

Kukorica gyomirtási technológiák összehasonlító vizsgálata és a fenyércirok kompetitív hatása

Kristó István¹ – Gazdagné Torma Mária² – Rozik Éva¹ – Dávid István³

¹Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, Szeged

²BASF Hungária Kft., Budapest

³Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Debrecen
kristo@mgk.u-szeged.hu

ÖSSZEFOGLALÁS

Vizsgálatunk során különböző gyomirtási technológiákat végeztünk a kukorica eltérő fejlettségi állapotában. Kísérletünket Hódmezővásárhelyen, a Szegedi Tudományegyetem Tangazdaság Kft. Kísérleti kertjében, réti csernozjom talajon, 24 m²-es parcellákon, 3 ismétlésben, véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. Vizsgálatunk úgy is felfogható, mint 15 gyomirtási stratégia, ahol a kezeletlen kontrollon kívül hat vegyszert, vagy szerkombinációt (Spectrum 720 EC, Motivell Turbo D, Stellar + Dash HC, Clío + Akris SE + Dash HC, Clío + Dash HC) juttattunk ki öt időpontban (pre, korai poszt, poszt és két késői poszt) és nyolc mechanikai gyomirtási technológiát alkalmaztunk. A kapálások a herbicides kezelésekhez kapcsolódóan különböző időpontokban történtek: 2-3 leveles korig gyommentes, 3-4 leveles korban egyszer kapált, 3-4 leveles kortól gyommentes, 6-7 leveles korban egyszer kapált, 6-7 leveles kortól gyommentes, 8 leveles korban egyszer kapált, 8 leveles kortól gyommentes.

Eredményeinket négy időpontban végzett gyomirtó szer hatékonysági vizsgálattal, kukorica magasságméréssel, csőhosszúság és termékenyültség vizsgálattal, fenyércirok tőszám meghatározással, valamint termésméréssel értékeltük. Az adatokat egytényezős varianciaanalízissel ill. kéttényezős lineáris regresszióanalízissel értékeltük.

SUMMARY

In our investigation we used different weed control technologies in the different phenology states of the maize. The experiment have been carried out in Hódmezővásárhely, in the Experiment garden of the Pilot farm of University of Szeged Faculty of Agriculture, on meadow chernozem soil, on 24 m² plots, in 3 replications, randomized blotch design. The experiment can be regarded as 15 weed-control strategies where, in addition to the untreated control, six chemicals or chemical-combinations are applied (Spectrum 720 EC, Motivell Turbo D, Stellar + Dash HC, Clío + Akris SE + Dash HC, Clío + Dash HC) in five different times (pre, early post, post and two late post) and eight mechanical weed-control technologies were used. Hoeing took place connected to the herbicide treatments in different times: until 2-3-leave age weedless, in 3-4-leave age hoed once, from 3-4-leave age weedless, in 6-7-leave age hoed once, from 6-7-leave age weedless, in 8-leave age hoed once, from 8-leave age weedless.

Our results were assessed by chemical efficiency examination, maize length measurement, corncob-length and fertility examination, Sorghum plant-number determination and yield weighing carried out in four periods. The data were evaluated by a one-factor analysis of variance and a two-factor linear regression analysis.

Kulcsszavak: kukorica, mechanikai gyomirtás, vegyszeres gyomirtás, kompetíció, fenyércirok

Keywords: maize, mechanical weed control, chemical weed control, competition, sorghum

BEVEZETÉS

A sikeres kukoricatermesztés egyik legfontosabb tényezője a növényvédelem, ezen belül pedig a gyomirtás hatékonysága. A kukorica, mint nagy tenyészterületű, tág térállású kultúra az ember gyomszabályozó tevékenysége nélkül a versengésben, a gyomok elleni küzdelemben alul maradna (Reisinger, 1997). A kukorica gyomszabályozásának jelentőségét jól mutatja Hartmann és Széll (2005) 1996-ban és 1997-ben végzett szegedi kísérlete, amelyben 66, illetve 78%-kal csökkent a kukorica termése a gyomosság miatt. Ezért a kukoricát főként a fejlődése kezdetén kell megvédeni a gyomok károsító hatásától (Németh, 1998.), hiszen a tenyészidő előrehaladtával a legtöbb gyomot képes elnyomni.

A kukorica gyomösszetételét meghatározza, hogy vetését – időjárástól és termőhelyi tényezőktől függően - április közepétől május végéig végezzük. Késő tavaszi vetése miatt a magágykészítés során a korábban kicsírázott, vagy kihajtott gyomokat a talajmunkákkal mechanikus úton semmisítjük meg. Ezért a kukoricában ősszel csírázó kora tavaszi áttelelő egyéves (T₁), illetve ősszel és tavasszal egyaránt csírázó nyár eleji egyéves (T₂) gyomnövények nem találhatók meg (Reisinger, 1997). A korábban (április) vetett táblákon még megjelenhetnek a tavasszal csírázó nyár eleji egyévesek (T₃), de a később végzett vetésekben inkább a tavasszal csírázó nyárutói egyévesek (T₄) dominálnak. Az eddig elvégzett öt országos gyomfelvételezés eredményei alapján megállapítható, hogy a kukorica gyomviszonyai az évek során jelentősen megváltoztak (Novák et al. 2009.), amely a gyomirtási technológiák módosulásának (Ángyán 1997) és a változó klimatikus viszonyoknak is tulajdonítható. A dominancialistán az egyszikű gyomfajok, az időközben herbicidrezisztensé vált fajok és a nehezen irtható, úgynevezett veszélyes fajok előrébb léptek, gyakoriságuk megnőtt. A fenyércirok az I. Országos gyomfelvételezés alkalmával még nem is kapott helyet a kukoricagyomok között, később viszont egyre

„előkelőbb” helyet foglalt el a kukoricagyomok rangsorában, így a IV. és V. gyomfelvételezésen már a 10., 11. leggyakoribb gyomnövénynek számított hazánkban.

Ma már a fenyércirok földünk minden kontinensén jelen van, Holm et al. (1977) szerint a világ tíz legveszélyesebb gyomnövénye közé tartozik. Szaporodásában a magról és a rizómáról történő reprodukció szinte egyforma jelentőségű (Hunyadi et al. 1994a). Fotoszintézise C4-es típusú, magas hőmérsékleten zárt légzőnyílásokkal, kis vízfelhasználással is képes hatékony fotoszintézisre. Ez segíti az alkalmazkodó képességét az extrém viszonyokhoz (Hunyadi et al. 1994b), illetve jó versengőképességet biztosít a kultúrnövényekkel és más gyomnövényekkel szemben. Mikulás (1981) kutatásai bizonyítják, hogy a fenyérciroknak a kukorica, a búza és a lucerna táblákon belüli dominánssá válását a versengésen kívül az általa termelt csirázás- és növekedésgátló anyagok okozhatják. Torma és Bereczki (2004) vöröshagymában és őszi búzában figyelték meg a fenyércirok allelopatikus hatását.

Hunyadi et al. (1994a) szerint a fenyércirok elleni védekezés időpontjait a növény legérzékenyebb időszakában kell végezni és a növényt arra kell kényszeríteni, hogy tartalékait minél gyorsabban felélje. Benécsné Bárdi (2005) úgy véli, hogy a fenyércirok ellen a leghatékonyabb és egyben legolcsóbb védekezés, ha a megelőzést célozzuk, vagyis ha megakadályozzuk a betelepődését, illetve a vetésforgónak abban a szakaszában kell elpusztítani, ahol az a leggazdaságosabban, legkönnyebben és legkisebb peszticidterheléssel megoldható (Benécsné Bárdi 2006). Gazdagné Torma (1990) tapasztalata, hogy a nehezen írtható, illetve veszélyes gyomnövények előretörésével a kukorica posztemergens gyomirtása nélkülözhetetlen. Rikk (2004.) úgy gondolja, hogy a fenyércirok irtására tudatosan készülni kell, mert önmagában a vegyszeres védekezés, de még a legjobb szer sem jelent 100%-os megoldást az adott évben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet a BASF Hungária Kft. megbízásából Hódmezővásárhelyen, a Szegedi Tudományegyetem Tangazdaság Kft. Kísérleti kertjében állítottuk be. A vizsgálatokat réti csernozjom talajon végeztük, melynek szerves anyag tartalma 3,1 %, kémhatása semleges (pH: 7,1). A kísérlet előveteménye őszi búza volt, melyet nem kezeltek herbiciddel. A talaj előkészítés során a tarlóhántás és ápolás után őszi mélyszántás következett, amelyet a tavaszi időszakban magágykészítés követett. A kísérleti parcellákon tápanyag utánpótlást nem végeztünk. A vizsgálatba a Pioneer 3701 kukorica hibridet vontuk, melynek vetését 2008. április 28.-án végeztük 75 cm-es sortávolsággal és 70.000 csíra/ha tőszámmal.

A kísérletben 8 m X 3 m –es parcellákat (4 sor) alakítottunk ki. A 24 m²-es kísérleti parcellákat 3 ismétlésben állítottuk be, véletlen blokk elrendezésben. A mechanika gyomirtások (kapálás, gyomlálás) - a kezeléstől függően - hetente történtek. A vizsgálat időtartama alatti csapadékviszonyokat és a hőmérséklet alakulását az 1. táblázat mutatja. A vegyszeres kezeléseket kísérleti permetezőgéppel, AD 12002 típusú szórófejjel, 300l/ha permetlémennyiséggel végeztük. A kezeléseik idejét, módját és az egyes herbicidek alkalmazott dóziszát a 2. táblázat tartalmazza.

Az eredményeket négy időpontban (2008. 05. 18-án a 1.-11. kezelés, 2008. 05. 30-án a 12.-19. kezelés, 2008. 06. 05-én a 12.-19. kezelés és 2008. 09. 10-én a 12.-19. kezelés) végzett gyomirtó szer hatékonyság és fitotoxicitás vizsgálattal, kukorica magasságméréssel, csőhosszúság és termékenyültség vizsgálattal, fenyércirok tőszám és bokrosodás meghatározással, valamint terméseléssel értékeltük. Az adatok feldolgozása Microsoft Excel program segítségével, egytényezős varianciaanalízissel ill. kéttényezős lineáris regresszióanalízissel történt.

1. táblázat

Meteorológiai adatok a vizsgálat időtartama alatt

Hónap (1.)	Dekád (2.)	Csapadék mennyisége (mm) (3.)	Átlaghőmérséklet (°C) (4.)
Április	3.	4,8	14,0
Május	1.	12,4	15,0
	2.	20,2	18,9
	3.	15,6	20,5
Június	1.	57,6	21,2
	2.	105,2	20,1
	3.	10,0	25,5
Július	1.	2,1	22,6
	2.	12,9	22,9
	3.	34,8	21,5
Augusztus	1.	6,0	23,9
	2.	0,0	24,0
	3.	21,8	21,8
Szeptember	1.	4,5	21,0

Table 1: The meteorological dates during the search time

Month (1), decade (2), moisture (3), average temperature (4.)

A vizsgálat során alkalmazott kezelések

Kezelések (1)	Dózis l/ha (2)	Alkalmazás módja, ideje (3)
1. kezeletlen kontroll		végig gyomos
2. Spektrum Motivell Turbo D	1,4 3,6	pre poszt BBCH 14-16
3. Spektrum Stellar + Dash HC	1,4 1,5 + 1,0	pre poszt BBCH 14-16
4. kapált		betakarításig gyommentes
5. kapált		2-3 levelesig gyommentes
6. Clio + Akris+ Dash HC Motivell + Dash HC	0,15 + 2,0 + 1,0 1,0 + 0,6	poszt BBCH 13-14 poszt BBCH 18
7. Clio + Dash HC Motivell + Dash HC	0,15 + 1,0 1,0 + 0,6	poszt BBCH 13-14 poszt BBCH 18
8. kapálás		3-4 leveles korban egyszer
9. kapálás		3-4 leveles kortól gyommentes
10. Motivell Turbo D	3,6	poszt BBCH 16-17
11. kapálás		6-7 leveles korban egyszer
12. kapálás		6-7 leveles kortól gyommentes
13. Motivell Turbo D	3,6	poszt BBCH 18
14. kapálás		8 leveles korban egyszer
15. kapálás		8 leveles kortól gyommentes

Table 2: Used treatments during the experiment

Treatments (1), dose (2), method and time of use (3)

EREDMÉNYEK

Kontroll terület gyomborítottsága

Az értékelési időpontokban a kezeletlen kontroll parcellákon előforduló jelentősebb gyomnövényeket a 3. táblázat foglalja össze. A kontroll parcellákon a gyomborítás mértéke az első értékeléskor 20% volt (ebből 50% SORHA), a második értékeléskor 60% volt (ennek 67 %-a SORHA), a harmadik alkalommal 85% volt (ebből 76% SORHA) és a negyedik gyomfelvételezés alkalmával 90% volt (melynek 67%-a SORHA).

A kontroll terület gyomborítása az egyes értékelések időpontjában

Gyomnövény magyar neve (1)	Gyomnövény latin neve (2)	Gyomnövény rövidítése (3)	Borítási % (4)			
			05. 18.	05. 30.	06. 05.	09. 10.
Fenyércirok	<i>Sorghum halepense</i>	SORHA	10	40	65	60
Parlagfű	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	AMBAR	1	1	3	8
Fekete csucor	<i>Solanum nigrum</i>	SOLNI	1	2	2	3
Apró szulák	<i>Convolvulus arvensis</i>	CONAR	1	2	5	3
Szórós disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	2	4	2	3
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i>	DATST	0,5	1	1	2
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	1	3	1	1
Varjómák	<i>Hibiscus trionum</i>	HIBAR	0,5	1	2	0,5
Tarló tisztesfű	<i>Stachys annua</i>	STAAN	1	1	2	0,5
Egyéb (5)			2	5	2	1
Összes (6)			20	60	85	90

Table 3: Overlay of the control parcel in different evaluation date

Hungarian weed name (1), latin weed name (2), shortened form of the weed name (3), overlay percentage (4), other (5), total (6)

A kezeletlen területen kisebb mértékben fellelhető volt még pokolvar libatop (*Chenopodium hybridum*), selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), cickafark (*Achillea millefolium*), európai kunkor (*Heliotropium europaeum*), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), ragadós muhar (*Setaria verticillata*) baracklevelű keserűfű (*Polygonum persicaria*).

Különböző gyomirtó technológiák hatása a gyomnövényekre

A 14 kezelés értékelésekor a kontroll parcellában lévő 9 domináns gyomfaj pusztulásának százalékát jegyeztük fel (4. táblázat).

Gyomirtás hatékonyságának értékelése a kontrollhoz viszonyítva

Kezelés sorszáma (1)	Értékelés ideje (2)	Gyomirtó hatás % (3)								
		SORHA	AMBAR	SOLNI	CONAR	AMARE	DATST	CHEAL	HIBTR	STAAN
2.	1.	10	5	10	5	20	55	10	60	10
	2.	40	40	60	20	95	97	90	99	90
	3.	60	95	80	20	98	97	99	99	100
	4.	80	100	100	10	100	95	99	99	100
3.	1.	10	10	20	10	50	50	45	56	50
	2.	20	90	50	80	98	86	98	80	80
	3.	70	90	95	90	100	95	98	98	95
	4.	85	100	100	90	100	90	100	100	100
4.	1.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5.	1.	45	80	100	97	98	100	100	100	100
	2.	20	65	95	97	98	60	60	100	100
	3.	5	60	95	97	100	50	60	100	100
	4.	0	50	95	97	100	30	50	100	100
6.	1.	95	99	80	20	85	75	99	85	95
	2.	80	98	93	62	90	95	99	95	95
	3.	98	100	95	50	100	100	99	100	99
	4.	90	98	100	12	100	100	99	100	98
7.	1.	90	99	80	20	80	72	85	82	76
	2.	90	95	85	40	85	90	95	85	88
	3.	92	100	100	40	100	100	100	99	100
	4.	95	99	98	10	100	100	100	100	98
8.	1.	50	100	100	50	100	95	95	100	100
	2.	20	50	85	20	80	90	60	99	100
	3.	10	25	90	40	73	80	68	90	100
	4.	5	10	50	30	70	30	70	85	100
9.	1.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	2.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10.	2.	87	93	96	90	98	98	99	100	98
	3.	95	98	96	97	100	100	98	100	100
	4.	95	90	90	86	99	97	95	98	100
11.	2.	95	100	100	99	100	100	100	90	100
	3.	82	61	98	63	91	72	94	92	100
	4.	70	55	75	10	75	53	61	99	100
12.	2.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
13.	2.	55	25	59	28	30	42	35	20	50
	3.	93	95	98	98	100	100	100	98	99
	4.	92	94	99	97	99	99	98	98	99
14.	2.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3.	95	83	100	91	95	92	95	87	92
	4.	77	62	99	34	80	75	63	32	62
15.	2.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	3.	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	4.	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Table 1: The evaluation of efficiency of weed control to correlate to control parcel

Number of treatments (1), rate of time (2), effect of weed control (3)

A Spektrummal végzett preemergens herbicidkezelések bemosó csapadék híján nem tudtak érvényesülni. A Spektrum kezeléseket a kukorica 4-6 leveles korában Motivell Turbo D-vel (2.), illetve Stellar és Dash (3.) posztemergens herbicidekkel felülkezeltek, így ezeknél a kezeléseknél a magról kelő kétszikűek kiválóan, a fenyércirok pedig jól kipusztult.

A korai posztemergens kezelések és az utánuk alkalmazott Motivell-es felülkezelések (6., 7. kezelés) a parcellák gyomborítottságát nagy mértékben lecsökkentették, még az élőlő fenyércirkot is kitűnően irtották.

A kukorica 6-7 leveles korában kijuttatott Motivell Turbo D (10. kezelés) hatékonyan irtotta az egyéves gyomokat és a fenyércirok számát is jelentősen csökkentette. A 8 leveles kukoricában alkalmazott Motivell Turbo D-s (13.) kezelésben pedig a kísérleti terület összes gyomnövényére nézve kiváló gyomirtóhatást tapasztalhattunk.

A mechanikai gyomirtást értékelve megállapítható, hogy a túl korai (5. kezelés) és az egyszeri kapálások (8., 11. és 14. kezelés) egyre kisebb hatékonyságúak voltak főként a mélyről csírázó magról kelő kétszikűek és az élőlők ellen.

Magasságmérés

A növénymagasságot a virágzás idején (2008. 06. 28.) határoztuk meg parcellánként 10 növényen. A kukorica magasságmérésének az eredményét az 1. ábra mutatja.

A címerhányás időszakában a legerősebb, legvastagabb és legmagasabb szárú kukoricánövényeket az egész évben kapált (4. kezelés), a 3-4 leveles kortól gyommentes (11. kezelés), a 6-7 leveles korban Clio + Akris+ Dash HC vegyszerkombinációt kapott (14. kezelés) és a 6-7 leveles kortól végig kapált parcellák (16. kezelés) esetén találtunk

1. ábra: Növénymagasság az „egész évben kapált” (4.) kezelés százalékában

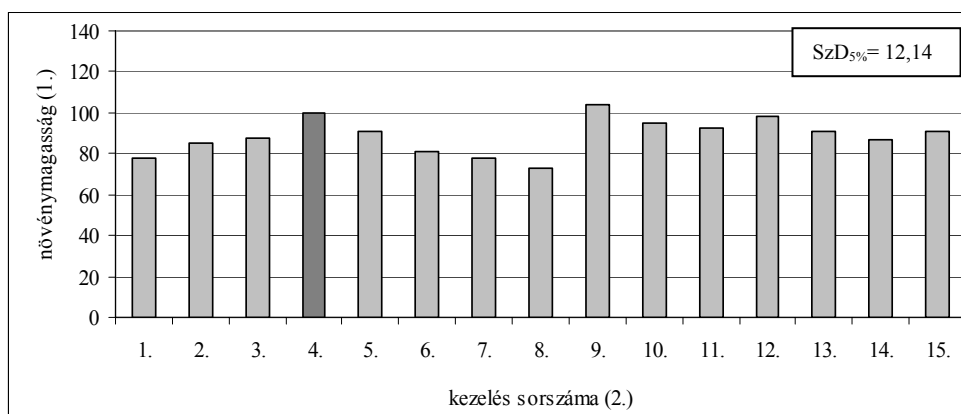


Figure 1: The length of plant in percentage of „hoed in all of the growing season” treatment
Length of plant (1), number of treatment (2)

A betakarításig kapált kezeléshez képest 23%-os növekedésbeli elmaradottságot a kezeletlen kontroll (1.) parcellán tapasztaltunk. Ettől még alacsonyabb növények voltak a 3-4 leveles kukorica (8. kezelés) egyszeri kapálása esetén. A fent említett kezeléseken kívül a végig kapált kontrollhoz képest szignifikánsan alacsonyabb szármagasságot mértünk a 2. (preemergens Spektrum + 4-6 leveles korban Motivell Turbo D), a 3. (preemergens Spektrum + 4-6 leveles korban Stellar és Dash HC), a 6. (Clio, Akris és Dash HC 3-4 leveles korban + Motivell és Dash HC 8 leveles korban), a 7. (Clio és Dash HC 3-4 leveles korban + Motivell és Dash HC 8 leveles korban) és a 14. (8 leveles korban egyszer kapált) kezeléseknél.

Csőhosszúság mérése

Közvetlenül a betakarítás előtt minden ismétlésben 4 – 4 cső hosszúságát mértük le, a mérés eredményét a 2. ábra mutatja.

A betakarításig gyommentes (4. kezelés) parcellákhoz képest a kezeletlen kontroll (1.) parcellán nemcsak 47%-kal kisebb csöveket mértünk, de a csövek termékenyülése is rossz volt. Kis mértékben javult a csőhosszúság a 2-3 leveles korig kapált parcellák (5. kezelés), a 3-4 leveles korban egyszer kapált (8. kezelés) kukorica esetén.

A betakarítás előtt mért csőhosszúság az összes többi kezelésnél nagyon hasonlóan alakult, mint a végig kapált parcellákban, viszont a csövek termékenyülése kedvezőtlen volt, vagyis a teljes csőhosszúság kevesebb, mint 90%-án voltak szemek a 2. (preemergens Spektrum + 4-6 leveles korban Motivell Turbo D) kezelésnél.

2. ábra: Csőhosszúság az „egész évben kapált” (4.) kezelés százalékában

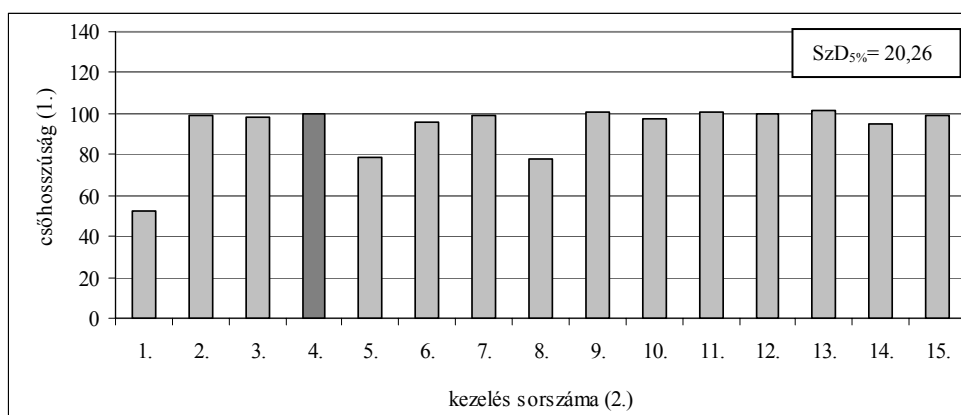


Figure 2: The length of corn cob in percentage of „hoed in all of the growing season” treatment
Length of corn cob (1), number of treatments (2)

Termésmérés

A termés mérését és a szem betakarításkori nedvességtartalmát parcellakombájn segítségével állapítottuk meg. A szegélyhatás elkerülése érdekében csak a parcellák két középső sorát takarítottuk be (12m^2) és az összehasonlíthatóság érdekében a termésmérési adatokat 14%-os nedvességtartalomra számoltuk át (3. ábra).

3. ábra: Terméshozam az „egész évben kapált” (4.) kezelés százalékában

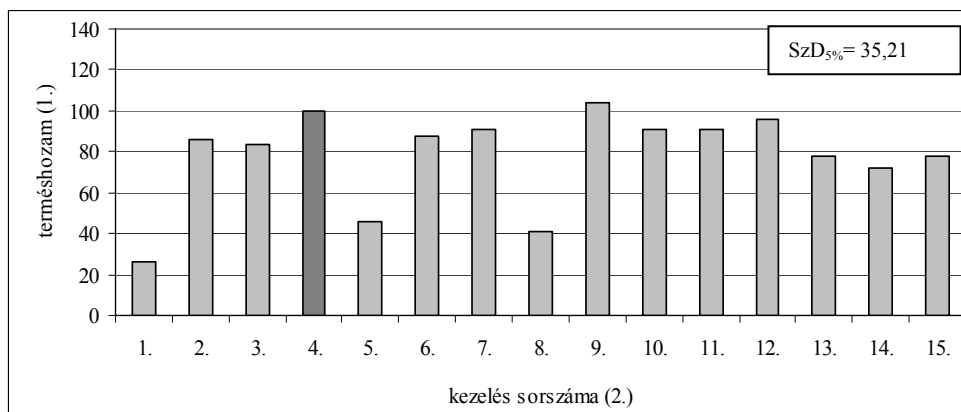


Figure 3: The length of corn cob in percentage of „hoed in all of the growing season” treatment
Yield (1), number of treatments (2)

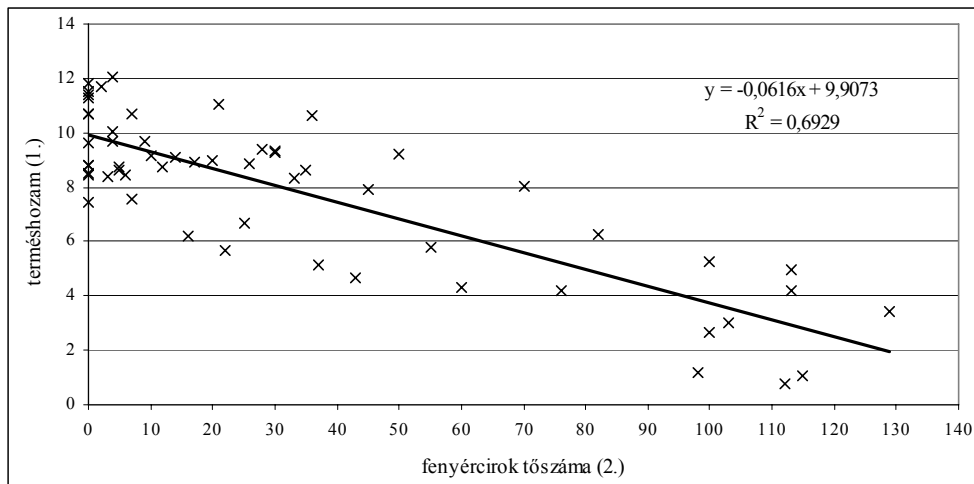
Az egész évben kapált parcella terméséhez viszonyítva 73%-kal csökkent a kezeletlen (1.) kontroll a termésmennyiség. A két előbbi kezelés mellett szignifikáns termésnövekedés jelentkezett a 2-3 leveles korig gyommentes állománynál (5. kezelés) és a 3-4 leveles korban egyszer kapált (8.) kukoricában. Az egész tenyészidőszak során végig kapált, gyomlált kezelés hozamához viszonyítva az összes többi kezelésnél – a 9. kezelés kivételével - statisztikailag nem igazolható termésnövekedést regisztráltunk.

A fenyércirok állománysűrűségének és a kukorica terméshozamának összefüggésvizsgálata

Vizsgálatunk során arra is kíváncsiak voltunk, hogy a kukorica terméshozama függ-e a fenyércirok állománysűrűségétől. Ennek kiderítése érdekében kétváltozós lineáris regresszióanalízist végeztünk. A 4. ábrán a fenyércirok területegységenkénti tőszámának és a kukorica terméshozamának összefüggését láthatjuk, ahol a független változó (X) a fenyércirok négyzetméterenkénti tőszáma, a függő változó (Y) a kukorica terméshozama.

Az ábrán látható, hogy a fenyércirok állománysűrűségének növekedése csökkenti a kukorica terméshozamát. A statisztikai elemzést elvégezve megállapítható, hogy a fenyércirok négyzetméterenkénti tőszáma és a kukorica terméshozama között lineáris regresszió van, melyet 5%-os tévedési valószínűség mellett igazolni is tudtunk ($r > r^*$, mert $0,832 > 0,250$). Továbbá a determinációs együttható értékéből ($r^2 = 0,6929$) láthatjuk, hogy a vizsgálatban a kukorica hozamcsökkenését mintegy 69%-ban magyarázhatjuk a fenyércirok állománysűrűségének növekedésével és mintegy 31%-ban egyéb tényezőkkel.

4. ábra: A fenyércirok négyzetméterenkénti tőszámának és a kukorica terméshozamának összefüggése


 Figure 4: The plant number of *Sorghum halepense* to correlate with yield of maize
 Yield (1), plant number of *Sorghum halepense*(2)

KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletünk kezeletlen kontroll parcelláin a fenyércirok borítása volt a legnagyobb (10-65%). A fenyércirok kiváló kompetíciós képességének és allelopikus hatásának köszönhetően más gyomfajokat (parlagfű, fekete csucsor, apró szulák, szőrös disznóparéj, csattanó maszlag, fehér libatop, varjúmák, tarló tisztessű) csupán néhány százalékban találtunk a területen. A kukorica is megsínylette a kezeletlen parcellában az erős gyomelnyomást, így a kultúrnövény magassága 23%-kal, csőhosszúsága 47%-kal, terméshozama 73%-kal lett kevesebb, mint a végig kézben tartott (kapált, gyomlált) parcelláé. A preemergens herbicidkezelést modellező 2-3 leveles korig mechanikai gyomirtásban részesített kezelésnél a gyomok nagy része (fekete csucsor, aprószulák, varjúmák, tarló tisztessű) eltűnt a tábláról, viszont a parlagfű, a csattanó maszlag, a fehér libatop a korai gyomlálás és kapálás után még ki tudott csírázni, a fenyércirok pedig hatalmas tömegben újra tudott hajtani. Főként a fenyércirok agresszivitása és nagy arányú elszaporodása miatt csökkent a kukorica magassága, a csőhosszúsága és a terméshozama a betakarításig kapált kezeléshez képest. A preemergens kezelések kevés bemosó csapadék hatására nem hozták meg a várt sikereket. Mivel a 2. (preemergens Spektrum + 4-6 leveles korban Motivell Turbo D) és 3. (preemergens Spektrum + 4-6 leveles korban Stellar és Dash) kezeléselés előtti permetezése a csapadék hiányában hatástalannak bizonyult, így ezen kezelések értékelésének eredménye a kukorica 4-6 leveles korában végzett posztemergens felülkezeléseknek tulajdonítható. Érthető tehát, hogy a csapadékszegény tavaszi időjárás miatt bizonytalanná váló alapkezeléstől sok gazdálkodó miért fordul inkább a biztosabb állománykezelések felé (Reisinger, 2000).

A kukorica 3-4 leveles korában végzett kapálás az első értékeléskor még kiváló pusztító hatást mutatott a magról kelő kétszikűek ellen, viszont a gyorsan csírázó gyomok az egyszeri gyomirtást gyorsan kiheverték és erőteljesen fejlődtek. Tehát a kezeléstől az idő előrehaladtával a mechanikai gyomirtás hatékonysága egyre csökkent. A mélyből hajtó fenyércirok és apró szulák ennél még gyorsabban regenerálódni tudott, így a betakarítás idejére a fenyércirok már szinte olyan nagyságúra fejlődött, mint a kezeletlen kontrollnál. Vagyis eredményeinkből arra a következtetésre jutottunk, hogy a kukoricában a túl korai (2-3 leveles korig gyommentes és 3-4 leveles korban egyszer kapált) védekezés termés kieséssel járhat. Ebben a fejlettségi állapotban a kukorica még nem árnyékolja a talajt, versengőképessége csekély, a fenyércirok csírázása, újrarahajtása és gyors fejlődése nem gátolt.

Gara et al. (2005) a fenyércirok ellen a Motivell osztott kezelését javasolja. A korai posztemergens kezelésben kijuttatott Clio + Akris szerkombináció segítségével, majd ezt késői posztemergens kezelésben Motivellal felülkezelve mi is jó-kiváló gyomirtó hatást értünk el a kísérleti területen. A kukorica magassága ugyan elmaradt a teljesen gyommentes állománytól, viszont a terméshozamban nem tudunk szignifikáns terméscsökkenést regisztrálni. A 8 leveles korban Motivellal felülkezelt, korai posztemergens módon kijuttatott Clio-s kezelés nagyon minimális eltérést mutatott az előző (Akris-al kombinált) kezeléstől a gyomirtó hatás, a kukoricamagasság, a csőhosszúság és a terméshozam tekintetében.

Kísérletünkben legkiválóbban a 3-4 leveles kortól végig kapált parcellák szerepeltek a növénymagasságot, a csőhosszúságot, a termékenyülést és a hozamot tekintve. Vagyis a kísérlet potenciális terméshozamát adták. Azt tapasztaltuk, hogy a kukorica 3-4 leveles koráig kikelt gyomnövények még nem tudnak komoly kárt okozni, a kukorica az esetleges kisebb fejlődésbeni lemaradását még könnyen kompenzálni tudja, így herbicidkezeléseinknél is célszerű a 3-4 leveles állapotú állomány védelmét megkezdeni. Viszont a gazdálkodónak azt is figyelembe kell vennie, hogy bizonyos vegyszerek csak rövid tartamhatással bírnak, illetve az évjárat is elősegítheti az újragyomosodást, így a korai gyomirtás után felülkezelés is szükségessé válhat.

A hat-hét leveles fenológiai állapotban elvégzett kapálás eredményesebbnek bizonyult, mint a korábbi egyszeri kapálás. Megállapíthatjuk, hogy jelentősebb növénymagasság csökkenést és termés kiesést nem okozott a kukorica ezen fejlettségéig fertőző fenyércirok és a későbbi minimális újrakapálás sem. A gyomirtóhatást, a kukorica növénymagasságát, csőhosszúságát és termésmennyiségét értékelve hasonló, illetve még kedvezőbb eredményt regisztrálhattunk a 6-7 leveles korban végzett herbicidkezelés (10. Motivell Turbo D) esetén. A 6-7 leveles kortól gyommentes állomány még a 6-7 leveles fenológiai állapotban egyszer kapált kezelésnél is eredményesebbnek bizonyult. A csőhosszúság, a csövek termékenyülése, a szemmagyság, valamint a terméshozam a végig kapált kezeléstől minimálisan tért csak el. A kukorica termésére a 6-7 leveles kor utáni fenyércirok-fertőzés tehát sokkal veszélyesebb, mivel ezután a kifejlődő gyomok sokkal több vizet, fényt, tápanyagot vonhatnak el, gátolva a kukorica növekedését, termékenyülését és szemfejlődését.

A vizsgálatok során azonban azt is tapasztalhattuk, hogy komoly terméscsökkenésre számíthatunk akkor is, ha megkésve végezzük el a gyomnövények elleni védekezést. A kukorica 8 leveles fejlettségéig gyomosan hagyott parcellák egyszeri kapálása 27%-kal, a 8 leveles kortól betakarításig végzett gyomtalanítás pedig 22%-kal kevesebb termést eredményezett. A 8 leveles korban végzett Motivell Turbo D-s permetezés ugyan hatékonyan irtotta az egyéves kétszikűeket és az évelőket is, viszont a fiatal kukoricát sanyargató gyomnövények káros hatása a kukorica magasságában és terméshozamában érzékelhető volt.

Zimdahl (1980) a kukoricatermés és a gyomsűrűség között lineáris függvénykapcsolatot írt le. Vizsgálatunk során mi is hasonló eredményre jutottunk. Megállapíthatjuk, hogy a kukorica termésmennyisége a fenyércirok tőszámától nagy mértékben függ, a fenyércirok állománysűrűségének növekedése csökkent a kukorica terméshozamát.

IRODALOM

- Ángyán J. (1997): Alkalmazkodó növénytermesztés, ésszerű környezetgazdálkodás. Bp. Mezőgazda Kiadó.
- Benechné Bárdi G. (2005): Fenyércirok (*Sorghum halepense* L.). Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft. Szekszárd, 2005. 250-259.
- Benechné Bárdi G. (2006): Nagyobb figyelmet a tarlók ápolására! www.ontsz.hu/hiraktualis.php?PHPSESSID=6e0e3e98c6b346dad3f51adb34e01bd2&azon=214 Letöltve: 2009.10. 29.
- Gara S. – Tóth V. – Lehoczky É. (2005): A fenyércirok (*Sorghum halepense* L. Pers.) elleni hatékony védekezés lehetőségének vizsgálata kukoricában. Növényvédelmi tudományos napok. Bp. 57.
- Gazdagné Torma M. (1990): A kukorica gyomirtása állománykezeléssel (Csongrád megye). Agrofórum. 1. évf., 2. szám. 18.
- Hartmann F. – Széll E. (2005): Gyomok, Gyomirtás. In: Amit a kukoricatermesztésről tudni kell. Szerk.: Sziebert D. – Széll E. Bp. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. 110-125.
- Holm, L. G. - Plucneit, D. L. - Pancho, J. V. - Herberger, J. P. (1977): The World's Worst Weed. Distribution and Biology. Univ.Press Hawaii, 609.
- Hunyadi K. – Gara S. – Nagy L. (1994a.) Fenyércirok (*Sorghum halepense* L.). Agrofórum. 4. évf., 7. szám. 14-25.
- Hunyadi K. – Gara S. – Nagy L. (1994b.): Fenyércirok (*Sorghum halepense* L.). Veszélyes 48. Szekszárd, Mezőföldi Agrofórum Kft. 250-259.
- Mikulás J. (1981): A fenyércirok (*Sorghum halepense* L.) allelopátiája a gyom és kultúrnövényekre. Növényvédelem 17, 413-418.
- Németh I. (1998): Integrált növényvédelem alapjai (gyomszabályozás gyakorlat). Gödöllő. Egyetemi jegyzet, 126.
- Novák R – Dancza I. – Szentei L. – Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Ötödik szántóföldi gyomfelvételezés (2007-2008). FVM Budapest
- Reisinger P. (1997): A kukorica. In: Növényvédelem. Szerk. Glitts M. – Horváth J. – Kuroli G. – Petróczi I. Budapest. Mezőgazda Kiadó, 81-92.
- Reisinger P.: Kukorica. In: Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. 2000. Szerk. Hunyadi K. – Béres I. – Kazinczi G. Bp. Mezőgazdasági Kiadó, 494-503.
- Rikk I. (2004): Szaporodó gondok, - sikeres megoldások. Agrofórum Extra 5. 66.
- Torma M. - Bereczkiné Kovács E.: (2004): A *Cirsium arvense* (L.) Scop. és a *Sorghum halepense* (L.) Pers. allelopatikus hatásának tanulmányozása. Magyar gyomkutatás és Technológia. 2. 35.
- Zimdahl R. L. (1980): Weed Crop Competition. Oregon State Univ. Corvallis, Oregon, 196.