

**SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM
MEZŐGAZDASÁGI KAR
NÖVÉNYTUDOMÁNYI ÉS KÖRNYEZETVÉDELMI INTÉZET**

**HAGYOMÁNYOS ÉS DUO SYSTEM KUKORICA GYOMIRTÁSI
TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA**

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI DOLGOZAT

**Készítette:
KALÓ EDIT
IV. évfolyam
nappali tagozat**

**Konzulensek:
Dr. Kristó István
főiskolai docens**

**Gazdagné Dr. Torma Mária
főiskolai tanár, fejlesztőmérnök**

**HÓDMEZŐVÁSÁRHELY
2012**

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS	3
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. Gyom fogalma, jelentősége, kártétele	5
2.2. Kultúrnövény-gyom kompetíció	6
2.3. Kukorica gyomflórája és gyomszabályozása	7
2.4. Cikloxidim toleráns herbicid-hibrid rendszer	12
2.4.1. Története	12
2.4.2. Hatásmechanizmus.....	13
2.4.3. A Duo System technológia a kukorica termesztésében	13
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	15
3.1. A vizsgálat helye	15
3.2. A kísérleti terület agrotechnikai jellemzői	15
3.3. A vizsgálat beállításának körülményei	16
3.4. A kísérleti területen jellemző gyomfajok jellemzése	18
3.4.1. Közönséges kakaslábfű (<i>Echinochola crus-galli</i> L.)	18
3.4.2. Fakó muhar (<i>Setaria glauca</i> L.)	19
3.4.3. Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i> L.)	19
3.4.4. Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i> L.)	20
3.4.5. Szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	21
3.4.6. Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.)	21
3.4.7. Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i> L.)	22
3.4.8. Fekete ebszőlő (<i>Solanum nigrum</i> L.)	23
3.5. A vizsgálatban alkalmazott kezelések.....	24
3.6. A vizsgált technológiák jellemzése.....	24
3.6.1. Clio + Dash HC.....	24
3.6.2. Ordax Super (Clio+Stomp Super+Dash HC).....	25
3.6.3. Clio + Akris SE + Break Thru	25
3.6.4. Stellar + Dash HC:	26
3.6.5. Jumbo Turbo (Kelvin + Cambio + Dash HC).....	27
3.6.6. Focus Ultra + Callam + Dash HC (Duo System).....	28
3.7. A vizsgálatban részt vevő kukorica hibridek jellemzése	29
3.8. Értékelés módja és ideje.....	31
4. EREDMÉNYEK	33
4.1. Gyomirtó hatás eredményei	33
4.1.1. Clio 0,15 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha korai- és késői posztemergens kezelésben	33
4.1.2. Ordax Super (0,15 l/ha Clio + 3,3 l/ha Stomp Super + 1,0 l/ha Dash HC).....	35
4.1.3. Akris SE + Clio+ Break Thru	35
4.1.4. Stellar + Dash HC	36
4.1.5. Jumbo Turbo (Kelvin + Cambio + Dash HC).....	36
4.1.6. Duo System technológia (Focus Ultra + Callam+ Dash HC)	37
4.2. Termésmérés eredményei	38
4.3. A gyomirtási technológiák gazdasági mutatói	43
5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK	44
6. ÖSSZEFOGLALÁS.....	46
7. IRODALOMJEGYZÉK.....	48

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A kukorica az egyik legjelentősebb termesztett szántóföldi növényünk, mivel jó az alkalmazkodó képessége, illetve sokoldalú a felhasználása. Elsődlegesen takarmánynövényként játszik szerepet, vagyis a szemtermést abraktakarmányként, illetve az egész növényt erjesztéssel hasznosíthatjuk. Ezen kívül fontos az ipari és az élelmezési felhasználása is. Ipari alkalmazását illetően már régóta használható keményítő és szesz gyártására, de napjaink legfontosabb kérdése az energia és üzemanyag pótlásának megoldása, ezért nagy hangsúlyt kapott a bioetanol előállítása kapcsán is. A kukoricát cukor és étolaj előállítására is termesztik, melyet elsősorban az élelmiszer-, és gyógyszeripar hasznosít. Az emberi fogyasztásra alkalmas kukorica még máig nem bír olyan nagy jelentőséggel hazánkban, mint egyes országokban, ilyenek például a mediterrán országok.

A múlt század végén a világ kukorica terméshozama még csupán 481 millió tonna volt, 2010-ben ez az adat 844 millió tonna ([http 1.](#)). Tehát a kukorica jelentősége egyre nagyobb, nemcsak azért mert jó alkalmazkodó képessége miatt már alig található olyan ország ahol ne termeszténék, hanem sokoldalú felhasználása következtében igen jól értékesíthető is (Nagy, 2007). Jelenleg a legnagyobb kukoricatermelő országok: USA, Kína, Brazília, Argentína, Mexikó, míg Európán belül Franciaország és Olaszország. Magyarországon 2010-ben 6,9 millió tonna volt a szemtermés mennyisége, melyet 1-1,1 millió hektáron termesztettek ([http 1.](#)).

Napjainkban a népesség egyre nő, így fontos, hogy a termés minősége és mennyisége egyre jobb és több legyen. Mivel a kukoricatermesztés gyarapodásának gátat szabnak a biotikus és abiotikus termesztési tényezők, ezért a termesztés technológiájában, talajművelésben, az öntözhetőségben, a tápanyag utánpótlásban, növényvédelmi technológiákban, gyomirtásban és az új transzgénikus és herbicid ellenálló növények kutatásában mind több és több lehetőség mutatkozik.

A kukorica gyomirtása sarkalatos pontja a termesztéstechnológiának, hiszen termőterületeink nagymértékben el vannak gyomosodva, amely károsító hatással van a növényre és ezzel összhangban a termésátlagokra, ezért a termesztés során az egyik fő feladatunk a gyomok elleni védekezés.

Az elmúlt évtizedekben a monokultúras kukoricatermesztés miatt, az azonos hatóanyagú gyomirtó szerek használata a területek gyomflóráját teljes mértékben átalakította, így a gyomfajok száma leszűkült és ezekre a szerekre rezisztens változatok (gyom biotípusok) jelentek meg (Kádár, 2010). Az egyoldalú szerhasználat hatására rezisztencia alakul ki a gyomflóra és herbicid között. Kialakulásának sokféle módja lehetséges, kiküszöbölésének egyik lehetősége a herbicid rotáció, melynek alapja a különböző hatású herbicidek használata. Másik lehetőség a rezisztencia elkerülésére a herbicid rezisztens kukorica hibridek előállítása. A herbicid rezisztens genotípusokat biotechnológiai úton állítják elő, melynek két lehetséges módja ismeretes: az egyik a nem

transzgenikus alapon létrehozott toleráns, rezisztens fajták, hibridek, a másik a gén transzformáció útján előállított, úgynevezett módosított génkészletű hibridek (Kádár, 2010).

Magyarországon 2009-ben a BASF kínálatában megjelent a kukoricában új állomány gyomirtási módszer a DUO SYSTEM, mely cég bejegyzett márkaneve. Az elnevezés arra utal, hogy komplett megoldásról van szó, ahol a gyomirtó szer és a hozzá kapcsolódó kukorica hibrid párt alkot. A technológiában alkalmazott herbicid olyan gyomfajok (nád, tarackbúza, csillagpázsit) ellen is hatékony, melyekkel szemben a hagyományos technológiák nem nyújtanak kellő védelmet. A Duo System jelzéssel ellátott kukorica hibridek toleránsak a cikloksidim hatóanyaggal szemben. Ezen hibridek cikloksidim-ellenállóságát hagyományos nemesítési eljárásokkal alakítják ki, tehát a Duo System kukorica hibridek nem GMO-hibridek (Molnár, 2011)! A nemesítési munka során a cikloksidim-ellenállóságot sejtszintű mutánsizolálással sikerült a kutatóknak elérni.

Munkánk során a célunk az volt, hogy az új „Duo System” gyomirtási rendszert bemutassuk és összehasonlítsuk a hagyományos technológiákkal. Ennek kiderítése érdekében feltérképeztük a terület gyomflóráját, megvizsgáltuk, hogy milyen gyomirtó hatékonysággal rendelkezik, milyen fitotoxikus hatást és terméshozam-különbséget okoz 6 hagyományos gyomirtási technológia a DKC 4795 kukorica hibridre, illetve ugyanezen szempontok szerint vizsgáltuk meg a cikloksidim hatóanyagú Focus Ultra hatását 6 Duo System kukorica hibridre is.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Gyom fogalma, jelentősége, kártétele

A gyomnövények fogalmának meghatározásánál fontos, hogy milyen szempontból vizsgáljuk azokat, vagyis mezőgazdasági termelésben való kártételük vagy alaktani sajátosságuk alapján. Másik fontos befolyásoló tényező, hogy napjainkban a termő területek bővülése révén egyre több növény tartozhat a gyom fogalmába (Hunyadi, 2000). Ezek függvényében számos szerző foglalkozott a gyomnövény definiálásával (Hunyadi 1988; Lehoczky és Percze, 2006).

„Dudva alatt most minden olyan plántát értünk, mely az önként termesztett plánta között, a neki szabott helyen magában vadon terem, legyen bár az a leghasznosabb plánta magában” Pethe (1805).

„Általános értelemben azokat a növényeket, amelyek az ősi természetes növényzetben nem fordulnak elő csak kultúrterületeken, vagy az ősi vegetáció tagjai, de kultúrterületeken alkalmazkodásuk következtében teret hódítottak, gyomoknak szoktuk nevezni” Ujvárosi (1957).

„A gyomnövény fogalmának legtagabb értelmezése szerint minden olyan növény, amely mezőgazdasági művelés alatt álló területeken szándékos vetés nélkül lép fel, jelenlétével a művelési növény elől teret és fényt foglal el, felhasználja a talaj tápanyag- és vízkészletét, hasznót nem hoz: gyomnövény” Ubrizsy (1962).

„Gyomnövénynek nevezünk bármelyik fejlődési stádiumban levő olyan növényt vagy növényi részt (rizóma, tarack, hagyma, hagymagumó stb.), amely ott fordul elő, ahol nem kívánatos” Hunyadi (1974).

A Földön hozzávetőlegesen 200.000 növényfaj él, és mintegy 6.700 gyomnövény befolyásolja a mezőgazdasági termelést. Mindössze 200 azon fajok száma, melyek világviszonylatban gondot okoznak és fontos gyomnövényeknek tekinthetők (Holm és mtsai., 1977). Ezen fajok közül is csak 76 gyomfaj sorolható a világ legveszélyesebb gyomfajai közé. Hazánkban a Compositae és a Gramineae család a legjelentősebb, nem csak azért, mert az itthon megjelenő gyomfajok egynegyede tartozik ide, hanem az utóbb említett családba tartozik hazánk legjelentősebb kultúrnövényei, mint a búza (*Triticum aestivum* L.), kukorica (*Zea mays* L.), árpa (*Hordeum vulgare* L.) stb., ezért is fontos e család (Hunyadi, 2000).

A gyomnövények kártétele többfélfé módon lehetséges, lehet közvetlen és közvetett, de hogy melyik okozza a súlyosabb problémát, azt az adott kártétel nagysága szabja meg (Bihari és mtsai., 1983).

Közvetlen kártétel:

- a gyomnövények magasabb párologtatásuk révén, nagyobb vízkészletet használnak fel a talajból,
- a gyomok a talaj tápanyagtartalmát jobban igénybe veszik, mint a kultúrnövények,
- a magas, erőteljes növekedésű gyomok hatása nemcsak az árnyékolást és ezzel együtt a kultúrnövény gyenge növekedését idézik elő, hanem a talaj hőmérsékletének 1-4°C–kal való csökkenését is,
- a gyomnövények toxikus anyagaik termelésével gátolják a kultúrnövény fejlődését,
- a gyomok erőteljesebb térhódításukkal csökkentik a várható termés mennyiségét.

Közvetett kártétel:

- a gombabetegségek köztesgazdái és terjesztői lehetnek,
- állati kártevők elterjedésének elősegítése,
- vírusbetegségek közvetítői,
- a gyomos területek termelési költségei nagyobbak, mivel akadályozzák a gépek munkáját, illetve a betakarítási munkálatokat hosszabbítják meg,
- a szennyezett termés értékesítési ára jóval alacsonyabb.

2.2. Kultúrnövény-gyom kompetíció

Az élőlények igényeik kielégítéséhez megfelelő értékeket „állítanak” fel egyes élettelen környezeti tényezőkkel szemben. Ezek megfelelő kielégítése az ökoszisztémában a populáció, az egyedek versenye, kompetíciója során valósul meg. A kompetíció lehet fajok közötti (interspecifikus) és fajon belüli (intraspecifikus) (Lehoczky és Percze, 2006).

A növények közötti versengést elemezve Clements és mtsai. (1929) szerint a kompetíció tisztán fizikai folyamat. Két növény, bármilyen közel is legyen egymáshoz, mindaddig nem verseng egymással, amíg a víz, a tápanyagkészlet és a fény mindkettő szükségletét meghaladja. Amikor a közvetlen ellátás egyetlen szükséges tényezőből a növények együttes szükséglete alá csökken, megkezdődik a versengés. A növények kompetíciót befolyásoló tulajdonságait négy pontban foglalták össze:

1. az időtartam vagy állandóság, melynek hatása a térfoglalásban és a magasságban nyilvánul meg,
2. a növekedési ütem, mely a hajtás és a gyökérrendszer elhelyezkedésével és sűrűségével mérhető a legjobban,
3. a gyors csírázási ütem és a magas csírázási százalék kezdeti kompetíciós előnyt jelent,
4. életerő (vigor), mely stresszhelyzetek esetén kedvez a „túlélés” számára.

Más szerzők is megfogalmazták a kompetíciót befolyásoló tényezőket. Black és mtsai. (1969) a versengés mechanizmusának biokémiai oldaláról közelítette meg.

A Lehoczky és Percze (2006) szerint mezőgazdasági szempontból fontos kultúr- és gyomnövények kompetícióját befolyásoló tényezőket ki kell egészíteni az úgynevezett antropogén hatással. E hatás magában foglalja a szervestrágyázást, a műtrágyázást, a gyomirtást csakúgy, mint az agrotechnikai és a növényvédelmi műveleteket.

A természetben a növények három fő tényezőért versengenek egymással, ezek a táplálék, a víz és a fény.

A tápelemekért történő versengésben végzett kísérletek mutatják, hogy a gyomnövények az ásványi elemeket általában hamarabb és nagyobb mennyiségben veszik fel, mint a velük társulásban élő kultúrnövények és ez számukra kezdeti kompetíciós előnyt jelent (Alkämper, 1976 In Hunyadi 2000).

Győrffy (1976, In Birkás 2006) adatai szerint a trágyázás 30%-ban, a növényszám 21%-ban, a fajta 28%-ban, a gyomirtás 18%-ban, egyéb tényezők 3%-ban befolyásolják a kukoricatermés alakulását. Berzsenyi (1979 In Birkás 2006) megállapítása szerint a gyomfaktor kikapcsolása nemcsak a termés csökkentő hatását szünteti meg, hanem a műtrágyázás termésmenvelő hatásának érvényesülését is elősegíti.

A gyomnövény-kultúrnövény kölcsönhatások egyik speciális területe az allelopátia. A fogalom görög eredetű, a „kölcsönös” és a „ráhatás” szavakból eredeztethető. Olyan kölcsönhatás, amelyben a magasabb rendű növények az általuk kiválasztott kémiai anyagokkal, egymás növekedését és fejlődését befolyásolják (Lehoczky és Percze, 2006).

2.3. Kukorica gyomflórája és gyomszabályozása

A kukorica tág térállású kapásnövény (50–75000 tő/ha), melyben különösen fontos a gyomirtás. A gyomok elleni védekezés a kukorica tenyésztésének első szakaszában rendkívüli figyelmet érdemel, mivel ilyenkor a növények kismértékű gyom elnyomó képességgel rendelkeznek (Nagy, 2006).

A gyomosodást számos tényező befolyásolja:

- a művelési mód megválasztása, hiszen a jó magágyelőkészítés alapfeltétele a talajon ható készítményeknek, mivel a rögök és a szármadaradványok gátolják a hatásukat,
- a vetésváltás elmaradása, ami a gyomnövények egyoldalú elterjedését jelenti az adott területen,
- az Európai Unió által visszavont hatóanyagok miatt fontos technológiai elemek tűnnek el (pl.: PPI technológiák),

- a 90-es évek elején bekövetkezett tulajdonviszonyok változásával a nagyüzemi szántóföldi táblák felaprózódtak és ennek következtében megváltozott a növénytermesztés és a növényvédelem szerkezete,
- jelentősen megnöttek a művelésből kihagyott, gondozatlan területek, ruderaliák, amelyek segítik a gyomfajok elterjedését,
- posztemergens technológiák nagyfokú alkalmazása miatt, a hatástartam nélküli gyomirtó szerek használatával az elhúzódó kelésű gyomok előtérbe kerülnek,
- klimatikus viszonyok változásával, a hőmérséklet emelkedésével a melegkedvelő, nagyobb kompetíciós képességgel rendelkező gyomok felszaporodása várható (Gyulai, 2010).

Nagy (2007) szerint a következő gyomfajok fordulnak elő a kukoricában:

- Egyéves egyszikű gyomok: muhar fajok (*Setaria spp.*), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), pirók ujjasmuhar (*Digitaria sanguinalis*), vadköles (*Panicum sp.*).
- Egyéves kétszikű gyomok: fehér libatop (*Chenopodium album*), szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), henye disznóparéj (*Amaranthus blitoides*), karcsú disznóparéj (*Amaranthus chlorostachys*), baracklevelű keserűfű (*Polygonum persicaria*), egyéves szélű (*Mercurialis annua*), fekete csucsor (*Solanum nigrum*), lapulevelű keserűfű (*Polygonum lapathifolium*), csattanó maszlag (*Datura stramonium*), árvakelésű napraforgó (*Helianthus annuus*), olasz szerbtövis (*Xanthium italicum*), parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), pokolvár libatop (*Chenopodium hybridum*), selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), repcsényretek (*Raphanus raphanistrum*), ugari szulákpohánka (*Bilderdykia convolvulus*), vadkender (*Cannabis sativa*), vadrepce (*Sinapis arvensis*), varjúmák (*Hibiscus trionum*).
- Élő egyszikű gyomok: csillagpázsit (*Cynodon dactylon*), fenyércirok (*Sorghum halepense*), nád (*Phragmites communis*), tarackbúza (*Elymus repens*).
- Élő kétszikű gyomok: folyondár szulák (*Convolvulus arvensis*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), mezei acat (*Cirsium arvense*), mogyorós lednek (*Lathyrus tuberosus*), selyemkóró (*Asclepias syriaca*), sövényszulák (*Calystegia sepium*), útszéli zsázsa (*Lepidium draba*), vidra keserűfű (*Polygonum amphibium*).

A kukorica gyomfaj összetétel változásában az elmúlt évek technológiai sajátosságai miatt, meghatározó szerepet játszik a vegyszeres gyomirtás. A megfelelő technológiaválasztás illetve az Európai Unióban bekövetkezett hatóanyag visszavonások erősen érintették a Magyarországi kukoricatermesztést és a gyomnövények összetételét. Ezt a folyamatot jól mutatja az Ötödik országos gyomfelvételezés eredménye, hiszen az elmúlt gyomfelvételezések eredményeihez

viszonyítva megváltozott a kukoricában a legfontosabb 20 gyomfaj sorrendje, amelyet az 1. táblázat mutat (Novák és mtsai., 2009).

1. táblázat: A kukorica legjelentősebb gyomfajai (Novák et al., 2009)

Gyomfaj	I.	II.	III.	IV.	V.
	országos gyomfelvételezés				
Kakaslábfű (<i>Echinochola crus-galli</i>)	2	1	1	1	1
Parlagfű (<i>Ambrosia artemisiifolia</i>)	15	10	4	3	2
Fehér libatop (<i>Chenopodium album</i>)	4	2	3	4	3
Szőrös disznóparéj (<i>Amaranthus retroflexus</i>)	11	3	2	2	4
Fakó muhar (<i>Setaria pumila</i>)	7	6	7	16	5
Mezei acat (<i>Cirsium arvense</i>)	5	7	9	5	6
Termesztett köles (<i>Panicum miliaceum</i>)	23	230	17	12	7
Csattanó maszlag (<i>Datura stramonium</i>)	74	27	13	7	8
Karcsú disznóparéj (<i>Amaranthus chlorostachys</i>)	108	24	10	8	9
Apró szulák (<i>Convolvulus arvensis</i>)	1	4	5	6	10
Fenyércirok (<i>Sorghum halepense</i>)	-	89	19	10	11
Tarackbúza (<i>Elymus repens</i>)	12	9	12	9	12
Napraforgó (<i>Helianthus annuus</i>)	-	92	21	17	13
Lapulevelű keserűfű (<i>Persicaria lapathifolia</i>)	18	14	8	13	14
Varjúmák (<i>Hibiscus trionum</i>)	10	11	11	15	15
Selyemmályva (<i>Abutilon theophrasti</i>)	117	-	46	23	16
Zöld muhar (<i>Setaria viridis</i>)	3	13	25	24	17
Pirók ujjasmuhar (<i>Digitaria sanguinalis</i>)	29	32	14	27	18
Csillagpázsit (<i>Cynodon dactylon</i>)	16	30	32	30	19
Pokolvár libatop (<i>Chenopodium hybridum</i>)	83	36	26	22	20

Mint látható, fontossági sorrendben továbbra is vezet a kakaslábfű. Jelentősen előrelépett a fakó muhar, és a termesztett köles is, ami öt helyet jelent. A fenyércirok és a tarackbúza gyakorlatilag tartotta a pozícióját, a zöld muhar és a pirók ujjasmuhar fontosabbá vált. A csillagpázsit ellenállóságát a hagyományos gyomirtási technológiákkal szemben jól bizonyítja tizenegy hellyel történő előrelépése. Ez azt jelenti, hogy az egyszikű gyomok a jövőben fokozott figyelmet érdemelnek a gyomirtási technológiák összeállításakor (Molnár, 2011.)

Megfigyelhetjük továbbá, hogy az utóbbi években terjedőben van a parlagfű (*Ambrosia artemisiifolia*), a napraforgó (*Helianthus annuus*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*) és a pokolvár

libatop (*Chenopodium hybridum*), de jelentős kukoricagyomként tartjuk számon a disznóparéj féléket (*Amaranthus sp.*) és a csattanó maszlagot (*Datura stramonium*) is.

Gyulai (2010) szerint a kukorica gyomszabályozásának tervezése során a gyommentességre törekszünk. A sikeres kukorica gyomirtásának a legfontosabb eleme az agrotechnikai és a vegyszeres védekezési módok összehangolása. Fontos megemlíteni, hogy ettől függetlenül nem hanyagolható el a megelőzés, a mechanikai – és biológiai eljárások sem, mert ezek együttes fellépésével nagyobb sikerek érhetőek el a gyomszabályozás területén.

A gyomszabályozás alapvető feladata, hogy megakadályozzuk egy új gyomfaj bekerülését, megtelepedését és elterjedését egy még nem fertőzött területen (Radics, 1993).

Vajdai és mtsai. (2000) szerint több lehetséges megelőző megoldás van:

- vetőmag tisztítása, fémzárolt elismert vetőmag,
- gyommagmentes öntözővíz használata,
- jól kezelt, gyommagmentes istállótrágya kiszórása a területre,
- a munkagépek és eszközök tisztán tartása, szaporító képletektől mentesek legyenek,
- ruderaliák gyommentesen tartása, rendszeres kaszálások végzése.

A mechanikai eljárásokat napjainkban a kisgazdaságok alkalmazzák, ahol az ápolási munkák a sor és sorközi kapálásokból és a soros vetés ritkításából áll. Ezek száma általában a gyomosodás mértékétől és az időjárástól nagyban függ (Radics, 1994). Ennek ellenére a mechanikai eljárásoknak a ma alkalmazott korszerű termesztéstechnológiai eljárásoknál korlátozott jelentősége van, csak akkor alkalmazzák a nagyüzemi kukoricatermesztés során, ha a területen a gyomirtás hatása különböző okok miatt elmarad. Mégis, a jövőben a környezet terhelésének a csökkentése miatt várhatóan egyre nagyobb jelentősége lesz a mechanikai gyomirtási eljárásoknak.

A gyomok fejlődését a körülöttük lévő élőlények befolyásolják, ezért a biológiai gyomszabályozások során lehetőségünk van a gyomok természetes ellenségeinek (rovarok, növényi kórokozók, növényevő halak, allelopátiás hatású kultúr- és gyomnövények, természetes kémiai anyagok, stb.) felhasználására (Lehoczky és Percze, 2006). A biológiai eljárások célja, hogy területünkön lévő gyompopulációkat természetben fellelhető ellenségeikkel az ökonómiai kártételi szint alá csökkentsük úgy, hogy hasonló mértékű eredményt érjünk el, mint a vegyszeres védekezési eljárásokkal (Hunyadi, 2000).

Gyulai (2010) szerint az agrotechnikai védekezésbe tartozik a talajművelés, a vetésváltás, a tápanyag-ellátás, a vetés és a növényápolási munkák. A talajművelési munkálatok a gyomszabályozás egyik legkörnyezetkímélőbb és leggazdaságosabb lehetősége. A tarlóhántással pl.

a T4-es gyomok magvai csírázásra készíthetők és a kikelt fiatal gyomok a későbbi tarlóápolási munkákkal hatékonyan irthatók, így a talaj gyommagkészlete is csökken (Nagy, 2007). A vetésforgó rendszer megalkotásával megvalósítható a herbicid rotáció és kiküszöbölhető a herbicid rezisztens gyomok felszaporodása (Tóth, 2005). A trágyázásnak meghatározó szerepe van gyomok alakulásában. A gyomokkal fertőzött takarmánnyal etetett állatok bélsarába lévő emésztetlen gyommagvak és a nem megfelelően kezelt, gyommagokkal szennyezett trágya sok problémát okozhat a későbbiek folyamán. Tehát fontos a gyomoktól mentes takarmány etetése és a helyesen kezelt, érlelt trágya használata a termesztés során, mivel ezzel csökkenthetjük a gyomok elszaporodását a termőterületeinken (Vajdai és mtsai., 2000).

Szabó (2007) szerint a kukorica az egyik olyan növényünk, ahol a vegyszeres kezelés idejét tekintve a gyomosodás mértékétől és a hatóanyagtól függően választhatunk.

Presowing, preplanting alkalmazása a vetés, ültetés előtti herbicid kijuttatás, ami rendszerint az utolsó talaj-előkészítési művelettel egy menetben történik. Ezekre a herbicidekre jellemző, hogy fény hatására könnyen elbomlanak, és ezért kell a kijuttatás után azonnal bedolgozni. Célszerű a vetést 4-6 nappal időzíteni a gyomirtó kijuttatást követően, az esetleges fitotoxicitás elkerülése érdekében (Lehoczky és Percze, 2006).

Preemergens technológia: A gyomirtó szerek hatása kiterjed a magról kelő egy- és kétszikű gyomokra. A herbicidet vetés után, de még kelés előtt a talaj felszínére juttatjuk. A preemergens készítményeknél alkalmazható hatóanyagok: dimetenamid- P+terbutilazin, flumioxazin, izoxaflutol + ciprozulfamid, klóracetanilidek, mezotrion + terbutilazin, S-metolaklór + mezotrion + terbutilazin, petoxamid + terbutilazin, pendimetalin, linuron, S-metolaklór + terbutilazin. A talajon keresztül történő megfelelő hatásuk eléréséhez bemosó csapadék szükséges, ennek mennyisége általában 10-30 mm között változik (Szabó, 2009).

Az alkalmazásra javasolt dózisértéket a talaj kötöttségének és humusztartalmának figyelembevételével határozzuk meg a felhasználásra kerülő herbicid mennyiséget. A kötött és humuszban gazdag talajokon az engedélyezett dózisintervallumon belül a nagyobb mennyiséget, míg a lazább és humuszban szegény talajokon a kisebb mennyiséget kell alkalmazni a talajban való mozgás miatt (Lehoczky és Percze, 2006). A módszer előnyei:

- a kultúrnövény vetése és a gyomirtó szer kijuttatása egy menetbe megtörténhet,
- az alkalmazás után megfelelő mennyiségű csapadék esik, ez néhány herbicid nagyobb hatékonyságát eredményezheti, mint a mechanikai bedolgozás,
- a preemergensen használható herbicidek bármilyen talajművelési rendszerben használhatók.

A módszer hátrányai:

- a herbicidek hatása függ a kijuttatás utáni 10-14 napon belül rendelkezésre álló csapadék mennyiségétől,
- az intenzív csapadék a herbicidek nemkívánatos mozgását idézi elő a felszíni vizekbe vagy túlzott kimosódás révén a talajvízbe (Berzsenyi, 2000).

Pre/poszt technológia:

A kezelések ülepedett magágyba történnek, de preemergens kezelés történik a kukorica szempontjából és posztemergens a gyomok szempontjából (Kádár, 2010).

A posztemergens kezeléseket a kukorica kelése után alkalmazzuk és olyan gyomirtó szereket juttatunk ki, amelyek a kikelt kultúrnövényt nem károsítják, de a gyomokat irtják. A presowing és a preemergens kezeléseket régebben nagy arányban alkalmazták és a posztemergens módszert csak a másik két kezelésben fellépő hibák korrigálására használták (Reisinger, 2000). Azt hogy mikor végezzük az állománykezelést a kukoricában, a növény fejlettségi állapotától függ, így beszélhetünk korai, normál és késői posztemergens gyomirtásról (Hartmann és Széll, 2005):

1. korai posztemergens kezelés a kukorica szögcsíra állapotától 2-3 leveles korig végezhető.
2. normál posztemergens kezelés a kukorica 3-5 leveles fenológiai fázisában végezhető
3. késői posztemergens kezeléskor a növény olyan fejlődési stádiumban van, hogy még nem takarja a gyomokat (Gyulai, 2010).

2.4. Cikloxidim toleráns herbicid-hibrid rendszer

2.4.1. Története

A cikloxidim tűrő kukoricát, a szetoxidim toleranciához hasonlóan Amerikában a Minnesota Egyetem kutatói fejlesztették ki (Kádár, 2010).

A specifikus hormonhatású herbicidek (például a fenoxi-ecetsavak) alkalmazása speciális ökológiai problémákhoz vezetett. E hatóanyagok főként a kétszikűeket szorítják vissza, ezzel párhuzamosan azonban egyéb gyomok (főként az évelő egyszikűek) természetes kompetitoraiktól nem zavarva terjedhetnek el a termőterületeken. A fellépő egyszikű gyomok ellen a preemergens kezelések voltak a legalkalmazottabbak, mint a kvaterner ammóniumvegyületek vagy a glyphosate alkalmazása. Később ezeknél a totálherbicideknél (a vízszennyező képességük miatt) ökotoxikológiai nehézségek vetődtek fel, melyre részeleges megoldást jelentett egyes posztemergens gyomirtó szerek felfedezése. E hatóanyagok részint az ariloxi-fenoxi-propionátok, részint a ciklohexándionok, melyek a növényi szervezetben a lipidek bioszintézisét akadályozzák (Székács, 2006).

2.4.2 Hatásmechanizmus

Acetil – CoA karboxiláz gátlók mutatnak némi hormonális hatást (auxinantagonisták), de fitotoxikus hatásuk fő mechanizmusa, hogy blokkolják az acetil-CoA –karboxiláz enzim (ACC-áz) működését, ezáltal megzavarják a zsírsav-bioszintézist a kloroplastiszokban (Székács, 2006).

2.4.3. A Duo System technológia a kukorica termesztésében

Klasszikus nemesítési módszerekkel előállítottak olyan kukoricavonalakat, majd ezekből hibrideket, amelyek a szuper szelektív egyszikűirtók közül a cikloxidim hatóanyagú Focus Ultrát károsodás nélkül képesek elviselni. A nemesítési munka során a mutációs eljárást használták, így a cikloxidim-ellenálló kukoricák csak kukoricagéneket tartalmaznak, nem tartoznak a transzgenikus, más néven genetikailag módosított növények közé. Tehát ezeknek a hibrideknek az elismerése Európában is a szokásos engedélyezési eljárásban zajlik, így kapják meg forgalomba hozatali engedélyüket. A cikloxidim-ellenálló kukoricák termesztése nincs korlátozva. A cikloxidim-ellenálló kukoricák más szuper szelektív egyszikűirtókkal szemben nem ellenállók, azokkal nem kezelhetők, mert maradandó károsodást szenvednek (BASF, 2012). Speciális posztemergens gyomirtási lehetőséget jelent a kukoricában a Duo system gyomirtási rendszer, mely kifejezetten az egyszikű gyomnövények ellen irányul. A technológia kizárólag a cikloxidim rezisztens hibridekben alkalmazható, más kukorica hibrideket elpusztít (Dávid, 2010).

A technológia előnyei:

- tökéletesen megoldja a kukoricában igen nagy gondot jelentő fenyércirok problémát,
- jelentősen csökkenti az évelő egyszikűek következő évi újjrahajtását,
- kiválthatja az évelő egyszikűek elleni tarlókezelést,
- megfelelő időben végzett kezelésnél a kevert egyszikű gyomosodás esetén is elég lehet az egyszeri permetezés,
- extrém száraz, homokos termőhelyek gyomnövényei (átoktüske, pirók-ujjasmuhar és a csillagpázsit) ellen is megoldást biztosít,
- mély fekvésű, vizes területeken a gyomként megjelenő nádat is irtja,
- a technológia alkalmazásával a speciális területeken, akár siska nádtippanos vadföldeken is lehetővé teszi a kukorica termesztését,
- a fejlett egyszikű gyomok ellen is megfelelő a hatása,
- használata a kukorica fenológiai állapotától teljesen független (Jáger, 2008).

Kukorelli (2010) Duo System-es technológiai kísérlete jól mutatja a hatóanyag hatékonyságát. A vizsgálat során használt Focus Ultra gyomirtó szert különböző időpontokban és

kezelésekben adták ki. A területeken dominált a *Phragmites australis*, a *Cynodon dactylon* és a *Setaria verticillata* volt. A gyomirtás hatékonysága mindegyik gyomnövény esetében 90% felett volt. A cikloxidim hatékonynak bizonyult az egyszikű gyomnövények ellen, ezáltal a cikloxidim-rezisztencia lehetővé teszi a hatékony gyomszabályozás lehetőségeit a cikloxidim ellenálló kukoricában.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. A vizsgálat helye

A kísérletet Kondoroson, Paulik István egyéni gazdálkodónál állítottuk be, aki 170 ha-on gazdálkodik. A gazdálkodó a vizsgálati évben (2011) 25ha-on termesztett őszi búzát, 40ha-on hibrid kukoricát, 20ha-on napraforgót, 80ha-on takarmánykukoricát és 1 ha-on hagymát.

3.2. A kísérleti terület agrotechnikai jellemzői

- A talaj típusa: réti csernozjom
- A talaj szerves anyag tartalma: 4,29 %
- Kötöttség: KA 48
- Talaj pH: 7,35
- Humusz: 3,64%
- Összes sótartalom: 0,03%
- CaCO_3 (nn/m%): 4,98
- P_2O_5 (mg/kg): 313
- K_2O (mg/kg): 827
- NO_3+NO_2 - N (mg/kg): 14,4
- Elővetemény: kukorica
- Talaj előkészítés:
 - Őszi mélyszántás
 - Kombinátor
- Tápanyag utánpótlás:
 - N: 90 kg/ha
 - P: 90 kg/ha
 - K: 90 kg/ha
- Vetés ideje: 2011. április 13.
- Hibridek:
 - DKC 4795
 - Toxxol Duo
 - Luzzus Duo
 - Bergxxon Duo
 - Rulexx Duo
 - Silexx Duo
 - Galexx Duo

3.3. A vizsgálat beállításának körülményei

- A parcellák nagysága: 15 m²
- Ismétlések száma: 3

A herbicid kezelések technológiai paramétereit és a permetezések körülményeit a 2. táblázatban foglaltuk össze.

2. táblázat. Kezelések körülményei

	Posztemergens kezelés	Késői posztemergens kezelés (Clio + Dash HC)
Permetezések időpontja	május 13.	május 19.
Hőmérséklet (°C)	24	25
Relatív páratartalom (%)	52	63
Szélsébség (m/s)	0,6	1,1
Csapadék mennyisége a permetezést megelőző egy héten belül (mm)	10,5	24,2
Csapadék mennyisége a permetezést követő 2 héten belül (mm)	45,4	22,6
Kukorica fejlettsége (BBCH)	12-14	16-18
Gyomok fejlettsége (BBCH)	11-13	14-18
Permetezőgép típusa	Biciklis parcellapermetező	Biciklis parcellapermetező
Fúvóka	AD 120 04	AD 120 04
Lémennyiség (l/ha)	300	300

A vizsgálat időtartama alatti csapadék adatokat a 3. táblázat tartalmazza.

3. táblázat. Csapadék adatok Kondoros, 2011

Csapadék időpontja		Csapadék mennyisége (mm)
Hónap	Nap	
Május	2	15,5
	8	0,9
	9	9,6
	16	14,8
	17	9,4
	23	1,4
	24	13,8
	26	6,0
	31	1,0
Június	2	0,4
	7	4,8
	9	1,0
	10	3,0
	19	7,0
	25	1,0
	29	4,0
	30	11,0
Július	2	6,0
	4	5,0
	16	5,0
	20	3,0
	22	5,0
	24	25,0
	25	5,0
	26	2,0
	28	1,0
	31	5,0
Összesen:		166,6

A területen előforduló jelentősebb gyomnövényeket és borítási százalékukat a 4. táblázat foglalja össze.

4. táblázat. A kísérleti területen jellemző gyomnövények (2011)

Gyomnövény	Latin név	Rövidítés	Életforma	Borítás (%)
Közönséges kakaslábfű	<i>Echinochloa crus-galli</i>	ECHCG	T4	5
Fakó muhar	<i>Setaria glauca</i>	SETGL	T4	2
Fehér libatop	<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	T4	5
Szőrös disznóparéj	<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	T4	3
Selyemmályva	<i>Abutilon theophrasti</i>	ABUTH	T4	5
Varjúmák	<i>Hibiscus trionum</i>	HIBTR	T4	2
Fekete ebszőlő	<i>Solanum nigrum</i>	SOLNI	T4	2
Csattanó maszlag	<i>Datura stramonium</i>	DATST	T4	10

3.4. A kísérleti területen jellemző gyomfajok jellemzése

3.4.1. Közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli* L.)

Életforma: T₄

Termés: A pelyvás szem elliptikus, féldomború, szálkás. A három, hártás pelyva közül a legalsó csak harmada a háti toklász hosszának, széles ovális, a két felső ellenben teljesen takarja a toklászos szemet. Mindkét toklász fehéres-szürkés, néha ibolyásan futtatott, az erek mentén merev szőrök állnak.

Csiranövény: Késő tavasszal csírázik. Levéllemeze és levélhüvelye kopasz, a lemez középső ere fehér, a lemez széle hullámos lehet (1. ábra). A levélhüvely felülnyitott, laposra nyomott, nyelvecske nincs (Németh, 2000).

Kifejlett növény: A növény a 100-150 cm magasságot is elérheti. Erőtéljes szalmaszára van, mely az alapi részen letérdelő. A szár és a levél felszíne kopasz. A levelek szélesek, hosszúak és éles szélűek. A virágzat álfüzér, buga vagy fürtszerűen rendezett és zöldes-ibolya színűek, mely júniustól késő őszig virágzik. (Hunyadi, 1988)

Elterjedése: Mindenütt elterjedt, a legveszélyesebb egyszikű gyomnövényünk. Formagazdag. Csírázáskor melegigényes, így a kapások, tarlók, kertek, ültetvények legfontosabb növénye, de a nem művelt területeken is gyakori.

3.4.2. Fakó muhar (*Setaria glauca* L.)

Életforma: T₄

Termés: A pelyvás szem elliptikus vagy ovális, mely kb. 3 mm-es nagyságú. Az alsó és a háti pelyva a toklász hosszának csak mintegy a fele, a hasi pelyva majdnem akkora, mint a toklászos szem, így a pelyva csak kis mértékben takarja a szemet.

Csiranövény: Tavasztól csírázik a levéllemez középső ere fehér. A csiranövény felálló, lapos szárú, mely alul pirosodó. A levél hüvelye kopasz és majdnem zárt (Németh, 2000).

Kifejlett növény: 30-110 cm magas növény. Gyökérzete jól fejlett bojtos gyökérzet. Levelei hosszúak és lándzsás alakúak, kihegyezettek, fonákjuk érdes, levélszínük sima és sötétzöld színűek (2. ábra). A bugája 3-7 cm hosszúak, hengeres, egyenletesen tömött, nagyszámú füzérkével, mely júniustól novemberig virágzik (Gazdagné és mtsai., 2005).

Elterjedése: Majdnem minden termesztett növényünkben előfordul. Melegigényes, de csapadékosabb időben a zöld muharral szemben a fakó muhar túlsúlyba kerül (Vajdai, 2000).



1. ábra. Közönséges kakaslábfű
(*Echinochola crus-galli*)



2. ábra Fakó muhar
(*Setaria glauca*)

3.4.3. Csattanó maszlag (*Datura stramonium* L.)

Életforma: T₄

Termés: Négy kopáccsal nyíló tüskés toktermése nagy, 3-5 cm hosszú, tojásdad alakú vagy gömbölyű. A magja lapított vese alakú, fénytelen, sötétszürke vagy fekete, finoman, egyenletesen pontozott. A mag csírázókéességét 3-5 évig megtartja.

Csiranövény: A szikleveél alatti szárrész zöldes színű. A sziklevelek szálas-lándzsásak, hosszúak és a levelek középső ere szembetűnő. Az első levél tojásdad alakú, hegyes csúcsú,

kerekített, ékvállú, míg a később megjelenő leveleknek a széle kissé hullámos. A csíranövény kellemetlen szagú (3. ábra).

Kifejlett növény: Egyéves, csöves, vastag szárú, többszörösen elágazó, erőteljes, általában kopasz növény. A levelek tojásdad alakúak, hegyesen végződők, öblösek és szórtan helyezkednek el. Nagy, csöves, fehér színű virága van, mely gyertyatartó alakú (Németh, 2000). A növény virágzása júniustól a fagyok beálltáig tart. Érdekessége, hogy a virág este nyílik ki és másnap csukódik össze. A növényenkénti magszáma 200-300 db (Vajdai, 2000).

Elterjedése: A növény mérgező, leveleiből és magjából drogot készítenek. Az egész ország területén megtalálható, főleg a nitrogénben gazdag területeken. Az utóbbi időben egyes területeken felszaporodása jelentős és irtása nagy gondot jelent. A növénnel szennyezett takarmány, illetve élelmiszer veszélyes (Vajdai, 2000).

3.4.4. Fehér libatop (*Chenopodium album* L.)

Életforma: T₄

Termése: Egy magvú makk. A termést teljesen magába zárja az ötfogú lepel. A mag lencse alakú, fényes és felületén tarka mintázat található. Az érett magvak barna és fekete színűek lehetnek. A színek eltérősége szaporodásbiológiai szempontból befolyásolják a csírázást. A barna magvak rövid magnyugalommal rendelkeznek, így a faj gyors felszaporodását biztosítják, míg a fekete magvak nyugalmi állapota, olyan 5 év, amelyek lehetővé teszik a folyamatos csírázást így faj fennmaradását (Kazinczi és mtsai., 1997).

Csíranövény: Csírázási időszak tavasz végétől egészen őszig. A sziklevelek lándzsásak, melyek tompa véggel rendelkeznek. Színük matt zöld, fonák ezzel ellentétben intenzív vöröses-lilás színű, mely a későbbiekben halványodik. Az első levelek hosszúkásak, szélük hullámosabb és rombusz alakúak (4. ábra). A levelek mindkét oldalon lévő hólyagszőröktől lisztes bevonatúak.

Kifejlett növény: Egyéves, nagy növekedési erélyű, akár 150 cm magasra is megnőhet. Szára felálló, melyet tompa élek barázdálnak, sok oldalhajtást fejleszt a növény. Levelek alakja változatos, lehet lándzsás, tojásdad vagy háromszög alakú, melyek hosszú nyelűek. A levelek szélei majdnem épek és fonákjuk lisztes bevonatú.

Elterjedése: A világ 10 legjelentősebb gyomnövényei közé tartozik, hazánkban is az utolsó gyomfelvételezés alapján a 3. helyet foglalja el. A gyors növekedése miatt majdnem minden szántóföldi kultúrában károkat okoz. A kelési idő meghatározza a kártétel nagyságát. Kultúrnövénnel egy időben csírázó növények okozzák a legnagyobb kárt, mivel nagy az elnyomó képességük (Kazinczi és Matók, 2005).



4. ábra Csattanó maszlag
(*Datura stramonium*)



3. ábra. Fehér libatop
(*Chenopodium album*)

3.4.5. Szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus* L.)

Életforma: T₄

Termés: Toktermése kupakkal nyílik. A magvak 1-2 mm nagyságúak, lencse alakúak, lapított és fényes fekete színű.

Csíránövény: A szik alatti szárrész és a levél fonákja vöröses színű. Az első levél tojásdad, alul szélesedő, kerekített vállú, mely gyorsan nyélbe hegyesedik. A levél színe szürkészöld (5. ábra).

Kifejlett növény: Egyéves, magas, gyakran elágazó pelyhesen szőrös szárú növény. A levelek hosszú nyelűek, tojásdadok, melyek nyélbe keskenyednek és a fonák szőrös. A vastag, tömött virágok fehérre zöldek.

Elterjedése: Nálunk bármelyik talajon elfordul, ezért nagyon gyakori gyomnövényünk. Melegigényes, későn csírázik, ezért a kalászosokban nem jelent veszélyt, ezzel ellentétben a kapásokban és az ültetvényeken tömeges az előfordulásuk (Németh, 2000)

3.4.6. Selyemmályva (*Abutilon theophrasti* Medic.)

Életforma: T₄

Termés: A termés olyan 15 kétszörű résztermésből áll, mely körkörösén helyezkedik el. Éretten a résztermések fekete színűek és több magvúak. Az apró magvak aszimmetrikusak, oldalról lapítottak, vese alakúak és sötét színűek.

Csíránövény: A szik alatti rész gyakran kékes, sűrű, apró szőrökkel borított. A sziklevelek kerekdedek, kissé tojásdadok, alapjánál szív alakúak. A sziklevelek lemeze apró, egyszerű és

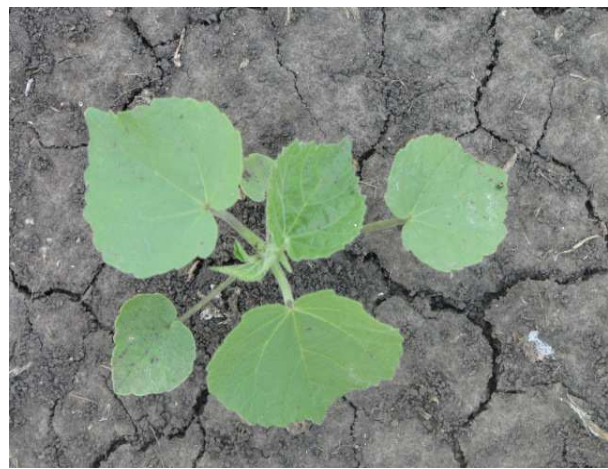
mirigyszőrökkel borított. Az első levél kerek tojásdad, a csúcsán hegyes, a szélein kissé csipkésen fogazott (6. ábra). A levélnyél vastagon molyhos. (Németh, 2000).

Kifejlett növény: Egyéves, karógyökerű, felálló, hengeres szárú, mely 60-200 cm magas lehet. A levelei nagyok, szíves-kerekded alakúak. A kb. 1 cm nagyságú, sárga színű virágai a levelek hónaljában egyesével, de nem kizárt, hogy csoportosan helyezkednek el. A virágra jellemző az 5-ös szám (5 csésze-és szíromlevél). A növény felszíne bársonyosan molyhos. Júliustól szeptemberig virágzik (Czímber és mtsai., 2005).

Elterjedése: Ma az ország területén és szinte minden kultúrában felfedezhető. A növény a nehezen irtható gyomok közé tartozik (Vajdai, 2000).



5. ábra. Szőrös disznóparéj
(*Amaranthus retroflexus*)



6. ábra. Selyemmályva
(*Abutilon theophrasti*)

3.4.7. Varjúmák (*Hibiscus trionum* L.)

Életforma: T₄

Termés: Tojásdad alakú felnyíló toktermése van mely hosszirányban barázdált. A magvak fekete, aszimmetrikus vese alakúak, mely fehér bibircsektől érdesek.

Csiranövény: A sziklelevél alatti szárrész lehajló szőrökkel borított. A két sziklelevél egyik jellemzője, hogy eltérő nagyságúak és alakúak. Az egyik lekerekített, kerekded alakú, addig a másik enyhén szív alakú az alapjánál (Németh, 2000).

Kifejlett növény: A növénynek erős karógyökere van, mely mélyen gyökerezik a talajba és így a szárazságot jól tűri. Az egyedek alsó ágai a földön hevernek és csak a végük emelkedik fel. A bokrok átmérője meghaladhatja a 60 cm-t is. Az alsó levelek épek a felsők enyhén szeldeltek (7. ábra). A 2-3 cm-es virágok halvány sárgák vagy fehérek, közepén bíbor színű folttal (Hódi és Mezei, 2005).

Elterjedése: A nitrogénben gazdag, kötöttebb talajokon, főleg a kapásnövényekben gyakori.

3.4.8. Fekete ebszőlő (*Solanum nigrum* L.)

Életforma: T₄

Termés: Gömbölyű bogyótermése fekete vagy feketés-zöld magja szabálytalanul ovális és oldalról lapított, sárga vagy sárgásbarna színezetű. A mag felszínén pontozott recehálózat található, mely matt fényű.

Csiranövény: A sziklevel alatti szárrész mirigyszőrökkel borított. A sziklevelek szélesek, lándzsa alakúak, mely hosszú nyélbe megy át, amely mirigyszőrökkel borított (8. ábra). A levelek fonákja lilás színű, de a levelek is kissé kékes színűek, főleg az erek melletti részen (Németh, 2000)

Kifejlett növény: 30-60 cm magas, szára hengeres vagy szögletes és enyhén szőrözött. A levelek sötétzöld színűek, fogas vagy ép szélűek, igen változatos alakúak, akár egy növényen is lehet eltérő leveleket találni. A rövid kocsányon a fehér virágok forgó virágzatot alkotnak.

Elterjedése: A növény a jó tápanyagellátottságú talajokat kedveli, ahol megjeleni ott feltehetően a talaj nitrogén és foszforban gazdag. A szárazságot rosszul tűri, erre is utalhat a rövid orsósgyökér. Toxikus hatása is ismert, de ennek koncentrációja alacsony (Berzsenyi és Kazinczi, 2005).



7. ábra. Varjúmák
(*Hibiscus trionum*)



8. ábra. Fekete ebszőlő
(*Solanum nigrum*)

3.5. A vizsgálatban alkalmazott kezelések

Gyomirtási vizsgálatunk kezeléseinek idejét, módját és az egyes herbicidek alkalmazott dózisát az 5. táblázat tartalmazza.

5. táblázat. A vizsgálat során alkalmazott kezelések

Kezelések	Dózis l/ha	Alkalmazás módja, ideje
1. kezeletlen kontroll		-
2. Clio+Dash HC	0,15 + 1,0	poszt
3. Clio+Dash HC	0,15 + 1,0	késői poszt
4. Ordax Super (Clio + Stomp Super + Dash HC)	0,15 + 3,3 + 1,0	poszt
5. Akris SE + Clio+ Break Thru	2,0 + 0,15 + 0,2	poszt
6. Stellar + Dash HC	1,0 + 1,0	poszt
7. Jumbo Turbo (Kelvin + Cambio + Dash HC)	1,0 + 2,0 + 1,0	poszt
8. Dou System technológia (Focus Ultra + Callam + Dash HC)	1,5 + 0,4 + 1,0	poszt

Az 1-7. kezeléseket a Dekalb DKC4795 hibrid esetében állítottuk be, míg a 8. Dou System kezelést a Toxxol Duo, Luxxus Duo, Bergxxon Duo, Rulexx Duo, Silexx Duo, Galexx Duo ciklozidim toleráns kukorica hibrideken végeztük.

3.6. A vizsgált technológiák jellemzése

3.6.1. Clio + Dash HC

Clio formulációja: folyékony

Hatóanyaga: 336g/l topramezon + 37% metil-oleát és metil-palmitát 1:1 keveréke

Permetlé vízmennyisége: 200-300l/ha

Kombinálhatóság: Dash HC-vel, Stomp Superrel, Akris SE-vel és Spectrum 720 EC-vel

Méhekre nem jelölésköteles, de vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes.

(BASF Technológiai kézikönyv, 2012)

A topramezon a magról kelő egy- és kétszikű gyomnövények ellen hatékony. Kijuttatási ideje posztemergensen a kukorica 1-8 leveles állapotában bármikor, amikor az egyszikű gyomok 1-3 leveles, a kétszikű gyomok 2-4 leveles állapotban vannak. A topramezon hatóanyagú Clio a pirazolok csoportjába tartozó herbicid, mely a levélen illetve a gyökéren keresztül is felszívódik és a csúcsi- és gyökérirányba szállítódik. Hatása a karotinoidok bioszintézisének gátlása révén alakul ki. Jellegzetes tünetek, hogy a gyomnövények először sárgulni kezdenek, majd kifehérednek, de egyes fajok lilás, antociános tüneteket mutatnak, végül elpusztulnak.

A **Dash HC** méhekre nem veszélyes és vízi szervezetekre mérsékelten veszélyes. (BASF Technológiai kézikönyv, 2012)

Az olajok alkalmazásának alapja, hogy a növényvédő szer hatóanyag az olajban jól oldódik és a növényi felületre permetezett olaj átjárhatóbbá teszi a kutikula réteget, így segítve a jobb felszívódást. A növényvédő szer-hatóanyag kristályait filmszerűen bevonó olajadalék védi a fizikai behatásoktól, így az eső okozta lemosódástól és az ultraibolya sugaraktól.

A zsírsav-alkilészterek készítéséhez a triglicerideket kis szénláncú alkoholokkal észtereszítik, így oxidációra (avasodásra) kevésbé hajlamos, stabilabb, a paraffin-szénhidrogénekre emlékeztető sajátosságú-, kisebb viszkozitású-, biológiailag azonban könnyebben bontható olajszármazékok keletkeznek (pl.: metil-palmitát, metil-oleát) (Kádár, 2010).

3.6.2. Ordax Super (Clio + Stomp Super + Dash HC)

Hatóanyaga: 336g/l topramezon + 33% pendimetalin + 37% metil-oleát és metil-palmitát 1:1 keveréke

Dózis: 0,15 l/ha Clio + 3,3 l/ha Stomp Super 330 + 1,0 l/ha Dash HC

Permetlé vízmennyisége: 200-300l/ha (BASF Technológiai kézikönyv, 2012)

Topramezon ld. Clio leírásánál.

A **Stomp Super** hatóanyaga a pendimetalin a dinitro-analin csoportjába tartozó hatóanyag, mely csírázásgátló talajherbicid. Az e csoportba tartozó gyomirtó szerek a növények csírázását gátolják. Ide különféle hatásmechanizmusú hatóanyagok tartoznak, így például a dinitro-anilinek, piridinszármazékok. Ezek fitotoxicitásukat úgy fejtik ki, hogy a sejtek osztódását gátolják, elsődlegesen a sejtosztódás legfontosabb lépését, a DNS replikálódását, másodsorban pedig a növekedéshez elengedhetetlenül szükséges RNS – és fehérjeszintézisre vannak hatással (Székács, 2006). A másodlagos gyökerek fejlődése gátolt. A hajtás növekedése lelassul, majd leáll, a sziklevelek børszerűek, a szár vagy a hipokotil vastag és törékeny, a színeződés élénkül, gyakori a vöröses-kék elszíneződés. A gyökérből a hajtásba történő herbicid transzlokáció minimális (Kádár, 2010).

Metil-oleát és metil-palmitát ld. Dash HC leírásánál.

3.6.3. Clio + Akris SE + Break Thru

Hatóanyaga: 336g/l topramezon + 250 g/l terbutilazin + 280 g/l dimetenamid-P + 25% poliéter és 27% trisziloxán

Dózis: 0,15 l/ha Clio + 2,0-3,0 l/ha Akris SE + 0,2 l/ha Break Thru

Permetlé vízmennyisége: 200-300l/ha (BASF Technológiai kézikönyv, 2012)

Topramezon ld. Clio leírásánál.

A terbutilazin és dimetenamid-P hatóanyagú **Akris** herbicid preemergensen és korai állománykezelésre is használható. A kijuttatás ideje a magról kelő kétszikű gyomnövények 2-4 leveles, a magról kelő egyszikűek 1-3 leveles fenológiai állapotában.

A terbutilazin a triazinok családjába tartozik. A hatóanyaghoz a fotoszintézist gátló herbicidek tartoznak, mint az Akris. A fotoszintézist a fényszakasz második fotorendszerének az elektrontranszport helyén gátló vegyületek (pl. triazinok, uracilok) az elektronátadási kaszkádot szétkapcsolják, így a felvett fényenergia gátló szereit. Hatásmechanizmusuk miatt a triazin herbicidek minden fotoszintetizáló növényre fitotoxikusak, mégis bizonyos növények toleránsak egyes triazin herbicidekre, ami alkalmazási szelektivitást biztosít e hatóanyagok számára (Székács, 2006).

A dimetenamid-P hatóanyag a csírázó, kelő magvakat károsítja, a kikelt gyomokra kevésbé hatnak. Szulfhidrilcsoportot tartalmazó enzimeket blokkolnak, és az oxidatív foszforilációt gátolják. Zavarják a nitrátanyagcserét, gátolják a nitrátreduktáz aktivitását. Legjellemzőbb hatásuk, hogy gátolják a fehérje- és a nukleinsav-szintézist. Legjellegzetesebb hatástünetek a sejtek hosszirányú növekedésének és a gyökérnövekedésnek a gátlása, csökkenő K-felvétel. A sokféle káros hatás következtében beálló ozmotikuspotenciál-csökkenés a csíranövény pusztulásához vezet.

Break Thru adjuváns

Poliéter és trisziloxán adalékanyagok, az apoláros molekulacsoport mellett erősen poláros, de vízben nem disszociáló ligandumot tartalmazna ezért felületi töltés nem alakul ki (nem ionizálódik). Előnyös tulajdonságuk, hogy keverhetőségi problémát általában nem okoznak, mert mind anionos, mind kationos detergenssekkel keverhetők és a víz keménységére sem érzékenyek. A nemionos detergenssek általában könnyen lebomlanak a környezetben és több olyan vegyület van közöttük, amely már a kipermetezés követően a permetlé beszáradása után a napfény és a levegő hatására elveszti felületi feszültségcsökkentő tulajdonságát. Ez a kedvező tulajdonság gyakorlati szempontból azért van jelentősége, mert a permetlé felszáradása után 1-2 nap múlva érkező esőzés hatására a levél viaszrétege újra „működőképes”, az esővíz leperreg a levelekről, termésről (Kádár, 2010).

3.6.4. Stellar + Dash HC:

Hatóanyaga: 50g/l topramezon + 160g/l dikamba + 37% metil-oleát és metil-palmitát 1:1 keveréke

Dózis: 1,0 l/ha Stellar + 1,0 l/ha Dash HC

Permetlé vízmennyisége: 200-300 l/ha

Vízi szervezetekre kifejezetten veszélyes (BASF Technológiai kézikönyv, 2012).

A Stellar alkalmazása posztemergensen történik. A kijuttatás ideje a magról kelő kétszikű gyomnövényeknek 2-4 valódi leveles, a magról kelő egyszikűek 1-3 leveles állapota. Hatásfokozás céljából a készítményhez Dash HC hozzáadás szükséges 1,0 l/ha dózisban.

A Stellar a topramezon (ld. Clio leírásánál) mellett dikamba hatóanyagot tartalmaz, amely az aromás karbonsavak, úgymint a benzosav családjába tartozik. Hatástünetei a hosszirányú növekedés, a rügydifferenciálódás és a virágzás gátlása. Már alacsony koncentrációban is irreverzibilisen gátolja az auxintranszportot, szétroncsolja a szállítószöveteket. Az aromás karbonsavak tehát nem "hormonhatású", hanem hormonellenes hatású vegyületek (Kádár, 2010).

Metil-oleát és metil-palmitát ld. Dash HC leírásánál.

3.6.5. Jumbo Turbo (Kelvin + Cambio + Dash HC)

Hatóanyaga: 40 g/l nikoszulfuron + 90 g/l dikamba + 320 g/l bentazon + 37% metil-oleát és metil-palmitát 1:1 keveréke

A **Kelvin** a hatóanyaga a nikoszulfuron a szulfonil karbamidok közé tartozik. Hatásmechanizmusát tekintve az acetolaktát-szintetáz enzim (ALS) gátlók csoportjába tartozik.

Az ALS gátlók a fehérje anyagcserét az aminosavbioszintézisen keresztül zavarják. A fehérjék az élő anyag felépítése és funkciója szempontjából a legfontosabb anyagok. Fehérjealkotóként 20 különböző aminosavat ismerünk, amelyek között 5 monoaminokarbonsav van, ezek között 3 elágazó szénláncú monoaminokarbonsav: L-valin, L-leucin-, L-izoleucin. A bioszintézisnél játszik szerepet az acetolaktát-szintetáz, röviden ALS enzim.

A hajtáskifejtéshez a hatóanyagnak találkoznia kell a növénygel. A szulfonil karbamidok zöme a levélen, hajtásokon keresztül jut be a növénybe, de vannak olyan hatóanyagok is, amelyeket a növények a gyökérzetükön keresztül vehetnek fel.

A leveleken, hajtásokon keresztül bejutott herbicid molekulák a legritkább esetben fejtik ki hatásukat a felvétel (penetrálódás) helyén, el kell jutniuk az aktív fotoszintézist folytató levelekhez. A transzlokáció a növényben mindig meghatározott helyen történik, a vízszállító csatornában (xylem) a vízháztartással, a tápanyagszállító csatornában (floem) pedig a tápanyagszállítással van szoros összefüggésben. A szulfonil karbamidok így a xylemben és a floemben egyaránt transzlokálódhatnak.

A folyamatok leállása után a növény fokozatosan elpusztul, a leveleken fellépő színváltozások ezt jól mutatják. A sejtosztódásban is zavarok lépnek fel, ez a fiatal gyökerek csúcsi részén jelentkezik.

A **Cambio** egyik hatóanyaga a bentazon a benzotiadiazin családjába tartozik, amely a gyomnövények fotoszintézisét gátolja (Székács, 2006). A lipofil bentazon molekula kevésbé aktív, mint a hidrofil. A megfelelő herbicidhatás kifejtéséhez nem magát a bentazont, hanem sóit használják, így pl. a bentazon-dietanol-amin só hatékonysága igen jó, kontakthatású herbicid, csak állománypermetezésre alkalmazható (Kádár, 2010).

Dikamba ld. Stellar leírásánál.

A Cambio tünetei a kétszikű gyomokon perzselés, deformáció, csalánosodás formájában jelentkeznek. A herbicid kijuttatásának ideje a magról kelő kétszikű gyomnövények 2-4 valódi leveles állapota, amikor azok a legérzékenyebbek. Az évelő kétszikűek ellen tölevélrózsás, illetve 15-20 cm-es állapotában hatásos a készítmény (BASF Technológiai kézikönyv, 2012).

Metil-oleát és metil-palmitát ld. Dash HC leírásánál.

3.6.6. Focus Ultra + Callam + Dash HC (Duo System)

Hatóanyaga: 100 g/l cikloxidim + 125 g/kg tritoszulfuron + 600 g/kg dicamba + 37% metil-oleát és metil-palmitát 1:1 keveréke

Permetlé vízmennyisége: 200-300l/ha (BASF Technológiai kézikönyv, 2012).

A cikloxidim hatóanyag, a **Focus Ultra** hatásmechanizmusa során a xilémekben és a floémekben egyaránt transzlokálódnak, majd a merisztémákban akkumulálódnak. A növénybe jutva megakadályozza a zsírsav bioszintézist, mivel a szintézis kezdetét katalizáló aceti-S-CoA-karboxiláz enzim működését gátolja.

A zsírsavak képződése tehát az ACCáz gátlással leblokkolódik. Mivel a zsírsavak a lipidek felépítésében vesznek részt, hiányuk miatt a növény energiaellátásában, a biológiai membránok működésében és számos növényélettani folyamatban zavar támad. A zöld növényekben az ACCáz-tól függő zsírsavbioszintézis fő helye a kloroplasztisz. Mivel a zsírsavszintézis gátolt, a membránlipidek károsodnak a növény merisztéma szöveteiben, nekrosis lép fel, és a növekedés blokkolását követően bekövetkezik a gyomnövény pusztulása.

A cikloxidim toleráns kukorica hibridekben minden kukoricában engedélyezett készítmény alkalmazható. A szuperszelektív posztemergens egyszikűirtók közül csak a cikloxidim hatóanyagú Focus Ultra használható. Minden más nem cikloxidim hatóanyagú szuperszelektív egyszikűirtó kipusztítja ezeket a kukorica hibrideket (Kádár, 2010).

A cikloxidim speciális egyszikűirtó herbicid, kétszikű kultúrákban fűféle gyomnövények ellen biztonsággal használható. Kukoricában a Duo System hibridekben szintén károsodás nélkül alkalmazható ez a hatóanyag, mert ezek a speciális hibridek toleránsak a gyomirtó szerrel szemben.

Fontos: a Dash HC hozzáadása jelentősen javítja a gyomirtó hatást, ezért ne feledkezzünk meg róla sem a Focus Ultra, sem pedig a Callam esetében (Molnár, 2012).

3.7. A vizsgálatban részt vevő kukorica hibridek jellemzése

Dekalb DKC4795

A kukorica a FAO 390 éréscsoportba tartozik. Stressztűrő, kiemelkedő terméspotenciállal bír.

- **Érésidő:** közép-korai (tenyésztés kb. 140-150 nap)
- **Hasznosítási irány:** szemes
- **Hibrid típusa:** kétvonalas
- **Minőségi információ:**
 - alacsony, erektív levélállású korszerű hibrid.
 - jó agronómiai tulajdonságokkal rendelkezik.
- **Virágzás:** éréscsoportjában korán, a DKC4626-nál is korábban virágzik
- **Morfológiai jellemzés:**
 - szár: szárszilárdsága kiváló.
 - csőtípus: kúpos, hengeres, hosszú csöve végig termékenyül.
 - szemtípus: lófogú, magminősége jó.
- **Vetési karakter:** korai fejlődési erélyének köszönhetően széles vetésidő optimum jellemzi.
- **Tőszám:**
 - intenzív körülmények között: 70 – 75 ezer termő tő/ha;
 - gyengébb termőhelyi adottságoknál: 65 – 70 ezer termő tő/ha.
- **Betegségek / Rezisztencia:**
 - csíkos mozaikvírussal szemben ellenálló,
 - cső- és szár fuzáriummal szemben az átlagosnál kevésbé fogékony

Toxxol Duo

FAO: 510-530

Alapváltozatához hasonlóan főként siló-, de akár szemes kukorica termesztésére is alkalmas. Nagy termőképességű, dekoratív csöveket nevelő hibrid. Hatalmas zöldtömeget adó, erős, robosztus felépítésű növény igen jó bel tartalmi értékkel. Cikloxiidim hatóanyaggal szemben rezisztens (http2.).

Luxxus Duo

FAO: 420-440

Középkésői érésű. Magyarországon 2003-ban regisztrálták. Jellemzően két csövet fejleszt. Megbízható termőképességgel rendelkezik gyengébb talajviszonyok között is. Szárazságtűrése és igénytelensége miatt az egész ország területére javasolt. Vízleadása rendkívül gyors az érési ciklus végén. Zöldszáron érik. Javasolt tőszám 65-70.000 tő/ha. Fusariumra nem érzékeny és cikloxiidim hatóanyaggal szemben rezisztens ([http2.](#)).

Bergxxon Duo

FAO: 400-430

Középkésői érésű. 2004-ben az EU listára került. Gyengébb talajokra is javasolt. Kiváló megtermékenyülési képesség. Nagyszerű és vastag csöveket fejleszt. Zöldszáron érés. Üszög- és Fusarium toleráns. Természetes viselkedés a kukoricamoly ellen. Cikloxiidim hatóanyaggal szemben rezisztens. Javasolt tőszám 65-72.000 tő/ha. ([http2.](#))

Rulexx Duo

FAO: 360-380

Magyarországon 2006-ban regisztrálták az egész ország területén biztonságosan termesztendő. Stressz tűrését 2007-ben bizonyította. Elhúzódó virágzás és sok virágpór jellemzi. Középmagas növény, alacsonyan elhelyezkedő csövekkel. Gyors vízleadás az érési ciklus végén. Zöldszáron érik a termés. Fusariumra nem érzékeny. Cikloxiidim hatóanyaggal szemben rezisztens. Javasolt tőszám 68-72.000 tő/ha. ([http2.](#))

Silexx Duo

FAO: 360-380

Magyarországon 2007-ben ismerték el. Elsőként és legnagyobb zsákszámban forgalmazott DUO kukorica hibrid a RAGT-nál. A növény közepesen magas, csövei hosszúak. A szemek lófogúak, sárga színűek. Kezdeti fejlődése gyors. A gyengébb talajviszonyokhoz való alkalmazkodóképessége jó. A golyvásüszög és a fusariumos szártőkorhadásra ellen mérsékelten rezisztens. A cikloxiidim hatóanyaggal szemben pedig ellenálló ([http2.](#)).

Galexx Duo

FAO: 310-330

Az EU listán 2007-ben regisztrálták. Nagyon jó kezdeti fejlődési eréllyel rendelkező, zöldszáron érő, közepmagas növény, hosszú csövekkel. Magas terméshozam jellemzi.

Szárszilárdsága jó és vízleadása éréscsoportjának átlagánál jobb. Cikloxidim hatóanyaggal szemben rezisztens. Javasolt tőszám 70-72.000 tő/ha (http2.).

3.8. Értékelés módja és ideje

Gyomfelvételezést Németh-Sárfalvi (1998) által javasolt módszer alapján végeztük el, amely a gyomok közvetlen borítási % becslésén alapul. A munka kivitelezésénél 1x1 m-es kvadrátot jelöltünk ki három ismételtsben. A kijelölt területen az egyes gyomfajok egyedeit egymás mellé sorakoztattuk és vizuális módon megbecsültük, hogy az egyes gyomfajok egyedei a mintatér hány %-át borítják, majd az így kapott három ismételts értékeit átlagoltuk.

A vizsgálat során a gyomnövények és a kukorica fejlettségét a BASF, Bayer, Ciba-Geigy, Hoechst növényvédő szergyártó cégek együttműködésével létrehozott BBCH skálával jellemeztük.

A gyomirtó szerek hatásértékelésnél minden értékelési időpontban szintén 1x1 m-es kvadrátot jelöltünk ki, három ismételtsben. Egy-egy gyomfajra vonatkozóan a herbicid gyomirtó hatására úgy következtettünk, hogy a kezelt parcellán az adott gyomfaj állapotát a kezeletlen kontrollban lévők állapotához viszonyítottuk. A vizsgálat során egyrészt megállapítottuk, hogy az adott gyomfaj egyedeiből hány % pusztult el, másrészt azt is, hogy az életben maradt egyedek milyen arányban károsodtak a kezeléstől, illetve fejlettségük hogyan tér el a kezeletlen kontrollban található fajtársaikhoz képest. E két tényező együttes értékelését követően a gyomirtó hatást egyetlen egész számmal fejeztük ki (0-100). A gyomirtó hatás megállapításánál a sértetlen, ép gyomnövényt 0 %-nak, a tökéletes gyomnövénypusztulást 100%-nak értékeltük. A gyomirtó hatás %-os értékeit és szöveges minősítést a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat. Gyomirtó szerek hatásának jellemzése %-ban

Gyomirtó hatás %	Jellemzés
95-100	kitűnő
85-94	jó
75-84	közepes
65-74	kérdéses
55-64	gyenge
45-54	nagyon gyenge
30-44	rossz
0-29	hatástalan

8. táblázat. Fitotoxicitás jellemzése %-ban

Fitotoxicitás %	Jellemzés
0	Tünetmentes
1	Nagyon enyhe tünet
2	Enyhe tünet
5	Határozott tünet
10	Károsodott
25	Erős károsodás
50	Súlyos károsodás
75	Nagyon súlyos károsodás
100	Kipusztult

A herbicidek kukorica hibridekre gyakorolt fitotoxicitásának erőssége százalékban került kifejezésre. A fitotoxikus hatás értékelésénél a területen a kultúrnövényt, mint egyedet, és mint állományt vizsgáltuk. A fitotoxicitás értékelése a látottak alapján vizuális vizsgálattal történt. Ekkor a növényeken kialakult tüneteket, mint például a színváltozások (halványulás, sárgulás), deformációk, növekedés gátlás vettük figyelembe. Ezen tünetek erősségét %-ban fejeztük ki (8. táblázat) két szempont figyelembe vételével, aszerint, hogy a kultúrnövény hány %-án jelentkeztek a tünetek, illetve, hogy a károsodás milyen mértékű volt egyes egyedeken.

A gyomirtó hatás és a fitotoxicitás értékelésének időpontjai:

1. 2011. május. 27.
2. 2011. június 28.
3. 2011. szeptember 07.
4. 2011. szeptember 15. - betakarítás

A betakarításkor ismétlésenként a 15-15 m² –es parcellákról reprezentatív termés mérés történt. A termés méréssel egy időben a szemtermés betakarításkori nedvességtartalmát is meghatároztuk, majd az összehasonlíthatóság érdekében 14%-os nedvességtartalomra korrigálva és 1 ha-ra vetítve számítottuk ki a kezelésenkénti termés hozamot.

4. EREDMÉNYEK

A kezelések gyomirtó hatékonyságának eredményességét a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat. Kezelések gyomirtó hatásának eredménye

Kezelések	Dózis l/ha	Értékelés ideje	Gyomirtó hatás %							
			ECHCG	SETGL	CHEAL	AMARE	ABUTH	HIBTR	SOLNI	DATST
Clio + Dash HC	0,15 + 1,0	1.	98	98	100	100	100	95	100	98
		2.	95	95	100	100	100	92	100	98
		3.	95	95	100	100	99	92	100	98
Clio + Dash HC (késői)	0,15 + 1,0	1.	98	97	100	100	99	95	100	99
		2.	95	95	100	100	98	92	100	98
		3.	95	94	99	100	98	92	100	98
Ordax Super (Clio + Stomp Super + Dash HC)	0,15+3,3+1,0	1.	100	100	100	100	100	98	100	100
		2.	100	99	100	100	99	97	100	100
		3.	99	99	100	100	98	97	100	100
Akris SE + Clio + Break Thru	2,0+0,15+0,2	1.	99	99	100	100	100	99	100	100
		2.	98	98	100	100	100	98	100	100
		3.	98	98	100	100	100	98	100	100
Stellar + Dash HC	1,0 + 1,0	1.	95	95	100	100	98	95	100	100
		2.	92	92	100	100	95	92	100	100
		3.	92	92	100	100	95	92	100	100
Jumbo Turbo (Kelvin+Cambio+Dash HC)	1,0 +2,0 +1,0	1.	97	98	100	100	93	97	100	100
		2.	96	95	100	100	90	95	100	99
		3.	95	95	100	100	90	95	100	99
Focus Ultra + Callam + Dash HC	1,5 + 0,4+1,0	1.	100	100	100	100	95	97	100	100
		2.	99	99	100	100	93	95	100	100
		3.	99	99	100	100	92	95	100	100

Az értékelés ideje: 1. 2011. május. 27, 2. 2011. június 28, 3. 2011. szeptember 07.

4.1. Gyomirtó hatás eredményei

4.1.1. Clio 0,15 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha korai- és késői posztemergens kezelésben

A kukorica 4-5 leveles fejlettségekör kijutatott herbicid hatása a gyomnövényeken a permetezést követő 2-3 nap múlva figyelhettük meg. Megjelent a topramezon hatóanyagra jellemző kifehéredés. A pusztulás 10-14 nap múlva következett be, amit a 8. ábra jól szemléltet. Kiváló

hatékonyságot adott a technológia a fehér libatop, a szőrös disznóparéj, a fekete ebszőlő, a csattanó maszlag és selyemmályva ellen, itt a hatékonyság 98-100 % között alakult. A varjómák ellen 90%-os eredményt tapasztaltunk. A magról kelő egyszikűek is érzékenyek voltak a kezelésre. A kakaslábfiú és a fakó muhar ellen 98% -os hatékonyságot figyeltünk meg.

A későbbi időpontban kijutatott Clio + Dash HC kombináció hasonló jó eredményt adott a területen jellemző 4-8 leveles kétszikű gyomnövények ellen, valamint a gyökérváltáson már túllévő bokrosodó egyszikű fajok ellen. A kezelés hatékonyságát jól szemlélteti a 9. ábra, amelyen az elpusztult többleveles gyomnövények tömege látható. A hatékonyság egyszikűek ellen 94-95% volt, a kétszikű fajok pedig 92-100% hatékonysággal pusztultak. A 10. és 11. ábra a sokleveles kakaslábfiú, a csattanó maszlag és a fehér libatop teljes pusztulásának jeleit mutatja a permetezést követő 12. napon.

A technológia fitotoxicitást nem okozott a kukoricanövényeken.



8. ábra Clio+Dash HC hatása (előtérben a kezeletlen kontroll), (2011, május 27.)



9. ábra A késői Clio + Dash HC hatása (balra kezeletlen kontroll), (2011. május 27.)



10. ábra Erősen fejlett, elpusztult kakaslábfiú



11. ábra Elpusztult csattanó maszlag és fehér libatop

4.1.2. Ordax Super (0,15 l/ha Clio + 3,3 l/ha Stomp Super + 1,0 l/ha Dash HC)

A kezelést követően itt is láthattuk a kifehéredést a gyomokon, mivel a kombináció topromezon hatóanyagot tartalmaz. A kezelést követően és a későbbiek során is a kétszikűek ellen a gyomirtó hatás kiváló volt, egyedül a varjómák ellen mutatott gyengébb eredményt, de ez így is 97% volt. Az kakaslábű és a fakó muhar 99%-os hatékonysággal pusztult. A kombinációra egészében elmondható, hogy a gyomirtó hatása a területen előforduló gyomfajokra 97-100-os volt (12. ábra). Gyomnövények a betakarítás idején is csak szálanként fordultak elő a parcellákon (13. ábra).

Kukorica jól „tűri” ezeket a gyomirtó szereket, fitotoxicitást nem okoztak.



12. ábra Ordax Super hatékonysága, előtérben a kezeletlen kontroll (2011. május 27.)



13. ábra Ordax Super hatékonysága, (2011, szeptember 07.)

4.1.3. Akris SE 2,0 l/ha + Clio 0,15 l/ha + Break Thru 0,2 l/ha

A kombinációban topromezont tartalmazó Clio révén, a gyomnövényeken kifehéredés itt is tapasztalható volt. A kifehéredés mellet a terbutilazin hatóanyagra jellemző perzselést is megfigyelhettük. A dimetenamid-P hatóanyagnak köszönhetően, a kombináció a vegetáció végéig gyommentességet biztosított (14. ábra).

A technológia fitotoxicitást nem okozott a kukoricanövényeken.



14. ábra Bal oldalt az erősen gyomos kontroll (2011. szeptember 07.)

4.1.4. Stellar 1,0 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha

A permetezést követő 1-3 napon belül a gyomnövényeken megjelentek a hatóanyagokra jellemző tünetek. A topramezon már ismert hatása itt is megfigyelhető volt. A gyomok fejlődése leállt, kezdetben a fűfélék, mint a kakaslábfű, fakó muhar kifehéredését, majd száradását követhettük gyomon. Ez mellett a széles levelű fajoknál a fehéredés mellett a dikambára jellemző deformáció, csalánosodás mutatkozott. A kombináció kiváló hatékonyságot mutatott a fekete ebszőlő, disznóparéj, fehér libatop és csattanó maszlag ellen. A varjómák és a selyemmályva elleni hatékonyság 95% volt. Az egyszikűeket 92%-os eredménnyel pusztította (15. és 16. ábra).



15. ábra Stellar+Dash HC (2011. május 27.)



16. ábra Stellar hatékonysága (2011. szeptember 07.)

4.1.5. Jumbo Turbo (Kelvin 1,0 l/ha + Cambio 2,0 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha)

A kezelés követően a kétszikűeken a Cambio tüneteit, mint a levelek torzulását, csalánosodását és perzselését láthattuk. A gyomnövények pusztulásához 10-14 napra volt szükség. A fehér libatop, a szőrös disznóparéj, és a fekete ebszőlő gyomok teljes pusztulása következett be. Csak 1-2 csattanó maszlag és a varjómák élte túl a kezelést. A selyemmályva fejlődése a permetezés után leállt, kanalasodott a levele, de a pusztulás nem volt teljes mértékű. A növények egy része a kezelés kiheverte és a vegetációs idő végére virágot hozott, magot érlett. Az egyszikű gyomnövényeknél a nikoszulfuron hatóanyagra jellemző vöröses-lilás elszíneződést a 17. ábra jól szemlélteti. A teljes pusztulás 10-12 napon belül következett be. Számottevő újra kelés nem volt a parcellákon. A kombináció a helyenként előforduló mezei aszatot is kiirtotta (18. ábra). A kezelés a kukoricát nem károsította



17. ábra Jumbo Turbo hatása (2011. szeptember 07.)



18. ábra Nikoszulfuron hatóanyag tünete

4.1.6. Focus Ultra 1,5 l/ha + Callam 0,4 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha (Duo System technológia)

Focus Ultra kiváló hatékonysággal pusztította a terület, jellemző egyszikű gyomnövényeit, a kakaslábfüvet és a muhart. A sárguló, barnuló gyomnövények a kezelést követő 10-12 nap múlva elpusztultak. A kiváló eredményt a 19-os ábra szemlélteti, míg a 20-as ábrán a gyomos kontrollt láthatjuk. .

Callam két hatóanyaga a tritoszulfuron és a dikamba az kétszikűek ellen adott jó hatékonyságot, ami 92 és 100% közötti volt. A kezelést követően a gyomnövények fejlődése leállt, sárgult, deformálódott. A teljes pusztulás 2-3 hét múlva következett be. A selyemmályva ellen a hatékonyság 92% volt. Említésre érdemes, hogy utókezelés nem zavarta a kukorica fejlődését.(21. ábra)

A kijuttatás után semmilyen fitotoxicikus tünetet nem tapasztaltunk.

Fontos, hogy a Duo System gyomirtási rendszer csak cikloxiidimtoleráns kukoricahibridekben használják a fűfélék elleni védekezésre. A hagyományos kukorica hibrid a Focus Ultra kezelést követő 2-3 héten belül elpusztul (22.ábra).



19. ábra Focus Ultra + Callam + Dash HC-vel kezelt terület (2011. május 27.)



20. ábra Gyomos kontroll (2011. május 27.)



21. ábra Focus Ultra + Callam + Dash HC hatékonysága (2011. szeptember 27.)



22. ábra Focus Ultrával kezelt, elpusztult hagyományos kukorica sor (kezelést követő 2 hét múlva)

4.2. Termésmérés eredményei

A DKC4795 kukorica hibriddel végzett herbicides kezelések 3 ismétléses terméseredményeit a 10. táblázat, az alapstatisztikai adatokat a 11. táblázat szemlélteti.

Látható, hogy a gyomos kontroll parcellák termésátlagát minden herbiciddel kezelt parcella termésátlaga lényegesen meghaladta, különösen szép eredményt regisztrálhattunk a Clio+Dash HC kezelések esetén (11,95 t/ha és 11,54 t/ha).

10. táblázat. A DKC4795 kukorica hibrid termésátlaga különböző herbicid kezelésekben

Kezelések	Termésátlag t/ha				Gyomok okozta terméskiesés %-ban
	I.	II.	III.	átlag	
Clio+Dash HC (korai poszt)	10,99	11,61	12,03	11,54	-
Kontroll 1.	4,01			4,01	65,25
Clio+Dash HC (késői poszt)	11,71	13,05	11,08	11,95	-
Kontroll 2.	2,01			2,01	83,18
Ordax Super (Clio+StompSuper+Dash HC)	11,23	11,22	10,53	10,99	-
Kontroll 3.	3,51			3,51	68,06
Akris SE + Clio+ Break Thru	11,28	9,59	9,74	10,20	-
Kontroll 4.	3,01			3,01	70,49
Stellar + Dash HC	10,93	9,71	10,19	9,95	-
Kontroll 5.	7,88			7,88	20,80
Jumbo Turbo (Kelvin + Cambio + Dash HC)	10,95	10,11	10,67	10,58	-
Kontroll 6.	3,85			3,85	63,61

11. táblázat. A DKC4795 kukorica hibrid terméseredményeinek alapstatisztikája

	n (db)	Átlag (t/ha)	Szórás	Minimum (t/ha)	Maximum (t/ha)
Kontroll	6	4,05	2,01	2,01	7,88
Clio+Dash HC (korai poszt)	3	11,54	0,52	10,99	12,03
Clio+Dash HC (késői poszt)	3	11,95	1,01	11,08	13,05
Ordax Super	3	10,99	0,40	10,53	11,23
Akris SE+Clio+ Break Thru	3	10,20	0,94	9,59	11,28
Stellar+Dash HC	3	10,28	0,61	9,71	10,93
Jumbo Turbo	3	10,58	0,43	10,11	10,95
Összesen	24	9,20	3,27	2,01	13,05

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy mekkora terméskülönbségek alakultak ki az egyes kezelések között a DKC4795 kukorica hibridnél, melyet a 12. táblázat halványsárga háttérű részén mutatunk be. Megfigyelhető, hogy jelentős terméskülönbségek a kontroll és a kezelt parcellák között alakultak ki, s 1 t/ha-nál nagyobb terméskülönbség a Clio+Dash HC késői poszttemergens kezelése és a Jumbo Turbo, a Stellar+Dash HC, az Akris SE+Clio+Break Thru esetén, illetve a

Clio+Dash HC korai posztemergens kezelése és a Stellar+Dash HC valamint az Akris SE+Clio+Break Thru esetén jött létre.

12. táblázat. Különböző gyomirtó szerek hatására kialakult terméskülönbségek (t/ha) és szignifikanciaszintek a DKC4795 kukorica hibridnél

	kontroll	Jumbo Turbo	Stellar+Dash HC	Akris SE+Clio+Break Thru	Ordax Super	Clio+Dash HC (késői poszt)	Clio+Dash HC (korai poszt)
Kontroll		6,53	6,23	6,16	6,95	7,90	7,50
Jumbo Turbo	0,00		0,30	0,37	0,42	1,37	0,97
Stellar+Dash HC	0,00	0,77		0,07	0,72	1,67	1,27
Akris SE+Clio+Break Thru	0,00	0,72	0,94		0,79	1,74	1,34
Ordax Super	0,00	0,69	0,49	0,44		0,95	0,55
Clio+Dash HC (késői poszt)	0,00	0,19	0,12	0,10	0,36		0,40
Clio+Dash HC (korai poszt)	0,00	0,35	0,23	0,20	0,59	0,69	

A 12. táblázat átló alatti (zöld háttérű) részében a szignifikanciaszintet ábrázoltuk. A 0,05-nél kisebb érték jelenti, hogy 5%-os szignifikanciaszintnél statisztikailag igazolható a kezelések közötti különbség. Látható, hogy a táblázatban félkövér számokkal kiemelt kontroll parcellák terméseredményei mutatnak szignifikánsan kisebb termésmennyiséget a herbiciddel kezelt parcellák terméseredményeihez képest, viszont az egyes kezelések között nem tudtunk statisztikailag igazolható különbséget kimutatni.

A Duo System hibridek hektáronkénti termésmennyiségét a 13. táblázatban foglaltuk össze. A kezeletlen kontroll parcellákon kicsi, rosszul fejlődött, kis szemű csöveket takarítottunk be, míg a gyomirtó szerrel kezelt területeken jól kifejlődött, hosszú csövek termettek, mivel a termékenyülésük és a szemtelítődésük jó volt. Az adatokból látható, hogy a kontroll parcellákon felényi termés fejlődött a herbiciddel kezelt parcellákhoz képest. A kezelt és kezeletlen parcellák között a legkisebb terméskülönbséget a Silexx Duo (54,25%), a legnagyobbat pedig a Toxxol Duo (60,22%) hibridnél regisztrálhattuk. A legeredményesebb Focus Ultrával kezelt hibrid a Toxxol Duo (12,87t/ha) volt, míg a gyomos kontroll parcellákon a Bergxxon Duo (5,35t/ha) teljesített a legjobban.

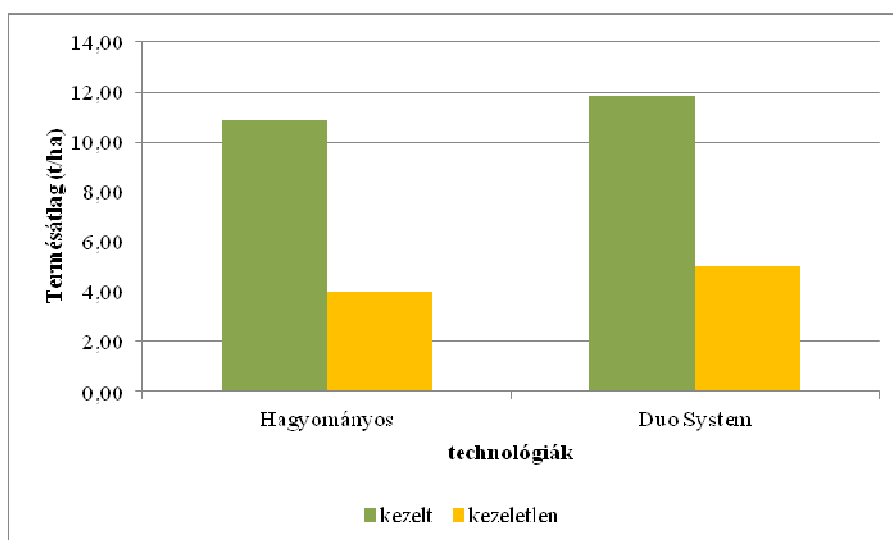
13. táblázat. Termésátlag (t/ha) alakulása a Duo system hibridek Focus Ultrával kezelt és kezeletlen parcelláin

Hibridek	Kezelés	Termésátlag t/ha					Gyomok okozta termés kiesés %-ban
		1	2	3	Átlag	Szórás	
Toxxol Duo	Kezelt	13,88	11,56	13,19	12,87	1,19	-
	Kezeletlen	5,60	4,80	4,96	5,12	0,42	60,22
Luxxus Duo	Kezelt	11,92	12,04	11,11	11,69	0,51	-
	Kezeletlen	4,97	5,10	4,78	4,95	0,16	57,66
Bergxxon Duo	Kezelt	12,60	12,28	12,80	12,56	0,26	-
	Kezeletlen	5,34	4,99	5,72	5,35	0,37	57,40
Rulexx Duo	Kezelt	11,99	11,99	9,91	11,29	1,20	-
	Kezeletlen	5,25	5,02	4,68	4,98	0,29	55,89
Silexx Duo	Kezelt	11,19	10,84	11,48	11,17	0,32	-
	Kezeletlen	5,1	4,80	5,44	5,11	0,32	54,25
Galexx Duo	Kezelt	11,51	11,44	11,08	11,34	0,23	-
	Kezeletlen	4,99	4,77	4,58	4,78	0,21	57,85

A Duo System hibridek és a kezelések szerinti terméshozam-különbségeket a 14. táblázat átló feletti (halványsárga háttérű) részén mutatjuk be. Megfigyelhető, hogy a különbségek főként a gyomos és gyomirtott (kezelt) parcellák között alakultak ki, míg a hibridek között általában elenyésző a differencia. Ezt a megállapítást a 14. táblázat átló alatti (zöld háttérű) részén látható szignifikanciaértékek is alátámasztják, ahol 5%-os szignifikanciaszintnél a statisztikailag igazolható terméskülönbségeket a 0,05-nál kisebb értékek jelölik (vastagon szedett számok)

14. táblázat. Focus ultrával kezelt és kezeletlen Duo System hibridek terméskülönbségei (t/ha) és szignifikanciaszintjei

	Toxxo Duo kezelt	Toxxo Duo kezeletlen	Luxxus Duo kezelt	Luxxus Duo kezeletlen	Bergxxon Duo kezelt	Bergxxon Duo kezeletlen	Rulexx Duo kezelt	Rulexx Duo kezeletlen	Silexx Duo kezelt	Silexx Duo kezeletlen	Galexx Duo kezelt	Galexx Duo kezeletlen
Toxxo Duo kezelt		7,76	0,17	6,57	0,23	7,44	0,14	6,18	0,01	6,05	0,34	6,22
Toxxo Duo kezeletlen	0,00		7,93	1,19	7,53	0,32	7,89	1,58	7,76	1,71	8,10	1,53
Luxxus Duo kezelt	0,51	0,01		6,74	0,40	7,61	0,03	6,35	0,16	6,22	0,17	6,39
Luxxus Duo kezeletlen	0,00	0,08	0,00		6,34	0,87	6,71	0,39	6,58	0,52	6,91	0,35
Bergxxon Duo kezelt	0,38	0,01	0,14	0,01		7,21	0,37	5,95	0,24	5,82	0,57	5,99
Bergxxon Duo kezeletlen	0,00	0,61	0,00	0,18	0,00		7,58	1,26	7,45	1,39	7,78	1,22
Rulexx Duo kezelt	0,60	0,01	0,90	0,01	0,17	0,00		6,31	0,13	6,19	0,20	6,36
Rulexx Duo kezeletlen	0,01	0,02	0,01	0,53	0,02	0,06	0,00		6,18	0,13	6,52	0,05
Silexx Duo kezelt	0,98	0,01	0,53	0,01	0,36	0,00	0,61	0,02		6,06	0,33	6,23
Silexx Duo kezeletlen	0,00	0,02	0,00	0,41	0,00	0,04	0,00	0,84	0,00		6,39	0,17
Galexx Duo kezelt	0,20	0,01	0,51	0,00	0,04	0,00	0,43	0,01	0,21	0,00		6,56
Galexx Duo kezeletlen	0,00	0,03	0,00	0,58	0,00	0,07	0,00	0,94	0,00	0,78	0,00	



23. ábra. Hagyományos és Duo System technológia összehasonlítása a kezelt és kezeletlen parcellák függvényében

A két technológia kezelt és kezeletlen (gyomos) parcelláit összehasonlítva megállapíthatjuk, hogy a hagyományos gyomirtás megközelítőleg 63%-os terméshozamtöbbletet, a Duo System technológia pedig több mint 57%-os hozamtöbbletet eredményezett a gyomos kontroll parcellákhoz képest (23. ábra).

4.3. A gyomirtási technológiák gazdasági mutatói

A vizsgált technológiák hektáronkénti széköltségét a 15. táblázatban foglaltuk össze. Elmondható, hogy a leggazdaságosabb (14500 Ft/ha) kezelésnek a Stellar+Dash HC bizonyult. Ezt követte a Clio+Dash HC, majd hasonló árkategóriába besorolható a Jumbo Turbo, az Akris SE + Clio+ Break Thru és az Ordax Super, amelyek szerkölsége 18000-19500 Ft/ha között alakult. A legkölségesebb 20000 Ft/ha feletti árával a Duo System (Focus Ultra + Callam+ Dash HC) kombináció volt.

15. táblázat Az egyes technológiák Ft/ha ára

Technológia megnevezése	Ft/ha
Clio+Dash HC	16697
Clio+Dash HC (késői poszt)	16697
Ordax Super (Clio+StompSuper+Dash HC)	19925
Akris SE + Clio+ Break Thru	19239
Stellar + Dash HC	14500
Jumbo Turbo (Kelvin + Cambio + Dash HC)	18421
Duo System (Focus Ultra + Callam+ Dash HC)	20451

Forrás: <http> 3.

5. KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

2011-ben Kondoroson végeztük kísérletünket, ahol különböző hagyományos gyomirtási technológiák és a Duo System technológia hatását vizsgáltuk a gyomnövényekre, illetve értékeltük a kukoricára gyakorolt fitotoxicitást és a terméseredményt.

A kezeletlen kontroll parcellákon meghatározó gyomfajok a közönséges kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*), a fakó muhar (*Setaria glauca*), a csattanó maszlag (*Datura stramonium*), a fehérlibatop (*Chenopodium album*), a szőrös disznóparéj (*Amaranthus retroflexus*), a selyemmályva (*Abutilon theophrasti*), a varjúmák (*Hibiscus trionum*) és a fekete ebszőlő (*Solanum nigrum*) volt.

Hagyományos gyomirtási technológiák jó hatékonyságot adtak a magról kelő egy- és kétszikűek ellen. Számottevő gyom újrakelést egyik kezelésnél sem tapasztaltunk. A parcellák gyakorlatilag gyommentesek voltak a betakarítás idején is, csak egy – két gyomnövény volt felfedezhető. Külön ki kell emelni a késői Clio + Dash HC eredményességét, amely már fejlett, 8 leveles gyomfajok ellen is kiválóan dolgozott. A kétszikű fajok közül a csattanó maszlag, a szőrös disznóparéj, a fehérlibatop és a fekete ebszőlő rendkívüli érzékenységet mutatott a technológiával szemben, ellenük a hatékonyság 98-100 % volt. A Clio + Dash HC kezelések eredményességét a betakarításkori terméshozammérés esetén is tapasztalhattuk, hiszen a kezelt és kezeletlen parcellák között a legnagyobb hozamkülönbséget (80,18%) a Clio + Dash HC késői posztemergens kezelésénél regisztrálhattuk. A selyemmályva a topramezont tartalmazó kezelésekből jó eredménnyel pusztult (95-100 %), míg a Cambio hatékonysága kissé gyengébb volt (90 %). Az egyszikűek esetében a hatékonyság 92-99 % között alakult. A leggyengébb, de a gyakorlat számára még elfogadható eredményt a Stellar + Dash HC kezelés adta.

A hagyományos gyomirtási technológiák közül leggazdaságosabbnak a Stellar + Dash HC kezelés bizonyult, 14500 Ft/ha-os szerköltéssel.

A Duo System technológia (Focus Ultra + Callam + Dash HC) valamennyi egy- és kétszikű gyomnövény ellen nagyon jó eredményt adott (92 – 100%). A leggyengébb (92 %), de ugyanakkor elfogadható hatékonyságot a selyemmályva ellen láthattunk.

Az adott kísérleti körülmények között (egyéves gyomnövények, időjárás) egyes technológiák hatékonysága között számottevő különbséget nem tapasztaltunk. Valamennyi kezelés hatékonyságát kedvezően befolyásolta, hogy a permetezések idején a hőmérséklet mérsékelten meleg (24 – 25 °C) volt, és viszonylag magas relatív páratartalmat (52 – 63 %) mértünk.

Számottevő gyomújrakelés egyik parcellán sem volt, amit a viszonylag száraz időjárásnak köszönhetünk. Fitotoxicitást egyik kezelés sem okozott.

A termésérés adatai jól reprezentálják, hogy gyomirtás nélkül számottevő termésveszteséggel számolhatunk. Korábbi vizsgálatok szerint a gyomirtás nélkül termesztett

kukorica termésátlaga a gyomirtóhoz viszonyítva 23,5%-ot ért el (Reisinger, 1997.). Vizsgálatunk eredményei alapján azt tapasztalhattuk, hogy a kezeletlen gyomos kontroll és a Focus Ultrával kezelt parcellák között 54,25-60,22% terméskülönbség is mutatkozott.

Igazából nem lehet kiemelni a Duo System technológia előnyét a hagyományos gyomirtási technológiákkal szemben, mivel a vizsgálati területen nem fordultak elő évelő egyszikű gyomfajok, amelyek ellen a Focus Ultra kiváló hatékonyságot biztosít (Szűcs és Ficsor, 2012). A nikoszulfuron hatóanyag a csillagpázsit és a tarackbúza ellen közepes eredményt ad. A fenyércirok érzékeny a nikoszulfuron hatóanyaggal szemben, de Magyarországon a helyenként megtalált rezisztens biotípus ellen csak a Duo System technológia egyik eleme a cikloxidim hatóanyagú Focus Ultra ad megoldást (Gracza és mtsai, 2011).

Eredményeink alapján javaslatunk a következők, ezen belül hagyományos kukorica hibridekben a gyomnövények 2 - 6 leveles fejlettségekor, a kukorica 4 – 6 leveles fenológiai állapotában kijuttatható szerek:

- Jumbo Turbo (Kelvin 1,0 l/ha + Cambio 2,0 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha),
- Stellar 1,0 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha.

Megjegyzésként elmondható, hogy a 6 levelesnél fejlettebb kukoricában a dikamba hatóanyag fitotoxicitást okozhat, mint levelek kardosodása, támasztó gyökerek torzulása (Péter, 2006; Szabó, 2001)

Hagyományos kukorica hibridekben a kukorica 3 – 8 leveles fejlettségében:

- Clio 0,15 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha,
- Ordax Super (Clio 0,15 l/ha + Stomp Super 3,3 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha),
- Akris SE 2,0 l/ha + Clio 0,15 l/ha + Break Thru 0,2 l/ha alkalmazható.

Cikloxidim toleráns kukorica hibridekben a kukorica 4 – 6 leveles, a magról kelő gyomnövények 2 – 6 leveles fejlettségekor

- Focus Ultra 1,5 l/ha + Callam 0,4 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha juttatható ki.

Megjegyzésként elmondható, hogy a 6 levelesnél fejlettebb kukoricában a dicamba hatóanyag fitotoxicitást okozhat, mint levelek kardosodása, támasztó gyökerek torzulása. Évelő egyszikű fajok megjelenésekor a Focus Ultra dózisát 3 – 4 l/ha-ra emeljük (Jáger, 2008). Késői egyszikű kelés esetén a Callam + Dash HC juttassuk ki a kukorica 6 leveles fejlettségig, majd külön időpontban Focus Ultra + Dash HC később, akár a kukorica 9 leveles fejlettségéig is kipermetezhető.

Fontos felhívni a figyelmet, hogy a Focus Ultra csak azokban a kukorica hibridekben alkalmazható, amelyek a cikloxidim hatóanyagra rezisztensek.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Magyarországon a kukorica az egyik legjelentősebb szántóföldi növényünk, melynek fontosságát elsősorban sokoldalú felhasználhatóságával, valamint kitűnő alkalmazkodóképességével magyarázhatjuk. A sikeres kukoricatermesztés egyik legfontosabb része a növényvédelem, ezen belül pedig a gyomirtás hatékonysága.

Vizsgálatunk során két gyomirtási rendszert tanulmányoztunk, vagyis a kukorica hagyományos gyomirtási technológiáit egy új, Duo System gyomirtási rendszerrel hasonlítottuk össze. Kíváncsiak voltunk, hogy a 6 féle hagyományos gyomirtási technológiával végzett kezelés (Clio+Dash poszt és késői poszt, Ordax Super, Akris + Clio+ Break Thru, Jumbo Turbo, Stellar + Dash) hogyan hat a területen lévő gyomokra, a kukorica (DKC4795 hibrid) fejlődésére és termésére. Másrészt célul tűztük ki, hogy ugyanezen szempontok alapján a Duo System gyomirtási technológiában megtalálható, 6 speciális, cikloxidim toleráns kukorica hibridben (Toxxol Duo, Luxxus Duo, Bergxxon Duo, Rulexx Duo, Silexx Duo, Galexx Duo) a Focus Ultrával történő gyomirtás milyen hatékonyságot biztosít.

A kísérlet alapján megállapítható, hogy a hagyományos gyomirtási technológiák jó eredményt értek el a magról kelő egy- és kétszikűek ellen. Az egyszikűeknél az Ordax Super adott kitűnő (99-100 %) gyomirtási eredményt, míg a többi kezelés is jó hatékonysággal (92-99 %) zárt. A kétszikűeknél elmondható, hogy az összes kezelés a szőrös disznóparéj ellen kiváló hatékonyságot adott (100 %), gyengébb eredményt csak a varjúmáknál tapasztalhattunk, ami így is 92-98 % között alakult. A termésmérés során bebizonyosodott, hogy a hagyományos gyomirtási technológiáknál a kezelt és kezeletlen (gyomos) parcellák közötti átlagos terméskülönbség 63%-volt.

Összességében elmondható, hogy a Clio+Dash HC technológia mind a gyomirtó hatást, mind a terméshozam és költség ráfordítást tekintve érte el a legjobb eredményt.

A Focus Ultráról elmondható, hogy kiváló hatékonyságot (99-100%) adott az egyszikűek ellen. A kétszikűek kiváló (99-100 %) hatékonysággal pusztultak a Callam hatására, kivéve a selyemmályva és a varjúmák ellen mutatott gyengébb eredményt, ami 92-97 % között alakult. A technológia összességében eredményes gyomirtó hatékonysággal bírt a területen. A Duo System technológia vizsgálata során lényeges hozamkülönbségek a gyomos és a gyomirtott (Focus Ultrával kezelt) parcellák között alakultak ki, míg a vizsgált hibridek között általában elenyésző volt az eltérés.

Ezen kísérletben nem lehet kiemelni a Duo System technológia előnyét a hagyományos gyomirtási technológiákkal szemben, mivel a vizsgálati területen nem fordultak elő élő egyszikű gyomfajok. Eredményeinket összefoglalva leszögezhetjük, hogy a gyomok jelentős termésveszteségeket okoznak, amik a termelési költségek növekedésével járnak. Fontos

megemlíteni, hogy a cikloxodim hatóanyagú Focus Ultrát csakis kizárólag a hatóanyagra rezisztens kukorica hibridekben lehet alkalmazni.

7. IRODALOMJEGYZÉK

1. BASF technológiai kézikönyv 2012
2. Berzsenyi Z. (2000): A gyomszabályozás módszerei In: Hunyadi és mtsai. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia., Mezőgazda Kiadó. 375. p.
3. Berzsenyi Z. (1979): A kukorica vetések gyomborítottsága és termésmennyisége közötti összefüggés. Növénytermelés 28.5:417-426.p (In: Birkás M. Földművelés és földhasználat. 2006) 293. p.
4. Berzsenyi Z., Kazinczi G. (2005): Fekete csucsor. In. Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B., Szentey L. (szerk.): Veszélyes 48, Mezőföldi Agrofórum Kft 58-60. p.
5. Bihari F., Kádár A., Dimitrievics Gy., Bíró K. (1983): Gyomirtás – vegyszeres termésszabályozás. Mezőgazdasági Kiadó. 163-168. p.
6. Black, C.C. – Chen, T.M. – Brown, R.H (1969): Biochemical basis for plant competition. Weed Sa. 17. 338-344. p.
7. Clements F. E., Weaver J. E. and Hanson H. C. (1929): Plant competition – an analysis of community function. Publ. No. 398. Carnege Institute, Wasington D.C., 340. p.
8. Czimmer Gy., Karamán J., Tamás I. (2005): Selyemmályva. In. (szerk) Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B., Szentey L.: Veszélyes 48, Mezőföldi Agrofórum Kft 113-116. p.
9. Dávid I., Kocsis L. (2010): A kukorica gyomirtásának posztemergens megoldásai AGRÁRÁGAZAT (2010.11.4) 36-38. p.
10. Gazdagné M., Lovas Cs., Nagy L.(2005): Muhar fajok. In. Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B., Szentey L. (szerk.): Veszélyes 48, Mezőföldi Agrofórum Kft. 225-226. p.
11. Gracza L, Szentey L, Varga L. (2011): A fenyércirok szulfonil-urea rezisztens biotípusoknak megjelenése Magyarországon. Növényvédelmi tudományos napok Összefoglaló.
12. Györffy B (1976): A kukorica termésére ható növénytermesztési tényezők értékelése. Agrártudományi közlemények, 35,239-266p (In: Birkás M. Földművelés és földhasználat 2006) 293.p.
13. Gyulai B. (2010): A kukorica gyomosodása, Agrárágazat 2010.11.04. 22-26. p.
14. Gyulai B., Kocsis L. (2010): Kukorica gyomirtásának posztemergens megoldásai – AGRÁRÁGAZAT 2010.11.04. 28-30. p.
15. Hunyadi K. (2000): a gyomnövény fogalma és jellemzői. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 9 – 14. p.

16. Hartmann F., Széll E. (2005): Gyomok, Gyomirtás. In: Sziebert D., Széll E. (szerk.): Amit a kukoricatermesztésről tudni kell. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. Budapest. 110-125. p.
17. Holm, L.G. – Plucknett, D.L. – Pancho, J.V. – Herberger, J.P. (1977): The world's worst weeds. Distribution and Biology. Uni. Press Hawaii, 609.p.
18. Hódi L., Mezei I. (2005): Varjúmák In: Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B., Szentey L.(szerk.): Veszélyes 48, Mezőföldi Agrofórum Kft 130-132. p.
19. [http 1.: www.fao.org](http://www.fao.org) (Letöltve:2012.01.30.)
20. [http 2.: www.ragt.hu](http://www.ragt.hu) (Letöltve: 2012.05.10)
21. [http 3.: www.agro-store.hu](http://www.agro-store.hu) (Letöltve: 2012.09.20)
22. Hunyadi K. (1988): A gyomnövény fogalma és jellemzői. In: Hunyadi K. (szerk.) Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó Vállalat, 13-14.p.
23. Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2000): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó, 9-11. p., 363-364. p.,
24. Jáger F. (2008): Duo System – az egyedülálló kukorica gyomirtási technológia. Agrofórum Extra 22. 60-61. p.
25. Kádár A. (2010): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás. Kádár Aurél, 130-131. p., 169 p., 171-203. p.
26. Kazinczi G., Hunyadi K., Matók I. (1997): A fehér libatop (*Chenopodium album*) – Gyakorlati Agrofórum 8. 41-45. p.
27. Kazinczi G., Matók I. (2005):Fehér libatop In: Benécsné Bárdi G., Hartmann F., Radvány B., Szentey L. (szerk.):Veszélyes 48, Mezőföldi Agrofórum Kft 52-54. p.
28. Kukorelli G., Reisinger P., Ádámszki T. (2010): Effective control against perennial and annual monocotyledon weed species in cycloxydiem-resistant maize. EWRS European Weed Research Society Pannónia – Print Ltd Budapest 47.p.
29. Lehoczky É., Percze A. (2006.): Gyomszabályozás In: Birkás M. (szerk.): Földművelés és földhasználat. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 290-315. p.
30. Molnár Sz. (2011): www.gyomvadasz.basf.hu/index.php/szaktanacsok-2011-oldal/188-szuperszelektiv-egyszikirto-szer-egyszik-kulturaban-a-duo-system-gyomirtasi-rendszer, (Letöltve: 2012. 02. 22.)
31. Nagy J. (2006): Kukorica. Szaktanácsadási füzetek 1. 23- 25. p.
32. Nagy J. (2007): Kukoricatermesztés. Akadémiai kiadó, Budapest, 19. p., 297 – 311. p.
33. Németh I., Sárfalvi B.(1998): A gyomfelvételezési módszerek értékelése összehasonlító vizsgálatok alapján. Növényvédelem, 34: 15-22. p.

34. Németh I. (2000): A szántóföldi, kertészeti, erdészeti és élősködő gyomfajok jellemzése. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 35-244. p.
35. Novák R., Dancza I., Szentey L., Karamán J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete – Ötödik országos szántóföldi gyomfelvételezés (2007-2008). FVM, Budapest, 23-91. p.
36. Péter J. (2006): Nyári betakarítású növények tarlójának gyommentesítése, Agro Napló 2006/06. <http://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2006/06/pr/2260> (Letöltve: 2012.10.05)
37. Radics L. (1993): Szántóföldi gyomnövények. In: Dorogi I. (szerk.) Földműveléstan 55-76. p. Gödöllő. Egyetemi jegyzet,
38. Radics L. (1994): Részletes növénytermesztés In: Radics L. (szerk.): Szántóföldi növénytermesztéstan, Kertészeti és Élelmiszeripari egyetem - Kertészeti Kar <http://mek.oszk.hu/01200/01216/01216.htm#14> (Letöltve: 2012.06.27.)
39. Reisinger P. (1997): A kukorica gyomnövényei In: Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petróczi I. (szerk.): Növényvédelem, Mezőgazda Kiadó, Budapest. 81p.
40. Reisinger P. (2000): Kukorica. In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 494-503. p.
41. Szabó L. (2009): A kukorica vegyszeres gyomirtása. AGROFÓRUM 2009.20.3 18-26. p.
42. Szabó L., Dávid I., Buzsáki K., Hoffmanné Pathy Zs. (2007): Kukorica gyomirtás – tapasztalatok és újdonságok, AGROFÓRUM Extra 17., 43-47. p.
43. Szabó T. (2001): A kukorica gyomirtása II. – állománykezelés, Mezőhír 2001/05. <http://mezohir.hu/mezohir/2001/05/a-kukorica-gyomirtasa-ii-allomanykezeles/>
44. Székács A. (2006): Gyomirtó szerek. In: Darvas B., Székács A. (szerk.): Mezőgazdasági ökotoxikológia. L' Harmattan Kiadó, Budapest, 95-112.p.
45. Szűcs M., Ficsor B.(2012): Együtt az egyszikűek ellen – STOP a fenyérciroknak, Agrárágazat 2012. január, www.pointernet.pds.hu/ujsagok/agraragazat.html (Letöltve: 2012.10.04)
46. Tóth Z. (2005): Növényápolás, növényvédelem In: Antal J. (szerk.): Növénytermesztéstan I. A növénytermesztés alapjai. Gabonafélék. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 112-130. p.
47. Vajdai I., Vajdainé Göbel M., Vincze M. (2000): Fontosabb szántóföldi gyomnövények. Szerk.: Vajdai Imre; Mezőgazda Kiadó és Gödöllői Agrárközpont Kht. 15 – 18. p.