



ارزیابی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum* L.) در جیرفت و کرج

ابراهیم ممنوعی^{*1} - محمدرضا کرمی نژاد² - محمد حسن راشد محصل³ - پرویز شیمی⁴ - احمد آئین⁵

تاریخ دریافت: 1392/12/12

تاریخ پذیرش: 1394/10/03

چکیده

به منظور ارزیابی اثر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز مزارع سیب زمینی دو منطقه جیرفت و کرج، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از پاراکوات سه لیتر در هکتار، متری‌بوزین 750 گرم در هکتار، پندی‌متالین سه لیتر در هکتار، ریم‌سولفورون 60 گرم در هکتار به همراه 2/5 درصد سیتوگیت، سولفوسولفورون 35 گرم در هکتار، متری‌بوزین 750 گرم بعلاوه ریم‌سولفورون 60 گرم در هکتار بعلاوه 2/5 درصد سیتوگیت، متری‌بوزین 750 گرم بعلاوه پندی‌متالین سه لیتر در هکتار، پاراکوات سه لیتر بعلاوه ریم‌سولفورون 60 گرم در هکتار، پاراکوات سه لیتر بعلاوه سولفوسولفورون 35 گرم در هکتار، شاهد و جین در طول فصل رشد. بر اساس نتایج آزمایش تیماری‌های کاربرد علف‌کش سبب کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز شدند. مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش برای کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد غده سیب‌زمینی کاربرد علف‌کش‌های پاراکوات بعلاوه ریم‌سولفورون در جیرفت و کرج بود. این تیمار توانست وزن خشک علف‌های هرز تاج‌خروس خوابیده، پیچک و پنیرک را به ترتیب 69، 35 و 56 درصد در جیرفت، و وزن خشک علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، تاتوره و دیوکنف نیز به ترتیب 98، 100 و 100 درصد در کرج کاهش دهد. همچنین با کاربرد تیمار علف‌کش‌های پاراکوات بعلاوه ریم‌سولفورون عملکرد سیب‌زمینی 31 و 36 درصد به ترتیب در جیرفت و کرج افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: پنیرک، پیچک، تاتوره، تاج‌خروس، علف‌کش

مقدمه

علف‌کش‌ها است (39). از علف‌کش‌هایی که در محصول سیب‌زمینی بکار می‌رود می‌توان متری‌بوزین (14، 20، 21، 25، 32 و 35) پاراکوات (14، 25 و 32)، پندی‌متالین (20، 21 و 28)، پروسولفوکارب (21)، سولفوسولفورون و ریم‌سولفورون (21، 22 و 30) اشاره نمود. با این وجود، مهمترین علف‌کش‌هایی که در مزارع سیب‌زمینی کشورمان استفاده می‌شود متری‌بوزین و پاراکوات می‌باشد (21)، این مطلب دال بر محدود بودن تعداد علف‌کش‌های مورد استفاده برای این محصول در کشورمان است، که در آینده می‌تواند با مشکلاتی همراه شود. با این حال، مطالعات متعددی جهت کاربرد علف‌کش‌ها در مزارع سیب‌زمینی انجام شده است، در همین راستا مشاهده شد، با کاربرد علف‌کش متری‌بوزین به مقدار 210 گرم ماده مؤثره در هکتار، علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره⁶ 100 تا 93 درصد کنترل شدند (30 و 31). همچنین کاربرد 560 گرم ماده مؤثره در هکتار متری‌بوزین قادر است تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره را 96

سیب‌زمینی از محصولات غده‌ای است که نقش مهمی در تغذیه بشر در جهان دارد. سطح زیر کشت سیب‌زمینی در ایران 186 هزار هکتار، که از آن مجموع در جیرفت و کهنوج 14 هزار هکتار و در تهران و کرج 1734 هکتار می‌باشد (4). یکی از مهمترین عوامل محدود کننده تولید این گیاه علف‌های هرزی‌باشند (45). وجود تنوع اقلیمی، پراکنش و گستردش کشت این گیاه سبب حضور علف‌های هرز متنوع در این محصول شده که کنترل آن‌ها را مشکل‌تر کرده است (19). یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل علف‌های هرز در مزارع سیب‌زمینی دنیا و ایران کنترل شیمیایی و استفاده از

1 و 5- مری پژوهش و استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان

(* - نویسنده مسئول: Email: emamnoie@yahoo.com)

2 و 4- مری پژوهش و استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور
3- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

مهدی‌زاده و همکاران (23) نشان دادند که کاربرد سیتوگیت با مت‌سولفورون متیل + سولفوسولفورون (توتال) کارایی کنترل فالاریس را افزایش می‌دهد. هدف از این تحقیق بررسی کارایی علف‌کش‌های پاراکوات، متری‌بوزین، پندی‌متالین، ریم‌سولفورون و سولفوسولفورون به تنهایی و مخلوط با هم در کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی جهت دستیابی به ترکیب مطلوب و مناسب علف‌کش‌ها در دو منطقه کرج و جیرفت بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به مدت دو سال زراعی در طی سال‌های 1388 تا 1389 به منظور ارزیابی اثر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز مزارع سیب‌زمینی در دو منطقه جیرفت و کرج انجام گرفت (جدول 1). آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش عبارت بود از گراماکسون (پاراکوات 20% SL) سه لیتر در هکتار بعد از کشت و پس از سبز شدن علف‌های هرز، حداکثر تا 15% سبز شدن سیب‌زمینی، سنکور (متری‌بوزین 70% WP) 750 گرم در هکتار بعد از کشت و قبل از سبز شدن علف‌های هرز و سیب‌زمینی، استومپ (پندی‌متالین 33% EC) سه لیتر در هکتار به صورت پیش‌رویشی علف‌های هرز، تیتوس (ریم‌سولفورون 25% DF) 60 گرم در هکتار به همراه 2/5 درصد سیتوگیت به صورت پس‌رویشی، آپروس (سولفوسولفورون 75% DF) 35 گرم در هکتار به صورت پس‌رویشی، متری‌بوزین 750 گرم در هکتار (پیش‌رویشی) + ریم‌سولفورون 60 گرم در هکتار به صورت پس‌رویشی، متری‌بوزین 750 گرم در هکتار (پیش‌رویشی) + پندی‌متالین سه لیتر در هکتار، متری‌بوزین 750 گرم در هکتار (پیش‌رویشی) + سولفوسولفورون 35 گرم در هکتار به صورت پس‌رویشی، پاراکوات سه لیتر در هکتار (پس‌رویشی) + ریم‌سولفورون 60 گرم در هکتار به همراه 2/5 درصد سیتوگیت به صورت پس‌رویشی، تیمار پاراکوات سه لیتر در هکتار (پس‌رویشی) + پندی‌متالین سه لیتر در هکتار بصورت پیش‌رویشی علف‌های هرز، تیمار پاراکوات سه لیتر در هکتار (پس‌رویشی) + سولفوسولفورون 35 گرم در هکتار به صورت پس‌رویشی، شاهد و جین در طول فصل رشد بود. شایان ذکر است که در تیمارهای ترکیبی علف‌کش دوم بعد از خاکدهی سیب‌زمینی انجام شد. کشت در کرت‌هایی به ابعاد 8×4 متر با آرایش کشت 25 × 75 سانتی‌متر با دست انجام شد. هر کرت آزمایش دارای چهار خط کشت بود که توسط یک خط نکاشت از یکدیگر جدا شدند. عملیات تهیه بستر کشت شامل شخم نیمه عمیق، دوبار دیسک و تهیه فارو بود که در جیرفت و کرج به ترتیب در اواخر تابستان و اوایل بهار انجام شد. آبیاری بصورت غرقابی انجام شد. مصرف کود فسفات آمونیوم 150 کیلوگرم در هکتار و کود اوره 120 کیلوگرم در هکتار استفاده شد. کود

درصد کنترل کند (16). در مطالعات آل ابراهیم و همکاران (3) اظهار شده که کاربرد اتال‌فلورالین، پندی‌متالین و تریفلورالین کارایی بسیار مطلوبی در کنترل سلمه و تاج‌خروس دارند. در مطالعه دیگری اشاره شده که کاربرد 1/05 کیلو گرم ماده مؤثره در هکتار اتال‌فلورالین به همراه 0/28 کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار متری‌بوزین با 0/018 کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار ریم‌سولفورون سبب کنترل علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره و ارزنگ¹ تا 98 درصد گردید (9). سایر گزارش‌ها نیز نشان می‌دهند که تأثیر کاربرد علف‌کش پاراکوات، متری‌بوزین (41)، تریفلورالین (7) و ریم‌سولفورون (30) در کنترل علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه‌تره موفقیت‌آمیز است. در گزارش شیرمحمدی و همکاران (37) نیز اظهار شده که کاربرد 3 تا 5 لیتر در هکتار از ماده تجارته پندی‌متالین می‌تواند وزن خشک علف‌های هرز سوروف² و ارزنگ را به ترتیب 93 و 92 درصد کاهش دهد، همچنین کاربرد سه لیتر پاراکوات در هکتار، توانست قیاق³ را بخوبی کنترل کند. در مطالعه‌ی دیگری اذعان شد که کاربرد 750 گرم در هکتار ماده تجارته متری‌بوزین قادر است علف‌های هرز تاج‌خروس ریشه قرمز⁴، تاج‌خروس خوابیده⁵، سلمه‌تره⁶ (5، 10، 35، 39 و 39 و 44)، پیچک⁷ (5 و 10)، تلخه⁸ (10)، ازمک⁹، خارلته¹⁰، گل‌گندم¹¹ و تربچه وحشی¹² (5) را بطور مطلوبی کنترل کند. سایر تحقیقات نیز حاکی از آن است که سلمه‌تره به خوبی با کاربرد سولفوسولفورون کنترل می‌شود (22) و همچنین ریم‌سولفورون سوروف¹³، تاج‌خروس ریشه قرمز، سلمه‌تره، ارزنگ (2، 30 و 42) را به خوبی کنترل می‌کند. کاربرد 35 گرم ریم‌سولفورون در هکتار با 280 گرم متری‌بوزین در هکتار قادر است علف‌های هرز ارزن وحشی¹⁴، آمبروزیا¹⁵ و داتوره¹⁶ را کنترل نماید (1). ریم‌سولفورون می‌تواند قیاق را 95 درصد (15)، و ارزن وحشی را 98 درصد (42) کنترل کند. از سوی دیگر مشخص شده که کاربرد مواد افزودنی با علف‌کش‌ها سبب بهبود کارایی کنترل علف‌های هرز می‌گردد (13). در همین راستا

- 1- *Setaria viridis* (L.) P.Beauv
- 2- *Echinochloa crus-galli*
- 3- *Sorghum halepense*
- 4- *Amaranthus retroflexus*
- 5- *A. blitoides*
- 6- *Chenopodium album*
- 7- *Convolvulus arvensis*
- 8- *Acroptilon repense*
- 9- *Cardaria draba*
- 10- *Cirsium arvense*
- 11- *Centaurea picris*
- 12- *Raphanus* sp.
- 13- *Echinochloa crus-galli*
- 14- *Setaria faberi*
- 15- *Ambrosia artemisiifolia*
- 16- *Datura stramonium*

فسفات آمونیوم به همراه 60 کیلوگرم اوره قبل از کاشت سیبزمینی به خاک اضافه شد و بقیه کود اوره به میزان 60 کیلوگرم بعد از ترتیب در جیرفت و کرج مورد استفاده قرار گرفت.

جدول 1- برخی مشخصات مربوط به محل آزمایش

Table 1- Characteristics related to the experiment location

نام منطقه	ارتفاع از دریا (متر)	بافت خاک	رقم	PH	تاریخ کاشت	تاریخ برداشت
Region	The height of the sea	Soil texture	Variety		Sowing times	Harvest times
جیرفت	628	لوم شنی	ساته	7.4	88/7/10	88/11/15
Jiroft		sandy loam	Santeh		89/7/15	89/11/20
کرج	1235	لومی	ساتینا	7.76	88/3/17	88/8/10
Karaj		loamy	Satina		89/3/17	89/8/10

Excel 2007 و SAS9.1 انجام گرفت. 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، و در بیشتر موارد گزارش بر اساس میانگین دوساله انجام گرفته است.

نتایج

فهرست علف‌های هرز غالب هر دو محل آزمایش در جدول دو مشخص شده است. همان‌طور که ملاحظه می‌شود سه گونه علف‌هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز، دیو کف و تاتوره در منطقه کرج، و سه گونه تاج‌خروس خوابیده، پیچک و پنیرک گونه غالب در جیرفت می‌باشد. نتایج تجزیه واریانس داده‌های بدست آمده از درصد کاهش تراکم و وزن خشک تاج‌خروس ریشه‌قرمز، دیو کف و تاتوره (در کرج)، تاج‌خروس خوابیده⁵ و سبز⁶ پیچک و پنیرک (در جیرفت) نشان داد که تیمارهای کاربردی در این آزمایش اثر معنی‌داری بر صفات مذکور دارد. در همین راستا، نتایج حاصل از درصد کاهش تعداد و وزن خشک انواع تاج‌خروس در جیرفت بیانگر آن است که علف‌کش پاراکوات به همراه ریم‌سولفورون مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش بود، این تیمار توانست تعداد و وزن خشک این علف‌هرز را 70 و 69 درصد کاهش دهد، اما پندی‌متالین با 45 و 40 درصد کاهش تعداد و وزن خشک کمترین کارایی داشت. در مجموع مشاهده شد که کاربرد علف‌کش پاراکوات با یکی از علف‌کش‌های ریم‌سولفورون، سولفوسولفورون یا پندی‌متالین می‌تواند کارایی بهتری داشته باشد (جدول 3). از سوی دیگر، مشاهده شد که کارایی تیمارهای علف‌کش در کنترل تاج‌خروس ریشه‌قرمز در کرج مطلوب‌تر است، به طوری که تیمارهای مخلوط علف‌کش‌ها توانستند تعداد و وزن خشک این علف‌هرز را 100 درصد کنترل نمایند (جدول 4).

در طول دوره رشد کلیه علف‌های هرز موجود در کرت شاهد با وجین دستی حذف گردید. کلیه مراقبت‌های زراعی در تیمارها بطور یکسان انجام شد. سمپاشی در زمان مقرر با سمپاش پستی لانس‌دار فشار ثابت مدل ماتابی¹ مجهز به نازل شره‌ای با فشار ثابت دو بار و حجم 350 لیتر آب در هکتار انجام گرفت. جهت افزایش دقت آزمایش از شاهد متناظر (هر کرت به دو نیمه تقسیم، نیمه اول به عنوان شاهد و نیمه دوم بعنوان تیمار) استفاده شد. در هفته پنجم تراکم علف‌های هرز در مساحت 0/5 متر مربع در هر نیمه شاهد و تیمار کرت‌های آزمایشی به تفکیک گونه شمارش، و بعد از برداشت و انتقال به آزمایشگاه در آن 75 درجه بمدت 48 ساعت خشک و توزین شد. جهت تعیین عملکرد و درصد تغییرات عملکرد غده سیب‌زمینی بعد از حذف اثر حاشیه، از مساحت سه متر مربع در هر نیمه شاهد و تیمار هر کرت آزمایشی برداشت و توزین شد. تعیین درصد مهار علف‌هرز (WCE²) بر اساس تراکم و وزن خشک با استفاده از معادله یک $(WCE = \frac{A-B}{A} \times 100)$ که توسط سومانی ارائه شده محاسبه گردید (36)، در معادله یک WCE کارایی کنترل درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز، A و B به ترتیب بیانگر وزن خشک علف‌های هرز شمارش شده در کادر قسمت سمپاشی نشده و سمپاشی شده می‌باشند. تعیین درصد افزایش وزن غده در زمان برداشت با استفاده از معادله دو $(Y_i = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w})$ که توسط باغستانی و همکاران (33) پیشنهاد شده محاسبه گردید. در معادله دو Y_i درصد افزایش عملکرد غده، Y_f و Y_w به ترتیب عملکرد در نیمه کرت سمپاشی شده و سمپاشی نشده می‌باشد. قبل از انجام تجزیه واریانس، آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام شد، مقایسه میانگین با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار³ و آزمون گروهی⁴ در سطح 5 درصد درصد صورت گرفت. سایر عملیات آماری با استفاده از نرم افزار

- 1- MATABI
- 2- Weed Control Efficacy
- 3- LSD (Least Significant Difference)
- 4- Orthogonal

جدول 2- فهرست علف‌های هرز غالب محل آزمایش

Table 2- List of dominant weeds of the experiment location

نام علمی Scientific names	تیره Family	جیرفت (Jiroft)		کرج (Karaj)	
		سال اول First year	سال دوم Second year	سال اول First year	سال دوم Second year
<i>Amaranthus blitoides</i> S. Watson.	Amaranthaceae	+	+	-	-
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Amaranthaceae	+	+	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae	-	-	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae	+	+	-	-
<i>Datura stramonium</i> L.	Solanaceae	-	-	+	+
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Malvaceae	-	-	+	+
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	+	+	-	-

راستا نیز نتایج تحقیقات دیگران نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های پاراکوات و پندی‌متالین علف‌هرز تاج‌خروس خوابیده، متری‌بوزین علف‌هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز، ریم‌سولفورون سلمه‌تره و پیچک را بطور بسیار مطلوبی کنترل می‌کنند (38). در گزارشات دیگری نیز تأکید شد که کاربرد علف‌کش پاراکوات (41)، متری‌بوزین (3 و 41)، پندی‌متالین (3) و ریم‌سولفورون (30) می‌تواند علف‌هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز را بطور موفقیت‌آمیزی کنترل کند. در مطالعات دیگری نیز مشاهده شد که کاربرد مخلوط اتال‌فلورالین بعلاوه متری‌بوزین یا ریم‌سولفورون می‌تواند علف‌هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز 98 درصد (43) و ریم‌سولفورون (به تنهایی) آن را 93 کنترل نمود (9).

به نظر می‌رسد اختلاف در کارایی کنترل این علف‌هرز، مربوط به گونه‌های مختلف تاج‌خروس در مناطق مختلف باشد. از نظر مقایسه گروهی نیز در کرج مشاهده شد که بین کاربرد پاراکوات (یا متری‌بوزین) در کاربرد تنها و مخلوط آن، در کاهش تعداد و وزن خشک تاج‌خروس تفاوت معنی‌دار وجود ندارد، همچنین نتیجه مشابه در جیرفت بدست آمد. این مطلب بیانگر آن است که کارایی این علف‌کش‌ها در کنترل تاج‌خروس در کاربرد انفرادی و مخلوط آنها نسبتاً مشابه می‌باشد. بنابراین در شرایطی که مزرعه فقط آلوده به علف‌هرز تاج‌خروس باشد می‌توان با مصرف یکی از علف‌کش‌های پاراکوات یا متری‌بوزین به تنهایی به کنترل مطلوبی رسید. در همین

جدول 3- اثر تیمارهای علف‌کش روی درصد کاهش تعداد و وزن خشک تاج‌خروس در جیرفت

Table 3- Affects of herbicide treatments on weed density and dry matter percent of pigweed in Jiroft

تیمار Treatment	تعداد Density			وزن خشک Dry matter		
	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean
1- paraquat (paraq.)	61 ab	59 cd	60 cd	55c-e	58 b-d	57 d-e
2- metribuzin (metri.)	61 ab	57 d-e	59 cd	53 de	56 b-d	55 ef
3- pendimethalin (pendi.)	48 c	43 f	45 f	39 e	41 e	40 g
4- rimsulfuron(rims.)	56 a-c	41 d-f	53 de	53 de	54 cd	54 f
5- sulfosulfuron (sulfo.)	53 bc	47 ef	50 ef	49 e	52 d	51 f
6- metri.+ rims.	66 a	69 ab	68 ab	67 a	63 ab	65 ab
7- metri.+ pendi.	61 ab	59 cd	60 cd	58 b-c	58 b-d	58 c-e
8- metri.+ sulfos.	60 a	61 b-d	61 b-d	65 ab	61 a-c	63 bc
9- paraq.+ rims.	67 a	73 a	70 a	70 a	68 a	69 a
10- paraq.+ pendi.	64 ab	65 a-c	64 a-c	63 a-c	60 a-c	62 b-d
11- paraq.+ sulfo.	64 ab	66 a-c	65 a-c	65 ab	61 a-c	63 bc
12- control	0 c	0 g	0 g	0 g	0 f	0 h
LSD ($\alpha = 0.05$)	12.2	10.73	7.97	8.59	7.46	5.58

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی‌دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

جدول 4- اثر تیمارهای علف کش روی درصد کاهش تعداد و وزن خشک تاج خروس کرج

Table 4- Effects of herbicide treatments on weed density and dry matter percent of pigweed in Karaj

تیمار Treatment	تعداد Density			وزن خشک Dry matter		
	سال اول	سال دوم	میانگین	سال اول	سال دوم	میانگین
	First year	Second year	Mean	First year	Second year	Mean
1- paraquat (paraq.)	98 ab	100 a	95 a	96 a	100 a	98 a
2- metribuzin (metri.)	83 bc	100 a	91 a	99 a	100 a	99 a
3- pendimethalin (pendi.)	60 d	87 ab	74 b	81 b	75 d	78 b
4- rimsulfuron(rims.)	100 a	91 a	96 a	100 a	93 b	96 a
5- sulfosulfuron (sulfo.)	72 cd	75 b	74 b	74 c	85 c	79 b
6- metri.+ rims.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
7- metri.+ pendi.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
8- metri.+ sulfos.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
9- paraq.+ rims.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
10- paraq.+ pendi.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
11- paraq.+ sulfo.	100 a	97 a	98 a	100 a	99 ab	100 a
12- control	0 e	0 c	0 c	0 d	0 e	0 c
LSD ($\alpha = 0.05$)	16.55	13.6	10.53	5.31	5.78	3.85

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

متری بوزین) با علف کش های استفاده شده، اختلاف معنی دار وجود دارد. این نتایج بیانگر این است که کاربرد پاراکوات و متری بوزین در ترکیب با علف کش های مذکور، کنترل این علف هرز را بهبود می بخشد. در همین ارتباط شیر محمدی و همکاران (38) گزارش کردند که علف کش های پاراکوات، متری بوزین و ریم سولفورون می تواند پیچک را بطور مطلوبی کنترل کند. در گزارش سیدی نسب و همکاران (34) نیز اظهار شد که متری بوزین قادر است وزن خشک پیچک را به طور مطلوبی کاهش دهد. ابرلین و همکاران (11) نیز بیان کردند که ریم سولفورون در کنترل پیچک مؤثر است. سایر گزارشات نیز بیانگر این مطلب است که علف کش متری بوزین و ریم سولفورون کارایی بسیار مطلوبی در کنترل پیچک دارند (12 و 27).

با مشاهده نتایج درصد کاهش تعداد و وزن خشک پیچک در جیرفت، ملاحظه می شود که کارایی متری بوزین در مخلوط با علف کش های ریم سولفورون، یا پندی متالین، یا سینوسولفورون مطلوب تر از پاراکوات در ترکیب با علف کش های مذکور می باشد. کاربرد متری بوزین به همراه ریم سولفورون مطلوب ترین تیمار بود، این تیمار قادر است تعداد و وزن خشک این علف هرز را 35 درصد کاهش دهد و با تیمارهای مخلوط پاراکوات با ریم سولفورون و متری بوزین به همراه سولفوسولفورون یا پندی متالین (از نظر کاهش وزن خشک) در یک گروه آماری قرار بگیرد. در مقابل، کاربرد پندی متالین و پاراکوات (به تنهایی) از کمترین کاهش وزن خشک برخوردار شدند (جدول 5). همچنین کاهش تعداد و وزن خشک پیچک از نظر مقایسه گروهی نیز مشخص شد، که بین کاربرد تنها و ترکیب پاراکوات (یا

جدول 5- اثر تیمارهای علف کش روی درصد کاهش تعداد و وزن خشک پیچک جیرفت

Table 5- Effects of herbicide treatments on weed density and dry matter percent of bindweed in Jiroft

تیمار Treatment	تعداد Density			وزن خشک Dry matter		
	سال اول	سال دوم	میانگین	سال اول	سال دوم	میانگین
	First year	Second year	Mean	First year	Second year	Mean
1- paraquat (paraq.)	18 e	13 d	15 f	18 f	13 f	16 g
2- metribuzin (metri.)	28 b-d	27 a-c	27 b-d	28 b-d	26 a-e	27 cd
3- pendimethalin (pendi.)	22 de	20 cd	21 ef	20 ef	18 ef	19 fg
4- rimsulfuron(rims.)	26 b-d	23 bc	24 de	25 c-e	21 c-f	23 d-f
5- sulfosulfuron (sulfo.)	23 c-e	22 c	22 de	23 d-f	19 d-f	21 e-g
6- metri.+ rims.	39 a	32 a	36 a	36 a	34 a	35 a
7- metri.+ pendi.	30 bc	31 ab	30 a-c	32 ab	30 a-c	31 a-c
8- metri.+ sulfos.	31 b	32 ab	31 ab	36 a-c	32 ab	34 ab
9- paraq.+ rims.	28 cd	25 a-c	26 b-e	30 b-e	28 a-d	29 bc
10- paraq.+ pendi.	27 b-d	23 bc	25 d-f	28 b-d	24 b-e	26 c-e
11- paraq.+ sulfo.	28 b-d	25 a-c	26 b-e	29 b-d	25 a-e	27 cd
12- control	0 f	0 e	0 g	0 g	0 g	0 h
LSD ($\alpha = 0.05$)	7.22	9.02	5.67	6.67	9.41	5.66

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

علف‌هرز را بهبود دهد. در همین راستا، بهارات و کاپرو (8) اظهار نمودند که کاربرد علف‌کش متری‌بوزین می‌تواند پنیرک را به نحوه مطلوبی کنترل کند. در مطالعه دیگری نیز بیان شد که کاربرد آترازین و پندی‌متالین کارایی رضایت‌بخشی در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ دارد (36). همچنین در مطالعه‌ای که توسط مهمتی (24) انجام شد مشخص شد که کاربرد پندی‌متالین بعلاوه پرومترین (به ترتیب 1650 بعلاوه 150 گرم در هکتار) و متری‌بوزین (150 گرم در هکتار) می‌تواند علف‌های هرز سیب‌زمینی را به ترتیب 89 و 80 درصد کنترل کنند. سایر تحقیقات دیگر نیز بیان کننده کارایی بسیار مطلوب علف‌کش‌های متری‌بوزین و ریم‌سولفورون در کنترل علف‌های هرز پهن برگ سیب‌زمینی است (12 و 28).

مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش در کنترل تعداد و وزن خشک پنیرک، کاربرد علف‌کش متری‌بوزین به همراه ریم‌سولفورون بود، این تیمار توانست تراکم و وزن خشک این علف‌هرز را به ترتیب 61 و 56 درصد کاهش دهد، و با تیمار متری‌بوزین بعلاوه سولفوسولفورون در یک گروه آماری (از نظر وزن خشک) قرار بگیرد. در مقابل علف‌کش پندی‌متالین کمترین کارایی در کنترل این علف‌هرز از خود بروز داد و وزن خشک را 32 درصد کاهش داد (جدول 6). از سوی دیگر، نتایج مقایسه گروهی حاصل از کاهش تعداد و وزن خشک پنیرک حاکی از آن است که در کاربرد علف‌کش پاراکوات (یا متری‌بوزین) بین کاربرد انفرادی و مخلوط آن اختلاف معنی‌دار وجود دارد. این نتیجه مؤید آن است که کاربرد مخلوط این علف‌کش‌ها می‌تواند کارایی کنترل این

جدول 6- اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش تعداد و وزن خشک پنیرک در جیروفت

Table 6- Effects of herbicide treatments on weed density and dry matter percent of malva in Jiroft

تیمار Treatment	تعداد Density			وزن خشک Dry matter		
	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean
1- paraquat (paraq.)	41 c	43 cd	42 de	38 ef	42 de	40 ef
2- metribuzin (metri.)	43 bc	48 b-d	46 c-e	42 d-e	44 de	43 e-g
3- pendimethalin (pendi.)	42 c	40 d	41 e	31 f	34 f	32 h
4- rimsulfuron(rims.)	51 a-c	50 cd	50 b-d	50 a-d	45 c-e	47 c-d
5- sulfosulfuron (sulfo.)	46 a-c	45 c-d	45 c-e	38 ef	39 ef	38 g
6- metri.+ rims.	54 a-c	69 a	61 a	52 ab	60 a	56 a
7- metri.+ pendi.	52 a-c	49 b-d	51 bc	50 a-d	49 b-d	49 b-d
8- metri.+ sulfos.	58 a	52 cd	55 ab	52 a-c	53 ab	52 a-c
9- paraq.+ rims.	57 ab	54 b	55 ab	47 b-e	52 c	49 b-d
10- paraq.+ pendi.	54 a-c	47 b-d	51 bc	43 c-e	47 b-d	45 d-f
11- paraq.+ sulfo.	59 a	52 bc	56 ab	56 a	52 a-c	47 ab
12- control	0 d	0 e	0 f	0 g	0 g	0 i
LSD ($\alpha = 0.05$)	13.92	9.39	8.24	9.18	7.48	5.82

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی‌دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

خشک تاتوره وجود ندارد. بنابراین کارایی علف‌کش‌های مزبور در کاربرد انفرادی تقریباً مشابه با کاربرد مخلوط آن‌ها است. پس در شرایطی که مزرعه فقط آلوده به علف‌هرز تاتوره باشد می‌توان با مصرف یکی از علف‌کش‌های پاراکوات یا متری‌بوزین به کارایی مطلوبی رسید. در همین راستا، آکلی و همکاران (1) گزارش نمودند که کاربرد ریم‌سولفورون به همراه متری‌بوزین دموپاهی‌کبیر¹، آمبروزیا² و داتوره³ را بطور رضایت‌مندی کنترل می‌کند. سایر محققین دیگر نیز اذعان داشتند که علف‌کش متری‌بوزین و ریم‌سولفورون در کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی تأثیر بسیار مطلوبی دارند (8، 12 و 30).

بیشترین کاهش تراکم تاتوره، از کاربرد مخلوط پاراکوات با پندی‌متالین بدست آمد این تیمار تراکم آن را 81 درصد کاهش داد، و با تیمارهای مخلوط علف‌کش‌های پاراکوات بعلاوه ریم‌سولفورون و متری‌بوزین بعلاوه ریم‌سولفورون در یک گروه آماری قرار گرفتند اما سولفوسولفورون با 50 درصد کاهش تعداد این علف‌هرز ضعیف‌ترین تأثیر در کنترل آن داشت. همچنین در ارتباط با کاهش وزن خشک تاتوره نیز مشاهده شد که مخلوط علف‌کش‌های پاراکوات بعلاوه ریم‌سولفورون قادر است وزن خشک آن را 98 درصد کاهش دهد. این تیمار با تیمارهای مخلوط پاراکوات بعلاوه پندی‌متالین یا سینوسولفورون در یک گروه قرار دارد و در مقابل علف‌کش پندی‌متالین (به تنهایی) با کاهش 58 درصدی وزن خشک، کمترین تأثیر در کنترل این علف‌هرز داشت (جدول 7). همچنین نتایج مقایسه گروهی حاکی از آن بود که در کاربرد انفرادی و ترکیب پاراکوات (یا متری‌بوزین) اختلاف معنی‌داری از نظر درصد کاهش تعداد و وزن

1- *Setaria faberi*

2- *Ambrosia artemisiifolia*

3- *Datura stramonium*

جدول 7- اثر تیمارهای علف‌کش بر درصد کاهش تعداد و وزن خشک تاتوره

Table 7- Effects of herbicide treatments on weed density and dry matter percent of datura in Karaj

تیمار Treatment	تعداد Density			وزن خشک Dry matter		
	سال اول	سال دوم	میانگین	سال اول	سال دوم	میانگین
	First year	Second year	Mean	First year	Second year	Mean
1- paraquat (paraq.)	59 a-c	60 c	59 cd	70 c-e	75 b	73 de
2- metribuzin (metri.)	58 a-c	54 cd	56 c-e	69 c-e	73 b	71 e
3- pendimethalin (pendi.)	52 c	56 c	54 de	56 e	61 c	58 f
4- rimsulfuron(rims.)	64 a-c	53 cd	58 cde	82 a-c	68 bc	75 c-d
5- sulfosulfuron (sulfo.)	56 bc	45 d	51 f	66 de	76 b	71 f
6- metri.+ rims.	68 ab	57 c	63 c	87 ab	79 b	83 bc
7- metri.+ pendi.	65 a	81 b	75 ab	81 bc	76 b	78 c-d
8- metri.+ sulfos.	60 a-c	83 b	72 c	88 ab	75 b	81 c-d
9- paraq.+ rims.	69 ab	82 b	75 ab	97 a	100 a	98 a
10- paraq.+ pendi.	64 a-c	100 a	82 a	79 b-d	100 a	90 ab
11- paraq.+ sulfo.	63 a-c	82 b	73 b	87 ab	93 a	90 ab
12- control	0 d	0 e	0 f	0 f	0 d	0 g
LSD ($\alpha = 0.05$)	12.36	9.02	7.51	15.50	11.39	9.05

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی‌دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

جدول 8- اثر تیمارهای علف‌کش روی درصد کاهش تعداد و وزن خشک دیوکنف در کرج

Table 8- Effects of herbicide treatments on weed density and dry matter percent of bladder hibiscus in Karaj

تیمار Treatment	تعداد Density			وزن خشک Dry matter		
	سال اول	سال دوم	میانگین	سال اول	سال دوم	میانگین
	First year	Second year	Mean	First year	Second year	Mean
1- paraquat (paraq.)	42 e	75 bc	58 d	89 a	80 c-d	84 bc
2- metribuzin (metri.)	58 d	100 a	79 c	97 a	100 a	98 a
3- pendimethalin (pendi.)	66 c	50 d	58 d	56 b	77 cd	67 d
4- rimsulfuron(rims.)	45 e	62 cd	54 d	96 a	67 cd	82 c
5- sulfosulfuron (sulfo.)	45 e	100 a	72 c	96 a	100 a	98 a
6- metri.+ rims.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
7- metri.+ pendi.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
8- metri.+ sulfos.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
9- paraq.+ rims.	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a
10- paraq.+ pendi.	91 b	87 ab	89 b	95 a	90 a-c	92 ab
11- paraq.+ sulfo.	100 a	88 ab	94 ab	100 a	91 ab	95 a
12- control	0 f	0 e	0 e	0 c	0 e	0 e
LSD ($\alpha = 0.05$)	8.05	14.18	8	13.94	13.50	9.53

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی‌دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

علف‌کش پاراکوات از نظر درصد کاهش وزن خشک دیوکنف اختلاف معنی‌دار وجود دارد. اما این اختلاف در مورد متری‌بوزین معنی‌دار نیست. بنابراین در شرایطی که غالب مزرعه فقط دیوکنف باشد می‌توان از متری‌بوزین به تنهایی یا پاراکوات به همراه یکی از علف‌کش‌های ریم‌سولفورون، سینوسولفورون و پندی‌متالین استفاده نمود. در همین راستا، نتایج مطالعه‌ای نشان داد که کاربرد متری‌بوزین (به تنهایی) و مخلوط پندی‌متالین بعلاوه پرومترین توانسته‌اند علف‌های هرز سیب‌زمینی را به ترتیب 80 و 89 درصد کنترل کنند (24). در آزمایش‌های دیگر مشاهده شد که علف‌کش‌های آنرازین، پندی‌متالین (36)، متری‌بوزین و ریم‌سولفورون (12 و 27) کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ سیب‌زمینی دارند.

بیشترین درصد کاهش تعداد دیوکنف از کاربرد تیمارهای مخلوط متری‌بوزین با یکی از علف‌کش‌های پندی‌متالین یا سولفوسولفورون یا ریم‌سولفورون و مخلوط پاراکوات بعلاوه پندی‌متالین بدست آمد، این تیمارها توانستند تراکم این علف‌هرز را 100 درصد کاهش دهند. در مقابل علف‌کش‌های ریم‌سولفورون، پاراکوات و پندی‌متالین (به تنهایی) کمترین تأثیر در کنترل این علف‌هرز داشتند و تراکم دیوکنف را به ترتیب 54، 58 و 58 درصد کاهش دادند. همچنین در ارتباط با کاهش وزن خشک دیوکنف مشاهده شد که کلیه تیمارهای آزمایشی بجز پاراکوات، پندی‌متالین و ریم‌سولفورون قادرند وزن خشک این علف‌هرز را بیش از 92 درصد کاهش دهند، (جدول 8). از سوی دیگر، نتایج مقایسه گروهی نیز نشان داد که بین کاربرد انفرادی و مخلوط

جدول 9- اثر تیمارهای علف‌کش بر عملکرد غده و درصد تغییرات آن در جیرفت

Table 9- Effects of herbicide treatments on percentage changes and tuber yield in Jiroft

تیمار Treatment	درصد تغییرات عملکرد غده			عملکرد غده (تن در هکتار)		
	Percentage changes of tuber yield			Tuber yield (ton/ha)		
	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean
1- paraquat (paraq.)	120 fg	123 fg	122 gh	35 cd	38 c	36 de
2- metribuzin (metri.)	128 c-f	132 c-e	130 e	39 b-d	42 a-c	41 cd
3- pendimethalin (pendi.)	119 g	122 g	120 h	30 d	34 c	32 e
4- rimsulfuron(rims.)	127 d-f	131 de	129 ef	40 b-d	42 a-c	41 cd
5- sulfosulfuron (sulfo.)	121 fg	128 ef	125 fg	36 cd	39 bc	38 de
6- metri.+ rims.	139 ab	141 ab	140 ab	48 ab	49 a	48 ab
7- metri.+ pendi.	133 b-d	137 b-d	135 cd	43 a-c	43 a-c	43 b-d
8- metri.+ sulfos.	134 bc	138 bc	136 bc	44 a-c	48 ab	46 a-c
9- paraq.+ rims.	129 c-e	133 c-e	131 de	40 b-d	42 a-c	41 cd
10- paraq.+ pendi.	123 e-g	131 e	127 ef	36 cd	36 bc	38 de
11- paraq.+ sulfo.	126 d-f	129 e	128 ef	37 cd	39 bc	38 de
12- control	143 a	145 a	144 a	51 a	50 a	51 a
LSD ($\alpha = 0.05$)	7.16	5.98	4.57	10.95	8.91	6.93

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی‌دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

افزایش یافته و منجر به کاهش عملکرد غده می‌گردد (17). از سوی دیگر، نتایج مقایسه گروهی درصد تغییرات عملکرد غده در جیرفت نیز حاکی از آن است که بین کاربرد انفرادی و مخلوط علف‌کش‌ها اختلاف معنی‌دار است، اما این اختلاف در کرج معنی‌دار نیست. این نتیجه مؤید این مطلب است که کاربرد جداگانه علف‌کش‌های مذکور نیز در کرج قابل توصیه است، اما در جیرفت کاربرد مخلوط علف‌کش‌ها مطلوب‌تر به نظر می‌رسد. در همین راستا گزارش‌های متعددی نشان داده است که کاربرد علف‌کش‌های پاراکوات (۱۹، ۱۴ و 20)، متری بوزین (14، 19، 20، 29، 34 و 35)، پندی‌متالین (20 و 29) و سولفوسولفورون (22) سبب افزایش عملکرد غده سیب‌زمینی می‌گردد. در گزارش میسوویچ و همکاران (26) نیز اظهار شد که کاربرد مخلوط متری-بوزین با پندی‌متالین عملکرد غده را بطور معنی‌داری افزایش می‌دهد.

با توجه به یافته‌های این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که کاربرد این علف‌کش‌ها کنترل مؤثری در کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز مزبور دارد. همچنین در بیشتر موارد کاربرد مخلوط علف‌کش‌ها کارایی کنترل علف‌های هرز را به نحوه مطلوبی افزایش می‌دهد. به نظر می‌رسد که دو علف‌کش ریم‌سولفورون و پندی‌متالین در کنار علف‌کش‌های پر مصرف متری-بوزین و پاراکوات در سیب‌زمینی جایگزین‌های مناسبی در تناوب علف‌کش‌ها باشند. شاید علت اختلاف کارایی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز مناطق مختلف را بتوان در شرایط آب و هوایی و اکوتیپ‌های مختلف آن‌ها جستجو کرد.

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از عملکرد و درصد تغییرات عملکرد غده سیب‌زمینی در جیرفت و کرج نشان داد که تیمارهای مختلف آزمایش اثر معنی‌داری بر این صفات دارند. با ملاحظه نتایج عملکرد و درصد تغییرات عملکرد در جیرفت مشاهده شد که تیمار کاربرد متری‌بوزین بعلاوه ریم‌سولفورون با 48 تن عملکرد در هکتار و 40 درصد افزایش عملکرد نسبت به نیمه شاهد، برترین تیمار آزمایش است. این تیمار علاوه بر شاهد وجین با تیمار متری‌بوزین بعلاوه سینوسولفورون در یک گروه آماری قرار دارد. در مقابل، علف‌کش پندی‌متالین با 32 تن عملکرد در هکتار و 20 درصد افزایش عملکرد نسبت به نیمه شاهد، کمترین عملکرد غده داشت (جدول 9). در کرج نیز مشاهده شد که دو تیمار مخلوط پاراکوات بعلاوه ریم‌سولفورون و پاراکوات بعلاوه پندی‌متالین با 25 تن عملکرد در هکتار و 36 درصد افزایش عملکرد، مطلوب‌ترین تیمارها در این منطقه بود. در مقابل علف‌کش‌های سولفوسولفورون و پندی‌متالین با 17 و 18 تن عملکرد در هکتار و 16 درصد افزایش از کمترین عملکرد برخوردار بودند (جدول 10). اختلاف عملکرد سیب‌زمینی در دو منطقه جیرفت و کرج می‌تواند ناشی از تنوع عوامل اقلیمی، تاریخ کاشت و مدیریت عملیات زراعی باشد (33). با توجه به این که طول دوره رشد سیب‌زمینی در منطقه جیرفت در پاییز و اوایل زمستان صورت می‌گیرد، در این فصل سال، روزها آفتابی و شب‌ها خنک می‌باشد، و شرایط ایده‌آل برای تجمع ماده خشک در غده سیب‌زمینی وجود دارد در چنین شرایطی تنفس نوری تا حدی زیادی کاهش یافته و تجمع ماده خشک در غده افزایش می‌یابد (17). همچنین به نظر می‌رسد که دوره رشد گیاه در کرج در فصل گرمتری اتفاق افتاده است، در این شرایط تنفس نوری

جدول 10- اثر تیمارهای علف‌کش بر عملکرد غده و درصد تغییرات عملکرد در کرج

Table 10- Effects of herbicide treatments on percentage changes and tuber yield in Karaj

تیمار Treatment	درصد تغییرات عملکرد غده			عملکرد غده (تن در هکتار)		
	Percentage changes of tuber yield			Tuber yield (ton/ha)		
	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean	سال اول First year	سال دوم Second year	میانگین Mean
1- paraquat (paraq.)	125 b	125 ab	125 b-d	22 cd	19 bc	20 c-f
2- metribuzin (metri.)	130 b	133 ab	131 b-d	23 b-d	20 bc	21 b-e
3- pendimethalin (pendi.)	116 b	117 b	117 d	20 d	17 bc	18 ef
4- rimsulfuron(rims.)	117 b	120 b	119 b-d	22 cd	18 bc	20 c-f
5- sulfosulfuron (sulfo.)	116 b	118 b	117 cd	20 d	14 c	17 f
6- metri.+ rims.	129 b	136 ab	132 b-d	24 b-d	21 a-c	22 b-d
7- metri.+ pendi.	118 b	120 b	119 b-d	20 cd	19 bc	19 d-f
8- metri.+ sulfos.	132 b	137 ab	135 b-d	25 bc	22 ab	23 bc
9- paraq.+ rims.	121 b	152 a	136 b	27 ab	23 ab	25 ab
10- paraq.+ pendi.	126 b	145 ab	136 bc	27 ab	23 ab	25 ab
11- paraq.+ sulfo.	123 b	142 ab	132 b-d	23 b-d	21 ab	22 b-e
12- control	160 a	155 a	158 a	29 a	27 a	28 a
LSD ($\alpha = 0.05$)	23.96	31.06	19.25	4.63	6.1	3.76

در هر ستون، تیمارهایی که حداقل در یک حروف مشترکند اختلاف آماری معنی‌دار ندارند

Means within each column followed by same letter are not significantly different

منابع

- Ackley J.A., Wilson H.P., and Hines T.E. 1996a. Efficacy of rimsulfuron and metribuzin in potato (*Solanum tuberosum*). Weed technology. 10: 475-480.
- Ackley J.A., Wilson H.P., and Hines T.E. 1996b. Weed management programs in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed technology. 10: 354-358.
- Alebrahim M.T., Rashed Mohassel M.H., Wilcockson. A., Baghestani M.A., and Ghprbani R. 2011. Evaluation of several pre-emergence herbicides for weed control common lambs quarters (*Chenopodium album*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in potatoes. Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology). 25(4):358-367. (in Persian with English abstract)
- Anonymous. 2012. Crop Production. Agriculture of Statistic Database. Agriculture Products. Ministry of Jihad-e-Agric. Vol. 1. 137 p. (In Persia) Available online at <http://www.agri-jahad.ir>.
- Asadi P. 1982. Investigation of weeds in potato. Final Report. Iranian Research Institute of Plant Protection. Division of Weed Research. 25 P. (In Persian with English summary).
- Baghestani M.A., Zand E., Lotfi-Mavi F., Esfadiari H., Pourazar R., and Mamnoie E. 2013. Evaluation of spectrum efficacy of registered herbicides used in corn. Journal of plant pests and diseases. 81: 100-122.
- Barjaste A.R., and Sarmadi Nabavi M. 2009. Evaluation of weed control methods of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and common lambs quarters (*Chenopodium album*) during the growing season potatoes in shah rod. Proceedings of the 2st Iranian Weed Science Congress. Weeds and Herbicide Management. January 29-30, 2008, Mashhad, Iran. Volume One. 44-47. (in Persian with English summary).
- Bharat R., and Kachroo D. 2007. Effect of different herbicides on mixed weed flora, yield and economics of wheat (*Triticum aestivum*) under irrigated conditions of Jammu. The Indian Journal of Agricultural Science. 77: 383-386.
- Dennis J., Tonks C., Eberlin M., and Ierf G. 2000. Preemergence weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with ethalfuralin. Weed technology. 14: 287-292.
- Dezyanian A. 1996. Determination of the most important weeds in potato fields and impact of amount and application timing two herbicides of paraquat and metribuzin on weed contro. Final Report. Iranian Research Institute of Plant Protection. Division of Weed Research. 31 P. (in Persian with English summary).
- Eberlean C.H.V., King B.A., and Guttier M.J. 2000. Evaluating an Automated Irrigation Control System Forstile-Specific Herbigation Weed technology. 14: 182- 187.
- Eberlein C.V., Whitmor H.C., Stanger C.E., and Guttieri M.J. 1994. Postemergence weed control in potatoes (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed technology. 8:425-428.
- Enrique R. 1999. Influence of growth stage and herbicide rate an postemergence johnson grass (*Sorghum halepense*) control. Weed Technol. 13:525-529.
- Fatemi H. 1983. Dominant and important weed potato and their chemical control in Esfahan and sharkord.

- Proceedings of the 17th Iranian Plant Protection Congress. September 2-5, 2006, University of Tehran, Karaj, Iran. 6 p. (in Persian with English summary).
- 15- Gutteri M.J., and Eberlein C.V. 1997. Preemergence weed control in (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed technology. 11: 755-761.
 - 16- Hutchinson P.J.S., Ransom C.V., Boydston R.A., and Beutler B.R. 2005. Dimethenamid-p:efficacy and potato (*Solanum tuberosum*) variety tolerance. Weed technology. 19: 966-971.
 - 17- Imam Y., and Niknejad M. 2008. Introduction to the physiology of crop yield. Shiraz University Press. 573 p.(in Persian).
 - 18- Jahedi A. 2006. Integrated management of the weeds of potato. Sepehrdanesh Press. 110 p. (in Persia)
 - Jaiswal V.P. 1994. Differential response of weed species to herbicides in potato. Journal of the Indian Potato Association 21: 157-159.
 - 19- Kamla S., Lal S.S. and Sing K. 1994. Herbicidal weed control efficiency and nutrient removal by weeds in potato (*Solanum tuberosum*) under northeastern hills condition. Indian Journal of Agronomy. 39: 336-339.
 - 20- Karaminejad M.R., and Khalghani J. 2008. Performance evaluation of new prosulfuron herbicide in the potato fields. Proceedings of the 18st Iranian Plant Protection Congress. August 24-25, 2008. Hamedan, Iran. Vol. 3: 113. (in Persian with English summary).
 - 21- Kuzior S., Spitalniak J., Pawinska M., and Urbanowicz J. 1999. Sulfosulfuron use in potatoes. Brighton crop protection conference: Weeds. Proceedings of an international Conference, November15-18. 1999, Brighton, England, UK. 1: 349-354.
 - 22- Mehdizadeh M., Izadid Darbandi E., and Sabet Zangeneh H. 2013. Evaluating the effect of different surfactants in efficacy of Metsulfuron methyl+ sulfosulfuron (Total) on controlling of littleseed canary grass (*Phalaris minor* Retz.). Proceedings of the 5th Iranian Weed Science Congress. Weeds and Herbicide Management. August 24-26, 2013, Iran, Karaj. Volume One. 640-643. (in Persian with English summary).
 - 23- Mehmeti A. 2004. The three-year effect of herbicides on weed flora and yield potato. Herbologia. 5: 85-94. (In Croatia with English summary).
 - 24- Mirkamali H. 1983. Weeds in potato fields in Damavand. Proceedings of the 17st Iranian Plant Protection Congress. September 2-5, 2006, Qazvin, Iran 2006. University of Tehran, Karaj, Iran. 7 p. (in Persian with English summary).
 - 25- Misovic M.M., Brocic Z.A., Momirovic N.M., Sinzar B.C., Jevtic S.(ed.), and Lazic B. 1996. Herbicide combination efficacy and potato yield in agro-ecological conditions of Dragacevo. Proc. of the first Balkan symposium on vegetables and potatoes. June 4-7, 1997, Belgrade, Yugoslavia, Volume 1. Acta-Horticulture. 462: 363-368.
 - 26- Nalewaja j.D., Praczyk T., and Matysaik R. 1995. Surfactants and oil, and adjuvants with nicosulfuron. Weed technology. 9: 689-695.
 - 27- Patel N.M., Shah P.M., and Patel P.T. 1995. Comparative effect of different herbicides in potato cv. Kufri Badshah. Journal of the Indian Potato Association. 22: 74-76.
 - 28- Reddy V.S., Nanjappa H.V., Krishnappa K.S., and Shankaranarayana V. 1994. Chemical weed control in potato under irrigated conditions. Crop Research. Hisar. 8: 32-36.
 - 29- Renner K.A., and Powell G.E. 1998. Weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron and metribuzin. Weed technology. 12:406- 409.
 - 30- Robinson D.K., Monks D.W., and Monaco T.J. 1996. Potato (*Solanum tuberosum*) tolerance and susceptibility of eight weeds to rimsulfuron with and without metribuzin. Weed technology. 10: 29-34.
 - 31- Rymaszewski J., Sobiech S., Koziara W., and Czajka M. 1993. Evaluation of some herbicides for weed control in potatoes by sprinkling. Materialy Sesji, Instytutu Ochrony Roslin. 33: 209-214.(In polish with English summary).
 - 32- Sarmadnia G., and Koocheki A. 2001. Crop physiology. Jihad-e-Daneshgahi of Mashhad. Mashhad, Iran. 458 pp. (In Persian).
 - 33- Seyedi Nasab S., Mohammad Dost H.R., Nouri Gonbalani J., and Asghari A. 2002. Effect of tillage and herbicide of metribuzin for weed control in potatoes. Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology). 25: 66-77. (in Persian with English abstract).
 - 34- Shalender K., Banga R.S., Ashok Y., Malik R.K., Kumar S., and Yadav A. 1998. Effect of post-emergence herbicides on weed control in potato. Indian Journal of Weed science. 30: 129-132.
 - 35- Sharma J.J., Sharma G.D., and Sood S. 2004. Weed management in potato under dry, temporal agro- ecosystem (HP). Potato Journal. 31: 55-58.
 - 36- Shir Mohammad K., Zand A., Baghestani M.A., and Seyed Hadi M.R. 2010. Evaluate the performance of five herbicides to control weeds in potatoes. Journal of Plant and Ecology. 17: 71-82. (In Persian with English summary).
 - 37- Shir Mohammad K., Zand A., Baghestani M.A., Rahi1 A.R., and Mirhadi S.M.J. 2011. Evaluation of the efficacy of different herbicides for controlling broadleaf weeds in potato (*Solanum tuberosum* L.). Journal of Plant and Ecology. 24:77-87. (In Persian with English summary).

- 38- Singh V.P., and Bhan V.M. 1999. Herbicidal control of weeds in potato (*Solanum tuberosum* L.) in vertisol. Indian Journal of Weed Science. 31: 214-217.
- 39- Somani L.I. 1992. Dictionary of weed science. Agronomy Publishing Academy (India). 256 pp.
- Tabatabaei-Nim-Avard R. 2009. Impact of Cultivator and application of herbicide for weed control of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) and common lambs quarters (*Chenopodium album*) in potato fields of, feridion Esfahan. Proceedings of the 18st Iranian Plant Protection Congress. August 24-25, 2008, Hamedan, Iran. Volume 3: 3. (In Persian with English summary).
- 40- Tonks D.J., Eberlin C.V., and Guttieri M.J. 2000. Preemergence weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with ethalfluralin. Weed technology. 14: 282-292.
- 41- William A., Bailey H., Wilson P., and Hines T.E. 2001. Influence of cultivation and herbicide programme on weed control and net returns in potato (*Solanum tuberosum*) Weed technology. 15: 654-659.
- 42- Yazdani A. 1386. Evaluate and weed control in potato fields in Kerman. Proceedings of the 8th Plant Protection Congress of Iran, August 30- September 4, 1986, Isfahan, Iran. 146 p. (In Persian with English summary).
- 43- Zand A., Rahimian H., Kocheiki A., khalgani J., Mousavi K., and Ramezani K. 2005. Weed Ecology. Management applications. University of Mashhad Press. 558 p. (in Persian).