

The efficacy of quizalofop-P-ethyl herbicide to control of grass-weeds in groundnut fields

Somayeh Tokasi^{1*}, Parviz Sharifziveh², Masoumeh Younesabadi³, Leila Habibian⁴, Ghorban Didehbaz Moghanlo⁵

¹ Plant Protection Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran, Email: stokasi@yahoo.com

² Plant Protection Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Moghan, Iran, Email: sharifziveh@yahoo.com

³ Plant Protection Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran, Email: myounesabadi@yahoo.com

⁴ Plant Protection Research Department, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Gorgan, Iran, Email: h_leyla9257@yahoo.com

⁵ Plant Protection Research Department, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Moghan, Iran, Email: didehbaz55@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2022/04/09
Revised: 2022/07/24
Accepted: 2022/08/07

Keywords:
ACCase inhibitor
Chemical control
Weed dry weight
reduction (%)
Weed number reduction
(%)

ABSTRACT

Background and objectives: Slow growth of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) makes it a poor competitor against weeds. The presence of weeds in fields leads to waste of water and nutrients and provides a habitat for growth of pathogens and insect pests, which adversely affects plant productivity. Herbicide application for keeping the fields free of weeds during the critical period of weed control helps minimize the costs of weeding. This experiment was carried out to determine the appropriate dose of quizalofop-P-ethyl for effective control of grass weeds in groundnut fields.

Materials and Methods: Field experiments were conducted in a randomized complete block design with nine treatments and four replications in Guilan, Ardabil and Golestan provinces. Quizalofop-P-ethyl 8.8%EC at four doses included 500, 550, 600 and 650 ml ha⁻¹ (Kimia Sabz Moghan Company) was investigated for narrow leaf weed control and compared with haloxyfop R methyl ester 10.8%EC (0.75 L ha⁻¹), clethodim 12%EC (1 L ha⁻¹), sethoxydim 12.5%EC (3L ha⁻¹), fluazifop-P-butyl 15%EC (3 L ha⁻¹).

Results: Application of quizalofop-P-ethyl 8.8% EC at 500, 550, 600 and 650 ml ha⁻¹ in Guilan province, led to 72, 79, 90, 85% number reduction and 70, 87, 96, 92% dry weight reduction of narrow leaf weeds (*E. crus-galli* and *S. glauca*) compared to weedy check, respectively. In Ardabil province, the control efficacy of quizalofop-P-ethyl at these doses for the number reduction of *E. crus-galli* was 57, 74, 90, 92%, respectively and for dry weight reduction was 60, 71, 90, 92%, respectively and for *S. glauca*, the number reduction was 46, 60, 71, 69% and the dry weight reduction was 57, 84, 93, 92%, respectively. In Golestan province, application of quizalofop-P-ethyl at these doses led to 19, 24, 57, 58% number reduction, 23, 53, 78, 78% dry weight reduction of *E. colonum*, 33, 35, 39, 53% number reduction, 51, 59, 90, 92% dry weight reduction of *S. glauca*, 53, 61, 66, 58% number reduction, and 87, 90, 92, 87% dry weight reduction of *S. vercillata*, respectively. In comparison between all treatments, the highest weed control efficiency of *E. crus-galli* with $\geq 90\%$ was occurred in application of fluazifop-P-butyl and quizalofop-P-ethyl 600 and 650 ml ha⁻¹ and then in

quizalofop-P-ethyl 550 ml ha⁻¹ with 71-79% density and dry matter reduction. The highest weed control efficiency of *E. colonum* was achieved in fluazifop-P-butyl, quizalofop-P-ethyl 600 and 650 ml ha⁻¹, sethoxydim and clethodim which were $\geq 70\%$ dry matter reduction of weed. In control of *S. glauca*, except of quizalofop-P-ethyl 500 ml ha⁻¹, other treatments had effective weed control efficiency ($\geq 80\%$). Dry weight reduction of *S. verticillata*, was achieved $\geq 85\%$ compared to control with treatments. The highest yield increase in comparison to control in Guilan was achieved with the application of quizalofop-P-ethyl 600 ml ha⁻¹, clethodim, quizalofop-P-ethyl 550 ml ha⁻¹ and sethoxydim (74, 73, 70.5 and 61% respectively); in Ardabil, with application of quizalofop-P-ethyl 600 ml ha⁻¹, sethoxydim, quizalofop-P-ethyl 650 and 550 ml ha⁻¹ and fluazifop-P-butyl (162, 160, 156, 149 and 148%) and in Golestan with application of clethodim, quizalofop-P-ethyl 550 and 600 ml ha⁻¹ and sethoxydim (297, 297, 261 and 243% respectively).

Conclusion: Due to the effective efficiency on quizalofop-P-ethyl 8.8% EC herbicide in control of narrow leaf weeds and producing a high groundnut yield compared to weedy control, it can be stated that this herbicide at a dosage of 600 ml ha⁻¹ in the form of a foliar spray in the stage of two- to four-leaf of narrow-leaf weeds is recommendable as an efficient herbicide to control of narrow-leaf (grass) weeds.

Cite this article: Tokasi, S., Sharifziveh, P., Younesabadi, M., Habibian, L., Didehbaz Moghanlo, Ghorban. 2022. The efficacy of quizalofop-P-ethyl herbicide to control of grass-weeds in groundnut fields. *Crop Production Journal*, 15 (4), 139-158.



© The Author(s).

DOI:10.22069/ejcp.2023.20020.2493

Publisher: Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources



تولید گیاهان زراعی

شاپا چاپی: ۲۰۰۸-۷۳۹۸
شاپا الکترونیکی: ۲۰۰۸-۷۴۰۳



بررسی کارایی علف کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در کنترل علف های هرز باریک برگ مزارع بادام زمینی

سمیه نکاسی^{۱*}، پرویز شریفی زیوه^۲، معصومه یونس آبادی^۳، لیلیا حبیبیان^۴، قربان دیده باز مغانلو^۵

^۱ بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران، رایانامه: stokasi@yahoo.com

^۲ بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران، رایانامه: sharifziveh@yahoo.com

^۳ بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران، رایانامه: myounesabadi@yahoo.com

^۴ بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران، رایانامه: h_leyla9257@yahoo.com

^۵ بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران، رایانامه: didehbaz55@gmail.com

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>سابقه و هدف: گیاه بادام زمینی (<i>Arachis hypogaea</i> L.) به دلیل رشد آرام در رقابت با علف های هرز بسیار ضعیف است. علف های هرز منجر به اتلاف آب و مواد غذایی در مزرعه می شوند، زیستگاه مناسبی برای رشد عوامل بیماری زا و آفات فراهم می کنند در نتیجه اثرات نامطلوب بر تولید بادام زمینی دارند. کاربرد علف کش برای عاری نگه داشتن مزرعه از علف هرز در طول دوره بحرانی کنترل علف های هرز، کمک قابل توجهی به کاهش هزینه های تولید می کند. این آزمایش برای ارزیابی کارایی و تعیین دز مناسب علف کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل برای کنترل مؤثر علف های هرز باریک برگ خانواده گندمیان در مزارع بادام زمینی انجام شد.</p>	<p>نوع مقاله: مقاله کامل علمی- پژوهشی</p> <p>تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۱/۲۰ تاریخ ویرایش: ۱۴۰۱/۰۵/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۵/۱۶</p>
<p>مواد و روش ها: آزمایشی مزرعه ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با نه تیمار و چهار تکرار در استان های گیلان، اردبیل و گلستان انجام شد و کارایی علف کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل 8.8%EC (شرکت کیمیا سبز مغان) در مقادیر ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار برای کنترل علف های هرز باریک برگ ارزیابی و با کارایی علف کش های هالوکسی-فوپ-آر متیل استر 10.8%EC (۰/۷۵ لیتر در هکتار)، کلتودیم 12%EC (۱ لیتر در هکتار)، ستوکسیدیم 12.5%OEC (۳ لیتر در هکتار) و فلوازیفوپ-پی-بوتیل 15%EC (۳ لیتر در هکتار) مقایسه شد.</p>	<p>واژه های کلیدی: بازدارنده استیل کوآنزیم آ کربوکسیلاز درصد کاهش زیست توده علف هرز درصد کاهش تعداد علف هرز کنترل شیمیایی</p>
<p>یافته ها: کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل 8.8%EC در مقادیر ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار در گیلان به ترتیب ۷۲، ۷۹، ۹۰، ۸۵ درصد کاهش تعداد و ۷۰، ۸۷، ۹۶، ۹۲ درصد کاهش زیست توده علف های هرز باریک برگ (<i>S. glauca</i> و <i>E. crus-galli</i>) نسبت به شاهد بود. در اردبیل، کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در مقادیر مورد بررسی به ترتیب ۵۷، ۷۴، ۹۰، ۹۲ درصد</p>	

کاهش تعداد و ۶۰، ۷۱، ۹۰، ۹۲ درصد کاهش زیست توده سوروف (*E. crus-galli*) و به ترتیب ۴۶، ۶۰، ۷۱، ۶۹ درصد کاهش تعداد و ۵۷، ۸۴، ۹۳، ۹۲ درصد کاهش زیست توده ارزنی (*S. glauca*) بود. در گلستان نیز کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در مقادیر مورد بررسی به ترتیب ۱۹، ۲۴، ۵۷، ۵۸ درصد کاهش تعداد و ۲۳، ۵۳، ۷۸، ۷۸ درصد کاهش زیست توده سوروف برنجی (*E. colonum*)، به ترتیب ۳۳، ۳۵، ۳۹، ۵۳ درصد کاهش تعداد و ۵۱، ۵۹، ۹۰، ۹۲ درصد کاهش زیست توده ارزنی گونه *S. glauca* و در نهایت به ترتیب ۵۳، ۶۱، ۶۶، ۵۸ درصد کاهش تعداد و ۸۷، ۹۰، ۹۲، ۸۷ درصد کاهش زیست توده ارزنی گونه *S. verticillata* بود. در مقایسه کلی بین تیمارها، بیشترین کارایی کنترل سوروف (*E. crus-galli*) با بیش از ۹۰ درصد کاهش تعداد و زیست توده علف‌هرز را تیمارهای فلوازیفوپ-پی-بوتیل و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در مقادیر ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و پس از آن کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار (با ۷۹-۷۱ درصد کاهش) داشتند. در کنترل سوروف برنجی، بیشترین کارایی (با بیش از ۷۰ درصد کاهش) را تیمارهای فلوازیفوپ-پی-بوتیل، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در مقادیر ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، ستوکسیدیم و کلتودیم داشتند. در کنترل ارزنی *S. glauca*، به جز تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلیه تیمارها به‌طور میانگین بیش از ۸۰ درصد کاهش زیست توده علف‌هرز را در سه استان موجب شدند. کاهش زیست توده ارزنی *S. verticillata* نیز در کلیه تیمارها بیش از ۸۵ درصد بود. بیشترین افزایش عملکرد بادام زمینی نسبت به شاهد، در گیلان با کاربرد کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کلتودیم، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و ستوکسیدیم (به ترتیب ۷۴، ۷۳، ۷۰/۵ و ۶۱ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل)، در اردبیل با کاربرد کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ستوکسیدیم، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوازیفوپ-پی-بوتیل به ترتیب ۱۶۲، ۱۶۰، ۱۵۶، ۱۴۹ و ۱۴۸ درصد و در گلستان با کاربرد کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و ستوکسیدیم به ترتیب ۲۹۷، ۲۹۷ و ۲۶۱ و ۲۴۳ درصد به دست آمد.

نتیجه‌گیری: کاربرد علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۸.۸٪ EC به میزان ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌صورت برگ‌پاش در مرحله ۲ تا ۴ برگ‌گی علف‌های هرز باریک‌برگ خانواده گندمیان، برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در مناطق مختلف و بهبود عملکرد بادام زمینی، مؤثر ارزیابی شد.

استناد: نکاسی، س.، شریفی‌زیوه، پ.، یونس‌آبادی، م.، حبیبیان، ل.، دیده‌باز مغانلو، ق. (۱۴۰۱). بررسی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ مزارع بادام زمینی. *مجله تولید گیاهان زراعی*، ۱۵ (۴)، ۱۵۸-۱۳۹.

DOI: 10.22069/ejcp.2023.20020.2493

ناشر: دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان



© نویسندگان.

مقدمه

بادام زمینی (*A. hypogaea* L.)، گیاه یک‌ساله و پهن‌برگ از خانواده لگومینوز، سیزدهمین گیاه زراعی مهم و چهارمین دانه روغنی مهم دنیا است (۱). رشد آرام گیاه بادام زمینی موجب می‌شود که در رقابت با علف‌های هرز بسیار ضعیف باشد. زیست‌توده بالای علف‌های هرز در صورت عدم کنترل منجر به کمبود رطوبت در دسترس برای بادام زمینی جهت تشکیل غلاف دانه یا از بین رفتن غلاف‌های جوان در زمان پر شدن غلاف می‌شود (۲). دوره بحرانی خسارت علف‌های هرز حدود ۴۵ روز پس از کشت بادام زمینی است که در صورت عدم کنترل، کاهش عملکرد زیادی تا ۷۶ درصد را موجب می‌شوند (۳، ۴). کاربرد علف‌کش، ابزار اصلی کنترل علف‌های هرز در کشاورزی مدرن می‌باشد. علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل، از خانواده علف‌کش‌های آریلوکسی فنوکسی پروپونات، بازدارنده آنزیم استیل‌کوانزیم‌آ کربوکسیلاز (ACCase) و ممانعت‌کننده سنتز اسیدهای چرب و کنترل‌کننده انتخابی علف‌های هرز باریک‌برگ خانواده گندمیان در گیاهان زراعی پهن‌برگ است. این علف‌کش از طریق برگ‌ها جذب می‌شود، در آوندهای چوب و آبکشی انتقال می‌یابد، در بافت‌های مرستمی گیاهان حساس تجمع می‌یابد و موجب پژمردگی و زردی برگ‌ها، جلوگیری از رشد ریشه و ساقه و خشکیدگی برگ‌ها می‌شود (۵).

سها و همکاران (۲۰۱۶) میزان بقایای علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل را در خاک اندازه‌گیری و بیان کردند که بقایای این علف‌کش در کاربرد مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثر در هکتار فقط تا یک روز پس از کاربرد علف‌کش شناسایی شد (۶)، این علف‌کش از گروه فوپ‌ها است که استر می‌باشند، استرها به سرعت در محیط خاک به اسید کوئیزالوفوپ که عامل فعالیت علف‌کش می‌باشد، تبدیل می‌شوند (۷، ۸). لی و

همکاران (۲۰۱۲) نیز یافتند که بقایای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در خاک فقط یک روز می‌باشد و علف‌کش خیلی سریع به متابولیت‌های اسیدی تجزیه می‌شود (۹). ماخوپادی و همکاران (۲۰۱۲) نیز تجزیه کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۸۰-۴۰ گرم ماده مؤثر در هکتار را در خاک ۲/۳-۰/۹۵ میکروگرم بر گرم خاک گزارش کردند و بیان کردند که بقایای این علف‌کش، تنها یک روز پس از کاربرد در بذور ماش سیاه شناسایی شد (۱۰). ساهو و همکاران (۲۰۱۳) تجزیه کوئیزالوفوپ-پی-اتیل را در مقادیر ۸۰-۴۰ گرم ماده مؤثر در هکتار در خاک را ۰/۵۴-۰/۲۵ میکروگرم بر گرم خاک بیان کردند (۱۱). مجومدار و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که کاربرد علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در مقادیر ۵۰ و ۱۰۰ گرم ماده مؤثر در هکتار، فقط به مدت ۷ روز موجب کاهش زیست‌توده کربن جمعیت میکروبی خاک شد و پس از آن تا زمان برداشت، بهبود یافت و به سطح اولیه بازگشت (۱۲). جاناکا و همکاران (۲۰۱۸) در ارزیابی باقی‌مانده سم در خاک و دانه بادام‌زمینی در کاربرد علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵%EC بیان کردند که کاربرد دز ۵۰ گرم در هکتار در کنترل علف‌های هرز بادام زمینی، دزی ایمن در زمان ۱۱۰ روز پس از کاشت (زمان برداشت بادام‌زمینی) بود (۱۳). ادیکاری و همکاران (۲۰۱۶) نیز کاربرد کوئیزالوفوپ-پی-اتیل (۳۷/۵ گرم ماده مؤثر در هکتار) را در بادام زمینی را برای کنترل مؤثر علف‌های هرز باریک‌برگ توصیه کردند (۱۴). نتایج پژوهش موهانتی و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل به میزان ۵۰ گرم در هکتار، تیمار مؤثری برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ خانواده گندمیان در بادام زمینی است (۱۵). کومار و همکاران (۲۰۱۴) در ارزیابی کارایی علف‌کش‌های فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و کوئیزالوفوپ-

آزمایشی در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با نه تیمار و چهار تکرار در سال ۱۳۹۹ در استان‌های گیلان (رشت)، اردبیل (مغان) و گلستان (گرگان) انجام شد، تیمارهای مورد بررسی شامل کوئیزالوفوپ-پی-اتیل EC 8.8% در مقادیر ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر ماده تجاری در هکتار، هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر EC 10.8% به میزان ۰/۷۵ لیتر در هکتار، کلتودیم EC 12% به میزان ۱ لیتر در هکتار، ستوکسیدیم EC 12.5% به میزان ۳ لیتر در هکتار، فلوازیفوپ-پی-بوتیل EC 15% به میزان ۳ لیتر در هکتار و شاهد کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ (با دو بار وجین دستی) بودند. عملیات تهیه بستر کاشت شامل شخم با گاواهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی، تسطیح زمین با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بذر روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر بود. اندازه هر کرت به طول ۸ متر و شامل ۴ ردیف کاشت بادام زمینی بود. هر کرت از طول به دو قسمت مساوی تقسیم شد و قسمت بالایی هر کرت سم‌پاشی نشد و به‌عنوان شاهد همان کرت برای قسمت پایین (اعمال تیمار) در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها در هر بلوک ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بین بلوک‌ها یک‌ونیم متر بود. کشت در گیلان و گلستان به صورت دستی و در اردبیل به صورت مکانیزه انجام شد. رقم بادام زمینی NC2 بود. برای کوددهی بر اساس آزمون خاک (جدول ۱)، کود نیتروژن از منبع اوره (۴۶ درصد نیتروژن) به مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار و کود فسفات از منبع سوپرفسفات تریپل (۴۶ درصد فسفر) به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت به کار برده شدند. سم‌پاشی با استفاده از سم‌پاش پشتی مجهز به نازل شراهی با فشار ۲ تا ۲/۵ بار کالیبره شد و با ۴۰۰ لیتر آب در هکتار انجام گرفت. زمان سم‌پاشی کلیه علف‌کش‌های مورد بررسی در مرحله ۴-۲ برگی علف‌های هرز خانواده گندمیان بود. به‌منظور کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ و

پی-اتیل در کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ، گزارش کردند که دو علف‌کش دارای کارایی مشابه بودند، تعداد علف‌های هرز گرامینه در تیمارهای فلوازیفوپ-پی-بوتیل (در مقادیر ۱۳۴ و ۱۶۷ گرم ماده موثر در هکتار) و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل (۵۰ گرم ماده موثر در هکتار) به ترتیب ۶/۳، ۴/۳ و ۶ بوته در مترمربع در زمان ۴۰ روز پس از کاشت تا زمان برداشت بادام‌زمینی بود (۱۶). نتایج بررسی دیویامانی و همکاران (۲۰۱۸) نشان داد که کارایی تیمارهای دوبار وجین دستی، کاربرد پیش‌رویشی پندیمتالین + یکبار وجین دستی (۲۰ روز پس از کاشت) و کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر + کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۲۵ گرم ماده مؤثر در هکتار (مخلوط در تانک) در کنترل علف‌های هرز در زمان ۴۰ روز پس از کاشت به ترتیب ۶۸/۵، ۶۷/۶ و ۶۵/۱ درصد، در زمان ۶۰ روز پس از کاشت به ترتیب ۷۴/۴، ۷۱/۹ و ۴۷/۶ درصد و در زمان برداشت به ترتیب ۶۲/۵، ۶۱/۱ و ۶۰/۲ درصد بود (۱۷). سینگ و همکاران (۲۰۱۴) نیز بیان کردند که کوئیزالوفوپ-پی-اتیل EC 5% به میزان ۵۰ گرم در هکتار در کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در بادام زمینی برترین تیمار بود (۱۸).

هدف از اجرای این پژوهش، ارزیابی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل EC 8.8% و مقایسه آن با سایر علف‌کش‌های اختصاصی ثبت شده باریک برگ‌کش در کشور شامل هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر، کلتودیم، ستوکسیدیم و فلوازیفوپ-پی-بوتیل در دزهای توصیه شده این علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ خانواده گندمیان در مزرعه بادام زمینی بود. مزیت مهم کاربرد علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در مقایسه با علف‌کش‌های مورد مقایسه، دز کاربردی توصیه شده پایین‌تر می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در ۱۰۰ سانتی‌متر در هر دو قسمت سم‌پاشی نشده و سم‌پاشی شده هر کرت به صورت تصادفی انجام شد. تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش شد و وزن خشک علف‌های هرز (پس از قرار دادن در آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۸ ساعت) به تفکیک گونه اندازه‌گیری شد. درصد کاهش تعداد و زیست-توده علف‌های هرز بر اساس گونه قسمت سم‌پاشی شده نسبت به قسمت سم‌پاشی نشده هر کرت محاسبه شد. در زمان برداشت، عملکرد بادام زمینی کرت‌ها (از سطحی معادل ۴ مترمربع) به‌طور جداگانه (قسمت سم‌پاشی شده و نشده) برداشت و میزان افت عملکرد ناشی از حضور علف‌های هرز در هر کرت محاسبه شد.

جگن‌ها در کلیه تیمارها، علف‌کش بتنازون 48%SL به میزان ۲/۵ لیتر در هکتار به صورت پس‌رویشی به کار رفت که در گیلان و اردبیل زمان کاربرد بتنازون یک هفته بعد و در گلستان یک هفته قبل از کاربرد علف-کش‌های باریک‌برگ‌کش بود (به دلیل رویش زودهنگام کلزا در استان گلستان که کشت قبل از بادام زمینی بود، علف‌کش بتنازون برای حذف بوته‌های تازه سبز شده کلزا، زودتر از علف‌کش‌های باریک‌برگ‌کش به کار برده شد). در صورت نیاز برای کنترل کامل علف-های هرز پهن‌برگ و اویارسلام از روش وجین‌دستی هم بهره گرفته شد. یادداشت‌برداری‌های مربوط به تعداد و وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ خانواده گندمیان به تفکیک گونه، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی با در نظر گرفتن اثر حاشیه با کوادرات ۵۰

جدول ۱- خصوصیات خاک، تاریخ‌های کاشت، برداشت و کاربرد علف‌کش‌ها در سه منطقه مورد مطالعه.

Table 1- Soil properties and dates of seed sowing, harvest and herbicide application at three studied locations.

منطقه Location	بافت خاک Soil texture	pH	کربن آلی (درصد) Organic C (%)	کلسیم (قسمت در میلیون) K (ppm)	فسفر (قسمت در میلیون) P (ppm)	تاریخ کاشت Sowing date	زمان کاربرد علف‌کش Herbicides application date	تاریخ برداشت Harvestation date
گیلان Guilan	سیلت (22%) رس (25%) شن (53%)	6.5	1.9	258.4	11.7	2020-06-09	2020-06-27	2020-10-13
اردبیل Ardabil	سیلت (42%) رس (41%) شن (17%)	7.8	0.9	250	15	2020-06-11	2020-07-01	2020-10-28
گلستان Golestan	سیلت (64%) رس (24%) شن (12%)	8.0	1.3	258.4	8.4	2020-06-02	2020-07-07	2020-11-11

علف‌های هرز، A و B به ترتیب بیان‌گر زیست‌توده یا تعداد علف‌های هرز در کرت شاهد بدون کنترل و تیمار مورد نظر می‌باشند.

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

برای محاسبه درصد مهار علف‌های هرز^۱ نسبت به شاهد بدون کنترل، از رابطه ۱ استفاده شد (۱۹) که در آن WCE، درصد کاهش زیست‌توده یا تعداد

۱. weed control efficacy (WCE)

افزایش عملکرد و زیست توده شاخساره بادام زمینی نسبت به شاهد علف‌هرز در محیط نرم‌افزار R انجام شد، مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون LSD در سطوح احتمال ۱ و ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

با توجه به تنوع علف‌های هرز در سه منطقه، از تجزیه مرکب داده‌ها صرف‌نظر شد و نتایج هر منطقه به‌طور جداگانه مورد ارزیابی قرار گرفت و در پایان جمع‌بندی نتایج ارائه شد. لیست علف‌های هرز در مناطق مختلف به تفکیک در جدول ۲ بیان شد.

همچنین درصد تغییر عملکرد دانه بادام زمینی نسبت به شاهد بدون کنترل با استفاده از رابطه ۲ محاسبه شد (۱۹). در این رابطه Y_i ، درصد تغییرات عملکرد دانه بادام زمینی؛ Y_f ، عملکرد بادام زمینی در تیمار مورد نظر و Y_w ، عملکرد بادام زمینی در کرت شاهد بدون کنترل علف‌هرز می‌باشد.

رابطه ۲:
$$Y_i = 100 \times \frac{Y_f}{Y_w}$$
 در نهایت به‌منظور محاسبه درصد افزایش عملکرد دانه بادام زمینی تیمارها نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی، عدد به‌دست آمده منهای صد شد. تجزیه واریانس درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های هرز تیمارها نسبت به شاهد علف‌هرز و همچنین، درصد

جدول ۲- فهرست علف‌های هرز باریک‌برگ در سه منطقه آزمایش.

Table 2- List of grass weed species at the three experimental locations.

نام علمی Scientific name	مکان‌های آزمایش Experimental locations		
	گیلان Guilan	اردبیل Ardabil	گلستان Golestan
<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	*	*	
<i>Echinochloa colonum</i> L.			*
<i>Setaria glauca</i> L.	*	*	*
<i>Setaria verticillata</i> L.			*

سوروف: نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین میزان کاهش تعداد سوروف نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی با کاربرد کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌دست آمد که ۹۷/۵ درصد بود (جدول ۳). تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوازیفوپ-پی-بوتیل با ۹۴ درصد کاهش با تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلتودیم نیز به‌ترتیب با ۷۹ و ۷۶ درصد کاهش تعداد سوروف با تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوازیفوپ-پی-بوتیل در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمارهای

استان گیلان: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اختلاف بین تیمارها از نظر تعداد و زیست‌توده سوروف، تعداد و زیست‌توده مجموع علف‌های هرز باریک‌برگ (سوروف و ارزنی) نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز در زمان ۴۵ روز پس از سم‌پاشی از نظر آماری در سطح احتمال $p < 0.01$ معنی‌دار بود، ولی اختلاف بین تیمارها از نظر کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز ارزنی در سطح احتمال $p < 0.05$ معنی‌دار نبود (داده‌ها نشان داده نشده است). بر این اساس مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد و زیست‌توده سوروف و همچنین، تعداد و زیست‌توده مجموع علف‌های هرز باریک‌برگ ارائه گردید.

مجموع علف‌های هرز سوروف و ارزنی: نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که تیمارهای فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، بیش‌ترین کارایی را در کاهش تعداد مجموع علف‌های هرز داشتند، با کاربرد این تیمارها، تعداد علف‌های هرز باریک‌برگ حدود ۹۰ درصد نسبت به شاهد عدم کنترل کاهش یافت (جدول ۳). تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلتودیم به‌ترتیب با ۷۹، ۸۵ و ۸۲ درصد کاهش تعداد علف‌های هرز، با تیمارهای ذکر شده بالا اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. پس از تیمارهای فوق، تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر و ستوکسیدیم بودند که به‌ترتیب با ۷۲، ۷۰ و ۶۹ درصد کاهش تعداد علف‌های هرز، در گروه آماری بعدی قرار گرفتند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش زیست‌توده مجموع علف‌های هرز نیز در مقایسه با شاهد بدون کنترل، نشان داد که تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوآزیفوپ-پی-اتیل با حدود ۹۶ درصد، بالاترین درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز را موجب شدند (جدول ۴) که البته تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۲ و ۸۷ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز با تیمارهای فوق اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. تیمار ستوکسیدیم با ۸۱ درصد کاهش نیز با تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. تیمارهای کلتودیم، هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۷۵، ۷۳ و ۷۰ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز، در گروه آماری بعدی قرار گرفتند.

ستوکسیدیم و هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر نیز کم‌ترین کارایی را در کاهش تعداد سوروف داشتند و به‌ترتیب با ۴۷/۵ و ۵۷/۵ درصد کاهش تعداد سوروف، در یک گروه آماری قرار گرفتند و تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با ۶۶ درصد کاهش تعداد سوروف با تیمارهای ستوکسیدیم و هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر، در یک گروه آماری قرار گرفت. همچنین، نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین درصد کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی در تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بود (۹۸ درصد) و تیمارهای فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۶ و ۹۳ درصد کاهش با تیمار فوق اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در ارزیابی کارایی چهار دز علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل، کاهش زیست‌توده علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی به‌ترتیب ۶۱، ۷۶، ۹۸ و ۹۳ درصد بود (جدول ۴).

ارزنی: میانگین کاهش تعداد علف‌هرز ارزنی در تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل (چهار دز مورد بررسی)، هالوکسی‌فوپ-آر-متیل استر، کلتودیم، ستوکسیدیم و فلوآزیفوپ-پی-بوتیل نسبت به شاهد به‌ترتیب ۷۸، ۷۹، ۸۲، ۷۶، ۸۳، ۸۸، ۹۰ و ۸۶ درصد بود، میانگین کاهش زیست‌توده این علف‌هرز نیز به‌ترتیب ۸۰، ۹۸، ۹۳، ۹۱، ۹۶، ۹۹، ۹۹ و ۹۶ درصد بود. به‌دلیل عدم اختلاف معنی‌دار بین تیمارها از نظر کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌هرز ارزنی، آزمون مقایسه میانگین انجام نشد. بنابراین، نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کنترل مجموع علف‌های هرز باریک‌برگ ارائه شد.

جدول ۳- تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش بر درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف و ارزنی (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی)، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در استان گیلان.

Table 3- The effects of different herbicide treatments on the weed density reduction percentage, *E. crus-galli* and *S. glauca* (relative to untreated control), 45 days after herbicide application at Guilan province.

تیمار Treatment	کاهش تعداد سوروف (درصد) <i>E. crus-galli</i> density reduction (%)	کاهش مجموع تعداد علف‌های هرز باریک-برگ (درصد) Total grass density reduction (%)
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	66.25 cd	72.11 bc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	79.37 bc	79.04 abc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	97.50 a	89.56 a
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	93.75 ab	85.05 ab
هالوکسی فوب آرمیتیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxypyr methyl ester 0.75 L/ha	57.50 de	70.47 bc
کلنودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	76.25 bc	82.21 abc
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	47.50 e	69.02 c
فلوآزیفوپ پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	93.75 ab	90.11 a

در هر ستون، اعدادی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (LSD $P \leq 0.01$)
Different letters in the same column show significant differences (LSD $P \leq 0.01$)

جدول ۴- تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش بر درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز سوروف و ارزنی (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی)، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در استان گیلان.

Table 4- The effects of different herbicide treatments on the weed dry weight reduction percentage, *E. crus-galli* and *S. glauca* (relative to untreated control), 45 days after herbicide application at Guilan province.

تیمار Treatment	کاهش زیست‌توده سوروف (درصد) <i>E. crus-galli</i> dry weight reduction (%)	کاهش مجموع زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ (درصد) Total grass dry weight reduction (%)
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	60.63 cd	70.25 d
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	76.04 bc	86.85 abc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	98.40 a	95.96 a
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	93.10 ab	92.11 ab
هالوکسی فوب آرمیتیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxypyr methyl ester 0.75 L/ha	50.52 d	73.40 cd
کلنودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	50.87 d	74.91 cd
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	63.51 cd	81.34 bc
فلوآزیفوپ پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	95.78 ab	95.68 a

در هر ستون، اعدادی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (LSD $P \leq 0.01$)
Different letters in the same column show significant differences (LSD $P \leq 0.01$)

سطح بعدی، تیمارهای هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با حدود ۷۰/۷ درصد کاهش زیست‌توده سوروف با تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ستوکسیدیم و کلتودیم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند.

مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش تعداد علف‌هرز ارزنی نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی نشان داد که بالاترین درصد کاهش در تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بود (۷۰/۸ درصد) و تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوازیفوپ-پی-بوتیل به ترتیب با ۶۸/۷، ۶۰/۴ و ۵۹/۲ درصد کاهش تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول ۵). مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده ارزنی نسبت به شاهد نیز نشان داد که بالاترین درصد کاهش در تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار بود (با حدود ۹۲ درصد کاهش) (جدول ۶). تیمارهای فلوازیفوپ-پی-بوتیل، ستوکسیدیم، کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با حدود ۸۸-۸۴ درصد کاهش تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند.

استان اردبیل: نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارها بر کاهش تعداد و زیست‌توده دو گونه علف‌هرز باریک‌برگ سوروف و ارزنی در سطح احتمال یک درصد ($p < 0.01$) معنی‌دار بود (داده‌ها نشان داده نشده است). در ادامه، نتایج مقایسه میانگین تأثیر تیمارهای آزمایش بر درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های هرز سوروف و ارزنی ارائه شده است.

سوروف: بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها، بالاترین درصد کاهش تعداد سوروف با کاربرد فلوازیفوپ-پی-بوتیل به دست آمد (۹۶ درصد). تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به ترتیب با ۹۰/۵ و ۹۱/۷ درصد کنترل با تیمار فوق در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). تیمارهای ستوکسیدیم، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلتودیم به ترتیب با ۷۸/۷، ۷۳/۷ و ۷۱/۲ درصد کنترل، در گروه آماری بعدی قرار گرفتند. مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده سوروف نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی نشان داد که بالاترین درصد کاهش در کاربرد فلوازیفوپ-پی-بوتیل به دست آمد (۹۴ درصد) و تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و ستوکسیدیم به ترتیب با ۹۲، ۹۰ و ۸۴ درصد کاهش زیست‌توده سوروف با تیمار فوق اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول ۶). در

جدول ۵- تأثیر تیمارهای مختلف علفکش بر درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف و ارزنی (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی)، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در استان اردبیل.

Table 5- The effects of different herbicide treatments on the weed density reduction percentage, *E. crus-galli* and *S. glauca* (relative to untreated control), 45 days after herbicide application at Ardabil province.

تیمار Treatment	کاهش تعداد سوروف (درصد) <i>E. crus-galli</i> density reduction (%)	کاهش تعداد ارزنی (درصد) <i>S. glauca</i> density reduction (%)
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	56.7 e	45.8 d
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	73.7 cd	60.4 abc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	90.5 ab	70.8 a
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	91.7 ab	68.7 ab
هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxypyr methyl ester 0.75 L/ha	61.7 de	55.4 cd
کلتودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	71.2 cde	51.2 cd
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	78.7 bc	56.7 bcd
فلوآزیفوپ‌پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	96.2 a	59.2 abc

در هر ستون، اعدادی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (LSD $P \leq 0.01$)
Different letters in the same column show significant differences (LSD $P \leq 0.01$)

جدول ۶- تأثیر تیمارهای مختلف علفکش بر درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز سوروف و ارزنی (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی)، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در استان اردبیل.

Table 6- The effects of different herbicide treatments on the weed dry weight reduction percentage, *E. crus-galli* and *S. glauca* (relative to untreated control), 45 days after herbicide application at Ardabil province.

تیمار Treatment	کاهش زیست‌توده سوروف (درصد) <i>E. crus-galli</i> dry weight reduction (%)	کاهش زیست‌توده ارزنی (درصد) <i>S. glauca</i> dry weight reduction (%)
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	60.3 d	57.1 d
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	70.7 bcd	84.5 abc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	90.0 ab	92.7 a
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	91.7 ab	92.1 a
هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxypyr methyl ester 0.75 L/ha	70.5 bcd	65.9 cd
کلتودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	65.2 cd	86.4 ab
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	84.2 abc	87.2 ab
فلوآزیفوپ‌پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	94.0 a	88.3 ab

در هر ستون، اعدادی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (LSD $P \leq 0.01$)

Different letters in the same column show significant differences (LSD $P \leq 0.01$)

به ترتیب با ۷۸، ۷۸ و ۷۱ درصد کاهش زیست‌توده علف‌هرز با تیمار ستوکسیدیم اختلاف آماری نداشتند. ارزشی گونه *S. glauca*: میانگین تعداد این گونه علف‌هرز در شاهد‌های بدون کنترل علف‌هرز مزرعه آزمایشی گرگان، ۳۷ عدد بود و کلیه علف‌کش‌های مورد بررسی موجب کاهش تعداد این علف‌هرز نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز شدند، درصد کاهش بین ۳۲ تا ۷۶ درصد بود (جدول ۷). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین درصد کاهش تعداد این علف‌هرز نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی در تیمار کلتودیم بود (۷۶ درصد) و با سایر تیمارها دارای اختلاف آماری معنی‌دار بود. در سطح بعدی، تیمار فلوآزیفوپ-پی-بوتیل با ۶۳ درصد کاهش بود. در مقایسه بین چهار تیمار علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل، بالاترین درصد کاهش در کاربرد دز ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به دست آمد (۵۳/۴ درصد) که با سه تیمار دیگر اختلاف آماری معنی‌دار داشت. میانگین زیست‌توده این علف‌هرز در شاهد‌های بدون کنترل علف‌هرز ۵۵۳ گرم در مترمربع بود و کاربرد علف‌کش‌های مورد بررسی موجب کاهش زیست‌توده این علف‌هرز نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز شد، میزان کاهش در تیمارهای مختلف بین ۵۱ تا ۹۴ درصد بود (جدول ۸). مقایسه میانگین تیمارها نیز نشان داد که بالاترین درصد کاهش زیست‌توده این علف‌هرز در تیمارهای کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار بود (به ترتیب ۹۴/۴ و ۹۲/۵ درصد کاهش) و تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و ستوکسیدیم به ترتیب با ۸۷، ۸۵ و ۸۲ درصد کاهش زیست‌توده این علف‌هرز با تیمارهای کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در سطح بعدی، تیمار هالوکسی فوپ-آر-متیل استر با ۷۴ درصد کاهش بود و با تیمارهای کوئیزالوفوپ-

استان گلستان: نتایج تجزیه واریانس تیمارها از نظر کاهش تعداد و زیست‌توده سه گونه علف‌هرز سوروف برنجی و دو گونه ارزشی نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی نشان داد که اختلاف بین تیمارها از نظر آماری معنی‌دار ($p < 0.01$) بود (داده‌ها نشان داده نشده است).

سوروف برنجی: میانگین تعداد سوروف برنجی (*E. colonum*) در شاهد‌های بدون کاربرد علف‌کش، ۵۷ عدد بود. کاربرد تمامی علف‌کش‌های مورد بررسی موجب کاهش تعداد علف‌هرز سوروف نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز شد، میزان کاهش در تیمارهای مختلف بین ۱۹ تا ۷۲ درصد بود (جدول ۷). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین درصد کاهش تعداد این علف‌هرز نسبت به شاهد در تیمار کلتودیم بود (با ۷۲/۲ درصد کاهش) و تیمارهای هالوکسی فوپ-آر-متیل استر، فلوآزیفوپ-پی-بوتیل، ستوکسیدیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به ترتیب با ۷۲، ۶۵، ۶۳، ۵۸ و ۵۷ درصد کاهش با تیمار کلتودیم، اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. میانگین زیست‌توده علف‌هرز سوروف برنجی نیز در شاهد‌های بدون کنترل علف‌هرز ۱۴۸۵ گرم در مترمربع بود و کاربرد تمامی علف‌کش‌های مورد بررسی موجب کاهش زیست‌توده این علف‌هرز نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز شد، میزان کاهش زیست‌توده سوروف در تیمارهای مختلف بین ۲۳ تا ۹۳ درصد بود (جدول ۸). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین درصد کاهش زیست‌توده سوروف برنجی نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی در تیمارهای فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و پس از آن ستوکسیدیم بود و به ترتیب ۹۳ و ۸۲ درصد کاهش به دست آمد و این دو تیمار با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و کلتودیم

علف‌هرز به‌ترتیب ۵۳/۴، ۶۱/۲، ۶۶/۲ و ۵۷/۵ درصد بود. میانگین زیست‌توده این گونه علف‌هرز در شاهد‌های بدون کنترل علف‌هرز، ۳۰۹ گرم در مترمربع بود و کاربرد علف‌کش‌های مورد بررسی موجب کاهش زیست‌توده علف‌هرز نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز شد و میزان کاهش بین ۸۱ تا ۹۵ درصد بود (جدول ۸). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بالاترین درصد کاهش زیست‌توده این گونه علف‌هرز نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی در تیمارهای هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و کلتودیم بود (۹۵ درصد) و تیمارهای فلوآزیفوپ-پی-بوتیل، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۹۲، ۹۱/۵ و ۹۰ درصد کاهش با تیمارهای هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و کلتودیم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در ارزیابی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل، نتایج نشان داد که بین مقادیر مورد بررسی اختلاف آماری نبود و به‌ترتیب موجب ۸۷، ۹۰، ۹۱/۵ و ۸۷ درصد کاهش زیست‌توده این گونه علف‌هرز نسبت به شاهد شدند.

پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و ستوکسیدیم اختلاف آماری معنی‌دار نداشت. ارزیابی گونه *S. verticillata* میانگین تعداد این گونه علف‌هرز در شاهد‌های بدون کنترل علف‌هرز ۸ عدد بود. آلودگی مزرعه به این گونه علف‌هرز در مقایسه با دو علف‌هرز دیگر پایین‌تر بود. کاربرد کلیه علف‌کش‌های مورد بررسی موجب کاهش تعداد این علف‌هرز نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز شد، درصد کاهش بین ۵۳ تا ۷۶ درصد بود (جدول ۷). نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش تعداد این علف‌هرز نشان داد که بالاترین درصد کاهش در تیمار فلوآزیفوپ-پی-بوتیل با حدود ۷۶ درصد کاهش نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی بود و تیمارهای کلتودیم، هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار با تیمار فلوآزیفوپ-پی-بوتیل اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در ارزیابی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل، بین مقادیر مورد بررسی اختلاف آماری معنی‌دار مشاهده نشد و میزان کاهش تعداد این گونه

جدول ۷- تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش بر درصد کاهش تعداد علف‌های هرز سوروف برنجی و دو گونه ارزی (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی)، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در استان گلستان.

Table 7- The effects of different herbicide treatments on the weed density reduction percentage, *E. colonum*, *S. glauca* and *S. verticillata* (relative to untreated control), 45 days after herbicide application at Golestan province.

تیمار Treatment	کاهش تعداد سوروف برنجی (درصد) <i>E. colonum</i> density reduction (%)	کاهش تعداد ارزی (درصد) <i>S. glauca</i> density reduction (%)	کاهش تعداد ارزی (درصد) <i>S. verticillata</i> density reduction (%)
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	19.33 b	32.71 e	53.43 c
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	23.75 b	35.50 e	61.25 bc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	57.17 a	38.75 de	66.25 abc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	57.99 a	53.39 c	57.50 c
هالوکسی فوپ-آر-متیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxy fop R methyl ester 0.75 L/ha	34.21 a	44.50 d	72.92 ab
کلتودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	72.16 a	75.75 a	73.75 ab
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	62.93 a	44.50 d	55.75 c
فلوآزیفوپ پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	65.42 a	63.42 b	75.75 a

در هر ستون، اعدادی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (LSD $P \leq 0.01$)

Different letters in the same column show significant differences (LSD $P \leq 0.01$)

بررسی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل... / سمیه تکاسی و همکاران

جدول ۸- تأثیر تیمارهای مختلف علف‌کش بر درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز سوروف برنجی و دو گونه ارزی (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی)، ۴۵ روز پس از سم‌پاشی در استان گلستان.

Table 8- The effects of different herbicide treatments on the weed dry weight reduction percentage, *E. colonum*, *S. glauca* and *S. verticillata* (relative to untreated control), 45 days after herbicide application at Golestan province.

تیمار Treatment	کاهش زیست‌توده سوروف برنجی (درصد) <i>E. colonum</i> dry weight reduction (%)	کاهش زیست‌توده ارزی (درصد) <i>S. glauca</i> dry weight reduction (%)	کاهش زیست‌توده ارزی (درصد) <i>S. verticillata</i> dry weight reduction (%)
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	23.28 d	51.04 d	87.16 bc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	52.71 c	58.75 cd	90.23 ab
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	78.40 b	89.81 ab	91.50 ab
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	78.34 b	92.48 a	87.17 bc
هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxyp-P methyl ester 0.75 L/ha	61.51 c	73.56 bc	94.66 a
کتلودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	70.75 b	94.42 a	94.56 a
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	82.31 ab	85.28 ab	81.11 c
فلوآزیفوپ پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	92.75 a	86.97 ab	91.95 ab

در هر ستون، اعدادی که حداقل در یک حرف مشترک هستند، از لحاظ آماری فاقد تفاوت معنی‌دار می‌باشند (LSD $P \leq 0.01$)

Different letters in the same column show significant differences (LSD $P \leq 0.01$)

کاهش تعداد و ۵۷ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز بود. در کرمانشاه، کارایی کتلودیم در کاهش تعداد و زیست‌توده مجموع علف‌های هرز به ترتیب ۶۷ و ۵۵ درصد، کارایی هالوکسی‌فوپ-آر-متیل به ترتیب ۶۷ و ۷۰ درصد و کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل به ترتیب ۷۰ و ۴۵ درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های هرز بود. در گلستان، کارایی کتلودیم در کاهش تعداد مجموع علف‌های هرز (سوروف و ارزی) ۶۷ درصد و در کاهش زیست‌توده سوروف ۴۷ درصد، ارزی ۳۰ درصد بود، کارایی هالوکسی‌فوپ-آر-متیل در کاهش تعداد علف‌های هرز ۷۲ درصد و کاهش زیست‌توده سوروف ۵۰ درصد و ارزی ۳۷ درصد بود و در نهایت کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل در کاهش تعداد علف‌های هرز

موسوی و همکاران (۲۰۱۳) در مقایسه کارایی علف‌کش‌های کتلودیم 240EC، سیکلوکسیدیم 10%EC، هالوکسی‌فوپ-آر-متیل 10.8%EC و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل 5%EC در کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ (شامل ارزی (*Setaria spp.*))، سوروف (*E. crus-galli*) و پنجه‌کلاغی (*Digitaria sanguinalis*) در مزارع سویا، نتایج کنترلی متفاوت را در سه استان لرستان، کرمانشاه و گلستان گزارش کردند. در لرستان، کارایی کتلودیم (۱ لیتر در هکتار)، ۴۶ درصد کاهش تعداد و ۴۸ درصد کاهش زیست‌توده مجموع علف‌های هرز نسبت به شاهد، کارایی هالوکسی‌فوپ-آر-متیل (۰/۷۵ لیتر در هکتار)، ۵۱ درصد کاهش تعداد و ۴۸ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز و کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل (۲ لیتر در هکتار) ۶۰ درصد

کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوآزیفوپ-پی-بوتیل به‌دست آمد که به‌ترتیب ۱۶۲، ۱۶۰، ۱۵۶، ۱۴۹ و ۱۴۸ درصد بود و این تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار با هم و با شاهد نداشتند، در سطح بعدی تیمار کلتودیم با ۷۵ درصد افزایش عملکرد دانه قرار گرفت (جدول ۹). عملکرد بادام زمینی در تیمارهای ۱ تا ۹ در استان اردبیل به‌ترتیب ۲۲۲۰، ۲۸۸۸، ۳۳۶۸، ۳۶۷۲، ۲۳۶۸، ۱۶۷۲، ۲۴۵۶، ۳۷۳۶ و ۳۵۶۸ کیلوگرم در هکتار بود. در استان گلستان، شاهد کنترل علف‌های هرز موجب ۳۴۳ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی شد (حدود ۳/۵ برابر افزایش عملکرد شاهد بدون کنترل) و در کلیه تیمارهای علف‌کشی نیز افزایش عملکرد بادام زمینی نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی به‌دست آمد. تیمارهای کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار با ۲۹۷ درصد افزایش عملکرد با تیمار شاهد دوبار و جین دستی علف‌های هرز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. تیمارهای ستوکسیدیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با ۲۶۱ و ۲۴۳ درصد افزایش عملکرد با تیمارهای کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول ۹). عملکرد بادام زمینی در تیمارهای ۱ تا ۹ در استان گلستان به‌ترتیب ۳۲۸۰، ۳۵۲۰، ۳۶۰۰، ۳۳۶۰، ۴۵۶۰، ۴۰۸۰، ۵۶۰۰، ۵۹۰۰ کیلوگرم در هکتار بود.

۵۲ درصد و کاهش زیست‌توده سوروف ۴۰ درصد و ارزشی ۲۲ درصد بود (۲۰).
عملکرد بادام زمینی: در استان گیلان، افزایش عملکرد تیمار شاهد کنترل علف‌های هرز (با دوبار و جین-دستی) حدود ۵۸ درصد نسبت به شاهد عدم کنترل علف‌هرز بود. نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیش‌ترین افزایش عملکرد نسبت به شاهد عدم کنترل در تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌دست آمد (۷۴ درصد افزایش) و تیمارهای کلتودیم، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و ستوکسیدیم به‌ترتیب با ۷۳، ۷۰/۵ و ۶۱ درصد با تیمار فوق اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، این تیمارها با شاهد نیز اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند (جدول ۹). عملکرد بادام زمینی (دانه با غلاف) در تیمارهای ۱ تا ۹ (تیمارها شامل کوئیزالوفوپ-پی-اتیل مقادیر ۵۰۰، ۵۵۰، ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی‌لیتر در هکتار، هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر، کلتودیم، ستوکسیدیم، فلوآزیفوپ-پی-بوتیل و شاهد کنترل علف‌های هرز) در استان گیلان به‌ترتیب ۱۸۱۶، ۲۹۴۴، ۴۷۱۲، ۳۵۱۲، ۳۵۴۴، ۴۵۸۴، ۱۷۲۰، ۴۷۸۴، ۴۲۴۰ کیلوگرم در هکتار بود. در استان اردبیل، تیمار شاهد کنترل علف‌های هرز موجب ۱۵۶ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز شد و در کلیه تیمارهای علف‌کشی، افزایش عملکرد نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی به‌دست آمد. بالاترین درصد افزایش عملکرد در تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ستوکسیدیم،

بررسی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل... / سمیه تکاسی و همکاران

جدول ۹- تأثیر تیمارهای آزمایش بر درصد افزایش عملکرد بادام زمینی (درصد) (نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی) در استان‌های گیلان، اردبیل و گلستان.

Table 9- The effects of experimental treatments on the increase percentage of groundnut grain yield (relative to untreated control) at Guilan, Ardabil and Golestan.

تیمار Treatment	گیلان Guilan	اردبیل Ardabil	گلستان Golestan
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۰۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 500 ml/ha	46.62 d	11.50 d	16.1 e
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۵۵۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 550 ml/ha	70.50 abc	148.7 a	297.2 ab
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۰۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 600 ml/ha	73.73 a	162.4 a	260.6 bc
کوئیزالوفوپ پی اتیل ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار Quizalofop-P-ethyl 650 ml/ha	50.88 bcd	155.8 a	207.8 c
هالوکسی فوپ آرمیتیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار Haloxy fop R methyl ester 0.75 L/ha	41.12 d	47.5 c	107.4 d
کلتودیم ۱ لیتر در هکتار Clethodim 1 L/ha	72.69 ab	74.6 b	297.3 ab
ستوکسیدیم ۳ لیتر در هکتار Sethoxydim 3 L/ha	60.62 abcd	159.9 a	243.2 bc
فلوآزیفوپ پی بوتیل ۳ لیتر در هکتار Fluazifop-P-butyl 3 L/ha	49.05 cd	147.8 a	217.8 c
شاهد کنترل کامل Weed free	58.44 abcd	155.7 a	343.4 a

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $p < 0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $p < 0.01$.

هرز مؤثر بودند و کارایی کنترل به‌طور میانگین در سه استان، بالای ۸۰ درصد کاهش زیست‌توده این علف-هرز بود. علف‌هرز ارزنی گونه *S. verticillata* دارای تراکم پایین‌تری نسبت به سایر باریک‌برگ‌ها در مزرعه حضور داشت و با کاربرد کلیه علف‌کش‌ها، کاهش زیست‌توده این علف‌هرز حدود ۹۵-۸۱ درصد به‌دست آمد. همچنین، نتایج نشان داد که کلیه تیمارهای مورد بررسی موجب افزایش عملکرد بادام زمینی در مقایسه با شاهد بدون کنترل شدند و میزان افزایش عملکرد با میزان کنترل علف‌های هرز ارتباط مستقیم داشت. موتنال (۲۰۰۶) بیان کرد که کاهش عملکرد بادام زمینی ناشی از علف‌های هرز به نوع و تعداد علف‌های هرز بستگی دارد و از مکانی به مکان دیگر و از سالی به سال دیگر متفاوت است، همچنین بیان کرد که پاسخ گیاه بادام زمینی به روش‌های کنترلی به شرایط آب و هوایی و خاک منطقه، فلور

به‌طور کلی، نتایج ارزیابی تیمارها از نظر کارایی کنترل علف‌هرز نشان داد که بیش‌ترین کارایی کنترل سوروف (*E. crus-galli*) با بیش از ۹۰ درصد، مربوط به تیمارهای فلوآزیفوپ-بی-بوتیل و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل با مقادیر ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار بود. در سطح بعدی، کارایی کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی لیتر در هکتار، ۷۹-۷۱ درصد کاهش تعداد و زیست‌توده این علف‌هرز بود. در کنترل گونه سوروف برنجی (*E. colonum*)، بیش‌ترین کارایی در کاربرد تیمار فلوآزیفوپ-بی-بوتیل و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل با مقادیر ۶۰۰ و ۶۵۰ میلی لیتر در هکتار، ستوکسیدیم و کلتودیم به‌دست آمد، این تیمارها به‌طور میانگین حدود ۹۳-۷۱ درصد کاهش زیست‌توده این علف‌هرز را موجب شدند. در کنترل علف‌هرز ارزنی گونه *S. glauca*، به جز تیمار کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۰۰ میلی لیتر در هکتار، سایر تیمارها در کنترل این علف-

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۸/۸ درصد EC به مقدار ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به صورت برگ‌پاش در مرحله ۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز، به‌عنوان یک علف‌کش مؤثر و قابل توصیه برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ خانواده گندمیان مزارع بادام زمینی در مناطق مختلف کشور می‌باشد و با توجه به میزان مصرف کم‌تر این علف‌کش در مقایسه با سایر علف‌کش‌های باریک-برگ‌کش، می‌تواند جایگزین مناسبی برای این علف-کش‌ها باشد.

سیاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی مصوب موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور با عنوان "بررسی کارایی علف‌کش کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۸/۸ درصد EC جهت کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ در بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) به شماره مصوب ۳۶۷-۹۹۰-۰۵۷-۱۶-۵۸-۰۴ استخراج شده است. از حمایت مالی موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور و کلیه همکارانی که در اجرای این پژوهش کمک کردند، سپاس‌گزاری می‌شود.

علف‌های هرز، رقم گیاه زراعی و برخی عوامل دیگر بستگی دارد (۲۱). در گیلان، بیش‌ترین افزایش عملکرد از کاربرد کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی-لیتر در هکتار، کلتودیم، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و ستوکسیدیم به‌دست آمد که به-ترتیب ۷۴، ۷۳، ۷۰/۵ و ۶۱ درصد بود، این تیمارها در یک گروه آماری قرار گرفتند. در استان اردبیل، بالاترین درصد افزایش عملکرد در تیمارهای کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، ستوکسیدیم، کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۶۵۰ و ۵۵۰ میلی‌لیتر در هکتار و فلوآزیفوپ-پی-بوتیل بود که به-ترتیب ۱۶۲، ۱۶۰، ۱۵۶، ۱۴۹ و ۱۴۸ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد عدم سم‌پاشی داشتند، این تیمارها اختلاف آماری معنی‌دار با هم و با شاهد کنترل کامل علف‌هرز نداشتند. در استان گلستان، بالاترین درصد افزایش عملکرد در تیمارهای کلتودیم و کوئیزالوفوپ-پی-اتیل ۵۵۰ و ۶۰۰ میلی‌لیتر در هکتار و ستوکسیدیم بود و به‌ترتیب با ۲۹۷، ۲۹۷، ۲۶۱ و ۲۴۳ درصد افزایش عملکرد در یک گروه آماری قرار گرفتند.

نتیجه‌گیری کلی

References

1. Taruvinga, A., Chiteka, Z.A., Manyangarirwa, W. and Souta, C. 2016. Impact of mechanical and chemical weed control on yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) Var. Nyanda at Retray Arnold Research Station in Zimbabwe. *Int. J. Innov. Res. Dev.* 5: 1. 34-43.
2. Oudhia, P. 2003. Allelopathic effects of weeds on crops. *Res. J. Agric. Biol. Sci.* 3: 1. 52-58.
3. El Naim, A.M., Eldoma, M.A. and Abdalla, A.E. 2010. Effect of weeding frequencies and plant density on vegetative growth characteristic of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in North Kordofan of Sudan. *Int. J. Appl. Biol. Pharm.* 1: 3. 1188-1193.
4. Olayinka, B.U. and Etejere, E.O. 2015. Growth analysis and yield of two varietie of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) as influenced by different weed control methods. *Ind J. Plant Physiol.* 20: 2. 130-136.
5. Zhang, H., Li, M., Li, J., Wang, G. and Liu, Y. 2017. Purification and properties of a novel quizalofop-p-ethyl-hydrolyzing esterase involved in quizalofop-p-ethyl degradation by *Pseudomonas* sp. J-2. *Microb. Cell Fact.* 16: 80.
6. Saha, A., Bhaduri, D., Pipariya, A. and Jain, N.K. 2016. Influence of imazethapyr and quizalofop-p-ethyl application on microbial biomass and enzymatic activity in peanut grown soil. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 23: 23758-23771.

7. Koeppe, M.K., Anderson, J.J. and Shalaby, L.M. 1990. Metabolism of [14C] quizalofop-ethyl in soybean and cotton plants. J. Agric. Food. Chem. 38: 1085-1091.
8. Kumar, B., Sharma, R. and Singh, S.B. 2012. Evaluation of harvest residues of cyhalofop-butyl in paddy soil. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 89: 2. 344-347.
9. Li, Z., Li, Q., Cheng, F., Zhang, W., Wang, W. and Li, J. 2012. Enantioselectivity in degradation and transformation of quizalofop-ethyl in soils. Chirality. 24: 7. 552.
10. Mukhopadhyay, S., Bhattacharyya, A. and Das, S. 2012. Fate and persistence of herbicide quizalofop-p-tefuryl on black gram. J. Crop Weed. 8: 1. 190-192.
11. Sahoo, S.K., Mandal, K., Singh, G., Kumar, R., Chahil, G.S., Battu, R.S. and Singh, B. 2013. Residual behavior of quizalofop ethyl on onion (*Allium cepa* L.). Environ. Monit. Assess. 185: 2. 1711-1718.
12. Majumdar, B., Saha, A.R., Sarkar, S., Maji, B. and Mahapatra, B.S. 2010. Effect of herbicides and fungicides application on fibre yield and nutrient uptake by jute (*Corchorus olitorius*), residual nutrient status and soil quality. Ind J. Agric. Sci. 80: 10. 878-883.
13. Janaki, P., Bhuvanadevi, S., Dhananivetha, M., Murali Arthanari, P. and Chinnusamy, C. 2018. Persistence of quizalofop ethyl in soil and safety to ground nut by ultrasonic bath extraction and HPLC-DAD detection. J. Res. Weed Sci. 1: 2. 1-12.
14. Adhikary, P., Sarathi, P. and Ghosh, R. 2016. Influence of weed management on growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea*) in Gangetic plains of West Bengal, India. Legume Res. 39: 2. 274-278.
15. Mohanty, A., Jena, S.N. and Swain, S.K. 2019. Efficacy of conventional and herbicidal approach on weed flora in Rabi groundnut (*Arachis hypogaea* L.). Int. J. Chem. Stud. 7: 1. 898-900.
16. Kumbar, B., Ramachandra Prasad, T.V., Somashekar, K.S., Hatti, V., Ullash, M.Y. and Madhukumar, V. 2014. Evaluation of doses of new herbicide fluazifop-p-butyl 13.4 EC for grassy weeds management in irrigated groundnut. The Bioscan. 9: 3. 1135-1137.
17. Divyamani, B., Reddi Ramu, Y. and Subramanyam, D. 2018. Yield and nutrient uptake in Rabi groundnut as influenced by different weed management practices. J. Pharmac. Phytochem. 7: 5. 3166-3168.
18. Singh, P.V., Singh, S.P., Kumar, A., Banga, A., Tripathi, N., abisht, N. and Singh, R.P. 2014. Comparative efficacy of quizalofop-ethyl against weeds in groundnut. Ind J. Weed Sci. 46: 4. 389-391.
19. 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 Protect. 26: 936-942.
20. Mousavi, S.K., Sabeti, P. and Bagherani, N. 2013. Evaluation of clethodim herbicide efficiency in comparison to other graminicides for weedy grasses control in soybean (*Glycin max* L.). Ir J. Field Crops Res. 11: 2. 307-315.
21. Mutnal, S. 2006. Studies efficiency of herbicides in groundnut (*Arachis hypogaea* L.) - wheat (*Triticum aestivum* L.) cropping system. MSc Thesis. University of Agricultural Sciences, Dharwad, India.

