Archive of SID

Iranian Journal of Weed Science
Vol 15, No 1, 2019 (1-15)
DOI: 10.22092/IJWS.2019.1501.01

مجله دانش علف‌های‌هرز
دورهٔ ۱۵، شمارهٔ ۱، ۱۳۹۸ (ص ۱۵-۱)

بررسی اثر سطوح مختلف کود نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum*)

فرامرز رفیعی سربیژن نسب[۱]، ابراهیم ممنوعی*[۲] ، اسکندر زند[۳] ، حمید رضا محمددوست چمن آباد [۴]

۱-کارشناس حفظ نباتات سازمان جهاد کشاورزی جنوب کرمان، ۲-استادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، جیرفت، ۳- استاد بخش تحقیقات گیاه پزشکی کشور، تهران، ۴- دانشیار دانشگاه محقق اردبیلی.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۲/۲۵- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۲۳)

چکیده

به منظور مطالعه بر همکنش اثر کاربرد سطوح مختلف کود نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد غده سیب‌زمینی، آزمایشی به صورت فاکتوریل و در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی، در سه تکرار، در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب کرمان، جیرفت، اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل کاربرد سطوح مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون (صفر (شاهد)، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ گرم ماده تجاری در هکتار) به صورت پس رویشی و کاربرد کود نیتروژن، از منبع اوره (صفر، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) بود. تراکم علف‌های‌هرز، ۳۰ روز پس از سمپاشی و وزن خشک علف های هرز و عملکرد غده سیب‌زمینی، در انتهای فصل رشد اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که تیمارهای مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون و نیتروژن، تأثیر معنی‌دار بر تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز سلمه‌تره، خرفه، پنیرک، تاج‌خروس‌بدل و سوروف داشت. با افزایش مقدار کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون، تراکم و وزن خشک این علف‌های‌هرز، به طور معنی‌داری کاهش یافت. در شرایط بدون کنترل علف‌هرز، نیتروژن باعث افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز شد اما کاربرد نیتروژن با علف‌کش ریم‌سولفورون کارایی کنترل علف‌های‌هرز را افزایش داد. مطلوب‌ترین تیمار از نظر کارایی کنترل علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد، کاربرد ۵۰ و ۶۰ گرم ماده تجاری علف‌کش ریم‌سولفورون در هکتار، به همراه مصرف ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بود. این تیمارها توانستند عملکرد غده سیب‌زمینی را به ترتیب، ۳۵/۹ و ۳۶/۳۸ تن در هکتار نسبت به شاهد ۹۱ و ۹۲ درصد افزایش دهند.

کلمات کلیدی: زیست‌توده علف‌هرز، تراکم علف‌هرز، کنترل شیمیایی، کود

Effect of different levels of nitrogen and rimsulfuron herbicide on weeds control and Potato (*Solanum tuberosum*) yield

Faramarz Rafiee Sarbijan nasab[1], Ebrahim Mamnoie[2]*, Eskandar Zand[3], Hamid Reza Mohammaddost Chamanabad[4]

1- Agricultural Jihad Organization, south of Kerman, 2- Assistant Professor, Plant Protection Research Department, south Kerman Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Jiroft, Iran, 3- Weed Research Department, Plant Protection Research Institute P.O.Box 1454, Tehran, Iran 4- Associate Professor, Department of Agronomy, University of Mohaghegh Ardabili

(Received:May 15, 2018 - Accepted: Dec. 10, 2018)

ABSTRACT

To evaluate the effect of different levels of nitrogen fertilizer and rimsulfuron herbicide interactions on weeds density and biomass and potato yield, a field study was conducted as a factorial experiment on the randomized complete block design with 3 replications in South Kerman Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Jiroft. The treatments included rimsulfuron 25%DF application at five levels (0, 30, 40, 50 and 60 g ha^{-1}) and nitrogen fertilizer as urea 46 at 4 levels (0, 90, 180 and 270 kg ha^{-1}). Weed densities was measured 30 days after spraying and weed biomass and potato yield were measured at the end of the growing season. The results showed that rimsulfuron and nitrogen fertilizer had significant effects on density and biomass of all weeds (*Digera muricata* (L.) Mart., *Echinochloa colonum* L., *Chenopodium murale* L., *Malva parviflora* L. and *Portulaca oleracea* L.). Weed density and biomass decreased significantly,

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

www.SID.ir

Archive of SID

when rimsulfuron increased. In the absence of rimsulfuron, using the nitrogen increased weed density and dry weight. However, application of nitrogen fertilizer and imsulfuron increased weed control efficiency. Application of 50 and 60 g ha^{-1} rimsulfuron plus 180 kg ha^{-1} nitrogen was the best treatment for reducing the density and biomass of weeds and increasing yield of potato by 91 (35.9 T ha^{-1}) and 92% (36.38 T ha^{-1}), compared to the control treatment, respectively.

Keywords: Chemical control, fertilizer, weed biomass, weed density.

مقدمه

سیب‌زمینی یکی از محصولات مهمی زراعی است که نقش مهمی در تغذیه بشر دارد. سطح زیر کشت آن در ایران، ۱۶۰ هزار هکتار (**FAO, 2017**) و در جنوب کرمان، ۱۰ هزار هکتار است (**MAJ, 2017**). یکی از مهم‌ترین عوامل محدود کننده تولید این گیاه زراعی، علف‌هرز می‌باشند که عمدتاً از طریق رقابت بر سر جذب آب و عناصر غذایی، باعث کاهش تولید محصولات زراعی می‌شوند (**Rajcan & Swanton, 2001**). مقدار خسارت علف‌های‌هرز در سیب‌زمینی، بسته به تراکم و گونه علف‌هرز، ۴۰ تا ۷۰ درصد گزارش شده است (**Stall, 1999**). از مهم‌ترین علف‌های‌هرز مزارع سیب‌زمینی می‌توان به سلمه‌تره (***Chenopodium album* L.**)، تاجریزی (***Solanum nigrum* L.**)، گونه‌های تاج‌خروس (***Amaranthus spp.***)، خرفه (***Portulaca oleracea* L.**)، پنیرک (***Malva parviflora* L.**)، سوروف (***Echinochloa colonum* (L.) Link**)، پیچک (***Convolvulus arvensis* L.**)، هفت‌بند (***Polygonum aviculare* L.**)، پنجه‌مرغی (***Cynodon dactylon* (L.) Pers.**)، اویارسلام (***Cyperus esculentus* L.**) اشاره کرد (**Zand *et al*., 2010**).

روش‌های مدیریت علف‌های‌هرز، شامل بهداشت زراعی، کنترل مکانیکی، زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی است (**Ghadiri, 2004**). کاربرد علف‌کش‌ها، یکی از متداول‌ترین روش‌های کنترل شیمیایی علف‌های‌هرز است که در مزارع سیب‌زمینی کاربرد فراوانی دارد. از علف‌کش‌های ثبت شده در مزارع سیب‌زمینی ایران می‌توان به متری‌بوزین، پاراکوات، پندی‌متالین، ریم‌سولفورون، هالوکسی فوپ آر متیل استر اشاره کرد (**Zand *et al*., 2010**). در ارتباط با کارایی کنترل علف های‌هرز با استفاده از علف‌کش‌ها، گزارش‌های فراوانی وجود دارد. در همین راستا گزارش شد که کاربرد علف‌کش متری‌بیوزین به مقدار ۲۱۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، علف‌های‌هرز تاج‌خروس ریشه‌قرمز و سلمه‌تره به ترتیب ۱۰۰ تا ۹۳ درصد کنترل شدند (**Renner & Powell, 1998**). با کاربرد ۵۶۰ گرم ماده مؤثره متری‌بیوزین در هکتار، تاج‌خروس ریشه‌قرمز و سلمه تره، ۹۶ درصد کنترل شدند (**Gutteri & Eberlein, 1997**). همچنین، کاربرد علف‌کش اگزادیارژیل به میزان ۰/۸ لیتر در هکتار در مزارع سیب‌زمینی قادر است، وزن خشک تاج‌خروس ریشه‌قرمز را ۶۰ درصد کاهش دهد (**Samadi & Alebrahim, 2016**). خاتمی و همکاران (**Khatami *et al*., 2016**) نیز گزارش کردند که کاربرد ۵۰ گرم ماده تجاری ریم‌سولفورون در هکتار، بیشترین کارایی را درکنترل علف‌های‌هرز سیب‌زمینی دارد. نتایج آزمایشی نشان داد که کاربرد علف‌کش‌های اتال‌فلورالین، پندی‌متالین و تریفلورالین در سیب‌زمینی، کارایی مطلوبی در کنترل سلمه‌تره و تاج‌خروس دارد (**Alebrahim *et al*., 2011**). نتایج تحقیق دیگری نشان داد که کاربرد سه تا پنج لیتر ماده تجارتی پندی‌متالین در هکتار، وزن خشک علف‌های‌هرز سوروف و ارزنک (***Setaria viridis* (L.) P.Beauv**)، به ترتیب ۹۳ و ۹۲ درصد کاهش یافتند (**Shir Mohammad *et al*., 2010**). ممنوعی و همکاران (**Mamnoie *et al*., 2016**) نیز بیان داشتند که کاربرد علف‌کش پاراکوات به همراه ریم‌سولفورون توانست علف‌های‌هرز تاج‌خروس خوابیده، تاج‌خروس ریشه قرمز، تاتوره (***Datura stramonium* L.**)، دیوکنف (***Hibiscus trionum* L.**)، پیچک و پنیرک را به طور مطلوبی کنترل کند. در گزارش دیگری بیان شده است که کاربرد ۳۵ گرم ماده مؤثره ریم‌سولفورون، به همراه ۲۸۰ گرم ماده مؤثره متری‌بوزین در هکتار قادر است

www.SID.ir

Archive of SID

علف‌های‌هرز ارزن وحشی (***Setaria faberi*** **L.**)، آمبروزیا (***Ambrosia artemisiifolia*** **L.**)و تاتوره را کنترل کند (**Ackley *et al.*, 1996a**). در گزارش‌های دیگر مشخص شد که علف‌کش ریم‌سولفورون قادر است قیاق (***Sorghum halepense*** **L.**)، ارزن وحشی (**Gutteri & Eberlein, 1997**)، سوروف، تاج‌خروس‌ریشه‌قرمز (***Amaranthus retroflexus*** **L.**)، سلمه‌تره و ارزنک (**Ackley et al., 1996b; Renner & Powell, 1998**) را به طور مطلوبی کنترل کند.

در بسیاری از موارد، استفاده از علف‌کش‌ها به تنهایی در مدیریت علف‌های‌هرز کارامد نبوده است. بنابراین جهت بهبود کارایی کنترل علف‌های‌هرز باید کنترل شیمیایی در تلفیق با سایر روش‌های کنترل باشد. از این جهت، امروزه از کودهای شیمیایی به‌ویژه نیتروژن، به عنوان یکی از روش‌های زراعی سودمند در مدیریت علف‌های‌هرز استفاده فراوانی می‌شود. کود نیتروژن، با تأثیر بر رشد و نمو گیاهان زراعی، آرایش کانوپی گیاهان (**Mohammaddoust & Asghari, 2014**) و تحریک جوانه‌زنی علف‌های‌هرز (**Sweeny *et al.*, 2008**) می‌تواند بر رقابت میان گیاهان مؤثر باشد؛ بنابراین می‌توان با کاربرد کودهای نیتروژن، جمعیت علف‌های‌هرز، روابط رقابتی بین گیاه زراعی و علف‌های‌هرز و شدت آلودگی علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار داد (**Upadhyaya & Blackshaw, 2007**). در این راستا، یعقوبی و همکاران (**Yaghoobi *et al.*, 2011**) نشان دادند که کاربرد نیتروژن، باعث افزایش کارایی علف‌کش توتال (سولفوسولفورون+ متسولفورون) در کنترل علف‌هرز ارشته خطایی (***Lepyrodiclis holosteoides*** **Fenzl.**) شد. محمد دوست و اصغری (**Mohammaddoust & Asghari, 2014**) نیز اظهار داشتند که کاربرد نیتروژن در تلفیق با تناوب زراعی قادر است، با بهبود وضعیت کانوپی و توان رقابت گیاه زراعی، در مدیریت غیر شیمیایی علف‌های‌هرز سیب‌زمینی مؤثر باشد. همچنین، سینگ و جون (**Singh & Jun, 2003**) گزارش دادند که کاربرد نیتروژن در تلفیق با کاربرد علف‌کش فلوکلورالین در کنجد، سبب بهبود کارایی کنترل علف‌های‌هرز شد. متیلا و همکاران (**Mithila *et al.*, 2008**) نیز بیان داشتند که کاربرد نیتروژن با علف‌کش نیکوسولفورون، گلوفوسینات و گلایفوسیت قادر است، کارایی کنترل تاج‌خروس ریشه‌قرمز را افزایش دهد. استفاده از منابع مختلف کودهای نیتروژن در تلفیق با کاربرد علف‌کش‌ها، جهت بهبود کارایی کنترل علف‌های‌هرز در مزارع گندم (**Sheibani & Ghadiri, 2007**) و ذرت (**Zare *et al.*, 2008**) نیز گزارش شده است. هدف از این آزمایش، بررسی تأثیر سطوح مختلف کود نیتروژن، در تلفیق با مقادیر مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون، به منظور بهبود کارایی کنترل علف‌های‌هرز در مزارع سیب‌زمینی و افزایش عملکرد است.

مواد و روش‌ها

این پژوهش، در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی جنوب استان کرمان، به صورت آزمایش فاکتوریل و در قالب طرح بلوک کامل تصادفی، در سه تکرار و در سال زاعی ۱۳۹۰ - ۱۳۹۱ اجرا شد. محل آزمایش، در ۵۷ درجه، ۳۲ دقیقه و ۳۱ ثانیه طول شرقی و ۲۸ درجه، ۳۲ دقیقه و ۴۸ ثانیه عرض شمالی و در ارتفاع ۶۲۸ متر از سطح دریا قرار داشت و میانگین بارندگی سالیانه آن، ۱۶۰ میلی متر بود. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول یک آمده است.

فاکتورهای آزمایش شامل کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون (تیتوس ۲۵ درصد دی‌اف) به مقدار صفر، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ گرم در هکتار از ماده تجارتی، معادل صفر، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵، و ۱۵ گرم ماده مؤثره در هکتار و کاربرد کود نیتروژن از منبع اوره (۴۶ درصد) به مقدار صفر، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بود. تیمارهای علف‌کش به‌صورت پس‌رویشی در مرحله سه تا چهار برگی علف‌های‌هرز اعمال شد. تیمار نیتروژن در دو مرحله (بعد از سبز شدن کامل مزرعه و هم‌زمان با خاکدهی پای بوته‌ها) اعمال گردید. عملیات آماده سازی بستر کشت، شامل شخم نیمه عمیق، دوبار دیسک و تهیه فارو، در اواخر

www.SID.ir

Archive of SID

تابستان انجام شد. کشت سیب زمینی رقم ساتینا، در زمینی با سابقه آلودگی به علف‌های‌هرز، در نیمه اول مهر و در کرت‌هایی به ابعاد چهار در هشت متر و به صورت دستی انجام شد. هر کرت آزمایش، دارای چهار خط به طول هشت متر بود؛ فاصله خطوط، ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بوته‌های روی خط، ۲۵ سانتی‌متر بود. کرت‌های آزمایشی توسط یک خط نکاشت از یکدیگر جدا شدند. فاصله بین بلوک‌ها سه متر در نظر گرفته شد. آبیاری بصورت نشتی بود. سمپاشی با استفاده از سمپاش پشتی لانس‌دار ماتابی فشار ثابت، مجهز به نازل شره‌ای با فشار دو بار و حجم پاشش ۳۵۰ لیتر در هکتار انجام شد. صفات اندازگیری شده شامل تعیین فراوانی نسبی علف‌های‌هرز، تراکم، وزن خشک علف‌های‌هرز، عملکرد سیب‌زمینی و درصد تغییرات عملکرد سیب‌زمینی بود.

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

Table 1- Soil physiochemical properties of the experimental location

Depth (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	0.2	Sandy loam

تراکم بوته‌ها، ۳۰ روز پس از سمپاشی شمارش شد و وزن خشک علف‌های‌هرز نیز در انتهای فصل، به تفکیک گونه، در یک کادر ثابت با ابعاد ۷۰ سانتی‌متر مربع در هر کرت آزمایشی انجام شد. بعد از برداشت و انتقال به آزمایشگاه، نمونه‌ها در دمای ۷۵ درجه به مدت ۴۸ ساعت خشک شدند و سپس با ترازویی با دقت گرم، وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد. جهت تعیین عملکرد غده و درصد تغییرات عملکرد، بعد از حذف اثر حاشیه، غده‌های سیب‌زمینی (قابل فروش)، از مساحت چهار متر مربع در هر کرت آزمایشی برداشت شدند و وزن آن‌ها اندازه‌گیری شد.

در محاسبه فراوانی نسبی، از معادله یک استفاده شد (**Rezai, 1997**).

معادله [۱] $$P = 100 \times \frac{f}{N}$$

در این معادله:

P، فراوانی نسبی گونه مورد نظر؛ **f**، تعداد بوته گونه مورد نظر در کرت آزمایشی و **N**، تعداد کل علف‌های‌هرز در کرت آزمایشی است. همچنین، پاسخ تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز به مقادیر علف‌کش ریم‌سولفورون در سطوح نیتروژن، با روش رگرسیون غیرخطی و با استفاده از نرم افزار **R** 2.1.0 آنالیز شد. تمامی‌داده‌ها، با استفاده از معادله چهار پارامتری لجستیک (معادله ۲؛ **Nielsen, *et al.*, 2004**) برازش داده شدند و در مواردی که حد پایین معنی‌دار نبود، از معادله سه پارامتری استفاده شد. در نهایت ED_{50} و ED_{90} (غلظت لازم علف‌کش ریم‌سولفورون برای کاهش ۵۰ و ۹۰ درصد تراکم یا وزن خشک علف‌های هرز) محاسبه شد.

معادله [۲] $$Y = C + \frac{D-C}{1+ exp^{\{b(log(X)-log(ED_{50}))\}}}$$

در این معادله:

Y، تراکم یا وزن خشک علف‌هرز؛ **X**، غلظت علف‌کش؛ **D**، حد بالا؛ **C**، حد پایین و **b**، شیب منحنی در نقطه ED_{50} است.

همچنین، به منظور محاسبه درصد مهار علف‌های هرز (**WCE**) از معادله سه استفاده شد (**Lesnik, 2003**).

معادله [۳] $$WCE = \left(\frac{A-B}{A}\right) \times 100$$

در این معادله:

WCE، درصد کاهش وزن خشک یا تراکم علف‌های‌هرز و **A** و **B**، به ترتیب بیانگر تراکم یا وزن خشک علف‌های‌هرز در کادر شاهد (سمپاشی نشده) و کادر تیمار (سمپاشی شده) می‌باشند. همچنین، درصد افزایش وزن غده در زمان برداشت، با استفاده از معادله چهار محاسبه شد (**Baghestani *et al.*, 2013**).

www.SID.ir

Archive of SID

معادله [۴] $$\% Y_i = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w}$$

در این معادله:

Y_i %، درصد تغییرات عملکرد غده؛ **Y_f**، عملکرد در کرت سمپاشی شده و **Y_w**، عملکرد در کرت شاهد بدون کنترل علف‌هرز بود.

برای تعیین واکنش عملکرد غده و درصد تغییرات آن نسبت به مقادیر کاربرد نیتروژن در هر سطوح کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون، معادله درجه دو (کوادراتیک) (معادله ۵) و با استفاده از نرم افزار سیگما پلات ۱۰ به داده‌ها برازش داده شد.

معادله [۵] $$Y = y_0 + a.x + b.x^2$$

در این معادله:

y_0، عرض از مبدا؛ **b**، شیب خط و a، ضریب ثابت خطی است.

قبل از تجزیه واریانس، آزمون نرمال بودن داده ها انجام شد و میانگین‌ها، با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار و در سطح پنج درصد مقایسه شدند. سایر عملیات آماری، با استفاده از نرم افزار **Excel 2007** و **SAS9.1** انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج آزمایش، علف‌های‌هرز سلمه‌تره، خرفه، پنیرک، تاج‌خروس‌بدل و سوروف، با تراکم نسبی ۴۲، ۱۵، ۱۴، ۱۰ و ۹ درصد، به ترتیب بیشترین فراوانی را در کرت‌های آزمایشی داشتند (جدول ۲).

جدول ۲ - علف‌های‌هرز و فراوانی نسبی آن‌ها در آزمایش

Table 2- Weeds and their relative frequencies in the experiment

نام علمی Scientific name	تیره Family	نام فارسی Persian name	فراوانی نسبی Relative frequency
Chenopodium murale L	**Chenopodiaceae**	سلمه‌تره برگ گزنه‌ای	**45.21**
Digera muricata L.	**Amaranthaceae**	تاج‌خروس بدل	**10.40**
Echinochloa colonum (L.) Link	**Poaceae**	سوروف	**12.20**
Malva parviflora L.	**Malvaceae**	پنیرک	**15.97**
Portulaca oleracea L.	**Portulacaceae**	خرفه	**16.20**
Other Weeds -	-	سایر علف‌های‌هرز	**7.35**

نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که کاربرد سطوح مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون و نیتروژن، تأثیر معنی‌داری (**P≤۰/۰۱**) بر تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز سلمه‌تره، خرفه، پنیرک، تاج‌خروس‌بدل، سوروف و کل علف‌های‌هرز داشت (جدول‌های ۳، ۴). همچنین، اثر متقابل کاربرد سطوح مختلف کود نیتروژن و کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون بر تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز نیز معنی‌دار (**P≤۰/۰۵**) بود (جدول‌های ۳، ۴). بر اساس نتایج آزمایش، کاربرد نیتروژن در غیاب علف‌کش ریم‌سولفورون، سبب افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز پنیرک، تاج‌خروس‌بدل، سوروف، خرفه، سلمه‌تره و کل علف‌های‌هرز شد (شکل ۱ و ۲) به‌طوری‌که با افزایش مقدار نیتروژن در شرایط بدون کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون، تراکم و وزن خشک این علف‌های‌هرز، به طور معنی‌دار افزایش یافت (شکل ۱ و ۲؛ مشاهده حد بالا در جدول‌های ۵ و ۶). از این نظر، بیشترین تراکم و وزن خشک این علف‌های‌هرز، در تیمار کاربرد نیتروژن به مقدار ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار و در غیاب کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون بود (جدول‌های ۵ و ۶).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر تراکم علف‌های‌هرز

Table 3- Variance analysis of the effects of different levels of nitrogen and rimsulfuron herbicide on weed densities

منابع تغییرات S. O. V.	D.F.	میانگین مربعات (Mean of Squares)					
		پنیرک	تاج‌خروس‌بدل	خرفه	سوروف	سلمه‌تره	کل علف هرز
		M. parviflora	*D. muricata*	*P. oleracea*	*E. colonum*	*C. murale*	Total Weed
R	2	1.01 ns	0.11 ns	0.15 ns	0.71 ns	0.62 ns	38.07 ns
Rims. (R_i)	4	56.12 **	154.10 **	153.41 **	229.90 **	178.60 **	2799.77 **
Nitro. (N_i)	3	10.62 **	6.12 **	5.75 **	10.51 **	30.46 **	380.85 **
$R_i \times N_i$	12	1.42 *	5.73 **	5.75 **	5.70 **	7.10 **	144.29 **
Error	38	0.64	0.40	0.24	0.24	1.97	24.50
CV		22.40	28.22	21.67	20.68	15.90	17.73

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

ns, * and **: not significant, significant at 5% and 0.1%, respectively.
Rims: Rimsulfuron, Nitro: Nitrogen, R: Replication.

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر وزن خشک علف‌های‌هرز

Table 4- Variance analysis of the effects of different levels of nitrogen and rimsulfuron herbicide on weed dry weights

منابع تغییرات S. O. V.	D.F.	میانگین مربعات (Mean of Squares)					
		پنیرک	تاج‌خروس بدل	خرفه	سوروف	سلمه‌تره	کل علف هرز
		M. parviflora	*D. muricata*	*P. oleracea*	*E. colonum*	*C. murale*	Total Weed
R	2	12.32 *	0.12 ns	.04 ns	0.03 ns	2.99 ns	33.32 ns
Rims. (R_i)	4	931.28 **	35.07 **	45.35 **	63.70 **	1213.40**	7040.26 **
Nitro. (N_i)	3	38.35 **	0.27 **	3.80 **	9.60 **	52.67**	310.42 **
$R_i \times N_i$	12	1914 **	0.17 **	1.33 **	9.60 **	45.9**	168.58 **
Error	38	3.43	0.04	0.15	0.05	11.16	55.74
CV		17.65	21.78	20.67	16.83	23.83	26.19

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد

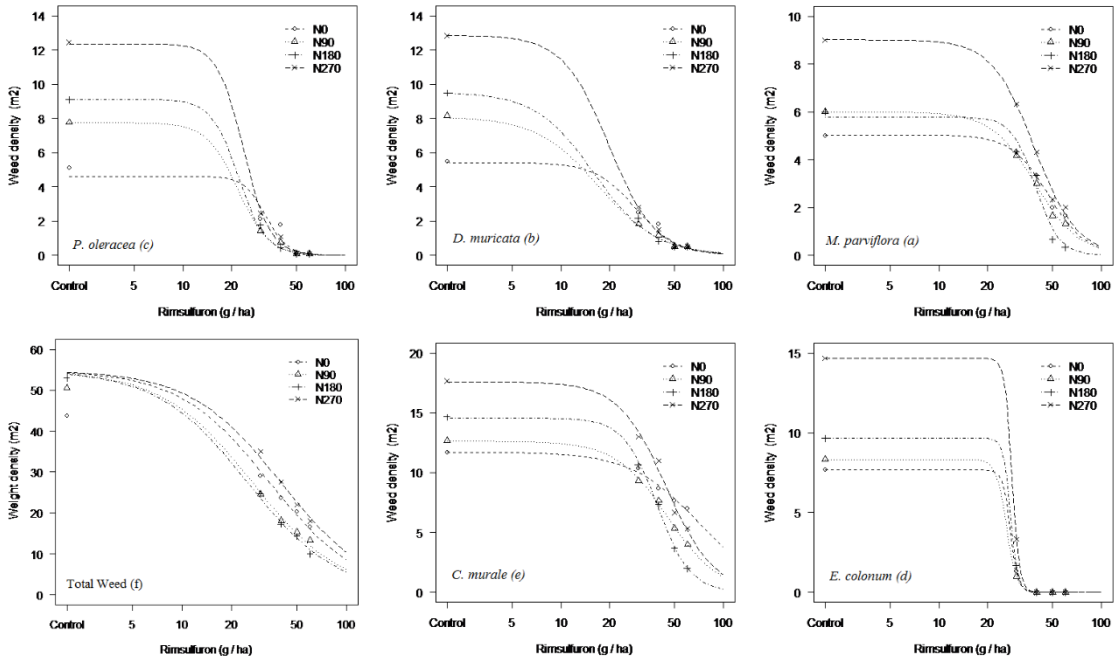
ns, * and **: not significant, significant at 5% and 0.1%, respectively.
Rims: Rimsulfuron, Nitro: Nitrogen, R: Replication.

به نظر می‌رسد که کاربرد کود نیتروژن در تراکم‌های بالای علف‌های‌هرز، به نفع علف‌هرز خواهد بود. اعتقاد براین است علف‌های‌هرز، به دلیل نیاز لوکس، توان بیشتری در جذب عناصر غذایی دارند (**Mirshekari, 2003**)؛ بنابراین در چنین شرایطی، کود نیتروژن قادر است با بهبود رشد علف‌های‌هرز، توان رقابت علف‌های هرز را افزایش دهد (**Yaghoobi *et al.*, 2011**). در همین راستا، زارع و همکاران (**Zare *et al.*, 2008**) نیز گزارش دادند که پاسخ علف‌های‌هرز به افزایش کاربرد کود نیتروژن، واکنش مثبتی است. کارلسون و هیل (**Carlson & Hill, 1985**) نیز نشان دادند که نیتروژن، توان رقابت یولاف وحشی در گندم افزایش می‌دهد. در آزمایش هادی‌زاده (**Hadizadeh, 2007**) مشخص شد که نیتروژن قادر است تعداد علف‌های‌هرز در واحد سطح در کلزا را افزایش دهد.

با افزایش مقدار علف‌کش ریم‌سولفورون، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز کاهش یافت (شکل های ۱ و ۲). همچنین، کاربرد نیتروژن در مقایسه با عدم کاربرد آن، در تلفیق با کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون، سبب افزایش معنی‌دار کارایی کنترل علف‌های‌هرز آزمایش شد. با این وجود، پاسخ تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز به سطوح کود نیتروژن، در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون، متفاوت بود؛ به‌طوری‌که کارایی کنترل علف‌های‌هرز در تیمارهای کاربرد ۱۸۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، به ترتیب در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون، مطلوب‌تر نشان دادند. در تیمار کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مقدار لازم ریم‌سولفورون، برای کاهش ۹۰ درصدی تراکم پنیرک، ۵۷/۰۵ گرم در هکتار، تاج‌خروس بدل ۴۰/۱۷ گرم در هکتار ، خرفه ۳۳/۶۳ گرم در هکتار، سوروف ۳۱/۰۲ گرم در هکتار، سلمه‌تره ۶۵/۷۳ گرم در هکتار و کل علف‌هرز، ۹۲/۱۱ گرم در هکتار بود (جدول ۵)

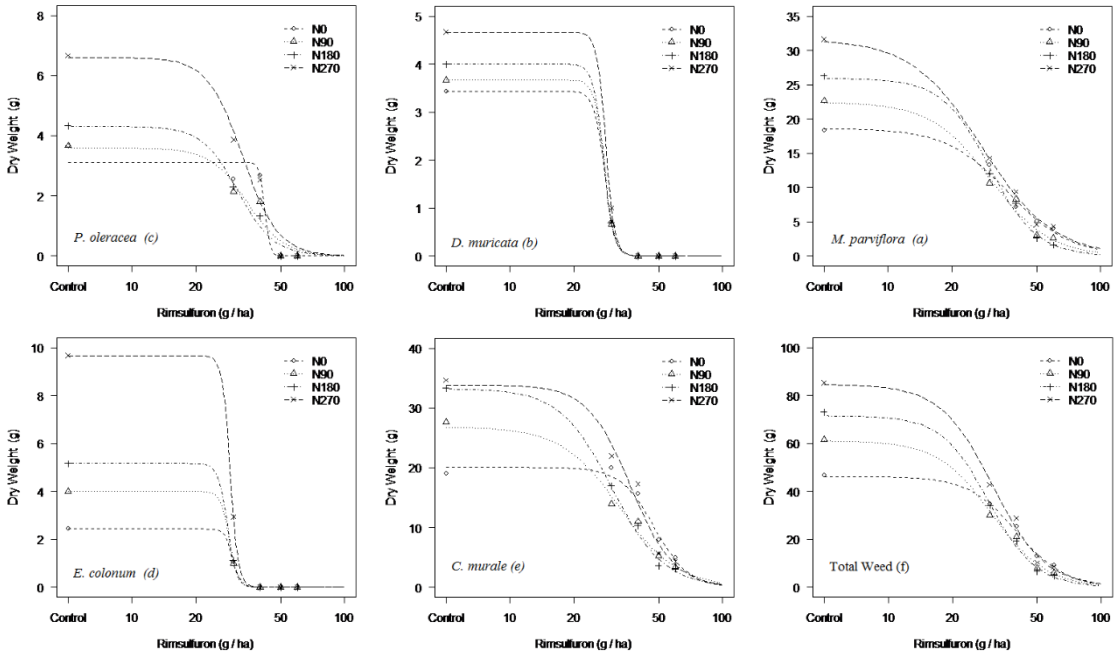
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱- پاسخ تراکم پنیرک (a)، تاج‌خروس بدل (b)، خرفه (c)، سوروف (d)، سلمه (e)، کل علف‌هرز (f) به مقادیر علف‌کش ریم‌سولفورون در سطوح نیتروژن

Figure 1- *M. parviflora* (a), *D. muricata* (b), *P. oleracea* (c), *E. colonum* (d), *C. murale* (e) and total weed (f) density responses to different dosages of rimsulfuron at different levels of nitrogen



شکل ۲- پاسخ وزن خشک پنیرک (a)، تاج‌خروس بدل (b)، خرفه (c)، سوروف(d)، سلمه (e)، کل علف‌هرز (f) به مقادیر علف‌کش ریم‌سولفورون در سطوح نیتروژن

Figure 2- *M. parviflora* (a), *D. muricata* (b), *P. oleracea* (c), *E. colonum* (d), *C. murale* (e) and total weed (f) dry weights responses to different dosages of rimsulfuron at different levels of nitrogen

www.SID.ir

Archive of SID

با افزایش مقدار علف‌کش ریم‌سولفورون، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز کاهش یافت (شکل های ۱ و ۲). همچنین، کاربرد نیتروژن در مقایسه با عدم کاربرد آن، در تلفیق با کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون، سبب افزایش معنی‌دار کارایی کنترل علف‌های‌هرز آزمایش شد. با این وجود، پاسخ تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز به سطوح کود نیتروژن، در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون، متفاوت بود؛ به‌طوری‌که کارایی کنترل علف‌های‌هرز در تیمارهای کاربرد ۱۸۰ و ۹۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، به ترتیب در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون، مطلوب‌تر نشان دادند. در تیمار کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مقدار لازم ریم‌سولفورون، برای کاهش ۹۰ درصدی تراکم پنیرک، ۵۷/۰۵ گرم در هکتار، تاج‌خروس بدل ۴۰/۱۷ گرم در هکتار ، خرفه ۳۳/۶۳ گرم در هکتار، سوروف ۳۱/۰۲ گرم در هکتار، سلمه‌تره ۶۵/۷۳ گرم در هکتار و کل علف هرز، ۹۲/۱۱ گرم در هکتار بود (جدول ۵).

جدول ۵- پارامترهای برآورد شده رگرسیون غیرخطی واکنش تراکم علف‌های‌هرز به علف‌کش ریم‌سولفورون در سطوح مختلف نیتروژن

Table 5- Estimated nonlinear regression parameters of weed density responses to rimsulfuron at different levels of nitrogen

گونه‌ی علف هرز **Weed species**	مقدار نیتروژن **Nitrogen rate (kg/ha)**	حد بالا **Upper Limit (d)**	شیب منحنی **Slope (b)**	**ED_{50} ± SE (g/ha)**	**ED_{90} ± SE (g/ha)**
	N0	**5.05±0.44**	**3.74±1.16**	**47.25±3.78**	**85.09±15.47**
پنیرک	**N90**	**6.00±0.45**	**3.21±0.82**	**39.04±3.10**	**77.55±12.37**
M. parviflora	**N180**	**5.79±0.51**	**5.90±1.75**	**38.65±1.98**	**57.05±4.42**
	N270	**9.02±0.45**	**3.33±.56**	**39.32±2.58**	**74.89±7.59**
	N0	**5.53±0.84**	**3.41±0.55**	**29.13±3.34**	**55.30±3.69**
تاج خروس بدل	**N90**	**8.10±1.21**	**2.29±0.42**	**16.99±3.45**	**44.41±3.90**
D. muricata	**N180**	**9.55±1.42**	**2.40±0.41**	**16.05±3.10**	**40.17±3.33**
	N270	**12.85±1.84**	**3.07±0.41**	**19.75±2.53**	**40.37±2.28**
	N0	**4.62±0.91**	**6.47±1.39**	**32.32±3.41**	**45.40±2.48**
خرفه	**N90**	**7.75±1.16**	**4.54±0.81**	**21.72±2.58**	**35.23±2.12**
P. oleracea	**N180**	**9.12±1.29**	**5.19±0.88**	**22.04±2.25**	**33.63±1.76**
	N270	**12.37±1.61**	**5.36±0.74**	**23.60±1.89**	**35.56±1.59**
	N0	**7.67±0.27**	**18.27±8.23**	**27.54±10.08**	**32.07±4.67**
سوروف	**N90**	**8.34±0.27**	**13.78±1.85**	**25.96±8.45**	**30.45±1.21**
E. colonum	**N180**	**9.67±0.27**	**18.91±3.67**	**27.62±10.15**	**31.02±4.57**
	N270	**14.65±0.28**	**19.14.±6.81**	**28.15±3.47**	**31.57±3.10**
	N0	**11.63±0.84**	**2.93±0.94**	**59.78±82**	**126.39±3.96**
سلمه‌تره	**N90**	**12.63±0.79**	**2.72±0.58**	**45.17±3.21**	**101.33±6.90**
C. murale	**N180**	**14.45±0.56**	**4.22±0.63**	**39.04±1.85**	**65.73±4.22**
	N270	**17.59±0.88**	**2.96±0.48**	**44.51±2.27**	**93.52±9.94**
	N0	**43.67±2.48**	**1.65±0.43**	**44.99±4.30**	**171.06±9.09**
کل علف هرز	**N90**	**50.67±2.56**	**1.42±0.36**	**27.80±3.96**	**131.03±8.088**
Total Weed	**N180**	**53.00±2.58**	**1.82±0.37**	**27.53±3.02**	**92.102±5.078**
	N270	**72.94±2.75**	**1.49±0.27**	**28.45±2.82**	**124.43±5.11**

SE= Standard Error

همچنین، در کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، مقدار لازم ریم‌سولفورون برای کاهش۵۰ و ۹۰ درصد وزن خشک پنیرک به ترتیب ۲۹/۹۶ و ۵۲/۷۸ گرم در هکتار، تاج خروس بدل ۲۷/۵۶ و ۳۱/۰۸ گرم در هکتار، خرفه ۳۱/۴۷ و ۴۸/۲۷ گرم در هکتار، سوروف ۲۸/۱۰ و ۳۱/۴۵ گرم در هکتار، سلمه‌تره ۳۰/۱۷ و ۵۶/۰۶ گرم در هکتار و کل علف هرز ۲۸/۳۶ و۵۶/۸۷ گرم در هکتار بود (جدول ۶). این نتایج بیانگر آن است که کاربرد بهینه نیتروژن در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون قادر است، با بهبود توان رقابتی سیب زمینی، کارایی کنترل علف‌های‌هرز را افزایش دهد. پاسخ علف‌های‌هرز آزمایش به علف‌کش ریم‌سولفورون متفاوت بود به‌طوری‌که کاربرد ۴۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، در سطوح مختلف نیتروژن (صفر، ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلو

www.SID.ir

Archive of SID

گرم در هکتار) قادر است سوروف را ۱۰۰ درصد کنترل کند (جدول ۷). در حالی‌که کاربرد ۵۰ گرم ریم‌سولفورون در سطوح مختلف کاربرد نیتروژن نیز سبب کنترل۱۰۰ درصدی علف‌های‌هرز تاج‌خروس بدل و خرفه شد (جدول ۷). بنابراین، در شرایطی‌که علف‌های‌هرز غالب مزرعه، تاج‌خروس بدل، سوروف و خرفه باشند، می‌توان با کاربرد ۵۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، به کنترل مطلوبی دست یافت.

جدول ۶- پارامترهای برآورد شده رگرسیون غیرخطی واکنش وزن خشک علف‌های‌هرز به علف‌کش ریم‌سولفورون در سطوح مختلف نیتروژن

Table 6- Estimated nonlinear regression parameters of weed dry weight responses to rimsulfuron at different levels of nitrogen

گونه ی علف هرز **Weed species**	مقدار نیتروژن **Nitrogen rate (kg/ha)**	حد بالا **Upper Limit (d)**	شیب منحنی **Slope (b)**	**ED_{50} ± SE (g/ha)**	**ED_{90} ± SE (g/ha)**
	N0	**18.32±1.67**	**2.98±0.52**	**36.72±2.98**	**76.82±7.45**
پنیرک	**N90**	**22.45±1.92**	**3.12±0.0.46**	**30.22±2.45**	**61.12±3.97**
M. parviflora	**N180**	**25.94±2.10**	**3.88±0.46**	**29.96±1.90**	**52.78±2.29**
	N270	**31.62±2.34**	**2.62±0.37**	**27.81±2.43**	**64.41±4.67**
	N0	**3.43±0.11**	**17.80±1.20**	**27.83±6.00**	**31.49±4.41**
تاج خروس بدل	**N90**	**3.67±0.11**	**19.09±1.15**	**27.73±9.29**	**31.11±4.82**
D. muricata	**N180**	**4.00±0.12**	**18.26±1.62**	**27.56±7.91**	**31.08±3.73**
	N270	**4.67±0.12**	**20.65±6.26**	**28.17±6.55**	**31.33±5.04**
	N0	**3.12±0.22**	**5.15±3.77**	**42.08±9.34**	**60.79±2.14**
خرفه	**N90**	**3.59±0.33**	**5.00±1.26**	**34.72±2.69**	**53.87±5.05**
P. oleracea	**N180**	**4.32±0.32**	**5.13±1.19**	**31.47±1.89**	**48.27±4.31**
	N270	**6.60±0.32**	**5.23±0.73**	**33.21±1.28**	**50.53±2.68**
	N0	**2.46±0.12**	**24.24±5.65**	**29.69±2.09**	**32.52±17.87**
سوروف	**N90**	**4.00±0.12**	**22.02±5.34**	**28.54±5.52**	**31.54±6.11**
E. colonum	**N180**	**5.17±0.12**	**19.43±9.37**	**28.10±4.67**	**31.45±3.82**
	N270	**9.67±0.12**	**23.20±9.65**	**28.95±2.22**	**50.53±2.68**
	N0	**20.07± 2.06**	**5.41± 1.20**	**47.72± 2.81**	**71.65± 4.65**
سلمه‌تره	**N90**	**26.85± 3.27**	**3.17± 0.55**	**32.66± 3.43**	**65.33± 4.75**
C. murale	**N180**	**33.23± 3.79**	**3.54± 0.48)**	**30.17± 2.57**	**56.06± 2.99**
	N270	**33.86± 3.81**	**4.27± 0.67**	**36.92± 2.78**	**61.79± 2.97**
	N0	**47.08±5.59**	**2.80±0.56**	**39.61±4.39**	**87.09±6.02**
کل علف هرز	**N90**	**61.43±8.20**	**2.77±0.38**	**29.62±2.86**	**65.64±3.71**
Total Weed	**N180**	**71.81±7.65**	**3.16±0.35**	**28.36±2.27**	**56.87±2.52**
	N270	**85.66±8.59**	**2.84±0.38**	**29.69±2.52**	**64.49±3.23**

SE= Standard Erro

از سوی دیگر، با کاربرد ۶۰ گرم ریم‌سولفورون، به همراه ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، وزن خشک علف‌های‌هرز پنیرک، سلمه‌تره و کل علف‌های‌هرز نیز به ترتیب ۹۴، ۹۳ و ۹۳ درصد کاهش یافت (جدول ۷). بر اساس گزارش های موجود، کاربرد نیتروژن، تأثیر متفاوتی بر توان رقابت گیاه زراعی دارد. در این ارتباط، ون‌دلدن و همکاران (**Van-Delden *et al.*, 2002**) اظهار داشتند که کاربرد نیتروژن، توانایی سیب‌زمینی و گندم در رقابت با علف‌های را افزایش می‌دهد. در مقابل، دیما و الفتروهورینوس (**Dhima & Eleftherohorinos, 2001**) گزارش کردند که نیتروژن، تأثیری بر توان رقابت غلات زمستانه با یولاف وحشی ندارد. همچنین سینک و جون (**Singh & Jun, 2003**) نیز بیان داشتند کاربرد نیتروژن تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک علف‌های‌هرز در کنجد ندارد. این درحالی است که، مجد و همکاران (**Majd *et al.*, 2014**) نیز نشان دادند که با کاربرد تلفیقی علف‌کش تری‌فلورالین با کولتیواتور یا مالچ، می توان علف‌های‌هرز تاج‌خروس ریشه قرمز و سلمه تره تا ۱۰۰ درصد در سیب زمینی کنترل نمود

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷: برهم‌کنش سطوح مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون و کود نیتروژن بر درصد کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز مختلف

Table 7-Interaction of different levels of rimsulfuron herbicide and nitrogen on weed densities and biomass

ریم‌سولفورون Rimsulfuron (g/ha)	نیتروژن Nitrogen (kg/ha)	پنیرک *M. parviflora*		تاج خروس بدل *D. muricata*		خرفه *P. oleracea*		سوروف *E. colonum*		سلمه‌تره *C. murale*		کل علف هرز Total weed	
		Density (%)	Biomass (%)	Density (%)	Biomass (%)	Density (%)	Biomass (%)	Density (%)	Biomass (%)	Density (%)	Biomass (%)	Density (%)	Biomass (%)
0	0	0 i	0 i	0 h	0 h	0 h	0 g	0 f	0 c	0 i	0 i	0 i	0 h
	90	0 i	0 i	0 h	0 h	0 h	0 g	0 f	0 c	0 i	0 i	0 i	0 h
	180	0 i	0 i	0 h	0 h	0 h	0 g	0 f	0 c	0 i	0 i	0 i	0 h
	270	0 i	0 i	0 h	0 h	0 h	0 g	0 f	0 c	0 i	0 i	0 i	0 h
30	0	13.34 hi	27.3 ij	60.00 fg	79.11 b	60 fg	30.07 f	82.62 c	56.29 b	11.67 h-i	7.67 gh	33.59 gh	25.94 g
	90	16.67 h	41.84 g-i	73.34 de	80.57 b	73.34 de	41.88 d	86.97 b	59.02 b	20.03 h-g	26.32 f	44.28 fg	35.37 fg
	180	13.34 hi	34.21 h-j	66.67 ef	79.6 b	66.67 ef	37.33 d	78.27 d	53.56 b	8.6 ji	10 gh	40.46 fg	26.72 g
	270	12.34 hi	21.85 j	53.34 g	70.85 b	53.34 g	29.33 f	56.55 e	31.26 c	5.67 ji	9.67 gh	19.85 hi	8.37 h
40	0	33.37 g	60.93 d-f	66.67 ef	100 a	66.67 ef	27.3 4 f	100 a	100 a	25.74 f-h	17.55 fg	47.33 e-g	45.37 ef
	90	40 fg	54.57 fg	86.67 bc	100 a	86.67 bc	50.96 c	100 a	100 a	34.31 e-g	42.11 e	58.78 d-f	54.72 e
	180	33.34 g	58.02 e-g	93.34 ab	100 a	93.34 ab	63.67 b	100 a	100 a	37.17 ef	45.62 de	60.31 d-f	58.51 de
	270	13.34 hi	48.75 f-h	80 cd	100 a	80 cd	30.98 f	100 a	100 a	5.75 ij	12.11 f-h	36.65 gh	38.37 fg
50	0	60 de	72.01 c-d	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	40.98 de	57.9 cd	49.14 e-g	71.86 cd
	90	66.67 c-e	83.28 a-c	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	67.64 bc	71.93 bc	65.6 c-e	82.86 a-c
	180	86.67 ab	85.46 a-c	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	78.58 ab	80.71 ab	75.51 a-d	85.58 a-c
	270	53.34 ef	74.74 b-d	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	53.58 cd	70.18 bc	65.45 c-e	77.93 bc
60	0	78.8 a-c	80.97 a-c	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	60.02 c	73.69 b	71.67 b-d	83.45 a-c
	90	89.47 a	91.67 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	85.67 a	89.13 a	90.33 ab	87.15 ab
	180	93.34 a	94.67 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	92.00 a	93.34 a	93.67 a	93.6 a
	270	74.4 b-d	88.34 ab	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	100 a	79.64 ab	84.34 ab	83.67 a-c	88 ab
LSD (0.05)		14.81	16.2	10.58	12.82	10.58	8.45	3.86	5.88	15.04	14.54	20.52	13.87

در هر ستون، تیمارهابدارای حداقل یک حروف مشترک، با هم اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد ندارند.

Means with the same letter(s) in the same column are not significantly different

www.SID.ir

Archive of SID

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های عملکرد سیب‌زمینی، کاربرد علف‌کش ریم‌سولفورون و نیتروژن، تأثیر معنی‌داری ($P \leq ۰/۰۱$) بر عملکرد غده و درصد تغییرات آن داشتند (جدول ۸). همچنین، اثر متقابل کود نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر عملکرد سیب‌زمینی داشت نیز معنی‌دار ($P \leq ۰/۰۵$) بود (جدول ۸). بر اساس نتایج برش‌دهی میانگین مربعات سطوح نیتروژن در هر سطح علف‌کش ریم‌سولفورون، عملکرد غده سیب زمینی، تحت تاثیرمعنی‌دار کاربرد نیتروژن در سطوح ۵۰ و ۶۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتاربود (جدول ۸).

جدول ۸- نتایج تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر عملکرد و درصد تغییرات آن
Table 8- Variance analysis of the effects of different levels of nitrogen and rimsulfuron on yield and its changes

منابع تغییرات S. O. V.	درجه آزادی d.f	میانگین مربعات Mean of Squares: عملکرد غده Tuber yield	درصد عملکرد Percent yield
R	2	0.85^{ns}	806**
Rims. (R_i)	4	624.45**	17957**
Nitro. (N_i)	3	58.16**	625**
$R_i \times N_i$	12	12.21*	115^{ns}
Error	38	5.69	145
CV		10	9
ریم‌سولفورون rimsulfuron (g/ha)		برش دهی اثر متقابل میانگین مربعات سطوح نیتروژن در هر سطح علف‌کش ریم‌سولفورون Slicing the interactions of mean squares of nitrogen levels at each level of rimsulfuron	
0	3	1.33 ^{ns}	193.12 ^{ns}
30	3	5.19 ^{ns}	71.73 ^{ns}
40	3	3.30 ^{ns}	98.41 ^{ns}
50	3	62.51**	333.92 ^{ns}
60	3	34.66**	390.50*

ns، * و ** به ترتیب عدم معنی‌داری، معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد.

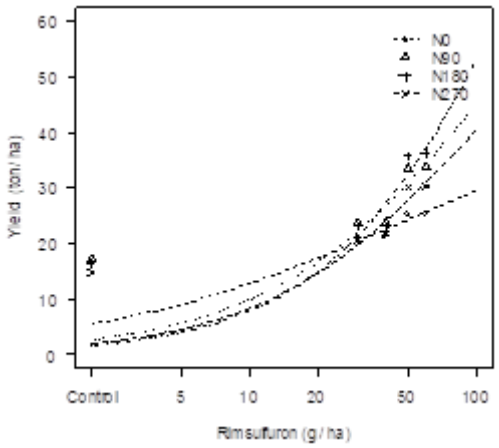
ns, * and **: not significant, significant at 5% and 1%, respectively.
Rimsulfuron (Rims.), Nitrogen (Nitro.), Replication (R)

بر اساس نتایج آزمایش، پاسخ عملکرد غده سیب‌زمینی به نیتروژن در شرایط بدون علف‌کش ریم‌سولفورون، منفی بود و با افزایش نیتروژن در غیاب علف‌کش ریم‌سولفورون، عملکرد غده سیب‌زمینی، به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (شکل ۳، جدول ۹)؛ به‌طوری‌که با کاربرد ۹۰، ۱۸۰ و ۲۷۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در شرایط بدون کاربرد ریم‌سولفورون، عملکرد غده سیب‌زمینی به ترتیب چهار، نه و ۱۸ درصد نسبت به شاهد (بدون کاربرد کود نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون) کاهش یافت (جدول ۹). بنابراین به نظر می‌رسد که در چنین شرایطی، کود نیتروژن با افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز (جدول‌های ۵ و ۶)، قادر است توان رقابت علف‌های‌هرز افزایش دهد و سبب افزایش خسارت به محصول شود (جدول ۷) و بدین ترتیب، عملکرد غده سیب‌زمینی کاهش یافته است (جدول ۹).

از سوی دیگر، پاسخ عملکرد سیب‌زمینی به نیتروژن در حضور علف‌کش ریم‌سولفورون، متفاوت بود؛ به‌طوری که در سطوح ۳۰ و ۴۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، کاربرد نیتروژن نتوانست تأثیر معنی‌داری بر عملکرد غده سیب زمینی داشته باشد. درحالی‌که در تیمارهای کاربرد ۵۰ و ۶۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، کاربرد نیتروژن، تأثیر معنی‌دار بر عملکرد غده سیب زمینی داشت (شکل ۳، جدول ۹). همچنین، نتایج تجزیه رگرسیون عملکرد غده سیب زمینی نشان داد که کاربرد ۱۸۰ کیلو گرم نیتروژن در هکتار، در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون، بیشترین تأثیر را بر افزایش شیب منحنی داشت (جدول ۱۰). بر این اساس، بیشترین عملکرد سیب‌زمینی، در تیمار کاربرد ۵۰ و ۶۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، به همراه کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن حاصل شد؛ این تیمارها توانستند عملکرد غده سیب‌زمینی را به ترتیب ۳۵/۹ و ۳۶/۳۸ تن در هکتار نسبت به شاهد ۹۱ و ۹۲ درصد افزایش دهند. بنابراین این دو تیمار، از نظر عملکرد غده سیب زمینی، در زمره مطلوب ترین تیمارها به شمار می‌رود.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۳- پاسخ عملکرد غده سیب زمینی به سطوح مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون و نیتروژن

Figure 3- Potato tuber yield response to different levels of rimsulfuron and nitrogen

جدول ۹- اثر متقابل سطوح نیتروژن و علف‌کش ریم‌سولفورون بر عملکرد غده و درصد تغییرات آن*

Table 9- Interaction of different levels of nitrogen and rimsulfuron on the potato tuber yield and its changes*

ریم‌سولفورون rimsulfuron(g/ha)	نیتروژن Nitrogen (kg/ha)	عملکرد غده Tuber yield (ton/ha)	درصد عملکرد Percent yield (%)
0	0	16.39 a	0 a
	90	15.96 a	-4 a
	180	15.35 a	-9 a
	270	14.88 a	-18 a
30	0	20.90 a	16 a
	90	22.93 a	26 a
	180	23.24 a	23 a
	270	20.75 a	18 a
40	0	21.57 a	24 a
	90	23.77 a	36 a
	180	23.16 a	31 a
	270	21.86 a	25 a
50	0	25.37 c	68 a
	90	33.53 ab	84 a
	180	35.9 a	91 a
	270	30.20 b	72 a
60	0	28.82 b	70 b
	90	35.15 ab	90 a
	180	36.38 a	92 a
	270	32.38 b	74 ab

*: سطوح نیتروژن در هر سطح علف‌کش ریم‌سولفورون، جداگانه مقایسه شده است.

در هر ستون، تیمارهایدارای حداقل یک حروف مشترک، با هم اختلاف معنی‌داری ندارند.

***: Nitrogen levels have been compared in each level of rimsulfuron separately.**
Means with the same letter(s) in the same column are not significantly different.

بر این اساس، بیشترین عملکرد سیب‌زمینی، در تیمار کاربرد ۵۰ و ۶۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، به

www.SID.ir

Archive of SID

همراه کاربرد ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن حاصل شد؛ این تیمارها توانستند عملکرد غده سیب‌زمینی را به ترتیب ۳۵/۹ و ۳۶/۳۸ تن در هکتار نسبت به شاهد ۹۱ و ۹۲ درصد افزایش دهند. بنابراین این دو تیمار، از نظر عملکرد غده سیب زمینی، در زمره مطلوب‌ترین تیمارها به شمار می‌رود. بر اساس این نتایج، به نظر می‌رسد که کاربرد ۵۰ و ۶۰ گرم در هکتار علف‌کش ریم‌سولفورون، از طریق کاهش مقدار رقابت، علف‌های‌هرز را به محو مطلوبی کنترل کرده است. همزمان، کاربرد کود نیتروژن، سبب بهبود رشد گیاه زراعی شده است. در نهایت، تلفیق این دو اثر، سبب افزایش عملکرد سیب‌زمینی شده است. در همین راستا، گزارش های متعدد نشان داده است که اثر کودهای نیتروژن و کاربرد علف‌کش بر عملکرد گیاهان زارعی، مثبت بوده است. نصیری و همکاران (**Nasiri *et al.*, 2015**) گزارش دادند که سطوح مختلف کود نیتروژن و علف‌کش نیکوسولفورون به همراه ریم‌سولفورون، تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد ذرت داشت. مرادی تلاوت و همکاران (**Moradi-Telavat *et al.*, 2011**) نیز بیان داشتند که سطوح مختلف کود نیتروژن و علف‌کش، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد گندم دارند. خاتمی و همکاران (**Khatami *et al.*, 2016**) نیز نشان دادند که کاربرد ۵۰ گرم ریم‌سولفورون در هکتار، بیشترین عملکرد سیب زمینی را به دنبال دارد. یعقوبی و همکاران (**Yaghoobi *et al.*, 2011**) گزارش دادند که کاربرد نیتروژن در تلفیق با علف‌کش توتال (سولفوسولفورون+ متسولفورون)، وزن هزار دانه و تعداد دانه در سنبله گندم را افزایش داد و توانست عملکرد دانه را به ۶/۷ تن در هکتار افزایش دهد. در مطالعه ممنوعی و همکاران (**Mamnoie *et al.*, 2016**) نیز مشاهده شد که کاربرد علف‌کش پاراکوات به همراه ریم‌سولفورون در جیرفت و کرج، قادر است عملکرد سیب‌زمینی را به ترتیب ۳۱ و ۳۶ درصد افزایش دهد.

جدول ۱۰- پارامترهای برآورد شده تابع درجه دوم پاسخ عملکرد سیب زمینی به سطوح مختلف علف‌کش ریم‌سولفورون و نیتروژن
Table 10- Estimated quadratic equation parameters of the potato yield response to different levels of rimsulfuron and nitrogen

	Nitrogen (kg/ha)	y_0	a	b	R
عملکرد غده Tuber yield	N0	16.48 ±0.82	0.45±0.06	0.003±0.001	0.99
	N90	15.92±2.70	0.09±0.19	0.004±0.003	0.97
	N180	15.29±3.97	0.10±0.28	0.005±0.005	0.96
	N270	14.85±2.11	0.06±0.16	0.004±0.002	0.97
تغییرات عملکرد Yield change	N0	99.17 ±13.72	-0.14±0.98	0.02 ±0.02	0.96
	N90	94.45±12.99	0.42±0.94	0.03±0.01	0.97
	N180	89.037±18.67	0.37±1.34	0.03±0.03	0.96
	N270	80.61±13.98	0.81±1.01	0.017±0.02	0.97

y_0: عرض از مبدا، **a**: ضریب ثابت خطی، **b**: شیب، **R**: ضریب رگرسیون.

R: Regression coefficient, y0: Intercept, b: Slope, a: constants coefficients.

نتیجه‌گیری کلی

براساس نتایج آزمایش، مطلوب‌ترین تیمار از نظر کارایی کنترل علف‌های‌هرز و افزایش عملکرد سیب‌زمینی، کاربرد ۵۰ و ۶۰ گرم در هکتار علف‌کش ریم‌سولفورون، به همراه ۱۸۰ کیلوگرم نیتروژن درهکتار بود. این تیمارها توانستد تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز مورد آزمایش را به طور معنی‌دار کاهش دهند و سبب افزایش ۹۰ درصدی عملکرد سیب‌زمینی شوند. در مقابل، کاربرد نیتروژن در غیاب علف‌کش ریم‌سولفورون، موجب افزایش تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز شد و کاهش عملکرد سیب‌زمینی را به دنبال داشت. با توجه به این نتایج، به نظر می رسد که کاربرد کود نیتروژن در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون می‌تواند با بهبود توان رقابتی گیاه زراعی، سبب افزایش عملکرد سیب‌زمینی شود.

www.SID.ir

Archive of SID

بنابراین، کاربرد مطلوب کود نیتروژن در تلفیق با علف‌کش ریم‌سولفورون می‌تواند در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز سودمند باشد.

منابع

Ackley, J.A., Wilson, H.P. and Hines, T.E. 1996a. Efficacy of rimsulfuron and metribuzin in potato (*Solanum tuberosum*). Weed Technol. 10: 475-480.

Ackley, J.A., Wilson, H.P. and Hines, T.E. 1996b. Weed management programs in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed Technol. 10: 354-358.

Alebrahim, M.T., Rashed Mohassel, M.H., Wilcockson, A., Baghestani, M.A. and Ghorbani, R. 2011. Evaluation of several pre-emergence herbicides for weed control common lambsquarters (*Chenopodium album*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) in potato. Journal of Plant Protec. (Agricultural Science and Technology). 25: 358-367.

Baghestani, M.A, Zand, E., Mavi, F.L., Esfandiari, H., Pourazar, R. and Mamnoie, E. 2013. Evaluation of spectrum efficacy of registered herbicides used in corn. Entomol. and Phytopathol. 81: 100-122.

Carlson, H.L. and Hill, J.E. 1985. Wild oats (*Avena fatua* L.) competition with spring wheat: Plant density effects. Weed Sci. 33: 176–181.

Dhima, K.V. and Eleftherohorinos, I.G. 2001. Influence of nitrogen on competition between winter cereals and sterile oat. Weed Sci. 49: 77-82.

FAO, 2017. FAOSTAT. Available http://www.fao.org/faostat/en/#/.data/QC

Ghadiri, H. 2004. Weed science: Principles and methods. Shiraz University Press. 700 Pp.

Gutteri, M.J. and Eberlein, C.V. 1997. Pre-emergence weed control in (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron. Weed Techno. 11: 755-761.

Hadizadeh, M.H. 2007. The role of rates and splitting of nitrogen fertilizer in cultural weed management of oilseed rape (*Brassica napus*). 234–238 Pp. Proceedings of the 2nd Iranian Weed Science Congress, Mashhad, Iran.

Khatami, S.A., Alebrahim, M.T. and Majd, R. 2016. The effect of rimsulfuron application time and dose on weed control and potato (*Solanum tuberosum*) tuber yield. Iranian J. of Weed Sci. 12: 185-198.

Lesnik, M. 2003. The impact of maize stand density on herbicide efficiency. Plant Soil Environ. 49: 29– 35.

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.

Majd, R., Alebrahim, M.T., Mohammaddust-Chamanabad, H.R., Baghestani, M.A. and Nateghi, G. 2014. Integrated weed management in potato with different agronomy and chemical methods. J. of Plant Protec. 28: 44-54.

Mamnoie, E., Karami-Nejad, M.R., Rashed-Mohassel, M.H., Shimi, P. and Aeen A. 2016. Evaluation of some herbicides for potato (*Solanum tuberosum*) weed control in Jiroft and Karaj. J. of Plant Protec. 30: 368-378.

Mirshekari, B. 2003. Weed and their management. Islamic Azad University, Tabriz Branch, Publication (In Persian). 500 Pp.

Mithila, J., Swanton, C.J., Blackshaw, R.E., Cathcart, R. and Christopher, Hall, J. 2008. Physiological basis for reduced glyphosate efficacy on weeds grown under low soil nitrogen. Weed Sci. 56: 12- 17.

Mohammaddoust-Chamanabad, H.R., and Asghari, A. 2014. The effect of crop rotation and nitrogen on weed infestation in potato field. J. of Plant Protec. 27: 487-190.

Moradi-Telavat, M.R., Siadat, S.A., Fathi, G., Zand, E. and Alamisaeid, K. 2011. Effect of nitrogen and herbicide application on competition between wheat and wild oat. Iranian J. of Crop Sci. 12: 364-376.

Nasiri, A., Hosseini-Cici, S.Z., Ghadiri, H. and Kazemeini, S.A. 2015. Interaction effects of nitrogen fertilizer and nicosulfuron + rimsulfuron herbicide on weed control in grain corn. Iranian J. of Weed Sci. 11:51-60.

Nielsen, O.K., Ritz, C.H. and Streibig, J.C.

www.SID.ir

Archive of SID

2004. Nonlinear mixed model regression to analyze herbicide dose-response relationships. Weed Technol. 18: 30-37.

Rajcan, I. and Swanton, C.J. 2001. Understanding maize –weed competition, resource competition, light quality and the whole plant. Field Crop Res. 71: 139-150.

Renner, K.A. and Powell, G.E. 1998. Weed control in potato (*Solanum tuberosum*) with rimsulfuron and metribuzin. Weed Technol. 12: 406- 409.

Rezaie, A. 1997. Concepts of probability and statistics. Mashhad Publication Co (In Persian). 431 Pp.

Samadi, E. and Alebrahim, M.T. 2016. Efficacy of oxadiargyl reduced doses for the control of weeds in potato (*Solanum tuberosum*) with different application timing. Iranian J. of Weed Sci. 12: 1-15.

Sheibani, S. and Ghadiri, H. 2007. Effect of split nitrogen application and herbicide on wild barley control in wheat. p. 515–520. Proceedings of the 2nd Iranian Weed Science Congress, Mashhad, Iran.

Shir-Mohammad, K., Zand, A., Baghestani, M.A. and Seyed-Hadi, M.R. 2010. Evaluate the performance of five herbicides to control weeds in potato. J. of Plant and Ecol. 17: 71-82.

Singh, B. and Jun, P. 2003. Dry-matter accumulation in weeds and qualitative characters of sesame (*Sesamum indicum*) as influenced by nitrogen levels and weed-control measures. Indian J. of Agron. 48: 120-123.

Stall, W.M. 1999. Weed control in potato. Horticultural Science Department, Cooperative Extension Services, University of Florida Publication, HS. 194 Pp.

Sweeny, A.E., Renner, K.A., Laboski, C. and Davis, A. 2008. Effect of fertilizer nitrogen on weed emergence and growth. Weed Sci. 56: 714-721.

Upadhyaya, M.K. and Blackshaw, R.E. 2007. Nonchemical weed management principles, concepts and technology. Agriculture and Agri-Food Canada, Lethbridge, Alberta, Canada.

Van-Delden, A.L., Lotz-Bastiauans, A., Franke, A.C., Smid, H.G., Groeneveld, M.W. and Kropff, M.J. 2002. The influence of nitrogen supply on the ability of wheat and potato to suppress *Stellaria media* growth and reproduction. Weed Res. 42: 429-445.

Yaghoobi, S.R., Ghalavand, A., Aghaalikhani, M. and Zand, E., 2011. Investigation of herbicide-nitrogen interaction on wheat yield and yield components in competition with *Lepyrodiclis holosteoides* Fenzl. Iranian J. of Weed Sci. 7: 13-30.

Zand, E., Baghestani, M.A., Nezamabadi, N. and Shimi, P. 2010. A guide for herbicides in Iran. University Press Center (In Persian). 143 Pp.

Zare, A., Rahimian-Mashhadi, H., Alizadeh, H. and Beheshtian-Mesgaran, M. 2008. The responses of corn weeds to nitrogen fertilizer rates and herbicide dosages. Iranian J. of Weed Sci. 4: 21-32.

www.SID.ir