

Effect of Planting Pattern and Integrated Management on Weed Structure, Yield and Yield Components of peanut (*Arachis hypogaea* L.)

Abbas Nobahar Ghighlo¹, Ahmad tobeh², Salim Farzaneh², Rasoul Fakhari^{3*},
Kamal Shahbazi Homounlou⁴

Received: August 10, 2024

Accepted: January 9, 2025

1-PhD. Student of Weed Science, Dept. of Genetic and Plant Production, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

2-Prof., and Assoc. Prof. Dept. of Genetic and Plant Production, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

3- Research Assist. Prof., Plant Protection Research Dep, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Centre, AREEO, Moghan, Iran

4-Research Assist. Prof., Crop and Horticultural Science Research Dept, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Moghan, Iran.

*Corresponding Author Email: r.fakhari68@gmail.com

Abstract

Background and Objectives: Considering the importance of oil seeds as the second food reserve in the world after grains, it is necessary to carry out extensive research in the field of various types of oilseeds. The aim of this study was to evaluate effect of planting pattern and integrated management on weed structure, yield and yield components of peanut.

Materials and Methods: This experiment was carried out split plot based on a randomized complete block design with six replications in the cropping years of 2021 - 2022 and 2022-2023 in the Agricultural and Natural Resources Research Center of Moghan. Main plot includes planting pattern in three levels (single row, two parallel rows and two zigzag rows) on 75 cm row, and sub plot includes 7 levels of weed management including (planting cover crops 1- crimson clover and 2- hairy vetch, chemical control: 3- application of bentazone + supergalant herbicides combination, 4- mechanical control: 4- weeding once (20 days after planting) and 5- weeding twice (20 and 40 days after planting), 6- weeding the total season of weeds and 7- the control without the use of cover crop and the use of herbicide.

Results: The results of the experiment showed that the height of the plant, the number of branches, the chlorophyll index, weight of 100 seeds, seed yield, total density of weeds, and total biomass of weeds were influenced by weed control methods and planting patterns. The highest measured height of the plant (54 cm), the number of branches (10), weight of 100 seeds (82 g), seed yield (1786 kg.ha⁻¹) were obtained in the two-row zigzag planting arrangement and at different levels of weeding, and then in the treatments of hairy vetch, clover and herbicide application, and the lowest values of the mentioned traits were found in the single planting pattern and in without control. In general, two-row zigzag and two-row parallel caused 47% and 32% increase in grain yield, respectively, compared to single row planting patterns. The highest density (15) and biomass of weeds (11 g) was in the single-row planting pattern and in without control and the lowest weed density (1) was in the two-row zigzag planting pattern and in weeding twice or planting cover crops of hairy vetch.

Conclusion: According to the conditions of Moghan region, planting two zigzag rows and weeding twice will be the best option to control weeds of peanuts. Also, due to the lack of manpower for weeding, it is recommended to use a mixture of bentazon + super gallant herbicides.

Keywords: Crimson Clover, Hairy Vetch, Two Zigzag Rows Planting, Weeding



This is an open-access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)

Copyright@ 2026 Rasoul Fakhari Email: r.fakhari68@gmail.com

<https://doi.org/10.22034/saps.2025.62901.3266>



اثر آرایش کاشت و مدیریت تلفیقی بر ساختار علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.)

عباس نوبهار گیگلو^۱، احمد توبه^۲، سلیم فرزانه^۲، رسول فخاری^{۳*}، کمال شهبازی هومونلو^۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۲۰	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۰
--------------------------	-------------------------

- ۱- دانشجوی دکتری علوم علف‌های هرز، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
- ۲- استاد، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران
- ۳- بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران
- ۴- بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، مغان، ایران

چکیده

مقدمه و اهداف: با توجه به اهمیت دانه‌های روغنی به‌عنوان دومین نخاثر غذایی جهان پس از غلات، انجام تحقیقات گسترده در زمینه انواع دانه‌های روغنی ضروری می‌باشد. این مطالعه به‌منظور ارزیابی اثر آرایش کاشت و مدیریت تلفیقی بر ساختار علف‌های هرز، عملکرد و اجزای عملکرد بادام زمینی انجام شد.

مواد و روش‌ها: آزمایش در سال‌های ۱۴۰۱ و ۱۴۰۲ در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل نوع آرایش کاشت (تک ردیفه، دو ردیفه موازی و دو ردیفه زیگزاگی) رو پشته‌ی ۷۵ سانتی‌متری و کرت‌های فرعی، ۷ سطح مدیریت علف‌های هرز شامل (کاشت گیاهان پوششی ۱- شبدر کریمسون و ۲- ماشک گل‌خوشه‌ای، ۳- کاربرد ترکیب علف‌کش بنتازون + سوپرگلانت، ۴- یکبار وجین (۲۰ روز پس از کاشت)، ۵- دوبار وجین (۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت)، ۶- وجین تمام فصل علف‌های هرز و ۷- شاهد بدون کاربرد گیاه پوششی و بدون کاربرد علف‌کش بودند.

یافته‌ها: نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که ارتفاع بوته، تعداد شاخه، شاخص کلروفیل، وزن صد دانه، عملکرد دانه بادام زمینی و تراکم و زیست توده علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ تحت تأثیر روش‌های کنترل علف‌های هرز و آرایش کاشت قرار گرفتند. بیشترین مقدار ارتفاع بوته (۵۴ سانتی‌متر)، تعداد شاخه (۱۰ عدد)، وزن صد دانه (۸۲ گرم) و عملکرد دانه بادام زمینی (۱۷۸۶ کیلوگرم در هکتار) در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و در سطوح مختلف وجین علف‌های هرز و پس از آن در تیمارهای گیاه پوششی ماشک، شبدر و کاربرد علف‌کش به دست آمد و کمترین مقادیر صفات ذکر شده در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل حاصل گردید. بطور کلی آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و دو ردیفه موازی به ترتیب موجب ۴۷ و ۳۲ درصد افزایش عملکرد دانه نسبت به آرایش کاشت تک ردیفه شدند. بیشترین تراکم (۱۵ بوته در متر مربع) و زیست توده علف‌های هرز (۱۱ گرم در متر مربع) در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل و کمترین تراکم علف‌های هرز (۱ بوته در متر مربع) در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و بطور مشترک

در تیمارهای وجین علف‌های هرز و کشت گیاه پوششی ماشک به دست آمد.

نتیجه‌گیری: با توجه به شرایط منطقه مغان، آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و انجام دوبار وجین علف‌های هرز بهترین گزینه برای کنترل علف‌های هرز بادام زمینی خواهد بود. ولی در صورت کمبود نیروی کار برای وجین، استفاده از اختلاط علفکش بنتازون و سوپر گالانت در اولویت بعدی قابل توصیه می‌باشد.

واژه های کلیدی: شبدر کریمسون، کاشت دو ردیفه زیگزاگی، ماشک، وجین علف‌های هرز

مقدمه

جمعیت جهان با رشدی معادل ۱/۶ تا ۱/۷ درصد در حال افزایش است و در نتیجه هرسال حدود ۹۰ میلیون نفر به مصرف‌کنندگان جهان افزوده می‌شود (فائو ۲۰۲۲). به منظور تأمین مواد غذایی مورد نیاز جمعیت در حال رشد جهان، لازم است تولیدات کشاورزی در مدت زمان نه چندان طولانی افزایش چشمگیری پیدا کنند. بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) گیاهی بوته‌ای، یکساله، مخصوص مناطق گرمسیر و نیمه گرمسیر است که به دلیل کیفیت روغن و پروتئین دانه، در ۱۰۹ کشور جهان کشت می‌شود. دانه این گیاه ۴۴ تا ۵۶ درصد روغن دارد و بعد از سویا و کلزا، سومین گیاه روغنی به شمار می‌رود (دینه و همکاران ۲۰۱۳). بادام زمینی در ایران به صورت عمده در استان های گیلان، گلستان، اردبیل، کرمان و شمال خوزستان کشت می‌شود (عبدزاد گوهری ۲۰۲۱).

در تولید محصولات زراعی، علف‌های هرز از عمده ترین عوامل محدود کننده به‌شمار می‌روند و برای آب، مواد غذایی، فضا و نور با گیاه زراعی رقابت کرده و سبب کاهش معنی‌دار عملکرد آن می‌شوند (قوش و همکاران ۲۰۱۷، کومار و همکاران ۲۰۱۸). در حال حاضر استفاده از علفکش اصلی‌ترین روش کنترل علف‌های هرز در تولید محصولات کشاورزی است، اما استفاده از علفکش‌ها باعث آلودگی محیط زیست، آب و خاک، اثرات نامطلوب بر سلامت انسان (بلر و همکاران ۲۰۱۵)، باقیماندن دراز مدت در خاک، ایجاد علف‌های هرز مقاوم به علفکش‌ها و از بین بردن ثبات و تعادل اکوسیستم‌های زراعی شده است (پاولز ۲۰۱۸). نگرانی‌ها در مورد هزینه‌های اقتصادی و اثرات زیست محیطی عملیات رایج

کنترل، بسیاری از محققین علف‌های هرز و تولیدکنندگان محصولات کشاورزی را بر آن داشته است تا در جستجوی راهکارهای جایگزین در کنترل علف‌های هرز باشند (کورستجنز ۲۰۰۷). بکارگیری برنامه‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز بهترین روش برای از بین بردن علف‌های هرز می‌باشد. این روش بر استفاده صحیح از تمام روش‌های ریشه‌کنی، پیشگیری و کنترل اعم از کنترل زراعی، فیزیکی، مکانیکی، بیولوژیکی و شیمیایی، جهت کاهش خسارت ناشی از علف‌های هرز تأکید دارد.

اولاینکا و اتجیره (۲۰۱۵) با تجزیه و تحلیل رشد و عملکرد دو رقم بادام‌زمینی تحت تاثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز، کمترین عملکرد و اجزای عملکرد را در رقابت با علف‌های هرز ثبت کردند. کوراو و همکاران (۲۰۱۸) با بررسی تنش علف‌های هرز بر رشد و عملکرد بادام‌زمینی در هند گزارش نمودند علف‌های هرز در مرحله اولیه رشد با علف‌های هرز رقابت بیشتری دارند، زیرا در ابتدا رشد گیاه کندتر بوده و در نتیجه علف‌های هرز از منابع بهتر استفاده می‌کنند. جانسون و همکاران (۲۰۱۰) هم بیان کردند که وجین دستی متداول‌ترین شیوه کنترل علف‌های هرز در مزارع بادام زمینی است. هزینه بالای وجین دستی، صرفه اقتصادی تولید بادام زمینی را تحت‌الشعاع قرار می‌دهد (حسینی و همکاران ۲۰۱۱).

آرایش کاشت از مهمترین اجزای مدیریت زراعی در سیستم‌های مدیریت پایدار علف‌های هرز می‌باشد که بیان کننده نحوه قرار گیری بوته‌ها نسبت به یکدیگر در مزرعه می‌باشد و متأثر از فاصله بین ردیف، فاصله روی ردیف و الگوی قرار گرفتن بوته‌ها نسبت به یکدیگر می‌باشد. آزمایش‌های زیادی نشان داده است که انتخاب

به عرض ۷۵ سانتی‌متر به دلیل افزایش قدرت رقابتی ذرت، مصرف علف‌کش‌ها را کاهش داد. دلیل این امر افزایش سطح برگ ذرت و در نتیجه سایه‌اندازی بیشتر بر روی علف‌های هرز بود. یدوی و همکاران (۲۰۰۷) نیز گزارش نمودند با ترویج کشت دو ردیفه ذرت و به-کارگیری تراکم‌های بالاتر می‌توان بدون کاربرد علف-کش‌ها و از طریق تقویت توان رقابتی گیاه زراعی، شاخص‌های رشد تاج‌خروس را تضعیف نمود.

امروزه صنعت روغن‌کشی جزء صنایع راهبردی محسوب می‌شود و در ایران نیز اراضی قابل کشت وسیع و زمینه‌های مساعدی برای کشت دانه‌های روغنی وجود دارد؛ اما متأسفانه بر اساس آمارهای موجود هنوز بیش از ۴۵ درصد روغن مورد نیاز کشور از خارج تامین می-شود (که‌ریزی و همکاران ۲۰۱۸). با توجه به واردات بیش از ۵۵ درصدی روغن مورد نیاز کشور به‌عنوان یک کالای اساسی در سبد خانوار (حلالی ۲۰۲۰) و همچنین اهمیت دانه‌های روغنی به‌عنوان دومین ذخائر غذایی جهان پس از غلات، انجام تحقیقات گسترده در زمینه انواع دانه‌های روغنی ضروری می‌باشد. با توجه به گزارشات متعدد در خصوص تفاوت در طیف علف‌کشی علف‌کش‌های بادام زمینی و کارآبی پایین برخی از آن‌ها، ضرورت تلفیق روش‌های شیمیایی با سایر روش‌های کنترل (حذف فیزیکی) علف‌های هرز بادام زمینی را ضروری می‌سازد. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر آرایش کاشت، استفاده از گیاهان پوششی، علف‌کش و زمان و جین در جهت مدیریت علف‌های هرز مزارع بادام زمینی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال‌های زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ و ۱۴۰۱-۱۴۰۲ به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) اجرا شد. کرت‌های اصلی شامل نوع آرایش کاشت (تک ردیفه، دو ردیفه موازی و دو ردیفه زیگزاگ) و پشته‌ی ۷۵ سانتی‌متری و کرت‌های فرعی، ۷ سطح

آرایش کاشت مطلوب، توانایی رقابتی گیاه زراعی با علف‌های هرز را افزایش، نیاز به کاربرد علف‌کش‌ها را کاهش و عملکرد گیاه زراعی را افزایش می‌دهد (گریچار و همکاران ۲۰۰۴، هوک و همکاران ۲۰۰۶). استفاده از گیاهان پوششی بین ردیف‌های گیاهان زراعی، یکی از روش‌های زراعی مناسب دیگر برای کنترل علف‌های هرز است که رهیافتی همگام با طبیعت محسوب می‌شود (یوچینو و همکاران ۲۰۱۲) که موجب افزایش بهره‌وری نهاده‌ها و رسیدن به اهداف کشاورزی پایدار خواهد شد. گیاهان پوششی قادر هستند از طریق ایجاد رقابت برای جذب منابع (لمسا و واکیرا ۲۰۱۵)، خاصیت دگر آسیمی (استورم و همکاران ۲۰۱۸)، جذب مواد شیمیایی محرک جوانه‌زنی و تغییر در شرایط میکروبی خاک به نفع گیاه زراعی موجب کنترل علف‌های هرز شوند (شونبک ۲۰۰۵). تولید سریع زیست توده و قدرت رقابتی گیاهان پوششی برای کسب نور، آب و مواد مغذی باعث کاهش رشد علف‌های هرز می‌شود (اسمیت و همکاران ۲۰۱۱). همچنین آرایش مطلوب بوته‌ها سبب می‌شود که شروع گلدهی زودتر از زمان مقرر رخ دهد که دلیل آن، رقابت بین بوته‌ها بر سر منابع موجود است (اسکندری تربقان ۲۰۱۶). در آزمایشی مشخص شد در آرایش کاشت مربعی، شاخص سطح برگ افزایش و به دلیل بسته شدن زودتر کانوپی گیاهی و تکمیل سایه‌اندازی، رشد علف‌هرز کاهش یافت (صابرعلی و همکاران ۲۰۰۷). هادی زاده و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که با کاهش فاصله ردیف در گیاه پنبه تعداد روزهای کمتری برای و جین لازم است. آرایش و تراکم کاشت می‌تواند تاثیر زیادی در کاهش زیست توده علف‌های هرز داشته باشد و دلیل این امر را می‌توان به سریع بسته شدن کانوپی گیاه زراعی و محروم نمودن علف‌های هرز از نور نسبت داد (قسام و همکاران ۲۰۱۱). طبق تحقیقات انجام شده اثر فواصل کاشت بر خصوصیات کیفی بذر بادام زمینی معنی‌دار بوده و فاصله کاشت ۲۳×۴۶ سانتی‌متر نسبت به فاصله کاشت ۲۳×۹۱ سانتی متر از لحاظ محتوی روغن و پروتئین و همچنین عملکرد روغن برتری داشته است (جعفر و همکاران ۱۹۸۸). اسکندری و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که آرایش دو ردیفه ذرت روی پشته‌هایی

پوششی و بدون کاربرد علفکش بود. به منظور مطالعه وضعیت خاک مزرعه آزمایشی از نظر خصوصیات فیزیکی - شیمیایی، نمونه‌هایی بصورت تصادفی از عمق ۱۵ تا ۳۰ سانتیمتری سطح مزرعه جمع‌آوری و پس از مخلوط کردن به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل گردید. نتایج آزمون خاک مطابق جدول ۱ می‌باشد.

مدیریت علف‌های هرز شامل (کاشت گیاهان پوششی شبدر کریمسون (*Trifolium incarnatum*) و ماشک گل‌خوشه‌ای (*Vicia villosa*))، کاربرد ترکیب علفکش بازاگران (بنتازون) + هالوکسی فوپ آر متیل (سوپرگلانت)، یکبار و جین (۲۰ روز پس از کاشت)، دوبار و جین (۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت)، و جین علف-های هرز در تمام فصل رشد و شاهد بدون کاربرد گیاه

جدول ۱- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

بافت Texture	نیتروژن کل Total N (%)	فسفر قابل دسترس (mg.kg ⁻¹)	پتاسیم قابل دسترس (mg.kg ⁻¹)	هدایت الکتریکی EC (dS.m ⁻¹)	اسیدیته pH	کربن آلی OC(%)
لومی	۰/۰۹	۹/۷۵	۲۷۶/۵۵	۱/۹۶	۷/۸۷	۰/۷۵

باریک برگ همچون چسبک، سوروف و قیاق علف‌های هرز غالب مزرعه را تشکیل داده بودند (جدول ۲).

در این آزمایش علف‌های هرز پهن برگ همچون کنف وحشی، تاج خروس ریشه قرمز، گاوپنبه و علف‌های هرز

جدول ۲- علف‌های هرز موجود در مزرعه آزمایشی

نام تیره	نام علمی	نام فارسی
Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	تاج خروس ریشه قرمز
Malvaceae	<i>Hibiscus trionum</i> L.	کنف وحشی
Malvaceae	<i>Abutilon theophrasti</i> Medic.	گاوپنبه
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.	تاج ریزی
Poaceae	<i>Sorghum halepense</i> L. (Pers).	قیاق
Poaceae	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	سوروف
Poaceae	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	چسبک

کشت) با خاک مخلوط شد و مابقی کود نیتروژنه در مراحل چهار تا شش برگی بادام زمینی به صورت سرک به خاک اضافه شد. بذر بادام زمینی (آجیلی) مورد استفاده از رقم گلی انتخاب و از شهرستان آستانه اشرفیه تهیه گردید. پس از ضدعفونی بذرها با قارچ‌کش کربوکسین تیرام به نسبت دو در هزار، عملیات کاشت به فواصل ۱۵ سانتیمتر از یکدیگر روی ردیف‌ها به عمق پنج سانتی‌متر توسط فوکا انجام گرفت و بعد از سبز شدن و استقرار بوته‌ها به فاصله ۳۰ سانتی‌متر رسانده شد. مساحت هر کرت ۱۵ متر مربع بود. در هر کرت چهار ردیف پنج متری از بوته-های بادام زمینی کشت شد. فواصل بین کرت‌ها و

برای انجام آزمایش قطعه زمینی که به مدت ۲ سال زیر آیش (نکاشت) بوده و سابقه کاربرد علفکش‌ها را حداقل به مدت ۳ سال نداشت انتخاب گردید. جهت تهیه بستر کاشت، قطعه زمین مورد نظر در فروردین ماه هر سال، شخم زده شده و پس از انجام دیسک و حذف علف‌های هرز، کرت بندی شد. برای تأمین نیاز غذایی بادام زمینی براساس تجزیه خاک محل آزمایش ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژنه (از منبع اوره)، ۱۵۰ کیلوگرم کود فسفره در هکتار (از منبع سوپر فسفات تریپل) و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاسه (از منبع سولفات پتاسیم) بوسیله دیسک (یک سوم از کود نیتروژنه و کل کودهای فسفره و پتاسه قبل از

میانگین شاخص کلروفیل برگ با دستگاه SPAD-502 تعیین شد (اولیویرا و همکاران ۲۰۱۴). برای به دست آوردن وزن صد دانه، از سطحی به مساحت یک متر مربع در هر کرت، صد دانه به طور تصادفی از هر تیمار آزمایشی انتخاب و پس از خشک شدن در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد وزن آن‌ها با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. برای صفات عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و وزن صد دانه، از سطحی به مساحت یک متر مربع در هر کرت، برداشت و پس از جداسازی دانه از بوته‌ها و پس از خشک شدن در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد وزن آن‌ها با ترازوی حساس با دقت ۰/۰۰۱ گرم اندازه‌گیری شد.

قبل از تجزیه داده‌ها جهت آزمون نرمال بودن داده‌ها از روش کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شده و تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری SAS نسخه ۹/۱ انجام گرفت. با توجه به معنی‌دار نبودن اثر سال، آزمایش به صورت اسپلیت پلات با ۶ تکرار مورد تجزیه قرار گرفت و اثر سال را به صورت اثر تصادفی در نظر گرفته شد. میانگین‌ها با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تراکم علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که برای تراکم علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ، اثر اصلی آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). نتایج میانگین اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز نشان داد بیشترین تراکم علف‌های هرز باریک برگ (۱۰ بوته در متر مربع) و پهن برگ (۱۵ بوته در متر مربع) در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل و کمترین تراکم پهن برگ‌ها (۲ بوته در متر مربع) در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و در شرایط ۲ بار و چین علف‌های هرز مشاهده شد (جدول ۴). همچنین کمترین تراکم باریک برگ‌ها (۱ بوته در متر مربع) در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و بطور مشترک در تیمارهای ۲ بار و چین علف‌های هرز و کشت گیاه پوششی ماشک به دست آمد (جدول ۴). این

بلوک‌ها نیز از یکدیگر، به ترتیب ۰/۵ و ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. نخستین آبیاری بلافاصله پس از کشت و آبیاری‌های بعدی با توجه به نیاز گیاه انجام شد. میزان بذر مصرفی گیاهان پوششی به ترتیب برای ماشک گل خوشه-ای رقم بومی استان اردبیل ۴۵ کیلوگرم و شبدر کریمسون رقم کرج ۳۰ کیلوگرم در هکتار بود. کاشت گیاهان پوششی همزمان با گیاه بادام زمینی در دو طرف پشته‌ها به صورت شیاری در سال اول در هشتم خرداد ماه ۱۴۰۱ و در سال دوم در ۱۲ خرداد ماه ۱۴۰۲ انجام شد. بذر گیاهان پوششی از موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج تهیه گردید. در تیمارهای مدیریت شیمیایی علف‌های هرز در مرحله ۳-۴ برگی بادام زمینی (اواسط خردادماه)، سمپاشی مطابق با غلظت‌های توصیه شده علف‌کش‌های بازآگران (با نام تجاری بنتازون ۴۸٪SL به میزان ۲ لیتر در هکتار) و هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل (با نام تجاری سوپرگلانت EC ٪ ۱۰/۸ به میزان ۰/۷ لیتر در هکتار) توسط سمپاش پستی ماتابی و با میزان آب ۲۵۰ لیتر در هکتار انجام شد. در تیمارهای کنترل مکانیکی علف‌های هرز، به ترتیب ۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت بادام زمینی به جمعیت طبیعی علف‌های هرز اجازه رقابت داده شد و پس از طی زمان مورد نظر، کرت‌های مورد نظر به صورت دستی و با فوکا و چین شدند. نمونه برداری از تراکم و زیست توده علف‌های هرز به تفکیک گونه در زمان ۵۰ روز پس از کاشت شدن بوته‌های بادام زمینی توسط کوادرات تصادفی ۰/۲۵ مترمربع (۰/۵×۰/۵) انجام شد. علف‌های هرز موجود در کوادرات‌های آزمایشی پس از شمارش و کف‌برد نمودن به تفکیک گونه در پاکت‌های مجزا و به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۴۸ ساعت در آون بادامی ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک و پس از آن با ترازوی ۰/۰۱ گرم زیست توده آن‌ها توزین شد. به منظور اندازه‌گیری ارتفاع بوته، تعداد ۵ بوته از بوته‌های میانی هر کرت در مرحله رسیدگی کامل انتخاب و ارتفاع بلندترین ساقه اندازه‌گیری شده و میانگین به عنوان ارتفاع بوته در نظر گرفته شد. تعداد شاخه‌های فرعی منشعب از ساقه اصلی در ۵ بوته از هر کرت آزمایشی، شمارش و سپس میانگین آن‌ها در محاسبات آماری مورد استفاده قرار گرفت. همچنین در هر کرت آزمایشی از دو خط وسط به طور تصادفی از ۵ بوته در مرحله اوایل گلدهی

برگ (۸ گرم در متر مربع) و پهن برگ (۱۱ گرم در متر مربع) در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط بدون کنترل پوششی بدست آمد (جدول ۴). کمترین زیست توده علف های هرز باریک برگ و پهن برگ (۱ گرم در متر مربع) در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و تیمار ۲ بار وجین علف های هرز به دست آمد (جدول ۴). از نتایج فوق می توان اذعان داشت که وجود فضاهای خالی زیاد در شرایط کشت تک ردیفه بادام زمینی موجب شده است که علف های هرز رقابت بیشتری نسبت به گیاه زراعی داشته و به تبع آن زیست توده علف های هرز بیشتر شده است. با توجه به اینکه دو علف کش بنتازون و سوپر گالانت هر دو در اوایل دوره کاشت بادام زمینی مورد استفاده قرار می گیرند، انجام ۲ بار وجین یا عملیات کنترل مکانیکی به مراتب تاثیر بیشتری بر کنترل علف های هرز خواهد داشت و از این رو، جمعیت علف های هرز در این تیمار کمتر بود. به طور معمول، مصرف علف کش ها در اول فصل زمینی کاهش رشد و جمعیت علف های هرز را فراهم می آورند و کنترل مکانیکی در دوره های زمانی نزدیک به مصرف علف کش ها، تاثیر تکمیلی و کنترلی بیشتری بر این گیاهان خواهد داشت، اما چنانچه فاصله انجام این عملیات با زمان سمپاشی زیاد شود، رشد علف های هرزی که از کنترل شیمیایی فرار کرده اند و یا پس از اتمام دوره تاثیر علف کش ها جوانه زده اند، بیشتر شده و حساسیت آن ها به ابزارهای مکانیکی کاهش خواهد (نجفی ۲۰۱۴). در آزمایشی با بررسی اثر آرایش فضایی و مدیریت علف های هرز (استفاده از علف کش نیکوسولفورن، توفوردی، یکبار وجین و وجین کامل) بر ذرت مشخص گردید که در آرایش کاشت مربعی و تیمارهای وجین کامل و تیمار مصرف علف کش توفوردی به ترتیب حداکثر و حداقل عملکرد و اجزای عملکرد را داشتند (غیرتمند و همکاران ۲۰۱۶). در آزمایشی به منظور تعیین دوره بحرانی خسارت علف های هرز در بادام زمینی بالاترین مقدار عملکرد دانه بادام زمینی، به ترتیب از تیمارهای وجین تمام فصل و ۷۵ روز تداخل علف های هرز بدست آمد (کاووسی و همکاران ۲۰۱۵). در آزمایشی به منظور تعیین اثر گیاهان پوششی چاودار، ماشک گل خوشه ای، شبدر قرمز، شبدر سفید، شبدر زیرزمینی، یونجه

موضوع ممکن است نتیجه آن است که در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل، فضای مناسبی برای رشد و رقابت علف های هرز وجود داشته است. بررسی های محقق نیز نشان می دهد که وجود فضاهای خالی زیادتر موجب می شود که علف های هرز رقابت بیشتری با گیاه زراعی در استفاده از نور و مواد غذایی داشته باشند (پالمر و همکاران ۲۰۱۳). از آنجائیکه علف های هرز دوره های مختلف جوانه زنی دارند، لذا در تیمارهای دوره کوتاه مدت عاری از علف های هرز (همانند یکبار وجین علف های هرز و یا کاربرد علف کش)، دوباره شاهد سبز شدن علف های هرز خواهیم بود و چون در این تیمارها دیگر کنترل علف های هرز صورت نگرفت، بطور قابل توجهی عملکرد دانه بادام زمینی را کاهش دادند. علت اختلاف آماری بین تیمارهای وجین با سایر تیمارها را می توان به کاهش رقابت برای جذب عوامل محیطی با حذف کامل علف های هرز نسبت داد. گسترده بودن فاصله بوته روی ردیف ها ضمن اتلاف فضای مزرعه، به علف های هرز امکان رشد و توسعه داده و در نهایت عملکرد محصول دچار کاهش می گردد. تعادل رقابتی بین گیاهان زراعی و علف های هرز تحت تأثیر آرایش کاشت گیاه زراعی قرار می گیرد (نجفی ۲۰۱۴). فیشر و میلز (۱۹۷۳) گزارش کردند که هر چه آرایش کاشت گیاه زراعی به سمت مستطیل پیش می رود، میزان اشغال زمین توسط علف های هرز بیشتر خواهد شد. در آزمایش تقی نژاد (۲۰۲۱) با کشت دو ردیفه بادام زمینی روی پشته ۷۵ سانتی متر مشخص شد که در این روش انجام عملیات ماشینی وجین، سله شکنی و خاک دادن پای بوته ها با سهولت بیشتری انجام می گیرد.

زیست توده خشک علف های هرز باریک برگ و پهن برگ
نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که زیست توده علف های هرز باریک برگ و پهن برگ تحت تأثیر اثر اصلی آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز در سطح احتمال یک درصد قرار گرفت (جدول ۳). مقایسه میانگین اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز نشان داد که بیشترین زیست توده علف های هرز باریک

زرد، شبدر ایرانی و شبدر برسیم بر علف‌های هرز ذرت انجام شد، مشخص شد که گیاهان پوششی زیست توده همکاران (۲۰۰۰). علف‌های هرز را به میزان ۷۸ درصد کاهش داد (آبدین و

جدول ۳- تجزیه واریانس اثر تیمارها بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز (داده‌های دو سال آزمایش)

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
زیست توده علف‌های هرز باریک برگ	زیست توده علف‌های هرز پهن برگ	تراکم علف‌های هرز باریک برگ	تراکم علف‌های هرز پهن برگ		
۶/۲۸۲ns	۱۷/۵۴۶ns	۰/۷۹۲ns	۱/۵۶۴ns	۵	تکرار
۶۶/۳۲۰**	۱۳۷/۴۰۸**	۷۲/۸۶۱**	۲۲۲/۵۶۳**	۲	آرایش کاشت
۰/۴۱۷	۱/۲۵۳	۰/۷۶۶	۱/۱۶۴	۱۰	خطای اصلی
۶۰/۶۳۵**	۴۶/۸۷۰**	۱۲۱/۳۳۷**	۲۴۱/۸۵۳**	۵	مدیریت علف هرز
۶/۳۸۷**	۲۸/۱۳۶**	۲/۲۴۴**	۸/۲۸۷**	۱۰	آرایش کاشت × مدیریت علف هرز
۰/۳۹۱	۱/۲۱۸	۰/۴۰۳	۱/۲۳۵	۷۵	خطا
۱۵/۷۷	۲۰/۵۰	۱۵/۱۸	۱۷/۴۲	-	ضریب تغییرات (%)

ns، *، ** به ترتیب اختلاف غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ است.

جدول ۴- تراکم و زیست توده علف‌های هرز

زیست توده علف‌های هرز باریک برگ (g.m ⁻²)	زیست توده علف‌های هرز پهن برگ (g.m ⁻²)	تراکم علف‌های هرز باریک برگ	تراکم علف‌های هرز پهن برگ	مدیریت علف هرز	آرایش کاشت
۱/۰۲ h	۱/۰۵ j	۱/۱۵ g	۲/۱۲ f	دوبار وجین	
۱/۸۲ g	۲/۷۹ ij	۱/۶۶ g	۲/۵۰ f	یکبار وجین	
۲/۰۸ fg	۴/۶۰ gh	۱/۷۵ g	۲/۵۰ f	ماشک	
۳/۶۲ e	۵/۱۴ efg	۱/۹۱ fg	۲/۶۷ f	شبدر	
۴/۳۴ d	۵/۹۹ def	۵/۴۲ cd	۸/۳۳ d	علف‌کش	
۶/۸۹ b	۸/۴۷ bc	۷/۸۳ b	۱۰/۱۶ c	شاهد بدون کنترل	
۱/۹۲ g	۲/۴۶ j	۱/۷۵ g	۲/۸۳ f	دوبار وجین	
۱/۹۲ g	۳/۴۸ hij	۱/۹۱ fg	۳/۰۰ f	یکبار وجین	
۲/۷۷ f	۴/۷۳ fgh	۲/۰۰ fg	۳/۱۶ f	ماشک	
۴/۱۸ de	۵/۹۵ ef	۲/۶۶ f	۵/۳۳ e	شبدر	
۵/۴۲ c	۶/۱۷ de	۵/۸۳ c	۸/۵۰ d	علف‌کش	
۷/۰۴ b	۹/۶۸ b	۷/۷۵ b	۱۰/۸۳ c	شاهد بدون کنترل	
۱/۹۸ g	۲/۶۸ ij	۴/۰۸ e	۵/۶۶ e	دوبار وجین	
۳/۵۳ e	۳/۷۴ hi	۴/۰۸ e	۵/۸۳ e	یکبار وجین	
۴/۱۹ de	۵/۱۰ efg	۴/۱۸ e	۷/۳۳ d	ماشک	
۵/۴۲ c	۷/۲۲ cd	۴/۸۳ de	۸/۰۰ d	شبدر	
۵/۸۶ c	۷/۲۳ cd	۷/۵۸ b	۱۲/۶۷ b	علف‌کش	
۸/۲۶ a	۱۱/۴۳ a	۱۰/۰۰ a	۱۵/۵۰ a	شاهد بدون کنترل	
۰/۷۲	۱/۲۶	۰/۷۶	۱/۲۷	-	LSD

در هر ستون میانگین‌های داری حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

ارتفاع بوته

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که برای ارتفاع بوته در ۳۰ روز پس از کاشت، اثر اصلی آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز اختلاف معنی داری به دست آمد (جدول ۵). همچنین برای ارتفاع بوته در ۱۲۰ روز پس از کاشت اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز اختلاف معنی داری به دست آمد (جدول ۵). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل آرایش کاشت × مدیریت علف هرز برای ارتفاع بوته بادام زمینی نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته در ۳۰ و ۱۲۰ روز پس از کاشت برای تمام سطوح مختلف مدیریت علف هرز در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزگی بدست آمد (جدول ۶). کوتاهترین بوته‌های بادام زمینی در اولین و دومین اندازه‌گیری ارتفاع برای آرایش کاشت تک ردیفه × شاهد بدون کنترل مشاهده شدند (جدول ۶). دلیل این امر احتمالاً می‌تواند مربوط به توزیع مناسب بوته‌ها، همپوشانی متناسب برگ‌ها و سایه‌اندازی کمتر آن-ها در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزگی باشد که منجر به بهره‌برداری بهتر از عوامل محیطی را موجب شده است. بدیهی است وجین علف‌های هرز، فضای رشد بیشتری را برای بادام زمینی فراهم آورده و در نتیجه بر ارتفاع بوته نیز افزوده شد. در صورت تغییر فواصل کاشت و نزدیک شدن به الگوی کاشت زیگزگی یا موازی، توزیع نور بین بوته‌ها یکنواخت‌تر خواهد بود، در چنین آرایشی از بوته‌ها، پوشش گیاهی مزرعه یکنواخت شده و رقابت بین بوته‌های مجاور برای جذب عوامل موثر رشد کاهش می‌یابد (عزیز و ماهرخ ۲۰۱۳، ایدوکو و همکاران ۲۰۱۸). پژوهشگران نشان دادند که عملکرد با ارتفاع بوته، رابطه مستقیم دارد (شرستا و همکاران ۲۰۱۱). لذا می‌توان یکی از علل اصلی کاهش عملکرد بادام زمینی در رقابت با علف‌های هرز را به کاهش ارتفاع بوته نسبت داد زیرا کاهش ارتفاع بوته موجب کاهش قدرت رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز برای رقابت نور می‌شود. از طرفی ساقه، به عنوان یک منبع ثانویه ذخیره کربوهیدرات در گیاه به حساب می‌آید که در زمان پشدن دانه به ویژه تحت شرایط تنش ایجاد شده توسط رقابت با علف هرز می‌تواند نقش مهمتری داشته باشد. در آزمایشی

با بررسی تأثیر آرایش کاشت بر برخی ویژگی‌های زراعی ارقام مختلف لوبیا مشخص شده که تأثیر آرایش کاشت بر صفات ارتفاع بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه و بهره‌وری آب معنی‌دار بود (صالحی و حقیقی بروجنی ۲۰۲۰). در آزمایش آن‌ها بیشترین مقادیر صفات اندازه‌گیری شده از آرایش کاشت ۴ ردیفه لوبیا روی پشته ۷۵ سانتی متر بدست آمد. برخی پژوهشگران گزارش نمودند که تغییر در آرایش کاشت، کاهش معنی‌دار ارتفاع بوته را در پی دارد (باراکی و گبرماریام ۲۰۱۸).

تعداد شاخه

تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که برای صفت تعداد شاخه اثر اصلی آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز اختلاف معنی داری به دست آمد (جدول ۵). با توجه به نتایج اثرات متقابل دو جانبه به دست آمده در این آزمایش می‌توان اذعان داشت که بیشترین تعداد شاخه بادام زمینی (۱۰ عدد) در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزگی و در شرایط وجین تمام فصل علف‌های هرز به دست آمد (جدول ۶). کمترین تعداد شاخه (۳ عدد) در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل حاصل گردید (جدول ۶). به نظر می‌رسد انجام وجین، فرصت کافی برای استفاده از شرایط رشد از جمله نور، رطوبت و دمای مناسب در طول دوره رشد رویشی و زایشی بادام زمینی را فراهم کرده است و عدم برخورد مراحل حساس گلدهی و دانه‌بندی گیاه با تداخل علف‌های هرز، سبب افزایش ساخت مواد فتوسنتزی و در نهایت افزایش رشد رویشی و تعداد شاخه و ارتفاع بادام زمینی شده است. تغییر در فواصل کاشت با تراکم بوته ثابت در برخی گیاهان می‌تواند سبب کاهش رقابت بین گیاهان و افزایش سرعت دریافت تشعشع خورشیدی گردد و در نهایت بر عملکرد دانه تأثیر داشته باشد. توزیع فضایی گیاهان در یک جامعه‌ی زراعی با جذب تابش نوری در ارتباط است و این صفت نقش تعیین کننده‌ای در ظرفیت فتوسنتزی و عملکرد دانه دارد، زیرا سرعت رشد محصول تابعی از انرژی تشعشعی مورد استفاده در فتوسنتز است

(سینگ و همکاران ۱۹۹۰).

شاخص کلروفیل برگ

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان‌دهنده این امر بود که برای کلروفیل برگ اصلی اثر آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز اختلاف معنی‌داری به دست آمد (جدول ۵). با توجه به نتایج مشاهده می‌شود که بیشترین میزان کلروفیل برگ بادام زمینی در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و در شرایط وجین تمام فصل علف‌های هرز حاصل گردید (جدول ۶). کمترین کلروفیل برگ بادام زمینی در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل علف‌های هرز حاصل گردید (جدول ۶). مجنون حسینی و همکاران (۲۰۰۳) دلیل کاهش شاخص کلروفیل را ناشی از عوامل درونی گیاه بر اثر رقابت بوته‌ها برای جذب عناصر غذایی خاک بیان کردند. طی یک تحقیقی بر گیاه عدس میزان کلروفیل تا یک حد اپتیمم با افزایش مواجه می‌شود (کومار و همکاران ۲۰۰۵).

وزن صد دانه

براساس نتایج جدول تجزیه واریانس، وزن صد دانه بادام زمینی به صورت معنی‌داری تحت تأثیر اثر تیمارهای مختلف قرار گرفت (جدول ۵). نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که برای صفت وزن صد دانه بادام زمینی اثر اصلی آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز اختلاف معنی‌داری به دست آمد (جدول ۵). نتایج اثرات متقابل دو جانبه بیانگر این بود که بیشترین وزن صد دانه بادام زمینی در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و در تیمارهای وجین علف‌های هرز و پس از آن در تیمارهای گیاه پوششی ماشک و شبدر حاصل گردید (جدول ۶). کمترین وزن صد دانه بادام زمینی در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل علف‌های هرز حاصل گردید (جدول ۶). به نظر می‌رسد استفاده از آرایش دو ردیفه زیگزاگی به دلیل توزیع بهتر بوته‌ها در سطح خاک موجب افزایش بهره‌گیری بوته‌ها از نور شده است و باعث توزیع بیشتر مواد فتوسنتزی در مخازن زایشی و افزایش

وزن صد دانه شده است. همچنین نظر به این که وزن صد دانه یکی از مهمترین اجزاء عملکرد در بادام زمینی است، لذا کاهش این جزء منجر به کاهش تولید محصول خواهد شد. با توجه به اینکه رقابت در زمان پر شدن دانه به میزان زیادی بر وزن دانه مؤثر است، لذا با توجه به نتایج بدست آمده چنین به نظر می‌رسد که در تیمار شاهد بدون کنترل، در اثر رقابت علف‌های هرز، احتمالاً از مقدار مواد غذایی که می‌بایست صرف تشکیل دانه‌ها شود، کاسته شده است. 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 (احمد و همکاران ۲۰۱۱). فتحی (۲۰۰۵) افزایش وزن هزاردانه ذرت در الگوی کاشت مربعی و لوزی را به کاهش رقابت درون و برون گونه‌ای نسبت داد. 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 به دست آمد (ساهو و همکاران ۲۰۱۷). در پژوهشی کاشت گیاهان پوششی ماشک گل خوشه‌ای، یونجه، شبدر برسیم و چاودار در بین ردیف‌های ذرت، تفاوت معنی‌داری از نظر وزن صد دانه بین تیمارهای گیاهان پوششی و تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) مشاهده شد (محمدی و قبادی ۲۰۱۰).

عملکرد دانه

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان‌دهنده این امر بود که عملکرد دانه بادام زمینی به صورت معنی‌داری تحت تأثیر اثر تیمارهای مختلف قرار گرفت (جدول ۵). نتایج تجزیه واریانس داده‌های حاصل از آزمایش نشان داد که برای صفت عملکرد دانه بادام زمینی اثر اصلی آرایش کاشت، اثر اصلی مدیریت علف هرز و اثرات متقابل دو جانبه آرایش کاشت × مدیریت علف هرز اختلاف معنی‌داری به دست آمد (جدول ۵). مقایسه میانگین اثرات متقابل دو جانبه نشان داد که بیشترین عملکرد دانه (۱۷۸۶ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد دانه بادام زمینی (۵۱۸ کیلوگرم در هکتار) به ترتیب در آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی همراه با وجین کامل علف‌های هرز و آرایش کاشت تک ردیفه همراه با شاهد بدون کنترل علف‌های هرز مشاهده شد

رقابت درون و برون گونه‌ای و حصول حداکثر محصول، نحوه توزیع بوته در واحد سطح از طریق تنظیم آرایش فضایی از اهمیت زیادی برخوردار است. این نتیجه با نتایج آندرد و همکاران (۲۰۰۱) و جودوسکی و همکاران (۲۰۰۰) مطابقت داشت. نتایج آزمایشی نشان داد که کشت دو ردیفه ذرت با افزایش جذب نیتروژن، تلفات نیتروژن را کاهش داده و باعث افزایش عملکرد نسبت به تک ردیفه ذرت شده است (شرات و مک ویلیامز ۲۰۰۵). در پژوهشی نشان داده شد که میزان شاخص برداشت در بادام زمینی با استفاده از علفکش بوتاکلر افزایش یافت و میزان آن با افزایش ۵۹/۹ درصدی نسبت به شرایط عدم استفاده از علفکش همراه بود (ساهو و همکاران ۲۰۱۷). در آزمایشی محققین گزارش کردند، گیاهان پوششی با کنترل علف‌های هرز، سبب افزایش رشد و عملکرد سبب زمینی شدند (کمپیگلیا و همکاران ۲۰۰۹). استفاده از گیاهان پوششی ماشک گل خوشه‌ای و خلر باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه ذرت نسبت به شرایط عدم کشت گیاه پوششی شدند. این افزایش عملکرد را به سرکوبی علف‌های هرز توسط گیاه پوششی و تثبیت نیتروژن توسط آنها و افزایش میزان عناصر غذایی قابل دسترس برای ذرت دانستند (حمزه ای و بوربو ۲۰۱۴).

(جدول ۶). بیشینه عملکرد دانه زمانی حاصل می‌شود که اجتماع گیاهی حداکثر سطح برگ را برای دریافت نور در مرحله رشد زایشی تولید کند که خود متاثر از آرایش کاشت بوته‌ها می‌باشد. دلیل کاهش عملکرد دانه بادام زمینی احتمالاً به این خاطر است که در آرایش کاشت تک ردیفه و در شرایط شاهد بدون کنترل، فضای مناسبی برای رشد و رقابت علف‌های هرز وجود داشته است و وجود فضاهای خالی زیاد موجب شده است که علف‌های هرز رقابت بیشتری با گیاه بادام زمینی در استفاده از نور و مواد غذایی داشته باشند و نهایتاً موجب کاهش ارتفاع، تعداد شاخه، شاخص کلروفیل و وزن دانه آن شده‌اند. اما انجام وجین، فرصت کافی برای استفاده از شرایط رشد از جمله نور، رطوبت و دمای مناسب در طول دوره رشد رویشی و زایشی بادام زمینی را فراهم کرده است و عدم برخورد مراحل حساس گلدهی و دانه‌بندی گیاه با تداخل علف‌های هرز، سبب افزایش ساخت مواد فتوسنتزی و در نهایت افزایش ارتفاع و عملکرد و اجزای عملکرد دانه بادام زمینی شده است. بطور کلی آرایش کاشت دو ردیفه زیگزاگی و دو ردیفه موازی به ترتیب موجب ۴۷ و ۳۲ درصد افزایش عملکرد دانه نسبت به آرایش کاشت تک ردیفه شدند. لذا با توجه به نتایج به دست آمده به نظر می‌رسد برای کاهش

جدول ۵- تجزیه صفات مورفوفیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در گیاه بادام زمینی (داده های دو سال آزمایش)

میانگین مربعات							منابع تغییر
عملکرد دانه	وزن صد دانه	شاخص کلروفیل	تعداد شاخه	ارتفاع (۱۲۰ روز پس از کاشت)	ارتفاع (۳۰ روز پس از کاشت)	درجه آزادی	
۲۴۴۴۰/۰۸ns	۸/۸۰۷ns	۱/۹۷۶ns	۰/۴۷۶ns	۱۴/۴۲۶ns	۰/۳۶۱ns	۵	تکرار
۱۹۴۶۵۶/۱۳*	۱۳۴/۸۶۵*	۴۷/۲۵۸*	۲۳/۱۶۶*	۲/۲۴۵ns	۷/۷۸۵**	۲	آرایش کاشت
۵۱۱۸/۶۰	۱/۱۶۲	۰/۲۲۴	۰/۴۹۹	۱۰/۲۱۶	۰/۰۹۸	۱۰	خطای اصلی
۲۳۷۱۹۷۶/۶۴*	۱۲۳۷/۴۷۶**	۶۶۷/۰۹۶*	۷۳/۶۹۸*	۱۶/۱۲۴*	۱۳۶/۸۰۹**	۶	مدیریت علف هرز
۲۳۵۷۸/۷۸*	۱۳/۶۱۵**	۳/۷۳۴*	۳/۰۰*	۳۳/۶۴۴*	۰/۲۵۷**	۱۲	آرایش کاشت × مدیریت علف هرز
۱۵۰۲/۳۲	۱/۸۱۷	۰/۰۳۸	۰/۳۰۰	۴/۴۱۷	۰/۰۶۲	۹۰	خطا
۵/۷۵	۱/۵۵	۰/۳۴	۱۰/۴۵	۶/۲۷	۱/۸۶	-	ضریب تغییرات (%)

ns, *, ** به ترتیب اختلاف غیر معنی‌دار، معنی‌دار در سطح ۵٪ و ۱٪ است.

جدول ۴-۹. مقایسه میانگین صفات مورفوفیزیولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد دانه در گیاه بادام زمینی

آرایش کاشت	مدیریت علف هرز	ارتفاع (سانتی متر) (۳۰ روز پس از کاشت)	ارتفاع (سانتی - متر) (۱۲۰ روز پس از کاشت)	تعداد شاخه	شاخص کلروفیل	وزن صد دانه (g)	عملکرد دانه (kg.ha ⁻¹)
	وجین تمام فصل	۲۱/۰۰ a	۵۴/۵۰ a	۱۰/۵۰ a	۵۸/۹۳ a	۸۲/۳۳ a	۱۷۸۶/۰۰ a
	دوبار وجین	۲۰/۸۳ a	۵۴/۳۳ a	۹/۸۸ a	۵۶/۹۸ b	۷۹/۸۳ b	۱۶۹۶/۳۳ b
	یکبار وجین	۲۰/۳۳ b	۵۳/۶۷ ab	۹/۸۳ a	۵۶/۷۳ bc	۷۷/۸۳ c	۱۶۹۳/۱۷ b
دو ردیفه	ماشک	۲۰/۰۰ b	۵۳/۱۶ ab	۸/۸۳ b	۵۶/۲۷ cd	۷۶/۵۰ d	۱۵۹۷/۸۳ c
زیگزاگی	شیدر	۱۹/۵۰ c	۵۲/۳۳ abc	۸/۸۳ b	۵۵/۸۲ d	۷۶/۰۰ d	۱۵۶۰/۸۳ cd
	علفکش	۱۹/۰۰ d	۵۲/۳۳ abc	۸/۵۰ b	۵۵/۰۸ e	۷۴/۳۳ e	۱۴۹۸/۰۰ d
	شاهد بدون کنترل	۱۸/۸۳ d	۵۲/۳۳ abc	۸/۳۳ b	۵۴/۷۲ e	۷۳/۸۳ ef	۱۴۹۱/۰۰ de
	وجین تمام فصل	۱۸/۰۰ e	۵۱/۵۰ a-d	۷/۵۰ c	۵۳/۹۸ f	۷۲/۶۷ fg	۱۴۰۳/۰۰ ef
	دوبار وجین	۱۷/۸۳ e	۵۱/۵۰ a-d	۷/۳۳ c	۵۳/۴۰ g	۷۲/۰۰ gh	۱۳۶۸/۵۰ fg
دو ردیفه	یکبار وجین	۱۷/۱۶ f	۵۱/۱۷ a-e	۶/۵۰ d	۵۲/۳۸ h	۷۰/۸۳ ij	۱۲۰۰/۰۰ gh
موازی	ماشک	۱۷/۱۶ f	۵۰/۶۶ b-f	۶/۵۰ d	۵۱/۶۳ i	۷۰/۳۳ ij	۱۲۳۱/۰۰ hi
	شیدر	۱۶/۳۳ g	۵۰/۶۷ b-f	۶/۱۶ de	۴۸/۷۲ j	۶۹/۱۷ jk	۱۲۰۴/۸۳ ij
	علفکش	۱۶/۰۰ g	۵۰/۶۶ b-f	۵/۸۳ def	۴۶/۹۰ k	۶۸/۵۰ kl	۱۱۵۸/۰۰ ijk
	شاهد بدون کنترل	۱۵/۵۰ h	۵۰/۵۰ b-f	۵/۵۰ ef	۴۶/۰۲ l	۶۷/۸۳ l	۱۱۴۰/۵۰ jk
	وجین تمام فصل	۱۵/۰۰ i	۵۰/۱۶ b-f	۵/۳۳ f	۴۵/۸۶ lm	۶۶/۰۰ m	۱۱۰۲/۵۰ k
	دوبار وجین	۱۵/۰۰ i	۴۹/۱۶ c-f	۵/۳۳ f	۴۵/۴۲ mn	۶۴/۳۳ n	۹۹۶/۰۰ l
	یکبار وجین	۱۴/۰۰ j	۴۹/۱۶ c-f	۵/۱۶ f	۴۴/۹۰ no	۶۳/۶۶ n	۹۸۹/۶۷ l
تک ردیفه	ماشک	۱۴/۰۰ j	۴۸/۸۳ c-f	۴/۳۳ g	۴۴/۴۷ o	۶۲/۰۰ o	۸۹۴/۸۳ m
	شیدر	۱۳/۵۰ k	۴۸/۳۳ def	۴/۳۳ g	۴۳/۴۶ p	۵۹/۳۳ p	۸۸۷/۳۳ m
	علفکش	۱۳/۰۰ l	۴۷/۶۶ ef	۴/۰۰ g	۴۱/۴۳ q	۵۶/۰۰ q	۵۷۵/۰۰ n
	شاهد بدون کنترل	۱۳/۰۰ l	۴۷/۵۰ f	۳/۵۰ h	۳۸/۹۶ r	۴۹/۵۰ r	۵۱۸/۸۳ n
		-					
	LSD	۰/۳۵۴	۳/۵۹۵	۰/۷۹۸	۰/۵۲۵	۱/۲۷۴	۸۸/۲۵

در هر ستون میانگین‌های داری حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری باهم ندارند.

سپاسگزاری

مغان) که در اجرای این تحقیق ما را یاری نمودند نهایت

تقدیر و تشکر به عمل می‌آید.

بدین وسیله از رئیس و معاون پژوهشی و فناوری مرکز

تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل

منابع مورد استفاده

- Abdin OA, Zhou XM, Cloutier D, Coulman DC, Faris MA and Smith DL. 2000. Cover crops and interrow tillage for weed control in short season maize (*Zea mays*). European Journal of Agronomy, 12(2): 93-102. DOI: 10.1016/S1161-0301(99)00049-0
- 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). DOI: 10.22092/jwra.2021.123949
- 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. DOI: 10.5923/j.als.20110102.08
- Andrade CAD, Constaantin J, Scapim CA, Ebraccini AD and Angelotti F. 2001. Effect of weed competition in different spacing upon yield of three common bean (*Phaseolos vulgaris*) cultivars. *Ciencia EAgrotecnologia*, 43: 561-568. DOI: 10.5555/20002303763
- Azizi F and Mahrokh A. 2013. Plant density effect in different planting dates on growth indices, yield and yield components in sweet corn. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 10(4): 764-773. (In Persian). DOI: 10.22067/gsc.v10i4.21207
- Baraki F and Gebremariam G. 2018. Genotype×environment interaction and stability of oil content of sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes in Northern Ethiopia. *Journal of Plant Breeding and Genetics*, 9(3): 20-28. DOI: 10.33687/pbg.006.02.2452
- Blair A, Ritz B, Wesseling C and Freeman LB. 2015. Pesticides and human health. BMJ Publishing Group Ltd, London. DOI: 10.1136/oemed-2014-102454
- Campiglia E, Paolini R, Colla G and Mancinelli R. 2009. The effects of cover cropping on yield and weed control of potato in a transitional system. *Field Crops Research*, 112: 16-23. DOI: 10.1016/j.fcr.2009.01.010
- Dinh HT, Kaewpradit W, Jogloy S, Vorasoot N and Patanothai A. 2013. Biological nitrogen fixation of peanut genotypes with different levels of drought tolerance under mid-season drought. *Sabrao Journal of Breeding and Genetics*, 45(3): 491-503. DOI: 10.5555/20143209037
- Eskandari A, Zand E, Akbari GA, Allahdadi I and Baghestani MA. 2006. The effect of herbicide consumption and corn planting orientation on yield and harvest index of corn under competition. *Proceedings of the 11th International Conference Iranian weed science*, Tehran, Iran. Pp. 332. (In Persian).
- Eskandari Torbaghan M. 2016. The effect of seed rate on grain yield and some agronomic traits of spring sown canola under dryland farming conditions. *Environmental Stresses in Crop Sciences*, 8(2): 149- 158. (In Persian). DOI: 10.22077/escs.2016.211.
- FAO (Food and Agriculture Organization). (2017). [www.fao.org/ fileadmin/ templates/wsfs /.../How to Feed the World in 2050.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/.../How to Feed the World in 2050.pdf).
- Fathi GH. 2005. The study of effects planting pattern and density on light amortization coefficient, radiation absorption and yield of sweet corn (SC402). *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources*, 12: 131-141. (In Persian). DOI: 10.22069/JOPP.2005.20902.2993
- Fischer RA and Miles RE. 1973. The role ofspatial pattern in the competition between crop plants and weeds: a theoretical analysis. *Mathematical Biosciences*, 18: 335-50. DOI: 10.1016/0025-5564(73)90009-6
- Ghasam A, Alizadeh H and Bihamta M. 2011. The Effect of Herbicides and Planting Pattern on Weeds of Maize (*Zea mays* L.). *Iranian Journal of Field Crop Science*. 42(3): 485-493. (In Persian). DOI: 10.22069/JOPP.2011.20980.3001
- Gheytratmand M, Mousavi Anzabi SA and Reza Doost S. 2016. Effect of spatial patterns and weed management on grain yield and yield components of corn (*Zea mays* L.). *Research Field Crops*, 3(2): 34-45. (In Persian). DOI: 10.22069/JOPP.2016.21053.3012
- Ghosh D, Singh UP, Brahmachari K, Singh NK and Das A. 2017. An integrated approach to weed management practices in direct-seeded rice under zero-tilled rice–wheat cropping system. *International Journal of Pest Management*, 63: 37-46. DOI: 10.1080/09670874.2016.1213460
- Grichar W.J, Besler BA and Brewer K.D. 2004. Effect of rows pacing and herbicide dose on weed control and grain sorghum yield, *Crop Protection*, 23: 263-267. DOI: 10.1016/j.cropro.2003.08.004

- Hadizadeh ME, Norouzzadeh S and Rahimian H. 2003. Effect of row spacing and weed free periods on yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum*). Plant pests and diseases, 69(2): 171-187. (In Persian). DOI: 10.22069/JOPP.2003.21132.3024
- Hamzei J and A Borbo. 2014. Effect of Different Soil Tillage Methods and Cover Crops on Yield and Yield Components of Corn and Some Soil Characteristics. Journal of Sustainable Agriculture and Production Science, 24 (3), 35-47. (In Persian). DOI: 10.22069/JOPP.2014.21285.3037
- Helali A. 2020. Investigating the share of oilseeds produced domestically and imported in the supply of household oil consumption. Publication of Agricultural Economics and Rural Development. Tehran.
- Hock S.M, Knezevic S.Z, Martin A and Lindquist J.L. 2006. Soybean row spacing and weed emergence time influence weed competitiveness and competitive indices. Weed Science, 54(1): 38-46. DOI: 10.1614/WS-05-011R.1
- Hoseyni M, Ghorbani R, Bazobandi M and Bagheri AR. 2011. Evaluation efficacy of different herbicides in weeds control on garlic (*Allium sativum* L.). Iranian Journal of Field Crops Research, 9(3): 463-473. (In Persian). DOI: 10.22067/gsc.v9i3.11982
- Hosseini NM, Mohammadi H, Poustini K and Khanghah HZ. 2003. Effect of plant density on agronomic characteristics, chlorophyll content and stem remobilization percentage in chickpea cultivars (*Cicer arietinum* L.). iranian journal of agricultural sciences, 34(4): 1011-1019. (In Persian). DOI: 10.22069/JOPP.2003.21285.3032
- Idoko P, Baba A and Ugoo T. 2018. Effect of inter- row and inter- row spacing on the growth and yield of sesame (*Sesamum indicum* L.) in Makurdi, Nigeria. International Journal of Agronomy and Agricultural Research, 12(1): 69-76. DOI: 10.9790/2380-0233639
- Jadoski SO, Carlesso R, Petry MT, Wolschick D and Cervo L. 2000. Plant population and row spacing for irrigated dry bean I: Plant morphological characteristics. Ciencia Rural, 30:559-565. DOI: 10.1590/S0103-84782000000400002
- Jaffar Z and Gardner F.D. 1988. Canopy development, yield and market quality in peanut as affected by genotype and planting pattern. Crop Science, 28: 299-305. DOI: 10.2135/cropsci1988.0011183X002800020024x
- Johnson HJ, Colquhoun JB, Bussan AT and Rittmeyer RA. 2010. Feasibility of organic weed management in sweet corn and snap bean for processing. Weed Technology, 24, 544-550. DOI: 10.1614/WT-09-052.1
- Kahrizi D, Rostami Ahmadvand H, Lorestani T and Yari P. 2018. Cultivation and development of the medicinal oil plant Camelina, an action towards sustainable development and preservation of the environment of Kermanshah province. Proceedings of the 3th International Conference on Sustainable Development of Kermanshah Province. Kermanshah, Iran. Pp. 123-134. (In Persian).
- Kavosi S, Abasii R, Farahmandfar E and Mansoori I. 2015. Critical period of weed damage in Peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Sari. Journal of Agricultural Science and Sustainable Production. 25(2.1): 87-97. (In Persian). DOI: 10.22069/cmaih.2015.21285.3046
- Korav S, Ram V, Ray L, Krishnappa R, Singh NJ and Premaradhya N. 2018. Weed Pressure on Growth and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.) in Meghalaya, India. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(3): 2852-2858. DOI: 10.20546/ijcmas.2018.703.328
- Kumar J, Kumar D and Nandan R. 2005. Effects of dates of sowing and seed rates on yield of lentil varieties. Journal of Farming Systems Research and Development, 11: 249-252. DOI: 10.22069/cmaih.2005.21285.3041
- Kumar M, Ghosh D and Singh R. 2018. Effect of crop establishment and weed management practices on growth and yield of wheat. Indian Journal Weed Science, 50: 129-132. DOI: 10.5958/0974-8164.2018.00032.1
- Kurstjens DAG. 2007. Precise tillage systems for enhanced non-chemical weed management. Soil and Tillage Research, 97: 293-305. DOI: 10.1016/j.still.2006.06.011

- Lemessa F and Wakjira M. 2015. Cover crops as a means of ecological weed management in agroecosystems. *Journal of Crop Science and Biotechnology*, 18(2): 123-135. DOI: 10.1007/s12892-014-0085-2
- Mohammadi GHR and Eghbal ghobadi M. 2010. The effects of different autumn-seeded cover crops on subsequent irrigated corn response to nitrogen fertilizer. *Agricultural Sciences*, 1(3): 148-153. DOI: 10.4236/as.2010.13018
- Mohammadi K, 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). DOI: 10.22067/jag.v3i3.13555
- Najafi, H. 2014. Non-chemical weed management. Publication of Paakpendaar. (In Persian).
- Olayinka BU and Etejere EO. 2015. Growth analysis and yield of two varieties of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) as influenced by different weed control methods. *Indian Journal of Plant Physiology*, 20(2): 130-136. DOI: 10.1007/s40502-015-0151-x
- Oliveira ACS, Coelho FC, Vieira HD, Crevelari, JA and Rubim RF. 2014. Growth, nutrient content and SPAD value of corn in monoculture and in intercropping. *American Journal of Plant Sciences*, 5: 2726-2733. DOI: 10.4236/ajps.2014.518288
- Palmer J, Dunphy EJ and Reese P. 2013. Managing drought-stressed soybeans in the southeast. North Carolina Cooperative Extension Service. Springer- Verlag.
- Powles SB. 2018. Herbicide resistance in plants: Biology and Biochemistry. CRC Press, Florida. DOI: 10.1201/9781351073189
- Saberali SF, Sadatnoori SA, Hejazi A, Zand E and Baghestani MA. 2007. Influence of plant density and planting pattern of corn on its growth and yield under competition with common Lambesquarters (*Chenopodium album* L.). *Pajouhesh & Sazandegi*, 74: 143-152. (In Persian). DOI: 10.22067/jag.v3i3.15678
- Sahoo SK, Pradhan J, Kuruwanshi VB, Guhey A, Rout GR and Dash R. 2017. Phytotoxic effect of pre-emergence herbicides on oil content and yield components of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 6(9): 1738-1748. DOI: 10.20546/ijemas.2017.609.215
- Salehi F and Bijan Haghghati-Boroujeni B. 2020. Effects of plant arrangement on some agronomic traits of various common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars under drip tape irrigation conditions in Shahrekord region. *Applied Agricultural Research*, 33(3): 37-53. (In Persian). DOI: 10.22092/aj.2020.124862.1376
- Schonbeck M. 2005. Cover cropping: On-farm, Solar-powered Soil Building. Virginia Association for Biological Farming Information Sheet, Lexington.
- Sharratt BS, and McWilliams DA. 2005. Microclimatic and rooting characteristics of narrow row versus conventional row corn. *Agronomy Journal*, 97(4): 1129-1135. DOI: 10.2134/agronj2004.0292
- Shrestha A, Rajcan I, Chandler K and Swanton CJ. 2001. An integrated weed management strategy for glufosinate-resistant corn (*Zea mays*). *Weed Technology*, 15: 517-522. DOI: 10.1614/0890-037X(2001)015[0517: AIWMSF]2.0.CO;2
- Singh NP, Sinha KK and Singh HD. 1990. Response of mungbean o row and plant spacing. *Legume Research*, 13(3): 113-116. DOI: 10.22067/hju.v3i3.13543
- Smith AN, Reberg-Horton C, Place GT, Meijer AD, Arellano C and Mueller JP. 2011. Rolled Rye mulch for weed suppression in organic no-tillage soybeans. *Weed Science*, 59(2): 224-231. DOI: 10.1614/WS-D-10-00112.1
- Sturm DJ, Peteinatos G and Gerhards R, 2018. Contribution of allelopathic effects to the overall weed suppression by different cover crops. *Weed Research*, 58(5): 331-337. DOI: 10.1111/wre.12316
- Taghinejad J. 2021. Types of arrangements for mechanized planting of peanuts. Publication of agricultural

education, Tehran. (In Persian).

- Uchino H, Iwama K, Jitsuyama Y, Ichiyama K, Sugiura ER, Yudate T, Nakamura S and Gopal JA. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression under an organic and rotational cropping system 1. Stability of weed suppression over years and main crops of potato, maize and soybean. *Field Crops Research*, 127: 9-16. DOI: 10.1016/j.fcr.2011.10.007.
- Yadavi A, Zand E, Ghalavand A and AghaAlikhani M. 2007. Effect of density and planting pattern on yield and yield. *Iranian Journal of Field Crops Research*, 5(1): 187-200. (In Persian). DOI: 10.22067/gsc.v5i1.915