

## Csapadékos évjárat fitotoxicitás tapasztalatai kukorica gyomirtó szer érzékenységi kísérletben

Bónis Péter – Árendás Tamás – Szőke Csaba – Micskei Györgyi – Darkó Éva – Marton L. Csaba

MTA ATK, Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár

bonis.peter@agrar.mta.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

Martonvásáron és Törökszentmiklóson beállított gyomirtó szer érzékenységi kísérletben vizsgáltuk pre-, korai poszt-, és posztemergensen kijuttatott gyomirtó szerek fitotoxikus hatásának mértékét kukoricában. A herbicideket normál és kétszeres mennyiségben juttattuk ki 37 martonvásári beltenyészett törzsre és 6 szülői egyszeres keresztezésre. A kisparcellás kísérleteket 2 ismétlésben állítottuk be. A pre- és korai posztemergens kezeléseket követő csapadékos időjárás elősegítette a fitotoxikus károk megjelenését a kukoricán. A kezeléseket követő 14. napon (posztemergens), illetve a 14. és 28. napon (pre- és korai posztemergens) felvételeztük a fitotoxicitás mértékét. A preemergensen kijuttatott gyomirtó szerek enyhe tüneteket okoztak a kukoricákon. A kétszeres adagok megnövelték ugyan a károsodást, ez azonban átlagosan nem haladta meg az 5%-os mértéket. A korai posztemergensen kijuttatott gyomirtó szerek tünetei erőteljesebbek voltak a preemergens kezeléseknél tapasztaltaknál. A kétszeres mennyiségű isoxaflutol + tienkarbazon-metil és a nikoszulfuron osztott kezelése által okozott fitoxikus tünetek mértéke 10% alatt maradt. A tünetek a 2. felvételezés időpontjára kismértékben felerősödtek. A posztemergens kezelések közül a kukorica genotípusok a mezotrion + nikoszulfuron hatóanyag kombinációt tolerálták legkevésbé, a kétszeres mennyiségek átlagosan 13-14%-os károsodást okoztak.

### SUMMARY

The phytotoxic effects of herbicides applied pre-, early post- and post-emergence were studied in maize in a herbicide sensitivity experiment were set up in Martonvásár and Törökszentmiklós. The herbicides were applied in normal and in double doses to 37 Martonvásár inbred lines and to six parental single crosses. The small-plot experiments were set up in two replications. The wet weather that followed the pre- and early post-emergence treatments promoted the appearance of phytotoxic symptoms on maize. The degree of phytotoxicity was recorded on the 14<sup>th</sup> day after post-emergence treatment and on the 14<sup>th</sup> and 28<sup>th</sup> days after the pre- and early post-emergence treatments. Herbicides applied pre-emergence only caused slight symptoms on maize. Although the double dose increased the damage, it was still not more than 5% on average. The symptoms caused by herbicides applied in the early post-emergence stage were more intensive than those detected in the pre-emergence treatments. However, the damage caused by the double dose of isoxaflutol + thien carbazole-methyl and by the split treatment with nicosulfuron remained below 10%. The symptoms became somewhat more severe at the 2<sup>nd</sup> scoring date. Among the post-emergence treatments the maize genotypes had the least tolerance of the mesotrione + nicosulfuron combination of active ingredients, where the double quantities resulted in 13–14% damage in average.

**Kulcsszavak:** kukorica beltenyészett törzsek, preemergens, korai posztemergens, posztemergens, herbicid, fitotoxicitás

**Keywords:** maize inbred lines, pre-emergence, early post-emergence, post-emergence, herbicide, phytotoxicity

### BEVEZETÉS

A nagyüzemi kukoricatermesztés technológiájában a kémiai gyomirtás kulcsfontosságú jelentőséggel bír. A termesztők rendelkezésére álló nagyszámú, kukoricában alkalmazható gyomirtó szer közül csak néhány használható biztonságosan beltenyészett törzsek gyomirtására. Számos vizsgálat igazolja a kukorica vonalak eltérő gyomirtó szer toleranciáját (Bónis *et al.*, 2004, Bónis *et al.*, 2013, Green, 1998, Green és Ulrich, 1993, 1994, Eberlein *et al.*, 1989, Harms *et al.*, 1990, Kang, 1993, Shimabukuro *et al.*, 1971, Widstrom és Dowler, 1995). A gyomirtó szer-kultúrnövény kölcsönhatást a hatóanyag-genotípus kapcsolaton túl az évjáratok és más környezeti tényezők is jelentősen befolyásolják (Berzsenyi *et al.*, 1997, Bónis *et al.*, 2011).

### ANYAG ÉS MÓDSZER

Martonvásári kukorica genotípusok herbicid toleranciájának vizsgálatára szántóföldi kisparcellás kísérletet állítottunk be Martonvásáron erdőmaradványos csernozjom, és Törökszentmiklóson réti csernozjom talajokon. A tenyészidőszak időjárását csapadékbőség jellemezte. Martonvásáron szeptember végéig a tenyészidőszakra jellemző 30 éves átlagnál 40%-al több csapadék hullott.

A kísérletben pre-, korai poszt-, és posztemergensen kijuttatott gyomirtó szerek fitotoxikus hatásának mértékét vizsgáltuk. A gyomirtó szereket a technológiai leírásban javasolt maximális, valamint azoknak kétszeres mennyiségével, parcella permeterző géppel juttattuk ki 37 martonvásári beltenyészett törzsre és 6 szülői egyszeres keresztezésre. A kisparcellás kísérleteket 2 ismétlésben állítottuk be. Martonvásáron a korai posztemergens és posztemergens kezeléseket, Törökszentmiklóson a pre-, és posztemergens kezeléseket végeztük el. A pre- és korai posztemergens kezeléseket követő csapadékos időjárás elősegítette a fitotoxikus

károk megjelenését a kukorica növényeken. A fitotoxicitás mértékét 0-100-ig terjedő százalékos skálán értékeltük a posztemergens kezeléseket követő 14. napon. A pre-, és korai posztemergens kezelések hatásait a permetezés utáni 14. és 28. napokon felvételeztük. Minden herbicidhez tartozott egy kezeletlen kontroll is. A kezeléseket az 1-2. táblázatban tüntettük fel.

1. táblázat

Pre- és korai posztemergens kezelések			
	Kezelések (1)	Dózis (l, g h.a. x ha <sup>-1</sup> ) (2)	
		Egyszeres (3)	Kétszeres (4)
	Kontroll (5)	-	-
I.	Mezotrion + S-metolaklór + Terbutilazin (6)	187,5 + 1875 + 625	375 + 3750 + 1250
II.	Izoxaflutol + Tienkarbazon-metil + Ciproszulfamid (7)	99 + 39,6 + 66	198 + 79,2 + 132
III.	Nikoszulfuron (8)	2 x 20	2 x 40
IV.	Izoxaflutol + Ciproszulfamid (9)	105,6 + 105,6	211,2 + 211,2
V.	Dimetenamid-P + Terbutilazin + Topramezon (10)	840 + 750 + 50,4	1680 + 1500 + 100,8
VI.	Petoxamid + Terbutilazin (11)	1200 + 750	2400 + 1500
VII.	Terbutilazin + S-metolaklór + S-metolaklór (12)	748 + 1248 + 384	1496 + 2496 + 768

Table 1: Treatments in the pre- and early post-emergence experiments

Treatments (1), Dose (L, g active ingredient x ha<sup>-1</sup>) (2), Normal (3), Double (4), Control (5), Mesotrione + S-metolachlor + Terbutylazine (6), Isoxaflutol + Thienkarbazone-methyl + Cyprosulfamide (7), Nicosulfuron (8), Isoxaflutol + Cyprosulfamide (9), Dimethenamid-P + Terbutylazine + Topramezone (10), Petoxamid + Terbutylazine (11), Terbutylazine + S-metolachlor + S-metolachlor (12)

Martonvásáron a kukorica 2 leveles állapotában végzett korai posztemergens kezeléseket (május 8.) követő két héten belül 48 mm csapadék hullott, a hőmérséklet minimum ebben az időszakban néhány alkalommal 10<sup>0</sup>C alá esett, maximuma pedig egy alkalommal megközelítette a 30<sup>0</sup>C-ot. A posztemergens kezelések (június 11.) a kukorica 6-8 leveles állapotában történtek (2. táblázat). A permetezés utáni néhány napon 30<sup>0</sup>C-ot meghaladó maximum hőmérsékleteket mértünk. Két héten belül számottevő csapadék nem hullott.

Törökszentmiklóson a vetés és a preemergens kezelések (április 29.) után lehulló bemosó csapadék biztosította a gyomirtó szerek hatásához szükséges nedvességet. A napi maximum hőmérséklet a posztemergens kezeléseket (június 5) követő két hét minden napján meghaladta a 25<sup>0</sup>C-ot. A kukorica a kezelés időpontjában 6-8 leveles fejlettségi állapotú volt.

2. táblázat

Posztemergens kezelések			
	Kezelések (1)	Dózis (l, g h.a. x ha <sup>-1</sup> ) (2)	
		Egyszeres (3)	Kétszeres (4)
	Kontroll (5)	-	-
1.	Mezotrion + Terbutilazin (6)	115 + 749,8	230 + 1499,6
2.	Tembotrion + Isoxadifen-etil (7)	99 + 47,5	198 + 99
3.	Topramezon (8)	50,4	100,8
4.	Bentazon + Dikamba (9)	960 + 270	1920 + 540
5.	Prosulfuron (10),	15	30
6.	Mezotrion + Nikoszulfuron (11)	150 + 60	300 + 120
7.	Mezotrion + Nikoszulfuron + Prosulfuron (12)	97,5 + 39 + 12,75	195 + 78 + 25,5
8.	Topramezon + Dikamba (13)	50 + 160	100 + 320

Table 2: Treatments in the post-emergence experiments

Treatment (1), Dose (L, g active ingredient x ha<sup>-1</sup>) (2), Normal (3), Double (4), Control (5), Mesotrione + Terbutylazine (6), Tembotrione + Isoxadifen-ethyl (7), Topramezone (8), Bentazon + Dicamba (9), Prosulfuron (10), Mesotrione + Nicosulfuron (11), Mesotrione + Nicosulfuron + Prosulfuron (12), Topramezone + Dicamba (13)

## EREDMÉNYEK

### A preemergens kezelések fitotoxikus károsodás felvételezésének eredményei (Törökszentmiklós)

A látható fitotoxikus tünetek változását kezelésként és dózisonként a beltenyésztett törzsek átlagában az 1. ábrán mutatjuk be. A kukorica növényeken enyhe tüneteket észleltünk. A kétszeres gyomirtó szer adagok

megsokszorozták ugyan a számokkal kifejezhető károsodás mértékét, ez azonban még így sem haladta meg az 5%-ot. A vizsgált gyomirtó szerek közül leginkább a mezotrión + S-metolaklór + terbutilazin és az izoxaflutol + ciprozulfamid gyári kombinációjú készítményeinek kétszeres mennyisége okozott tüneteket.

1. ábra: A preemergens gyomirtó szer kezelések normál és dupla dózisának hatása beltenyésztett kukorica törzsekre, a törzsek átlagában, két felvételezési időpontban

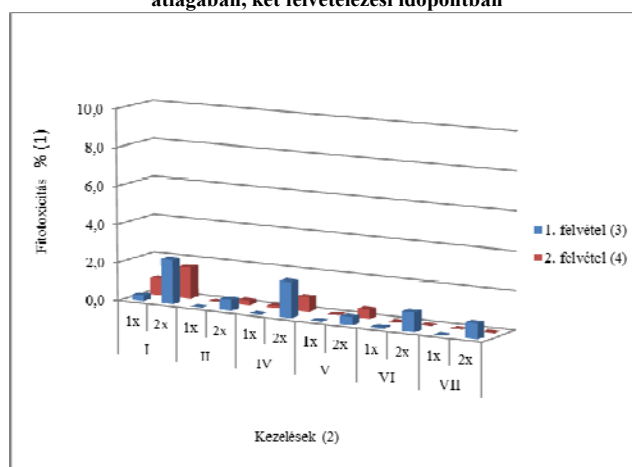


Figure 1: Effect of normal and double doses of pre-emergence herbicides on maize inbred lines at two scoring dates. Phytotoxicity (1), Treatments (2), 1<sup>st</sup> scoring date (3), 2<sup>nd</sup> scoring date (4)

### Korai posztemergens kezelések (Martonvásár)

A kukorica 2 leveles korában kijuttatott gyomirtó szerek a preemergens kezelésekhez hasonlóan enyhe tüneteket okoztak. A kétszeres mennyiségű izoxaflutol + tienkarbazon-metil és az osztottan kijuttatott nikoszulfuron okozta a legerőteljesebb elváltozásokat a kukoricákon. A tünetek a 2. felvételezés időpontjára kismértékben felerősödtek (2. ábra).

2. ábra: A korai posztemergens gyomirtó szer kezelések normál és dupla dózisának hatása beltenyésztett kukorica törzsekre, a törzsek átlagában, két felvételezési időpontban

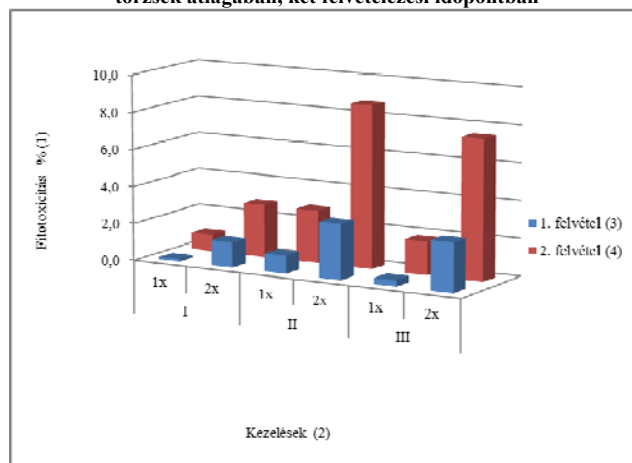


Figure 2: Effect of normal and double doses of early post-emergence herbicides on maize inbred lines at two scoring dates. Phytotoxicity (1), Treatments (2), 1<sup>st</sup> scoring date (3), 2<sup>nd</sup> scoring date (4)

### Posztemergens kezelések (Martonvásár, Törökszentmiklós)

A posztemergens gyomirtó szerek által okozott károsodás (%) mértékét a 3 - 4. ábrán mutatjuk be. A kétszeres mennyiségek mind a martonvásári, mind a törökszentmiklói kísérletekben két, vagy ennél többszörös erősségű tüneteket okoztak a genotípusokon a normál dózisokhoz képest. A beltenyésztett törzsekre leginkább a mezotrión + nikoszulfuron hatóanyag kombinációjú készítmény volt fitotoxikus hatással mindkét helyszínen. A többi vizsgált gyomirtó szer kétszeres mennyisége által okozott károsodás sem érte el az 5%-ot a kukorica genotípusok átlagában.

3. ábra: A posztemergens gyomirtó szer kezelések normál és dupla dózisának hatása beltenyészett kukorica törzsekre a törzsek átlagában. Martonvásár, 2014.

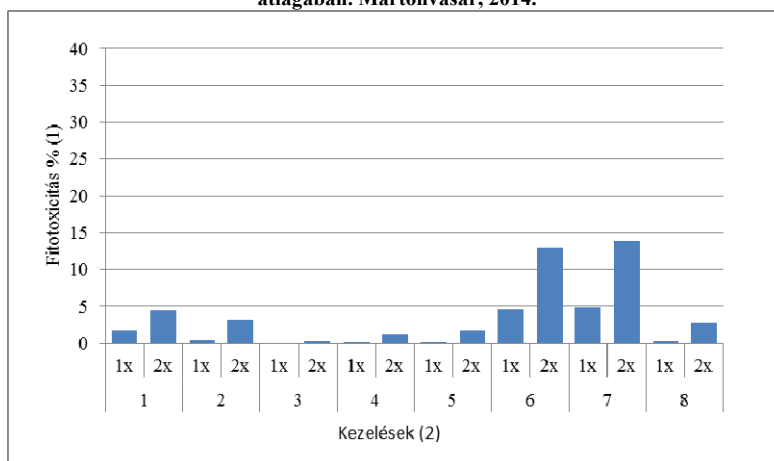


Figure 3: Effect of normal and double doses of early post-emergence herbicides on maize inbred lines at two scoring dates, Martonvásár, 2014  
Phytotoxicity (1), Treatments (2)

4. ábra: A posztemergens gyomirtó szer kezelések normál és dupla dózisának hatása beltenyészett kukorica törzsekre a törzsek átlagában. Törökszentmiklós, 2014.

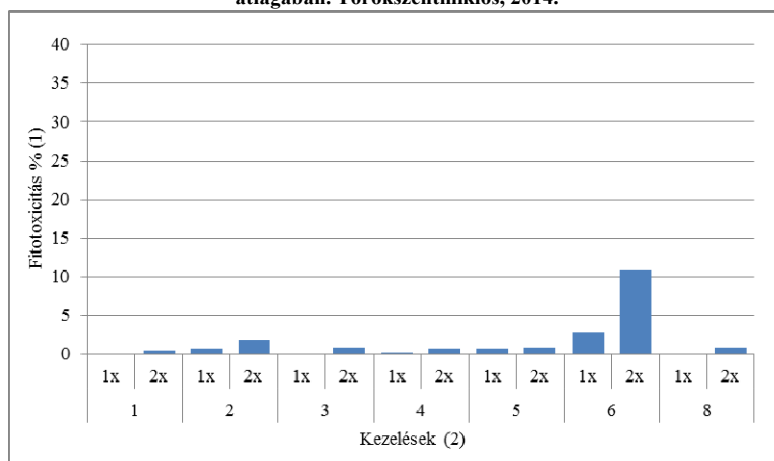


Figure 4: Effect of normal and double doses of early post-emergence herbicides on maize inbred lines at two scoring dates, Törökszentmiklós, 2014  
Phytotoxicity (1), Treatments (2)

### KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált kukorica vonalak és szülői egyszeres keresztezések esetében a kukorica genotípusok átlagában a preemergensen kijuttatott gyomirtó szerek okozták a legenyhébb tüneteket (kevesebb, mint 3% látható károsodás), ami az idő haladtával tovább csökkent. A korai posztemergensen, 1-2 leveles fejlettségi állapotban elvégzett permetezéseket kevésbé tolerálták a kukoricák, főképp néhány beltenyészett törzs nagyon érzékeny reakciói miatt. A posztemergens gyomirtó szerek többsége (mezotrión + terbutilazin, tembotrión, topramezon, bentazon + dikamba, proszulfuron, topramezon + dikamba) mind normál, mind kétszeres mennyiségben kijuttatva enyhe tüneteket okozott a kukorica genotípusokon. A mezotrión + nikoszulfuron kombináció dupla dózisa mindkét vizsgálati helyszínen 10%-ot meghaladó átlagos károsodást váltott ki a beltenyészett törzsekből, használata csak indokolt körülmények között, kellő körültekintéssel javasolható a vizsgált genotípusok esetében.

### KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatás a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése országos program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

IRODALOM

- Berzsenyi, Z. – Györfly, B. – Árendás, T. – Bónis, P. – Lap, D. Q. (1997): Studies on the phytotoxicity of herbicides in maize (*Zea mays* L.) as affected by temperature and antidotes. *Acta Agron. Hung.* 45: 443-448.
- Bónis, P. – Árendás, T. – Berzsenyi, Z. – Marton, L. C. (2004): Herbicide tolerance studies on maize inbred lines. *Z. PflKrankh. PflSchutz, Sonderh.* 19: 901–907.
- Bónis P. - Árendás T. - Berzsenyi Z. - Marton L. Cs. (2011): Kukorica genotípusok herbicid toleranciájának változása aszályos és csapadékos évjáratokban. Changes in the herbicide tolerance of maize genotypes in wet and dry years. *Acta Agraria Debreceniensis* 43: 124-127.
- Bónis P. - Árendás T. - Szőke Cs. - Micskei Gy. - Marton L. Cs. (2013): Posztemergens kukorica gyomirtó szerek fitotoxikus hatása kukorica törzsekre rendkívül aszályos évjáratban. *Agrártudományi Közlemények* 53: 71-74.
- Eberlein, C.V. – Rosow, K. M. – Geadelmann, J. L. – Openshaw, S. J. (1989): Differential tolerance of corn genotypes to DPX-M6316. *Weed Sci.* 37: 651-657.
- Green, J. M. (1998): Differential tolerance of corn (*Zea mays*) inbreds to four sulfonylurea herbicides and bentazon. *Weed Technology* 12: 474–477.
- Green, J. M. - Ulrich, J. F. (1993): Response of corn (*Zea mays*) inbreds and hybrids to sulfonylurea herbicides. *Weed Science* 41: 508–516.
- Green, J. M. – Ulrich, J. F. (1994): Response of maize (*Zea mays*) inbreds and hybrids to rimsulfuron. *Pestic. Science* 40, 187-191.
- Harms, C. T. – Montoya, A. L. – Privalle, L. S. - Riggs, R. W. (1990): Genetic and biochemical characterization of corn inbred lines tolerant to sulfonylurea herbicide primisulfuron. *Theor. Appl. Genet.* 80: 353-358.
- Kang, M. S. (1993): Inheritance of susceptibility of nicosulfuron herbicide in maize. *J. Heredity* 84: 216-217.
- Shimabukuro, R. H. – Frear, D. S. – Swanson, H. R. - Walsh W. C. (1971): Glutathione conjugation an enzymatic basis for atrazine resistance in corn. *Plant Physiology* 47: 10-14.
- Widstrom, N. W. - Dowler C. D. (1995): Sensitivity of selected field corn (*Zea mays*) to nicosulfuron. *Weed Technology* 9: 779-782.