

**DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS**

**ÁDÁMSZKI TAMÁS**

**MOSONMAGYARÓVÁR  
2015**

**NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM MEZŐGAZDASÁG- ÉS  
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR  
MOSONMAGYARÓVÁR**

**Növénytermesztési Intézet**

**Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszer- tudományi  
Multidiszciplináris Doktori Iskola**

Doktori Iskola Vezető:  
Prof. Dr. Neményi Miklós  
egyetemi tanár, az MTA levelező tagja

Készült a „*Haberlandt Gottlieb Növénytudományi Doktori Program*”  
keretében

Programvezető:  
Prof. Dr. Ördög Vince CSc  
egyetemi tanár

Témavezető:  
Prof. Dr. habil Reisinger Péter CSc egyetemi tanár (50 %)  
Dr.Dr.h.c. Kőmíves Tamás akadémikus (50 %)

**IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE HIBRIDEK  
INTEGRÁLT GYOMSZABÁLYOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA.**

Készítette:  
Ádámszki Tamás

Mosonmagyaróvár  
2015

**ÍMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE HIBRIDEK  
INTEGRÁLT GYOMSZABÁLYOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA.**

Írta: Ádámszki Tamás

Értekezés doktori (PhD) fokozat elnyerése érdekében  
Készült a Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és  
Élelmiszertudományi Kar, Wittmann Antal Növény-, Állat- és Élelmiszertudományi Multidiszciplináris Doktori Iskolája, Haberlandt Gottlieb Növénytudományi Doktori programja keretében

Témavezető: Prof. Dr. habil Reisinger Péter CSc egyetemi tanár  
Dr.Dr.h.c. Kőmíves Tamás akadémikus

Elfogadásra javaslom (igen / nem)

(aláírás)

A jelölt a doktori szigorlaton 100 %-ot ért el,  
Mosonmagyaróvár, .....

a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen /nem)

Első bíráló (Dr. ....) igen /nem

(aláírás)

Második bíráló (Dr. ....) igen /nem

(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján.....%-ot ért el

Mosonmagyaróvár,.....

a Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....

Az EDHT elnöke

**Kivonat**

A repce termesztéstechnológiája jelentősen megváltozott az elmúlt években. Ennek köszönhetően a repce térállása jelentősen megnőtt, ami miatt szükség van a hatékony őszi gyomirtásra. A kelőfélben lévő repce kompetíciós képessége kicsi, kelését és fejlődését a tömegesen megjelenő gyomok gátolják. Alapvető, hogy biztosítsuk az őszi gyommentes állapotot. A dolgozat az imidazolinon ellenállóságra alapozott őszi posztemergens gyomirtási technológiát vizsgálja és hasonlítja össze a hagyományos megoldásokkal.

A kísérleti területeinken a leggyakrabban előforduló gyomnövények a *Papaver rhoeas*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*, és a T<sub>4</sub>-es gyomnövény családba tartozó fajok (*Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus*) voltak. Az egyszikű gyomnövények közül az *Apera spica-venti* és a *Triticum aestivum* árvakelés borította területeinken.

A dózis vizsgálataink alapján elmondhatjuk, hogy szükség van a Cleratop 2,0 l/ha-os dózisára, kiegészítve 1,0 l/ha Dash HC-vel. Az adjuváns (Dash HC) jelentősen növeli a készítmény hatékonyságát. Ez a kombináció kiváló (95 % feletti) hatékonysággal irtotta a repce területeinken előforduló valamennyi gyomnövényt, még az egyszikű széltippant és búza árvakelést is. A megfigyelésünket alátámasztják a termésmérés eredményei is. Más a *Cruciferea* családba (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) tartozó gyomnövények is nagyon érzékenyen reagálnak az

imazamox hatóanyagra. A hagyományos repce gyomirtó szereivel ezek a gyomnövények ellen nem tudunk hatékonyan védekezni.

Az időzítési kísérleteinkben alapján kijelenthetjük, hogy a Cleratop + Dash HC kombinációval sikeresen tudunk védekezni a gyomok 2-4 leveles fejlettségéig. A későbbi időpontban kijuttatva a készítmény hatékonysága is gyengül, de ami még ennél is fontosabb a repce levelei betakarják a gyomnövényeket, ezzel megakadályozzák, hogy a gyomirtó szerek elérjék azokat. A keverhetőségi és szelektivitási kísérletek alapján elmondhatjuk, hogy a Cleratop + Dash HC kombináció technológia teljesen szelektív az imidazolinon ellenálló repce hibridekben. Vizsgáltuk a talajművelés és a posztemergens gyomirtás összefüggéseit is. Az eredményeinkből egyértelműen kijelenthető, hogy a magágy minősége közvetett módon befolyásolja a posztemergens kezelés hatékonyságát is. Hiszen ha a magágy megfelelően aprómorzsás és ülepedett, akkor a repce és a gyomok kelése egyenletes, így a posztemergens kezelés időzítése egyszerűbb és nagyobb biztonsággal végezhető el.

Az imidazolinon ellenálló repce technológia kockázataival is foglalkoztunk a dolgozatban. Vizsgáltuk a repcét követő évben az árvakelések viselkedését, gyomirtási lehetőségeiket. Az eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy mind búzában, mind kukoricában eredményesen tudunk védekezni az esetlegesen megjelenő imidazolinon toleráns árvakelések ellen. Búzában elsősorban a hagyományos hormontartalmú szerek (MCPA, 2,4 D) vagy ezek kombinációja ad tökéletes és megnyugtató védelmet. A kukoricában a hormonhatású (Stellar, és Esteron) készítmények mellett a triketon csoportba tartozó (Calaris, Lumax, Clio + Dash HC, Clio + Stomp + Dash HC, Stellar, és a Clio + Akris + Break Thru) gyomirtó szerek is kiváló hatékonysággal szerepeltek mind a hagyományos és az imidazolinon toleráns repce árvakelések ellen is.

**INVESTIGATION INTEGRATED WEED MANAGEMENT OF  
IMIDAZOLINONE TOLERANT WINTER OILSEED RAPE VARIETIES  
(HYBRIDS)**

**Abstarct**

Recent years has been changed significantly the technology of oilseed rape production. Do to this the spacing of rape increased and it is the reason that the effective autumn weed control is needed. The competition ability of the emergence oilseed rapes are small, his development inhibits the masse of appearing weeds. Assuring the autumn weed free field is essential. This dissertation investigates the weed control technology of imidazolinone tolerant oilseed rape and compares with a conventional weed control solutions.

The frequently occurring weeds were in the experimental *Papaver rhoeas*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*, and T<sub>4</sub> weeds *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus*The monocotyledon weeds was covered by *Apera spica-venti* and *Triticum aestivum*.

Based on dose response trials, the best efficacy gave the Cleratop 2 l/ha and 1 l/ha Dash HC combination. The adjuvant (Dash HC) increases significantly the efficacy. This combination controlled with excellent efficiency all weeds they emerged in the examined rape fields, even the monocotyledon weeds like *Apera spica-venti* and *Triticum aestivum* as well. Observations were confirmed by results of praxis fields . The weeds come from *Cruciferea* family (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) are also very sensitive to imazamox active ingredient.

Against these weeds we cannot effective fighting in weed control technologies of conventional oilseed rape.

Based on the timing trial we can declare, the combination Cleratop + Dash HC is most effective when the weeds are in 2-4 leaves age. If we treat the weeds later than 2-4 leaves age the efficacy decrease, and above all important, the leaves of oilseed rape cover the weeds, and thereby inhibit the effect of herbicide.

The mixibility and selectivity experiments have shown Cleratop + Dash HC combination fully selective in case of imidazolinone tolerant oilseed rape hybrids. We are investigated the correlation between the soil preparation and the efficacy of post emergence weed control. From the results can be state, the quality of soil preparation has an indirect impact to the efficacy of post emergence weed control. When the seedbed are properly homogeny and fine crusted, than the emergence of oilseed rape and also weeds are homogeny and assign the timing of post emergence application are much easier and that provide higher weed control efficacy.

The dissertation contains the risk analysis of imidazolinone tolerant oilseed rape technology. We were examined in the following year's the volunteer imidazolinone tolerant oilseed rape behaviours and the opportunity of control. Regarding the results, we can control effectively the volunteer imidazolinone tolerant oilseed rape in winter wheat and in corn as well. The conventional hormone contains herbicides (MCPA, 2,4 D) or combinations thereof give perfect and comforting efficacy in winter wheat. In a corn working well against conventional and imidazolinone tolerant oilseed rape, beside the hormone based products (Stellar, and Esteron) the herbicides they came from triketon herbicide family (Calaris, Lumax, Clio + Dash HC, Clio + Stomp + Dash HC, Stellar, and Clio + Akris + Break Thru).

## Tartalomjegyzék

Kivonat .....	4
Abstarct .....	6
1. Bevezetés.....	12
<b>2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1. AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE VILÁGGAZDASÁGI JELENTŐSÉGE.....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2. AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE HAZÁNKBAN ..</b>	<b>17</b>
<b>2.2 A REPCETERMESZTÉS TECHNOLÓGIÁJÁNAK A FEJLŐDÉSE .....</b>	<b>18</b>
<b>2.3 AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMNÖVÉNYZETE.....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE VEGYSZERES GYOMIRTÁSI LEHETŐSÉGEI... 23</b>	
<b>2.4.1. HAGYOMÁNYOS GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIÁK AZ ŐSZI</b>	
<b>KÁPOSZTAREPCÉBEN.....</b>	<b>24</b>
<b>2.4.1. HERBICID TOLERÁNS GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIÁK A VILÁG</b>	
<b>REPCETERMESZTÉSÉBEN.....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.1.1. Transzgenikus herbicid tolerancián alapuló repce gyomirtási</b>	
<b>technológiák helyzete és története a világban. ....</b>	<b>27</b>
<b>2.4.1.2. Nem transzgenikus herbicid tolerancián alapuló gyomirtási</b>	
<b>technológiák az őszi káposztarepcében .....</b>	<b>29</b>
<b>3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....</b>	<b>35</b>
<b>3.1. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMIRTÁSI</b>	
<b>TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA .....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.1 Hatékony dózis meghatározása és fitotoxicitás vizsgálat (2009,</b>	
<b>2010, 2011, 2012).....</b>	<b>35</b>
<b>3.1.2 Az imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombináció helyes</b>	
<b>kijuttatási időpontjának a meghatározása (időzítési kísérlet),</b>	
<b>fitotoxicitás vizsgálat (2010, 2011, 2012) .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1.3 Keverhetőségi vizsgálatok (2009, 2010, 2011) .....</b>	<b>42</b>



<b>3.2. IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SZELEKTIVITÁSI VIZSGÁLATOK (2009, 2010, 2011)</b> .....	45
<b>3.3. TALAJ ELŐKÉSZÍTÉS ÉS A GYOMIRTÁS ÖSSZEFÜGGÉSEI (2010, 2011, 2012)</b> .....	48
<b>3.4. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS REPCE TERMESZTÉSÉNEK UTÓVETEMÉNY HATÁSA: HERBICID TOLERÁNS ÁRVAKELÉS</b> .....	51
<b>3.4.2 Árvakelésű őszi káposztarepce elleni védekezés kukoricában (2010, 2011, 2012)</b> .....	53
<b>4. EREDMÉNYEK</b> .....	56
<b>4.1 AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA</b> .....	56
<b>4.1.1 Hatékony dózis meghatározása és fitotoxicitás vizsgálat (2009, 2010, 2011, 2012)</b> .....	56
4.1.1.1 Gyomborítottság adatai .....	59
4.1.1.2 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2009.....	60
4.1.1.3 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010.....	65
4.1.1.4 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011 .....	70
4.1.1.5 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2012.....	78
<b>4.1.2 Az imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombináció helyes kijuttatási időpontjának a meghatározása (időzítési kísérlet), fitotoxicitás vizsgálat (2010, 2011, 2012)</b> .....	86
4.1.2.1 Gyomborítottság adatai .....	89
4.1.2.2 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2009.....	91
4.1.2.3 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010.....	98
4.1.2.4 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011 .....	105
4.1.2.5 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2012.....	110
<b>4.1.3 Keverhetőségi vizsgálatok (2009, 2010, 2011)</b> .....	114
4.1.3.1. Gyomborítottság adatai: .....	114
4.1.3.2. Fitotoxicitás .....	114
4.1.3.3. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2009.....	117
4.1.3.4. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010.....	119
4.1.3.5. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011 .....	125

<b>4.2. IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SZELEKTIVITÁSI VIZSGÁLATOK (2009, 2010, 2012)</b> .....	128
<b>4.3. TALAJ ELŐKÉSZÍTÉS HATÁSA A GYOMIRTÁS EREDMÉNYESSÉGÉRE (2010, 2011, 2012)</b> .....	133
4.3.1 Gyomborítottság adatai: .....	133
4.3.2. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010.....	134
4.3.3. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011 .....	139
4.3.4. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2012.....	142
<b>4.4. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS REPCE TERMESZTÉSÉNEK UTÓVETEMÉNY HATÁSA: HERBICID TOLERÁNS ÁRVAKELÉS</b> .....	145
<b>4.4.1 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása őszi búza vetésből (2010, 2011, 2012)</b> .....	145
<b>4.4.2 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása kukorica vetésből (2010, 2011, 2012)</b> .....	149
<b>5. KÖVETKEZTETÉSEK</b> .....	153
<b>5.1 AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA.</b> .....	153
5.1.1. A kísérleti területen előforduló gyakori gyomfajok. ....	153
<b>5.1.2 Hatékony dózis meghatározása és fitotoxicitás vizsgálat (2009, 2010, 2011, 2012)</b> .....	155
<b>5.1.3 Az imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombináció helyes kijuttatási időpontjának a meghatározása (időzítési kísérlet), fitotoxicitás vizsgálat (2010, 2011, 2012)</b> .....	158
5.1.4 Keverhetőségi vizsgálatok (2009, 2010, 2012) .....	162
<b>5.2. IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SZELEKTIVITÁSI VIZSGÁLATOK (2009, 2010, 2012)</b> .....	163
<b>5.3. TALAJ ELŐKÉSZÍTÉS ÉS A GYOMIRTÁS ÖSSZEFÜGGÉSEI (2010, 2011, 2012)</b> .....	164
<b>5.4. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS REPCE TERMESZTÉSÉNEK UTÓVETEMÉNY HATÁSA: HERBICID TOLERÁNS ÁRVAKELÉS</b> .....	165
<b>5.4.1 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása őszi búza vetésből. (2010, 2011, 2012)</b> .....	165

<b>5.4.2 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása kukorica vetésből. (2010, 2011, 2012)</b> .....	167
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	169
<b>7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK</b> .....	174
Köszönetnyilvánítás .....	177
Irodalomjegyzék .....	178
Melléklet.....	200

## 1. BEVEZETÉS

A herbicid ellenállóságra alapozott gyomirtási technológiák óriási jelentőséggel bírnak a világ mezőgazdaságában. Gazdasági szempontból a herbicid toleráns kultúrnövények közül a transzgénikus úton előállítottaknak van a legnagyobb jelentőségük. Ezek közül a glifozát-toleráns kultúrnövényeket termesztjük a legnagyobb területen. A legfontosabb a glifozát-toleráns szója, amit a Föld szója területeinek az 50 %-án 73 millió hektáron vetünk (James 2010). A herbicid toleráns canola a negyedik legfontosabb növény a világon, amelynek teljes termőterülete 9,2 millió hektár (ISAAA, 2013).

Európában és Magyarországon elsősorban a nem transzgénikus herbicid-toleranciára alapozott gyomirtási technológiáknak van jelentősége, mivel a transzgénikus növények termesztését jogszabály korlátozza. Magyarország pedig moratóriumot rendelt el. 2005 óta sikeresen termesztjük az imidazolinon, valamint tribenuron-metil ellenálló napraforgókat. Termőterületük évről évre nő a hagyományos napraforgókkal szemben. Jelen pillanatban a teljes napraforgó terület megközelítőleg 80 %-át foglalják el. A ciklozimid toleranciára alapozott kukoricát 2008 óta termesztjük Magyarországon. A repcében 2011-ben került engedélyezésre az imidazolinon toleranciára alapozott gyomirtási technológia.

A dolgozat célja hogy az imidazolinon toleranciára alapozott gyomirtási technológiát vizsgálja. Célunk, hogy meghatározzuk a gyomirtás lehetőségeit és korlátait, valamint összehasonlítsuk a technológia előnyeit a hagyományos

repce gyomszabályozási módszerekkel. Emellett, fontos feltérképeznünk a herbicid tolerancia mértékét, a toleráns kultúrnövény tűrőképességének esetleges határait, ezért szelektivitási kísérleteket végeztünk. Megfigyeltük a talajművelés és a posztemergens kezelések esetleges összefüggéseit. A dolgozatban vizsgáljuk továbbá az imidazolinon toleráns repce termesztésének kockázatait is. Ennek keretében az árvakelés kérdését elemeztük a repcét követő kultúrákban. A dolgozat elemzi a magyarországi repceterületeken előforduló gyomnövény összetételt is, mivel ez irányú szakirodalom az elmúlt 10 évben nem jelent meg.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1.1. AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE VILÁGGAZDASÁGI JELENTŐSÉGE

A növényi olajok közül a repce a harmadik helyett foglalja el a termesztési rangsorban a pálmaolaj és a szójaolaj után, ahogyan az az *1. táblázatból* látszik.

*1. táblázat* A világ növényolaj termelése 2012/13 termelési évben  
(USDA, 2012)

<b>termék</b>	<b>millió tonna</b>
pálma olaj	55,77
szója olaj	42,81
repceolaj	24,87
napraforgó olaj	13,67
mogyoró olaj	5,55
gyapottmag-olaj	5,27
kokuszolaj	3,69
oliva olaj	2,67

A repce feltételezett őshazája a Földközi tenger medencéje. A repce olaját már időszámításunk előtt 2000-ben is ismerték és használták lámpaolajként Indiában, majd eljutott Kínába, Japánba is. XIII. században már használják Európában is, azonban nagyobb mértékű felhasználására a gőzgépek elterjedésével került sor. Közép- és Észak-Európában az XV. századtól elsősorban olajáért termesztették, amit világításra használtak, ezt később felváltotta a petróleum. A II. világháború éveiben ismét előtérbe került a növény. Kereskedelmi blokádok miatt stratégiai cikké vált, ekkor a margarin előállításához használták fel az olaját. Nagyobb mértékű felfutása csak akkor történt, amikor már sikerült emberi és állati fogyasztásra alkalmas tenni. A XX.

század közepétől termesztése megnő, olaját elsősorban ipari célra és takarmányozásra használják. Termesztésének nagy lökést adott az ipar fokozott érdeklődése (biodízel), a korszerű fajták, hibridek megjelenése, valamint a jövedelmezőség növekedése (Jáki-Jónap 1957, Perédi 1968, Bocz 1992, Eőri 2001, Kole 2007, Falusi et al. 2007).

2. táblázat Az első 20 legnagyobb repcetermesztő országnak és a teljes világ repce vetésterülete ezer hektárban 1985-2013

	1985	1990	1995	2000	2005	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Kanada</b>	2 783,30	2 529,00	5 273,00	4 859,20	5 175,40	6 513,30	6 848,30	7 471,30	8 379,90	8 007,00
<b>Kína</b>	4 494,00	5 503,47	6 907,00	7 494,36	7 278,50	7 278,00	7 370,00	7 347,40	7 300,00	7 500,00
<b>India</b>	3 986,90	4 967,00	6 060,00	6 026,80	7 316,40	6 298,10	5 580,00	6 506,40	5 920,00	6 340,00
<b>Ausztrália</b>	74,15	72,89	376,56	1 459,00	971,70	1 712,00	1 695,00	2 077,54	2 358,74	3 271,65
<b>Németország</b>	409,61	722,39	973,89	1 078,01	1 343,90	1 471,20	1 461,20	1 328,60	1 306,20	1 465,60
<b>Franciaország</b>	473,70	679,60	864,00	1 186,26	1 231,54	1 479,87	1 463,79	1 556,03	1 607,19	1 437,74
<b>Oroszország</b>			276,41	172,00	226,84	556,30	607,40	839,50	976,10	1 119,74
<b>Ukrajna</b>			46,90	156,70	195,20	1 013,70	862,50	832,70	547,00	996,09
<b>Lengyelország</b>	467,02	500,37	606,38	436,77	550,20	809,97	946,15	830,15	720,31	920,71
<b>Anglia</b>	296,00	389,90	439,00	402,00	592,70	570,00	642,00	705,00	756,00	715,00
<b>Egyesült Államok</b>		31,00	174,58	607,80	451,63	329,78	579,88	422,62	700,56	685,00
<b>Csehország</b>			252,68	323,84	267,15	354,83	368,82	373,39	401,32	418,80
<b>Fehéroroszország</b>			48,00	110,00	121,95	340,32	307,03	295,87	421,50	403,12
<b>Litvánia</b>			13,90	55,50	109,40	191,90	251,90	250,20	260,80	257,60
<b>Kazahsztán</b>			45,80	7,50	40,00	180,80	304,60	121,00	201,80	254,30
<b>Bangladesh</b>	385,15	338,41	337,10	328,61	241,55	233,92	242,10	250,00	255,00	250,00
<b>Magyarország</b>	56,11	59,98	45,14	115,79	122,43	260,61	259,30	233,90	164,92	202,50
<b>Pakisztán</b>	346,90	307,10	300,60	327,30	360,00	244,89	190,44	219,95	380,00	195,10
<b>Irán</b>					161,00	185,00	160,00	165,00	170,00	170,00
<b>Bulgária</b>			5,95	15,00	10,99	108,37	211,95	231,31	134,52	131,90
<b>Világ</b>	14 755,61	17 610,81	23 816,42	25 843,90	27 690,26	31 766,75	32 169,52	33 648,12	34 257,05	36 374,40

Forrás: FAOSTAT (2013)

A 2. táblázat adataiból látszik, hogy a repce vetésterülete az elmúlt 25 évben több mint duplájára nőtt, ami 2012-ben már több mint 34 millió hektárt jelentett. A repce területi növekedésében nagy szerepet játszott a hibrid repcék elterjedése, mivel a termesztéstechnológia így biztonságosabbá vált (Miller 1999; Fu 2000). A legnagyobb repcetermesztők Kanada, Kína, India, Ausztrália, Franciaország és Németország: E hat ország közel a teljes vetésterület 80 %-át adja. A világ repcemag termése 2012-2013-as repceszezonban 63,017 millió tonna volt.

Ugyan a legnagyobb repce vetésterület Kanadában, Kínában, Indiában és Ausztráliában van, a legnagyobb termésátlagokkal Európa néhány országa büszkélkedhet (Franciaország, Németország). Jelentősebb repcetermesztők még Európában az Egyesült Királyság, Csehország és Lengyelország. Csehországi repcetermelők elsősorban magas termesztéstechnológiai színvonaluk miatt érdemelnek figyelmet (Falusi 2007). Európában nagyrészt az őszi káposztarepcét használják, míg a világ számos pontján a tavaszi repce (canola) termesztése az elfogadott (Aufhammer 1994). Ugyanakkor a repce termése világ szinten még mindig 2 t/ha átlag alatt van (3. táblázat).

3. táblázat Az első 20 legnagyobb repcetermesztő országának a repce termésátlaga (t/ha) 1985-2013

	1985	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>Kanada</b>	1,26	1,29	1,22	1,48	1,83	1,72	1,52	1,95	1,98	1,87	1,90	1,84	2,24
<b>Kína</b>	1,25	1,26	1,42	1,52	1,79	1,83	1,87	1,84	1,88	1,78	1,83	1,92	1,92
<b>India</b>	0,77	0,83	0,95	0,96	1,04	1,12	1,10	1,00	1,14	1,18	1,26	1,14	1,23
<b>Ausztrália</b>	1,17	1,35	1,48	1,22	1,48	0,54	0,95	1,09	1,12	1,13	1,14	1,45	1,27
<b>Franciaország</b>	2,99	2,91	3,23	2,93	3,68	2,95	2,90	3,32	3,77	3,29	3,45	3,40	3,04
<b>Németország</b>	2,89	2,89	3,19	3,33	3,76	3,73	3,44	3,76	4,29	3,90	2,91	3,69	3,95
<b>Oroszország</b>		1,00	0,45	0,86	1,33	1,17	1,18	1,20	1,20	1,10	1,26	1,06	1,24
<b>Anglia</b>	3,01	3,23	2,81	2,88	3,21	3,29	3,10	3,30	3,35	3,47	3,91	3,38	2,98
<b>Lengyelország</b>	2,30	2,41	2,27	2,19	2,64	2,65	2,67	2,73	3,08	2,36	2,24	2,59	2,91
<b>Egyesült Államok</b>		1,74	1,43	1,50	1,59	1,53	1,39	1,64	2,03	1,92	1,65	1,59	1,28
<b>Ukrajna</b>	0,95	1,46	0,85	0,84	1,46	1,57	1,31	2,08	1,85	1,70	1,73	2,20	2,36
<b>Fehéroroszország</b>		0,51	0,54	0,66	1,23	1,07	1,22	1,81	1,80	1,22	1,28	1,67	1,68
<b>Csehország</b>		2,90	2,62	2,61	2,88	3,01	3,06	2,94	3,18	2,83	2,80	2,76	3,45
<b>Pakisztán</b>	0,68	0,76	0,76	0,91	0,96	0,96	0,92	0,79	0,81	0,85	0,89	0,89	0,90
<b>Litvánia</b>		2,17	1,36	1,46	1,84	1,12	1,79	2,04	2,17	1,65	1,94	2,43	2,36
<b>Bangladesh</b>	0,74	0,64	0,73	0,76	0,79	0,85	0,90	0,98	0,87	0,92	0,92	0,90	0,92
<b>Kazahsztán</b>		1,10	0,22	0,39	0,75	0,57	0,74	0,54	0,59	0,36	1,23	0,58	0,95
<b>Irán</b>					1,96	1,94	2,05	2,05	2,05	2,13	2,09	2,06	2,06
<b>Magyarország</b>	1,52	1,76	1,97	1,55	2,31	2,38	2,16	2,65	2,22	2,05	2,25	2,51	2,60
<b>Bulgária</b>			1,18	1,33	1,98	1,80	1,72	2,64	2,17	2,57	2,25	2,01	2,50
<b>Világ</b>	1,30	1,39	1,44	1,53	1,81	1,75	1,72	1,89	1,97	1,87	1,86	1,89	1,99

Forrás: FAOSTAT (2013)

A repce az egyike a legfontosabb ehető olajos magvú növényeknek a világon, valamint potenciális biodízelforrás Európában (Wang 2005).



## 2.1.2. AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GAZDASÁGI JELENTŐSÉGE HAZÁNKBAN

Magyarországon a repce termesztése szintén csak a 18. század közepétől jelenik meg. Felfutása megegyezik a világ tendenciájával. Szerepe a 19. századtól felerősödik. Napjainkban az ipar érdeklődése jelentősen nőtt, a repce stratégiai fontosságú növényé lépett elő. A világszintű kereslet hatására a termelői, tőzsdei árak Magyarországon is megemelkedtek. Ennek, valamint a korszerű fajták, hibridek alkalmazásának, a technológia fejlődésének köszönhetően nagyban javult a repcetermesztés jövedelmezősége (Kiss 2013, Tikász 2013). Így a vetésterülete folyamatosan növekszik. 2009-ben több mint 260 ezer ha-on takarítottunk be repcét. A magyar termésátlagok 1,490 és 2,65 t/ha között változnak évről-évre. Magyarországon a repcetermesztés elsősorban az Északi megyékre valamint a Dunántúlra koncentrálódik, mivel a termesztéshez szükséges környezeti feltételek itt kedvezőbbek. A repcetermesztés technológiája hatalmas fejlődésen ment keresztül az elmúlt 10-15 évben. Ezt jól tükrözik a 4. táblázat termésátlag eredményei.

4. táblázat Magyarország repce vetésterületének és termésátlagának az alakulása régióként 2000-2012

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<b>Betakarított terület (hektár)</b>													
Közép-Magyarország	8 978	8 745	14 464	5 843	6 665	8 903	10 667	13 328	16 268	14 819	14 345	13 324	8 764
Közép-Dunántúl	18 792	18 354	18 062	11 099	12 676	10 711	17 131	28 702	32 756	35 717	38 688	35 237	32 319
Nyugat-Dunántúl	16 972	15 439	17 918	16 209	23 201	24 569	29 999	45 376	49 467	47 792	52 980	49 312	51 664
Dél-Dunántúl	23 920	25 644	19 843	17 170	17 215	19 452	20 147	27 409	32 443	40 548	40 784	35 324	36 559
<b>Észak-Magyarország</b>	<b>15 815</b>	<b>16 924</b>	<b>24 027</b>	<b>4 866</b>	<b>25 304</b>	<b>28 513</b>	<b>31 252</b>	<b>45 509</b>	<b>47 668</b>	<b>46 785</b>	<b>41 592</b>	<b>37 585</b>	<b>3 436</b>
Észak-Alföld	12 085	12 902	18 275	3 529	6 690	11 691	12 549	29 908	33 636	34 144	25 796	22 878	14 192
Dél-Alföld	19 226	11 648	16 800	12 235	12 947	18 591	20 311	35 188	34 562	40 803	45 118	40 243	17 982
<b>Ország összesen</b>	<b>115 788</b>	<b>109 656</b>	<b>129 389</b>	<b>70 951</b>	<b>104 698</b>	<b>122 430</b>	<b>142 056</b>	<b>225 420</b>	<b>246 800</b>	<b>260 608</b>	<b>259 303</b>	<b>233 903</b>	<b>164 916</b>
<b>Termésátlag (kg/hektár)</b>													
Közép-Magyarország	1 310	1 810	1 390	1 120	2 560	2 130	2 120	1 670	2 210	1 670	1 890	2 310	2 130
Nyugat-Dunántúl	1 730	2 170	1 910	2 000	2 880	2 430	2 570	2 870	2 820	2 520	2 540	2 350	2 650
Dél-Dunántúl	1 740	1 690	1 900	1 900	2 470	2 460	2 670	3 050	3 060	2 930	2 340	2 500	3 040
<b>Észak-Magyarország</b>	<b>1 240</b>	<b>1 880</b>	<b>1 210</b>	<b>970</b>	<b>3 020</b>	<b>2 360</b>	<b>2 110</b>	<b>1 320</b>	<b>2 360</b>	<b>1 860</b>	<b>1 460</b>	<b>1 840</b>	<b>1 700</b>
Észak-Alföld	1 330	1 920	1 360	1 090	2 930	2 120	2 060	1 600	2 630	1 600	1 660	2 160	2 230
Dél-Alföld	1 570	2 050	1 950	1 140	2 640	2 060	2 380	2 320	2 460	2 170	1 910	2 430	2 280
<b>Ország összesen</b>	<b>1 550</b>	<b>1 870</b>	<b>1 600</b>	<b>1 490</b>	<b>2 770</b>	<b>2 310</b>	<b>2 380</b>	<b>2 200</b>	<b>2 650</b>	<b>2 220</b>	<b>2 050</b>	<b>2 250</b>	<b>2 510</b>

Forrás: AKI (2013)

2012-ben a repce termőterülete több mint 30 százalékkal kevesebb volt, mint a 2007-2011-es évek átlaga. A csökkenést a repceállományok egy részének a kipusztulása okozta, ami a kedvezőtlen őszi-téli időjárásnak a következménye. (KSH 2012)

## **2.2 A REPCETERMESZTÉS TECHNOLÓGIÁJÁNAK A FEJLŐDÉSE**

A repce az elmúlt években Magyarország egyik legmeghatározóbb kultúrnövényévé vált, köszönhetően a növényi olajok iránti kereslet növekedésének (Hingyi 2005, Pepó 2010, Tikász 2013). A repce jól beilleszthető a hazai vetésszerkezetbe, kitűnő agronómiai tulajdonságokkal rendelkezik (Eőri 2005). Termesztése a gabona termesztés gépeivel jól megoldható (Cramer 1990). Eredményes termesztését a biológiai alapok (megfelelő termőképesség) és a termesztéstechnológiai elemek terén bekövetkező fejlődés biztosítja.

A szántóföldön termesztett növényeink közül a repce az, amelyiknek pozitív hatása van a talaj szerkezetére és termékenységére (Scheller 1987). A repce szára és levele gyorsan lebomlik valamint nagy nitrogén tartalommal rendelkezik, amit a vetésforgóban öt követő növény is jól tud használni (Amberger 1995).

Az őszi káposztarepce termesztéstechnológiája jelentősen megváltozott az elmúlt 15 évben. Egy közel jelentéktelen növényből mára – a cukorrépa kiesésével- a legintenzívebb kultúránkká vált Magyarországon. A repce napjainkban az egyik legkeresettebb, legjobban eladható, profitábilis növény lett. (Kiss 2013 b)

Az 5. táblázat szemlélteti, hogy mennyit változott a termesztéstechnológia az elmúlt években. A talajművelés fejlődésével, mára felértékelődött a nedvességmegőrző módszerek szerepe, amelynek fontos eszköze a mély-közép mély mulcskultivátor. A tudatos termelő célja a talajban lévő víz megőrzése, a

talaj vízbefogadó képességének javítása, a talaj szerkezetességének és szervesanyag-tartalmának egyidejű növelésével (Kiss 2013 a). A repce apró magvú növény, eredményes termesztésének alapfeltétele a megfelelő magágy előkészítése, amely biztosítja az egyenletes kelést és zavartalan fejlődést. A repce morzsás, a vetés mélységében egyenletesen nyirkos és kellően tömörített magágyat igényel (Birkás 2007). Alapszabály: a magágy minősége fontosabb, mint a vetésidő (Blum 2002).

5. táblázat A hagyományos és intenzív repce termesztéstechnológia összehasonlítása

<b>Technológia változása</b>		
	<b>Hagyományos gazdálkodás</b>	<b>Intenzív gazdálkodás</b>
<b>Talajművelés:</b>	Forgatásos talajművelés, fő eszköze az eke	Mulcsművelés, fő eszköze a lazító
<b>Tápanyag-utánpótlás:</b>	Alacsony dózisos, egy-két alkalommal kijuttatva	Magasabb mennyiségek talajvizsgálatra alapozva, többszöri kijuttatás, mikroelemek használata
<b>Vetés:</b>	Hagyományos gépi háttér, magas vetőmagnorma 5-8 kg/ha, gabona sortáv	Korszerű vetőgépek, alacsony magnorma 3-5 kg/ha, széles sortáv 24 cm vagy még több
<b>Vetőmag:</b>	Fajta	Hibrid
<b>Gyomirtás:</b>	Elmarad vagy csak részleges	A gyomkonkurencia minél hamarabb történő kikapcsolása
<b>Regulátorok:</b>	Nem használ	Ősszel és tavasszal
<b>Rovarok elleni védekezés:</b>	Tervszerűen 1-2 alkalom	Folyamatosan előrejelzésre alapozva, szükség esetén.
<b>Gombák elleni védekezés:</b>	Nincs	Virágzáskor
<b>Deszikkálás:</b>	Nincs	Deszikkálás és becőragasztó
<b>Betakarítás:</b>	Hagyományos búza kombájn	Búza kombájn felszerelve repcetoldattal és oldalkaszával

Az intenzív repcetermesztésben megnövekedett a felhasznált tápanyagok mennyisége. A P és K mennyiséget még a vetés előtt a talajba kell juttatni, míg a szükséges N adagot elosztva jutatjuk ki a vegetáció folyamán. A repce 1 tonna magja a talajból 55 kg/t N-t, 35 kg/t P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-t és 43 kg/t K<sub>2</sub>O-t vesz fel (Antal 2000).

A korszerű vetőgépek megoldást jelentenek az apró magvú repce precíz vetéséhez. E gépek sok esetben egy menetben végzik a magágy előkészítést és a vetés utáni talajtömörítés munkáját is. A vetés különös gondosságot igényel, mert az itt elkövetett hibákat már nem lehet korrigálni (Légrádi 2012). Nem csak a gépi háttér változott. Míg korábban nagyon magas 8-10 kg-os vetőmagnormákkal és hagyományos fajtákkal dolgoztunk, addig mára elsősorban hibrid repcét vetünk és mindösszesen csak 3-4 kg/ha vetőmag mennyiséggel. A hibrideknek a heterózishatásból adódóan erősebb a vitalitása, nagyobb a terméspotenciálja (Papp 2011). Korábban gabona sortávra vetettünk. Ma nem ritka a dupla gabona vagy akár a 45 vagy 75 cm-es sortáv sem. A repce nem érzékeny a sortávolságra, a tenyészterület nagysága és nem az alakja a lényeg (Honti-Papp 2007, Szabó 2009).

A repce gyomnövényzetét és gyomirtási lehetőségeit a következő fejezetek tárgyalják. A vetésterület növekedésével a kártevők és a kórokozók is felszaporodtak, ellenük szükséges a folyamatos védelem. Ennek köszönhetően a repce növényvédelme is gyökeresen megváltozott az elmúlt években, mára az egyik legintenzívebb növényünk lett. A hatékony repcetermesztés regulátorok használata nélkül ma már elképzelhetetlen (Pepó 2011). Regulátoros védekezést ősszel és tavasszal is ajánlott elvégezni. E kezelések ősszel elsősorban a télállóságot fokozzák, míg tavasszal a fő hangsúly az oldalelágazások növelésén van. A regulátorok zömében azol típusú anyagok, amelyek erős gombaölő

hatással is rendelkeznek. Virágzáskor ajánlatos védekezni elsősorban a Sclerotinia, a Botrytis, az Alternaria de még a Phoma fajok ellen is. Az őszi káposztarepce termőterületének a növekedésével párhuzamosan a kártevők egyedszáma is nőtt. A kártevők elleni védekezés folyamatos figyelmet igényel. Számos rovarfaj okozhat kárt a repce fejlődésében, és e fajok nagy egyedszámmal rendelkeznek (Eőri 2000, Bódis-Petőházi 2007, Kátai 2011, Farkas 2011, 2013 Hertelendy 2013).

A repcére jellemző, hogy érése elhúzódó folyamat, így ennél kellő odafigyelés szükséges ahhoz, hogy a már megtermett termés minél kisebb veszteséggel kerüljön betakarításra (Hornyák 2013a). E munkaművelethez napjainkban korszerű gépek állnak a rendelkezésünkre. Ezek fel vannak szerelve oldalkaszákkal és repce toldattal is. A betakarításkori veszteségek tovább csökkenthetők a becőragasztó és deszikkáló anyagok alkalmazásával. E megoldások együttesen járulnak hozzá a kisebb pergési veszteségek eléréséhez (Karamán 2003, Honti-Papp 2007, Demes 2007, Hornyák 2013a).

### **2.3 AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMNÖVÉNYZETE**

Az őszi káposztarepce gyomfaj összetétele hasonló az őszi vetésű gabonafélékhez. A repcével párhuzamosan kelnek, folyamatosan jelen vannak és ezzel már ősszel kárt okoznak (Kádár 2010; Káldy - Karamán 1996; Eőri 2001, Szentey 2012). A repcében elsősorban a T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> életformához tartozó gyomnövények károsítanak. A legfontosabb fajoknak a pipitér-félék (*Anthemis* spp.), az ebszékfű (*Matricaria inodora*), a pipacs (*Papaver rhoeas*), a ragadós galaj (*Galium aparine*), árvacsalán-félék (*Lamium* spp.), tyúkhúr (*Stellaria media*), veronika-félék (*Veronica* spp.) és a nagy széltippan (*Apera spica-venti*) tekinthetők (Hunyadi 1980, 1988, Novák 2006, Reisinger 1997, Ughy 2009,

Ujvárosi 1951, Szabó 1993, Varga 1995). A rosszul elvégzett gabona betakarítás után vagy a sekély műveléssel előkészített vetéseknél pedig a kalászos árvakelések jelenthetik a legnagyobb gyomproblémát (Kádár 2010, Vasák 1998). Leggyakrabban sávokban jelentkeznek a kombájn „nyomvonalán”. (Karamán, 2000). Az 1 %-os betakarítási veszteség is kb. 50 kg elhullott magot jelenthet. Ez a gabonamag mennyiség konkurenciája a hektáronkénti 3-5 kg-os repce vetőmagnormának (Vasák-Fábry1989, Nerad 1998).

Az utóbbi években egyre nagyobb a jelentősége számos, a repcével azonos családba tartozó gyomnövénynek (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*) (Klaassen 1995, Kees-Zellner 1995, Szabó 2009, Szentey 2012). Ezt a tényt támasztja alá az, hogy a sebforrasztó zombor 1947-1953-as I. országos gyomfelvételezés eredményeiben a 70. helyen állt (0,0540 %-os borítással) az őszi búza nyár elejei gyomfajainak a listáján, addig a 2007-2008-as V. országos gyomfelvételezés alapján már a 21. helyen áll (0,2145 %-os borítással)(Novák et al., 2011).

Csapadékos, enyhe őszön a „klasszikus” repce gyomok mellett tömegesen kelhetnek a nyárutói (T<sub>4</sub>) fajok is (pl.: *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Mercurialis annua*), melyek késő őszig, a fagyokig vannak jelen, azután elpusztulnak (Benecsne 2010, Magyar – Nagy 1999; Nagy 2003, Ughy 2012). Gyakorlati szempontból a T<sub>4</sub>-es gyomoknak csak akkor tulajdonítunk jelentőséget, ha ősszel nagy számban csíráznak és magas borítási értéket érnek el, ami a fényért történő versengés következtében elősegíti a repce felnyurgulását, így a fagykárra való érzékenységét (Berzsényi 2000, Eőri 2001, Gyulai 2010, Nagy 2003, Terpó 1986).

A gyomnövények által okozott termésveszteség mértéke az őszi káposztarepcében 5-10 % Máthé (1978) szerint, míg Szentey (1998) szerint országos szinten 15-20 % között mozog. A gyomnövények elleni védekezés alapvetően hozzájárul a repce termésének a növekedéséhez (Kemmer 1984,

Wahmhoff 1990). Erősen gyomos táblákon a betakarított termés 40-50 %-kal is kevesebb lehet (Szentey 2012).

## **2.4 AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCE VEGYSZERES GYOMIRTÁSI LEHETŐSÉGEI**

A repce növényvédelmének egyik sarkalatos pontja a vegyszeres gyomirtás. A kihagyott vagy rosszul elvégzett gyomirtás veszteséget okoz, amely végigkíséri a repce egész vegetációját (Karamán 2000). A bő elágazású modern fajták és hibridek termesztésekor viszonylag alacsony vetőmagmennyiséget (2-5 kg/ha) használnak fel, így a repce elvesztette korábbi jó gyomelnyomó képességét, gyomszabályozása már a vetéstől nagyobb odafigyelést igényel (Simonfalvi 1996, Wágner-Peti 1996, Karamán 1998, Benecsné 2010).

Hazánkban a repce herbicides gyomszabályozása korábban nem volt általános. Sokáig úgy gondolták, hogy nincs is szükség rá, mivel a sűrűn vetett repce jó gyomelnyomó képességgel rendelkezik (Kádár 1982, Máté 1978, Antal 1981, Halász-Szabó 1998). Sokan úgy gondolták, a repce gyomirtását az előveteményben kell megoldani, mivel onnan egyszerűbb ezt megtenni (Eőri 1998, Szabó 2000). Reisinger (1996) és Nagy-Lajos (1998) arra a megállapításra jutottak, hogy esetenként mérlegelve a körülményeket elhagyható a vegyszeres védekezés. Azonban az alacsony vetőmagnormával termesztett fajták/hibridek használatakor ez ma már nem kérdés. A gazdaságos termesztés, a nagy termés alapja a kultúrnövény folyamatos gyommentességének a biztosítása (Nagy-Lehoczky 2002, Ughy 2009), hiszen a gyomos repce kezdeti fejlődése nagyon gyenge, ez veszélyeztetheti a téli áttelelés sikerességét (Novák et al. 1999, Nagy-Tamás 2002, Kiss 2002). Az

előrelátó termesztő már az előveteményben hatékonyan védekezik a repcében nehezen írtható gyomnövények ellen (Szentey 2012).

#### **2.4.1. HAGYOMÁNYOS GYOMIRTÁSI TECHNOLOGIÁK AZ ŐSZI KÁPOSZTAREPCÉBEN**

Az őszi káposztarepcét preemergensen vagy őszi és tavaszi posztemergens módon tudjuk gyomirtani. A preemergens kezelésekhez minden esetben szükséges a bemosó csapadék. Amennyiben e kezelések megkapják a hatáskifejtésükhöz szükséges csapadékot, akkor a legbiztosabb gyomirtó hatást várhatjuk tőlük, mivel az első pillanattól kezdődően előnyhöz juttatjuk a kultúrnövényünket a gyomnövényekkel szemben (Nagy 2003, Hornyák 2013b). A csapadék megérkezése viszont nem kiszámítható. Ha nem érkezik meg időben a bemosó csapadék, akkor elmarad a gyomirtó hatás. Ha megérkezik és a kellénél több csapadékot kap a preemergensen gyomirtott terület, akkor a magas szelektivitással rendelkező készítmények is fitotoxikus tüneteket okozhatnak, okoznak (Szabó 2000, Ughy 2012). A preemergens gyomirtások kiváló hatásának másik feltétele a jól elvégzett talajmunka, az aprómorzsás magágy megléte (Hornyák 2013a).

Az őszi posztemergens kezelések közül megkülönböztethetjük azokat, amelyek rendelkeznek talajon keresztüli tartamhatással és azokat, amelyek csak levélen keresztül szívódnak fel. A tartamhatással rendelkezők elsősorban a metazaklór hatóanyag tartalmú készítmények. E gyomirtó szerek levélen és talajon keresztül képesek kifejteni a hatásukat. Kijuttatásukhoz viszonylag rövid idő áll rendelkezésre, mivel a gyomnövények hamar túlnövik az érzékeny fenológiai stádiumukat (szik-kétleveles állapot). A csak levélen keresztül ható szerek szűkebb hatásspektrummal rendelkeznek.



A tavaszi posztemergens gyomirtás számos szerző szerint csak szükségmegoldás lehet. Hiszen az ilyenkor alkalmazott szerek szűkebb hatásspektrummal rendelkeznek és a kijuttatás időzítése is gyakran nehézségekbe ütközik a kora tavaszi időjárás hektikussága miatt (Nagy-Tamás 2002, Ughy 2012). Azt hogy melyik gyomirtási módot választjuk mindig a körülmények (gyomviszony, éghajlat, csapadékviszonyok, talajtípus) határozza meg. Azonban egyértelműen kijelenthető, hogy az őszi káposztarepce gyomirtásánál a cél a gyomnövények korai kikapcsolása és a gyommentes állapot fenntartása, mert a biztonságos áttelelés és a tavaszi gyors fejlődés csak így biztosítható (Papp 2011, Szentey 2012).

A repce vegyszeres gyomirtásához viszonylag kevés hatóanyag áll a rendelkezésünkre, melyek többségében kombinációkban alkalmasak a különböző gyomfajok szűkebb-tágabb spektrumának az eltávolítására. A legtöbb készítmény talajon keresztül fejti ki hatását (pl. napropamid, klomazon, metazaklór, quinmerak) (Ocskó 2011). A készítmények előnye a tartamhatás, valamint az, hogy az érzékeny gyomokat már a vegetációs idő elején kikapcsoljuk a kompetícióból és így a kelő repce zavartalanul fejlődhet. E készítmények néhány a repcét károsító egyszikű faj (*Alopecurus myosuroides*, *Apera spica-venti*) ellen is hatékonyak, azonban hatásuk nem terjed ki a repce közeli rokonaira (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*) (Malik-Vandern Born 1987, Shimi et al. 2007, Kukorelli 2012). Hatásuk a tavaszi időszakra azonban erősen csökken, és néhány hatóanyag múltó fitotoxicitást okoz a kultúrnövényen (Novák 2006, Takács - Tamás 1999).

Repce állományában a levélen keresztül felszívódó szerek listája viszonylag szűk. A klopíralid alkalmazása elsősorban a fészkes virágzatúak (Blackshaw 1989b, Hadászi 2005, Karamán és Horváth 2005, O'Sullivan és Kossatz 1982), a pikloram pedig a ragadós galaj ellen nyújt védelmet (Gara et al. 2005,

Poloznyak et al. 2008). Az aminopirialid egy viszonylag új hatóanyag, mely elsősorban fészkesvirágzatúak, a hüvelyesek és a csucsorfélék családjához tartozó fajokat képes elpusztítani (Carrithers et al. 2005, Fowler-Husband 2005), továbbá a repcében alkalmas a *Papaver rhoeas* fiatal példányainak visszaszorítására (Master et al. 2006, Hoffmanné 2010, Mezei és Hoffmann 2010). Ezen herbicidek, illetve kombinációik hatása a keresztesvirágú gyomokra nem terjed ki. Az ethametsulfuron-metil jelenleg engedélyezés alatt áll Magyarországon (Szentey 2012). Azonban magát a hatóanyagot 1984-ben fedezték fel (Drobny-Schlang 2012) és 1989-ben Kanadában engedélyezték tavaszi repcében (Hutchison et al. 1987, Parson 1987). E hatóanyaggal visszaszoríthatók a *Descurainia sophia* egyedei (Blackshaw 1989a, Bertin 2010, Brachaczek és Salas 2011). Egyszikű fajok ellen a graminicides kezeléssel kiegészített gyomirtási technológia nyújt megfelelő eredményt (Blackshaw és Harker 1992, Chow et al. 1983, Kádár 2010, Reisinger, 1997, Ughy 2009).

A posztemergens védekezés az őszi káposztarepcében nagy szakértelmet igényel, mivel csak többféle hatóanyag együttes alkalmazásával lehet megoldani, a tankkombinációk pedig gyakran fitotoxicitást okozhatnak (Harker et. al. 1995).

## **2.4.1. HERBICID TOLERÁNS GYOMIRTÁSI TECHNOLOGIÁK A VILÁG REPCETERMESZTÉSÉBEN**

### **2.4.1.1. Transzgenikus herbicid tolerancián alapuló repce gyomirtási technológiák helyzete és története a világban.**

2012-ben a GM-fajták (hibridek) globális termőterülete elérte a 170,3 millió hektárt, ami 28 országot ölel fel. A gazdálkodók a canola/repce termőterületének 30 %-án ma már ilyen GM-fajtákat (hibrideket) vetnek. Ez a terület négy országra korlátozódik: Kanada, Egyesült Államok, Ausztrália és Chile. A legnagyobb termesztő Kanada, ahol a herbicid toleráns canola a teljes vetésterület 97,5 % jelenti (James 2012). A GM repce termőterülete különösebb változást nem mutat az elmúlt években (Heszky 2012). A herbicid toleráns canola a negyedik legdominánsabb növény a világon, amelynek teljes termőterülete 9,2 millió hektár (ISAAA 2013).

Az első herbicid toleráns kultúrnövény a triazin ellenálló repce volt, mely a 1980-as évek közepén került köztermesztésbe (Grant-Beversdorf 1985). Ez a fejlesztési munka még nem a transzgenikus biotechnológiai módszereken alapult. A triazin toleráns változatok azonban alacsonyabb termésszintet produkáltak, így a kutatómunka leállt (Bevesdorf et al. 1986). Az imidazolinon toleráns repcét 1989-ben állította elő Swanson és munkatársai - ez szintén nem transzgenikus úton történt. Az 1980-as évektől kezdődött a transzgenikus herbicid toleráns növények fejlesztése. A glufozinát toleráns canola termesztését 1995-ben engedélyezték. Itt a kultúrnövénybe baktériumfajból származó gént ültettek be, a toleranciát a herbicid célfehérjéjének a túltermelése okozza (Kukorelli 2012). Majd ezt követte 1995-ben a glifozát, majd 2000-ben a bromoxinil toleráns technológia (Duke 2005). A glifozát tolerancia vált a legsikeresebb technológiává a világon. Ezt a repce mellett számos más

növénybe is beépítették. A glifozát ellenállóságot egy bakteriális mutáns EPSP enzim génnel és/vagy egy „detoxifikáló génnel” (GOX) történő transzformáció biztosítja (Duke-Cerdeira 2005, Cerdeira-Duke 2006).

A herbicid toleráns változatok gyors térnyerését indokolja, hogy az elterjedésük előtt limitált volt a repcében felhasználható gyomirtó szerek száma. A herbicid toleráns változatok termesztésével lehetőség nyílt egy, a korábbiakhoz hasonlítva sokkal jobb hatékonyságú és egyszerűbb védekezésre a gyomnövények ellen. Valamint e technológiák megoldást adtak a nehezen irtható növényekkel szemben is. Lehetővé vált akár a többszöri kezelés is. Összehasonlítva a konvencionális technológiákkal nem volt már szükséges az összetett herbicid kombinációk használatára, ezzel összességében csökkent a kijutatott herbicid hatóanyag mennyiség is. A kevesebb vegyszer kevesebb permetezési fordulót jelent, ami az üzemanyag felhasználást is csökkenti. A herbicid kombinációk gyakran károsították magát a kultúrnövényt is, így a herbicid toleráns (HT) technológia ebben is megoldást tudott nyújtani. E technológiák kiváló hatékonysággal irtják a repcében előforduló egy- és kétszikű növényeket (Chow et al. 1983, Forcella 1987, Svanton – Chandler, 1989, Waters 1991, Harker and O’Sullivan 1993, Madsen et al. 1999, Pilipps-Park 2002, Brimmer et al. 2005, Smyth 2011). A technológia sikerét megalapozta az, hogy az amerikai kontinensen a canola termesztésében nagyon elterjedt a „zero tillage” rendszer és a direkt vetés. E technológia fontos eleme lett a glifozát és a glifozát rezisztens canola (Kirkland 1990, Lafond et al. 1992, Baig et al. 1999).

Kanadában 1995 óta termesztenek herbicid toleráns canolát. 2005-ben már a teljes canola termőterület 90 %-án, 2012-ben pedig 97,5 %-án herbicid toleráns canolát termesztettek. A herbicid tolerancia négy különböző technológiát takar. Ez glifozát, glufozinát, imidazolinon és bromoxinil toleranciára épül. 1996-os bevezetése után az imidazolinon tolerancián alapuló technológia nagyon

sikeressé vált Kanadában a termelők körében. 1998-ban már a teljes canola vetésterület 60 %-án ezt a technológiát alkalmazták, majd a glifozát toleráns technológia kiszorította és 2005-ben az imidazolinon toleranciára épülő gyomirtási technológia már csak a teljes terület 10 %-át foglalta el (Oelck et al. 1995, Harker et al. 2000, Friesen et al. 2003, Beckie et al. 2006, O'Donovan et al. 2006, Brevin – Malla 2012, James 2012).

Ausztráliában elsősorban a hagyományos nemesítési eljárással előállított herbicid toleráns technológiák terjedtek el széles körben (Carmody and Cox 2005). 1993-tól van jelen a triazin toleráns canola a köztermesztésben. 1998-ban Nyugat-Ausztráliában a területek 90 %-án, a többi ausztrál canola termőterületen 25-30 %-os részesedése volt ennek a technológiának. A fő ok, amiért ezt a technológiát választották a termelők, a *Raphanus raphanistrum* volt. A 2005-ös fajtajegyzék nyilvántartása szerint 41 fontos canola fajta szerepel. Ebből 14 triazin, 7 imidazolinon toleráns, 16 hagyományos fajta, 3 hibrid és 1 egyéb fajta (Australian government 2002, 2008). A glifozát és glufozinát toleranciára alapozott technológiák csak a 2008-as évben jelentek meg Ausztráliában (McCauley et al. 2012).

### **2.4.1.2. Nem transzgenikus herbicid tolerancián alapuló gyomirtási technológiák az őszi káposztarepcében**

Európában és Magyarországon elsősorban a nem transzgenikus herbicid toleráns növények termesztésének van növekvő gazdasági jelentősége, mivel az Európai Unióban a GM növények felhasználását jogszabályok kötik, Magyarország pedig moratóriumot hirdetett e növények termesztésére (Vértes 2010).

Látható, hogy gyommentes repce táblákat csak többféle hatóanyag együttes, megdöntött alkalmazásával lehet elérni. A megoldást egy olyan, a gyomok

széles skáláját pusztító herbicid vagy herbicid kombináció jelentené, amely a kultúrnövényt nem károsítja, és tartamhatása az egész tenyészidőszakra kiterjed úgy, hogy utóhatásával a következő kultúrnövényben sem okoz gondot (Pálfay 2000).

Erre jó megoldást adhatnak az imidazolinon családba tartozó hatóanyagok. Ezen csoportba tartozó gyomirtó szereket az American Cyanamid Company Mezőgazdasági Kutatási Központjában, Princetonban (N.Y., USA) fedezték fel. A hatóanyag család első kifejlesztett vegyülete a 2-(4,5-dihidro-4-metil-4-(1-metil-etil)-5-oxo-1H-imidazol-2-il)-3-kinolinkarbon-sav (imazaquin) volt, amit a szója szelektív gyomirtására használtak (Orwick et al. 1983a, Orwick et al. 1983b). Az imidazolinon családba tartozó készítmények kiváló hatásúak mind az egyszikűek, mind a kétszikűek széles skálája ellen (Tarjányi 1988). A szerek alkalmazásakor a növényekben leáll a valin, leucin és izoleucin aminosavak szintézise (Anderson et al. 1984, Shaner-Reider 1986), az egyik kulcsenzim, a hidroxiecetsav-szintetáz (AHAS) gátlása miatt (Shaner et al. 1984). Az imidazolinonok közé az imazapyr, az imazapic, az imazethapyr, az imazamox, az imazamethabenz és az imazaquin tartozik (Shaner-Singh 1997), melyek közül hazánkban jelenleg csak az imazamox használható fel (Ocskó 2011).

Számos, az imidazolinonokkal szemben toleráns kultúrnövényt hoztak létre, ezek a kukorica (Newhouse et al. 1991), a rizs (Croughan et al. 1996), a búza (Newhouse et al. 1992), a cukorrépa (Wright és Prenner 1998) és a napraforgó (Miller et al. 2002). Ennek az az oka, hogy a növényekben az AHAS gátlókkal szemben könnyen kialakul (ill. kialakítható) az ellenállóság. A toleranciát egy domináns, sejtmagban kódolt gén is eredményezheti, és a legtöbb esetben egy aminosav cserével járó génmutáció következménye, ami megváltoztatja az célenzim (AHAS) kötőoldalát (Saari 1994, Tranel és Wright 2002).

Swanson et al. (1989) in vitro mikospóra mutagenézissel és szelekcióval dupla haploid imidazolinon ellenálló repcenövényeket állítottak elő colchicin kezelés

után. A növényeket imazetapyr herbicidet tartalmazó táptalajon nevelték, majd a két ellenálló vonalat - PM1 és PM2 - kiválasztották. Később minden imidazolin toleráns olajrepcé fajtát ezen PM1 és PM2 változatok alapján fejlesztettek ki (Tan et al. 2005). A repce tetraploid növény, itt az AHAS gén 5 tagból áll, melyet AHAS1-AHAS5-ig jelölnek. (Rutledge et al. 1991) A toleranciát ebben az esetben is egy egyszerű aminosav csere eredményezte, a PM1 változatoknál a 653. kodonnál egy aszparagin – szerin, a PM2 változatoknál az 574. kodonnál bekövetkező triptofán – leucin kicserélődés. A PM1 változatok csak az imidazolinonokkal, a PM2 változatok az imidazolinonokkal és a szulfonil-karbamidokkal (pl. tribenuron-metil) szemben egyaránt toleránsak (Hattori et al. 1995).

A tavaszi repce imidazolinon toleráns változatának a termesztése és az ahhoz kapcsolódó gyomirtási technológia a világ más részein már általánosan elterjedt. Az 1990-es évektől e technológia nagy előrelépést jelentett elsősorban Észak-Amerikában, majd a glifozát és glufozinát változatok kifejlesztésével a gazdasági jelentősége csökkent. 2006-ban Kanada repce vetésterületének több mint 10%-án termesztették, használatukkal hatékonyan gyommentesíteni tudják a területeket (Harker et al. 2004, Upadhyay et al. 2006), akár a keresztesvirágú fajoktól is (Beckie et al. 2006, Grey et al. 2006). Európában imidazolinon toleráns tavaszi repcét Finnországban termesztenek (Haukkaa 2005). A technológia hatékony számos hagyományos technológiával nehezen irtható gyomnövény ellen. (Ruuttunen et al. 2010)

Magyarországon imidazolinon toleráns változatokkal a napraforgó termesztésénél találkozhatunk, ahol a technológia már évek óta sikeresen alkalmazható (Reisinger et al. 2006).

## **2. 5. A HERBICID-TOLERÁNS KULTÚRNÖVÉNYEK TERMESZTÉSÉNEK KOCKÁZATAI**

A környezeti és agronómiai aggályok társulnak herbicid toleráns repcével szemben. Az ok: van-e reális esély arra, hogy a herbicid tolerancia esetleg átjut a repce vad rokonába vagy esetleg más repce fajtákba. Az elmúlt években ez a kérdés nagy tudományos érdeklődést kapott (Dale 1992, 1994, Eastham and Sweet 2002, Ellstrand 1992, 2003, Ellstrand and Hoffman, 1990, Ellstrand et al., 1999, Hoffman 1990, Kareiva et al. 1994, Raybould and Gray 1993, Schiemann 2003, Snow 2002, Snow and Palma 1997, Tiedje et al. 1989). A kutatások két fontos irányban indultak el. Az egyik a génelszökés (gene flow) kérdésköre. Ez azt jelenti, hogy a herbicid toleráns kultúrnövényből a toleranciáért felelős genetikai anyag átjut egy azonos vagy rokon családba tartozó termesztett vagy vad növényfajba (Mallory-Smith – Zapiola 2008, Vencil 2012). A GM növények termesztésbe vétele kapcsán ez az egyik legnagyobb vitát kiváltó pont. A gyomnövények evolúciós folyamatában többen is a kultúrnövény-vadonélő növény, és a kultúrnövény-gyomnövény hibridizációkat tartják a legfontosabbaknak a káros gyomnövények kialakulásának tekintetében (Arnold 2004; Campbell et al. 2006). Ilyen probléma felmerül pl. a Clearfield rizs termesztésénél. Az imidazolinon toleráns rizs és a gyomrizs hibridizációt (aminek eredménye a toleráns gyomrizs) az egész technológia egy kritikus pontjaként jelölik meg (Shivrain et al. 2007, Kukorelli 2012).

A herbicid toleráns kultúrák termesztésével összhangban vizsgálnunk kell a toleráns árvakelés kérdését. Amikor a betakarítás során elhullott kultúrnövény magvai csíráznak, árvakelés alakul ki. A herbicid toleráns változatok termesztésekor, az elhullajtott magvakból csírázó példányok nagyrészt hordozzák a toleráns tulajdonságot. Ilyen fordul elő pl. a glifozát-toleráns



kukorica termesztése után a glifozát-toleráns szójában (Soltani et al. 2006, Kukorelli 2012). Magyarországon elsősorban a napraforgó esetében találkozhatunk herbicidtoleráns változatának káros mellékhatásaival (Pomsár – Reisinger 2004, Kukorelli 2012). Természetesen nemcsak a herbicid toleráns napraforgó árvakelések okoznak gondot az öt követő kultúrák állományában, hanem a hagyományos fajták árvakelései is. Az V. országos gyomfelvételezés eredménye szerint a kukorica nyár eleji gyomflórájában a fajok fontossági sorrendjében a napraforgó árvakelés a 13. helyre lépett elő (Novák *et al.* 2009). A napraforgó árvakelés ilyen mérvű előtörésének oka egyrészt az agrotechnikában, másrészt a napraforgó biológiai tulajdonságainak köszönhető. Jelentős mennyiségű kaszat pereg el a betakarítás folyamán. Ez Füzy – Szüle (1994) és Csete – Madarász (1997) szerint 70-150 kg is lehet hektáronként. Pomsár – Reisinger (2004) átlagban 364 db elpergett kaszatról írt négyzetméterenként. A biológiai tulajdonságokat tekintve pedig a kaszatok képesek a talajban 4-5 éven keresztül is csíráképesen feküdni és akár 15-30 cm-es rétegből is kikelni (Benecsné - Kókai 2005).

Az őszi káposztarepce árvakelésének a helyzete valamelyest eltér a napraforgóétól. Ugyan a betakarítás és egyéb agrotechnikai okok miatt a magpergés itt is jelentős lehet. A repce érése folyamán a becők gyakran felrepedhetnek és ilyenkor a magok kiperegnek belőle. Ennek mértéke jelentős lehet akár a teljes termés 10 %-a is, de kedvezőtlen esetben akár 50 % is. Ez 1000 -5000 magot is jelenthet m<sup>2</sup>-ként (Devos et al, 2004; Hobson and Bruce, 2002; Gulden et al., 2003, 1996; Thomas et al., 1991). Ez egy jelentős mennyiség, azonban az őszi káposztarepce elsődleges dormanciája nagyon rövid (Gulden, 2003). Az elhullott magok jelentős része két éven belül kicsírázik. (Beismann et al., 2003; Hails et al., 1997; Lutman et al., 2002, 2004). Lutman et al. (2004) szerint az elpergett őszi káposztarepce magok csak 5 %-a képes 3-4 évet túlélni a talajban. Gulden et al. (2003) szerint csak a magok 1,4

%-a képes két telet is túlélni. Schlink (1998) szerint a magoknak csak 1 %-a képes 10 évet is túlélni. Amennyiben a környezeti viszonyok nem megfelelőek a csírázáshoz, a másodlagos dormancia segítségével képesek ennél több évet is túlélni. Természetesen a talaj típusa és a talajművelés is nagyban befolyásolja ezt (Gruber et al., 2004; Gulden, 2003; Pekrun et al., 1997; Pekrun et al., 2003; Pessel et al., 2001; Roller et al., 2003; Simard et al., 2002).

Az őszi káposztarepce árvakelés magyarországi helyzetét tekintve az V. országos gyomfelvételezés eredményei szerint a 42. helyen áll az őszi búza nyáreleji gyomfajai között 0,0799 borítási százalékkal. Az előző gyomfelvételezés eredményeihez viszonyítva jelentőset lépett előre, mivel ott még a 152. helyen állt 0,0037 borítási %-kal (Novák et al. 2009).

### 3. ANYAG ÉS MÓDSZER

#### 3.1. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS ÓSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA

##### 3.1.1 Hatékony dózis meghatározása és fitotoxicitás vizsgálat (2009, 2010, 2011, 2012)

A kísérleti területek jellemzése

Dózis vizsgálatainkat 2009-ben és 2010-ben Győrben a Kukorelli család repceterületein, míg 2011-ben Ászáron az Ászári Mezőgazdasági ZRt Clearfield őszi káposztarepce tábláján és 2012-ben Romádon a Papp család gazdaságában állítottuk be. A győri kísérleti területek talajai réti-csernozjom típusúak. Ezek viszonylag jó humusz ellátottsággal rendelkeznek, míg az ászári egy terasz-csernozjom típusú talaj, amit lazább kötöttséggel és alacsonyabb humusztartalommal jellemezhetünk. A románci terület agyagbemosódásos barna erdőtalaj, amit egy magasabb kötöttség és relatív alacsonyabb humusz jellemez. Az 6. táblázat tartalmazza a kísérleti területek jellemzését.

6. táblázat Kísérleti területek jellemzése

Év	2009	2010	2011	2012
Helyszín	Győr	Győr	Ászár	Románd
GPS Lon.:	47°38'42.06"	47°38'28.55"	47°31'19.74"	47°26'18.95"
GPS Lat.:	17°41'39.51"	17°41'20.08"	18°01'36.5"	17°47'37.84"
Humusztartalom:	3,30	3,00	1,90	2,80
K <sub>A</sub>	40	42	38	41
pH	7,4	7,7	7,56	7,2

Alkalmazott agrotechnika

2009-ben, 2011-ben és 2012-ben az alapművelés szántás, míg 2010-ben lazítás volt. A magágy készítésére minden esetben kompaktort használtunk, a vetések Győrben Horsch Pronto géppel, míg Ászáron és Romádon Amazone vetőgéppel történtek. Ászáron dupla gabona, míg a többi helyszínen normál gabona sortávra vetettünk. A teljes kísérleti terület - beleértve a kontrollokat is - megkapta az üzemek által használt rovarölő szeres és regulátoros kezeléseket. Ez a gyomirtások hatékonyságát nem befolyásolta. További agrotechnikai adatokat a 7. táblázat tartalmazza.

7. táblázat Alkalmazott agrotechnika a kísérleti területeken

Év	Helyszín	Elővetemény	Tápanyag utánpótlás			Vetés			Kelés dátuma	Sortáv (cm)
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Hibrid	Dátum	Vetőmag mennyiség (kg/ha)		
2009	Győr	őszi búza	120	30	30	X08W98SI	szept. 02.	3,5	szept. 09.	12
2010	Győr	őszi búza	120	30	30	PX200CL	szept. 07.	3,0	szept. 16.	12
2011	Ászár	őszi búza	90	44	44	DK Imagine CL	aug. 27.	3,0	szept. 07.	24
2012	Románd	őszi búza	130	40	40	DK Imagine CL	aug. 22.	3,5	szept. 02.	12

A kísérlet felépítése

A vizsgálatokat minden esetben kisparcellás körülmények között három ismétlésben véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. A parcellák mérete 3x7 méter, azaz 21 m<sup>2</sup> volt. Egy kezelés összesen 63 m<sup>2</sup> felületet jelent. Minden kísérlet tartalmaz kezeletlen kontroll parcellákat is. A kezelések kijuttatásához biciklis kisparcella permetezőgépet használtunk. (1. ábra) Minden esetben 200 l/ha permetlé mennyiséggel 3 bar nyomáson, Lechler AD 12002 szórófejjel dolgoztunk. A fúvókák egymástól 50 cm-re helyezkedtek el és a keret a kultúrnövény felett 50 cm-re haladt.



*1. ábra:* Biciklis kisparcella permetező

A kísérletben a Cleratopot (17,5 g/l imazamox + 375 g/l metazaklór<sup>1</sup>) különböző dózisban önállóan, valamint Dash HC nedvesítőszerrel (18,5 % metiloleát + 18,5 % metilpalmitát<sup>1</sup>) kombinációban jutattuk ki. A 8. táblázat tartalmazza a kísérlet témalapját. Standardként az Ikarus (240 g/l klopíralid + 80 g/l pikloram + 40 g/l aminopíralid<sup>1</sup>) gyomirtó szert használtuk. A kezelés időzítése minden esetben a gyomnövények fejlettségéhez lett igazítva, amikor azok elérték a 2-4 leveles állapotot. Ez 2009-ben szeptember 30.-án, 2010-ben október 9.-én 2011-ben október 6.-án és 2012-ben október 4.-én volt.

---

<sup>1</sup> A peszticidek hatóanyag mennyisége és tartalma. Az értekezésben a peszticidek első említésénél megjelölésre kerül azok hatóanyagának vagy hatóanyag kombinációinak neve és mennyisége. A továbbiakban csak a kereskedelmi neveket használjuk. A vizsgálatokban alkalmazott peszticidekről összefoglaló táblázat a 1. sz. mellékletben található (a továbbiakban nem jelöljük).

8. táblázat A hatékony dózis meghatározásához beállított kezelések és a gyomnövények fejlettsége a kezelés idején

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Gyomnövények fejlettsége (BBCH)
1	Kezeletlen		
2	Cleratop	1,0	12-14
3	Cleratop	2,0	12-14
4	Cleratop	4,0	12-14
5	Cleratop	1,0	12-14
	Dash HC	1,0	12-14
6	Cleratop	2,0	12-14
	Dash HC	1,0	12-14
7	Cleratop	4,0	12-14
	Dash HC	2,0	12-14
8	Ikarus	0,3	12-14

#### Értékelés módszere

A kezeletlen területeken gyomfelvételezéseket végeztünk. A gyomnövények borítását közvetlenül borítási %-ban határoztuk meg (Németh-Sárfalvi 1998). Vizsgáltuk az egyes gyomfajok borítottságának százalékos értékét, emellett meghatároztuk a gyomnövények fejlettségét a BBCH skála segítségével (WEBER – BLEIHOLDER, 1990; HACK et al. 1997, Nagy 2003).

A kezelt területeken a gyomirtási hatékonyságot külön fajokra nézve, 0-tól 100-ig terjedő skálán (0=hatástalan, 100=kitűnő) egyetlen értékszámval fejeztük ki (Dancza 2004). Az ismétlésenkénti adatokat egytényezős variancia analízisnek (ANOVA) vetettük alá. Ezt követően a középértékek összehasonlítását a Student-Newmans-Keuls teszttel valósítottuk meg. Minden statisztikai analízisben a  $P \leq 0,05$  értéket rögzítettük, mint szignifikancia szintet. Az eredmények közlésénél a számok után lévő különböző betűk jelzik a szignifikáns eltéréseket. Az „Eredmények” fejezet táblázataiban szereplő

gyomirtási hatékonysági adatok szintén az őszi végi és a virágzás eleji vizsgálatkor tapasztalt eredményeket tartalmazzák.

A fitotoxicitás értékelése során a kezeletlen kontroll területen lévő kultúrnövény növény egyedeihez viszonyítva állapítottuk meg a kezelt területeken tapasztalható nem kívánatos károsodást. A fitotoxicitást szemrevételezéssel, 0-tól 100-ig terjedő skálán (0=nem volt károsodás, 100=növénypusztulás) százalékos formában egyetlen értékszámval fejeztük ki (Dancza 2004). Az értékeléseket a kezelések után 7. 14. és a 30. napon végeztük el. Az ismétlésekenkénti adatokat statisztikai analízisnek vetettük alá az előző bekezdésben leírtak szerint. Az „Eredmények” fejezet táblázataiban szereplő fitotoxicitási adatok szintén mindhárom értékelési időpont alkalmával tapasztalt értékeket tartalmazzák.

A kísérleteket Wintersteiger Delta parcella kombájnnal takarítottuk be. Ez a gép két oldalkaszával és repcetoldattal rendelkezik, így az őszi káposztarepce betakarítása egyszerűbben és precízebben végezhető. A kombájn képes a learatott parcella termését cséplés után lemérni, annak nedvesség tartalmát meghatározni.

### **3.1.2 Az imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombináció helyes kijuttatási időpontjának a meghatározása (időzítési kísérlet), fitotoxicitás vizsgálat (2010, 2011, 2012)**

#### **Kísérleti területek jellemzése**

Időzítési vizsgálatainkat 2010-ben Csabacsüdön, Makón és Győrben, 2011-ben Szarvason és Ászáron az Ászári Mezőgazdasági ZRt-nél, míg 2012-ben Romándon a Papp család gazdaságában állítottuk be. A kísérleti területek és azok leírása részben megegyezik a 3.1.1 bekezdésben leírtakkal, így csak a

hiányzó területeket jellemzem a következőkben. A kísérleti területek adatait a 9. táblázat tartalmazza.

9. táblázat: Időzítési kísérletek területeinek jellemzése

Év	2010			2011		2012
	Csabacsúd	Makó	Győr	Szarvas	Ászár	Románd
GPS Lon.:	46°49'15.71"	46°13'38.4"	47°38'27.49"	46°21'68.1"	47°31'20.81"	47°26'19.85"
GPS Lat.:	20°38'38.87"	20°32'99.9"	17°41'19.48"	20°16'80.6"	18°0'13.92"	17°47'37.47"
Humusztartalom:	3,74	3,03	3,30	3,1	1,30	3,10
K <sub>A</sub>	44	42	38	47	25	41
pH	7,2	7,4	7,7	7,1	7,56	7,2

#### Alkalmazott agrotechnika

Az alkalmazott agrotechnika leírása a 3.1.1. fejezetben található. A teljes kísérleti terület - beleértve a kontrollokat is - megkapta az üzemek által használt rovarölő szerek és regulátoros kezeléseket. Ez a gyomirtások hatékonyságát nem befolyásolta. A további agrotechnikai adatokat az 10. táblázat tartalmazza.

10. táblázat: Alkalmazott agrotechnika az időzítési kísérletekben

Év	Helyszín	Előve- temény	Tápanyag utánpótlás			Vetés			Kelés dátuma	Sortáv (cm)
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Hibrid	Dátum	Vetőmag mennyiség (kg/ha)		
2010	Győr	őszi búza	120	30	30	PX200CL	szept. 07.	3,0	szept. 16.	12
2011	Ászár	őszi búza	90	44	44	DK Imagine CL	aug. 27.	3,0	szept. 07.	24
2012	Románd	őszi búza	130	40	40	DK Imagine CL	aug. 22.	3,5	szept. 02.	12
2013	Győr	őszi búza	120	50	50	PX200CL	szept. 03.	4,5	szept. 15.	12

#### A kísérlet felépítése

A kisparcellás kísérletek leírása megtalálható a 3.1.1.-es fejezetben. A kísérletben Cleratop és a nedvesítőszer (Dash HC<sup>2</sup>) kombinációját kétféle

<sup>2</sup> A kísérletekben az imazamox + metazaklór kombinációhoz használt nedvesítőszer minden esetben a Dash HC (0,185 l/ha metiloleát + 0,185 l/ha metilpalmitát) volt. A továbbiakban csak, mint nedvesítőszer jelöljük.



hatóanyag mennyiséggel (csökkentett és teljes dózis), valamint három különböző posztemergens időpontban jutattuk ki. Az első időpontban (B) a gyomok szik-kétleveles, míg a másodikban (C) 2-4 és a harmadikban (D) 4-6 leveles állapotban voltak. Standardként az Ikarus gyomirtó szert használtuk a második posztemergens (C) időpontban (8. kezelés), valamint Butisan Star (metazaklór + quinmerak<sup>1</sup>) kombinációt preemergensen (A) majd posztemergensen (C) Galera-t (klopiralid + pikloram<sup>1</sup>) (9. kezelés). A kísérlet protocolját a 11. táblázat mutatja.

11. táblázat: A kísérletben alkalmazott kezelések és a gyomnövények fejlettsége a kezelések idején

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Gyomnövények fejlettsége (BBCH)	Kijuttatás ideje
1	Kezeletlen			
2	Cleratop	1,50	11-12	post 1 (B)
	Dash HC	1,00		
3	Cleratop	2,00	11-12	post 1 (B)
	Dash HC	1,00		
4	Cleratop	1,50	13-14	post 2 (C)
	Dash HC	1,00		
5	Cleratop	2,00	13-14	post 2 (C)
	Dash HC	1,00		
6	Cleratop	1,50	15-16	post 3 (D)
	Dash HC	1,00		
7	Cleratop	2,00	15-16	post 3 (D)
	Dash HC	1,00		
8	Ikarus	0,30	13-14	post 2 (C)
9	Butisan Star	3,00	01-05	pre (A)
	Galera	0,35	13-14	post 2 (C)

#### Értékelés módszere

A kísérlet értékelése a 3.1.1. fejezetben leírtakkal megegyezett. A gyomirtási hatékonyság és a fitotoxicitás vizsgálatokat a kezelések utáni 7. 14. és 30. napon végeztük, valamint tavasszal a növekedés kezdetén és virágzás előtt. A

gyomirtási hatékonysági értékelések közül az „Eredmények fejezetben a kezelés utáni 30. napi és a virágzás eleji értékek kerültek, míg a fitotoxicitási adatokból az első három értékelés adatait tartalmazza.

### 3.1.3 Keverhetőségi vizsgálatok (2009, 2010, 2011)

A kísérleteket 2009-ben Győrben, 2010-ben Győrben, Csabacsúdon és Makón, 2011-ben pedig Ászáron és Szarvason állítottuk be. A győri és az ászári kísérleti területek adatai a 3.1.1. fejezetben megtalálhatóak. Csabacsúdon és Makon réti csernozjom talajon, míg Szarvason szolonyeces réti talajon végeztük a kísérleteket. A kísérleti területek adatait a 12. táblázat tartalmazza.

12. táblázat: Kísérleti területek jellemzése

Év	2009	2010			2011	
Helyszín	Győr	Csabacsúd	Makó	Győr	Szarvas	Ászár
GPS Lon.:	47°38'39.21"	46°49'15.71"	46°13'38.4"	47°38'28.55"	46°21'68.1"	47°31'19.74"
GPS Lat.:	17°41'38.21"	20°38'38.87"	20°32'99.9"	17°41'20.08"	20°16'80.6"	18°01'36.5"
Humusztartalom:	3,50	3,74	3,03	3,30	3,1	2,90
K <sub>A</sub>	40	44	42	38	47	34
pH	7,4	7,2	7,4	7,7	7,1	7

#### Alkalmazott agrotechnika

2010-ben Győrben és 2011-ben Szarvason lazítás, míg a többi esetben szántás volt az alapművelés. A magágy készítésére minden esetben kompaktort használtunk. Győrben és Szarvason a vetések Horsch Pronto géppel történtek, míg Csabacsúdon és Ászáron Amazone vetőgép végezte a vetést. Szarvason Vaderstadt géppel vetettük. Makón és Ászáron dupla gabona sortára, míg a többi esetben gabona sortávra vettünk. További agrotechnikai adatokat az 13. táblázat tartalmazza. A táblák előveteménye minden egyes esetben őszi búza volt.

13. táblázat: Alkalmazott agrotechnika a kísérleti területen

Év	Helyszín	Előve-temény	Tápanyag utánpótlás			Vetés			Kelés dátuma	Sortáv (cm)
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Hibrid	Dátum	Vetőmag mennyiség (kg/ha)		
2009	Győr	őszi búza	120	30	30	X08W985I	02.szept	3,5	09.szept	12
	Csabacsúd	őszi búza	120	50	40	X08W984I	04.szept	3,0	14.szept	12
2010	Makó	őszi búza	120	30	60	X08W982I	03.szept	3,5	14.szept	24
	Győr	őszi búza	140	30	30	PX200CL	07.szept	3,0	16.szept	12
2011	Szarvas	őszi búza	105	50	40	PX100CL	02.szept	3,5	14.szept	12
	Ászár	őszi búza	90	44	44	DK Imagine CL	27.aug	3,0	07.szept	24

#### A kísérlet felépítése

A kísérletekben különböző, imazamox hatóanyaggal szemben toleráns repcehibrideket használtunk. A kísérleteket három ismétlésben véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. A Cleratop herbicidet 2,0 l/ha-os dózisban önállóan és különböző tankkombinációkban jutattuk ki a gyomnövények 2-4 leveles, a repce 4-6 leveles állapotában. A tankkombinációkban nedvesítőszert (Dash HC), regulátort (Caramba Turbo – 30 g/l metkonazol + 210 g/l mepiquat-klorid<sup>1</sup>), speciális egyszikűirtó szert (Focus Ultra – 100 g/l ciklozimid<sup>1</sup>) és rovarölőszert (Fendona – 100 g/l alfa-cipermetrin<sup>1</sup>) használtunk. Ezeket a készítményeket az 14. táblázatban található kombinációkban jutattuk ki minden évben. Minden kezeléshez 200 l/ha permetlevet használtunk fel. A kisparcellás kísérletek leírása megtalálható a 3.1.1.-es fejezetben.

<sup>1</sup> A peszticidek hatóanyag mennyisége és tartalma. Az értekezésben a peszticidek első említésénél megjelölésre kerül azok hatóanyagának vagy hatóanyag kombinációinak neve és mennyisége. A továbbiakban csak a kereskedelmi neveket használjuk. A vizsgálatokban alkalmazott peszticidekről összefoglaló táblázat a 1. sz. mellékletben található (a továbbiakban nem jelöljük).

14. táblázat: A kísérletben alkalmazott kezelések

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)
1	Kezeletlen		8	Cleratop	2,00
2	Cleratop	2,00		Dash HC	1,00
3	Cleratop	2,00		Focus Ultra	1,50
	Dash HC	1,00		Fendona	0,10
4	Cleratop	2,00	9	Cleratop	2,00
	Caramba Turbo	1,00		Dash HC	1,00
5	Cleratop	2,00		Focus Ultra	1,50
	Dash HC	1,00		Caramba Turbo	1,00
	Caramba Turbo	1,00	10	Cleratop	2,00
6	Cleratop	2,00		Dash HC	1,00
	Dash HC	1,00		Focus Ultra	1,50
	Focus Ultra	1,50		Caramba Turbo	1,00
7	Cleratop	2,00		Fendona	0,10
	Dash HC	1,00			
	Fendona	0,10			

#### Értékelés módszere

A kísérlet értékelése és a termés betakarításának módszere a 3.1.1. fejezetben leírtakkal megegyezett. A kísérleti területeken az értékelés időpontjában gyomfelvételezést is végeztünk, ahol meghatároztuk a terület gyom-összetételét, illetve az egyes fajok átlagos borítottságát %-ban.

A gyomirtási hatékonyság és a fitotoxicitás vizsgálatokat a kezelések utáni 7. 14. és 30. napon végeztük. A gyomirtási hatékonysági értékelések közül az „Eredmények” fejezetben a kezelés utáni 30. napi és a virágzás eleji értékek kerültek, míg a fitotoxicitási adatokból az első három értékelés adatait tartalmazza.

### 3.2. IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SZELEKTIVITÁSI VIZSGÁLATOK (2009, 2010, 2011)

A kísérleti területek jellemzése

Szelektivitás vizsgálatainkat minden évben két helyszínen állítottuk be. 2009-ben Algyőn és Szepetneken, 2010-ben Telekgerendáson és Győrben és 2011-ben Örménykúton két különböző imidazolinon toleráns őszi káposztarepce táblában. Algyőn, Győrben és Telekgerendáson réti csernozjom talajon, míg Szepetneken agyagbemosódásos barna erdőtalajon és Örménykúton mészlepedékes csernozjom talajon voltak a kísérleteink. A kísérleti területek adatait a 15. táblázat tartalmazza.

15. táblázat Szelektivitás kísérletek területeinek a jellemzése

Év	2009		2010		2011	
Helyszín	Algyő	Szepetnek	Győr	Telekgerendás	Örménykút	Örménykút
GPS Lon.:	46°19'23.12"	46°24'58.57"	47°26'19.85"	46°39'10.38"	46°49'07.2"	46°49'99.5"
GPS Lat.:	20°12'38.26"	16°52'30.35"	17°47'37.47"	20°59'21.3"	20°45'98.2"	20°45'90.2"
Humusztartalom:	2,10	1,80	3,30	4,02	2,42	2,42
K <sub>A</sub>	41	34	38	39	45	45
pH	6,90	5,50	7,70	7,00	7,30	7,30

Alkalmazott agrotechnika

Szepetnek kivételével - ahol lazításos talajművelés volt- a kísérleti területeken az alapművelés szántással történt. A magágy készítésére minden esetben kompaktort használtunk. A vetések Algyőn, Győrben és Örménykúton Horsch Pronto géppel, míg Szepetneken Vaderstadt, Telekgerendáson Amazone vetőgéppel történtek. Győrben gabona, míg a többi helyszínen dupla gabona sortávra vettünk. A helyszínek nagy gondossággal lettek kiválasztva, hiszen a szelektivitási kísérletek alapfeltétele a gyommentes tábla. Ez alól a győri terület kivétel. Itt a teljes terület Focus Ultra 1,5 l/ha-os dóziséval lett kezelve. A

gyomirtás jól sikerült, a gyomnövények nem befolyásolták a kísérlet eredményét. További agrotechnikai adatokat az 16. táblázat tartalmaz.

16. táblázat: Szelektivitási kísérletekben alkalmazott agrotechnika

Év	Helyszín	Előve- temény	Tápanyag utánpótlás			Vetés			Kelés dátuma	Sortáv (cm)
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Hibrid	Dátum	Vetőmag mennyiség (kg/ha)		
2009	Algyő	őszi búza	120	60	60	PX200CL	aug. 28.	4,0	szept. 10.	24
	Szeptnek	őszi búza	170	60	60	PX100CL	szept. 01.	3,5	szept. 15.	24
	Győr	őszi búza	120	30	30	PX200CL	szept. 07.	3,0	szept. 16.	12
2010	Telekgerendás	őszi búza	120	50	50	PX100CL	aug. 24.	4,6	szept. 02.	24
2011	Örménykút	őszi búza	108	40	20	DK Imagine	szept. 08.	4,5	szept. 18.	24
	Örménykút	őszi búza	108	40	20	DK Imagine	szept. 08.	4,5	szept. 18.	24

### A kísérlet felépítése

A szelektivitási kísérlet célja, hogy megvizsgáljuk az imidazolin toleráns őszi káposztarepce hibridek tolerancia szintjét az imidazolin hatóanyaggal szemben. Vajon okoz-e bármilyen nem kívánt elváltozást maga a gyomirtó szer a kultúrnövényeinkben? A vizsgálatokat kispárcellás körülmények között négy ismétlésben véletlen blokk elrendezésben állítottuk be. A parcellák mérete 2x10 méter, azaz 20 m<sup>2</sup> volt. Egy kezelés összesen 80 m<sup>2</sup> területet jelentett. Minden kísérlet tartalmaz kezeletlen kontroll parcellákat is.

A kispárcellás kísérletek permetezéséhez használt eszköz leírás megtalálható a 3.1.1.-es fejezetben. A szelektivitás vizsgálatok minden esetben gyommentes területeken lettek beállítva. A győri terület kivétel ez alól, mivel itt a búza árvakelést 150 g/ha cikloxiidim hatóanyaggal távolítottuk el a repce 6-8 leveles fejlettsége mellett. Ez a kezelés nem zavarta a további értékeléseket, mivel a kezeletlen kontroll terület is megkapta ezt. A kísérletben imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombinációját szimpla és dupla hatóanyag mennyiséggel, nedvesítőszerrel és anélkül azonos posztemergens időpontban jutattuk ki. 2009-ben és 2010-ben a kezelés időpontjában a kultúrnövény 2-4

leveles állapotban volt. A 2011-es vizsgálatok ugyanabban a repcetáblában történtek. A különbség a két kísérlet között a kijuttatás időpontja volt. Az első kísérletben a kultúrnövény 2-4, míg a másodikban a repce 6-8 leveles állapotában jutattuk ki a gyomirtó szereket. Standardként a metazaklór + quinmerak kombinációt szintén szimpla és dupla dózisban alkalmaztunk. A kísérlet protokollját a 17. táblázat mutatja.

17. táblázat: A szelektivitás kísérletben alkalmazott kezelések

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)
1	Kezeletlen	
2	Cleratop	2,0
3	Cleratop	4,0
4	Cleratop	2,0
	Dash HC	1,0
5	Cleratop	4,0
	Dash HC	2,0
6	Butisan Star	2,5
7	Butisan Star	5,0

#### Értékelés módszere

Mivel a terület kiválasztásánál előfeltétel volt a gyommentes állapot, így itt gyomfelvételezést, gyomirtási hatékonyságot nem végeztünk. A kísérleti területeken fitotoxicitás vizsgálatot végeztünk a 3.1.1. fejezetben leírtak szerint. A fitotoxicitás vizsgálatokat a kezelések utáni 7. 14. és 30. napon végeztük, valamint tavasszal a növekedés kezdetén és virágzás előtt. Az „Eredmények” fejezetben a fitotoxicitási adatokból minden értékelés eredményei bekerültek. A termés Wintersteiger Delta parcella kombájnnal takarítottuk be. Ennek a leírása a 3.1.1. fejezetben található.

### 3.3. TALAJ ELŐKÉSZÍTÉS ÉS A GYOMIRTÁS ÖSSZEFÜGGÉSEI (2010, 2011, 2012)

#### Kísérleti területek jellemzése

Vizsgálatainkat 2010-ben és 2012-ben Győrben, 2011-ben Szarvason állítottuk be. A kísérleti területek és azok leírása részben megegyezik a 3.1.1 bekezdésben leírtakkal. A 2012-as győri helyszín nem szerepelt ebben a leírásban. Ez a terület szintén a Kukorelli család tulajdona. Ez a tábla terasz-csernozjom típusú, amit alacsonyabb kötöttség és relatív alacsony humusz jellemezz. A kísérleti területek jellemzőit a 18. táblázat tartalmazza.

18. táblázat A kísérletek területeinek jellemzése

Év	2010	2011	2012
Helyszín	Győr	Szarvas	Győr
GPS Lon.:	47°38'28.29"	46°21'53.11"	47°38'51.99"
GPS Lat.:	17°41'18.34"	20°16'72.16"	17°41'8.18"
Humusztartalom:	3,30	3,1	3,10
K <sub>A</sub>	38	47	36
pH	7,7	7,1	7,56

#### Alkalmazott agrotechnika

A kísérlet célja, hogy összehasonlítsuk a gyomirtások hatékonyságát különböző agrotechnikával végzett talaj-előkészítések mellett. A kijelölt kísérleti területen belül két különböző talaj-előkészítést alkalmaztunk minden évben. A vizsgált terület egyik felét szántásos, míg a másik felét tárcsás alpműveléssel készítettük elő. A magágy előkészítésére már egységesen kompaktort használtunk. A vetések Horsch Pronto géppel történtek gabona sortávra. A teljes kísérleti terület - beleértve a kontrollokat is - megkapta az üzemek által használt rovarölő szeres és regulátoros kezeléseket. Ez a gyomirtások hatékonyságát nem befolyásolta. További agrotechnikai adatokat az 19. táblázat tartalmazza.



19. táblázat: Alkalmazott agrotechnika a kísérleti területeken

Év	Helyszín	Előve- temény	Tápanyag utánpótlás			Vetés			Kelés dátuma	Sortáv (cm)
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Hibrid	Dátum	Vetőmag mennyiség (kg/ha)		
2010	Győr	őszi búza	140	30	30	PX200CL	07.szept	3,0	16.szept	12
2011	Szarvas	őszi búza	105	50	40	PX100CL	02.szept	3,5	14.szept	12
2012	Győr	őszi búza	120	30	30	DK Imagine CL	06.szept	3,5	18.szept	12

#### A kísérlet felépítése

A kísérleteket kisparcellás körülmények között állítottuk be, melynek leírása megtalálható a 3.1.1.-es fejezetben. A vizsgálataink alapját a különböző talaj-előkészítések adják. A vizsgált terület egyik felét szántásos (forgatásos), míg a másik felét tárcsás (forgatás nélküli) alpműveléssel készítettük elő. A kijutott herbicid minden esetben ugyanaz, a Cleratop és a nedvesítőszer kombinációja volt. Ezt kétféle hatóanyag mennyiséggel (csökkentett és teljes dózis) és két időpontban jutattuk ki. Az első időpont a gyomnövények szik-2 leveles, míg a második azok 2-4 leveles állapotában történt. Standardként az Ikarus gyomirtó szert használtuk a második időpontban. A kísérlet protocolját a 20. táblázat mutatja.

20. táblázat: A kísérletben alkalmazott kezelések és a gyomnövények fejlettsége a kezelés idején

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Gyomnövények fejlettsége (BBCH)	Kijuttatás ideje
1	Kezeletlen			
2	Cleratop	1,50	11-12	post 1 (A)
	Dash HC	1,00		
3	Cleratop	2,00	11-12	post 1 (A)
	Dash HC	1,00		
4	Cleratop	1,50	12-14	post 2 (B)
	Dash HC	1,00		
5	Cleratop	2,00	12-14	post 2 (B)
	Dash HC	1,00		
6	Ikarus	0,30	12-14	post 2 (B)

#### Értékelés módszere

A kísérlet értékelése a 3.1.1. fejezetben leírtakkal megegyezett. A gyomirtási hatékonyság és a fitotoxicitás vizsgálatokat a kezelések utáni 7. 14. és 30. napon végeztük, valamint tavasszal a növekedés kezdetén és virágzás előtt. A gyomirtási hatékonysági értékelések közül a kezelés utáni 30. napi és a virágzás eleji értékek kerültek, míg a fitotoxicitási adatokból az első három értékelés adatait tartalmazza az „Eredmények” fejezet.

### 3.4. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS REPCE TERMESZTÉSÉNEK UTÓVETEMÉNY HATÁSA: HERBICID TOLERÁNS ÁRVAKELÉS

#### 3.4.1 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása őszi búzából. (2010, 2011, 2012)

A kísérleti területek jellemzése

Az őszi káposztarepce árvakelés elleni vizsgálatainkat minden évben, Győrben a Kukorelli család őszi búza vetéseiben állítottuk be. A győri kísérleti területek talajai réti-csernozjom típusúak. Ezek viszonylag jó humusz ellátottsággal rendelkeznek. A 21. táblázat tartalmazza a kísérleti területek jellemzését.

21. táblázat Kísérleti területek jellemzése

Év	2010	2011	2012
Helyszín	Győr	Győr	Győr
GPS Lon.:	47,384206	47,382855	47°39'40.26"
GPS Lat.:	17,413951	17,412008	17°42'19.1"
Humusztartalom:	3,50	3,30	2,25
K <sub>A</sub>	40	38	39
pH	7,4	7,7	7,3

Alkalmazott agrotechnika

A Kukorelli család a búzavetések alá lazítani szokta a területeket a tarlóhántást követően. Majd ezek után a magágy előkészítés és a vetés történik. A magágy készítésére minden esetben kompaktort használtak. A vetések Győrben Horsch Pronto vetőgéppel történtek. A teljes kísérleti terület - beleértve a kontrollokat is - megkapta az üzemek által használt rovarölő szeres és gombaölő szeres kezeléseket. Ez a gyomirtások hatékonyságát nem befolyásolta. A további agrotechnikai adatokat a 22. táblázat tartalmazza.

22. táblázat Alkalmazott agrotechnika a kísérleti területen

Év	Helyszín	Előve- temény	Tápanyag utánpotlás			Vetés			Kelés dátuma	Sortáv (cm)
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Fajta	Dátum	Vetőmag mennyiség (kg/ha)		
2010	Győr	repce	120	50	0	MV Suba	okt. 10	300	okt. 17	12
2011	Győr	repce	120	60	20	GK Élet	okt. 01	300,0	okt. 09	12
2012	Ászár	repce	120	50	0	MV Suba	okt. 12	300,0	okt. 18	12

A kísérlet felépítése

A kisparcellás kísérletek leírása megtalálható a 3.1.1.-es fejezetben. Az imidazolinon toleráns és a hagyományos repcét ősszel a búza vetése után szórtuk ki a területre kézzel, amit aztán gereblyével bedolgoztuk a talajba. A parcellák bal oldala minden esetben imidazolinon ellenálló, míg a jobb oldal hagyományos repcével lett felülvetve. A vizsgálataink során alkalmazott készítmények témalapját a 23. táblázat tartalmazza. A kezelések minden esetben tavasszal a bokrosodás végén kerültek kijuttatásra.

23. táblázat: Az árvakelés elleni kísérletben alkalmazott kezelések őszi búzában és a repce fejlettsége a kezelések idején

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha; kg/ha)	Kezelési időpontban a repce fejlettsége (BBCH)	Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha; kg/ha)	Kezelési időpontban a repce fejlettsége (BBCH)
1	Kezeletlen						
2	U46 M-Fluid	1,00	14-16	10	Sekator	0,30	14-16
3	U46 M-Fluid	1,50	14-16		Mero	1,00	
4	Esteron 60	0,30	14-16	11	Sekator	0,30	14-16
5	Esteron 60	0,60	14-16		U46 M-Fluid	1,00	
6	Mustang	0,50	14-16		Mero	1,00	
7	Starane	0,60	14-16	12	Biathlon	0,05	14-16
8	Biathlon	0,05	14-16		U46 M-Fluid	1,00	
	Dash HC	0,50		14-16	13	Biathlon	0,07
9	Biathlon	0,07	Starane			0,40	
	Dash HC	0,50	Dash HC			1,00	

#### Értékelés módszere

A kísérlet értékelése a 3.1.1. fejezetben leírtakkal megegyezett. A gyomirtási hatékonyságokat a kezeléseket utáni 7. 14. és 30. napon végeztük. Ezek közül az „Eredmények” fejezetbe a kezelés utáni 30. napi értékek kerültek.

#### **3.4.2 Árvakelésű őszi káposztarepce elleni védekezés kukoricában (2010, 2011, 2012)**

##### A kísérleti területek jellemzése

Az árvakelésű őszi káposztarepce elleni vizsgálatainkat 2010-ben és 2012-ben, Győrben a Kukorelli család területein állítottuk be. A 2011-es kísérlet Hódmezővásárhelyen volt. A győri kísérleti területek talajai réti-csernozjom típusúak. Ezek viszonylag jó humusz ellátottsággal rendelkeznek. Hódmezővásárhelyen mészlepedékes csernozjom talajon volt a kísérlet. A kísérleti területek adatait a 24. táblázat tartalmazza.

24. táblázat Kísérleti területek jellemzése

Év	2010	2011	2012
Helyszín	Győr	Hódmezővásárhely	Győr
GPS Lon.:	47°38'35.83"	46°49'07.2"	47°39'19.86"
GPS Lat.:	17°41'25.02"	20°45'98.2"	17°40'45.01"
Humusztartalom:	3,12	2,52	3,80
K <sub>A</sub>	35	42	42
pH	7,5	7,45	7,25

### Alkalmazott agrotechnika

Győrben és Hódmezővásárhelyen a kukoricavetések alá minden esetben őszi szántással történt az alapművelés. Tavasszal a magágy előkészítés után a vetések Monosem típusú vetőgéppel történtek. További agrotechnikai adatokat a 25. táblázat tartalmazza.

25. táblázat Alkalmazott agrotechnika a kísérleti területen

Év	Helyszín	Előve- temény	Tápanyag utánpotlás			Vetés			Kelés dátuma
			N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Fajta	Dátum	Tőszám/ ha	
2010	Győr	napraforgó	90	60	60	DK 4490	máj 12	65000	máj 18
2011	Hódmezővásárhely	búza	85	55	55	Dollár	ápr.20	60000	ápr 25
2012	Győr	búza	100	60	60	LG 30.30	máj 5	65000	máj 11

### A kísérlet felépítése

A kisparcellás kísérletek leírása megtalálható a 3.1.1.-es fejezetben. Az imidazolinon toleráns és a hagyományos repcét tavasszal a kukorica vetése után szórtuk ki a területre kézzel, amit aztán gereblyével bedolgoztunk a talajba. A parcellák bal oldala minden esetben imidazolinon ellenálló, míg a jobb oldal hagyományos repce került. A vizsgálataink során alkalmazott készítmények témalapját a 26. táblázat tartalmazza. A kezelések minden esetben tavasszal a kukorica 4-6 leveles állapotában kerültek kijuttatásra.

26. táblázat: Az árvakelés elleni kísérletben alkalmazott kezelések kukoricában és a repce fejlettsége a kezelések idején

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha; kg/ha)	Kezelési időpontban a repce fejlettsége (BBCH)	Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha; kg/ha)	Kezelési időpontban a repce fejlettsége (BBCH)
1	Kezeletlen			9	Clio	0,15	13-14
2	Clio	0,15	13-14		Akris	2,00	
	Dash HC	1,00			Break Thru	0,20	
3	Adengo	0,40		13-14	10	Stellar	1,00
4	Laudis	2,00	13-14	Dash HC		1,00	
5	Callisto	0,30	13-14	11	Cambio	2,50	13-14
6	Lumax	4,50	13-14		Dash HC	1,00	
7	Calaris	1,50	13-14	12	Callam	0,40	13-14
8	Clio	0,15	13-14		Dash HC	1,00	
	Stomp Super	3,30		13	Banvel	0,50	13-14
	Dash HC	1,00		14	Esteron 2,4 D	1,00	13-14
				15	Pardner	1,50	13-14

Értékelés módszere

A kísérlet értékelése a 3.1.1. fejezetben leírtakkal megegyezett. A gyomirtási hatékonyságokat a kezelések utáni 7. 14. és 30. napon végeztük. Ezek közül az „Eredmények” fejezetben a kezelés utáni 30. napi értékek kerültek.

## **4. EREDMÉNYEK**

### **4.1 AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS ÓSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA**

#### **4.1.1 Hatékony dózis meghatározása és fitotoxicitás vizsgálat (2009, 2010, 2011, 2012)**

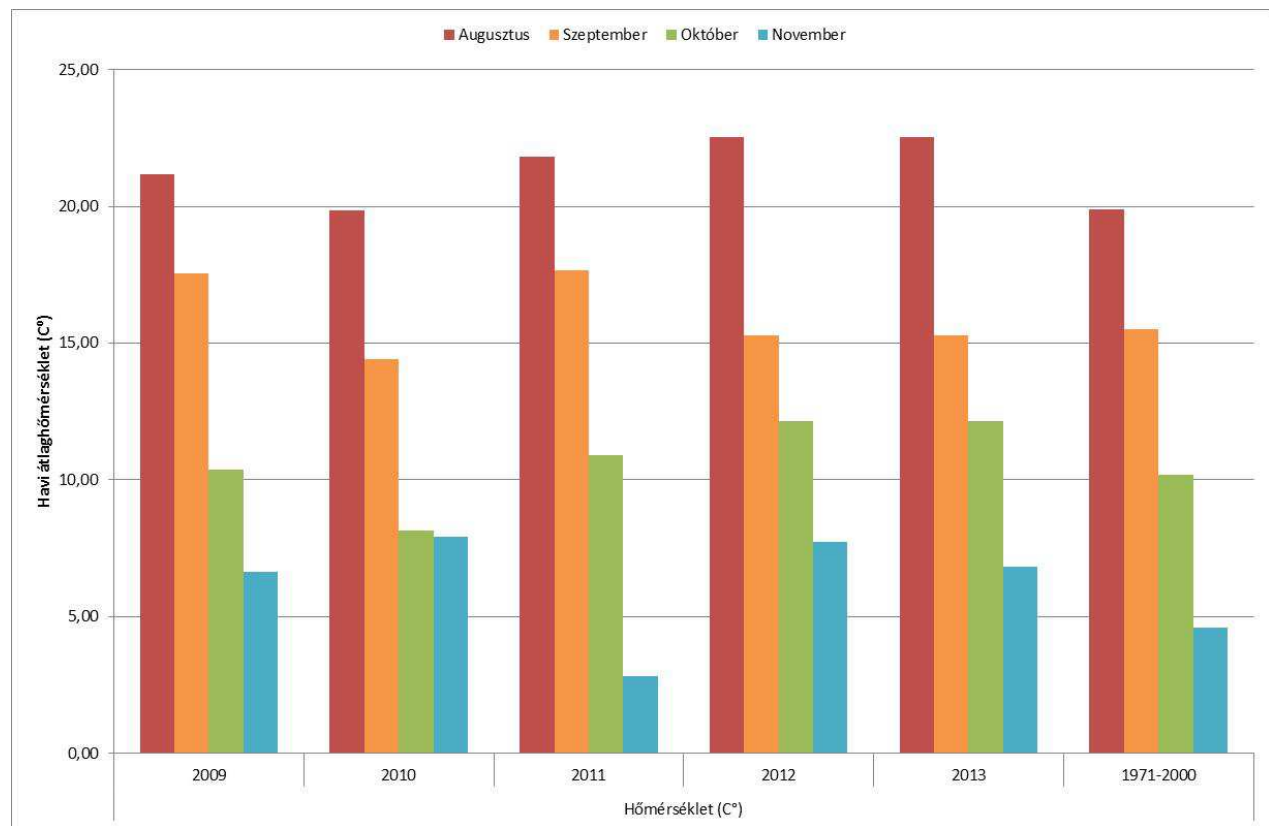
Az ászári és románci kísérletekhez a szükséges meteorológiai információkat a [www.met.hu](http://www.met.hu) oldalról töltöttem le. Az adatokat az 2-3. ábra tartalmazza. A vizsgált évek meteorológiai adatait a 30 éves átlagokhoz hasonlítottam. A 2009-2013-as adatok kisebb-nagyobb eltérést mutatnak ehhez képest. Az augusztusi átlagos középhőmérsékleteket figyelve, jól látható, hogy a havi átlag hőmérsékletek jóval felett voltak, ez alól kivétellel a 2010-es év. A szeptembereket nézve már változatosabb a helyzet. 2009-ben és 2011-ben a szeptember melegebb, 2010-ben hűvösebb volt, mint az átlag. 2012 és 2013-ban pedig az átlag körül alakultak a középhőmérsékletek. Az októberi és novemberi középhőmérsékletek is a 30 éves átlag felett alakultak, kivétel a 2010 októbere és a 2011 novembere, mikor hűvösebb volt.

A augusztusi-novemberi havi csapadékösszegeket vizsgálva nagyon hektikus eloszlást figyelhetünk meg a 30 év átlagadataihoz képest. Összességében elmondható, hogy a 2010-es évben magasan átlag feletti, 2013-ban az átlag körül alakult a csapadékösszeg. A többi évben az átlagnál lényegesen kevesebb csapadékmennyiség hullott a vizsgált hónapokban. A legszárazabb a 2011-es és 2012-es év volt.



## Eredmények

---

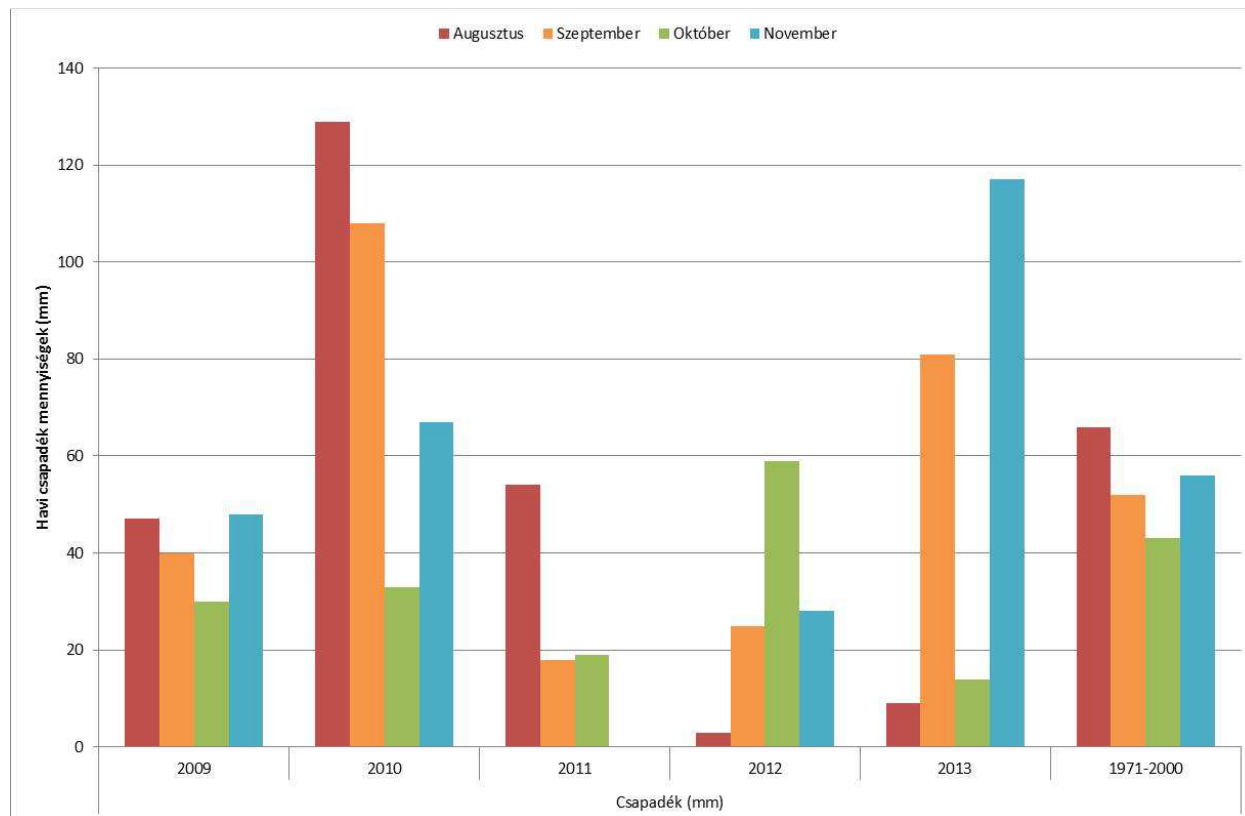


2. ábra Havi átlagos középhőmérsékletek alakulása és a 30 éves átlag adatok Győrben

forrás: [www.met.hu](http://www.met.hu)

## Eredmények

---



3. ábra Havi csapadékösszeg alakulása és a 30 éves átlag adatok Győrben

forrás: [www.met.hu](http://www.met.hu)

4.1.1.1 Gyomborítottság adatai

A kísérleti területeken előforduló gyomnövények átlagos borítottság adatait az 27. táblázat mutatja. A táblázatot elemezve elmondható, hogy az *Apera spica-venti*, *Chenopodium album*, *Lamium amplexicaule* és a *Papaver rhoeas* három különböző évben is, míg a *Descurainia sophia*, *Matricaria inodora* és a *Sinapis arvensis* csak két különböző évben volt megtalálható a vizsgált területeken. Az *Amaranthus retroflexus*, a *Capsella-bursa pastoris*, a *Datura stramonium*, a *Stellaria media* és a *Triticum aestivum* csak egy-egy évben jelent meg a kísérleti területeken. A kezelések idején a legnagyobb átlagos gyomborítottságot a *P. rhoeas* (7,38 %), a *C. album* (6,10 %), a *D. sophia* (5,01 %), az *A. spica-venti* (3,26 %) és a *M. inodora* (2,1 %) adta.

27. táblázat Gyomborítottság adatok a kezelés idején %-ban (2009-2012)

Gyomnövények		2009	2010	2011	2012
		Győr	Győr	Ászár	Románd
		Borítási %			
<i>Apera spica-venti</i>	APESV	2,25	4,50	6,30	-
<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	3,33	-	-	-
<i>Capsella-bursa pastoris</i>	CAPBP	-	-	-	4,33
<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	12,6	-	2,00	9,80
<i>Datura stramonium</i>	DATST	7,42	-	-	-
<i>Descurainia sophia</i>	DESSO	-	7,42	12,60	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	LAMAM	1,67	-	2,20	2,20
<i>Matricaria inodora</i>	MATIN	4,2	-	-	4,20
<i>Papaver rhoeas</i>	PAPRH	3,3	9,80	16,40	-
<i>Sinapis arvensis</i>	SINAR	-	2,20	-	2,20
<i>Stellaria media</i>	STEME	-	-	-	4,20
<i>Triticum aestivum</i>	TRIAE	-	-	-	3,33
összes borítás		34,77	23,92	39,5	30,26

A 4. ábra a 2011-es ászári kísérlet kezeletlen kontroll parcellájáról készült. Ezen a területen a domináns gyomnövény a *P. roheas* és a *D. sophia* volt.



4. ábra: Erős pipacs és sebforrasztó zombor fertőzés a kezeletlen területen (Ászár, 2011)

#### 4.1.1.2 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2009

A 2009-es kísérlet őszi adatsorát (28. táblázat) áttekintve elmondhatjuk, hogy a Cleratop gyomirtó szer sem önmagában sem nedvesítőszerrel együtt, egyik dózis mellett sem okozott semmilyen fitotoxikus elváltozást az imidazolinon toleráns hibridrepcénél. Még a napraforgónál megszokott átmeneti sárgulás „yellow flash” tüneteit sem tapasztaltuk a kultúrnövényen. A gyomirtást tekintve az 1,0 l/ha-os önálló Cleratop-os kezelés gyenge hatékonyságot adott az összes gyomnövény ellen. A dózis növelésével a hatékonyság javult a kísérleti területen megtalálható gyomfajok ellen. Az üzemileg elfogadható 90,0 %-os gyomirtó hatást a 2,0 l/ha-os dózis sehol

sem érte el. A 4,0 l/ha-os Cleratop már kiváló hatékonyságot adott a *D. stramonium* (100,0 %) és az *A. spica-venti* (98,3 %) ellen. A leggyengébb hatékonyságot itt a *M. inodora* (66,7 %), a viaszos levelű *C. album* (68,3 %) és a *P. rhoeas* (71,7 %) ellen tapasztaltunk.

Nedvesítőszerrel (Dash HC 1,0 l/ha) kijutatott 1,0 l/ha-os Cleratop dózis már 95,0 feletti hatékonyságot irtotta a *D. stramonium-t* (96,7 %) és pontosan 95,0 %-os átlagos gyomirtási hatékonyságot adott az *A. spica-venti* ellen. A kombináció gyenge hatékonyságot mutatott a *P. rhoeas* (68,3 %), a *M. inodora* (71,7 %), a *L. amplexicaule* (78,3 %) és a *C. album* ellen (80,0). Az *A. retroflexus* ellen a gyomirtóhatás 85 % volt.

A 2,0 l/ha Cleratop és az 1,0 l/ha Dash HC kombinációja az összes gyomnövény ellen 90,0 % feletti hatékonyságú adott, sőt a *D. stramonium* ellen elérte a 100,0 %-ot. Az *A. retroflexus*, *A. spica-venti* és a *C. album*, esetében csak néhány erősen károsodott egyed maradt a területen a kezelés után. A *P. rhoeas* (94,7 %), a *M. inodora* (94,7 %) és a *L. amplexicaule* (92,3 %) néhány egyede túlélte a kezelés hatását, de erősen károsodott, és a növekedésük leállt. Ezen gyomnövények deformálódtak és vöröses elszíneződést mutattak.

A Cleratop és a nedvesítőszer 4,0 + 2,0 l/ha-os tankkombinációja 95 % -os hatékonyság felett teljesített az összes gyomnövény ellen. Az *A. retroflexus* (100 %), az *A. spica-venti* (100 %) és a *D. stramonium* (100 %) minden egyede elpusztult a kezelés hatására, a többi gyomnövényből csak erősen károsodott deformált egyedek maradtak jelen a területen.

A standardként kijutatott Ikarus 0,3 l/ha-os dózisa kiváló hatékonyságot adott a *P. rhoeas* (99,0 %) ellen. *M. inodora* (94,1 %), *D. stramonium* (90,0 %), *A. retroflexus* (89,3 %) és *L. amplexicaule* (85,7 %) ellen jól teljesített a

hármás gyári kombináció. *C. album* (83,3 %) ellen gyenge, míg az *A. spica-venti* (0 %) ellen hatástalan a készítmény.

Tavasszal vizsgálva (29. táblázat) a hatékonyságok érdemben nem változtak, a tendenciák azonosak maradtak. Természetesen a T<sub>4</sub>-es gyomnövények (*A. retroflexus*, *C. album* és a *D. stramonium*) a tél hatására kifagytak a területről. A területen megmaradt gyomnövényfajok ellen csak a Cleratop + Dash HC kombináció 2,0 + 1,0 l/ha-os és a 4,0 + 2,0 l/ha-os dózisa nyújtott kiváló hatékonyságot. Az Ikarus szintén jól szerepelt, azonban az egyszikű *A. spica-venti* elleni hatástalansága miatt a parcellák mégsem mutattak szép képet.

Eredmények

28. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben ősszel (Győr, 2009.11.02.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %															
			FITO.	PAPRH	MATIN	APERA	LAMAM	CHEAL	DATST	AMARE								
1	Kezeletlen																	
2	Cleratop	1,0	0,00	a	58,30	c	48,30	d	73,30	d	68,30	d	56,70	d	75,00	c	66,70	c
3	Cleratop	2,0	0,00	a	61,70	c	58,30	c	81,70	c	70,00	d	66,70	c	83,30	b	66,70	c
4	Cleratop	4,0	0,00	a	71,70	b	66,70	b	98,30	ab	78,30	c	68,30	c	100,00	a	83,30	b
5	Cleratop	1,0	0,00	a	68,30	b	71,70	b	95,00	b	78,30	c	80,00	b	96,70	a	85,00	b
	Dash HC	1,0																
6	Cleratop	2,0	0,00	a	94,70	a	94,70	a	97,30	ab	92,30	b	95,70	a	100,00	a	98,30	a
	Dash HC	1,0																
7	Cleratop	4,0	0,00	a	96,00	a	95,70	a	100,00	a	98,70	a	97,30	a	100,00	a	100,00	a
	Dash HC	2,0																
8	Ikarus	0,3	0,00	a	99,00	a	94,10	a	0,00	e	85,70	c	83,30	b	90,00	b	89,30	ab

<sup>3</sup> A könnyebb átláthatóság miatt az eredmények fejezet gyomirtási hatékonyság táblázataiban az alábbi színskálával jelöljük az eltérő teljesítményeket. A továbbiakban nem jelöljük külön.



Eredmények

---

29. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal (Győr, 2010.05.01.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %									
			FITO.	PAPRH	MATIN	APERÁ	LAMAM					
1	Kezeletlen				0	d	0	e	0	e	0	e
2	Cleratop	1,0	0,00	a	62,00	c	53,30	d	75,00	d	68,00	d
3	Cleratop	2,0	0,00	a	62,70	c	63,30	c	83,00	c	70,00	d
4	Cleratop	4,0	0,00	a	73,70	b	71,70	bc	98,00	ab	78,00	c
5	Cleratop	1,0	0,00	a	71,00	b	76,70	b	95,00	b	78,00	c
	Dash HC	1,0										
6	Cleratop	2,0	0,00	a	94,00	a	96,00	a	97,00	ab	92,00	b
	Dash HC	1,0										
7	Cleratop	4,0	0,00	a	96,00	a	99,00	a	100,00	a	99,00	a
	Dash HC	2,0										
8	Ikarus	0,3	0,00	a	99,30	a	92,30	a	0,00	e	90,00	b



4.1.1.3 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010

A 2010-ben sem tapasztaltunk semmilyen fitotoxikus tünetet a kezelések hatására a kultúrnövényeken (30. táblázat). *D. sophia*, *P. rhoeas*, *C. album*, *A. spica-venti* és *S. arvensis* jelent meg a kísérleti területünkön Győrben. A Cleratop 1,0 l/ha-os dózisa már jó hatékonyságú volt a keresztesvirágú gyomokra (5. ábra) *D. sophia* (85,0 %), *S. arvensis* (85,0 %), viszont a pipacs és a széltippán ellen gyenge eredményt tapasztaltunk. A dózis emelése javította a Cleratop hatékonyságát, a 2,0 l/ha-os dózis már kiváló hatékonysággal szerepelt a sebforrasztó zsombor (98,0 %) (6. ábra) és a vadrepce (98,0 %) ellen, de elfogadható hatást nyújtott a pipaccsal (85,0 %) és a széltippánnal (86,0 %) szemben is. A viaszos levelű *C. album* (75,0 %) ellen ez a hatás nem volt megfelelő. A 4,0 l/ha-os dózis már csak a fehér libatop szemben nem tudta elérni a 90,0 %-os szintet.

Nedvesítőszerrel együtt már az 1,0 l/ha-os dózis kiváló hatékonyságot nyújtott a keresztesvirágú gyomnövények ellen, azonban ez a töménység még nem volt elegendő az egyszikű *A. spica-venti* (85,0 %), a *P. rhoeas* (83,0 %) és a *C. album* (78,0 %) szemben. A Cleratop 2,0 l/ha-os dózisa nedvesítőszerrel együtt már kitűnő hatékonysággal szerepelt az összes gyomnövény ellen. A dózis további emelése (4,0 l/ha) már nem adott érdemben jobb hatékonyságot.

Az Ikarus megbízható hatást nyújtott a *P. rhoeas* (98,0 %) ellen, és a *C. album* (90,0 %) elleni hatás is még elfogadható volt. A *D. sophia* (30,0 %), a *S. arvensis* (10,0 %) és az *A. spica-venti* (0,0 %) ellen szinte teljesen hatástalan volt a készítmény.

A virágzáskori értékelés (31. táblázat) érdemben nem adott változást az őszi értékeléshez képest. Fitotoxikus elváltozást itt sem tapasztaltunk egyik kezelésnél sem, a növények egyöntetűen fejlődtek.

A terméseredmények és a hatékonysági értékelések eredményei szoros összhangban állnak egymással. A kezeletlen területeken 2,17 t/ha termést takarítottunk be. A gyomirtó teljesítmény javulása egyenes arányban van a termés mennyiségének a növekedésével. A szignifikánsan legjobb termést (4,42 t/ha) a 2,0 l/ha Cleratop kezelés adta 1,0 l/ha Dash HC-val együtt kijuttatva. A 4,0 l/ha-os tankkombináció termése (4,17 t/ha) már elmaradt ettől. Az Ikarus-sal kezelt parcellák átlagtermése 2,48 t/ha volt, ez érdemben nem haladja meg a kezeletlen terület termésmennyiségét.

Eredmények

---

30. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Győr, 2010.11.10.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	FITO.		DESSO		PAPRH		CHEAL		APESV		SINAR	
fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %														
1	Kezeletlen													
2	Cleratop	1,0	0	a	85,00	d	70,00	e	65,00	g	75,00	d	85,00	d
3	Cleratop	2,0	0	a	98,00	b	85,00	d	75,00	f	86,00	c	98,00	b
4	Cleratop	4,0	0	a	100,00	a	91,70	c	85,00	d	91,00	b	100,00	a
5	Cleratop	1,0	0	a	96,00	c	83,00	d	78,30	e	85,00	c	96,00	c
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0	0	a	100,00	a	95,00	b	96,00	b	97,00	a	100,00	a
	Dash HC	1,0												
7	Cleratop	4,0	0	a	100,00	a	98,00	a	100,00	a	99,70	a	100,00	a
	Dash HC	2,0												
8	Ikarus	0,3	0	a	30,00	e	98,00	a	90,00	c	0,00	e	10,00	e



5. ábra: 1,0 l/ha Cleratop hatékonysága nedvesítőszer nélkül a *Descurainia sophia* ellen (Győr, 2010)



6. ábra: 2,0 l/ha Cleratop hatékonysága nedvesítőszer nélkül a *Descurainia sophia* ellen (Győr, 2010)

Eredmények

---

31. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Győr, 2011.05.21.)<sup>3</sup> és a termésátlagok

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %										Termés (t/ha)	
			FITO.	DESSO	PAPRH	APESV	SINAR							
1	Kezeletlen												2,17	d
2	Cleratop	1,0	0,00	a	85,00	d	70,00	e	76,70	e	85,00	c	3,52	c
3	Cleratop	2,0	0,00	a	98,00	b	85,00	d	88,30	c	98,00	b	3,87	bc
4	Cleratop	4,0	0,00	a	100,00	a	91,70	c	91,70	b	100,00	a	4,26	ab
5	Cleratop	1,0	0,00	a	96,00	c	83,00	d	85,00	d	97,00	b	4,29	ab
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0	0,00	a	100,00	a	95,00	b	100,00	a	100,00	a	4,42	a
	Dash HC	1,0												
7	Cleratop	4,0	0,00	a	100,00	a	98,00	a	100,00	a	100,00	a	4,17	ab
	Dash HC	2,0												
8	Ikarus	0,3	0,00	a	30,00	e	100,00	a	0,00	f	10,00	d	2,48	d

4.1.1.4 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011

A 32. táblázat a 2011-es ászári kísérlet eredményeit mutatja. Ebben az évben *P. rhoeas*, *D. sophia*, *L. amplexicaule*, *C. album* és *C. pastoris* jelent meg a kísérleti területeken. Károsítást nem tapasztaltam az imidazolinon toleráns őszi káposztarepce növényeknél egyik dózis és kombináció hatására sem.

A Cleratop 1,0 l/ha-os dózisa (7. ábra) csak a keresztesvirágú *D. sophia* (90,0 %) és a *C. pastoris* (85,0 %) ellen érte el a jó hatékonyságot. Leggyengébb hatékonyságot a pipacs (56,7 %) ellen tapasztaltunk. A dózis emelése (8. ábra) minden gyomnövény ellen szignifikánsan javította a hatékonyságot. A 4,0 l/ha-os dózis (9. ábra) már minden esetben 90,0 % feletti teljesítményt nyújtott.

A Dash HC nedvesítőszerrel tankkombinációban az 1,0 l/ha-os Cleratop (10. ábra) kiváló hatékonyságot adott a *P. rhoeas* (79,0 %) kivételével az összes gyomnövényfaj egyedei ellen. A pipacs esetében ez a hatás azonban még nem volt elegendő, egyedei vörösödtek, növekedésben lemaradtak, de tovább fejlődtek. A nedvesítőszer kiemelkedően javította az 1,0 l/ha-os dózis hatékonyságát.

A Cleratop 2,0 l/ha-os dózisa nedvesítőszerrel tankkombinációban (11. ábra) már minden a kísérleti területen előforduló gyomnövényfaj ellen 95,0 % feletti hatékonyságot adott. Az alacsonyabb 1,0 l/ha-os dózishoz képest szignifikánsan jobb hatást nyújtott a *P. rhoeas* (98,0 %), *Descurainia sophia* (100,0), *L. amplexicaule* (97,3 %) és *C. pastoris* (98,0 %) ellen. A további dózis emelés (12. ábra) már érdemben nem javította a hatékonyságot szignifikáns javulást már csak a *L. amplexicaule*-nál tapasztaltunk (98,0 %-ról 100,0 %).

A standardként használt Ikarus nagyon gyenge hatást adott a *D. sophia* és a *C. pastoris* ellen. A *C. album*-mal és a *L. amplexicaule*-val szembeni gyomirtó hatás sem volt elfogadható mértékű. A készítmény gyomirtó hatása csak a *P. rhoeas* volt kifogástalan.

Eredmények

---

32. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Ászár, 2011.10.26.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %											
			FITO.	PAPRH	DESSO	LAMAM	CHEAL	CAPBP						
1	Kezeletlen													
2	Cleratop	1,0	0	a	56,70	e	90,00	d	71,70	d	75,00	d	85,00	e
3	Cleratop	2,0	0	a	77,00	d	95,00	c	80,00	c	85,00	c	91,30	d
4	Cleratop	4,0	0	a	90,70	b	97,30	b	92,30	b	90,70	b	95,00	c
5	Cleratop	1,0	0	a	79,00	d	96,00	c	95,00	ab	95,00	a	95,70	c
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0	0	a	98,00	a	100,00	a	97,30	a	95,70	a	98,00	b
	Dash HC	1,0												
7	Cleratop	4,0	0	a	98,70	a	100,00	a	97,30	a	96,30	a	100,00	a
	Dash HC	2,0												
8	Ikarus	0,3	0	a	97,00	a	30,00	e	60,00	e	83,30	c	30,00	f





7. ábra: 1,0 l/ha Cleratop hatékonysága nedvesítőszer nélkül (Ászár, 2011)



8. ábra: 2,0 l/ha Cleratop hatékonysága nedvesítőszer nélkül (Ászár, 2011)



9. ábra: 4,0 l/ha Cleratop hatékonysága nedvesítőszer nélkül (Ászár, 2011)



10. ábra: 1,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC nedvesítőszer hatékonysága (Ászár, 2011)





11. ábra: 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC nedvesítőszer hatékonysága (Ászár, 2011)



12 ábra: 4,0 l/ha Cleratop + 2,0 l/ha Dash HC nedvesítőszer hatékonysága (Ászár, 2011)

A 33. táblázat a virágzáskori értékelés eredményeit mutatja. Ebben az évben jelentős változásokat tapasztaltam az őszi helyzethez képest. Az önálló Cleratop-os kezelések hatékonysága minden esetben romlott az őszi állapothoz viszonyítva. Az 1,0 l/ha-os dózis a pipacsot ellen hatástalan volt, az ősszel károsodott egyedek túléltek a kezelés hatását. A dózis emelése javította a hatékonyságot, de még a 4,0 l/ha-os dózis is csak 73,30 %-os gyomirtó hatást adott. A keresztesvirágú gyomnövények ellen is gyengült a hatékonyság az őszi állapothoz képest. A pásztortáska esetében ez mérsékeltebb, míg a sebforrasztó zsombor esetében ez határozottabb volt. A *L. amplexicaule* esetében csak az alacsonyabb dózisoknál gyengültek a hatékonyságok. Összességében a 4,0 l/ha-os dózis volt az, ami a pipacs kivételével elfogadható teljesítményt nyújtott.

Az Ikarus hatékonysága gyengült a pipacs ellen azonban ez nem volt szignifikáns, viszont javult a *L. amplexicaule* ellen 60,0 %-ról 90,0 %-ra a teljesítménye. A keresztesvirágú sebforrasztó zsombor (23,3 %) és a pásztortáska (40,0 %) ellen szinte teljes hatástalanságot tapasztaltam.

A kezeletlen parcellák termése 2,53 t/ha volt. A gyomirtás hatékonyságának a javulása magasabb termés mennyiségeket eredményezett. A legnagyobb termést (4,34 t/ha) a tavalyi évhez hasonlóan a 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC kombináció adta. A 4,0 l/ha-os dózis megint kisebb termést (4,25 t/ha) adott. Az Ikarus-os kezelés 24 q-val adott nagyobb termést, mint a kezeletlen.

Eredmények

---

33. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Ászár, 2012.05.27.)<sup>3</sup> és a termésátlagok

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %										Termés (t/ha)	
			FITO.	PAPRH	DESSO	LAMAM	CAPBP							
1	Kezeletlen												2,53	e
2	Cleratop	1,0	0,00	a	31,70	f	80,70	c	60,00	d	90,00	c	3,33	cd
3	Cleratop	2,0	0,00	a	65,00	d	89,30	b	73,30	c	97,00	b	3,63	abc
4	Cleratop	4,0	0,00	a	73,30	c	95,70	a	90,70	b	100,00	a	3,48	bc
5	Cleratop	1,0	0,00	a	65,70	d	90,00	b	90,00	b	97,00	b	3,86	abc
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0	0,00	a	92,00	b	100,00	a	98,70	a	100,00	a	4,34	a
	Dash HC	1,0												
7	Cleratop	4,0	0,00	a	98,70	a	100,00	a	99,30	a	100,00	a	4,25	ab
	Dash HC	2,0												
8	Ikarus	0,3	0,00	a	99,30	a	23,30	d	90,00	b	40,00	d	2,77	de

4.1.1.5 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2012

2012-ben Romándon végeztem el a hatékony dózis meghatározására irányuló kísérleteket (34. táblázat). A kezelések hatására sehol sem találtunk fitotoxikus elváltozást a kultúrnövényeknél. Ebben az évben *S. media*, *M. inodora*, *L. amplexicaule*, *C. album*, *C. pastoris*, *S. arvensis* és árvakelésű *T. aestivum* jelent meg a területen az imidazolinon toleráns repce hibrid mellett. A *Cruciferea* családba tartozó *S. arvensis* és *C. pastoris* ellen már az 17,5 g/ha + 375 g/ha imazamox + metazaklor kombináció is jó hatékonyságot adott. Ezek a gyomnövények nagyon érzékenyen reagáltak a két hatóanyag kombinációjára. A dózis emelése és az adjuváns alkalmazása is szignifikáns hatékonyság javulást adott a gyomirtó hatásban. Az Ikarus 0,3 l/ha-os dózisa azonban szinte teljesen hatástalanak bizonyult. A klasszikus őszi káposztarepce gyomnövényei (*S. media*, *M. inodora* és a *L. amplexicaule*) ellen csak a nedvesítőszert is tartalmazó kombinációk nyújtottak sikeres védelmet, igaz a tyúkhúr esetében a 4,0 l/ha-os önálló Cleratop-os kezelés már 95 %-os hatékonyságot adott. Az ebszékfű (80 %) és a bársonyos árvacsalán (80 %) esetében ez ettől a hatástól lényegesen elmaradt. E két gyomnövény ellen a nedvesítőszeres kombinációkból is csak a 2,0 és a 4,0 l/ha-os Cleratop dózis adott megnyugtató védelmet. A standardként használt Ikarus hatékonysága gyenge volt a *S. media* (0 %) és a *L. amplexicaule* (40 %) ellen, viszont egészen jó hatást adott a *M. inodora*-val (95 %) szemben. A *C. album* ellen a nedvesítőszeres tankombinációkból csak a 4,0 l/ha-os dózis adott kitűnő teljesítményt. A 2,0 l/ha-os Cleratop dózis és az Ikarus jó hatékonysággal szerepelt. Az egyszikű búza árvakelés ellen csak a Cleratop és Dash HC-s kombinációk 2 (90 %) illetve 4,0 l/ha-os (91,7 %) dózisa adott 90 % feletti hatékonyságot. Az Ikarus hatástalannak bizonyult.

Eredmények

34. táblázat: A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Románd, 2012.10.21.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %															
			FITO.	STEME	MATIN	LAMAM	CHEAL	CAPBP	SINAR	TRIAE								
1	Kezeletlen																	
2	Cleratop	1,0	0	a	83,30	d	50,00	f	50,00	f	50,00	e	90,00	d	90,00	c	75,00	d
3	Cleratop	2,0	0	a	88,70	c	70,00	e	60,00	e	65,00	d	95,00	c	98,00	b	80,00	c
4	Cleratop	4,0	0	a	95,00	b	80,00	c	80,00	d	75,00	c	97,30	b	100,00	a	85,00	b
5	Cleratop	1,0	0	a	95,70	b	75,00	d	82,30	c	65,00	d	96,00	c	100,00	a	81,70	c
	Dash HC	1,0																
6	Cleratop	2,0	0	a	100,00	a	95,00	b	97,00	b	85,00	b	100,00	a	100,00	a	90,00	a
	Dash HC	1,0																
7	Cleratop	4,0	0	a	100,00	a	97,00	a	100,00	a	95,00	a	100,00	a	100,00	a	91,70	a
	Dash HC	2,0																
8	Ikarus	0,3	0	a	0,00	e	95,00	b	40,00	g	85,00	b	20,00	e	10,00	d	0,00	e

A virágzáskori értékelésnél (35. táblázat) csak a *M. inodora* és a *L. amplexicaule* esetében tapasztaltam szignifikáns javulást az önálló és a nedvesítőszerezrel együtt kijutatott Cleratop-os kezelésekben. Érdemben azonban nem változott a teljesítmény, továbbra is csak a Cleratop 2,0 l/ha-os + Dash HC 1,0 l/ha-os dózisa volt a legalacsonyabb hatóanyag tartalmú kombináció, ami biztos hatást adott.

Ebben az évben is kitűnő terméseredményeket mértünk a kísérletben. A kezeletlen területek is 3,01 t/ha-os szinten teljesítettek. A gyomirtó hatékonyság növekedése termésnövekedést eredményezett. Az adjuvánst tartalmazó tankkombinációk jobb termést adtak, mint az önálló Cleratop-os párjuk. A legjobb termést (4,49 t/ha) megint a 2,0 + 1,0 l/ha-os Cleratop + Dash HC tankkombináció adta. A további dózis emelés hatására egy kis termés csökkenést (0,24 t/ha) tapasztaltunk.



Eredmények

35. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Románd, 2012.05.27.)<sup>3</sup> és a termésátlagok

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	fitotoxicitás mértéke % és a gyomirtási hatékonyság %												Termés (t/ha)			
			FITO.	STEME	MATIN	LAMAM	CAPBP	SINAR	TRIAE									
1	Kezeletlen															3,01	c	
2	Cleratop	1,0	0,00	a	83,30	d	55,00	e	71,70	d	90,00	d	90,00	a	75,00	c	3,52	bc
3	Cleratop	2,0	0,00	a	88,70	c	75,00	d	80,00	c	95,00	c	100,00	a	81,70	b	3,86	ab
4	Cleratop	4,0	0,00	a	95,00	b	87,70	c	92,30	b	97,30	b	100,00	a	85,00	b	4,17	ab
5	Cleratop	1,0	0,00	a	95,70	b	76,70	d	90,70	b	96,00	c	93,30	a	81,70	b	4,27	ab
	Dash HC	1,0																
6	Cleratop	2,0	0,00	a	100,00	a	98,00	a	97,30	a	100,00	a	100,00	a	91,70	a	4,49	a
	Dash HC	1,0																
7	Cleratop	4,0	0,00	a	100,00	a	98,70	a	97,30	a	100,00	a	100,00	a	93,30	a	4,25	ab
	Dash HC	2,0																
8	Ikarus	0,3	0,00	a	0,00	e	95,00	b	40,00	e	20,00	e	10,00	b	0,00	d	3,55	bc

A 12-27. ábrák a 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC hatását mutatják be a kísérleti területeinken előforduló legfontosabb gyomnövények ellen. Az ábrákon minden esetben láthatjuk a kezeltlen gyomnövényeket is.



12-13. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Matricaria inodora* ellen és a kezeltlen növény (Románd, 2012)



14-15. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Descurainia sophia* ellen és a kezeltlen növény (Ászár, 2011)



16-17. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Sinapis arvensis* ellen és a kezeletlen növény (Győr, 2010)



18-19. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Stellaria media* ellen és a kezeletlen növény (Románd, 2012)



20-21. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Papaver rhoeas* ellen és a kezeltlen növény (Ászár, 2011)



22-23. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Lamium amplexicaule* ellen és a kezeltlen növény (Ászár, 2011)





24-25. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Apera spicaventi* ellen és a kezeletlen növény (Ászár, 2011)



26-27. ábra: 2,0 + 1,0 Cleratop + Dash HC kombináció hatása *Triticum aestivum* árvakelés ellen és a kezeletlen növény (Románd, 2012)

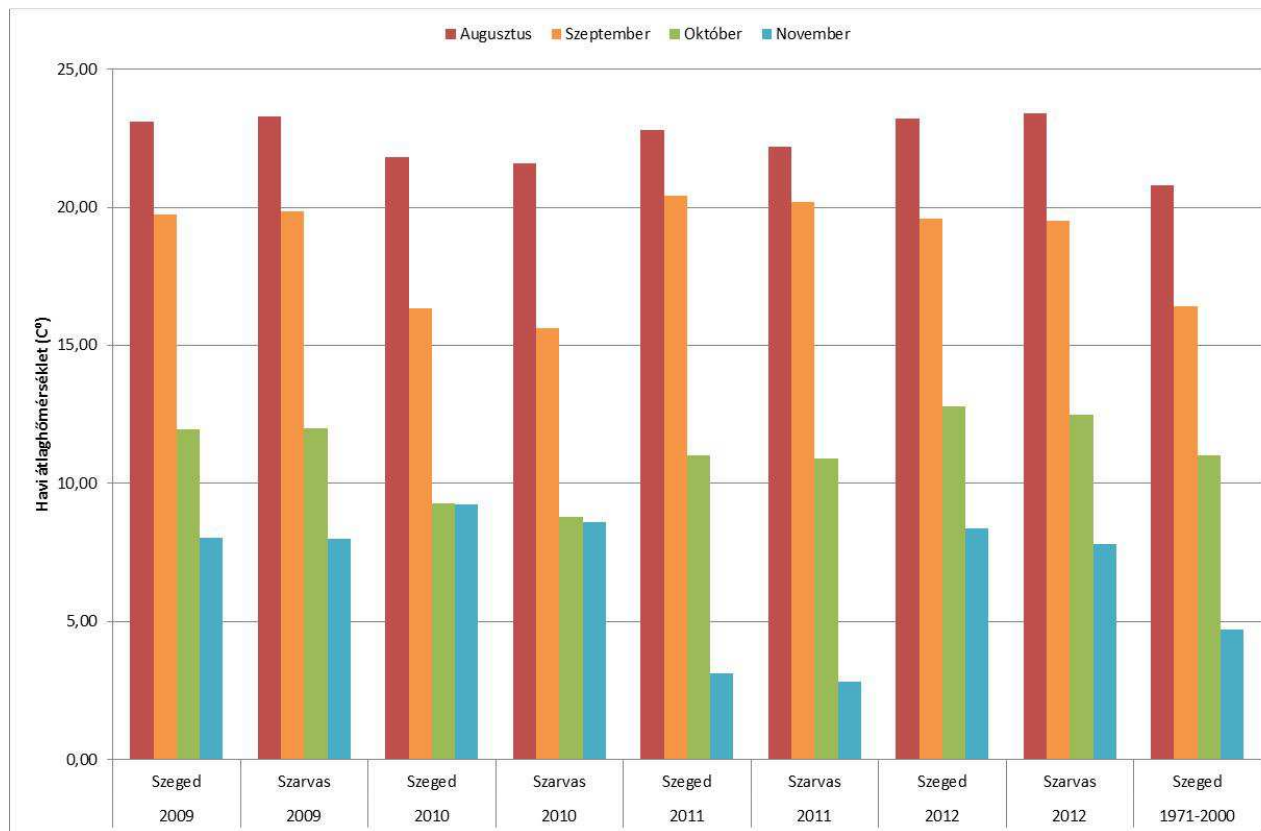
#### **4.1.2 Az imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombináció helyes kijuttatási időpontjának a meghatározása (időzítési kísérlet), fitotoxicitás vizsgálat (2010, 2011, 2012)**

A meteorológiai adatokat a [www.met.hu](http://www.met.hu) és a [www.amsz.hu](http://www.amsz.hu) oldalakról töltöttem le. A makói helyszíneknél a szegedi, a csabacsúdi és szarvasi kísérleteknél a szarvasi meteorológiai állomás adatait értékeltem, melyeket a 27-28. ábra tartalmaz. A mért adatokat a 30 éves szegedi havi átlagokhoz hasonlítottam. A havi középhőmérsékleteket elemezve és a 30 éves átlaghoz hasonlítva elmondható, hogy az augusztusi átlagok az általunk vizsgált években minden esetben meghaladták a 30 éves átlagot. A szeptember és október adatokat tekintve elmondható, hogy a 2010-es évben átlag alatti középhőmérsékleteket mértem, míg a többi évben ennél magasabbakat. A novembereiket tekintve pedig csak a 2011-es év szolgált alacsonyabb átlagos középhőmérsékletekkel.

A havi csapadékösszegeket vizsgálva nagyon hektikus eloszlást figyelhetünk meg a 30 év átlagadataihoz képest. Összességében elmondható, hogy a 2010-es évben magasan átlag feletti csapadékösszegeket mértem. A többi évben az átlagnál lényegesen kevesebb csapadékmennyiség hullott a vizsgált hónapokban. A legszárazabb a 2011-es és 2012-es év volt. A repce termesztése szempontjából kulcsfontosságú az augusztus és szeptember hónapok csapadékmennyisége, mivel a magágy előkészítés illetve az egyenletes kelés alapfeltétele a nedves talaj.

## Eredmények

---

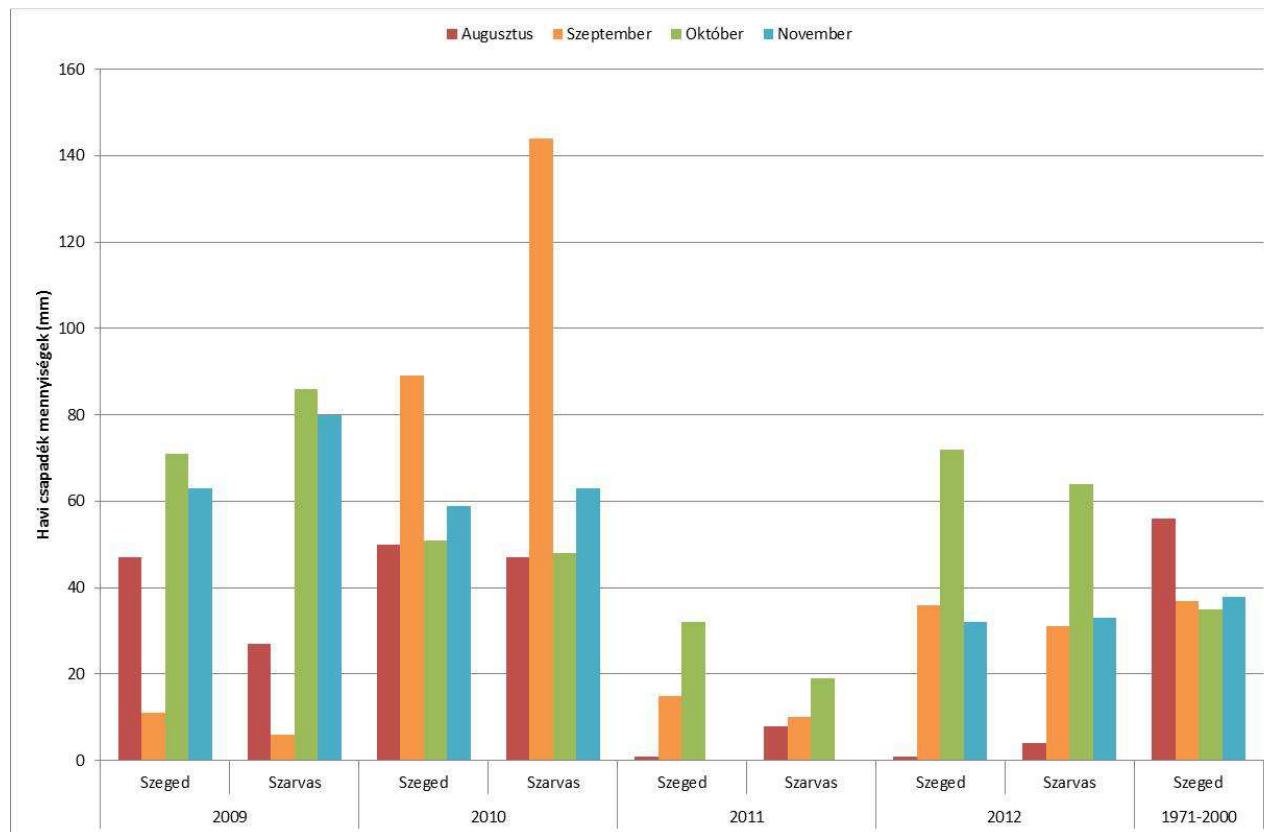


28. ábra: Havi átlagos középhőmérsékletek alakulása és a 30 éves átlag adatok Szegeden és Szarvason

forrás: [www.met.hu](http://www.met.hu); [www.amsz.hu](http://www.amsz.hu)

## Eredmények

---



29. ábra: Havi csapadékösszeg adatok alakulása és a 30 éves átlag adatok Szegeden és Szarvason

forrás: [www.met.hu](http://www.met.hu); [www.amsz.hu](http://www.amsz.hu)



4.1.2.1 Gyomborítottság adatai

A 36. táblázat tartalmazza a gyomborítottság adatait a kezelések idején az időzítési kísérleteknél. Általánosságban elmondható, hogy a négy év hét kísérleti helyszínéből ötnél volt megtalálható a *M. inodora*, négyenél a *C. album*, a *D. sophia*, a *L. amplexicaule* és a *P. rhoeas*. Három helyszínen az *A. spica-venti*, két-két helyszínen pedig a *C. pastoris*, a *D. stramonium*, a *S. media* és az árvakelésű *T. aestivum* jelent meg. Az *A. retroflexus*, a *Chenopodium hybridum*, a *Conium maculatum*, a *S. arvensis* és a *Veronica hederifolia* pedig egy-egy helyszínen borította a kísérleti parcellákat. A kísérleti években a legnagyobb összes gyomborítottságot a *P. rhoeas* (33,62 %), a *D. sophia* (31,25 %), a *M. inodora* (21,62 %), a *C. album* (14,13 %) és az *A. spica-venti* (10,80 %) adta. A *C. pastoris*-nál 8,83 %, a *L. amplexicale*-nál 7,70 %, a *T. aestivum*-nél 7,66 % és a *S. media*-nál 6,40 % összes borítást tapasztaltunk a hét helyszínen. A legkisebb fertőzést az *A. retroflexus* (3,33 %), a *C. hybridum* (2,20 %), a *C. maculatum* (2,20 %), *S. arvensis* (2,20 %), *D. stramonium* (2,0 %) és a *V. hederifolia* (1,60 %) adta.

Eredmények

36. táblázat Gyomborítottság adatok a kezelés idején %-ban (2009-2012)

Gyomnövények		2009	2010			2011		2012
		Győr	Csabacsúd	Makó	Győr	Ászár	Szarvas	Románd
		Borítási %						
<i>Apera spica-venti</i>	APESV	2,25	-	-	4,50	6,30	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i>	AMARE	3,33	-	-	-	-	-	-
<i>Capsella-bursa pastoris</i>	CAPBP	-	-	-	-	-	4,50	4,33
<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	12,6	-	-	-	2,00	3,33	9,80
<i>Chenopodium hybridum</i>	CHEHY	-	2,20	-	-	-	-	-
<i>Conium maculatum</i>	COIMA	-	2,20	-	-	-	-	-
<i>Datura stramonium</i>	DATST	7,42	2,00	-	-	-	-	-
<i>Descurainia sophia</i>	DESSO	-	4,33	6,90	7,42	12,60	-	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	LAMAM	1,67	-	3,30	-	2,20	-	2,20
<i>Matricaria inodora</i>	MATIN	4,2	3,33	4,30	-	-	9,80	4,20
<i>Papaver rhoeas</i>	PAPRH	3,3	-	7,42	9,80	16,40	-	-
<i>Sinapis arvensis</i>	SINAR	-	-	-	-	-	-	2,20
<i>Stellaria media</i>	STEME	-	2,20	-	-	-	-	4,20
<i>Triticum aestivum</i>	TRZAW	-	4,33	-	-	-	-	3,33
<i>Veronica hederifolia</i>	VERHE	-	1,60	-	-	-	-	-
összes gyomborítás:		34,77	22,19	21,92	21,72	39,5	17,63	30,26

### 4.1.2.2 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2009

Az időzítési kísérletekben három különböző időpontban használtuk a Cleratop + Dash HC kombinációt csökkentett (1,5 l/ha) és normál (2,0 l/ha) dózisban kijuttatva. Egyik időpontban sem tapasztaltunk károsodást a kultúrnövényeken (37. táblázat). Az első időpont (A) permetezése a gyomnövények szik-2 leveles állapotában történt. Itt a területen előforduló összes gyomnövényfaj ellen kitűnő eredményeket adott mindkét dózis, természetesen a magasabb koncentráció jobban teljesített. Minden esetben szignifikáns javulást tapasztaltunk. Utókelés nem volt megfigyelhető a metazaklór tartamhatásának köszönhetően.

A második időpontban (B) a gyomnövények 2-4 leveles állapotban voltak a permetezés idején. Itt már érezhetően szétvált az alacsony és a normál dózis hatékonysága. A 2,0 l/ha-os Cleratop kombináció kiválóan szerepelt még mindig a gyomnövények ellen (94,0 % felett). A korai időponthoz képest majd mindenhol tapasztaltam némi hatékonyság csökkenést. A fejlettebb gyomnövények növekedése leállt, vörösödtek, deformálódtak, azonban a végleges pusztulásuk elhúzódott. A 1,5 l/ha-os dózis a *P. rhoeas* (85,3 %), a *M. inodora* (88,0 %), *L. amplexicale* (90,0 %), *C. album* (90,0 %) és az *A. retroflexus* (92,3 %) ellen már csak jó hatást nyújtott. Viszont még mindig tökéletes hatást adott az *A. spica-venti* (95,3 %) és a *D. stramonium* (100 %) ellen. Utókelés itt sem tapasztaltunk.

A harmadik időpontban (C) a Cleratop + Dash HC a gyomnövények 4-6 leveles állapotában lett kijuttatva. A 1,5 l/ha-os dózis már csak a csattanó maszlag (100 %), a fehér libatop (95,3 %) és a széltippan (95,0 %) adott kiváló hatást. A pipacs (80,0 %) és az ebszékfű (80,0 %) ellen ez a dózis és kijuttatási időpont már eredménytelen volt. Túlfejlett egyedeik némi károsodás és növekedési depresszió után tovább fejlődtek. A *L. amplexicaule* (85,0 %) és az *A. retroflexus* (90,0 %) ellen még elfogadható hatékonyságot tapasztaltam ennél a

dózisnál. A normál dózis hatékonysága is csökkent az előző kijutatósi időponthoz képest, ami elsősorban a *P. rhoeas* (86,7 %), *M. inodora* (90,7 %) és a *L. amplexicaule* (90,3 %) elleni hatásban nyilvánult meg. Ezek a gyomnövények erősen károsodtak, vörösödtek, növekedésük leállt, de nem pusztultak el. A 2,0 l/ha kombináció ebben az időpontban viszont tökéletes hatást adott a széltippan (97,30 %) és a T<sub>4</sub> gyomnövények ellen.

A standardok közül a Butisan Star + Galera osztott kombinációnál kiváló hatékonyságot tapasztaltunk a *M. inodora* (97,70 %), az *A. spica-venti* (98,30 %), a *D. stramonium* (95 %) és az *A. retroflexus* (95 %) ellen. Ez a technológia gyengébbnek bizonyult a *P. rhoeas* (89,00 %), a *L. amplexicaule* (88,30 %) és a *C. album* (86,00 %) ellen.

A harmadik („C”) időpontban kijutató Ikarus nagyon jó hatékonyságot mutatott a *P. rhoeas* (96,00 %) és a *M. inodora* (95,00 %) ellen. E gyomnövények, de különösen a pipacs nagyon gyorsan reagál az aminopirialid hatóanyagra, leveleik tekerednek, növekedésük leáll. A *L. amplexicaule* (85,00 %), a *D. stramonium* (90,00 %) és az *A. retroflexus* (88,00 %) ellen azonban már korántsem tökéletes a hármas gyári kombináció hatása. A *C. album* (82,70 %) ellen gyenge, míg a széltippan (0,00 %) ellen teljes hatástalanságot figyeltünk meg.

Eredmények

37. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Győr, 2009.10.27.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
				FITO.	PAPRH	MATIN	APERA	LAMAM	CHEAL	DATST	AMARE								
1	Kezeletlen																		
2	Cleratop	1,50	A	0	b	95,00	b	95,30	b	95,70	d	97,70	b	95,70	b	97,70	b	90,70	e
	Dash HC	1,00	A																
3	Cleratop	2,00	A	0	b	98,30	a	97,70	a	100,00	a	99,30	a	100,00	a	100,00	a	95,70	c
	Dash HC	1,00	A																
4	Cleratop	1,50	B	0	b	85,30	d	88,00	d	95,30	d	90,00	d	90,00	c	100,00	a	92,30	d
	Dash HC	1,00	B																
5	Cleratop	2,00	B	0	b	94,00	b	94,30	b	97,30	c	95,70	c	96,00	b	100,00	a	98,30	a
	Dash HC	1,00	B																
6	Cleratop	1,50	C	0	b	80,00	e	80,00	e	95,00	d	85,00	f	95,30	b	100,00	a	90,00	e
	Dash HC	1,00	C																
7	Cleratop	2,00	C	0	b	86,70	d	90,70	c	97,30	c	90,30	d	98,30	a	100,00	a	97,00	b
	Dash HC	1,00	C																
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	89,00	c	97,70	a	98,30	b	88,30	e	86,00	d	95,00	c	95,00	c
	Galera	0,35	B																
10	Ikarus	0,30	C	0	b	96,00	b	95,00	b	0,00	e	85,00	f	82,70	e	90,00	d	88,00	f

Virágzáskori értékelés (38. táblázat) érdemben nem hozott változást az őszi tapasztaltakhoz képest, viszont egy nagyon érdekes dologra figyeltünk fel. Ahogyan látható a gyomborítottság adataiból a 2009-es őszi nagy mennyiségben keltek a T<sub>4</sub> életformájú gyomnövények. (*C. album* (12,60 %), *D. stramonium* (7,42 %), *A. retroflexus* (3,33 %)). A kontroll parcellákban (30. ábra) nem végeztem gyomirtást, itt ezek a gyomnövények igencsak konkuráltak a vízárt, fényért, tápanyagért a repce növényekkel. Tavaszra természetesen kifagytak a T<sub>4</sub>-es életformájú gyomnövények, azonban számos repcenövény is a tél áldozata lett (30-31. ábra). Az ok a versengésben keresendő, mivel itt a kontroll parcellákban felnyurgultak a repcetövek, amik így a tél viszontagságainak jobban ki voltak téve. A gyomirtó szeres parcellákon (32. ábra) nem tapasztaltam a fent leírt tőszámpusztulást. A gyomok közvetett hatását tapasztaltuk, a repce télállósága csökkent. A tőpusztulás a kezeletlen kontroll parcellákban elérte az 50,0 %-ot.



30. ábra: Kezeletlen kontroll parcella, erős T<sub>4</sub>-es gyomnyomással, 2010



31. ábra Kezeletlen kontroll parcella tavasszal, T<sub>4</sub> gyomok és számos repcető is kifagyott, 2011



32. ábra Kezeletlen kontroll parcella, felnyurgult, károsodott repcetővek, 2011



33. ábra Gyomirtott parcella, egészséges repcetővek, 2011



Eredmények

38. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Győr, 2010.05.11.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	FITO. PAPRH MATIN APERA LAMAM fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %													
				FITO.		PAPRH		MATIN		APERA		LAMAM					
1	Kezeletlen																
2	Cleratop	1,50	A	0	b	95,12	ab	95,25	c	95,65	a	97,14	b				
	Dash HC	1,00	A														
3	Cleratop	2,00	A	0	b	99,30	a	98,00	b	100,00	a	99,20	ab				
	Dash HC	1,00	A														
4	Cleratop	1,50	B	0	b	85,21	b	88,00	c	95,30	a	90,10	c				
	Dash HC	1,00	B														
5	Cleratop	2,00	B	0	b	94,70	a	94,70	a	97,30	ab	95,00	b				
	Dash HC	1,00	B														
6	Cleratop	1,50	C	0	b	80,00	b	81,70	d	95,00	a	85,00	c				
	Dash HC	1,00	C														
7	Cleratop	2,00	C	0	b	87,00	a	90,30	c	97,20	a	90,10	ab				
	Dash HC	1,00	C														
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	88,74	ab	98,00	a	98,30	a	88,30	ab				
	Galera	0,35	B														
10	Ikarus	0,30	C	0	b	96,20	c	95,00	b	0,00	b	85,00	ab				

### 4.1.2.3 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010

2010 őszén, Csabacsúdon (39., 41. táblázat), Makón (40., 42. táblázat) és Győrben (40., 42. táblázat) állítottam be az időzítési kísérleteket. Egyik helyszínen sem tapasztaltunk fitotoxikus elváltozásokat a kezelések hatására a kultúrnövényen. A csabacsúdi kísérletet változatos gyomflóra borította, míg a makói és győri helyszínen kevesebb faj kényszerítette versengésre a repce növényeket. Mindhárom helyszínen csak a *D. sophia* fordult elő, viszont a Cleratop + Dash HC kombináció mindenhol és minden időpontban és dózisban kiváló, 92-100 % közötti hatékonyságot adott ellene. A standardok közül a Butisan Star + Galera osztott kombináció Makón kitűnő (97,3 %), Győrben jó (93,3 %), Csabacsúdon viszont csak gyenge (83,3 %) hatékonyságot nyújtott e keresztesvirágú gyomnövényvel szemben. Az Ikarus teljesítménye ettől jóval elmaradt, mindhárom helyszínen gyengén szerepelt.

A szik-2 leveles állapotban kijuttatott Cleratop + Dash HC kombináció mindkét koncentrációban kijuttatva kiváló hatékonyságot adott a kísérleti területeken megtalálható gyomnövények ellen. Ez alól csak a pipacs a kivétel. A 1,5 l/ha-os dózis Makón 83 %-os, míg Győrben 82 %-os hatékonyságot adott. A 2,0 l/ha-os dózisonál viszont 90 % feletti teljesítményt tapasztaltunk.

A 2-4 leveles gyomfejltség mellett elvégzett kezelések szintén jól teljesítettek (95 % feletti hatékonyság). Azonban itt már elvált a 1,5 és a 2,0 l/ha-os dózis hatékonysága a *M. inodora* (Csabacsúdon - 94 % és 98 %, Makón - 91 % és 100 %), a *P. rhoeas* (Győrben - 83 % és 88 %, Makón - 89 % és 93 %) és a *V. hederifolia* (Csabacsúdon - 95 % és 97 %) esetében. A pipacs elleni hatékonyság valamelyest jobb volt ebben az időpontban, mint a korábbi kezelésnél.

A 6 leveles időpontban elvégzett kezeléseknél az alacsony és a magas dózis már csak a T<sub>4</sub>-es életforma családba tartozó *D. stramonium*, és a *C. hybridum*, valamint a *T.aestivum* árvakelés és a *D. sophia* és a *L. amplexicaule* ellen adott azonos hatékonyságot. A többi gyomnövényvel szemben elvált a két dózis teljesítménye.

Ebben a gyomfejllettségi állapotban elvégzett kezelés már megkésettnek tűnt a *C. maculatum* (48 és 65 %) és a *P. rhoeas* (Győr – 68 és 78 %, Makó – 80 és 88 %) ellen. Az egyszikű gyomnövények közül a búza árvakelés esetében ebben az időpontban is jó hatékonyságot adott a Cleratop + Dash

A standardok közül a Butisan Star + Galera osztott kombináció jó hatékonyságot adott a legtöbb gyomnövény ellen, kivétel ez alól a *D. sophia* (Csabacsúd 83 %, Győr 88 % és Makó 97 %) és a *T. aestivum* árvakelés (25 %). Az Ikarus pipacs (Győr 92 % és Makó 93 %) és ebszékfű (Csabacsúd 96 %, Makó 97 %) elleni hatékonysága kiváló volt. A T<sub>4</sub>-esek ellen 89 %-os teljesítményt adott, azonban az összes többi gyomnövényt szemben nagyon rossz hatékonysággal szerepelt.

Eredmények

39. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Csabacsúd, 2010.11.11.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	Csabacsúd (2010.11.11.)																	
				FITO.	DATST	CHEHY	COIMA	STEME	VERHE	DESSO	MATIN	TRZAW	fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %								
1	Kezeletlen																				
2	Cleratop	1,50	A	0	b	100	a	98,7	a	99,7	a	100	a	97,3	ab	100	a	99,7	a	99,7	a
	Dash HC	1,00	A																		
3	Cleratop	2,00	A	0	b	100	a	99,7	a	99,7	a	100	a	99	a	100	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																		
4	Cleratop	1,50	B	0	b	100	a	100	a	99,7	a	99,3	ab	95	b	99,3	a	94	bc	98,3	b
	Dash HC	1,00	B																		
5	Cleratop	2,00	B	0	b	100	a	100	a	100	a	100	a	97	ab	100	a	98	abc	100	a
	Dash HC	1,00	B																		
6	Cleratop	1,50	C	0	b	99,3	a	99	a	48,3	d	95	c	92,7	c	92,3	b	86	d	89,3	c
	Dash HC	1,00	C																		
7	Cleratop	2,00	C	0	b	100	a	99,7	a	65	c	98	b	95,7	b	99,3	a	93	c	90	c
	Dash HC	1,00	C																		
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	96	b	100	a	100	a	99	ab	99,3	a	83,3	c	99	ab	25	d
	Galera	0,35	B																		
10	Ikarus	0,30	C	0	b	89,3	c	89,3	b	67,7	b	0	e	0	e	51,7	d	96	abc	0	f

Eredmények

40. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben (Makó, Győr)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	Makó (2010.11.17.)								Győr (2010.11.11.)									
				FITO.		DESSO		MATIN		LAMAM		PAPRH		FITO.		PAPRH		DESSO		APESV	
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																	
1	Kezeletlen																				
2	Cleratop	1,50	A	0	b	100	a	99,3	a	100	a	83,3	d	0	b	81,7	c	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																		
3	Cleratop	2,00	A	0	b	100	a	100	a	100	a	95	b	0	b	91	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																		
4	Cleratop	1,50	B	0	b	99,3	a	90,7	b	100	a	88,7	c	0	b	83,3	bc	97	a	95	a
	Dash HC	1,00	B																		
5	Cleratop	2,00	B	0	b	100	a	100	a	100	a	93	b	0	b	88,3	ab	97	a	97	a
	Dash HC	1,00	B																		
6	Cleratop	1,50	C	0	b	98,3	a	90,7	b	100	a	80	e	0	b	68,3	d	93	b	72	c
	Dash HC	1,00	C																		
7	Cleratop	2,00	C	0	b	100	a	98,3	a	100	a	87,7	c	0	b	78,3	c	96	a	87	b
	Dash HC	1,00	C																		
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	97,3	a	99	a	100	a	99,3	a	0	b	93,3	a	88	b	100	a
	Galera	0,35	B																		
10	Ikarus	0,30	C	0	b	33,3	b	97	a	36,7	b	92,7	b	0	b	91,7	a	20	c	17	d

A virágzáskori értékelés idejére drasztikus változások csak Győrben (42. táblázat) történtek, a széltíppan elleni hatékonyság javult, mivel az ősszel károsodott növények a tél folyamán elfagytak és eltűntek a területről. A Cleratop + Dash HC kombináció hatékonysága viszont romlott a *Papaver rhoeas* ellen, függetlenül a kijuttatás időpontjától és a permetlé töménységétől. Ugyanez a jelenség Makón volt megfigyelhető.

A Győrben a kezeletlen területek 2,1 t/ha-os termést adtak. A kezelések jelentősen növelték az elérhető termés mennyiségét, bár szignifikáns terméskülönbségeket nem tapasztaltunk. A legmagasabb terméseket (3,3 t/ha) a korai (szik-2 leveles gyomfejlétség mellett kijutatott) kezelések adták. A kései kezelések már csak 2,6-2,8 t/ha-os termést értek el.

Eredmények

41. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal (Csabacsúd)<sup>3</sup>

				Csabacsúd (2011.05.18.)													
Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	FITO.		COIMA		STEME		VERHE		DESSO		MATIN		TRZAW	
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %													
1	Kezeletlen																
2	Cleratop	1,50	A	0	b	97,00	a	100,00	a	91,00	d	100,00	a	98,00	a	99,00	a
	Dash HC	1,00	A														
3	Cleratop	2,00	A	0	b	98,00	a	100,00	a	95,00	c	100,00	a	98,00	a	100,00	a
	Dash HC	1,00	A														
4	Cleratop	1,50	B	0	b	99,00	a	100,00	a	95,00	c	100,00	a	96,00	a	97,00	b
	Dash HC	1,00	B														
5	Cleratop	2,00	B	0	b	100,00	a	100,00	a	97,00	b	100,00	a	97,00	a	100,00	a
	Dash HC	1,00	B														
6	Cleratop	1,50	C	0	b	55,00	d	100,00	a	94,00	c	91,00	b	82,00	c	89,30	c
	Dash HC	1,00	C														
7	Cleratop	2,00	C	0	b	80,00	b	100,00	a	95,00	c	98,00	a	89,00	b	89,00	c
	Dash HC	1,00	C														
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	100,00	a	98,00	b	100,00	a	78,00	c	100,00	a	20,00	d
	Galera	0,35	B														
10	Ikarus	0,30	C	0	b	62,00	c	0,00	d	0,00	f	43,00	d	98,00	a	0,00	f

## Eredmények

42. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal és a termésátlagok (Makó, Győr, %)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	Makó (2011.05.16.)								Győr (2011.05.16.)											
				FITO.		DESSO		MATIN		LAMAM		PAPRH		FITO.		PAPRH		DESSO		APESV		Termés (t/ha)	
fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																							
1	Kezeletlen																			2,10			
2	Cleratop	1,50	A	0,00	b	95,70	a	99,30	a	100,00	a	83,30	d	0,00	b	81,70	c	100,00	a	100,00	a	3,30	a
	Dash HC	1,00	A																				
3	Cleratop	2,00	A	0,00	b	95,70	a	100,00	a	100,00	a	95,00	b	0,00	b	91,00	a	100,00	a	100,00	a	3,20	a
	Dash HC	1,00	A																				
4	Cleratop	1,50	B	0,00	b	99,30	a	90,70	b	100,00	a	88,70	c	0,00	b	83,30	bc	97,00	a	94,50	a	3,10	a
	Dash HC	1,00	B																				
5	Cleratop	2,00	B	0,00	b	99,70	a	100,00	a	100,00	a	93,00	b	0,00	b	88,30	ab	96,70	a	97,20	a	3,10	a
	Dash HC	1,00	B																				
6	Cleratop	1,50	C	0,00	b	98,30	a	90,70	b	100,00	a	80,00	e	0,00	b	68,30	d	93,30	b	72,20	c	2,60	a
	Dash HC	1,00	C																				
7	Cleratop	2,00	C	0,00	b	99,30	a	98,30	a	100,00	a	87,70	c	0,00	b	78,30	c	95,80	a	86,70	b	2,80	a
	Dash HC	1,00	C																				
8	Butisan Star	3,00	A	0,00	b	96,30	a	99,00	a	100,00	a	99,30	a	0,00	b	93,30	a	88,30	b	100,00	a	3,30	a
	Galera	0,35	B																				
10	Ikarus	0,30	C	0,00	b	21,70	b	97,00	a	36,70	b	92,70	b	0,00	b	91,70	a	20,00	c	16,70	d	2,70	a



4.1.2.4 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011

Ebben az évben két helyszínen állítottuk be a kísérleteket, Ászáron és Szarvason. A fajösszetételüket tekintve kevesebb faj volt megtalálható ezeken a területeken. Egyetlen gyom sem jelent meg mindkét helyszínen. Egyik helyszínen sem tapasztaltunk fitotoxikus elváltozásokat a kezelések hatására a kultúrnövényeinken. A kezelések eredményeit a 43. táblázat tartalmazza.

A Cleratop + Dash HC kombináció a szik-2 leveles fejlettség mellett kijuttatva minden gyomnövény ellen 95 % feletti hatékonyságot adott még az alacsonyabb dózissal is. A következő, tehát 2-4 leveles időpontban ugyanezt a hatékonyságot tapasztaltam a kísérleti területeken megjelenő gyomnövényekkel szemben. Egyedül a *L. amplexicaule* (92 %) hatékonysága csökkent csak 95 %-os szint alá a 1,5 l/ha-os dózis alkalmazásánál. A 6 leveles gyomfejlettség mellett kijuttatott kezelések már változékonyabb teljesítményt adtak. A pipacs (91 %) és a bársonyos árvacsalán (89 %) ellen már csak a 2,0 l/ha-os dózis érte el a 90 % körüli hatékonyságot (34-35. ábra).

A standardok a *M. inodora* elleni kiváló hatékonyságokat (98 % és 96 %) leszámítva, csak közepes vagy gyenge hatást adtak. A *C.-bursa pastoris* és a *D. sophia* ellen kifejezetten rossz gyomirtó hatást tapasztaltunk mind a Butisan Star + Galera, mind az Ikarus esetében. *C. album*-mal szemben Ászáron jobb hatékonyságokat figyelhetünk meg, mint Szarvason. A *P. rhoeas* (83 %) ellen az Ikarus, míg a *L. amplexicaule* (73 %) ellen a Butisan Star + Galera osztott kombináció adott jobb hatékonyságot, de még ezek is elmaradtak az üzemi gyakorlat számára elfogadható szinttől.



34. ábra: Hat leveles állapotban elvégzett kezelés eredménye (Ászár, 2011)



35 ábra: Hat leveles állapotban elvégzett kezelés eredménye, sértetlen gyomnövények a levelek takarásában (Ászár, 2011)

Eredmények

43. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben összesen  
(Ászár, Szarvas)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	Ászár (2011.11.03.)					Szarvas (2011.11.22.)												
				FITO.	PAPRH	DESSO	LAMAM	CHEAL	FITO.	MATIN	CAPBP	CHEAL									
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																	
1	Kezeletlen																				
2	Cleratop	1,50	A	0	b	97,7	a	100	a	95	b	100	a	0	b	96	a	99	a	99,3	ab
	Dash HC	1,00	A																		
3	Cleratop	2,00	A	0	b	99,7	a	100	a	98	a	100	a	0	b	99	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																		
4	Cleratop	1,50	B	0	b	95,2	a	100	a	92	b	100	a	0	b	95	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	B																		
5	Cleratop	2,00	B	0	b	97,7	a	100	a	96	a	100	a	0	b	98	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	B																		
6	Cleratop	1,50	C	0	b	88	b	94,3	c	86	c	95,7	b	0	b	94	a	98,3	a	98,7	b
	Dash HC	1,00	C																		
7	Cleratop	2,00	C	0	b	90,7	b	95,7	b	88,7	c	97	b	0	b	95	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	C																		
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	75	d	20	h	73,3	d	81,7	c	0	b	98	a	50	b	65	c
	Galera	0,35	B																		
10	Ikarus	0,30	C	0	b	83,3	c	30	g	60	f	83,3	c	0	b	96	a	50	b	50	d

A virágzáskori értékelés (44. táblázat) számos változást eredményezett. Ászáron a pipacs elleni hatékonyság tovább romlott a legkésőbbi időpontban mindkét dózis mellett, viszont a standardok teljesítménye javult. A Cleratop + Dash HC kombináció hatékonysága javult a *D. sophia* ellen ugyanebben a kijuttatási időpontban. A 2,0 l/ha-os dózis hatása elérte a 95 %-ot. Szarvason a *M. inodora* elleni hatékonyság tért el az őszi értékelések teljesítményétől. Már csak a magasabb dózisok érték el a 90 % körüli hatékonyságot időzítéstől függetlenül. A standardok teljesítménye nem változott a gyomnövény ellen.

Az ászári kísérlet terméseredményeiben szignifikáns különbségeket mértünk. A kezeletlen 2,86 t/ha-os szinten teljesített. Az „A” és „B” időpontban kijutatott kezelések közül a magasabb 2,0 l/ha-os Cleratop-ot tartalmazó kombinációk adták a legnagyobb terméseket (3,77 és 3,83 t/ha). Az alacsonyabb dózisú vagy későbbi időpontban kijutatott kezelések termései már elmaradtak ettől a szinttől. A standardoknál közel azonos termésmennyiségeket (3,33 és 3,37 t/ha) kaptunk, pedig az Ikarus gyomirtó hatékonysága jóval elmaradt a Butisan Star-os kombinációtól.

Eredmények

44. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal és a termésátlagok (Ászár, Szarvas)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	Ászár (2012.05.23.)								Szarvas (2012.05.18.)			Ászár				
				FITO.		PAPRH	DESSO	LAMAM	FITO.	MATIN	CAPBP	Termés (t/ha)							
						fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %													
1	Kezeletlen																2,86	b	
2	Cleratop	1,50	A	0	b	95,70	ab	100,00	a	100,00	a	0,00	b	86,00	bc	99,30	a	3,36	ab
	Dash HC	1,00	A																
3	Cleratop	2,00	A	0	b	97,30	ab	100,00	a	100,00	a	0,00	b	91,30	b	100,00	a	3,77	a
	Dash HC	1,00	A																
4	Cleratop	1,50	B	0	b	95,70	ab	100,00	a	100,00	a	0,00	b	87,70	bc	100,00	a	3,38	ab
	Dash HC	1,00	B																
5	Cleratop	2,00	B	0	b	97,30	ab	100,00	a	100,00	a	0,00	b	92,30	b	100,00	a	3,83	a
	Dash HC	1,00	B																
6	Cleratop	1,50	C	0	b	65,70	d	81,70	c	85,00	d	0,00	b	83,00	c	99,30	a	3,38	ab
	Dash HC	1,00	C																
7	Cleratop	2,00	C	0	b	86,00	c	95,00	ab	92,00	b	0,00	b	88,00	bc	100,00	a	3,31	ab
	Dash HC	1,00	C																
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	93,30	b	20,00	d	75,00	e	0,00	b	97,70	a	50,00	b	3,33	ab
	Galera	0,35	B																
10	Ikarus	0,30	C	0	b	99,30	a	23,30	d	90,00	c	0,00	b	98,70	a	50,00	b	3,37	ab

4.1.2.5 Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2012

Ebben az évben már csak egy helyszínen, Romándon állítottam be az időzítési kísérleteinket. Fitotoxikus elváltozásokat itt sem tapasztaltam a kezeléseket után. Gyomirtó hatékonyságot (45. táblázat) tekintve a korai időzítésben a Cleratop + Dash HC kombináció a *S. media*, a *L. amplexicaule*, a *C.-bursa pastoris* és a *S. arvensis* ellen kiváló hatékonyságokat adott mindkét dózis mellett. a *M. inodora* ellen már csak a 2,0 l/ha-os dózis érte el a 95 %-os szintet. A *C. album* és a *T. aestivum* ellen ez a dózis is már csak 90 %-os hatékonyságot ért el. A második kezelési időpontban (2-4 leveles állapot) a Cleratop kombináció eredményessége szinte teljesen megegyezett a korábbi kezelés hatékonyságával. A négy-hat leveles gyomfejlétség mellett kijuttatott imidazolinon tartalmú kombináció teljesítménye csak a *M. inodora* elleni hatékonyságban tért el az eddigiektől. A 1,5 l/ha-os dózis 82 %-os, míg a 2,0 l/ha-os dózis 90 %-os eredményt adott. A Cleratop + Dash HC kombináció dózistól és időzítéstől függetlenül rendkívüli hatékonyságokat adott a *S. media*, a *L. amplexicaule*, a *C.-bursa pastoris* és a *S. arvensis* ellen. A standard készítmények teljesítménye elmaradt e hatékonyságtól. A Butisan Star + Galera kombináció a *S. arvensis* (20 %), a *T. aestivum* (20 %) árvakelés és a *C. album* (88 %) kivételével kiválóan szerepelt. Az Ikarus csak a *M. inodora* (95 %) ellen adott meggyőző eredményt.

Eredmények

45. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben őszelel (Románd)

				Románd (2012.10.26.)															
Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	FITO.	STEME	MATIN	LAMAM	CHEAL	CAPBP	SINAR	TRIAE								
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
1	Kezeletlen																		
2	Cleratop	1,50	A	0	b	98,00	ab	90,00	c	95,00	a	83,30	b	98,00	b	98,00	b	80,00	b
	Dash HC	1,00	A																
3	Cleratop	2,00	A	0	b	99,30	a	95,00	b	97,00	a	85,00	ab	100,00	a	100,00	a	89,30	a
	Dash HC	1,00	A																
4	Cleratop	1,50	B	0	b	96,00	b	90,00	c	95,00	a	80,00	c	99,30	a	100,00	a	81,70	b
	Dash HC	1,00	B																
5	Cleratop	2,00	B	0	b	100,00	a	93,70	b	97,00	a	85,00	ab	100,00	a	100,00	a	88,00	a
	Dash HC	1,00	B																
6	Cleratop	1,50	C	0	b	96,00	b	81,70	d	95,00	a	80,00	c	99,30	a	100,00	a	80,00	b
	Dash HC	1,00	C																
7	Cleratop	2,00	C	0	b	100,00	a	90,30	c	97,00	a	85,00	ab	100,00	a	100,00	a	88,00	a
	Dash HC	1,00	C																
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	97,30	ab	98,00	a	98,30	a	88,30	a	95,00	c	20,00	c	20,00	c
	Galera	0,35	B																
10	Ikarus	0,30	C	0	b	0,00	c	95,00	b	40,00	b	85,00	ab	20,00	d	0,00	d	0,00	d

A tavaszi értékelésre egyedül a későn kijutatott 1,5 l/ha-os Cleratop *M. inodora* elleni hatékonysága javult 82 %-ról 91 %-ra. A többi kezelés eredménye az őszi értékelésnek megfelelően alakult.

Az „A” és „B” időpontban kijutatott Cleratop + Dash HC kombináció 1,5 és 2,0 l/ha-os dózissal szignifikánsan magasabb terméseket (3,83-4,27 t/ha) adott, mint a többi kezelés. Érdekes módon nem a magasabb dózisok, hanem a korábbi időpontok adtak magasabb (4,18, 4,27 t/ha) termést. A 4-6 leveles állapotban kijutatott Cleratop mindkét dózis mellett alacsonyabb termést (3,5 és 3,42 t/ha) adott. A standardok közül a Butisan Star + Galera kezelés adta a magasabb termésmennyiséget, amely 3,42 t/ha volt. Az Ikarus 2,68 t/ha-os szinten teljesített.



Eredmények

46. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal és a termésátlagok (Románd)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	Románd (2012.05.17.)													Termés (t/ha)		
				FITO.		STEME	MATIN	LAMAM	CAPBP	SINAR	TRIAE								
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
1	Kezeletlen																2,30	c	
2	Cleratop	1,50	A	0	b	100,00	a	90,00	d	97,00	a	100,00	b	100,00	a	90,00	a	4,18	a
	Dash HC	1,00	A																
3	Cleratop	2,00	A	0	b	100,00	a	98,00	a	97,30	a	100,00	a	100,00	a	93,30	a	4,27	a
	Dash HC	1,00	A																
4	Cleratop	1,50	B	0	b	100,00	a	94,00	bc	98,70	a	100,00	a	100,00	a	90,00	a	3,83	a
	Dash HC	1,00	B																
5	Cleratop	2,00	B	0	b	100,00	a	98,00	a	97,30	a	100,00	a	100,00	a	93,30	a	3,97	a
	Dash HC	1,00	B																
6	Cleratop	1,50	C	0	b	100,00	a	90,70	d	97,70	a	100,00	a	100,00	a	90,00	a	3,43	ab
	Dash HC	1,00	C																
7	Cleratop	2,00	C	0	b	100,00	a	92,30	cd	97,30	a	100,00	a	100,00	a	91,70	a	3,50	ab
	Dash HC	1,00	C																
8	Butisan Star	3,00	A	0	b	97,30	b	98,00	a	98,30	a	95,00	b	20,00	b	20,00	b	3,42	ab
	Galera	0,35	B																
10	Ikarus	0,30	C	0	b	0,00	c	95,00	b	40,00	b	20,00	c	0,00	c	0,00	c	2,68	bc

### **4.1.3 Keverhetőségi vizsgálatok (2009, 2010, 2011)**

A kísérleti helyszínek meteorológiai adatait és azok elemzését a 4.1.1. és a 4.1.2. alfejezet tartalmazza.

#### 4.1.3.1. Gyomborítottság adatai:

Mivel a kísérleti helyszínek megegyeztek az időzítési kísérletek helyszíneivel, ezért a területek gyomborítottság adatait és azok elemzését a 36. táblázat és a 4.1.2.-es alfejezet tartalmazza

#### 4.1.3.2. Fitotoxicitás

A Cleratop önállóan és nedvesítőszerrel együtt sem okozott fitotoxikus elváltozásokat az imidazolinon ellenálló repcén (47. táblázat). A Cleratop tankkombinációi közül csak a Caramba Turbo-t tartalmazók után figyeltünk meg enyhe fitotoxikus tüneteket (36. ábra). E tünetek a megszokottnál erősebb növekedésszabályozó hatásból adódtak, amelyek azonban az idő előrehaladtával megszűntek. A speciális egyszikűirtó szerrel, vagy rovarölő szerrel együtt kijuttatott kombinációk egyik esetben sem okoztak károsodást a kultúrnövényekben.



36. ábra: A Cleratop 2,0 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha + Caramba Turbo 1,0 l/ha hatása a repcére (Győr, 2010.11.11.)

## Eredmények

47. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai (2009-2011)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Győr		Csabacsüd		Makó		Győr		Szarvas		Ászár	
			2009.10.18	2009.11.18	2010.10.17	2010.11.12	2010.10.01	2010.11.17	2010.10.07	2010.11.23	2011.10.12	2011.11.22	2011.10.24	2011.11.17
Fitotoxicitás mértéke %														
			20	50	20	50	30	60	25	60	20	50	30	60
1	Kezeletlen		20	50	20	50	30	60	25	60	20	50	30	60
2	Cleratop	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Cleratop	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Dash HC	1,0												
4	Cleratop	2,0	2,2	0	2	0	2,3	0	0	0	2	0	2	0
	Caramba Turbo	1,0												
5	Cleratop	2,0	2,9	0	2,7	0	2,3	0	0	0	2,7	0	2,1	0
	Caramba Turbo	1,0												
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Focus Ultra	1,5												
	Dash HC	1,0												
7	Cleratop	2,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fendona	0,1												
	Dash HC	1,0												
8	Cleratop	2,0	1,2	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	Focus Ultra	1,5												
	Fendona	0,1												
	Dash HC	1,0												
9	Cleratop	2,0	2,8	0	3	0	2	0	0	0	3	0	2,1	0
	Focus Ultra	1,5												
	Caramba Turbo	1,0												
	Dash HC	1,0												
10	Cleratop	2,0	3,1	0	3,3	0	2,3	0	0	0	3,3	0	2,2	0
	Focus Ultra	1,5												
	Caramba Turbo	1,0												
	Dash HC	1,0												
	Fendona	0,1												

### 4.1.3.3. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2009

A 2009. évi kísérletek hatékonysági eredményeit a 48-49. táblázat tartalmazza. A 2,0 l/ha Cleratop csak az *A. retroflexus* (96,70 %) és a *L. amplexicaule* (100,00 %) ellen tudott tökéletes megoldást nyújtani. Az *A. spica-venti*, a *C. album*, a *D. stramonium*, a *M. inodora* és a *P. rhoeas* ellen szükség van adjuváns segítségére a tökéletes hatékonysághoz. Az eredmények azt mutatják, hogy az adjuváns szerepét a Caramba Turbo is betöltheti, hiszen a hatékonyságot ugyanúgy javította, mint a Dash HC. A további kombinációs partnerek már érdemben nem befolyásolták az amúgy is tökéletes gyomirtó hatásokat. Tavaszra érdemben nem változott az eredményesség.

Eredmények

48. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben ősze (Győr)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Győr (2009.11.18.)													
			APESV	AMARE	CHEAL	DATST	LAMAM	MATIN	PAPRH	gyomirtási hatékonyság %						
1	Kezeletlen															
2	Cleratop	2,0	89,33	b	96,70		88,17	c	91,50	b	100	a	77,67	d	82,30	c
3	Cleratop	2,0	100	a	100	a	99,11	ab	100	a	100	a	98,33	a	96,30	b
	Dash HC	1,0														
4	Cleratop	2,0	99,33	a	100	a	97,36	b	99,67	a	100	a	98,57	a	94,70	c
	Caramba Turbo	1,0														
5	Cleratop	2,0														
	Caramba Turbo	1,0	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	99,67	a	99	a
	Dash HC	1,0														
6	Cleratop	2,0														
	Focus Ultra	1,5	100	a	100	a	98,89	ab	100	a	100	a	99,33	a	99	a
	Dash HC	1,0														
7	Cleratop	2,0														
	Fendona	0,1	99,77	a	100	a	97,36	b	100	a	100	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,0														
8	Cleratop	2,0														
	Focus Ultra	1,5	100	a	100	a	99,62	ab	100	a	100	a	100	a	100	a
	Fendona	0,1														
	Dash HC	1,0														
9	Cleratop	2,0														
	Focus Ultra	1,5	99,77	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
10	Cleratop	2,0														
	Focus Ultra	1,5														
	Caramba Turbo	1,0	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,0														
	Fendona	0,1														

49. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal (Győr)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Győr (2010.04.28.)							
			APESV		LAMAM		MATIN		PAPRH	
			gyomirtási hatékonyság %							
1	Kezeletlen									
2	Cleratop	2,0	89,33	b	100	a	77,67	d	82,30	c
3	Cleratop	2,0	100	a	100	a	98,33	a	96,30	b
	Dash HC	1,0								
4	Cleratop	2,0	99,33	a	100	a	98,57	a	94,70	c
	Caramba Turbo	1,0								
5	Cleratop	2,0	100	a	100	a	99,67	a	99	a
	Caramba Turbo	1,0								
	Dash HC	1,0								
6	Cleratop	2,0	100	a	100	a	99,33	a	99	a
	Focus Ultra	1,5								
	Dash HC	1,0								
7	Cleratop	2,0	99,77	a	100	a	100	a	100	a
	Fendona	0,1								
8	Dash HC	1,0								
	Cleratop	2,0	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5								
9	Fendona	0,1								
	Dash HC	1,0								
	Cleratop	2,0	99,77	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5								
10	Caramba Turbo	1,0								
	Dash HC	1,0								
	Cleratop	2,0	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5								
	Fendona	0,1								

4.1.3.4. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010

Az önállóan kijuttatott Cleratop 100 %-os hatékonysággal adott a keresztes virágú gyomnövények (*D. sophia*, *S. arvensis*) valamint a *S. media* és a *C.*

*maculatum* ellen (50-53. táblázat). A *P. rhoeas*, a *M. inodora*, *V. hederifolia*, a T<sub>4</sub>-es életformák és az egyszikű gyomnövényekkel szemben azonban szükség van a nedvesítőszerre a 95 % feletti hatékonysághoz. A Dash HC nélkül regulátorral kijutatott tankkombináció megközelíti a nedvesítőszeres kombináció hatékonyságát minden, a kísérleti területeken megtalálható gyomnövény esetében. A speciális egyszikűirtó szer érdemben nem javítja a Cleratop + nedvesítőszer kombináció hatékonyságát, mivel az már eddig is kiváló volt. A legjobb hatékonyságot a Cleratop + nedvesítőszer + regulátor kombinációknál tapasztaltunk. A virágzáskori értékelésnél érdemben nem változott az őszi eredmény.



50. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
 ősszel (Csabacsúd)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Csabacsúd (2010.11.12.)															
			COIMA		DESSO		MATIN		VERHE		STEME		TRZAW		CHEHY		DATST	
			gyomirtási hatékonyság %															
1	Kezeletlen																	
2	Cleratop	2,0	99	c	100	a	87,3	e	92,5	c	100	a	78	c	82	d	92	c
3	Cleratop	2,0	100	a	100	a	98	c	100	a	100	a	100	a	97	b	100	a
	Dash HC	1,0																
4	Cleratop	2,0	99	c	100	a	97	d	99	b	100	a	98,7	b	94	c	99	b
	Caramba Turbo	1,0																
5	Cleratop	2,0	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Caramba Turbo	1,0																
	Dash HC	1,0																
6	Cleratop	2,0	100	a	100	a	97	d	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5																
	Dash HC	1,0																
7	Cleratop	2,0	99,3	b	100	a	97	d	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Fendona	0,1																
	Dash HC	1,0																
8	Cleratop	2,0	100	a	100	a	99,3	b	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5																
	Fendona	0,1																
	Dash HC	1,0																
9	Cleratop	2,0	99,3	b	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5																
	Caramba Turbo	1,0																
	Dash HC	1,0																
10	Cleratop	2,0	95,3	d	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5																
	Caramba Turbo	1,0																
	Dash HC	1,0																
	Fendona	0,1																

51. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
 ősszel (Makó, Győr)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Makó (2010.17.17.)								Győr (2010.11.23.)					
			DESSO		MATIN		PAPRH		SINAR		PAPRH		APESV		DESSO	
			gyomirtási hatékonyság %													
1	Kezeletlen															
2	Cleratop	2,0	99,7	b	85	h	77	f	100	a	70	f	88	d	96,7	c
3	Cleratop	2,0	99,3	c	98	c	98	d	100	a	95	c	98	b	100	a
	Dash HC	1,0														
4	Cleratop	2,0	100	a	96	e	100	a	100	a	92	e	95	c	98	b
	Caramba Turbo	1,0														
5	Cleratop	2,0	99,3	c	100	a	97	e	100	a	98	a	100	a	100	a
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
6	Cleratop	2,0	99	d	95	g	98,3	c	100	a	95	c	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Dash HC	1,0														
7	Cleratop	2,0	100	a	95,7	f	99,3	b	100	a	94	d	100	a	100	a
	Fendona	0,1														
	Dash HC	1,0														
8	Cleratop	2,0	100	a	98,7	b	100	a	100	a	96	b	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Fendona	0,1														
	Dash HC	1,0														
9	Cleratop	2,0	97,7	f	97,7	d	97	e	100	a	98	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
10	Cleratop	2,0	98,3	e	98,7	b	98	d	100	a	98	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
	Fendona	0,1														

52. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal (Csabacsúd)<sup>3</sup>

			Csabacsúd (2011.05.20.)											
Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	COIMA		DESSO		MATIN		VERHE		STEME		TRZAW	
			gyomirtási hatékonyság %											
1	Kezeletlen													
2	Cleratop	2,0	99	c	100	a	87,3	e	92,5	c	100	a	78	c
3	Cleratop	2,0	100	a	100	a	98	c	100	a	100	a	100	a
	Dash HC	1,0												
4	Cleratop	2,0	99	c	100	a	97	d	99	b	100	a	98,7	b
	Caramba Turbo	1,0												
5	Cleratop	2,0	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Caramba Turbo	1,0												
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0	100	a	100	a	97	d	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5												
7	Dash HC	1,0												
	Cleratop	2,0	99,3	b	100	a	97	d	100	a	100	a	100	a
	Fendona	0,1												
8	Dash HC	1,0												
	Cleratop	2,0	100	a	100	a	99,3	b	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5												
	Fendona	0,1												
9	Dash HC	1,0												
	Cleratop	2,0	99,3	b	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5												
	Caramba Turbo	1,0												
10	Dash HC	1,0												
	Cleratop	2,0	95,3	d	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5												
	Caramba Turbo	1,0												
	Fendona	0,1												

53. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben tavasszal (Makó, Győr)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Makó (2011.05.16.)								Győr (2011.05.16.)					
			DESSO		MATIN		PAPRH		SINAR		PAPRH		APESV		DESSO	
			gyomirtási hatékonyság %													
1	Kezeletlen															
2	Cleratop	2,0	99,7	b	85	h	77	f	100	a	70	f	88	d	96,7	c
3	Cleratop	2,0	99,3	c	98	c	98	d	100	a	95	c	98	b	100	a
	Dash HC	1,0														
4	Cleratop	2,0	100	a	96	e	100	a	100	a	92	e	95	c	98	b
	Caramba Turbo	1,0														
5	Cleratop	2,0	99,3	c	100	a	97	e	100	a	98	a	100	a	100	a
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
6	Cleratop	2,0	99	d	95	g	98,3	c	100	a	95	c	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Dash HC	1,0														
7	Cleratop	2,0	100	a	95,7	f	99,3	b	100	a	94	d	100	a	100	a
	Fendona	0,1														
	Dash HC	1,0														
8	Cleratop	2,0	100	a	98,7	b	100	a	100	a	96	b	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Fendona	0,1														
	Dash HC	1,0														
9	Cleratop	2,0	97,7	f	97,7	d	97	e	100	a	98	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
10	Cleratop	2,0	98,3	e	98,7	b	98	d	100	a	98	a	100	a	100	a
	Focus Ultra	1,5														
	Caramba Turbo	1,0														
	Dash HC	1,0														
	Fendona	0,1														

4.1.3.5. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011

A hatékonysági adatok az előző évekhez hasonlóan alakultak (54-55. táblázat). Keresztesvirágú gyomnövények (*D. sophia* és *C.-bursa pastoris*) valamint a *C. album* ellen kiválóan (95-100 %) szerepelt már önmagában is a Cleratop. *L. amplexicaule*, *M. inodora* és *P. rhoeas* ellen szükség van a nedvesítőszer alkalmazására a kiváló hatékonyság eléréséhez. Amennyiben csak regulátort használtunk az imazamox + metazaklor kombináció mellett akkor a hatékonyságok néhány százalékkal elmaradtak a nedvesítőszeres tankombináció eredményességéhez képest. A regulátor és a nedvesítőszer együttes alkalmazása adta ebben az évben is a legjobb teljesítményt. Az árvakelésű búza ellen az önálló Cleratop-os kezelés kivételével minden kombináció jól hatott. Az eredmények nem változtak a virágzáskori értékelés idejére.

54. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
 ősszel (Szarvas, Ászár)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Szarvas (2011.11.22.)								Ászár (2011.11.17.)								
			MATIN		CHEAL		CAPBP		TRZAW		PAPRH		DESSO		LAMAM		CHEAL		
			gyomirtási hatékonyság %																
1	Kezeletlen																		
2	Cleratop	2,0	92,5	g	98,3	b	100	a	75	e	81,7	g	95	b	81,7	g	95	c	
3	Cleratop	2,0	100	a	100	a	100	a	97,2	c	97,3	d	100	a	95	f	99,3	b	
	Dash HC	1,0																	
4	Cleratop	2,0	99,3	c	100	a	100	a	96,5	d	98	b	100	a	97,7	b	100	a	
	Caramba Turbo	1,0																	
5	Cleratop	2,0																	
	Caramba Turbo	1,0	99,7	b	100	a	100	a	98	b	97,5	c	100	a	98	a	100	a	
	Dash HC	1,0																	
6	Cleratop	2,0																	
	Focus Ultra	1,5	98,5	e	100	a	100	a	100	a	97	f	100	a	96,2	e	100	a	
	Dash HC	1,0																	
7	Cleratop	2,0																	
	Fendona	0,1	98	f	100	a	100	a	97,2	c	97,2	e	100	a	96,8	d	100	a	
	Dash HC	1,0																	
8	Cleratop	2,0																	
	Focus Ultra	1,5	99	d	100	a	100	a	100	a	97,5	c	100	a	97	c	100	a	
	Fendona	0,1																	
	Dash HC	1,0																	
9	Cleratop	2,0																	
	Focus Ultra	1,5	100	a	100	a	100	a	100	a	99	a	100	a	98	a	100	a	
	Caramba Turbo	1,0																	
	Dash HC	1,0																	
10	Cleratop	2,0																	
	Focus Ultra	1,5																	
	Caramba Turbo	1,0	100	a	100	a	100	a	100	a	99	a	100	a	98	a	100	a	
	Dash HC	1,0																	
	Fendona	0,1																	

55. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
tavasszal (Szarvas, Ászár)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Szarvas (2012.05.22.)						Ászár (2012.05.17.)					
			MATIN		CAPBP		TRZAW		PAPRH		DESSO		LAMAM	
			gyomirtási hatékonyság %											
1	Kezeletlen													
2	Cleratop	2,0	92,5	g	100	a	75	e	81,7	g	95	b	81,7	g
3	Cleratop	2,0	100	a	100	a	97,2	c	97,3	d	100	a	95	f
	Dash HC	1,0												
4	Cleratop	2,0	99,3	c	100	a	96,5	d	98	b	100	a	97,7	b
	Caramba Turbo	1,0												
5	Cleratop	2,0												
	Caramba Turbo	1,0	99,7	b	100	a	98	b	97,5	c	100	a	98	a
	Dash HC	1,0												
6	Cleratop	2,0												
	Focus Ultra	1,5	98,5	e	100	a	100	a	97	f	100	a	96,2	e
	Dash HC	1,0												
7	Cleratop	2,0												
	Fendona	0,1	98	f	100	a	97,2	c	97,2	e	100	a	96,8	d
	Dash HC	1,0												
8	Cleratop	2,0												
	Focus Ultra	1,5	99	d	100	a	100	a	97,5	c	100	a	97	c
	Fendona	0,1												
	Dash HC	1,0												
9	Cleratop	2,0												
	Focus Ultra	1,5	100	a	100	a	100	a	99	a	100	a	98	a
	Caramba Turbo	1,0												
	Dash HC	1,0												
10	Cleratop	2,0												
	Focus Ultra	1,5												
	Caramba Turbo	1,0	100	a	100	a	100	a	99	a	100	a	98	a
	Dash HC	1,0												
	Fendona	0,1												

#### **4.2. IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SZELEKTIVITÁSI VIZSGÁLATOK (2009, 2010, 2012)**

A kísérleti helyszínek meteorológiai adatait és azok elemzését a 4.1.1. és a 4.1.2. alfejezetek tartalmazzák.

A három év alatt öt helyszínen hat szelektivitási kísérletet állítottunk be. A kezelések eredményeit az *56-61. táblázat* tartalmazza. A kezelések után egyik esetben sem tapasztaltunk fitotoxikus elváltozást a Clearfield repce növényeinken. A virágzáskori fejlettség értékelése is azt mutatja, hogy fenológiában sem történt változás a kezeletlen kontroll növényeihez képest. A kezelések nem voltak káros hatással a sem a termés mennyiségére sem annak nedvességtartalmára.

A Cleratop csak az imidazolinon ellenálló őszi káposztarepce hibridekben használható, mivel a hagyományos repcéket tökéletesen elpusztítja. A *37. ábrán* egy permetezési hiba eredményét láthatjuk. A kép bal oldalán az imidazolinon ellenálló repce hibridet látjuk a Cleratop + Dash HC tankkombináció után. A piros vonaltól jobbra pedig a pusztuló hagyományos repce hibridet látjuk az átsodródó imazamox-os kombináció hatására.





37. ábra: A Cleratop + Dash HC kombináció hatása a hagyományos repce hibriden (Győr, 2010.11.11.)

Eredmények

56. táblázat Szelektivitás vizsgálatok eredményei (Algyő, 2009)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Fitotoxicitás (%)						BBCH		Termés (t/ha)		Termés nedv. (%)	
			2009.10.08		2009.11.24		2010.04.16		2010.04.16		2010.07.03			
1	Kezeletlen		15	a	65	a	90	a	63	a	3,2	a	8,2	a
2	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	63	a	3,3	a	8,4	a
3	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	64	a	3,5	a	8,0	a
4	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	64	a	3,2	a	7,8	a
	Dash HC	1,0												
5	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	63	a	3,3	a	7,8	a
	Dash HC	2,0												
6	Butisan Star	2,5	0	b	0	b	0	b	63	a	3,4	a	8,5	a
	Butisan Star	5,0												

57. táblázat Szelektivitás vizsgálatok eredményei (Szeptek, 2009)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Fitotoxicitás (%)						BBCH		Termés (t/ha)		Termés nedv. (%)	
			2009.10.09		2009.11.23		2010.04.17		2010.04.17		2010.07.06			
1	Kezeletlen		20	a	60	a	80	a	65	a	3,2	a	8,1	a
2	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,3	a	8,4	a
3	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,4	a	8,0	a
4	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,2	a	8,0	a
	Dash HC	1,0												
5	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	64	a	3,1	a	8,1	a
	Dash HC	2,0												
6	Butisan Star	2,5	0	b	0	b	0	b	65	a	3,5	a	8,8	a
	Butisan Star	5,0												

Eredmények

58. táblázat Szelektivitás vizsgálatok eredményei (Telekgerendás, 2010)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Fitotoxicitás (%)						BBCH		Termés (t/ha)		Termés nedv. (%)	
			2010.10.10		2010.11.22		2011.04.15		2011.04.15		2011.07.03			
1	Kezeletlen		25	a	55	a	85	a	65	a	2,2	a	4,5	a
2	Cleratop	2,0	0	d	0	d	0	b	65	a	2,1	a	3,8	a
3	Cleratop	4,0	3	c	1	c	0	b	65	a	2,0	a	3,7	a
4	Cleratop	2,0	3	c	1	c	0	b	65	a	2,0	a	3,4	a
	Dash HC	1,0												
5	Cleratop	4,0	4	b	2	b	0	b	64	a	2,3	a	4,8	a
	Dash HC	2,0												
6	Butisan Star	2,5	0	d	0	d	0	b	64	a	2,1	a	4,5	a
	Butisan Star	5,0												

59. táblázat Szelektivitás vizsgálatok eredményei (Győr, 2010)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Fitotoxicitás (%)						BBCH		Termés (t/ha)		Termés nedv. (%)	
			2010.10.15		2010.11.27		2011.04.16		2011.04.15		2011.07.08			
1	Kezeletlen		25	a	55	a	85	a	66	a	3,6	a	7,5	a
2	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,4	a	7,4	a
3	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	66	a	3,6	a	7,9	a
4	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,7	a	6,9	a
	Dash HC	1,0												
5	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	66	a	3,5	a	7,5	a
	Dash HC	2,0												
6	Butisan Star	2,5	0	b	0	b	0	b	65	a	3,6	a	7,4	a
	Butisan Star	5,0												

Eredmények

60. táblázat Szelektivitás vizsgálatok eredményei (Örménykút, 2011, korai kijuttatás)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Fitotoxicitás (%)						BBCH		Termés (t/ha)		Termés nedv. (%)	
			2011.10.17		2011.12.02		2012.04.27		2012.04.27		2012.07.03		2012.07.03	
1	Kezeletlen		20	a	45	a	80	a	65	a	3,48	a	6,13	a
2	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,48	a	6,10	a
3	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b			3,38	a	6,05	a
4	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	66	a	3,57	a	5,95	a
	Dash HC	1,0												
5	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,41	a	5,95	a
	Dash HC	2,0												
6	Butisan Star	2,5	0	b	0	b	0	b	65	a	3,50	a	5,70	a
	Butisan Star	5,0												

61. táblázat Szelektivitás vizsgálatok eredményei (Örménykút, 2011, kései kijuttatás)

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Fitotoxicitás (%)						BBCH		Termés (t/ha)		Termés nedv. (%)	
			2011.10.24		2011.12.02		2012.04.27		2012.04.27		2012.07.03		2012.07.03	
1	Kezeletlen		25	a	45	a	80	a	65	a	3,32	a	6,08	a
2	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,36	a	5,98	a
3	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,39	a	5,80	a
4	Cleratop	2,0	0	b	0	b	0	b	66	a	3,25	a	5,70	a
	Dash HC	1,0												
5	Cleratop	4,0	0	b	0	b	0	b	65	a	3,53	a	6,18	a
	Dash HC	2,0												
6	Butisan Star	2,5	0	b	0	b	0	b	65	a	3,45	a	6,20	a
	Butisan Star	5,0												

### 4.3. TALAJ ELŐKÉSZÍTÉS HATÁSA A GYOMIRTÁS EREDMÉNYESSÉGÉRE (2010, 2011, 2012)

Ezt a kísérletet három egymást követő évben egy-egy helyszínen állítottuk be. A kísérleti helyszínek meteorológiai adatait és azok elemzését a 4.1.1. és a 4.1.2. alfejezetek tartalmazzák.

#### 4.3.1 Gyomborítottság adatai:

A kísérleti területeken előforduló gyomnövények átlagos borítottság adatait az 62. táblázat mutatja. Az eredményeket elemezve elmondhatjuk, hogy a *D. sophia*, *L. amplexicaule*, *M. inodora* és a *P. rhoeas* két-két helyszínen volt megtalálható. Az *A. spica-venti*, *C.-bursa pastoris*, a *C. album* és a *T. aestivum* árvakelés pedig csak egy-egy helyszínen jelent meg.

62. táblázat Gyomborítottság adatok a kezelés idején %-ban (2010-2012)

Gyomnövények		2010	2011	2012
		Győr	Szarvas	Győr
		Borítási %		
<i>Apera spica-venti</i>	APESV	4,50		-
<i>Capsella-bursa pastoris</i>	CAPBP	-	-	3,56
<i>Chenopodium album</i>	CHEAL	-		7,25
<i>Descurainia sophia</i>	DESSO	7,42	7,42	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	LAMAM	-	4,33	2,20
<i>Matricaria inodora</i>	MATIN	-	2,20	6,30
<i>Papaver rhoeas</i>	PAPRH	9,80	6,90	-
<i>Triticum aestivum</i>	TRZAW	-	-	3,33

A kezelések után egyik esetben sem tapasztaltam fitotoxikus károsodást az imidazolinon toleráns őszi káposztarepcén.

#### 4.3.2. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2010

A „jó” talajművelés (38. ábra) az őszi káposztarepce esetében azt jelenti, hogy magágy megfelelően aprómorzás, egyenletesen nyirkos és kelően tömörített és ülepedett. Ilyen talajművelésnél a repce és a gyomok kelése egyenletes. A „rossz” talaj előkészítés (39. ábra) esetén a talaj rögös, kiszáradt és sok növényi maradvány található a felszínen. Ilyenkor a kelés elhúzódik az állomány „szétnő”. Lesznek már nagy 4-6 leveles példányok és még kelő félben lévő szikleveles egyedek. Ugyanez igaz a gyomnövényekre is. Természetesen mind a forgatásos, mind a forgatás nélküli talajműveléssel is el tudunk érni a „jó” és „rossz” talajállapotot.

Ebben az évben a Cleratop + Dash HC kombináció a „jó” talajművelés mellett jobb hatékonyságokat adott a pipacs ellen minden egyes kezelésnél (63. táblázat). Magasabb dózisok eredményesebbek voltak minden kezelési időpontban. Érdekes, hogy a jó talajművelés mellett a korai, míg rossz talajművelés esetén a későbbi kezelések mutattak jobb hatást a pipacs ellen. A standardként használt Ikarus mindkét talajművelés mellett közel azonos hatékonysággal dolgozott a *P. rhoeas* ellen.

A sebforrasztó zombor ellen a Cleratop + Dash HC kombináció hatékonysága eltért a pipacsnál tapasztaltaktól. A korai kezelések mindkét talajművelés esetén kiválóan szerepeltek. A 2-4 leveles gyomfejlettség mellett kijuttatott kezeléseknél az alacsony dózisonál tapasztaltunk hatékonyság különbséget a jó talajművelés előnyére. Az Ikarus szinte hatástalan volt a *D. sophia* ellen.

A széltippannal szembeni hatékonyságot érdemben nem befolyásolta a talaj előkészítés típusa. A magasabb dózisok jobban teljesítettek. A standard hatástalan volt a széltippannal szemben.

A tavaszi értékelésnél (64. táblázat) az ősszel rögzített különbségek megmaradtak, sőt a pipacs elleni hatást még inkább befolyásolta a talajművelés típusa.



38. ábra: Forgatásos „Jó” talajművelés utáni repceállomány (Győr, 2010.10.14.)



*39. ábra:* Lazítás és tárcsás „Rossz” talajművelés utáni repceállomány (Győr, 2010.10.14.)



Eredmények

63. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Győr, 2010.11.11.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	forgatósos talajművelés						tárcsás talajművelés									
				FITO.		PAPRH		DESSO		APESV		FITO.		PAPRH		DESSO		APESV	
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
1	CHECK			0,0	a	0,0	e	0,0	d	0,0	e	0,0	a	0,0	ef	0,0	d	0,0	e
2	Cleratop	1,50	A	0,0	b	81,7	c	100	a	100	a	0,0	b	63,3	f	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																
3	Cleratop	2,00	A	0,0	b	91,0	a	100	a	95,0	ab	0,0	b	81,7	bc	100	a	95,0	ab
	Dash HC	1,00	A																
4	Cleratop	1,50	B	0,0	b	83,3	bc	97,0	a	86,7	b	0,0	b	73,3	de	91,7	b	86,7	b
	Dash HC	1,00	B																
5	Cleratop	2,00	B	0,0	b	88,3	ab	96,7	a	96,7	ab	0,0	b	86,0	ab	95,0	b	96,7	ab
	Dash HC	1,00	B																
6	Ikarus	0,30	B	0,0	b	91,7	a	20,0	c	16,7	d	0,0	b	87,7	ab	0,0	e	0,0	d

<sup>3</sup> A könnyebb átláthatóság miatt az eredmények fejezet gyomirtási hatékonyság táblázataiban az alábbi színskálával jelöljük az eltérő teljesítményeket. A továbbiakban nem jelöljük külön.



Eredmények

64. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Győr, 2011.04.21.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	forgatásos talajművelés				tárcsás talajművelés											
				FITO.	PAPRH	DESSO	APESV	FITO.	PAPRH	DESSO	APESV								
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
1	Kezeletlen			60,0	a	4,7	d	4,0	c	2,0	b	60,0	a	4,8	ef	4,2	d	1,5	e
2	Cleratop	1,50	A	0,0	b	80,0	b	100	a	100	a	0,0	b	69,0	bc	98,3	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																
3	Cleratop	2,00	A	0,0	b	93,3	a	100	a	100	a	0,0	b	76,7	b	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	A																
4	Cleratop	1,50	B	0,0	b	81,7	b	96,7	a	100	a	0,0	b	61,7	c	94,3	b	100	a
	Dash HC	1,00	B																
5	Cleratop	2,00	B	0,0	b	93,3	a	98,3	a	100	a	0,0	b	65,0	c	100	a	100	a
	Dash HC	1,00	B																
6	Ikarus	0,30	B	0,0	b	98,3	a	6,7	c	6,7	b	0,0	b	100	a	20,0	d	0,0	b

#### 4.3.3. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2011

Ebben az évben is megfigyelhető volt a talajművelés hatása a gyomirtás eredményességére (65-66. táblázat). Ebben az évben a korábbi Cleratop + Dash HC tartalmazó kezeléseknél minkét dózis mellett jelentős különbségeket tapasztaltunk a forgatásos talajművelés javára az összes a területen előforduló gyomnövényrel szemben. A későbbi kezeléseknél már csak a *L. amplexicaule* és a *P. rhoeas* esetében találtuk meg ezt a különbséget. Az Ikarus-os kezelésnél is tapasztalható volt hasonló teljesítmény eltérés, a *M. inodora* elleni hatékonyságban. A standard készítmény nagyon gyenge hatékonyságokat adott a *D. sophia* és a *L. amplexicaule* ellen.

Tavasza a különbségek megmaradtak a *M. inodora* és a *P. rhoeas* esetében. A *L. amplexicaule* és a *D. sophia* ellen a hatékonysági eltérések már csak az alacsonyabb dózisoknál volt érzékelhetőek.

Ebben az évben is megfigyelhető volt a talajművelés hatása a gyomirtás eredményességére. Ebben az évben a korábbi Cleratop + Dash HC tartalmazó kezeléseknél minkét dózis mellett jelentős különbségeket tapasztaltunk a forgatásos talajművelés javára az összes a területen előforduló gyomnövényrel szemben. A későbbi kezeléseknél már csak a *L. amplexicaule* és a *P. rhoeas* esetében találtuk meg ezt a különbséget. Az Ikarus-os kezelésnél is tapasztalható volt hasonló teljesítmény eltérés, a *M. inodora* elleni hatékonyságban. A standard készítmény nagyon gyenge hatékonyságokat adott a *D. sophia* és a *L. amplexicaule* ellen.

Tavasza a különbségek megmaradtak a *M. inodora* és a *P. rhoeas* esetében. A *L. amplexicaule* és a *D. sophia* ellen a hatékonysági eltérések már csak az alacsonyabb dózisoknál volt érzékelhetőek.

Eredmények

65. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Szarvas, 2011.11.17.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	forgatásos talajművelés					tárcsás talajművelés														
				FITO.	DESSO	MATIN	LAMAM	PAPRH	FITO.	DESSO	MATIN	LAMAM	PAPRH										
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																			
1	Kezeletlen			40,0	a	12,7	c	1,7	c	1,0	c	13,3	f	45,0	a	12,2	e	1,6	d	1,0	f	12,0	e
2	Cleratop	1,50	A	0,0	b	100,0	a	99,3	a	100,0	a	83,3	d	0,0	b	91,0	c	89,7	c	91,0	c	73,7	d
	Dash HC	1,00	A			100,0	a	100,0	a	95,0	b	94,0	b			95,0	b	97,3	a	86,0	b		
3	Cleratop	2,00	A	0,0	b	100,0	a	100,0	a	100,0	a	95,0	b	0,0	b	94,0	b	95,0	b	97,3	a	86,0	b
	Dash HC	1,00	A			100,0	a	100,0	a	93,0	b	100,0	a			97,3	a	94,3	b	88,7	ab		
4	Cleratop	1,50	B	0,0	b	99,3	a	90,7	b	100,0	a	88,7	c	0,0	b	99,3	a	94,0	b	89,7	d	77,3	c
	Dash HC	1,00	B			100,0	a	100,0	a	93,0	b	100,0	a			97,3	a	94,3	b	88,7	ab		
5	Cleratop	2,00	B	0,0	b	100,0	a	100,0	a	100,0	a	93,0	b	0,0	b	100,0	a	97,3	a	94,3	b	88,7	ab
	Dash HC	1,00	B			100,0	a	100,0	a	93,0	b	100,0	a			97,3	a	94,3	b	88,7	ab		
6	Ikarus	0,30	B	0,0	b	33,3	b	97,0	a	36,7	b	92,7	b	0,0	b	29,3	d	90,3	c	29,3	e	92,0	a

Eredmények

66. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Szarvas, 2012.05.16.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	forgatásos talajművelés					tárcsás talajművelés														
				FITO.	DESSO	MATIN	LAMAM	PAPRH	FITO.	DESSO	MATIN	LAMAM	PAPRH										
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																			
1	Kezeletlen			60,0	a	16,7	c	2,3	d	1,0	c	18,3	e	60,0	a	15,9	f	2,3	e	1,0	d	17,8	e
2	Cleratop	1,50	A	0,0	b	95,7	a	95,0	b	100,0	a	80,0	d	0,0	b	92,7	d	90,3	c	97,7	b	76,0	d
	Dash HC	1,00	A																				
3	Cleratop	2,00	A	0,0	b	99,7	a	98,0	a	100,0	a	94,3	b	0,0	b	97,0	b	94,0	a	100,0	a	90,0	a
	Dash HC	1,00	A																				
4	Cleratop	1,50	B	0,0	b	99,3	a	90,0	c	100,0	a	88,0	c	0,0	b	95,0	c	87,3	d	100,0	a	80,0	c
	Dash HC	1,00	B																				
5	Cleratop	2,00	B	0,0	b	99,7	a	98,7	a	100,0	a	92,0	b	0,0	b	98,0	a	92,7	b	100,0	a	90,0	a
	Dash HC	1,00	B																				
6	Ikarus	0,30	B	0,0	b	21,7	b	94,3	b	33,3	b	92,0	b	0,0	b	20,0	e	91,0	c	30,0	c	88,0	b

4.3.4. Gyomirtó hatás és fitotoxicitás, 2012

A talajművelés hatása minden kezelés esetében mérhető volt (67-68. táblázat), hatékonyság különbségeket tapasztaltunk a forgatásos művelés előnyére. A legkisebb eltéréseket a keresztesvirágú *C.-bursa pastoris*-nál figyeltem meg. A későbbi, magasabb dózisu Cleratop + Dash HC kombináció jobb hatékonyságot adott és a talajművelés befolyásoló hatása is kevésbé volt érzékelhető. Tavaszra is érzékelhető maradt a hatékonyságbeli eltérés a talajművelés függvényében, bár inkább a korábbi kezeléseknél erősödött a mértékük.

Eredmények

67. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Győr, 2012.10.16.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	forgatásos talajművelés						tárcsás talajművelés																	
				FITO.	MATIN	LAMAM	CHEAL	CAPBP	TRIAE	FITO.	MATIN	LAMAM	CHEAL	CAPBP	TRIAE												
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																							
1	Kezeletlen																										
2	Cleratop	1,50	A	0,0	b	82,0	c	95,0	a	83,3	b	98,0	b	80,0	b	0,0	b	82,3	d	88,0	d	78,5	c	90,0	c	70,0	c
	Dash HC	1,00	A																								
3	Cleratop	2,00	A	0,0	b	89,0	b	97,0	a	85,0	ab	100	a	89,3	a	0,0	b	88,5	b	92,0	b	83,5	b	95,0	b	80,0	b
	Dash HC	1,00	A																								
4	Cleratop	1,50	B	0,0	b	85,0	c	95,0	a	80,0	c	99,3	a	81,7	b	0,0	b	85,1	c	90,5	c	79,7	c	95,0	b	80,0	b
	Dash HC	1,00	B																								
5	Cleratop	2,00	B	0,0	b	92,0	b	97,0	a	85,0	ab	100	a	88,0	a	0,0	b	91,5	a	95,5	a	85,0	a	100	a	85,0	a
	Dash HC	1,00	B																								
6	Ikarus	0,30	B	0,0	b	95,0	b	40,0	b	85,0	ab	20,0	d	0,0	d	0,0	b	89,9	b	40,0	e	85,0	a	20,0	d	0,0	d

Eredmények

68. táblázat A kezelések fitotoxicitási adatai és gyomirtási hatékonysága a különböző gyomfajokkal szemben  
(Győr, 2013.05.13.)<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha)	Időzítés	forgatásos talajművelés					tárcsás talajművelés														
				FITO.	MATIN	LAMAM	CAPBP	TRIAE	FITO.	MATIN	LAMAM	CAPBP	TRIAE										
				fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %																			
1	Kezeletlen																						
2	Cleratop	1,50	A	0,0	b	90,0	d	97,0	a	100	a	90,0	a	0,0	b	82,2	e	90,0	d	93,5	d	78,7	c
	Dash HC	1,00	A																				
3	Cleratop	2,00	A	0,0	b	98,0	a	97,3	a	100	a	93,3	a	0,0	b	88,7	c	95,0	b	97,0	b	85,0	b
	Dash HC	1,00	A																				
4	Cleratop	1,50	B	0,0	b	94,0	bc	98,7	a	100	a	90,0	a	0,0	b	85,3	d	92,0	c	95,0	c	85,0	b
	Dash HC	1,00	B																				
5	Cleratop	2,00	B	0,0	b	98,0	a	97,3	a	100	a	93,3	a	0,0	b	91,5	a	95,5	a	100	a	90,0	a
	Dash HC	1,00	B																				
6	Ikarus	0,30	B	0,0	b	95,0	b	40,0	b	20,0	c	0,0	c	0,0	b	89,5	b	40,0	e	20,0	e	0,0	d



#### **4.4. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS REPCE TERMESZTÉSÉNEK UTÓVETEMÉNY HATÁSA: HERBICID TOLERÁNS ÁRVAKELÉS**

##### **4.4.1 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása őszi búza vetésből (2010, 2011, 2012)**

A kísérleti helyszínek meteorológiai adatait és azok elemzését a 4.1.1. alfejezet tartalmazza.

##### **Hatékonysági vizsgálat**

Mindhárom évben ugyanazt a témalapot állítottunk be az őszi káposztarepce árvakelési ellen. A három év eredményei közel azonosak voltak, így a dolgozatban e három év eredményét egyszerre tárgyalom. A kezelések eredményét a 69. táblázat tartalmazza.

A hormon típusú gyomirtó szerek közül az MCPA hatóanyag tartalmú U46 M-Fluid, a 2,4 D összetételű Esteron és a dikamba tartalmú Mustang kiváló hatékonyságot adott a hagyományos repce árvakelés ellen. A fluroxipir meptil alapú Starane hatékonysága jócskán elmaradt ettől a teljesítménytől. Az imidazolinon toleráns változat ellen különböző mértékben teljesítettek ezek a készítmények. A legjobb hatékonyságot az MCPA tartalmú U46 M-Fluid adta, az 1,5 l/ha-os dózis nagyon jó hatékonysággal szerepelt, a 2,4 D hatékonysága egy kicsit elmaradt ettől, bár a magasabb dózison itt is jó hatékonyságot tapasztaltunk. A dikamba, majd a fluroxipir meptil mutatta a leggyengébb teljesítményt az imidazolinon ellenálló repce árvakelési ellen.

A szulfonil karbamid típusú készítmények (tritoszulfuron - Biathlon és az amidoszulfuron + jodoszulfuron-metil-nátrium + mefenpir-dietil – Sekator) kiváló

hatékonysággal szerepeltek a hagyományos repce árvakelés ellen. Az imidazolinon ellenálló változat ellen azonban már korántsem volt ennyire egyöntetű a kép. A Clearfield repce árvakelése ellen a tritoszulfuron sokkal eredményesebb volt, mint az amidoszulfuront tartalmazó kombináció. A tritoszulfuron magasabb dózisa egészen jó (83,3-86 %) hatékonysággal szerepelt, de még az alacsonyabb koncentráció is jobb hatékonyságot adott, mint a Sekator. Amennyiben ezeket a szulfonil karbamidokat kiegészítettük az MCPA alacsonyabb dóziséval a gyomirtó hatások tökéletesek lettek, mind a Biathlon, mind a Sekator esetében, mindegyik árvakelés típus ellen. A fluroxipir meptil mint kombinációs partner érdemben nem javította a tritoszulfuron hatékonyságát. A 40-43. ábra a kezeletlen területet, illetve néhány kezelés hatékonyságát mutatja az imidazolinon toleráns repce árvakelés ellen.

A kísérleteket több helyszínen állítottuk be, mint amennyi a dolgozatban szerepel, azonban eredményünk csak erről a három helyszínről van. Ennek oka, hogy hagyományosan a búzát október végén, november elején vetjük. A vetéssel párhuzamosan elvetésre került a repce is. A búza és a repce is tökéletesen kelt minden esetben. Viszont az idő őszi káposztarepce számára nem mindig volt elegendő ahhoz, hogy kelően megerősödjön a tél beálltáig. A 2-4-6 leves repce növények egyszerűen kifagytak tavaszra, így csak ebben a három kísérletben tudtuk értékelni a gabona gyomirtó szerek hatékonyságát.

69. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a normál és a imidazolinon toleráns árvelésű őszi káposztarepcével szemben őszi búzában.<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha; kg/ha)	Hatóanyag mennyiség	2010.06.02		2011.06.13		2012.06.05							
				BRANA	CL-BRANA	BRANA	CL-BRANA	BRANA	CL-BRANA						
fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
1	Kezeletlen														
2	U46 M-Fluid	1.0	750 g MCPA	95	b	83,3	d	98	b	88	c	95	b	83,3	d
3	U46 M-Fluid	1.5	1125 g MCPA	100	a	95	b	100	a	98	a	100	a	95,2	b
4	Esteron 60	0.3	255 g 2,4 D	95	b	80	e	95,7	c	82,3	d	95	b	75	e
5	Esteron 60	0.6	510 g 2,4 D	100	a	90	c	100	a	93	b	100	a	88	c
6	Mustang	0.5	3,13 g floraszulam + 226 g 2,4 D	99,3	a	73,3	g	99,3	ab	80	d	99,3	a	75	e
7	Starane	0,60	216 g fluroxipir-meptil	50	c	40	i	40	d	31,7	g	40	c	30	g
8	Biathlon	0,05	35,7 g tritoszulfuron	98,3	a	76,7	f	95	c	70	e	99,3	a	75	e
	Dash HC	0,50	92,5 g metiloleát + 92,5 g metilpalmitat												
9	Biathlon	0,07	50 g tritoszulfuron	100	a	86	d	100	a	85	c	100	a	83,3	d
	Dash HC	0,50	92,5 g metiloleát + 92,5 g metilpalmitat												
10	Sekator	0.3	15 g amidoszulfuron + 3,75 g jodoszulfuron-metil-nátrium + 37,5 g mefenpír-dietil	99,3	a	58,3	h	99,3	ab	53,3	f	99,3	a	60	f
	Mero	1,00	810 g demetilált repceolaj												
11	Sekator	0,30	15 g amidoszulfuron + 3,75 g jodoszulfuron-metil-nátrium + 37,5 g mefenpír-dietil	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	U46 M-Fluid	1,00	750 g MCPA												
	Mero	1,00	810 g demetilált repceolaj												
12	Biathlon	0,05	35,7 g tritoszulfuron	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
	U46 M-Fluid	1,0	750 g MCPA												
13	Biathlon	0,07	50 g tritoszulfuron	99,3	a	86,7	d	99,3	ab	86	c	99,3	a	85	cd
	Starane	0,4	144 g fluroxipir-meptil												
	Dash HC	1,0	185 g metiloleát + 185 g metilpalmitat												



40. ábra: Kezeletlen területen balra az imidazolinon ellenálló, jobbra a hagyományos repce (Győr, 2011.04.24.)



41. és 42. ábra: Imidazolinon ellenálló őszi káposztarepce az U46 M-Fluid 1,0 l/ha és a Mustang 0,5 l/ha kezelés után (Győr, 2011.04.24.)



43. ábra: Imidazolinon ellenálló őszi káposztarepce a Biathlon 0,05 kg/ha + U46 M-Fluid 1,0 l/ha kezelés után (Győr, 2011.04.24.)

#### **4.4.2 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása kukorica vetésből (2010, 2011, 2012)**

##### **Hatékonysági vizsgálat**

Ezt a kísérletet három egymást követő évben egy-egy helyszínen állítottam be. A kísérleti helyszínek meteorológiai adatait és azok elemzését a 4.1.1. és a 4.1.2. alfejezetek tartalmazzák.

A kísérleteket ez előbbi fejezethez hasonlóan tárgyalom. A kezelések eredményét a 70. táblázat tartalmazza. A triketon típusú gyomirtó szerek hatékonysága a hagyományos és az imidazolinon ellenálló őszi káposztarepcével szemben jelentősen eltér egymástól. A mezotrion önmagában (Callisto) nagyon gyenge hatékonyságot adott mindkét repcetípusú árvakelése ellen. Azonban terbutilazinnal kiegészítve a Calaris és a Lumax mind a két változat árvakelései ellen kiválóan

teljesített. A Clio + Dash HC kombináció a Clearfield, míg a Adengo a hagyományos repce ellen adott jobb hatást. A tembotrion tartalmú Laudis jó teljesítménnyel szerepelt függetlenül az árvakelésű repce típusától. Míg a Clio hatékonyságát a Stomp Super érdemben nem módosította, addig az Akris nagyban javította ezt a hagyományos repce árvakelés ellen. A topramezon és dikamba gyári kombinációja (Stellar) szintén jól szerepelt mindkét repce árvakelési ellen.

A hormon típusú szereknél szintén változatos hatékonyságokat tapasztaltam. A 2,4 D hatóanyag tartalmú Esteron adta egyértelműen a legjobb hatékonyságot, míg a dikamba tartalmú Banvel a legrosszabbat mindkét repce típus árvakelési ellen.

A bromoxinil szintén nagyon gyenge hatékonyságot adott még a hagyományos repcével szemben is.

A 44-48. *ábra* a kezeletlen területet, illetve néhány kezelés hatékonyságát mutatja az imidazolinon toleráns repce árvakelés ellen.



70. táblázat A kezelések gyomirtási hatékonysága a normál és a imidazolinon ellenálló árvalakelű őszi káposztarepcével szemben kukoricában.<sup>3</sup>

Sorsz.	Kezelés	Dózis (l/ha; kg/ha)	Hatóanyag mennyiség	2010.06.02		2011.06.13		2012.06.05							
				BRANA	CL-BRANA	BRANA	CL-BRANA	BRANA	CL-BRANA	BRANA	CL-BRANA				
fitotoxicitás mértéke % és gyomirtási hatékonyság %															
1	Kezeletlen			29,3	f	27	i	32,3	g	30	g	25	h	25	i
2	Clio	0,15	50,4 g topramezon	99,3	a	75,7	d	99,7	a	78,33	c	100	a	75	c
	Dash HC	1,00	185 g metiloleát + 185 g metilpalmitat												
3	Adengo	0,40	90 g izoxaflutol + 36 g tienkarbazon-metil + 60 g ciprozulfamid	50	d	75,7	d	51,7	d	78,33	c	50	d	75	c
			88 g tembotrion + 44 g izoxadifen-etil	90	c	91,3	c	91,7	bc	92,17	b	93,3	bc	93,83	b
4	Laudis	2,00	44 g izoxadifen-etil												
5	Callisto	0,30	144 g meztotrion	30	f	30	h	31,7	g	31,67	g	33,3	g	33,33	g
6	Lumax	4,50	169 g meztotrion + 1690 g S-metolaklór + 563 g terbutilazin	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
			105 g meztotrion + 495 g terbutilazin	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
7	Calaris	1,50	105 g meztotrion + 495 g terbutilazin												
8	Clio	0,15	50,4 g topramezon	98,3	a	76	c	99,8	a	78	c	100	a	75	c
	Stomp Super	3,30	1089 g pendimetalin												
9	Dash HC	1,00	185 g metiloleát + 185 g metilpalmitat												
	Clio	0,15	50,4 g topramezon												
9	Akris	2,00	560 g dimetenamid-p + 500 g terbutilazin	99,3	a	100	a	99	a	100	a	100	a	100	a
	Break Thru	0,20	50 g poliéter + 150 g trisziloxán												
10	Stellar	1,00	50 g topramezon + 160 g dikamba	95,7	b	97	b	96,3	a	97,33	a	97	ab	97,67	a
	Dash HC	1,00	185 g metiloleát + 185 g metilpalmitat												
11	Cambio	2,50	800 g bentazon + 225 g dikamba	45	e	65	f	45	e	61,67	e	45	e	65	e
	Dash HC	1,00	185 g metiloleát + 185 g metilpalmitat												
12	Callam	0,40	50 g tritoszulfuron + 240 g dikamba	51,7	d	100	a	46,7	e	100	a	53,3	d	100	a
	Dash HC	1,00	185 g metiloleát + 185 g metilpalmitat												
13	Banvel	0,50	240 g dikamba	5	i	5	k	0	k	0	i	5,7	k	3,33	k
14	Esteron 2,4 D	1,00	850 g 2,4-D etil észter	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a	100	a
15	Pardner	1,50	338 g bromoxinil	10	h	15	j	10	i	15	h	10	j	16,67	j



44 ábra: Imidazolinon ellenálló őszi kaposztarepce a kezeletlen területen (Győr, 2011.06.29.)



45. és 46. ábra: Clio 0,15 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha és Callisto 0,3 l/ha hatékonysága imidazolinon ellenálló repcével szemben (Győr, 2011.06.29.)



47. és 48. ábra: Stellar 1,0 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha és Cambio 2,5 l/ha + Dash HC 1,0 l/ha hatékonysága imidazolinon ellenálló repcével szemben (Győr, 2011.06.29.)



## 5. KÖVETKEZTETÉSEK

### 5.1 AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE GYOMIRTÁSI TECHNOLÓGIA VIZSGÁLATA.

#### 5.1.1. A kísérleti területen előforduló gyakori gyomfajok.

Minden termesztett kultúránkra igaz, hogy a kezdeti gyomosodás jelentős problémát okozhat a kultúrnövényeink fejlődésére nézve. Így van ez az őszi káposztarepce esetében is. Különösen, ha figyelembe vesszük, hogy megváltozott a repcetermesztés technológiája. Mára a repcét alacsony magmennyiséggel és széles sortávra vetjük. A kezdeti gyomosodásnak ezzel tág teret biztosítunk. A repcetermesztési technológia intenzívebbé válásával, mára megkerülhetlenné vált az őszi gyomirtás.

Kísérleteinket négy éven keresztül állítottuk be az ország több pontján. A kezelések idején minden esetben gyomfelvételezéseket végeztünk. A gyomnövények megjelenését tekintve jelentős különbségek adódtak az évjáratok között. Azt tapasztaltuk, hogy a melegebb augusztusi, szeptemberi időjárás (2009, 2011, 2012) elsősorban a T<sub>4</sub>-es gyomnövény családba tartozó fajoknak kedvezett, térnyerésük ezekben az években meghatározó volt. A 2010 kísérletekben –amely évben az augusztusi és szeptemberi időjárás leginkább megegyezett a 30 éves átlageredményekkel- a T<sub>4</sub>-es gyomnövény családba tartozó fajokat hátrébe szorultak.

A gyomfelvételezési eredményekből is jól látszik, hogy repce tábláinkban számos gyomnövényfaj (16) megtalálható és ezek intenzív kelésükkel erős borításukkal veszélyeztetik a repcevetéseinket. Ezen adatokat elemezésével elmondhatjuk, hogy a kísérleti területeinken a leggyakrabban előforduló

gyomnövény a *Papaver rhoeas* volt. Ez a gyomfaj 12 kísérleti helyszínen 9,73 %-os átlagos borítással volt jelen. Mára jelentőssé vált a keresztesvirágú gyomnövények térhódítása a repcevetéseinkben. Ezek közül is kiemelkedik a *Descurainia sophia*, amely ugyancsak 12 kísérletben 8,11 %-os átlagos borítással szerepelt. Ugyanebbe a családba tartozik a *Capsella bursa pastoris* is, amely 6 helyszínen és 4,26 %-os átlagos borítással jelent meg. Jelentős a tipikus kapás kultúrákra jellemző T<sub>4</sub>-es gyomnövények (*Chenopodium album* 12. hely 6,77 %-os, *Datura stramonium* 4. hely és 4,71 %-os, *Amaranthus retroflexus* 2. hely és 3,33 %-os) borítása is. Sok esetben nem tulajdonítunk nagy jelentőséget ezeknek a gyomnövényeknek, mivel az első fagyok beálltával úgyszólván elfagynak. Ez így igaz is, azonban addig is jelentős kárt tudnak okozni, ahogyan azt a 2009-es időzítési kísérleteink is bizonyítják, ahol az *Amaranthus retroflexus*, a *Chenopodium album* és a *Datura stramonium* okozott jelentős gondot. Ebben az esetben az erős T<sub>4</sub>-es gyomosodás hatására a repcéink felnyurgultak, ami a későbbi télállóságot veszélyeztette és jelentős kifagyásokat okozott. A kétszikű gyomnövények közül ugyan a *Matricaria inodora* volt az, amelyet a legtöbb kísérletben megtaláltunk, de az átlagos gyomborítottság csak 4,95 % volt. Több területünkön találtunk *Lamium amplexicaule*-t (12 hely), ezeknél az átlagos gyomborítottság alacsony 2,47 % volt.

Az egyszikű gyomnövények is jelentős felületen borítottak a kísérleteinkben. Míg az *Apera spica-venti* 9 helyszínen és 4,60 %-os átlagos borítással szerepelt, addig a *Triticum aestivum* 6 helyszínen 3,66 %-os átlagos borítással.

Összefoglalva a gyomborítottság adatok elemzése igazolja az őszi gyomirtás szükségességét, a mielőbbi gyomkonkurencia kikapcsolását. Ugyan a repce

gyomirtása megoldott a preemergens kezelésekkel, de ezek hatásához csapadékra van szükség. A posztemergens készítmények felhasználhatósága vagy nagyon rövid (Butisan Star szik-2 leveles gyomfejlettségig hatékony) vagy a hatásspektrumuk nem elég tág (Ikarus, Galera, Lontrel). A gyomborítottság adatok jelzik, hogy a repce termesztéstechnológia terjedésével együtt fel kell készülnünk az azonos családba tartozó keresztesvirágú, valamint az egyszikű gyomnövények ellen is. A gyomfelvételezési adataink összhangban vannak Nagy 2003-as eredményeivel.

### **5.1.2 Hatékony dózis meghatározása és fitotoxicitás vizsgálat (2009, 2010, 2011, 2012)**

A kísérlete célja az imazamox és metazaklór tartalmú Cleratop hatékony és elégséges dózisének a meghatározása volt. Ennek az az oka, hogy az imidazolinon toleranciára alapuló technológia a kísérletek megkezdése előtt még nem létezett az őszi káposztarepcében. Nagyon nagy a jelentősége a fitotoxicitás vizsgálatnak itt is, habár erre egy külön kísérletsorozat is épült.

A vizsgálataink alapján elmondhatjuk, hogy a keresztesvirágú gyomnövények, mint a *Descurania sophia*, a *Sinapis arvensis* és a *Capsella bursa pastoris*, már a legalacsonyabb -adjuváns nélküli- 1,0 l/ha-os Cleratop dózisa is érzékenyen reagálnak. A fent említett gyomfajok elleni hatásban a fő szerepet az imazamox játssza. A kezelések eredményeként a gyomnövények levelei vöröses színnel deformálódnak, növekedésük leáll, majd elpusztulnak. A többi, a területeinken előforduló gyomnövény ellen ez a dózis nem jelentet elfogadható megoldást.

A Cleratop dózisának duplázása (2,0 l/ha) további hatékonyság javulást (megközelítette a 100%-ot) eredményez a keresztesvirágú gyomnövények ellen. A gyomirtó hatás nem lesz gyorsabb, csak biztosabb. A egyes gyomnövény fajok esetében a dózis duplázás arányaiban kis hatékonyság javulással jár. Ilyenek például a *Papaver rhoeas* és a *Matricaria inodora*. Bár a leveleik vörösödtek, sok esetben deformálódtak is, azonban ez nem volt elég a pusztulásukhoz. Ezek a gyomok képesek újrarahajtani és tovább fejlődni. A 2,0 l/ha-os dózis a T<sub>4</sub>-es gyomnövények ellen szintén gyenge eredményt ad.

A további dózisduplázás (Cleratop 4,0 l/ha) sem adja a tőle várt hatékonyságot. A legtöbb gyomnövényt szemben még mindig csak a maximum 90 % körüli teljesítményt tapasztalhatunk. A pipacs és az ebszékfű ellen még ez a 4,0 l/ha-os dózis sem ad jó hatékonyságot. A hatások érdemben nem javulnak annyit, mint amennyit a környezet terhelés növekedett a 75 g imazamox és a 1400 g metazaklór kijuttatásával. A dózis növelése tehát nem eredményez érdemben hatékonyság javulást. Megfigyeléseink részben eltérnek Blackshaw 1998-as kijelentéseitől, miszerint az imazamox hatékonysága csak a kijuttatott dózis mennyiségétől és a gyomok fejlettségi állapotától függ.

Amennyiben 1,0 l/ha mennyiségben Dash HC nedvesítő szert adtunk az 1,0 liter/ha-os Cleratop herbicidhez jelentős hatékonyság emelkedést tapasztalhatunk az adjuváns nélküli hatásokhoz képest. Ez megegyezik Grichar - Sestak (2000) megfigyeléseivel. Az eredményeink alapján elmondhatjuk, hogy a Dash HC nagyobb mértékben javítja az 1,0 literes dózis teljesítményét, mint amikor megduplázzuk (2,0 l/ha) a Cleratop mennyiségét. Ez igaz még a *Papaver rhoeas* és a *Matricaria inodora*

esetében is. A keresztesvirágú gyomnövények, az *Apera spica-venti*, a *Stellaria media* és a *Lamium amplexicaule* ellen azonban e kombináció elérte még a 4,0 l/ha-os dózis hatékonyságát is.

A 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC tankkombináció kiváló hatással pusztítja szinte az összes, a kísérleti területen előforduló gyomfajt. A pipacs és az ebszékfű ellen 95 % körüli, míg a búza árvakelés ellen 90 %-os hatékonyságot nyújt. Ezek az eredmények jelentősen meghaladják az önálló 2,0 literes dózis hatását, sőt sok esetben még a 4,0 literes Cleratop tudását is. A további dózisémelés még javítja a *Papaver rhoeas*, a *Matricaria inodora* és a *Triticum aestivum* elleni hatékonyságot, azonban ez nincs arányban a környezet terhelés növekedésével.

Standard kezelésként vizsgált Ikarus szinte teljesen hatástalan a keresztesvirágú és az egyszikű gyomnövények ellen. Gyenge teljesítményt nyújt a tyúkhúr és a bársonyos árvacsalánnal szemben is. Az ebszékfű ellen jó hatást ad standard készítmény és egyedül csak a pipacs ellen biztosít jobb hatékonyságot, mint a Cleratop 2,0 + Dash HC 1,0l/ha kombináció

A kísérletek során, egyik helyszínen sem tapasztaltuk az imidazolinon ellenálló őszi káposztarepcén fitotoxikus tüneteket, elváltozásokat, ami a technológia biztonságos alkalmazását bizonyítja

A termés mennyiségeket elemezve elmondhatjuk, hogy szoros összefüggés van a gyomirtás hatékonysága és az elért termés mennyisége között. Az adjuvánst tartalmazó kombinációk magasabb termésszinten teljesítettek. Szignifikánsan a legjobb terméseket a 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC kombináció után érhetjük el. A magasabb dózis (4,0 l/ha) használata már nem emelte a termés mennyiségét.

Vizsgálataink alapján elmondhatjuk, hogy a Cleratop mellé elengedhetetlenül szükség van a Dash HC nedvesítőszerre. E hatásfokozó lényegesen erősebben növeli az imazamox és a metazaklór kombináció gyomirtó képességét, mint a dózis duplázása. A kísérleti eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a 2,0 liter Cleratop és az 1,0 liter Dash HC tankombinációja adja azt a hatékonyságot, amely a területeinken előforduló gyomnövények ellen szükséges és elégséges volt. A további dózis emelés már arányaiban túl nagy és felesleges terhelést jelent a környezetre. A magas dózis sem okozott fitotoxikus elváltozást az imidazolinon ellenálló őszi káposztarepcében.

### **5.1.3 Az imazamox + metazaklór + nedvesítőszer kombináció helyes kijuttatási időpontjának a meghatározása (időzítési kísérlet), fitotoxicitás vizsgálat (2010, 2011, 2012)**

Miután meghatároztuk a szükséges és elégséges dózist a Cleratop + Dash HC tankombinációnak, fontos tudnunk a kijuttatás lehetőségeit és korlátait.

A kísérleti adatokat elemezve elmondhatjuk, hogy a szik - 2 leveles gyomfejltség mellett kijuttatott Cleratop + Dash HC kombináció kiváló hatékonysággal irtja a repcében előforduló gyomnövényeket. Ebben a fenológiai stádiumban még a 1,5 l/ha-os dózis is tökéletes a keresztesvirágú *Capsella-bursa pastoris*, a *Descurainia sophia* és a *Sinapis arvensis* ellen. Ugyanez a dózis kiváló hatékonyságokat ad a *Lamium amplexicaule*, a *Stellaria media*, a *Veronica hederifolia*, az egyszikű *Apera spica-venti*, a T<sub>4</sub>-es *Amaranthus retroflexus*, és a *Datura stramonium*, de még a kétéves *Conium maculatum* ellen is. A fent felsorolt gyomnövényekkel szemben a virágzáskori értékeléskor sem tapasztaltunk alapvető változást. Utólagos gyomkezelés nem

történt, a talajon keresztüli tartamhatás jól működött. A *Matricaria inodora*, a *Papaver rhoeas*, és a *Triticum aestivum* árvakelés ellen szükség van a 2 l/ha-os dózisra. A pipacs elleni hatékonyság 2009-ben Győrben és 2011-ben Ászáron tökéletes volt, azonban a 2010-es évben Makón és Győrben is tapasztaltunk némi újrakelést a kezelések után. Az ebszékfű esetében egyedül Szarvason történt újrakelés, így a tavaszi értékelésre a hatékonyság 99 %-ról 91,3 %-ra gyengült.

A 2-4 leveles gyomfejllettség mellett kijutatott kezeléseknél már sokkal jobban szétválik az 1,5 és a 2,0 l/ha-os dózis teljesítménye. Itt már csak a keresztesvirágú gyomnövények és a *Datura stramonium*, a *Stellaria media*, a *Coima maculatum* és a *Lamium amplexicaule* ellen ad kiváló hatékonyságot a másfél literes dózis. A *Papaver rhoeas* ellen ősszel mind a négy helyszínen jó vagy tökéletes hatékonyságokat adott a 2,0 l/ha Cleratop + az 1,0 l/ha Dash HC kombináció. Egyedül a 2010-es Győri helyszínen tapasztaltunk újrakelést így tavaszra a hatékonyság romlott valamelyest. A pipacs esetében néhány egyed - amelyek kezelése után erősen deformálódtak és károsodtak - mégis képes volt a regenerálódásra és így túlélte a kezelést. A *Matricaria inodora* ellen ebben a kijutatási időpontban is szükség van a magasabb dózisra a megfelelő hatékonyság eléréséhez. A búza árvakelés ellen Csabacsúdon tökéletes, míg Romándon csak 90 % körüli hatékonyságokat tapasztaltunk.

A 4-6 leveles gyom fenológia mellett elvégzett kezelések már sok esetben megkésett volt a *Papaver rhoeas*, a *Matricaria inodora*, a *Lamium amplexicaule* és a *Coima maculatum* ellen. E gyomnövényeknél már általános volt az, hogy a károsodott egyedek fejlődése ugyan leállt a kezelés után, azonban képesek voltak regenerálódni és tovább fejlődni. A *Triticum aestivum* árvakelés ellen ebben az időpontban már csak 90 %-os hatékonyságot kaptunk. A repcével azonos családba tartozó *Descurainia sophia*, a *Capsella-bursa*

*pastoris* és a *Sinapis arvensis* ellen még mindig kiválón dolgozott a kombináció.

A standardok hatékonyságát elemezve elmondhatjuk, hogy a Butisan Star korai kezelése kiegészítve egy Galera-s kezeléssel kiváló hatékonyságot ad a legtöbb gyomnövény ellen. Azonban a keresztesvirágú gyomnövények és a búza árvakelés ellen gyenge hatást vagy sok esetben teljes hatástalanságot mutat ez a kombináció. A technológia hátránya a kétszeri kezelés valamint a kezelések elvégzésére rendelkezésünkre álló szűk időkorlátok. Ugyanis a Butisan Star csak a gyomok szik-2 leveles fejlettségéig eredményes.

A fitotoxicitást tekintve a kelő félben lévő és a hat leveles repcénél sem tapasztaltunk elváltozást, károsodást a kezelések hatására.

Az Ikarus nagyon jó hatást ad a *Papaver rhoeas* és a *Matricaria inodora* ellen, valamint jó hatékonyságot tapasztaltunk a T<sub>4</sub>-es gyomokkal szemben. Az összes többi a kísérleti területeinken előforduló gyomnövény (APERÁ, CAPBP, DESSO, LAMAM, SINAR, STEME, TRZAW, VERHE) ellen azonban szinte teljes hatástalanságot tapasztaltunk ennél a hármas kombinációnál.

A terméseket elemezve elmondhatjuk, hogy nem minden évben tapasztaltunk szignifikáns különbségeket. A 2010-es győri kísérlet helyszínén a repce nem volt teljesen homogén, így a termésekben sem látunk szignifikáns különbségeket. A másik két év alapján elmondhatjuk, hogy a gyomkonkurenciát célszerű minél hamarabb kikapcsolni, mivel azok jelentős termés veszteségeket okoznak. Fontos a minél szélesebb hatásspektrumú gyomirtó szerek használata. A Cleratop-ot (2,0 l/ha) és az adjuvánst (Dash HC 1,0 l/ha) célszerű legkésőbb a gyomok 2-4 leveles fejlettségéig kijutatni. A legnagyobb terméseket ezek a kezelések adják.



Összefoglalva a Cleratop + Dash HC kombináció kiváló hatékonyságot ad a keresztesvirágúak családjába tartozó gyomnövények ellen a szikleveles fejlettségtől egészen a hatleveles állapotig. Ez jelentős változás a standardokhoz képest, amelyek alig vagy egyáltalán nem képesek eredményes hatékonyságot adni a repcével azonos családba tartozó gyomnövények ellen. Az imidazolinon toleranciára épülő technológia szintén eredményes az egyszikű gyomok ellen is. Az *Apera spica-venti* ellen fenológiától függetlenül közel 100 %-os hatékonyságokat ad a Cleratop és a nedvesítőszer kombinációja. Igaz a Butisan Star + Galera kombináció is hatékony volt a metazaklórnak köszönhetően. A *Triticum aestivum* árvalelés ellen a Cleratop + Dash HC kombináció a korábbi fenológiai stádiumok mellett kijutatta adja a jobb hatékonyságokat. Ugyanakkor azt is megfigyeltük, hogy a búza árvalelés ellen a hatás lassan alakul ki. A kombináció kijutatása után a növények elsárgulnak a növekedésük leáll, azonban a teljes pusztulást csak tavasszal figyelhetjük meg. A standardok közül mindegyik hatástalan volt e gyomnövény ellen. A *Papaver rhoeas*, a *Matricaria inodora*, a *Lamium amplexicaule* és a *Coima maculatum* ellen négy leveles fejlettségig hatékony a kombináció, e fejlettség felett a gyomnövények már képesek a regenerálódásra és túlélnek a kezelés hatását. A *Stellaria media*, a *Veronica hederifolia* és a T<sub>4</sub>-es gyomnövények ellen az időzítésnek nincs szerepe, a technológia eredményes ellenük. A megfigyeléseink alapján elmondhatjuk, hogy a gyomok 2-4 a repce 4-6 leveles fejlettségéig javasoljuk a Cleratop + Dash HC kombináció kijutatását. Az imidazolinon toleráns őszi káposztarepcében történő megfigyeléseink megegyeznek Ali 1999-es és Hashem et al. 2010-es kijelentéseivel, miszerint az imazamox kijutatási ideje a gyomnövények kettő-négy leveles állapota.

Ennek egyrészt az az oka, hogy a pipacs az ebszékfű ellen eddig a fenológiai állapotig tudunk eredményesen védekezni. Másrészt a 6-8 leveles repce már túlnövi a korábbi eréktív levélállását, így ezek a levelek oldalra kiterülnek.

Ezzel nagyon sok gyomnövényt beborítanak, amelyeket aztán a herbicidekkel már nem vagyunk képesek elérni, így azok már zavartalanul nőhetnek tovább.

#### **5.1.4 Keverhetőségi vizsgálatok (2009, 2010, 2012)**

A keverhetőségi vizsgálatoknak elsősorban a nagyüzemi munka során van nagy jelentősége. Fontos tudnunk, hogy képesek vagyunk-e kombinálni a Cleratop + Dash HC kombinációt más a repcében ősszel kijuttatandó készítményekkel, a repce károsodása vagy a hatékonyság csökkenése nélkül.

A fitotoxicitási adatokat elemezve elmondhatjuk, hogy nem kell tartanunk semmilyen káros elváltozástól sem, hiszen még a speciális egyszikűirtó szert, regulátort, rovarölő szert tartalmazó kombináció sem ad káros elváltozást az imidazolinon ellenálló őszi káposztarepce hibrideken. Egyedül a regulátort (Caramba Turbo) és nedvesítőszer (Dash HC) együttesen tartalmazó kombinációknál tapasztalhatunk a megszokottnál erősebb reguláló hatást. Ez arra enged következtetni, hogy a Dash HC hatására a metkonazol és a mepiquat-klorid intenzívebben kerül be a kultúrnövénybe és ezzel a reguláló hatás fokozódik.

A hatékonysági adatok alapján itt is elmondhatjuk, hogy a Cleratop eredményes hatásához adjuvánsra van szükség. Ez lehet a Dash HC nedvesítőszer, de a Caramba Turbo-ban lévő oldószer is képes átvenni ezt a szerepet, amennyiben csak azzal jutjuk ki a készítményt. Ha a nedvesítőszer és a regulátor is bekerül a kombinációba, a hatékonyságok még erőteljesebbek lesznek, amelyek elsősorban a pipacs és az ebszékfű elleni teljesítményen mérhetőek le. Üzemi körülmények között azonban a

gyomirtó szer és a regulátor kijutatásának az időpontja eltér egymástól. Míg a Cleratop + Dash HC kombináció kijutatásához a legjobb időpont a 2-4 leveles állapot (repce sem takarja még be a gyomokat), addig a Caramba Turbo számára a 6-8 leveles állapot adja a legjobb hatékonyságot. A kettő között egy hét - tíz nap telik el.

A rovarölő és a speciális egyszikűirtó szer különösebben nem befolyásolja a tankkombináció hatékonyságát. A egyszikűirtó szernek nincs túl nagy jelentősége a tankkombinációban, mivel az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy az imazamox + metazaklór kombináció kiváló irtja őket.

## **5.2. IMIDAZOLINON TOLERÁNS ŐSZI KÁPOSZTAREPCE SZELEKTIVITÁSI VIZSGÁLATOK (2009, 2010, 2012)**

A szelektivitás vizsgálatok során a Cleratop normál és a dupla dózisa sem okozott fitotoxikus elváltozásokat az imidazolinon toleráns repce hibridekben. Ugyanezt tapasztalhatjuk a Cleratop + Dash HC tankkombináció és a Butisan Star kijutatásakor is. Virágzáskor értékeltük a növények fenológiai állapotát, hátha a kezelések okoztak valamilyen csúszást a növények fejlődésében. Ilyen elváltozást egyik esetben sem tapasztaltunk. A termés mérés adatai is igazolják a kezelések tökéletes szelektivitását. Következtetésünk megegyezik Inui és társai 2001-es megfigyelésével, miszerint napjainkban, forgalomban lévő ún. „új generációs” gyomirtó szerek szelektivitása kifejezettebb.

Az eredmények alapján kijelenthetjük a Cleratop és a Cleratop + Dash HC tankkombináció is tökéletesen szelektív az imidazolinon toleráns őszi

káposztarepce hibridekben. Az imazamox tartalmú készítmények a hagyományos repce hibrideket és fajtákat tökéletes hatékonysággal irtják.

### **5.3. TALAJ ELŐKÉSZÍTÉS ÉS A GYOMIRTÁS ÖSSZEFÜGGÉSEI (2010, 2011, 2012)**

Három éven keresztül vizsgáltuk a repce talaj előkészítésének és a gyomirtásának az összefüggéseit. Azt tudjuk, hogy a preemregens kezelések hatékonyságát a bemosó csapadék megléte vagy hiánya és a talajművelés milyensége alapvető befolyásolja. Az erősen rögös vagy növényi részekkel borított talajon a permetezés után vegyszermentes területek lesznek, ahol a gyomok zavartalanul fejlődhetnek (Kádár, 2013). Az eredmények alapján elmondhatjuk, hogy a talaj előkészítésnek és a magágy minőségének jelentős hatása van a repce és a gyomnövények egyenletes kelésére. Ez teljesen összhangban van Honti-Papp (2007) állításaival. Az eredményeinkből az is egyértelmű hogy a magágy minősége közvetett módon befolyásolja a posztemregens kezelés hatékonyságát is. Hiszen ha a magágy megfelelően aprómorzsa és üledett, akkor a repce és a gyomok kelése egyenletes, így a posztemregens kezelés időzítése egyszerűbb és nagyobb biztonsággal végezhető el. Azonban ha a talaj előkészítés nem túl sikeres (rögös talaj, sok növényi maradvány) akkor a kelés elhúzódik az állomány „szétnő”. Lesznek már nagy 4-6 leveles példányok és még kelő félben lévő szikleveles egyedek. Ugyanez igaz a gyomnövényekre is. Így az állománykezelés időzítése bonyolulttá válik, lesznek egyedek, amelyek még

az érzékeny fenológiai fázisban vannak és olyanok is, amelyek már túlnőttek ezen, vagy még ki sem keltek.

A talajművelést nem célszerű forgatásos vagy forgatás nélküli technológiákra osztani e tekintetben –függetlenül attól, hogy mi a kísérleteinkben a magágy előkészítést ezekkel az eszközökkel végeztük el, hiszen mindkét típusú talajművelési módszerrel lehet eredményes és megfelelő magágyat készíteni a repce számára. Talán célszerűbb ebben az esetben inkább a „jó” és a „rossz” magágy előkészítést kifejezéseket használni. A „jó” talajművelés az őszi káposztarepce esetében azt jelenti, hogy magágy megfelelően aprómorzás, egyenletesen nyirkos és kelően tömörített és ülepedett. A „rossz” talaj előkészítés esetén a talaj rögös, kiszáradt és sok növényi maradvány található a felszínen.

A gyomirtó szer hatékonyságbeli különbségek természetesen elsősorban az gyomirtó szerre érzékenyebb gyomnövények –mint a pipacs és az ebszékfű- esetében erősödnek fel a talajművelés függvényében.

#### **5.4. AZ IMIDAZOLINON TOLERÁNS REPCE TERMESZTÉSÉNEK UTÓVETEMÉNY HATÁSA: HERBICID TOLERÁNS ÁRVAKELÉS**

##### **5.4.1 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása őszi búza vetésből. (2010, 2011, 2012)**

Magyarországon az őszi káposztarepce vetéseket elsősorban kalászos kultúrák követik. Ezek közül is az őszi búza a legjelentősebb. Kísérleteinkben az őszi búza vetéseket minden esetben felülvetettük hagyományos és imidazolinon ellenálló repcével.

A kísérleteink alapján elmondhatjuk, hogy amennyiben megjelenik az imidazolinon ellenálló repce árvakelés a kalászos kultúráinkban, akkor azokat hatékonyan el tudjuk távolítani onnan hormon típusú gyomirtó szerekkel vagy ezek kombinációjával. A hormon hatású hatóanyagok teljesítménye eltér egymástól. A vizsgálataink alapján az MCPA hatóanyag tartalmú szerek (95-98 %) adják a legjobb hatékonyságot az imidazolinon toleráns repce árvakelések ellen. Míg a 2,4 D hatóanyag 88-93 %-os hatékonyságok között teljesít, addig a dikamba hatása ennél gyengébb (73-80 %). Ez a megfigyelésünk megegyezik Beckie et al. 2004-es tapasztalataival.

A hagyományos repce árvakelés ellen a szulfonil-karbamid családba tartozó búza gyomirtó szerek kitűnő hatékonysággal dolgoznak. Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a szulfonil-karbamid keresztrezisztencia valóban elégséges ahhoz, hogy ne tudjuk tökéletesen elpusztítani az imidazolinon ellenálló repce árvakelést az e típusba tartozó gyomirtó szerekkel. Azonban szulfonil-karbamid típusú szerek között is jelentős hatékonyságbeli különbségek vannak. A tritoszulfuron (Biathlon) sokkal jobb hatásfokkal írta (85 % körüli) az imidazolinon toleráns repce árvakelést, mint az amidoszulfuron + jodoszulfuron-metil-nátrium + mefenpir-dietil kombinációja (Sekator, 60 % körüli).

Mind a Biathlon, mind a Sekator kiváló hatékonyságot ad MCPA hatóanyaggal kombinálva. Ebben az esetben már az alacsonyabb hormon mennyiség is elegendő a tökéletes hatékonysághoz. A Starane (0,6 l/ha) hatása még a hagyományos repce ellen is gyenge hatékonyságot ad.

#### **5.4.2 Árvakelésű őszi káposztarepce gyomirtása kukorica vetésből. (2010, 2011, 2012)**

A kísérleteink eredményeit elemezve elmondhatjuk, hogy mind a hagyományos, mind az imidazolinon toleráns árvakelés ellen eredményesen tudunk védekezni kukoricában. Érdekes tény, hogy a triketon típusú szerek közül a mezotrion önmagában (Callisto) nem szerepel jól egyik repce típus árvakelési ellen sem. Azonban terbutilazinnal kiegészítve Calaris és a Lumax már jó hatékonyságokat ad. A topramezon hatása az imidazolinon toleráns változat ellen szintén tökéletes. A topramezon hatékonyságán a Stomp-os kiegészítés érdemben nem változtat, azonban a terbutilazin (Akris) és a dikamba (Stellar) itt is jelentősen javítja a Clio eredményességét. Az Adengo mindkét árvakelés egyedeit gyengén irtja.

A hormonok közül a dikamba (Banvel) nagyon gyenge, míg a 2,4 D (Esteron) kiváló teljesítményt ad mindkét repce típus árvakelési ellen. A dikamba hatékonyságán a bentazon és az adjuváns (Cambio + Dash) sokat javít, azonban ez a teljesítmény még így sem elégséges. A tritoszulfuron-os kiegészítés (Callam) az adjuvánsal (Dash HC) már tökéletes hatást eredményez a hagyományos repce árvakelési ellen, azonban az imidazolinon ellenálló változattal szemben ez még mindig nem volt elegendő.

A bromoxinil teljesítménye típustól függetlenül elégtelen volt.

Összefoglalva: eredményesen tudunk védekezni az imidazolinon toleráns repce árvakelési ellen kukoricában, mind a ma nagy népszerűséggel bíró triketon család egyes tagjaival (Calaris, Lumax, Clio + Dash HC, Clio +

Stomp + Dash HC, Stellar, és a Clio + Akris + Break Thru), mind a hormonokkal (Stellar, és Esteron).



## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A repce termőterülete Magyarországon az utóbbi években rohamosan növekedett. Ez a termesztési kedv köszönhető egyrészt a viszonylag magas felvásárlási áraknak, másrészt annak, hogy a repce jól beilleszthető a vetésforgóba. A repce termesztéstechnológiája viszont jelentősen megváltozott. Az intenzív termelők nem szabadelvírázású fajtákat, hanem hibrideket vetnek. Nem 8-10 kg/ha-os vetőmagmennyiséggel, hanem 3-4 kilogrammal hektáronként. Sokan dupla gabona sortávra vagy még szélesebbre (45-75 cm) vetnek. Ennek hatására a repce térállása jelentősen megnőtt, ami miatt hatékony gyomirtást igényelnek. A repce együtt kel az őszi, áttelelő gyomokkal (pl. szikfűfélék, tyúkhúr, árvacsalánfélék, pipacs, széltippan) és gyakran okoznak gondot a tarlókra jellemző gyomfajok is (pl. disznó és libaparéjfélek, csattanó maszlag). Ennek oka az utóbbi évekre jellemző hosszú meleg őszi időjárásban keresendő. A repce termőfelületének növekedésével felszaporodtak a repce vetéseinkben a *Cruciferea* család (sebforrasztó zsombor, vadrepce, pásztortáska) tagjai is. Sok gondot okoznak az egyszikű gyomnövények, mint a kalászos árvakelések és széltippan is. A kelőfélben lévő repce versenyképessége kicsi, kelését és fejlődését a tömegesen megjelenő gyomok gátolják. A gyomokkal versengésre kényszerülő repce felnyurgul növekedési pontja elemelkedik a talajtól, ezáltal fagyérzékennyé válik, télállósága csekély, ami tőpusztuláshoz, terméseszkökenéshez vezet. Ha az őszi gyommentes állapotot biztosítani tudjuk, akkor tavasszal a repce gyors regenerálódásának köszönhetően a gyomok már nem jelentenek veszélyt. Mindezek alátámasztják az őszi gyomirtás fontosságát.

A dolgozat célja, hogy értékelje az imidazolinon ellenállóságra alapozott gyomirtási technológiát az őszi káposztarepcében. A dolgozat a gyomirtási technológia kockázatait (imidazolinon repce árvakelés) is vizsgálja.

A kísérleteket négy éven (2009, 2010, 2011, 2012) át végeztük. Ez idő alatt 13 különböző helyen állítottunk be vizsgálatokat. A gyom-felvételezési eredményekből is jól látszik, hogy repce tábláinkban számos gyomnövényfaj (16) megtalálható. Az adatokat elemzésével elmondhatjuk, hogy a kísérleti területeinken a leggyakrabban előforduló gyomnövények a *Papaver rhoeas*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*, és a T<sub>4</sub>-es gyomnövények *Chenopodium album*, *Datura stramonium*, *Amaranthus retroflexus* voltak. Az egyszikű gyomnövények közül az *Apera spica-venti* és a *Triticum aestivum* árvakelés borított a területeinken.

A dózis vizsgálatainkban meghatároztuk az Cleratop (imazamox + metazaklór) szükséges és elégséges mennyiségét a területeinken jelenlévő gyomnövények ellen. A kísérletek alapján elmondhatjuk, hogy az imazamox tartalmú készítmény alkalmazásához szükség van az adjuváns (Dash HC) használatára, mivel a készítmény hatékonyságát nagyban növeli. A *Cruciferea* családba (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) tartozó gyomnövények nagyon érzékenyen reagálnak az imazamox hatóanyagra. Ennek jelentősége meghatározó, mivel a hagyományos repce gyomirtó szereivel a keresztesvirágú család gyomnövényei ellen nem tudunk hatékonyan védekezni. A technológiában szükség van a Cleratop 2,0 l/ha-os dózisára, kiegészítve 1,0 l/ha Dash HC-vel. Ez a dózis kiváló (95 % feletti) hatékonysággal irtotta a repce területeinken előforduló valamennyi gyomnövényt, még az egyszikű széltippant és búza árvakelést is. A megfigyelésünket alátámasztják a terméseredmények is.

Az időzítési kísérleteinkben a gyomirtási technológia lehetőségeit és korlátait vizsgáltuk meg, összehasonlítva a hagyományos repcében már alkalmazott posztemergens kezelésekkel. Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a Cleratop + Dash HC kombinációval sikeresen tudunk védekezni a gyomok 2-4 leveles fejlettségéig. A későbbi időpontban kijutatva a készítmény hatékonysága is gyengül, de ami még ennél is fontosabb a repce levelei betakarják a gyomnövényeket, ezzel megakadályozzák, hogy a gyomirtó szerek elérjék azokat. A termés mérési eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a repce sikeres termesztése érdekében alapvető a gyomkonkurencia mielőbbi kikapcsolása.

A keverhetőségi vizsgálatainkban elemeztük annak lehetőségét, hogy a Cleratop + Dash HC kombináció alkalmazható-e regulátorral, rovarölő szerrel és graminiciddel tankkombinációban. Fokozottan figyeltünk az esetlegesen fellépő fitotoxikus károsodásra, vagy a hatékonyság csökkenésre. A kísérletek alapján elmondhatjuk, hogy a Cleratop + Dash HC kombináció kijutatható tankkombinációban regulátorokkal, rovarölő szerekkel és graminicidekkel a kultúrnövény károsodása és a hatékonyság csökkenése nélkül. Az eredményeink igazolták, hogy nincs szükség további graminicid alkalmazására az egyszikű gyomnövények ellen.

A szelektivitás vizsgálatainkban gyommentes körülmények között alkalmaztuk az imidazolinon ellenálló technológiát normál és dupla dózisban, összehasonlítva a hagyományos technológiában használható Butisan Star normál és dupla dóziséval. Az eredmények alapján kijelenthetjük, hogy a technológia teljesen szelektív az imidazolinon

ellenálló repce hibridekben. A kísérleteinkben semmilyen káros elváltozást nem tapasztaltunk és termésnövekedést sem mértünk a kezelések hatására.

A vizsgáltuk a talajművelés és a posztemergens gyomirtás összefüggéseit is. Az eredményeinkből egyértelmű kijelenthető, hogy a magágy minősége közvetett módon befolyásolja a posztemergens kezelés hatékonyságát is. Hiszen ha a magágy megfelelően aprómorzsás és üledett, akkor a repce és a gyomok kelése egyenletes, így a posztemergens kezelés időzítése egyszerűbb és nagyobb biztonsággal végezhető el. Azonban ha a talaj előkészítés nem túl sikeres (rögös talaj, sok növényi maradvány) akkor a kelés elhúzódik az állomány „szétnő”. Lesznek már nagy 4-6 leveles példányok és még kelő félben lévő szikleveles egyedek. Ugyanez igaz a gyomnövényekre is. Így az állománykezelés időzítése nehézkessé válik, lesznek egyedek, amelyek még az érzékeny fenológiai fázisban vannak és olyanok is, amelyek már túlnőttek ezen, vagy még ki sem keltek.

Az imidazolinon ellenálló repce technológia kockázataival is foglalkoztunk a dolgozatban. Vizsgáltuk a repcét követő évben az árvakelések viselkedését, gyomirtási lehetőségeiket. A kísérleteinkben minden esetben mi vetettük az árvakelést jelentő repce magokat is. Az eredményeink alapján kijelenthetjük, hogy mind búzában, mind kukoricában eredményesen tudunk védekezni az esetlegesen megjelenő imidazolinon toleráns árvakelések ellen. Búzában elsősorban a hagyományos hormontartalmú szerek (MCPA, 2,4 D) vagy ezek kombinációja ad tökéletes és megnyugtató védelmet. A kukoricában a hormonhatású (Stellar, és Esteron) készítmények mellett a triketon csoportba tartozó (Calaris, Lumax, Clio + Dash HC, Clio + Stomp + Dash HC, Stellar, és a Clio + Akris + Break Thru) gyomirtó szerek is kiváló

hatékonysággal szerepeltek mind a hagyományos és az imidazolinon ellenálló repce árvakelések ellen is.

A technológia létjogosultsága megkérdőjelezhetetlen, hiszen jelen pillanatban csak így tudunk védekezni a megnövekedett területű repcevetéseinkben a *Cruciferea* család (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) tagjai ellen. A Cleratop + Dash HC gyomirtó szer hatékony az egyszikű (*Apera spica-venti* és a *Triticum arvensis* árvakelés) gyomnövények ellen és a meleg őszyön tömegesen megjelenő a repcét a versengés által felnyurgulásra kényszerítő T<sub>4</sub>-es kétszikű gyomok ellen is. Az imidazolinon ellenálló technológia szélesebb hatásspektrummal rendelkezik, mint a hagyományos repce gyomirtásban eddig használt posztemergens gyomirtó szerek. A Cleratop nem csak levélen keresztül fejt ki hatását, hanem talajon keresztül jelentős tartamhatást is biztosít.

## 7. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

1. Vizsgálataink bizonyítják, hogy az intenzív repce termesztéstechnológiában (hibridek használata, dupla gabona sortáv, kevesebb magmennyiség) alapvető szerepe van az őszi gyomkonkurencia (T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> és a T<sub>4</sub> -es gyomfajok) mielőbbi kikapcsolásának. Gyomfelvételezések alapján kijelenthetjük, hogy a T<sub>1</sub>-es és T<sub>2</sub>-es gyomnövények mellett a T<sub>4</sub>-es fajok is felszaporodtak. Ennek oka az utóbbi években gyakori meleg ősz kedvez. Ezek a gyomok jelentős közvetett kárt tudnak okozni a repce vetéseinkben. Ez akkor következik be, ha erős borítással jelennek meg az ősszel és nem védekezünk időben ellenük. A T<sub>4</sub>-es gyomok komoly kompetíciós partnerei a kelő félben lévő repce növényeknek. A repce növényeink a fényért tápanyagért történő kompetíció során túlzottan felnyurgulnak, ami a tél folyamán a kifagyáshoz vezethet.
2. Az imidazolinon toleráns őszi káposztarepce hatékony gyomirtásához elengedhetetlen az adjuváns (Dash HC) használata. A tankkombináció eredményes dózisa a 2,0 l/ha Cleratop + 1,0 l/ha Dash HC. Ezzel a kombinációval eredményesen tudunk védekezni az imidazolinon toleráns őszi káposztarepcében.
3. A Cleratop + Dash HC (2,0 + 1,0 l/ha) kombináció kijutatása a gyomnövények 2-4 leveles állapotáig eredményes. A vizsgálataink alapján megállapíthatjuk, a *Cruciferea* család fajai (*Sinapis arvensis*, *Descurainia sophia*, *Capsella-bursa pastoris*) mellett a *Chenopodium hybridum*, a *Datura stramonium*, a *Stellaria media* és az *Apera spica-*

*venti* fejlettebb egyedi is érzékenyen reagálnak az imidazolinon tartalmú kombinációra. A későbbi kezelés eredményességét azonban már korlátozza, hogy a kifejtettebb repce takarja az alatta növekedő gyomnövényeket, megvédve ezzel őket a készítmény hatásától. A keresztesvirágú család növényei egyedi ellen kiváló hatékonyságot ad az imazamox hatóanyag. Eddig e fajok eltávolítása egy lépésben nem volt lehetséges és megoldott a hagyományos repcetermesztés eszközeivel.

4. Kijelenthetjük, hogy az imidazolinon toleráns őszi káposztarepcében a Cleratop + Dash HC (2 + 1 l/ha) kombinációval eredményesen tudunk védekezni az *Apera spica-venti* és a *Triticum aestivum* árvakelés ellen. Nincs szükség további graminicidek alkalmazására.
5. Szelektivitás vizsgálataink alapján kijelenthetjük, hogy az imidazolinon toleráns repce tökéletes toleranciával rendelkezik a Cleratop herbiciddel szemben még a dupla dózisonál is. Kísérleteinkben a különböző fenológiai stádiumban (BBCH 10-18) kijutatott Cleratop dupla dózisban (4 l/ha) sem károsította az imidazolinon toleráns repcét.
6. A talajművelésnek közvetett hatása van a posztemergens gyomirtás hatékonyságára az őszi káposztarepcében. Ennek oka, hogy a jól előkészített magágy hatására a repce és a gyomnövények is egyenletesen csíráznak, kelnek. Ennek köszönhetően könnyebb megtalálni a megfelelő kezelési időpontot, így hatékonyabban tudunk védekezni a repcében előforduló gyomnövényekkel szemben. A kultúrnövény a továbbiakban már eredményesen tudja borítani a talajt. Amennyiben a magágy előkészítése nem megfelelő, vagy növényi

maradványokkal borított, akkor a repce és a gyomok kelése is heterogén, így a posztemergens kezelés időzítése sem lesz tökéletes. A gyomnövények elkerülik az érzékeny fejlettségi állapotot.

7. Az árvakelés vizsgálatainkkal bebizonyítottuk, hogy mind a kalászosokban, mind a kukoricában eredményesen tudunk védekezni az imidazolinon toleráns repce árvakelései ellen. Búzában a legjobb hatékonyságot az MCPA hatóanyag adta. Ezt követi a 2,4 D tartalmú készítmények teljesítménye. A szulfonil karbamidok közül a tritoszulfuron adta a legjobb hatékonyságokat, azonban ez még nem elegendő az árvakelés teljes elpusztításához. Kukoricában a triketonok vagy a hormon (2,4 D) tartalmú készítmények adnak megnyugtató eredményt az imidazolinon toleráns repce árvakelései ellen.



## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőimnek Dr. Reisinger Péternek, valamint Dr. Kőmíves Tamásnak támogatásukért és a dolgozatom elkészítéséhez nyújtott szakmai iránymutatásukért.

A magas színvonalú szakmai és technikai segítségét köszönöm a Dr. Torma Máriának és Pálfay Gábornak a BASF Hungária Kft. fejlesztőmérnökeinek. Szeretném, megköszöni a BASF Hungária Kft. támogatását, és a kísérletek végrehajtásához nyújtott segítségét.

Köszönettel tartozom a Kukorelli családnak, Gyulának és Gábornak az önzetlen együttműködésükért és segítségnyújtásukért.

Továbbá szeretném, megköszöni családomnak a végtelen kitartásukat és a rendíthetetlen támogatásukat.

## IRODALOMJEGYZÉK

- AKI (2013): Jelentés: A repcemag termelése.  
<https://www.aki.gov.hu/publikaciok/publikacio/a:447/Fontosabb+növények+megyei+termésátlagai+2007-2013+között> letöltés dátuma: 2014.01.06.
- Ali, S. (1999): Crop protection 1999. Alberta Agriculture, Food and Rural Development, Edmonton, AB. Agdex 606-1, pp: 452
- Anderson, R. M., Stidham, M. A., Orwick, P. L. (1984): Physiological responses of corn (*Zea mays*) to ARSENAL herbicide. Proc South Weed Sci Soc. In press 9.
- Antal, J. (1981): Őszi káposztarepce in: Szabó, J. szerk.: A szántóföldi növények vetőmagtermesztése és fajtahasználata, Mezőgazdasági Kiadó, pp. 504-514.
- Antal, J. (2000): Növénytermesztők zsebkönyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest. pp. 196-200.
- Aufhammer W. (1994): Skriptum zur Vorlesung spezieller Pflanzenbau. E. Ulmer Verlag, Stuttgart
- Australian Government (2002): The biology and ecology of *Brassica napus* L. (canola) [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/650f3eec0dfb990fca25692100069854/a29747201daad31cca25742e0000ffcc/\\$FILE/brassica.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/650f3eec0dfb990fca25692100069854/a29747201daad31cca25742e0000ffcc/$FILE/brassica.pdf) Letöltve: 2014.01.23.
- Australian Government (2008): The biology of *Brassica napus* L. (canola) [http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/canola-3/\\$FILE/biologycanola08\\_2.pdf](http://www.ogtr.gov.au/internet/ogtr/publishing.nsf/content/canola-3/$FILE/biologycanola08_2.pdf) Letöltve: 2014.01.23.

- Baig, M. N. - Darwent, A. L. - Harker, K. N. - O'Donovan, J. T. (1999): Pre-harvest applications of glyphosate for yellow toadflax (*Linaria vulgaris*) control. *Weed Technol.* 13.: 777–782.
- Bárdi G. - Hartmann F. - Radvány B. - Szentey L. (szerk.). (2005) *Veszélyes* 48: 107-113.
- Beckie, H. J., - Swartz, G. S. - Nair, H. – Warwick, S. I. – Johnson, E (2004): Multiple herbicide-resistant canola can be controlled by alternative herbicides. *Weed Science* 52(1):152-157.
- Beckie, H. J. - Harker, K. N. - Hall, L. M. - Warwick, S. I. - Légère, A. - Sikkema, P. H. (2006): A decade of herbicide resistant crops in Canada. *Canadian Journal Of Plant Science.* 86: 1243-1264.
- Beismann, H. - Roller, A. - Zeitler, R. (2003) Assessing the number of transgenic oilseed rape seed in the soil seed bank of former release sites. *Asp. App. Biol.* 69: 209–215
- Benécsné Bárdi G. - Kókai T. (2005): Árvakeléső napraforgó (*Helianthus annuus*). In: Benécsné Bárdi G. - Hartmann F. - Radvány B. - Szentey L. (szerk.): *Veszélyes* 48. Mezőföldi Agrofórum Kft, Szekszárd, pp. 13-24.
- Benécsné Bárdi G. (2010): A repce gyomviszonyiról és gyomirtásáról az állandóság és a változás jegyében. *Agrofórum Extra* 34: 30-36.
- Bertin, G. (2010): Ethametsulfuron-methyl: une nouvelle molécule pour le desherbage du colza. XXI<sup>ème</sup> conférence colza, Journées Internationales sur la lutte contre le mauvaises herbes, AFPP,; 756-762.
- Berzsenyi Z. (2000): A gyomszabályozás módszerei. In: Hunyadi K. - Béres I. - Kazinczi G. (szerk.). *Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia.* Mezőgazda Kiadó. Budapest: 334 - 378.

- Beversdorf, W. D. - Hume, D. J. - Daonnely-Vanderloo, M. J. (1986): Agronomic performance of triazine-resistant and susceptible reciprocal spring canola hybrids. *Crop Science* 28.: 932-934.
- Birkás, M. (2007): Több figyelmet érdemel a repce talajművelése. *Agrofórum Extra* 18.: 9-14.
- Blackshaw, R. E. (1989a): Control of Cruciferae weeds in canola (*Brassica napus*) with DPX A7881. *Weed Science* 37: 706-711.
- Blackshaw, R. E. (1989b): Synergistic mixes of DPXA78-81 and Clopyralid in Canola. *Weed Technology*. 3: 690-695.
- Blackshaw, R. E. (1998): Postemergence weed control in pea (*Pisum sativum*) with imazamox. *Weed Technology* 12.: 64-68.
- Blackshaw, R. E. - Harker, N. K. (1992): Combined postemergence grass and broadleaf weed control in canola (*Brassica napus*). *Weed Technology* 6: 892-897.
- Blum Z. (2002): A modern repcenemesítés céljai és ehetőségei. *Gyakorlati Agrofórum* 13 évf. (7) pp. 12-13.
- Bocz E. (1992): Szántóföldi növénytermesztés. *Mezőgazda Kiadó*, Budapest, pp: 643-665.
- Bódis, L - Petőhazi, T. (2007): Repcetermesztési technológiák a gyakorlatban. *Agrofórum melléklet*, 18.(7.): 1-7.
- Brachaczek, A. - Salas, M. (2011): Ethametsulfuron.methyl (Salsa® 75WG): A new active and the first postemergent herbicide that controls *Brassica* and *Geranium* species in oilseed rape. 13th international rapeseed congress. 5-9 June 2011.
- Brevin, D. G. - Malla, S. (2012): The Consequences of Biotechnology: A Broad View of the Changes in the Canadian Canola Sector, 1969 to 2012. *AgBioForum*, 15(3): 257-275.

- Carmody, P. - Cox, A. (2001): Profitable canola production in the northern grainbelt of western Australia. Agriculture Western Australia Report no. 4491.
- Carrithers, V. F. - Burch, P. I. - Kline, W. N. - Masters, R. A. - Nelson, J. A. - Halstvedt, M. B. - Troth, J. L. - Breuninger, J. M. (2005): Aminopyralid: a new reduced risk active ingredient for control of broadleaf invasive and noxious weeds. Proc. West Soc. Weed Sci. 58: 59-60.
- Cerdeira, A. L. – Duke, S. O. (2006): The current status and environmental impacts of glyphosate-resistant crops: a review. Journal of Environmental Quality 35.: 1633-1658.
- Chow, P. N. P. - O'Sullivan, J. H. - Hunter J. H. - Kirkland, K. J. (1983): Control of barley and wheat in canola with BASF 9052. Can. J. Plant. Sci. 63: 1099-1102.
- Crammer, N. (1990): Raps - Züchtung, Anbau und Vermarktung von Körnerraps. Eugen Ulmer, Stuttgart
- Croughan, T. P. - Utomo, H. S. - Sanders, D. E. - Braverman, M. P. (1996): Herbicide-resistant rice offers potential solution to red rice problem. LA Agric. 39: 10–12.
- Csete S. - Madarász J. (1997): A napraforgó árvakelés növényvédelmi jelentősége. Gyakorlati Agroforum 7(4): 44-46.
- Dale, P. (1992): Spread of engineered genes to wild relatives. Plant Physiology. 100. 13–15.
- Dale, P. (1994): The impact of hybrids between genetically modified crop plants and their related species: general considerations. Mol. Ecol. 3. pp: 31–36.

- Demes, Gy. (2007): Claas újdonások 1. - betakarítógépek. Agrofórum, 18.(9.): 76-79.
- Devos, Y. - Reheul, D. - De Schrijver, A. - Cors, F. - Moens, W. (2004): Management of herbicide-tolerant oilseed rape in Europe: a case study on minimizing vertical gene flow. *Environmental Biosafety Research* 3. 135-148.
- Drobny, H.G. - Schlang, N. (2012): Salsa (ethametsulfuron-methyl 75 % WG): Ein neuartiges selektives Rapsherbizid für Europa. 25. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 13-15. März 2012, Braunschweig, Julius-Kühn Archiv 434 pp: 540-543.
- Duke, S. O. – Cerdeira, A. L. (2005): Potential environmental impacts of herbicide-resistant crops. *Collection of Biosafety Reviews* 2. 66-143.
- Duke, S. O. (2005): Taking stock of herbicide resistant crops ten years after introduction. *Pesticide Management Science* 61: 211-218.
- Eastham, K. - Sweet, J. (2002): Genetically modified organisms (GMOs): the significance of gene flow through pollen transfer. *Environmental Issue Report No 28, European Environment Agency*
- Ellstrand N (2003) Dangerous liaisons? When cultivated plants mate with their wild relatives. In, (Scheiner S, ed) *Synthesis in Ecology and Evolution*, the Johns Hopkins University Press
- Ellstrand, N. - Hoffman, C. (1990): Hybridization as an avenue of escape for engineered genes. *BioScience* 40: 438–442.
- Ellstrand, N. (1992): Gene flow by pollen: implications for plant conservation genetics. *Oikos* 63.: 77–86.
- Eőri T. (2000): A repcetermesztés időszerű teendői. *Agrofórum*, 11.(5.): 33-33.
- Eőri T. (2001): A repce termesztése, Luca Bt. Győr

- Eőri T. (2005): A repce jövője, avagy a környezetvédő repce. *Agrofórum*, 16.(8.): 39-40.
- Eőri, T. (1998): A repcetermesztés agrotechnikai tudnivalói, *Gyakorlati Agrofórum* 9(8.): 4-6.
- Eőri, T. (2001): A repce termesztése, Szerzői magánkiadás, Budapest, pp.140-144.
- Falusi, J.- Falusi, B. (2007): Repce - múlt, jelen, jövő. *Agrofórum Extra* 18.: 3-6.
- FAOSTAT (2013) Jelentés (1985-2012), <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> letöltés 2014.01.05.
- Farkas, I. (2011): A repce tavaszi kártevői - gyakorlati áttekintés. *Agrofórum Extra* 39.: 78-81.
- Farkas, I. (2013): Gondolatok a repcebecő-gubacsszűnyog kapcsán. *Agrofórum Extra* 49.: 98-100.
- Forcella, Cs. F. (1987): Herbicide-resistant crops: yield penalties and weed thresholds for oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Weed Research* 27.: 31-34.
- Fowler, S. S. - Husband, B. M. (2005): Aminopyralid - new herbicide for the control of broadleaf weeds in pastures, cropping and wasterland. *New Zealand Plant Protection* 58.: 326.
- Friesen, L. F. - Nelson, A. G. - Van Acker, R. C. (2003): Evidence of contamination of pedigreed canola (*Brassica napus*) seedlots in Western Canada with genetically engineered herbicide resistance traits. *Agronomy Journal* 95.: 1342-1347.
- Fu, T. D. (2000): *Breeding and Utilization of Rapeseed Hybrid* (second edition). Wuhan: Hubei Science and Technology Press.

- Fűzy J. - Szüle Zs. (1994): A napraforgó betakarítás technológiája. Gyakorlati Agrofórum 4(4): 38-39.
- Gara S. - Kazinczi G. - Radvány B. (2005): Ragadós Galaj (*Galium aparine*). In: Benécsné Bárdi G. - Hartmann F. - Radvány B. - Szentey L. (szerk.), Veszélyes 48. Mezőföldi Agrofórum Kft Szekszárd 2005.: 107-112.
- Grant, I. – Beversdorf, W. D. (1985): Agronomic performance of triazineresistant single-cross hybrid oilseed rape (*Brassica napus L.*). Canadian Journal of Plant Science 65.: 889-892.
- Grey, T. L. - Raymer, P. L. - Bridges D. C. (2006): Herbicide-resistant Canola (*Brassica napus*) response and weed control with postemergence herbicides1 Weed Technology 20: 551-557.
- Grichar, W. J. - Sestak, D. C. (2000): Effect of adjuvants on control of nutsedge (*Cyperus esculentus* and *C. rotundus*) by imazapic and imazethapyr. Crop Protection Volume 19.(7.): 461-465.
- Gruber, S. - Pekrun, C. - Claupein, W. (2004): Population dynamics of volunteer oilseed rape (*Brassica napus L.*) affected by tillage. Eur. J. Agron. 20: 351–361
- Gulden, R. - Shirliffe, S. - Thomas, A. (2003): Harvest losses of canola (*Brassica napus*) cause large seed bank inputs. Weed Science 51.: 83-86.
- Gulden, R. (2003): Secondary seed dormancy and the seed bank ecology of *Brassica napus L.* in western Canada. Ph.D. thesis, University of Saskatchewan, Saskatoon, Canada
- Gyulai, B. (2010) Őszi káposztarepce. In Kádár, A. szerk. (2010): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, Reálszisztéma Dabasi Nyomda Zrt., pp. 215.



- Hack, H. et al. (1997): Compendium of Growth Stage, Identification Keys for Mono- and Dicotyledonous Plants, Extended BBCH Scale. BBCH Working Group
- Hadászi L. (2005): Pipitér fajok (*Anthemis* spp.). In: Benécsné Bárdi G. - Hartmann F. - Radvány B. - Szentey L. (szerk.). Veszélyes 48: pp: 102-107.
- Hails, R. - Rees, M. - Kohn, D. - Crawley, M. (1997): Burial and seed survival in *Brassica napus* subsp. *oleifera* and *Sinapsis arvensis* including a comparison of transgenic and nontransgenic lines of the crop. Proc. R. Soc. Lond. 264: 1–7
- Halász A. – Szabó P. (1998): Repce termesztési tapasztalatok a Szerencsi Mezőgazdasági Rt-ben, Gyakorlati Agrofórum 9 (8) 36.
- Hashem, A. - Amjad, M. – Stewart, V. (2010): Weed control in non-GM canola. [https://www.agric.wa.gov.au/search?search\\_api\\_views\\_fulltext=Weed%20control%20in%20non-GM%20canola](https://www.agric.wa.gov.au/search?search_api_views_fulltext=Weed%20control%20in%20non-GM%20canola) Letöltés ideje: 2014.01.15.
- Harker, K. N. – Blackshaw, R. E. – Krikland, K. J. - Derksen, D.A. - Wall, D. (2000): Herbicide-tolerant canola: weed control and yield comparison in western Canada. Canadian Journal of Plant Science 80.: 647-654.
- Harker, K. N. – Blackshaw, R. E. – Krikland, K. J. (1995): Ethametsulfuron with grass herbicides on canola (*Brassica napus*, *B. rapa*). Weed Technology 9: 91-98.
- Harker, K. N. – Clayton, G. H. - Blackshaw, R. E. – O'Donovan, J. T. - Stevenson, F. C. (2003): Seeding rate, herbicide timing and competitive hybrids contribute to integrated weed management in canola (*Brassica napus*). Canadian Journal of Plant Science 83.: 433-440.

- Harker, K. N. - O'Sullivan, P. A. (1993): Herbicide comparisons on quack-grass (*Elytrigia repens*) within different crop competition and tillage conditions. *Weed Science* 41.: 94-99.
- Hattori, J. - Brown, D. - Mourad, G. - Labbe, H. - Oulellet, T. - Sunohara, G. - Rutlege, R. - King, J. - Miki, B. (1995): An Acetohydroxy acid synthasemutant reveals a single site involved in multiple herbicide resistance. *Mol Gen Genet* 246: 419-425.
- Haukka, A. L. - Junnila, S. - Eriksson, C. (2005): Efficiency of imazamox in imidazolinone resistant spring oilseed rape in Finland. *Agricultural and Food Science*. 14: 377-388.
- Hertelendy, P. (2013): Rovartani problémák a repcében ősszel és tavasszal. *Agrofórum Extra* 49.: 88-94.
- Hingyi H. (2005): A repcetermesztés nemzetközi és hazai kilátásai. *Agrofórum*, 17( 7): 8-9.
- Hobson, R. - Bruce, D. (2002) Seed loss when cutting a standing crop of oilseed rape with two types of combine harvester header. *Biosyst. Eng.* 81: 281–286
- Hoffmanné Pathy Zs. (2010): Az Ikarus alkalmazási lehetősége az őszi káposztarepce vegyszeres gyomirtásában. *Agrofórum*21.(7.): 15.
- Honti, L - Papp, Z. (2007): Hogyan lehet elérni a 4 t/ha-os termésátlagot. *Agrofórum Extra* 18.: 20-24.
- Hornyák, A. (2013a): Felkészülés az őszi káposztarepce tavaszi gyomirtására, és a repce betakarítását segítő készítmények áttekintése. *Agrofórum extra* 49.: 82-86.
- Hornyák, A. (2013b): Az őszi káposztarepce gyomnövényei és gyomszabályozási lehetőségei. <http://agronaplo.hu/az-oszi->

[kapsztarepce-legfontosabb-gyomnovenyei-es-a-gyomszabalyozas-lehetosegei/](#) letöltés 2014.01.14.

- Hunyadi, K. (1980): Vegyszeres gyomirtás, II Részletes rész, Egyetemi jegyzet, Keszthely.: 107-108.
- Hunyadi, K. (1988): Szántóföldi gyomnövények és biológiájuk. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Hutchison, J.M. - Peter, C.J. - Amuti, K.S. - Hageman, L.H. - Roy, G.A. - Stichbury, R. (1987): DPX-A7881 - New herbicide for oilseed rape. 1987 British crop protection conference: 63-67.
- Inui, H. - Shiota, N. - Ido, Y. - Inoue, T. - Hirose, S. - Kawahigashi, H. - Ohkawa, Y. - Ohkawa, H. (2001): Herbicide metabolism and tolerance in the transgenic rice plants expressing human CYP2C9 and CYP2C19. Pesticide Biochem. Physiol. 71 (3): 156–169.
- ISAAA (2013): Biotech crop annual updates 2013, [http://isaaa.org/resources/publications/biotech\\_crop\\_annual\\_update/download/04%20Canola%202013.pdf](http://isaaa.org/resources/publications/biotech_crop_annual_update/download/04%20Canola%202013.pdf) Letöltve 2014.01.22.
- Jáky M. – Jónap L. (1957): Olajipari növények termesztése és feldolgozása, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest pp.117-127
- James, C. (2012): Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2012. ISAAA Brief No. 44. ISAAA: Ithaca, NY.
- Kádár A. (1983): Repce. A gyomirtás gyakorlata. In: Kádár A. (szerk): Gyomirtás – vegyszeres termésszabályozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest pp:278-279.
- Kádár, A. (2010): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, Reálszisztéma Dabasi Nyomda Zrt., pp. 215-223.
- Kádár, A. (2013): Vegyszeres gyomirtás és termésszabályozás, Kádár Aurél., pp. 23.

- Káldy, J. – Karamán, J. (1996): A repce gyomnövényei és vegyszeres gyomirtása, *Agrofórum* 7(8) 12-14.
- Karamán J. (1998): A repce gyomnövényei és gyomirtása, *Gyakorlati Agrofórum* 9.(8.):14-16.
- Karamán J. - Horváth K. (2005): Ebszékfű (*Tripleurospermum inodorum*).  
In: Benécsné Bárdi G. - Hartmann F. - Radvány B. - Szentey L. (szerk.).  
*Veszélyes* 48: pp:42-46.
- Karamán, J. (2000): Néhány gondolat a repce őszi gyomirtásáról. *Gyakorlati Agrofórum* 11.(11.): 36.
- Karamán, J. (2003): Repce deszikálása. *Gyakorlati Agrofórum*, 14.(6.): 52-57.
- Kátai, Z. (2011): A regulátorhasználat az őszi káposztarepce (*Brassica napus* L.) néhány agronómiai tulajdonságára és a termésére. *Növénytermelés* 60.(2): 83-96.
- Kees, H. - Zellner, M. (1995): Besenrauke - ein neues Problemunkraut in Raps? *Pflanzenschutz-Praxis* 1.: 22-23.
- Kemmer, A (1984): Hande weg von der Spritze! *Hann. Land- und Forstw. Z.* 137.: 13-14
- Kirkland, K. J. (1990): Preharvest quackgrass (*Agropyron repens* L. Beauv.) control. in *Proc. Quackgrass Symposium*, 24–25 October, London, pp:127-134.
- Kiss E. (2013): A 2011-12. repcetermesztési év értékelése, avagy mit üzen nekünk az elmúlt év? *Agrofórum* 24.(2): 56-61.
- Kiss E. (2013): A repcetermesztés korszerű modellje. *Agrofórum* 24.(8): 12-17.
- Kiss, I. (2002): Előzetesen a 2002. évi repcetermesztésünkről. *Gyakorlati Agrofórum* 13.(7.): 19-21.

- Klaassen, H. (1995): Umschichtung der Unkrautflora in Raps? Pflanzenschutz-Praxis 3.: 20-22.
- Kole C. (2007): Genome mapping and molecular breeding in plants, Springer Verlag Berlin Heidelberg pp. 56-60.
- KSH (2012): Statisztikai tükör VI.(57.)
- Kukorelli G. - Nagy S. - Reisinger P. (2008): Comparative experiments with imidazolinone and tribenuron methyl tolerant sunflower hybrids. Magyar Gyomkutatás és Technológia. 2008(2.): 67-73.
- Kukorelli, G. (2012): Herbicid-toleráns kultúrnövények gyomszabályozása és helyük Magyarország növénytermesztési szerkezetében. PhD értekezés, Mosonmagyaróvár
- Lafond, G.P. - Loepky, H. - Derksen, D. A. (1992): The effects of tillage systems and crop rotations on soil water conservation, seedling establishment and crop yield. Canadian Journal of Plant Science 72.: 103–115.
- Légrádi, M. (2012): Az intenzív repcetermesztés gyakorlata. Agrofórum 23.(8.): 22-24.
- Lemerle, D. - Blackshaw, R. - Potter, T. - Marcroft, S. - Barrett-Lennard, R. (1999): Incidence of weeds in canola crops across southern Australia. Proceedings of the 10th International Rapeseed Congress, Canberra, Australia, Australian Journal of Experimental Agriculture 36: 545-54.
- Lutman, P. - Cussans, G. - Wright, K. - Wilson, B. - Wright, G. - Lawson, H. (2002): The persistence of seeds of 16 weed species over six years in two arable fields. Weed Res. 42: 231-241
- Lutman, P.J.W - Freeman, S.E. - Pekrun, C. (2004): The long-term persistence of seeds of oilseed rape (*Brassica napus*) in arable fields. J. Agric. Sci. 141: 231–240.

- Madsen, K. H. - Blacklow, W. M. - Jensen, J. E. - Streibig, J. C. (1999): Simulation of herbicide use in a crop rotation with transgenic herbicide-tolerant oilseed rape. *Weed Research* 39.: 95–106.
- Magyar, L. - Nagy, I. (1999): Az egynyári szélfű (*Mercurialis annua* L.) szerepe a kisalföldi repcevetések őszi gyomosodásában. V. Ifjúsági Tudományos Fórum, Pannon Agrártudományi Egyetem, Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Keszthely, pp. 64-68.
- Malik, N. - Vanden Born, W. H. (1987): False cleavers (*Galium spurium* L.) competition and control in rapeseed. *Cnadian Journal of Plant Science* 67.: 839-844.
- Mallory-Smith, C - Zapiola, M. (2008): Review: Gene flow from glyphosate-resistant crops *Pest Management Science* 64.: 428–440.
- Masters, R. A. – Troth, J. L. – Jachetta, J. J. – Jensen, J. L. – Tank, H. – Sleugh, B. B. (2006): Aminopyralid: global oppurtinities for a new herbicide. *Proceedings of North Central Weed Science society* 61: 58.
- Máté A. (1978): Az őszi káposztarepce termesztése, In: Antal J szerk.: Olajnövények termesztése. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest pp. 36-58.
- McCauley, R. - Davies, M. - Wyntje, A. (2012): The Step-wise Approach to Adoption of Genetically Modified (GM) Canola in Western Australia. *AgBioForum*, 15(1) 61-69.
- Mezei I., Hoffmann P. (2010): Az aminopirialid hatóanyag szerepe a gabonatermesztésben alkalmazható herbicidekben. *Növényvédelmi Tudományos Napok Budapest*, pp: 46.
- Miller, J. F. Al-Khatib, K (2002): Registration of Imidazolinone Herbicide-Resistant Sunflower Maintainer (HA 425) and Fertility Restorer (RHA 426 and RHA 427) Germplasms. *Crop Science Society of America*. 42: 988-989.

- Miller, J.F. (1999) Oilseeds and heterosis. In J.G. Coors and S. Pandey (ed.)  
The genetics and exploitation of heterosis in crops. ASA, CSSA, and  
SSSA. Madison, WI. pp. 399-404.
- Nagy I. – Lajos M. (1998): A repcetermesztés gyomproblémái,  
Növényvédelmi Tanácsok 1998.(8.): 24-25.
- Nagy I. – Lehoczky É. (2002): Herbicid választék Magyarországon  
napjainkban, Magyar Gyomkutatás és Technológia 3:(2.): 59-70.
- Nagy I. (2000): Legalább 2,5 t/ha termésátlagot repceből. Növényvédelmi  
Tanácsok 9 (8.) 14-15.
- Nagy I. (2003a): Az őszi káposztarepce gyomviszonyainak jellemzői a  
Kisalföldön (1997-1999). Magyar Gyomkutatás és Technológia 4(1.): 45-  
63.
- Nagy I. (2003b): Az őszi káposztarepce gyomnövényei és a kétszikű  
gyomnövények elleni gyomszabályozásának lehetőségei. PhD értekezés  
Keszthely
- Nagy S. - Reisinger P. - Pomsár P. (2006): Experiences of introduction of  
imidazolinone-resistant sunflower in Hungary from the herbological  
point of view Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz  
Sonderheft 20:31-37.
- Nagy, I. - Tamás, I. (2002): Vetés előtt néhány szó a repcéről, Gyakorlati  
Agrofórum 13(8.): 57-58.
- Nerad (1998): Vliv ruznych variant pripravy púdy a vzházeni vydrolu,  
Sbornik Systém výroby repky, Hluk.,: 184-187.
- Newhouse, K. E. - Singh, B. K. - Shaner, D. L. - Stidham, M. A. (1991):  
Mutations in corn (*Zea mays* L.) conferring resistance to imidazolinone  
herbicides. Theoretical and Applied Genetics 83: 65-70.

- Newhouse, K. E. - Smith, W. A. - Starrett, M. A. - Schaefer, T. J. - Singh, B. K. (1992): Tolerance to Imidazolinone Herbicides in Wheat. *Plant Physiol.* 100: 882-886.
- Novák (2006): Az őszi káposztarepce gyomirtása. *Növényvédelem*, 9.: 514-519.
- Novák, R. - Dancza, I. - Szentey, L. - Karamán, J. (2009): Magyarország szántóföldjeinek gyomnövényzete. Ötödik Országos Szántóföldi Gyomfelvétlezés (2007-2008). FVM, Budapest
- Novák, R. - Dancza, I. - Szentey, L. - Karamán, J. (2011): Az Ötödik Országos Gyomfelvétlezés Magyarország szántóföldjein. Vidékfejlesztési Minisztérium Élelmiszerlánc-felügyeleti Főosztály Növény- és Talajvédelmi Osztály, Budapest 371
- Novák, R. – Simonfalvi, E. – Karamán, J. (1999): Újabb lehetőség a repce gyomirtásában, *Gyakorlati Agroforum* 10.(9.): 17-18.
- O'Donovan, J. T. – Harker, N. K. – Clayton, G. W. – Blackshaw, R. E. (2006): Comparison of a glyphosate-resistant canola (*Brassica napus* L.) system with traditional herbicide regimes. *Weed Technology* 20: 494-501.
- O'Sullivan, P. A., Kossatz, V. C. (1984): Selective control of Canada thistle in rapeseed with 3,6 – dichlorpicolinic acid. *Can. J. Plant Sci.* 62: 989 – 993.
- Ocskó Z. (2011): Engedélyezett növényvédő szerek fontosabb adatai és felhasználási területük. In: Szabadi G. (szerk.): *Növényvédő szerek, termésmenvelő anyagok* pp: 8-551.
- Oelck, M. M. - MacDonald, R. - Belyk, M. - Ripley, V. - Weston, B. - Bennett, C. - Dormann, M. - Eckes, P. - Schulz, A. - Schneider, R. - Gadsby, M. (1995) Registration, agronomic performance of transgenic



- canola cv. "Innovator" insafety assessment and Canada. In Proc. 9th International Rapeseed Congress, Vol. 4, 4–7 July, Cambridge, UK. pp: 1430–1432.
- Orwick, P.L., Marc, R. A., Umeda, K., Shaner, D. L., Los, M., Clarlante, D. R. (1983a): AC 252,214 - A new broad spectrum herbicide for soybeans: Greenhouse studies. Proc. South. Weed Sci. Soc. 36: 90.
- Orwick, P.L., Martin, P., Fine, R. R. (1983b) Field studies on AC 252,214 - a new broad spectrum herbicide for soybeans. 9. Conference of the Asian-Pacific Weed Science Society pp: 461-466,.
- Pálfay, G (2000): Clearfield gyomirtási rendszer a gyakorlatban. Gyakorlati Agróforum 11.(3.): 76-77.
- Papp, Z. (2011): A repce őszi agrotechnikai és növényvédelmi munkáinak ajánlása 2011-ben. Mezőhír Repcetermesztési melléklet július: 47-51.
- Parson, I.M. (1987): Use of DPX-A7881 for weed control in spring oilseed rape in Canada. 1987 British Crop Protection Conference 2-7, 809-814.
- Pekrun, C. - Gruber, S. - Lutman, P. - Claupein, W. (2003): The potential impact of volunteer rape as a link between previous and current rape crops – its relevance for managing HT-rape. In (Boelt B, ed) 1st European Conference on the Co-existence of Genetically Modified Crops with Conventional and Organic Crops, Research Centre Flakkebjerg, pp.: 187–189.
- Pekrun, C. - Potter, T. - Lutman, P. (1997): Genotypic variation in the development of secondary dormancy in oilseed rape and its impact on the persistence of volunteer rape. Proc. Brighton Crop Protect. Conf. – Weeds, pp.: 243–247
- Pepó P. (2010): A korszerű repcetermesztés elemei (1.). Agróforum, 20(7): 10-13.

- Pepó, P. (2011): Az olajnövények termesztése és meghatározó agrotechnikai elemeik. Agrofórum Extra 39.: 10-14.
- Perédi, J. (1968): Vélemények a repcemag termesztéséről, feldolgozásáról és hasznosításáról. NÖMOV és MÉTE Szakosztály lapja, Budapest 101-105.
- Pessel, D. - Lecomte, J. - Emeriau, V. - Krouti, M. - Messéan, A - Gouyon, H. (2001): Persistence of oilseed rape (*Brassica napus* L.) outside of cultivated fields. Theor. Appl. Genet. 102: 841-846.
- Phipps, R. H. - Park, J. R. (2002): Environmental Benefits of Genetically Modified Crops: Global and European Perspectives on Their Ability to Reduce Pesticide Use. Journal of Animal and Feed Sciences 11.: 1-18.
- Poloznyak, E. N. (2008): Regulirovanie chislenosti dvudolnykh sornykh rastenij v posevakh rapse. Zashchita rstenij. 32: 65-70.
- Pomsár, P - Reisinger, P. (2004): Kaszatszorodás vizsgálata napraforgóban. Növénytermelés 53.: 489-498.
- Pomsár, P. (2008): A napraforgó (*Helianthus annuus* L.) árvakelésre ható tényezők vizsgálata térinformatikai módszerekkel. PhD értekezés, Mosonmagyaróvár
- Reisinger P. – Ferenczi L. – Kocsisné Andrásik Á. – Vesztergom L.-né szerk. (1996): Repcetermesztés, Kisalföldi Vállalkozásfejlesztési Alapítvány és Mosonmagyaróvári Első Repceszövetkezet, Duplex Rota, Pécs, pp. 53-54.
- Reisinger P. (2000): Őszi káposztarepce (*Brassica napus*). In: Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.). Gyomnövények, gyomirtás, gyombiológia. Mezőgazda Kiadó. Budapest pp.: 506 – 507.

- Reisinger P., Lukács I., Reisinger P-né (2006): Vizsgálatok imidazolinon és tribenuron-metil toleráns napraforgóban. Magyar Gyomkutatás és Technológia, 7(2): 91-101.
- Reisinger, P. (1997): A repce gyomirtásáról. Növényvédelmi Tanácsok 97(8.): 29.
- Roller, A. - Beismann, H. - Albrecht, H. (2003): The influence of soil cultivation on the seed bank of GM-herbicide tolerant and conventional oilseed rape. Asp. App. Biol. 69.: 131-135.
- Rutledge, R. G. - Quellet, T. - Hattori, J. - Miki, B. I. (1991): Molecular characterization and genetic origin of the *Brassica napus* acetohydroxyacid synthase multigene family. Molecular and General Genetics 229.: 31-40.
- Ruuttuntn, P. - Lassi, K. - Pfenning, M. (2010): Effective weed control in spring turnip rape (*Brassica rapa* subsp. *oleifera*) using the CLEARFIELD production system. Proceedings of the 15th EWRS Symposium, Kaposvár, Hungary, pp: 297-298.
- Saari, L. L., Cotterman, J. C., Thill, D. C. (1994): Resistance to acetolactate synthase inhibiting herbicides. In: Powles, S. B., Holtum, J. A. M. (szerk.). Herbicide Resistance in Plants: Biology and Biochemistry Ann Arbor, MI Lewis: 83-139.
- Scheller, H. (1987): Raps und Rüben. In Bachthaler, G. und Hüffmeier, H. Die Landwirtschaft Band 1 Pflanzliche Erzeugung. BLV Verlagsgesellschaft mbH, 9. München, pp. 400-410.
- Schlink, S. (1998): 10 year survival of rape seed (*Brassica napus* L) in soil. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und PflanzenSchutz—Sonderheft. 16 :169–172.

- Shaner, D. L. - Anderson, P. C. - Stldham, M. A. (1984). Imidazolinones: Potent inhibitors of acetohydroxyacid synthase. *Plant Physiol.* 76: 545-546.
- Shaner, D. L. - Reider, M. L. (1986): Physiological responses of corn (*Zea mays*) to AC 243,997 in combination with valine, leucine, and isoleucine *Pesticide Biochemistry and Physiology.* 25(2.): 248-257.
- Shaner, D. L. - Singh, B. K. (1997): Acetohydroxyacid synthase inhibitors, In: *Herbicide Activity: Toxicology, Biochemistry and Molecular Biology*, ed by RoERM, et al, IOS Press, Washington DC. pp.:69–110.
- Shimi, P. - Abtali, Y. - Jamali, M. - Maknali, A. (2007): Evaluating new herbicides on the inhibition of acetolactate synthase by pirimidinylsalicylic acids. *Journal of Pesticide Science* 19.: 257-266.
- Simard, M. - Légère, A. - Pageau, D. - Lajeunesse, J. - Warwick, S. (2002): The frequency and persistence of canola (*Brassica napus*) volunteers in Québec cropping systems. *Weed Technol.* 16: 433–439.
- Simonfalvi, E. (1996): Kell-e gyomirtani a repcét?, *Agrofórum* 7(8.): 15.
- Smyth, S. J. - Gusta, M. - Belcher, K. - Phillips, P. W. B. - Castle, D. (2011): Changes in herbicide use after adoption of HR canola in Western Canada. *Weed Technology* 25. 492–500.
- Swanson, E. B. - Herrgesell, M. J. - Arnoldo, M. - Sippell, D. W. - Wong, R. S. C. (1989): Microspore mutagenesis and selection: canola plants with field tolerance to the imidazolinones. *Theor Appl Genet.* 78:525–530.
- Swanton, C. J. - Chandler, K. (1989): Control of wild mustar in canola with POST herbicides. *Canadian Journals of Plant Sciense* 69. 889-896.
- Szabó I. (2000): Mi történt a repcével?, *Gyakorlati Agrofórum* 11.(8.): 4-9.
- Szabó, I. (2009): *Repce teremsztés-technologiai kézikönyv.* Prime-Rate Kft. Budapest

- Szabó, L. (1993): Az olajrepce, Magyarország kultúrflórája 6. Keresztesvirágúak 4. füzet, Akadémiai Kiadó, Budapest
- Szentey, L. (1998): A repce gyomirtás különös tekintettel a tavaszi védekezésekre. Gyakorlati Agroforum 9.(5.): 70-71.
- Szentey, L. (2012): A gyomirtás helye és szerepe az őszi káposztarepce növényvédelmében. Agroforum 23.(8.): 108-111.
- Takács A. - Tamás (1999): Új lehetőségek a gyomirtásban. Gyakorlati Agroforum 10(3.): 67-68.
- Tan, S. - Ewans, R. R. - Dahmer, M. L. - Singh, B. K. - Shanner, D. L. (2005): Imidazolinone-tolerant crops: history, current status and future. Pest management Science 61.(3.): 246-257.
- Tarjányi, J. (1988): Az imidazolinone gyomirtószeresek. Hungarochem '88 Keszthelyi Konferencia, Nehézvegyipari Kutató Intézet pp.: 124-128.
- Terpó, A. (1986): Növényrendszertan az ökonómbotanika alapjaival, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. pp.: 54-55.
- Thomas, D. - Breve, M. - Raymer, P. (1991): Influence of timing and method of harvest on rapeseed yield. J. Prod. Agric. 4: 266-272
- Tikász I. E. - Varga E. (2013): Az olajos magvak és származékaik világpiacának kilátásai. Agroforum Extra 49: 5-8.
- Tranel, P. J. - Wright, T. R. (2002): Resistance of weeds to ALS-inhibiting herbicides: what have we learned? Weed Sci 50.: 700-712.
- Ughy, P (2009): Az elmúlt évek tapasztalatai a repce gyomirtásában. Agroforum Extra 29: 38-40.
- Ughy, P. (2012): A repce gyommentesítésének nehézségei extrém időjárás mellett. Mezőhír 16.(3.): 22-28.
- Ujvárosi, M. (1973): Gyomnövények. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

- Upadhyay, B. M. – Smith, E. G. – Clayton, G. W. – Harker, K. N. – Blackshaw, R. E. (2006): Economics of integrated weed management in herbicide-resistant canola. *Weed Science* 54.: 138-147.
- USDA (2013): Jelentés Oilseeds: World Markets and Trade, <http://usda01.library.cornell.edu/usda/current/oilseed-trade/oilseed-trade-12-10-2013.pdf> letöltés dátuma: 2014.01.05.
- Varga, K. (1995): A repce gyomirtásának új, költségtakarékos lehetősége. In Szabó L. - Aponyiné G. I. - Kovács G. - Olasz Zs. - Tóth Á. (Szerk.), Integrált termesztés a szántóföldi kultúrákban (11.), Budapest Fővárosi Növényegészségügyi és Talajvédelmi Állomás, Budapest pp. 69-71.
- Vašák, J. – Fábry, A. (1989): Komplexe Technologie des Rapsanbaus in der Tschechoslowakei. *Internationale Agrarindustrie* (6) 458-461 Osteuropastudien der Hochschulen des Landes Hessen
- Vašák, J. (1998): Zkusenosti s nechemickym hubenim vydrolu obilniny pred zakladáním porostu oz. repky. *System výroby repky*, Hluk.: 182-183.
- Vencill, W. K. - Nichols, R. L. - Webster, T. M. - Soteris, J. K. - Mallory-Smith, C. - Burgos, N. R. - Johnson, W. G. - McClelland, M. R. (2012): Herbicide Resistance: Toward an Understanding of Resistance Development and the Impact of Herbicide-Resistant Crops. *Weed Science* 2012 Special Issue 60.: 2-30.
- Vértes, Cs. (2010): A genetikailag módosított szervezetek magyarországi felhasználásának törvényi és hatósági szabályozása. In: Dudits D. (szerk.). *Zöld géntechnológia és agrárinnováció*. Barabás Zoltán Biotechnológiai Egyesület, Szeged, pp. 153-172.
- Wágner T. – Peti Lászlóné (1994): A repce termésátlagát befolyásoló tényezők vizsgálata. *Agrofórum* 5.(8.): 11-12.

- Wahmhof, W. (1990): Unkrautversuche im Winterraps - Auswertung von Herbizidversuchen aus den Jahren 1971 bis 1988. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft 12.: 329-338.
- Wang, H.Z. (2005): The potential problems and strategy for the development of biodiesel using oilseed rape. Chin. J. Oil Crop Sci, 27: 74-76.
- Waters, S. (1991): Glyphosate-tolerant crops for the future: development, risks and benefits. Proc. Brighton Crop Prot. Conf. – Weeds.: 165–170.
- Weber, E. - Bleiholder, H. (1990): Erläuterungen zu den BBCH-Dezimal-Codes für die entwicklungsstadien von Mais, Raps, Faba-Bohne, Sonnenblume und Erbse - mit Abbildungen, Gesunde Pflanzen, Berlin, 42(9): 308-311.
- Wright, T. R. - Prenner, D. (1998): Cell selection and inheritance of imidazolinone resistance in sugarbeet (*Beta vulgaris*) Theoretical and Applied Genetics 96: 612-620

## Melléklet

1. számú melléklet:

## A disszertációban felhasznált peszticidek és adjuvánsok listája

Sorsz.	Peszticid név	Hatóanyag név és mennyiség	Engedélyezett dózis	Gyártó/ Forgalmazó
1	Adengo	225 g/l izoxaflutol + 90 g/l tienkarbazon-metil + 150 g/l ciprozulfamid	0,33-0,44 l/ha	BAYER
2	Akris	280 g/l dimetenamid-p + 250 g/l terbutilazin	2,0-3,0 l/ha	BASF
3	Banvel	480 g/l dikamba	0,2-0,7 l/ha	SYNGENTA
4	Biathlon	714 g/kg tritoszulfuron	50-70 g/ha	BASF
5	Break Thru	25 % poliéter + 75 % trisziloxán	0,2 l/ha	BASF
6	Butisan Star	333 g/l metazaklór + 83 g/l quinmerak	2,0-3,0 l/ha	BASF
7	Calaris	70 g/l mezotrion + 330 g/l terbutilazin	0,8-2,0 l/ha	SYNGENTA
8	Callam	125 g/kg tritoszulfuron + 600 g/kg dikamba	0,3-0,4 l/ha	BASF
9	Callisto	480 g/l mezotrion	0,25-0,35 l/ha	SYNGENTA
10	Cambio	320 g/l bentazon + 90 g/l dikamba	2,0-3,0 l/ha	BASF
11	Caramba Turbo	30 g/l metkonazol + 210 g/l mepiquat-klorid	0,7-1,4 l/ha	BASF
12	Cleratop	17,5 g/l imazamox + 375 g/l metazaklór	1,5-2,0 l/ha	BASF
13	Clio	336 g/l topramezon	0,15 l/ha	BASF
14	Dash HC	185 g/l metiloleát + 185 g/l metilpalmitat	0,5-1,0 l/ha	BASF
15	Esteron 2,4 D	850 g 2,4-D etil észter	0,6-1,0 l/ha	DOW
16	Fendona	100 g/l alfa-cipermetrin	0,1-0,15 l/ha	BASF
17	Focus Ultra	100 g/l cikloxidim	1-4 l/ha	BASF
18	Galera	267 g/l klopíralid + 67 g/l pikloram	0,3-0,6 l/ha	DOW
19	Ikarus	240 g/l klopíralid + 80 g/l pikloram + 40 g/l aminopíralid	0,3 l/ha	DOW
20	Laudis	44 g/l tembotrion + 22 g/l izoxadifen-etil	1,75-2,25 l/ha	BAYER
21	Lumax	37,5 g/l mezotrion + 375 g/l S-metolaklór + 125 g/l terbutilazin	4,0-5,0 l/ha	SYNGENTA
22	Mero	81 % demetilált repceolaj	1,0-2,0 l/ha	BAYER
23	Mustang	6,25 g/l floraszulam + 452 g/l 2,4 D	0,4-0,8 l/ha	DOW
24	Pardner	225 g/l bromoxinil	1,0-1,5 l/ha	BAYER
25	Sekator	50 g/l amidoszulfuron + 12,5 g/l jodoszulfuron-metil-nátrium + 125 g/l mefenpír-dietil	0,3 l/ha	BAYER
26	Starane	360 g/l fluroxipir-meptil	0,6-1,0 l/ha	DOW
27	Stellar	50 g topramezon + 160 g dikamba	0,75-1,0 l/ha	BASF
28	Stomp Super	330 g/l pendimetalin	3,3-10,0 l/ha	BASF
29	U46 M-Fluid	750 g MCPA	0,8-1,4 l/ha	NUFARM