

DEBRECENI EGYETEM
AGRÁRTUDOMÁNYI CENTRUM
MEZŐGAZDASÁGTUDOMÁNYI KAR
FÖLDMŰVELÉSTANI TANSZÉK

MULTIDISZCIPLINÁRIS AGRÁRTUDOMÁNYOK
DOKTORI ISKOLA

Témavezető:

Dr. Nagy János MTA doktora, DE ATC, Debrecen

**A KUKORICA HIBRIDEK HERBICIDÉRZÉKENYSÉGE
A KÖRNYEZETI VISZONYOK FÜGGVÉNYÉBEN**

Készítette:

Molnár István
okleveles agrármérnök

DEBRECEN
2002.

AZ ÉRTEKEZÉS CÍME:

**A KUKORICA HIBRIDEK HERBICIDÉRZÉKENYSÉGE
A KÖRNYEZETI VISZONYOK FÜGGVÉNYÉBEN**

Értekezés a doktori (PhD) fokozat megszerzése érdekében a mezőgazdaság tudományágban

Írta: Molnár István okleveles agrármérnök

Készült a
Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum
Mezőgazdaságtudományi Kar, Földműveléstani Tanszék
Multidiszciplináris Agrártudományok Doktori Iskola programja keretében

Témavezető: **Dr. Nagy János** MTA doktora, DE ATC, Debrecen

A doktori szigorlati bizottság:

Elnök: Dr. Loch Jakab egyetemi tanár, MTA doktora,
„Környezet kémia” DE ATC, Debrecen
Tagok: Dr. Huzsvai László egyetemi adjunktus, PhD
„Földhasználat” DE ATC, Debrecen
Dr. Máté András egyetemi docens, a mg. tud. kandidátusa,
„Növénytermesztés és környezet” SZIE, Gödöllő

A doktori szigorlat időpontja: 2002. április 17.

A bírálóbizottság:

Elnök: Dr. Filep György egyetemi tanár, MTA doktora, DE ATC
Tagok: Dr. Horváth Zoltán mg. tud. kandidátusa, Kecskeméti Főiskola
Kertészeti Kar, Kecskemét

Dr. Juhász Csaba egyetemi docens, PhD (titkár)
Dr. Huzsvai László egyetemi adjunktus, PhD
Dr. Máté András egyetemi docens, a mg. tud. kandidátusa SZIE, Gödöllő

Az értekezés védésének időpontja: 2002.

TARTALOMJEGYZÉK

| | |
|--|------------|
| A KUKORICA HIBRIDEK HERBICIDÉRZÉKENYSÉGE..... | 1 |
| TARTALOMJEGYZÉK | 2 |
| 1. BEVEZETÉS..... | 4 |
| 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS | 7 |
| 2.1. A gyomosodás hatása a termésre..... | 7 |
| 2.2. A hibridek herbicidérzékenysége és annak okai..... | 8 |
| 2.3. A talaj, és annak hőmérsékletének és nedvességének hatása a kukorica hibridek herbicidérzékenységre | 13 |
| 2.4. A levegő hőmérsékletének hatása a kukorica hibridek herbicidérzékenységre | 16 |
| 2.5. Az egyéb környezeti tényezők hatása a hibridek herbicidérzékenységre | 18 |
| 3. ANYAG ÉS MÓDSZER..... | 23 |
| 3.1. A vizsgálatok helyszíne..... | 23 |
| 3.2. A vizsgálatok anyaga | 24 |
| 3.2.1. A vizsgált herbicidek | 24 |
| 3.2.2. A vizsgált hibridek..... | 25 |
| 3.3. A kísérletek beállítása | 26 |
| 3.4. A kísérletek értékelése és módszertana | 27 |
| 4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE..... | 33 |
| 4.1. Az 1996-ban végzett vizsgálatok eredményei | 33 |
| 4.2. Az 1997. évi vizsgálatok eredményei | 42 |
| 4.3. Az 1998-ban végzett vizsgálatok eredményei | 56 |
| 4.4. Az 1999-ben végzett vizsgálatok eredményei | 72 |
| 4.5. A Debrecenben (Látókép) végzett 3 éves (1997-1999) vizsgálatok eredményeinek statisztikai elemzése | 92 |
| 4.6. Az 1999-ben Gödöllőn végzett vizsgálatok eredményei..... | 98 |
| 4.7. A 2000. év során Látóképen végzett vizsgálatok és azok eredményei | 104 |
| 4.8. A hőmérséklet mint stresszfaktor hatása a hibridek herbicid reakciójára..... | 110 |
| 4.9. A kezelések gyomszabályozó hatására tett megfigyelések | 111 |
| 5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK..... | 113 |

| | |
|--|------------|
| 6. ÖSSZEFOGLALÁS..... | 117 |
| 7. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ, A TUDOMÁNYOS KUTATÁS TERÜLETÉN HASZNÁLHATÓ EREDMÉNYEK | 121 |
| 8. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ, A GYAKORLATBAN HASZNÁLHATÓ EREDMÉNYEK..... | 123 |
| 9. IRODALOMJEGYZÉK | 124 |

1. BEVEZETÉS

A Kolumbusz által Spanyolországba hozott kukorica a nagyobb termőképessége és sokoldalú felhasználhatósága miatt gyorsan terjedt Európában, majd Afrika és Ázsia országaiba is elkerült. Jelenleg már olyan hűvösebb éghajlatú területeken is egyik fő takarmánynövényé válik, ahol korábban úgy gondolták, hogy nem lehet termesztani (pl.: Dánia, Svédország, Norvégia stb.). Hazánkban a kukorica a XVI. sz. utolsó dekádjában kezdte térhódítását.

1996-ban a világon 140.106.000 ha-on termeltek kukoricát, ami 7 %-os növekedést jelent az 1989-91-es évek vetésterületéhez képest. A világ legnagyobb kukorica termesztő országa az USA. A magas termésátlagnak (1996-ban 7,97 tonna/ha) köszönhetően a világ össztermelésének 40-50%-a innen származik.

Magyarországon a kukorica 1946 óta az egyik legnagyobb területen termelt szántóföldi kultúránk. Az 1986 és 1997 közötti években a szemeskukorica vetésterülete 1.118.000 – 1.057.000 ha között csak csekély mértékben ingadozott. Hazánk a magas termésátlagú országok közé tartozik (5-6 tonna/ha). A politikai-gazdasági rendszerváltozást követően a termelés közgazdasági környezetének romlása miatt a termésátlag csökkent. Ehhez hozzájárult 3 igen száraz év: 1994 (3,85 tonna/ha), 1995 (4,43 tonna/ha) és 1996 (4,65 tonna/ha). Az 1997-es év kiemelkedő termésátlaga - 6,4 tonna/ha - már nemcsak egy jó évjáratot, hanem a konszolidálódó termelést is takar (BERZSENYI et. al.,1998).

A kukorica felhasználásának lehetőségei szélesednek. A hagyományos élelmiszeripari és takarmányozási felhasználás mellett új lehetőségeket teremt az ipari alapanyagként és energia forrásként való felhasználás. A kukoricából bio-diesel hajtó- és fűtő olajat, ruha-, papír-, kémiai- és gyógyszeripari alapanyagokat állítanak elő. A kukorica génállományának módosításával tovább szélesedik a kukorica felhasználási területe. Vele párhuzamosan a termelt termés mennyisége és minősége is változik. Az új hibridek termesztési feltételei jelentősen változnak. A környezeti és a termesztéstechnológiai igényei eltérőek lehetnek. A

környezeti tényezőkre való reakció, s így a herbicidekre való reagálás is hibridtől függően eltérő lehet.

A fejlett országokban - így az Európai Unióban és a csatlakozó országokban is - a mezőgazdaságnak a társadalommal és a fogyasztókkal való kapcsolata és szerepe megváltozik. A mezőgazdasággal szembeni elvárások nőnek a környezet és talajvédelem, a földhasználat és a biztonságos élelmiszer-előállítás területén. A korábbi években hazánkban elsősorban a termésátlag növelésére helyezték a hangsúlyt. A műtrágya, növényvédő szer és géphasználat nem mindig volt megfontolt. Így a mezőgazdaságban előtérbe kerültek a környezetvédelmi problémák. Egyebek között a talaj- és felszíni vizek szennyezése, növényvédő szer maradványok az élelmiszerben és takarmányokban, a talaj erózió.

Az OMMI kísérletek is sok információt nyújtanak a termelőnek, ezzel segítve a hibrid választást, valamint a termesztési, trágyázási és a tájhoz való alkalmazkodást. Azonban a hibridek herbicidreakciójáról a környezeti hatások függvényében még nem áll rendelkezésre elég információ. Ahhoz, hogy a gyomirtás hatékony, ugyanakkor a legkevésbé káros legyen az adott hibridre, fel kell tárnai a hibridek herbicid-reakcióját eltérő környezeti feltételek esetén. Az okszerű herbicid használat a gyomirtás hatékonyságát növeli a fitotoxicitás elkerülése mellett és a környezet terhelését is csökkenti.

A termelőnek sokszor gyorsan kell dönteni arról, hogy a már elvetett és kikelt kukoricában a gyomok ellen milyen herbicidet használjon. A kezelést sok esetben olyan környezeti feltételek mellett kell végrehajtani, amelyek nem kedvezőek a kukoricára, illetve a gyomirtás végzésére. A gyakorlatban az úgynevezett stressz állapotbani kezelésekre gyakran kerül sor. Ilyen esetekben a hibridek károsodása csökkenthető illetve elkerülhető, ha a termelő ismeri a hibridek herbicidérzékenységét, illetve a környezeti feltételek arra való hatását. A termelő dönthet az adott gyomflóra és a hibrid-herbicid-környezeti tényezők egymásra hatásának ismeretében, hogy milyen megoldást választ.

1996 és 1999 között vizsgáltuk a termesztésben levő kukorica hibrideket. 2000-ben a kísérleteket új herbicidekkel tovább folytattuk. A hibridek reakcióját mértük és vizsgáltuk

szulfonilurea típusú herbicidekre, illetve e hatóanyagok és a hormon típusú hatóanyagok tankkeveréke esetén a környezeti tényezők függvényében. A kísérletek egy részét a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának (a jogelőd Debreceni Agrártudományi Egyetem) látóképi telepén, illetve a Szent István Egyetem (a jogelőd Gödöllői Agrártudományi Egyetem) szárító pusztai telepén végeztük.

A kísérletek célja annak megállapítása volt, hogy a hibridek hogyan reagálnak a különböző hatóanyagú herbicidekre. A környezeti tényezők - különösen a stressz viszonyok - hogyan módosítják a hibridek reakcióját. Mely hibridek kezelhetők biztonságosan stressz állapotban és melyek nem. Vizsgáltuk továbbá, hogy 3 hibrid között van-e különbség két - a gyakorlatban széles körben elterjedt - szulfonilurea típusú herbicidekre adott reakció között változó környezeti feltételek esetén. A kísérletekben sok esetben olyan - kódszámmal jelzett - herbicidek és kóddal jelölt kukorica hibridek szerepeltek, amelyek azóta már a termesztésbe kerültek.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A gyomosodás hatása a termésre

Különböző szerzők sok esetben bizonyítják, hogy a kukorica hibridek termésátlaga a gyomirtás hatékonyságával szoros összefüggésben van (KRAUSZ et. al., 1995 és 1998). RABAEY et. al. (1996) vizsgálatainak eredménye is azt mutatja, hogy a gyomirtás hatékonysága szignifikánsan befolyásolta a termés nagyságát. Hazánkban is jelentek meg kutatási eredmények, melyek bizonyítják a gyomosodás termésformáló szerepét (ÚJVÁROSI 1965, GYÖRFFY 1976, CZIMBER et. al., 1997).

BERZSENYI (1992) kísérletei során megállapította, hogy erős gyomfertőzés esetén a gyomos kontroll termése akár 70 %-kal is kevesebb lehet a kapált kontrollénál. Ezt a megállapítást REISINGER (1995) is igazolta. Szerinte a gyomirtás nélkül termesztett kukorica termésátlaga erős gyomosodás esetén a kapált kontroll termésátlagának csak 23,5 %-a. A szerző az egyoldalú triazin használat miatt felszaporodott rezisztens gyomok problémájára is kitér. Jelzi, hogy a posztemergens kezelések a kukorica 7-8 leveles fejlettségéig biztonságosak. KENDI (1994) megállapítja, hogy hazánkban évről évre a preemergens kezeléseket felül kell kezelni. Azt is kifejti továbbá, hogy 1992-től a tervezett posztemergens kezelések aránya nő. HARTMANN (1994) megállapítja, hogy kukorica gyomflórája leszűkült, aminek az okozója a monokultúrás termesztés is lehet. A szelektálódott gyomfajok tömegesen jelennek meg, szokatlanul magas fedettség mellett. A gyomirtó hatás, és így a gyomosodás, erősen függ a permetezést követő 2-3 héten belül lehullott csapadék mennyiségétől, állapítja meg MAGHAJDA és SZÉLL (1998).

A legfrissebb hazai irodalom arról számol be (HUNYADI et. al., 2000), hogy a kukoricánál végzett korai posztemergens herbicid kezelések esetében nem, vagy alig jelentkezik a káros gyom konkurencia. A megkésett posztemergens kezelések esetében viszont a káros kompetíció megjelenik.

HUNYADI et. al. (1999) megállapították, hogy a jövőben a gyomok teljes kiirtása helyett inkább a gyompopulációt kell a kártételi küszöbérték alatt tartani. A mezőgazdasági beavatkozásoknak - és így a növényvédelemnek is - okszerűnek, környezetkímélőnek és a társadalom által elfogadhatónak kell lenniük. BERZSENYI (1999) szerint: Ezeket a

szempontokat figyelembe vevő természetnek a feltétele, hogy a tudományos kutatás a következő területekre terjedjen ki: agroökológia, biológia-genetikai szabályozás, fajták adaptációja, optimális termelési szintek meghatározása, a biológiai és az agrotechnikai tényezők pozitív interakcióinak feltárása, a komplex interakciók vizsgálata és a szimulációs modellek fejlesztése.

A kukorica termését nagymértékben csökkentheti a gyomosodás (MAGHAJDA et. al. 1998). A herbicidek a gyomok elleni hatásuk mellett a kukorica hibridekre is hatnak, azokon károsodást okozhatnak. A herbicidekre a hibridek eltérően reagálnak: a hibridek herbicid reakciója függ a genetikai adottságától és a herbicid típusától. Ezen kívül a hibridek herbicid reakcióját erősen befolyásolják a talaj és a környezeti tényezők, a herbicid kijuttatása előtt, alatt és a kijuttatás után is.

2.2. A hibridek herbicidérzékenysége és annak okai

Az irodalomban több kutató jelezte, hogy a kultúrnövények fajain belül a törzsek, a fajták különböző érzékenységet mutatnak az egyes herbicidekre. MASHTAKOV (1968) MCPA-ra és 2,4 D-re érzékeny kukorica törzseket különített el. HIELE (1971) amellett, hogy az egyes herbicidekre érzékeny és kevésbé érzékeny csoportokat, hibrideket különített el, a szelektivitás okait a növény anatómiai, morfológiai és fiziológiai felépítésének különbözőségében jelöli meg. A környezeti faktorokat is fontosnak tartja a szelektivitás szempontjából. BURT és ARKINSOROTAN (1971) leírta, hogy kísérletükben 8 kukoricafajta károsodott az antidotált EPTC-től. PONLEIT (1974) 98 hibridet vizsgált és megállapította, hogy 34 érzékeny volt az EPTC-re. Ezzel egyidejűleg a hazai irodalomban is találunk adatokat a hibridek eltérő érzékenységről, de ekkor az okokat még nem kutatták (GYÖRFFY 1974, és 1976, KÁDÁR 1975). Később a kutatók a hibridek eltérő érzékenységének okait kezdték vizsgálni. A morfológiai különbségek mellett (pl.: gyökér elhelyezkedés) már egyre jobban az érzékenység fiziológiai, biokémiai majd genetikai okait tárták fel. WRIGHT és RIECK (1973,1974) kísérleteikben a butilat-ra érzékeny és toleráns hibridek esetében kimutatja a fiziológiai és biokémiai okokat. A toleráns hibridek kevesebb hatóanyagot vesznek fel. A hatóanyag felvételét követően abból többet és gyorsabban bontanak el, konvertálódnak széndioxidá, mint az érzékeny hibridek.

BÁLINT (1977) kiemeli, hogy gyakorlati szempontból is fontos ismerni a hibridek és vonalak vegyszerérzékenységét a lehetséges mutációs és modifikációs változások miatt. Az egyre intenzívebb vizsgálatok eredményei a termesztés mellett egyre nagyobb hatást gyakorolnak a nemesítésre és hibrid előállításokra. Az eredmények elvezetnek - más tudományágak fejlődésének köszönhetően - a kukorica genetikai állományának megismeréséhez és módosításához. A kukorica gyomirtásában nagy változást hozott a szulfonilurea típusú hatóanyagok megjelenése. A kukoricából viszonylag nehéz kiirtani azokat a gyomfajokat, amelyek rendszertanilag a kukoricához hasonlóak. A legnagyobb problémát ezek közül is a mélyen gyökerező évelő fajok okozzák. RAY (1984) a szulfonilurea típusú hatóanyagok hatásmechanizmusát vizsgálva leírja, hogy ezek az acetolaktát-szintetáz működését gátolva a növényekben, a valin és izoleucin bioszintézisét akadályozzák meg.

A szulfonilureák közül kukoricában az egyik első hatóanyagot - a nikoszulfuront - 1989-ben mutatták be a Brighton-i növényvédelmi konferencián (KIMURA et. al.,1989). A 40-60 g/ha aktív hatóanyag kiválóan irtotta a *Sorghum halepense* és *Elymus repens* gyomfajokat. Ugyanezen szerzők publikálták a nikoszulfuron hatékonyságát a *Digitaria* fajokon (MURAI et. al.,1991). A szerzők a kukorica hibridek kedvező toleranciájáról is beszámoltak, de jelezték, hogy arra néhány csemegekukorica hibrid érzékenyen reagált. A szulfonilurea típusú herbicidek mellett más hatóanyagok fejlesztése is elkezdődött, mint a szintén acetolaktát-szintézis gátló imidazolé. ANDERSON és GEORGESON (1989) 8 imidazol rezisztens kukorica sejtláncot in vitro szelektáltak. Megállapították, hogy a vonalak keresztrezisztenciát mutattak a szulfonilurea típusú herbicidekre. A genetikai elemzések alapján a rezisztenciát az XA17 jelű egyedüli domináns gén okozza. Egyedüli domináns gén eredményezte szulfonilurea herbicid toleranciát mutatott ki vizsgálataiban HARMS et. al. (1990) is. Szerinte a vizsgált primiszulfuronnal szembeni tolerancia mértékét a növény hatóanyag lebontási képességének gyorsasága határozza meg.

VIDRINE et. al. (1990) új szulfonilurea típusú posztemergens kukorica herbicideket vizsgálva a vizsgált hibridek esetében maximum 5 %-os fitotoxikus tünetet tapasztaltak. SHANNER és O'CONNOR (1991) az acetolaktát szintézisét gátló herbicideket vizsgálva megállapítják, hogy ezek a legalacsonyabb gőztenióval rendelkező hatóanyagok a mezőgazdaságban használt hatóanyagok közül, és így az elsodródásból és párolgásból

adódó veszteség és fitotoxicitás minimális. BHOWMIK et. al. (1992) szintén jó gyomirtó hatásról számol be a nikoszulfuron vizsgálata során és nem tapasztalt semmilyen károsodást a vizsgált hibrideken. Megállapítása szerint a kukorica lebontotta a nikoszulfuront. CLAUDE és EVERAERE (1992) újabb szulfonilurea herbicidet vizsgáltak, a rimszulfuront, ami igen alacsony dózisban 10 g/ha aktív hatóanyag esetén kitűnően irtotta az egyszikű gyomokat posztemergensen alkalmazva a kukoricában. A kísérlet arra is rávilágított, hogy számos kétszikű gyom ellen a rimszulfuront ki kell egészíteni más hatóanyaggal, a jó hatékonyság eléréséhez.

GREEN és URLIK (1993A) 94 hibridet és 37 vonalat teszteltek három szulfonilurea hatóanyagra: nikoszulfuronra, pirimiszulfuronra és tifenszulfuronra. A hibridek döntő többsége magas toleranciát mutatott mind három hatóanyagra. A vonalak egy része sokkal érzékenyebbnek bizonyult. A szerzőpáros egy másik munkájában GREEN és URLIK (1993B) 37 hibridet és 20 szülői vonalat vizsgált a rimszulfuron hatóanyagra nézve. A hibridek döntő többsége magas toleranciát mutatott, akárcsak számos szülői vonal, de néhány vonal igen érzékenynek bizonyult. A genetikai vizsgálatok kimutatták, hogy az érzékenység egyetlen receszív génhez kötött. A nemesítők egyszerű visszakeresztezéses (back crossing) módszerrel megszüntethetik az érzékenységet. A hatóanyagok mellett igen fontos a kukorica fejlettségi állapota a fitotoxikusság kialakulásában, annak mértékében és perzisztenciájában. A kukorica korai fejlődési szakaszában már differenciálódnak a generatív szervek. Ezek a szervkezdemények már a 7-8 leveles kukoricában szemmel láthatóak (RITCHIE et. al. 1993). A hibridek eltérő herbicidérzékenységét vizsgálva BURTUN et. al. (1994) kísérleteiben a szulfonilureákra érzékeny *Merit* és toleráns *Landmark* csemegekukorica hibridek acetolaktát-szintetáz enzim aktivitásának mértéke hasonló volt, ha a hibrideket akár primiszulfuronnal, akár nikoszulfuronnal kezelték. A hatóanyagok lebontásának vizsgálata azonban azt mutatta, hogy a toleráns hibrid gyorsabban bontotta le mindkét hatóanyagot. Antidódum adagolása esetén a toleráns hibrid még gyorsabban bontotta le a hatóanyagokat. MURAI et. al. (1995) a szulfonilurea típusú herbicideket vizsgálva megállapították, hogy a kukoricára nézve a biztonságos használat a kémiai szerkezet függvénye is. STEFANIVIC et. al. (1996) a dikamba herbicid különböző dózisát vizsgálta szabályozott körülmények között. A fitotoxikusság mértéke a dózissal arányosan nőtt, de függött a hibridek relatív toleranciájától. A kukorica és a *Sorgum* eltérő

módon bontják le a szulfonilurea típusú hatóanyagokat, állapítja meg MORELAND et. al. (1996) a *Pioneer 3245*-ös kukorica hibrid és a *Funk G522DR* cirok vizsgálatokor. A proszulfuron hatóanyag lebontásakor a cirok kétféle metabolitot hoz létre 1:1 arányban, míg a kukorica csak egyféléét. A szerzők leírták azt is, hogy a hatóanyag lebontását számos vegyület, mint például a P450 citokróm monooxygenáz enzim inhibitora gátolja. Ilyen vegyületek a szén-monoxid, piperonil butoxid és a benzotriazolok. KIKUGAWA és YOSHII (1997) szintén beszámol a nikoszulfuron kedvező gyomirtó hatásáról és leírják hatásmechanizmusát acetolaktát szintézist gátló herbicidként.

DIEHL arra is rámutatott, hogy a fitotoxicitás mértéke függ a talaj szervesanyag-tartalmától is. O'SULLIVAN et. al. (1995) 16 kukorica hibrid reakcióját vizsgálta nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyaggal szemben. A hibridek eltérően reagáltak a kezelésekre. Néhány kipusztult, de a legtöbb jól tolerálta a kezelést. A hibridek szulfonilurea típusú hatóanyagokra eltérően reagálnak. A reakció során mutatott különbségek nem az acetolaktát-szintetáz enzim eltérő érzékenységéből fakadnak, hanem a hatóanyagok eltérő kémiai lebomlásából, ami igen kicsi kémiai szerkezetbeli eltérés eredménye (KOEPE és BROWN, 1995). A kutatók új módszerekkel már igen kis mennyiségben (0,02 ppm) képesek kimutatni a szulfonilurea típusú hatóanyagokat (KRYNITSKY és SWINEFORD, 1995). Az imazetapir típusú herbicideket vizsgálva MONKS et. al. (1996) néhány imidazolra toleráns kukorica hibridet toleránsnak talált a nikoszulfuron hatóanyagra is. RABAEY és HARVEY (1997) 11 csemegekukorica hibrid imazetapir herbicid utóhatásának vizsgálatokor eltérő érzékenységet tapasztalt. A legkevésbé a *CrisP* és a *Sweet 710* hibrid károsodott, majd a *Cornucopia*, *Super Sweet*, *Jubile*, *Excellence* és a *DMC*. A legerősebben a *Natura Sweet 9000*, *Yenith*, *Green Giant 40* és a *Green Giant 97* hibridek károsodtak. A vizuális károsodás termés csökkenéssel is párosult az alkalmazott dózis arányában. CAREY et. al. (1997) izotópos vizsgálatokkal megállapította, hogy a növény fajok esetében a szulfonilureákkal szembeni érzékenységbeli eltérés oka az eltérő lebontási sebességéből adódik. A toleráns fajok sokkal gyorsabban bontják le a hatóanyagokat, mint az érzékeny fajok. A *Solanum nigrum* érzékenysége a különböző szulfonilurea hatóanyagokra eltérő, de itt az eltérés okát az acetolaktát szintetáz enzim eltérő érzékenységgel magyarázzák.

A hazai irodalomban BIHARI (1997) foglalkozik a szulfonilurea típusú herbicidek hatásmechanizmusával. Megállapítása szerint a szulfonilureák az aminosav bioszintézisén keresztül zavarják a gyomnövények fehérje szintézisét. GREEN (1998) vizsgálataiban a szülői vonalak szulfonilureákra való érzékenységét igen eltérőnek találta. Az érzékenységbeli különbség herbicidtől és hibridtől függően akár ötvenezerszeres is lehet. WRIGHT és PENNER (1998) imidazolra érzékeny kukorica hibrid acetolaktát szintetáz aktivitását hasonlították össze 3 imidazol rezisztens hibrid acetolaktát szintetáz enzim aktivitásával, amikor a hibrideket 11 különböző herbiciddel kezelték. Néhány hibrid esetében találtak keresztrezisztenciát mind a négy ALS-gátló herbicid osztályba tartozó gyomirtó szerre. Néhány hibrid csak az imidazol és a pyriothiobac hatóanyaggal szemben mutatott keresztrezisztenciát. Az ALS-gátló herbicidekkel szembeni rezisztencia vizsgálata során SOLYMOSI és NAGY (1998) rezisztens *Cirsium arvense* (L) Scop. biotípusokat különített el. SZABÓ (1999) vizsgálataiban azt találta, hogy a szulfonil-karbamidok a kukorica hibridek 5 leveles koráig használhatók biztonságosan. GRACZA (1999) a herbicidek okozta károsodást vizsgálja kukoricán, akárcsak UGHY (2000). 41 martonvásári szülői vonal és egyszeres keresztezett hibridek vizsgálatokor BONIS et. al. (2000) hibridektől és herbicidektől függően eltérő érzékenységi szinteket talált. A vonalak növekvő érzékenységet mutattak a herbicidek alábbi sorrendje szerint: klórmezulon, s-metolaklór, atrazin, 2,4 D észter, dikamba, nikoszulfuron, rimszulfuron és pirimiszulfuron-metil+proszulfuron. Más kutatók a hibridek 7-8 leveles fejlettségét jelölték meg az állománykezelő herbicidek kijuttatási határának HARTMANN és SZENTEI (2000) és HOFFMANNÉ (2001). Számos hibrid szántóföldi körülmények között nem mutatott herbicidek okozta károsodást, amennyiben kedvezőek a termesztési körülmények, állapította meg HILWEG et. al. (2000). A kutatócsoport által kidolgozott friss levél biomassza és száraz gyökér biomassza vizsgálati módszerek segítségével lehet vizsgálni a hibridek és szülői vonalaik érzékenységét a szulfonilurea herbicidekkel szemben. A csemegekukorica hibridek herbicid érzékenységgel foglalkozik MOLNÁR és ZÖLDI (2001). A *Wombat* nevű hibridet különösen érzékenynek találták szulfonilurea hatóanyagokra.

2.3. A talaj, és annak hőmérsékletének és nedvességének hatása a kukorica hibridek herbicidérzékenységére

A talaj és a környezeti tényezők nagyban befolyásolják a herbicidek hatását. Nemcsak a gyomok elleni hatékonyságot és a hatás perzisztenciáját befolyásolják, hanem természetesen a kultúrnövény herbicid reakciójára is nagymértékben hatnak. A vetés és a kelés előtt kijuttatott úgynevezett talajherbicidek dózisa szigorúan a talaj egyes tulajdonságaihoz kötött (pl.: szerves anyag tartalom, pH-érték, kolloid tartalom). A talaj és a környezeti tényezők a kultúrnövény, így a kukorica hibridek, kelése után alkalmazott úgynevezett posztemergens herbicidek hatását is befolyásolják és így módosítják a hibridek herbicid reakcióját. A környezeti faktorok - mint a hőmérséklet, csapadék, öntözés, páratartalom, talajnedvesség, sugárzás, fényviszonyok, szél - sokszor komplexen hatnak, bár hatásuk egyenként is mérhető. Ezek a faktorok a növények herbicid reakcióját befolyásolják a herbicidek kijuttatása előtt, alatt és után.

HULL et. al. (1975) megállapította, hogy száraz, aszályos időjárásakor lipofil nedvesítőszer alkalmazása esetén a levélherbicidek hatékonyabbak, mivel könnyítik a herbicidek penetrációját a vastagabb kutikulán és viaszrétegen. A nem ionikus nedvesítő szerek nedves időjárás esetén hatékonyabbak. A szulfonilurea típusú herbicidek a talajon keresztül is hatnak. ANDERSON (1985) megállapítása szerint lebomlásukat a talaj minősége, hőmérséklete és nedvességtartalma nagyban befolyásolja. Homokos talajon kevésbé csökkent a hatóanyagok bioaktivitása a hőmérséklet emelkedésével, mint kötöttebb talajon. Az acetanilid típusú herbicidekkel szembeni hibrid-érzékenységre a talaj hőmérséklet nagyobb hatással van, mint a talaj nedvességtartalma, állapítja meg VIGER és EBERLIN (1986). Vizsgálataikban a hibridek acetoklór, alaklór és metolaklór általi károsodása hideg talaj esetén nagyobb, mint magasabb talaj hőmérsékleten. Kísérleteikben azonos talajhőmérséklet esetén, a nedves talajon erősebb fitotoxicitást tapasztaltak, de termés csökkenést a kísérletek döntő részében erős vizuális fitotoxicitás ellenére sem tapasztaltak. PIER és BELLINDER (1988) is hasonló tapasztalatokról számoltak be, miszerint az alaklór és metolaklór által okozott károsodás nőtt, ha a talaj hőmérséklet magasabb volt. Jelezték továbbá, hogy a herbicid reakció mértéke a hibridektől is függ. A talaj szárazságnak és a levegő alacsony páratartalmának hatására a növények vastagabb kutikulával kisebb leveleket fejlesztenek - állapítja meg CASELEY (1989) - s ilyenkor a

levél állománya is tömörebb. A hatóanyagok ezért nehezebben hatolnak be a növényekbe. A szerző kísérleteiben megállapítja, hogy azonos hatás eléréséhez száraz körülmények között nagyobb hatóanyag dózist vagy lipofilabb nedvesítőszerrel kellett alkalmazni, mint nedves, párás körülmények között. A kísérletekben a kezelés utáni páratartalom változása befolyásolta a herbicidek hatását. Alacsony páratartalom esetén a permetlé gyorsabban beszárad. Nedves párás időben lassul a permetlé beszáradása. A permetlé meg is folyhat. KUDS et. al. (1990) kísérleteiben - a thiameturon-methyl hatékonyságát vizsgálva - igazolta CASELEY megállapításait, de azt is kimondta, hogy a talajnedvesség elősegíti a növények párologtatását, így a hatóanyag transzlokációját a növényben. A hibridek herbicid-érzékenysége nem csak a hibridektől függ, hanem a talajnedvesség állapotától is, állapította meg ROWEL és PENNER (1990). Kísérleteikben különböző hibridek herbicid reakcióját vizsgálták alaklór és metolaklór herbicidekre. Magasabb talajnedvesség esetén nőtt a fitotoxicitás mértéke. A hibridek herbicid érzékenysége nem csak a hibridektől függ, hanem a talajnedvesség állapotától is állapította meg ROWEL és PENNER (1990). Kísérleteikben különböző hibridek herbicid reakcióját vizsgálták alaklór és metolaklór herbicidekre. Magasabb talajnedvesség esetén nőtt a fitotoxicitás mértéke. Száraz évjáratokban az állomány kezelő herbicideket hatékonyabbnak találta HUNYADI (1992) az *Ambrosia artemisiifolia* ellen. Az alaklór lebomlása függ a talaj típusától, a csapadék mennyiségétől és a hőmérséklettől (MARTINEZ et. al. 1994). Modell számításaiban gyorsabb lebomlást prognosztizáltak, mint amit a valós értékek adtak. A nikoszulfuron adszorpciója és deszorpciója függ a talajok szervesanyag-tartalmától és a talaj pH-ától, állapította meg GONZALES és UKRAINCZYK (1996). Vizsgálataik azt valószínűsítik, hogy a nikoszulfuron mobilitása a talajban korlátozott és kimosódásának veszélye magas agyagtartalmú talajokon kisebb, mint más szulfonilurea hatóanyagoké. BUJTÁS és NÉMETH (1996) kísérleteiben a talaj pH-ja a talaj kompozíciójától függően befolyásolta a lenacil herbicid kukorica gyökereinek gátlását. A talaj pH-ja a mikro- és makro-tápelemek felvételének gátlásán keresztül fokozta a lenacil fitotoxikusságát.

A legerősebb fitotoxicitás a savas pH-jú homoktalajon jelentkezett. A meszes csernozjom talajokon a lenacil nem okozott gyökérnövekedés gátlást. Az alaklór, metolaklór és acetoklór herbicidek a talajhőmérséklettől függő mértékben csökkentik a kukorica

növekedését, állapította meg KUNKEL et. al. (1966). A szerzők 4 antidózumot vizsgálva megállapították, hogy használatukkal a herbicidek által okozott károsodás még az érzékeny hibridek esetében is csökkenthető. NEMES (1996) szerint a kukorica posztemergens kezelések eredményességét az időjárási és talajviszonyok kevésbé befolyásolják. A hőmérséklet és a talaj hatását az imazaquin bioaktivitására vizsgálta POLGE és BARETT (1997). A magasabb talajhőmérséklet hatására a kukorica gyökér növekedését a hatóanyag erősebben gátolta. A homoktalajon mért növekedés gátlás kisebb volt, mint vályog talaj esetében. A hatóanyag transzlokációja a gyökerekből a hajtásokba magasabb hőmérsékleten mindkét talajtípus esetén nagyobb volt, mint alacsony talajhőmérsékleten. A talaj hatását a herbicidek okozta fitotoxikusság mértékében SARPEN et. al.(1997) is igazolták. Kísérleteikben az őszi búzában használatos herbicidek utóvetemény hatását vizsgálták kukoricán. Azt tapasztalták, hogy homokos talajon a herbicidek utónövényre gyakorolt hatása erősebb. Magas agyagtartalmú kötött talajon nem tapasztalt fitotoxicitást. DINELLI et. al. (1998) kísérleteiben a szulfonilurea herbicidek nedves talajban és magasabb hőmérsékleten gyorsabban lebomlottak így a gyomirtást szolgáló herbicid koncentráció rövidebb ideig állt fenn, de a kultúrnövény is kevesebbet vett fel gyökéren át. Nedves talaj esetén a herbicidek hatékonysága növekszik a jobb felvétel és a hatáshelyre való gyorsabb transzlokáció miatt, mutatta ki OLSON et. al. (2000).

A kultúrnövényben is gyorsabban jut el a hatóanyag a metabolizmus helyére.

2.4. A levegő hőmérsékletének hatása a kukorica hibridek herbicidérzékenységére

NALEWAJA és WOZNICA (1985) szulfonilureát - a klórszulfuront - vizsgálva megállapították, hogy a hatóanyag által okozott fitotoxicitás 10°C alatt és 35 °C fölött nőtt, mivel a hatóanyag lebomlása csökkent. A levegő hőmérsékletét a kezelés napján és a fitotoxicitás mértékét vizsgálták FAWCETT et. al. (1987) posztemergens gyomirtó szerek kijuttatása esetén és pozitív korrelációt találtak. A hazai irodalomban SZÉLL (1989) a hibridek eltérő herbicid érzékenységét szintén genetikai alapokra vezeti vissza, de felhívja a figyelmet, hogy a károsodás mértéke nagyban függ a hibridek fenológiai állapotától a herbicid kijuttatásakor. A környezeti faktorok szintén a károsodás mértékét befolyásolhatják a kijuttatás ideje körül. A klórszulfuron hatóanyag fitotoxikus hatását őszi búzán vizsgálta FERREIRA et. al. (1990). Megállapítása szerint a károsodás mértékét az alkalmazáskori hőmérséklet és az alkalmazás utáni hőmérsékletingadozás befolyásolja. A fitotoxicitásra az alkalmazás utáni első csapadék időpontját is befolyásoló tényezőnek találta. GREEN et. al.(1990) a DPX-79406 posztemergens szulfonilurea herbicid hatását vizsgálta gyomokon és kukorica hibrideken. Kísérleteiben a herbicid szelektivitása csökkent 10°C alatt és 30°C felett, mivel a kukorica enzimrendszere, amely detoxikálja a herbicidet, az említett hőmérsékleti intervallumon kívül gátolt. A gyakorlat számára vonta le kísérleteiből SZÉLL (1990) következtetéseit miszerint a technológiai fegyelem javításával a posztemergens herbicidek (hormon- és kontakthatásúak) szelektivitása biztonságosabbá tehető, mint a fotoszintézis gátló herbicideké. A kukorica kelése után úgynevezett posztemergensen kijuttatott imidazolon típusú herbicidek hatását a csapadékon kívül a hőmérséklet is befolyásolja igazolta MALEFYT és QUAKENBUSH (1991). Azt tapasztalták, hogy ebbe a hatóanyagcsoportba tartozó herbicidek aktívabbak alacsonyabb hőmérsékleten, mivel magasabb hőmérsékleten gyorsabban lebomlanak. MAYOR és DUCHENE (1991) hideg stressz alatt a kikelt kukoricát kezelték alaclór és bromoxinil hatóanyagú herbicidekkel, és erős fitotoxikus tüneteket tapasztaltak. A talajherbicidek alacsony hőmérsékleten okozott fitotoxicitásáról számol be STEFANOVICH és ZARICH (1991) is. SHARKEY (1996) a levelek és a levegő hőmérsékletét hasonlította össze.

Napfényes időben a levél 2 °C fokkal melegebb lehet, mint a környező levegő. Nagy intenzitású sugárzás esetén a különbség elérheti a 10 °C fokot is. A kukorica szempontjából ez igen fontos lehet, hiszen például a rimszulfuron hatóanyagra 35 °C fokon hatszor érzékenyebb, mint 20 °C fokon.

A magas hőmérséklet, amely stressz hatást okoz a kukorica hibrideken, csökkenti az olyan enzimek aktivitását, mint az adenzin-difoszfátglukóz, pyrofoszforiláz, aldoláz stb. Ezek az enzimek befolyásolják a kukoricacsöveken s szemsorok fejlődését (DUKE és DOEHLERT 1996). MATHIASSEN és KUDSK (1996) kísérletsorozataik alapján megállapították, hogy a környezeti, a klimatikus tényezők és ezek változásai a herbicidek kijuttatása előtt, alatt és után jelentősen befolyásolják a herbicidek hatását mind a gyomokon, mind a kultúrnövényen. KÁDÁR et. al. (1997) is foglalkozott a környezeti tényezők hatásával, a kukorica hibridérzékenységgel kapcsolatosan. A szulfonilureákat vizsgálva leírja a gyomok elleni hatásukat és egyes hatóanyagok közötti különbséget. MARTON et. al. (1997) hat eltérő hideg tűrőképességű és genetikailag különböző kukorica vonalat vizsgált hideg stressz alatt. A szerzők megállapították, hogy a vonalak eltérően reagáltak a hideg stresszre. Az F2-es vonal növekedett a leghosszabb ideig, míg az Mo 17-es vonal növekedése állt le a leghamarabb. A hőmérséklet a szulfonilureák közé tartozó pyriothiobac hatóanyag hatását jelentősen befolyásolja, állapította meg LIGHT et. al. (1999). Egyes ALS gátlók hatását a hőmérséklet drasztikusan befolyásolhatja mutatott rá MADAFIGLO et. al. (2000). A kísérleteikben a flumetszulám és metoszulám hatását vizsgálták változó hőmérséklet mellett. A hőmérséklet növekedésével nőtt a fitotoxikusság. A flumetszulám potenciálja közötti különbség 1°C és 20°C fok esetén százszoros. OLSON et. al. (2000) a MON 37500 herbicid lebomlását vizsgálva búzában és egyszikűekben megállapította, hogy a lebomlás gyorsasága függ a hőmérséklettől és a talaj nedvességtartalmától. A kukorica posztemergens kezelésekor be kell tartani a kukorica fenológiájára vonatkozó előírásokat. Ne permetezzünk 25°C-nál magasabb, illetve 10°C-nál alacsonyabb hőmérsékleten javasolja BENCSÉNÉ és MOLNÁR (2000).

MOLNÁR et. al. (2001) a hibrideket stresszállapotban kezelt szulfonilurea herbicidekkel és vizsgálta a hibridek reakcióját. A hibridek genetikai örökségük alapján reagáltak. A

hibridek herbicid reakciójának mértéke és a károsodás mértéke függött a kijuttatás időpont környéki hőmérséklettől, hőmérsékletingadozástól továbbá a permetezéskori fenológiai állapottól is. GREEN et. al. (2001) átfogó képet ad a környezeti tényezők hatásáról az acetolaktát szintetáz gátló herbicidekre nézve. Vizsgálata alapján például a kukorica 35°C-on hatszor érzékenyebb a rimszulfuronra mint 6°C-fokon. Összehasonlítva más hatóanyag csoportokkal az ALS gátlók hatását az időjárási faktorok kevésbé befolyásolják.

2. 5. Az egyéb környezeti tényezők hatása a hibridek herbicidérzékenységére

A növényzet levélzetének elhelyezkedése, orientációja is befolyásolja a herbicidek hatását, állapította meg ANDERSON és KOUKKARI (1978). A levelek térbeli elhelyezkedését a környezeti faktorok (fényviszonyok, pára, talajnedvesség) befolyásolják. A különböző hatóanyagokat, tapadásfokozókat gyakran egy menetben, tankkeverék formájában juttatták ki. Ennek eredményeként GREEN et. al. (1989) hatáscsökkenést ezzel egyidejűleg a fitotoxikusság növekedését is tapasztalták. A felállított adatbázisra alapozva a szerzők matematikailag modellezték, amit az új termékek fejlesztésénél lehet használni.

MALLIPUDI et. al. (1991) az ALS gátló herbicideket vizsgálva leírták, hogy az imidazolin csoportba tartozók fotolitikus lebomlása felgyorsul, ha oldatba kerülnek. A levegő páratartalma jelentősen befolyásolja a herbicidek biológiai hatását (KUDS és STREIBIG 1993). Magasabb páratartalom esetén a herbicidek gyorsabban szívódnak fel mivel a növényi kutikula vékonyabb. NALEWAJA et. al. (1994) kísérleteiben a csapadék lemosó hatása jelentősen csökkentette a poszt-emergesen kijuttatott DPX-V9360 szulfonilurea herbicid biológiai hatását. A herbicid hatása négyzetesen csökkent a kijuttatás és a csapadék lehullásának ideje között eltelt idő függvényében.

A harmat is hatással lehet a herbicidek biológiai hatására. AL-KHATIB et. al. (1994) vizsgálataiban a thifenzulfuron permet cseppeket a harmat oldatba vitte. Minél koncentráltabb volt az oldat annál erősebb volt a biológiai hatása, ami fitotoxicitást is okozhat a koncentrációtól és a hatóanyagtól függően. Száraz időhöz viszonyítva nedves és hideg levegő esetén jelentősen megnő a permetcseppek beszáradásának ideje, ami növeli az elsodródás veszélyét. Az elsodródást a szél sebessége döntően befolyásolja. A szulfonilurea herbicidek tulajdonságai miatt az elsodródás tekintetében más herbicideknél nem

veszélyesebbek (OBRIGAWITCH és WETHERINGTON 1998). A fényviszonyok és a páratartalom hatásával foglalkozik GREEN és CASINI (1998). Erős sugárzás és alacsony páratartalom esetén a levelek bőrszövege vastagabb, akár csak a kutikula. Ezért a herbicidek felvétele és biológiai hatása csökken.

Magas pára és alacsony sugárzás esetén a bőrszövet lazább így a herbicidek könnyebben felszívódnak. A herbicidek abszorpciója, transzlokációja a gyomokban és a kultúrnövényben valamint detoxikációja a környezeti tényezőktől nagymértékben függ, állapítja meg GALLAHER et. al. (1999). FERRARI és BRUSA kísérleteiben (1999) a cinoszulfuron biodegradációja a talajtípusától és a talaj állapotától volt függő. Magasabb szervesanyag-tartalom mellett gyorsabb biodegradációt tapasztaltak. Anaerob viszonyok mellett a cinoszulfuron lebomlása gyorsult. Az abszorpció, transzlokáció és detoxikáció gyorsabb volt magasabb hőmérsékleten és intenzív fényviszonyok mellett.

Mivel a gyakorlatban is számtalan esetben előfordul, hogy a termelőknek a permetezés során több hatóanyagot össze kell keverni, illetve a hosszú ideig a talajban levő és a kukoricába felszívódó hatóanyagok a növényben találkoznak más hatóanyagokkal a kutatók a hatóanyagok interakcióját kezdték tanulmányozni. Illetve az interakció hatását a gyomirtó hatásra és a hibridek herbicid érzékenységére.

A hazai irodalomban GIMESI (1992) a klórszulfuron antidotálásával a kukoricán okozott fitotoxicitást lecsökkentette, megahagyva a jó gyomirtó hatást. BAILEY és KAPUSTA (1994) megállapítják, hogy a szerves foszforsav típusú rovarölő szerek gátolják a szulfonilurea típusú hatóanyagokat lebontó enzimek működését és így a kukorica károsodását idézhetik elő. A szójában használatos herbicidek utóvetemény hatását vizsgálták több éves kísérletben különböző talajművelés esetén WALSH et. al. (1993). Egyik kísérletben sem tapasztalták a kukorica károsodását, viszont fitotoxikus tüneteket tapasztaltak őszi búzában, ami termés csökkenéshez vezetett. A gyapotban az erős vizuális fitotoxicitás ellenére sem tapasztaltak termés csökkenést. A hatóanyagok talajból való kimosódását vizsgálta FRANKLIN et. al. (1994). Néhány hatóanyag mélyebbre mosódott például az atrazin a szulfonilurea típusú tifensulfuron-metil 5 cm-re a talajfelszíntől stabilan megkötődött.

Érdekes jelenséget írt le ROUCHARD et. al. (1994). Kísérleteiben a szerves trágyázott talajban a rimszulfuron biodegradációja lelassult. Később a degradáció felgyorsult és a betakarítás után nem volt különbség a nem trágyázott és trágyázott parcella talajában a rimszulfuron maradvány értékében. Az irodalomban egyre több publikáció igazolja egymástól függetlenül, hogy egyes vegyületek gátolják a szulfonilurea herbicidek lebontását, míg más vegyületek elősegítik azt. Ennek eredményeként herbicid fitotoxicitása változhat. (SIMINSZKY et al 1995 és DIEHL et al 1995).

Igazolják a terbufosz interakcióját a nikoszulfuronnal erős károsodást okozva a kukoricán. A szerzők azt is jelzik, hogy egyes hibridek kevésbé vagy nem károsodtak. A károsodás a szerzők szerint kivédhető toleráns hibridek használatával. Az imidazol rezisztens Pioneer 3343 IR hibridet ilyennek találták. Szintén igazolták a naftalik anhidrid antidódum hatását. KOWN et. al. (1995) szintén igazolja a terbufosz, piperonil butoxid és a szulfonilurea hatóanyagok interakcióját.

A szerzők leírják, hogy számos hibrid még nagy dózisu piperonil butoxid adagolása esetén sem károsodott a szulfonilurea herbicidektől. A 2,4 D herbicid nikoszulfuronnal együtt kijuttatva 50%-kal csökkentette a nikoszulfuron-terbufosz interakciójából adódó növénykárosodást, írta le SIMPSON et. al. (1996). Az izotópos vizsgálatok bizonyították, hogy a 2,4 D megszünteti a nikoszulfuron lebontásának terbufosz általi gátlását.

KWON és PENNER (1995) megállapították, hogy egyes hibridek érzékenysége a klórimuron, nikoszulfuron és primiszulfuron herbicidekkel szemben nő terbufosz inszekticid jelenlétében. Azt is tapasztalta, hogy a terbufosz hatására nem egyenlő mértékben változott a hibridek érzékenysége a herbicidekkel szemben. Kísérleteiben olyan vegyületeket is talált, mint az 1,8 naftik-hidrát, amelyek antidódumként csökkentették a herbicidek fitotoxikus hatását. A szulfonilurea típusú herbicidek fitotoxikus hatása a kukorica hibrideken a DPX-KG-691 nedvesítő szer alkalmazásával csökkenthető, mivel a nedvesítő szer csökkenti a környezeti tényezők negatív hatását. GREEN et. al. (1996). OBERMEIER és KAPUSTA (1996) szintén egy szulfonilurea típusú hatóanyagot, a proszulfuront vizsgálva megállapították, hogy a tankeverékben hatékonysága a hatóanyagok antagonizmusa miatt 2,4 D-vel és atrazinnal kijuttatva egyes gyomokon csökken a proszulfuron. A szárazság okozta stressz termésre gyakorolt hatást vizsgálva CHEN és DAI (1996) megállapították, hogy a kukorica fenológiai állapotától függően

csökken a kukorica termése. A kukorica a virágzás alatti szárazságra volt legérzékenyebb, de a hibridek között jelentős eltérést tapasztaltak a szárazságtűrés területén (1996). A kukorica posztemergens kezeléseknél a kezelés időzítése nagyon fontos számol be tapasztalatairól SZÉLL et. al. (1996). Az időzítésnél a kijuttatáskor a környezeti tényezők hatásával is számolni kell. A 9-10 leveles kukorica kezelése esetén a kezelések termés csökkenést is okozhatnak. A fényviszonyok termésre gyakorolt hatását vizsgálta SINGH (1997). Tapasztalata szerint 65 %-os árnyékolás 33 és 38°C fokos hőmérsékleten és magas páratartalom mellett az Okra magtermése nem változott, míg a kukorica, köles termése csökkent a nem árnyékolt parcellákhoz képest.

A kukorica és a köles posztemergens gyomirtásának tapasztalatai alapján RAPPARINI (1997) szerint az új herbicidek használatának eredményei a hatékonyság és a szelektivitás területén vitatottak. Az olyan hatóanyagok, mint a rimszulfuron, nikoszulfuron, dikamba, pendimetalin és dimetenamid használata esetén az alkalmazás idejét és számát a talajtípus és a geográfiai elhelyezkedés alapján kell meghatározni. A vetésmélység hatással van a herbicidek felszívódására. Fitotronban végzett kísérletekben BERZSENYI et. al. (1997) a kukoricára az propaklór találták a legfitotoxikusabbnak majd az alaklór, metolaklór és az acetoklór következett. A butilát és az EPTC gyomirtók különböző dózisainak fitotoxikussága nagymértékben függött a hőmérséklettől. Antidózum adagolásával jelentősen csökkenteni lehetett a hőmérséklet hatását a készítmények fitotoxikusságát. Sekélyebb vetésmélység esetén, magasabb hőmérsékleten erősebb fitotoxicitást tapasztalt GAILLARDON et. al. (1998) EPTC és metolaklór alkalmazásakor. Ha a kukorica növény koleoptilja a kezelt talajrétegbe került a fitotoxicitás emelkedett, amit a hőmérséklet is befolyásolt. A szójában használt herbicidek utónövény hatását vizsgálta HARVEY (1998) és megállapította, hogy a teljes dózisban használt herbicidek sem csökkentették a kukorica termését.

A szulfunilurea herbicidek rendelkeznek az egyik legalacsonyabb gőztenióval, állapítja meg SCHMUCKLER et. al. (1998). E tulajdonságuk miatt a permetlé inverzióból adódó elsodródása így a károkozás lehetősége kicsi. DALMAS és ELEFTHEROHORINOS (2001) kísérleteiben a rimszulfuron és primiszulfuron gyengébb hatást mutatott, ha atrazinnal vagy dikambával tankkeverékben juttatták ki, mint ha azokat osztott kezeléssel

használták. A gyengébb hatás az egyszikű és kétszikű komponensek közötti antagonizmussal magyarázható.

Az amerikai gyakorlatnak megfelelően szükséges lenne egy nemzeti adatbázis létrehozása, ahol a termelő megfelelően komplex információt kaphat döntése megalapozásához a hibrid választásakor az adott táj, talaj, környezeti, termesztési, agrotechnikai tényezők függvényében. Egy ilyen adatbázis tartalmazza a hibridek herbicid reakcióját eltérő környezeti feltételek esetén (GIANESSI, et. al. 1997).

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3. 1. A vizsgálatok helyszíne

A szántóföldi kísérleteket 1996-ban kezdtük Debrecen-Látóképen, a Debreceni Agrártudományi Egyetem (DATE) – napjainkban Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum (DE ATC) Növénytermesztés és Tájökológiai Tanszékének kísérleti telepén. Itt a nagyobb számú hibrid-herbicidérzékenységi vizsgálatokat 1996-ban, 1997-ben, 1998-ban, és 1999-ben végeztük. Kisebb hibrid számú vizsgálatokat végeztünk 2000-ben is. A DE ATC Látóképi Kísérleti Telepe a hajdúsági löszháton, Debrecentől 15 km-re helyezkedik el. A kísérleti terület talaja sík, kiegyenlített, talajgenetikailag a mészlepedékes csernozjom típusba tartozik (a homogenitás az eredmények megbízhatósága szempontjából mindenképpen fontos). Talajfizikailag a vályog kategóriába sorolható. Kémhatása pH= 5,5- 6,2. A talaj foszfor ellátottsága közepesnek, kálium ellátottsága közepes-jónak tekinthető. Humusztartalma átlagosan 2,76 %, humusz vastagsága 80 cm körüli, vízbefogadó képessége közepes, a diszponibilis víz a vízkapacitásnak mintegy 50%-át teszi ki. A talajvíz mélysége 3-5 m, még csapadékos évjáratban sem emelkedik 2 m fölé. A kísérleti terület talajának minősége magyarországi viszonylatban összességében kiemelkedően jónak mondható.

A kukorica hibridérzékenységi vizsgálatok során a kukorica sorok irányára merőlegesen a permetezést három ismétlésben a vontatott Berthoud típusú, nagyüzemi kezelésekre is alkalmas permetezőgéppel végeztük, Tee-Jet 11004 lapos sugarú fúvókákkal 3 bar üzemi nyomáson, 200 l/ha permetlé mennyiséggel. A kísérleti parcellák mérete évenként változóan 16-40 m² volt. 1999-ben a Gödöllői Agrártudományi Egyetem (GATE), napjainkban Szent István Egyetem – Növénytermesztési- és Vízgazdálkodási Tanszékének Száritópusztai Kísérleti Telepén is végeztünk hibrid-herbicidérzékenységi vizsgálatokat. Ez a kísérleti telep a gödöllői dombság határában, Gödöllőtől 1 km-re helyezkedik el. A kísérleti terület talaja a debreceni területhez viszonyítva kevésbé sík. Kiegyenlített, talajgenetikailag a barna erdőtalaj típusba tartozik. Talajfizikailag az agyag kategóriába sorolható, kémhatása pH szerint 6,1 - 6,5. A talaj foszfor ellátottsága gyenge, kálium ellátottsága közepes. Humusztartalma 0,8 - 1,2%, vízbefogadó képessége jó. A talajvíz mélysége 6-7 m. E kísérleti terület talajának minősége összességében hazánk taljai között a gyengébbek közé sorolható. A kísérletet 1999-ben végeztük, információkat nyerve az eltérő geográfiai és talajviszonyok hatására vonatkozólag is.

3.2. A vizsgálatok anyaga

3.2.1. A vizsgált herbicidek

Az öt vizsgálati év alatt a kísérletekben 7 hatóanyagot illetve hatóanyag kombinációt vizsgáltam.

1. táblázat

A kísérleti években (1996, 1997, 1998, 1999 és 2000) Látóképen és Gödöllőn vizsgált herbicidek

| Hatóanyag | Dózis aktív hatóanyag g, ml, l/ha | Dózis formulázott Termék g, ml, l/ha |
|--|--------------------------------------|---|
| 25 % rimszulfuron | 10-12,5 | 40-50 |
| 50 % rimszulfuron + 25 %tifenszulfuron-metil | 10-12,5+4-6,25 | 20-25 |
| rimszulfuron+dikamba | 10+271 | 307 |
| nikoszulfuron | 40 | 1 l, 20 |
| nikoszulfuron+dikamba | 40 +271 | 1 l +o.3 l |
| 75 % izoxaflutol | 105 | 140 |
| S-metolaklór+atrazin | 1200+960 | 3000 |
| 30 % UAN oldat* | 3000 | 10000 |
| 90% etoxilált izodecil alkohol** | | 0.1 % cc permetlé |

* UAN oldat 28 %-os urea-ammonitrát oldat ** nedvesítőszer

** permetlé koncentráció V/V %

A kísérletekben főleg a szulfonilkarbamid hatóanyagú gyomirtó szerek hatását vizsgáltuk a kukorica hibrideken stressz állapot alatti kijuttatás esetén. Ebbe a hatóanyag csoportba tartoznak az alábbi hatóanyagok: rimszulfuron, nikoszulfuron, tifenszulfuron-metil. Ezek a herbicidek az érzékeny növényekben az acetolaltát szintetáz enzimet gátolják megakadályozva a leucin, izoleucin, és valin aminosav képződését. Az érzékeny növények növekedése leáll, a gyomok érzékeny fenológiai stádiumokban kezelve elpusztulnak. A kukorica enzimrendszere képes lebontani ezeket a hatóanyagokat és így elkerülni a herbicid okozta kárt. A lebomlás függ a kukorica genetikailag rögzült tulajdonságaitól és olyan külső környezeti tényezőktől, mint a hőmérséklet.

A készítmények alkalmazásának feltételei az engedélyokiratok illetve a gyártók ajánlásai tartalmazzák. Így például a javasolt kijuttatási időt a kukorica fenológiai állapotára vonatkoztatva, illetve a hőmérsékleti tartomány is behatárolt, ami alatt a gyomirtó szer károsítása elkerülhető. Ezek a tartományok általánosak és a gyakorlatban a termelő gyakran kényszerül a javasolt hőmérsékleti tartományon kívül eső paraméterek mellett permetezni.

Ezen hatóanyagokat a gyomirtó spektrum szélesítése miatt más (pl. hormon típusú) készítményekkel kombinálva használják. Így került sor a dikamba hatóanyaggal kombinált kezelés hatásának mérésére is.

1999-ben vizsgáltunk egy új hatóanyagú és hatásmechanizmusú készítményt, az izoxaflutolt ami a porfirin gátló hatóanyagok közé tartozik. Hatására az érzékeny növények nem képeznek krolófit, ami pusztulásukhoz vezet.

3.2.2. A vizsgált hibridek

Az öt év során a következő 112 kukorica-hibridet vizsgáltuk.

2.táblázat

A kísérleti években (1996, 1997, 1998, 1999 és 2000) Látóképen és Gödöllőn vizsgált hibridek.

| | | | | | |
|---------------|--------------|------------|--------------|------------|----------------------|
| Pi3515 | Dahir | Furio | LG2447 | PiX0965 V | PiX0863 B |
| Pi3752 | Dante | Furio Sumo | Maraton | Sahara | Volens |
| Pi3860 | DK 352 | G.2390 | Monessa 3905 | Samoa | PiX 0876Z |
| 4361 TC | DK 366 | Gabriella | Mv 444 | Stira | PiX 0935 N |
| 4390 TC | DK 471 | Goldaris | Mv 484 | Sze SC 289 | PiX 0935R Bonanza |
| 3769 Clarisia | DK 493 | Goldena | Mv 514 | Sze SC 348 | PiX 0996 A |
| 4532 SC | DK 527 | H 2390 | Mv TC272 | Sze SC 361 | PiX 1026 J |
| Alcyone | DK 256 | Hella | Norma | Sze SC 424 | PiX0956 R |
| Alpha | DK 386 | Horus | NX 2742 | Sze SC 427 | PiX1094 M |
| Alvina 3514 | DK 443 | Hypnos | NX 2743 | Sze TC 247 | Pi xo965U |
| Anjou 235 | DK 463 | Kincs | Occitán | Sze TC 277 | Pi xo978H |
| AW 043 | DK 471 | KWS 313 | Occitán Sumo | Sze TC 294 | Monalisa |
| AW 143 | Domingo | KWS 353 | Pelican | Sze TC 358 | |
| AW 723 | Dunia | KWS-242 | Peso | Sze TC 367 | |
| Aztec | Duplo | KX 5364 | pi 3730 | Sze TC 373 | |
| Bella | DUX CGS 2510 | KX 6364 | pi 3753 | Sze TC 465 | |
| Borbála | Emír | KX 7366 | pi X 0954D | Sze TC 513 | |
| Caracas | Evelina | Lasko | pi X 1005 | Tornado | |
| Colomba | Felike | LG2231 | Piroska | Venusz | |
| Coralba 3437 | Florencia | LG2310 | Reinold | Veronika | |

A vizsgálatokban arra törekedtünk, hogy a nagy számú hibrid reprezentálja a hazai hibrid választékot és így a gyakorlat számára közvetlenül hasznosítható eredményeket is kapjunk. A hibridek között találhatóak a szulfonilurea hatóanyagokra az irodalom által leírt érzékeny hibridek amelyeket hazánkban nem termelnek pl Emir, Samoa.

3.3. A kísérletek beállítása

Mindkét kísérleti helyen a vizsgálatok éveiben elvetettük a kukorica hibrideket, majd a sorok irányára merőlegesen a kezeléseket három ismétlésben a látóképi kísérleti telep MTZ-80 típusú traktor által vontatott Berthoud típusú, nagyüzemi kezelésekre is alkalmas permetezőgépével végeztük, Tee-Jet 11004 lapos sugarú fűvókákkal, 3 bar üzemi nyomáson, 200 l/ha permetlé mennyiséggel. A kísérleti évektől függően a parcellák mérete 16-40 m² volt. A kísérleteket 3 ismétlésben végeztük.

A gödöllői kísérleti telepen a permetezést az egyetem által fejlesztett kísérleti permetezővel végeztük 200l/ha-os víznormával 3,5 bar nyomáson Tee-Jet 11004 lapos sugarú fűvókákkal.

A permetezéseket mindkét helyen a herbicidek és a kukorica szempontjából stressz állapotnak minősülő léghőmérséklet alatt juttattuk ki. A vetés után feljegyeztük minden nap a minimum és maximum léghőmérsékletet. Tartós lehűlés esetén, mikor a hőmérséklet +10°C alá esett illetve tartós melegesen, amikor a hőmérséklet +25°C fölé emelkedett, elvégeztük a permetezést.

A kezelés napján is a legkedvezőtlenebb léghőmérséklet alatt juttattuk ki a herbicideket . A hibridek fejlettségét is figyelembe vettük a kezelések kivitelezésénél, így a korai kezelést a hibridek 4-5 leveles (BBCH 14-15) fejlettségénél, míg a késői kezelést a hibridek 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségénél végeztük.

Három vizsgálati évben (1997, 1998 és 1999) Látóképen a kísérletekben összehasonlítottuk a hazánkban két leggyakrabban használt szulfonilurea herbicid (rimszulfuron és nikoszulfuron) hatását 3 hibriden (Occitán, AW 043 és Bonanza) kedvezőtlen léghőmérséklet alatti permetezés esetén.

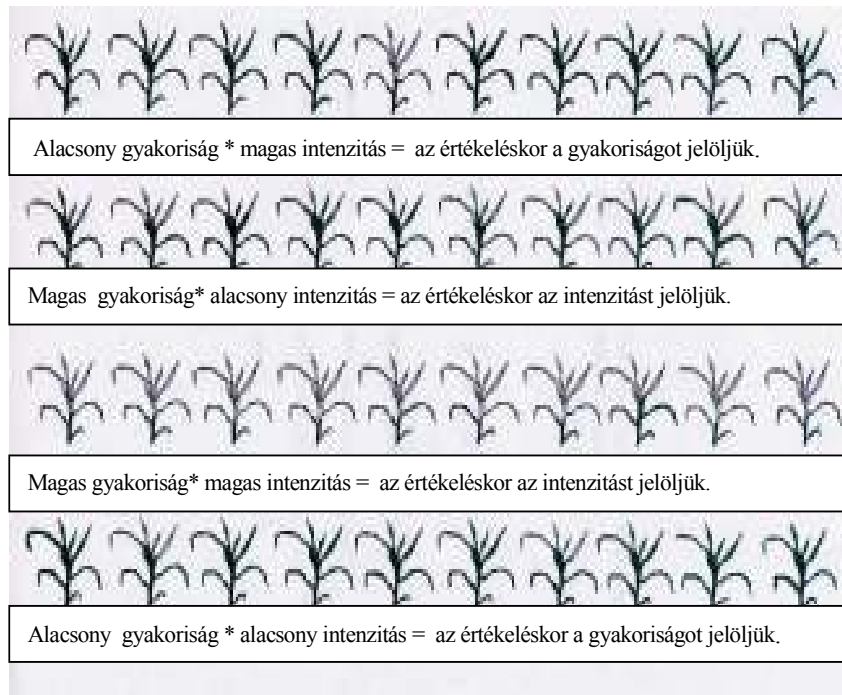
A vizsgált herbicid hatóanyagok és a hibridek listája az "Eredmények és azok értékelése" című fejezetben évenként is megtalálható. Ezekben a fejezetekben található a kísérleti körülmények leírása is. Ha két kísérleti évben egy adott hibrid nem mutatott érzékenységet az adott herbicidekre stressz állapotban történő kezeléskor, azt harmadik évben már nem vizsgáltuk.

3. 4. A kísérletek értékelése és módszertana

A kísérleti évektől függően a parcella méret 16-40 m² volt. A parcellákon ismétlésenként 3 mintateret jelöltünk ki és azokban 3x100 növényen végeztük el a tüneti károk felvételezését. A kezelések hatását a mechanikailag gyomirtott kontrollhoz viszonyítottuk. A kísérleti parcellákat a kezelések után 7-14 nappal (ha valamilyen tünet jelentkezik, szulfonilureák esetében ekkor látható legjobban), majd másfél-két hónappal később, illetve a betakarítás előtt felvételeztük, mégpedig az első két esetben a leveleken, illetve az egész növényállomány habitusában fellépő különbségeket (klorózis, nekrózis, törpülés, deformáció, perzselés) %-os értékkel. Gyakorlati tapasztalat szerint a gazdálkodók a fitotoxikus hatásból akkor vesznek észre valamit, ha a tünetek meghaladják a 10%-nyi erősséget. Különösen akkor nehéz a fitotoxikus tünetek észlelése, ha azok ideiglenes növekedés gátlásban jelentkeznek és a viszonyításhoz nincs kezeletlen kontroll. A szulfonilurea herbicidek sokszor ilyen tüneteket okoznak. Könnyebb a helyzet, ha színváltozás, klorózis, vagy nekrózis is megjelenik tünetként, illetve csavarosodás, deformáció és levél befűződés jelentkezik. A kezelt parcellák növényállományát a mechanikailag gyomirtott parcellákéhoz viszonyítottuk.

A különböző tünetcsoportokat végül egységes %-os értékkel jelöltük oly módon, hogy figyelembe vettük a károsodott növények részarányát (az adott parcella növényein a tünet jelentkezésének gyakoriságát), illetve a tünetek intenzitását (az 1. ábra mutatja, hogy a tünet milyen erősen jelenik meg a parcella növényein). A 2., 3. és 4. ábrák a tünetek gyakoriságára és intenzitására mutatnak be példákat.

1. ábra. A vizuális fitotoxikus tünetek felvételezésének módszere (a tüneti károsodás piros színnel jelölve)



Néhány példát a 2., 3. és 4. ábra mutat a vizuális tünetek erőségére és frekvenciájára.

2. ábra Maximum 10 %-os frekvenciájú tünet- klorózis



3. ábra 80 %-os frekvenciájú tünet-klorózis



4. ábra 25-30 %-os intenzitású tünet



A 6 leveles - BBCH 16 fejlettségű kukorica hibridben (5. ábra) már a generatív szervek láthatóan kezdenek elkülönülni, ezt mutatja egy felvágott 7 leveles - BBCH 17 fejlettségű hibrid képe a 6. ábrán.

5. ábra A hat leveles BBCH 16 fejlettségi állapot.



6. ábra A 7 leveles BBCH 17 fejlettségi állapotban a hím virágzati kezdemény



A BBCH 17 fejlettségi állapotban a lebontatlan herbicid hatóanyagok károsíthatják a generatív szerveket.

Ha a betakarítás előtt a kukoricacsöveken vizuális tüneteket tapasztaltunk (deformáció, szemsor csökkenés), akkor azt feljegyeztük. A kísérletek permetezését minden évben a kukorica szempontjából hideg- ill. hő stressz körülmények között végeztük. A kukorica számára stressz körülménynek vettük, ha a levegő hőmérséklete tartósan 10°C fok alá süllyedt tartósan (24 óra) illetve ha tartósan 27 °C fölé emelkedett. Ilyen stresszhatás az is, ha a levegő hőmérséklete magas hőmérsékletről hirtelen 10°C körülire zuhan, ami Magyarországon tavasszal gyakori jelenség. A tervezett permetezés előtt már mértük és

feljegyeztük a hőmérsékleti adatokat és a csapadék adatokat is csak úgy, mint a permetezések után. A permetezés napján a kezeléseket a legkedvezőtlenebb hőmérsékleti viszonyok mellett végeztük. Ennek célja az volt, hogy ha valamely kezelés stressz-körülmények között nem okoz fitotoxikus tüneteket az egyes kukorica-hibrideken, abban az esetben nagy valószínűséggel normál körülmények között sem teszi azt. Vizsgálni kívántuk továbbá a hibridek közötti különbségeket a herbicidekre adott reakciójukban stressz körülmények között. Továbbá, hogy a hideg és hő stressz által kiváltott reakció között van-e különbség a különböző hibridek esetében.

A permetezéskor feljegyeztük a hibridek fejlettségét. Ezeket a stressz körülmények alatti hibrid reakciókat többféle herbicid hatóanyag esetén összehasonlítottuk, hogy a herbicidek közötti különbségekre vonatkoztatott információhoz is jussunk.

Herbicidreakciónál vizsgáltuk a herbicid, a hőmérséklet és a növényfejlettség összefüggéseit.

A látóképi kísérletek során az 1997-es évtől termést is mértünk (1997-ben a betakarítógép hibája illetve kapacitáshiány miatt mindössze tíz hibrid termését rögzítettük).

1998-tól a parcellák termését Sampo-típusú kisparcella-betakarító kombájnnal takarítottuk be. A gödöllői kísérletben csak vizuális értékelésre került sor 1999-ben.

A vetést Wintersteiger géppel végeztük. A permetezést hibridsorokra merőlegesen Novovor permetezővel végeztük, amelynek szórókerete 12 m volt. A permetlé mennyisége 350 l volt hektáronként, amit 2,2 bar nyomással juttattunk ki

Mindkét telepen a kísérleti terület egyes helyein nagyobb foltokban előforduló gyomokat (*Cirsium arvense* var. *arvensis* SCOP,- mezei acat, *Xanthium* spp.- szerbtövis, *Datura* spp.- csattanó maszlag) kikapáltattuk, hogy ne befolyásolják a terméseredményeket. A kezelések hatását a szórványosan előforduló gyomokra feljegyeztük. A kísérletekben az egyes gyomfajok azonosítását ÚJVÁROSI Miklós "Gyomnövények, gyomirtás" c. könyve (1973) illetve NÉMETH Imre "Gyomnövényismeret" c. könyve (1996) alapján végeztük; a dolgozat elkészítésének időpontjában érvényes fajneveket pedig BORHIDI (1999) publikációja, illetve SIMON (2000) határozókönyve alapján jelöltük meg.

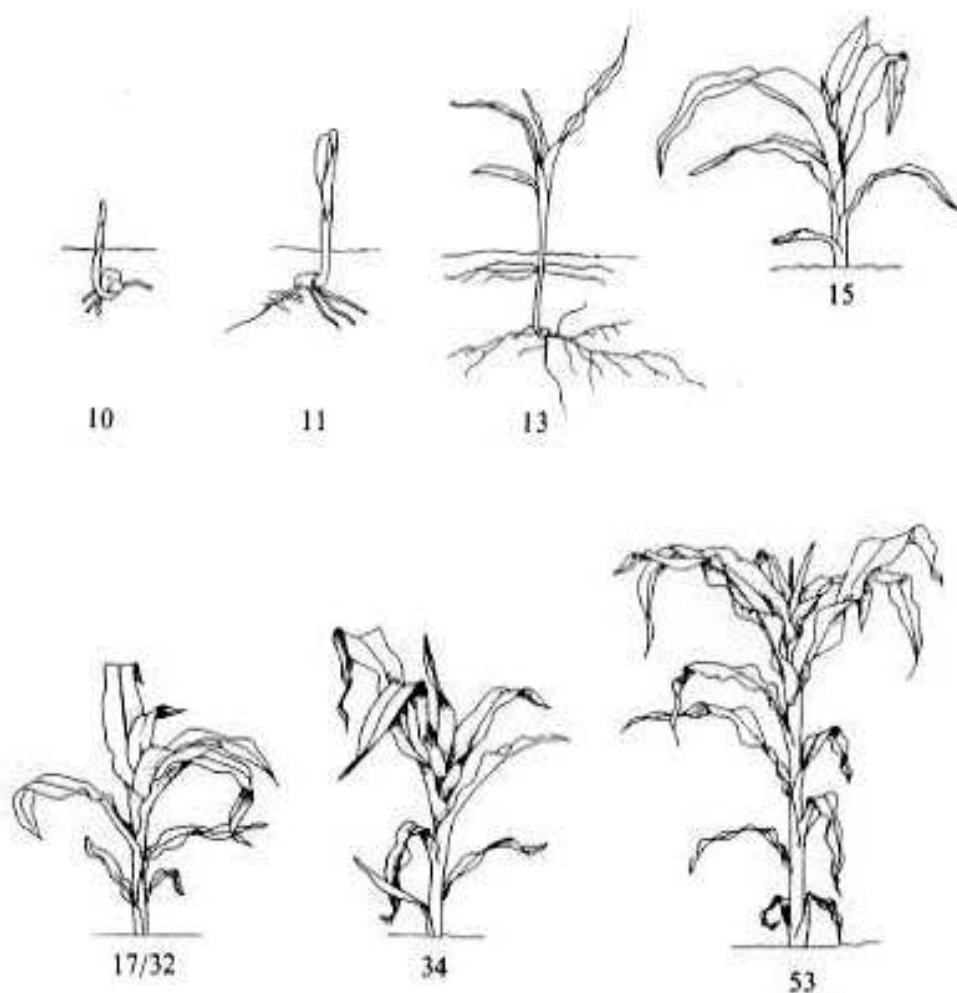
A hibridek herbicidreakciója során felvételezett vizuális és termés adatokat évente egytényezős variancia analízissel vizsgáltuk. Kéttényezős variancia analízis módszerrel

vizsgáltuk a herbicid - hibrid reakciót a kijuttatáskori hibrid fejlettség függvényében, 2 herbicid és 3 hibrid esetében az 1997, 1998 és az 1999-es évek adatai alapján.

A statisztikai számítások módszereit a SVÁB (1993) és BARÁTH et. al. (1996) kiadványaiból merítettünk.

A kukorica fejlettségének megállapítását a BBCH skála (STAUSS, 1994.) alapján végeztük.

7. ábra A kukorica növény egyes fejlettségi állapotai -BBCH skála



4. EREDMÉNYEK ÉS AZOK ÉRTÉKELÉSE

4. 1. Az 1996-ban végzett vizsgálatok eredményei

A kukorica hibridérzékenységi vizsgálat során 1996-ban 26 hibridet vizsgáltunk (3. táblázat). A kezelések a következő hatóanyagokkal zajlottak normál időjárási viszonyok között illetve hideg stresszben: rimszulfuron, rimszulfuron + ammónium-szulfát, rimszulfuron + tifenszulfuron-metil (4. táblázat).

3. táblázat

Kukorica hibridérzékenységi vizsgálat során tesztelt hibridek.

Debrecen-Látókép, 1996.

| Ssz. | Hibrid | FAO-szám | Nemesítő |
|------|---------------|----------|----------------|
| 1. | Dunia | 400 | Pioneer |
| 2. | Alvina 3514 | 500 | Pioneer |
| 3. | 3515 | 500 | Pioneer |
| 4. | 3769 Clarisia | 300 | Pioneer |
| 5. | Pi 3752 | 300 | Pioneer |
| 6. | Monessa 3905 | 200 | Pioneer |
| 7. | Colomba | 400 | Pioneer |
| 8. | AW 143 | 400 | Asgrow |
| 9. | AW 043 | 300 | Asgrow |
| 10. | Mv 484 | 400 | Martonvásár |
| 11. | Mv 514 | 500 | Martonvásár |
| 12. | Mv 444 | 400 | Martonvásár |
| 13. | H 2390 | 300 | Golden Harvest |
| 14. | DUX CGS 2510 | 400 | Ciba-Geigy |
| 15. | Occitan | 300 | Ciba-Geigy |
| 16. | Goldaris | 300 | Ciba-Geigy |
| 17. | Furio | 300 | Ciba-Geigy |
| 18. | SzE TC 513 | 500 | GKI |
| 19. | SzE SC 348 | 300 | GKI |
| 20. | SzE SC 424 | 400 | GKI |
| 21. | SzE TC 367 | 300 | GKI |
| 22. | SzE TC 358 | 300 | GKI |
| 23. | SzE TC 373 | 300 | GKI |
| 24. | Bella | 300 | GKI |
| 25. | SzE TC 247 | 200 | GKI |
| 26. | SzE TC 294 | 200 | GKI |

4. táblázat

Kukorica hibridérzékenységi vizsgálat során végzett kezelések.

Debrecen-Látókép, 1996.

| | Kezelés | Hatóanyag dózis/ha | Időzítés |
|----|---|--------------------------|----------|
| 1. | Rimszulfuron+nedvesítőszer | 12,5 g + 0,1 %*** | Ps1 |
| 2. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer* | 12,5 g+ 7,5 g + 0,1 %*** | Ps1 |
| 3. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer** | 12,5 g+ 7,5 g+ 0,1 %*** | Ps1 |
| 4. | Rimszulfuron+ammónium-szulfát+nedvesítőszer | 12,5 g+ 1200 g+ 0,1 %*** | Ps1 |
| 5. | Mechanikai gyomirtás - kontroll | - | K |
| 6. | Rimszulfuron+nedvesítőszer | 12,5 g + 0,1 %*** | Ps2 |
| 7. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer | 12,5 g+ 7,5 g + 0,1 %*** | Ps2 |
| 8. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer | 12,5 g+ 7,5 g+ 0,1 %*** | Ps2 |
| 9. | Rimszulfuron+ammónium-szulfát+nedvesítőszer | 12,5 g+ 1200 g+ 0,1 %*** | Ps2 |

Jelölések: * gyári kombináció, ** tankkeverék, *** a nedvesítőszer dózisa a permetlé koncentrációban

Az első posztemergens permetezést (jelölés: Ps1) a kukorica 4-5 leveles állapotában (BBCH 14-15), 1996. május 23-án végeztük el, +17°C-os hőmérséklet mellett.

A mechanikai gyomirtásra (jelölés: K) 1996. május 26-án került sor. A második posztemergens permetezést (jelölés: Ps2) 1996. május 31-én, a kukorica 6-7 leveles állapotában (BBCH 16-17), +22°C-on végeztük. A kezeléseket a látóképi kísérleti telep MTZ-80 típusú traktora által vontatott KERTITOX permetezőgéppel végeztük, Tee-Jet 11004 lapos sugarú fúvókákkal, 3 bar üzemi nyomáson, 200 l/ha permetlé-mennyiséggel. A kezelések előtti és utáni léghőmérsékleti és csapadék adatokat az 5. számú táblázat tartalmazza.

5. táblázat

A kezelések ideje és a részletes hőmérsékleti- és csapadékviszonyok a kezelések előtti és utáni héten. Debrecen-Látókép, 1996.

| A kezelés ideje: | Csapadék (mm) | Hőm. max. (°C) | Hőm. min. (°C) | Közéghőmérséklet (°C) |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 1996. május. 18. Ps1-5 | - | 25,3 | 14,8 | 20 |
| május 19. Ps1-4 | - | 33 | 17 | 24,4 |
| május 20. Ps1-3 | - | 23,9 | 16,9 | 20,5 |
| május 21. Ps1-2 | 2,7 mm | 18,2 | 9,3 | 14,4 |
| május 22. Ps1-1 | - | 21,1 | 6 | 14 |
| május 23. Ps1 | - | 18,6 | 8,9 | 13,8 |
| május 24. Ps1+1 | - | 21,8 | 6 | 15,7 |
| május 25. Ps1+2 | - | 25,2 | 11,2 | 18,9 |
| május 26. Ps1+3 | - | 21 | 13 | 18,2 |
| május 27. Ps1+4 | - | 23,9 | 9 | 17,1 |
| május 28. Ps2-3 | 3 mm | 17,2 | 13,1 | 13,4 |
| május 29. Ps2-2 | 15,1 mm | 15 | 7 | 10,8 |
| május 30. Ps2-1 | - | 22,7 | 8,3 | 15,8 |
| május 31. Ps2 | - | 25,4 | 10,9 | 19,3 |
| június 1. Ps2+1 | - | 28,3 | 14,1 | 22 |
| június 2. Ps2+2 | - | 29,4 | 15,5 | 23 |
| június 3. Ps2+3 | - | 29,3 | 16,8 | 23,7 |
| június 4. Ps2+4 | - | 28,5 | 17,4 | 22,6 |
| június 5. Ps2+5 | - | 26 | 16,3 | 20,6 |

Az első permetezéseket nagy meleg után bekövetkező hirtelen hajnali lehülés után végeztük (előtte hajnalban + 6°C volt), amely a kukorica szempontjából hideg stressz állapotot jelentett.

A második permetezést május 31-én (az előtte lehullott 15,1 mm csapadék, és az ennek következtében hajnalra + 7°C-ra lehült levegő által okozott), szintén hideg stressz körülmények között végeztük.

Alapvetően a tenyészév hőmérsékleti viszonyai a kukorica számára kedvezőek voltak. A májusban hullott csapadék mennyiségeseinkább szárazabb körülményeket jelentett, amin a júniusi adatok keveset változtattak.

Az első értékelés időpontja: 1996. május 30. (az első permetezés után 1 héttel). A néhány %-os fitotoxikus tünetek elsősorban törpülésszerű tünetek formájában jelentkeztek (a %-ban megadott értékek ezt jelzik). Ezek a tünetek a legintenzívebben a kezelésekk után egy héttel látszóttak.

A kezelésekkre a Dunia, AW143, Occitan és a SzE TC 358 hibridek reagáltak a legjobban (6. táblázat).

A korai posztemergens (Ps1) permetezések eredményei az első felvételezéskor (tüneti károsodás %) Debrecen-Látókép, 1996.

| Hibrid | Rimszulfuron+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+nedvesítőszer * | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+nedvesítőszer ** | Rimszulfuron+ ammónium- szulfát+nedve- sítőszer | SzD P5% |
|---------------|--------------------------------|--|---|--|---------|
| Dunia | 2,33 | 4,00 | 3,00 | 3,33 | ns |
| Alvina 3514 | 1,00 | 2,33 | 2,33 | 1,33 | ns |
| 3515 | 0,33 | 0,00 | 0,67 | 0,00 | ns |
| 3769 Clarisia | 2,00 | 3,33 | 2,67 | 2,33 | ns |
| 3752 | 1,33 | 1,33 | 0,67 | 0,00 | 0,94 |
| Monessa 3905 | 0,00 | 1,00 | 1,33 | 2,33 | ns |
| Colomba | 0,67 | 1,33 | 0,67 | 2,33 | 1,09 |
| AW 143 | 5,67 | 5,33 | 5,33 | 4,00 | ns |
| AW 043 | 2,67 | 1,33 | 2,33 | 0,67 | 1,09 |
| Mv 484 | 0,33 | 0,00 | 1,33 | 1,33 | 0,94 |
| Mv 514 | 0,00 | 0,33 | 1,00 | 1,00 | ns |
| Mv 444 | 0,33 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | ns |
| H 2390 | 0,00 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | 0,94 |
| DUX CGS 2510 | 0,00 | 1,33 | 0,67 | 0,67 | ns |
| Occitan | 1,33 | 5,00 | 4,00 | 4,33 | 2,03 |
| Goldaris | 1,00 | 2,33 | 0,67 | 1,67 | ns |
| Furio | 2,67 | 5,33 | 3,33 | 3,33 | 1,72 |
| SzE TC 513 | 0,33 | 1,33 | 1,33 | 1,33 | ns |
| SzE SC 348 | 3,00 | 3,33 | 3,33 | 2,00 | ns |
| SzE SC 424 | 0,00 | 0,33 | 0,00 | 0,00 | ns |
| SzE TC 367 | 1,33 | 1,33 | 0,33 | 2,33 | 1,09 |
| SzE TC 358 | 3,00 | 2,67 | 2,33 | 5,00 | 1,54 |
| SzE TC 373 | 1,67 | 3,00 | 3,33 | 4,00 | 1,54 |
| Bella | 0,00 | 1,33 | 2,33 | 2,33 | 0,94 |
| SzE TC 247 | 1,33 | 1,33 | 3,33 | 0,67 | 1,09 |
| SzE TC 294 | 0,33 | 0,00 | 0,67 | 0,00 | ns |
| SzD P5% | 1,11 | 1,26 | 0,97 | 1,30 | |

A második felvételezést 1996. július 25-én végeztük, 33 nappal a korai posztemergens (Ps1) permetezés után.

Erre az időszakra az Occitan hibrid kivételével hibridek kinőtték a tüneteket. Az Occitan egyedül a rimszulfuron + nedvesítőszer blokkon nem mutatott herbicidkárt (7. táblázat)

7. táblázat

Az első időpontban végzett (Ps1) kezelések eredményei a második felvételezéskor. (Tüneti károk %) Debrecen-Látókép, 1996.

| | Hibrid | Tüneti kár % | | | | SzD P5% |
|-----|---------------|------------------------------|--|---|---|---------|
| | | Rimszulfuron + nedvesítőszer | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer* | Rimszulfuron+Tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer** | Rimszulfuron + ammónium-szulfát+nedvesítőszer | |
| 1. | Dunia | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 2. | Alvina 3514 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 3. | PI 3515 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 4. | 3769 Clarisia | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 5. | PI 3752 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 6. | Monessa 3905 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 7. | Colomba | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 8. | AW 143 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 9. | AW 043 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 10. | Mv 484 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 11. | Mv 514 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 12. | Mv 444 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 13. | H 2390 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 14. | DUX CGS 2510 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 15. | Occitan | 0 | 8 | 6 | 6.33 | 1.72 |
| 16. | Goldaris | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 17. | Furio | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 18. | SzE TC 513 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 19. | SzE SC 348 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 20. | SzE SC 424 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 21. | SzE TC 367 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 22. | SzE TC 358 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 23. | SzE TC 373 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 24. | Bella | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 25. | SzE TC 247 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 26. | SzE TC 294 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |

A kezeléseket a második időpontban PS2 is elvégeztük. Az első értékelést 1996. június 7-én végeztük, 1 héttel a kezelés után. Hasonlóan az első időpontban végzett kezelésekhöz a második permetezés (Ps2) is a kukorica hibridek többségén néhány %-os fitotoxikus tünetet okozott. A második időpontban végzett permetezés (Ps2) általában enyhébb tüneteket okozott a hibrideken. Egyedül az Occitan hibrid reagált intenzíven a kezelésekre. A hibridek a második kezeléskor fejlettebbek voltak, viszont az első kezelés előtti erős lehűlés (6°C) valószínűleg nagyobb stresszt okozott. Az Occitan reakciója

erősebb volt, mint az első kezelés esetében. Ennek oka valószínűleg az Occitan – az irodalomból is ismert - érzékenységből adódik, amely a hibrid fejlettségével rohamosan nő. Az értékelés eredményét a 8. táblázat tartalmazza.

8. táblázat

A második időpontban (Ps2) végzett permetezés miatti tüneti károk az első felvételezéskor Debrecen-Látókép, 1996.

| Hibrid | Rimszulfuron+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+ nedvesítőszer* | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+nedvesítőszer ** | Rimszulfuron+ ammónium- szulfát+nedve- sítőszer | SzD P5% |
|---------------|--------------------------------|--|---|--|---------|
| Dunia | 0.00 | 1.33 | 1.33 | 2.33 | 0.94 |
| Alvina 3514 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | ns |
| 3515 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 3769 Clarisia | 0.00 | 2.33 | 2.67 | 3.33 | 1.33 |
| 3752 | 0.33 | 1.00 | 1.67 | 2.67 | ns |
| Monessa 3905 | 0.00 | 1.00 | 1.33 | 1.33 | ns |
| Colomba | 1.33 | 1.33 | 2.00 | 2.33 | ns |
| AW 143 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | ns |
| AW 043 | 0.00 | 0.33 | 1.33 | 0.67 | ns |
| Mv 484 | 0.33 | 0.00 | 3.67 | 4.33 | 0.94 |
| Mv 514 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| Mv 444 | 0.33 | 1.33 | 0.67 | 2.33 | 1.09 |
| H 2390 | 0.33 | 1.33 | 1.33 | 1.33 | ns |
| DUX CGS 2510 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.67 | ns |
| Occitan | 5.33 | 8.33 | 8.67 | 8.00 | ns |
| Goldaris | 0.00 | 0.33 | 0.67 | 0.67 | ns |
| Furio | 0.33 | 2.33 | 3.33 | 2.33 | 1.44 |
| SzE TC 513 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 0.00 | ns |
| SzE SC 348 | 0.33 | 1.33 | 1.00 | 0.67 | ns |
| SzE SC 424 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| SzE TC 367 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | ns |
| SzE TC 358 | 0.00 | 1.33 | 0.67 | 1.33 | ns |
| SzE TC 373 | 0.00 | 3.33 | 3.00 | 2.33 | 0.77 |
| Bella | 0.00 | 2.33 | 3.00 | 1.67 | 1.22 |
| SzE TC 247 | 0.33 | 1.67 | 3.00 | 2.00 | ns |
| SzE TC 294 | 0.00 | 0.67 | 1.67 | 0.33 | 0.94 |
| SzD P5% | 0.64 | 1.07 | 1.39 | 1.19 | ns |

A második (Ps2) időpontban végzett permetezés második felvételezését 1996. június 25-én végeztük, 25 nappal a kezelések után. A második időpontban (Ps2) végzett kezelések estében a második felvételezésnél ugyanazt tapasztaltuk: az Occitan hibrid kivételével a tüneteket a

kezelésektől függetlenül az összes többi hibrid kinőtte. Az Occitan esetében viszont a tünetek a betakarításig megmaradtak (9. táblázat).

9. táblázat

A második időpontban (Ps2) végzett kezelések eredményei a második felvételezéskor (Tüneti károk %) Debrecen-Látókép, 1996.

| | Hibrid | Rimszulfuron+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ tifenszulfuronmetil + nedvesítőszer* | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+ nedvesítőszer** | Rimszulfuron+ ammónium- szulfát +nedve-sítőszer | SzD P5% |
|-----|---------------|--------------------------------|---|---|--|---------|
| 1. | Dunia | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 2. | Alvina 3514 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 3. | PI 3515 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 4. | 3769 Clarisia | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 5. | PI 3752 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 6. | Monessa 3905 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 7. | Colomba | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 8. | AW 143 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 9. | AW 043 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 10. | Mv 484 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 11. | Mv 514 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 12. | Mv 444 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 13. | H 2390 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 14. | DUX CGS 2510 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 15. | Occitan | 10 | 15.33 | 15 | 15 | 3.44 |
| 16. | Goldaris | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 17. | Furio | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 18. | SzE TC 513 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 19. | SzE SC 348 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 20. | SzE SC 424 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 21. | SzE TC 367 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 22. | SzE TC 358 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 23. | SzE TC 373 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 24. | Bella | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 25. | SzE TC 247 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |
| 26. | SzE TC 294 | 0 | 0 | 0 | 0 | ns |

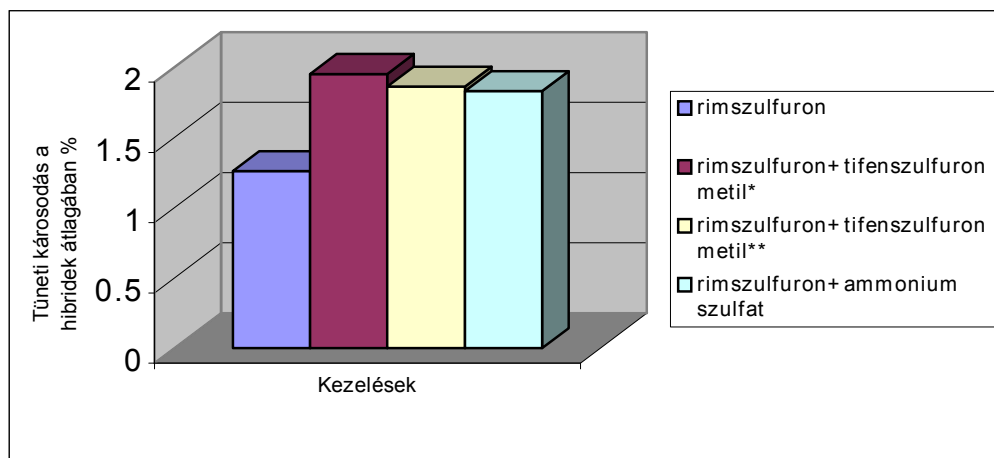
Összefoglalva elmondható, hogy 1996-ban mindkét permetezést (Ps1 és Ps2) a hibridekre nézve hideg stressz körülmények között végeztük. A kezelések utáni első felvételezéskor néhány százalékos tüneti kárt tapasztaltunk, a hibridek többségénél sárgulás, növekedés gátlás formájában. Az első időpontban (Ps1) végzett permetezések erősebb tüneteket okoztak, mint a második (Ps2) időpontban végzett kijuttatásnál az első értékelési időpontban. A második felvételezéskor viszont csak egyetlen hibrid, az Occitán mutatott tartós tüneteket.

A kezelések szempontjából a 26 hibrid átlagában az első időpontban végzett kezelések (Ps1) utáni első felvételezés értékeit vizsgálva nem találtunk szignifikáns differenciát a herbicidek között (8. ábra).

Míg a második időpontban végzett permetezés (Ps2) utáni első felvételezéskor vizsgálva a rimszulfuron+tifenzulfuron-metil+nedvesítőszer*, Rimszulfuron + tifen-szulfuron-metil + nedvesítőszer** és a Rimszulfuron + ammónium-szulfát + nedvesítőszer kezelések szignifikánsan fitotoxikusabbak voltak, mint a Rimszulfuron+nedvesítőszer kezelés (9. ábra).

8. ábra

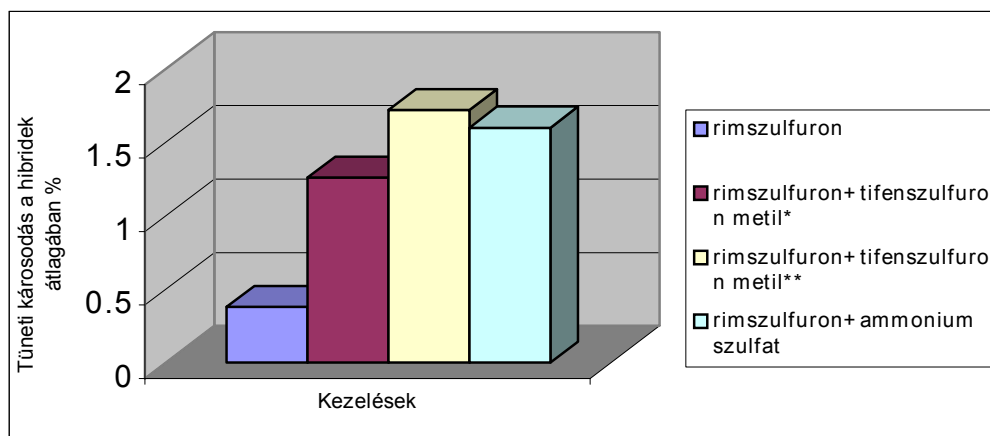
Az első időpontban végzett (Ps1) kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek az első felvételezéskor. Debrecen-Látókép, 1996.



SzD P5% = ns

9. ábra

A második időpontban végzett (Ps2) kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek. Tüneti károk (%) az első felvételezéskor. Debrecen-Látókép, 1996.



SzD P5% = 0.88

A második felvételezési időpontra mindkét kezelési időpont esetén (Ps1 és Ps2) csak az Occitán hibrid mutatott károsodási tüneteket. Az első (Ps1) kijuttatási időben a tünetek gyengébbek voltak, mint a második időpontbani (Ps2) kezeléseknél. A második időpontban végzett permetezés esetén mind a négy kezelés tartós fitotoxicitást okozott az Occitán hibriden, míg az első (Ps1) időpontbani kezelésnél csak az utolsó három kezelés.

A következő hibridek egyik kezelési időpontban sem (Ps1 és Ps2) és egyetlen herbicid esetén sem mutattak jelentős károsodási tünetet:

PI 3515, Monessa, MV 514, MV 444, H 2390, DUX CGS 2510, SzE TC 513, SzE SC 348, SzE SC 424, SzE TC 367, SzE TC 294.

4.2. Az 1997. évi vizsgálatok eredményei

Vizsgálatok helye és ideje: Debrecen-Látókép, 1997. A vizsgált hibridek száma: 58.

10. táblázat

Kukorica hibridérzékenységi vizsgálat kezelései.

Debrecen-Látókép, 1997.

| Ssz. | Herbicidek hatóanyaga | Hatóanyag dózis g/ha | Időzítés |
|------|--|-----------------------|----------|
| 1. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+UAN*+nedvesítőszer | 10+ 5+ 3200+ 0.1%** | Ps1 |
| 2. | Rimszulfuron+dikamba+UAN+nedvesítőszer | 10+ 192+ 3200+ 0.1%** | Ps1 |
| 3. | Rimszulfuron+UAN+nedvesítőszer | 10+ 3200+ 0.1%** | Ps1 |
| 4. | Nikoszulfuron+UAN | 40+ 3200 | Ps1 |
| 5. | Mechanikai gyomirtás - kontroll | | K |
| 6. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+UAN+nedvesítőszer | 10+ 5+ 3200+ 0.1%** | Ps2 |
| 7. | Rimszulfuron+dikamba+UAN+nedvesítőszer | 10+ 192+ 3200+ 0.1%** | Ps2 |
| 8. | Rimszulfuron+UAN+nedvesítőszer | 10+ 3200+ 0.1%** | Ps2 |
| 9. | Nikoszulfuron+UAN | 40+ 3200 | Ps2 |

UAN*= karbamid+ ammonium-nitrát folyékony műtrágya 28 %-os oldat 10 l/ha

** a nedvesítőszer dózisa a permetlé koncentrációban

A permetezést KERTITOX permetezőgéppel végeztük, Tee-Jet 11004 lapos sugarú fűvókákkal, 3 bar üzemi nyomáson, 200 l/ha permetlé-mennyiséggel. A kukorica vetésére 1997. május 5-én került sor.

A kezelések körülményei:

Ps1= 1997. május 16.

Kukorica: 4 leveles (BBCH 14)

Hőmérséklet: + 33 °C (hő stressz)

Ps2= 1997. május 20.

Kukorica: 5 leveles (BBCH 15)

Hőmérséklet: + 20 °C (de utána lehűlés + 9 °C-ra, hideg stressz)

K= 1997. május 27.

11. táblázat

Hőmérsékleti és csapadék viszonyok a kukorica hibridérzékenységi vizsgálat első kezeléseinek időpontja (Ps1), illetve előtti és utáni napokban.

Debrecen-Látókép, 1997.

| Nap | Minimum hőmérséklet (°C) | Maximum hőmérséklet (°C) | Csapadék (mm) |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| Ps1-1 | +15 | +33 | - |
| Ps1 (Permetezés napja) | +17 | +33 | - |
| Ps1+1 | +16 | +33 | - |
| Ps1+2 | +17 | +32 | - |
| Ps1+3 | +16 | +33 | - |
| Ps1+4 | +16 | +31 | - |
| Ps1+5 | +17 | +27 | - |

Jelölés: például

Ps1-1=permetezés előtti nap

Ps1+3 =permetezés utáni 3. nap

12. táblázat

Időjárási viszonyok a kukorica hibridérzékenységi vizsgálat második kezelése előtti és utáni napokban. Debrecen-Látókép, 1997.

| Nap | Minimum hőmérséklet (°C) | Maximum hőmérséklet (°C) | Csapadék (mm) |
|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| Ps2-1 | +16 | +33 | - |
| Ps2 (Permetezés napja) | +16 | +31 | - |
| Ps2+1 | +17 | +27 | - |
| Ps2+2 | +14 | +20 | - |
| Ps2+3 | +13 | +20 | 6.2 |
| Ps2+4 | +9 | +19 | - |
| Ps2+5 | +12 | +16 | 3.5 |

Jelölés: a 11. táblázatnál ismertetve

A 13. táblázat adatai mutatják az első (Ps1) kijuttatási időpontban végzett kezelések eredményeit az első felvételezéskor (1997. május 23-án, 7 nappal a kezelések után).

Az első időpontban végzett kezeléskor (Ps1), ami hő stresszes viszonyok között történt, a kukorica hibridek 4 leveles fejlettségénél a kezelések után egy héttel számos hibrid igen érzékenyen reagált. A hibridek között különbséget találtunk érzékenységben egy adott kezelésre, de a hatóanyagokkal szemben is eltérő érzékenységet figyelhettünk meg. A gyakorlatban dolgozó növényvédős szakemberek számára általában 10%, vagy nagyobb mértékű tüneti károk már könnyen észrevehetőek. Ennél az aránynál alacsonyabb mértékű, néhány %-os tünet - különösen ha növekedés gátlásról van szó - kontroll nélkül nehezen észlelhető. 10 % -nál erősebb károsodási tüneteket herbicidenként az alábbiakban felsort hibridek mutattak.

A rimszulfuron+tifenszulfuronra 10 hibrid (Samoa 39 %, PI X 0935 N 30 %, Anjou 235 18 %, DK 256 18 %, DK 463 17 %, NX 2742 15 %, Alcyone 14 %, Dahir 14 %, Occitan 12 %, és a PI X 0954D 10%) reagált 10 % fölötti tüneti kárral. A rimszulfuron+dikamba kezelésre 4 hibrid (Emír 18 %, Dahir 15 %, NX 2742 12 % és a Samoa 10 %) reagált erősen. A rimszulfuron-kezelésre 1 hibrid az Emír 20%, míg a nikoszulfuron-kezelésre 4 hibrid (Samoa 20 %, Emír 20 %, Occitan 10 % és a NX 2742) mutatott erőteljes érzékenységet. Ezen hibridek ekkor a herbicidek közül a tifenszulfuronmetilt tartalmazó kezelésre szignifikánsan érzékenyebben reagáltak.

13. táblázat

Az első időpontban végzett (Ps1) kezelések eredményei az első felvételezéskor. Tüneti károk (%) Debrecen-Látókép, 1997.

| Hibrid | Herbicid hatóanyagok | | | | SzD P5% |
|---------------|--|--|--------------------------------|-------------------|---------|
| | Rimszulfuron+tifen-szulfuron-metil+UAN+nedvesítőszer | Rimszulfuron+dikamba+UAN+nedvesítőszer | Rimszulfuron+UAN+nedvesítőszer | Nikoszulfuron+UAN | |
| 1.Samoa | 39.67 | 10.33 | 6.00 | 20.00 | 5.62 |
| 2.Anjou235 | 18.67 | 3.33 | 2.33 | 3.67 | 1.96 |
| 3.DK256 | 18.33 | 7.33 | 7.67 | 4.67 | 3.92 |
| 4.DK463 | 17.00 | 5.33 | 4.67 | 5.33 | 1.88 |
| 5.Alcyone | 14.00 | 7.67 | 3.67 | 4.33 | 4.10 |
| 6.Caracas | 9.00 | 4.67 | 5.33 | 5.33 | 2.82 |
| 7.LG2447 | 6.33 | 2.33 | 2.33 | 1.67 | 1.09 |
| 8.Emir | 4.67 | 18.00 | 20.00 | 20.00 | 5.83 |
| 9.Occitan | 12.00 | 15.00 | 7.67 | 10.33 | ns |
| 10.Dahir | 14.00 | 3.33 | 2.67 | 5.33 | 3.88 |
| 11.Aztec | 7.33 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 0.94 |
| 12.MV TC272 | 4.33 | 2.33 | 1.67 | 0.00 | 0.94 |
| 13.Norma | 3.67 | 1.33 | 0.33 | 2.00 | ns |
| 14.Mv444 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| 15.Mv484 | 4.33 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | 1.88 |
| 16.Aw143 | 1.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 17.Aw 043 | 8.33 | 1.33 | 2.00 | 2.33 | 1.88 |
| 18.Dk443 | 1.67 | 0.67 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 19.Dk471 | 1.33 | 3.33 | 3.00 | 3.33 | ns |
| 20.Dk386 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| 21.Dk 527 | 1.67 | 0.00 | 0.33 | 0.67 | ns |
| 22.Dk 352 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 23.G.2390 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 24.LG2310 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 0.33 | ns |
| 25.NX 2742 | 15.67 | 12.00 | 7.67 | 11.67 | 2.98 |
| 26.NX 2743 | 4.33 | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 0.77 |
| 27.Peso | 2.33 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.77 |
| 28.Clarisia | 5.33 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | 1.22 |
| 29.Stira | 1.67 | 0.00 | 0.33 | 1.00 | ns |
| 30.Monessa | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 31.pi 3515 | 10.00 | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 4.80 |
| 32.Florencia | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 33.pi 3753 | 2.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 0.94 |
| 34.pi 3730 | 9.00 | 1.67 | 5.33 | 5.33 | 1.33 |
| 35.pi X 1005 | 7.33 | 8.00 | 7.33 | 0.00 | 1.22 |
| 36.pi X 0954D | 10.00 | 5.33 | 0.33 | 0.33 | 4.80 |
| 37.X 0935R | 2.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 0.94 |
| 38.X 0876Z | 1.67 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.77 |
| 39.X 0935 N | 30.33 | 2.33 | 2.67 | 0.33 | 5.35 |

13. táblázat folytatása

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 40.Evelina | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 41.Virginia | 5.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 0.94 |
| 42.pi 3752 | 6.67 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.77 |
| 43. 3860 | 1.67 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 44.Sze TC 277 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 45.Sze SC 348 | 6.00 | 8.00 | 2.67 | 4.33 | 2.77 |
| 46.Sze TC 358 | 2.33 | 5.67 | 5.67 | 4.67 | 1.72 |
| 47.Sze SC 424 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 48.Sze SC 427 | 2.33 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.77 |
| 49.Sze TC 465 | 1.67 | 0.00 | 0.67 | 0.33 | ns |
| 50.Gabriella | 2.00 | 2.67 | 1.33 | 0.67 | 1.33 |
| 51.Hella | 2.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| 52.Venusz | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 53.Felike | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 54. 4361 TC | 2.67 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 1.33 |
| 55. 4390 TC | 4.33 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 2.03 |
| 56.Tornado | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 57.Piroska | 5.33 | 0.33 | 0.67 | 0.33 | 1.44 |
| 58. 4532 SC | 2.67 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 1.33 |
| SzD P=5% | 2.10 | 1.66 | 1.18 | 1.91 | - |

Az első időpontban végzett (Ps1) hő stressz alatti kezelések második felvételezése 7 héttel a permetezés után történt. Ekkor már csak nagyon kevés és enyhe tünetet találtunk. Szinte az egész vegetációs periódus meleg és csapadékos volt. Ez az időjárás igen kedvezőnek bizonyult a kukorica fejlődéséhez, és így a herbicidek detoxikációja gyorsan megtörtént. A hő stresszben végzett rimszulfuron+tifenszulfuron kezelés után 3 hibrid (a Samoa 51%, Anjou 235 17% és a Gabriella 15%) mutatott erős tüneteket. A rimszulfuron+dikamba kezelés után 1 hibrid (a Gabriella 9%) mutatott még tüneteket. A másik két kezelés a rimszulfuron+dicamba és a nikoszulfuron esetében nem találtunk olyan hibridet, ami erős tüneti kárt mutatott volna. A hibridek gyorsan regenerálódtak. Az eredményeket a 14. táblázat mutatja.

14. táblázat

Az első időpontban (Ps1) végzett kezelések eredményei a második felvételezéskor. Tüneti károk (%) Debrecen-Látókép, 1997.

| Hibrid | Herbicid hatóanyagok | | | | SzD P5% |
|---------------|--|--|--------------------------------|-------------------|---------|
| | Rimszulfuron+tifen-szulfuron-metil+UAN+nedvesítőszer | Rimszulfuron+dikamba+UAN+nedvesítőszer | Rimszulfuron+UAN+nedvesítőszer | Nikoszulfuron+UAN | |
| 1.Samoa | 51.67 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 11.88 |
| 2.Anjou235 | 17.67 | 6.00 | 3.33 | 0.33 | 2.82 |
| 3.DK256 | 1.67 | 1.33 | 1.33 | 0.00 | 0.94 |
| 4.DK463 | 2.67 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.94 |
| 5.Alcyone | 7.00 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 1.80 |
| 6.Caracas | 3.33 | 0.00 | 0.00 | 4.33 | 0.77 |
| 7.LG2447 | 4.00 | 1.33 | 0.33 | 0.33 | 1.88 |
| 8.Emír | 4.33 | 0.67 | 1.33 | 0.33 | 1.09 |
| 9.Occitan | 4.33 | 0.33 | 0.33 | 3.33 | 1.09 |
| 10.Dahir | 4.67 | 2.00 | 0.67 | 2.67 | 2.31 |
| 11.Aztec | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 12.MV TC272 | 2.67 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 1.44 |
| 13.Norma | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 14.Mv444 | 1.67 | 2.67 | 2.00 | 0.33 | 1.33 |
| 15.Mv484 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 16.Aw143 | 4.00 | 3.33 | 2.33 | 3.33 | 0.94 |
| 17.Aw 043 | 2.33 | 0.33 | 0.33 | 1.00 | ns |
| 18.Dk443 | 3.33 | 2.67 | 1.00 | 2.67 | ns |
| 19.Dk471 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 20.Dk386 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 21.Dk 527 | 0.67 | 0.33 | 0.33 | 2.33 | 1.09 |
| 22.Dk 352 | 0.33 | 1.33 | 1.67 | 0.00 | ns |
| 23.G.2390 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 24.LG2310 | 1.33 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 25.NX 2742 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 26.NX 2743 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 27.Peso | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 28.Clarisia | 6.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | 1.09 |
| 29.Stira | 0.33 | 2.33 | 0.00 | 2.33 | 0.94 |
| 30.Monessa | 1.33 | 0.00 | 0.33 | 2.33 | 0.94 |
| 31.Pi 3515 | 0.33 | 0.67 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 32.Florenzia | 1.33 | 1.33 | 1.33 | 0.00 | 0.94 |
| 33.Pi 3753 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 34.Pi 3730 | 0.00 | 2.33 | 1.33 | 0.33 | 0.94 |
| 35.Pi X 1005 | 2.33 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.94 |
| 36.Pi X 0954D | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 37.X 0935R | 0.33 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 38.X 0876Z | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |

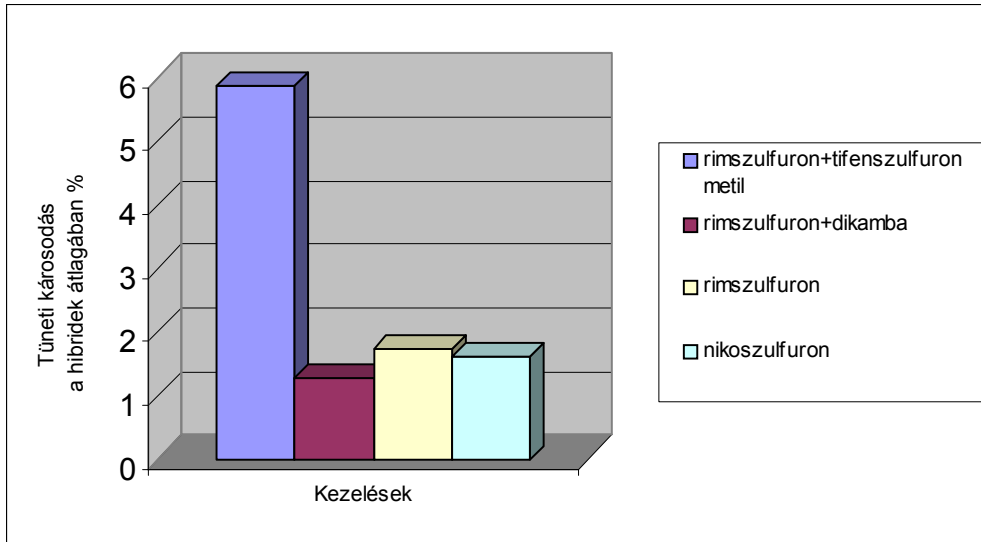
14. táblázat folytatása

| | | | | | |
|----------------|-------|------|------|------|------|
| 39.X 0935 N | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 40.Evelina | 0.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 41.Virginia | 0.33 | 0.33 | 0.67 | 0.67 | ns |
| 42.Pii 3752 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 43. Pi 3860 | 3.33 | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 0.94 |
| 44.Sze TC 277 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 45.Sze SC 348 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 46.Sze TC 358 | 0.00 | 0.00 | 0.33 | 1.33 | 0.77 |
| 47.Sze SC 424 | 0.33 | 0.33 | 2.33 | 0.33 | 1.09 |
| 48.Sze SC 427 | 1.67 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 1.22 |
| 49.Sze TC 465 | 0.00 | 0.33 | 5.33 | 3.33 | 0.94 |
| 50.Gabriella | 15.00 | 9.33 | 5.00 | 4.33 | 5.21 |
| 51.Hella | 3.00 | 2.33 | 3.33 | 4.33 | 1.33 |
| 52.Venusz | 4.33 | 3.33 | 6.33 | 6.67 | 1.09 |
| 53.Felike | 0.00 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 54. Pi 4361 TC | 0.67 | 0.00 | 0.33 | 0.00 | ns |
| 55. Pi 4390 TC | 0.33 | 1.33 | 0.00 | 0.33 | ns |
| 56.Tornado | 0.33 | 0.33 | 0.33 | 0.33 | ns |
| 57.Piroska | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.67 | ns |
| 58. Pi 4532 SC | 0.33 | 0.33 | 1.33 | 1.33 | ns |
| SzD P5% | 3.11 | 1.05 | 1.00 | 0.93 | |

A herbicides kezeléseket összehasonlítva a hibridek fitotoxikus tüneteinek átlagában azt tapasztaltuk, hogy mind az első időpontban (Ps1), mind a második időpontban (Ps2) végzett kezeléseknél a rimszulfuron+tifenszulfuron kezelés okozta a legtöbb fitotoxikus tünetet, és ez a kezelés szignifikánsan fitotoxikusabb volt, mint a többi (10. és 11. ábrák).

10. ábra

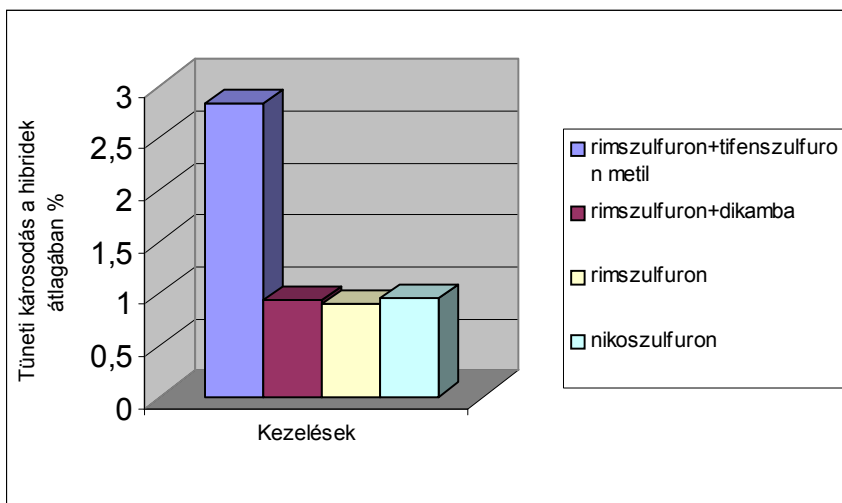
A kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek (vizuális tünet %) az első időpontban végzett kezelések (Ps1) után az első felvételezéskor Debrecen-Látókép, 1997.



SzD P5% = 2.42

11. ábra

A kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek az első időpontban végzett kezelések (Ps1) után a második felvételezéskor Debrecen-Látókép, 1997.



SzD P5% = 1.86

A kezelések hatása a termés mennyiségére

A kísérletben 10 hibrid terméseredményének mérésére volt lehetőségünk. A termésmennyiséget mind hideg-, mind hő stressz utáni kezeléseknél megmértük. A parcellák betakarítását 1997. november 5-től 7-ig kisparcella betakarító kombájnnal és kézi erővel végeztük. Ezek után az adott tételből mintát vettünk, majd 105°C-on szárítva, a termésmennyiséget 14 %-os nedvességtartalomra át tudtuk számítani.

Az első időpontban végzett (Ps1) kezelések esetén hő stresszben jelentős termésesökkenéssel egyedül az Emír nevű hibrid reagált. (E hibridnek a vetőmagva Franciaországból származott. Nincs köztermesztésben, hanem szulfonilurea-jelzőnövényként használják). A terméseredményeket a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat

Az első időpontban (Ps1) hő stresszben permetezett parcellák termése Debrecen-Látókép, 1997.

| Kezelések | Hibridek termése (t/ha) | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----------|---------|--------|------|-------|-------|-----------|--------|------------|
| | OCCITAN | VIRGINIA | Bonanza | AW 043 | EMÍR | DAHIR | AZTEC | ANJOU 235 | PI3753 | Sze SC 424 |
| Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+UAN+nedvesítőszer | 9.47 | 11.22 | 9.59 | 11.47 | 3.22 | 9.71 | 7.36 | 7.19 | 11.38 | 8.65 |
| Rimszulfuron+dikamba+UAN+nedvesítőszer | 9.79 | 11.16 | 9.98 | 11.53 | 3.06 | 10.09 | 6.98 | 7.42 | 11.46 | 9.09 |
| Rimszulfuron+UAN+nedvesítőszer | 9.65 | 10.88 | 9.83 | 11.65 | 3.19 | 9.97 | 6.44 | 7.24 | 11.12 | 8.87 |
| Nikoszulfuron+UAN | 9.71 | 10.92 | 9.75 | 11.85 | 3.11 | 9.92 | 6.34 | 7.3 | 11.19 | 8.83 |
| Kontroll | 9.57 | 10.87 | 9.47 | 11.45 | 5.47 | 9.98 | 7.09 | 7.24 | 10.99 | 8.24 |
| SzD P5% | ns | ns | 0.32 | ns | 0.40 | ns | 0.25 | ns | 0.32 | 0.32 |

A második időpontban végzett (Ps2) kezelések első felvételezését 1997. május 29-én , a kezelések után 9 nappal végeztük.

A második időpontban végzett (Ps2) permetezés a kukorica hibridek számára hideg stressz viszonyok között történt, amikor a hibridek fejlettsége 5 leveles (BBCH 15) volt. A második kezeléskor (Ps2) hideg stressz volt a jellemző. Az első felvételezés eredményei: a rimszulfuron+tifenszulfuronra 12 hibrid, a rimszulfuron+dikambára 16 hibrid, a

rimszulfuronra 7 hibrid és a nikoszulfuronra egy hibrid reagált érzékenyen, 10% feletti tüneti kárt mutatva.

A 16. táblázat adatai szerint a hibridek között jelentős eltérés volt egy herbiciddel szemben.

16. táblázat
A második (Ps2) időpontban végzett kezelések eredményei az első felvételezéskor. Károsodási tünetek (%). Debrecen-Látókép, 1997.

| Hibrid | Kezelés Ps2 időpontban | | | | SzD P5% |
|-------------|---|---|---|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszér | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesítő- szér | Rimszulfuron+ UAN+nedve- sitőszér | Nikoszulfuron +UAN | |
| 1.Samoa | 32.0 | 19.3 | 59.3 | 5.7 | 5.95 |
| 2.Anjou235 | 17.0 | 17.0 | 15.0 | 1.7 | 9.52 |
| 3.DK256 | 12.0 | 5.3 | 5.3 | 1.7 | 3.88 |
| 4.DK463 | 48.0 | 12.0 | 7.0 | 2.7 | 12.18 |
| 5.Alcylene | 7.0 | 13.0 | 6.3 | 5.3 | 4.86 |
| 6.Caracas | 4.3 | 10.7 | 6.7 | 5.7 | 1.72 |
| 7.LG2447 | 4.7 | 8.0 | 8.7 | 1.0 | 2.24 |
| 8.Emír | 5.7 | 7.0 | 6.0 | 11.0 | ns |
| 9.Occitan | 14.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 3.44 |
| 10.Dahir | 6.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.77 |
| 11.Aztec | 4.3 | 0.0 | 0.7 | 0.3 | 1.33 |
| 12.MV TC272 | 1.7 | 5.3 | 5.0 | 11.0 | 3.96 |
| 13.Norma | 3.7 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 1.22 |
| 14.Mv444 | 1.3 | 0.3 | 2.3 | 0.0 | 0.94 |
| 15.Mv484 | 5.0 | 4.0 | 0.3 | 0.3 | 3.35 |
| 16.Aw143 | 24.0 | 7.0 | 7.0 | 1.7 | 4.45 |
| 17.Aw 043 | 14.0 | 8.0 | 5.0 | 1.0 | 5.88 |
| 18.Dk443 | 10.0 | 3.3 | 3.7 | 0.0 | 3.96 |
| 19.Dk471 | 9.7 | 6.3 | 2.7 | 2.3 | 1.96 |
| 20.Dk386 | 1.7 | 4.7 | 3.0 | 1.0 | 2.43 |
| 21.Dk 527 | 9.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.77 |
| 22.Dk 352 | 1.7 | 7.3 | 2.3 | 1.7 | 1.72 |
| 23.G.2390 | 3.3 | 24.3 | 18.0 | 2.7 | 2.49 |
| 24.LG2310 | 2.0 | 1.7 | 12.7 | 1.0 | 1.22 |
| 25.NX 2742 | 8.0 | 11.3 | 11.0 | 2.0 | 5.01 |
| 26.NX 2743 | 1.7 | 10.7 | 7.3 | 1.7 | 1.72 |
| 27.Peso | 5.3 | 10.7 | 5.3 | 0.0 | 2.98 |
| 28.Clarisia | 2.0 | 5.7 | 3.0 | 0.3 | 1.54 |
| 29.Stira | 1.3 | 18.3 | 20.0 | 2.3 | 5.41 |
| 30.Monessa | 1.0 | 6.7 | 2.0 | 2.0 | 2.37 |
| 31.pi 3515 | 1.3 | 2.7 | 2.0 | 0.0 | 1.22 |
| 32.Florenca | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | ns |
| 33.pi 3753 | 4.7 | 2.3 | 7.3 | 0.0 | 1.33 |

16. táblázat folytatása

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|-------|
| 34.pi 3730 | 5.0 | 1.7 | 4.7 | 2.3 | 2.11 |
| 35.pi X 1005 | 5.7 | 5.0 | 9.3 | 0.7 | 2.49 |
| 36.pi X 0954D | 7.0 | 2.3 | 2.7 | 0.0 | 2.77 |
| 37. piX 0935R | 10.0 | 2.0 | 3.0 | 0.0 | 0.94 |
| 38.piX 0876Z | 38.0 | 10.0 | 2.7 | 2.0 | 14.44 |
| 39.piX 0935 N | 29.0 | 2.3 | 2.0 | 1.7 | 5.70 |
| 40.Evelina | 2.3 | 30.0 | 5.7 | 0.0 | 4.86 |
| 41.Virginia | 4.7 | 45.0 | 5.0 | 0.0 | 12.82 |
| 42.pi 3752 | 5.3 | 5.3 | 1.3 | 0.7 | 1.09 |
| 43. 3860 | 2.3 | 10.7 | 3.0 | 1.7 | 2.11 |
| 44.Sze TC 277 | 1.3 | 15.0 | 5.3 | 2.0 | 5.04 |
| 45.Sze SC 348 | 5.0 | 15.7 | 30.3 | 8.0 | 3.61 |
| 46.Sze TC 358 | 2.7 | 51.7 | 59.0 | 2.3 | 7.29 |
| 47.Sze SC 424 | 2.0 | 5.0 | 9.3 | 0.0 | 4.35 |
| 48.Sze SC 427 | 10.7 | 2.7 | 2.0 | 0.0 | 1.22 |
| 49.Sze TC 465 | 5.0 | 4.0 | 1.7 | 3.7 | 2.24 |
| 50.Gabriella | 6.0 | 3.3 | 3.0 | 2.3 | ns |
| 51.Hella | 2.7 | 1.7 | 1.0 | 0.0 | 1.22 |
| 52.Venusz | 6.0 | 1.7 | 1.3 | 1.3 | 3.39 |
| 53.Felike | 7.0 | 2.0 | 2.0 | 2.0 | ns |
| 54. 4361 TC | 7.0 | 1.3 | 3.0 | 4.7 | 2.24 |
| 55. 4390 TC | 1.7 | 2.0 | 1.7 | 2.7 | ns |
| 56.Tornado | 1.0 | 4.3 | 1.0 | 0.7 | 1.22 |
| 57.Piroska | 7.3 | 12.0 | 3.3 | 1.0 | 2.24 |
| 58. 4532 SC | 6.0 | 21.0 | 3.7 | 1.3 | 6.15 |
| SzD P5% | 5.28 | 4.59 | 3.16 | 1.65 | |

Ez a kép nagyban megváltozott a második felvételezés idejére, amit 1997. július 8-án, 7 héttel a kezelés után végeztünk. A kezeléseket után 7 héttel végzett felvételezéskor már csak nagyon kevés és enyhe tünetet találtunk. Szinte az egész vegetációs periódus meleg és csapadékos volt, mely időjárás igen kedvezőnek bizonyult a kukorica számára. Az összes hibrid regenerálódott, és alig tapasztaltunk fitotoxikus kárt (17. táblázat).

17. táblázat

A második időpontban végzett (Ps2) kezelések eredményei a második felvételezőskor. Tüneti károk (%). Debrecen-Látókép, 1997.

| Hibrid | Kezelés Ps2 időpontban | | | | SzD P5% |
|---------------|---|---|---|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesí- tőszer | Rimszulfuron+ UAN+nedve- sítőszer | Nikoszulfuron +UAN | |
| 1.Samoa | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 2.Anjou235 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 3.DK256 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 4.DK463 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 5.Alcyone | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 6.Caracas | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 7.LG2447 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 8.Emír | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 9.Occitan | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| 10.Dahir | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 11.Aztec | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 12.MV TC272 | 0.00 | 0.00 | 2.67 | 0.00 | 0.54 |
| 13.Norma | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 14.Mv444 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 15.Mv484 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 16.Aw143 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 17.Aw 043 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 18.Dk443 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 19.Dk471 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 20.Dk386 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 21.Dk 527 | 2.33 | 2.33 | 2.33 | 1.00 | ns |
| 22.Dk 352 | 0.00 | 0.00 | 2.33 | 2.00 | 1.72 |
| 23.G.2390 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 24.LG2310 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 25.NX 2742 | 0.00 | 0.00 | 1.33 | 1.00 | 0.77 |
| 26.NX 2743 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 27.Peso | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 28.Clarisia | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 29.Stira | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 30.Monessa | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 1.09 |
| 31.Pi 3515 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 32.Florenzia | 1.67 | 1.67 | 0.00 | 0.00 | 1.54 |
| 33.Pi 3753 | 1.33 | 0.00 | 1.33 | 1.00 | ns |
| 34.Pi 3730 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 35.Pi X 1005 | 0.00 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 36.Pi X 0954D | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 37.X 0935R | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 38.X 0876Z | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |

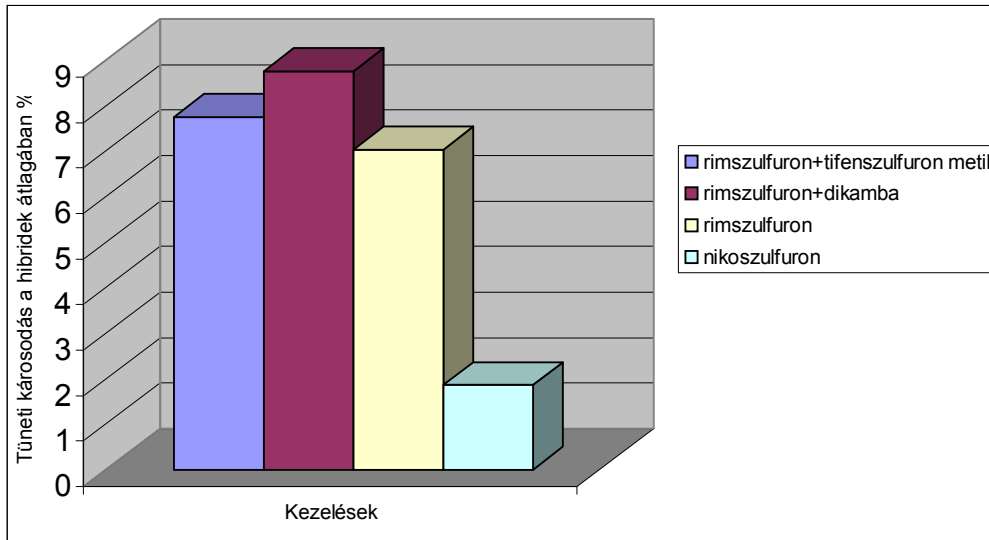
17. táblázat folytatása

| | | | | | |
|---------------|------|------|------|------|------|
| 39.X 0935 N | 2.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.94 |
| 40.Evelina | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 41.Virginia | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 42.Pi 3752 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 43. Pi 3860 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 44.Sze TC 277 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 45.Sze SC 348 | 1.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.54 |
| 46.Sze TC 358 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 47.Sze SC 424 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 48.Sze SC 427 | 0.00 | 0.00 | 3.33 | 0.00 | 0.54 |
| 49.Sze TC 465 | 0.00 | 1.33 | 4.00 | 3.00 | 1.22 |
| 50.Gabriella | 5.67 | 7.00 | 5.33 | 5.00 | ns |
| 51.Hella | 3.33 | 3.67 | 5.00 | 6.00 | 0.94 |
| 52.Venusz | 3.00 | 2.67 | 5.67 | 7.00 | 1.63 |
| 53.Felike | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 54. 4361 TC | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 55. 4390 TC | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 56.Tornado | 0.00 | 0.00 | 2.33 | 2.00 | 0.77 |
| 57.Piroska | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| 58. 4532 SC | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | ns |
| SzD P5% | 0.53 | 0.67 | 0.42 | 0.70 | |

A herbicides kezeléseket összehasonlítva (12. és 13. ábrák) a hibridek fitotoxikus tüneteinek átlagában azt tapasztaltuk, hogy a hideg stresszben történt kezelésnél az első értékeléskor a nikoszulfuron hatóanyagú kezelés szignifikánsan enyhébb és kevesebb tünetet okozott, mint a másik három kezelés. Különösen a rimszulfuron+dicamba kezelés volt fitotoxikus. A legtöbb hibriden ez okozott tüneti kárt, amelyek hormonhatásra utaltak. A második értékelés időszakában már nem találtunk a kezeléseik között szignifikáns differenciát. A korábban tüneteket mutató hibridek a herbicidektől függetlenül teljesen regenerálódtak.

12. ábra

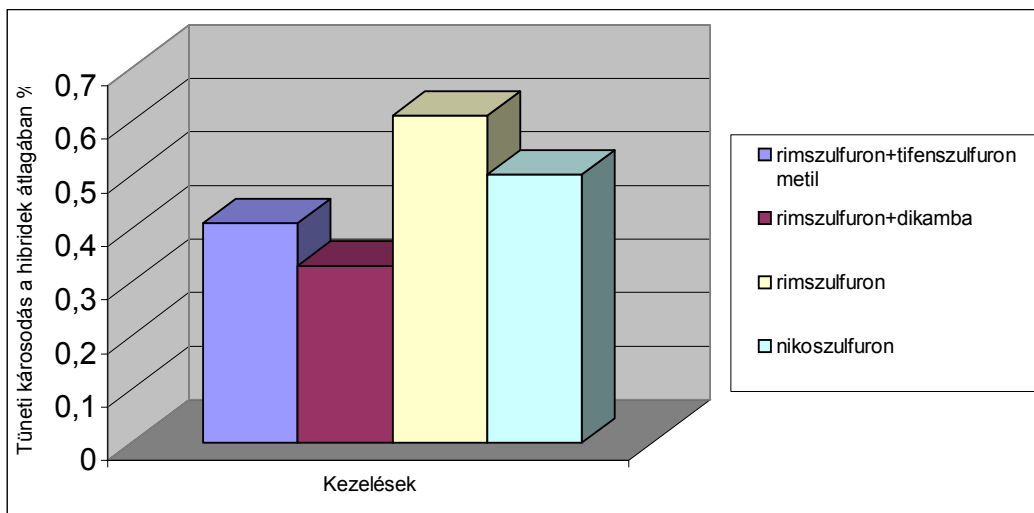
A kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek (tüneti károk %) a második időpontban végzett kezelések (Ps2) után az első felvételezéskor. Debrecen-Látókép, 1997.



SzD P5% = 4.32

13. ábra

A kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek (tüneti károk %) a második időpontban végzett kezelések (Ps2) után a második felvételezéskor Debrecen-Látókép, 1997.



SzD P5% = ns

A második (Ps2) időpontban végzett kezelések hatása a termésre

A hideg stresszben jelentős termésnövekedéssel az AW 043 hibrid reagált a rimszulfuron+tifenzulfuron kezelésre (18. táblázat).

18. táblázat

A második időpontban (Ps2) kezelt hibridek terméseredményei (t/ha).

Debrecen-Látókép, 1997.

| Kezelések | Hibridek termése (t/ha) | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------|---------|--------|------|-------|-------|-----------|---------|------------|
| | OCCITAN | VIRGINIA | Bonanza | AW 043 | EMÍR | DAHIR | AZTEC | ANJOU 235 | PI 3753 | Sze SC 424 |
| Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil +UAN+nedvesítőszer | 9.33 | 11.09 | 8.98 | 8.84 | 5.59 | 10.17 | 7.33 | 7.03 | 11.22 | 8.54 |
| Rimszulfuron+dikamba +UAN+nedvesítőszer | 9.65 | 11 | 9.11 | 10.96 | 5.43 | 10.24 | 7.39 | 7.12 | 11.07 | 8.31 |
| Rimszulfuron+UAN +nedvesítő-szer | 9.71 | 11.07 | 9.03 | 11.05 | 5.23 | 10.31 | 7.19 | 7.24 | 11.12 | 8.23 |
| Nikoszulfuron+UAN | 9.57 | 10.95 | 9.05 | 11.1 | 5.39 | 10.33 | 7.25 | 7.36 | 11.24 | 8.44 |
| Mechanikai kontroll | 9.57 | 10.87 | 9.47 | 11.45 | 5.47 | 9.98 | 7.09 | 7.24 | 10.99 | 8.24 |
| SzD P5% | ns | ns | ns | 0.38 | ns | ns | ns | ns | ns | ns |

1997-ben azt tapasztaltuk, hogy a hideg stressz hatására a kukorica-hibridek erősebb tüneti kárt mutattak, mint hó stressz hatására. Ez különösen a kezelések utáni első értékeléskor látszott kifejezetten. A legtöbb hibriden a rimszulfuron+tifenszulfuron-metil és a rimszulfuron+dikamba kezelések okoztak fitotoxikus tüneteket. A hideg stressz alatt végzett kezelések esetén a dikambás kombináció által okozott hormon tünetek kifejezettebbek voltak. A kezelések után másfél hónappal végzett felvételezéskor már csak nagyon kevés és enyhe tünetet találtunk. Szinte az egész vegetációs periódus meleg és csapadékos volt, mely időjárás igen kedvezőnek bizonyult a kukorica számára. A hibridek gyorsan fejlődtek és gyorsan regenerálódtak. A betakarítás előtti időszakban ellenőriztük a kukoricacsöveket, de nem találtunk fitotoxicitásra utaló tüneteket (pl. csavarodást). A terméseredmények alapján meleg stressz alatti kezelés esetén az Emír és Dahir hibridek, míg a hideg stressz alatti kezelések esetén az AW 043, Bonanza, Aztec, Anjou 235 és a Sze Sc 424-es hibridek termettek kevesebbet. Szignifikáns különbséget a mechanikailag gyomirtott parcella terméséhez viszonyítva csak az AW 043-as hibrid esetében mértünk. A hibridek első időpontban 4 leveles, míg második időpontban 5 leveles fejlettségűek voltak. Emiatt (bár számos hibrid az első értékeléskor súlyos fitotoxikus tüneteket mutatott) a generatív szervek nem sérültek. Ehhez járult a kukorica gyors fejlődését és így a herbicidek detoxikációját elősegítő időjárás a tenyészidő végéig. Így a termésben nem tapasztaltunk csökkenést. A BBCH 15 fejlettségnél végzett kezelések a tartós lehülés hatására erősebb fitotoxicitást okoztak, mint BBCH 14-es fejlettségnél kijuttatott a hó stresszes állapotnál végzett permetezésnél.

4.3. Az 1998-ban végzett vizsgálatok eredményei

A kísérletet 34 hibriddel 1998-ban Debrecen-Látóképen végeztük. A kezelések ugyanazok voltak, mint 1997-ben. A kísérlet is ugyanarra a helyre került, a kezeléseket pedig hideg- és hő stresszben végeztük el. A kísérlet során vizsgált kezeléseket a 19. táblázat tartalmazza.

19. táblázat

Kukorica hibridérzékenységi vizsgálat kezelései. Debrecen-Látóképe, 1998.

| No. | Kezelés/hatóanyag | Hatóanyag dózis g/ha | Időzítés |
|-----|--|----------------------|----------|
| 1. | rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+N-műtrágya*+ nedvesítőszer | 10+5+3200+0,1 %** | Ps1 |
| 2. | rimszulfuron+dikamba+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+192+3200+0,1%** | Ps1 |
| 3. | rimszulfuron+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+3200+0,1 %** | Ps1 |
| 4. | nikoszulfuron+ N-műtrágya | 40+3200 | Ps1 |
| 5. | Mechanikai gyomirtás- kontroll | - | K |
| 6. | rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+5+3200+0,1 %** | Ps2 |
| 7. | rimszulfuron+dikamba+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+192+3200+0,1%** | Ps2 |
| 8. | rimszulfuron+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+3200+0,1 %** | Ps2 |
| 9. | nikoszulfuron+ N-műtrágya | 40+3200 | Ps2 |

Jelölések: *10 l/ha 28 %-os Nitrosol-UAN oldat,
** a nedvesítőszer dózisa a permetlé koncentrációban

Az 1-4 jelű posztemergens kezelést (Ps1) 1998. május 21-én, a kukorica 4 leveles fejlettségnél (BBCH 14) +14°C-os léghőmérséklet mellett, a 6-9 jelűeket (Ps2) a kukorica 7-8 leveles (BBCH 17-18) állapotában, 1998. június 4-én, +31°C-os levegőhőmérséklet mellett végeztük.

20. táblázat

Az első (Ps1) kijuttatási időszak alatti, előtti és utáni időjárási viszonyok
Debrecen-Látóképe, 1998.

| Nap | Hőm. min (°C) | Hőm (°C) max | Csapadék (mm) |
|--------------------|---------------|--------------|---------------|
| Ps1-7 | 12 | 19 | 1.0 |
| Ps1-6 | 11 | 18 | |
| Ps1-5 | 10 | 17 | |
| Ps1-4 | 9 | 17 | |
| Ps1-3 | 9 | 15 | 4.0 |
| Ps1-2 | 11 | 16 | |
| Ps1-1 | 13 | 22 | 7.5 |
| Kezelés Ps1 | 13 | 23 | |
| Ps1+1 | 13 | 15 | |
| Ps1+2 | 8 | 16 | |
| Ps1+3 | 6 | 18 | |
| Ps1+4 | 10 | 14 | |
| Ps1+5 | 11 | 19 | 8.8 |
| Ps1+6 | 11 | 26 | |
| Ps1+7 | 13 | 27 | |

Jelölések: pl. Ps1-1=a permetezés előtti nap, Ps1+3= a permetezés utáni harmadik nap

A második (Ps2) kijuttatási időszak alatti, előtti és utáni időjárási viszonyok
Debrecen-Látókép, 1998.

| Nap | Hőm. min (°C) | Hőm max(°C) | Csapadék (mm) |
|--------------------|---------------|-------------|---------------|
| Ps2-7 | +13 | +27 | |
| Ps2-6 | +13 | +30 | |
| Ps2-5 | +14 | +28 | |
| Ps2-4 | +12 | +29 | |
| Ps2-3 | +14 | +30 | 26.2 mm |
| Ps2-2 | +15 | +25 | |
| Ps2-1 | +14 | +29 | |
| Kezelés Ps2 | +17 | +31 | |
| Ps2+1 | +17 | +31 | 2 mm |
| Ps2+2 | +18 | +33 | |
| Ps2+3 | +20 | +34 | |
| Ps2+4 | +23 | +34 | |
| Ps2+5 | +21 | +29 | |
| Ps2+6 | +17 | +29 | |
| Ps2+7 | +19 | +29 | 4.5 mm |

Jelölés: azonos a 20. táblázattal

Az első időpontban végzett (Ps1) permetezések felvételezését 1998. május 29-én, a kezelések utáni 1 héttel végeztük.

A kezelések után egy héttel sok hibriden lehetett fitotoxikus tüneteket látni, de a tünetek kis intenzitásúak voltak. Alig haladták meg a néhány százalékot. A 10 %-ot meghaladó károsítási tüneteket a rimszulfuron+dikamba kezelés hatására csak 2 hibrid (a KX 6364 és a Sze SC 289) mutatott. A nikoszulfuronos kezelés 5 hibriden okozott 10 %-ot meghaladó vizuális tüneteket. Ezek a hibridek a Bonanza, KWS-242, KX-5364, Dante és az Sze SC 289-es voltak. A rimszulfuronos és a rimszulfuron+tifenszulfuron kezelések esetén 5%-osnál erősebb tüneteket nem észleltünk egy hibriden sem. Az eredményeket a 22. táblázat tartalmazza.

22. táblázat

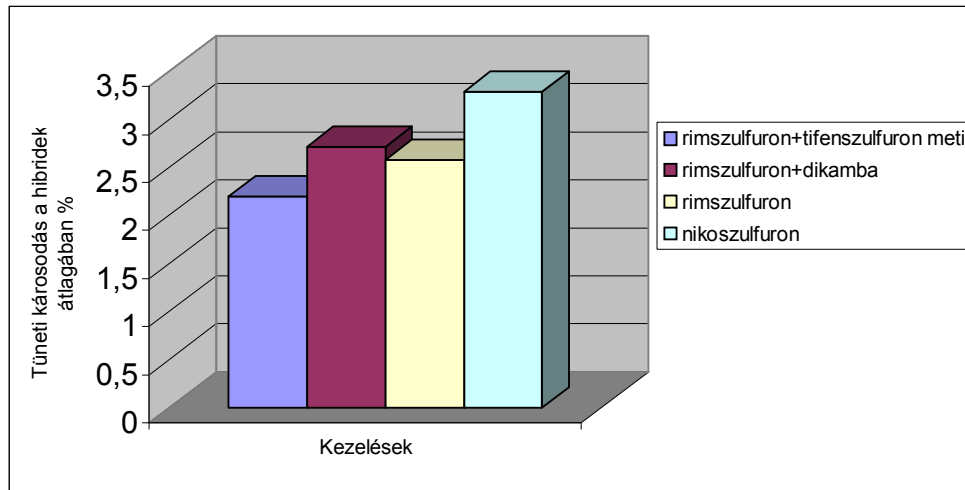
Az első időpontban (Ps1) végzett kezelések eredményei az első felvételezéskor. Tüneti károk (%). Debrecen-Látókép, 1998.

| Hibrid | Herbicidek hatóanyagok | | | | SzD P5% |
|------------|---|--|---|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesítőszer | Rimszulfuron +UAN+ned- vesítőszer | Nikoszulfuron+ UAN | |
| Emír | 5.0 | 0.3 | 5.0 | 2.3 | 2.77 |
| Occitan | 1.3 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 1.72 |
| Dahir | 3.0 | 2.3 | 1.3 | 2.0 | ns |
| Aztec | 1.0 | 0.0 | 2.0 | 2.0 | ns |
| LG2231 | 3.3 | 0.3 | 2.7 | 3.3 | 1.44 |
| LG2447 | 1.3 | 2.3 | 2.0 | 0.7 | 0.94 |
| Reinold | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Volens | 1.3 | 2.0 | 1.0 | 1.3 | ns |
| DK 256 | 0.0 | 0.3 | 1.3 | 0.0 | 0.77 |
| DK 463 | 0.7 | 0.0 | 0.7 | 1.3 | ns |
| Alcyone | 0.0 | 1.3 | 1.3 | 1.7 | ns |
| Caracas | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Goldena | 1.0 | 2.3 | 0.0 | 1.3 | 0.77 |
| Samoa | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 1.7 | 1.22 |
| Anjou 235 | 5.0 | 0.3 | 2.0 | 0.7 | 1.80 |
| Monessa | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 0.0 | ns |
| Bonanza | 3.3 | 2.0 | 3.3 | 10.0 | 2.03 |
| PiX 0876 Z | 1.3 | 0.0 | 3.3 | 1.3 | 0.94 |
| PiX 0996 A | 2.0 | 6.0 | 1.3 | 0.0 | 2.72 |
| PiX 1026 J | 2.7 | 2.0 | 0.7 | 0.3 | ns |
| Reseda | 4.0 | 4.0 | 1.7 | 4.0 | ns |
| Lasko | 6.0 | 8.0 | 5.0 | 6.0 | ns |
| Domingo | 3.3 | 4.0 | 4.0 | 2.0 | ns |
| KWS-242 | 2.7 | 4.3 | 4.3 | 10.7 | 1.44 |
| KX 6364 | 8.0 | 10.0 | 5.7 | 2.0 | 2.17 |
| KX 5364 | 3.3 | 1.3 | 8.0 | 10.0 | 3.22 |
| Dante | 2.0 | 4.7 | 2.7 | 10.0 | 2.43 |
| Duplo | 2.7 | 5.7 | 5.7 | 4.7 | 1.72 |
| Sze SC 289 | 2.0 | 10.0 | 5.0 | 16.7 | 7.43 |
| Sze SC 361 | 1.3 | 4.3 | 4.3 | 7.3 | 1.72 |
| AW 043 | 2.0 | 2.3 | 2.0 | 1.0 | ns |
| AW 143 | 3.3 | 6.0 | 2.7 | 5.3 | 2.11 |
| Alpha | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Pelikan | 0.7 | 5.3 | 2.0 | 2.3 | 2.11 |
| SzD P5% | 1.81 | 1.61 | 1.57 | 2.67 | |

A herbicid tüneti kárai között a hibridek átlagában nem volt szignifikáns különbség (14. ábra).

14. ábra

A (Ps1) időpontban végzett kezelések közötti fitotoxicitásbeli a hibridek átlagában az első értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1998.



SzD P5% = ns.

A második felvételezés idejére (1998. július 27.) változott a kép. Az értékelést 8 héttel a permetezés után végeztük. Az adatokat a 23. táblázat tartalmazza. A hibridek nagy többsége továbbra is igen alacsony herbicid kárt mutatott. A rimszulfuron+tifenszulfuron, a rimszulfuron és nikoszulfuronos kezelések csak - az irodalomban is érzékenynek leírt, szulfonilurea herbicid jelző növényeként használt - Emír hibridnél okozott 10%-nál erősebb károsodást. A többi hibriden ez a három kezelés csak alig észrevehető tüneteket okozott. A legerősebb tüneteket a rimszulfuron+dikamba herbicidkombináció okozta. Itt a tünetek inkább a hormonhatásra utaltak. Ez a kezelés a következő hibrideken okozott 10 %-nál magasabb fitotoxicitást: Emír 20%, Goldena 14%, KX 6364 29%, KX 5364, Duplo 15% és az AW 143 21%.

23. táblázat

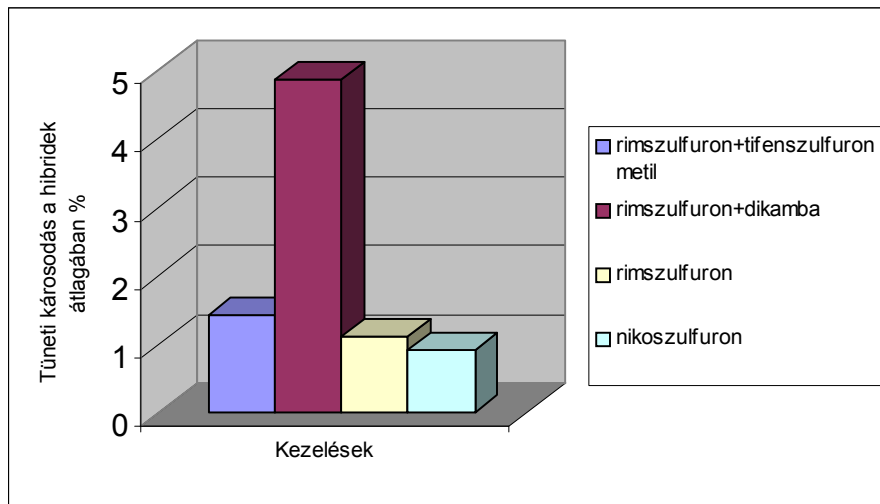
Az első időpontban végzett (Ps1) kezelések eredményei a második felvételezéskor. Tüneti károk (%) Debrecen-Látókép, 1998.

| Hibrid | Herbicid hatóanyag | | | | SzD P5% |
|-------------------|---|---|---|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron +dikamba+ UAN+nedvesí- tőszer | Rimszulfuron +UAN+nedve- sítőszer | Nikoszulfuron +UAN | |
| Emír | 24.0 | 20.0 | 20.0 | 14.7 | ns |
| Occitan | 2.3 | 2.0 | 0.3 | 0.0 | 0.77 |
| Dahir | 0.3 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.77 |
| Aztec | 0.7 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | ns |
| LG2231 (Limastar) | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| LG2447 | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | ns |
| Reinold | 0.3 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 1.09 |
| Volens | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| DK 256 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.94 |
| DK 463 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.3 | ns |
| Alcyone | 2.3 | 1.3 | 0.7 | 0.0 | 1.33 |
| Caracas | 2.7 | 4.3 | 2.0 | 5.7 | 1.33 |
| Goldena | 5.7 | 14.0 | 5.0 | 5.7 | 2.61 |
| Samoa | 0.0 | 2.3 | 2.0 | 0.0 | 0.54 |
| Anjou 235 | 0.3 | 5.3 | 0.0 | 0.3 | 0.94 |
| Monessa | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| Bonanza | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| X 0876 Z | 1.7 | 2.3 | 0.0 | 0.7 | 1.33 |
| X 0996 A | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| X 1026 J | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.7 | ns |
| Reseda | 0.3 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Lasko | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | ns |
| Domingo | 0.3 | 2.7 | 0.3 | 0.0 | 1.33 |
| KWS-242 | 0.0 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| KX 6364 | 1.3 | 29.3 | 2.0 | 2.3 | 1.63 |
| KX 5364 | 0.0 | 12.0 | 0.0 | 0.0 | 3.39 |
| Dante | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Duplo | 0.0 | 15.0 | 0.3 | 0.0 | 0.54 |
| Sze SC 289 | 2.3 | 4.7 | 0.0 | 0.3 | 0.94 |
| Sze SC 361 | 0.0 | 7.0 | 0.3 | 0.0 | 1.72 |
| AW 043 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.94 |
| AW 143 | 2.0 | 21.7 | 0.0 | 0.0 | 2.77 |
| Alpha | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| Pelikan | 0.0 | 2.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| SzD P5% | 0.91 | 2.05 | 1.62 | 0.72 | |

A hibridek átlagában a második értékeléskor a rimszulfuron+dikamba kezelés szignifikánsan fitotoxikusabb volt a többi kezelésnél. A másik három kezelés között viszont nem volt szignifikáns különbség (15. ábra).

15. ábra

A Ps1 időpontban végzett kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek a hibridek átlagában, a második értékeléskor, Debrecen-Látókép, 1998.



SzD P5% = 2.27

A Ps1 időpontban végzett kezelések hatását a hibridek termésére a 24. táblázat tartalmazza. Hideg stressz alatt, amikor a hibridek 4 leveles (BBCH 14) fejlettségűek voltak, az Emír és a Monessa hibridek esetében minden herbicides kezelés szignifikánsan csökkentette a termést a kontroll parcellák terméséhez képest. A rimszulfuron+tifenszulfuron kezelésre az Emír érzékenyebb volt, mint a Monessa. Ez a kezelés még az alábbi hibrideken okozott terméseszkökenést: Dahir, Samoa, Pi xo876Z, Sze SC 289, és az AW 143.

A fitotoxikus tünetek korábban erősen csak az Emír hibriden jelentkeztek, a tifenszulfuronon-metil hatóanyagot tartalmazó herbicid hatására. A rimszulfuron +dikamba kezelés a felvételezéskor, különösen a későbbi felvételezéskor, igen erős hormon típusú tüneteket okozott számos hibriden. A termés igazolta, hogy ez a kezelés volt a legfitotoxikusabb.

A hidegben végzett permetezés után igen hirtelen felmelegedést tapasztaltunk, valószínűleg ez okozta a dikamba erős fitotoxikus hatását. Szignifikáns terméseszkökenéssel, a kontroll parcellákhoz képest az említett Emír és Monessa hibrideken kívül

még az alábbi hibridek termése csökkent jelentősen: Dahir, Samoa, Domingo, KWS-242 és az Sze SC 289.

A rimszulfuronos kezelés 6 hibrid termését csökkentette szignifikánsan a kontrollhoz képest: Emír, Caracas, Samoa, Monessa, PiX 1026 J és az Alpha. A nikoszulfuronos kezelés 4 hibridnek csökkentette a termését szignifikánsan a mechanikai kontrollhoz képest: Emír, Monessa, PiX 1026 J és az Alpha. Három hibrid esetében Emír, PiX 1026 J és az Alfa a nikoszulfuronos kezelés kisebb termés csökkenést okozott, mint a rimszulfuronos kezelés. A nikoszulfuronra legérzékenyebben az Emír hibrid reagált. Számos hibrid nem mutatott tüneti kárt, vagy csak minimális mértékűt és a termésük sem csökkent.

24. táblázat

Az első időpontban (Ps1), hideg stresszben kezelt parcellák terméseredményei (t/ha)
Debrecen-Látókép, 1998.

| Hibrid | Szemtermés t/ha | | | | | SzD P5% |
|-------------------|---|---|---|-----------------------|-----------|------------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesí- tőszer | Rimszulfuron+ UAN+nedve- sítőszer | Nikoszulfuron+ UAN | Kontroll. | |
| Emír | 3.96 | 4.7 | 4.0 | 3.2 | 6.57 | 0.34 |
| Occitan | 7.88 | 9.4 | 8.3 | 7.6 | 6.82 | 0.32 |
| Dahir | 9.45 | 7.4 | 10.5 | 10.5 | 10.65 | 0.37 |
| Aztec | 3.30 | 5.0 | 4.9 | 5.5 | 2.83 | 0.50 |
| LG2231 (Limastar) | 4.17 | 5.5 | 7.2 | 6.7 | 3.48 | 0.34 |
| LG2447 | 13.10 | 11.2 | 11.4 | 12.1 | 10.37 | 0.44 |
| Reinold | 8.79 | 9.2 | 8.5 | 8.4 | 7.58 | 0.23 |
| Volens | 6.44 | 6.3 | 7.0 | 6.7 | 6.10 | 0.30 |
| DK 256 | 8.07 | 7.3 | 8.0 | 7.2 | 7.26 | 0.26 |
| DK 463 | 9.57 | 9.9 | 9.8 | 9.2 | 7.15 | 0.35 |
| Alcyone | 7.81 | 7.3 | 7.2 | 7.6 | 6.47 | 0.37 |
| Caracas | 12.21 | 10.1 | 8.7 | 10.3 | 10.19 | 0.27 |
| Goldena | 6.27 | 4.5 | 3.4 | 7.1 | 6.17 | 0.33 |
| Samoa | 9.77 | 8.9 | 9.8 | 11.3 | 10.40 | 0.36 |
| Anjou 235 | 7.36 | 7.9 | 7.5 | 6.6 | 5.99 | 0.36 |
| Monessa | 7.21 | 7.6 | 7.0 | 7.0 | 9.11 | 0.31 |
| Bonanza | 12.67 | 11.6 | 10.7 | 10.4 | 8.36 | 0.25 |
| PiX 0876 Z | 6.09 | 7.7 | 8.0 | 8.4 | 7.92 | 0.31 |
| PiX 0996 A | 11.81 | 10.8 | 11.0 | 11.7 | 11.19 | 0.39 |
| PiX 1026 J | 9.43 | 8.3 | 5.0 | 6.0 | 6.38 | 0.27 |
| Reseda | 11.40 | 10.9 | 10.3 | 9.1 | 5.78 | 0.39 |
| Lasko | 8.84 | 9.4 | 8.9 | 9.6 | 7.53 | 0.37 |
| Domingo | 8.14 | 6.5 | 7.6 | 8.9 | 7.15 | 0.34 |

24. táblázat folytatása

| | | | | | | |
|------------|-------|------|------|------|-------|------|
| KWS-242 | 6.69 | 2.9 | 4.7 | 5.2 | 4.68 | 0.32 |
| KX 6364 | 10.08 | 7.5 | 8.1 | 7.4 | 4.52 | 0.35 |
| KX 5364 | 8.64 | 8.1 | 8.9 | 9.2 | 8.28 | 0.25 |
| Dante | 9.11 | 7.0 | 8.3 | 7.9 | 6.56 | 0.33 |
| Duplo | 11.14 | 8.3 | 9.8 | 9.1 | 6.18 | 0.34 |
| Sze SC 289 | 6.76 | 6.9 | 7.6 | 7.9 | 7.38 | 0.35 |
| Sze SC 361 | 7.18 | 6.9 | 7.4 | 9.0 | 7.10 | 0.31 |
| AW 043 | 10.34 | 12.1 | 10.5 | 12.2 | 10.54 | 0.40 |
| AW 143 | 6.85 | 10.8 | 10.4 | 10.7 | 8.48 | 0.37 |
| Alpha | 8.14 | 6.6 | 4.7 | 5.2 | 6.28 | 0.37 |
| Pelikan | 6.67 | 9.0 | 10.6 | 8.6 | 6.01 | 0.33 |

A (Ps2) időpontban hő stressz alatt végzett kezelések első felvételezését 1998. június 11-én, 1 héttel a permetezések után végeztük. Az adatokat a 25. táblázat tartalmazza.

A második időpontban (Ps2) hő stressz volt a jellemző. A növények 7-8 leveles BBCH 17-18 fejlettségűek voltak. A kijuttatás után több napig tartósan 30 °C felett volt a levegő hőmérséklete. A 4 herbicid párosulva a tartós hő stresszel számos fejlett hibriden nagyon erős (20-80%) tüneti károkat okozott, ami növekedés gátlásban, deformációban, erős klorotikus tünetekben nyilvánult meg, 1 héttel a kezelés utáni felvételezéskor (Emír, Occitan, Dahir, Aztec és LG 2231).

A rimszulfuron+dikamba herbicid az Occitan hibriden volt szignifikánsan fitotoxikusabb. Az Emír hibriden a négy kezelés között nem volt szignifikáns eltérés, míg az Aztec hibridre a nikoszulfuron szignifikánsan fitotoxikusab volt, mint a többi 3 kezelés.

A rimszulfuron+tifenzulfuron herbicid a fenti hibrideken kívül 10 % -os vagy ennél nagyobb mértékű károsodást okozott a következő hibrideken: DK 463 (11 %), Goldená (19 %), Alcyone (10 %). A rimszulfuron+dikamba herbicid a fent említett 5 hibriden kívül 10 % -os vagy ennél nagyobb állománykárosodást okozott a következő hibrideken: LG 2447 (19 %), Reinold (11 %), Volens (10 %), Samoa (24 %), Pix o876 Z (10 %).

A rimszulfuron a fent említett 5 hibriden kívül 10 % -os vagy ennél nagyobb károsodást okozott a következő hibrideken: LG 2447 (14 %), Samoa (24 %), Pix o876 Z (10 %), KX 5364 (10 %). A nikoszulfuron a fent említett 5 hibriden kívül 10%-os vagy ennél nagyobb károsodást okozott a következő hibrideken: LG 2447 (10 %), Samoa (19 %), Bonanza (10 %), Pix o876Z (10 %), Alpha (10 %).

A következő hibridek csak igen minimális (4 %-nál alacsonyabb) tünetet mutattak. DK 256, Caracas, Monessa, Reseda, Lasko, Kx6364, Duplo, Sze SC 289, Sze SC 361 és Pelikan a kipermetezett herbicidekkel szemben toleránsnak bizonyultak.

25. táblázat

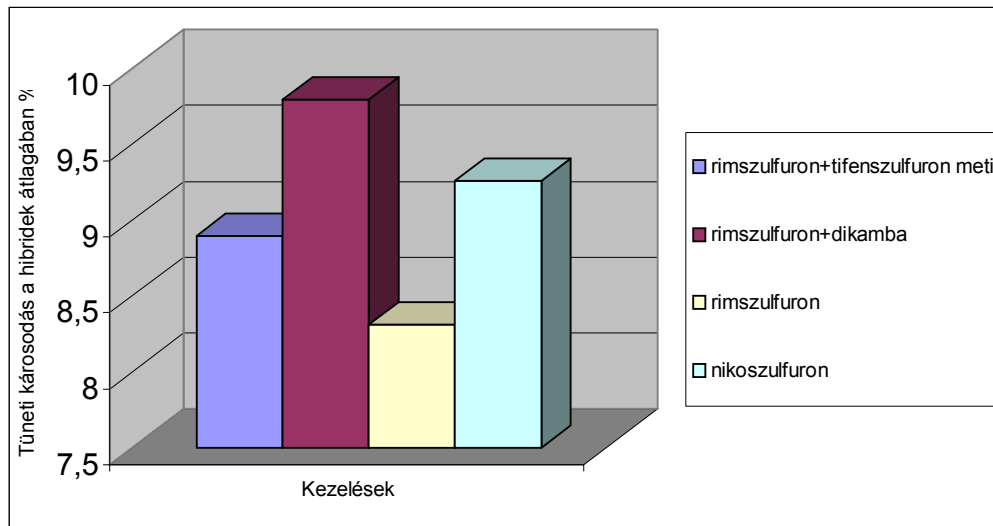
A második időpontban végzett (Ps2) kezelések eredményei az első felvételezéskor
Debrecen-Látókép, 1998.

| Hibrid | Tüneti károk % | | | | SzD P5% |
|-------------------|---|---|---|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesí- tőszer | Rimszulfuron +UAN+nedve- sítőszer | Nikoszulfuron+ UAN | |
| Emír | 75.0 | 80.7 | 74.3 | 78.0 | ns |
| Occitan | 45.0 | 58.0 | 34.3 | 38.0 | 15.79 |
| Dahir | 23.0 | 20.3 | 24.0 | 25.7 | 3.22 |
| Aztec | 21.0 | 23.0 | 19.0 | 29.3 | 4.64 |
| LG2231 (Limastar) | 15.0 | 13.0 | 16.0 | 14.7 | ns |
| LG2447 | 7.0 | 19.0 | 14.0 | 10.7 | 7.37 |
| Reinold | 8.0 | 11.3 | 6.7 | 6.3 | 2.31 |
| Volens | 8.0 | 10.0 | 0.0 | 0.0 | 1.63 |
| DK 256 | 4.0 | 2.3 | 0.0 | 0.7 | 2.24 |
| DK 463 | 11.0 | 5.0 | 4.7 | 6.3 | 3.61 |
| Alcyone | 10.3 | 1.7 | 2.3 | 4.3 | 1.09 |
| Caracas | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Goldena | 19.3 | 0.0 | 0.0 | 5.7 | 1.54 |
| Samoa | 9.7 | 24.0 | 24.3 | 19.0 | 2.61 |
| Anjou 235 | 5.3 | 9.3 | 2.7 | 2.3 | 1.09 |
| Monessa | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Bonanza | 0.0 | 8.0 | 6.3 | 10.3 | 3.84 |
| PiX 0876 Z | 8.0 | 10.7 | 10.3 | 10.7 | ns |
| PiX 0996 A | 1.7 | 2.3 | 2.7 | 5.3 | 1.09 |
| PiX 1026 J | 4.3 | 3.7 | 3.3 | 0.3 | 1.09 |
| Reseda | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Lasko | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 1.7 | 0.94 |
| Domingo | 2.3 | 1.7 | 2.3 | 4.3 | 1.44 |
| KWS-242 | 4.3 | 8.7 | 4.3 | 6.3 | 1.44 |
| KX 6364 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | ns |
| KX 5364 | 2.3 | 3.7 | 10.7 | 9.3 | 1.72 |
| Dante | 2.7 | 2.3 | 4.7 | 5.7 | 1.72 |
| Duplo | 1.7 | 1.7 | 2.7 | 3.3 | 1.09 |
| Sze SC 289 | 0.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sze SC 361 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | ns |
| AW 043 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 5.0 | 1.09 |
| AW 143 | 5.0 | 4.3 | 4.0 | 0.0 | 0.54 |
| Alpha | 4.0 | 4.3 | 6.0 | 10.3 | 3.48 |
| Pelikan | 2.0 | 2.7 | 0.0 | 1.3 | 1.54 |
| SzD P5% | 3.33 | 4.92 | 1.94 | 2.97 | |

A hibridek átlagában a hatóanyagok között nem volt szignifikáns különbség (16. ábra).

16. ábra

A Ps2 időpontban végzett kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek az első értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1998.



SzD P5% = ns

Az egyes hibridek azonban eltérően reagáltak a különböző herbicidekre.

Hat héttel a második kezelés (Ps2) után, a felvételezésnél változott a kép. A második értékelést 1998. július 27-én, a kezelések után 7 héttel végeztük. Az adatokat a 26. táblázat tartalmazza. A második értékelésnél már csak néhány hibridnél tapasztaltunk erős tüneti kárt. A hibridek nagy többségénél nem tapasztaltunk fitotoxikus tüneteket vagy csak alig volt észrevehető.

A külföldön szulfonilurea hatóanyag kimutatására használt érzékeny hibridet, az Emírt mindegyik herbicid súlyosan károsította, a nikoszulfuron kissé enyhébben, mint a többi herbicid.

Az Emíren kívül, a rimszulfuron+tifenzulfuron a Volens hibrid növényállományán okozott 12 %-os kárt. A rimszulfuron a Pi xo876Z jelű hibridnél 11 %-os kárt okozott. A nikoszulfuron és a rimszulfuron+dikamba herbicidek csak az Emír hibrid növényállományát károsította 10%-nál erősebben.

26. táblázat

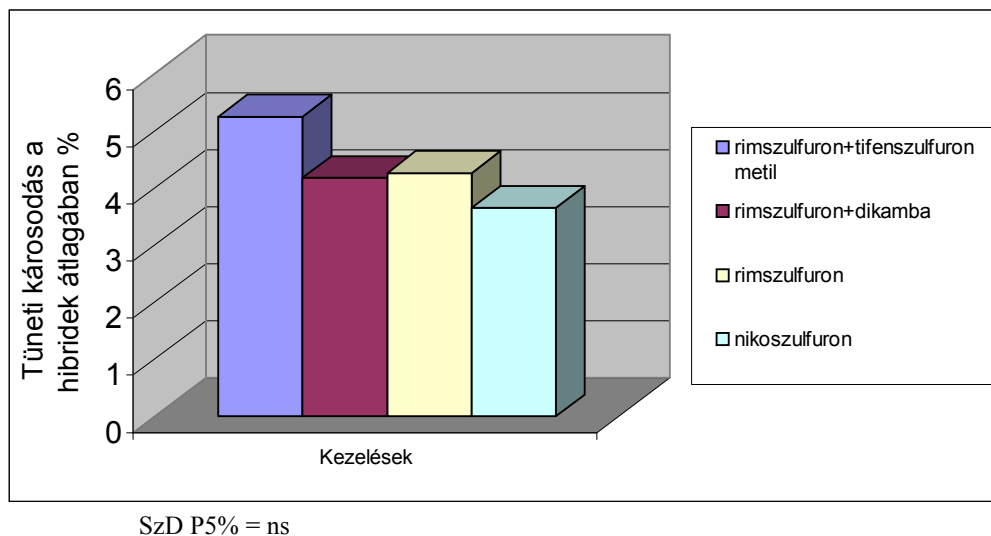
A második időpontban végzett (Ps2) kezelések eredményei a második felvételezéskor Debrecen-Látókép, 1998.

| Hibrid | Károsodási tünetek % | | | | SzD P5% |
|-------------------|---|---|---|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesí- tőszer | Rimszulfuron +UAN+nedve- sítőszer | Nikoszulfuron+ UAN | |
| Emír | 88.3 | 83.3 | 91.7 | 68.3 | 11.85 |
| Occitan | 2.3 | 3.3 | 2.0 | 1.7 | 0.94 |
| Dahir | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 1.7 | 1.22 |
| Aztec | 4.3 | 0.7 | 0.7 | 2.0 | 1.88 |
| LG2231 (Limastar) | 4.7 | 3.3 | 3.0 | 4.3 | ns |
| LG2447 | 2.3 | 2.0 | 5.0 | 3.3 | 2.03 |
| Reinold | 5.7 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 1.54 |
| Volens | 12.0 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 4.21 |
| DK 256 | 1.3 | 0.3 | 0.7 | 0.0 | ns |
| DK 463 | 3.3 | 1.0 | 1.7 | 1.7 | 0.94 |
| Alcyone | 0.0 | 8.7 | 2.7 | 0.0 | 1.54 |
| Caracas | 8.3 | 5.3 | 3.7 | 3.7 | 1.09 |
| Goldena | 5.7 | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 1.22 |
| Samoa | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Anjou 235 | 4.7 | 0.7 | 1.3 | 2.7 | 1.09 |
| Monessa | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | ns |
| X 0935 R | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| X 0876 Z | 2.3 | 4.7 | 11.0 | 7.3 | 3.77 |
| X 0996 A | 0.0 | 0.3 | 2.3 | 1.3 | 0.94 |
| X 1026 J | 1.3 | 1.7 | 2.0 | 0.7 | ns |
| Reseda | 9.0 | 4.0 | 3.3 | 3.7 | 2.43 |
| Lasko | 0.7 | 0.0 | 0.3 | 2.3 | 0.94 |
| Domingo | 1.0 | 1.3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| KWS-242 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | ns |
| KX 6364 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| KX 5364 | 1.7 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.77 |
| Dante | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Duplo | 0.0 | 0.3 | 0.3 | 0.0 | ns |
| Sze SC 289 | 2.7 | 2.3 | 0.3 | 0.0 | 1.33 |
| Sze SC 361 | 6.7 | 6.7 | 7.3 | 9.7 | ns |
| AW 043 | 3.3 | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 0.77 |
| AW 143 | 4.0 | 0.0 | 0.3 | 0.0 | 1.09 |
| Alpha | 0.0 | 1.7 | 0.0 | 1.3 | 0.77 |
| Pelikan | 0.3 | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 1.09 |
| SzD P5% | 1.70 | 3.43 | 1.74 | 1.35 | |

A hibridek átlagát vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy bár a legerősebb tünetet a tifenszulfuront tartalmazó herbicid okozta, a kezelések között nem volt szignifikáns különbség (17. ábra).

17. ábra

A Ps2 időpontban végzett kezelések közötti károsodási különbségek a hibridek átlagában a második értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1998.



Ez esetben is tapasztaltunk szignifikáns különbséget a hibridek egy herbicidre és egy hibrid eltérő herbicidekre adott reakciójában. A tünetek viszont olyan gyengék voltak (5%-nál kisebbek), hogy azokat alig lehetett észrevenni.

A 27. táblázat mutatja a kezelések hatását a terméseredményekre. A második időpontbani (Ps2) kezelésekkor a hibridek 7-8 leveles BBCH 17-18 fejlettségi állapotban voltak és a hő stressz állapot tartósan jelentkezett a kezelés utáni napokban is. Még a második értékeléskor (7 héttel a kezelés után) is erős fitotoxikus tüneteket mutató Emír és Monessa hibridek mind a 4 herbicid fitotoxikus hatásaként jelentősen kevesebbet termettek, mint a kapált kontroll parcella.

Az Emír hibrid számára a hő stressz alatt 7-8 leveles állapotban végzett permetezések a rimszulfuron+tifenszulfuron herbicid kivételével sokkal jobban csökkentették a termést. A rimszulfuron+tifenszulfuron kezelés az Emír hibrid termését jobban csökkentette hideg stresszben, amikor a kezeléskor a hibridek 4 leveles fejlettségűek voltak.

A Monessa hibrid számára mind a 4 herbicides kezelés a hideg stressz alatt és 4 leveles fejlettségnél volt fitotoxikusabb. A rimszulfuron+tifenszulfuron a következő hibridek

termését csökkentette szignifikánsan a mechanikai kontrollhoz képest: Emír, Volens, Monessa, Sze SC 289, AW 043, AW 143 és Pelikán. A Volens, Sze SC 289 és AW 143 hibridek kevesebbet termettek meleg stressz alatt 7-8 leveles korban kezelve, mint hideg stressz alatt 4 leveles korban kezelve rimszulfuron+tifensulfuron herbiciddel.

A rimszulfuron az Emír és Monessán kívül a Pi X0996A és a KX 5364 hibridek termését csökkentette szignifikánsan. Míg a nikoszulfuron az Emíren és Monessán kívül a Pi X0876Z, Pi X0996A, AW 043 és a Pelikán hibridek termését csökkentette szignifikánsan.

A kezelt hibridek közül hideg stressz alatt 4 leveles fejlettségénél 16 hibrid esetében a rimszulfuronnal kezelt adott magasabb termést, 17 esetben pedig a nikoszulfuronnal kezelték. A kezelt hibridek közül meleg stressz alatt 7-8 leveles fejlettségénél 19 hibrid esetében a rimszulfuronnal kezelt adott magasabb termést, 11 esetben pedig a nikoszulfuronnal kezelték.

27. táblázat

A második időpontban (Ps2) hő stressz körülmények között permetezett parcellák terméseredményei. Debrecen-Látókép, 1998.

| Hibrid | Szemtermés (t/ha) | | | | | Szd P5% |
|----------------------|---|---|---|-----------------------|------------------|---------|
| | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+nedvesí- tőszer | Rimszulfuron+ UAN+nedve- sítőszer | Nikoszulfuron +UAN | Mechanikai k. | |
| Emír | 4.84 | 1.2 | 1.7 | 1.2 | 6.57 | 0.47 |
| Occitan | 8.56 | 8.7 | 8.4 | 7.9 | 6.82 | 0.26 |
| Dahir | 10.58 | 10.5 | 10.5 | 10.1 | 10.65 | ns |
| Aztec | 5.22 | 6.1 | 4.7 | 5.3 | 2.83 | 0.59 |
| LG2231 (Limastar) | 7.65 | 6.7 | 8.0 | 7.0 | 3.48 | 0.59 |
| LG2447 | 11.80 | 13.1 | 10.3 | 13.0 | 10.37 | 1.20 |
| Reinold | 9.44 | 9.0 | 10.4 | 9.3 | 7.58 | 0.50 |
| Volens | 4.87 | 6.9 | 6.8 | 5.9 | 6.10 | 0.58 |
| DK 256 | 7.62 | 8.4 | 7.5 | 7.9 | 7.26 | 0.72 |
| DK 463 | 7.09 | 9.7 | 8.4 | 9.8 | 7.15 | 0.41 |
| Alcyone | 8.16 | 7.7 | 7.3 | 7.7 | 6.47 | 0.44 |
| Caracas | 10.64 | 10.3 | 10.8 | 10.2 | 10.19 | 0.48 |
| Goldena | 6.25 | 6.4 | 7.1 | 7.0 | 6.17 | 0.72 |
| Samoa | 10.86 | 10.1 | 11.8 | 10.9 | 10.40 | 0.56 |
| Anjou 235 | 8.56 | 8.5 | 7.7 | 8.5 | 5.99 | 0.47 |
| Monessa | 7.86 | 8.3 | 7.7 | 8.7 | 9.11 | 0.47 |
| Bonanza | 8.41 | 11.0 | 10.4 | 9.4 | 8.36 | 0.49 |
| PiX 0876 Z | 8.85 | 8.8 | 8.5 | 7.1 | 7.92 | 0.48391 |
| PiX 0996 A | 11.47 | 10.2 | 9.1 | 7.6 | 11.19 | 0.38 |
| PiX 1026 J | 8.31 | 8.3 | 7.1 | 8.3 | 6.38 | 0.44 |
| Reseda | 8.43 | 10.8 | 9.4 | 8.8 | 5.78 | 0.46 |
| Lasko | 9.77 | 9.0 | 8.9 | 7.9 | 7.53 | 0.38 |
| Domingo | 8.72 | 8.5 | 8.1 | 8.1 | 7.15 | 0.29 |
| KWS-242 | 5.51 | 6.6 | 4.4 | 4.8 | 4.68 | 0.36 |
| KX 6364 | 8.77 | 8.9 | 8.5 | 7.2 | 4.52 | 0.43 |
| KX 5364 | 8.18 | 10.0 | 7.8 | 8.1 | 8.28 | 0.39 |
| Dante | 7.29 | 9.4 | 9.7 | 7.1 | 6.56 | 0.35 |
| Duplo | 8.76 | 7.2 | 8.3 | 8.7 | 6.18 | 0.37 |
| Sze SC 289 | 6.12 | 7.6 | 7.7 | 5.5 | 7.38 | 0.36 |
| Sze SC 361 | 7.71 | 10.3 | 8.1 | 8.1 | 7.10 | 0.35 |
| AW 043 | 6.90 | 10.6 | 10.7 | 9.5 | 10.54 | 0.48 |
| AW 143 | 6.16 | 10.1 | 10.9 | 9.1 | 8.48 | 0.40 |
| Alpha | 8.39 | 8.3 | 7.6 | 4.2 | 6.28 | 0.37 |
| Pelikan | 4.60 | 6.6 | 9.0 | 2.3 | 6.01 | 0.49 |

Összevetve az 1997-es és 1998-as tapasztalatokat a 28. táblázat adataiból kitűnik, hogy a kukoricánövény számára ebben az évben a hő stressz károsabb volt, mint a hideg stressz. Ez ellentétes eredménynek tűnik az előző év tapasztalataival. Azt is figyelembe véve, hogy 1998-ban a hő stressz alatti kezelés (Ps2) időpontjában a hibridek fejlettsége BBCH 17-18 volt. Kitűnik, hogy a fitotoxicitást tekintve a hőmérsékletnél jelentősebb tényező a hibridek fejlettsége. Természetesen hibridek esetében ez eltérő lehet, mint az az adatokból is leolvasható. Általános viszont, hogy a növényállomány fejlettségével nő az érzékenyséjük.

A kukoricacsövek vizsgálata során befűződéses tüneteket észleltünk, amelyekre szintén vonatkozik, hogy ezeket a gazdálkodók csak körül-belül 5 %-os erősség fölött észlelik (általában nem rendelkeznek ugyanazon a területen kezeletlen kontroll területtel). Ilyen tünetek csak olyan kezelés esetén jelentkeztek, amikor az érzékeny hibridek pl. Emír, Monessa, Occitán, Dahir, Pi X 0996 a kezeléskor 7-8 leveles korban voltak és a herbicidek detoxikációja a magas hőmérséklet miatt gátolt volt. A fejlettséggel párhuzamosan fokozódik a tüneti kár és a termés csökkenés. Ezen túlmenően a genotípustól is függ a fitotoxicitás mértéke.

Az első 15 hibridet Franciaországból kaptuk, melyek lényegesen érzékenyebbnek bizonyultak, mint az itthonról származó hibridek. Az Emír hibrid a szakirodalom és gén analízis alapján a szulfonilurea herbicidekre érzékeny, amit saját kísérleteink is igazoltak. A legérzékenyebbnek az Emír, a Monessa, Dahir és az X 0996 hibridek bizonyultak. Néhány újabb nemesítésű hibrid (Alpha, Pelican) érzékenyebben reagált a nikoszulfuron, mint a rimszulfuron kezelésre.

Néhány hibrid a jelentős fitotoxikus tünetek esetén sem mutatott termés csökkenést (például a Goldená). Ugyanakkor olyan hibrideket is feljegyezhetünk, amelyeknek stressz állapotban kezelve 7-8 leveles BBCH 17-18 fejlettség esetén sem csökkent a termése. Ilyenek voltak a LG 2447, a Reseda, a Lasko, a KX 6364 és a Sze SC 361.

A táblázatban kiemelt hibridek a leggyakrabban mutattak károsodási tüneteket.

28. Táblázat

Az 1997. és 1998. évi eredmények összehasonlítása (A legérzékenyebb hibridek)
Debrecen-Látókép, 1997-1998.

| Kezelés-Hibridek fejlettsége- hőmérséklet | Évek és a stressz megnevezése | | | |
|---|---|---|--|---|
| | 1997 hő stress BBCH 14 | 1997 hideg stress BBCH 15 | 1998 hő stress BBCH 17-19 | 1998 hideg stress BBCH 14 |
| Rimszulfuron+ tifenszulfuron-metil | Samoa Anjou 235 DK 256 DK 463 Alcyone Occitan Dahir NX 2742 PI 3515 PI X0954 D X 0935 N | Samoa Anjou 235 DK 256 DK 463 Occitan Aw143 Aw043 DK 443 X 0935 R X 0876 Z X 0935 N Sze SC 427 | Emír Occitan Dahir Aztec Limastar Volens DK 463 Alcyone Goldena Samoa Reseda | Emír |
| Rimszulfuron+ dikamba | Samoa Emír Occitan NX 2742 Gabiella | Samoa Anjou 235 DK 463 Alcyone Caracas G.2390 NX 2742 NX 2743 Peso Stira X 0876 Z Evelina Virginia Sze TC 277 Sze SC 348 Sze TC 358 Piroska 4532 SC | Emír Occitan Dahir Aztec Limastar LG2447 Reinold Volens Samoa X 0876 Z | Emír Goldena KX6364 KX 5364 Duplo Sze SC 289 Aw143 |
| Rimszulfuron | Emír | Samoa Anjou 235 G.2390 LG 2310 NX 2742 Stira PI X 1005 Sze SC 348 Sze SC 358 Sze SC 424 | Emír Occitan Dahir Aztec Limastar LG2447 Samoa X 0876 Z KX 5364 | Emír Sze SC 289 |
| Nikoszulfuron | Samoa Emír Occitan NX 2742 | Emír X0935 N | Emír Occitan Dahir Aztec Limastar LG2447 Samoa X 0935 R X 0876 Z KX 5364 Sze SC 361 Alpha | Emír X 0935 R KWS-242 KX 5364 Dante Sze SC 289 |

4.4. Az 1999-ben végzett vizsgálatok eredményei

A kísérlet helyszíne Debrecen-Látókép. 1999-ben a korábbi hatóanyagok mellett két új herbicidet is vizsgáltunk (izoxaflutol és az s-metolochlor+ atrizin).

29. táblázat

A vizsgált herbicidek dózisa és a kijuttatásuk ideje. Debrecen-Látókép, 1999.

| No. | Kezelés/hatóanyag | Hatóanyag dózis g/ha | Időzítés |
|-----|---|-------------------------|-------------|
| 1. | Izoxaflutol | 105 | Korai poszt |
| 2. | S-metolaklór+atrazin | 1200+ 960 | Korai poszt |
| 3. | Nikoszulfuron+ N-műtrágya | 40+3200 | Ps1 |
| 4. | Rimszulfuron+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+3200+ 0,1 %* | Ps1 |
| 5. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+5+3200 + 0,1 %* | Ps1 |
| 6. | Rimszulfuron+dikamba+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+192+3200 + 0,1 %* | Ps1 |
| 7. | Mechanikai gyomirtás-kontroll | - | K |
| 8. | Nikoszulfuron+ N-műtrágya | 40+3200 | Ps2 |
| 9. | Rimszulfuron+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+3200+ 0,1 %* | Ps2 |
| 10. | Rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+5+3200 + 0,1 %* | Ps2 |
| 11. | Rimszulfuron+dikamba+ N-műtrágya+ nedvesítőszer | 10+192+3200 + 0,1 %* | Ps2 |

Jelölések: *a nedvesítőszer dózisa a permetezőszer koncentrációban

Korai poszt(Kp.)= 1999. május 17.

Hőmérséklet: + 18°C

Kukorica: 3 leveles állapotban (BBCH 13)

Ps1= 1999. május 20.

Hőmérséklet: + 23°C

Kukorica: 4 leveles állapotban (hideg stressz, előtte + 9 °C) (BBCH 14)

Ps2= 1999. május 28.

Hőmérséklet: + 29°C

Kukorica: 6 leveles állapotban (hő stressz) (BBCH 16)

30. táblázat

Az időjárási körülmények (hőmérséklet és csapadék adatok) a kezelések előtt és után 1 héttel, Debrecen-Látókép, 1999.

| Dátum | Hőmérséklet | | Csapadék mm |
|----------------------|-------------|------------|----------------|
| | minimum °C | maximum °C | |
| Május 10. Kp-7 | 9 | 24 | 0 |
| Május 11. Kp-6 | 12 | 24 | 0 |
| Május 12. Kp-5 | 13 | 22 | 0 |
| Május 13. Kp-4 | 13 | 17 | 5,6 |
| Május 14. Kp-3 | 9 | 16 | 0 |
| Május 15. Kp-2 | 10 | 19 | 0 |
| Május 16. Kp-1 | 10 | 19 | 7,6 |
| Május 17. Kp. | 9 | 19 | 0 |
| Május 18. Ps1-1 | 10 | 19 | 0 |
| Május 19. Ps1-2 | 9 | 22 | 0 |
| Május 20. Ps1 | 10 | 26 | 0 |
| Május 21. Ps1+1 | 17 | 24 | 6,0 |
| Május 22. Ps1+2 | 15 | 21 | 0 |
| Május 23. Ps1+3 | 14 | 22 | 30,0 |
| Május 24. Ps1+4 | 13 | 21 | 0 |
| Május 25. Ps2-3 | 10 | 24 | 0 |
| Május 26. Ps2-2 | 11 | 26 | 0 |
| Május 27. Ps2-1 | 11 | 27 | 0 |
| Május 28. Ps2 | 12 | 27 | 0 |
| Május 29. Ps2+1 | 15 | 30 | 0 |
| Május 30. Ps2+2 | 15 | 30 | 0 |
| Május 31. Ps2+3 | 17 | 30 | 0 |
| Június 1. Ps2+4 | 18 | 28 | 3,0 |
| Június 2. Ps2+5 | 14 | 28 | 0 |
| Június 3. Ps2+6 | 14 | 27 | 0 |
| Június 4. Ps2+7 | 13 | 30 | 0 |

A korai posztemergens, illetve a Ps1 kezeléseket hideg stresszben, a Ps2 kezeléseket normál ill. hő stressz körülmények között végeztük el.

A tenyészévet alapvetően kedvező időjárási viszonyok jellemezték. A talaj tavasszal megfelelő vízkészlettel rendelkezett, amit az áprilisi esők tovább növeltek. A talaj fokozatosan melegedett, és májusban ismét jelentős csapadék hullott: 53,8 mm. A júniusi és júliusi rendkívül csapadékos hónapok, társulva a magas hőmérséklettel gyorsá tették a kukorica fejlődését és virágzását. A növények nagy zöldtömeget növesztettek, ami a szemtermésben is jelentkezett.

A kísérletben vizsgált hibridek
 Debrecen-Látókép, 1999.

| No. | Hibrid | Nemesítő |
|-----|------------------|----------------|
| 1. | Furio Sumo | Novartis Seeds |
| 2. | Occitan Sumo | Novartis Seeds |
| 3. | Occitan | Novartis Seeds |
| 4. | Alpha | Novartis Seeds |
| 5. | Pelican | Novartis Seeds |
| 6. | Kincs | Novartis Seeds |
| 7. | Sahara | Novartis Seeds |
| 8. | Virginia X0863 B | Pioneer |
| 9. | Monalisa 3860 | Pioneer |
| 10. | Bonanza X0935 R | Pioneer |
| 11. | Reseda X0965 V | Pioneer |
| 12. | Danella 3753 | Pioneer |
| 13. | Coralba 3437 | Pioneer |
| 14. | X1094 M Agana | Pioneer |
| 15. | X1026 J | Pioneer |
| 16. | X0956 R | Pioneer |
| 17. | Hypnos | Advanta |
| 18. | Horus | Advanta |
| 19. | DK 366 | Dekalb |
| 20. | DK 471 | Dekalb |
| 21. | DK 493 | Dekalb |
| 22. | DK 527 | Dekalb |
| 23. | AW 043 (641) | Asgrow |
| 24. | AW 723 | Asgrow |
| 25. | LG 2310 | Limagrain |
| 26. | Goldaris | Golden Harvest |
| 27. | Maraton | Martonvásár |
| 28. | MV-272 | Martonvásár |
| 29. | Sze TC 277 | GKI Szeged |
| 30. | Borbála | GKI Szeged |
| 31. | Veronika | GKI Szeged |
| 32. | KWS 313 | KWS |
| 33. | KWS 353 | KWS |
| 34. | KX 7366 | KWS |

1999-ben hazánkban is megjelentek a kimondottan szulfonilurea toleráns kukorica hibridek, mint az Occitan SUMO és a FURIO SUMO. A nemesítők az Occitan és Furio hibridbe hagyományos “Back cross” eljárással olyan gént vittek be, amely a szulfonilurea herbicidek gyors és hatékony lebontásáért felelős. Így módunkban volt a rezisztens analógokat is vizsgálni, illetve összehasonlítani az eredeti hibridekkel.

A korai posztemergens (Kp) módon kijuttatott kezelések hatását 1999. május 28-án vételeztük fel, 11 nappal a kezelések után. A károsítási tünet adatait a 32.táblázat tartalmazza.

32. táblázat

A korai posztemergens (Kp) módon kijuttatott herbicidek károsító hatása az első felvételezés adatai szerint. Debrecen-Látókép, 1999.

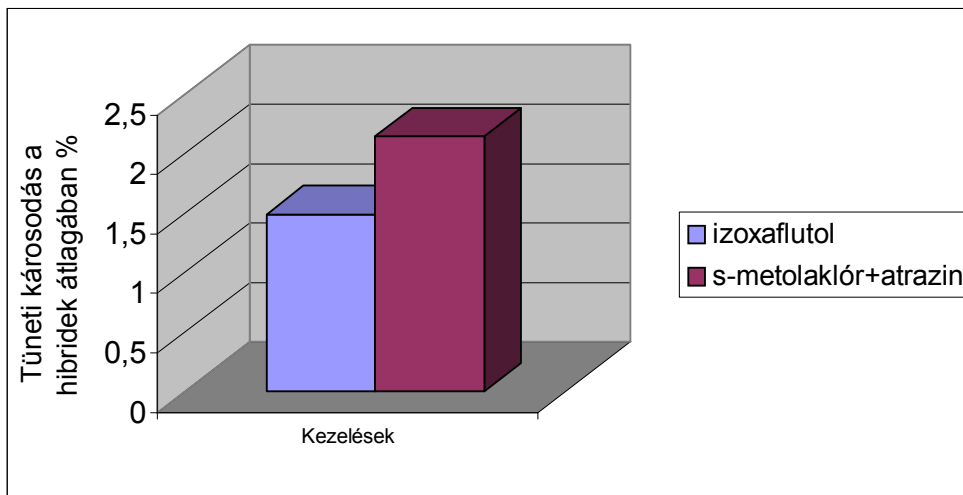
| Hibrid | Károsítási tünet (%) | | SzD P5% |
|------------------|----------------------|--------------------------|---------|
| | izoxaflutol | s-metolaklór+ atrazin | |
| Furio Sumo | 0.00 | 1.67 | 0.93 |
| Occitan Sumo | 0.00 | 0.00 | ns |
| Occitan | 5.33 | 3.00 | 0.93 |
| Alpha | 2.00 | 0.00 | ns |
| Pelican | 0.00 | 2.00 | ns |
| Kincs | 10.00 | 15.00 | ns |
| Sahara | 0.00 | 0.00 | ns |
| Virginia X0863 B | 2.33 | 0.00 | 0.93 |
| Monalisa 3860 | 0.00 | 4.67 | 0.93 |
| Bonanza X0935 R | 4.00 | 10.00 | 3.21 |
| Reseda X0965 V | 0.00 | 3.00 | 1.85 |
| Danella 3753 | 3.33 | 5.00 | 0.93 |
| Coralba 3437 | 0.00 | 0.00 | ns |
| X1094 M Agana | 0.00 | 0.00 | ns |
| X1026 J | 1.33 | 0.00 | 0.93 |
| X0956 R | 1.33 | 0.00 | ns |
| Hypnos | 1.00 | 5.67 | 1.85 |
| Horus | 0.00 | 2.00 | ns |
| DK 366 | 0.00 | 0.00 | ns |
| DK 471 | 0.00 | 2.00 | 1.60 |
| DK 493 | 0.00 | 4.33 | 0.93 |
| DK 527 | 2.00 | 5.00 | ns |
| AW 043 (641) | 1.67 | 0.00 | ns |
| AW 723 | 2.00 | 3.00 | ns |
| LG 2310 | 0.00 | 0.00 | ns |
| Goldaris | 0.00 | 0.00 | ns |
| Maraton | 4.67 | 0.00 | 1.85 |
| MV-272 | 0.00 | 0.67 | ns |
| Sze TC 277 | 1.00 | 3.00 | ns |
| Borbála | 4.00 | 1.00 | ns |
| Veronika | 2.00 | 2.00 | ns |
| KWS 313 | 2.67 | 0.00 | 1.85 |
| KWS 353 | 0.00 | 0.00 | ns |
| KX 7366 | 0.00 | 0.00 | ns |
| SzD P5% | 1.38 | 1.96 | |

A hibridek átlagában a két herbicid károsító hatásában nem találtunk szignifikáns különbséget (18. ábra).

Ebben az évben elsősorban klorotikus tünetekkel talákoztunk, amelyek a Kincs és a Bonanza hibrideknél jelentkeztek a korai posztemergens (Kp.) módon kijuttatott izoxflutol illetve S-metolaklór+atrazin herbicideknél. A Kincs esetében mindkét herbicid 10%-osnál erősebb tüneteket produkált, míg a Bonanza hibridnél az s-metolaklór+atrazin herbicid okozott 10 %-os klorotikus elváltozást. A többi hibriden igen enyhe tünetek jelentkeztek.

18. ábra

A korai posztemergens (Kp) módon kijuttatott herbicidek károsítási tünete az első értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1999.



SzD P5% = ns

A második értékelést 1999. július 7-én, 7 héttel a kezelés után végeztük. A korai posztemergens kezelések okozta károsítási tünetek szinte minden hibriden eltűntek. Egyedül a Kincs hibrid mutatott továbbra is erősebb tünetet mind két herbicid esetén (33. táblázat).

33. táblázat

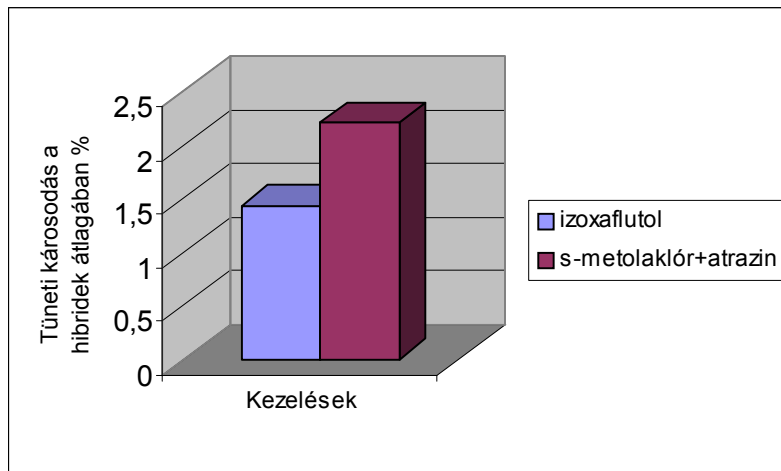
A korai posztemergens (Kp) módon kijuttatott kezelések eredményei a második felvételezéskor. Debrecen-Látókép, 1999.

| Hibrid | Károsítási tünet % | | SzD P5% |
|------------------|--------------------|--------------------------|---------|
| | izoxaflutol | s-metolaklor+ atrazin | |
| Furio Sumo | 0.00 | 2.00 | 1.60 |
| Occitan Sumo | 0.00 | 0.00 | ns |
| Occitan | 5.00 | 3.00 | 1.60 |
| Alpha | 3.00 | 0.00 | 2.78 |
| Pelican | 0.00 | 2.00 | 1.60 |
| Kincs | 10.00 | 15.00 | 4.53 |
| Sahara | 0.00 | 0.00 | ns |
| Virginia X0863 B | 2.00 | 0.00 | 1.60 |
| Monalisa 3860 | 0.00 | 5.00 | 2.78 |
| Bonanza X0935 R | 4.00 | 10.00 | 2.27 |
| Reseda X0965 V | 0.00 | 3.00 | ns |
| Danella 3753 | 3.00 | 5.00 | ns |
| Coralba 3437 | 0.00 | 0.00 | ns |
| X1094 M Agana | 0.00 | 0.00 | ns |
| X1026 J | 1.00 | 0.00 | ns |
| BonanzaX0956 R | 2.00 | 2.00 | ns |
| Hypnos | 1.00 | 5.33 | 0.93 |
| Horus | 0.00 | 2.00 | ns |
| DK 366 | 0.00 | 0.00 | ns |
| DK 471 | 0.00 | 2.00 | ns |
| DK 493 | 0.00 | 4.00 | ns |
| DK 527 | 2.00 | 5.00 | ns |
| AW 043 | 1.00 | 0.00 | ns |
| AW 723 | 2.00 | 3.00 | ns |
| LG 2310 | 0.00 | 0.00 | ns |
| Goldaris | 0.00 | 0.00 | ns |
| Maraton | 4.00 | 0.00 | 2.78 |
| MV-272 | 0.00 | 1.00 | ns |
| Sze TC 277 | 1.00 | 3.00 | ns |
| Borbála | 4.00 | 1.00 | 1.60 |
| Veronika | 2.00 | 2.00 | ns |
| KWS 313 | 2.00 | 0.00 | ns |
| KWS 353 | 0.00 | 0.00 | ns |
| KX 7366 | 0.00 | 0.00 | ns |
| SzD P5% | 1.69 | 2.02 | |

A korai posztemergens permetezés károsítási tünetei között a második felvételezéskor sem volt szignifikáns különbség.

19. ábra

A korai posztemergensen (Kp.) kijuttatott herbicidek károsítási tünetei a hibridek átlagában a második értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1999.



SzD P5% = ns

A kezelések hatását a hibridek termésére a 34. táblázat mutatja.

A korai posztemergens módon végzett kezelések közül a 34 hibridből az izoxaflutolos kezelés esetében 27 hibrid, míg az S-metolaklór+atrazin kezelés esetén 13 hibrid termelt szignifikánsan kevesebbet a kapált kontroll parcellához képest. A terméseredmények értékelésekor figyelembe kell venni, hogy habár a gyomirtó szerek a hatásuk elegendő csapadékot kaptak, ennek ellenére az izoxaflutol hatóanyag hatékonysága *Echinochloa crus-galli* (kakaslábfű) ellen igen korlátozott volt. Ennek észlelésekor a gyomos parcellákat kapáltattuk, de a csapadékos időjárás miatt az izoxaflutolos parcellákon a kakaslábfű szinte folyamatosan kelt. Ezért az adatok feltételezhetően nem csak az izoxaflutol károsítását, hanem a gyomosodás termés csökkentő hatását is tartalmazzák (34. táblázat).

A Furio SUMO, Occitán SUMO és az MV 272 jelzésű hibridek termés csökkenésének döntő része nem az izoxaflutol hatóanyag iránti érzékenységből származhatott. Az 1999-es évben a csapadékos időszak hatására a területen a kakaslábfű erőteljes gyomosodást okozott. A területen az említett gyom borítottsága igen eltérően változott. Mivel az izoxaflutol hatóanyag a jelentős bemosó csapadék ellenére sem adott kielégítő gyomirtó hatást a kakaslábfű ellen, a jelentős termésvesztés az említett parcellák jelentős gyomosodása okozhatta.

34. táblázat

A korai posztemergensen (Kp.) kijuttatott herbicidek hatása a hibridek termésére. Debrecen-Látókép, 1999.

| Hibrid | Szemtermés t/ha | | | SzD P5% |
|--------------|-----------------|--------------------------|-------------------------|---------|
| | izoxaflutol | s-metolaklór +atrazin | Mechanikai gyomirtás | |
| Furio Sumo | 4.81 | 13.10 | 7.21 | 0.39 |
| Occitan Sumo | 6.88 | 10.08 | 10.44 | 0.30 |
| Occitan | 10.73 | 14.77 | 13.04 | 0.41 |
| Alpha | 5.20 | 5.35 | 7.57 | 0.22 |
| Pelican | 9.84 | 11.89 | 11.81 | 0.32 |
| Kincs | 10.74 | 10.58 | 9.78 | 0.34 |
| Sahara | 10.61 | 11.84 | 9.81 | 0.39 |
| Virginia | 9.30 | 10.38 | 10.77 | 0.33 |
| Monalisa | 9.12 | 12.08 | 13.13 | 0.39 |
| Bonanza | 10.17 | 12.29 | 11.12 | 0.38 |
| Reseda | 10.73 | 10.52 | 13.04 | 0.38 |
| Danella | 8.40 | 9.87 | 10.35 | 0.29 |
| Coralba | 9.30 | 13.43 | 15.07 | 0.41 |
| Agana | 10.97 | 10.67 | 13.46 | 0.59 |
| X1026 J | 9.42 | 12.65 | 8.64 | 0.46 |
| X0956 R | 11.15 | 8.04 | 11.07 | 0.38 |
| Hypnos | 9.39 | 8.16 | 11.30 | 0.31 |
| Horus | 10.52 | 9.83 | 10.92 | 0.31 |
| DK 366 | 10.65 | 10.80 | 10.89 | 0.35 |
| DK 471 | 12.20 | 12.41 | 12.32 | 0.41 |
| DK 493 | 9.89 | 10.92 | 10.44 | 0.46 |
| DK 527 | 6.67 | 7.12 | 10.14 | 0.24 |
| AW 043 (641) | 8.85 | 9.50 | 12.62 | 0.26 |
| AW 723 | 8.79 | 10.04 | 8.25 | 0.34 |
| LG 2310 | 7.12 | 8.29 | 9.57 | 0.26 |
| Goldaris | 9.86 | 9.05 | 11.36 | 0.29 |
| Maraton | 11.79 | 11.15 | 13.01 | 0.39 |
| MV-272 | 2.36 | 6.52 | 6.16 | 0.27 |
| Sze TC 277 | 6.51 | 8.70 | 8.04 | 0.23 |
| Borbála | 7.50 | 7.59 | 5.47 | 0.27 |
| Veronika | 3.11 | 5.65 | 5.68 | 0.34 |
| KWS 313 | 3.53 | 5.50 | 8.97 | 0.21 |
| KWS 353 | 4.49 | 7.36 | 9.31 | 0.27 |
| KX 7366 | 9.00 | 11.29 | 11.42 | 0.32 |

A (Ps1) időpontban kijuttatott kezeléseket először 1999. június 2-án, a permetezés után 12 nappal felvételeztük. A tünetek mértékét a 35. táblázat tartalmazza.

Az első időpontban végzett (Ps1) posztemergens kezelés esetében egyetlen hibridnél sem tapasztaltunk 10%-nál erősebb károsítási tünetet. A kedvező időjárás elősegítette a herbicidek gyors detoxikációját.

35. táblázat

A Ps1 időpontban végzett kezelések felvételezési adatai. Debrecen-Látókép, 1999.

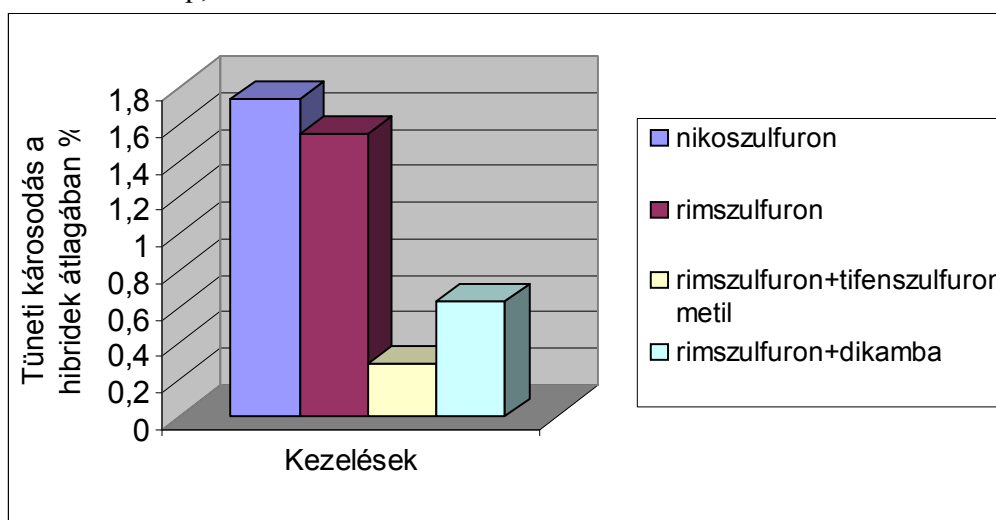
| Hibrid | Károsítási tünet % | | | | SzD P5% |
|--------------------|------------------------|--|---|--|---------|
| | nikoszulfuron+ UAN+ | Rimszulfuron +UAN+ Nedvesítőszer | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+UAN+ Nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+ Nedvesítőszer | |
| Furio Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Alpha | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 1.88 |
| Pelican | 0.0 | 3.7 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| Kincs | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sahara | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Virginia PiX0863 B | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Monalisa 3860 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 0.0 | ns |
| Bonanza X0935 R | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Reseda X0965 V | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Danella 3753 | 8.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 1.88 |
| Coralba 3437 | 1.0 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| PiX1094 M Agana | 6.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 1.88 |
| PiX1026 J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| PiX0956 R | 2.3 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| Hypnos | 1.0 | 1.7 | 0.0 | 4.7 | 0.77 |
| Horus | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | ns |
| DK 366 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| DK 471 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 2.0 | ns |
| DK 493 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | ns |
| DK 527 | 6.0 | 4.0 | 0.0 | 2.0 | 2.11 |
| AW 043 (641) | 2.7 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| AW 723 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 1.7 | 0.77 |
| LG 2310 | 2.0 | 3.0 | 0.0 | 4.0 | 2.49 |
| Goldaris | 6.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.88 |
| Maraton | 5.0 | 3.3 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| MV-272 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sze TC 277 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.94 |
| Borbála | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Veronika | 1.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| KWS 313 | 6.0 | 4.0 | 0.0 | 2.0 | 1.88 |
| KWS 353 | 2.7 | 5.3 | 0.0 | 0.0 | 0.77 |
| KX 7366 | 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| SzD P5% | 1.44 | 1.04 | 0.56 | 1.03 | |

A Ps1 időpontban végzett posztermergens kezeléseket összehasonlítva, a hibridek károsítási tüneteinek átlagában az első értékeléskor (június 2-án) a nikoszulfuron és a rimszulfuron hatóanyagok önállóan alkalmazva a növényállományon megbízhatóan a legnagyobb károsodást okozták.

20. ábra

A (Ps1) időpontban posztermergensen kijuttatott herbicidek károsítási tüneteinek közötti különbség a hibridek átlagában az első értékeléskor.

Debrecen-Látókép, 1999.



SzD P5% = 0.80

A Ps1 időpontban végzett kezelések második értékelését 1999. július 7-én, 7 héttel a permetezések után végeztük. A felvételezés eredményeit a 36. táblázatban foglaltuk össze.

A Ps1 időpontban sorra kerülő kezelések második felvételezésnél a tüneti károk minden kezelés esetén enyhék voltak. A legtöbb hibriden nem is észleltünk tüneteket.

A 36. táblázatból az is kiolvasható, hogy amíg az Occitán hibrid növényei klorotikus tüneteket mutattak, addig a SUMO változaté nem károsodtak.

36. táblázat

**A Ps1 időpontban kijuttatott kezelések eredményei a második értékeléskor
Debrecen-Látókép, 1999.**

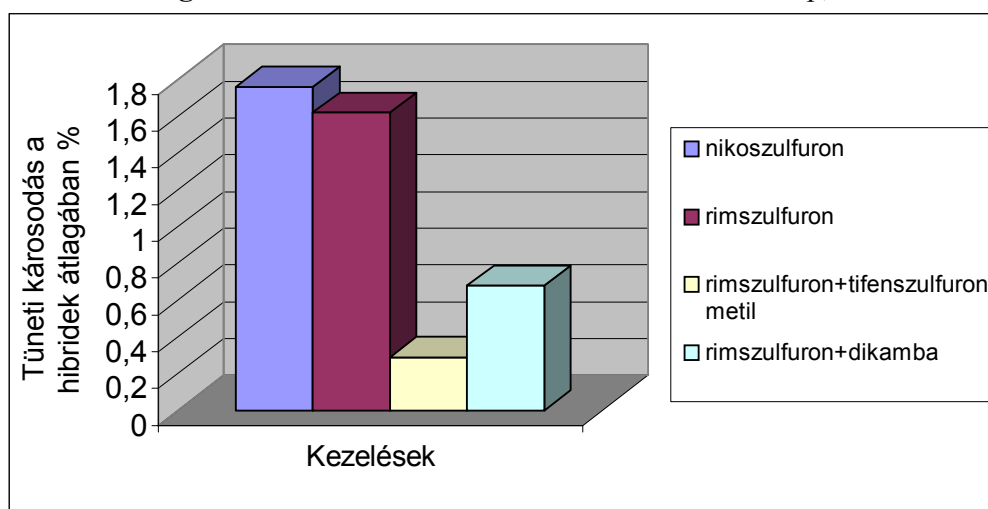
| Hibrid | Tüneti károk % | | | | SzD P5% |
|------------------|------------------------|--|---|---|---------|
| | nikoszulfuron+ UAN+ | Rimszulfuron+ UAN+ Nedvesítőszér | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+UAN+ Nedvesítőszér | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+ Nedvesítőszér | |
| Furio Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan | 1.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 2.11 |
| Alpha | 0.0 | 0.0 | 6.0 | 0.0 | 1.63 |
| Pelican | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 2.49 |
| Kíncs | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sahara | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Virginia X0863 B | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Monalisa 3860 | 2.0 | 2.0 | 1.0 | 0.0 | 1.33 |
| Bonanza X0935 R | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Reseda X0965 V | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Danella 3753 | 8.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 3.12 |
| Coralba 3437 | 1.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 1.33 |
| X1094 M Agana | 6.0 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 1.88 |
| X1026 J | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| X0956 R | 2.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 2.11 |
| Hypnos | 1.0 | 2.0 | 0.0 | 5.0 | 3.12 |
| Horus | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 2.0 | 2.31 |
| DK 366 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| DK 471 | 1.0 | 1.0 | 0.0 | 3.0 | 1.63 |
| DK 493 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | ns |
| DK 527 | 6.0 | 4.0 | 0.0 | 2.0 | 2.82 |
| AW 043 | 3.0 | 4.0 | 0.0 | 0.0 | 1.88 |
| AW 723 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | 2.0 | ns |
| LG 2310 | 2.0 | 3.0 | 0.0 | 4.0 | ns |
| Goldaris | 6.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 2.66 |
| Maraton | 5.0 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 2.49 |
| MV-272 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sze TC 277 | 3.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.63 |
| Borbála | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Veronika | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| KWS 313 | 6.0 | 4.0 | 0.0 | 2.0 | 3.26 |
| KWS 353 | 3.0 | 5.0 | 0.0 | 0.0 | 1.33 |
| KX 7366 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| SzD P5% | 1.95 | 2.26 | 0.92 | 1.34 | |

A négy herbicid között a hibridek átlagában számított különbségeket a 21. ábra mutatja. A herbicidek kijuttatásakor a növényállomány BBCH 14 fejlettségű volt. A kedvező időjárás a

hibridek fejlődését és így a herbicidek detoxikációját segítette. Hasonlóan az első értékelés eredményéhez a rimszulfuron és a nikoszulfuron szignifikánsan fitotoxikusabb volt, mint a rimszulfuron+tifenszulfuron és a rimszulfuron+dikamba herbicid. Annak ellenére, hogy a tünetek csak néhány hibrid esetében jelentkeztek.

21. ábra

A Ps1 időpontban kijuttatott herbicidek károsító hatása közötti különbség a hibridek átlagában a második értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1999.



SzD P5% = 0.81

Az első időpontban végzett (Ps1) kezelések hatását a hibridek termésére a 37. táblázat mutatja. A terméseredmények elemzésénél figyelembe vettük, hogy az 1999-es év nyara rendkívül csapadékos volt, ezért az októberi betakarításra a korai időpontban végzett kezeléseknél a szokásosnál erősebb volt a gyomosodás. A parcellákon a foltokban feljövő gyomokat mechanikailag irtottuk. Ennek ellenére állandó újrakelés jelentkezett. Emiatt a herbicidek termésre gyakorolt hatásánál ezt is figyelembe vettük.

A rimszulfuron és a nikoszulfuron alkalmazott dózisa a gyártók által ekvivalensnek elismert dózis. A két herbicid hatékonysága megegyezik a kakaslábfű - *Echinochloa crus-galli* - és disznóparéj - *Amaranthus spp.* - félék esetében. Egyformán gyenge hatásuk van a *Datura spp.* és *Xanthium spp.* – Szerbtövis-fajok ellen. A két herbicid között a hibridek átlagában a Ps1 időpontban végzett kijuttatáskor lényegi tüneti károkat nem tapasztaltunk. A terméseredmények is ezt támasztják alá.

A terméseredmények elemzéseit nem végeztem el, mivel a csapadékos időjárás miatt erős gyomosodás alakult ki a tenyészidőszak végére és ennek a termésre gyakorolt hatását nem lehetett elkülöníteni a herbicid hatástól.

A Ps1 időpontban kijuttatott herbicidek hatása a hibridek termésére
Debrecen-Látókép, 1999.

| Hibrid | Szemtermés t/ha | | | | | SzD P5% |
|------------------|------------------------|--|---|---|----------|---------|
| | nikoszulfuron+ UAN+ | Rimszulfuron+ UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ tifenszulfuron- metil+UAN+ nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+ nedvesítőszer | kontroll | |
| Furio Sumo | 12.24 | 13.04 | 12.57 | 10.5 | 7.2 | 0.40 |
| Occitan Sumo | 8.51 | 8.45 | 12.92 | 12.3 | 10.4 | 0.39 |
| Occitan | 7.16 | 6.98 | 15.12 | 14.9 | 13.0 | 0.36 |
| Alpha | 11.03 | 10.71 | 6.25 | 7.9 | 7.6 | 0.32 |
| Pelican | 7.59 | 6.63 | 12.32 | 12.5 | 11.8 | 0.25 |
| Kincs | 8.73 | 9.50 | 12.29 | 13.4 | 9.8 | 0.37 |
| Sahara | 8.24 | 9.89 | 11.12 | 10.4 | 9.8 | 0.34 |
| Virginia X0863 B | 7.05 | 6.71 | 11.03 | 11.2 | 10.8 | 0.29 |
| Monalisa 3860 | 6.68 | 6.68 | 12.45 | 13.2 | 13.1 | 0.34 |
| Bonanza X0935 R | 7.58 | 7.77 | 12.03 | 11.2 | 11.1 | 0.33 |
| Reseda X0965 V | 8.52 | 8.45 | 15.67 | 13.6 | 13.0 | 0.39 |
| Danella 3753 | 5.25 | 7.15 | 9.41 | 12.0 | 10.3 | 0.28 |
| Coralba 3437 | 6.75 | 5.65 | 14.95 | 13.9 | 15.1 | 0.35 |
| X1094 M Agana | 5.49 | 6.79 | 13.93 | 15.5 | 13.5 | 0.47 |
| X1026 J | 8.71 | 13.65 | 16.03 | 11.4 | 8.6 | 0.44 |
| X0956 R | 6.86 | 6.47 | 11.63 | 12.0 | 11.1 | 0.31 |
| Hypnos | 7.09 | 6.69 | 11.90 | 9.2 | 11.3 | 0.27 |
| Horus | 7.35 | 5.37 | 11.19 | 10.0 | 10.9 | 0.26 |
| DK 366 | 8.02 | 7.29 | 12.23 | 12.0 | 10.9 | 0.34 |
| DK 471 | 6.89 | 6.84 | 12.23 | 11.0 | 12.3 | 0.30 |
| DK 493 | 8.10 | 7.60 | 11.64 | 10.3 | 10.4 | 0.39 |
| DK 527 | 5.40 | 6.00 | 11.12 | 9.4 | 10.1 | 0.25 |
| AW 043 (641) | 6.09 | 5.78 | 13.45 | 11.3 | 12.6 | 0.27 |
| AW 723 | 7.42 | 6.74 | 8.75 | 8.9 | 8.3 | 0.29 |
| LG 2310 | 6.58 | 6.19 | 9.81 | 8.9 | 9.6 | 0.23 |
| Goldaris | 4.54 | 6.60 | 10.41 | 10.0 | 11.4 | 0.22 |
| Maraton | 4.95 | 5.44 | 12.91 | 12.3 | 13.0 | 0.30 |
| MV-272 | 8.05 | 7.84 | 5.08 | 6.1 | 6.2 | 0.30 |
| Sze TC 277 | 6.68 | 7.37 | 10.55 | 9.6 | 8.0 | 0.27 |
| Borbála | 8.63 | 9.37 | 7.95 | 7.1 | 5.5 | 0.31 |
| Veronika | 6.56 | 7.17 | 7.74 | 6.4 | 5.7 | 0.30 |
| KWS 313 | 3.99 | 5.17 | 9.18 | 7.1 | 9.0 | 0.19 |
| KWS 353 | 6.10 | 4.94 | 9.10 | 10.1 | 9.3 | 0.24 |
| KX 7366 | 6.59 | 7.12 | 10.97 | 11.5 | 11.4 | 0.29 |

A herbicideket Ps2 időpontban, május 28-án is kijuttattuk. Ekkor a hibridek növényállománya 6 leveles BBCH 16 fejlettségűek voltak. A kijuttatást 29°C-os

léghőmérséklet mellett végeztük és az ezt követő napok magas hőmérséklete stressz-állapotot jelentett a kukorica számára.

Az első felvételezés (1999. június 6-án, a permetezések után 10 nappal) adatait az 38. táblázat tartalmazza.

A második időpontban végzett négy posztemergens kezelés közül az első értékeléskor a rimszulfuron kezelésre egy (az Occitan 15%-os), a rimszulfuron+tifenszulfuron kezelésre 2 hibrid (az Occitan 10%-os és az Sze TC 277-es 10%-os) reagált tüneti károkkal (38. és 39. táblázat).

Az Occitan SUMO változata most sem mutatott tüneteket. A többi hibriden nem vagy csak alig észrevehető tüneteket jelentkeztek, melyet az 38. táblázat is mutat.

38. táblázat

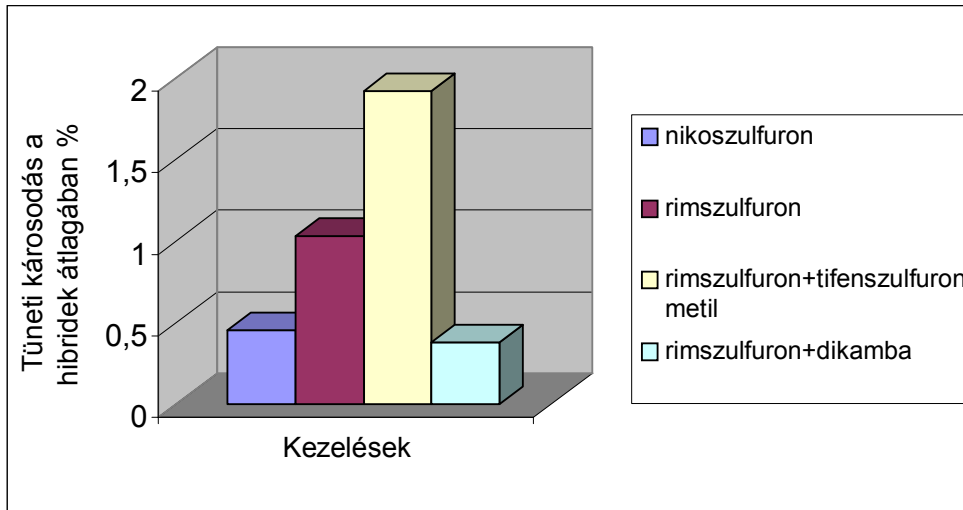
A Ps2 időpontban kijuttatott kezelések felvételezési eredményei az első értékeléskor.
Debrecen-Látókép, 1999.

| Hibrid | Tüneti károk % | | | | SzD P5% |
|------------------|------------------------|--|---|---|---------|
| | nikoszulfuron+ UAN+ | Rimszulfuron+ UAN+ Nedvesítőszer | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+UAN+ Nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+ Nedvesítőszer | |
| Furio Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan | 0.0 | 15.0 | 10.0 | 0.0 | 4.71 |
| Alpha | 0.0 | 5.0 | 6.0 | 0.0 | 1.88 |
| Pelican | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 1.88 |
| Kincs | 5.0 | 0.0 | 4.0 | 2.0 | 1.88 |
| Sahara | 0.0 | 4.0 | 6.0 | 3.0 | ns |
| Virginia X0863 B | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Monalisa 3860 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Bonanza X0935 R | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.54 |
| Reseda X0965 V | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Danella 3753 | 0.0 | 0.0 | 4.3 | 0.0 | 0.54 |
| Coralba 3437 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| X1094 M Agana | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| X1026 J | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | ns |
| X0956 R | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Hypnos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Horus | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| DK 366 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| DK 471 | 0.0 | 0.0 | 2.3 | 0.0 | 0.54 |
| DK 493 | 0.0 | 0.0 | 3.3 | 0.0 | 1.96 |
| DK 527 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | ns |
| AW 043 (641) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| AW 723 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| LG 2310 | 2.3 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.54 |
| Goldaris | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Maraton | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| MV-272 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sze TC 277 | 4.0 | 6.0 | 10.0 | 3.0 | 2.49 |
| Borbála | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 2.0 | ns |
| Veronika | 2.0 | 2.0 | 5.0 | 3.0 | ns |
| KWS 313 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| KWS 353 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| KX 7366 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| SzD P5% | 0.58 | 1.95 | 1.46 | 1.00 | |

A Ps2 időpontban, amikor a hibridek növényállománya 6 leveles BBCH 16 fejlettségű volt, a permetezéskor a Rimszulfuron + tifenszulfuron-metil herbicid okozott legerősebb fitotoxikus tüneteket (22. ábra).

22. ábra

A PS2 időpontban kijuttatott herbicidek károsítása közötti különbség a hibridek átlagában az első értékeléskor. Debrecen-Látókép, 1999.



SzD P5% = 1.05

A Ps2 időpontban végzett kezelések második értékelése 1999. július 7-én, a kezelés után 6 héttel végeztük. Az eredményeket az 39. táblázat tartalmazza.

Hasonlóan az első felvételezés tapasztalataihoz a második értékelési időpontban a legtöbb hibrid növényállománya tünetmentes volt. A négy posztemergens kezelés közül a rimszulfuron kezelésre az Occitan 15%-os erősségű, a rimszulfuron+tifenzulfuron kezelésre 2 hibrid (az Occitan és az Sze TC 277-es) 10%-os erősségű fitotoxikus tünetekkel reagált.

Az Occitan hibrid a 6 leveles korban végzett permetezésre erősebb vizuális tünetekkel reagált, mint a 4 leveles állapotban elvégzett kezeléseket esetén. A SUMO változata most sem mutatott tüneteket. A többi hibrid nem vagy csak alig észrevehető tüneteket mutatott (39. táblázat).

39. táblázat

A Ps2 időpontban kijuttatott kezelések eredményei a második felvételezéskor.
Debrecen-Látókép, 1999.

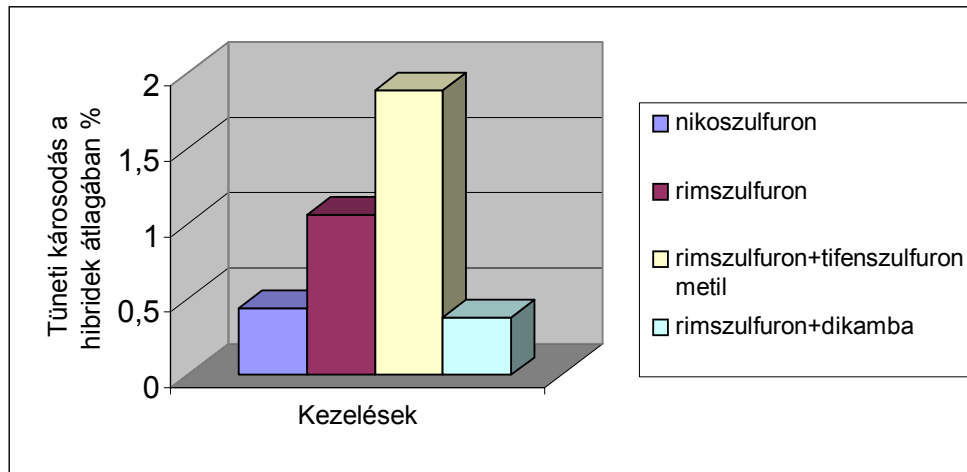
| Hibrid | Tüneti kár % | | | | SzD P5% |
|--------------|------------------------|--|---|--|---------|
| | nikoszulfuron+ UAN+ | Rimszulfuron+ UAN+ Nedvesítőszer | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+UAN+ Nedvesítőszer | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+ Nedvesítőszer | |
| Furio Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan Sumo | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Occitan | 0.0 | 15.0 | 10.0 | 0.0 | 4.21 |
| Alpha | 0.0 | 5.0 | 6.0 | 0.0 | 1.33 |
| Pelican | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | ns |
| Kincs | 5.0 | 0.0 | 4.0 | 2.0 | 2.11 |
| Sahara | 0.0 | 4.0 | 6.0 | 3.0 | 2.66 |
| Virginia | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Monalisa | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Bonanza | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | ns |
| Reseda | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Danella | 0.0 | 0.0 | 4.0 | 0.0 | 2.49 |
| Coralba | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Agana | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| X1026 J | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | ns |
| X0956 R | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Hypnos | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Horus | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| DK 366 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| DK 471 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | ns |
| DK 493 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 0.0 | 0.94 |
| DK 527 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 0.0 | ns |
| AW 043 (641) | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| AW 723 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| LG 2310 | 2.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Goldaris | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Maraton | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| MV-272 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| Sze TC 277 | 4.0 | 6.0 | 10.0 | 3.0 | 2.98 |
| Borbála | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 2.0 | ns |
| Veronika | 2.0 | 3.0 | 5.0 | 3.0 | ns |
| KWS 313 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| KWS 353 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| KX 7366 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | ns |
| SzD P5% | 1.34 | 1.39 | 2.05 | 1.21 | |

A herbicidek közötti különbséget a hibridek átlagában az 23. ábra szemlélteti. A legfitotoxikusabb herbicid a rimszulfuron+tifenzulfuron volt, mely szignifikánsan fitotoxikusabb volt a nikoszulfuronnál és a rimszulfuron+dikamba herbicideknél.

A rimszulfuron+tifenzulfuron herbicid és a rimszulfuron között a 34 hibrid átlagában nem volt szignifikáns különbség. Ugyanígy a nikoszulfuron és a rimszulfuron+dikamba herbicidek között sem mutatkozott megbízható különbség.

23. ábra

A PS2 időpontban kijuttatott herbicidek károsító hatása közötti különbség a hibridek átlagában a második felvételezéskor. Debrecen-Látókép, 1999.



SzD P5% = 1.04

A Ps2 időpontban kijuttatott kezelések hatását a hibridek termésére a 40. táblázat tartalmazza. A betakarítást 1999. október 22.-én végeztük.

A Ps2 késői időpontban végzett kijuttatáskor a hibridek növényállománya 6 leveles - BBCH 16 fejlettségben volt. A késői kezelések gyomirtó hatása jó volt, így újragyomosodás nem befolyásolta a terméseredményeket.

Harmincnégy hibridből a nikoszulfuron 10 hibrid esetében okozott szignifikáns mértékű terméscsökkenést a kapált kontrollhoz képest. A rimszulfuron 15 hibrid esetében, a rimszulfuron+tifenzulfuronos kezelés 18 hibrid esetében, míg a rimszulfuron+dikamba 12 hibrid esetében tette ezt.

A rimszulfuron a nikoszulfuronhoz viszonyítva 20 hibrid esetében okozott megbízható mennyiségű terméscsökkenést. A nikoszulfuron a rimszulfuronhoz viszonyítva 7 hibridnél okozott szignifikáns terméscsökkenést.

A BBCH 16 fejlettségnél és hő stressznél a hibridek átlagában a tifenzulfuron volt a legerősebben fitotoxikus és nikoszulfuron a legszelektívebb.

Részletező értékelés során kitűnt, hogy a Pi x 1094 M, AW723, Kx7366, Maraton, LG 2316, DK 366, Hypnos, Pi x 1026 J és Sahara hibridek a rimszulfuron+ tifenzulfuron, valamint a rimszulfuron+dikamba kombinációkkal szemben sem mutattak károsodást.

Ezzel szemben voltak olyan hibridek, amelyeknek a nikoszulfuronnal szemben bizonyultak specifikusan érzékenyek. Ezek: Alfa, Sahara, Pi x 1094 M, Hypnos, Horus és KWS313.

A rimszulfuron + tifenzulfuron és a rimszulfuron + dikamba kombinációk összehasonlításában 18 hibrid esetében a tifenzulfuronos kombináció bizonyult szignifikánsan károsítóbbnak, 8 hibrid esetében a dikambás kombináció. A fennmaradó 8 hibrid esetében a kombinációk között nem volt megbízható különbség (40. táblázat).

40. táblázat

A Ps2 időpontban kijuttatott herbicidek hatása a hibridek termésére.
 Debrecen-Látókép, 1999.

| Hibrid | Szemtermés t/ha | | | | | SzD P5% |
|------------------|------------------------|--|---|---|----------|---------|
| | nikoszulfuron+ UAN+ | Rimszulfuron+ UAN+ Nedvesítőszér | Rimszulfuron+ Tifenszulfuron- metil+UAN+ Nedvesítőszér | Rimszulfuron+ dikamba+ UAN+ Nedvesítőszér | kontroll | |
| Furio Sumo | 13.01 | 11.09 | 10.05 | 12.08 | 7.21 | 0.31 |
| Occitan Sumo | 11.64 | 11.27 | 9.36 | 8.01 | 10.44 | 0.32 |
| Occitan | 13.94 | 11.72 | 7.95 | 12.83 | 13.04 | 0.33 |
| Alpha | 10.58 | 10.67 | 10.70 | 10.70 | 7.57 | 0.33 |
| Pelican | 12.26 | 10.13 | 9.51 | 9.92 | 11.81 | 0.32 |
| Kincs | 11.54 | 11.03 | 8.73 | 10.55 | 9.78 | 0.28 |
| Sahara | 10.52 | 11.30 | 10.76 | 11.49 | 9.81 | 0.32 |
| Virginia X0863 B | 10.38 | 9.87 | 8.64 | 9.81 | 10.77 | 0.27 |
| Monalisa 3860 | 11.99 | 12.56 | 11.66 | 11.78 | 13.13 | ns |
| Bonanza X0935 R | 11.60 | 11.02 | 10.04 | 10.97 | 11.12 | 0.35 |
| Reseda X0965 V | 12.58 | 12.58 | 9.80 | 11.75 | 13.04 | 0.36 |
| Danella 3753 | 9.45 | 9.75 | 10.01 | 9.15 | 10.35 | 0.27 |
| Coralba 3437 | 11.66 | 10.28 | 11.00 | 11.71 | 15.07 | 0.35 |
| X1094 M Agana | 12.68 | 12.85 | 14.17 | 13.12 | 13.46 | 0.52 |
| X1026 J | 9.32 | 9.18 | 10.71 | 12.05 | 8.64 | 0.36 |
| X0956 R | 11.72 | 9.59 | 10.38 | 9.84 | 11.07 | 0.31 |
| Hypnos | 10.20 | 10.41 | 10.92 | 11.00 | 11.30 | 0.32 |
| Horus | 9.47 | 10.62 | 11.31 | 11.07 | 10.92 | 0.32 |
| DK 366 | 11.42 | 11.18 | 11.54 | 11.72 | 10.89 | 0.31 |
| DK 471 | 13.64 | 12.17 | 12.41 | 11.04 | 12.32 | 0.35 |
| DK 493 | 11.21 | 10.50 | 8.97 | 7.92 | 10.44 | 0.34 |
| DK 527 | 11.60 | 10.40 | 10.64 | 10.40 | 10.14 | 0.32 |
| AW 043 (641) | 12.14 | 12.68 | 10.65 | 10.46 | 12.62 | 0.30 |
| AW 723 | 11.03 | 10.28 | 11.06 | 10.58 | 8.25 | 0.33 |
| LG 2310 | 9.33 | 8.97 | 9.63 | 9.75 | 9.57 | 0.29 |
| Goldaris | 11.47 | 9.51 | 9.69 | 10.64 | 11.36 | 0.30 |
| Maraton | 11.81 | 11.10 | 11.75 | 13.82 | 13.01 | 0.37 |
| MV-272 | 7.68 | 6.07 | 5.71 | 6.04 | 6.16 | 0.58 |
| Sze TC 277 | 10.01 | 8.27 | 8.51 | 11.06 | 8.04 | 0.26 |
| Borbála | 6.27 | 4.66 | 4.51 | 6.10 | 5.47 | 0.30 |
| Veronika | 6.51 | 4.00 | 5.53 | 5.90 | 5.68 | 0.27 |
| KWS 313 | 7.06 | 9.69 | 9.24 | 9.62 | 8.97 | 0.33 |
| KWS 353 | 10.86 | 10.84 | 10.24 | 12.00 | 9.31 | 0.34 |
| KX 7366 | 11.75 | 12.35 | 11.77 | 10.94 | 11.42 | 0.37 |

4.5. A Debrecenben (Látókép) végzett 3 éves (1997-1999) vizsgálatok eredményeinek statisztikai elemzése

Az Occitan, a Bonanza és az AW 043-as hibrideket a kísérlet mind a három évében vizsgáltuk. A három hibrid a szulfonilkarbamidokra a gyakorlatban eltérő érzékenységet mutatott, miszerint: Occitan – nagyon érzékeny, Bonanza – a legkevésbé érzékeny, AW 043 – átmeneti típus.

Kéttényezős varianciaanalízis módszerrel analizáltuk a fenti hibridek 3 éves adatait, a hibrid-herbicidek reakcióját a hibridek fejlettségének és a hőmérséklet függvényében.

A herbicidek–hibrid kapcsolat 3 év átlagában az 41. táblázat mutatja.

41. táblázat

A Bonanza, Occitan és AW 043-as hibridek reakciója a nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú herbicidekre a tüneti károk alapján az első felvételezéskor, 3 év átlagában. Debrecen-Látókép, 1997-1999.

Kéttényezős varianciaanalízis: 3 fajta, 2 vegyszer.

Összeg: Tüneti károk a Ps1 + Ps2 időpontban végzett kezelések, az I. időpontban végzett felvételezések.

| | AW 043 | Bonanza | Occitan | Összesen | | |
|--------------------------|----------|----------|-----------------|----------|----------|----------|
| nikoszulfuron | | | | | | |
| Darab | 18 | 18 | 18 | 54 | | |
| Összeg | 36 | 60 | 147 | 243 | | |
| Átlag | 2 | 3.333333 | 8.166667 | 4.5 | | |
| Variancia | 2.823529 | 24 | 205.3235 | 81.61321 | | |
| rimszulfuron | | | | | | |
| Darab | 18 | 18 | 18 | 54 | | |
| Összeg | 42 | 36 | 186 | 264 | | |
| Átlag | 2.333333 | 2 | 10.33333 | 4.888889 | | |
| Variancia | 2.823529 | 24 | 205.3235 | 66.06289 | | |
| Varianciaanalízis | | | | | | |
| Tényezők | SS | df | MS | F | p-érték | F krit. |
| Vegyszer | 4.083333 | 1 | 4.083333 | 0.062665 | 0.802837 | 3.934247 |
| Hibrid | 1125.167 | 2 | 562.5833 | 8.633642 | 0.000344 | 3.085461 |
| Kölcsönhatás | 55.16667 | 2 | 27.58333 | 0.423205 | 0.656024 | 3.085461 |
| Belül | 6646.5 | 102 | | | | |
| Összesen | 7830.917 | 107 | | | | |

Három év során a két hatóanyag között a hibridek átlagában tekintve nincs különbség. A hibridek közül az Occitan mind a két hatóanyagra szignifikánsan a legérzékenyebb volt. Az AW 043 és a Bonanza érzékenységében nem mutatkozott különbség.

42. táblázat

A Bonanza, Occitan és AW 043-as hibridek reakciója a nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú herbicidekre a tüneti károk alapján a második felvételezéskor, 3 év átlagában. Debrecen-Látókép, 1997-1999.

Kéttényezős variancia analízis: 3 fajta, 2 vegyszer .

Összeg: Tüneti károk a Ps1 + Ps2 idopőntban végzett kezelések, a II. Időpontban végzett felvételezéskor.

| | AW 043 | Bonanza | Occitán | Összesen |
|----------------------|----------|---------|-----------------|----------|
| nikoszulfuron | | | | |
| Darab | 18 | 18 | 18 | 54 |
| Összeg | 12 | 0 | 18 | 30 |
| Átlag | 0.666667 | 0 | 1 | 0.555556 |
| Variancia | 2 | 0 | 1.529412 | 1.308176 |
| rimszulfuron | | | | |
| Darab | 18 | 18 | 18 | 54 |
| Összeg | 21 | 0 | 60 | 81 |
| Átlag | 1.166667 | 0 | 3.333333 | 1.5 |
| Variancia | 3.205882 | 0 | 32.23529 | 13.31132 |

Variancia analízis

| Tényezők | SS | df | MS | F | p-érték | F krit. |
|--------------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|
| Vegyszer | 24.08333 | 1 | 24.08333 | 3.707925 | 0.056939 | 3.934247 |
| Hibrid | 85.16667 | 2 | 42.58333 | 6.556226 | 0.002096 | 3.085461 |
| Kölcsönhatás | 27.16667 | 2 | 13.58333 | 2.091321 | 0.128789 | 3.085461 |
| Belül | 6646.5 | 102 | | | | |
| Összesen | 798.9167 | 107 | | | | |

A három hibrid közül az Occitan a legérzékenyebb mind két hatóanyagra. A kimutatás rávilágít arra is, hogy hibridek átlagában rimszulfuron és a nikoszulfuron között nem volt különbség.

43. táblázat

A Bonanza, Occitan és AW 043-as hibridek reakciója a nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú herbicidekre a tüneti károk alapján a permetezéskor jellemző hibridfejlettség függvényében az első felvételezéskor, 3 év átlagában.

Debrecen-Látókép 1997-1999.

Kukorica hibridérzékenység Látókép 1997-1999. Statisztikai elemzés.

Kéttényezős variancia analízis: 3 fajta, 2 vegyszer .

Összeg: Károsítási tünet nikoszulfuron, rimszulfuron hatóanyagok, az I. időpontban végzett felvételezéskor.

| | | | | | | |
|-------------------------------|---------------|-----|--------------|----------|------------|-----------------|
| Ps1 BBCH 14 4 leveles | nikoszulfuron | | Rimszulfuron | | Összesen | |
| Darab | 27 | | 27 | | 54 | |
| Összeg | 48 | | 66 | | 114 | |
| Átlag | 1.777778 | | 2.444444 | | 2.111111 | |
| Variancia | 9.948718 | | 4.487179 | | 7.194969 | |
| Ps2 BBCH 16-17 6-7 leveles | | | | | | |
| Darab | 27 | | 27 | | 54 | |
| Összeg | 195 | | 198 | | 393 | |
| Átlag | 7.222222 | | 7.333333 | | 7.277778 | |
| Variancia | 141.0256 | | 117.7692 | | 126.9591 | |
| Összesen | | | | | | |
| Darabszám | 54 | | 54 | | | |
| Összeg | 243 | | 264 | | | |
| Átlag | 4.5 | | 4.888889 | | | |
| Variancia | 81.61321 | | 66.0289 | | | |
| Variancia analízis | | | | | | |
| Tényezők | SS | df | MS | F | p-érték | F krit. |
| Időpont | 720.75 | 1 | 720.75 | 10.55152 | 0.001564 | 3.932428 |
| Vegyszer | 4.083333 | 1 | 4.083333 | 0.059779 | 0.807328 | 3.932428 |
| Kölcsönhatás | 2.083333 | 1 | 2.083333 | 0.030499 | 0.861702 | 3.932428 |
| Belül | 7104 | 104 | 68.30769 | | | |
| Összesen | 7830.917 | 107 | | | | |

A vizsgálat három évében a fejlettebb (6-7 leveles) korban végzett kezelés az első felvételezés adatai szerint szignifikánsan súlyosabb tüneteket okozott, mint a 4 leveles korban végzett permetezés.

44. táblázat

A Bonanza, Occitán és AW 043-as hibridek reakciója a nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú herbicidekre a tüneti károk alapján a peremetezéskor jellemző hibridfejlettség függvényében a második felvételezéskor ,3 év átlagában.

Debrecen-Látókép, 1997-1999.

Kukorica hibridérzékenység Látókép 1997-1999. Statisztikai elemzés.

Kéttényezős variancia analízis: 3 fajta, 2 vegyszer .

Összeg: Tüneti károk nikoszulfuron, rimszulfuron hatóanyagok, a II. időpontban végzett felvételezéskor.

| Ps1 BBCH 14 4 leveles | nikoszulfuron | rimszulfuron | összesen |
|--------------------------|---------------|--------------|----------|
| Darab | 27 | 27 | 54 |
| Összeg | 12 | 30 | 42 |
| Átlag | 0.444444 | 1.111111 | 0.777778 |
| Variancia | 1.25641 | 3.102564 | 2.251572 |

| Ps2 BBCH 16-17 6-7 leveles | nikoszulfuron | rimszulfuron | összesen |
|-------------------------------|---------------|--------------|----------|
| Darab | 27 | 27 | 54 |
| Összeg | 18 | 51 | 69 |
| Átlag | 0.666667 | 1.888889 | 1.277778 |
| Variancia | 1.384615 | 23.71795 | 12.69497 |

Összesen

| | | |
|-----------|----------|----------|
| Darabszám | 54 | 54 |
| Összeg | 30 | 81 |
| Átlag | 0.555556 | 1.5 |
| Variancia | 1.308176 | 13.31132 |

Variancia analízis

| Tényezők | SS | Df | MS | F | p-érték | F krit. |
|--------------|----------|-----|----------|----------|----------|----------|
| Időpont | 6.75 | 1 | 6.75 | 0.916449 | 0.340629 | 3.932428 |
| Vegyszer | 24.08333 | 1 | 24.08333 | 3.2698 | 0.073456 | 3.932428 |
| Kölcsönhatás | 2.083333 | 1 | 2.083333 | 0.282855 | 0.595971 | 3.932428 |
| Belül | 766 | 104 | 7.365385 | | | |
| Összesen | 798.9167 | 107 | | | | |

A nikoszulfuron és a rimszulfuron hatóanyagok szelektivitása között a 4 és 6 leveles korban végzett kezelések esetén a két időpontban történt felvételezés tüneti károsodási adatai 5%-os szinten nem mutattak szignifikáns különbséget.

45. táblázat

A Bonanza, Occitan és AW 043-as hibridek reakciója a nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú herbicidekre a terméseredmények alapján a Ps1 BBCH 14 hibridfejlétségi permetezőkor, 3 év átlagában. Debrecen-Látókép, 1997-1999.

Kéttényezős variancia analízis: 3 fajta, 2 vegyszer.

Összeg: termés t/ha Ps1 4 leveles korban (BBCH 14) végzett permetezés esetén.

| | AW 043 | Bonanza | Occitan | Összesen | | |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|
| mechanikai kontroll | | | | | | |
| Darab | 9 | 9 | 9 | 27 | | |
| Összeg | 103.83 | 86.85 | 88.29 | 278.97 | | |
| Átlag | 11.53667 | 9.65 | 9.81 | 10.33222 | | |
| Variancia | 0.874 | 1.465325 | 7.301375 | 3.724041 | | |
| nikoszulfuron | | | | | | |
| Darab | 9 | 9 | 9 | 27 | | |
| Összeg | 88.11 | 81.18 | 73.05 | 242.34 | | |
| Átlag | 9.79 | 9.02 | 8.116667 | 8.975556 | | |
| Variancia | 7.934375 | 1.5419 | 1.242775 | 3.783818 | | |
| rimszulfuron | | | | | | |
| Darab | 9 | 9 | 9 | 27 | | |
| Összeg | 82.05 | 82.56 | 75.15 | 239.76 | | |
| Átlag | 9.116667 | 9.173333 | 8.35 | 8.88 | | |
| Variancia | 6.332725 | 1.59735 | 1.34305 | 2.999677 | | |
| összesen | | | | | | |
| Darab | 27 | 27 | 27 | | | |
| Összeg | 273.99 | 250.59 | 236.49 | | | |
| Átlag | 10.14778 | 9.281111 | 8.758889 | | | |
| Variancia | 5.738872 | 1.491518 | 3.625303 | | | |
| Variancia analízis | | | | | | |
| Tényezők | SS | df | MS | F | p-érték | F krit. |
| Vegyszer | 35.62762 | 2 | 17.81381 | 5.410353 | 0.006471 | 3.123901 |
| Hibrid | 26.57556 | 2 | 13.28778 | 4.03572 | 0.021816 | 3.123901 |
| Kölcsönhatás | 9.557378 | 4 | 2.389344 | 0.725684 | 0.577273 | 2.498922 |
| Belül | 237.063 | 72 | 3.292542 | | | |
| Összesen | 308.8236 | 80 | | | | |

4 leveles korban permetezve a nikoszulfuron és a rimszulfuron hatóanyagok a kontrollhoz viszonyítva termésnövekedést okoztak. A hatóanyagok termésmódosító hatása között megbízható különbség nem volt.

46. táblázat

A Bonanza, Occitan és AW 043-as hibridek reakciója a nikoszulfuron és rimszulfuron hatóanyagú herbicidekre a terméseredmények alapján a Ps2 BBCH 16-17 hibridfejlétségi permetezéskor, 3 év átlagában. Debrecen-Látókép, 1997-1999.

Kéttényezős variancia analízis: 3 fajta, 2 vegyszer.

Összeg: termés t/ha, 6-7 leveles korban (BBHC 16-17) végzett permetezéskor

| | AW 043 | Bonanza | Occitan | Összesen | | |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| Kontroll | | | | | | |
| Darab | 9 | 9 | 9 | 27 | | |
| Összeg | 103.83 | 86.85 | 88.29 | 278.97 | | |
| Átlag | 11.53667 | 9.65 | 9.81 | 10.33222 | | |
| Variancia | 0.874 | 1.465325 | 7.301375 | 3.724041 | | |
| nikoszulfuron | | | | | | |
| Darab | 9 | 9 | 9 | 27 | | |
| Összeg | 100.59 | 92.25 | 94.59 | 287.43 | | |
| Átlag | 11.17667 | 10.25 | 10.51 | 10.64556 | | |
| Variancia | 1.551 | 1.10665 | 7.267175 | 3.211956 | | |
| rimszulfuron | | | | | | |
| Darab | 9 | 9 | 9 | 27 | | |
| Összeg | 105.06 | 93.69 | 89.31 | 288.06 | | |
| Átlag | 11.67333 | 10.41 | 9.923333 | 10.66889 | | |
| Variancia | 0.789 | 0.312375 | 2.12265 | 1.556856 | | |
| összesen | | | | | | |
| Darab | 27 | 27 | 27 | | | |
| Összeg | 309.48 | 272.79 | 279.19 | | | |
| Átlag | 11.46222 | 10.10333 | 10.08111 | | | |
| Variancia | 1.034495 | 0.998631 | 5.233487 | | | |
| Variancia analízis | | | | | | |
| Tényezők | SS | df | MS | F | p-érték | F krit. |
| Vegyszer | 1.9086 | 2 | 0.9543 | 0.37687 | 0.68735 | 3.123901 |
| Hibrid | 33.79087 | 2 | 16.89543 | 6.672308 | 0.002196 | 3.123901 |
| Kölcsönhatás | 4.706933 | 4 | 1.176733 | 0.464713 | 0.761393 | 2.498922 |
| Belül | 237.063 | 72 | 3.292542 | | | |
| Összesen | 222.7228 | 80 | | | | |

A Ps2 időpontban végzett kezelés esetén a herbicid hatóanyagok a kontrollhoz viszonyítva nem okoztak szignifikáns terméskülönbséget. A két hatóanyag termésre gyakorolt hatása sem különbözött egymástól. A hibridek termése a hatóanyagoktól függetlenül egymástól szignifikánsan különbözött.

4.6. Az 1999-ben Gödöllőn végzett vizsgálatok eredményei

47. táblázat

Kukorica hibridérzékenységi vizsgálatban szereplő hibridek.
Gödöllő 1999.

| Ssz. | Hibrid | Tulajdonos |
|------|--------------|----------------|
| 1. | Furio Sumo | Novartis Seeds |
| 2. | Occitan Sumo | Novartis Seeds |
| 3. | Occitan | Novartis Seeds |
| 4. | Alpha | Novartis Seeds |
| 5. | Pelican | Novartis Seeds |
| 6. | Kincs | Novartis Seeds |
| 7. | Sahara | Novartis Seeds |
| 8. | Virginia | Pioneer |
| 9. | Monalisa | Pioneer |
| 10. | Bonanza | Pioneer |
| 11. | Reseda | Pioneer |
| 12. | Danella | Pioneer |
| 13. | Coralba | Pioneer |
| 14. | Agana | Pioneer |
| 15. | X1026 J | Pioneer |
| 16. | X0956 R | Pioneer |
| 17. | Hypnos | Advanta |
| 18. | Horus | Advanta |
| 19. | DK 366 | Dekalb |
| 20. | DK 471 | Dekalb |
| 21. | DK 493 | Dekalb |
| 22. | DK 527 | Dekalb |
| 23. | AW 043 | Asgrow |
| 24. | AW 723 | Asgrow |
| 25. | LG 2310 | Limagrain |
| 26. | Goldaris | Golden Harvest |
| 27. | Maraton | Martonvásár |
| 28. | Icone | KWS |
| 29. | KWS 242 | KWS |
| 30. | Lasko | KWS |
| 31. | KWS 313 | KWS |
| 32. | KX7366 | KWS |
| 33. | KX7381 | KWS |
| 34. | KX8384 | KWS |
| 35. | Ravel | KWS |
| 36. | KWS 353 | KWS |
| 37. | Domingo | KWS |
| 38. | KX 7387 | KWS |
| 39. | Dante | KWS |
| 40. | KX8398 | KWS |
| 41. | Duplo | KWS |

Vetési idő: 1999. május 4.

48. táblázat

A vizsgálatban kijuttatott herbicidek és azok permetezésének ideje
Gödöllő 1999.

| No. | Kezelés | Dózis/ha | Időzítés, kukorica fej. |
|-----|--|----------------------------|---------------------------|
| 1. | Rimszulfuron+dikamba+ nedvesítőszer+UAN oldat | 307 g+10 l+ 0,1 % | Ps1 4 leveles BBCH 14 |
| 2. | Nikoszulfuron+dikamba+ nedvesítőszer +UAN oldat | 1 l + 0.4l+10 l + 0,1 % | Ps1 4 leveles BBCH 14 |
| 3. | Mechanikai kontroll | | |
| 4. | Rimszulfuron+dikamba+ nedvesítőszer +UAN oldat | 307 g+10 l+ 0,1 % | Ps2 6-7 levele BBCH 16-17 |
| 5. | Nikoszulfuron+dikamba+ nedvesítőszer +UAN oldat | 1 l + 0.4l+10 l + 0,1 % | Ps2 6-7 levele BBCH 16-17 |

Ps1 időpontban a permetezést 1999. május 18-án végeztük, amikor a kukorica 4 leveles (BBCH 14) fejlettségű volt. A hőmérséklet éjszakai lehülés után 17 C°-os volt. A kezelés utáni héten a több mint 70 mm csapadékot a talaj jól befogadta és lehült. A talajra került herbicidek beemosódtak.

Ps2 időpontban a kijuttatást 1999. május 29 –én végeztük, amikor a kukorica 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségű volt. A hőmérséklet 30 C° volt és ezután tartós meleg következett. A csapadék mennyisége biztosította a kukorica zavartalan fejlődését.

A kontrollt május 21-én, június 2-án kapáltuk. A nagyobb Cirsium arvense foltokat folyamatosan eltávolítottuk, hogy ne befolyásolják a kukorica fejlődését.

49. táblázat

Hőmérsékleti- és csapadékviszonyok a kezeléseket előtti és utáni héten. Gödöllő 1999.

| Dátum: | Csapadék (mm) | Hőmérséklet max. (°C) | Hőmérséklet min. (°C) | Hőmérséklet napi átlag (°C) |
|----------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| Ps1-1 | 1.5 | 20.5 | 12.1 | 13.8 |
| Ps1-2 | 3.4 | 18.5 | 10.1 | 13.6 |
| Ps1-3 | 8.4 | 12.5 | 7 | 10.3 |
| Ps1-4 | 14.9 | 11.8 | 6.1 | 11.6 |
| Május 18. Ps1 | 14.2 | 13.5 | 9.3 | 12.3 |
| Ps1+1 | 32.3 | 14.1 | 10.2 | 13.3 |
| Ps1+2 | 9.2 | 19.6 | 12.1 | 16.2 |
| Ps1+3 | | 21.5 | 11 | 17.3 |
| Ps1+4 | | 18.8 | 9.9 | 15.9 |
| Ps2-1 | | 13.0 | 7.9 | 15.6 |
| Ps2-2 | | 21.5 | 8.6 | 18.7 |
| Ps2-3 | | 24.1 | 10 | 17.8 |
| Ps2-4 | | 25.1 | 12 | 19.9 |
| Május 29. Ps2 | | 25.7 | 14.5 | 20.5 |
| Ps2+1 | 1.3 | 24.5 | 16.1 | 21.9 |
| Ps2+2 | | 25.5 | 12.7 | 21.7 |
| Ps2+3 | | | | 22.1 |
| Ps2+4 | | | | 18.6 |

A tenyészidő időjárása a kukorica számára végig kedvező volt. Egyenletes felmelegedés és a megfelelő csapadék biztosította a hibridek gyors és egyenletes fejlődését, majd az egyöntetű virágzását.

A Ps1 és Ps2 időpontban végzett kijuttatás után a tüneti károk felvételezését július 21-én végeztük 2 hónappal a Ps1 és 5 héttel a Ps2 időpontban végzett kezelések után. Az eredményeket az 50. táblázat mutatja.

A rimszulfuron+dikamba herbicid esetében 1 hibrid, az Occitan mutatott hideg stresszben 10%-nál magasabb fitotoxikus tünetet. A SUMO változata tünetmentes volt. A nikoszulfuron+dikamba kezelésre 7 hibrid mutatott 10% vagy e feletti fitotoxikus értéket.

50. táblázat

A Ps1 időpontban végzett kezelések felvételezési eredményei. Gödöllő 1999.

| Hibrid | Tüneti károk % | | SzD P5% |
|--------------|----------------------|-----------------------|---------|
| | Rimszulfuron+dikamba | Nikoszulfuron+dikamba | |
| Furio Sumo | 0 | 5 | 2.78 |
| Occitan Sumo | 0 | 5 | 1.60 |
| Occitan | 14 | 10 | ns |
| Alpha | 0 | 4 | 2.78 |
| Pelican | 0 | 2 | ns |
| Kincs | 0 | 0 | ns |
| Sahara | 0 | 15 | 4.24 |
| Virginia | 0 | 2 | ns |
| Monalisa | 0 | 0 | ns |
| Bonanza | 0 | 5 | 2.78 |
| Reseda | 0 | 0 | ns |
| Danella | 0 | 0 | ns |
| Coralba | 0 | 6 | 2.78 |
| Agana | 6 | 8 | ns |
| X1026 J | 2 | 6 | 3.58 |
| X0956 R | 0 | 10 | 4.24 |
| Hypnos | 2 | 15 | 6.61 |
| Horus | 0 | 2 | ns |
| DK 366 | 0 | 8 | 3.21 |
| DK 471 | 2 | 5 | ns |
| DK 493 | 5 | 5 | ns |
| DK 527 | 4 | 5 | ns |
| AW 043 | 0 | 0 | ns |
| AW 723 | 0 | 6 | 1.60 |
| LG 2310 | 0 | 10 | 3.21 |
| Goldaris | 0 | 25 | 4.24 |
| Maraton | 0 | 40 | 7.34 |
| Icone | 0 | 0 | ns |

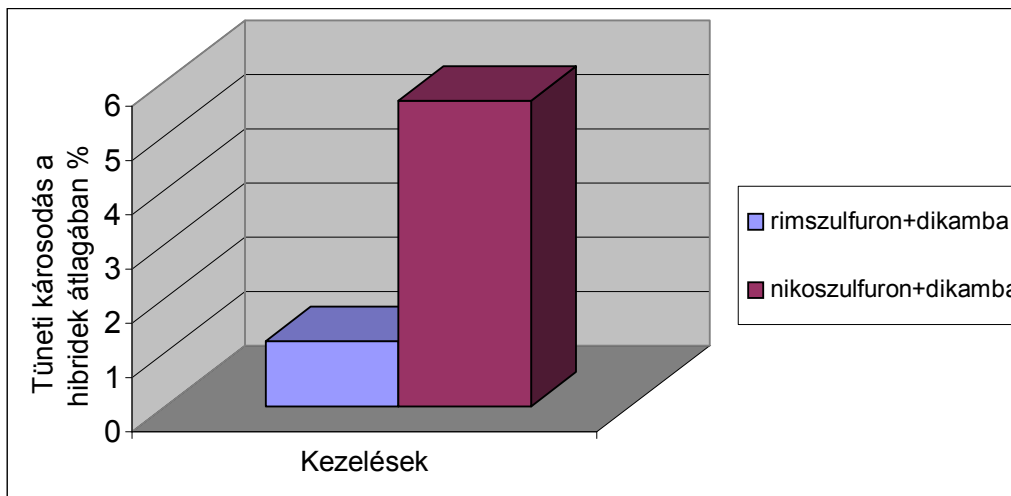
50. táblázat folytatása

| | | | |
|---------|----------|------|------|
| KWS 242 | 0 | 5 | 2.78 |
| Lasko | 5 | 6 | ns |
| KWS 313 | 4 | 5 | ns |
| KX7366 | 0 | 0 | ns |
| KX7381 | 2 | 0 | ns |
| KX8384 | 0 | 3 | 1.60 |
| Ravel | 0 | 2 | 1.60 |
| KWS 353 | 2 | 0 | 1.60 |
| Domingo | 0 | 2 | ns |
| KX 7387 | 0 | 0 | ns |
| Dante | 1.333333 | 0 | 0.93 |
| KX8398 | 0 | 5 | 2.78 |
| Duplo | 0 | 4 | 1.60 |
| SzD P5% | 1.55 | 2.78 | |

A hibridek átlagában a nikoszulfuron+dikamba Ps1 időpontban permetezve szignifikánsabban fitotoxikusabb volt, mint a rimszulfuron + dikamba (24. ábra).

24. ábra

A Ps1 időpontban végzett kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek a hibridek átlagában . Gödöllő 1999.



SzD P5% = 2.46

A kezeléseket a hibridek 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségénél is elvégeztük. A július 21-én végzett felvételezés eredményét az 51. táblázat mutatja. A Ps2 időpontban a hibridek nagytöbbsége már az értékeléskor tünetmentes volt. Egyetlen hibrid sem mutatott 10 %-os mértékű megközelítő tüneti kárt.

51. táblázat

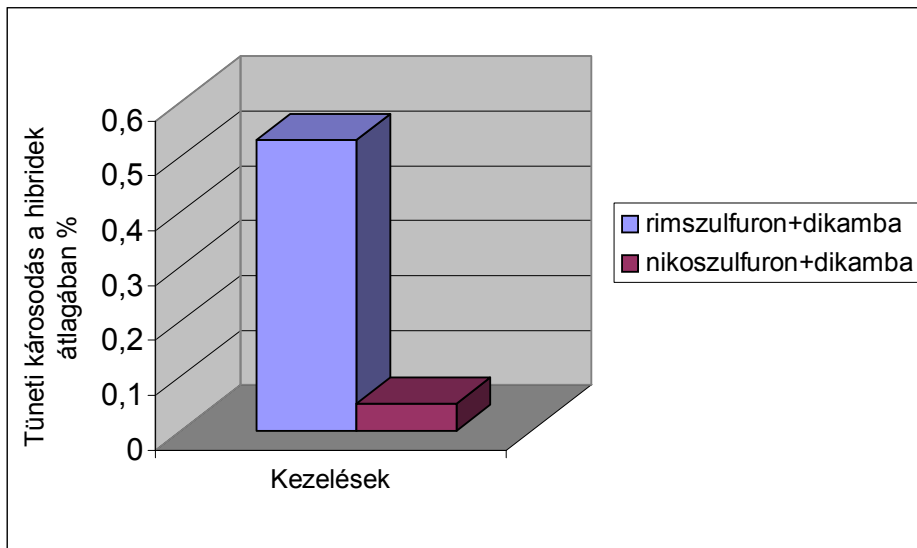
A Ps2 időpontban végzett kezelések felvételezési eredményei. Gödöllő 1999.

| Hibrid | Rimszulfuron+ dikamba | Nikoszulfuron+ dikamba | SZD P5% |
|--------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| Furio Sumo | 0 | 0 | ns |
| Occitan Sumo | 0 | 0 | ns |
| Occitan | 0 | 0 | ns |
| Alpha | 0 | 0 | ns |
| Pelican | 0 | 0 | ns |
| Kincs | 5.33 | 2 | 0.93 |
| Sahara | 2 | 0 | 1.60 |
| Virginia | 0 | 0 | ns |
| Monalisa | 2 | 0 | ns |
| Bonanza | 0 | 0 | ns |
| Reseda | 3 | 0 | 2.78 |
| Danella | 2 | 0 | ns |
| Coralba | 0 | 0 | ns |
| Agana | 0 | 0 | ns |
| X1026 J | 0 | 0 | ns |
| X0956 R | 0 | 0 | ns |
| Hypnos | 0 | 0 | ns |
| Horus | 0 | 0 | ns |
| DK 366 | 0 | 0 | ns |
| DK 471 | 0 | 0 | ns |
| DK 493 | 2 | 0 | 0.00 |
| DK 527 | 0 | 0 | ns |
| AW 043 | 0 | 0 | ns |
| AW 723 | 0 | 0 | ns |
| LG 2310 | 0 | 0 | ns |
| Goldaris | 0 | 0 | ns |
| Maraton | 0 | 0 | ns |
| Icone | 0 | 0 | ns |
| KWS 242 | 0 | 0 | ns |
| Lasko | 0 | 0 | ns |
| KWS 313 | 0 | 0 | ns |
| KX7366 | 0 | 0 | ns |
| KX7381 | 0 | 0 | ns |
| KX8384 | 0 | 0 | ns |
| Ravel | 0 | 0 | ns |
| KWS 353 | 0 | 0 | ns |
| Domingo | 1 | 0 | ns |
| KX 7387 | 0 | 0 | ns |
| Dante | 0 | 0 | ns |
| KX8398 | 0 | 0 | ns |
| Duplo | 4.33 | 0 | 0.93 |
| SzD P5% | 0.97 | 0.15 | -- |

A rimszulfuron+dikamba herbicid 3 hibridnél okozott fitotoxikus tünetet, ami szignifikánsan erősebb volt, mint a nikoszulfuron+dikamba herbicid által okozott tüneti kár (25. ábra).

25. ábra

A Ps2 időpontban végzett kezelések közötti fitotoxicitásbeli különbségek a hibridek átlagában. Gödöllő 1999.



SzD P5% = 0.40

A hideg stresszben végzett kezelések fitotoxikusabbak voltak, mint a második időpontban végzett permetezések. A Ps1 kijuttatás környékén sok csapadék volt, ami bemosta a herbicideket a talajba és a hibridek a gyökereken keresztül is felvehették. A nikoszulfuronos kombináció fitotoxikusabb volt ekkor, mint a rimszulfuronos.

A Ps2 időpontbani kijuttatáskor szárazabb periódus volt így a herbicidek nem juthattak a gyökérszónába.

A Látóképi tapasztalatokkal egyezően a SUMO analóg Occitan Gödöllőn is tünetmentes volt. A normál változat Látóképhez hasonlóan ezen a helyszínen is fitotoxikus tüneteket mutatott.

4.7. A 2000. év során Látóképen végzett vizsgálatok és azok eredményei

A kukorica herbicidérzékenységi vizsgálat során 2000-ben 6 hibridet vizsgáltunk Látóképen. A kezeléseket a 52. táblázatban ismertetett hatóanyagokkal végeztük, Ps1 és Ps2 időpontban történő permetezéssel.

52. táblázat

A vizsgálat során végzett kezelések hatóanyagai, dózisos és a kijuttatás ideje
Debrecen-Látókép 2000.

| Ssz. | Kezelés | Hatóanyag dózis/ha | Időzítés |
|------|---|--------------------|----------|
| 1. | Rimszulfuron+tifenszulfuron+nedvesítőszer | 10 g +6,7 g+ 0,1 % | Ps1 |
| 2. | Rimszulfuron+dikamba+nedvesítőszer* | 10g+ 271g + 0,1 % | Ps1 |
| 3. | Rimszulfuron+dikamba+nedvesítőszer* | 10g+ 271g + 0,1 % | Ps2 |

Az 53. táblázat tartalmazza a tesztelt hibrideket.

53. táblázat

A vizsgált hibridek listája. Debrecen-Látókép 2000.

| No. | Hibrid | Nemesítő |
|-----|------------|----------|
| 1. | Virginia | Pioneer |
| 2. | Valuta | Pioneer |
| 3. | Monalisa | Pioneer |
| 4. | Reseda | Pioneer |
| 5. | Pi X 0965U | Pioneer |
| 6. | Pi X 0987H | Pioneer |

Az első posztemergens kezelést (Ps1) a kukorica 4-5 leveles korában (BBCH 14-15), 2000. május 13-án végeztük, +18 °C-os hőmérséklet mellett.

A mechanikai gyomirtásra (K) 1996. május 30-án került sor.

A második két posztemergens kezelést (Ps2) 2000. május 28-án, a kukorica 6-7 leveles fejlettségénél (BBCH 16-17), +29 °C-on végeztük. A permetezést vontatott KERTITOX permetezőgéppel végeztük, Tee-Jet 11004 lapos sugarú fűvőkákkal 3 bar üzemi nyomáson, 200 l/ha permetlé-mennyiséggel.

54. táblázat

Hőmérsékleti- és csapadékviszonyok a kezelések előtti és utáni héten.
Debrecen-Látókép 2000.

| Dátum | Csapadék (mm) | Középhőmérséklet (°C) |
|----------------------|---------------|-----------------------|
| május 8. Ps1-5 | | 19.3 |
| május 9. Ps1-4 | | 19.3 |
| május 10. Ps1-3 | | 20.2 |
| május 11. Ps1-2 | 6.5 | 21.7 |
| május 12. Ps1-1 | | 19.3 |
| május 13. Ps1 | | 14.8 |
| május 14. Ps1+1 | | 16.8 |
| május 15. Ps1+2 | | 19.3 |
| május 16. Ps1+3 | | 20.8 |
| május 17. Ps1+4 | | 21.5 |
| május 18. Ps1+5 | | 21.9 |
| május 23. Ps2-5 | 0.5 | 13.1 |
| május 24. Ps2-4 | | 17.6 |
| május 25. Ps2-3 | | 19.1 |
| május 26. Ps2-2 | | 21.1 |
| május 27. Ps2-1 | | 23.3 |
| május 28. Ps2 | | 24.3 |
| május 29. Ps2+1 | | 20.5 |
| május 30. Ps2+2 | 3 | 16.3 |
| május 31. Ps2+3 | 0.5 | 14 |
| június 1. Ps2+4 | 16.8 | 15 |
| június 2. Ps2+5 | 1.3 | 17.2 |

Az 1999. év őszi csapadékmennyisége valamint a 2000. év téli és március-áprilisi csapadéka lehetővé tette a jó magágy készítést. Májusban tartós nagy meleg és csapadékhiány jellemezte az időjárást, ami júniusban is folytatódott és a kukorica számára kedvezőtlen volt. A júliusi 66 mm-es csapadék segítette a fejlődést és a virágzást, a tartós augusztusi kánikula viszont a kukorica leveleit hamarabb leszárította.

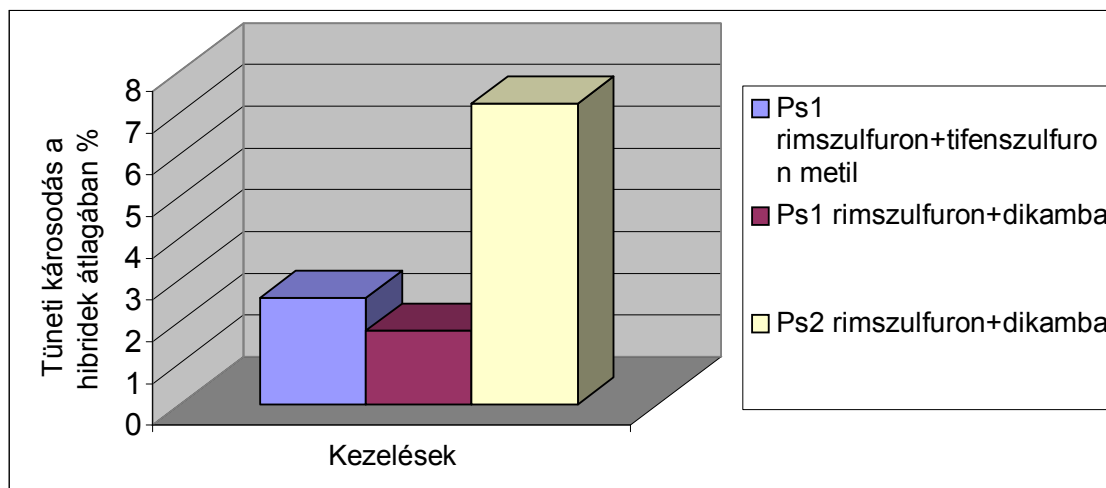
Az első felvételezést június 5-én, a Ps1 kezelési időpont után 3 héttel és a Ps2 kezelési időpont utáni 7 nappal végeztük. Az eredményeket az 55. táblázat mutatja. A Ps1 időpontban normál időjárási viszonyok esetén egyetlen hibrid növényállománya sem károsodott. A Ps2 időpontban hő stressz viszonyok mellett kijuttatott rimszulfuron+dikamba kezelés hatására már szignifikánsan eltérő tüneti károsodást tapasztaltunk a Ps1-es időponthoz viszonyítva. A tünetek ez esetben a Reseda hibrid növényállományán voltak a legenyhébbek (3%).

Az első felvételezés eredményei (június 5.) Debrecen-Látókép 2000.

| HIBRID | Tüneti károk % | | | SzD P5% |
|----------|---|--|--|---------|
| | rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+ nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba+ nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba+ nedvesítőszer Ps2 | |
| Virginia | 2.333 | 3.000 | 8.00 | 0.942 |
| Valuta | 3.333 | 0.000 | 10.00 | 1.998 |
| Monalisa | 2.000 | 3.000 | 6.00 | 2.664 |
| Reseda | 3.667 | 3.000 | 3.00 | ns |
| PiX0965U | 1.667 | 2.000 | 9.00 | 2.826 |
| PiX0987H | 2.333 | 0.000 | 7.00 | 3.461 |
| SzD P5% | ns | 1.875 | 2.097 | |

26. ábra

A kezelések közötti különbség az első felvételezéskor a hibridek átlagában (június 5.) Debrecen-Látókép 2000.



SzD P5% = 1.654

A második értékeléskor, amit a kezelések után 1,5-2 hónappal végeztünk, szinte tünetektől mentes növényállományt találtunk (56. táblázat).

56. táblázat

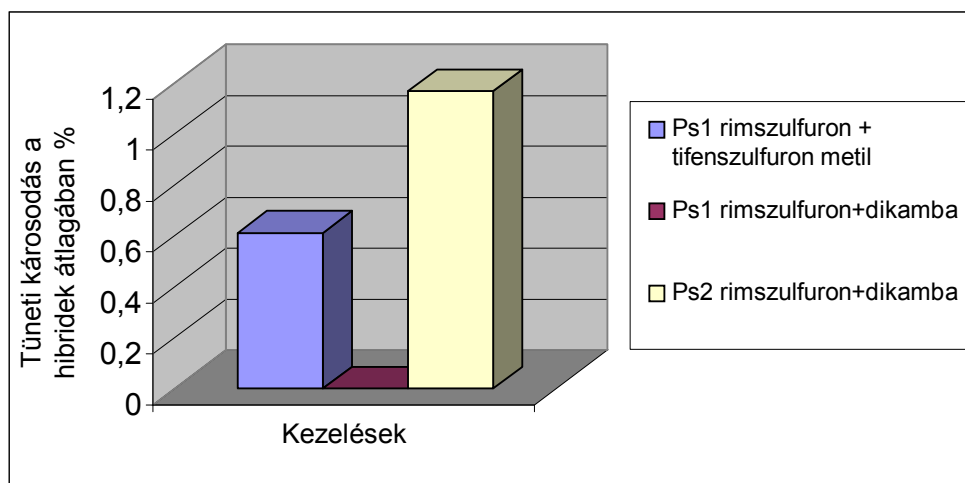
A hibridek növényállományán jelentkező tüneti károk a második felvételezéskor (július 20.) Debrecen-Látókép 2000.

| HIBRID | Tüneti károk % | | | SzD P5% |
|----------|--|--|--|---------|
| | rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+ nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba + nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba + nedvesítőszer Ps2 | |
| VIRGINIA | 0.000 | 0.000 | 0.667 | ns |
| VALUTA | 1.000 | 0.000 | 1.333 | ns |
| MONALISA | 0.000 | 0.000 | 0.000 | ns |
| REZEDA | 0.000 | 0.000 | 0.000 | ns |
| X0965U | 1.000 | 0.000 | 3.000 | 2.307 |
| X0987H | 1.667 | 0.000 | 2.000 | 1.332 |
| SzD P5% | 1.109 | ns | 1.729019 | |

A második értékeléskor a kezelések között már nem volt különbség a hibridek átlagában, mint a 27. ábra mutatja.

27. ábra

A kezelések közötti fitotoxikussági különbség a második felvételezéskor a hibridek átlagában (július 20.) Debrecen-Látókép 2000.



SzD P5% = ns

A harmadik felvételezést 2000. szeptember 18-án végeztük. Egyedül a Valuta hibrid növényállományában tapasztaltunk enyhe kárt a Ps2 időpontban végzett kijuttatás esetén a rimszulfuron+dikamba herbicidnél. A permetezéskor, melyet hó stressz körülmények

között végeztünk, a hibridek növényállománya 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségűek volt. Az eredményeket a 57. táblázat mutatja.

57. táblázat

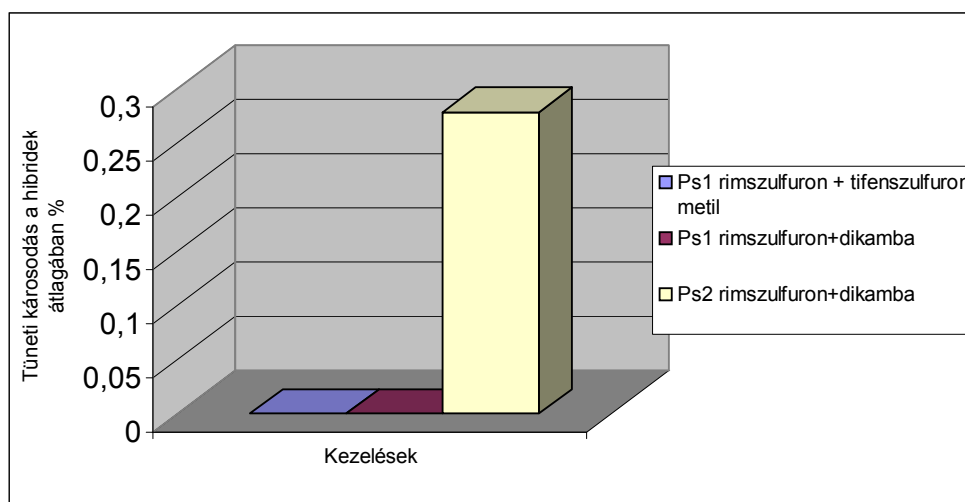
A hibridek növényállományán jelentkező tüneti károk a harmadik felvételezéskor (szeptember 18.) Debrecen-Látókép 2000.

| HIBRID | Tüneti kár % | | | SzD P5% |
|----------|--|---|---|---------|
| | rimszulfuron+tifenszulfuron-metil+nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba+nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba+nedvesítőszer Ps2 | |
| VIRGINIA | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Ns |
| VALUTA | 0.000 | 0.000 | 0.667 | Ns |
| MONALISA | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Ns |
| REZEDA | 0.000 | 0.000 | 0.000 | Ns |
| X0965U | 0.000 | 0.000 | 0.667 | Ns |
| X0987H | 0.000 | 0.000 | 0.333 | Ns |
| SzD P5% | ns | ns | ns | |

A kezelések közötti tüneti kár csak a Ps2 időpontban (hő stressz alatt) kijuttatott rimszulfuron+dikamba kezelés mutatott kis különbséget a többi kezeléshez viszonyítva (28. ábra).

28. ábra

A kezelések fitotoxikussága közötti különbség a harmadik felvételezéskor a hibridek átlagában (szeptember 18.) Debrecen-Látókép 2000.



SzD P5% = ns

A rimszulfuron+tifenzulfuron-metil kezelés okozta korábbi tüneteket ekkor már nem tapasztaltuk. A Ps2 időpontban kijuttatott rimszulfuron+dikamba herbicid károsítási tünete azonban megmaradt. A terméseredmények adatait a 58. táblázat tartalmazza.

58. táblázat

A hibridek terméseredményei . Debrecen-Látókép 2000.

| HIBRID | Szemtermés t/ha | | | SzD P5% |
|-----------|---|--|---|---------|
| | rimszulfuron+tifenzulfuron-metil+ nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba + nedvesítőszer Ps1 | rimszulfuron+dikamba a+ nedvesítőszer Ps2 | |
| VIRGINIA | 9.3 | 7.7 | 7.0 | 0.514 |
| VALUTA | 6.7 | 7.2 | 6.3 | 0.551 |
| MONALISA | 8.7 | 8.3 | 8.9 | ns |
| REZEDA | 9.3 | 8.0 | 10.0 | 1.411 |
| Pi X0965U | 9.6 | 9.9 | 8.6 | 0.612 |
| Pi X0987H | 7.7 | 8.2 | 9.2 | 0.499 |
| Átlag | 8.6 | 8.1 | 8.3 | |

A Monalisa hibrid esetében a termésben nem volt különbség sem, az időpont sem a kezelések hatására. A Virginia hibrid a dikambát tartalmazó kezelésre volt érzékenyebb ezen belül is a Ps2 időpontban végzett kezeléskor. Ekkor a hibridek 6-7 leveles BBCH 16-17 fejlettségi állapotban voltak és a kezeléskor és az utána tartós meleg stressz hatást tapasztaltunk a kukoricára nézve.

A Rezeda hibrid esetében a Ps2 időpontban végzett kijuttatás nem okozott terméseszkökenést. Míg a PI X0987H jelű hibrid a Ps1 időpontbani rimszulfuron+tifenzulfuron herbicid kezelés esetén adott kisebb termést (58. táblázat).

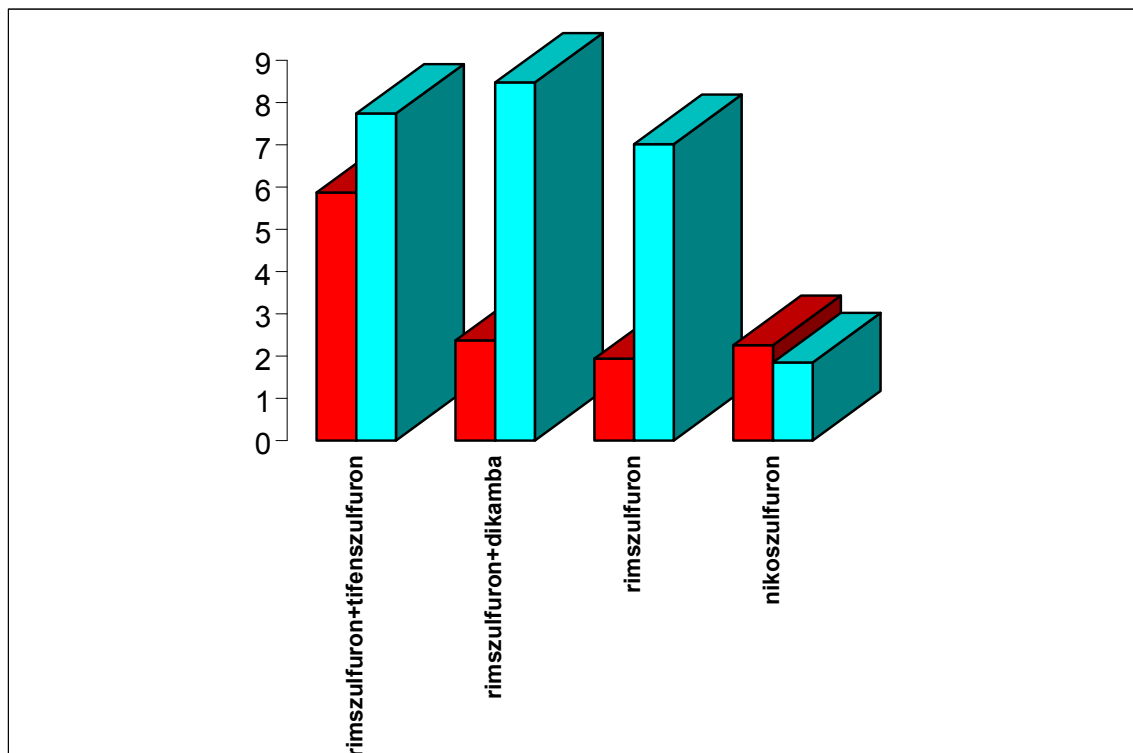
4.8. A hőmérséklet mint stresszfaktor hatása a hibridek herbicid reakciójára

A stresszhőmérséklet alatti permetezések fokozták a herbicidek okozta tüneti károkat.

A hőmérséklet okozta kár mértéke szoros összefüggést mutatott a kukorica hibridek fenológiai fejlettségével. A magasabb fenológiai fejlettségű növényállománynál általában a herbicidek okozta károk erősebbek voltak, akár hideg-, akár hő stressz alatt történt a permetezés. Ezekben az esetekben az érzékeny hibridek jelentős termésveszteséget szenvedtek el (pl. az Emír 1998-ban 50 % körüli veszteséget szenvedett). A hő stressz szignifikánsan nagyobb károsodást okozott, ha a szulfonilurea herbicideket dikamba hatóanyaggal együtt jutattuk ki. Az erős hirtelen lehülés, különösen ha az a permetezés körüli időszakra esik, fokozta szulfonilkarbamidok és a dikamba hatóanyagú herbicidek károsító hatását. 1997-ben a tartós lehülés szignifikánsan erősebb károsodást okozott a hibridek átlagában mint a hő stressz alatti kezelések 29. ábra.

29. ábra

A herbicidek okozta tüneti károsodás mértéke meleg és hideg stressz alatt. (Tüneti károsodás %). Debrecen-Látókép 1997.



SzD P5% hideg stressz (kék) = 4,13

SzD P5% meleg stressz (piros) = 2,42

4.9. A kezelések gyomszabályozó hatására tett megfigyelések

A kísérletekben a következő hatóanyagok illetve hatóanyag-kombinációk szerepeltek: rimszulfuron, rimszulfuron+tifenszulfuron-metil, s-metolaklór+atrazin, rimszulfuron+dikamba, nikoszulfuron, nikoszulfuron+dikamba, és az izoxaflutol. Az öt vizsgálati év (1996-2000) során a kukoricában Látóképen és 1999-ben Gödöllőn 13 olyan gyomfaj fordult elő a természetes gyomflóra részeként, amelyre a kísérletek során a herbicidek hatékonysága szempontjából megfigyeléseket tudunk végezni.

Ezek életformáiként a következők voltak (UJVÁROSI, 1973):

T₄ életformába tartozó gyomfaj:

Amaranthus retroflexus L.- szőrös disznóparéj

Amaranthus chlorostachys WILLD.- karcsú disznóparéj

Amaranthus albus L.- fehér disznóparéj

Echinochloa crus-galli (L.) P.B.- kakaslábfű

Setaria pumila (POIR.) R. et SCH.- fakó muhar

Chenopodium album L.- fehér libatop,

Ambrosia artemisiifolia L.- parlagfű,

Persicaria lapathifolia S.F. GRAY- lapulevelű keserűfű

Solanum nigrum L.- fekete ebszőlő

Digitaria sanguinalis (L.) SCOP.- pirók ujjasmuhar

Xanthium italicum MOR.- olasz szerbtövis

Datura stramonium L.- csattanó maszlag

G₃-as gyomfaj:

Cirsium arvense (L.) SCOP. var. *arvense*- mezei acat

A kukoricában engedélyezett szulfonilureák általában széles hatásspektrumúak, viszont néhány gyomfaj elleni hatásuk általában kiegészítésre szorul (ilyen pl. a *Chenopodium album* L., *Datura stramonium* L., *Solanum nigrum* L., *Cirsium arvense* (L.) SCOP. var.

arvensis, *Ambrosia artemisiifolia* és a *Persicaria lapathifolia*). Ezen a gyomok ellen a tifenszulfuron-metil és a dikamba kombináció adott kiváló gyomirtó hatást. A kukorica posztemergens gyomirtása akkor jól időzített, ha a területen jelenlévő kétszikű gyomfajok 2-4 leveles, az egyszikűek 1-3 leveles állapotban vannak. A szulfonilureákhoz mindig szükséges a nem ionos nedvesítőszer hozzáadása. A rimszulfuron és nikoszulfuron kiválóan irtotta az egynyári egyszikűek közül az *Echinochloa crus-galli* (L.) P.B.- kakaslábfüvet és a *Setaria pumila* (POIR.) R. et SCH.- fakó muhart. A kétszikűek közül az *Amaranthus retroflexus* L.- szőrös disznóparéjt, *Amaranthus chlorostachys* WILLD. - karsú disznóparéjt, és az *Amaranthus albus* L.- fehér disznóparéjt. 1999-ben, amikor pre-emergens készítmények is szerepeltek a kísérletekben az S-metalochlor+atrazin hatóanyagú kombinált herbicid szintén tartós és kiváló hatást nyújtott az említett egyszikűek ellen. Az izoxaflutol hatóanyagú készítmény hatása látványosan gyengébb volt e gyomfajok ellen. *Amaranthus retroflexus* L. - szőrös disznóparéj, *Amaranthus chlorostachys* WILLD. - karsú disznóparéj, *Amaranthus albus* L. - fehér disznóparéj és *Chenopodium album* L. - fehér libatop ellen az izoxaflutol és S-metalochlor+atrazin tartalmú herbicidek kiváló eredményt adtak 1999-ben. Ekkor igen csapadékos évszám volt a talajherbicidek megkapták a megfelelő csapadékot. Gödöllőn a *Digitaria sanguinalis* (L.) SCOP. - pirók ujjasmuhar fordult még elő. Ez a gyom ellen a kísérletben szereplő mindkét herbicid a rimszulfuron+dikamba és a nikoszulfuron+dikamba kiváló gyomirtó hatást mutatott.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

1. A herbicides kezelések előtti, alatti és utáni időjárási tényezők, mint a csapadék és hőmérséklet jelentősen befolyásolják a kukorica hibridek herbicidekre adott reakcióját. Megfigyeléseim igazolták MATHIASSEN és KUDSK (1996), GREEN et. al. (1990) vizsgálatainak eredményeit.

2. A kukorica hibridek érzékenyen reagálhatnak a hideg-, illetve hó stressz alatti herbicides kezelésekre. A kukoricára stressz állapotnak minősül, ha a hőmérséklet a herbicides kezelés előtti hajnalokon + 10°C alá esik és tartósan ilyen alacsony, illetve ha a kezelés időpontjában vagy utána tartósan +25°C fölött van. Ez a megállapításom több kutató tapasztalatával (pl. NALEWAJA és WOZNICA (1985)) egyezik. A fitotoxikus tünetek erőssége, frekvenciája és a kár mértéke függ a herbicides kezelés idején a hibrid fejlettségétől és a stressz hőmérsékletétől. A kár mértékének szempontjából a hibridek fejlettsége fontosabb faktor, mint a stressz hőmérséklete.

Egyes évjáratokban, pl. 1997-ben a tartós lehűlés alatti kezelések fitotoxikusabbak voltak, mint a hó stressz alatti kezelések. A hideg stressz alatti kezelések esetében a hibridek BBCH 15 fejlettségben voltak, míg a hó stressz alatti kezelések esetén BBCH 14 levelesek voltak. Több kutató SZÉLL (1996), HARTMANN és SZENTEI (2000), HOFFMANNÉ (2001) eredményével egyezően a hibridek érzékenysége rohamosan növekszik a hibridek fejlettségének függvényében. A 6-7 leveles BBCH 16-17 hibridfejlettségi stádium alatti illetve ez utáni kezelések esetén a szignifikáns termés csökkenés és a maradandó sérülés veszélye nagy.

3. A hibridek egy hatóanyagra eltérően reagálnak. A tüneti károk intenzitása, frekvenciája és a termésreakciójuk is eltérő. Így például a kísérletekben az Alpha és Pelikán hibridek érzékenyebben reagáltak a nikoszulfuronra, mint a rimszulfuronra. A kísérletek alapján a rimszulfuron + tifenszulfuron hatóanyagú készítmény a hibridek átlagában erősebb tüneti kárt okozott, mint a többi hatóanyag. Ez a megfigyelés egyezik több kutató megállapításával, mint például O'SULLIVAN et. al. (1995), BONIS et. al. (2000).

4. Egyes hibridek a herbicides kezelés okozta erős fitotoxikus tünetek ellenére sem mutatnak termésvesztést. Ugyanakkor vizuálisan tünetmentes hibridek is szignifikáns termésnövekedéssel reagálhatnak a herbicides kezelésekre.
5. A kísérletek során olyan hibrideket is vizsgáltunk, amelyek 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségi stádiumban hő stressz alatt kezelve nem vagy csak minimális fitotoxicitást mutattak. Ezeknek a hibrideknek a termése sem csökkent. Ilyen hibridek, pl.: PI x1094 M, AW 723, KX 7366, Maraton, LG 2310, DK 366, Hypnos, PI x1026 J, Sahara, Reseda, Monessa, Sze SC 424.
6. A kísérletekben a legkárosabbnak a rimszulfuron+tifenszulfuron hatóanyagú herbicid mutatkozott. De az ilyen herbiciddel PPS16-17 fejlettségben kezelt stresszállapot alatt kezelt hibridek között is felvételeztünk olyanokat, amelyek nem vagy csak minimális fitotoxicitást mutattak és termésük sem csökkent a kezelés hatására.
7. A rimszulfuron+dikamba és a nikoszulfuron+ dikamba kezelések jellegzetes hormontüneteket is okoztak. A stresszállapotban végzett kezelések esetén, vagy ha a kezelés utáni napokban gyorsan emelkedett a hőmérséklet ezek a tüneteket erősödtek. Ugyanakkor tapasztaltuk, hogy a dikamba csökkentette a szulfonilurea hatóanyag által okozott tüneteket. Ehhez hasonló tapasztalatról számolt be a 2,4 D-vel SIMPSON et. al. (1996).
8. A hibridek genetikai adottságuk alapján reagáltak a herbicidekre. Így a vizsgált hibridek közül a legerősebb fitotoxikus tüneteket mutatták a Samoa, Emír, Occitan hibridek, amelyek esetében a herbicidek gyártói illetve a hibrid tulajdonosai nem javasolják a vizsgált szulfonilurea-kezeléseket.
9. A rimszulfuron és nikoszulfuron között 3 év átlagában 3 hibridet vizsgálva nem volt különbség a két hatóanyag között a hibrideken okozott tüneti károk mértékében és a

hibrideken okozott termés csökkenés tekintetében sem. Az Occitan hibrid mindkét herbicidre érzékeny volt, mind két herbicid csökkentette a termését. A 6-7 leveles (BBCH 16-17) hibridfejllettségben kijuttatva mindkét herbicid fitotoxicitása erősebb, mint 4-5 leveles (BBCH 14) hibridfejllettségénél kijuttatva.

10. A vizsgált hibridek döntő többségénél biztonságosan végezhető a gyomirtás a vizsgált herbicidekkel, azok engedélykiratában foglalt paraméterek, korlátozások betartásával 3-6 leveles (BBCH 13-16) fejlettségi állapotuk között.
11. A herbicidek gyártói a növény- és talajvédelmi szolgálatok valamint a hibrid tulajdonosok egy általános javaslatot tesznek a hibridek gyomirtó szeres kezelésére, általában tiltva a stressz hőmérsékleti viszonyok közötti kezelést. Például a vizsgált szulfonilurea típusú herbicidek esetén a kezelést a 10°C és 25°C közötti hőmérsékleti tartományra korlátozzák. Ugyanígy általánosan korlátozzák a herbicidektől függően a kukorica fejlettségét is a kezelésre vonatkoztatva, mint 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségi állapot a rimszulfuron és nikoszulfuron esetében és a 4 leveles (BBCH 14) fejlettségi állapot a rimszulfuron+tifenzulfuron esetében. A kísérletek alapján viszont számos hibrid sokkal jobban tolerálja a herbicideket még stressz hőmérsékleti viszonyok alatt kezelve BBCH 16-17 (6-7 leveles) fejlettségben is. A kísérletek alapján a hibrid-herbicid specifikus ajánlás a stressz hőmérsékleten való kezeléskor hatékonyabban segítené a termelőket.
12. A szulfonilurea toleranciára nemesített hibridek stresszállapot alatti kezelés esetén még BBCH 16-17 (6-7 leveles) fejlettség esetén is jól tolerálják a herbicideket.
13. A vizsgált posztemergens szulfonilurea típusú herbicidek, mint a rimszulfuron és a nikoszulfuron a kísérleti években száraz és nedves évjáratokban is hatékonyan irtották a kakaslábfüvet, fakómuhart, szőrös-, zöld-, és karcsú disznóparéjt. Néhány fontos kétszikű gyomfaj esetében azonban ki kell egészíteni őket kétszikű irtó kombinációs partnerrel. Ilyen gyomok a szerbtövis, fehérlibatop, mezei acat,

csattanó maszlag, fekete ebszőlő. Az izoxaflutol hatóanyagú herbicid hatékonysága nem megfelelő még kiadós bemosó csapadék ellenére sem kakaslábfű ellen.

14. A kísérleti eredmények értékelése bizonyítja, hogy szükség van egy nemzeti adatbázisra, amely tartalmazná a herbicid gyártók, hibrid nemesítők és tulajdonosok, valamint a kutató intézetek adatait a hibrdek herbicid érzékenységére vonatkozólag. A herbicid érzékenységen belül az adatbázisnak tartalmaznia kellene a hibrdek herbicidekre adott reakcióját környezeti stresszfaktorok esetén is. Így a termelő már a tervezés idején, a hibridválasztásnál figyelembe veheti ezeket az adatokat.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozat öt év – 1996, 1997, 1998, 1999 és 2000 szántóföldi kísérleteinek eredményeit dolgozza fel. A vizsgálatokat két eltérő talajtípusú helyszínen: Debrecen-Látóképen, a Debreceni Agrártudományi Egyetem (DATE) – napjainkban Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum (DE ATC) Növénytermesztés- és Tájökológiai Tanszékének kísérleti telepén illetve a Gödöllői Agrártudományi Egyetem (GATE) (napjainkban Szent István Egyetem), Növénytermesztési és Vízgazdálkodási Tanszékének kísérleti telepén végeztem. A vizsgálatok célja az volt, hogy megállapítsuk a különféle szulfonilurea típusú hatóanyagok hatását a kukorica hibridekre változó környezeti feltételek esetén.

Az öt év során az 59. táblázatban ismertetett 112 kukorica-hibridet vizsgáltuk.

59. táblázat.

A kísérletek során, Látóképen és Gödöllőn 1996-tól 2000. évig vizsgált hibridek listája.

| | | | | | |
|---------------|--------------|-------------------|--------------|----------------|-------------------|
| Pi3515 | Dahir | Furio | LG2447 | Reseda X0965 V | Virginia X0863 B |
| Pi3752 | Dante | Furio Sumo | Maraton | Sahara | Volens |
| Pi3860 | Dk 352 | G.2390 | Monessa 3905 | Samoa | PiX 0876Z |
| 4361 TC | DK 366 | Gabriella | Mv 444 | Stira | PiX 0935 N |
| 4390 TC | DK 471 | Goldaris | Mv 484 | Sze SC 289 | PiX 0935R Bonanza |
| 3769 Clarisia | DK 493 | Goldena | Mv 514 | SzE SC 348 | PiX 0996 A |
| 4532 SC | DK 527 | H 2390 | MV TC272 | Sze SC 361 | PiX 1026 J |
| Alcyone | DK256 | Hella | Norma | SzE SC 424 | PiX0956 R |
| Alpha | Dk386 | Horus | NX 2742 | Sze SC 427 | PiX1094 M Agana |
| Alvina 3514 | Dk443 | Hypnos | NX 2743 | SzE TC 247 | Pi xo965U |
| Anjou 235 | DK463 | Kincs | Occitan | Sze TC 277 | Pi xo978H |
| AW 043 | Dk471 | KWS 313 | Occitan Sumo | SzE TC 294 | Monalisa |
| AW 143 | Domingo | KWS 353 | Pelican | SzE TC 358 | |
| AW 723 | Dunia | KWS-242 | Peso | SzE TC 367 | |
| Aztec | Duplo | KX 5364 | pi 3730 | SzE TC 373 | |
| Bella | DUX CGS 2510 | KX 6364 | pi 3753 | Sze TC 465 | |
| Borbála | Emír | KX 7366 | pi X 0954D | SzE TC 513 | |
| Caracas | Evelina | Lasko | pi X 1005 | Tornado | |
| Colomba | Felike | LG2231 (Limastar) | Piroska | Venusz | |
| Coralba 3437 | Florencia | LG2310 | Reinold | Veronika | |

Az öt év alatt a kísérletekben 7 hatóanyagot illetve hatóanyag kombinációt vizsgáltunk, amit a 60. táblázatban ismertettek.

60. táblázat

**A kísérletek során vizsgált herbicid hatóanyagok
1996-2000 Gödöllő, Látókép**

| Hatóanyag | Dózis aktív hatóanyag g, ml, l/ha | Dózis formulázott Termék g, ml, l/ha |
|---|--------------------------------------|---|
| 25 % rimszulfuron | 10-12,5 | 40-50 |
| 50 % rimszulfuron + 25 %tifenszulfuron-metil | 10-12,5+4-6,25 | 20-25 |
| rimszulfuron+dikamba | 10+271 | 307 |
| nikoszulfuron | 40 | 1 l, 20 |
| nikoszulfuron+dikamba | 40 +271 | 1 l +0.3 l |
| 75 % izoxaflutol | 105 | 140 |
| S/ metolaklór+atrazin | 1200+960 | 3000 |
| 30 % UAN oldat* | 3000 | 10000 |
| 90% etoxilált izidecil alkohol** | | 0.1 % cc permetlé |

*UAN oldat 28 %-os urea-ammonitrát oldat ** nedvesítőszer

* permetlé koncentráció V/V %

Vizsgáltam a hibridek herbicid reakcióját eltérő növényfejltség esetén való kijuttatáskor, mind 4-5 leveles (BBCH 14-15), mind 6-7 leveles (BBCH 16-17) növényfejltség esetén. A herbicideket a kukoricára stresszállapotnak minősülő léghőmérséklet alatt juttattuk ki. A kukorica szempontjából a vizsgált herbicidek esetében stressz állapotnak minősül, ha a hőmérséklet a kezelés előtti hajnalokon + 10 °C alá esik, vagy a kezelés időpontjában + 25 °C fölött van. Három évben (1997, 1998 és 1999-ben) a kísérletekben összehasonlítottam a hazánkban két leggyakrabban használt szulfonilurea herbicidet (a rimszulfuront és a nikoszulfuront). Ezekben az években a két herbicidet 3 hibriden (Occitan, Bonanza és AW 043) vizsgáltam stressz körülmények között és eltérő növény fejlettség mellett (4-5 leveles (BBCH 14-15) és 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségű kukoricán).

A herbicidek kijuttatása után 7-14 nappal majd 1,5-2 hónappal felvételeztük a herbicidek által okozott tüneti károkat, mint klorózis, deformáció, csavarodás, nekrozis és növekedés gátlás. A betakarítás előtt felvételeztük a kukoricacsöveken esetlegesen előforduló tüneti károkat. A tünetek felvételezésénél a kezelt növényeket a mechanikailag gyomirtott parcellák növényeihez hasonlítottuk. A tünetek értékelésénél figyelembe vettük, hogy a kezelt parcella növényein a tünetek milyen gyakorisággal jelentkeztek és a tünetek milyen intenzitással jelentek meg az egyes növényeken. A különböző herbicidekkel kezelt parcellák termését összehasonlítottuk egymással, illetve a mechanikailag gyomirtott

parcellák termésével. Az eltérő növényfejltség mellett végzett kezeléseket is összehasonlítottuk mind a tüneti károsodást vizsgálva, mind a termést elemezve. A kapott eredményeket statisztikailag elemeztük.

A vizsgálatok eredményét az alábbiakban foglalhatjuk össze.

A kukorica hibridek érzékenyen reagáltak a hideg-, illetve hó stressz alatti herbicides kezelésekre. Sőt a permetezés előtt, és a permetezés után fennállt stressz állapotnak számító környezeti feltételek (hideg vagy hőség stressz) is jelentősen befolyásolták a hibridek herbicid reakcióját. Számos esetben fitotoxikus tüneteket tapasztaltunk, melyek nagy része néhány hét elteltével eltűnt, hatása a termés mennyiségében nem jelentkezett. Ezt tapasztaltam az 1996-ban végzett kísérletekben, amikor az egész tenyésztési időszak kedvezett a kukoricának. Csak a genetikailag is érzékeny Occitan hibrid esetén tapasztaltunk tartós herbicidkárt abban az esetben, ha 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségben kezeltük. Ekkor mind a 4 herbicid tartós károsodást okozott ezen a hibriden. Számos esetben termésveszteséget tapasztaltunk. A stressz állapotban végzett kezelések számos hibriden tüneti károsodást okoztak. A tünetek perzisztenciája és a termésre gyakorolt hatása főleg a hibridek genetikailag rögzült érzékenységtől és a növényállomány fejlettségétől függött.

A vizsgált hibridek döntő többségénél a gyomirtás biztonságos volt, a növényállomány 3-6 leveles (BBCH 13-16) fejlettségi állapotában, ha a vizsgált herbicideket azok engedély okiratában foglalt dózissal továbbá a korlátozások betartásával alkalmaztuk. A hibridek genetikailag rögzült tulajdonságuk alapján reagáltak a stressz állapotban történt kezelésre. Így a genetikailag is érzékeny hibridek, pl. Emír, Occitan, Samoa, Pactol stressz állapotban való kezelés esetén különösen, ha a kezelés 4-5 leveles BBCH 14-15 fejlettségük után történt erős károsodást mutattak, és jelentős termésveszteséget szenvedtek.

A hibridek 7-8 leveles BBCH 17-18 fejlettségi állapotukban érzékenyebben reagáltak a stressz állapotban történő kezelésekre.

Az érzékeny hibridek kezelésekor tartós lehűlés (+10 C° 24 óráig vagy tartósan +25 C° feletti hőmérséklet esetén növekedett a herbicidek által okozott károsodás.

Egyes hibridek 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettség mellett hó stresszben is kezelhetőek voltak a rimszulfuron+tifenszulfuron, illetve a rimszulfuron+dikamba herbicidekkel tüneti

károsodás illetve termésük csökkenésének veszélye nélkül. Ezek a hibridek, pl. PI x1094 M, AW 723, KX 7366, Maraton, LG 2310, DK 366, Hypnos, PI x1026 J, Sahara, Reseda, Monessa, Sze SC 424. A hibridek átlagában a legfitotoxikusabbnak a rimszulfuron+tifenszulfuronos kezelés bizonyult. A dikamba jellegzetes hormontüneteket produkált a stresszállapotban végzett kezelés esetén, vagy ha a kezelés utáni napokban emelkedett a hőmérséklet. A rimszulfuron és nikoszulfuron között 3 év átlagában (1997, 1998 és 1999) 3 hibridet (Occitán, Aw043 és Bonanza) vizsgálva tünetikárosodás tekintetében nem találtunk szignifikáns különbséget. Az Occitán hibrid mindkét herbicidre érzékeny volt. A termését mind két herbicid csökkentette. A két herbicid között viszont nem volt különbség.

A 6-7 leveles (BBCH 16-17) növényfejllettség alatt kijuttatva mindkét herbicid erősebb tüneti károkat okozott, mint 4 leveles (BBCH 14) növényfejllettség alatt kijuttatva. Az alapérzékenységen belül a hibridek között különbséget találtunk a hatóanyagokkal szembeni érzékenységekben.

A herbicidek egyes hibridek termését jelentős tüneti károsodás nélkül is csökkentették. Így pl. az AW 043 hibrid esetében 1997-ben minimális tüneti károsodás mellett szignifikáns termés csökkenést tapasztaltunk. Egyes hibridek jelentős tüneti károsodás esetén sem szenvedtek termésveszteséget. Így pl. a Sze TC 277 1999-ben. Az egyes herbicidek okozta fitotoxicitás mértéke a hibrid érzékenységén és a hibrid fejlettségén (a permetezéskor) kívül függött a permetezés előtti, alatti és utáni környezeti tényezőktől, mint a hőmérséklet. A szulfonilurea hatóanyaggal szembeni ellenállóságra nemesített új hibridek (Occitán SUMO, Furio SUMO) stressz körülmények alatt kezelve magas toleranciát mutattak. A hibrid-hatóanyag-környezeti feltételek összefüggéseinek feltárása, ismerete és gyakorlati alkalmazása hatékonyan segítheti a termelőket a herbicidek okozta károk elkerülésében. A termelő az adatok birtokában a kezelés előtt dönthet, hogy milyen herbicidet használ illetve a táj és a környezeti adatok, gyomosodás, környezeti feltételek ismeretében már a vetés előtt tervezheti a hibridválasztását.

Szükséges lenne egy nemzeti adatbázis létrehozása, amely tartalmazná a táj, a zóna környezeti adatait az adott zónára javasolt hibrideket. Továbbá a hibridek herbicid reakcióját nem csak alapérzékenységi szinten, hanem az adott zónában-tájban várható környezeti stresszhatások alatti herbicid reakciót is.

7. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ, A TUDOMÁNYOS KUTATÁS TERÜLETÉN HASZNÁLHATÓ EREDMÉNYEK

1. A hibridek szulfonilkarbamid hatóanyagokkal szembeni herbicid-érzékenységének vizsgálatánál az eddigi gyakorlaton túlmenően javaslom a stresszhatás (hideg +10°C alatt és hőségstressz +25°C feletti) hőmérséklet alatti vizsgálatok végzését is. Jelenleg hibridek reakcióját a herbicidek normál és dupla dózisének alkalmazásával vizsgálják. A vizsgálataimban hideg és hőségstressz alatt a vizsgált szulfonilureák lebontását a kedvezőtlen hőmérséklet akadályozta, így azok normál dózisa is károkat okozott az Emir, AW043, Occitán, Dahir, Pi X 0996, Samoa, Pactol hibrideken.

2. A hőmérsékleti stresszhatások modellezésére a vizsgálatok során alkalmazott módszert megfelelőnek tartom. A kísérleti területen a korai vetés után a napi meteorológiai adatokat figyeltük. Amikor a hibridek elérték a BBCH 13-14, illetve BBCH 16-17 fenológiai állapotot és a hőmérséklet tartósan kedvezőtlenre fordult (+10°C alatti tartós lehűlés), vagy tartós hő stressz alakult ki (+25°C feletti hőmérséklet), elvégeztük a permetezést. A kezelés napján a permetezést a legkedvezőtlenebb hőmérsékleti feltételek mellett végeztük.

3. A kísérletek eredményei alapján egyes hibridek 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségi állapotukban is kezelhetők voltak a kísérletekben vizsgált herbicidekkel stresszhőmérsékleti viszonyok között károsodás nélkül, mint a AW 723, DK 366, LG 2247, LG 2310, Reseda, Lasko, Sahara, KX 6364, Sze SC 361, Sze SC 424, Pix1094, Pix1026 J.

4. A tartós lehűlés alatti kezelések 1997-ben nagyobb károsodást okoztak a hibrideknek, mint a hő stressz alatti kezelések. Fokozódott a károsodás ha a szulfonilurea herbicidek dikambával voltak kombináltan kijuttatva.

5. A gyakorlatban két leggyakrabban használt posztemergens szulfonilurea herbicid a rimszulfuron és nikoszulfuron összehasonlítása alapján három év (1997, 1998 és 1999) adatai alapján 3 hibrid esetében (Occitán, AW043 és Bonanza) nem találtam különbséget a

két hatóanyag okozta herbicidkár között. Az Occitán hibridnek mind két hatóanyag csökkentette a termését.

6. A szulfonilurea ellenállóságra nemesített hibridek Occitán SUMO, Furio SUMO, 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségben hő stressz alatt is biztonságosan kezelhetők a vizsgált herbicidekkel.

7. Az izoxaflutol hatóanyagú herbicid hatékonysága kakaslábfű ellen nem bizonyult elegendőnek még kiadós bemosó csapadék ellenére sem.

8. ÚJ ÉS ÚJSZERŰ, A GYAKORLATBAN HASZNÁLHATÓ EREDMÉNYEK

1. A gyakorlat számára hasznos, ha a termelő rendelkezik olyan információval, ami az adott zónában, tájban előforduló stresszállapotok esetére segít a döntéshozatalban a hibrid-herbicidek választás területén. A vizsgálatok alapján a tesztelt herbicidekkel számos hibrid kezelhető +25 °C feletti hőmérséklet esetén is károsodás veszélye nélkül.

2. A termelő már a tervezés idején a hibridválasztásánál figyelembe veheti a területe adottságait. Tudatosan készülve a stressz állapot alatti gyomirtásra. Olyan hibridet választhat, amit ha stresszállapotban kényszerül permetezni, az nem vagy csak enyhén károsodik – Occitán Sumo, Reseda, SzeSC 361, Sze SC 424, Pi x 1094.

3. A kísérletek eredményei alapján egyes hibridek 6 leveles (BBCH 16-17) fejlettségi állapotukban is kezelhetők a kísérletben vizsgált herbicidekkel stresszhőmérsékleti viszonyok között károsodás nélkül. A vizsgálatokban ilyen hibrideknek bizonyultak a AW 723, DK 366, LG 2247, LG 2310, Reseda, Lasko, Sahara, KX 6364, SzeSC 361, Sze SC 424, Pi x 1094, Pi x 1026 J.

4. A tartós lehűlés alatti kezelések egyes évjáratokban mint például 1997-es évben nagyobb károsodást okoztak a hibrideknek, mint a hő stressz alatti kezelések. A lehűlés esetén a károsodás fokozódott ha a szulfonilureákat tankeverékben juttattuk ki dikamba hatóanyaggal.

5. Egyes hibridek (pl. Sze TC 277, Reseda) bár károsodási tüneteket mutattak, de természetben nem szenvedtek kárt a stresszállapot alatti kezelések hatására. Míg egyes hibridek (pl. Aw 043) csekély tüneti kár ellenére is termés csökkenést szenvedtek el a stresszállapot alatti gyomirtószeres kezelések hatására.

6. Az izoxaflutol hatóanyagú herbicidek hatékonysága még kiadós bemosó csapadék ellenére sem elegendő kakaslábfű ellen. A termelő, ha területén erős kakaslábfű fertőzésről tud, akkor ez a hatóanyag csak megfelelő egyszikű irtó partnerrel használható eredményesen.

9. IRODALOMJEGYZÉK

1. AL-KHATIB, K.-GEALY, D. R.-BOERBOOM, C.M.:1994.Effect of thifensulfuron concentration and droplet size on phytotoxicity,absorption,and translocation in pea (*Pisum sativum*). Weed Science. 1994, 42:pp.482-486.
2. ANDERSON, P.C.-GEORGESON, M.:1989.Herbicide-tolerant mutants of corn.Proceedings of the XVI.th International Congress of Genetics,Toronto,Canada,20-27 August 1988.
3. ANDERSON, R.L.: 1985. Environmental effects on metsulfuron and chlorsulfuron bioactivity in soil.Journal of Environmental Quality.1985, 14: 4, pp.517-521; 15 ref. 3 fig., 6 tab.
4. ANDERSON, R.N.-KOUKKARI, W.L.:1978. Leaf movements of weeds as a factor in herbicide efficiency.Weed Science.1978,42:pp.482-486.
5. ÁNGYÁN, J.-MENYHÉRT,Z.:1997. Alkalmazkodó növénytermesztés ésszerű környezetgazdálkodás. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó 1997.
6. BAILEY, J.A.-KAPUSTA, G.:1994. Soil insecticide and placement influence corn (*Zea mays* L.) tolerance to nicosulfuron. Weed Technology.1994, 8 : pp. 598-606.
7. BÁLINT,A.1977.:A gazdasági növényeink produkciós genetikája. 1977 Akadémiai Kiadó Budapest.
8. BARÁT,CS.-ITTZÉS,A.-UGÁRDY, GY.:1996.Biometria.Mezőgazdasági Kiadó Bp.1976.
9. BENÉCSNÉ, B., G.- MOLNÁR, F.: 2000. Mire figyeljünk a kukorica posztemergens gyomirtása során? Agrofórum, 11.évf. 6. szám, 12-15. pp.
10. BERZSENYI, Z.-GYORFFY, B.-ARENDAS, T.-BONIS ,S.-LAP, D.Q.:1997. Studies on phytotoxicity of herbicides in maize (*Zea mays* L.) as affected by temperature and antidotes. Acta-Agronomica-Hungarica.1997, 45: 4, pp.443-448. 11 ref.
11. BERZSENYI,Z.:1999.Új kihívások a növénytermesztési kutatásokban a 2000-es évek küszöbén.Növénytermesztési Tudományos Nap.Budapest.1999,pp.19-21.
12. BERZSENYI,Z.-BIRKÁS,M.-BÚZÁS,GY.-DEMES,GY.-DIMITRIEVITS,GY.-FISCHL,G.-HARTMANN,F.-HERDOVITS,M.-KELEMEN,ZS.-KULCSÁR,I.-LUKÁCS,J.-MENYHÉRT,M.-NEDUCZÁNÉ,KRÉKITY,M.-PÉTER,B.-RUZSÁNYI,L.-SÁRVÁRI,M.-SZÉL,S.-SZÉLL,E.-SZEŐKE,K.-SZIEBERTH,D.-SZUNDY,T.-TOLNER,L.:1998.Amit a kukorica termesztésről a gyakorlatban tudni kell.AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft.1998/108 pp.7,32,110-126.
13. BHOWMIK, C.P.-O'TOOLE, M.-ANDALORO, J.:1992.Effect of Nicosulfuron on Quackgrass (*Elytrigia repens*) Control in Corn (*Zea mays*).Weed Technology.1992, 6: pp.52-56
14. BIHARI,F.: 1997. Gyomirtó hatóanyagok. In: KÁDÁR, A. szerk. Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás gyakorlata. 38-45.pp.
15. BONIS,P.-ARENDAS,T.-Berzsenyi,Z.-Marton,L.C.:2000.Kukoricahibridek szülői komponenseinek herbicidtoleranciája.Növényvédelem.2000,36: 12,pp.633-638.

16. BORHIDI, A.:1999.Nevézéktani korrekciók és egyéb kiegészítések a Magyar Edényes Flóra Határozójához.Kitaibeila.III:83-89.
17. BUJTÁS, K.-NÉMETH, T.:1996.Changes in the effect of lenacil-based herbicide in pot experiment using soils with different PH values and texture.Agrokémia és Talajtan.1996, 45:1-2, pp.95-112,10 ref.
18. BURT,G.W.-ARKINSOROTAN,A.:1974.The influence of several faktors on corn injury by EPTC+protectant.1974,Agr.Abetr.pp.82.
19. BURTUN, J.D.-MANESS, E.P.-MONKS, D.W.-ROBINSON, D.K.: 1994. Sulfonylurea selectivity and safener activity in Landmark and Merit sweet corn.Pesticide Biochemistry and Physiology 4. 1994,8:3, pp.163-172,34 ref.
20. CAREY, J.B.-PENNER, D.-KELLS, J.J.:1997. Physiological basis for nicosulfuron and primisulfuron selectivity in five plant species. Weed-Science.1997, 45: 1,pp. 22-30; 41 ref.
21. CASELEY, J.C.:1989.Variations in foliar pesticide performance attributable to humidity,dew,rain effects.Aspects of Applied Biology. 1989,21:pp.215-225.
22. CHEN, J.-DAI, JY.1996.:Effect of drought on photosynthesis and grain yield of corn hybrids with different drought tolerance . Acta-Agronomica-Sinica.1996, 22:6, pp.757-762.
23. CLAUDE, J.P.-EVERAERE, L. 1992.: DPX E9636, a new low rate sulfonylurea for post-emergence weed control in corn.Meddelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen,Rijkuniversiteit Gent.1992, 57: 3b, pp.1083-1092,3 ref.
24. CZIMBER,GY.-PRÉCSÉNYI,I.-CSALA,G.:1997.Adatok a kukoricavetésekben gyomosodást okozó köles kártételekről.Növénytermelés 26.275-284.pp.
25. DAMALAS,C. A.-ELEFTHORHORINOS,I.G.:2001.Dikamba and atrazine antagonizm on sulfonylurea herbicides used for Johnsongrass (*Sorghum halepense*) control in corn (*Zea mays*).Weed Technology.2001,15:1,pp.62-67.
26. DIEHL, K.E.-TAYLOR, S.L.-SIMPSON, D.M.-STOLLER, E.W. :1995. Effect of soil organic matter on the interaction between nicosulfuron and terbufos in corn(*Zea mays*). Weed Science.1995, 43: 2, pp.306-311, 26 ref.
27. DINELLI, G.-di MARTINO, E.-VICARI, A.:1998.Influence of soil moisture and temperature on degradation of three sulfonylurea herbicides in soil. Agrochimia.1998, 42:pp. 50-58.
28. DUKE,ER.-DOEHLERT, DC.:1996.:Effect of heat stress on enzyme activities and transcript levels in developing maize kernels grown in culture. Environmental and Experimental Botany.1996,36: 2, pp.199-208 36 ref.
29. FAWCETT,J.A.-HARVEY,R.G.-ARNOLD,W.E.-BAUMAN,T.T.-EBERLIN,C.V.-KELLS,J.J.-MOSHIER,L.J.-SLIFE,F.W.-WILSON,R.G.:1987.Influence of environment on corn (*Zea mays*) tolerance to sethoxydim.Weed Science.1987,35:4,pp.568-575;22 ref.
30. FERRARI,F.-BRUSA,T.:1999.Biodegradability of cinosulfuron in oxic and anoxic condition.Proceedings,51st international symposium on crop protection, 64:,3b,pp.837-844.Gent,Belgium,4 May 1999

31. FERREIRA, K.L.- BAKER, T.K.- PEEPER, T.F.: 1990. Factors influencing winter wheat (*Triticum aestivum*) injury from sulfonylurea herbicides. *Weed Technology*. 1990, 4:4, pp. 724.-730.
32. FRANKLIN,R.E.- QUISENBERRY, V.L.- GOSSETT, B.J.- MURDOCK,E.C.: 1994. Selection of herbicide alternatives based on probable leaching to groundwater. *Weed-Technology*. 1994, 8: 1, 6-16 pp.
33. GAILLARDON,P./SIMON,S./SCALLA,R.:1988.Influence of depth of sowing,herbicide incorporation and temperature on metolachlor and EPTC toxicity to corn (*Zea mays* L.).*Agronomie*.1988,8:7,pp.585-589; 15 ref.
34. GALLAHER,K.-MUELLER,T.C.-HAYES,R.M.-SCHWARTZ,O.-BARETT,M.:1999.Absorption,and metabolism of primisulfuron and nicosulfuron in broadleaf sinalgrass (*Brachiaria platyphylla*) and corn.*Weed Science*.1999,47: 1, pp.8-12.
35. GIANESSI, L.P.-MARCELLI, M.B.-GLENN, S.:1997 .Efficacy ratings for field corn herbicides:national summary. Proceedings of the fifty-first annual meeting of the Northeastern Weed Science Society,Newport,RI,USA,1997, 6-9, pp.18-21 4 ref.
36. GIMESI, A.:1992.Sulfonil-karbamid hatóanyagú herbicidek antidotálási kísérleti eredményei.Növényvédelem,XXVIII.Évfolyam.1 szám. pp.21-25.
37. GONZALES, J.M.-UKRAINCZY,K L.:1996.Adsorption and desorption of nicosulfuron in soil. *Jurnal of Environmental Quality*.1996, 25: 6, pp. 1186-1192
38. GRACZA, L.: 1999. A kukorica posztemergens gyomirtása. *Agrofórum*, X. évf. 6. szám, 13.-16. pp.
39. GREEN, J.M.-CASINI, M.S.:1998.Effect of light and humidity on nicosulfuron activity with and without adjuvants.Fifth International Symposium on Adjuvants for Agrochemicals1998, ed.PMcMullan,pp.229-232.Chemical Procedures and Distributors Association,Memphis.
40. GREEN, J.M.-STREK, H.J.2001. Influence of weather on performance of acetolactate synthase inhibitor herbicides. Brighton Conference 2001. Proceedings pp. 505-512.
41. GREEN, M.J.- BAILEY, S.P.:1988. Herbicide interaction with herbicides and other agricultural chemicals,in *Methods of Applying Herbicides*.McWhorter,C.G. and Gebhard,M.R. Eds. Weed Science Society of America,Champaign.1998.
42. GREEN, M.J.:1989. Herbicide antagonism at the whole plant level. *Weed Technology*1989, 3:217.
43. GREEN, M.J.-ULRICH, F.J.:1993.A. Response of Corn (*Zea mays* L.) inbreds and hybrids to sulfonylurea herbicides. *Weed Science*.1993, 41: pp. 508-516.
44. GREEN, M.J.-ULRICH, F.J.:1993.B. Response of Maiye (*Zea mays* L.) inbreds and hybrids to rimsulfuron. DuPont Agricultural Products,Stine-Haskell Research Center,P.O. Box, Newark, Delaware, U.S.A.1993, Revised manuscript.p.p.1-17.
45. GREEN, J.-DOUCHET, J.P.-REHEIS, A.-SANCHIS,P.-KREIDI, M.-CORET, J.:1996.DPX-KG-691 a new surfactant for sulfonylurea herbicides.Seizieme conference du COLUMA.Jornees internationales sur la lutte contre les mauvaises herbes,Reims,France,6-8 decembre 1995.Tome 1. 1996, pp.469-474.
46. GREEN,J.M.:1998.Differential tolerance of corn (*Zea mays*) inbreds to four sulfonylurea herbicides and bentazon. *Weed Technology*.1998,12:3,pp.474-477.

47. GREEN, J.M.-LEEK, G.L.-STRACHAN, S.D.-PALM, H.L.-ROWE, S.W.: 1990. DPX-79406 a new postemergence herbicide product for corn. 1990, Abstr. Weed Scientist Soc. America 30:4.
48. GYÖRFFY, B.: 1974. A Sután és Eradicane használata a kukorica gyomirtásában. OTDK Veszprém, Diplomadolgozat Keszthely
49. GYÖRFFY, B.: 1976. A kukorica termesztésére ható növénytermesztési tényezők értékelése. Agrártudományi Közlemények 35. 234-266. Pp.
50. HARMS, C.T.-MONTROYA, A.L.-PRIVALLE, L.S.-BRIGGS, R.W. : 1990. Genetic and biochemical characterization of corn inbred lines tolerant to sulfonyleurea herbicide primisulfuron. Theoretical and Applied Genetics. 1990, 80: 3, pp. 353-358; 25 ref.
51. HARTMANN, F.- SZENTÉY, L.: 2000. A kukorica vegyszeres gyomirtása az ezredfordulón. Agrofórum, XI. évf. 3. szám, 70-75. pp.
52. HARTMANN, F.: 1994. A kukorica gyomproblémái-különös tekintettel a rezisztens gyom típusokra és a nehezen irtható gyomfajokra. Agrofórum. 1994, 5: pp. 3-5.
53. HARVEY, R.G.: 1998. Respons of corn to sulfonyleurea herbicides. Proceedings North Central Weed Science Society, St. Paul, Minnesota, USA, 1998, December 8-10. Volume 53: pp. 7-10.
54. HIELE, F.J.H.: 1971. Differences between cultivars in their susceptibility to herbicides. International Course on Weed Control Wageningen. Course document no. 39.
55. HILWEG, M.-SCHARSINGER, K.-GLAUNINGER, J.: 2000. Comparison of methods to determine the tolerance of maize cultivars and inbred lines to sulfonyleurea herbicides. Bodenkultur. 2000, 51:1, pp. 35-40.
56. HOFFMANNÉ, P.ZS.: 2001/a. A napraforgó és a kukorica vegyszeres gyomirtása. Növényvédelem 37 (4) 210-213. Pp.
57. HULL, H. M.-MORTON, H. L.-WHARRIE, J.R.: 1975. Environmental influences on cuticle development and resultant foliar penetration. Botanical Review. 1975, 41: pp. 421-452.
58. HUNYADI, K.: 1992. Szulfonilkarbamidok- új korszak kezdete a gyomirtásban. Agrofórum, II. évf. 5. szám, 16-21. pp
59. HUNYADI, K.-ALMÁDI, L.-BERZSENYI, Z.-BÉRES, I.-BIRÓ, K.-DEBRECENI, Bné-MIKULÁS, J.-POZSGAI, J.-PÖLÖS, E.-RADICS, L.: 1988. Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp. 5-484.
60. HUNYADI, K.-BÉRES, I. KAZINCZI, G. (szerk.): 2000. Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. Pp. 9.-63 o.
61. KÁDÁR, A.-BIHARI, F.-GARA, S.-HARTMANN, F.-KARAMÁN, J.-KOROKNAI, B.-MAGYAR, J.-NAGY, F.-SZŐKE, L.-TÓTH, Á.: 1997. Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás gyakorlata. Factum Bt. Kiadó, Budapest. pp. 1-104.
62. KÁDÁR, L.-LÁSZLÓ, I.É. 1975.: A kukoricafajták herbicidérzékenységének vizsgálata. Magyar Mezőgazdaság, 30:44, pp. 10-11.
63. KENDI, J.: 1994. Tendenciák és lehetőségek a kukorica gyomirtásában. Agrofórum. 1994, 5: pp. 8-10.

64. KIKUGAWA, H.-YOSHII, H.:1997.Nicosulfuron, SL-950-a novel sulfonylurea herbicide for use in corn. Agrochemicals-Japan.1997. No. 70, pp.18-20; 4 ref.
65. KIMURA, F.-HAGA, T.-SAKASHITA, S.-MURAI, S.-FUJIKAWA, K.: 1989. SL-50 a novel sulfonylurea herbicide for corn.Proceedings of the Brighton Crop Protection Conferenc,. Weeds.1989, Vol. 1,pp.29-34.
66. KOEPPE,M.K.-BROWN,H.M.:1995.Sulfonylurea herbicide plant metabolizm and crop selectivity.Agro Food Industry Hi Tech.1995,6: 6,pp.9-14.
67. KRAUSZ, R.F.-KAPUSTA, G. :1998. Total postemergence weed control in imidazoline-resistant corn (Zea mais).Weed Technology.1998, 12: 1, pp.151-156; 28 ref.
68. KRAUSZ, R.F.-KAPUSTA, G.-MATTHEWS, J.L.: 1995. Evaluation of band vs. Broadcast herbicide application in corn and soybean. Journal of Production Agriculture .1995, 8:3, pp.380-384, 16 ref.
69. KRYNITSKY, A.J.- SWINEFORD, D.M.: 1995. Determination of sulfonilurea herbicides in grains by capillary electrophoresis. Journal of AOAC International. 1995, 78: 4, 1091-1096.pp.
70. KUDSK P.-STREIBIG J.C.:1993.Formulation and adjuvants.Herbicide Bioassays,eds.J.C.Streibig&P.Kudsk,,pp.99-116.CRC Press:Boca Raton1993..
71. KUDSK, P.-OLESON, T.-THONKE, K.E.:1990.The influence of temperature,humidity and simulated rain on the performance of thiameturon-methyl.Weed Research.1990,30:pp.261-269.
72. KUNKEL, D.L.-BELLINDER, R.R.-STEFFENS, J.C.: 1996. Safeners reduce corn (Zea mays) chloroacetanilide and dikamba injury under different soil temperatures. Weed –Technology.1996, 10:1, pp.115-120; 26 ref.
73. KWON, C.S.-PENNER, D.: 1995. The interaction of insecticides with herbicide activity. Weed Technology.1995, 9: 1, pp.119-124; 14 ref.
74. KWON, C.S.-KELLS, J.J.-PENNER, D.:1995. Combined effect of acetolactate synthase-inhibiting herbicides with terbufos and piperonyl butoxide on Corn (Zea mais) and soybean (Glicine max). Weed Technology1995, 9: 4, pp. 696-702; 12 ref.
75. LIGHT, G.G.-DOTRAY, P.A.MAHAN, J.R.:1999.Thermal dependence of pyrithiobac effycacy in Amaranthus palmeri.Weed Science.1999, 47:pp.644-650.
76. MADAFIGLIO, G.P.-MEDD, R.W.-CORNISH, P.S.-VAN DE VEN, R.:2000.Temperature-mediated response of flumetsulam and metosulam on Raphanus raphanistrum.Weed Research.2000, 40: pp.387-395.
77. MAKHAJDA, J.-SZÉLL, E.:1998 a.Gyomirtási kísérletek kukoricában.Növényvédelem.1998,34:pp.627-634.
78. MAKHAJDA, J.-SZÉLL, E.:1998 b.Kukorica gyomirtási technológiák.Gyakorlati Agrofórum.1998,5:pp.15-19.
79. MALEFYT, T.-QUAKENBUSH, L.S.:1991.Influences of environmental factors on the biological activity of the imidazoline herbicides.In:The Imidazoline Herbicides,eds.D.S. Shanner & S.L. O'Connor,pp.103-128.CRC Press:Boca Raton 1991.

80. MALLIPUDI, N.M.-STOUT, S.J.-DaCUNCHA, A.R.-LEE, A.:1991.Photolysis of imazapyr (AC243997) herbicide in aqueous media.Journal of Agriculture and Food Chemistry.1991, 39:pp.412-417.
81. MARTINEZ,L.-LECHON,Y.-SANCHES-BRUNETE,C.-TADEO,J.L.:1994.Alachlor persistence under Spanish field condition and applicability of simulation models.Soil Science.1994,158:5,337-344.pp. 29 ref.
82. MARTON, C.L.-SZUNDY, T.-SUTKA, J.:1997. Development of young maize plants under a suboptimal range of temperatures. Acta Agronomica Hungarica.1997, 45:3,pp.329-335;13 ref.
83. MASHTAKOV,S.M.:1968.Herbicid and crop varieties. Agrohimija,5:3.pp.104-114.
84. MATHIASSEN, S.K-KUDSK, P.:1996.:Influence of climate scenarios on herbicide performance.Proceedings of Second International Weed Control Congress 1996,3:pp.905-910.
85. MAYOR,J.P.-DUCHENE,F.:1994.Herbicide effects on young maize seedlings subjected to cold.Revue Suisse d' Agriculture.1994,26:6, 333-337; 18 ref.
86. MOLNÁR, F.- ZÖLDI, I.: Tapasztalatok a csemegekukorica hibridek gyomirtó szerekkel szembeni érzékenységről. Agrofórum, XII. Évf. 6. Szám, 68-73.pp.
87. MOLNÁR, I.-TÓTH, E.-SOMLYAY, I.:2001.Környeyeti tényezők hatása a kukorica hibridek herbicidérzékenységére.2001.Növényvédelmi Tudományos Napok.február 27-28.Budapest.Összefoglaló,pp.130.
88. MONKS, C.D.-WILCUT, J.W.-RICHBURG, J.S.-HATTON, J.H.-PATTERSON, M.G. :1996.Effect of AC 263,222,imazethapyr,and nicosulfuron on weed control and imidazoline-tolerant corn (Zea mays) yield. Weed Technology .1996,10:4,pp.822-827; 27 ref.
89. MORELAND, D.E.-FLEISCMANN, T.J.-CORBIN, F.T.-McFARLAND, J.E. :1996 Differential metabolism of the sulfonylurea herbicide prosulfuron (CGA-152005) by plant microsome.Zeitschrift fur Naturforschung.1996,Section C, Biosciences. 51 :pp. 9-10, 698-710; 17 ref.
90. MURAI, S.-HAGA, T.-FUJIKAWA, K.-SAKASHITA, N.-KIMURA, F.:1991. A novel sulfonylurea herbicide for corn. ACS Symposium Series.1991, No. 443,pp. 98-106; 3 ref.
91. MURAI, S.-HAGA, T.-SAKASHITA, N.-KIMURA, F.-NAKUMARA, Y.-HONDA, C.-HONYAWA, S.-TSUJII, Y.-NISHIYAMA, R.:1995. Synthesis and herbicidal activity of sulfonylureas;SL-950 and its related compounds. Jurnal of Pesticide Science.1995, 20: 4,pp. 453-462; 16 ref.
92. NALEWAJA, J.D.-WOZNICA, Z.:1985.Environment and chlorsulfuron phytotoxicity.Weed Science.1985,33:pp.395-399.
93. NALEWAJA, J.D.-WOZNICA, Z.-MANTHEY, F.A.:1994.DPX-V9360 efficacy with adjuvants and environment.Weed Technology.1994,1:pp.92-96.
94. NEMES, D.:1996.Titusszal a Tiszaháton.Agrofórum.1996,4:pp.49.
95. NÉMETH, S.:1996.Gyomnövényismeret.Regiocon Kiadó,Budapest.pp.3-283.
96. OBERMEIER, M.R.-KAPUSTA, G.:1996. Postemergence broadleaf weed control in corn (Zea mays) with CGA-152005. Weed Technology.1996, 10: 4, pp. 689-698; 24 ref.

97. OBRIGAWITCH, T.T.-COOK, G.-WETHERINGTON, J.:1998.Assesment of effects of non-target plant from sulfonylurea herbicides using field approaches.Pesticide Science.1998, 52:pp.199-217.
98. OLSON, B.L.S.-AL KHATIB, K.-STAHLMAN, P.-ISAKSON, P.J.:2000.Efficacy and metabolism of MON 37500 in Triticum aestivum and weedy grass species as effected by temperature and soil moisture. Weed Science.2000, 48 :pp. 541-548.
99. OLSON, B.L.S.-AL KHATIB, K.-STAHLMAN, P.-PARRISH, S.-MORAN, S.:1999.Absorption and translocation of MON 7500 in wheat and other grass species. Weed Science.1999, 47: pp.37-40.
- 100.O'SULLIVAN,J.-BRAMMAL,R.A.-BOUW,W.J.1995.:Response of sweet corn (Zea mays) cultivars to nicosulfuron plus rimsulfuron.Weed Technology.1995,9:1,58-62; 14 ref.
- 101.PIER,J.-BELLINDER,R.R.:1988.:The effect of soil temperature,alachlor, and metolachlor on injury of field corn(Zea mays).
- 102.POLGE,N.D.-BARETT,M.:1997.Temperature effects on imazaquin soil bioavailability,uptake and metabolizm in corn(Zea mays).Weed Science.1997,45:2,pp.198-204;21 ref.
- 103.PONLEIT,C.G.:1974. Review of Thiocarbamate herbicide Research and Genetic Resistance Studien Proceeding.Twenti ninth Annual Corn and Sorghum.Res.conf. Pp.142-152.
- 104.RABAEY, T. L.-HARVEY, R.G.: 1997. Sweet corn (Zea mays) hibrids respond differently to simulated imazethapyr carryover. Weed-Technology. 1997,11:1,pp.92-97
- 105.RABAEY, T. L.-HARVEY, R.G.-ALBRIGHT, J.W. :1996. Herbicide timing and combination strategies for wolly cupgrass control in corn. Journal af Production Agriculture.1996, 9:3,pp. 381-384; 18 ref.
- 106.RAPPARINI, G.:1997 .Postemergent weed control in maize and sorgum .Informatore-Agrario.1997, 53:16,pp. 73-77,80-84.
- 107.RAY, T.B.: 1984. Site of action of chlorsulfuron, inhibition of valine and isoleucine biosynthesis in plants. Plant Psysiol., 75 827-31.
- 108.REISINGER, P.: 1995. A kukorica gyomnövényzete és gyomirtása. Agrofórum, VI. évf. 5. szám, 72-82.pp.
- 109.REISINGER, P.:1995.A kukorica gyomnövényzete és gyomirtása.Agrofórum.1995.5:pp.72-82.
- 110.RITCHIE, W.S.-HANWAY, J.J.-BENSON, O.G.:1993.How a Corn Plant Develops Special Report No.48.1993, Iowa State University of Science and Technology.pp.1-21.
- 111.ROUCHAUD,-J.-GUSTIN,F.-CALLENS,D.-BULCKE,R.-CAPPELLEN,O.-MOURAUX,-D.:1994. Soil degradation of the herbicide rimsulfuron in maize crops.46th International symposium on crop protection:part IV,Gent,Belgium,3 May 1994,Medelingen Faculteit Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen,Universiteit,Gent.1994,59:3b,pp.1439-1447.
- 112.ROWE,L.-PENNER,D.:1990.Factors affecting chloroacetanilide injury to corn (Zea mais).Weed Technology.1990,4:4,pp.904-906;10 ref.

113. SARPE, N.-ROIBU, C.-GHEORGHE, D.-IONESCU, F.-PAUNESCU, G.-POPA, F.-BERARU, C.: 1997. Carry over sulfonilurea herbicides, applied in winter wheat on sugarbeet and maize cultivated on sandy and podzolic soils. Proceeding of the 49th, international symposium on crop protection, Gent, Belgium, 6, May 1977, Part III. Faculteit Landbouwkundie en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent. 1997, 62: 3a, pp. 841-849.
114. SCHMUCKLER, M.E.-BAREFOOT, A.E.-KLEIER, D.A.-COBRANCHI, D.P.: 2000. Vapor pressure of sulfonilurea herbicides. Pesticide Management Science. 2000, 56: pp. 521-532.
115. SHANNER, D.L.-O'CONNOR, S.L.: 1991. The Imidazolinone Herbicides. 1991, CRC Press: Boca Raton.
116. SHARKEY, T.D.: 1996. Emission of low molecular mass hydrocarbons from plants. Trends in Plant Science. 1996, 1: pp. 78-82.
117. SIMINSZKY, B.-CORBIN, F.T.-SHELDON, Y.: 1995. Nicosulfuron resistance and metabolism in terbufos and anhydride treated corn. Weeds Science. 1995, 43: 2, 163-168. pp. 35 ref.
118. SIMON, T.: 2000. A magyarországi edényes flóra határozója. Nemzeti Tankönyvkiadó, IV. átdolgozott kiadás. pp. 5-494.
119. SIMPSON, D.M.-DIEHL, K.E.-STROLLER, E.W.: 1994. 2,4-D safening of nicosulfuron and terbufos interaction in corn (*Zea mays*) Weed Technology. 1994, 8: 3, pp. 547-552; 16 ref.
120. SINGH, S.: 1997. Growth and yield response of different crop species to low light and high temperature-humidity stress. Indian Journal of Plant Physiology. 1997, 2: 2, pp. 151-155; 9 ref.
121. SOLYMOSI, P.-NAGY, P.: 1998. ALS-gátló herbicidekkel szembeni rezisztencia vizsgálata a *Cirsium arvense* (L.) Scop. biotípusaiban. Növényvédelem. 34, pp. 469-475.
122. STAUSS, R.: 1994. Compendium of Growth Stage Identification Keys for Mono- and Dicotyledoneous Plants. Ciba-Geigy AG, 1994.
123. STEANOVICH, L.-ZARIC, L.: 1991. The effect of herbicides and low temperatures on certain maize genotypes. Zastita Bilja. 1991, 42: 4, pp. 345-356; 39 ref.
124. STEFANOVIC, L.-ZARIC, L.J.-MIRKOVI, K.-KERENCI, B.-BROWN, H.-CUSSANS, G.W.-LABRADA, R.E.-LANDES, M.-KUDS, P.-STREIBIG, J.C.: 1996. Proceedings of second international weed control congress, Copenhagen Denmark 25-28 June. 1996. Volumes 1-4, pp. 857-861; 10 ref.
125. SVÁB, J.: 1973. Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó Bp. 1973, pp. 517
126. SZABÓ, L.: 1999/b.: Kukorica hibridek herbicidérzékenységének vizsgálata. Agrofórum, X. évf. 5. szám, 51.-53. pp.
127. SZÉLL, E.: 1990. Szuperszelektív szerek- nincsenek. Magyar Mezőgazdaság, 45. évfolyam, 1990. március 7. 8.p.
128. SZÉLL, E.: 1989. Kukorica hibridek herbicid-érzékenysége. Növényvédelem, 1989. 29. pp. 329-334.
129. SZÉLL, E.-CSALÁKNÉ, K. I.-KOVÁCSNÉ, K. M.-MAKHAJDA, J.-PROKSZÁNÉ, P.ZS.: 1996. Agrotechnikai ajánlások kukoricatermesztőknek. Agrofórum. 1996, 4: pp. 21-24.
130. SZÉLL, E.-MAKHAJDA, J.: 1995. Kukorica vegyszeres gyomirtásának általános gyakorlattól eltérő módszerei. Agrofórum. 1995, 5: pp. 88-90.

131. UGHY, P.: 2000. Kukorica gyomirtás tapasztalatai és tanulságai Vas megyében egy posztemergens kísérlet tükrében. Gyomnövények, gyomirtás folyóirat. I.évfolyam, 1. szám 2000. december, 34.-39. pp.
132. ÚJVÁROSI, M.: 1965. A különböző időben végzett gyomirtás hatása a kukoricára. A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei. 1-2. 19.-39.p.
133. ÚJVÁROSI, M.:1973.Gyomnövények,gyomirtás.Mezőgazdasági Kiadó,Budapest.pp.1-833.
134. VIDRINE, P.R.-REYNOLDS, D.P.-GRIFFIN, J.L.-LANIE, A.J.:1990. The potential of new postemergent grass herbicides in corn. Louisiana Agriculture.1990, 34: 1,pp. 3-5.
135. VIGER,P.R.-EBERLIN,C.V.:1986.Corn tolerance to acetanilide herbicides.Proceeding,North Central Weed Control Conference.1986,Vol.41,pp.7-8.
136. WALSH, J.D.-DEFELICE, M.S.-SIMS, B.D.: 1993.Soybean(Glicine max) herbicide carryover to grain and fiber crops.Weed Technology.1993, 7: 3,pp.625-632, ref.
137. WRIGHT, T.R.-PENNER, D.:1998.Corn (Zea mays) acetolactate synthase sensitivity to four classes of ALS-inhibiting herbicides.Weed Science. 46:1,pp. 8-12; 30 ref.
138. WRIGHT,T.H.-RIECK,C.E.:1973.Differential butylate injury to corn hybrids.Weed Science.1973 21,pp.194-196.
139. WRIGHT,T.H.-RIECK,C.E.:1974.Factors affecting butylate injury to corn hybrids.Weed Science, 22,pp.83-85.