



به‌زرعی کشاورزی

دوره ۲۲ ■ شماره ۲ ■ تابستان ۱۳۹۹

صفحه‌های ۳۱۷-۳۰۷

مقایسه کارایی علف‌کش پندی‌متالین با برخی علف‌کش‌های ثبت‌شده در کنترل علف‌های هرز مزارع پیاز

جنوب کرمان

ابراهیم ممنوعی^{۱*}، علی‌رضا عطری^۲

۱. استادیار، بخش تحقیقات گیاه‌پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، جیرفت، ایران.

۲. مربی، بخش تحقیقات علف‌های هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۵/۲۷

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۳/۲۸

چکیده

به‌منظور بررسی کارایی علف‌کش پندی‌متالین (پرول) در کنترل علف‌های هرز مزارع پیاز (*Allium cepa* L.)، آزمایشی در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۶ در اراضی مرکز تحقیقات جنوب کرمان اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش پندی‌متالین (پرول) به مقدار ۳، ۳/۵، ۴ و ۲/۵ لیتر در هکتار (پیش‌رویشی)، علف‌کش اکسی‌فلورفن (گل) به مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار در مرحله ۴-۲ برگ پیاز و تکرار آن ۱۸ روز بعد، علف‌کش آگرایزون (رونستار) به مقدار سه لیتر در هکتار (پیش‌رویشی)، علف‌کش آگرایزون (رونستار) به مقدار دو لیتر در هکتار (پس‌رویشی)، علف‌کش ایوکسینیل (توتریل) به مقدار سه لیتر در هکتار (پس‌رویشی) به‌علاوه وجین علف‌های هرز باریک برگ، شاهد وجین (بدون علف‌هرز) بود. بیش‌ترین فراوانی نسبی علف‌هرز مربوط به علف پشمکی (*Bromus tectorum* L.)، پنیرک (*Malva neglecta* L.)، سلمه‌تره (*Chenopodium murale* L.)، آناگالیس (*Anagallis arvensis* L.) و ترشک (*Rumex crispus* L.) به‌ترتیب با مقادیر ۳۹، ۱۷، ۱۲، ۹ و ۸ درصد بود. اثر تیمارهای علف‌کش بر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز مذکور معنی‌دار بود. با کاربرد پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار، زیست‌توده آناگالیس، ترشک، پنیرک، علف پشمکی، سلمه‌تره، کل علف‌هرز به‌ترتیب ۱۰۰، ۹۲، ۹۱، ۸۲، ۷۹ درصد کاهش یافت و عملکرد پیاز با مقدار ۵۹/۹۵ تن در هکتار نسبت به شاهد بدون علف‌هرز متناظر ۱۳۸ درصد افزایش یافت. بنابراین کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار به لحاظ کارایی مطلوب در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد در مزارع پیاز قابل توصیه است.

کلیدواژه‌ها: تراکم، درصد کنترل، علف‌های هرز پهن‌برگ، کنترل شیمیایی، وزن خشک.

Efficacy Comparison of Pendimethalin Herbicide with Some Registered Herbicides in the Weed

Control of Onion in Southern Kerman

Ebrahim Mamnoie^{1*}, Ali Reza Atri²

1. Assistant Professor, Department of Plant Protection Research, South Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, Iran.

2. Instructor, Department of Weed Research, Plant Pest and Disease Research Institute, AREEO, Tehran, Iran.

Received: June 18, 2019

Accepted: August 18, 2019

Abstract

In order to study the effect of pendimethalin (Prowl) on weed control of onion (*Allium cepa* L.) fields, an experiment has been carried out in randomized complete block design with four replications, during 2017 in Agricultural Research Center of South Kerman. The treatments include application of pendimethalin (Prowl) at 3.5, 3, 2.5, 2 L ha⁻¹ (pre-emergence), oxyfluorfen (Goal) at 750 ml ha⁻¹, and its repetition 18 days later (post-emergence), oxadiazon (Ronestar) at 3 L ha⁻¹ (per-emergence), oxadiazon at 2 L ha⁻¹ (post-emergence), ioxynil (Totril) at 3 L ha⁻¹ (post-emergence) plus removing narrow leaves weeds by hand, and weed free as control. The highest relative abundance of weed species has been *Bromus tectorum* L., *Malva parviflora* L., *Chenopodium murale* L., *Anagallis arvensis* L., and *Rumex crispus* L. at 39%, 17%, 12%, 9%, and 8%, respectively. Results show that herbicide treatments have had a significant effect on weed density and biomass. Applications of pendimethalin at 3.5 L ha⁻¹ reduces biomass of *A. arvensis*, *R. crispus*, *M. parviflora*, *B. tectorum*, *C. murale*, and total weed by 100%, 92%, 91%, 82%, 77%, and 79%, respectively. Onion yield has been 59.95 ton ha⁻¹, increased by 138% when pendimethalin is applied at 3.5 L ha⁻¹. Therefore, Applications of pendimethalin at 3.5 L ha⁻¹ is recommended in onion fields because of optimum weed control efficiency and increasing yield.

Keywords: Broadleaf weeds, chemical control, density, dry weight, percent of control.

۱. مقدمه

پیاز یکی از مهم‌ترین محصولات زراعی در جنوب کرمان است. سطح زیر کشت آن در ایران ۶۳ هزار هکتار و در جنوب استان کرمان ۷/۵ هزار هکتار است، به طوری که بعد از خوزستان بیش‌ترین سطح زیر کشت را در کشور دارد (MAJ, 2015). علف‌های هرز یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید این محصول است که باعث کاهش تولید در گیاه می‌گردد. مهم‌ترین علف‌های هرز پیاز گونه‌های تاج‌خروس^۱، سلمه‌تره^۲، شاه‌تره^۳، هفت‌بند^۴، پنیرک^۵، پیچک^۶، ازمک^۷، دم‌روباهی کشیده^۸، یولاف وحشی^۹، علف‌پشمکی^{۱۰}، علف‌پنجه‌مصری^{۱۱}، سوروف^{۱۲}، مرغ^{۱۳}، اویارسلام زرد^{۱۴}، جو موشی^{۱۵}، چچم^{۱۶} و دم‌روباهی^{۱۷} می‌باشند (Zand et al., 2010).

پیاز با جثه ضعیف و رشد کند به‌خصوص در مراحل اولیه رشد، توان رقابت بسیار کمی با علف‌های هرز دارد. در این ارتباط، گزارش‌ها حاکی از آن است که رقابت علف‌های هرز در اوایل فصل سبب بروز خسارت پایدار در پیاز می‌گردد (Loken & Hatterman, 2013). بنابراین، حضور علف‌های هرز در این محصول می‌تواند سبب بروز خسارت و افت شدید عملکرد می‌گردد. به طوری که مقدار خسارت علف‌های هرز در پیاز ۴۶ درصد

(Babiker & Ahmed, 1986)، ۶۲ درصد (Qasem, 2006) تا ۸۶ (Sinha & Lagoke, 1983) درصد گزارش شده است.

کنترل شیمیایی یکی از متداول‌ترین روش کنترل علف‌های هرز در دنیا و ایران است. به طوری که، کاربرد علف‌کش‌ها از نظر اقتصادی در به‌کارگیری نیروی کارگری برای کاهش هزینه تولید، ضروری به‌نظر می‌رسد. بر این اساس از علف‌کش‌هایی که در مزارع پیاز کشورمان ثبت شده می‌توان به اکسی‌فلورفن (گل)، ایوکسینیل (توتریل)، کلرتال دی متیل (داکتال)، آگرایزون (رونستا)، هالوکسی فوپ ار متیل استر (گالانت سوپر)، ستوکسیدیم (نابواس)، سیکلوکسیدیم (فوکوس) و کلتودیم (سلکت) اشاره نمود (Zand et al., 2010).

پندی‌متالین با نام تجارتی پرول علف‌کشی از خانواده دی‌نیتروآنیلین‌ها است که بر تقسیم سلولی مؤثر است. این علف‌کش برای استفاده در مزارع سبب‌زمینی کشورمان به ثبت رسیده است و برای کنترل علف‌های هرز پیاز به‌صورت پیش‌رویشی پیشنهاد شده است. در این ارتباط گزارش شده کاربرد علف‌کش پندی‌متالین (پرول) قادر است علف‌های هرز هفت‌بند، سلمه‌تره، پنیرک، گاوچاق‌کن^{۱۸}، شاه‌افسر^{۱۹} و خاکشیر^{۲۰} را بیش از ۹۵ درصد کنترل کند (Umeda et al., 1999). همچنین، در گزارشی اظهار شده که علف‌کش پندی‌متالین (پرول) کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز سوروف، تاج‌خروس، سلمک، تاج‌ریزی^{۲۱} و جارو^{۲۲} دارد (Stanger & Ishida, 1994).

در ارتباط با کارایی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز مزارع پیاز، پژوهش‌های متعددی انجام شده است. در

1. *Amaranthus* spp.
2. *Chenopodium album* L.
3. *Fumaria* spp.
4. *Polygonum* spp.
5. *Malva parviflora* L.
6. *Convolvulus arvensis* L.
7. *Cardaria draba* (L.) Desv.
8. *Alopecurus* sp
9. *Avana fatua* L.
10. *Bromus* spp.
11. *Dactyloctenium aegypticum* (L.) P.Beauv
12. *Echinochloa colonum*. (L.) Link
13. *Cynodon dactylon* L. Pers.
14. *Cyperus esculentus* L.
15. *Hordeum* spp.
16. *Lolium* spp.
17. *Setaria viridis* L.

18. *Lactuca scariola* L.
19. *Melilotus officinalis* (L.) Pall
20. *Sisymbrium irio* L.
21. *Solanum nigrum* L.
22. *Kochia scoparia* L.

جغرافیایی ۵۷ درجه، ۳۲ دقیقه و ۳۱ ثانیه طول شرقی و ۲۸ درجه، ۳۲ دقیقه و ۴۸ ثانیه عرض شمالی، ارتفاع ۶۲۸ متر از سطح دریا، میانگین بارندگی ۱۶۰ میلی‌متر انجام شد. بافت خاک محل آزمایش لوم شنی، اسیدیته آن ۷/۴، هدایت الکتریکی (۱/۵۷ دسی‌زیمنس بر متر)، کربن آلی (۰/۱ درصد)، مقادیر اکسید پتاسیم^۵ و اکسید فسفر^۶ به ترتیب ۲۰۵ و ۴/۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود.

آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۹ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش پرول^۷ (پندی‌متالین ۴۵/۵ درصد CS)^۸ به مقدار ۳/۵، ۳، ۲/۵ و ۲ لیتر در هکتار از ماده تجارتي معادل ۱۵۹۲/۵، ۱۳۶۵، ۱۱۳۷/۵، ۹۱۰ گرم ماده مؤثره در هکتار پس از کشت پیاز و قبل از رویش پیاز و علف هرز، علف‌کش گل (اکسی‌فلوفن ۲۴ درصد EC) (به مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار از ماده تجارتي معادل ۱۸۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در مرحله ۲-۴ برگه پیاز و تکرار آن ۱۸ روز بعد از سم‌پاشی اول (در مجموع ۱/۵ لیتر در هکتار)، علف‌کش رونستار (اگزادیازون ۱۲ درصد SL) به مقدار سه لیتر در هکتار از ماده تجارتي معادل ۳۶۰ گرم ماده مؤثره در هکتار پس از کشت پیاز و قبل از رویش پیاز و علف‌هرز، علف‌کش رونستار (اگزادیازون ۱۲ درصد SL) به مقدار دو لیتر در هکتار از ماده تجارتي معادل ۲۴۰ گرم ماده مؤثره در هکتار در مرحله ۲-۴ برگه پیاز، علف‌کش توتربیل (ایوکسینیل ۲۲/۵ درصد EC) به مقدار ۳ لیتر در هکتار از ماده تجارتي معادل ۶۷۵ گرم ماده مؤثره در هکتار به علاوه وجین دستی باریک برگ‌ها و شاهد وجین (بدون علف هرز) بود.

این راستا، گزارش شده که کاربرد علف‌کش‌های اکسی‌فلورفن و ایوکسینیل کارایی بسیار مطلوبی در کنترل سلمک، تاج‌خروس ریشه قرمز، خرفه^۱، پنیرک، هویج وحشی^۲ و شاه‌تره^۳ دارد (Babaeinejad et al., 2017). در گزارش نقل شده، علف‌کش ایوکسینیل قادر است علف‌های هرز سلمه‌تره، پیچک و تاج‌خروس در پیاز به‌طور مطلوبی کنترل کند (Shirzad & Sahaba, 2002). در گزارش‌های دیگری نیز اذعان شده کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن قادر است علف‌های هرز عروسک پشت‌پرده^۴، سلمه‌تره، آناغالیس، پیچک، اویارسلام بیش از ۷۰ درصد کنترل کند (Poewal & Singh, 1993; Suitana & Das, 2015). محدودبودن علف‌کش‌های دو منظوره ثبت‌شده در مزارع پیاز و در دسترس‌نبودن برخی علف‌کش‌های ثبت‌شده در این محصول، سبب کاربرد گسترده و مداوم علف‌کش اکسی‌فلورفن به‌ویژه در مزارع پیاز جنوب کرمان شده است که می‌تواند ریسک مقاومت را افزایش دهد. لذا معرفی علف‌کش‌ها با نحوه عمل متفاوت در این محصول ضروری به‌نظر می‌رسد. بنابراین، این پژوهش با هدف ارزیابی و مقایسه کارایی علف‌کش پندی‌متالین (پرول) در مقایسه با علف‌کش‌های پرکاربرد اکسی‌فلورفن، ایوکسینیل و اگزادیازون در کنترل علف‌های هرز مزارع پیاز انجام شد.

۲. مواد و روش‌ها

به‌منظور ارزیابی و مقایسه علف‌کش پندی‌متالین (پرول) در کنترل علف‌های هرز پیاز، پژوهشی در سال زراعی ۱۳۹۶ در اراضی تحقیقاتی مرکز تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان با مختصات

5. K₂O
6. P₂O₅
7. Prowl %45.5 CS; BASF, Germany
8. Capsule suspension

1. *Portulaca oleracea* L.
2. *Daucus carota* L.
3. *Fumaria vaillantii* (L.) Loisel
4. *Physalis minima* L.

ثابت به ابعاد ۷۰ سانتی متر مربع در هر نیم کرت آزمایشی به تفکیک گونه انجام شد. بعد از برداشت، نمونه‌ها به آزمایشگاه انتقال داده شد و در دمای ۷۵ درجه به مدت ۴۸ ساعت خشک و سپس توزین گردید. جهت تعیین عملکرد و درصد تغییرات عملکرد پیاز بعد از حذف اثر حاشیه، از مساحت سه متر مربع در هر نیم کرت آزمایش برداشت (در نیمه اول اسفندماه) و عملکرد پیاز (قابل فروش) توزین گردید.

تعیین درصد مهار علف هرز (WCE)^۲ براساس تراکم و وزن خشک با استفاده از معادله (۱) محاسبه گردید (Somani, 1992). در رابطه (۱)، WCE درصد کاهش وزن خشک علف‌های هرز (یا تراکم علف هرز)، A و B به ترتیب بیانگر وزن خشک یا تراکم علف‌های هرز شمارش شده در کادر قسمت سم‌پاشی نشده و سم‌پاشی شده می‌باشند. تعیین درصد افزایش وزن پیاز در زمان برداشت با استفاده از رابطه (۲) محاسبه گردید. در رابطه (۲)، Y_i % درصد تغییرات عملکرد پیاز، Y_f عملکرد در کرت‌های سم‌پاشی شده و Y_w تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز بود.

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

$$\% Y_i = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w} \quad \text{رابطه (۲)}$$

قبل از انجام تجزیه واریانس، آزمون نرمال بودن داده‌ها انجام شد، مقایسه میانگین با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار^۳ در سطح پنج درصد صورت گرفت. سایر عملیات آماری با استفاده از نرم‌افزار Excel 2007 و SAS (نسخه ۹/۱) با استفاده از رویه GLM انجام گرفت. شایان ذکر است، به دلیل این‌که تیمارهای کاربرد علف‌کش‌ها مورد آزمایش تأثیر سوء و خسارتی از نظر گیاه‌سوزی بر پیاز نداشت، از ذکر نتایج خودداری شد. هم‌چنین، در محاسبات کنترل علف‌های هرز، اثر تیمار وجین دستی در مجموع حذف شد.

تهیه بستر کاشت شامل شخم، دیسک، لولر و تهیه فارو بود. کاشت مستقیم بذر توسط دست در نیمه دوم مهرماه انجام شد. هر واحد آزمایشی (کرت) دارای پنج پشته کشت به عرض ۳۰ سانتی متر بود که کشت در دو طرف آن انجام شد. بنابراین هر واحد آزمایشی دارای ۱۰ خط کاشت به طول هفت متر بود. فاصله بوته‌ها روی خط ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته شد. آبیاری به صورت قطره‌ای بود به نحوی که هر پشته دارای یک نوار تیپ بود. مقدار مصرف کودها براساس آزمون خاک انجام شد. به طوری که کود اوره به مقدار ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار طی چهار مرحله (یک نوبت قبل از کشت، سه نوبت بعد از کشت)، کودهای سولفات پتاسیم و سوپر فسفات تریپل به مقدار ۱۵۰ و ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کشت مصرف شدند. رقم مورد استفاده تگزاس ارلی ویت^۱ (شرکت هورت سید آمستردام، هلند) از ارقام رایج کشت در منطقه بود. کرت‌های آزمایشی توسط یک پشته نکاشت از یکدیگر جدا شدند. برای افزایش دقت آزمایش از کرت‌های متناظر (کرت‌ها به دو نیمه مساوی تقسیم، نیمه اول به عنوان شاهد بدون سم‌پاشی و نیمه دوم سم‌پاشی) استفاده شد. اعمال تیمار سم‌پاشی تیمارهای اکسی‌فلورفن، اگزادیازون و ایوکسینیل در مرحله ۴-۳ برگی علف‌های هرز معادل مرحله ۳-۲ برگی پیاز با استفاده از سم‌پاش پستی لانس دار ماتابی فشار ثابت مجهز به نازل بادبزی ۸۰۰۲ با فشار ۲ بار و حجم پاشش ۳۵۰ لیتر در هکتار انجام شد.

صفات اندازه‌گیری شده شامل تعیین فراوانی نسبی علف‌های هرز، درصد کنترل تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز و تعیین عملکرد و درصد تغییرات عملکرد پیاز بود. شمارش تراکم بوته (۳۰ روز پس از سم‌پاشی) و زیست‌توده علف‌های هرز (در اوایل دی‌ماه) در یک کادر

2. Weed Control Efficacy
3. Least Significant Difference

1. Texas early white

۳. نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب در محل آزمایش شامل پنج گونه علف پشمکی، پنیرک^۱، سلمه برگ‌گزنه‌ای^۲، آناگالیس^۳ و ترشک^۴ با فراوانی نسبی به ترتیب با مقادیر ۳۹، ۱۷، ۱۲، ۹ و ۸ درصد بودند.

جدول تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای آزمایش تأثیر معنی‌دار ($P \leq 0.01$) بر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز علف پشمکی، پنیرک، سلمه‌تره، آناگالیس، ترشک و کل علف‌های هرز دارد. علف‌کش پندی‌متالین کارایی بسیار مطلوبی در کنترل آناگالیس داشت. به طوری که با کاربرد پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ و ۳ لیتر در هکتار توانست تراکم و زیست‌توده این علف‌هرز را ۱۰۰ درصد کنترل کند و با سایر تیمارها به جز تیمارهای کاربرد علف‌کش‌های آزادیازون (پیش‌رویشی) و پندی‌متالین (دو لیتر در هکتار) تفاوتی از نظر آماری نداشت (جدول ۱).

کارایی علف‌کش پندی‌متالین در کنترل علف پشمکی مطلوب بود. به طوری که کاربرد ۳/۵ لیتر پندی‌متالین در هکتار قادر است تراکم و زیست‌توده علف پشمکی به ترتیب با مقادیر ۴ بوته در مترمربع و ۱۷ گرم در مترمربع نسبت به شاهد متناظر ۸۱ و ۸۲ درصد کنترل کند و با تیمارهای اکسی‌فلورفن و آزادیازون (پس‌رویشی) در یک گروه آماری قرار گیرد. با این وجود، مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش در کنترل علف پشمکی بعد از تیمار وجین دستی، تیمارهای کاربرد ایوکسینیل به علاوه وجین باریک برگ‌ها و کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن بود. در مقابل کم‌ترین کارایی کنترل این علف هرز از کاربرد تیمارهای پندی‌متالین به مقدار دو لیتر در هکتار حاصل شد، به طوری که با کاربرد این تیمار تراکم و زیست‌توده

علف هرز مذکور به ترتیب ۱۹ و ۱۲ درصد کاهش یافت (جدول ۱).

علف هرز پنیرک با کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به طور مطلوبی کنترل شد. به طوری که با کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار تراکم و زیست‌توده پنیرک به ترتیب با مقادیر ۱ بوته در مترمربع و ۶/۲ گرم در مترمربع نسبت به شاهد متناظر ۹۰ و ۹۱ درصد کاهش یافت و با تیمارهای علف‌کش‌های اکسی‌فلورفن، ایوکسینیل و پندی‌متالین (۳ لیتر در هکتار) در یک گروه آماری قرار گرفتند. کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن مطلوب‌ترین تیمار علف‌کش در کنترل پنیرک بود. اکسی‌فلورفن توانست تراکم و زیست‌توده پنیرک را به ترتیب ۹۴ و ۹۶ درصد کاهش دهد. کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار ۲ لیتر در هکتار کم‌ترین کنترل پنیرک داشت. با کاربرد این تیمار تراکم و زیست‌توده پنیرک به ترتیب ۲۵ و ۲۸ درصد نسبت به شاهد متناظر کاهش یافت (جدول ۲).

پندی‌متالین توانست ترشک را به طور مطلوبی کنترل کند. کاربرد ۳/۵ لیتر پندی‌متالین در هکتار قادر است تراکم و زیست‌توده ترشک نسبت به شاهد متناظر را به ترتیب ۹۳ و ۹۲ درصد کاهش دهد. این تیمار با تیمارهای ایوکسینیل، اکسی‌فلورفن، پندی‌متالین (سه لیتر در هکتار) در یک گروه آماری قرار گرفت. در مقابل، کم‌ترین کارایی در کنترل ترشک از کاربرد تیمار پندی‌متالین به مقدار دو لیتر در هکتار و کاربرد آزادیازون به صورت پیش‌رویشی بود، به طوری که با کاربرد پندی‌متالین به مقدار دو لیتر، تراکم و زیست‌توده ترشک به ترتیب ۲۲ تا ۲۴ درصد کاهش یافت (جدول ۲).

کارایی علف‌کش پندی‌متالین در کنترل سلمه برگ‌گزنه‌ای به طور نسبی مطلوب بود. به طوری که با کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار،

1. *Malva neglecta* L.
2. *Chenopodium murale* L.
3. *Anagallis arvensis* L.
4. *Rumex crispus* L.

تراکم و زیست توده سلمه برگ گزنه‌ای به ترتیب با مقادیر ۱/۷۵ بوته در مترمربع و ۳/۴۴ گرم در مترمربع نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۷۵ و ۷۷ درصد کاهش یافت. از نظر کارایی کنترل، این تیمار با علف‌کش‌های ایوکسینیل، اکسی فلورفن و اگزادیازون (پس‌رویشی) در یک گروه آماری قرار داشت. با این وجود، علف‌کش ایوکسینیل بیش‌ترین کارایی در کنترل سلمه برگ‌گزنه‌ای داشت. (جدول ۳).

تراکم و زیست توده سلمه برگ گزنه‌ای به ترتیب با مقادیر ۱/۷۵ بوته در مترمربع و ۳/۴۴ گرم در مترمربع نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۷۵ و ۷۷ درصد کاهش یافت. از نظر کارایی کنترل، این تیمار با علف‌کش‌های ایوکسینیل، اکسی فلورفن و اگزادیازون (پس‌رویشی) در یک گروه آماری قرار داشت. با این وجود، علف‌کش ایوکسینیل بیش‌ترین کارایی در کنترل سلمه برگ‌گزنه‌ای داشت. (جدول ۳).

جدول ۱. اثر تیمارهای علف‌کش بر تراکم، زیست توده و درصد کنترل آناغالیس و علف پشمکی

آناغالیس (<i>A. arvensis</i>)				علف پشمکی (<i>B. tectorum</i>)				تیمار (L/ha)	
تراکم		وزن خشک		تراکم		وزن خشک			
(m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)		
۰c	۱۰۰ a	۰ d	۱۰۰ a	۴ cd	۸۱/۱۲ bc	۱۷ cd	۸۲/۵۶ bc	۳/۵	پندیمتالین
۰c	۱۰۰ a	۰ d	۱۰۰ a	۶ c	۵۸/۳۲ d	۲۴/۵ bc	۶۴/۴ d	۳	پندیمتالین
۰/۲۵b	۹۱/۶۷ ab	۱/۰۳ c	۹۰/۱۵ a	۹/۵ b	۳۶/۴۹ e	۲۹/۱۳ ab	۴۶/۶۵ e	۲/۵	پندیمتالین
۱a	۷۵ b	۲/۱ a	۶۶/۳۲ b	۱۲/۵ a	۱۹/۱ f	۳۳/۳۸ a	۱۲/۱۹ f	۲	پندیمتالین
۰c	۱۰۰ a	۰ d	۱۰۰ a	۳ d	۸۹/۸۷ ab	۱۳/۵ d	۸۵/۰۶ b	۱/۵	اکسی فلورفن
۱a	۷۵ b	۱/۹۴ b	۶۷/۰۶ b	۱۰/۲۵ bc	۳۵/۶۶ e	۳۰/۰۷ ab	۳۸/۸۲ e	۳	اگزادیازون
۰/۲۵b	۹۱/۶۷ ab	۱/۰۲ c	۹۰/۲۲ a	۵/۷۵ c	۶۶/۲ cd	۲۳/۷۵ bc	۶۹/۰۳ cd	۲/۵	اگزادیازون
۰c	۱۰۰ a	۰ d	۱۰۰ a	۰ e	۱۰۰ a	۰ e	۱۰۰ a	۳	ایوکسینیل
۰/۰۷	۱۹/۸۳	۰/۱۶	۱۸/۵۶	۲/۳۱	۱۵/۷۲	۸/۲۵	۱۵/۵۹	(۰/۰۵)	LSD

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

جدول ۲. اثر تیمارهای علف‌کش بر تراکم، زیست توده و درصد کنترل پنیرک و ترشک

پنیرک (<i>M. neglecta</i>)				ترشک (<i>R. crispus</i>)				تیمار (L/ha)	
تراکم		وزن خشک		تراکم		وزن خشک			
(m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)		
۱ de	۹۰/۰۷ a	۶/۱۸ ef	۹۰/۹۴ ab	۰/۵ d	۹۳/۷۵ a	۶/۱۵ c	۹۲/۱۵ a	۳/۵	پندی متالین
۱/۵ d	۸۰/۶۳ a	۹/۷۵ e	۸۱/۲۹ b	۰/۷۵ cd	۸۷/۲۳ ab	۹/۷۵ c	۸۱/۲۹ a	۳	پندی متالین
۲/۷۵ c	۴۱/۶۷ b	۲۳/۱۷ d	۵۱/۴ c	۱/۲۵ c	۷۴/۱۷ bc	۲۱/۵۸ b	۵۲/۶۷ b	۲/۵	پندی متالین
۴/۵ b	۲۴/۶۵ dc	۴۱/۱۳ b	۲۷/۵۹ de	۳/۲۵ a	۲۴/۵۹ d	۳۵/۵۴ a	۲۲/۲۶ c	۲	پندی متالین
۰/۵ e	۹۳/۷۵ a	۳/۷۳ f	۹۶/۳۷ a	۰/۲۵ d	۹۶/۸۸ a	۴/۳۶ c	۹۵/۳ a	۱/۵	اکسی فلورفن
۵/۵ a	۲۰/۵۹ d	۵۵ a	۲۰/۵۳ e	۳/۲۵ a	۲۴/۵۹ d	۳۵/۰۹ a	۲۳/۰۵ c	۳	اگزادیازون
۳/۲۵ c	۳۷/۳ bc	۳۰/۸۸ c	۳۴/۸ d	۲/۰ b	۵۹/۴۵ c	۲۴/۵ b	۴۶/۹۴ b	۲/۵	اگزادیازون
۰/۷۵ de	۹۱/۶ a	۵/۱۳ ef	۹۴/۱۱ a	۰/۲۵ d	۹۶/۸۸ a	۴/۱۶ c	۹۵/۵۱ a	۳	ایوکسینیل
۰/۸۶	۱۳/۳۷	۵/۷۷	۱۰/۶۹	۰/۵۶	۱۷/۷۵	۵/۷۳	۱۵/۴۰	(۰/۰۵)	LSD

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

مقایسه کارایی علف‌کش پندی‌متالین با برخی علف‌کش‌های ثبت شده در کنترل علف‌های هرز مزارع پیاز جنوب کرما

جدول ۳. اثر تیمارهای علف‌کش بر تراکم، زیست‌توده و درصد کنترل سلمه‌تره و کل علف هرز

کل علف هرز		سلمه برگ‌گزنه‌ای (<i>C. murale</i>)						تیمار
تراکم		وزن خشک		تراکم		وزن خشک		(L/ha)
(m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	(m ²)	(%)	(g/m ²)	(%)	
۹ d	۸۰/۸۶ a	۱۱۶/۵۶cd	۷۸/۸ ab	۱/۷۵ bc	۷۴/۶۱ ab	۳/۴۴ d	۷۷/۶۴ a	۳/۵ پندی‌متالین
۱۱/۷۵ cd	۷۲/۴۴ a	۱۴۸/۰۱b-d	۶۹/۸ b	۲/۲۵ b	۶۳/۲۵ bc	۵/۱۸ c	۶۶/۹۸ ab	۳ پندی‌متالین
۲۰/۵ b	۴۵/۴۴ bc	۲۲۴/۸۱ b	۳۴/۵۴ d	۳/۵ a	۴۴/۳ c	۶/۹ b	۴۰/۴۷ c	۲/۵ پندی‌متالین
۳۱ a	۲۲/۰۱ d	۳۵۹ a	۱۶/۲۶ e	۴ a	۲۳/۷۵ d	۹/۲۳ a	۲۸/۶۹ c	۲ پندی‌متالین
۶ d	۸۷/۸۶ a	۹۷/۷۵ d	۸۳/۹۸ ab	۱ cd	۸۵/۸۴ a	۱/۵ e	۸۵/۴۵ a	۱/۵ اکسی‌فلورفن
۲۸/۵ a	۳۷/۷۳ cd	۳۳۲/۲۵ a	۲۶/۲۶ de	۳/۲۵ a	۴۷/۹۲ c	۶/۰۷ bc	۴۷/۱۱ bc	۳ اگزادیازون
۱۶/۷۵ bc	۵۶/۳۲ b	۱۸۳/۵ bc	۵۳/۹۶ c	۱/۲۵ cd	۸۰/۵۷ ab	۲/۵۳ de	۸۱/۶۵ a	۲/۵ اگزادیازون
۵/۷۵ d	۸۸/۱۹ a	۸۹/۳۹ d	۸۵/۳۲ a	۰/۷۵ d	۸۷/۸۳ a	۱/۲۴ e	۸۶/۲ a	۳ ایوکسنیل
۶/۲۷	۱۵/۷۹	۷۷/۹۶	۱۵/۴۲	۰/۸۴	۱۹/۷۶	۱/۶۱	۲۱/۳۳	(۰/۰۵) LSD

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

Sinare *et al.*, 2015; Vishnu *et al.*, 2015; Kumar *et al.*, Reddy *et al.*,) و پندی‌متالین (2016; Kulkarni *et al.*, 2017 (2015; Sinare *et al.*, 2015; Chattopadhyay *et al.*, 2016 Shirzad & Sahaba, 2002; Loken & Hatterman, 2010; Loken & Hatterman, 2013; Ghosheh, 2004; Babaeinejad *et al.*, 2017 Qasem, 2006; Abbaszadeh *et al.*, 2014; Souza1 *et al.*, 2015) کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز پیاز دارند. کارایی علف‌کش اکسی‌فلورفن در کنترل تاج‌خروس ریشه‌قرمز و سلمه‌تره بیش از ۷۵ درصد و کارایی برموکسنیل در کنترل علف‌های هرز مذکور به ترتیب ۹۳ و ۹۵ درصد گزارش شده است (Loken & Hatterman, 2010). در گزارشی نقل شده که علف‌کش اکسی‌فلورفن قادر است علف‌های هرز پیاز را ۷۸ درصد کنترل کند (Sankar *et al.*, 2015). هم‌چنین، کارایی اکسی‌فلورفن در کنترل خرفه^۱ و تاج‌خروس خوابیده^۲ رابه ترتیب ۹۵ و ۹۳ درصد مشاهده شد (Doohan & Felix, 2012).

براساس نتایج به‌دست‌آمده، علف‌کش پندی‌متالین قادر است کل علف‌های هرز را به‌طور مطلوبی کنترل کند. به‌طوری‌که با کاربرد پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار تراکم و زیست‌توده کل علف‌های هرز به ترتیب با مقادیر^۳ نه بوته در مترمربع و ۱۱۶ گرم در مترمربع نسبت به شاهد متناظر به ترتیب ۸۱ و ۷۹ درصد کاهش یافت. این تیمار از نظر آماری با تیمارهای کاربرد علف‌کش ایوکسنیل، اکسی‌فلورفن، پندی‌متالین (سه لیتر در هکتار) در یک گروه آماری قرار داشت. بیش‌ترین کارایی در کنترل کل علف‌های هرز از کاربرد علف‌کش ایوکسنیل و اکسی‌فلورفن حاصل شد. به‌طوری‌که با کاربرد تیمارهای مذکور، زیست‌توده کل علف هرز به ترتیب ۸۵ و ۸۴ درصد کاهش یافت. در مقابل، کم‌ترین کارایی در کنترل کل علف‌های هرز از کاربرد علف‌کش پندی‌متالین (دو لیتر در هکتار) به‌دست آمد. به طوری که، با کاربرد پندی‌متالین (دو لیتر در هکتار) تراکم و زیست‌توده کل علف‌های هرز به ترتیب ۲۲ و ۱۶ درصد نسبت به شاهد متناظر کاهش یافت (جدول ۳). براساس گزارش‌های قبل، علف‌کش اکسی‌فلورفن (Abbaszadeh *et al.*, 2014; Kumar *et al.*, 2014; Panse *et al.*, 2014;

1. *Portulaca oleraceae* L.
2. *Amaranthus blitoides* L.

مطلوبی در کنترل علف‌های هرز سلمه‌تره (Shirzad & Sahaba, 2002; Loken & Hatterman, 2013) تاج‌خروس ریشه‌قرمز^{۱۲} (Shirzad & Sahaba, 2002; Loken & Hatterman, 2013; Babaeinejad et al., 2017) خرفه، پنیرک (Babaeinejad et al., 2017)، هویج وحشی و شاه‌تره و پیچک (Shirzad & Sahaba, 2002) دارد.

تجزیه واریانس عملکرد و درصد تغییرات عملکرد نیز نشان داد که تیمارهای علف‌کش اثر معنی‌داری ($P \leq 0.01$) بر آنها دارد. به‌طوری‌که با کاربرد تیمارهای علف‌کش، عملکرد غده پیاز به‌طور معنی‌دار افزایش یافت. کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار توانست عملکرد غده پیاز با مقدار ۵۹/۹۵ تن در هکتار نسبت به شاهد متناظر ۱۳۸ درصد افزایش دهد و با تیمارهای شاهد وجین، ایوکسنیل، اکسی‌فلورفن در یک گروه آماری قرار گیرد. پس از آن، تیمار کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار سه لیتر در هکتار با عملکرد پیاز ۵۰/۴۱ تن در هکتار نسبت به شاهد متناظر ۸۶ درصد افزایش عملکرد داشت. کم‌ترین عملکرد از کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار دو لیتر در هکتار حاصل شد مقدار عملکرد در این تیمار ۲۰ تن در هکتار بود که نسبت به شاهد متناظر ۸ درصد افزایش عملکرد داشت (جدول ۴). براساس نتایج به‌دست‌آمده از این آزمایش، علف‌کش پندی‌متالین با کنترل مطلوب علف‌های هرز از طریق کاهش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز توانست رقابت بین گیاه زراعی و علف‌های هرز را به‌طور معنی‌داری کاهش دهد و عملکرد پیاز را افزایش دهد. لذا، به‌نظر می‌رسد علف‌کش پندی‌متالین با نحوه عمل متفاوت و کارایی مطلوب در کنترل علف هرز قادر است به‌عنوان یک علف‌کش مناسب در تناوب علف‌کشی با علف‌کش‌های پر مصرف توتریل و اکسی‌فلورفن در مزارع پیاز قرار بگیرد.

علف‌کش‌های اگزادیازون، پندی‌متالین، اکسی‌فلورفن، کلروتال‌دی‌متیل نیز قادرند علف‌های هرز پهن‌برگ فیلاتوس^۱، اکالیفا^۲، ریحان شیرین^۳، آفتاب‌پرست^۴ ۹۴ درصد کنترل کنند (Babiker & Ahmed, 1986). کاربرد علف‌کش‌های پندی‌متالین یا اکسی‌فلورفن با کوئیزالفوب نیز توانست وزن خشک علف‌های هرز پنجه‌مرغی، سوروف، اوپارسلام ارغوانی^۵، علف‌نوک سفید^۶، تاج‌خروس خاردار^۷، پیچک، فرفیون^۸ به‌طور مطلوبی کاهش دهند (Sinare et al., 2015). هم‌چنین، کارایی علف‌کش فنوکساپروپ‌پ‌اتیل با علف‌کش‌های ایوکسنیل، بنتازون، اگزادیازون، فلوکسازون نیز در کنترل علف‌های هرز پیاز مؤثر گزارش شده است (Souza et al., 2015). علف‌کش اگزادیازون نیز در کنترل علف‌های هرز سلمه برگ‌گزنه‌ای، پنیرک و اوپارسلام ارغوانی مؤثر می‌باشد (Qasem, 2006). کاربرد اکسی‌فلورفن و اگزادیازون در کنترل علف‌های هرز پیاز مطلوب‌تر از کاربرد بنتازون و متری‌بیوزین دیده شد (Ghosheh, 2004). گزارش‌های متعدد حاکی از آن است علف‌کش اکسی‌فلورفن کارایی مطلوبی در کنترل علف‌های هرز سوروف، ایوسین^۹، عروسک پشت‌پرده پشت‌پرده (Suitana & Das, 2015)، تاج‌خروس خاردار و دیجیتاریا^{۱۰} (Carvalho et al., 2014)، پنیرک، سلمه‌تره، اوپارسلام ارغوانی (Aien & Mamnoie, 2014) هفت‌بند^{۱۱} (Herrmann et al., 2017)، سلمه برگ‌گزنه‌ای (Reddy et al., 2015) دارد. هم‌چنین علف‌کش ایوکسنیل نیز کارایی

1. *Phyllanthus niruri* L.
2. *Acalypha indica* L.
3. *Ocimum basilicum* L. (Sweet Basil)
4. *Heliotropium sudanicum* F.W. Ander.
5. *Cyperus rotundus* L.
6. *Parthenium hysterophorus* (whitetop weed)
7. *Amaranthus spinosus* L.
8. *Euphorbia* sp.
9. *Eleusine indica* L.
10. *Digitaria bicornis* L.
11. *Polygonum persicaria* L.

12. *Amaranthus retroflexus* L.

مقایسه کارایی علف‌کش پندی‌متالین با برخی علف‌کش‌های ثبت شده در کنترل علف‌های هرز مزارع پیاز جنوب کرما

(Herrmann *et al.*, 2017). سایر گزارش‌ها نیز بیانگر افزایش عملکرد پیاز با کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن است (Loken *et al.*, 2010; Doohan & Felix, 2012; Abbaszadeh *et al.*, 2014; Carvalho *et al.*, 2014; Kumar *et al.*, 2014; Panse *et al.*, 2014; Reddy *et al.*, 2015; Suitana & Das, 2015; Kumar *et al.*, 2016; Babaeinejad *et al.*, 2017; Kulkarni *et al.*, 2017).

۴. نتیجه‌گیری

براساس نتایج آزمایش، علف‌کش پندی‌متالین کارایی بسیار مطلوبی در کنترل علف‌های هرز داشت و توانست عملکرد پیاز را به‌طور معنی‌دار افزایش دهد. با کاربرد علف‌کش پندی‌متالین به مقدار ۳/۵ لیتر در هکتار، علف‌های هرز آن‌غالیس، علف پشمکی، پنیرک، ترشک، سلمه‌تره، کل علف‌هرز به‌طور مطلوبی کنترل شدند و عملکرد پیاز به مقدار ۱۳۸ درصد افزایش یافت. مطلوب‌ترین تیمارهای آزمایش از کاربرد علف‌کش‌های ایوکسنیل و اکسی‌فلورفن حاصل شد که از نظر کارایی کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد با تیمار پندی‌متالین (۳/۵ لیتر در هکتار) در یک گروه آماری بودند. هم‌چنین، نتایج نشان داد اگرچه مقدار مصرف علف‌کش آگزادیازون در تیمار پس‌رویشی کم‌تر از تیمار پیش‌رویشی بود، اما کارایی کنترل علف‌کش آگزادیازون در کاربرد پس‌رویشی مطلوب‌تر بود، به‌طوری‌که کاربرد پس‌رویشی علف‌کش آگزادیازون توانست سلمه‌تره را به‌طور مطلوبی کنترل کند. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده، در مجموع با عنایت به کارایی مطلوب علف‌کش پندی‌متالین در کنترل علف‌های هرز و به‌دلیل نداشتن تأثیر گیاه‌سوزی بر پیاز می‌تواند به‌عنوان یک علف‌کش با نحوه عمل متفاوت در کنار علف‌کش‌های پرکاربرد ایوکسنیل و اکسی‌فلورفن در تناوب علف‌کشی در مزارع کشت مستقیم پیاز توصیه شود.

جدول ۴. اثر تیمارهای علف‌کش بر عملکرد پیاز و درصد

تغییرات عملکرد		
تیمار	درصد تغییرات عملکرد	عملکرد پیاز
(L/ha)	(%)	(ton/ha)
پندی‌متالین	۱۳۸/۳۲ b	۵۹/۹۵ ab
پندی‌متالین	۸۶/۱۴ c	۵۰/۴۱ b
پندی‌متالین	۴۷/۷ d	۳۴/۳۸ c
پندی‌متالین	۸/۳۸ e	۲۰/۸۵ d
اکسی‌فلورفن	۱۴۹/۹۲ b	۶۲/۰۶ a
آگزادیازون	۱۷/۹۳ e	۲۶/۴۳ cd
آگزادیازون	۴۶/۶۷ d	۳۴/۱۷ c
ایوکسنیل	۱۵۱/۷ b	۶۲/۴۳ a
وجین	۱۸۳/۷۴ a	۶۶/۲۷ a
LSD	۲۶/۶۶	۱۱/۱۴

در هر ستون میانگین‌های مربوط به هر تیمار با حداقل یک حرف مشترک فاقد اختلاف معنی‌دار می‌باشند.

نتایج گزارش‌های قبل نیز حاکی از آن است که علف‌کش‌ها با کنترل مطلوب علف‌های هرز قادرند عملکرد پیاز را افزایش دهند. در همین راستا، اذعان شده با کاربرد علف‌کش‌های آگزادیازون، پندی‌متالین، اکسی‌فلورفن و کلروتال‌دی‌متیل، عملکرد پیاز ۸۰ تا ۱۲۶ درصد افزایش یافت (Loken *et al.*, 2013). در آزمایشی مشخص شد که اکسی‌فلورفن با کنترل مطلوب علف‌های هرز مزارع پیاز قادر است عملکرد پیاز را تا ۷۱ تن در هکتار افزایش دهد (Aien & Mamnoie, 2014). گزارش‌های دیگر نیز مؤید آن است که کاربرد علف‌کش پندی‌متالین (Sraw *et al.*, 2016)، ایوکسنیل (Babaeinejad *et al.*, 2017; Shirzad & Sahaba, 2002) و آگزادیازون (Shirzad & Sahaba, 2002; Poewal & Singh, 1993) قادرند عملکرد پیاز به‌طور معنی‌دار افزایش دهند. در مقابل، در گزارشی اظهارشده با کاربرد علف‌کش بتنازون عملکرد پیاز به‌طور معنی‌دار کاهش یافت

Kumar, S.S., Radhey, S., Shanta, C. & Yadav, L.M. (2016). Weed management in onion. *Indian Journal of Weed Science*, 48(2), 199- 201. DOI: 10.5958/0974-8164.2016.00049.6

Kumar, U., Birendra, P. & Girish, Ch. (2014). Effect of different herbicides on growth, yield and weed flora of onion (*Allium cepa* L.) *Journal of Hill Agriculture*, 5(2), 207-210.

Loken, J.R. & Hatterman-Valenti, H.M. (2010). Multiple applications of reduced-rate herbicides for weed control in onion. *Weed Technology*, 24, 153-159. DOI: <https://doi.org/10.1614/WT-D-09-00025>.

Loken, J.R. & Hatterman-Valenti, H.M. (2013). Early season weed control using herbicides with adjuvants in direct-seeded onion. *Weed Technology*, 27, 369-372. DOI: <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00157.1>

MAJ. (2015). Crop Production. Agriculture of Statistic Database. Agriculture Products. Ministry of Jihad-e-Agric. 1.137. Available online at <http://amar.maj.ir/Portal/Home/Default.aspx?CategoryID=117564e0-507c-4565-9659-fbabfb4acb9b>. (in Persian)

Panse, R., Gupta, A., Jain, P.K., Sasode, D.S. & Sharma, S. (2014). Efficacy of different herbicides against flora in onion (*Allium cepa*. Lindeman). *Journal of Crop and Weed*, 10(1), 163-166.

Poewal, M.K. & Singh, M.M. (1993). Effect of nitrogen and weed management on onion. *Indian Journal of Agronomy*, 38(1), 74- 77.

Qasem, J.R. (2006). Chemical weed control in seedbed sown onion (*Allium cepa* L.). *Crop Protection*, 25, 618-622. DOI: 10.1016/j.cropro.2005.09.008.

Reddy, M.V., Umajyothi, K., Reddy, P.S. & Sasikala, K. (2015). Effect of pre and post emergence herbicides on f dynamics in onion (*Allium cepa* L.) cv.n-53. *The Journal of Research PJTSAU*, 43(4), 16-21.

Sankar, V., Thangasamy, A. & Lawande, K.E. (2015). Weed management studies in onion (*Allium cepa* L.) cv N2-4-1 during Rabi Season. *International Journal of Tropical Agriculture*, 33(2), 627-631. http://serialsjournals.com/archives.php?journals_id=56.

Shirzad, A. & Sahaba, B. (2002). Effect of two post-vegetative herbicides and their mixture on weed control and yield of onion (*Allium cepa* L.). *Agricultural Knowledge Quarterly*, 12(4), 55-61. (in Persian)

Sinare, B.T., Gautam M. & Gavit M.G. (2015). Efficacy of different herbicides for weed management in onion. 25th Asian-Pacific Weed Science Society Conference on Weed Science for Sustainable Agriculture, Environment and Biodiversity, 13-16 October, 2015, Hyderabad, India.

۵. تعارض منافع

هیچ گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

۶. منابع

Abbaszadeh, A., Dejam, M., Khaleghi, S.S. & Hasanzadeh, H. (2014). Effect of transplanting date and reduced doses of oxyfluorfen herbicide on weed control, yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) in south of Iran. *Indian Journal Agriculture Research*, 48(6), 453-458. DOI: 10.5958/0976-058X.2014.01329.8

Aien, A. & Mamnoie, E. (2014). Chemical control of weeds in fall transplanting onions in southern Kerman province. *Journal of Weed Ecology*, 2(1), 1-10. (in Persian)

Babaeinejad, B., Rostami, M. & Dadkhah, A.R. (2017). The effect of mevhanical weed control on the yield of onion (*Allium cepa* L.) seedling cultivated in Hormozgan province. *Weed Research Journal*, 8(2), 79-91. (in Persian)

Babiker, A.G.T. & Ahmed, M.K. (1986). Chemical weed control in transplanted onion (*Allium cepa* L.) in the Sudan Gezira. *Weed Research*, 26 (2), 133-137. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3180.1986.tb00687.x>

Carvalho, D.R., Lima, M.F.P., Freitas, F.C.L., Silva, M.G.O., Rocha, P.R.R. & Grangeiro, L.C. (2014). Efficiency of oxyfluorfen in controlling weeds in onion irrigated by the drip system, *Revista Agro@ambiente*, 8(1), 127-133.

Chattopadhyay, N., Mahalanabish, S., Hore, J.K. & Maity, T.K. (2016). Effect of different herbicides on growth and yield of onion (*Allium cepa* L.). *Journal of Crop and Weed*, 12(1), 112-115.

Dooan, D. & Felix, J. (2012). Crop response and control of common purslane (*Portulaca oleraceae*) and prostrate pigweed (*Amaranthus blitoides*) in green onion with oxyfluorfen. *Weed Technology*, 26, 714-717. DOI: <https://doi.org/10.1614/WT-D-12-00032.1>

Ghosheh, H.Z. (2004). Single herbicide treatments for control of broadleaved weeds in onion (*Allium cepa*). *Crop Protection*, 23 (6), 539-542. DOI: 10.1016/j.cropro.2003.10.010

Herrmann, C.M., Goll, M.A., Phillippo, C.J. & Zandstra, B.H. (2017). Post emergence weed control in onion with bentazon, flumioxazin, and oxyfluorfen. *Weed Tecnology*, 31(2), 279-290. DOI: <https://doi.org/10.1017/wet.2016.16>

Kulkarni, S., Biradar, S.A. & Chittapur, BM. (2017). Bio- efficacy of herbicides against weeds complex in onion (*Allium cepa*), *Einvironmental and Ecology*, 35(1), 540-543.

- Sinha, T.D. & Lagoke, S.T.O. (1983). Pre-transplant herbicides for weed control in irrigated onion in Northern Nigeria. *Crop Protection*, 1, 411-441. [https://doi.org/10.1016/0261-2194\(83\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0261-2194(83)90066-2)
- Somani, L.I. (1992). *Dictionary of weed science*. Agronomy Publishing Academy, India. 256 pp.
- Souzal, J.I., Maciel, C.D.G., Jadoski, S.O., Silva, A.A.P. & Matias, J.P. (2015). Response to sequential herbicides application in delayed post-emergence in onion crop transplanted in distinct plants densities. *Brazilian Journal of Applied Technology for Agricultural Science*, 8(2), 25-33.
- Straw, P.K., Kaur, B., Kaur, A. & Singh, K. (2016). Efficacy of different herbicides for controlling weeds in onion. *Journal of Crop and Weed*, 12(1), 125-128.
- Stanger, C. & Ishida, J. (1994). The evaluation of herbicide for onion tolerance and weed control. Malhuar Experiment station, Annual Report. Special Report. 947 Pp.
- Suitana, S. & Das, S. (2015). Weed control efficacy of some herbicides in trasplanted onion. *Environmental and Ecology*, 33(4), 1604-1607.
- Umeda, K., MacNeil, D., Lund, N. & Robertz, D. (1999). Prowl and prefar for onion weed control. *Vegetable: A College of Agriculture Report, College of Agriculture, University of Arizona (Tucson, AZ), USA*.
- Vishnu, V., Asodaria, K.B. & Suthar, A. (2015). Weed management in rabi onion (*Allium cepa* L.). *Agricultural Science Digest.*, 35(2), 130-133. DOI: 10.5958/0976-0547.2015.00023.3
- Zand, E., Baghestani, M.A., Nezamabadi, N. & Shimi, P. (2010). *A guide for herbicides in Iran*. University Press Center. 143pp. (in Persian)