

بررسی امکان اختلاط علف کش های اولتیم (نیکوسولفورون + ریم سولفورون) و بروماید ام آ  
(برومو کسینیل + ام سی پی آ) در کنترل علف های هرز ذرت  
Study of the possibility of tank mix application of nicosulfuron+rimsulfuron  
(Ultima) with bromoxynil+MCPA (Bromicid MA) for weed control in maize

محمد علی باغستانی<sup>۱</sup>، اسکندر زند<sup>۲</sup>، فرید لطفی ماوی<sup>۳</sup>، ابراهیم ممنوعی<sup>۴</sup> و شهرام شریفی زیوه<sup>۵</sup>

چکیده

باغستانی، م. ع.، ا. زند، ف. لطفی ماوی، ا. ممنوعی و ش. شریفی زیوه. ۱۳۹۲. بررسی امکان اختلاط علف کش های اولتیم (نیکوسولفورون + ریم سولفورون) و بروماید ام آ (برومو کسینیل + ام سی پی آ) در کنترل علف های هرز ذرت. مجله علوم زراعی ایران. ۱۵ (۲): ۱۸۰-۱۶۶.

به منظور ارزیابی امکان اختلاط دو علف کش نیکوسولفورون + ریم سولفورون و بروموکسینیل + ام سی پی آ در کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ ذرت، آزمایشی طی سال زراعی ۱۳۸۹ در مناطق کرج، جیرفت و مغان به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید. عامل اول میزان مصرف علف کش بروماید ام آ در چهار مقدار صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار از فرمولاسیون ۴۰٪ EC و عامل دوم مصرف علف کش اولتیم در چهار مقدار صفر، ۱۲۵، ۱۵۰ و ۱۷۵ گرم در هکتار از فرمولاسیون ۷۵٪ DF به همراه یک تیمار شاهد (وجین کامل علف های هرز) بودند. ۳۰ روز پس از اعمال تیمارهای آزمایشی تراکم و وزن خشک علف های هرز و همچنین میزان خسارت علف کش های مصرف شده بر روی ذرت اندازه گیری شد. در زمان برداشت نیز عملکرد و درصد تغییرات عملکرد نسبت به شاهد مورد محاسبه قرار گرفت. نتایج نشان داد که درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف های هرز، عملکرد دانه و درصد افزایش عملکرد دانه ذرت نسبت به شاهد بدون سمپاشی، با مصرف علف کش های اولتیم به میزان ۱۲۵ تا ۱۵۰ گرم در هکتار به همراه بروماید ام آ به میزان ۰/۵ تا یک لیتر در هکتار، نتایج بهتری نسبت به سایر تیمارها داشت و از این جهت برای زراعت ذرت در کشور قابل توصیه می باشد. این تیمارها ضمن کنترل طیف وسیع تری از علف های هرز، سبب افزایش تنوع در تعداد علف کش ها شده و همین موضوع می تواند بروز مقاومت علف های هرز ذرت به این علف کش ها را به تأخیر بیندازد.

واژه های کلیدی: تاج خروس، ذرت، سلمه تره، سوروف، عملکرد دانه و مقاومت به علف کش.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۵/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۲/۱۸ این مقاله مستخرج از طرح تحقیقاتی شماره ۸۹۰۰۱-۸۹۰۲-۱۶-۱۶-۰۱۴ مصوب موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور می باشد

۱- استاد مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور (عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران) (مکاتبه کننده)

(پست الکترونیک: baghestani40@hotmail.com)

۲- استاد مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

۳- مربی پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

۴- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت

۵- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی مغان

## مقدمه

در ایران ذرت، پس از گندم و برنج بیشترین سطح زیر کشت را در بین محصولات زراعی به خود اختصاص داده است (FAO, 2012). علف‌های هرز یکی از عوامل افت عملکرد این محصول در کشور می‌باشند و در صورتی که با آن‌ها مبارزه نشود، می‌توانند خسارتی تا حدود ۳۰ درصد به این محصول وارد سازند (Baghestani et al., 2007). رایج‌ترین شیوه مدیریت این عوامل ناخواسته در ایران و جهان، مبارزه شیمیایی است (Zand et al., 2010).

سموم معرفی شده جدید نظیر نیکوسولفورون (کروز) و یا اولتیما (نیکوسولفورون + ریم‌سولفورون) ضمن کنترل مناسب برخی از علف‌های هرز، قادر به کنترل قابل قبول برخی از علف‌های هرز خسارت‌زا ذرت نظیر توق، گاوپنبه و غیره نمی‌باشند و همین موضوع سبب ایجاد خسارت علی‌رغم مصرف علف‌کش‌های مزبور در زراعت ذرت و بخصوص ایجاد مشکل در برداشت این محصول می‌گردند (Baghestani et al. 2009 b). در آزمایش باغستانی و همکاران (Baghestani et al. 2007) نشان داده شده است که علف‌کش بروماید ام‌آ (بروموکسینیل + ام‌سی‌پی‌آ) قادر به کنترل بسیار مناسب این گروه از علف‌های هرز پهن‌برگ می‌باشد، بنابراین بنظر می‌رسد که اختلاط این دو علف‌کش و کاربرد همزمان آن در مزارع ذرت، باعث افزایش طیف علف‌کشی آن‌ها شود. لطفی‌ماوی و همکاران (Lotfi-Mavi et al., 2010) نیز اذعان داشتند که علف‌کش بروماید ام‌آ، بسیاری از علف‌های هرز پهن‌برگ مزارع ذرت علوفه‌ای را به طور قابل قبولی کنترل می‌کند. اختلاط پذیری علف‌کش‌ها مورد توجه بسیاری از کشاورزان و محققان است، به عنوان مثال در مزارع ذرت ایالات متحده میزان کاربرد علف‌کش‌ها بصورت مخلوط از ۳۹ درصد در سال ۱۹۸۰ به ۷۰ درصد در سال ۱۹۹۲ رسیده است (Wrubel and Gressel, 1994).

کوگر و همکاران (Koger et al., 2005) به اثر هم‌افزایی تراپلوکسی‌سولفورون بر کارایی علف‌کش گلیفوسیت در کنترل علف‌هرز *Sesbania exaltata* اشاره نمودند. طی آزمایش دیگری گزارش شد که اختلاط علف‌کش مزوتریون با ۵۶۰ گرم در هکتار آترازین سبب افزایش کارایی مزوتریون در جلوگیری از رویش مجدد کنگر وحشی می‌شود (Wilson, 2005). منتظری (Montazeri, 1995) گزارش کرد که مخلوط پهن‌برگ‌کش تری‌بنورون متیل (گرانستار) با کلودینافوپ پروپارژیل (تاپیک) اثر افزایشی در کنترل علف‌های هرز خردل و یولاف وحشی در مزارع گندم داشته است. در آزمایش دیگری عنوان شد که در صورت اختلاط دو علف‌کش توفوردی + ام‌سی‌پی‌آ با کلودینافوپ پروپارژیل در مزارع گندم لازم است که میزان مصرف کلودینافوپ پروپارژیل از ۶۴ گرم به ۹۶ گرم ماده موثر در هکتار افزایش یابد (Baghestani et al., 2009 a). آزمایش انجام شده در خصوص اثرات هم‌کاهی اختلاط علف‌کش نیکوسولفورون با دو علف‌کش مزوتریون و آترازین نشان داد که میزان جذب علف‌کش نیکوسولفورون توسط برگ، هفت روز پس از اعمال تیمار در علف‌های هرز دمروباهی بیشتر از تیمار مخلوط نیکوسولفورون با دو علف‌کش مورد اشاره بوده است (May et al., 2009). گیلریت و بیلینسکی (Gilreath and Bielinski, 2005) نیز عنوان کردند که اختلاط دو علف‌کش اکسی‌فلورفن و ناپروپامید تا ۲۰ درصد وزن میوه‌های توت‌فرنگی را افزایش داده و سبب افزایش کارایی هر دو علف‌کش در کنترل علف‌های هرز در توت‌فرنگی شد.

نتایج آزمایش‌ها نشان داده است که گاهی اوقات ممکن است که اختلاط علف‌کش‌ها باعث کاهش کارایی یک یا هر دو علف‌کش نسبت به حالت جداگانه آن‌ها شود. بلک‌شاو و همکاران (Blackshaw et al., 1996) گزارش کردند، که اختلاط

دو باریک برگ کش ICIA 0604 و CGA 184927 با علف کش های توفوردی استر و بورموکسینیل باعث کاهش میزان کارایی آنها در کنترل یولاف وحشی شد. نتایج بررسی انجام شده در مزارع پنبه نیز نشان داد که استفاده از علف کش CGA-362622 (با نام عمومی پیشنهادی تریفلوکسی سولفورون) در اختلاط با باریک برگ کش های کلثودیم، فلوازیفوپ-پ سبب کاهش کارایی این دو باریک برگ کش در مزارع پنبه شده است (Crooks et al., 2003).

تحقیق حاضر با هدف بررسی امکان اختلاط علف کش های برومایسید ام آ با اولتیمما در مزارع ذرت و تعیین مناسب ترین مقدار اختلاط دو علف کش به منظور افزایش طیف علف کشی آنها، انجام گرفت.

### مواد و روش ها

به منظور ارزیابی امکان اختلاط دو علف کش اولتیمما (نیکوسولفورون+ ریم سولوفورون) و برومایسیدام آ (بروموکسینیل+ ام سی پی آ) در کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ ذرت، آزمایشی در سال ۱۳۸۹ به صورت فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در سه منطقه کرج، جیرفت و مغان اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل اختلاط (Tank-Mix) علف کش برومایسید ام آ در چهار غلظت (صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار از فرمولاسیون 40% EC) با علف کش اولتیمما در چهار مقدار (صفر، ۱۲۵، ۱۵۰ و ۱۷۵ گرم در هکتار از فرمولاسیون 75% DF) بودند. به منظور انجام آزمایش در مناطق یاد شده، زمینی که دارای سابقه آلودگی کافی به علف های هرز غالب منطقه (بخصوص علف های هرز پهن برگ مشکل ساز) بود، انتخاب گردید. در بهار پس از انجام عملیات تهیه زمین و بستر بذر، کرت هایی به ابعاد ۸×۳ متر آماده کشت شد. هر کرت آزمایشی از نظر طولی به دو قسمت

تقسیم گردید، قسمت بالایی هر کرت (سمپاشی نشده) به عنوان شاهد همان کرت برای قسمت پایینی (اعمال تیمار) در نظر گرفته شد. برای هر بلوک یک زه کش در نظر گرفته شد. فاصله بوته ها روی ردیف ۲۰ سانتی متر و فاصله ردیف ها از یکدیگر ۷۵ سانتی متر در نظر گرفته شد. سایر عملیات کاشت و داشت بر اساس عرف هر منطقه صورت گرفت. بر همین اساس مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر (از منبع کود فسفات آمونیوم) به عنوان کود پایه قبل از کشت و میزان ۵۰ کیلوگرم در هکتار در کرج و ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار در جیرفت و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار در مغان نیتروژن (از منبع کود اوره) بصورت سرک در مرحله ۸ تا ۱۰ برگی ذرت مصرف شد. آبیاری در تمام مناطق هر هفته یکبار تا مرحله رسیدگی ذرت انجام گرفت. سمپاشی در تمام مناطق در مرحله ۴-۲ برگی ذرت و با استفاده از سمپاش پستی مجهز به نازل شره ای با فشار ۲ تا ۲/۵ بار بر اساس میزان ۴۰۰-۳۰۰ لیتر آب در هکتار انجام گرفت. در طول دوره رشد کلیه علف های هرز موجود در کرت شاهد با وجین دستی حذف شدند. در کرت هایی که از علف کش برومایسید ام آ (پهن برگ کش) استفاده شد، در زمان سمپاشی، علف های هرز باریک برگ موجود در کرت به وسیله دست وجین شدند. در هر سه مکان آزمایش ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ کشت گردید. مشخصات خاک مزارع آزمایشی، تاریخ کشت، تاریخ اعمال تیمارهای سمپاشی و تاریخ برداشت ذرت در جدول یک ارائه شده است.

به منظور ارزیابی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر علف های هرز در تمام مناطق مورد بررسی، یک مرحله نمونه برداری ۳۰ روز پس از اعمال سمپاشی از هر دو قسمت شاهد و تیمار هر کرت با استفاده از کوادرات به ابعاد ۵۰×۷۵ سانتی متر (نیم متری طولی یک ردیف) انجام گرفت و کلیه علف های هرز داخل کوادرات هر

جدول ۱- اطلاعات مربوط به محل‌های اجرای آزمایش

Table 1. Information of experimental sites

| منطقه<br>Region | بافت خاک<br>Soil Texture | تاریخ کاشت<br>Planting time | تاریخ سمپاشی<br>Spraying time | تاریخ برداشت<br>Harvest time |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Karaj           | رسی- شنی Sandy-Clay      | 2009.04.30                  | 1388/2/10                     | 2010.07.25                   |
| Moghan          | رسی- لومی Loam-Clay      | 2010.05.23                  | 1389/3/2                      | 2010.06.20                   |
| Jiroft          | رسی- لومی Loam-Clay      | 2010.07.28                  | 1389/5/6                      | 2010.08.28                   |

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در منطقه کرج

Table 2. Mean comparison of interaction effect of treatments on weed density and dry weight reduction in Karaj region

| Treatments                             | تیمارهای آزمایشی                                 | Weeds density (%)                                       |                                     |                                           |                                  | Weeds dry weight (%)                                    |                                     |                                           |                                  | وزن خشک علف‌های هرز |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------|---------------------|
| اولتیم<br>Ultima<br>g.ha <sup>-1</sup> | بروماسید ام<br>Bromicid MA<br>l.ha <sup>-1</sup> | تاج خروس ریشه قرمز<br><i>Amaranthus<br/>retroflexus</i> | قوزک<br><i>Hibiscum<br/>trionum</i> | سوروف<br><i>Ecinoculua<br/>crus-galli</i> | ستاریا<br><i>Setaria<br/>spp</i> | تاج خروس ریشه قرمز<br><i>Amaranthus<br/>retroflexus</i> | قوزک<br><i>Hibiscum<br/>trionum</i> | سوروف<br><i>Ecinoculua<br/>crus-galli</i> | ستاریا<br><i>Setaria<br/>spp</i> | کل<br>Total         |
| 0                                      | 0                                                | 0.0 d                                                   | 0.0 e                               | -                                         | -                                | 0.0 c                                                   | 0.0 d                               | -                                         | -                                | 0.0 d               |
|                                        | 0.5                                              | 55.7 bc                                                 | 37.5 d                              | -                                         | -                                | 78.8 a                                                  | 72.6 c                              | -                                         | -                                | 50.0 c              |
|                                        | 1                                                | 76.7 ab                                                 | 100 a                               | -                                         | -                                | 43.4 b                                                  | 87.3 abc                            | -                                         | -                                | 61.4 bc             |
|                                        | 1.5                                              | 76.1 ab                                                 | 98.7 a                              | -                                         | -                                | 93.8 a                                                  | 89.4 abc                            | -                                         | -                                | 82.5 ab             |
| 125                                    | 0                                                | 37.3 c                                                  | 65.1 bc                             | 36.1 b                                    | 63.3 b                           | 100 a                                                   | 80.4 bc                             | 63.3 a                                    | 26.4 b                           | 50.7 c              |
|                                        | 0.5                                              | 81.1 a                                                  | 91.4 ab                             | 73.9 a                                    | 94.4 a                           | 98.2 a                                                  | 96.6 ab                             | 87.5 a                                    | 48.9 b                           | 65.1 abc            |
|                                        | 1                                                | 90.8 a                                                  | 99.3 a                              | 100 a                                     | 81.2 ab                          | 99.2 a                                                  | 98.4 ab                             | 78.8 a                                    | 92.2 a                           | 93.2 a              |
|                                        | 1.5                                              | 86.4 a                                                  | 100 a                               | 100 a                                     | 100 a                            | 100 a                                                   | 96.1 ab                             | 100 a                                     | 100 a                            | 81.2 ab             |
| 150                                    | 0                                                | 51.9 c                                                  | 57.1 cd                             | 97.0 a                                    | 93.1 a                           | 94.9 a                                                  | 86.4 abc                            | 97.1 a                                    | 97.4 a                           | 45.5 c              |
|                                        | 0.5                                              | 91.8 a                                                  | 99.2 a                              | 93.1 a                                    | 100 a                            | 100 a                                                   | 100 a                               | 97.1 a                                    | 100 a                            | 83.3 ab             |
|                                        | 1                                                | 84.6 a                                                  | 90.6 ab                             | 100 a                                     | 70.2 ab                          | 100 a                                                   | 94.8 ab                             | 100 a                                     | 89.6 a                           | 89.7 ab             |
|                                        | 1.5                                              | 94.9 a                                                  | 100 a                               | 100 a                                     | 92.9 a                           | 100 a                                                   | 100 a                               | 100 a                                     | 93.1 a                           | 91.6 a              |
| 175                                    | 0                                                | 78.1 a                                                  | 76.3 abc                            | 75.0 a                                    | 100 a                            | 100 a                                                   | 89.7 abc                            | 100 a                                     | 100 a                            | 53.1 c              |
|                                        | 0.5                                              | 83.7 a                                                  | 84.9 ab                             | 75.0 a                                    | 100 a                            | 100 a                                                   | 92.2 ab                             | 61.9 a                                    | 100 a                            | 80.5 ab             |
|                                        | 1                                                | 88.7 a                                                  | 98.5 a                              | 100 a                                     | 92.2 a                           | 99.6 a                                                  | 94.7 ab                             | 100 a                                     | 98.8 a                           | 84.2 ab             |
|                                        | 1.5                                              | 92.8 a                                                  | 97.8 a                              | 100 a                                     | 100 a                            | 98.4 a                                                  | 94.5 ab                             | 100 a                                     | 100 a                            | 93.4 a              |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

کرت به تفکیک گونه شمارش شدند، سپس میزان کاهش علف های هرز هر کرت نسبت به شاهد همان کرت (قسمت سمپاشی نشده) بر اساس رابطه ۱ محاسبه گردید (Baghestani et al. 2007).

$$Density(\%) = \left( \frac{Nospray - spray}{Nospray} \right) \times 100 \quad (1)$$

$$Yield(\%) = \left( \frac{Yieldspray}{Yieldnospray} \right) \times 100 \quad (2)$$

در رابطه ۱، Density (تراکم) بیان کننده درصد کاهش تراکم علف های هرز، Nospray (عدم سمپاشی) و Spray (سمپاشی) به ترتیب نشان دهنده تعداد علف های هرز شمارش شده در کواترات در قسمت سمپاشی نشده و سمپاشی شده می باشند. به منظور محاسبه وزن خشک علف های هرز، پس از قطع ریشه، علف های هرز در آون ۷۵ درجه به مدت ۴۸ تا ۷۲ ساعت خشکانده شده و سپس توزین گردیدند و درصد کاهش ماده خشک هر تیمار نسبت به شاهد همان کرت بر اساس رابطه ۱ محاسبه گردید. در زمان برداشت محصول ذرت نیز عملکرد هر قسمت از کرت (سطحی معادل یک متر مربع) بطور جداگانه (قسمت سمپاشی شده و نشده) برداشت و تغییرات عملکرد با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد. در رابطه ۲، Yieldspray و Yieldnospray به ترتیب نشان دهنده میزان عملکرد دانه برداشت شده مربوط به نیمه سمپاشی شده و سمپاشی نشده هر کرت می باشد. با توجه به تفاوت طیف علف های هرز در هر منطقه، داده های به دست آمده از هر منطقه به صورت جداگانه با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام گرفت.

## نتایج و بحث

۱- کرج: نتایج تجزیه واریانس داده های حاصل از آزمایش کرج نشان داد که اثر علف کش نیکوسولفورون + ریم سولفورون (اولتیمما) بر تراکم

تاج خروس و قوزک و تراکم کل علف های هرز و وزن خشک تاج خروس، قوزک، ستاریا و وزن خشک کل علف های هرز موجود در آزمایش معنی دار بود. اثر ساده بروماید ام آ بر تراکم کل علف های هرز مزرعه آزمایشی و وزن خشک تاج خروس، قوزک و وزن خشک کل علف های هرز معنی دار بود. معنی دار شدن اثر بروماید ام آ بر علف های هرز باریک برگ احتمالاً به دلیل وجین آن ها در طول دوره آزمایش بود و علف کش تأثیری بر جمعیت علف های هرز باریک برگ نداشت. از سوی دیگر اثر متقابل اولتیمما و بروماید ام آ بر درصد کاهش تراکم و وزن خشک دو علف هرز پهن برگ موجود در این آزمایش و وزن خشک علف هرز ستاریا معنی دار گردید، ولی این اثر متقابل، تأثیر معنی داری بر جمعیت علف های هرز باریک برگ و نیز تراکم و وزن خشک کل علف های هرز موجود در آزمایش نداشت. با توجه به اینکه در اغلب موارد برهمکنش دو علف کش مورد آزمایش بر درصد کاهش جمعیت و وزن خشک علف های هرز موجود در آزمایش معنی دار بوده و نیز این نکته که هدف اصلی این آزمایش، امکان اختلاط دو علف کش بروماید ام آ و اولتیمما به منظور افزایش کارایی و طیف علف کشی آن ها بود، قضاوت اصلی بر اساس مقایسه میانگین اثر متقابل اولتیمما و بروماید ام آ انجام شد.

مقایسه میانگین اثر متقابل اولتیمما × بروماید ام آ بر درصد کاهش وزن خشک علف های هرز نشان داد که تیمار مخلوط ۱۵۰ گرم در هکتار اولتیمما با ۰/۵ لیتر در هکتار بروماید ام آ و یا ۱۲۵ گرم در هکتار اولتیمما با یک لیتر در هکتار بروماید ام آ، از جمله کمترین مقادیری از علف کش ها بودند که بیشترین درصد کنترل را داشتند و در زمره بهترین تیمارهای آزمایش از نظر کنترل علف های هرز قرار گرفتند. نتایج همچنین نشان داد که اگر مزرعه آلودگی به علف هرز تاج خروس داشته باشد می توان از علف کش بروماید ام آ به میزان یک لیتر در هکتار (۰/۵ لیتر کمتر از میزان

توصیه شده) و بدون نیاز به اولتیماس استفاده نمود (جدول ۲). از سوی دیگر در صورت کاربرد اولتیماس به تنهایی، نیاز به مقدار توصیه شده (۱۷۵ گرم در هکتار) می‌باشد (جدول ۲) و در صورت اختلاط این علف‌کش با بروماید ام‌آ به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار، می‌توان مقدار علف‌کش اولتیماس را به ۱۲۵ گرم در هکتار تقلیل داد، بدون آنکه درصد کاهش تراکم تاج خروس تفاوت معنی‌داری با استفاده تنها از علف‌کش اولتیماس داشته باشد. بانتینگ و همکاران (Bunting et al., 2005) گزارش کردند که استفاده از علف‌کش نیکوسولفورون علف‌های هرز دمر و باهی، ارزن وحشی، علف‌هفت‌بند و گاوپنبه، سلمه تره و تاج خروس را به ترتیب ۸۰، ۸۹، ۴۷، ۴۲ و ۴۶ درصد کنترل کرد، ولی هیچ تأثیری روی توق نداشت.

۲- جیرفت: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثرات ساده علف‌کش اولتیماس و بروماید ام‌آ بر درصد کاهش تراکم و وزن خشک کلیه علف‌های هرز غالب موجود در آزمایش جیرفت شامل تاج خروس، دیگرها، خرفه، پیچک، عروسک پشت پرده، پنیرک و سوروف و نیز کل علف‌های هرز معنی‌دار بود. اثر برهمکنش اولتیماس و بروماید ام‌آ نیز بر درصد کاهش تراکم و وزن خشک کلیه علف‌های هرز اشاره شده، باستانای تراکم پیچک و سوروف و وزن خشک سوروف نیز معنی‌دار شد. بنابراین با هدف بررسی امکان اختلاط دو علف‌کش مورد بررسی، نتایج مقایسه میانگین‌های مربوط به برهمکنش تیمارها ارائه می‌گردد.

علیرغم آنکه براساس نتایج اثرات اصلی دو علف‌کش بروماید ام‌آ و اولتیماس به ترتیب با مقدارهای یک لیتر و ۱۵۰ گرم در هکتار تیمار برتر بودند، ولی با رجوع به نتایج برهمکنش تیمارها در منطقه جیرفت مشخص می‌گردد که حتی مقدارهای توصیه شده این دو علف‌کش یعنی ۱/۵ لیتر در هکتار بروماید ام‌آ و ۱۷۵ گرم در هکتار اولتیماس نتوانستند در زمهره تیمارهای برتر آزمایش در خصوص اغلب علف‌های هرز موجود

در آزمایش قرار گیرند و تیمارهای اختلاط این دو علف‌کش اثرات مثبتی در کاهش تراکم علف‌های هرز موجود در این منطقه را داشتند (جدول ۳). در این بین با در نظر گرفتن کنترل مناسب علف‌های هرز و نیز کاهش مصرف سم می‌توان تیمار ۱۲۵ تا ۱۵۰ گرم در هکتار اولتیماس به همراه مصرف یک لیتر در هکتار بروماید ام‌آ را به عنوان تیمار برتر این منطقه معرفی نمود. موضوع قابل توجه این بررسی، عل‌رغم آنکه بروماید ام‌آ یک پهن‌برگ‌کش است، باعث افزایش کارایی اولتیماس در کنترل سوروف نیز گردید، به طوریکه مقدار توصیه شده اولتیماس (۱۷۵ گرم) و بدون مصرف بروماید ام‌آ، باعث کنترل ۶۸ درصدی این علف‌هرز گردید و با اختلاط این دو علف‌کش با مقدار توصیه شده، این عدد به ۸۱ درصد افزایش یافت (جدول ۳). حتی کنترل سوروف با اختلاط ۱۲۵ تا ۱۵۰ گرم اولتیماس و یک لیتر بروماید ام‌آ نیز تا حدودی مناسب‌تر از مقدار توصیه شده اولتیماس بود.

ارزیابی برهمکنش دو علف‌کش بروماید ام‌آ و اولتیماس بر درصد کاهش زیست توده علف‌های هرز موجود در آزمایش جیرفت نشان داد که کاربرد بروماید ام‌آ و اولتیماس به تنهایی (بدون اختلاط) و با مقدارهای توصیه شده نتوانستند علف‌های هرز موجود در آزمایش جیرفت را به خوبی کنترل نمایند (جدول ۴). بطوریکه در مورد تمام علف‌های هرز (باستانای عروسک پشت پرده با مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار بروماید ام‌آ)، درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز با مقدار ۱/۵ لیتر در هکتار بروماید ام‌آ و بدون مصرف اولتیماس و مقدار ۱۷۵ گرم در هکتار اولتیماس و بدون مصرف بروماید ام‌آ، کمتر از گروه a بوده است، در حالی که مصرف توأم این دو علف‌کش با مقدارهای توصیه شده (۱۷۵+۱/۵) بیشترین کارایی را در کاهش وزن خشک علف‌های هرز موجود در آزمایش داشت. از سوی دیگر این تیمار با تیمار یک لیتر در هکتار بروماید ام‌آ+۱۷۵ گرم در هکتار اولتیماس

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر درصد کاهش تراکم علف های هرز در منطقه جیرفت

Table 3. Mean comparison of interaction effect of treatments on weed density reduction in Jiroft region

| Treatments                               | تیمارهای آزمایشی                                    | Weeds density (%)                                       |                            |                                       |                                         | تراکم علف های هرز                            |                                    |                                           |             |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------|-------------|
| اولتیمما<br>Ultima<br>g.ha <sup>-1</sup> | برومایسید ام آ<br>Bromicid MA<br>l.ha <sup>-1</sup> | تاج خروس ریشه قرمز<br><i>Amaranthus<br/>retroflexus</i> | دیگرا<br><i>Digra spp.</i> | خرقه<br><i>Partulaca<br/>oleracea</i> | پیچک<br><i>Convulvulus<br/>arvensis</i> | عروسک پشت پرده<br><i>Cape<br/>gooseberry</i> | پنیرک<br><i>Malva<br/>neglecta</i> | سوروف<br><i>Ecinoculua<br/>crus-galli</i> | کل<br>Total |
| 0                                        | 0                                                   | 0.0 g                                                   | 0.0 d                      | 0.0 g                                 | 0.0 j                                   | 0.0 e                                        | 0.0 g                              | -                                         | 0.0 h       |
|                                          | 0.5                                                 | 47.5 f                                                  | 68.5 b                     | 43.3 f                                | 36.3 ghi                                | 50.0 d                                       | 43.3 f                             | -                                         | 23.1 g      |
|                                          | 1                                                   | 70.4 cde                                                | 90.9 a                     | 50.0 def                              | 39.5 e-i                                | 86.4 a                                       | 57.2 def                           | -                                         | 35.3 f      |
|                                          | 1.5                                                 | 80.4 abc                                                | 93.5 a                     | 54.2 c-f                              | 42.7 d-h                                | 87.2 a                                       | 71.6 bed                           | -                                         | 68.6 bc     |
| 125                                      | 0                                                   | 50.0 f                                                  | 47.5 c                     | 42.9 f                                | 28.3 i                                  | 55.5 d                                       | 52.3 ef                            | 44.6 e                                    | 45.6 e      |
|                                          | 0.5                                                 | 72.1 bcd                                                | 85.6 a                     | 45.7 ef                               | 45.0 d-g                                | 74.1 abc                                     | 67.2 cde                           | 61.1 d                                    | 63.9 cd     |
|                                          | 1                                                   | 86.4 a                                                  | 89.8 a                     | 56.6 cde                              | 51.6 b-e                                | 85.0 a                                       | 76.6 abc                           | 70.3 a-d                                  | 73.6 abc    |
|                                          | 1.5                                                 | 87.5 a                                                  | 92.1 a                     | 61.6 bcd                              | 58.3 abc                                | 90.8 a                                       | 79.5 abc                           | 76.0 abc                                  | 78.1 ab     |
| 150                                      | 0                                                   | 56.6 ef                                                 | 48.1 c                     | 43.3 f                                | 32.2 hi                                 | 60.8 cd                                      | 51.8 ef                            | 65.6 cd                                   | 57.1 d      |
|                                          | 0.5                                                 | 69.9 cde                                                | 89.7 a                     | 52.5 c-f                              | 45.7 d-g                                | 77.3 abc                                     | 72.5 bcd                           | 67.3 cd                                   | 71.0 bc     |
|                                          | 1                                                   | 85.8 ab                                                 | 92.4 a                     | 60.0 bcd                              | 55.0 a-d                                | 80.4 ab                                      | 81.2 abc                           | 76.2 abc                                  | 78.8 ab     |
|                                          | 1.5                                                 | 90.6 a                                                  | 95.2 a                     | 64.1 bc                               | 63.1 ab                                 | 91.1 a                                       | 86.9 ab                            | 79.4 ab                                   | 81.4 ab     |
| 175                                      | 0                                                   | 64.7 de                                                 | 52.1 c                     | 45.0 ef                               | 38.7 f-i                                | 65 bcd                                       | 56.6 def                           | 68.8 bcd                                  | 63.3 cd     |
|                                          | 0.5                                                 | 77.6 a-d                                                | 89.3 a                     | 64.1 bc                               | 45.7 d-g                                | 79.3 ab                                      | 76.4 abc                           | 72.5 a-d                                  | 73.9 abc    |
|                                          | 1                                                   | 88.4 a                                                  | 94.9 a                     | 71.6 ab                               | 59.1 abc                                | 88.7 a                                       | 84.4 ab                            | 77.4 abc                                  | 80.5 ab     |
|                                          | 1.5                                                 | 92.3 a                                                  | 95.4 a                     | 80.2 a                                | 66.3 a                                  | 92.6 a                                       | 90.1 a                             | 81.1 a                                    | 84.3 a      |

در هر ستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز در منطقه جیرفت

Table 4. Mean comparison of interaction effect of treatments on weed dry weight reduction in Jiroft region

| Treatments                   | تیمارهای آزمایشی                  | Weeds dry weight (%)              |                   |                               |                                 |                     | وزن خشک علف‌های هرز       |                                  |          |
|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------|----------|
| اولتیم                       | برومایسید ام آ                    | تاج خروس ریشه قرمز                | دیگرا             | خرقه                          | پیچک                            | عروسک پشت پرده      | پنیرک                     | سوروف                            | کل       |
| Ultima<br>g.ha <sup>-1</sup> | Bromicid MA<br>l.ha <sup>-1</sup> | <i>Amaranthus<br/>retroflexus</i> | <i>Digra spp.</i> | <i>Partulaca<br/>oleracea</i> | <i>Convulvulus<br/>arvensis</i> | <i>Physalis spp</i> | <i>Malva<br/>neglecta</i> | <i>Ecinoculua<br/>crus-galli</i> | Total    |
| 0                            | 0                                 | 0.0 i                             | 0.0 f             | 0.0 f                         | 0.0 h                           | 0.0 h               | 0.0 i                     | -                                | 0.0 g    |
|                              | 0.5                               | 42.1 h                            | 76.2 bcd          | 41.4 e                        | 31.1 g                          | 45 g                | 35.1 h                    | -                                | 39.1 f   |
|                              | 1                                 | 61.1 fg                           | 80.5 a-d          | 47.4 cde                      | 39.6 f                          | 78 cd               | 52.8 efg                  | -                                | 37.2 f   |
|                              | 1.5                               | 73.4 cde                          | 81.1 a-d          | 50.7 cde                      | 41.9 ef                         | 83.7 abc            | 64.8 cde                  | -                                | 65.8 c   |
| 125                          | 0                                 | 43.3 h                            | 61.1 e            | 38.3 e                        | 43.6 def                        | 42.4 g              | 45.9 gh                   | 39.3 f                           | 48.3 e   |
|                              | 0.5                               | 67.1 ef                           | 83.5 abd          | 47.8 cde                      | 42.2 ef                         | 54.9 f              | 61.4 def                  | 52.6 de                          | 67.9 c   |
|                              | 1                                 | 82.1 abc                          | 85.0 ab           | 49.9 cde                      | 51.2 cd                         | 74.9 d              | 74.1 a-d                  | 56.3 cd                          | 70 bc    |
|                              | 1.5                               | 85.3 ab                           | 90.6 a            | 55.9 bcd                      | 63.8 a                          | 85.43 abc           | 76.2 abc                  | 61.3 bc                          | 76.1 ab  |
| 150                          | 0                                 | 48.2 h                            | 61.0 e            | 44.8 de                       | 36.7 fg                         | 48.1 fg             | 48 g                      | 42.7 f                           | 52.3 de  |
|                              | 0.5                               | 62.6 efg                          | 71.9 cde          | 49.4 cde                      | 43.6 def                        | 63.7 e              | 67.1 cd                   | 55.9 cd                          | 66.2 c   |
|                              | 1                                 | 78.5 bcd                          | 85.9 ab           | 58.2 bc                       | 53.7 bc                         | 80.1 bcd            | 75.2 abd                  | 61 bc                            | 70.1 bc  |
|                              | 1.5                               | 86.1 ab                           | 91.1 a            | 67.4 b                        | 60.2 ab                         | 89.8 a              | 84 a                      | 67.2 ab                          | 73.3 abc |
| 175                          | 0                                 | 52.4 gh                           | 69.1 de           | 46.5 cde                      | 37.1 fg                         | 49.8 fg             | 50.1 fg                   | 45.9 ef                          | 68.5 c   |
|                              | 0.5                               | 70.2 def                          | 83.9 abc          | 50.2 cde                      | 48.6 cde                        | 65.7 e              | 70 bcd                    | 60.5 bcd                         | 68.8 c   |
|                              | 1                                 | 78.0 ab                           | 86.5 ab           | 64.5 b                        | 59.3 ab                         | 87.7 ab             | 80.9 ab                   | 66.3 ab                          | 76.7 ab  |
|                              | 1.5                               | 90.1 a                            | 90.2 a            | 78.9 a                        | 64.0 a                          | 90.6 a              | 87.3 a                    | 70.2 a                           | 79.7 a   |

در هر ستون یکی از میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

اختلاف آماری معنی‌داری نداشت، بنابر این بر اساس نتایج وزن خشک می‌توان اذعان داشت که تیمار اختلاط یک لیتر در هکتار برومایسید ام‌آ به همراه ۱۷۵ گرم در هکتار اولتیمایم و یا کاربرد ۱۲۵ گرم در هکتار اولتیمایم به همراه ۱/۵ لیتر در هکتار برومایسید ام‌آ، بر سایر تیمارها ارجحیت دارد. اختلاف نتایج بدست آمده بین وزن خشک علف‌های هرز و تراکم علف‌های هرز در این منطقه را می‌توان به کاهش زیاد تراکم برخی از علف‌های هرز در اثر مصرف علف‌کش‌ها و آزاد شدن آشیانه اکولوژیک آنها و در نهایت اشغال این آشیانه توسط علف‌های هرز باقی‌مانده نسبت داد. نتایج تحقیقات انجام شده درخصوص اختلاط علف‌کش‌های گروه فنوکسی با دیکلوفوپ‌متیل نشان داد که دو علف‌کش توفوردی و ام‌سی‌پی‌آ باعث کاهش جذب، داستریفیکاسیون و انتقال دیکلوفوپ شده و در نهایت باعث بروز اثرات هم‌گامی می‌گردد (Olson and Nalewaja, 1982). که این موضوع مغایر با نتایج به دست آمده در آزمایش حاضر بود. در آزمایش دیگری گزارش شد که اختلاط علف‌کش مزوتریون با ۵۶۰ گرم در هکتار با آتزازین سبب افزایش کارایی مزوتریون در جلوگیری از رویش مجدد کنگر وحشی می‌شود (Wilson, 2005). در آزمایش دیگری نشان داده شد که در صورت اختلاط دو علف‌کش توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ با کلودینافوپ پروپارژیل در مزارع گندم لازم است که میزان مصرف کلودینافوپ پروپارژیل از ۶۴ گرم به ۹۶ گرم ماده موثر در هکتار افزایش یابد (Baghestani et al., 2009 b).

پایین بودن درصد کنترل وزن خشک و تراکم علف‌های هرز خرفه در آزمایش جیرفت به دلیل این که خرفه آخرین علف‌هرزی است که در مزارع ذرت رویش می‌نماید، بنابراین ممکن است بسیاری از بوته‌های آن پس از سمپاشی جوانه زده و رشد کرده و از علف‌کش فرار کرده باشند. لطفی‌ماوی و همکاران (Lotfi-Mavi et al., 2012) در آزمایش تأثیر دو پهن

برگ‌کش توفوردی+ام‌سی‌پی‌آ (یو ۴۶ کمبی فلوئید) و بروموکسنیل+ام‌سی‌پی‌آ (برومایسید ام‌آ) بر کنترل علف‌های هرز پهن برگ مزارع سورگوم جارویی عنوان کردند که دو علف‌کش آزمایشی، کنترل بسیار مطلوبی بر علف‌های هرز تاج‌خروس، سلمه تره، تاج‌ریزی و قوزک و کنترل ضعیفی بر علف‌های هرز خرفه به دلیل رویش دیر هنگام این علف‌های هرز در مزرعه و فرار از علف‌کش، داشتند. دلیل این موضوع که در مقادیر وزن خشک و تراکم تک‌تک علف‌های هرز با مقادیر کل در منطقه جیرفت مطابقت وجود نداشت، این است که علاوه بر علف‌های هرز فوق، برخی از علف‌های هرز مانند ارزن وحشی، اویار سلام زرد، خارخسک و پنجه مرغی دارای تراکم بسیار پایینی در مزرعه آزمایشی بودند و زمهره سایر علف‌های هرز قرار گرفتند و در تراکم کل و وزن خشک کل محاسبه گردیدند.

۳- مغان: نتایج تجزیه واریانس مربوط به تراکم و وزن خشک علف‌های هرز موجود در آزمایش مغان نشان داد که اثر اصلی اولتیمایم بر همکنش اولتیمایم× برومایسید ام‌آ بر درصد کاهش تراکم دو گونه تاج‌خروس و کل علف‌های هرز و وزن خشک کل و کلیه علف‌های هرز موجود در آزمایش به غیر از سوروف معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین داده‌های اثر بر همکنش اولتیمایم× برومایسید ام‌آ بر درصد کاهش تراکم علف‌های هرز موجود در آزمایش مغان نشان داد که مصرف علف‌کش برومایسید ام‌آ با مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار توانست به خوبی علف‌های هرز پهن برگ غالب موجود در آزمایش را کنترل نماید، ولی جهت کنترل مناسب کلیه علف‌های هرز نیاز به مقدار حداقل یک لیتر در هکتار این علف‌کش به تنهایی می‌باشد (جدول ۵). لازم به ذکر است این علف‌کش قادر به کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ نبوده و لذا در صورت آلودگی مزرعه به هر دو طیف علف‌های هرز، نیاز به مصرف این علف‌کش به همراه یک باریک‌برگ‌کش می‌باشد. مقدار

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در منطقه مغان

Table 5. Mean comparison of interaction effect of treatments on weed density and dry weight reduction in Jiroft region

| Treatments         | تیمارهای آزمایشی   | Weeds density (%)             |                             |                          |                              |         | Weeds dry weight (%)          |                             |                          |                              |         |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|---------|
|                    |                    | تاج خروس ریشه قرمز            | تاج خروس ریشه قرمز          | سلمه تره                 | سوروف                        | کل      | تاج خروس ریشه قرمز            | تاج خروس ریشه قرمز          | سلمه تره                 | سوروف                        | کل      |
| Ultima             | Bromicid MA        | <i>Amaranthus retroflexus</i> | <i>Amaranthus blitoides</i> | <i>Chenopodium album</i> | <i>Ecinoculua crus-galli</i> | Total   | <i>Amaranthus retroflexus</i> | <i>Amaranthus blitoides</i> | <i>Chenopodium album</i> | <i>Ecinoculua crus-galli</i> | Total   |
| g.ha <sup>-1</sup> | l.ha <sup>-1</sup> |                               |                             |                          |                              |         |                               |                             |                          |                              |         |
| 0                  | 0                  | 0.0 b                         | 0.0 c                       | 0.0 c                    | -                            | 0.0 c   | 0.0 b                         | 0.0 c                       | 0.0 c                    | -                            | 0.0 c   |
|                    | 0.5                | 95.1 a                        | 100 a                       | 100 a                    | -                            | 54.1 b  | 97.3 a                        | 100 a                       | 100 a                    | -                            | 82.9 ab |
|                    | 1                  | 87.1 a                        | 100 a                       | 100 a                    | -                            | 100 a   | 93.7 a                        | 100 a                       | 100 a                    | -                            | 94.5 ab |
|                    | 1.5                | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | -                            | 81.2 ab | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | -                            | 97.2 a  |
| 125                | 0                  | 75 a                          | 75.0 b                      | 50.0 ab                  | 100 a                        | 87.5 ab | 98.2 a                        | 96.5 b                      | 83.5 b                   | 100 a                        | 81.5 ab |
|                    | 0.5                | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 100 a   | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 91.5 ab |
|                    | 1                  | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 76.6 ab | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 73.4 ab |
|                    | 1.5                | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 55 b    | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 73.7 ab |
| 150                | 0                  | 75.0 a                        | 100 a                       | 75.0 a                   | 100 a                        | 87.5 ab | 90.4 a                        | 100 a                       | 97.1 a                   | 100 a                        | 85 ab   |
|                    | 0.5                | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 83.3 b                       | 65.6 b  | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 87.1 b                       | 86.5 ab |
|                    | 1                  | 90.8 a                        | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 75 ab   | 95.4 a                        | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 70.1 b  |
|                    | 1.5                | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 75 ab   | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 90.6 ab |
| 175                | 0                  | 100 a                         | 100 a                       | 25.0 bc                  | 100 a                        | 37.5 bc | 100 a                         | 100 a                       | 89.0 ab                  | 100 a                        | 84.9 ab |
|                    | 0.5                | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 100 a   | 100 a                         | 100 a                       | 97.1 a                   | 100 a                        | 97.6 a  |
|                    | 1                  | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 87.5 ab | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 100 a                        | 82.8 ab |
|                    | 1.5                | 98.7 a                        | 100 a                       | 100 a                    | 88.0 a                       | 87.5 ab | 100 a                         | 100 a                       | 100 a                    | 98.9 a                       | 98.1 a  |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌دار ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

توصیه شده اولتیمما به تنهایی نیز نتوانست تراکم سلمه تره را بخوبی کاهش دهد، ولی در خصوص کنترل سایر علف های هرز، بخصوص سوروف، مقدار ۱۷۵ گرم در هکتار آن توانست سایر علف های هرز غالب موجود در آزمایش مغان را بطور کامل کنترل نماید. تیمار اختلاط دو علف کش برومایسید ام آ به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار با اولتیمما به میزان ۱۲۵ گرم در هکتار، کلیه علف های هرز موجود در آزمایش مغان را بطور کامل کنترل نمود (جدول ۵)، بنابراین بر اساس نتایج درصد کاهش تراکم علف های هرز آزمایش انجام شده در مغان می توان این تیمار را به عنوان تیمار برتر این منطقه معرفی نمود. این تیمار با در نظر گرفتن کنترل مناسب علف های هرز و نیز کمترین مصرف علف کش و افزایش تعداد محل عمل علف کش ها به منظور تأخیر در بروز پدیده مقاومت علف های هرز به علف کش های مصرفی، در زمره بهترین تیمارها ارزیابی شد. آزمایش انجام شده در خصوص اثرات آنتاگونیستی اختلاط علف کش نیکوسولفورون با دو علف کش مزوتریون و آترازین نشان داد که میزان جذب علف کش نیکوسولفورون توسط برگ، هفت روز پس از اعمال تیمار در علف های هرز دمروباهی بیشتر از تیمار مخلوط نیکوسولفورون با دو علف کش مورد اشاره بوده است (Christopher et al., 2007). لطفی ماوی و همکاران (Lotfi-Mavi et al., 2011) عنوان کردند که علف کش های فورام سولفورون، نیکوسولفورون و توفوردی + ام سی پی آ می توانند به طور مطلوبی علف های هرز پهن برگ ذرت، به خصوص تاج خروس ریشه قرمز و سلمه تره را کنترل کنند. ارزیابی اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد دانه ذرت و درصد تغییرات آن در سه مکان آزمایش نشان داد که در منطقه کرج تنها اثر ساده علف کش اولتیمما بر عملکرد دانه معنی دار بود و اثر ساده برومایسید ام آ و اثر متقابل این علف کش ها بر عملکرد دانه و درصد تغییرات آن معنی دار نبود. در منطقه جیرفت علف کش

اولتیمما بر درصد تغییر عملکرد دانه و علف کش برومایسید ام آ بر عملکرد دانه و درصد تغییر آن معنی دار بود، اما اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر این صفات معنی دار نشد. در منطقه مغان نیز اثر ساده اولتیمما و برومایسید ام آ و نیز اثر متقابل آنها بر عملکرد و درصد تغییر عملکرد دانه معنی دار بود (جدول ۶).

مقایسه میانگین اثر بر همکنش برومایسید ام آ × اولتیمما بر عملکرد دانه ذرت در آزمایش کرج نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به میزان ۶۲۰۶ کیلو گرم در هکتار و درصد افزایش عملکرد (۲۹۵/۴) از علف کش اولتیمما به میزان ۱۲۵ گرم در هکتار و برومایسید ام آ به میزان یک لیتر در هکتار تیمار به دست آمد (جدول ۶). مقایسه این نتایج با نتایج بدست آمده از درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف های هرز در کرج (جدول ۳) نشان داد که این تیمار کنترل علف های هرز ذرت را نیز بخوبی انجام داده و در تمام موارد این تیمار در گروه تیمارهای برتر قرار داشت. لازم به ذکر است که تیمار مصرف دو علف کش مورد مطالعه به میران های ۱۵۰+۰/۵ کرج نیز از نظر کنترل علف های هرز و عملکرد دانه ذرت مناسب بوده و نیز می توان به عنوان تیمار دوم جهت کنترل علف های هرز باریک برگ و پهن برگ زراعت ذرت در این منطقه معرفی نمود (جدول های ۲ و ۶).

مقایسه میانگین اثر بر همکنش تیمارهای اولتیمما × برومایسید ام آ بر عملکرد دانه ذرت در جیرفت نیز نشان داد که بیشترین عملکرد دانه از تیمارهای مخلوط دو علف کش اولتیمما و برومایسید ام آ به میزان های ۱۲۵+۰/۵ و ۱۷۵+۰/۵ بدست آمد و این تیمارها تنها با تیمار شاهد بدون مصرف علف کش و تیمار مصرف اولتیمما به تنهایی به میزان ۱۲۵ گرم در هکتار، تفاوت معنی داری داشتند (جدول ۶). تیمار مطلوب در جیرفت از نظر عملکرد دانه و کنترل علف های هرز (جدول های ۳ و ۶) را می توان ۱۵۰ گرم در هکتار اولتیمما به همراه یک لیتر

جدول ۶- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر عملکرد دانه و درصد تغییر عملکرد دانه ذرت نسبت به شاهد در سه مکان کرج، جیرفت و مغان

Table 6. Mean comparison of interaction effect of treatments on yield and yield variations in three locations (Karaj, Jiroft and Moghan)

| اولتیم<br>Ultima<br>g.ha <sup>-1</sup> | برومایسید آم<br>Bromicid MA<br>l.ha <sup>-1</sup> | کرج Karaj                                         |                                             | جیرفت Jiroft                                      |                                | مغان Moghan                                       |                                |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------|
|                                        |                                                   | عملکرد دانه<br>Grain yield<br>kg.ha <sup>-1</sup> | درصد تغییر <sup>*</sup><br>Variation<br>(%) | عملکرد دانه<br>Grain yield<br>kg.ha <sup>-1</sup> | درصد تغییر<br>Variation<br>(%) | عملکرد دانه<br>Grain yield<br>kg.ha <sup>-1</sup> | درصد تغییر<br>Variation<br>(%) |
| 0                                      | 0                                                 | 3625 bcd                                          | 100 d                                       | 4244 c                                            | 100 f                          | 4367 h                                            | 103.5 f                        |
|                                        | 0.5                                               | 3101 cd                                           | 134.5 cd                                    | 4787 abc                                          | 108.1 e                        | 10099 bc                                          | 174.5 a-d                      |
|                                        | 1                                                 | 4292 bcd                                          | 226.3 a-d                                   | 5203 abc                                          | 110.2 e                        | 9076 d                                            | 105.1 e                        |
|                                        | 1.5                                               | 2782 d                                            | 217.5 a-d                                   | 4949 abc                                          | 112.1 e                        | 10021 c                                           | 165 bcd                        |
| 125                                    | 0                                                 | 3926 bcd                                          | 189.8 a-d                                   | 4341 bc                                           | 110.3 e                        | 10905 b                                           | 177.3 a-d                      |
|                                        | 0.5                                               | 4278 bcd                                          | 191.5 a-d                                   | 5841 a                                            | 120 abc                        | 7440 ef                                           | 195.3 ab                       |
|                                        | 1                                                 | 6206 a                                            | 295.3 a                                     | 5133 abc                                          | 122 abc                        | 8002 e                                            | 197.1 a                        |
|                                        | 1.5                                               | 4766 abc                                          | 222.9 a-d                                   | 4808 abc                                          | 125.1 ab                       | 9087 d                                            | 157.1 cd                       |
| 150                                    | 0                                                 | 3173 cd                                           | 173.1 a-d                                   | 4911 abc                                          | 115 cde                        | 12078 a                                           | 186 abc                        |
|                                        | 0.5                                               | 4807 abc                                          | 280.4 ab                                    | 5428 ab                                           | 120 abc                        | 6979 f                                            | 110.4 f                        |
|                                        | 1                                                 | 4276 bcd                                          | 165 bcd                                     | 4989 abc                                          | 123.3 ab                       | 8236 e                                            | 111.8 f                        |
|                                        | 1.5                                               | 4756 abc                                          | 206.5 a-d                                   | 5350 abc                                          | 125.1 ab                       | 9382 cd                                           | 202.1 a                        |
| 175                                    | 0                                                 | 5194 ab                                           | 250 abc                                     | 5116 abc                                          | 118 bcd                        | 7536 ef                                           | 170.6 a-d                      |
|                                        | 0.5                                               | 4162 bcd                                          | 170.8 a-d                                   | 5595 a                                            | 122 ac                         | 10116 bc                                          | 151.1 de                       |
|                                        | 1                                                 | 5149 a-d                                          | 229 abc                                     | 5286 abc                                          | 125.1 ab                       | 6017 g                                            | 115.6 f                        |
|                                        | 1.5                                               | 5318 ab                                           | 261 abc                                     | 4993 abc                                          | 126.5 a                        | 7806 ef                                           | 127.9 ef                       |

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) not significantly different at 5% probability level, using Duncan's Multiple Range Test

<sup>\*</sup>: اعداد بیشتر و کمتر از ۱۰۰ به ترتیب بیان‌کننده درصد افزایش و کاهش عملکرد نسبت به شاهد بدون سمپاشی می‌باشد

\*: Values greater and less than 100 represent increase and reduction in grain yield, compared to control

در هکتار برومایسید ام‌آ ذکر نمود. (Johnson and Haverstad., 2002) و نرس و همکاران (Nurse et al., 2006) نیز عنوان کردند که کنترل علف‌های هرز می‌تواند باعث افزایش عملکرد محصول ذرت نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌های هرز شود. با توجه به مجموع نتایج بدست آمده از آزمایش‌های سه منطقه بر اساس میزان کنترل علف‌های هرز (درصد کاهش تراکم و وزن خشک) و نیز عملکرد دانه ذرت و نیز میزان افزایش درصد عملکرد دانه نسبت به شاهد بدون مصرف علف کش، کاربرد علف کش اولتیمایم از فرمولاسیون 75% DF به میزان ۱۲۵ تا ۱۵۰ گرم در هکتار به همراه علف کش برومایسید ام‌آ از فرمولاسیون 40% EC به میزان ۰/۵ تا یک لیتر در هکتار برای زراعت ذرت در مناطق آزمایش و اقلیم‌های مشابه کشور قابل توصیه است. این تیمارها ضمن کنترل مناسب علف‌های هرز با طیف وسیع‌تر سبب افزایش تعداد محل عمل آن‌ها شده و همین موضوع باعث تأخیر در بروز مقاومت علف‌های هرز ذرت به این علف کش‌ها خواهد گردید.

در منطقه مغان نیز اگر چه بیشترین عملکرد دانه ذرت در حضور تیمار علف کش اولتیمایم به میزان ۱۵۰ گرم در هکتار و بدون مصرف برومایسید ام‌آ بدست آمد و این تیمار با کلیه تیمارهای آزمایش اختلاف آماری معنی‌داری نشان داد (جدول ۶)، ولی بیشترین افزایش درصد عملکرد متعلق به تیمارهای ۱۵۰+۱/۵ و ۱۲۵+۱ بود و این تیمارها نیز با تعدادی دیگری از تیمارهای که در جدول ۶ ارائه شده، اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند. مقایسه این نتایج با نتایج بدست آمده در خصوص درصد کاهش وزن خشک و تراکم علف‌های هرز موجود در آزمایش مغان نشان می‌دهد آن است که تیمارهای ۱۵۰ گرم در هکتار اولتیمایم بدون مصرف برومایسید ام‌آ، مناسب‌ترین تیمار بوده و در صورتی که تأکید بر اختلاط این دو علف کش باشد، می‌توان با کاربرد ۱۲۵ گرم در هکتار اولتیمایم به همراه یک لیتر در هکتار برومایسید ام‌آ به کنترل مناسب علف‌های هرز و برداشت عملکرد مطلوب در منطقه مغان دست یافت. جانسون و هاروستاد

## References

## منابع مورد استفاده

- Baghestani, M. A., E. Zand, S. Soufizadeh, A. Eskandari, R. Pourazar, M. Vaysi and N. Nassirzadeh. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicides to control weeds in maize (*Zea mays* L.). Crop Protect. 26: 936-942.
- Baghestani, M. A., E. Zand, S. Soufizadeh, M. Mirvakili and N. Jaafarzadeh. 2009 (a). Antagonistic effect of 2,4-D plus MCPA and clodinafop propargyl on wheat (*Triticum aestivum*) field weeds in Iran. Appl. Ent. Phytopathol. Pesticide Special Issue. Spring 2009. 1-18.
- Baghestani, M.A., E. Zand, R. Pourazar, H. Esfandiari and A. Mamnouie. 2009 (b). Effect of various herbicides in corn fields. Iranian Research Institute of Plant Protection. (In Persian with English abstract).
- Blackshaw, R. E., J. T. O'Donvon, M. P. Sharma. K. N. Harker and D. Maurice. 1996. Response of triallate-resistant wild oat (*Avena fatua*) to alternative herbicides. Weed Technol. 10: 258-262.
- Bunting, J., C. L. Sprague and D. E. Riechers. 2005. Incorporating foramsulfuron into annual weed control systems for corn. Weed Technol. 19: 160-167.
- Crooks, H. L., A. C. York, A. S. Culpepper, and C. Brownie. 2003. CGA-362622 antagonizes annual grass

- control by graminicides in cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Technol. 17: 373-380.
- FAO. 2012.** FAO Statistical Yearbook (2012). <http://www.fao.org/economic/ess/ess-publications/ess-yearbook/yearbook2012/en/>. Access. 29 July 2012.
- Gilreath, J. P. and M. S. Bielinski. 2005.** Weed management with oxyfluorfen and napropamide in mulched strawberry. Weed Technol. 19: 325-328.
- Johnson, A. G. and T. R. Hoverstad. 2002.** Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays*). Weed Technol. 16: 548-553.
- Koger, C. H., A. J. Price, and K. N. Reddy. 2005.** Weed control and cotton response to combinations of glyphosate and trifloxysulfuron. Weed Technol. 19: 113-121.
- Lotfi-Mavi, F. A. Shayestenia, J. Daneshian, A. Moradi-aghdam. 2010.** Effect of three post-emergence herbicides and cultivation on weed management in silage corn fields. Modern Sci. Sustain. Agric. J. 6(19): 71-78. (In Persian with English abstract).
- Lotfi-Mavi, F. J. Daneshian, M. Moradi-aghdam and A. Moradi-aghdam. 2011.** Effect of integrated weed management on forage Corn (*Zea mays* L.) in Miyaneh region, Iran. J. Crop Weed Ecophysiol. 5: 97-108. (In Persian with English Abstract an).
- Lotfi-Mavi, F., J. Daneshian and M. A. Baghestani. 2012.** Investigating of Integrated weed management in broomcorn (*Sorghum bicolor*) fields in Miyaneh region. J. Sustain. Agric. Prod. Sci. 22(1): 55- 69. (In Persian with English abstract).
- May, W., J. N. Eric, U. J. Ulrich, H. B. Christopher, and L. P. Guy. 2009.** Tolerance of foxtail millet to combinations of bromoxynil, clopyralid, fluroxypyr, and MCPA . Weed Technol. 23: 94-98.
- Montazeri, M. 1995.** Interaction of tribenuron and graminicides in wheat. Proceeding of the Brighton crop protection conference-weed. UK, 20-23 November 1995, 2: 753-756.
- Nurse, R., E. C. Swanton, T. Francois, and P. H. Sikkema. 2006.** Weed control and yield are improved when glyphosate is preceded by a residual herbicide in glyphosate-tolerant maize (*Zea mays*). Crop Protect. 25: 1174-1179.
- Olson, W. A. and I. Nalewaja. 1982.** Effect of MCPA on 14C-diclofop uptake and translocation. Weed Sci. 30: 59-63.
- Wilson, R. G. 2005.** Response of dry been and weeds to fomesafen and fomesafen tank mixtures. Weed Technol. 19: 201-206.
- Wrubel, R. P. and J. Gressel. 1994.** Are herbicide mixture useful for delaying the rapid evolution of resistance? A case study. Weed Technol. 8: 635-648.
- Zand, E., M. A. Baghestani, N. Nezamabadi and P. Shimi. 2010.** Iranian important herbicides and weeds. Markaz-e Nashr-e Daneshgahi Press. 143pp. (In Persian with English abstract).

## Study of the possibility of tank mix application of nicosulfuron+rimsulfuron (Ultima) with bromoxynil+MCPA (Bromicid MA) for weed control in maize

Baghestani, M. A.<sup>1</sup>, A. Zand<sup>2</sup>, F. Lotfi-Mavi<sup>3</sup>, E. Mamnooe<sup>4</sup> and Sh. Sharifi Zive<sup>5</sup>

### ABSTRACT

Baghestani, M. A., A. Zand, F. Lotfi-Mavi, E. Mamnooe and Sh. Sharifi Zive. 2013. Study of the possibility of tank mix application of nicosulfuron+rimsulfuron (Ultima) with bromoxynil+MCPA (Bromicid MA) for weed control in maize.

*Iranian Journal of Crop Sciences*. 15(2): 166-180. (In Persian).

To investigate the possibility of tank-mix application of two herbicides; nicosulfuron+ rimsulfuron (Ultima) and bromoxynil+MCPA (Bromicide MA) for controlling of narrow and broadleaf weeds in maize an experiment was carried out in 2010 in Karaj, Jiroft, and Moghan Agricultural Research Centers of Iran. The experiment was conducted as factorial arrangement in randomized complete block design with two-factors and four replications. The first factor was nicosulfuron+rimsulfuron dosage at four levels; 0, 125, 150 and 175 g.ha<sup>-1</sup> and the second factor was bromoxynil +MCPA at 0, 0.5, 1.0 and 1.5 l.ha<sup>-1</sup>. A hand weeded control was also added to treatments. Results showed that the best combination of tank-mix application of the above mentioned herbicides, considering weed control efficiency, maize grain yield increase (%) and minimal environmental risk, was 0.5 to 1.0 l.ha<sup>-1</sup> of bromoxynil+MCPA and 125 to 150 g.ha<sup>-1</sup> of nicosulfuron+rimsulfuron. These treatments had the best control of weeds and could be used for weed management in maize. The nicosulfuron+rimsulfuron is an ALS-inhibitor herbicide and combination of the two aforementioned herbicides would delay broad leaf weed resistance to both herbicides in maize.

**Keywords:** *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, Grain yield, Maize and Herbicide resistance.

---

**Received: September 2012    Accepted: May 2013**

1-Professor, Iranian Research Institute for Plant Protection, Tehran, Iran (Corresponding author) (Email: baghestani40@hotmail.com)

2-Professor, Iranian Research Institute for Plant Protection, Tehran, Iran

3-Researcher, Takestan Branch, Islamic Azad University, Takestan, Iran

4-Researcher, Agricultural Research Center of Jiroft, Jiroft, Iran

5-Researcher, Agricultural and Natural Resources Research Center of Ardabil Province, Moghan, Iran