تحقیقات علوم زراعی در مناطق خشک/ جلد چهارم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۱، ص ۵۹۰-۵۷۷

تأثیر علف‌کش هالوکسی فوپ‌آر متیل و تراکم علف هرز دم‌روباهی بر عملکرد کمی و کیفی بادام‌زمینی

مریم صابرهمیشگی[۱]، حمیدرضا درودیان[۲*]، ناصر محمدیان روشن[۲]، سیروس بیدریغ[۲]

۱- دانشجوی دکترای رشته زراعت، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران

* مسئول مکاتبه: Agroecologist.hamid@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۸/۲۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۰ **DOI: 10.22034/CSRAR.2023.315621.1158**

چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر علف‌کش هالوکسی فوپ‌آرمتیل و علف هرز دم‌روباهی (*Alopecurus myosuroides*) بر عملکرد بادام‌زمینی، آزمایشی به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در شرق گیلان انجام شد. عامل اصلی شامل مصرف علف‌کش هالوکسی‌فوپ آرمتیل در ۶ سطح با دزهای ۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۶ لیتر در هکتار و عامل فرعی تراکم علف هرز دم‌روباهی در پنج تراکم شامل صفر (بدون علف هرز)، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۵۰ بوته در مترمربع بود. نتایج نشان داد که اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته در سطح پنج درصد بر عملکرد بیولوژیک، غلاف و دانه معنی‌دار بود. حداکثر عملکرد دانه در غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با میانگین ۲۷۹۸ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. بیشترین درصد مغزدهی و سرعت رشد محصول در غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم بوته شاهد به ترتیب با میانگین ۷۸/۵ درصد و ۱۰۹/۴ گرم در متر مربع در روز به‌دست آمد. بیشترین وزن صددانه و سطح ویژه برگ به ترتیب در غلظت‌های ۰/۴ و ۱/۶ لیتر در هکتار با میانگین ۸۶/۳ گرم و ۱۵۷/۶ مترمربع بر گرم بود. حداکثر میزان روغن دانه و شاخص سطح برگ در تراکم ۶۰ بوته در متر مربع به‌ترتیب با ۲۴ درصد و ۳/۹ مشاهده شد. با توجه به نتایج، غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و بدون علف هرز و هم‌چنین تراکم ۶۰ بوته در مترمربع به‌عنوان مناسب‌ترین تیمار جهت مدیریت علف هرز دم‌روباهی و علف‌کش هالوکسی فوپ‌آر متیل برای بادام‌زمینی در منطقه مورد مطالعه پیشنهاد نمود.

واژه‌های کلیدی: تراکم بوته، درصد مغزدهی، سطح ویژه برگ، سرعت رشد محصول

مقدمه

بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L) گیاهی بوته‌ای، یک‌ساله، مخصوص مناطق گرمسیر و نیمه‌گرمسیر است که به‌دلیل کیفیت روغن و پروتئین دانه، در ۱۰۹ کشور جهان کشت می‌شود (Mohammadzadeh *et al.*, 2019). دانه این گیاه ۴۴ تا ۵۶ درصد روغن دارد و بعد از سویا و کلزا، سومین گیاه به شمار می‌رود (Hosseinzadeh Gashti *et al.*, 2009) که موجب کشت صنعتی آن گردید. بادام‌زمینی در ایران به‌صورت عمده در استان‌های گیلان، گلستان، اردبیل، کرمان و شمال خوزستان کشت می‌شود (Abdzad Gohari, 2020).

علف‌های هرز جزء جدایی‌ناپذیر اکوسیستم‌های زراعی و غیر زراعی به شمار می‌روند (Mirzaei *et al.*, 2016) و یکی از مهم‌ترین محدودیت‌ها در سیستم‌های کشاورزی می‌باشند که در صورت عدم کنترل، عملکرد گیاهان زراعی را بسته به توان رقابتی، بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌دهند (Roberta *et al.*, 2010). گزارش شده است که علف‌های هرز ۶۹ تا ۸۴ درصد خسارت را به مزارع وارد می‌کند (Grace, 2005). علف هرز دم‌روباهی، گیاهی یک‌ساله، زمستانه، به ارتفاع حدود ۶۰ سانتی‌متر که توسط بذر تکثیر می‌گردد. برگ‌ها باریک و نوک تیز هستند. حاشیه این برگ‌ها دارای ناهمواری‌هایی ظریف می‌باشد. سطح زیرین آن‌ها براق و ساقه آن منفرد و یا چندتایی، بندبند، صاف و بدون کرک است. گل‌آذین سنبله، راست یا کمی خمیده، ظریف، سبز یا ارغوانی رنگ و شامل سنبلک‌هایی که پوشیده از کرک‌های ریز است. این علف هرز عمدتاً خاص مناطق مرطوب بوده و گاهاً در فضای سبز کنار خیابان‌ها زیر درختان و درختچه‌های زینتی و نیز چمن‌زارها دیده می‌شوند و فصل گل‌دهی آن اواخر بهار و اوایل تابستان می‌باشد (Karim Majni *et al.*, 2012). کاربرد علف‌کش‌ها از عوامل مهمی است که از دهه‌های گذشته امکان توسعه کشاورزی را فراهم ساخته است، اما افزایش مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و ضرورت کاهش هزینه نهاده‌ها و نگرانی از اثرات جانبی علف‌کش‌ها بر محیط زیست، لزوم مدیریت مناسب علف‌کش‌ها را نشان می‌دهد (Zand

et al., 2007). با وجود آن‌که علف‌کش‌ها ابزار بسیار مؤثری در مدیریت علف‌های هرز به شمار می‌روند، استفاده مکرر و غیراصولی از علف‌کش‌ها با نحوه عمل یکسان، سبب بروز پدیده مقاومت به علف‌کش‌ها شده و باعث می‌شود که با گذشت زمان جمعیت‌های مقاوم زیاد شده و پس از گذشت چند سال، علف‌کش مورد نظر تأثیری برروی این جمعیت نداشته باشد (Moon *et al.*, 2013).

علف‌کش هالوکسی‌فوپ‌آر متیل در بازار با نام تجاری گالانت‌سوپر (Gallant Supper 10.8% EC) وجود دارد. این علف‌کش از گروه ۲و۴ آریلوکسی فنوکسی پروپیونیک اسید است که برای کنترل پس از رویش طیف وسیعی از علف‌های هرز نازک‌برگ یک‌ساله و چندساله در زراعت‌های پهن‌برگ و باغات به کار می‌رود و سریعاً از طریق کوتیکول گیاه جذب می‌گردد و بلافاصله از برگ‌ها به نوک ریشه و ریزوم‌ها انتقال می‌یابد (Dehnavi, 1999). استفاده از علف‌کش هالوکسی فوپ‌آر متیل برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ یک‌ساله و چند ساله با میزان مصرف ۰/۷۵ تا ۱ لیتر در هکتار در زراعت چغندرقند و هم‌چنین با میزان مصرف ۰/۶۰ تا ۰/۷۵ لیتر در هکتار، در زراعت پیاز، اثر معنی‌داری داشتند (Akbarloo, 2016). علف‌کش‌های هالوکسی فوپ آرمتیل استر و متری‌بوزین را در گیاه لوبیا به صورت پیش‌کاشت آمیخته با خاک و دوزهای گالانت سوپر به صورت کاربرد پس‌رویشی، مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد که دوزهای مؤثری که سبب کاهش ۵، ۱۰ و ۲۰ درصدی وزن خشک شد، به ترتیب عملکردی برابر با ۴۹۶/۹، ۶۱۳/۹ و ۷۷۲/۳ گرم در هکتار داشتند (Mirzaei *et al.*, 2016). با توجه به این‌که یکی از عوامل مهم در کاهش عملکرد بادام‌زمینی عدم مدیریت صحیح مصرف علف‌کش و تراکم بوته علف هرز می‌باشد، هدف از پژوهش حاضر تأثیر علف‌کش هالوکسی فوپ‌آر متیل و تراکم بوته علف هرز دم‌روباهی بر عملکرد کمی و کیفی و برخی ویژگی‌های زراعی در بادام‌زمینی در منطقه مورد مطالعه بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال‌های ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ در شهرستان آستانه اشرفیه انجام شد. این منطقه از لحاظ آب و هوایی جزء مناطق معتدل و مرطوب بود. آماده‌سازی بستر کشت شامل شخم، دیسک و تسطیح زمین به صورت کامل و کوددهی به صورت توصیه شده با استفاده از آزمایش خاک در مزرعه انجام شد (جدول ۱). عملیات کاشت بادام‌زمینی در یک روز و در عمق ۶ سانتی‌متری خاک انجام شد. رقم مورد استفاده رقم گلی، از ارقام محلی، بوته‌ای، دانه درشت و رقم غالب کشت شده در منطقه است. کاشت بذرهای بادام‌زمینی پس از ضدعفونی کردن بذر با قارچ‌کش کربوکسین تیرام به نسبت یک در هزار در نیمه دوم اردیبهشت‌ماه به صورت مسطح و در شرایط دیم (بدون آبیاری)، با فاصله ۲۰×۶۰ انجام شد. آزمایش در هر دو سال به صورت طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه اجرا شد. آزمایش دارای عامل اصلی مقدار (دز) مصرف علف‌کش هالوکسی فوپ آر متیل در ۶ سطح سم‌پاشی با دزهای ۰، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۴، ۰/۸ و ۱/۶ لیتر در هکتار از ماده تجارتی با فرمولاسیون ۱۰/۸ درصد EC از ماده مؤثره و عامل فرعی تراکم علف هرز (دم‌روباهی) در پنج تراکم کاشت شامل ۰، ۶۰، ۱۲۰، ۱۸۰ و ۲۵۰ بوته در متر مربع بود. هر کرت آزمایشی به ابعاد ۳×۳ متر مربع در یک قطعه زمین با استفاده از طناب مشخص شد. بین کرت‌ها فاصله‌ای جهت جلوگیری از تداخل تیمارهای اعمال شده وجود داشت. بذر علف هرز دم‌روباهی نیز پس از تیمار با آب جوش جهت از بین بردن خواب بذر در فاصله ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری در بین ردیف‌های گیاه بادام‌زمینی کشت شد و سپس در ۳ تا ۴ برگی تنک و تراکم‌های مورد نظر تنظیم شد. عملیات داشت شامل وجین علف‌های هرز به غیر از علف هرز دم‌روباهی به صورت دستی انجام شد. مبارزه با آفات و بیماری‌های شایع در مزرعه نیز انجام شد. جهت تعیین عملکرد بیولوژیک و دانه در بادام‌زمینی، در هر کرت پس از حذف دو ردیف کشت از طرفین، ۱۲ بوته به طور تصادفی انتخاب گردید. سپس غلاف‌ها، برگ‌ها و ساقه‌ها از گیاه جدا و در داخل آون به مدت ۴۸ ساعت و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته شدند. بعد از خشک شدن نمونه‌ها، به وسیله ترازوی دقیق یک‌صدم توزین گردیدند. عملکرد بیولوژیک از مجموع وزن ساقه خشک و برگ خشک (بر حسب گرم) محاسبه گردید. عملکرد غلاف نیز از مجموع غلاف خشک همراه با دانه و هم‌چنین عملکرد دانه از وزن کردن دانه‌های خشک بر حسب گرم به دست آمد و سپس به واحد کیلوگرم در هکتار تبدیل گردید (Azizi *et al.*, 2011). در کلیه تیمارها برای تعیین وزن صد دانه، ۲۰۰ گرم غلاف خشک به عنوان نمونه انتخاب و از غلاف خارج شدند. پس از آن

دانه‌های حاصله تا رسیدن به‌وزن خشک ثابت در آون و در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد نگه داشته شدند. آن‌گاه تعداد ۱۰۰ عدد دانه به طور تصادفی انتخاب و با ترازوی دارای دقت یک‌صدم گرم توزین و وزن صد دانه تعیین گردید. میزان شاخص برداشت در هر کرت، از تقسیم وزن کل دانهٔ بر عملکرد بیولوژیک به دست آمد. جهت تعیین تعداد غلاف در هر گیاه، ۱۰ بوته به طور تصادفی انتخاب گردید. سپس تعداد غلاف‌های سالم، از گیاه جدا شدند و غلاف‌های آن‌ها مورد شمارش قرار گرفتند (Mohammadi *et al.*, 2011). درصد مغزدهی از تقسیم عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) بر عملکرد غلاف (کیلوگرم در هکتار) به‌دست آمد که در نهایت در ۱۰۰ ضرب گردید. جهت اندازه‌گیری ارتفاع بوته، ۱۲ بوته به‌طور تصادفی انتخاب گردید. سپس ارتفاع بوته‌ها با خط‌کش اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری کل نیتروژن موجود و به تبع آن محاسبه پروتئین خام، از روش کجلدال استفاده شد (Kjeldahl, 1883). مقدار پروتئین کل موجود در نمونه‌ها با استفاده از روش هضم، تقطیر، جمع‌آوری و تیتراسیون کجلدال اندازه‌گیری شد و برای تبدیل درصد نیتروژن به درصد پروتئین از ضریب ۶/۵۲ استفاده گردید. تعیین درصد روغن به روش سوکسله انجام گرفت. مغز بادام‌زمینی بعد از پوست‌گیری، آسیاب شد. پودر مغز بادام‌زمینی با استفاده از روش سوکسله (دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد و حلال دیاتیلاتر خشک) روغن‌گیری شد. حلال موجود در روغن استخراج شده با استفاده از آون تحت‌خلاء (تاون سون و هرسر، آمریکا) در دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد جداسازی و میزان روغن آن تعیین گردید. به‌منظور تعیین سطح برگ، از هر پلات نمونه برگ‌ها از ساقه جدا و توسط دستگاه Leaf Area Meter اندازه‌گیری شد. در تعیین سرعت رشد محصول، ۹ مرتبه نمونه‌برداری و با فواصل زمانی پانزده روز انجام شد و سپس با استفاده از معادله ۱ محاسبه گردید.

$$CGR= (1/GA) (W_2-W_1) (T_2 - T_1) \quad (1)$$

که در آن: GA سطح زمین، W وزن و T زمان بود. شاخص سطح ویژه برگ به‌شرایط محیطی و عملکرد درونی گیاه وابسته بوده و نوسانات زیادی دارد. جهت تعیین سطح ویژه برگ، از معادله ۲ استفاده شد.

$$SLA= LA/LW \quad (2)$$

که در آن LA مساحت برگ‌های گیاه (برحسب مترمربع) و LW وزن خشک برگ (بر حسب گرم) می‌باشد. برای انجام تجزیه واریانس از نرم‌افزار SAS استفاده گردید و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح پنج درصد انجام شد. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم‌افزار EXCEL استفاده گردید.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه

Table 1- Physical and chemical analysis of the field soil

عمق Depth (cm)	ماده آلی Organic matter (%)	EC (dS/m)	pH	نیتروژن N (%)	پتاسیم K(mg/Kg)	فسفر P(mg/Kg)	بافت Texture	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)
0-30	0.55	0.32	6.5	0.03	280	11	Loam	45	37	18

نتایج و بحث

عملکرد بیولوژیک، غلاف و دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل سال×غلظت علف‌کش در سطح یک درصد و اثر متقابل غلظت علف‌کش×تراکم بوته در سطح پنج درصد بر عملکرد بیولوژیک، غلاف و دانه معنی‌دار است (جدول ۲). در شرایط اثر سال و غلظت علف‌کش، بیشترین عملکرد بیولوژیک، غلاف و دانه در سال ۹۶ و بدون علف‌کش به ترتیب با میانگین ۳۵۶۶، ۳۱۱۰ و ۲۹۱۳ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (شکل ۱). در اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته، بیشترین عملکرد بیولوژیک در غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم بوته شاهد و ۶۰ بوته در متر مربع به ترتیب با میانگین ۳۴۱۰ و ۳۴۱۶ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد. در اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته، بیشترین عملکرد غلاف در شرایط بدون علف‌کش و بدون علف هرز با میانگین ۲۹۴۵ کیلوگرم در هکتار و هم‌چنین غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم بوته بدون علف هرز و در ۶۰ بوته در متر مربع به ترتیب دارای میانگین ۲۹۲۷ و ۲۹۹۲ کیلوگرم در هکتار بودند. در اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته، بیشترین

عملکرد دانه در غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و ۶۰ بوته در متر مربع با میانگین ۲۷۹۸ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (جدول ۷). افزایش مقدار کاربرد علف‌کش تا میزان غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار می‌تواند در جذب بیشتر علف‌کش به‌درون گیاه مؤثر باشد، از این‌رو به نظر می‌رسد افزایش مقدار کاربرد از این طریق منجر به افزایش اثرات علف‌کشی هالوکسی فوپ آرمتیل استر در گیاه علف هرز دم‌روباهی شده باشد که با نتایج محققین دیگر مطابقت دارد (Rastgoo *et al*., 2015). تراکم علف‌های هرز در طول فصل تحت تأثیر نوع و زمان انجام عملیات مدیریتی قرار می‌گیرد و با توجه به سرعت رشد علف هرز، کارایی مصرف علف‌کش‌ها به زمان و میزان مصرف آن‌ها بستگی دارد، زیرا در مراحل نخستین رشد باعث برتری بوته‌های گیاه اصلی بر علف هرز می‌شود. تراکم گیاهی تعادل رقابتی بین علف‌های هرز و گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار داده و افزایش تراکم گیاهی، سبب کاهش رشد علف‌های هرز و کاهش چشم‌گیر افت عملکرد ناشی از رقابت می‌شود (Mirshakari, 2008). علف هرز دم‌روباهی از منابع محیطی مورد نیاز بادام‌زمینی استفاده می‌کند، به‌طوری‌که مقدار آن منبع کاهش یافته و برای رشد بادام‌زمینی مجاور عامل محدودکننده به‌شمار می‌آید. رقابت برای نور، آب و مواد غذایی اصلی‌ترین اثرات زیان‌آور علف‌های هرز بر رشد گیاه زراعی و عملکرد آن می‌باشند (Makarian and Rouhani, 2014). استفاده از علف‌کش در مدیریت علف‌های هرز در بین ردیف‌های کاشت باعث افزایش عملکرد غلاف بادام‌زمینی نسبت به شرایط شاهد با علف هرز شد. در تحقیقی نشان داده شد که برای کنترل بهتر علف‌های هرز می‌توان از علف‌کش‌های پیش‌رویشی استفاده کرد و با استفاده از تراکم مناسب، مصرف علف‌کش‌ها را تا ۵۰ درصد کاهش داد (Donald, 2007). همه عوامل محیطی که به طور بالقوه رشد بادام‌زمینی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، می‌توانند بر توانایی‌های علف هرز برای بهره‌برداری از منابع محیطی و رقابت آن‌ها تأثیرگذار باشند. تحقیقات نشان داده که عملکرد محصول به دلیل تداخل با علف‌های هرز کاهش یافته که نشان‌دهنده تأثیر تراکم بوته علف‌هرز با گیاه بادام‌زمینی می‌باشد (Hill and Santelmann, 1969; Feakin, 1973 ;Hauser *et al*., 1975 Drennan and Buchanam, 1976; Jennings, 1977; Martins and Pitelli, 1994;).

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب عملکرد، وزن‌صددانه و شاخص‌برداشت بادام‌زمینی تحت تأثیر علف‌کش هالوکسی فوپ‌آر متیل و علف هرز دم‌روباهی

Table 2- Combined analysis of variance of yield, 100-seed weight and harvest index in peanuts under the influence of herbicide haloxyfop methyl and foxtail weed

منابع تغییر SOV	درجه آزادی df	عملکردبیولوژیک Biological yield	عملکرد غلاف Pod yield	عملکرد دانه Seed yield	وزن‌صددانه 100-seed weight	شاخص‌برداشت Harvest Index
سال Year	1	7822503.20**	6841380.36**	5785293.89**	39.29^{ns}	0.001^{ns}
تکرار Replication	4	32989.475^{ns}	68175.38^{ns}	19150.56^{ns}	74.13^{ns}	0.001^{ns}
غلظت علف‌کش Herbicide concentration	5	795290.57**	387157.01**	308415.22**	477.05**	0.012**
سال×غلظت علف‌کش Y×H	5	137407.40**	256673.76**	114489.89**	23.48^{ns}	0.004^{ns}
خطای اول First error	20	27962.31	46769.96	26265.22	57.94	0.004
تراکم‌بوته Plant density	4	159307.08**	260721.72**	68563.33**	124.25**	0.003^{ns}
سال× تراکم‌بوته Y×P	4	37275.07^{ns}	67682.13^{ns}	46774.44^{ns}	7.78^{ns}	0.005^{ns}
غلظت علف‌کش×تراکم‌بوته H×P	20	43857.62*	71220.25*	32426.33*	7.74^{ns}	0.004^{ns}
سال×غلظت علف‌کش×تراکم‌بوته Y×H×P	20	14865.59^{ns}	41241.82^{ns}	13972.12^{ns}	37.17^{ns}	0.004^{ns}
خطای دوم Second error	96	22279.72	45066.82	20582.92	17.25	0.004
ضریب تغییرات CV (%)		4.90	8.05	5.72	5.14	4.48

ns ,** , * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد.

ns, **, * nonsignificant, significant at 1 and 5%, respectively.

جدول ۳- تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های مورد مطالعه در بادام‌زمینی تحت تأثیر علف‌کش هالوکسی فوپ آر متیل و علف هرز دم‌روباهی

Table 3- Combined analysis of variance of the studied properties in peanuts under the influence of herbicide haloxyfop methyl and fox tail weed

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	تعداد غلاف بوته Number of plant pods	درصدمغزدهی Shelling percentage	ارتفاع بوته Plant height
سال Year	1	44.01^{ns}	168.20^{ns}	1940.45**
تکرار Replication	4	57.01^{ns}	52.04^{ns}	66.61^{ns}
غلظت علف‌کش Herbicide Concentration	5	1046.94**	2449.26**	95.29*
سال×غلظت علف‌کش Y×H	5	12.77^{ns}	0.79^{ns}	24.943^{ns}
خطای اول First Error	20	34.02	151.3	36.29
تراکم‌بوته Plant Density	4	210.46**	188.14**	46.45**
سال× تراکم‌بوته Y×P	4	5.16^{ns}	0.14^{ns}	9.91^{ns}
غلظت علف‌کش×تراکم‌بوته H×P	20	23.01**	70.90**	6.63^{ns}
سال×غلظت علف‌کش×تراکم‌بوته Y×H×P	20	2.00^{ns}	0.31^{ns}	12.45^{ns}
خطای دوم Second Error	96	10.18	19.83	9.544
ضریب تغییرات CV (%)		13.5	7.00	4.84

ns ,** , * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد.

ns, **, * nonsignificant, significant at 1 and 5%, respectively.

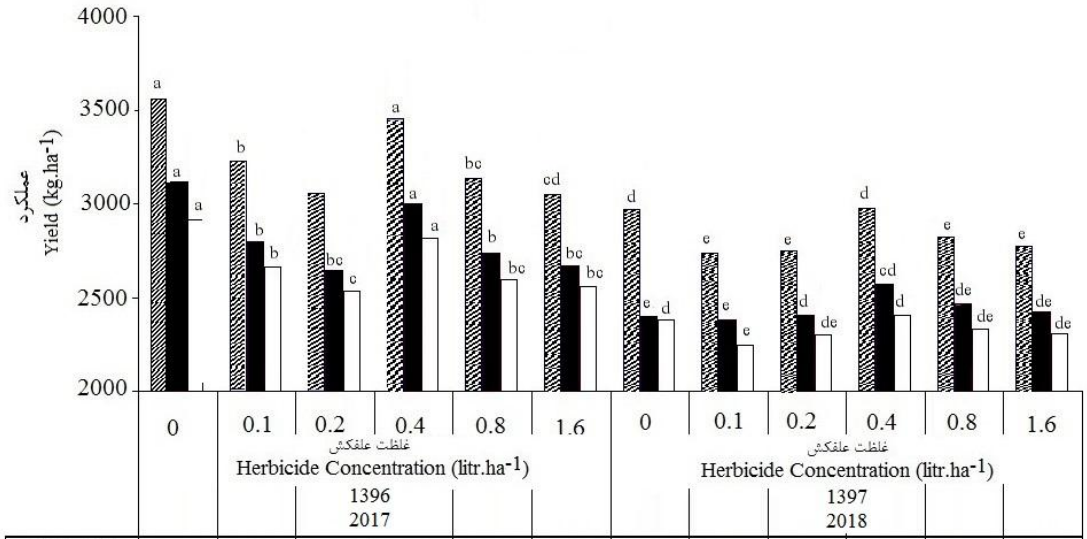
جدول ۴- تجزیه واریانس مرکب ویژگی‌های کیفی مورد مطالعه در بادام‌زمینی تحت تأثیر علف‌کش هالوکسی فوپ آرمتیل و علف هرز دم‌روباهی

Table 4- Combined analysis of variance of studied quality characteristics in peanuts under the influence of herbicide haloxyfop methyl and foxtail weed

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	پروتئین‌دانه Seed protein	روغن دانه Seed oil	شاخص سطح برگ Leaf area index	سرعت‌رشد محصول Crop growth rate	سطح ویژه برگ Specific leaf area
سال Year	1	6.09**	145.26**	14.39**	14.79^{ns}	2006.67**
تکرار Replication	4	0.03^{ns}	1.21^{ns}	0.47**	4567.03**	795.43**
غلظت علف‌کش Herbicide concentration	5	0.54^{ns}	16.08^{ns}	1.23**	5387.46**	276.64*
سال×غلظت علف‌کش Y×H	5	0.61^{ns}	21.63^{ns}	0.14^{ns}	0.72^{ns}	28.02^{ns}
خطای اول First error	20	0.29	10.82	0.06	219.75	67.93
تراکم‌بوته Plant density	4	0.31*	9.98*	0.22*	907.37*	15.19^{ns}
سال× تراکم‌بوته Y×P	4	0.22^{ns}	8.11^{ns}	0.15^{ns}	0.49^{ns}	19.77^{ns}
غلظت علف‌کش×تراکم‌بوته H×P	20	0.27^{ns}	8.56^{ns}	0.11^{ns}	874.794**	36.12^{ns}
سال×غلظت علف‌کش×تراکم‌بوته Y×H×P	20	0.12^{ns}	3.91^{ns}	0.07^{ns}	0.86^{ns}	52.06^{ns}
خطای دوم Second error	96	0.19	6.00	0.07	388.24	57.26
ضریب تغییرات CV (%)		10.6	10.5	7.38	29.77	4.93

ns ,** , * به ترتیب فاقد تفاوت معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد.

ns, **, * nonsignificant, significant at 1 and 5%, respectively.



	1396 (2017)						1397 (2018)					
غلظت علفکش Herbicide Concentration (litr.ha^{-1})	0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6	0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.6
عملکرد بیولوژیک Biological yield	3566	3225	3053	3454	3133	3049	2969	2736	2750	2973	2820	2771
عملکرد غلاف Pod yield	3110	2795	2643	3000	2734	2669	2396	2379	2408	2569	2468	2424
عملکرد دانه Seed yield	2913	2662	2534	2818	2598	2559	2378	2246	2298	2403	2329	2308

شکل ۱- اثر متقابل سال و غلظت علف‌کش بر عملکرد بیولوژیک، غلاف و دانه در بادام‌زمینی

Figure 1- Interaction of year and herbicide concentration on biological yield, pods and seeds in peanut

وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر غلظت علف‌کش و اثر تراکم بوته بر وزن صد دانه در سطح یک درصد معنی‌دار است (جدول ۲). بیشترین وزن صد دانه در غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار با میانگین ۸۶/۳ گرم به‌دست آمد (جدول ۵). در تراکم بوته، بیشترین وزن صد دانه مربوط به تیمار بدون علف هرز و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع به ترتیب با میانگین ۸۲/۳ و ۸۲/۴ گرم بود (جدول ۶). با توجه به این‌که رقابت در زمان پر شدن دانه به میزان زیادی بر وزن صد دانه مؤثر است، از این‌رو رقابت در چنین شرایطی باعث کاهش وزن دانه در گیاه می‌شود.. نتایج محققین نشان داد که از دلایل وزن صد دانه بالا در تراکم‌های کم علف هرز، تعداد کم دانه در غلاف، رقابت کمتر بین مخازن و در نتیجه تشکیل دانه‌های بزرگ‌تر می‌باشد (Ahmed *et al.*, 2011). در آزمایشی بیان شد که بیشترین وزن صد دانه در بادام‌زمینی در حالت بدون علف هرز و مصرف علف‌کش با دوز ۰/۶ لیتر در هکتار به‌دست آمد (Chaudhary *et al.*, 2009).

جدول ۵- اثر غلظت علف‌کش هالوکسی فوپ آر متیل بر ویژگی‌های مورد بررسی

Table 5- Effect of Haloxypop R methyl herbicide concentration on the studied properties

غلظت علف‌کش Herbicide concentration (l.ha^{-1})	وزن‌صددانه 100-seed weight (g)	شاخص‌برداشت Harvest index (%)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	شاخص سطح برگ Leaf area index	سطح ویژه برگ Specific leaf area (m^2.g^{-1})
0	84.4 ab	81ab	65.6a	3.8a	149.1c
0.1	80.0c	82a	64.0ab	3.6b	151.6bc
0.2	77.8cd	83a	62.3b	3.4b	153.2bc
0.4	86.3a	78b	65.9a	3.9a	153.4abc
0.8	80.5bc	83a	64.2ab	3.5b	155.9ab
1.6	75.6d	84a	61.3b	3.4b	157.6a

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (دانکن ۰/۵= α)

Mean values with common letters in each column have not statistically significant (Duncan, α=0.05)

جدول ۶- اثر تراکم بوته علف هرز بر ویژگی‌های مورد بررسی

Table 6- Effect of weed plant density on the studied characteristics

تراکم بوته Plant density (per m^2)	وزن‌صددانه 100-seed weight (g)	ارتفاع بوته Plant height (cm)	پروتئین‌دانه Seed protein (%)	روغن‌دانه Seed oil (%)	شاخص سطح برگ Leaf area index
0 (no Weed)	82.3 a	65.2 a	4.0b	23.0ab	3.8ab
60	82.3 a	64.9 b	4.2a	24.0a	3.9a
120	81.3 ab	63.4 b	4.1ab	23.7ab	3.6c
180	79.7 ab	62.5 b	4.0b	22.7b	3.7bc
250	78.1 b	63.3 b	4.1ab	23.3ab	3.6c

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (دانکن ۰/۵= α)

Mean values with common letters in each column have not statistically significant (Duncan, α=0.05)

جدول ۷- اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم علف هرز بر عملکرد بیولوژیک، عملکرد غلاف و عملکرد دانه

Table 7- Interaction of herbicide concentration and weed density on biological yield, pod yield and seed yield

غلظت علف‌کش Herbicide concentration($l.ha^{-1}$)	تراکم بوته Plant density (per m^2)	عملکرد بیولوژیک Biological yield ($Kg.ha^{-1}$)	عملکرد غلاف Pod yield ($Kg.ha^{-1}$)	عملکرد دانه Seed yield ($Kg.ha^{-1}$)	تعداد غلاف در بوته Number of plant pods	درصد مغزدهی Shelling percentage	سرعت‌رشد محصول Crop growth rate ($g.m^2.day$)
0	0 (no weed)	3396ab	2945a	2727ab	36a	71.2def	80.8bc
	60	3228bcd	2786a-d	2578bcd	35a	73.3bcd	78.2bcd
	120	3249a-d	2817abc	2633bc	29bcd	76.5ab	51.1f-i
	180	3290abc	2885ab	2722ab	26ef	68.2efg	76.1bcd
	250	3173cde	2332f	2567b-e	29bcd	71.0def	82.6b
0.1	0 (no weed)	2957f-j	2579cde	2420d-g	26de	66.5f-i	60.7c-h
	60	2976f-j	2559def	2415d-g	23fg	61.8i	72.3b-e
	120	3013e-i	2631cde	2490c-g	20ghij	64.0ghi	60.9c-h
	180	3093def	2673b-e	2550cdef	20ghij	63.2hi	81.6bc
	250	2863ij	2494ef	2395fg	15l	54.8jk	52.1e-i
0.2	0 (no weed)	2986f-j	2588cde	2467d-g	18h-l	52.3jkl	66.7b-g
	60	2912hij	2518ef	2408efg	17jkl	53.8jkl	64.3b-h
	120	2820j	2455ef	2365g	16l	49.3l	54.8e-i
	180	2972f-j	2603cde	2473c-g	19h-l	54.7jk	54.5e-i
	250	2817j	2462ef	2367g	15l	51.0kl	44.3hi
0.4	0 (no weed)	3410a	2927a	2728ab	32ab	78.5a	109.4a
	60	3416a	2992a	2798a	34a	76.2abc	52.6e-i
	120	3265abc	2816abc	2635abc	30bc	77.3ab	85.0b
	180	3085d-g	2682b-e	2522cd-g	27cde	69.5def	76.6bcd
	250	2992f-i	2585cde	2442d-g	26de	71.2def	69.9b-f
0.8	0 (no weed)	3053e-h	2681b-e	2522c-g	25ef	71.5cde	47.9ghi
	60	3011e-i	2625cde	2487c-g	21ghi	67.5e-h	54.2e-i
	120	2948f-j	2571def	2432d-g	22gh	67.0e-h	50.8f-i
	180	2970f-j	2616cde	2487c-g	22gh	68.5d-g	52.0e-i
	250	2902hij	2513ef	2392fg	19g-k	55.3jk	57.9d-h
1.6	0 (no weed)	2916g-j	2536ef	2412efg	20g-j	56.3j	51.6e-i
	60	2986f-j	2614cde	2498c-g	20g-k	52.8jkl	47.2ghi
	120	2877ij	2532ef	2420d-g	17jkl	53.3jkl	35.1i
	180	2846ij	2492ef	2388fg	18ijkl	54.2jkl	36.6i
	250	2924f-j	2560def	2450d-g	17kl	56.5j	45.5hi

در هر ستون میانگین‌های دارای حروف مشابه اختلاف آماری معنی‌داری با هم ندارند (دانکن ۰/۵= α)

Mean values with common letters in each column have not statistically significant (Duncan, α=0.05)

شاخص‌برداشت

نتایج نشان داد که اثر غلظت علف‌کش بر شاخص برداشت در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر غلظت علف‌کش‌ها بر شاخص برداشت نشان داد که بیشترین شاخص برداشت در شرایط ۰/۱، ۰/۲، ۰/۸ و ۱/۶ لیتر در هکتار علف‌کش به ترتیب با میانگین ۸۲، ۸۳، ۸۳ و ۸۴ درصد به دست آمد (جدول ۵). در شرایط بدون علف هرز رشد اندام هوایی کاهش یافته و در نتیجه شاخص برداشت افزایش داشت (Carroll Johnson *et al.*, 2005). تنش‌هایی که در محیط رشد گیاه وجود دارند بر اختصاص مواد فتوسنتزی در قسمت‌های مختلف گیاه تأثیر می‌گذارد که عمدتاً باعث کاهش اختصاص مواد به اندام‌های زایشی شده و عملکرد دانه نسبت به عملکرد بیولوژیک را بیشتر کاهش می‌دهد که کاهش شاخص برداشت را در پی دارد. از طرفی، دلیل کم بودن شاخص برداشت در تراکم بوته بیشتر می‌تواند به دلیل افزایش سایه‌اندازی و رقابت بین بوته‌ای و در نتیجه، کاهش نفوذ نور به درون سایه‌انداز گیاهی باشد که در مقایسه با تراکم‌های کمتر، مواد فتوسنتزی کمتری به دانه اختصاص می‌یابد (Jordan *et al.*, 2009). در پژوهشی نشان داده شد که میزان شاخص برداشت در بادام‌زمینی با استفاده از علف‌کش بوتاکلر افزایش یافت و میزان آن با افزایش ۵۹/۹ درصدی نسبت به شرایط عدم استفاده از علف‌کش همراه بود (Sahoo *et al.*, 2017).

تعداد غلاف در بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل غلظت علف‌کش×تراکم بوته بر تعداد غلاف در بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که در اثر متقابل غلظت علف‌کش×تراکم بوته، بیشترین تعداد غلاف در بوته در شرایط بدون علف‌کش و بدون علف هرز و هم‌چنین بدون علف‌کش و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع و هم‌چنین مصرف علف‌کش با غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع، به ترتیب با میانگین ۳۶، ۳۵ و ۳۴ مشاهده شد (جدول ۷). استفاده از علف‌کش با غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم ۶۰ بوته در متر مربع، باعث افزایش تعداد غلاف در بوته بادام‌زمینی نسبت به سایر تیمارهای علف‌کش شد. علف‌های هرز در تراکم زیاد همانند تنش‌های محیطی از جمله تنش رطوبتی و عناصر غذایی، باعث کاهش تعداد غلاف در بوته می‌شود (Maron, 1997). پژوهش‌گران کاهش تعداد غلاف در بوته را به علت محدودیت مواد غذایی در هنگام رشد زایشی در اثر رقابت علف هرز با گیاه بادام‌زمینی بیان نمودند (Ahmed *et al.*, 2011). در پژوهشی نشان داده شد که تعداد غلاف در بوته با حضور علف هرز تحت تأثیر قرار می‌گیرد که استفاده از علف‌کش هالوکسی فوپ آرمتیل در افزایش تعداد غلاف در بوته مؤثر می‌باشد (Samar *et al.*, 1993).

درصد مغزدهی

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته بر درصد مغزدهی در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین درصد مغزدهی در شرایط غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و بدون علف هرز با میانگین ۷۸/۵ درصد مشاهده شد (جدول ۷). هالوکسی فوپ آرمتیل موجب مختل شدن آنزیم سازنده اسیدهای چرب شده و به دلیل فعالیت باقی‌مانده آن در خاک، علف هرز دم‌روباهی را کنترل می‌نماید. این علف‌کش انتخابی و سیستمیک بوده و سریعاً از طریق کوتیکول گیاه جذب می‌گردد و بلافاصله از برگ‌ها به نوک ریشه و ریزوم‌ها انتقال می‌یابد. در پژوهش‌ها نشان داده شد که مصرف این علف‌کش موجب افزایش عملکرد در گیاه شده که نتیجه آن افزایش درصد مغزدهی می‌باشد (Abdzad Gohari and Sadeghipour, 2019). نتایج نشان داد که با افزایش تراکم، رقابت ناشی از علف هرز، درصد مغزدهی را نسبت به سایر تیمارهای رقابتی، کمتر کاهش داد. گیاه بادام‌زمینی بهترین قابلیت دسترسی به عناصر غذایی را زمانی خواهد داشت که تراکم گیاه زیاد باشد؛ لذا این رابطه بین تراکم گیاه، حاصل‌خیزی خاک و محدودیت منابع، می‌تواند تعداد دانه و عملکرد دانه را تحت تأثیر قرار دهد (Hani *et al.*, 2020 ;Carroll Johnson, 2005).

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر غلظت علف‌کش در سطح پنج درصد و تراکم بوته در سطح یک درصد بر ارتفاع بوته معنی‌دار بود (جدول ۳). بیشترین ارتفاع بوته در شرایط عدم مصرف علف‌کش و غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار به‌ترتیب با میانگین ۶۵/۶ و ۶۵/۹ سانتی‌متر به‌دست آمد (جدول ۵). بیشترین میزان ارتفاع بوته مربوط به تراکم شاهد با میانگین ۶۵/۲ سانتی‌متر بود (جدول ۶). افزایش تراکم علف هرز به علت

افزایش رقابت درون‌گونه‌ای و مصرف منابع غذایی سبب کاهش طول نسبت به شاهد شد. ارتفاع بوته گیاه برای دریافت نور، آب و مواد غذایی با علف هرز در رقابت می‌باشد که در این رقابت، اندام‌های هوایی و ریشه گیاه را تحت تأثیر قرار داده و ارتفاع بوته در تیمارهای با تراکم بالا، کاهش بیشتری داشت. ساختار کانوپی گیاه به ویژه ارتفاع بوته، محل قرار گرفتن انشعابات جانبی و حداکثر سطح برگ، عمده‌ترین عوامل مربوط به اندام‌های هوایی است که تحت تأثیر رقابت قرار می‌گیرند (Holt, 1995). پژوهش‌گران نشان دادند که عملکرد با ارتفاع بوته، رابطه مستقیم دارد (Shrestha *et al.*, 2001). لذا می‌توان یکی از علل اصلی کاهش عملکرد بادام‌زمینی در رقابت با علف هرز دم‌روباهی را به کاهش ارتفاع بوته نسبت داد زیرا کاهش ارتفاع بوته موجب کاهش قدرت رقابت گیاه زراعی بادام‌زمینی با علف هرز دم‌روباهی برای رقابت نور می‌شود. از طرفی ساقه، به عنوان یک منبع ثانویه ذخیره کربوهیدرات در گیاه به حساب می‌آید که در زمان پرشدن دانه به ویژه تحت شرایط تنش ایجاد شده توسط رقابت با علف هرز می‌تواند نقش مهم‌تری داشته باشد.

میزان پروتئین و روغن دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر تراکم بوته در سطح پنج درصد بر میزان پروتئین و روغن دانه معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین میزان پروتئین دانه مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با میانگین ۴/۲ درصد بود. بیشترین میزان روغن دانه مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با میانگین ۲۴ درصد بود (جدول ۶). بادام‌زمینی نسبت تراکم بوته علف هرز واکنش نشان داده و وجود علف هرز اثری نامطلوب بر استقرار گیاه و استفاده از نور و عناصر غذایی آن خواهد داشت و نهایتاً موجب کاهش پروتئین دانه می‌شود. در مطالعه‌ای بیان شد که تراکم بوته علف هرز در واحد سطح بر درصد روغن بادام زمینی تأثیر گذاشته و تراکم بالای علف هرز موجب کاهش روغن دانه شد (Onat *et al.*, 2017). پژوهش‌گران گزارش کردند که رقابت علف هرز با گیاه ذرت باعث کاهش معنی‌دار پروتئین دانه شد (Randhawa *et al.*, 2002). در پژوهش دیگر نشان داده شد که تداخل علف‌های هرز سبب کاهش پروتئین دانه در گندم گردید (Mason and Madin, 1996).

شاخص سطح برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر غلظت علف‌کش در سطح یک درصد و اثر تراکم بوته در سطح پنج درصد بر میزان شاخص سطح برگ معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین شاخص سطح برگ در شرایط بدون علف‌کش و غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار به ترتیب با میانگین ۳/۸ و ۳/۹ به دست آمد (جدول ۵). بیشترین میزان شاخص سطح برگ مربوط به تراکم ۶۰ بوته در متر مربع با میانگین ۳/۹ بود (جدول ۶). قدرت رقابت بیشتر بادام‌زمینی در برابر علف‌های هرز به شاخص سطح برگ و توزیع بهتر سطح برگ در سطوح کانوپی بستگی دارد. بطورکلی تیمارهای تداخل علف‌های هرز با بادام‌زمینی در مقایسه با کشت خالص زودتر به شاخص سطح برگ حداکثر رسیدند که این بدان معنی است که تاج پوشش یا کانوپی زودتر بسته شده است. از طرفی دیگر شاخص سطح برگ در این تیمارها پس از این‌که به حداکثر مقدار خود رسید، با سرعت بیشتری کاهش یافت. دلیل این امر را می‌توان این‌طور بیان کرد، که تداخل علف‌های هرز علاوه بر کاهش فراهمی عناصر غذایی موجود در خاک، موجب پیری زودرس و ریزش برگ‌ها به‌ویژه برگ‌های پایینی گیاه زراعی شده و شاخص سطح برگ گیاه زراعی را کاهش می‌دهد (Chen *et al.*, 2020).

سرعت رشد محصول

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته در سطح یک درصد بر سرعت رشد محصول معنی‌دار بود (جدول ۴). در اثر متقابل غلظت علف‌کش و تراکم بوته، بیشترین سرعت رشد محصول در غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و در شرایط شاهد با میانگین ۱۰۹/۴ گرم در متر مربع در روز مشاهده شد (جدول ۷). سرعت رشد محصول از عوامل مؤثر بر افزایش عملکرد و توان رقابتی گیاه در مقابله با رشد علف‌های هرز است. با توسعه سطح برگ، قسمت بیشتری از نور جذب پوشش گیاهی شده و نور کمتری از میان جامعه گیاهی به سطح خاک می‌رسد (Yilmas, 1999). در تراکم گیاهی کمتر، به‌دلیل تنک بودن مزرعه و تعداد بوته مناسب، نور وارده به کانوپی بالا بوده و همین امر موجب افزایش درجه حرارت کانوپی و در نتیجه افزایش سرعت رشد محصول گردید (Craufurrd *et al.*, 2002).

سطح ویژه برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر غلظت علف‌کش در سطح پنج درصد بر سطح ویژه برگ معنی‌دار بود (جدول ۴). بیشترین سطح ویژه برگ با غلظت ۱/۶ لیتر در هکتار با میانگین ۱۵۷/۶ به‌دست آمد (جدول ۵). رشد بادام‌زمینی و افزایش سطح ویژه برگ آن در مرحله رویشی انجام می شود، حضور و رقابت علف‌های هرز، باعث کاهش سطح ویژه برگ بادام‌زمینی و در نهایت باعث تغییر در ساختار برگ می‌شود (Makhdum *et al.*, 2002; Chen *et al.*, 2020).

در پژوهشی نشان داده شد که با افزایش کنترل و به تأخیر افتادن ظهور علف‌های هرز، سایه‌اندازی گیاه زراعی و تشکیل پوشش گیاهی بیشتر شده و قدرت رقابت علف‌های هرز کاهش و تا جایی ادامه می‌یابد که اساساً قدرت رقابت با گیاه زراعی را از دست داده و تأثیری بر آن نمی‌گذارد (Carroll Johnson, 2019).

نتیجه‌گیری کلی

استفاده مؤثر از علف‌کش‌ها علاوه بر کاهش اثرات مخرب زیست‌محیطی می‌تواند کنترل مطلوب علف‌های هرز را با هزینه کمتر برای زارعین و تولیدکنندگان محصولات کشاورزی فراهم سازد. نتایج نشان داد که تداخل علف‌های هرز با گیاه بادام‌زمینی موجب کاهش شاخص سطح برگ و هم‌چنین کاهش میزان سطح توزیع آن در مزرعه می‌شود. علف‌کش هالوکسی فوپ‌آر متیل می‌تواند جهت کنترل علف‌های هرز در مزرعه بادام‌زمینی کمک فراوان نماید و شرایط بهتری را برای رشد این گیاه فراهم آورد. با توجه به نتایج پژوهش و با در نظر گرفتن عملکرد بادام‌زمینی، بهترین مدیریت در مصرف علف‌کش و تراکم بوته در میزان غلظت ۰/۴ لیتر در هکتار و تراکم بوته بدون علف هرز و هم‌چنین تراکم ۶۰ بوته در متر مربع، برای منطقه مورد مطالعه پیشنهاد می‌شود.

References

Abdzad Gohari, A. 2021. Investigation of the effect of deficit irrigation and two irrigation methods on yield and yield components of two peanut cultivars. *Journal of Water Research in Agriculture (Soil and Water Sciences.)*, 35(1): 61-72. (In Persian).

Abdzad Gohari, A. and Sadeghipour, O. 2019. Weed management in peanut fields. *Andishmandan Pars publications*, Tehran. 64 pp. (In Persian).

Ahmed, M., El Naim Mona, A., Eldouma, E., Elshiekh, A., Ibrahim, B., Moayad, I. and Zaied, M.B. 2011. influence of plant spacing and weeds on growth and yield of peanut (*Arachis hypogaea* L) in rain-fed of sudan. *Advances in Life Sciences*, 2: 45-48.

Akbarloo, H. 2016. Land preparation. educational research and planning organization. Compilation of technical and professional textbooks and his skills, 196 pp. (In Persian).

Azizi, Kh., Norouzian, A., Heidari, S. and Yaqubi, M. 2011. The effect of foliar application of zinc and boron elements on grain yield, yield components, some growth indices, oil content and oil content of rapeseed. *Journal of Agricultural Knowledge*, 3: 1-16. (In Persian).

Buchanam, G.A., Hauser, E.W., Ethredge, W.J. and Cecil, S.R. 1976. Competition of Florida beggarweed and sicklepod with peanut. II. Effects of cultivation weeds and SADH. *Weed Science*, 24: 29-39.

Carroll Johnson, W. 2019. A review of weed management challenges in organic peanut production. *Peanut Science*, 46: 56-66.

Carroll Johnson, W., Eric, P., Prostko Benjamin, G. and Mullinix, Jr. 2005. Improving the management of dicot weeds in peanut with narrow row spacings and residual herbicides. *Agronomy Journal*, 97: 23-32.

Chen, L., Lihua, H., Fusheng Chen, F. and Yang, C. 2020. Study on extraction of peanut protein and oil bodies by aqueous enzymatic extraction and characterization of protein. *Journal of Chemistry*, 7: 1-11.

Craufurrd, P.Q., Vara, P.V. and Summerfield, R.J. 2002. Dry matter production and rate of change of harvest index at high temprature in peanut. *Crop Science*, 42: 146-151.

Dehnavi, M. 1999. Cultivation of corn and beans and its effect on weed control. Master Thesis. School of Agriculture. University of Tehran, 136 p. (In Persian).

Donald, W.W. 2007. Control of both winter annual and summer annual weeds in no-till corn with between-row mowing systems. *Weed Technology*, 21: 591-601.

Drennan, D.S.H. and Jennings, E.A. 1977. Weed competition in irrigated cotton (*Gossypium barbadense* L.) and groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in the Sudan Gezira. *Weed Research*, 17: 3-9.

Feakin, S.D. 1973. Pest Control in Groundnuts. 3th Ed. Center for Overseas Pest Research, London. 197 pp.

Golmohammadzadeh, S., Gherekhloo, J., Rojano-Delgado, A., Osuna, M., Kamkar, B., Ghaderi-Far, F. and De Prado, R. 2019. Identification of Phalaris brachystachys Link. resistance to haloxyfop-R-methyl herbicide from fields of Golestan province. *Journal of Weed Research*, 11(1): 1-16. (In Persian).

Grace, J.B. 2005. On the measurement of plant competition intendity. *Ecology*, 76: 305-308.

Hani, S., Saudy, I., El-Metwally, M. and Abd El-Samad Goma, A. 2020. Physio-biochemical and nutrient constituents of peanut plants under bentazone herbicide for broad-leaved weed control and water regimes in dry land areas. *Journal of Arid Land*, 12: 630-639.

Hauser, E., Buchanan, G.A. and Ethredge, W.J. 1975. Competition of Florida beggarweed and sicklepod with peanuts. I. Effects of periods of weed-free maintenance or weed competition. *Weed Science*, 23: 368-372.

Hill, L.V. and Santelmann, P.W. 1969. Competitive effects of annual weeds on Spanish peanuts. *Weed Science*, 17: 11-22.

Holt, J.S. 1995. Plant responses to light: A potential tool for weed management. *Weed Science*, 43: 474-482.

Hosseinzadeh Gashti, A., Isfahani, M., Asghari, J., Safarzadeh Vishkaei, M. and Rabiee, B. 2009. The effect of sulfur fertilizer application on growth indices and peanut yield. *Agricultural Science And Technology And Natural Resources*, 2(48): 27-38. (In Persian).

Jordan, D., Sarah, L., Lancaster, H., James Lanier, E., Bridget Lassiter, R. and Dewayne Johnson, P. 2009.Weed management in peanut with herbicide combinations containing imazapic and other pesticides. *Weed Technology*, 23(1): 6-10.

Karim Majni, H., Trust, N. and Shahbazi, S. 2012. Identification and management of weeds in green space. Publications of the Organization of Municipalities and Rural Affairs, 146 p. (In Persian).

Kjeldahl, J. 1883. A new method for the estimation of nitrogen in organic compounds. *Zeitschrift für Analytische Chemie*, 22: 366-382.

Makarian, H. and Rouhani, A. 2014. Determining the spatial distribution of weeds based on the damage threshold in two winter wheat fields in Shahroud region. *Journal of Plant Production Research*, 21(3): 51-73. (In Persian).

Makhdum, M.I., Malik, M.N.A., Din, S.U., Ahmad, F. and Chaudhry, F.I. 2002. Physiological response of cotton to methanol foliar application. *Journal Research*, 12(13): 37-43.

Maron, J.L. 1997. Interspecific competition and insect herbivory reduce bush lapine (*Lapinus arboreus*) seedling survival. *Oecologia*, 23(110): 284-290.

Martins, D. and Pitelli, R.A. 1994. Interfereˆncia das plantas daninhas na cultura do amendoim das aguas: efeitos de espacamentos, variedades e perodos de convivencia. *Planta Daninha*, 12: 87-92.

Mason, M.G. and Madin, R.W. 1996. Effect of weeds and nitrogen fertilizer on yield and grain protein concentration of wheat. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 36(4): 443-450.

Mirshakari, B. 2008. Efficiency of experimental competition models in simulating sugar beet yield in interfering with red root weed crown weeds. *Beet Magazine*, 24(2): 73-91. (In Persian).

Mirzaei, M., Makarian, H. and Arab, P. 2016. Evaluation of tolerance of common beans to methicine herbicides and haloxy fop R methyl ester. *Applied Plant Medicine*, 5(2): 107-115. (In Persian).

Mohammadi, Kh., Qalavand, A., Alikhani, M. and Rokhzadi, A. 2011. The effect of different methods to increase soil fertility by adding organic, chemical and biological fertilizers on canola grain yield and quality. *Journal of Agricultural Ecology*, 3(3): 298-308. (In Persian).

Moon, B.C., Kim, J.W., Cho, S.H., Park, J.E., Song, J.S. and Kim, D.S. 2013. Modelling the effects of herbicide dose and weed density on rice-weed competition. *Weed Research*, 54: 484-491.

Onat, B., Bakal, H., Gulluoglu, L. and Arioglu, H. 2017. The effects of row spacing and plant density on yield and yield components of peanut grown as a double crop in Mediterranean environment in Turkey. *Turk Journal Field Crops*, 22: 71-80.

Randhawa, M.A., Cheema, Z.A. and Anjum Ali, M. 2002. Influence of trianthema portulacastrum infestation and nitrogen on quality of maize grain. *International Journal of Agriculture and Biology*, 4: 513-514.

Rastgoo, M., Kargar, M. and Assadolahi, H. 2015. Evaluation the possibility of reducing Haloxyfop-R-methyl ester (Gallant super®) dose by some vegetable oils in little seed canary grass (Phalaris minor Retz.). *Agronomy Journal (Pajouhesh and Sazandegi)*, 104: 153-161. (In Persian).

Roberta, M., Donato, L., Stfen, B., Vanti, M., Clarazain, M. and Goseppe, Z. 2010.Temperature and water potential as parameters for modeling weed emergence in central- northern Italy. *Weed Science*, 58: 216-222.

Sahoo, S.K., Pradhan, J., Kuruwanshi, V.B., Guhey, A., Rout, G.R. and Dash, R. 2017. Phytotoxic effect of pre emergence herbicides on oil content and yield components of Groundnut (*Arachis hypogeae* L). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(9): 1738-1748.

Samar, S., Samunder, S.R.K., Malik, S., Vireshwaqr, R., Singh, S., Banga, S. and Singh, V. 1993. Evaluation of tank mixture of isoproturon and diclofop methyl in wheat. Integrated weed management for sustainable agriculture. *proc. indian society of weed science international symposium. hisar, india*, 18-20 november. 2: 179-181.

Shrestha, A., Rajcan, I., Chandler, K. and Swanton, C.J. 2001. An integrated weed management strategy for glufosinate-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, 15: 517-522.

Yilmas, H.A. 1999. Effect of different plant densities of two groundnut (*Arachis hypogaea* L.) genotype on yield, yield components and oil and protein contents. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23: 299-308.

York, A.C. and Coble, H.D. 1977. Fall panicum interference in peanut. *Weed Science*, 25: 43-47.

Zand, E., Baghestani, M.A., Bitarafan, M. and Shimi, P. 2007. Guide to Herbicides Registered in Iran. Mashhad University Jihad Publications, 66 p. (In Persian).

Journal of Crop Science Research in Arid Regions/ Volume 4, Issue 2, Autumn and Winter 2023, P. 577-590

Effect of herbicide Haloxifhop-R-methyl application and foxtail weed on quantitative and qualitative yield of peanut

Maryam Saber Hamishegi[1], Hamid Reza Dorodian[2*], Naser Mohammadian Roshan[2], Sirus Bidarigh[2]

[1]PhD Student in Agriculture, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Lahijan Branch, Lahijan, Iran
[2]Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Islamic Azad University, Lahijan Branch, Lahijan, Iran

[*]Corresponding Author: Agroecologist.hamid@gmail.com

Received: 17 November 2021 Accepted: 30 January 2022 **DOI: 10.22034/CSRAR.2023.315621.1158**

Abstract

Introduction: Peanut (*Arachis hypogaea* L.) is one of the most valuable and economically significant oilseeds in tropical and subtropical regions, primarily grown for its oil, protein, and carbohydrates. The peanut is a summer-growing, South American legume that is well-adapted to the warmer regions of Australia. If conditions permit, it can behave as a perennial and live for multiple years. Peanuts, like other legumes, do not rely on soluble nitrogen in the soil to meet their nitrogen needs. Contrary to other legumes, this plant grows underground and has four leaflets per leaf instead of three. Typically, peanut pods consist of an outer shell containing two kernels. It is an annual plant belonging to the Leguminosae family and the *Arachis* genus, with a straight main root.

The peanut seed contains 43-55% oil and 25-28% protein and is rich in edible oil. Providing peanuts with nutrients in a typical manner is essential for maximizing agricultural yield. From the time of pollination until two weeks prior to harvest, peanuts will need irrigation. Lack of proper management of herbicide use and weed density is a significant factor in the reduction of peanut yield in the province of Guilan. In addition to reducing harmful environmental effects, the effective use of herbicides can provide the desired weed control at a lower cost to the region's farmers. The purpose of this study was to determine the impact of the herbicide R-methyl haloxyfop and the density of foxtail weeds on the yield and agricultural characteristics of peanuts in the study area.

Materials and Methods: This research was conducted in 2017 and 2018 in Astaneh Ashrafiyeh city.In terms of climate, this region was one of the temperate and humid regions. The experiment was conducted over the course of two years using a split-plot design in the form of a randomized complete block design with three replications in the field. The experiment has the main factor of the amount (dose) of the herbicide haloxyfop R-methyl in 6 spraying levels with doses of 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8 and 1.6 L/ha the effective ingredient and secondary factor of foxtail weed density in five planting densities was including 0, 60, 120, 180 and 250 plants per square meter. Goli, a local, large-seeded cultivar and the dominant cultivar in the region, was utilized.

Results and Discussion: The evaluation of the model revealed that, at a level of 5%, the interaction effect of herbicide concentration and plant density was significant on biological yield, pods, and seeds. At a concentration of 0.4 L/ha and a density of 60 plants per square meter, an average seed yield of 2,798 Kg/ha was observed. With an average of 78.5% fruiting and 109.4 g/m^2/day, the highest fruiting percentage and crop growth rate were obtained at a concentration of 0.4 L/ha and the density of the control plant. The highest seed weight and specific leaf area averaged 86,3 and 157,6 g/m2 at concentrations of 0.4 and 1.6 L/ha, respectively. At a density of 60 plants/m^2, the highest levels of seed oil and leaf surface index were observed, with 24% and 3.9%, respectively.

Conclusion: The results demonstrated that the interference of weeds with peanut plants decreases the leaf area index and the level of its field distribution. The herbicide haloxyfop R-methyl can

significantly reduce weeds in peanut fields and improve conditions for the plant's growth. According to research findings and taking into account peanut yield, the optimal management for herbicide consumption and plant density is 0.4 liters/ha for weed-free plants and 60 plants/$m^2$for the entire area is recommended.

Keywords: Crop growth rate, Plant density, Shelling percentage, Specific leaf area