Archive of SID

Iranian Journal of Weed Science
Vol 16, No 1, 2020 (135-145)
DOI: 10.22092/ijws.2020.122586.1269

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۶، شمارهٔ ۱، ۱۳۹۹ (ص ۱۴۵-۱۳۵)

بررسی تعداد سمپاشی و کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد یونجه (*Medicago sativa*)

ابراهیم ممنوعی*[1] و فریبا میقانی[2]

۱- استادیار، بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی شیراز، ۲- دانشیار، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی تهران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/٤/۱۹ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۷)

چکیده

به‌منظور کنترل علف‌های‌هرز یونجه در جنوب کرمان، آزمایشی به‌صورت بلوک کامل تصادفی با سه تکرار، در اراضی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب کرمان، در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ اجرا شد. تیمارهای آزمایش، شامل کاربرد یک و دوبار سم‌پاشی علف‌کش‌های ای‌پی‌تی‌سی به مقدار پنج لیتر در هکتار، متری‌بیوزین به مقدار ۷۵۰ گرم در هکتار، توفوردی‌بی به مقدار سه و ۳/۵ لیتر در هکتار، بنتازون به مقدار سه لیتر در هکتار، ایمازتاپیر به مقدار ۰/۵ لیتر در هکتار به‌همراه ۲۰۰ میلی‌لیتر سیتوگیت، ایمازتاپیر به مقدار یک لیتر در هکتار و شاهد بدون کنترل علف‌های‌هرز بود. نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش‌ها، تأثیر معنی‌داری بر تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز و خشک یونجه داشتند، به‌طوری‌که با کاربرد تیمارهای علف‌کش، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. دوبار و یک‌بار سمپاشی با علف‌کش ایمازتاپیر (یک و ۰/۵ لیتر در هکتار)، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز داشت. دوبار و یک‌بار سمپاشی با علف‌کش ایمازتاپیر (یک لیتر در هکتار) توانست وزن خشک علف‌های‌هرز را در چین‌های اول، به‌ترتیب ۷۸ و ۷۷ درصد، در چین دوم ۷۸ و ۷۷ درصد و در چین سوم ۸۶ و ۸۲ درصد کاهش دهد. علف‌کش‌های ایمازتاپیر و ای‌پی‌تی‌سی، خسارتی بر یونجه نداشتند و عملکرد یونجه را به‌طور معنی‌داری افزایش دادند. علف‌کش توفوردی‌بی، اگرچه کارایی مطلوبی در کنترل علف‌هرز داشت، اما سبب گیاه‌سوزی و خسارت در چین اول شد. تیمارهای دوبار و یک‌بار سمپاشی با ایمازتاپیر (یک لیتر در هکتار)، بیشترین عملکرد وزن خشک را داشتند. این تیمارها توانستند وزن خشک یونجه را در چین اول، به‌ترتیب ۳۲ و ۲۸ درصد، در چین دوم ۳۰ و ۲۷ درصد و در چین سوم ۳۳ و ۳۰ درصد افزایش دهند؛ بنابراین به دلیل کارایی کنترل علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد، کاربرد یک‌بار سمپاشی با علف‌کش ایمازتاپیر (یک لیتر در هکتار) توصیه می‌شود

کلمات کلیدی: ای‌پی‌تی‌سی، ایمازتاپیر، تراکم، توفوردی‌بی، وزن خشک

Effect of repeated spraying and efficacy of some herbicides on weed control and yield of alfalfa (*Medicago sativa*)

Ebrahim Mamnoie*[1] and Fariba Meighani[2]

1. Plant Protection Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Shiraz, 2. Weed Research Department, Iranian Plant Pest Research Institute, Agricultural Research, Education, and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran.

(Received:July 10, 2018 - Accepted: December 28, 2019)

ABSTRACT

To study the effect of herbicides in alfalfa weed control in South Kerman, an experiment was conducted in a randomized complete blocks design with three replications in the Agricultural Research and Education Center, Jiroft, Iran during 2013-2014. Treatments included application of once and twice 5 L/ha EPTC herbicide, 750 g/ha metribuzin, 3 and 3.5 L/ha 2, 4-DB, 3 L/ha bentazon, 0.5 L/ha imazethapyr plus 200 ml/ha Citogate and 1 L/ha imazethapyr as post- emergence, and weed infested as control. Results showed that herbicide applications had significant effects on density and dry weight of weeds and alfalfa dry weight. Herbicide applications significantly decreased density and dry weight of weeds. Once and twice spray application of imazethapyr (1 and 0.5 L/ha) had a good efficiency in weed control. Also, once and twice spray application of 1 L/ha imazethapyr reduced weed dry weights 78 and 77% in the first, 78 and 77% in the second, and 86 and 82% in the third alfalfa harvest . Imazethapyr and EPTC herbicides had no alfalfa leaf injury and increased dry weight of alfalfa during three harvests. Although, 2, 4-DB herbicide showed good weed control, but these treatments had leaf injury in the first alfalfa harvest. Twice and once spray application of imazethapyr (1 L/ha) resulted in the highest alfalfa yield. This treatment increased alfalfa biomass 32 and 28% in the first, 30 and 28% in the second and 33 and 30% in the third harvests. Therefore, once spray application of 1 L/ha imazethapyr is recommended because of its efficiency in weed control and yield increasing.

Keywords: 2, 4-DB, density, dry matter, EPTC, harvest, imazethapyr.

* Corresponding author E-mail: e.mamnoie@areeo.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

یونجه یکی از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای است که با تأمین مواد پروتئینی و لبنی، در امنیت غذایی بشر نقش دارند. این گیاه با کاهش فرسایش و افزایش ماده آلی خاک، نقش مهمی در حاصلخیزی خاک دارد (Barnes & Sheaffer, 1995). سطح زیر کشت آن در ایران، ۶۶۰ هزار هکتار و در جنوب استان کرمان، ۱۳ هزار هکتار است (MAJ, 2017). یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید در گیاهان علوفه‌ای، حضور علف‌های‌هرز است. علف‌های‌هرز عملکرد علوفه یونجه را به‌طور کمی (Wilson, 1997) و کیفی کاهش می‌دهند و عمر اقتصادی این گیاه علوفه‌ای را کوتاه می کنند (Curran *et al.*, 1999). یونجه در مرحله اولیه رشد و گیاهچه‌ای، در مقابل علف‌های‌هرز آسیب پذیر است، به‌طوری‌که بیشترین مقدار خسارت علف‌های‌هرز در این گیاه علوفه‌ای، ناشی از علف‌های‌هرز یک‌ساله در چین اول است (Meighani *et al.*, 2010). بنابراین کنترل علف‌های‌هرز در مراحل اولیه رشد گیاه، ضروری است. از علف‌های‌هرز مهم این گیاه در جنوب کرمان می‌توان به ارزن وحشی[1]، تاج‌خروس بدل[2]، تاج‌خروس خوابیده[3]، تاج‌خروس سبز[4]، سلمه‌تره[5]، علف‌پنجه‌ای مصری[6]، سوروف[7]، پنیرک[8]، خرفه[9]، بارهنگ[10]، پیچک[11]، آفتاب‌پرست[12]، شیر تیغک[13]، فرفیون[14]، هفت‌بند[15]، یونجه زرد[16]، پنجه مرغی[17] و اویارسلام زرد[18] اشاره کرد (Mamnoie & Baghestani, 2014).

روش‌های مدیریت علف‌های‌هرز شامل بهداشت زراعی، کنترل مکانیکی، زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی است (Ghadiri, 2004). کاربرد علف‌کش‌ها، یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز در مزارع یونجه می‌باشد. از جمله علف‌کش‌هایی که در مزارع یونجه کشورمان ثبت‌شده است، می‌توان به کلرتال‌دی‌میتل، پاراکوات، گلیفوزیت، ایمازتاپیر و بنتازون اشاره نمود (Zand *et al.*, 2010). مطالعات قبل نشان داده است که علف‌کش ایمازتاپیر به‌تنهایی یا مخلوط با یکی از علف‌کش‌های بروموکسینیل، توفوردی استر، بنتازون یا پندی‌متالین قادر است علف‌های‌هرز ارزن وحشی، گونه‌های خردل وحشی[19]، تاج‌خروس ریشه قرمز[20] و سلمه‌تره، یولاف وحشی[21] و پیچک را کنترل کند (Zamora *et al.*, 1991). ممنوعی و شیمی (Mamnoie & Shimi, 2013) نیز گزارش کردند که علف‌کش ایمازتاپیر می‌تواند علف‌های‌هرز سلمه‌تره و تاج‌خروس بدل را در یونجه تازه کشت، کنترل کند. کانواری و همکاران (Canevari *et al.*, 2003) بیان کردند که علف‌کش ایمازاموکس، علف‌های‌هرز یونجه را ۹۵ تا ۱۰۰ درصد کنترل می‌کند. امیری و همکاران (Amiri *et al.*, 2012) نیز گزارش کردند که کاربرد ۷۵۰ میلی‌لیتر ایمازتاپیر در هکتار، باعث کنترل علف‌های‌هرز در اسپرس[22] شده بود.

[1] *Setaria viridis* L.
[2] *Digera muricata* L.
[3] *Amaranthus blitoides* S. Watson
[4] *Amaranthus viridis* L.
[5] *Chenopodium album* L.
[6] *Dactyloctenium aegypticum* (L.) P.Beauv
[7] *Echinochloa colonum*. (L.) Link
[8] *Malva parviflor* L.
[9] *Portulaca oleracea* L.
[10] *Plantago lanceolata L.*
[11] *Convolvulus arvensis* L.
[12] *Heliotropium lasiocarpum* Fish.
[13] *Sonchus oleraceus* L.
[14] *Euphorbia helioscopia* L.
[15] *Polygonum aviculare* L.
[16] *Melilotus officinalis* L.
[17] *Cynodon dactylon* L. Pers.
[18] *Cyperus esculentus* L.
[19] *Brassica sp.*
[20] *Amaranthus retroflexus* L.
[21] *Avena fatua* L.
[22] *Onobrychis sativa* L.

www.SID.ir

Archive of SID

مطالعات دیگر نشان دهنده آن است که کاربرد علف‌کش توفوردی‌بی در یونجه، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ تیره شب بو، کاهوی وحشی[1] (Mirvakili & Meighani, 2010)، پنیرک[2] و پیچک (Meighani *et al.*, 2010) دارد. در تحقیقات دیگر بیان شده است که کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر، بنتازون (Silva *et al.*, 2004)، متری‌بیوزین و پندی‌متالین (Raj & Patel, 1995)، علف‌های‌هرز یونجه را به‌طور انتخابی کنترل می‌کند. با توجه به تراکم زیاد علف‌های‌هرز در مزارع یونجه جنوب کرمان، این آزمایش با هدف ارزیابی تعداد سم‌پاشی و مقایسه کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد علوفه یونجه تازه کاشت و مستقر انجام شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در اراضی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی جنوب کرمان، با مختصات جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۲ دقیقه و ۳۱ ثانیه طول شرقی و ۲۸ درجه و ۳۲ دقیقه و ٤٨ ثانیه عرض شمالی و ارتفاع ٦٢٨ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی ١٦٠ میلی‌متر در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ انجام شد. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ آمده است.

آزمایش به‌صورت بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد و تیمارها شامل کاربرد یک‌بار و دوبار سم‌پاشی با علف‌کش‌های ای‌پی‌تی‌سی، متری‌بیوزین، توفوردی‌بی، بنتازون، ایمازتاپیر (به تنهایی)، ایمازتاپیر به‌همراه سیتوگیت و شاهد بدون کنترل علف‌هرز بودند. مقدار مصرف هر یک از علف‌کش‌ها در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱ برخی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش.

Table 1. Soil physiochemical properties of the experimental location

Dept (cm)	EC (ds/m)	PH	K_2O (mg/kg)	P_2O_5 (mg/kg)	Organic carbon (%)	Soil texture
0-30	1.57	7.4	205	4.2	0.1	Sandy loam

جدول ۲- مشخصات تیمارهای علف‌کشی به کاربرده شده در آزمایش

Table 2. Characteristics of herbicide traetmeants applied in the experiment

Common Name	Trade Name	Application Rate	Formulation	(a.i. g/ha)	Company
EPTC	Eradicane	5 (l/ha)	82% EC	4100	Stauffer, USA
Metribuzin	Sencorc	750 (g/ha)	70% WP	525	Bayer, Germany
2,4-DB	Butress	3 (l/ha)	42.3 % EC	1296	Nufarm, Australia
2,4-DB	Butress	3.5 (l/ha)	42.3 % EC	1480	Nufarm, Australia
Bentazone	Bazagran	3 (l/ha)	48% SL	1440	BASF, Germany
Imazethapyr	Pursuit + Citogate	0.5 (l/ha) + 200 (ml/ha)	10% SL	50	BASF, Germany
Imazethapyr	Pursuit	1 l/ha	10% SL	100	BASF, Germany

تیمارهای یک و دوبار سمپاشی (نوبت اول)، در پاییز سال ۱۳۹۲ روی یونجه تازه کاشت انجام شد. در این مرحله، سمپاشی با علف‌کش ای‌پی‌تی‌سی قبل از کاشت یونجه و مخلوط با خاک (۱۳۹۲/۷/۱۰)، متری‌بیوزین

1 *Lactuca serriola* L.

2 *Malva neglecta* Wallr.

www.SID.ir

Archive of SID

بعد از کاشت و قبل از سبز شدن یونجه (۱۳۹۲/۷/۱۰) و علف‌کش‌های توفوردی‌بی، بنتازون و ایمازتاپیر در مرحله ۱۰ تا ۱۵ سانتی متری یونجه و سه تا چهار برگی علف‌های‌هرز (۱۳۹۲/۸/۲۵) انجام شد(جدول ۳). همچنین، سم‌پاشی نوبت دوم تیمارهای دوبار سمپاشی، در بهار سال ۱۳۹۳ و در مرحله‌ای که شش ماه از استقرار یونجه گذشته بود انجام شد؛ بدین صورت که تیمار علف‌کش‌های ای‌پی‌تی‌سی و متری‌بیوزین قبل از رشد مجدد یونجه و قبل از رویش علف‌های‌هرز (۱۳۹۳/۱/۱۵) اعمال شد و بلافاصله آبیاری شد. همچنین سمپاشی با علف‌کش‌های توفوردی‌بی، بنتازون و ایمازتاپیر بعد از رشد مجدد یونجه در مرحله سه تا چهار برگی علف‌هرز (۱۳۹۳/۲/۲۰) انجام شد (جدول ۳). شایان ذکر است که در این آزمایش، سه چین اول بعد از سمپاشی در یونجه تازه کاشت (یک‌بار سمپاشی) و سه چین اول بعد از نوبت دوم سمپاشی در یونجه مستقر، مورد ارزیابی قرار گرفت.

برای اجرای آزمایش، ابتدا قطعه زمینی با سابقه آلودگی به علف‌هرز انتخاب شد. آماده‌سازی بستر کاشت شامل شخم نیمه عمیق و دوبار دیسک عمود بر هم بود. هر واحد آزمایشی (کرت‌ها) دارای هشت متر طول و دو متر عرض بود. فاصله بین کرت‌ها، یک متر و بین بلوک‌ها دو متر در نظر گرفته شد و در مجموع، ابعاد کل آزمایش ۱٤٤۰ متر مربع بود. کاشت بذر به‌صورت دست‌پاش در تاریخ ۱۳۹۲/۷/۱۰ انجام شد. رقم مورد نظر بغدادی و مقدار بذر مصرفی ۲۰ کیلوگرم در هکتار در نظر گرفته شد. آبیاری بسته به نیاز گیاه در طول فصل رشد، به‌صورت غرقابی بود، به‌طوری‌که در فصل گرم، هر پنج تا هفت روز یک‌بار و در فصل سرد، هر دو تا سه هفته یک‌بار آبیاری انجام شد.

اعمال تیمار علف‌کشی با سم‌پاش پشتی با فشارثابت مدل الگانس[1]، مجهز به نازل شره‌ای ۸۰۰۲ با فشار دو بار و حجم پاشش ۳۵۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. صفات اندازه‌گیری شده شامل تراکم، وزن خشک علف‌های‌هرز و درصد کنترل آن‌ها طی سه چین متوالی بعد تیمارهای سمپاشی بود. تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف، در کادری به ابعاد ۰/۵ در ۰/۵ مترمربع اندازه‌گیری شد. نمونه علف‌های‌هرز پس از برداشت وخشک شدن در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤۸ ساعت، با دقت گرم وزن شدند. درصد کنترل تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز (WCE[2]) با معادله ۱ محاسبه شد (Baghestani *et al*., 2007):

$$WCE = \left(\frac{A-B}{A}\right) \times 100 \quad \text{معادله (۱)}$$

در این معادله، A و B: به‌ترتیب بیانگر تراکم و یا وزن خشک علف‌های‌هرز اندازه‌گیری شده، به‌ترتیب در تیمار شاهد بدون سم‌پاشی و تیمار سم‌پاشی شده بودند. همچنین، وزن خشک یونجه و درصد تغییرات علوفه طی سه چین، در مساحتی به ابعاد چهار مترمربع تعیین شد. درصد تغییرات وزن خشک یونجه با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد:

$$\%\,Yield = 100 \times \frac{C}{D} \quad \text{معادله (۲)}$$

در این معادله، Yield: درصد تغییرات عملکرد یونجه و C و D: به‌ترتیب وزن خشک یونجه در تیمار سم‌پاشی شده و تیمار شاهد بدون سم‌پاشی بودند.

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح پنج درصد انجام شد. شایان ذکر است که در این آزمایش، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز باریک برگ، به دلیل پایین بودن فراوانی آن‌ها و نیز ماهیت پهن‌برگ کش بودن برخی تیمارهای

[1] Elegance 18 plus

[2] Weed Control Efficacy

www.SID.ir

Archive of SID

آزمایش (توفوردی‌بی، ایمازتاپیر) در نظر گرفته نشده است.

نتایج و بحث

نوع و فراوانی نسبی علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف یونجه در جدول ۳ آمده است. نتایج نشان داد که تاج‌خروس خوابیده، تاج‌خروس بدل، سلمه‌تره برگ گزنه‌ای، خرفه و پنیرک، بیشترین فراونی نسبی را در چین‌های اول، دوم و سوم داشتند (جدول ۳).

جدول ۳- نوع و درصد فراوانی نسبی علف‌های‌هرز در چین‌های یونجه در مزرعه آزمایشی
Table 3. List and relative frequency of weeds in alfalfa harvests in the experiment field

Scientific name	Family	Relative frequency		
		First harvest	Second harvest	Third harvest
Amaranthus viridis L.	Amaranthaceae	19	11	21
Brassica. Tourenforti Guoan..	Brassicaceae	3	6	8
Chenopodium murale L	Chenopodiaceae	11	19	22
Convolvulus arvensis L.	Convolvulaceae	1	2	1
Conyza bonariensis (L.) Cronquist.	Asteraceae	10	8	3
Cynodon dactylon L.	Poaceae	4	3	4
Dactyloctenium aegypticum (L.) P.Beauv	Poaceae	3	3	2
Digera muricata. (L.) Mart.	Amaranthaceae	17	10	4
Echinochloa colonum (L.) Link	Poaceae	3	2	4
Malva parviflor L.	Malvaceae	14	19	18
Portulaca oleracea L.	Portulacaceae	15	17	15

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حا صل از تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف نشان داد که تیمارهای علف‌کش، تأثیر معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) بر صفات گفته شده داشتند (جدول ٤).

جدول ٤- نتایج تجزیه واریانس تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف یونجه
Table 4. ANOVA results of density and dry weight of weeds in diferent alfalfa harvests

Sources of variation	df	(Mean of Squares)					
		Number of weed			Dry matter of weed		
		First harvest	Second harvest	Third harvest	First harvest	Second harvest	Third harvest
Replication	2	10.69^{ns}	20.32^{ns}	5.84^{ns}	142.95^{ns}	1.68^{ns}	20.83^{ns}
Treatment	14	888.98^{**}	731.33^{**}	791.04^{**}	2027.91^{**}	1810.92^{**}	1472.55^{**}
Error	28	39.55	24.41	11.94	61.98	38.39	25.85
(CV %)		22.18	23.1	22.82	15.04	13.21	13.57

ns ، * و **: به‌ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد.

ns * and **: non-significant and significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

کاربرد علف‌کش‌ها سبب کاهش معنی‌دار تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در هر سه چین شد. با مقایسه کارایی علف‌کش‌ها در تیمارهای یک‌بار سمپاشی در یونجه تازه کاشت مشخص شد که علف‌کش ایمازتاپیر (یک و ۰/۵ لیتردر هکتار)، بیشترین کارایی را در کاهش تراکم علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف داشت. این تیمارها در چین اول و دوم، تفاوت معنی داری با سایر تیمارها داشتند اما در چین سوم با تیمارهای توفوردی‌بی (۳/۵ و سه لیتر در هکتار) در یک گروه آماری قرار داشتند. از سوی دیگر، در تیمارهای دوبار سمپاشی در یونجه مستقر نیز علف کش ایمازتاپیر (یک و ۰/۵ در هکتار)، بیشترین کارایی کنترل در چین های مختلف داشت و با تیمارهای توفوردی‌بی (۳/۵ و سه لیتر در هکتار در سه چین) و

www.SID.ir

Archive of SID

متری‌بیوزین (چین اول و سوم) در یک گروه آماری بودند.

مقایسه تیمارهای یک‌بار و دوبار سمپاشی نشان داد که در چین‌های مختلف یونجه تازه کاشت و مستقر شده، کاربرد یک‌بار و دوبار سمپاشی ایمازتاپیر (یک و ۰/۵ لیتر در هکتار)، مطلوب‌تر از سایر تیمارها در کاهش تراکم علف های‌هرز بود؛ با این وجود، مطلوب‌ترین تیمار از نظر کاهش تراکم علف های‌هرز در چین های مختلف، کاربرد دوبار و یک بار علف‌کش ایماز تاپیر (یک لیتر در هکتار) بود. این تیمار توانست تراکم علف‌های‌هرز را به‌ترتیب ۷۸ و ۸۰ درصد در چین‌های اول ، ۸۹ و ۸۷ در صد در چین دوم و ۹۲ و۸۷ در صد در چین سوم نسبت به شاهد کاهش دهد. همچنین این تیمار ها با تیمار های کاربرد دو بار و یک بار سم پاشی ایماز تاپیر (۰/۵ لیتر در هکتار بعلاوه سیتوگیت)، دوبار سمپا شی توفوردی‌بی (۳/۵ و سه لیتر در هکتار) در هر سه چین و دوبار سمپاشی متری‌بیوزین (چین اول و سوم)، تفاوت معنی داری نداشتند. در مقابل، کمترین کارایی در کاهش تراکم علف های‌هرز، در کاربرد یک‌بار علف‌کش بنتازون به دست آمد؛ به‌طوری که با کاربرد این تیمار، تراکم علف‌های‌هرز در چین‌های اول دوم و سوم، به‌ترتیب ۳۳، ۵۲ و ۷۴ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت (جدول ۵).

جدول ۵- اثر تیمارهای علف‌کشی بر تراکم و درصد کنترل علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف یونجه

Table 5. The effect of herbicide treatments on weeds density and control percentageof in the different alfalfa harvests.

Treatments	First harvest		Second harvest		Third harvest	
	m^2	%	m^2	%	m^2	%
EPTC (OS)	46 b	36.34 d	29.34 bc	61.34 fg	16 bc	77.8 cd
Metribuzin (OS)	43.34 b	39.62 d	26.67 cd	61.46 e-g	14.67 b-d	79.31 dc
2,4-DB 3 (OS)	29.34 c	58.21 c	20 d-f	69.79 d-f	12e c-f	82.97 bc
2,4-DB 3.5 (OS)	24 c-e	69.44 bc	18 ef	71.93 c-e	10e df	84.88 bc
Bentazon (OS)	52 b	30.34 d	36 b	52.43 g	19.34 b	74.41 d
Imazethapyr+ Cit. (OS)	17.34 ef	75.33 ab	12 f-g	81.34 a-c	10e df	84.12 bc
Imazethapyr(OS)	12 f	80.44 ab	8.67 h	87.12 ab	7.34 ef	87.3 ab
EPTC (TS)	28 cd	60.3 c	19.34 d-f	70.88 c-f	10.67 c-f	84.01 bc
Metribuzin (TS)	16 ef	76 ab	17.34 e-g	77.12 b-d	10 d-d	85.21a-c
2,4-DB 3 (TS)	18 d-f	74.59 ab	13.34 e-h	80.58 a-c	8.67 ef	87.56 ab
2,4-DB 3.5 (TS)	13.67 ef	79.69 ab	12 f-g	85.86 ab	8.67 ef	87.97 ab
Bentazon (TS)	30.67 c	56.25 c	20.67 de	68.53 d-f	12.67 c-e	82.22 bc
Imazethapyr+ cit. (TS)	14 ef	78.01 ab	9.34 gh	86.1 ab	8 ef	88.58 ab
Imazethapyr (TS)	11.67 f	83.37 a	8.34 h	89.07 a	6.67 f	92.68 a
Control	69.34 a	-	69.92 a	-	72.5 a	-
LSD (0.05)	10.52	13.9	8.27	10.55	5.78	7.54

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند؛ سیتوگیت (.Cit)، یک‌بار سم‌پاشی (OS)، دوبار سم‌پاشی (TS).

Means with the same letter(s) in the same column are not significantly differentns ($P<0.05$), Cit. (Citogate), Once spray (OS), Twice spray (TS).

نتایج به‌دست‌آمده از تاثیر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک علف‌های‌هرز نیز نشان داد که در تیمارهای یک‌بار سمپاشی در یونجه تازه کاشت، علف‌کش ایماز تاپیر (یک و ۰/۵ لیتر در هکتار)، مطلوب تر از سایر تیمارهای علف‌کش در چین‌های مختلف بود و تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها داشت، اما در تیمارهای دوبار سمپاشی در یونجه مستقر، اگر چه علف‌کش ایماز تاپیر (یک و ۰/۵ لیتر در هکتار) مطلوب‌تر از سایر تیمارها در کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز بود، ولی از نظر کارایی در کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز با سایر تیمارهای علف‌کشی (بجز بنتازون) در چین های اول و دوم، در یک گروه آماری قرار داشتند؛ با این حال در چین سوم، تفاوت معنی‌داری با سایر تیمارها نشان دادند (جدول ۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٦- اثر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک و درصد کنترل علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف یونجه

Table 6. The effect of herbicide treatments on weeds dry matter and control percentage in different alfalfa harvests

Treatments	First harvest		Second harvest		Third harvest	
	g/m^2	%	g/m^2	%	g/m^2	%
EPTC (OS)	63.7 c	47.27 f	63.34 bc	47.66 de	32.8 ef	68 d-f
Metribuzin (OS)	56 c	56.69 d-f	54.07 cd	53.99 c-e	44.47 b-d	56.89 g
2,4-DB 3 (OS)	54.14 c	61.81 c-e	50.67 d	58.04 cd	37.94 c-e	66.38 ef
2,4-DB 3.5 (OS)	52.14 cd	63.13 b-e	47.34 d	60.41 bc	36.07 de	67.79 d-f
Bentazon (OS)	79.4 b	33.23 g	67.34 b	44.24 e	52 b	48.65 h
Imazethapyr+ Cit. (OS)	37.2 e	72.45 a-c	32.2 ef	73.15 a	25.4 f-h	76.82 bc
Imazethapyr(OS)	32.54 e	77.07 a	26.74 ef	77.67 a	19.74 hi	82.14 ab
EPTC (TS)	40.17 de	67.14 a-d	33.94 ef	71.19 a	27.47 f-h	75.58 b-d
Metribuzin (TS)	39.14 de	68.26 a-d	33.74 ef	72.09 a	43.8 b-d	60.36 fg
2,4-DB 3 (TS)	38.4 e	69.29 a-d	36.34 e	69.99 ab	30.94 e-g	69.5 c-e
2,4-DB 3.5 (TS)	33.14 e	74.98 ab	29.24 ef	75.38 a	23.5 h-g	77.54 b
Bentazon (TS)	61.37 c	53.85 ef	54.67 cd	53.1 c-e	45.34 bc	55.35 gh
Imazethapyr+ cit. (TS)	35.47 e	72.87 a-c	27.94 ef	75.67 a	20.14 hi	80.55 ab
Imazethapyr (TS)	30.97 e	78.14 a	25.74 f	78.63 a	15.34 i	86.39 a
Control	131.43 a	-	120.67 a	-	107.45 a	-
LSD (0.05)	13.17	12.69	10.37	10.53	8.51	7.83

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند؛ سیتوگیت (.Cit)، یک‌بار سم‌پاشی (OS)، دوبار سم‌پاشی (TS).

Means with the same letter(s) in the same column are not significantly differentns ($P<0.05$), Cit. (Citogate), Once spray (OS), Twice spray (TS).

کاربرد یک‌بار و دوبار سمپاشی علف‌کش ایمازتاپیر (یک و ۰/۵ لیتر در هکتار) در یونجه تازه کاشت و مستقر، مطلوب‌تر از سایر تیمارها در کاهش وزن علف‌های‌هرز در چین‌های مختلفی بود. با این وجود، تیمارهای یک‌بار و دوبار علف‌کش ایمازتاپیر (یک لیتر در هکتار)، مطلوب‌ترین تیمار از نظر کارایی درکاهش وزن خشک علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف، بود، به‌طوری‌که این تیمار توانست وزن خشک علف‌های‌هرز را به‌ترتیب، ۷۷ و ۷۸ درصد در چین اول ، ۷۷ و ۷۸ درصد در چین دوم و ۸۲ و ۸٦ درصد در چین سوم نسبت به شاهد کاهش دهد. در مقابل، کمترین کارایی در کاهش وزن خشک علف‌هرز، در تیمار یک‌بار سمپاشی علف‌کش‌های بنتازون مشاهده شد. این تیمار توانست وزن خشک علف‌های‌هرز را در چین‌های اول، دوم و سوم، به‌ترتیب ۳۳، ٤٤ و ٤۸ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل کاهش دهد (جدول ٦).

درمجموع، بیشترین تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز، در چین اول و کمترین آن در چین سوم به‌دست آمد. با توجه به این‌که توان رقابت یونجه در برابر علف‌های‌هرز در چین اول، ضعیف‌تر از چین‌های بعدی است (Wilson & Burgener, 2009)، به‌نظر می‌رسد که تأثیر کاربرد تیمارهای علف‌کش همراه با بهبود توان رقابتی یونجه به دلیل استقرار و توسعه اندام‌های هوایی آن در چین‌های بعدی، دلایل احتمالی کاهش مقدار آلودگی علف‌های‌هرز در چین‌های دوم و سوم باشد. در این راستا، تأثیر علف‌کش‌ها در کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز یونجه در مطالعات مختلف به اثبات رسیده است. در همین ارتباط، میقانی و همکاران (Meighani *et al.,* 2010, Meighani *et al.,* 2012) نشان دادند که کاربرد علف‌کش توفوردی بی در یونجه، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز پنیرک، کاهوی وحشی[1]، پیچک و خاکشیر تلخ[2] دارد. در گزارش‌های دیگر نیز به کارایی علف‌کش ایمازتاپیر در کنترل علف‌های‌هرز دم‌روباهی[3]، خاکشیر

[1] *Lactuca serriola* L.
[2] *Descurania sophia* L.
[3] *Alopecurus myosuroides* Huds.

www.SID.ir

Archive of SID

تلخ، درشتوک[1]، گل قاصد[2]، خارشتر[3] و علف شور[4] اشاره شده است (Meighani & Karaminejad, 2017; Ghazanfar *et al.*, 2013). همچنین با کاربرد ماده افزودنی سیتوگیت به علف‌کش ایمازتاپیر، بنتازون و پریدیت در یونجه، می‌توان کارایی کنترل علف‌های‌هرز خاکشیر تلخ، خاکشیر معمولی[5] و ترشک[6] را افزایش داد (Raoofi & Alebrahim, 2017). در بررسی دیگری مشخص شد کارایی علف‌کش بنتازون در کنترل علف‌های‌هرز خاکشیر تلخ و درشتوک در یونجه مطلوب است (Meighani & Karaminejad, 2017). سایر گزارش‌ها بیانگر آن است که کاربرد علف‌کش‌های ایمازتاپیر (Mamnoie & Shimi, 2013؛ Curran *et al.*, 1999)، متری‌بیوزین (Hossein-Meighani & Karaminejad, 2017؛ Noori *et al.*, 2013) و تری‌فلورالین (Nakamura *et al.*, 1998)، کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز یونجه دارند.

وزن خشک یونجه

نتایج تجزیه واریانس داده‌های به‌دست‌آمده نشان داد که تیمارها تأثیر معنی‌داری ($P\leq$۰/۰۱) بر وزن خشک یونجه در چین‌های اول، دوم و سوم داشتند (جدول ۷).

نتایج حاصل از تاثیر کاربرد علف‌کش‌ها در چین اول یونجه نشان داد که اثر تیمارها بر وزن خشک یونجه تاثیر متفاوت بود، به‌طوری‌که با یک‌بار سمپاشی علف‌کش‌ها در یونجه تازه کاشت، تیمارهای یک و ۰/۵ لیتر ایمازتاپیر در هکتار، به‌ترتیب با ۷/۹۹ و ۷/۶۲ تن در هکتار، بیشترین وزن خشک یونجه را داشتند که نسبت به شاهد، به‌ترتیب ۲۸ و ۲۲ درصد افزایش وزن نشان دادند. پس از آن، ای‌پی‌تی‌سی با ۲۰ درصد افزایش عملکرد، بیشترین افزایش وزن در چین اول یونجه تازه کاشت را داشت. در مقابل، سایر تیمارهای علف‌کشی با ایجاد گیاه‌سوزی، سبب کاهش وزن خشک یونجه شدند، به‌طوری‌که تیمارهای متری‌بیوزین و توفوردی‌بی (سه لیتر در هکتار)، به‌ترتیب با ۲۱ و ۳ درصد، بیشترین و کمترین وزن خشک را داشتند. همچنین، اثر تیمارهای دوبار سمپاشی با علف‌کش در یونجه مستقر شده نیز روند مشابهی با چین اول داشتند، به‌طوری‌که کاربرد یک و ۰/۵ لیتر علف‌کش ایمازتاپیر در هکتار و ای پی‌تی‌سی، به‌ترتیب با ۳۲، ۲۵ و ۲۵ درصد افزایش وزن خشک نسبت به شاهد، بیشترین علوفه خشک در چین اول استقرار یافته را داشتند. در مقابل، متری‌بیوزین و بنتازون با ۲۵ درصد کاهش وزن نسبت به شاهد، از کمترین علوفه خشک برخوردار بودند (جدول ۸). در ارتباط با خسارت علف‌کش در یونجه نیز میقانی و کرمی نژاد (Meighani & Karaminejad, 2017) نیز گزارش کردند که علف‌کش متری بیوزین، سبب کاهش وزن خشک یونجه در چین‌های مختلف شدند. همچنین میقانی و همکاران (Meighani *et al.*, 2010؛ Meighani *et al.*, 2012) در گزارش دیگری اظهار داشتند که علف‌کش توفوردی‌بی در مناطق گرم، سبب بروز گیاه‌سوزی در یونجه می‌شود. ویلسون و بورگنر (Wilson & Burgener, 2009) نیز گزارش کردند کاربرد ایمازتاپیر و ایمازامکس، اثر گیاه‌سوزی ناچیزی در یونجه دارند اما کاربرد بروموکسینیل به همراه توفوردی‌بی، سبب بروز خسارت در یونجه شد.

نتایج بررسی تاثیر تیمارهای علف‌کش بر وزن خشک یونجه تازه کاشت و مستقر در چین دوم و سوم نیز

[1] *Malcolmia africana* (L.) R.Br.
[2] *Taraxacum officinale* (L.) H. Karst.
[3] *Alhagi sp.*
[4] *Salsola akali* L.
[5] *Sismbrium irio* L.
[6] *Rumex crispus* L.

www.SID.ir

Archive of SID

مشابه چین اول بود، به‌طوری‌که تیمارهای ایمازتاپیر (یک و ۰/۵ لیتر در هکتار) و ای‌پی‌تی‌سی، به‌ترتیب بیشترین و متری‌بیوزین، کمترین وزن خشک علوفه را داشتند. خسارت گیاه‌سوزی یونجه در اثر کاربرد علف‌کش‌ها در این دو چین، کاهش و وزن خشک علوفه افزایش یافت، به‌طوری‌که مقدار خسارت علف‌کش متری‌بیوزین به یونجه در چین دوم در اثر دوبار سمپاشی در یونجه مستقر، ۱۰ درصد و یک‌بار سمپاشی در یونجه تازه کاشت، پنج درصد بود. در مقابل، اثر خسارت علف‌کش‌ها در چین سوم در یونجه تازه کاشت و مستقر، کاملاً برطرف شد و حتی وزن خشک علوفه نسبت به شاهد نیز افزایش یافت (جدول ۸). این نتایج بیانگر آن است که یونجه، از طریق باززایی و تولید پنجه‌های جانبی قادر است، بخش‌های آسیب دیده خود را در چین‌های دوم و سوم جایگزین کند و مقدار خسارت حاصل از کابرد علف‌کش را جبران کند. در این ارتباط، ویلسون و بورجنر (Wilson & Burgener, 2009) گزارش کرد که رقابت شدید علف‌هرز با یونجه در چین اول، سبب کاهش مقدار علوفه می‌شود، اما بعد از استقرار یونجه، مقدار علوفه افزایش می‌یابد.

جدول ۷- نتایج تجزیه واریانس وزن خشک یونجه در چین‌های مختلف

Table 7. ANOVA results of alfalfa dry matter in different harvests

Sources of variation	df	(Mean of Squares) Dry matter of alfalfa		
		First harvest	Second harvest	Third harvest
Replication	2	0.23 *	0.16 ns	0.13 ns
Treatment	14	5.73 **	7.1 **	3.69 **
Error	28	0.06	0.06	0.06
(CV %)		3.72	2.25	2.24

ns ، * و **: به‌ترتیب عدم معنی‌داری و معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد.

ns * and **: non-significant and significant at 5% and 1% of probability levels, respectively.

در مجموع، بر اساس نتایج حاصل از افزایش وزن خشک علوفه در چین‌های مختلف یونجه تازه کاشت (یک‌بار سمپاشی) و مستقر (دوبار سمپاشی) و با در نظر گرفتن کارایی علف‌کش در کنترل علف‌های‌هرز در چین‌های مختلف و عدم خسارت‌زایی در یونجه، مطلوب‌ترین تیمارها به‌ترتیب کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به مقدار یک لیتر در هکتار (دوبار و یک‌بار سمپاشی)، ایمازتاپیر به میزان ۰/۵ لیتر در هکتار به همراه سیتوگیت (دوبار و یک‌بار سمپاشی) و علف‌کش ای‌پی‌تی‌سی (دوبار و یک‌بار سمپاشی) بودند. بنابراین و با توجه به این‌که بین تیمارهای دوبار و یک‌بار سمپاشی با علف‌کش گفته شده از نظر کارایی کنترل علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، بنابراین از دیدگاه زیست محیطی و سلامت کیفیت علوفه مصرفی در تعلیف دام، یک‌بار سم‌پاشی با علف‌کش‌های گفته شده در یونجه کافی است. در ارتباط با تاثیر مطلوب علف‌کش ایمازتاپیر در افزایش عملکرد یونجه، گزارش‌های متعددی موجود است (Wilson, 1994; Nakamura *et al.*, 1998; Curran *et al.*, 1999; Hoy *et al.*, 2000; Amiri *et al.*, 2012; Ghazanfari *et al.*, 2013; Hossein-Noori *et al.*, 2013; Mamnoie & Shimi, 2013; Mamnoie & Baghestani, 2014; Raoofi & Alebrahim, 2017; Meighani & Karaminejad, 2017). در بررسی رئوفی و آل ابراهیم (Raoofi & Alebrahim, 2017) نیز مشاهده شد که کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر به همراه بنتازون، وزن خشک یونجه را ۹۵ درصد افزایش داد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۸- اثر تیمارهای علف‌کشی بر وزن خشک و درصد تغییرات وزن یونجه در چین‌های مختلف

Table 8. Effects of herbicide treatments on alfalfa dry matter and percentage of dry matter changes in different harvests

	First harvest		Second harvest		Third harvest	
Treatments	ton/ha	%	ton/ha	%	ton/ha	%
EPTC (OS)	7.47 c	20.33 c	11.44 b	19.06 c	11.53 d	21.27 d
Metribuzin (OS)	4.87 gh	-21.62 gh	8.14 f	-10.53 h	9.96 hi	4.74 g
2,4-DB 3 (OS)	6.03 de	-2.91 d	10.48 c	8.95 d	11.06 e	16.32 e
2,4-DB 3.5 (OS)	5.42 f	-12.75 ef	10.11 cd	5.06 e	10.62 fg	11.69 f
Bentazon (OS)	4.92 gh	-20.81 gh	9.83 de	2.11 ef	10.22 gh	7.37 g
Imazethapyr+ Cit. (OS)	7.62 bc	22.59 bc	11.73 b	22.11 c	11.89 cd	25.06 c
Imazethapyr (OS)	7.99 ab	28.23 ab	12.24 a	27.06 ab	12.44 ab	30.53 ab
EPTC (TS)	7.82 bc	25.81 bc	11.73 b	22.11 c	11.9 cd	25.16 c
Metribuzin (TS)	4.62 h	-25.81 h	8.53 f	-5.79 g	9.61 i	1.06 h
2,4-DB 3 (TS)	5.82 e	-6.46 de	10.08 d	4.74 e	10.66 ef	11.58 f
2,4-DB 3.5 (TS)	5.06 fg	-18.55 fg	9.88d e	2.64 ef	10.12 h	6.32 g
Bentazon (TS)	4.62 h	-25.81 h	9.64 e	0.11 f	10.06 h	5.79 g
Imazethapyr+ cit. (TS)	7.89 ab	25.97 a-c	12.2 a	26.43 b	12.12 bc	30.11 b
Imazethapyr (TS)	8.23 a	32.26 a	12.45 a	30.64 a	12.66 a	33.16 a
Control	6.22 d		7.63 g		9.06 j	
LSD (0.05)	0.4	6.37	0.4	3.68	0.41	3.04

میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون، دارای اختلاف معنی‌دار ($P<0.05$) نمی‌باشند؛ سیتوگیت (.Cit)، یک‌بار سم‌پاشی (OS)، دوبار سم‌پاشی (TS).

Once spray (OS), Twice Means with the same letter(s) in the same column are not significantly differentns ($P<0.05$), Cit. (Citogate), spray (TS).

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج حاصل از بررسی کارایی کنترل علف‌های‌هرز و وزن خشک علوفه یونجه، اگر چه علف‌کش توفوردی‌بی (۳/۵ و سه لیتر در هکتار) کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های‌هرز داشت، اما به لحاظ تأثیر گیاه‌سوزی و ایجاد خسارت در چین اول، در جنوب کرمان قابل توصیه نیست. همچنین علف‌کش متری‌بیوزین به لحاظ خسارت‌زایی در چین‌های اول و دوم و علف‌کش بنتازون نیز بخاطر بروز گیاه‌سوزی در چین اول یونجه، توصیه نمی‌شود. در مقابل، علف‌کش ایمازتاپیر (یک لیتر در هکتار و ۰/۵ لیتر در هکتار به‌همراه سیتوگیت)، به‌ترتیب به دلیل کارایی مطلوب در کنترل علف‌های‌هرز و عدم بروز خسارت‌زایی در یونجه، به‌عنوان مطلوب‌ترین تیمارهای علف‌کش معرفی می‌شوند. پس از آن‌ها، علف‌کش ای‌پی‌تی‌سی، به لحاظ عدم خسارت‌زایی در یونجه و کارایی مطلوب در کنترل علف‌های‌هرز توصیه می‌شوند. با توجه به این‌که بین سطوح کاربرد دوبار و یک‌بار سمپاشی علف‌کش‌های توصیه شده از نظر عملکرد علوفه خشک یونجه، تفاوتی آماری مشاهده نشد، بنابراین از دیدگاه زیست محیطی و سلامت کیفیت علوفه، کاربرد یک‌بار سمپاشی علف‌کش‌های مذکور توصیه می‌شود.

منابع

Amiri, S., Karimmojeni, H. and Majidi, M.M. 2012. Weed control in Sainfoin crop using bentazon and imazethapyr herbicides in combination with adjutants. Proceedings of the 4th Iranian Weed Science Congress, Chemical Management. 6-8 February, Ahvaz, Iran. (In Persian with English abstract).

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

Barnes, D.K. and Sheaffer, C.C. 1995. Forage legumes and grasses. Alfalfa. Forages: An Introduction to grassland agriculture. 205-216 Pp.

Canevari, W.M., Orloff, S.B., Vargas, R.N. and Hembree, K.J. 2003. Raptor, a new herbicide for alfalfa weed control. California Weed Sci. Soci. 55:107-111.

Curran, W., Hall, M. and Werner, E. 1999. Effect of varying Imazethapyr application rate and timing on

www.SID.ir

Archive of SID

yield of seedling grass alfalfa mixtures. J. Prod. Agric. 12: 244-248.
Ghadiri, H. 2004. Weed science, Principles and methods. Shiraz University Press. 700 Pp.
Ghazanfari, S.A., Aryan-Nia, N. and Lorzadeh, S. 2013. Effect of some post emergence herbicides on weed control in alfalfa under Abadan climate conditions. J. Crop Prod. Res. 5(1): 23-34.
Hossein-Noori, A., Meighani, F., Pazooki, A. and KaramiNejad, M.R. 2013. Chemical control of new cultivated alfalfa (*Medicago sativa* L.) in Karaj. Proceedings of the 5th Iranian Weed Science Congress. Weeds and Herbicide Management. 24-26 August, 2013. Karaj, Iran. 1: 656-661. (In Persian with English abstract).
Hoy, M.D., Moore, K.J., Ronald, G.J. and Charles, B.E. 2000. Alfalfa yield and quality as influenced by establishment method. Agron. J. 94(1): 65-71.
MAJ, 2017. Crop production. Agriculture of Statistic Database. Agriculture Products. Ministry of Jihad-e-Agric. 1: 137 Pp. (In Persia) Available online at http//www.agri-jahad.ir.
Mamnoie, E. and Baghestani, M.A. 2014. Evaluating of some herbicides to control Bermudagrass (Cynodon dactylon) and field bindweed (*Convolvulus arvensis*) in Established Alfalfa (*Medicago sativa*). Iranian J. Weed Sci. 9: 201-211. (In Persian with English abstract).
Mamnoie, E. and Shimi, P. 2013. Evaluation of some herbicides to weed control in seedling alfalfa. Iranian J. Weed Sci. 8: 13-23. (In Persian with English abstract).
Meighani, F. and Karaminejad, M.R. 2017. Herbicides efficacy in control of broad-leaved weeds in new seeded and established alfalfa (*Medicago sativa* L.) in Alborz province. J. Plant Prot. 31(4): 592-604. (In Persian with English abstract).
Meighani, F., Jahedi, A., Mirvakili, S.M., Shimi, P. and Baghestani, M.A. 2012. Evaluation of chemical control of broad-leaved weeds in new seeded alfalfa (*Medicago sativa* L.). J. Crops Improv. 14(1): 43-55. (In Persian with English abstract).
Meighani, F., Mirvakili, S.M., Jahedi, A., Baghestani, M.A. and Shimi, P. 2010. Study of 2, 4-DB (Butress) efficacy in weed control in established alfalfa (*Medicago sativa*). Iranian J. Weed Sci. 2: 67-77. (In Persian with English summary)
Mirvakili, S.M. and Meighani, F. 2010. Investigation of efficiency 2-4DB (Butress) herbicide on weed control of seedling alfalfa in Yazd. Proceedings of the 19th Iranian Plant Protection Congress, Weeds Vol. 3: 131. 31-33 July. 2010, Tehran, Iran. (In Persian with English abstract).
Nakamura, K., Satake, Y. and Bando, T. 1998. Weed control in establishment of alfalfa sward. Bulletin of Hokkaido Prefectural Agriculture Experiment Stations. 75: 47-51.
Raj, V.C, and Patel, Z.G. 1995. Integrated weed management in forage Lucerne (*Medicago sativa*). Indian J. Agron. 40: 686-688.
Raoofi, M. and Alebrahim, M.T. 2017. Efficiency of herbicides dose in mixture with cytogate for weed control in alfalfa (*Medicago sativa*). Appl. Ecol. Environ. Res. 15(4): 249-265. (In Persian with English abstract).
Silva, W.D., Vilela, D., Cobucci, T., Heinemann, A.B., Reis, F.A., Pereira, A.V. and Ferreira, R.D.P. 2004. Decreasing of weed plants using herbicides and herbicides mix in alfalfa crop. Ciencia e Agrotecnol. 28: 729-735. (In Brazil with English abstract).
Wilson, R. 1994. Effect of imazethapyr on legumes and the effect of legumes on weeds. Weed Technol. 8: 536-540.
Wilson, R.G. 1997. Downy brome (*Bromus tectorum*) control in established alfalfa (*Medicago sativa*). Weed Technol. 11: 277-282.
Wilson, R.G. and Burgener, P.A. 2009. Evaluation of glyphosate-tolerant and conventional alfalfa weed control systems during the first year of establishment. Weed Technol. 23:257–263.
Zamora, D., Alby, T. and Lym, R. 1991. Weed control in seedling alfalfa with imazethapyr. 44: 97-98. Proceedings of the Western Society of Weed Science, 12-14 March, 1991. Seattle, Washington, USA.
Zand, E., Baghestani, M.A., Nezamabadi, N. Shimi, P and Mousavi S.K. 2017. A Guide for Herbicides in Iran. University Press Center, 143pp. (In Persian.

www.SID.ir