

بررسی کارایی علف‌کش توفوردی بی (بوترس) در کنترل علف‌های هرز یونجه مستقر

فریبا میقانی^{۱*}، سید محمد میروکیلی^۲، آژنگ جاهدی^۳، محمدعلی باغستانی^۱، پرویز شیمی^۱

۱-بخش تحقیقات علف‌های هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور ۲- مرکز تحقیقات کشاورزی یزد ۳- مرکز تحقیقات کشاورزی همدان

تاریخ دریافت: ۸۹/۹/۲۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۳/۴

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی کارایی علف‌کش توفوردی بی (بوترس) در کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ یونجه مستقر در سال زراعی ۸۷-۸۶ در همدان و یزد انجام شد. قالب طرح، بلوک کامل تصادفی با ۳ تکرار و ۱۱ تیمار بود. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از علف‌کش بنتازون (بازاگران) به میزان ۲/۵، ۳ و ۴ لیتر در هکتار، علف‌کش توفوردی بی (بوترس) به میزان ۲/۵، ۲/۸، ۳/۱ و ۳/۵ لیتر در هکتار، علف‌کش ایمازتاپیر (پرسوییت) به میزان ۰/۴، ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار و شاهد بدون کنترل علف‌های هرز. اثر علف‌کش‌ها بر وزن خشک یونجه و تراکم و وزن خشک علف‌های هرز طی ۳ چین بررسی شد. علف‌کش توفوردی بی مناسبترین علف‌کش در افزایش وزن خشک یونجه بود. تایج بررسی همدان نشان داد که علف‌کش توفوردی بی علاوه بر کنترل مطلوب علف‌های هرز، پیچک را نیز به نحو مطلوبی کنترل کرد. نتایج آزمایش یزد نشان داد علف‌کش توفوردی بی در مواردی بخصوص در دوز ۳/۱ / ۳/۵ لیتر در هکتار باعث گیاه‌سوزی جزئی یونجه شد، اما کارایی مناسبی در کنترل پنیرک، کاهوی وحشی و بخصوص پیچک در دوزهای بالاتر داشت. در همین دوزهای بالا در اغلب موارد کارایی آن از ایمازتاپیر نیز بیشتر بود و علف‌کش کارآمدی بنظر می‌رسد، اما کارایی آن در اقلیم سردی مانند همدان بیشتر از اقلیم گرمی مانند یزد است.

واژه‌های کلیدی: کنترل شیمیایی، چین یونجه، علف‌کش

* Correspondence to: fmaighany@yahoo.com

مقدمه

کشت و تولید گیاهان علوفه‌ای به‌عنوان ماده اولیه در تامین مواد پروتئینی و لبنی، حفظ سلامتی، امنیت غذایی کشور و نیل به خودکفایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Arregi et al., 1998). علوفه به‌عنوان ماده گیاهی که بیش از ۲۵ درصد وزن خشک آن را الیاف تشکیل می‌دهد، شناخته می‌شود. گیاهان علوفه‌ای نقش مهمی در حاصلخیزی خاک ایفا می‌کنند (Barnes & Sheaffer, 1995). آنها قادرند ساختمان خاک را حفظ کرده یا آن را بهبود ببخشند و موجب حفاظت خاک در برابر فرسایش با آب یا باد شوند (Karimi, 1989). در ایران به تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای در مقایسه با سایر محصولات زراعی توجه کمتری شده است. از این رو، توجه به کشت محصولات علوفه‌ای از اهمیت خاصی برخوردار است (Karimi, 1990). یونجه با دارا بودن بیشترین سطح زیر کشت در بین گیاهان علوفه‌ای از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است (Lanini et al., 1991, 1999).

یکی از چالش‌های تولید گیاهان علوفه‌ای از جمله یونجه، وجود علف‌های‌هرز در این محصولات می‌باشد. علف‌های‌هرز به‌طور مستقیم برای کسب نور، مواد غذایی و رطوبت خاک با یونجه رقابت می‌کنند و باعث کاهش عملکرد آن می‌شوند (Wilson 1981, 1997). علف‌های‌هرز علاوه بر کاهش عملکرد، باعث کاهش کیفیت علوفه نیز می‌شوند (Canevari et al., 2003) که این امر بر قیمت و بازارپسندی علوفه تولیدی موثر خواهد بود. علف‌های‌هرز سمی نیز تهدیدی جدی برای احشام به‌شمار می‌روند. کاهش کیفیت علوفه یونجه مهمتر از کاهش عملکرد آن در اثر حضور علف‌های‌هرز است (Peters & Linscott, 1988). برآورد دقیقی از خسارت علف‌های‌هرز در مزارع یونجه در کشور در دست نیست. البته بررسی‌ها نشان می‌دهد که بیشترین خسارت علف‌های‌هرز در مزارع یونجه، مربوط به چین اول است و عمدتاً بوسیله علف‌های‌هرز زمستانه صورت می‌گیرد (Zand et al., 2010).

با وجود توجه به اهمیت کنترل شیمیایی (Myhre et al., 1998; Tonks et al., 1991) و غیر شیمیایی (Summers, 1998) علف‌های‌هرز یونجه در دنیا، در ایران تنها ۵ پهن برگ‌کش و ۲ باریک‌برگ‌کش برای یونجه توصیه شده است (Zand et al., 2010). به دلیل دائمی بودن یونجه علف‌های‌هرز گوناگونی اعم از انواع یک و چند ساله در آن می‌رویند. البته نوع علف‌های‌هرز برحسب شرایط اقلیمی منطقه، متفاوت است. بطور کلی در مزارع تازه احداث شده علف‌های‌هرز یک‌ساله غالبیت دارند، اما به تدریج علف‌های‌هرز چندساله در مزرعه غالب می‌شوند (Mousavi, 2001; Spandi et al., 1997).

از جمله علف‌کش‌های انتخابی در یونجه می‌توان به بنتازون (بازاگران) و ایمازتاپیر (پرسویت) اشاره کرد که پس‌رویشی هستند. بنتازون در خانواده بنزوتیادiazول ها قرار دارد، بازدارنده فتوسیستم II است و برای کنترل انتخابی علف‌های‌هرز پهن برگ تیره نخودیان بکار می‌رود (Zimdahl, 2007). این علف‌کش تماسی از طریق برگ جذب می‌شود (Anomymous, 2005). علف‌کش‌های خانواده ایمیدازولینون‌ها از جمله ایمازتاپیر علف‌کش‌هایی با کارایی مناسب در دوزهای پایین، طیف وسیع کنترل علف‌های‌هرز و دوام بالا در خاک، محسوب می‌شوند. دوام ایمازتاپیر در خاک تحت تأثیر عواملی مانند رطوبت، pH، مواد آلی و نوع خاک قرار می‌گیرد و بین ۶۰ تا ۳۶۰ روز است (Darwent et al., 1997). توفوردی بی با نام ۴ (۲ و ۴- دی‌کلروفونوکسی‌دی‌هیدروکسی) یک پیش‌علف‌کش است که در گیاه از طریق عمل بتاکسیداسیون* تبدیل به توفوردی می‌شود و از این طریق بر گیاهان هدف اثر می‌گذارد. گیاهان تیره بقولات بعلت ممانعت از بتا اکسیداسیون این علف‌کش، به آن مقاومند. به همین دلیل این علف‌کش بطور گسترده‌ای برای کنترل انتخابی علف‌های‌هرز پهن برگ این تیره مورد استفاده قرار می‌گیرد (Zimdahl, 2007).

با توجه به جایگاه ویژه یونجه در میان گیاهان علوفه‌ای و اثر سوء علف‌های‌هرز بر کمیت و کیفیت این محصول و با توجه

* β -oxidation

بودند از بنتازون (بازگران) (SL 48%)، ۲/۵، ۳ و ۴ لیتر در هکتار، توفوردی بی (بوترس) (EC 42.3%)، ۲/۵، ۲/۸، ۳/۱ و ۳/۵ لیتر در هکتار، ایمازتاپیر (پرسوییت) (SL 10%)، ۰/۴، ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار به همراه ۲۰۰ میلی لیتر سیتوگیت و شاهد بدون کنترل. آزمایش در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار و ۳ تکرار اجرا شد. طی ۳ چین یونجه، اثر علفکش ها بر وزن خشک یونجه و تراکم علف های هرز و همچنین در چین سوم اثر تیمارهای علفکش بر وزن خشک علف های هرز بررسی شد. اولین چین ۳ هفته پس از سمپاشی آغاز شد و چین های دوم و سوم به ترتیب ۱ و ۲ ماه پس از چین اول انجام شدند. اندازه گیری های مربوط به یونجه و علف های هرز در هر چین در کوآدراتهای ثابت به ابعاد ۰/۵ × ۰/۵ متر مربع در نیمه بالا و پایین هر کرت انجام شد. وزن خشک یونجه و علف های هرز پس از خشک کردن آنها در ۷۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت تعیین شد. آنالیز داده ها با نرم افزار SAS Ver. 9 و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

جدول ۱- برخی از اطلاعات زراعی مناطق مختلف

Table 1- Some agronomic information about different area

Area	Cultivar	Spraying date	Sampling date of weeds and alfalfa		
			First harvesting	Second harvesting	Third harvesting
Hamedan	Hamedani	2009/4/30	2009/5/28	2009/6/28	2009/7/29
Yazd	Yazdi	2009/5/20	2009/6/10	2009/7/11	2009/8/11

مربوط به درصد تغییرات عملکرد یونجه، اعداد بالاتر از ۱۰۰ به معنی افزایش عملکرد و اعداد کمتر از ۱۰۰ به معنی کاهش عملکرد (گیاه سوزی) یونجه تحت تاثیر سمپاشی است. در چین اول، مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن نشان داد که توفوردی بی ۳/۵ لیتر در هکتار به عنوان بهترین تیمار باعث افزایش ۵۶ درصدی وزن خشک یونجه شد. پس از آن، دوزهای ۳/۱ و ۲/۸ لیتر در هکتار این علفکش بدون تفاوت معنی دار با هم موجب افزایش به ترتیب ۳۸ و ۳۴ درصدی وزن خشک یونجه شدند. توفوردی بی ۲/۵ و پرسوییت ۰/۷ و ۰/۴ لیتر در هکتار با قرار گرفتن در یک گروه آماری باعث افزایش به ترتیب ۳۱، ۲۷ و ۲۴ درصدی وزن خشک یونجه

به تعداد محدود علفکش های ثبت شده برای کنترل علف های هرز یونجه، یکی از راهکارهای کاربردی در این زمینه، معرفی علفکش های جدید با هدف کنترل علف های هرز مشکل ساز در این محصول با ارزش می باشد.

مواد و روش ها

بررسی حاضر برای ارزیابی کنترل علف های هرز یونجه در مزارع ایستگاه تحقیقات کشاورزی همدان و یزد در یونجه مستقر حدود چهار ساله در زمینی به سابقه آلودگی به علف های هرز انجام شد (جدول ۱). واحدهای آزمایشی شامل کرت هایی به طول ۴ متر و عرض ۲ متر بود. فاصله بین کرتها ۱/۵ متر و بین بلوکها ۲ متر در نظر گرفته شد. هر کرت به ۲ نیم کرت مساوی تقسیم شد. نیم کرت بالا به عنوان شاهد سمپاشی نشد و نیم کرت پایین با علفکش های مورد نظر سمپاشی شد. برای افزایش دقت و ممانعت از اختلاط اثر علفکش ها، برای هر بلوک فاضلابی جداگانه در نظر گرفته شد. تیمارهای علفکش که در بهار ۱۳۸۷ در مرحله ۶ تا ۸ برگی یونجه و اوایل رشد علف های هرز بکار رفتند عبارت

نتایج و بحث

در پژوهش حاضر، تمام صفات مورد بررسی در نیم کرت سمپاشی شده نسبت به نیم کرت سمپاشی نشده با هم مقایسه شدند.

۱- همدان

الف) وزن خشک یونجه

تجزیه واریانس درصد تغییرات وزن خشک یونجه نسبت به شاهد بدون کنترل در پاسخ به تیمارهای علفکش در چین اول، دوم و سوم نشان داد که اثر تیمارها بر این صفت در سطح ۵ درصد معنی دار بود. نکته مهم اینکه در تمام جداول

شدند. بنتازون ۲/۵ لیتر در هکتار باعث کاهش ناچیز وزن خشک یونجه شد (جدول ۱).
در چین سوم، توفوردی بی ۲/۵ لیتر در هکتار با افزایش ۵۳ درصدی وزن خشک یونجه به عنوان بهترین تیمار عمل کرد. توفوردی بی ۳/۵، ۲/۸ و ۳/۱ لیتر در هکتار نیز بدون تفاوت معنی دار با هم موجب افزایش به ترتیب ۳۰، ۲۳ و ۱۹ درصدی وزن خشک یونجه شدند. دوزهای ۱، ۰/۷ و ۰/۴ لیتر در هکتار پرسویت بدون تفاوت معنی دار و افزایش به ترتیب ۱۶، ۱۵ و ۱۴ درصدی وزن خشک یونجه در گروه بعد قرار گرفتند. بنتازون ۳ لیتر در هکتار باعث کاهش ناچیز وزن خشک یونجه شد (جدول ۱).

در چین دوم، علفکش توفوردی بی ۲/۸، ۳/۵ و ۲/۵ لیتر در هکتار وزن خشک یونجه را به ترتیب ۴۸، ۴۶ و ۴۴ درصد افزایش داد، اما تفاوت بین آنها معنی دار نبود. پس از آن، پرسویت ۰/۷، توفوردی بی ۳/۱ و پرسویت ۱ لیتر در هکتار با افزایش به ترتیب ۳۶، ۳۳ و ۲۹ درصدی وزن خشک یونجه در یک گروه قرار گرفتند. پرسویت ۰/۴ و بنتازون ۴ لیتر در هکتار با افزایش به ترتیب ۱۸ و ۱۳ درصدی وزن خشک یونجه در گروه آخر قرار گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- اثر تیمارهای علفکش بر درصد تغییرات وزن خشک یونجه نسبت به شاهد بدون کنترل در همدان

Table 1- Effect of herbicide treatments on the percent of alfalfa dry weight decrease compared to weedy check in Hamedan

Treatments	**Dose	First harvesting	Second harvesting	Third harvesting
2,4-DB	2.5 L/ha	*131.03 c	143.92 a	153.53 a
2,4-DB	2.8 L/ha	133.68 bc	147.77 a	122.61 bc
2,4-DB	3.1 L/ha	138.23 b	132.76 b	118.89 bc
2,4-DB	3.5 L/ha	155.8 a	146.25 a	130.16 b
Persuit	0.4 L/ha	124.56 cd	117.72 d	114.36 c
Persuit	0.7 L/ha	127.27 c	136.1 b	115.39 c
Persuit	1 L/ha	122.23 d	128.95 bc	116.16 c
Bentazone	2.5 L/ha	98.81 f	126.36 c	104.21 d
Bentazone	3 L/ha	109.98 e	121.36 c	91.61 e
Bentazone	4 L/ha	116.68 e	113.54 d	113.89 c

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans Multiple Range Test at the 0.05 level. Numbers higher than 100 indicate increase and lower than 100, decrease in alfalfa yield

**Commercial form

درصد کاهش ناشی از سمپاشی با توفوردی بی ۲/۸ و ۲/۵ لیتر در هکتار کمتر و به ترتیب ۶۶ و ۶۱ درصد بود. بنتازون با مقادیر ۲/۵ و ۳ لیتر در هکتار قادر به کاهش پیچک نبود (جدول ۲).

تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم علفهای هرز در پاسخ به تیمارهای علفکش در چین دوم و سوم مشابه چین اول بود. درچین سوم مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام تیمارهای علفکش بجز بنتازون باعث کنترل کامل پیچک شدند. بنتازون ۴، ۳ و ۲/۵ لیتر در هکتار قادر به کاهش به ترتیب ۵۲، ۵۰ و ۳۳ درصدی پیچک بود (جدول ۲).

ب) تراکم علفهای هرز

در چین اول، تجزیه واریانس نشان داد که تراکم علفهای هرز خاکشیر (*Descurania sophia* L.) پنیرک (*Malva neglecta* Wallr.) و کاهوی وحشی (*Lactuca serriola* L.) تحت تاثیر سمپاشی ۱۰۰ درصد کاهش یافت. به همین علت، داده‌های آن در جدول ذکر نشده است. اثر تیمارها بر درصد کاهش تراکم پیچک (*Convolvulus arvensis* L.) در مقایسه با شاهد بدون کنترل در سطح ۵ درصد معنی دار بود.

مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که پرسویت ۱، ۰/۷ و ۰/۴ و توفوردی بی ۳/۱ و ۳/۵ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی دار باعث کنترل ۱۰۰ درصدی پیچک شدند.

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش تراکم پیچک نسبت به شاهد بدون کنترل در همدان

Table 2- Means Comparison of weed density decrease percent compared to weedy check in Hamedan

Treatments	**Dose	First harvesting	Second harvesting	Third harvesting
2,4-DB	2.5 L/ha	*61.11 b	77.78 ab	100a
2,4-DB	2.8 L/ha	66.66 b	88.89 a	100a
2,4-DB	3.1 L/ha	100a	100a	100a
2,4-DB	3.5 L/ha	100a	100a	100a
Persuit	0.4 L/ha	100a	100a	100a
Persuit	0.7 L/ha	100a	100a	100a
Persuit	1 L/ha	100a	100a	100a
Bentazone	2.5 L/ha	0d	0c	50 b
Bentazone	3 L/ha	0d	0c	33.33 c
Bentazone	4 L/ha	16.67 c	55.56b	52b

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans Multiple Range Test at the 0.05 level.

**Commercial form

ج) وزن خشک علف‌های هرز در چین سوم

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام تیمارهای علفکش بجز دوزهای مختلف بنتازون باعث کنترل کامل پیچک شدند. اثر توفوردی بی ۳/۵ لیتر در هکتار نیز تفاوت معنی‌داری با تیمارهای برتر نداشت (جدول ۳).

با توجه به کنترل کامل تراکم پنی‌رک، خاکشیر و کاهوی وحشی نسبت به شاهد بدون کنترل در چین سوم، مقایسه میانگین‌های درصد کاهش وزن خشک آنها انجام نشد. اثر تیمارهای علفکش بر وزن خشک پیچک در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به شاهد بدون کنترل در همدان و یزد

Table 3- Means Comparison of weed biomass decrease percent compared to weedy check in Hamedan and Yazd

Treatments	**Dose	Hamedan		Yazd	
		<i>Convolvus</i>	<i>Convolvus</i>	<i>Lactuca</i>	<i>Malva</i>
2,4-DB	2.5 L/ha	*100a	80.63 a	100a	100a
2,4-DB	2.8 L/ha	100a	83.22 a	100a	100a
2,4-DB	3.1 L/ha	100a	85.33 a	100a	100a
2,4-DB	3.5 L/ha	94.44 ab	89.23 a	100a	100a
Persuit	0.4 L/ha	100a	20.14 bc	50.4 d	100a
Persuit	0.7 L/ha	100a	18.13 bc	64.22 c	100a
Persuit	1 L/ha	100a	38.21 b	100a	100a
Bentazone	2.5 L/ha	48.26 c	25.23 b	68.46 c	61.46 b
Bentazone	3 L/ha	40.59 cd	32.19 b	55.61 d	55.3 bc
Bentazone	4 L/ha	27.37 d	28.18 b	80.31 b	51.15 c

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans Multiple Range Test at the 0.05 level.

**Commercial form

کنترل پیچک نشان داد. نتیجه مشابهی نیز در کاهش وزن خشک پیچک مشاهده شد.

۲- یزد

الف) اثر تیمارهای علفکش بر وزن خشک یونجه در یزد

تجزیه واریانس درصد تغییرات وزن خشک یونجه نسبت به شاهد بدون کنترل در چین اول، دوم و سوم نشان داد که اثر تیمارها بر وزن خشک یونجه در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

در چین اول، مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن نشان داد که پرسوییت ۱ و ۰/۷ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی‌دار با هم

نتایج بررسی همدان نشان داد هرچند در چین اول توفوردی بی ۳/۵ لیتر در هکتار بهترین تیمار در افزایش وزن خشک یونجه بود، اما اثر دوزهای ۲/۵ و ۲/۸ آن مشابه پرسوییت ۰/۷ و ۰/۴ لیتر در هکتار بود. در چین دوم و سوم پرسوییت ۱ و ۰/۷ لیتر در هکتار مشابه توفوردی بی ۳/۱ لیتر در هکتار بود. توانایی پرسوییت در کاهش تراکم پیچک در تمامی چین‌ها بویژه چین سوم تقریباً مشابه دوزهای پایین‌تر (۲/۵ و ۲/۸ لیتر در هکتار) توفوردی بی بود. حتی در مواردی پرسوییت توانایی بیشتری از دوزهای پایین‌تر توفوردی بی در

گیاهسوزی بیشتر یونجه شدند (جدول ۴). نتایج چین سوم نشان داد که توفوردی بی ۲/۵ لیتر در هکتار با افزایش ۴۳ درصدی وزن خشک یونجه بهترین تیمار بود. توفوردی بی ۲/۸ و پرسوییت ۰/۴ لیتر در هکتار نیز با قرار گرفتن در گروه‌های آماری متفاوت باعث افزایش به ترتیب ۲۶ و ۱۷ درصدی وزن خشک یونجه شدند. پرسوییت ۱ لیتر در هکتار تفاوت معنی‌داری با پرسوییت ۰/۴ لیتر در هکتار نداشتند. توفوردی بی ۳/۵ و پرسوییت ۰/۷ لیتر در هکتار اثر چندانی بر وزن خشک یونجه نداشت. توفوردی بی ۳/۱ و دوزهای مختلف بنتازون بدون تفاوت معنی‌دار باعث کاهش جزئی وزن خشک یونجه شدند (جدول ۴).

به‌عنوان بهترین تیمارها باعث افزایش حدود ۵۰ درصدی وزن خشک یونجه نسبت به شاهد بدون کنترل شدند. پس از آن، تیمارهای توفوردی بی ۳/۵، ۲/۸، ۳/۱، ۲/۵ و پرسوییت ۰/۴ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی‌دار باعث افزایش حدود ۲۱ تا ۲۹ درصدی وزن خشک یونجه شدند. دوزهای مختلف بنتازون اثر چندانی بر وزن خشک یونجه نداشتند (جدول ۴). در چین دوم، پرسوییت ۰/۴ و توفوردی بی ۲/۸ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی‌دار با هم باعث افزایش به ترتیب ۲۰ و ۷ درصدی وزن خشک یونجه شدند. پرسوییت ۱ و ۰/۷ و توفوردی بی ۳/۵ و ۳/۱ لیتر در هکتار اثر ناچیزی بر وزن خشک یونجه داشتند. توفوردی بی ۲/۵ به میزان کم اما دوزهای مختلف بنتازون بخصوص ۴ لیتر در هکتار باعث

جدول ۴- اثر تیمارهای علفکش بر درصد تغییرات وزن خشک یونجه نسبت به شاهد بدون کنترل در یزد

Table 4- Effect of herbicide treatments on the percent of alfalfa dry weight decrease compared to weedy check in Yazd

Treatments	**Dose	First harvesting	Second harvesting	Third harvesting
2,4-DB	2.5 L/ha	*122.05bc	92.04 c	143.13 a
2,4-DB	2.8 L/ha	124.19 b	107.08 ab	126.28 b
2,4-DB	3.1 L/ha	124.06b	100.51 b	98.33 e
2,4-DB	3.5 L/ha	128.62b	101.01 b	109.76d
Persuit	0.4 L/ha	120.84 c	120.56 a	116.63c
Persuit	0.7 L/ha	148.94 a	101.21 b	100.09 de
Persuit	1 L/ha	150.92 a	101.51 b	112.08 cd
Bentazone	2.5 L/ha	105.94 d	79 d	91.36 e
Bentazone	3 L/ha	100.96 de	76.9 d	96.13 e
Bentazone	4 L/ha	108.06d	60.71 e	92.5 e

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans Multiple Range Test at the 0.05 level.

**Commercial form

گروه آماری پنیرک را ۶۸ تا ۷۵ درصد کاهش دادند. علفکش بنتازون کارایی مناسبی در کنترل پنیرک نداشت (جدول ۵). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام دوزهای توفوردی بی بدون تفاوت معنی‌دار با هم باعث کاهش ۸۹ تا ۹۷ درصدی کاهوی وحشی شدند. پس از آن پرسوییت ۱، ۰/۴ و ۰/۷ قرار گرفتند که بدون تفاوت معنی‌دار کاهوی وحشی را به ترتیب ۵۷، ۵۱ و ۵۱ درصد کنترل کردند. ضعیف‌ترین تیمارها در کنترل کاهوی وحشی علفکش بنتازون بود که آن را ۱۸ تا ۳۵ درصد کنترل کرد (جدول ۵).

ب) تراکم علف‌های هرز

درچین اول، تجزیه واریانس تراکم علف‌های هرز نشان داد که اثر تیمارها بر درصد کاهش تراکم پیچک، پنیرک و کاهوی وحشی به ترتیب غیر معنی‌دار و در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که دوزهای ۳/۵، ۲/۵ و ۲/۸ لیتر در هکتار توفوردی بی بدون تفاوت معنی‌دار با هم موجب کاهش ۹۰ تا ۹۵ درصدی تراکم پنیرک شدند. توفوردی بی ۳/۱، پرسوییت ۱ و ۰/۷ لیتر در هکتار با قرار گرفتن در یک

جدول ۵- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علف‌کش نسبت به شاهد بدون کنترل در چین اول در یزد

Table 5- Means comparison of weed density decrease percent compared to weedy check in Yazd at first harvesting

Treatments	**Dose	Lactuca	Malva
2,4-DB	2.5 L/ha	92.56 a*	92 a
2,4-DB	2.8 L/ha	97.4 a	90.3 a
2,4-DB	3.1 L/ha	93.53 a	75.8 b
2,4-DB	3.5 L/ha	89.27 a	95.13a
Persuit	0.4 L/ha	51.03 bc	63.1 c
Persuit	0.7 L/ha	44.46 c	68.2 bc
Persuit	1 L/ha	57.1 b	75.8 b
Bentazone	2.5 L/ha	18.3 f	48.47 d
Bentazone	3 L/ha	31.07 de	23 e
Bentazone	4 L/ha	34.63 d	41.53d

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans

Mltiple Range Test at the 0.05 level.

**Commercial form

بتنازون ۳ لیتر در هکتار با کنترل ۳۵ درصدی این علف‌هرز بود (جدول ۶).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام دوزهای توفوردی بی و پرسویت بدون تفاوت معنی‌دار با هم موجب کنترل کامل پنیرک شدند. بتنازون ۴، ۲/۵ و ۳ لیتر در هکتار نیز با داشتن تفاوت‌های معنی‌دار باعث کنترل به ترتیب ۶۰، ۵۵ و ۵۰ درصدی پنیرک شدند (جدول ۶).

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام دوزهای توفوردی بی با قرارگرفتن در یک گروه آماری کاهوی وحشی را ۹۰ تا ۱۰۰ درصد کنترل کردند. بتنازون و پرسویت (بجز پرسویت ۰/۴ لیتر در هکتار) کاهوی وحشی را ۵۳ تا ۶۵ درصد کنترل کردند (جدول ۶).

در چین دوم، تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علف‌کش نشان داد که اثر تیمارها بر درصد کاهش تراکم پیچک، پنیرک و کاهوی وحشی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که توفوردی بی ۳/۵، ۳/۱ و ۲/۸ لیتر در هکتار با قرار گرفتن در یک گروه آماری پیچک را به ترتیب ۹۸، ۹۰ و ۸۸ درصد کنترل کردند. توفوردی بی ۲/۵ لیتر در هکتار و پرسویت ۰/۷، ۱ و ۰/۴ لیتر در هکتار نیز بدون تفاوت معنی‌دار پیچک را به ترتیب ۷۵، ۷۰، ۶۶ و ۶۴ درصد کنترل کردند. بتنازون ۴ و ۲/۵ لیتر در هکتار با قرار گرفتن در یک گروه آماری پیچک را به ترتیب ۵۶ و ۵۰ درصد کنترل کردند. ضعیف‌ترین تیمارها در کنترل پیچک

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علف‌کش نسبت به شاهد بدون کنترل در چین دوم در یزد

Table 6- Means Comparison of weed density decrease percent compared to weedy check at second harvesting in Yazd

Treatments	**Dose	Lactuca	Malva	Convolvulus
2,4-DB	2.5 L/ha	*95.46 a	100a	75.46b
2,4-DB	2.8 L/ha	91.23 a	100a	89.7a
2,4-DB	3.1 L/ha	89.1a	100a	88.3 a
2,4-DB	3.5 L/ha	100 a	100a	98.16 a
Persuit	0.4 L/ha	46.43 c	100a	64.5 bc
Persuit	0.7 L/ha	54.96bc	100a	69.86 b
Persuit	1 L/ha	52.83 bc	100a	66.53 bc
Bentazone	2.5 L/ha	57.23 bc	55.3 c	50.73 d
Bentazone	3 L/ha	64.86 b	50.45 d	34.63 e
Bentazone	4 L/ha	56.03 bc	60.93 b	56.33 d

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans

Mltiple Range Test at the 0.05 level.

**Commercial form

کنترل کردند. ضعیفترین تیمارها، دوزهای مختلف بنتازون بودند که پیچک را ۳۲ تا ۳۹ درصد کنترل کردند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۷).

بر اساس مقایسه میانگین‌ها تمام دوزهای توفوردی بی و پرسویت بدون تفاوت معنی‌دار باعث کنترل کامل پنیرک شدند. بنتازون ۴ و ۳ لیتر در هکتار نیز بدون تفاوت معنی‌دار باعث کنترل حدود ۶۸ درصدی پنیرک شدند. بنتازون ۲/۵ لیتر در هکتار پنیرک را ۴۵ درصد کنترل کرد (جدول ۷).

جدول ۷- مقایسه میانگین‌های درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در پاسخ به تیمارهای علف‌کش نسبت به شاهد بدون کنترل در چین سوم در یزد

Table 7- Means comparison of weed density decrease percent compared to weedy check at third harvesting in Yazd

Treatments	**Dose	Lactuca	Malva	Convolvulus
2,4-DB	2.5 L/ha	*100 a	100a	91.23 a
2,4-DB	2.8 L/ha	100 a	100a	92 a
2,4-DB	3.1 L/ha	100 a	100a	92.5 a
2,4-DB	3.5 L/ha	100 a	100a	93.53a
Persuit	0.4 L/ha	56.33c	100a	61.4 c
Persuit	0.7 L/ha	71.67b	100a	66.43c
Persuit	1 L/ha	100 a	100a	80.63 b
Bentazone	2.5 L/ha	35.4 d	45.46 c	32.32de
Bentazone	3 L/ha	42.61d	68.97b	39.57 d
Bentazone	4 L/ha	54.73 c	69.31b	36.17 d

*Within each column, means followed by the same letter are not significantly different based on Duncans

Mltiple Range Test at the 0.05 level.

**Commercial form

پنیرک را ۵۱ تا ۶۰ درصد کنترل کرد. تمام دوزهای توفوردی بی و پرسویت ۱ لیتر در هکتار کاهوی وحشی را کاملاً کنترل کردند. توانایی بنتازون ۳ و پرسویت ۰/۴ لیتر در هکتار کمتر از سایر تیمارها بود (جدول ۳).

نتایج بررسی یزد نشان داد که در چین اول پرسویت تیمار برتر در افزایش وزن خشک یونجه بود. در چین دوم اثر پرسویت و توفوردی بی در افزایش وزن خشک یونجه مشابه بود. در چین سوم نیز توفوردی بی علف‌کش برتر در افزایش وزن خشک یونجه بود. بررسی کارایی علف‌کش‌ها در کاهش تراکم علف‌های هرز نشان داد که در چین اول توفوردی بی در کنترل پنیرک و کاهوی وحشی کارایی بیشتری از پرسویت داشت. در چین دوم و سوم توفوردی بی در کاهش تراکم کاهوی وحشی و در چین سوم و در کنترل پنیرک و کاهوی وحشی و در چین دوم و سوم در کنترل پنیرک و کاهوی وحشی و در چین سوم در کنترل کاهوی وحشی و پرسویت (بویژه دوز ۱ لیتر در هکتار) کارایی مشابهی داشتند. علت

تجزیه واریانس درصد کاهش تراکم علف‌های هرز در چین سوم نشان داد که اثر تیمارها بر درصد کاهش تراکم پیچک، پنیرک و کاهوی وحشی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام دوزهای توفوردی بی با قرار گرفتن در یک گروه آماری باعث کنترل ۹۱ تا ۹۳ درصدی پیچک شدند. پرسویت ۱ لیتر در هکتار پیچک را ۸۱ درصد کنترل کرد. پرسویت ۰/۷ و ۰/۴ لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی‌دار پیچک را به ترتیب ۶۶ و ۶۱ درصد

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام دوزهای توفوردی بی و پرسویت ۱ لیتر در هکتار کاهوی وحشی را کاملاً کنترل کردند. پرسویت ۰/۷ لیتر در هکتار کاهوی وحشی را ۷۲ درصد کنترل کرد. پرسویت ۰/۴ و بنتازون ۴ لیتر در هکتار کاهوی وحشی را حدود ۵۵ درصد کنترل کردند. بنتازون ۳ و ۲/۵ لیتر در هکتار با قرارگرفتن در یک گروه آماری کاهوی وحشی را به ترتیب ۴۳ و ۳۵ درصد کنترل کردند (جدول ۷).

ج) وزن خشک علف‌های هرز در چین سوم

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر تیمارها بر درصد کاهش وزن خشک پیچک، پنیرک و کاهوی وحشی در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که دوزهای مختلف توفوردی بی به‌عنوان بهترین تیمارها و بدون تفاوت معنی‌دار باعث کاهش ۸۰ تا ۸۹ درصدی وزن خشک پیچک شدند. سایر تیمارها پیچک را ۱۸ تا ۳۸ کنترل کردند. تمام دوزهای پرسویت و توفوردی بی باعث کنترل کامل پنیرک شدند. ضعیف‌ترین تیمار علف‌کش بنتازون بود که

مزارع یونجه در آذربایجان بررسی و آن را علفکش مناسبی معرفی کردند. در بررسی اثر بتازون و توفوردی بی بر یونجه بیان شده که بتازون ارتفاع و عملکرد یونجه را در چین اول کاهش نداد، اما توفوردی بی باعث کاهش عملکرد یونجه در چین اول یونجه شد (Arregi *et al.*, 2001) که با نتایج بررسی حاضر مبنی بر گیاهسوزی نسبی یونجه در یزد تحت تاثیر توفوردی بی هماهنگی دارد. علت این تفاوت ممکن است حساسیت متفاوت ارقام یزدی و همدانی به توفوردی باشد که اثبات این امر نیاز به بررسی بیشتری دارد. در بررسی حاضر، پرسوییت توانایی کنترل نسبی علفهای هرز چندساله مانند پنیرک و پیچک را نیز از خود نشان داد. عباس دوخت و ممنوعی (Abbasdokht & Mamnooei, 2008) در بررسی دوزهای ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ لیتر در هکتار پرسوییت بر کنترل علف هرز یونجه در جیرفت بیان کردند که وجین دستی و پرسوییت ۰/۵ لیتر در هکتار باعث بیشترین عملکرد یونجه در چین اول و دوم نسبت به سایر تیمارها شدند. دارونت و همکاران (Darwent *et al.*, 1997) در بررسی کارایی پرسوییت در یونجه نشان داد که پرسوییت خردل وحشی (*Sinapis arvensis* L.)، تاجخروس (*Amaranyhus retroflexus* L.) و سلمک (*Chenopodium album* L.) و پیچک را حدود ۶۰ درصد کنترل کرد. پرسوییت ۱/۵ لیتر در هکتار باعث کوتولگی یونجه شد، ایمازتاپیر+ بتازون باعث زردی و کوتولگی یونجه شد.

در مجموع، علفکش توفوردی بی علفکش مفید و موثری در کنترل علفهای هرز چند ساله و مشکل سازی مانند پیچک بنظر می رسد و بخصوص در اقلیم خنکی مانند همدان کارایی قابل توجهی در کنترل علفهای هرز دارد و گیاهسوزی بر یونجه نیز نداشت. بنظر می رسد بتوان دوزهای ۲/۵ تا ۳/۵ لیتر در هکتار این علفکش را برای کنترل علفهای هرز بویژه چندساله مانند پیچک توصیه کرد.

این مشابهت ممکن است پایان چرخه زندگی کاهوی وحشی باشد. بررسی کاهش وزن خشک علفهای هرز نشان داد که هر چند توفوردی بی توانایی بیشتری از پرسوییت در کاهش وزن خشک پیچک داشت، اما هر دو علفکش در کاهش وزن خشک پنیرک و کاهوی وحشی کارایی مشابهی داشتند.

بطورکلی، کارایی علفکش توفوردی بی در افزایش وزن خشک یونجه و کاهش تراکم و وزن خشک علفهای هرز بویژه پیچک در همدان بیشتر از یزد بود که شاید ناشی از اقلیم سردتر همدان در مقایسه با یزد باشد، زیرا کارایی علفکشها (بویژه انواع پس رویشی) اغلب تحت تاثیر عوامل محیطی مانند رطوبت نسبی، دمای بالا و رطوبت خاک قرار می گیرد. شرایط محیطی از جمله تنشهای مختلف باعث تغییر در جذب، انتقال یا متابولیسم علفکشها می شود (Lubbers *et al.*, 2007).

موسوی و علی صدری در سال ۱۳۷۵ در استان مرکزی، کنترل علفهای هرز یونجه را با استفاده از علفکشهای توفوردی بی، بروموکسینیل و بتازون بررسی کردند. بهترین علفکش، بتازون ۳ لیتر در هکتار بود که باعث بالاترین عملکرد یونجه، اما بروموکسینیل ۳ لیتر در هکتار سبب گیاهسوزی و کاهش عملکرد یونجه شد. در صورتی که در بررسی حاضر، علفکش بتازون مقام سوم را در افزایش وزن خشک و کنترل علفهای هرز به خود اختصاص داد. کارایی پایین تر بتازون نسبت به سایر علفکشها با توجه به تماسی بودن آن و غالبیت علفهای هرز چند ساله مانند پیچک و پنیرک در آزمایش که بتازون توانایی چندانی در کنترل آنها ندارد، طبیعی بنظر می رسد.

کوران و همکاران (Curran *et al.*, 1993) نیز پرسوییت را علفکش مناسبی برای کنترل علفهای هرز پهن برگ یونجه معرفی کردند که با نتایج پژوهش حاضر همخوانی دارد. فقیه و همکاران (Faghieh *et al.*, 1998) اثر علفکش پرسوییت ۰/۷۵ تا ۱ لیتر در هکتار را در کنترل سس و علفهای هرز

منابع

- Abbasdokht, Mamnooei, E. 2008. Study of weed control in new seeded Alfalfa in Jiroft (Research Report). Jiroft Research Agriculture Center. (in Persian with English summary).
- Anomymous, 2005. Crop Production. National Agricultural Statistics Service, United States Dept of Agriculture.
- Arregi, M. C., Sanchez, D. and Scotta, R. 1998. Weed control in established alfalfa (*Medicago sativa*) with posremergrnce herbicides. Weed Technol. 3: 424-428.
- Arregi, M. C. Sanchez, D. and Scotta, R. 2001. Weed control in Established alfalfa (*Medicago sativa*) with Postemergence Herbicides. Weed Technol. 15: 424-428.
- Barnes, D. K. and Sheaffer, C. C. 1995. Forage Legumes and Grasses. Alfalfa. Forages: An Introduction to Grassland Agriculture: 205-216.
- Canevari, W. M., Orloff, S. B. Vargas, R. N. and Hembree, K. J. 2003. Raptor, a new herbicide for alfalfa weed control. Proc. Calif. Weed Sci. 55: 107-111.
- Curran, B. S., Kephart, K. D. and Twidwell, E. K. 1993. Oat companion crop management in alfalfa establishment. Agron. J. 85: 998-1003.
- Darwent, A. Lloyd, Cole, D. and Malik, N. 1997. Imazethapyr, alone or with other herbicides for weed control during alfalfa (*Medicago sativa*) establishment. Weed Technol. 11: 346-353.
- Faghih, A., Narimani, V. and Bazzazi, D. 1998. Study of effect of several herbicides on weeds in Eastern Azarbaijan. Research Agriculture Centre (In Persian with English summary).
- Karimi, H. 1989. Agronomy of forage crops. Tehran University Press (In Persian with English summary). 414 pp
- Karimi, H. 1990. Alfalfa. University Press Center (In Persian with English summary). 371 pp
- Lanini, W. T., Orloff, S. B. Vargas, R. N. Orr, J. P. Marble, V. L. and Gratta, S. R. 1991. Oat companion crop seeding rate effect on alfalfa establishment, yield and weed control. Agron. J. 83: 330-333.
- Lanini, W. T., Orloff, S. B., Bendixenm, W. E., Canevari, W. M., Schmiere, J. L. and Ronald, N. V. 1999. Influence of oat (*Avena sativa*) interseeding on weed suppression in the final year of an alfalfa (*Medicago sativa*) stand. Weed Technol. 13: 399-403.
- Lubbers, M. D., Stahlman, P. W. and Al-Khatib, K. 2007. Fluroxypyr efficacy is affected by relative humidity and soil moisture. Weed Sci. 55: 260-263.
- Mousavi, M. R. 2001. Integrated weed management. Meiad Press, 468 pp.
- Myhre, C. D., Loepky, H. A. and Stevenson, F. C. 1998. Mon-37500 for weed control and alfalfa seed production. Weed Technol. 3: 810-815.
- Peters, E. J. and Linscott, D. L. 1988. Weeds and weed control. Alfalfa and alfalfa Improvement: 705-735.
- Spandi, E., Kells, J. J. and Hesterman, O. B. 1997. Weed invasion in established alfalfa (*Medicago sativa*) seeded with perennial forage grasses. Weed Technol. 11: 556-560.
- Summers, C. G. 1998. Integrated pest management in forage alfalfa. Integrated Pest Management Reviews 3: 127-154.
- Tonks, D. I., Jeffery, L. S. and Webb, B. L. 1991. Response of seedling alfalfa (*Medicago sativa*) to four postemergence herbicides. Weed Technol. 5: 736-738.
- Wilson, R. G. Jr. 1981. Weed control in established dryland alfalfa (*Medicago sativa*). Weed Sci. 29: 615-618.
- Wilson, R. G. 1997. Downy brome (*Bromus tectorum*) control in established alfalfa (*Medicago sativa*). Weed Technol. 11: 277-282.
- Zand, E. Baghestani, M. A. Nezamabadi, N. and Shimi, P. 2010. A guide for herbicides in Iran. University Press Center (In Persian with English summary).
- Zimdahl, R. L. 2007. Fundamentals of Weed Science. Elsevier Inc, USA.

Study of 2,4-DB (Butress) Efficacy in Weed Control in Established Alfalfa (*Medicago sativa*)

Fariba Meighani¹, Saeed Mohammad Mirvakili², Ajang Jahedi³, Mohammad Ali Baghestani¹ and Parviz Shimi¹

1-Iranian Resarch Institute of Plant Protection, Weed Research Department, Tehran , 2- Yazd Agricultural & Natural Resources Cente, 3- Hamedan Agricultural & Natural Resources Cente

Abstract

In this study the efficacy of 2,4-DB (Butress 42.3%EC) on weed control of alfalfa was compared with commonly used herbicides in Alfalfa. This experiment was conducted in Hamedan and Yazd during 1386-1387 in a randomized complete block design with 3 replications and 11 treatments in established Alfalfa. Treatments were included of bentazone (Bazagran) (SL 48%) at doses of 2, 3, and 4 L/ha, 2,4-DB (Buterss) (EC 42.3%) at doses of 2.5, 2.8, 3.1, and 3.5 L/ha, imazethapyr (Pursuit) (SL 10%) at doses of 0.4, 0.7, and 1 L/ha and weedy check as treatment. The effect of herbicides on alfalfa biomass and the biomass and weeds biomass and density were studied during 3 harvestings. In Hamedan, all herbicides treatments had no phytotoxicity on alfalfa. Only bentazone caused chlorosis in alfalfa that recovered after 1 to 2 weeks. Butress not only was suitable to control the weeds, especially in field bindweed (*Convolvulus arvensis*) control. In Yazd, 2,4-DB specially in its higher doses had partial phytotoxicity on alfalfa, but controlled well Malva, Lactuca and field bindweed. Butress reduced the density and biomass of field bindweed by 100% and 84%, respectively. As a conclusion, 2,4-DB specially in its higher doses was the best herbicide to control field bindweed

Key words: chemical control, alfalfa harvesting, herbicide