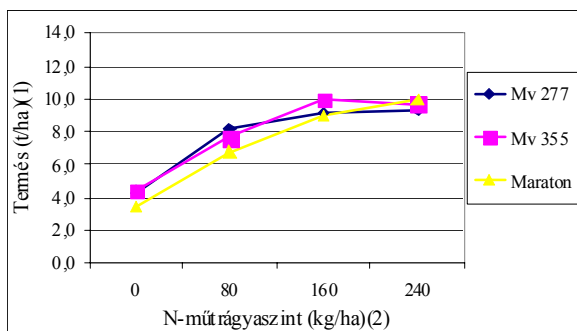
A 2006-ban betakarított szemtermés mennyisége a monokultúrában 3,5-10,0 t/ha között alakult, míg vetésváltás esetében 8,7-13,1 t/ha volt a termésátlag (1. és 2. ábra).

Egyértelműen elmondható, hogy a monokultúrában nagyobb adagú N-műtrágyával nagyobb mértékű termésszint-emelkedés érhető el, míg a vetésváltás esetében egy kisebb mértékű kezelés is képes nagyobb termésátlag elérésére. Mindkét esetben szignifikáns különbség volt a kezeletlen kontroll és a műtrágyával kezelt parcellák

között. Monokultúrában mindhárom hibrid szignifikáns termésszint-emelkedéssel reagált a 80 kg/ha-os dózisa, a növekedés mértéke 3,2-3,9 t/ha között alakult. Továbbá megbízható növekedést tapasztaltunk az Mv355 és a Maraton esetében a 160 kg/ha N-műtrágya kezelés esetében, ahol 2,3 t/ha és 2,2 t/ha-ral növekedett a terméseredmény.

Ugyanakkor nincs bizonyítható különbség a nagyobb adagú kezelések esetében. A vetésforgóban a kontrollhoz képest a hibridek szignifikáns emelkedést (1,7-3,1 t/ha) értek el a 80 kg/ha-os trágyaszinten. A kísérletekben legkiemelkedőbb eredményeket az Mv 355 érte el, amely jelentős különbséget produkált a kezeletlen kontrollban a másik két hibridhez képest vetésváltásban.

1. ábra: Száraz szemtermés monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)

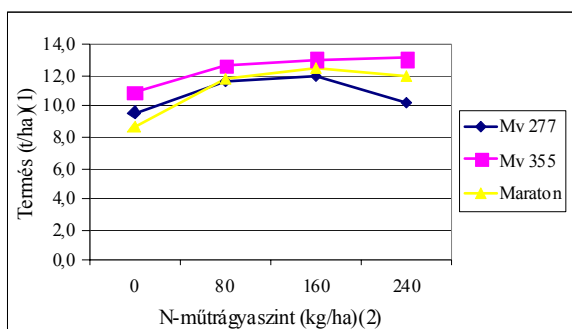


SzD_{5%}=1,2 t/ha(3)

Figure 1: Yield of maize hybrids in monoculture (Martonvásár, 2006)

Yield t ha⁻¹(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

2. ábra: Száraz szemtermés vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=1,3 t/ha(3)

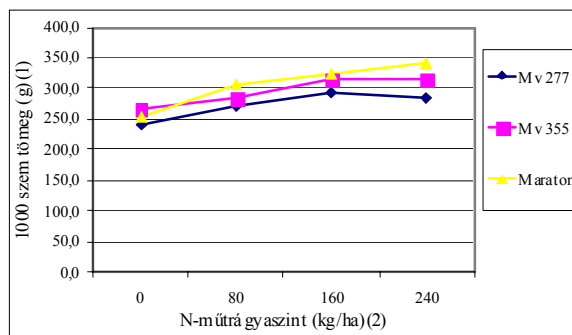
Figure 2: Yield of maize hybrids in crop rotation (Martonvásár, 2006)

Yield t ha⁻¹(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

A N-műtrágyázás hatása az ezerszem tömegre

Az 1000 szem tömeget illetően is jelentős eltérést kaptunk a két kísérlet között, a monokultúra esetében 240,3-343,0 g között, míg vetésváltásban 326,1-368,2 g között alakultak a tömegek (3. és 4. ábra). A vetésváltásban már a kontroll kezelésben 300 g fölötti 1000 szem tömegeket mértünk, amit a monokultúrás termesztésben csak a 160 kg/ha N-műtrágya dóziséknél sikerült elérnünk. Monokultúrás kísérletben a Maraton a növekvő kezelésekre szignifikáns 1000 szem tömeg növekedéssel reagált, míg az Mv355 esetében a 240 kg/ha-os kezelés már nem okozott megbízható növekedést (1,3 g). Az Mv277 hibridnél 1000 szem tömeg csökkenést eredményezett a legnagyobb kijuttatott N-műtrágya mennyiség. Az Mv355 1000 szem tömege nőtt a növekvő N-műtrágya kezelésekre hatására vetésváltás esetén, de ezek az értékek nem szignifikánsak. A Maratonnál a 240 kg/ha-os kezelés 1000 szem tömeg csökkenést okozott (7,8 g), míg a Mv277 esetben a csökkenés már a 160 kg/ha N-műtrágya kezelésénél tapasztalható (2,6 g és 0,2 g). Mindkét kísérletben a legnagyobb 1000 szem tömeget a Maraton érte el.

3. ábra: 1000 szem tömeg monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)

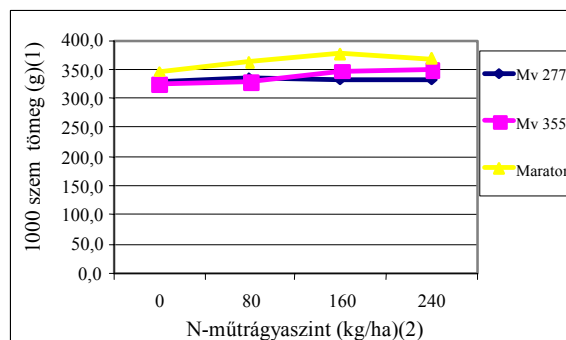


SzD_{5%}=14,7 g(3)

Figure 3: Thousand-kernel mass in monoculture (Martonvásár, 2006)

Thousand-kernel mass g(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

4. ábra: 1000 szem tömeg vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=16,1 g(3)

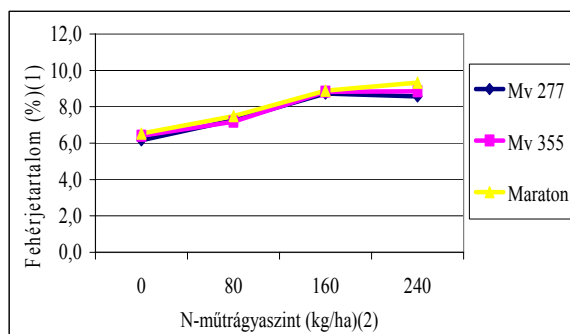
Figure 4: Thousand-kernel mass in crop rotation (Martonvásár, 2006)

Thousand-kernel mass g(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

A N-műtrágyázás hatása a szem fehérjetartalmára

A betakarításkor szedett mintából Inframatic 8600 gyorsanalizáló segítségével mértük a fehérje- és keményítőtartalmat. A fehérjetartalom a monokultúra esetében 6,2-9,3% között, a vetésváltásban 7,0-9,7% között változott (5. és 6. ábra). Monokultúrás termesztés során a kezeletlen kontrollhoz képest az összes N-műtrágya kezelés szignifikáns kezeléshatást mutatott, viszont a 240 kg/ha-os N-műtrágya kezelés már nem emelte szignifikánsan a fehérjetartalmat a 160 kg/ha N-műtrágya dózishoz képest egyik hibrid esetében sem. Ugyanakkor a vetésváltásban csak a 80 kg/ha N-műtrágya dózis adott szignifikáns fehérjetartalom növekedést, amely mindhárom hibrid esetében 1,5% volt. Mindkét kísérletben jelentősen nagyobb fehérjetartalmat mértünk a Maraton hibridnél, amely 240 kg/ha N-műtrágya kezelésnél érte el a legmagasabb értéket, monokultúrában 9,3%-ot és vetésváltásban 9,7%-ot.

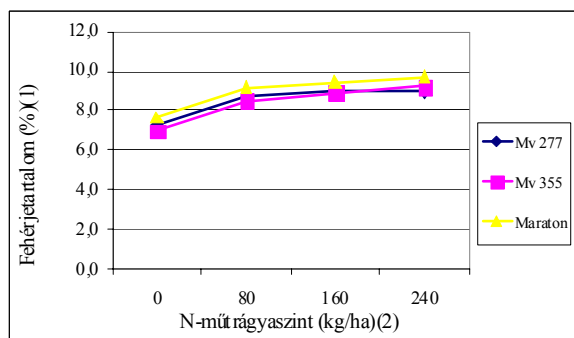
5. ábra: Fehérjeteralom monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,5%(3)

Figure 5: Protein content in monoculture (Martonvásár, 2006)
Protein content %(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

6. ábra: Fehérjeteralom vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,6%(3)

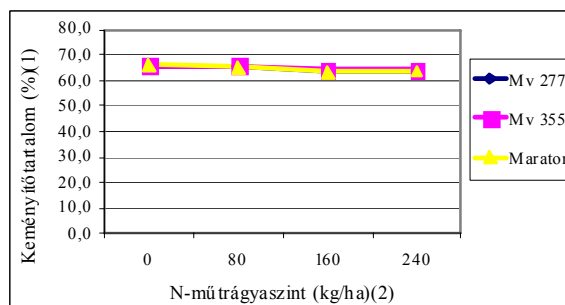
Figure 6: Protein content in crop rotation (Martonvásár, 2006)
Protein content %(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

A N-műtrágyázás hatása a szem keményítőtartalmára

A keményítőtartalom alakulásában nem találtunk szembetűnő különbséget a két kísérlet között, monokultúrában 63,4-66,3%, vetésváltásban 64,6-66,3% között helyezkedtek el a mért adatok (7. és 8. ábra).

A N-műtrágya dózisos növelésével a keményítőtartalom egyértelműen csökkent, ami szignifikánsan jelentkezett a kezeletlen kontroll és a N-műtrágyával kezelt parcellák között mindkét esetben, és a 80 kg/ha N-dózisnál a 160 kg/ha és a 240 kg/ha-os kezelésekhez képest monokultúra esetén. A hibrideknél szignifikáns különbséget csak az Mv 355 hibridnél találtunk, amely az Mv 255 és a Maraton által elért eredmények feletti keményítőtartalmat halmozott fel a vetésváltás kísérletben.

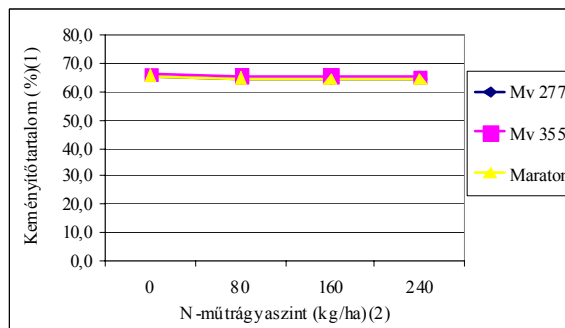
7. ábra: Keményítőtartalom monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,8%(3)

Figure 7: Starch content in monoculture (Martonvásár, 2006)
Starch content %(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

8. ábra: Keményítőtartalom vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,5%(3)

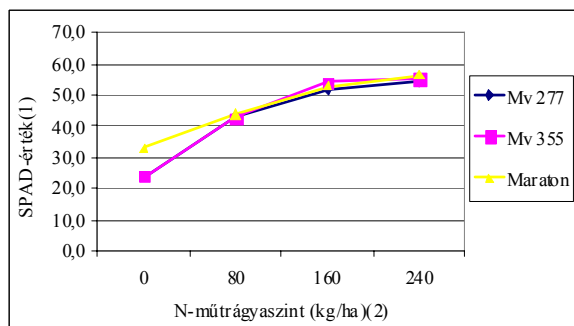
Figure 8: Starch content in crop rotation (Martonvásár, 2006)
Starch content %(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

A N-műtrágyázás hatása a cső melletti levél SPAD-értékeinek alakulására

A SPAD-érték a növények N-ellátottságára és a termésszintre utal (Berzsenyi, 2001), amely a monokultúrák kísérletben 24,0-56,4 között alakult, míg vetésváltás esetén ezek az értékek jóval magasabbak 49,2-62,9 közöttiek voltak (9. és 10. ábra). Ez esetben ismét elmondható, hogy a monokultúrában a N-műtrágya dózisos emelkedésével nagyobb mértékben növekedtek a SPAD-értékek, viszont csak a 160 kg/ha-os kezeléskor érte el a vetésváltás kezeletlen kontrolljában mért eredményeket. A vetésváltásos kísérletben a kezeletlen kontrollhoz képest az N-kezelések szignifikánsak, viszont nincsen igazolható különbség az N-kezelések között. Monokultúrák kísérletben ismét van szignifikancia a 80 kg/ha-os N-dózis és az ennél nagyobb N-kezelések között. A hibridek tekintetében nem azonos a helyzet a két kísérlet között, mert míg a monokultúrában a Maraton különbözik szignifikánsan a másik két hibridtől, addig a vetésváltásban az Mv 277, amely egyben a legmagasabb értékeket is produkálta.

Monokultúrában a hibridek 240 kg/ha N-dózis mellett érték el a legnagyobb SPAD-értékeket, az Mv277 54,1-et, az Mv355 55,2-et és a Maraton 56,4-et. Vetésváltás esetén ezt az értéket az Mv277 (62,9) és a Maraton (60,6) szintén a 240 kg/ha N-dózis mellett érte el, míg az Mv355 (58,8) a 160 kg/ha-os kezelésnél.

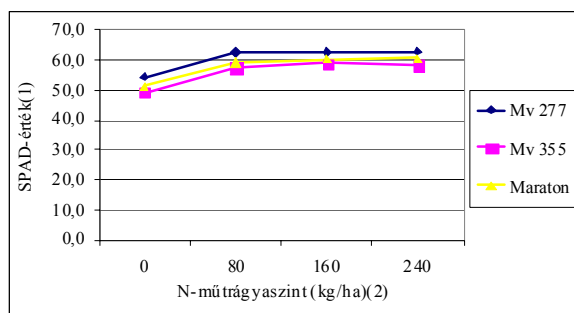
9. ábra: SPAD-érték monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=2,6(3)

Figure 9: SPAD value in monoculture (Martonvásár, 2006)
SPAD value(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

10. ábra: SPAD-érték vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=3,2(3)

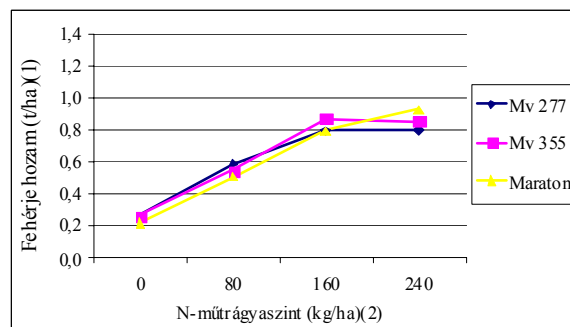
Figure 10: SPAD value in crop rotation (Martonvásár, 2006)
SPAD value(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

A N-műtrágyázás hatása a fehérje hozamra

A fehérje hozam mértéke függ a termésátlagtól és a hibrid fehérjetartalmától, így pontosabb értéket ad arra vonatkozóan, hogy mekkora mennyiségű fehérje nyerhető egy hektárról, adott hibrid esetén. A fehérje hozam mennyisége a monokultúrában kísérletben 0,2-0,9 t/ha között változott, vetésváltás esetén pedig 0,6-1,2 t/ha között volt (11. és 12. ábra). A vetésváltásban a kezeletlen kontrollhoz képest az összes N-műtrágya kezelés szignifikáns kezeléshatást mutatott, míg a monokultúrában a 80 kg/ha N-műtrágya dózis is, a magasabb dózisokhoz képest.

Monokultúrára és vetésváltásra is igaz, hogy a 240 kg/ha N-dózis egyik hibridnél sem eredményezett hozamnövekedést. Az Mv 277 hibrid fehérje hozama szignifikánsan kevesebb volt, mint az Mv 355 és a Maratoné a vetésváltás kísérletben, de a monokultúrában természetesen nem mutatható ki megbízható eltérés a hibridek között.

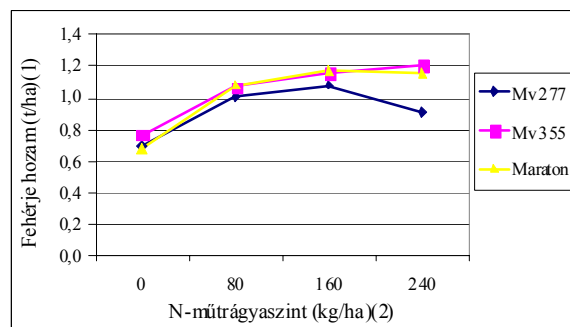
11. ábra: Fehérje hozam monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,3 t/ha(3)

Figure 11: Protein yield in monoculture (Martonvásár, 2006)
Protein yield t ha⁻¹(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

12. ábra: Fehérje hozam vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



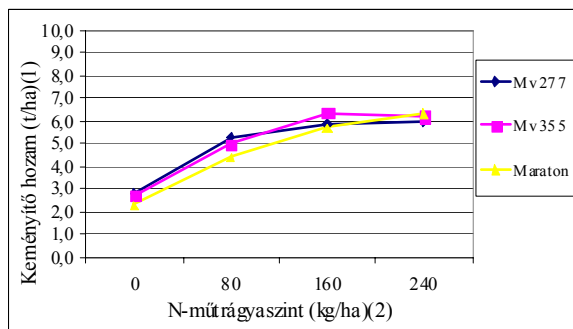
SzD_{5%}=0,1 t/ha(3)

Figure 12: Protein yield in crop rotation (Martonvásár, 2006)
Protein yield t ha⁻¹(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

A N-műtrágyázás hatása a keményítő hozamra

A keményítő hozam szintén megbízható eredményeket biztosít egy adott hibridről, és műtrágyázási kísérletről. Monokultúrában 2,3-6,3 t/ha közötti eredményeket értünk el, míg vetésváltásban 5,7-8,5 t/ha-t (13. és 14. ábra). A két kísérlet közötti különbség a különböző termésátlagoknak köszönhető, hiszen a keményítőtartalomban nem volt lényeges eltérés a monokultúra és a vetésváltás között.

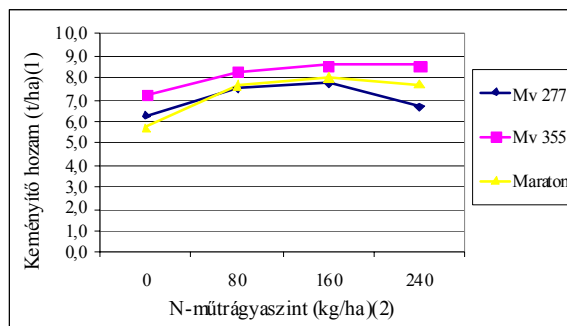
13. ábra: Keményítő hozam monokultúra esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,7 t/ha(3)

Figure 13: Starch yield in monoculture (Martonvásár, 2006)
Starch yield t ha⁻¹(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

14. ábra: Keményítő hozam vetésváltás esetén (Martonvásár, 2006)



SzD_{5%}=0,8 t/ha(3)

Figure 14: Starch yield in crop rotation (Martonvásár, 2006)
Starch yield t ha⁻¹(1), N-fertilizer doses kg ha⁻¹(2), LSD_{5%}(3)

IRODALOM

- Baligar, V. C.-Duncan, R. R. (1990): Crops as Enhancers of Nutrient Use. Academic Press. San Diego.
- Berzsenyi Z. (1993): A N-műtrágyázás és az évjárat hatása a kukoricahibridek (*Zea mays* L.) szemtermésére és N-műtrágyareakciójára tartamkísérletekben az 1970-1991. években. Növénytermelés, 42. 1. 49-63.
- Berzsenyi Z. (2001): A kukorica N-ellátottságának monitoringja SPAD-502 típusú klorofillmérővel. MartonVásár 2001/1. 7.
- Berzsenyi Z.-Lap D. Q. (2003): A N-műtrágyázás hatása a kukorica- (*Zea mays* L.) hibridek szemtermésére és N-műtrágyareakciójára tartamkísérletben. Növénytermelés, 52. 3-4. 389-408.
- Bocz E. (1974): A szántóföldi növények hazai trágyázásának irányelvei. Debrecen. 65-77.
- Györfly B. (1979): Fajta, növényszám- és műtrágyahatás a kukoricatermesztésben. Agrártudományi Közlemények DATE, Debrecen, 38. 309-331.
- Kovacevic, V. (2004): Precipitation influences on maize yield in eastern Croatia. 295-299, In: III. Alps-Adria scientific workshop. Hungarian Academy of Sciences, 431.
- Pekáry K. (1969): N-, P-, K-műtrágyaadagolási kísérletek kukoricával két Északkelet-Magyarországi termőhelyen. 186-201. In: Kukoricatermesztési kísérletek 1965-1968. (Szerkesztette: I'só I. 498.) Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Sárvári M. (1982): Kukoricahibridek termőképességének tesztelése réti talajon. Növénytermelés, 31. 1. 21-33.
- Sárvári M. (1984): Összefüggés a kukorica előveteménye, termésátlaga és minősége között különböző tápanyagellátás esetén. Debreceni Agrártudományi Egyetem Tudományos Közleményei, Debrecen, XXIV. 211-231.
- Sárvári M.-Győri Z. (1982): A monokultúrában és a vetésváltásban termesztett kukorica termésátlagának és minőségének változása különböző tápanyagellátás esetén. Növénytermelés, 31. 2. 177-184.