

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

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.

1. BEVEZETÉS

A Kolumbusz által Spanyolországba hozott kukorica 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 termesztetni (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 vetésterülete igen stabil a jó ökológiai adottságok miatt, 1946 óta az egyik legnagyobb területen termelt szántóföldi kultúránk. 1986 és 1997 között a szemeskukorica vetésterülete alig ingadozott, 1.118.000 – 1.057.000 ha volt. A termésátlag alapján hazánk a magas termésátlagú országok közé tartozik (5-6 tonna/ha). A kukorica felhasználásának lehetőségei szélesednek, a hagyományos élelmiszeripari és takarmányozási felhasználás mellett új lehetőségeket teremt az ipari alapanyagként és energia forrásként való felhasználás. A kukorica génállományának módosításával tovább szélesedik a kukorica alapanyag szerepe.

A kukorica termését nagymértékben csökkentheti a gyomosodás. A herbicidek a gyomok elleni hatásuk mellett a kukorica hibridekre is hatnak, károsodást okozhatnak. A herbicidekre a hibridek eltérően reagálnak: a hibrid – herbicid reakciója függ a hibrid genetikai adottságától és a herbicid típusától. Ezen kívül a hibrid-herbicid reakciót erősen befolyásolják a talaj és a környezeti tényezők, a herbicid kijuttatása előtt, alatt és a kijuttatás után. Ma már sok információval rendelkezünk a hibridek-herbicid reakciójával kapcsolatban, azonban a hibridek herbicid reakciójáról a környezeti hatások függvényében még nem áll rendelkezésre elég adat. Ahhoz, hogy a gyomirtás hatékony, ugyanakkor a legkevésbé káros legyen az adott hibridre, szükséges feltárni a hibridek herbicid reakcióját eltérő környezeti feltételek esetén.

A termelőnek sokszor gyorsan kell dönteni arról, hogy a már elvetett és kikelt hibridet milyen herbiciddel kezelje. A kezelést sok esetben olyan környezeti feltételek mellett kell végrehajtani, amelyek nem kedvezőek a kukoricára illetve a beavatkozásra nézve. A gyakorlatban az úgynevezett stressz állapotban kezelésekre gyakran kerül sor. Ilyen esetekben a hibridek

károsodása csökkenthető illetve elkerülhető, ha a termelő ismeri a hibridek herbicid reakcióját eltérő környezeti feltételek mellett.

A vizsgálatok célja az volt, hogy adatokat kapjunk a szulfonilurea típusú hatóanyagok hatásáról a kukorica hibridekre változó környezeti feltételek esetén kijuttatva. A hideg és hőség stressz alatt történt gyomirtások - hogyan módosítják a hibridek reakcióját, mely hibridek kezelhetők biztonságosan stressz állapotban és melyek nem. Vizsgáltuk továbbá, 3 hibriden (Occitán, AW 043 és Bonanza) két, a gyakorlatban széles körben elterjedt, szulfonilurea típusú herbicid (nikoszulfuron és rimszulfuron), hatását változó környezeti feltételek esetén a hibridek eltérő fenológiai állapotában.

1. A VIZSGÁLATOK HELYSZÍNE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

2.1. A VIZSGÁLATOK HELYSZÍNE

A dolgozat öt év- 1996-1997-1998-1999 és 2000. szántóföldi kísérleteinek eredményeit dolgozza fel. A vizsgálatokat két 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 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 jónak-kiemelkedőnek mondható.

1999-ben a Gödöllői Agrártudományi Egyetem (GATE), napjainkban Szent István Egyetem – Növénytermesztési- és Vízgazdálkodási Tanszékének Szárítópusztai Kísérleti Telepén is végeztünk kukorica hibrid-herbicidérzékenységi vizsgálatot. Ez a kísérleti telep a gödöllői dombság határában, Gödöllőtől 1 km-re helyezkedik el. A kísérleti terület talaja kevésbé sík, mint Debrecen-Látóképen, kiegyenlített, talajgenetikailag a barna erdőtalaj típusba tartozik. Talajfizikailag az agyag kategóriába sorolható, kémhatása pH= 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.

2. 2. VIZSGÁLATOK ANYAGA

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

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 izodecil alkohol**		0.1 % permetlé konc.

UAN 28 %-os urea-ammonitrát oldat ** nedvesítő szer

** a permetlé térfogat –V/V- %- ban

A kísérletekben főleg a szulfonilkarbamid hatóanyagú gyomirtószer hatását vizsgáltuk a kukorica hibrideken stresszállapot 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 ezen hatóanyagokat és így elkerülni a herbicid okozta kárt. A lebomlás függ a kukorica genetikailag rögzült tulajdonságaitól és a külső környezeti tényezőktől mint a hőmérséklet.

A gyakorlatban a termelő gyakran kényszerül a javasolt hőmérsékleti tartományon kívül eső paraméterek mellett permetezni.

Ezen hatóanyagokat a gyomirtóspektrum szélesítése miatt más pl hormon típusú készítményekkel kombinálva használják. Így a vizsgáltuk a dikamba hatóanyaggal kombinált kezelés hatását is.

1999-ben vizsgáltunk egy új hatóanyagú és hatásmechanizmusú készítményt az izoxaflutolt ami a porfirin gátló hatóanyagok közé tartozik.

A kísérleti években (1996,1997,1998,1999,és 2000) 112 hibridet vizsgáltunk.

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
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	PI 3437
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	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. Illetve a vizsgálatok kiterjedtek a hazánkban elismert szulfonilurea típusú herbicidekre ellenálló hibridekre is.

2.2.1. 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 permetezőgéppel végeztük, Tee-Jet 11004 lapossugarú fűvókákkal, 3 bar üzemi nyomáson, 200 l/ha permetlé mennyiséggel. A kísérleti parcellák mérete 16-40 m² volt, évjáratoktól függően. A kísérleteket 3 ismétlésben végeztük.

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

A kezeléseket mindkét helyen a herbicidek és a kukorica szempontjából stresszállapotnak 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 meleg esetén, amikor a hőmérséklet + 25 °C fölé emelkedett, elvégeztük a kezelést.

A kezelés napján is a legkedvezőtlenebb léghőmérséklet alatt juttattuk ki a herbicideket . A hibridek fejlettségét is figyelembe vettem 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.

2.2.2. A kísérletek értékelése

A parcellákon ismétlésenként 3 mintateret jelöltünk ki és 3x100 növényen végeztük el a károsodási tünetek felvételezését. A kezelt növényeket a mechanikailag gyomirtott parcella növényeihez viszonyítottuk. A tüneti károkat a kezeléseket után 10-14 nappal, majd másodjára a kezelés után másfél – két hónappal vételeztük fel. A betakarításkor a kukorica csövek esetleges károsodást mértük fel. A gyomirtó szerek hatására fellépett ezeket a károsodási tüneteket észleltem : levél klorózis, levél nekrozis, deformáció a levélen, csavarodás a levélen, a növény növekedésbeni gátlása, “patkány farkok tünet”, a csöveken szemhiány illetve sor hiány. A tüneteket összevonva %-os értékben fejeztem ki a tüneti károsodást. A tünetek felvételezésekor figyelembe vettem, hogy a tünetek milyen gyakorisággal jelentkeztek a parcella növényein illetve a tünetek milyen intenzitással jelentkeztek az egyes növényeken 1.ábra. A 2. és 3. ábra tünetikárosodásra mutat példát a tünetek frekvenciájára és intenzitására vonatkozólag. A kapott eredményeket statisztikailag elemeztük. A parcellák értékelésénél a gyomirtószerek hatékonyságát is értékeltem. A kezelt parcellák termését a mechanikailag gyomirtott parcella termésével hasonlítottuk össze.

1. ábra

A vizuális fitotoxikus tünetek felvételezésének módszere



2. ábra

80 %-os frekvenciájú tünet-klorózis



3. ábra

20-30 %-os intenzitású tünet-klorózis-nekrózis



3. EREDMÉNYEK

A kukorica hibridek eltérően reagáltak a hatóanyagokra illetve a hideg- illetve hő stressz alatti herbicides kezelésekre. 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 tapasztaltuk az 1996-ban végzett kísérletekben, amikor az egész tenyésztő kedvezett a kukoricának. Csak a genetikailag is érzékeny Occitán hibrid esetén tapasztaltunk tartós herbicidkárt abban az esetben, ha 6-7 leveles (BBC 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 azokat. A hibridek genetikailag rögzült tulajdonságuk alapján reagáltak a stressz állapotban történt kezelésre. Így a genetikailag is érzékeny hibridek, pl. Emír, Occitán, 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 (4. és 5. ábra).

Az érzékeny hibridek kezelésekor tartós lehűlés (+10 C° 24 óráig vagy tartósan +25 C° feletti hőmérséklet) esetén növekedett a herbicidek által okozott károsodás 6. ábra.

Egyes hibridek 6-7 leveles (BBCH 16-17) fejlettségi állapotukban hő 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 jelentősen emelkedett a hőmérséklet.

A rimszulfuron és nikoszulfuron között 3 év átlagában (1997, 1998 és 1999) 3 hibrid reakcióját (Occitán, AW 043 és Bonanza) vizsgálva tüneti károsodás tekintetében nem találtam szignifikáns különbséget a herbicidek között. Az Occitán hibrid mindkét herbicidre érzékeny volt, a termését mindkét herbicid csökkentette, a két herbicid között viszont nem volt különbség.

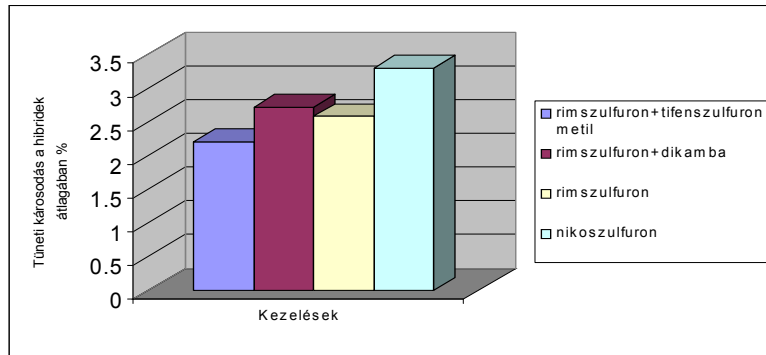
A 6-7 leveles (BBCH 16-17) növényfejltség alatt kijuttatva mindkét herbicid erősebb tüneti károkat okozott, mint 4 leveles (BBCH 14) növényfejltség alatt kijuttatva. Az alapérzékenységen belül a hibridek között különbséget találtam a hatóanyagokkal szembeni érzékenységekben.

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 termésvesztést, mint pl. a Sze TC 277 1999-ben. Az egyes herbicidek okozta tüneti károsodás mértéke a hibridérzékenységen és a hibrid fejlettségén (a permetezéskor) kívül függött a permetezés előtti, alatti és utáni környezeti tényezőktől, mint a hőmérséklet (5.ábra). A szulfonilurea hatóanyaggal szembeni ellenállóságra nemesített új hibridek (Occitán SUMO, Furio SUMO) stressz körülmények alatt kezelve magasfokú toleranciát mutattak a vizsgált szulfonilurea herbicidekre. 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.

4.ábra

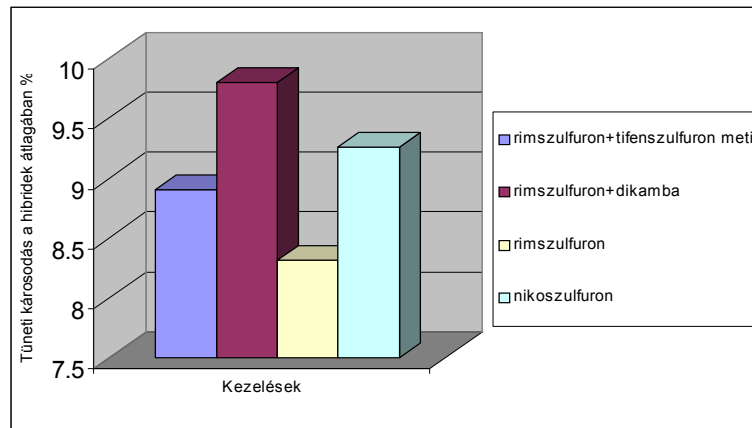
A (Ps1) időpontban végzett kezelések okozta tüneti károk a hibridek átlagában az első értékeléskor %-ban . Debrecen-Látókép,1998.



SzD P5% ns

5. ábra

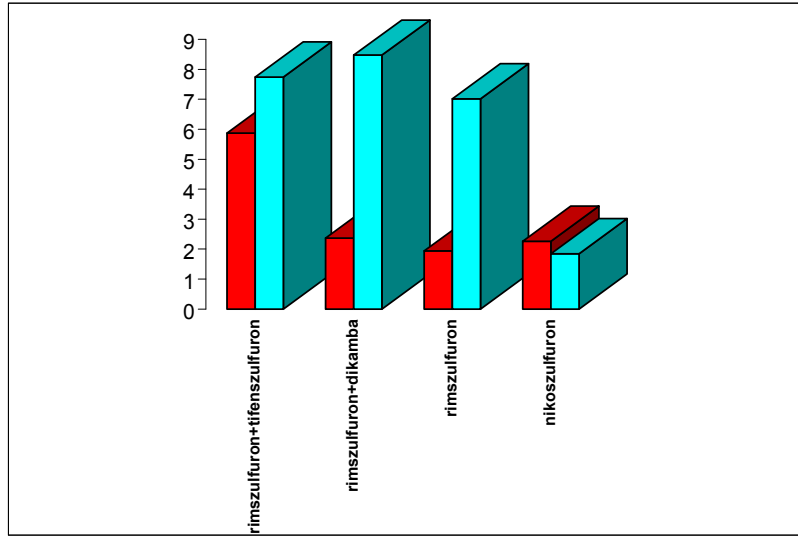
A (Ps2) időpontban végzett kezelések okozta tüneti károk a hibridek átlagában az első értékeléskor %-ban. Debrecen-Látókép,1998.



SzD P5% ns

6.ábra.

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



SzD P5% hideg stressz (kék) = 4,13 SzD P5% meleg stressz (piros) = 2,42

3.1. A kezelések gyomszabályozó hatására tett megfigyelések

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 tudtunk végezni.

Ezek életformánként a következők voltak (UJVÁROSI, 1973):

T₄ életformába tartozó gyomfaj:

Amaranthus retroflexus L.- szőrös disznóparéj
Amaranthus chlorostachys WILLD.- karsú disznóparéj
Amaranthus albus L.- fehér disznóparéj
Echinochloa crus-galli (L.) P.B.- kakaslábfü
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. *arvense*, *Ambrosia artemisiifolia* és a *Persicaria lapathifolia*). Ezen a gyomok ellen a tifenszulfuron-metil és a dikambás 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.

1999-ben, amikor pre-emergens készítmények is szerepeltek a kísérletekben az S-metolochlor+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.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. A hibridek szulfonilkarbamid hatóanyagokkal szembeni herbicidérzékenységének 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 dózisának 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 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 az AW 723, DK 366, LG 2247, LG 2310, Reseda, Lasko, Sahara, KX 6364, Sze SC 361, Sze SC 424, Pi x 1094, Pi x 1026 J.

3. A tartós lehülés alatti kezelések 1997- ben nagyobb károsodást okoztak a hibrideknek, mint a hó stressz alatti kezelések.

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, AW 043 és Bonanza) nem találtam különbséget a két hatóanyag okozta herbicidkár között. Az Occitán hibridnek mindkét hatóanyag csökkentette a termését.

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

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

5. AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI ALKALMAZÁSA

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, Sze SC 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 az AW 723, DK 366, LG 2247, LG 2310, Reseda, Lasko, Sahara, KX 6364, Sze SC 361, Sze SC 424, Pi x 1094, Pi x 1026 J.
4. A tartós lehülés alatti kezelések egyes évjáratokban, mint például az 1997-es évben- nagyobb károsodást okoztak a hibrideknek, mint a hőstressz alatti kezelések.
5. Egyes hibridek pl. Sze TC 277, Reseda) bár károsodási tüneteket mutattak, de termésben nem szenvedtek kárt a stresszállapot alatti kezelések hatására. Azonban 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.

**AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉVEL KAPCSOLATOS
KÖZLEMÉNYEK JEGYZÉKE**

- 1., **MOLNÁR, I.**:1992. Tapasztalatok a DuPont szulfonilureáival
Agrofórum 1992.
- 2., **MOLNÁR, I.** - TÓTH, E. - SOMLYAY, I. - KOVÁCS, GY. -
VERECZKEY, K.: 1999/a. A szulfonilurea-típusú gyomirtók hatása a
modern mezőgazdaságra. Növénytermesztési Tudományos Nap.
Összefoglalók. 83. p.
- 3., **MOLNÁR, I.** - TÓTH, E. - SOMLYAY, I. - KOVÁCS, GY. -
VERECZKEY, K.: 1999/b. A szulfonilurea-típusú gyomirtók hatása a
modern mezőgazdaságra. Növénytermesztési Tudományos Nap. Poszter.
- 4., SOMLYAY, I. – BUDAI, P. – **MOLNÁR, I.** – TÓTH, E. : 2000/b.
Setting and application of acute reference dose (ARFD) in the dietary risk
assessment of pesticides. 52nd International Symposium on Crop Protection.
May 9, 2000, Gent, Belgium. Abstracts, 94. p
- 5., **MOLNÁR, I.**- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.: 2001/b. Kukorica hibrid-
érzékenységi vizsgálatok tapasztalatai. XI. Keszthelyi Növényvédelmi
Fórum, Keszthely, 2001. január 24.-26. (poszter).
- 6., **MOLNÁR, I.**- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.: 2001/c. Környezeti tényezők
hatása a kukorica hibridek herbicid- érzékenységre. 47. Növényvédelmi
Tudományos Napok, Budapest, 2001. február 27.-28. (előadás).
Összefoglalók, 130.p.
- 7., **MOLNÁR, I.** - TÓTH, E. - SOMLYAY, I.: 2001/g. Környezeti
tényezők hatása a kukorica hibridek herbicid- érzékenységre.
Növényvédelem 37: 10; 2001.ppt.483-489.

8., SOMLYAY, I.-**MOLNÁR, I.**:2001. Szulfonilurea herbicidek: A környezetkímélő gyomszabályozás hatóanyag csoportja. Előadás a Magyar Toxikológusok Egyesületének Kongresszusán 2001. október 27., Eger. Összefoglalók P1-9.

A munkakörrel kapcsolatos publikációk:

1., FROMMER, L.-**MOLNÁR, I.**:1989. Kukoricamoly elleni védekezés chemigation technológiával. Növényvédelem, XXV. Évfolyam (1989).5 szám

2., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - SZABÓ, L.: 1998/a. Újabb tapasztalatok a Safari 50 DF-el. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok 1998. Összefoglalók. 171.p.

3., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - SZABÓ, L.: 1998/a. Újabb tapasztalatok a Safari 50 DF-el. 44. Növényvédelmi Tudományos Napok 1998. Budapest, 1998. február 24-25. Előadás.

4., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - SOMLYAY, I.: 1998/b. Efficacy of some herbicide combinations against Galium aparine L. 50th International Symposium on Crop Protection. 5th May 1998, Gent, Belgium. Summaries. 176.p.

5., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - SOMLYAY, I.: 1998/c. Efficacy of some herbicide combinations against Galium aparine L. 50th International Symposium on Crop Protection. 5th May 1998, Gent, Belgium. Poster.

6., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - POPOVICS, I.: 1998/d. Lehetőség az őszi búza őszi gyomirtására: a Balance 56 DF. III. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Debrecen, 1998. november 4-5. Összefoglalók. 44-45. p.

7., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - VERECZKEY, K. - SOMLYAY, I.: 1999/c. Tanos: új fungicid a szőlő és burgonya növényvédelmében. Növényvédelmi Fórum, Keszthely, 1999. január 27-29. Összefoglalók. 82. p.

8., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - VERECZKEY, K. - SOMLYAY, I.: 1999/c. Tanos: új fungicid a szőlő és burgonya növényvédelmében. Növényvédelmi Fórum, Keszthely, 1999. január 27-29. Poszter.

9., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - SOMLYAY, I. - SCHWEIGERT, Ané.: 1999/d. Tanos: új fungicid a szőlő és burgonya növényvédelmében. 45. Növényvédelmi Tudományos Napok, 1999. Összefoglalók. 129. p.

10., TÓTH, E. - **MOLNÁR, I.** - SOMLYAY, I. - VERECZKEY, K. - SCHWEIGERT, A.né.: 1999/e. Tanos: új fungicid a szőlő és burgonya növényvédelmében. Növényvédelem. 35 (6) pp. 295-298.

11., **MOLNÁR, I.** - TÓTH, E. - VERECZKEY, K. - KOVÁCS, GY.: 1999/f. 20 éves a Curzate. Növényvédelem. 35 (7). pp. 349-350.

12., **MOLNÁR, I.** – TÓTH, E. – SOMLYAY, I. – SZENDREI L.-né – MOLNÁR J.-né: 2000/a. STEWARD: Az új évezred rovarölő készítménye. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum. Összefoglaló, pp. 43.-44.

13., TÓTH, E.- **MOLNÁR, I.**- SOMLYAY, I.- SCHWEIGERT, A.: 2000/c. Tanos: Új fungicid a szőlő és a burgonya növényvédelmében. X. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum.(Poszter) Összefoglalók, 82.p.

14., **MOLNÁR, I.**- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.- SZENDREI, L.- MOLNÁR, J.: 2000/d. Steward: az új évezred rovarölő készítménye. Növényvédelmi Tudományos Napok. (előadás) Összefoglaló, 65.p.

15., **MOLNÁR, I.**- TÓTH, E.- HARTMANN, F.: 2000/ e. Stork 50 DF a DuPont új gyomirtószere búzában. Növényvédelmi Tudományos Napok (előadás). Összefoglaló, 151.p.

- 16., **MOLNÁR, I.- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.- SZENDREY, L.- MOLNÁR, J.:** 2000/f. Steward, az új évezred rovarölő készítménye. Integrált termesztés a kertészeti és szántóföldi kultúrákban, XXI. Budapest, 2000. november 28. (előadás).
- 17., TÓTH, E.- **MOLNÁR, I.- SOMLYAY, I.- SCHWEIGERT, A.:** 2000/c. Tanos: Új fungicid a szőlő és a burgonya növényvédelmében. X. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum.(Poszter) Összefoglalók, 82.p.
- 18., TÓTH, E.- **MOLNÁR, I.- SOMLYAY, I.:** 2001/a. Azafenidin, új herbicid hatóanyag a szőlő gyomirtásában. XI. Keszthelyi Növényvédelmi Fórum, Keszthely, 2001. január 24.-26. (poszter). Összefoglalók, 50.p.
- 19., TÓTH, E.- **MOLNÁR, I.- SOMLYAY, I.:** 2001/d. Azafenidin: új herbicid-hatóanyag napraforgóban. 47. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2001. február 27.-28. (előadás). Összefoglalók, 137.p.
- 20., TÓTH, E.- **MOLNÁR, I.- SOMLYAY, I.:** 2001/e. Charisma: új fungicid a kalászosokban. 47. Növényvédelmi Tudományos Napok, Budapest, 2001. február 27.-28. (poszter). Összefoglalók, 155.p.
- 21., **MOLNÁR, I.- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.- SALAS, M.- ROLLINSON, P.- MÁTÉ, A.:** 2001/f. Evolus 80 WG (azafenidin 80 %) a new selective preemergence triazolone herbicide for the control of broad-leaved weeds in sunflowers. 53rd International Symposium on Crop Protection. May 8, 2001, Gent, Belgium. Poster.
- 22., **MOLNÁR, I.-TÓTH, E.-SOMLYAY, I.-PÉTER, J.-BENÉCSNÉ, BÁRDI, G.:**2001/h. A tribenuron-metil hatékonyságának vizsgálata *Cirsium arvense* (L).Scop. ellen. EWRS konferencia Martonvásár, előadás és poszter.
- 23., **MOLNÁR, I.-TÓTH, E.-SOMLYAY, I.-PAKURÁR, M.-JOBÁGY, J.-VASZINÉ KOVÁCS, C.-PETRÓ, E.:**2001./i. Új készítmény a kukoricamoly és a gyapottok-bagolylepke elleni védekezésben:Steward® 30 DF. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, 2001 november 6., poszter proceedings pp.386-395.
- 24., TÓTH, E.-**MOLNÁR, I.-SOMLYAY, I.-KÖVICS, GY. J.-PAKURÁR, M.:** 2001/j. Új hatóanyag a kalászosok lombvédelmében: a

famoxate. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, 2001 november 6.,
proceedings pp.73-83.

25., **MOLNÁR, I.**- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.- PAKURÁR, M.-
JOBÁGY, J.- VASZINÉ, K.C.- PETRÓ, E.: 2001/h. Új készítmény a
kukoricamoly és a gyapottok-bagolylepke elleni védekezésben: Steward 30
DF. 6. Tiszántúli Növényvédelmi Fórum, Debrecen, 2001. november 6.-8.
Proceedings, 386.-395.

26., **MOLNÁR, I.**- TÓTH, E.- SOMLYAY, I.- PAKURÁR, M.-
JOBÁGY, J.- VASZINÉ, K.C.- PETRÓ, E.- SZEŐKE, K.: Védekezés
csemegekukoricában kukoricamoly és gyapottok-bagolylepke ellen
„chemigation” technológiával. Növénytermesztési Tudományos Nap,
Budapest, 2001. november 26. (előadás).