نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۲۸، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۳، ص. ۲۱۹-۲۱۱

Journal of Plant Protection
Vol. 28, No. 2, Summer 2014, P. 211-219

بررسی کارایی اختلاط علف‌کش نیکوسولفورون (کروز) و بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ (برومایسیدام‌آ) در کنترل علف‌های‌هرز ذرت در جیرفت

ابراهیم ممنوعی[۱*]- محمدعلی باغستانی[۲]

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۶/۱
تاریخ پذیرش:۱۳۹۲/۱۲/۱۲

چکیده

به منظور امکان بررسی اختلاط دو علف‌کش کروز (نیکوسولفورون ۴ درصد SC) و برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ ۴۰ درصد EC) در کنترل علف‌های‌هرز ذرت آزمایشی طی سال زراعی ۱۳۸۸ در مناطق جیرفت و کهنوج به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با ۴ تکرار اجرا گردید. فاکتور اول علف‌کش برومایسیدام‌آ در چهار دز صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار و فاکتور دوم علف‌کش کروز در چهار دز صفر، ۱، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار بود. نتایج نشان داد که اختلاط این دو علف‌کش اثر معنی داری بر کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز تاج‌خروس‌بدل[۳]، خرفه، سوروف و پنجه مرغی دارد. اختلاط این علف‌کش‌ها کارایی کنترل علف‌های‌هرز مذکور را بهبود بخشید و عملکرد دانه ذرت را افزایش داد. بهترین ترکیب دز اختلاط این دو علف‌کش بر اساس نتایج درصد کنترل علف‌های‌هرز و درصد افزایش عملکرد دانه ذرت، کاربرد ۱ لیتر در هکتار برومایسیدام‌آ به همراه ۱/۵ لیتر در هکتار کروز بود. این تیمار عملکرد دانه را ۲۳ درصد افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: تاج‌خروس‌بدل، خرفه، پنجه مرغی، کنترل شیمیایی، عملکرد ذرت

مقدمه

ذرت دانه‌ای[۴] نقش مهمی در تأمین غذای جوامع بشری بر عهده دارد. یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید این گیاه علف‌های‌هرز می‌باشد. میزان خسارت علف‌های‌هرز بسته به شرایط مختلف مدیریتی و آب و هوایی ۳۰ درصد (۲۲)، ۶۰ درصد (۱۸) و در برخی موارد تا ۹۰ درصد (۱۷) گزارش شده است. رایج‌ترین شیوه مدیریت این عوامل ناخواسته در ایران و جهان، مبارزه شیمیایی و استفاده از علف‌کش‌ها است. با این وجود بیشتر علف‌کش‌های ثبت شده در کشورمان، طیف محدودی از علف‌های‌هرز را کنترل می‌کنند، همچنین عدم شناخت کافی کشاورزان از طیف علف‌کشی آنها سبب مصرف بیشتر از مقدار توصیه شده آنها در مزارع شده است (۱). مطالعات نشان داده که علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) ضمن کنترل مناسب برخی از علف‌های‌هرز، قادر به کنترل قابل قبول برخی از علف‌های‌هرز خسارت‌زا ذرت نظیر توق[۵]، گاوپنبه[۶] و غیره نمی‌باشد (۱)، در آزمایش باغستانی و همکاران (۸) نشان داده شد که علف‌کش برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ) قادر به کنترل بسیار مناسب این گروه از علف‌های‌هرز می‌باشد. در همین راستا، لطفی ماوی و همکاران (۶) نیز اذعان داشتند که علف‌کش برومایسیدام‌آ بسیاری از علف‌های‌هرز پهن برگ مزارع ذرت علوفه‌ای را به طور قابل قبولی کنترل می‌کند. بنابراین به نظر می‌رسد که اختلاط این دو علف‌کش و کاربرد همزمان آن‌ها در مزارع ذرت، سبب افزایش طیف علف‌کشی آن‌ها و کاهش دفعات سم‌پاشی شود (۲). تحقیقات نشان داده که تأثیر متقابل علف‌کش‌ها در اختلاط می‌تواند به صورت افزایشی[۷] (۱۱)، هم‌افزایی[۸] (۲۱)، یا هم‌کاهی (۲۵) باشد. اختلاط پذیری علف‌کش‌ها مورد توجه بسیاری از کشاورزان و محققان است، به‌طوری‌که در مزارع ذرت ایالات متحده میزان کاربرد علف‌کش‌ها بصورت مخلوط از ۳۹

۱- مربی پژوهشی، مرکز تحقیقات کشاورزی شهید مقبلی جیرفت و کهنوج
(*- نویسنده مسئول: Email: emamnoie@yahoo.com)
۲- استاد پژوهشی، بخش تحقیقات علف های هرز موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، تهران

3- *Digera muricata*
4- *Zea mays* L.
5- *Xanthium strumarium* L.
6- *Abutilon theophrasti* Medicus
7- Additive
8- Enhancement

درصد از سال ۱۹۸۰ به ۷۰ درصد در سال ۱۹۹۲ رسیده است (۲۸). کوکر و همکاران (۱۴) به اثر هم‌افزایی ترایفلوکسی‌سولفورون 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 (۲۷). منتظری (۱۹) گزارش کرد که مخلوط پهن برگ‌کش تری‌بنورون متیل (گرانستار) با کلودینافوپ‌پروپارژیل (تاپیک) اثر افزایشی در کنترل خردل و یولاف وحشی در مزارع گندم داشته است. باغستانی و زند (۲) نیز اظهار کردند که اختلاط دو علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) و برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ) سبب کنترل مطلوب علف‌های‌هرز خرفه[1]، تاج‌خروس‌بدل[2]، سوروف[3]، پنجه پنجه مرغی[4] می‌گردد. در آزمایش دیگری مشاهده شد که با اختلاط مزوتریون با پتوکسامین+ تربوتیلازین کارآیی کنترل علف‌های‌هرز سوروف، سلمک، شمعدانی[5] و علف هفت بند[6] افزایش یافت (۲۳). آزمایش انجام شده در خصوص اثرات دو علف‌کش مزوترویون و آترازین نشان داد که میزان جذب علف‌کش نیکوسولفورون توسط برگ، هفت روز پس از اعمال تیمار در علف‌هرز دم‌روباهی بیشتر از تیمار مخلوط نیکوسولفورون با دو علف‌کش مورد اشاره بوده است (۱۶). اثر هم‌کاهی اختلاط علف‌کش تاپیک (کلودینافوپ‌پروپارژیل) با برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل + امسی‌پی‌آ) در کنترل علف‌های‌هرز گندم توسط زند و همکاران (۹) نیز گزارش شده است. همچنین درآزمایش‌های دیگر مشخص شد که کاربرد توفوردی یا امسی‌پی‌آ با فنوکساپروپ منجر به کاهش کنترل قیاق می‌گردد (۲۰). در اثر اختلاط ترالکوکسیدیم با توفوردی‌امین کارآیی کنترل یولاف وحشی کاهش یافت (۱۲). در آزمایش دیگری مشاهد شد که در پی اختلاط علف‌کش MKH 6562 (فلوکاربازون- سدیم، از گروه بازدارنده‌های استولاکتات‌سنتاز) با دای‌کامبا+ مکوپروپ+ امسی‌پی‌آ یا برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ) کارآیی کنترل یولاف وحشی کاهش می‌یابد (۱۳).

تحقیق حاضر با هدف بررسی امکان اختلاط علف‌کش برومایسیدام‌آ با کروز در مزارع ذرت به منظور تعیین مناسب‌ترین دز اختلاط دو علف‌کش، به منظور افزایش طیف علف‌کشی آن‌ها انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

به منظور افزایش طیف کنترل علف‌های‌هرز مزارع ذرت دانه‌ای (رقم سینگل کراس ۷۰۴) با اختلاط دو علف‌کش برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ) با کروز (نیکوسولفورون) آزمایشی در سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۴ تکرار با ۱۶ تیمار در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی جیرفت و کهنوج انجام شد. فاکتور اول علف‌کش کروز (نیکوسولفورون SC 4%) در چهار دز صفر، ۰/۵، ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار از ماده تجارتی (معادل صفر، ۲۰، ۶۰ و۸۰ گرم ماده موثره در هکتار)، و فاکتور دوم علف‌کش برومایسیدام‌آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ EC 40%) در چهار دز صفر، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار (معادل صفر، ۲۰۰، ۴۰۰ و ۶۰۰ گرم ماده موثره در هکتار) بود. بافت خاک محل آزمایش لومی شنی[7]، اسیدیته[8] (۷/۶)، هدایت الکتریکی[9] الکتریکی[9] (۱/۵۷[10]) و درصد ماده آلی خاک[11] (۰/۱۵) اندازگیری شد. شد.

عملیات خاک‌ورزی، شامل شخم نیمه عمیق و دو بار دیسک زدن بود که در اواخر تابستان انجام شد. کشت توسط دستگاه پنوماتیک چهار ردیفه در کف جوی در تاریخ کشت ۱۳۸۸/۶/۶ انجام شد. هر کرت آزمایشی دارای چهار خط کشت بود، ابعاد کرت‌های آزمایش ۸×۳ متر و آرایش کاشت ۷۵×۱۲ در نظر گرفته شد. کرت‌های آزمایش توسط یک خط کاشت نشده از یکدیگر جدا شدند. مصرف کود به مقدار،۴۵۰ کیلو گرم اوره (۴۶ درصد نیتروژن) در هکتار در سه تقسیط (قبل از کشت، مرحله ۷-۵ برگی، مرحله تشکیل گل آذین نر)، فسفر و پتاسیم نیز به ترتیب از منبع کودی سوپرفسفات تریپل (۴۶٪ P_2O_5) و سولفات پتاسیم (۵۰٪ K_2O) به ترتیب به میزان ۱۲۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت مصرف شد. کلیه مراقبت های زراعی در طول فصل کشت برای تیمارها بطور یکسان انجام شد. سمپاشی در مرحله سه تا شش برگی ذرت، با استفاده از سمپاش پشتی لانس‌دار فشار ثابت (مدل ماتابی[12]) مجهز به نازل شره‌ای با فشار ۲ بار و حجم ۳۵۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. جهت افزایش دقت آزمایش از شاهد کنار (هر کرت آزمایش از نظر طولی به دو قسمت تقسیم گردید، نیمه اول کرت که سمپاشی نشده به عنوان شاهد و نیمه دوم کرت سمپاشی شده به عنوان تیمار) استفاده شد. برای جلوگیری از ورود زه آب بلوک بالا به بلوک‌های پایین، برای هر بلوک

1- *Portulaca oleracea* L.
2- *False Amaranth (Digera muricata* L.)
3- *Echinochola spp.*
4- *Cynodon dactylon* L.
5- *Geranium pusillum*
6- *Polygonum aviculare*

7- Sandy loam
8- PH
9- EC
10- ds/m
11 -OC%
12- MATABI

یک زه‌کش در نظر گرفته شد. از هفته دوم تا چهارم بعد از مصرف علف‌کش ارزیابی چشمی و میزان گیاه‌سوزی بر اساس روش استاندارد EWRC[1] ارزیابی شد. در هفته پنجم تراکم علف‌های‌هرز در مساحت ۰/۵ متر مربع در هر نیمه تیمار و شاهد در کرت های آزمایشی به تفکیک گونه شمارش، و بعد از برداشت و انتقال به آزمایشگاه در آون ۷۵ درجه بمدت ۴۸ ساعت خشک و توزین گردید. به منظور تعیین درصد تغییرات عملکرد دانه نسبت به نیمه شاهد (بدون سمپاشی) بعد از حذف اثر حاشیه، مساحت ۳ متر مربع در هر نیمه تیمار و شاهد هر کرت آزمایشی برداشت، توزین و محاسبه شد. عملکرد دانه نیز بعد از حذف اثر حاشیه از مساحت ۳ متر مربع از نیمه تیمار شده اندازگیری شد. تعیین کارایی کنترل علف‌هرز[2] بر اساس تراکم و وزن خشک نسبت به شاهد بدون وجین با استفاده از معادله ($WCE = (\frac{A-B}{A}) \times 100$) محاسبه گردید (۲۴). در این معادله، WCE کارآیی کنترل درصد کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز نسبت به شاهد بدون وجین، A و B به ترتیب بیانگر وزن خشک علف‌های‌هرز در کادر قسمت سمپاشی نشده و سمپاشی شده می‌باشد. تعیین درصد افزایش وزن دانه در زمان برداشت با استفاده از معادله ($\%\ yield = \frac{Y_f}{Y_w}$) محاسبه شد. در این معادله yield %، درصد افزایش عملکرد دانه ذرت نسبت به شاهد بدون وجین، Y_f و Y_w به ترتیب عملکرد در نیمه کرت سمپاشی شده و سمپاشی نشده می‌باشد. ابتدا آزمون نرمال بودن داده ها انجام شد، سپس تجزیه واریانس داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار[3] در سطح پنج درصد انجام شد. به لحاظ اینکه اثر گیاه‌سوزی در ذرت دیده نشد از آوردن نتایج خودداری شد.

نتایج و بحث

فهرست علف‌های‌هرز غالب محل آزمایش در جدول یک نشان داده شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود گونه‌های غالب علف‌های‌هرز محل آزمایش عبارت است از تاج‌خروس‌بدل، خرفه، سوروف و پنجه مرغی می‌باشد. لازم به ذکر است که در این پژوهش، تمام صفات مورد بررسی در نیم کرت سمپاشی شده نسبت به نیم کرت سمپاشی نشده با هم مقایسه شده است.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز تاج‌خروس‌بدل، خرفه و سوروف نشان می‌دهد که اثرات ساده و برهمکنش این دو علف‌کش بر صفات مذکور معنی‌دار است (جدول ۲).

با ملاحظه‌ی درصد کاهش تراکم و وزن خشک تاج‌خروس‌بدل مشاهده می‌شود که با افزایش دز علف‌کش‌های برومایسیدام‌آ و کروز، کارایی کنترل این علف‌هرز به‌طور معنی‌دار افزایش می‌یابد. کاهش وزن خشک این علف‌هرز در دزهای توصیه شده کروز (۲لیتر در هکتار) و برومایسیدام‌آ (۱/۵ لیتر در هکتار) به ترتیب ۸۷ و ۹۵ درصد می‌باشد. تاثیر بر همکنش این دو علف‌کش بر صفات مذکور بیانگر آن است که کاربرد علف‌کش برومایسیدام‌آ به میزان ۱ تا ۱/۵ لیتر در هکتار در اختلاط با علف‌کش کروز به مقدار ۱ تا ۲ لیتر در هکتار می‌تواند تراکم و وزن خشک این علف‌هرز را بیش از ۹۴ درصد کاهش دهد. بنابراین کاربرد ۱ لیتر برومایسیدام‌آ به همراه ۱ لیتر کروز در هکتار، کمترین مقادیری از علف‌کش است که می تواند این علف‌هرز را به‌طور مطلوب کنترل نماید. این تیمار تراکم و وزن خشک علف‌هرز مزبور ۹۵ و ۹۷ درصد کاهش داد و در زمره بهترین تیمارهای آزمایش از نظر کنترل این علف‌هرز قرار گرفت (جدول ۳ و۴). این نتایج با یافته‌های باغستانی و زند (۲) و بهاری و همکاران (۴) مطابقت دارد. در آزمایشی مشاهده شد که اختلاط نیکوسولفورن با BAS 662 (Distinct) تاج‌خروس را ۸۸ تا ۹۵ درصد کنترل نمود (۱۰). لول و واکس (۱۵) نیز اذعان داشتند که اختلاط آترازین+ اس متولاکلر با سوکسافلوتول[4] تاج‌خروس ریشه قرمز را به‌خوبی کنترل می‌کند. ویلسون (۲۷) نیز اشاره کرد که مخلوط آترازین با ICIA-0051[5] تاج خروس مقاوم به آترازین را بخوبی کنترل می‌کند. زند و همکاران (۵) نیز اظهار کردند که علف‌کش کروز قادر است تاج‌خروس ریشه قرمز و خوابیده را به ترتیب ۷۵ و ۹۸ درصد کاهش کند.

با افزایش دز مصرفی دو علف‌کش برومایسیدام‌آ و کروز، درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف هرز خرفه نیز به‌طور معنی داری افزایش یافت. کارایی کنترل این علف‌هرز در دزهای توصیه شده علف‌کش‌های مذکور در کاربرد جداگانه (بدون اختلاط) نسبتاً مشابه بود، به‌طوری که کاربرد تنهایی ۱/۵ لیتر در هکتار برومایسیدام‌آ یا ۲ لیتر در هکتار کروز می تواند وزن خشک این علف‌هرز را بیش از ۷۱ درصد به ترتیب کاهش دهد. با این وجود، برهمکنش این علف‌کش کارایی کنترل علف‌هرز مورد اشاره را بهبود بخشید. به‌طوری‌که مطلوب ترین تیمار جهت کنترل این علف‌هرز، اختلاط دزهای توصیه شده برومایسیدام‌آ (۱/۵ لیتر) با کروز (۲لیتر درهکتار) می‌باشد. این تیمار قادر است تراکم و وزن خشک خرفه را بیش از ۸۶ درصد کاهش دهد و با تیمارهای کاربرد برمایسیدام‌آ (۱/۵ لیتر در هکتار) به همراه ۱ تا ۲ لیتر در هکتار کروز و تیمار مخلوط برمایسیدام‌آ (۱ لیتر

1- European Weed Research Council
2- Weed Control Efficacy
3- LSD (Least Significant Difference)

4- Soxaflutole
5- 2-[2-chloro-4-(methylsulfonyl)benzoyl]-1,3-cyclohexanedion

در هکتار) با کروز (۲ لیتر در هکتار) به‌طور مشترک در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۵ و۶). لذا مطلوب‌ترین تیمار از دید کاهش مصرف علف‌کش که بتواند این علف هرز را بطور مناسبی کنترل کند، کاربرد ۱ لیتر در هکتار کروز (نیکوسولفورون) به همراه ۱/۵ لیتر در هکتار برومایسیدام‌آ معرفی می گردد. نتایج بررسی زند و همکاران (۵) این نتیجه را تائید می‌کند. باغستانی و همکاران (۳) اذعان داشتند که اختلاط ۱۷۵ گرم علف‌کش اولتیما (نیکوسولفورون+ ریم‌سولفوورن) با ۱/۵ لیتر برومایسیدام‌آ در هکتار قادر است تراکم و وزن خشک خرفه را بیش از ۸۰ درصد کاهش دهد.

جدول ۱- فهرست گونه های موجود و غالب علف‌های‌هرز محل آزمایش (از نظر فراوانی در کرت های آزمایش)

نام فارسی	Family	Scientific names	
تاج خروس خوابیده	Amaranthaceae	*Amaranthus blitoides* S. Watson.	† *
تاج خروس	Amaranthaceae	*Amaranthus. viridis*	*
سلمه‌تره	Chenopodiaceae	*Chenopodium murale* L.	*
سلمه‌تره	Chenopodiaceae	*Chenopodium album* L.	*
اویارسلام زرد	Cyperaceae	*Cyperus esculentus* L.	*
پنجه مرغی	Poaceae	*Cynodon dactylon* L.	**
علف پنجه ای مصری	Poaceae	*Dactyloctenium aegypticum* (L.) P.Beauv	*
پیچک	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	*
تاج‌خروس‌بدل	Amaranthaceae	*Digera muricata* L.	**
سوروف	Poaceae	*Echinochola colonum.*	**
علف نرمو	Poaceae	*Eragrostis poaeoides* P.Beauv	*
خرفه	Portulacaceae	*Portulaca oleracea* L.	**
عروسک پشت پرده	Solanaceae	*Physalis alkekengi* L.	*
پنیرک	Malvaceae	*Malva parviflor* L.	*
ارزن وحشی	Poaceae	*Setaria viridis* L.	*

† *= علف‌های‌هرز موجود و **= غالب آزمایش

جدول ۲ – تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم و وزن خشک تاج‌خروس‌بدل، خرفه و سوروف

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		تاج‌خروس‌بدل		خرفه		سوروف	
		تعداد	وزن خشک	تعداد	وزن خشک	تعداد	وزن خشک
بلوک	۳	۴۴۹ ns	۱۰۱ ns	۳۱۱/۴۷ **	۲۹/۱۸ ns	۱۳۶ns	۱۲۸ ns
برومایسیدام‌آ (A)	۳	۸۰۴۴ **	۷۴۳۰ **	۴۵۸۷ **	۵۴۶۲ **	۲۳۴۶ **	۲۷۴۲ **
کروز (B)	۳	۳۲۰۸ **	۳۴۳۳ **	۴۳۵۱ **	۴۰۰۹ **	۲۰۵۲۵ **	۲۳۱۹۸ **
A × B	۹	۵۶۸ **	۷۱۸ **	۲۳۳ *	۲۴۷ *	۲۵۷ **	۳۳۱ **
خطا	۴۵	۸۷	۴۷	۱۰۲/۴۷	۹۶/۹۴	۹۳	۹۲
ضریب تغییرات (CV)		۱۲	۸	۱۷	۱۷	۱۷	۱۶

ns ، * و **– به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

جدول ۳ – مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدام‌آ بر درصد کاهش تراکم تاج‌خروس‌بدل

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ g	۶۰/۳۸ f	۸۰/۸۳ cd	۸۶/۶۱ bcd	۵۶/۹۵ b
۱	۵۹/۵۹ f	۷۴/۵۸ de	۹۵ ab	۱۰۰ a	۸۲/۳۰ a
۱/۵	۵۹/۷۹ f	۸۴/۶۳ bcd	۹۵ ab	۹۶/۶ ab	۸۴ a
۲	۶۶/۶۱ ef	۸۸/۷۵ abc	۹۷/۵ ab	۱۰۰ a	۸۸/۲۲ a
میانگین	۴۶/۵۰ c	۷۷/۰۸ b	۹۲/۰۸ a	۹۵/۸۰ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

جدول ٤ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدامآ بر درصد کاهش وزن خشک تاج‌خروس‌بدل

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ i	۵۰/۲۹ h	۸۳/۷۲ cd	۸۹/۷۹ abc	۵۵/۹۵ b
۱	۶۰/۳۴ g	۷۸/۱۹ de	۹۷/۷۳ a	۹۶/۸۷ a	۸۳/۲۸ a
۱/۵	۶۲/۸۱ fg	۸۳/۵۳ cd	۹۴/۵۷ ab	۹۸/۳۴ a	۸۴/۸۱ a
۲	۷۰/۹۰ h	۸۶/۹۸ bcd	۹۴/۳۹ ab	۹۶/۲۸ ab	۸۷/۱۴ a
میانگین	۴۸/۵۱ c	۷۴/۷۵ b	۹۲/۶۰ a	۹۵/۳۲ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

درصد کاهش تراکم و وزن خشک سوروف هم با افزایش دز مصرفی علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) نیز بطور معنی داری افزایش یافت. با این وجود، در کاربرد جداگانه (به تنهایی) کروز (نیکوسولفورون) بین مقادیر مصرفی ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار تفاوت معنی‌دار مشاهده نشد. تیمارهای مورد اشاره می‌تواند تراکم و وزن خشک این علف هرز را بیش از ۷۳ درصد کاهش دهد (جدول ۷ و ۸). اگر چه کاربرد جداگانه برومایسیدامآ تاثیری در کنترل این علف هرز نداشت، اما برهمکنش این علف‌کش با کروز (نیکوسولفورون) کارایی کنترل این علف‌هرز را بطور مطلوبی افزایش داد. برترین تیمار حاصل از اختلاط این دو علف‌کش، از مقدار دزهای توصیه شده آن‌ها (۲ لیتر کروز + ۱/۵ لیتر در هکتار برومایسیدامآ) بدست آمد، این تیمار می‌تواند تراکم و وزن خشک سوروف را ۸۹ و ۹۸ درصد به ترتیب کاهش دهد. لذا در صورتی که فقط علف‌هرز غالب مزرعه سوروف باشد می‌توان با کاربرد ۱/۵ لیتر در هکتار از علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) مشکل این علف‌هرز را برطرف نمود، اما در صورت اختلاط کاربرد ۱/۵ لیتر علف‌کش کروز بعلاوه ۱ لیتر برمایسیدامآ در هکتار این علف‌هرز را بطور مطلوب کنترل می‌شود (جدول ۷ و۸). در همین راستا، باغستانی و همکاران (۳)، اظهار کردند که اختلاط ۱۷۵ گرم علف‌کش اولتیما (نیکوسولفورون+ ریم‌سولفوورن) بعلاوه ۱/۵ لیتر برومایسیدامآ در هکتار می‌تواند علف‌هرز سوروف را ۸۱ درصد کنترل کند. در گزارش دیگری نیز مشخص شد که کاربرد ۸۰ گرم کروز در هکتار علف‌هرز سوروف را بطور مطلوبی کنترل می‌کند (۸). نتایج گزارش‌های باغستانی و زند (۲)، بهاری و همکاران (۴) و زند و همکاران (۵) با یافته‌های این آزمایش مطابقت دارد.

جدول ۵ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدامآ بر درصد کاهش تراکم خرفه

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسیدامآ (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ g	۲۹/۵۸ f	۵۲/۷۷ de	۶۰/۷۳ cd	۳۵/۷۷ c
۱	۴۰/۸۳ ef	۵۲/۸۸ de	۶۷/۰۸ bcd	۷۷/۲۶ ab	۵۹/۵۱ b
۱/۵	۵۴/۱۷ df	۵۷/۲۹ b	۷۲/۴۲ bc	۸۱ ab	۶۶/۲۲ b
۲	۶۰/۹۸ cd	۶۶/۷۸ bcd	۷۸/۳۷ ab	۸۹/۷۳ a	۷۳/۹۷ a
میانگین	۳۸/۹۹ d	۵۱/۶۴ c	۶۷/۶۶ b	۷۷/۱۷ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

جدول ٦ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدامآ بر درصد کاهش وزن خشک خرفه

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ i	۲۷/۴۳ h	۵۱/۱۵ fg	۶۳/۳۱ cdef	۳۵/۴۷ c
۱	۲۸/۷۷ h	۴۹/۸۵ fh	۶۰/۶۷ defg	۷۵/۴۱ abc	۵۳/۶۸ b
۱/۵	۴۹/۱۰ g	۶۳/۱۳ cdef	۷۱/۸۶ bcd	۷۹/۳۶ ab	۶۵/۸۷ a
۲	۵۵/۱۲ efg	۶۵/۸۰ bcde	۷۷/۵۲ ab	۸۶/۰۷ a	۷۱/۱۳ a
میانگین	۳۳/۲۵ d	۵۱/۵۵ c	۶۵/۳۰ b	۷۶/۰۵ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

جدول ۷ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدامآ بر درصد کاهش تراکم سوورف

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ f	۳/۷۹ f	۱/۸۸ f	۱/۶۵ f	۱/۸۳ c
۱	۴۱/۹۴ e	۶۹/۱۱ bc	۷۷/۱۲ab	۷۸/۳۳ ab	۶۶/۶۲ b
۱/۵	۵۱/۵۴ de	۷۰/۲۶ bc	۸۵/۳۸ a	۸۶/۷۳ a	۷۳/۴۸ ab
۲	۵۶/۶۱ cd	۸۱/۳۵ ab	۸۶/۴۰ a	۸۹ a	۷۸/۳۳ a
میانگین	۳۷/۵۲ c	۵۶/۱۲ b	۶۲/۶۹ ab	۶۳/۹۳a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (۵٪=α).

جدول ۸ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدامآ بر درصد کاهش وزن خشک سوورف

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ e	۱/۹۸ e	۵/۵۱ e	۱/۳۲ e	۲/۲۰ c
۱	۴۳/۸۷ d	۶۵/۴۶ c	۸۴/۸۸ b	۸۵/۸۹ ab	۷۰/۰۵ b
۱/۵	۵۲/۹۸ cd	۸۵/۵۸ ab	۸۷/۴۶ ab	۹۲/۳۲ ab	۷۹/۵۹ a
۲	۵۹/۷۵ c	۸۷/۰۳ ab	۸۷/۲۱ ab	۹۸/۷۳ a	۸۳/۱۸ a
میانگین	۳۹/۱۷ b	۶۰/۰۲ a	۶۶/۲۶ a	۶۹/۵۶ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (۵٪=α).

نتایج تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف پنجه‌مرغی، درصد افزایش عملکرد و عملکرد دانه نشان می‌دهد که اثرات ساده و بر همکنش علف‌کش برومایسیدامآ و کروز (نیکوسولفورون) بر صفات مذکور معنی دار است (جدول ۹).

در مورد علف‌هرز پنجه‌مرغی نیز همانند سوروف، در کاربرد جداگانه کروز (نیکوسولفورون)، نیز برتری با تیمار کاربرد ۲ لیتر در هکتار بود. به طوری که کاربرد این علف‌کش در دز توصیه شده (۲ لیتر در هکتار) توانست تراکم و وزن خشک این علف‌هر را بیش از ۶۱ درصد کاهش دهد، در مقابل مشاهده شد که کاربرد تنهای برومایسیدامآ تأثیری در کاهش تراکم و وزن خشک این علف‌هرز ندارد (جدول ۱۰ و ۱۱). اما با این حال، مخلوط این علف‌کش با کروز (نیکوسولفورون) کنترل پنجه‌مرغی را بهبود بخشید. نتایج بر همکنش این دو علف‌کش نیز مؤید این مطلب است که بیشترین کنترل علف‌هرز پنجه‌مرغی از اختلاط دزهای توصیه شده علف‌کش‌های مذکور حاصل شده است. کاربرد مخلوط ۱/۵ لیتر برومایسیدامآ با ۲لیتر کروز درهکتار قادر است تراکم و وزن خشک این علف‌هرز را بیش از ۷۹ درصد کاهش دهد، و با تیمار کاربرد ۱ لیتر در هکتار برومایسیدامآ به همراه ۲ لیتر در هکتار کروز در یک گروه آماری قرار گرفت و در ردیف برترین تیمارها در کنترل این علف‌هرر معرفی گردید (جدول ۱۰ و ۱۱). این نتایج با بررسی انجام شده توسط باغستانی و زند (۲) مطابقت دارد. در گزارش دیگری باغستانی و همکاران (۸) اظهار نمودند که کاربرد ۸۰ گرم کروز (نیکوسولفوورن) در هکتار علف‌های‌هرز باریک برگ را بطور مطلوبی کنترل می کند.

جدول ۹ –تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم و وزن خشک پنجه مرغی، درصد تغییرات عملکرد و عملکرد دانه

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)			
		پنجه مرغی		درصد افزایش عملکرد	عملکرد دانه وزن خشک
		تعداد	وزن خشک	دانه	
بلوک	۳	۳۷/۷۷ ns	۱/۰۴ ns	۶۲/۸۵ ns	۴۱۳۰۱۳ *
برومایسیدامآ (A)	۳	۲۱۴۴ **	۱۴۹۷ **	۱۰۹۰ **	۱۱۴۲۷۸۴ **
کروز (B)	۳	۱۲۹۰۶ **	۱۱۰۶۷ **	۹۷۷ **	۹۴۲۹۶۱ **
A × B	۹	۱۹۶ **	۱۵۱/۵۴ *	۲۹۹ *	۳۲۶۳۹۵ *
خطا	۴۵	۵۴/۹۲	۶۸/۵۸	۱۳/۷۱	۱۴۹۳۹۳

ضریب تغییرات (CV)	۱۸	۲۱	۲۰	۷

ns ، * و **- به ترتیب بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵ و ۱ درصد می‌باشد

با ارزیابی اثر تیمارهای آزمایش بر عملکرد و درصد تغییرات عملکرد دانه ملاحظه می‌گردد که با افزایش دز مصرفی علف‌کش‌های مورد آزمایش، این صفات بطور معنی‌دار افزایش می‌یابد. عملکرد دانه در پی کاربرد جداگانه (بدون اختلاط) ۱/۵ و ۲ لیتر در هکتار علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) و ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار علف‌کش برومایسیدام‌آ ۱۶ تا ۱۷ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل افزایش یافت (جدول ۱۲ و ۱۳). مقایسه بر همکنش برومایسیدام× کروز بر عملکرد دانه نیز نشان داد که بیشترین عملکرد دانه به میزان ۶۵۴۱ کیلوگرم از کاربرد ۲ لیتر کروز بعلاوه ۱ لیتر برومایسیدام‌آ در هکتار بدست آمد. این تیمار تنها با تیمارهای شاهد بدون مصرف علف‌کش و تیمار مصرف کروز به تنهایی به میزان ۱ لیتر در هکتار، تفاوت معنی‌داری داشت. تیمارهای مطلوب از نظر عملکرد و کنترل علف‌های‌هرز (جدول ۲ تا ۱۳) را می‌توان کاربرد ۱/۵ تا ۲ لیتر در هکتار علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) به همراه ۰/۵ تا ۱ لیتر در هکتار برومایسیدام‌آ ذکر نمود. در همین راستا باغستانی و همکاران (۳) اظهار نمودند که اختلاط ۱۵۰ گرم علف‌کش اولتیما (نیکوسولفورون+ ریم‌سولفوورن) بعلاوه یک لیتر برومایسیدام‌آ در هکتار می‌تواند عملکرد دانه را ۱۱ تا ۲۳ درصد در مغان و جیرفت افزایش دهد. افزایش عملکرد دانه در اختلاط علف‌کش کروز با برومایسیدام‌آ توسط باغستانی و زند (۲) و بهاری و همکاران (۴) نیز گزارش شده است. در بررسی زند و همکاران (۵) اظهار شد که کاربرد ۱۷۵ گرم علف‌کش التیما (نیکوسولفورون+ ریم سولفورون) قادر است وزن دانه ذرت را ۱۹ تا ۲۵ درصد در ورامین و کرمانشاه افزایش دهد. سایر گزارشات نیز نشان دادند که اختلاط علف‌کش‌ها سبب افزایش عملکرد ذرت می‌شود (۱۵، ۲۳ و ۲۷).

با توجه به مجموع نتایج بدست آمده از میزان کنترل علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد دانه می‌توان اذعان داشت که اختلاط دو علف‌کش برومایسیدام‌آ با کروز در مزارع ذرت موجب افزایش طیف علف‌کشی آن‌ها، کنترل مناسب علف‌های‌هرز غالب مزرعه اعم از پهن برگ و باریک برگ و افزایش معنی‌دار عملکرد محصول ذرت گردد. با کاربرد این دو علف‌کش در حالت اختلاط می‌توان میزان مصرف انها را نسبت به کاربرد جداگانه هر یک انها کاهش داد. مناسب‌ترین دز اختلاط دو علف‌کش مذکور جهت کنترل هم زمان علف‌هرز پهن برگ و باریک برگ مرزعه ذرت در منطقه جنوب استان کرمان، کاربرد ۱ لیتر در هکتار برومایسیدام‌آ به همراه ۱/۵ لیتر در هکتار کروز می باشد.

با توجه به این که علف‌کش کروز (نیکوسولفورون) جزء علف‌کش‌های گروه بازدارنده آنزیم استولاکتات سینتاز بوده که از نظر مقاومت در زمره علف‌کش‌های پر خطر می‌باشد، مصرف توام این دو علف‌کش می‌تواند سبب افزایش تعداد محل عمل آن‌ها شود و همین موضوع باعث تاخیر در بروز مقاومت علف‌های‌هرز ذرت به این علف‌کش خواهد شد که بایستی مورد توجه مسوُولان و کشاورزان قرار گیرد.

جدول ۱۰ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدام‌آ بر درصد کاهش تراکم پنجه مرغی

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ i	۲/۸ i	۲/۸ i	۳/۵۷ i	۲/۱۲ d
۱	۲۵/۸۳ h	۳۸/۳۴ g	۵۰/۹۵ def	۵۶/۰۷ d	۴۲/۸۰ c
۱/۵	۴۱/۵۴ fg	۵۳/۴۶ de	۶۷/۰۱ bc	۷۳/۱۴ b	۵۸/۷۹ b
۲	۴۵ efg	۵۸/۹۴ cd	۷۴/۶۵ ab	۸۴/۲۹ a	۶۵/۶۷ a
میانگین	۲۸/۰۹ d	۳۸/۳۸ c	۴۸/۸۴ b	۵۴/۱۰ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

جدول ۱۱ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدام‌آ بر درصد کاهش وزن خشک پنجه مرغی

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۱/۷۹ g	۱/۱۷ g	۳/۸۳ g	۳/۴۹ g	۴/۴۲ d
۱	۳۰/۵۲ f	۳۷/۵۷ f	۴۹/۶۸ cde	۵۵/۰۴ c	۴۳/۲۱ c
۱/۵	۳۸/۲۹ ef	۵۲/۰۴ cd	۵۷/۵۰ bc	۶۱/۳۶ bc	۵۲/۳۰ b
۲	۴۱/۰۱ def	۵۹/۴۱ bc	۶۸/۱۰ ab	۷۹ a	۶۱/۸۸ a

میانگین	۴۶/۲۷ c	۳۷/۵۵ b	۴۴/۷۸ a	۴۹/۷۲ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

جدول ۱۲ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدام آ بر درصد افزایش عملکرد دانه

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۰ h	۱۲/۹۰ fg	۱۶/۶۱ efg	۱۷/۴۱ def	۱۱/۷۳ c
۱	۱۱/۸۷ g	۱۶ efg	۱۷/۱۸ def	۲۲/۰۷ bcd	۱۶/۷۸ b
۱/۵	۱۶/۴۱ efg	۱۶/۴۷ efg	۲۳/۹۵ bc	۲۴/۵۹ b	۲۰/۳۵ a
۲	۱۶/۶۸ efg	۱۹ cde	۲۴/۳۹ b	۲۵/۵۱ a	۲۱/۸۹ a
میانگین	۱۱/۷۴ c	۱۶/۰۹ b	۲۰/۵۳ a	۲۲/۳۹ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

جدول ۱۳ - مقایسه میانگین‌های تاثیر سطوح مختلف کروز و برومایسیدام آ بر عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)

کروز (لیتر در هکتار)	برومایسد آام (لیتر در هکتار)				میانگین
	۰	۰/۵	۱	۱/۵	
۰	۴۸۴۶ c	۶۰۹۹ ab	۶۱۷۶ ab	۶۲۹۸ ab	۵۸۵۵ b
۱	۵۹۲۹ b	۶۱۲۷ ab	۶۲۲۲ ab	۶۳۲۱ ab	۶۱۵۰ a
۱/۵	۶۱۹۸ ab	۶۲۴۵ ab	۶۲۴۶ ab	۶۵۲۹ a	۶۳۰۴ a
۲	۶۲۲۳ ab	۶۳۸۷ ab	۶۵۴۱ a	۶۵۰۴ a	۶۴۱۴ a
میانگین	۵۷۹۹ b	۶۲۱۴ a	۶۲۹۶ a	۶۴۱۳ a	

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار می‌باشد (α=٪۵).

منابع

۱- باغستانی م.ع.، زند ا.، پورآذر ر.، اسفندیاری ح.، و ممنوعی ا. ۱۳۸۷. بررسی طیف علف‌کشی علف‌کش‌های قابل کاربرد در مزارع ذرت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی با شماره ثبت ۸۷/۹۴۶، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۳۶ ص.

۲- باغستانی م.ع.، و زند ا. ۱۳۸۹. بررسی امکان اختلاط علف‌کش نیکوسولفورون (کروز) با برومایسیدام آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ) در کنترل علف‌های‌هرز ذرت. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی به شماره ثبت ۸۹/۱۷۶۷، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، ۵۴ ص.

۳-باغستانی م.ع.، زند آ.، لطفی ماوی ف.، ممنوعی ا.، و شریفی زیوه ش. ۱۳۹۲. بررسی امکان اختلاط علف‌کش اولتیما (نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون) با برومایسیدام آ (بروموکسینیل+ امسی‌پی‌آ) در کنترل علف‌های‌هرز ذرت. مجله علوم زراعی ایران. ۱۵ (۲): ۱۶۶-۱۸۰.

۴-بهاری ل.، باغستانی م.ع.، زند ا.، و میرهادی م. ج. ۱۳۹۰. بررسی امکان اختلاط علف‌کش نیکوسولفورن (کروز) و ام سی پی آ+ بروموکسینیل (با برومایسیدام آ) جهت بهبود مدیریت علف‌های‌هرز مزارع ذرت. فصلنامه بوم شناختی علف‌های‌هرز، ۲ (۱). ۵۷-۶۹.

۵- زند ا.، باغستانی م.ع.، پورآذر ر.، ثابتی پ.، قزلی ف.، خیامی م. و رزازی ع. ۱۳۸۸. بررسی کارآیی علف‌کش‌های جدید لوماکس (مزوتریون+ اس‌متالاکلر+ تربوتیلازین)، اولتیما (نیکوسولفورون+ ریم‌سولفورون) و داینامیک (آمیکاربازون) در مقایسه با علف‌کش‌های رایج در مزارع ذرت دانه ای ایران. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)، ۲۳(۲): ۴۲-۵۵.

۶- لطفی ماویی ف.، شایسته‌نیا ا.، دانشیان ج.، و مرادی آقدمی ا. ۱۳۹۰. اثرات سه علف‌کش پس رویشی و کولتیواسیون در مدیریت علف‌های‌هرز ذرت علوفه‌ای. مجله علوم مدرن و کشاورزی پایدار، ۶: ۷۱-۷۸.

۷- موسوی س.ک.، زند ا. و صارمی ح. ۱۳۸۴. علف‌کش‌ها، کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف کش ها. انتشارات دانشگاه زنجان، ۲۸۶ ص.

8- Baghestani M.A., Zand E., Soufizadeh S., Eskandari A., Pourazar R., Veysi M., and Nassirrzadeh N. 2007. Efficacy evaluation of some dual purpose herbicide to control weeds in maize (*Zea mays* L.).Crop Protec. 26: 936-942.

9- Baghestani M.A., Zand E., Soufizadeh S., Mirvakili M., and Jaafarzadeh N. 2009. Antagonistic effect of 2, 4-D plus MCPA and clodinafop propargyl on wheat (*Triticum aestivum*) field weeds in Iran. Applied Entomology and Phytopathology. Pesticide Special; Issue. Spring 2009, 1-18.

10- Endres G., and Schneider J. 2000. Weed Control in Corn with Nicosulfuron Tank Mixtures, Wishek. Carrington

Res. Extension Center. Available at http://www.ag.ndsu.edu/CarringtonREC/agronomy-1/research-documents/weed-science/corn-nicosulfuron.htm, (visited 11 July 2011).

11- Hatizois K.K., and Penner D. 1985. Interactions of herbicides with other agrochemicals in higher plants. Review of Weed Sci. 1:1-63. 2.

12- Jensen K.I.N., and Caseley J.C. 1990. Antagonistic effects of 2, 4-D and bentazon on control of Avena fatua with tralkoxydim. Weed Res. 30:389-395.

13- Kirkland K.J., Johanson E.N., and Stevenson F.C. 2001. Control of wild oat (*Avena fatua*) in wheat with MKH 6562. Weed Technol. 15:48-55.

14- Koger C.H., Price A.J., and Reddy K.N. 2005.Weed control and cotton response to combinations of glyphosate and trifloxysulfuron.Weed Technol.19: 113-121.

15- Lovell T., and Waxl S. 2001. Weed Control in Field Corn (*Zea mays*) with RPA 201772 Combinations with Atrazine and S-Metolachlor. Weed Technol. 15:249–256.

16- May W., Eric J.N., Ulrich U.J., Christopher H.B., and Guy L.P. 2009.Tolerance of foxtail millet to combinations of bromoxynil, clopyralid, fluroxypyr, and mcpa. Weed Technol. 23: 94-98.

17- Mickelson J.A. and Harvry R.G. 1999. Effect of Eriochloa villosa density and time of emergence on growth and seed production in *Zea mays*. Weed Sci. 47:687-692.

18- Mojeni H.K. 2008. Ecophysiological aspects of mutual competition of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and Jimsonweed (*Datura stramonium*) with corn (*Zeal mays*). Ph D dissertation (In Persian), Uni. of Tehran, Iran. 220 P.

19- 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.

20- Muller T.C., Witt W.W., and Barrett M. 1989. Antagonism of johnsongrass (*Sorghum halepense*) control with fenoxaprop, haloxyfob and sethoxydim with 2,4-D. Weed Technol. 3:86-89.

21- Petroff R. 2003. Pesticide interactions and computability. USDA Agricultural Res. Service. p 404. Available at http://scarab.msu.montana.edu/dowmload/MT pesticide-interactions_compatability.doc, (Visited 20 August 2003).

22- Rahman A. 1985. Weed control in maize in New Zealand. p. 37-45. In: Eagles HA, Wratt GS (Eds);. Maize − Management to Market. Agron. Soci. of New Zealand Special Publication No. 4, Palmerston North, New Zealand.

23- Skrzypczak G.A., Pudełko J.A., and Waniorek W. 2007. Assessment of the tank mixture of Mesotrione and Pethoxamid plus Terbuthlazin efficacy for weed control in Maize (*Zea mayse* L.). J. of Plant Protec. Res. 47: 237-242.

24- Somani L.I. 1992. Dictionary of weed sci. Agron. Publishing Academy (India). 256 pp.

25- Streibig J.C., and Jensen J.E. 2001. Action of herbicides in mixtures. In: Herbicides and their mechanisms of action. Weed Sci. Soci. of America and Allen Press. Aveiable at http://www.jstor.org/ page/info/ about/ policies/ terms. jsp, (Visited 13 Novamber 2001).

26- Wilson J.S., and Foy C.L. 1990. Weed Control in No-tillage and Conventional Corn (*Zea mays*) with ICIA-0051 and SC-077. Weed Techno. 4: 731-738. .

27- Wilson R.G. 2005. Response of dry been and weeds to fomesafen and fomesafen tank mixtures. Weed Technol. 19:201-206.

28- Wrubel R.P. and Gressel J. 1994. Are herbicide mixture useful for delaying the rapid evolution of resistance? A case study. Weed Technol. 8:635-648.