"مجله علوم زراعی ایران"
جلد سیزدهم، شماره ۳ پاییز ۱۳۹۰

اثر میزان بذر و فاصله ردیف بر عملکرد بذر و اجزای عملکرد یونجه رقم بغدادی (*Medicago sativa* L. var. Baghdadi)

Effect of seed rate and row spacing on seed yield and yield components of alfalfa (*Medicago sativa* L.) var. Baghdadi

مهدی کاظمی[۱]، منظر طالبی فر[۲]، علیرضا قائمقامی[۳] و هادی کاظمی[۴]

چکیده

کاظمی،م.، م. طالبی فر، ع. ر. قائمقامی و ه. کاظمی. ۱۳۹۰. اثر میزان بذر و فاصله ردیف بر عملکرد بذر و اجزای عملکرد یونجه رقم بغدادی (*Medicago sativa* L. var. Baghdadi). **علوم زراعی ایران. ۱۳(۳): ۵۲۰-۵۱۰.**

به منظور بررسی تأثیر فاصله بین ردیف و میزان بذر بر میزان عملکرد بذر و عملکرد بیولوژیک یونجه رقم بغدادی، آزمایشی طی سه سال زراعی (۱۳۸۷-۱۳۸۵) در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گرفت. تیمار اصلی شامل ۳ سطح فاصله بین ردیف (۵۰، ٦۰ و ۷۰ سانتی‌متر) و تیمار فرعی شامل ۵ سطح میزان بذر (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار) بودند. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال بر تمامی صفات مورد بررسی در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر فاصله بین ردیف بر تمامی صفات به غیر از تعداد غلاف در گل آذین در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. تیمار میزان بذر فقط بر صفات تعداد گل آذین در مترمربع، عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. با افزایش فاصله‌های بین ردیف، تعداد گل آذین در مترمربع، عملکرد بذر و عملکرد بیولوژیک کاهش یافت. سطوح مختلف میزان بذر مشخص نمود که این تیمار بر تعداد غلاف در گل آذین، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه اثر معنی‌داری نداشت. اثر متقابل تیمارهای آزمایش بر هیچ یک از صفات معنی‌دار نگردید. بیشترین و کمترین عملکرد بذر در فاصله ردیف‌های ۵۰ و ۷۰ سانتی‌متر (به ترتیب به ٦٥٦/۷ و ٥٥٥/٤ کیلوگرم در هکتار) و همچنین بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک در فاصله ردیف‌های ۵۰ و ۷۰ سانتی‌متر (به ترتیب به ٥٤٤۷ و ٤۱۱۳کیلوگرم در هکتار) بود که در تیمار ۱۵ کیلوگرم بذر در هکتار بدست آمد. بیشترین تعداد گل آذین در مترمربع در فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بدست آمد. به‌نظر می‌رسد که میزان بذر تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار از طریق افزایش تعداد غلاف، وزن دانه و شاخص برداشت زمینه دستیابی به تولید بیشتر بذر در یونجه رقم بغدادی را فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی: عملکرد بذر، فاصله بین ردیف، میزان بذر و یونجه.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۳/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۰/۱

۱- کارشناس ارشد اصلاح نباتات، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده)
(پست الکترونیک: mehdikazemi87@gmail.com)
۲- کارشناس آزمایشگاه دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول
۳- دانش آموخته کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شوشتر
۴- دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

مقدمه

یونجه (*Medicago sativa* L.) گیاهی چند ساله، دگرگشن، اتوتتراپلویید بوده و به طلای سبز معروف است (Bolanos *et al.*, 2000). یکی از خصوصیات بارز این گیاه چند منظوره بودن تولید آن است، بطوریکه با کشت آن می‌توان چین‌های متعدد علوفه‌ای، محصولات جانبی و بذر تولید نمود. ارقام علوفه‌ای اصلاح شده، علاوه‌بر پر محصول بودن، باید از توانایی تولید بذر مطلوبی نیز برخوردار باشند تا بتوان آنها را در سطح وسیع‌تری کشت نمود (Abu-Skakra *et al.*, 1969; Prepravo and Zolotarev, 1988).

این گیاه از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای است که در مناطق خشک و نیمه خشک جهت تولید بذر کشت می‌شود. آب و هوای خشک وضعیت مساعدی از جمله شرایط مناسب گل‌دهی، فعالیت حشرات گرده‌افشان، کنترل بهتر آفات، شیوع کمتر بیماری‌ها، رسیدگی یکنواخت بذرها، تلفات کمتر برداشت، کیفیت بالای بذر بدلیل برداشت در زمان مناسب را فراهم می‌آورد. با توجه به اینکه عملکرد بذر در واحد سطح تابعی از عملکرد بذر تک بوته و تعداد بوته در واحد سطح است، بنابراین فاصله بین ردیف و میزان مصرف بذر عامل مهمی در تولید بذر محسوب می‌شوند (Hacquet, 1990). تراکم بوته بدلیل ایجاد رقابت بین بوته‌ها، سبب تغییر در توانایی گیاه در تولید اندام‌های رویشی و زایشی گردیده و تأثیر مستقیم بر روی تولید بذر می‌گذارد (Craiu, 1987). فاصله مطلوب ردیف‌های کاشت یونجه به عوامل مختلفی از قبیل بافت، عمق، حاصلخیزی خاک، رطوبت قابل دسترس، دمای خاک و آب، آبیاری، طول فصل رشد گیاه، دوام مزرعه، نوع رقم یونجه و احتمالاً عوامل دیگر بستگی دارد (Vuckevie, 1996). بررسی‌های انجام شده نشان داده است که یونجه به تراکم کمتر بوته عکس‌العمل مناسب نشان داده و هر بوته آن بذر بیشتری تولید کرده و به این ترتیب عملکرد بذر افزایش می‌یابد (Askarian *et al.*, 1995). نتایج آزمایش رابتسوف و ماداتوف (Rubtsov and Madatov, 1991) روی شبدر برسیم نشان دادند که عملکرد بذر بیشتر در فاصله ردیف‌های پهن بدست آمد. همچنین عسکریان و هامپتون (Askarian and Hampton, 1993) گزارش دادند که کاهش عملکرد بذر در ردیف‌های باریک در اثر کاهش تعداد گل‌آذین در مترمربع و وزن کمتر دانه بوجود می‌آید.

در اکثر نقاط ایران فاصله بین ردیف‌های یونجه برای بذرگیری بین ۶۰-۵۰ سانتی‌متر و در مناطق گرم با فصل رویش طولانی‌تر با توجه به آبیاری و خاک‌های حاصلخیز، فواصل ردیف ۶۰-۴۰ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. از عوامل دیگری که در بذرگیری یونجه باید به آن توجه داشت، میزان بذر یا فاصله بوته‌ها روی ردیف‌های کاشت می‌باشد. تراکم زیاد بوته‌ها در روی ردیف، بر میزان محصول اثر نامطلوب می‌گذارد. یکی از مشکلات اصلی زراعت یونجه در کشور ما میزان بذر مصرفی است. از دلایل عمده مصرف بیش از حد بذر، می‌توان به آماده‌سازی نامناسب زمین، استفاده از بذر نامرغوب، تراکم و الگوی کاشت نامناسب و نبود ادوات مناسب کاشت اشاره نمود. با کاشت مقدار کمتر بذر و تنک کردن بوته‌ها می‌توان تراکم زیاد بوته را کاهش داد (Powelson *et al.*, 1999). نتایج آزمایش پره‌پرآوو و خودوکروموف (Prepravo and Khudokoromov, 1994) نشان دادند که با افزایش میزان بذر، تعداد گل‌آذین در هر بوته و تعداد دانه در گل‌آذین شبدر قرمز کاهش می‌یابد. در آزمایش دیگری توسط سیمکو (Simko, 1992) گزارش شد که در اثر میزان بذر کمتر، عملکرد بذر بیشتری بدست آمده و این موضوع به افزایش تعداد ساقه و گل آذین در مترمربع و همچنین وزن دانه بیش‌تر نسبت داده شد. در کشورهای مختلف توصیه‌های متفاوت و حتی متناقض در مورد فاصله بین ردیف و میزان بذر ارائه شده است (Pederson and Nye, 1962; Kowithayakorn

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

and Hill, 1982; Lovato and Montanari, 1987; Askarian and Hampton, 1993). این تناقضات شاید به دلیل تفاوت اقلیم، شرایط محیطی، مرغوبیت بذر، دانش و سطح تکنولوژی در اجرای عملیات‌های فنی و زراعی کاشت، داشت و برداشت باشد. عملکرد بذر حاصل چندین جزء می‌باشد که در مراحل مختلف رشد حاصل می‌شود. همبستگی بین اجزای عملکرد دلالت بر وجود پایداری تحت شرایط متغیر محیطی دارد (Abu-Shakra *et al.*, 1969). اجزای عملکرد بذر شامل تعداد گل آذین در واحد سطح، تعداد غلاف در گل آذین، تعداد دانه در غلاف و وزن هزار دانه می‌باشد. در بین اجزای عملکرد معمولاً تعداد گل آذین در واحد سطح و وزن هزار دانه به ترتیب بیشترین و کمترین تأثیر را از شرایط محیطی می‌پذیرند (Haquet, 1990; Askarian and Hampton, 1993; Ozlem and Geren, 2007).

در استان خوزستان تحقیقات بسیار محدودی روی گیاهان علوفه‌ای، بویژه یونجه صورت گرفته است. جهت توسعه کاشت، نیاز به تولید بذر مناسب از طریق اجرای عملیات‌های به‌زراعی از جمله تعیین فاصله بین ردیف‌های کاشت و میزان بذر می‌باشد. این تحقیق جهت ارزیابی اثر فاصله‌های بین ردیف‌های کاشت و مقدارهای مختلف بذر بر عملکرد دو منظوره علوفه و بذر در جنوب خوزستان به مدت سه سال زراعی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

این آزمایش طی سه سال زراعی (۱۳۸۷-۱۳۸۵) در مزرعه آزمایشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا در عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه انجام شد. وضعیت خاک بر اساس نتایج آزمون خاک از نظر شوری و اسیدیته تقریباً مطلوب و از نظر نیتروژن و فسفر ضعیف و پتاسیم نیز در حد متوسط و بافت خاک لومی رسی بوده است (جدول ۱). جهت تهیه بستر بذر عملیات شخم و پس از آن توزیع ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفات آمونیوم، دو دیسک عمود برهم، تسطیح و ایجاد جوی و پشته انجام گرفت. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل فاصله بین ردیف در سه سطح (۵۰، ۶۰ و ۷۰ سانتی‌متر) به عنوان عامل اصلی و میزان بذر در پنج سطح (۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار) به عنوان عامل فرعی بودند. هر کرت فرعی شامل ۶ خط کاشت به طول ۱۰ متر، فاصله بین هر دو تیمار یک متر و بین تکرارها دو متر در نظر گرفته شد. رقم مورد کشت یونجه بغدادی بود که بذر آن به صورت دستی در عمق ۳-۲ سانتی‌متر در محل داغ‌آب در تاریخ ۱۰ مهر ۱۳۸۵ کشت شد. جهت آبیاری مزرعه بسته به شرایط آب و هوایی در فصل سرد هر ۱۲-۹ روز و در فصل گرم هر ۷-۵ روز یکبار آبیاری انجام گرفت. در طول دوره رشد گیاه، جهت مبارزه با حلزون از سم متالانجی استفاده شد و برای دفع علف‌های هرز، وجین به صورت دستی انجام گرفت. در طول هر سال آزمایش اواسط اسفند، مزرعه با هدف بذرگیری، چین‌برداری نگردید تا وارد مرحله زایشی شود. بدین ترتیب زمان آغاز گل‌دهی و برداشت بذر به ترتیب نیمه اول اردیبهشت و اواخر تیرماه بود. بر همین اساس در چین سوم سال دوم آزمایش جهت بذرگیری و نیز چین سوم برای تعیین شاخص برداشت انتخاب شدند. جهت اندازه‌گیری تعداد غلاف در مترمربع در زمان اوج گل‌دهی که اواسط خرداد ماه بود (میانگین ۳ نوبت زمانی به فواصل یک هفته) با استفاده از چهارچوب ۰/۵ مترمربعی (پلات) به صورت تصادفی از هر کرت فرعی نمونه برداری گردید. برای اندازه‌گیری تعداد غلاف در گل آذین و تعداد دانه در غلاف نیز از هر کرت فرعی تعداد ۵۰ گل آذین به طور تصادفی انتخاب و پس از شمارش غلاف‌های موجود،

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

به صورت دستی خرمنکوبی شده و تعداد دانه‌ها در تک غلاف شمارش شدند. برای اندازه‌گیری وزن هزار دانه از هر تیمار تعداد ۱۰ نمونه انتخاب و با استفاده از ترازوی با دقت ۰/۰۰۱ توزین گردید. برای تعیین عملکرد بیولوژیک از خطوط ۳ و ۴ کرت‌های فرعی با حذف نیم متر حاشیه از دو طرف، استفاده شد، به طوری که پس از برداشت، عملکرد بیولوژیک (بیوماس) توزین گردید. جهت اندازه گیری عملکرد بذر، بوته‌ها در محیط طبیعی خشک شده و سپس غلاف‌ها به صورت دستی خرمنکوبی شده و بذرها از آن جدا و توزین شدند. جهت تجزیه آماری داده‌ها از نرم‌افزار آماری MSTATC و برای مقایسه میانگین‌ها از روش دانکن در سطح احتمال پنج درصد و جهت تعیین ضرایب همبستگی دو به دو بین صفات (به روش پیرسون) و معادلات رگرسیون چندگانه خطی به روش گام‌به‌گام از نرم‌افزار MINITAB استفاده شد.

جدول ۱- مشخصات خاک مزرعه محل اجرای آزمایش

Table 1. Soil properties of experiment site

عمق خاک Soil depth (cm)	بافت خاک Soil texture	هدایت الکتریکی Ec ($dS.m^{-1}$)	اسیدیته (pH)	نیتروژن N (%)	فسفر P ($mg.kg^{-1}$)	پتاسیم K ($mg.kg^{-1}$)	رس Clay	سیلت Silt (%)	شن Sand
0-30	سیلتی کلی	3.9	7.6	0.67	4.9	184	46	42	12
30-60	Silty clay	2.7	7.9	0.45	3.4	171	46	41	10

نتایج و بحث

اثر سال

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر سال روی کلیه صفات در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۳). به طور کلی در سال دوم بیشتر صفات به غیر از عملکرد بیولوژیک نسبت به سال اول و سوم کمتر بود. نتایج دیگر مشخص نمود که بیشترین و کمترین عملکرد بذر در سال اول و دوم به ترتیب ۸۱۲/۵ و ۶/ ۴۲۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد.

داده‌های هواشناسی دراز مدت و سال‌های آزمایش مشخص نمود که دمای هوا هنگام شروع دوره گل‌دهی در سال اول و سوم آزمایش دارای کمترین درجه حرارت بیشینه نسبت به میانگین دراز مدت بود. میزان بارندگی تجمعی در سال‌های اول و سوم بیشتر از سال دوم و به ترتیب ۶۲/۵ و ۵۸/۷ میلی‌متر بیشتر از میانگین دراز مدت بود. مجموع ساعات آفتابی نیز در ۴ ماه آخر در سال اول و سوم بیشتر از سال دوم و میانگین دراز مدت بود (جدول ۲). با توجه به این موضوع می‌توان چنین بیان نمود که وجود هوای خنک‌تر در زمان گل‌دهی در شرایط آب و هوای گرم خوزستان، بارندگی بیشتر در طول دوره رشد و ساعات آفتابی بیشتر، شرایط مناسب جهت گذار از مرحله رویشی به زایشی، میزان فتوسنتز و تولید اندام‌های زایشی بیشتر، گرده‌افشانی و شرایط مناسب تلقیح گل‌ها و ارسال بیشتر موادپرورده به اندام‌های زایشی را پدید آورده است. نتایج بدست آمده از سایر آزمایشات نیز نشان داده است که عملکرد بذر به دلیل اینکه رشد و نمو اجزای عملکرد بشدت از شرایط محیطی تأثیر می‌پذیرند، متفاوت می‌باشد (Askarian *et al.*, 1995; Bolanos *et al.*, 2000).

فاصله ردیف

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عامل فاصله بین ردیف تأثیر بسیار معنی‌داری بر صفات تعداد گل آذین در مترمربع، تعداد بذر در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد بذر، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت در سطح احتمال یک درصد داشت (جدول ۳). نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تعداد گل آذین در مترمربع با افزایش فاصله بین ردیف‌ها، کاهش یافت و

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

بیشترین تعداد گل آذین در مترمربع در فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر بدست آمد (جدول ۴).

مقایسه میانگین‌ها مشخص نمود که با کاهش فاصله بین ردیف، عملکرد بذر افزایش معنی‌داری یافت به طوری که بیشترین و کمترین عملکرد بذر در فاصله بین ردیف‌های ۵۰ و ۷۰ سانتی‌متر به ترتیب به میزان ۶۵۶/۷ و ۵۵۵/۴ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۴).

با افزایش فاصله بین ردیف‌ها شاخص برداشت افزایش یافت، هرچند که این روند تغییرات با روند میزان عملکرد بذر و عملکرد بیولوژیک معکوس بود (جدول ۴)، به عبارت دیگر کاهش بیشتر در عملکرد بیولوژیک در مقایسه با کاهش در عملکرد بذر در فواصل ۶۰ و ۷۰ نسبت به ۵۰ سانتی‌متر، دلیل افزایش در شاخص برداشت می‌باشد. زیرا با افزایش فاصله بین ردیف از عملکرد بیولوژیک بیشتر کاسته شده و روند کاهشی بیشتری را دارا بوده است.

با کاهش فاصله بین ردیف، تعداد بذر در غلاف افزایشی کم، ولی معنی‌دار داشت (جدول ۴) که با نتایج آزمایش عسکریان و همکاران (Askarian *et al.*, 1995) مطابقت داشت، زیرا تعداد دانه در غلاف با ثبات‌ترین جزء عملکرد در حبوبات محسوب شده و به عنوان کم اهمیت‌ترین جزء عملکرد دانه در تیمارهای تراکم گیاهی می‌باشد (Kowithayakorn and Hill, 1982; Askarian *et al.*, 1995). حداکثر تولید بذر در غلاف تحت کنترل عوامل بسیاری قرار دارد. تعداد بذر در غلاف در واقع مخزن گیاه را مشخص می‌کند. وجود تعداد بذور بیشتر در غلاف‌ها باعث می‌گردد که مواد فتوسنتزی تولید شده، بیشتر ذخیره شده و عملکرد افزایش یابد (Askarian *et al.*, 1995). نتایج مربوطه وزن هزار دانه نشان داد که با افزایش فاصله بین ردیف، وزن هزار دانه افزایش جزئی ولی معنی‌داری یافت و بیشترین وزن هزار دانه در فاصله بین ردیف ۷۰ سانتی‌متر بدست آمد. نتیجه بدست آمده را شاید بتوان چنین توجیه نمود که با افزایش فاصله بین ردیف، تراکم و رقابت بین بوته‌ای کاهش یافته و در نتیجه استفاده هر غلاف از مواد غذایی بیشتر شده، ولی چون تعداد بذر در غلاف تغییر محسوسی نداشته است، اثر آن به صورت افزایش وزن هزار دانه بوده است (جدول ۴). عسکریان و همکاران (Askarian *et al.*, 1995) نیز طی آزمایشی گزارش کردند که در ردیف‌های باریک‌تر نسبت به ردیف‌های عریض‌تر، دانه‌های کوچک‌تر با وزن هزار دانه کمتر بدست می‌آید.

نتایج آزمایشی در نیوزیلند مشخص نمود که بیشترین تعداد گل آذین در مترمربع در گیاه یونجه در فاصله بین ردیف ۶۰ سانتی‌متر بدست آمد (Askarian *et al.*, 1995). تیلورو میرابل (Taylor and Mirable, 1986) گزارش دادند که تعداد گل آذین در گیاه مهم‌ترین جزء عملکرد بذر یونجه است. آنها همچنین اعلام نمودند که تعداد گل آذین در گیاه متغیرترین صفت در بین اجزای عملکرد بقولات بوده و به تراکم کاشت بستگی دارد.

نتایج بدست آمده در این آزمایش با نتایج ابوشکرا و همکاران (Abu-shukra *et al.*, 1969)، پاولسون و همکاران (Powelson *et al.*, 1999) و کرایو (Craiu, 1987) مطابقت داشت. به نظر می‌رسد که کاهش عملکرد بذر با افزایش فاصله بین ردیف به این دلیل بوده که در فاصله ردیف‌های پهن‌تر، تعداد گل آذین در مترمربع و تعداد دانه در غلاف کاهش می‌یابند. همچنین به نظر می‌رسد که در استان خوزستان با وجود تابش کافی در طول دوره رشد زایشی، در کمترین فاصله بین ردیف شرایط مناسبی جهت تکامل اندام‌های زایشی و در نتیجه عملکرد بیشتر بذر فراهم شده است. با افزایش فاصله بین ردیف عملکرد بیولوژیک به علت تراکم کمتر در فواصل ۶۰ و ۷۰ سانتی‌متر نسبت به ۵۰ سانتی‌متر، کاهش یافت.

میزان بذر

تجزیه واریانس نشان داد که تیمار میزان بذر بر کلیه

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

صفات بجز تعداد غلاف در گل آذین، تعداد بذر در غلاف و وزن هزار دانه اثر معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد داشت (جدول ۳). نتایج جدول مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تعداد گل آذین در مترمربع با افزایش میزان بذر تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار افزایش و پس از آن کاهش یافت (جدول ۴). کمترین و بیشترین تیمار میزان بذر از لحاظ عملکرد بذر تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند و کمترین عملکرد بذر در این دو سطح بدست آمد. همچنین بیشترین عملکرد بذر در تیمار میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار به مقدار ۶۸۳/۱ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۴). بررسی دقیق‌تر افزایش سطح میزان بذر بر عملکرد بذر مشخص نمود که با افزایش میزان ۵ و ۱۰ کیلوگرم بذر بیشتر نسبت به تیمار شاهد (۵ کیلوگرم در هکتار)، میزان افزایش عملکرد بذر نسبت به شاهد به ترتیب ۱۳ و ۲۸ درصد افزایش یافته ولی بعد از آن مقدار ۱۵ و ۲۰ کیلوگرم بذر بیشتر نسبت به شاهد، عملکرد بذر به ترتیب ۱۷ و ۸ درصد افزایش داشته است که مطابق با نتایج آزمایشات عسکریان و همکاران (Askarian *et al.*, 1995) و سیمکو (Simko, 1992) بود.

سایر نتایج این آزمایش مشخص نمود که با افزایش میزان بذر و ایجاد تراکم بیشتر، عملکرد بیولوژیک به دلیل افزایش رشد رویشی ساقه و برگ، به طور معنی‌داری افزایش یافت (Prepravo and Khudokoromov, 1994). بیشترین و کمترین عملکرد بیولوژیک به ترتیب در تیمارهای ۲۵ و ۵ کیلوگرم با مقادیر ۵۰۳۴ و ۴۳۰۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد (جدول ۴).

با افزایش میزان بذر از ۵ تا ۱۵ کیلوگرم در هکتار، روند افزایشی عملکرد بذر باعث افزایش شاخص برداشت گردید و از ۱۵ تا ۲۵ کیلوگرم، روند افزایشی عملکرد بذر و به دنبال آن شاخص برداشت کاهش یافتند (جدول ۴)، هرچند که عملکرد بیولوژیک روندی صعودی داشته است. تعداد گل آذین در مترمربع روندی مشابه و افزایشی با عملکرد بذر داشت و باعث افزایش عملکرد بذر و در نهایت افزایش در شاخص برداشت تا میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار گردید. این نتایج با نتایج آزمایشات عسکریان و همکاران (Askarian *et al.*, 1995)، سیمکو (Simko, 1992) و لواتو و مونتاری (Lovato and Montanari, 1987) مطابقت داشت.

این نتایج بیانگر آن است که افزایش عملکرد بذر به علت افزایش گل آذین در مترمربع و شاخص برداشت بوده است و به نظر می‌رسد که در این سطح از تراکم، گیاه با وجود رقابت کمتر بین بوته‌ها، زمان لازم برای توسعه ساقه‌های بیشتر و به دنبال آن واحدهای زایشی بیشتر را در اختیار داشته است. نتایج گزارش شده توسط وکوویچ (Vuckevich, 1996) نشان داد که بیشترین عملکرد بذر یونجه با میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. همچنین ابوشکرا و همکاران (Abu-shukra *et al.*, 1969) بالاترین عملکرد بذر یونجه را با مصرف ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار بدست آوردند. نتایج متعدد دیگری نشان داده‌اند که با کاهش مصرف بذر روی ردیف و یا کاهش تراکم بوته، عملکرد بذر افزایش یافته است (Lovato and Montanari, 1987; Simko, 1992; Askarian *et al.*, 1995).

نتایج پره‌پرآوو و زولوتارف (Prepravo and Zolotarov, 1994) و عسکریان و همکاران (Askarian *et al.*, 1995) نشان داده‌اند که با افزایش میزان بذر، تعداد گل آذین در واحد سطح کاهش معنی‌داری یافت. پره‌پرآوو و زولوتارف (Prepravo and Zolotarov, 1994) علت کاهش عملکرد بذر در تراکم‌های بالا را به دلیل کاهش تعداد غلاف در مترمربع و تعداد دانه در غلاف دانستند. برای تفسیر این موضوع می‌توان گفت که با افزایش میزان بذر یا تراکم بیشتر بوته، سهم نسبی مشارکت هر بوته در افزایش عملکرد بذر کمتر می‌شود، به طوری که میزان افزایش عملکرد ناشی از افزایش تک بوته با کاهش

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

جدول ۲- میانگین ۵۵ ساله و سه ساله (۱۳۸۷-۱۳۸۵) کمینه و بیشینه درجه حرات هوا، بارندگی تجمعی و مجموع ساعات آفتابی ماهانه

Table 2. Long term (55 years) and three years (2006- 2008) of minimum and maximum air temperature, cumulative rainfall and average monthly sunny hours

ماه Month		آبان - مهر Oct.- Nov.		آذر- آبان Nov.-Dec.		دی- آذر Dec.-Jan.		بهمن- دی Jan.-Feb.		اسفند- بهمن Feb.-Mar.		فروردین – اسفند Mar.-Apr.		اردیبهشت- فروردین Apr.-May.	
		Minimum and maximum monthly air temperature (˚C)								کمینه و بیشینه درجه حرارت ماهانه هوا (سانتی گراد)					
		کمینه Min.	بیشینه Max.	کمینه Min.	بیشینه Max.	کمینه Min.	بیشینه Max.	کمینه Min.	بیشینه Max.	کمینه Min.	بیشینه Max.	کمینه Min.	بیشینه Max.	کمینه Min.	بیشینه Max.
55-year average	میانگین ۵۵ ساله	18.5	35.9	12.8	26.5	8.5	19.4	7.2	17.5	8.6	20.3	12.3	25.2	17.4	32.1
First year (2006)	سال اول (۱۳۸۵)	21.0	37.1	13.5	26.7	12.7	20.6	7.9	17.8	9.3	21.5	14.0	27.4	18.5	33.8
Second year (2007)	سال دوم (۱۳۸۶)	21.2	38.1	14.0	26.8	10.2	19.5	8.8	18.6	10.5	21.5	13.0	25.7	20.0	33.7
Third year (2008)	سال سوم (۱۳۸۷)	21.6	37.2	13.2	26.9	10.6	10.6	11.1	19.3	10.4	21.3	15.3	28.9	17.7	33.4
		Cumulative monthly rainfall (mm)								بارندگی تجمعی ماهانه (میلی‌متر)					
55-year average	میانگین ۵۵ ساله	6.6		31.9		48.5		49.8		27.6		28.3		15.3	
First year (2006)	سال اول (۱۳۸۵)	9.0		51.1		131.7		57.7		29.2		42.6		40.0	
Second year (2007)	سال دوم (۱۳۸۶)	13.2		49.3		62.3		54.4		30.8		32.4		20.6	
Third year (2008)	سال سوم (۱۳۸۷)	13.2		73.9		66.8		125.9		42.0		43.4		22.0	
		Total monthly sunny hours								مجموع ساعات آفتابی ماهانه					
55-year average	میانگین ۵۵ ساله	264.1		207.2		173.4		172.8		197.8		210.9		234.0	
First year (2006)	سال اول (۱۳۸۵)	274.4		234.6		184.6		198.6		210.7		250.9		276.9	
Second year (2007)	سال دوم (۱۳۸۶)	274.2		234.8		180.3		200.7		204.1		228.4		236.9	
Third year (2008)	سال سوم (۱۳۸۷)	264.8		217.9		186.5		173.1		223.0		257.3		236.8	

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

جدول ۳ – تجزیه واریانس عملکرد بذر و اجزای عملکرد یونجه رقم بغدادی در تیمارهای سال، فاصله ردیف و میزان بذر

Table 3. Analysis of variance for seed yield and yield components of alfalfa (*Medicago sativa* L. var. Baghdadi) in years, row spacing and seed rate treatments

			میانگین مربعات (MS)						
S.O.V.	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	تعداد گل آذین در مترمربع Raceme.m^{-2}	تعداد غلاف در گل آذین Pod.raceme^{-1}	تعداد بذر در غلاف Seed.pod^{-1}	وزن هزار دانه 1000 seed weight	عملکرد بذر Seed yield	عملکرد بیولوژیک Biological yield	شاخص برداشت HI
Replication (R)	تکرار	2	20025^{ns}	11.22**	0.34^{ns}	104^{ns}	2005^{ns}	545784**	10.62^{ns}
Row spacing (RS)	فاصله ردیف	2	1417036**	1.12^{ns}	4.2**	170**	115941**	21572014**	30.69**
Error$_a$	خطای الف	4	6955	0.93	0.34	69	3239	164750	2.96
Seed rate (SR)	میزان بذر	4	204984**	0.1^{ns}	0.004^{ns}	2084**	84230**	1936437**	38.61**
RS × SR	فاصله ردیف×میزان بذر	8	7462^{ns}	0.03^{ns}	0.07^{ns}	462^{ns}	2535**	3025^{ns}	1.79^{ns}
R × SR	تکرار×میزان بذر	8	10085^{ns}	1.15^{ns}	0.53^{ns}	105^{ns}	5654**	146806^{ns}	2.1^{ns}
Error$_b$	خطای ب	16	6900	1.03	0.26	690	3936	200636	3.25
(Y)	سال	2	1054741**	15.05*	6.04**	11051**	1706976**	26235651**	386.004**
RS × Y	سال×فاصله ردیف	4	6447^{ns}	0.11^{ns}	0.25^{ns}	647^{ns}	10920^{ns}	38947^{ns}	10.08^{ns}
SR × Y	سال×میزان بذر	8	2473^{ns}	0.007^{ns}	0.006^{ns}	243^{ns}	1840^{ns}	28535^{ns}	1.5^{ns}
RS×SR×Y	سال×فاصله ردیف×میزان بذر	16	13643^{ns}	0.004^{ns}	0.003^{ns}	133^{ns}	5033^{ns}	5822^{ns}	2.3^{ns}
Error	خطا	60	7784	3.73	0.29	774	5940	102125	3.63
C.V (%)	ضریب تغییرات		8.13	12.74	11.92	8.13	12.59	7.61	14.25

ns: Not significant

ns: غیر معنی‌دار

* and ** : Significant at 1% and 5% probability levels, respectively

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال یک و پنج درصد

جدول ۴ – مقایسه میانگین عملکرد بذر و اجزای عملکرد یونجه رقم بغدادی در تیمارهای سال، فاصله ردیف و میزان بذر

Table 4. Mean comparison of seed yield and yield components of alfalfa (*Medicago sativa* L. var. Baghdadi) in years, row spacing and seed rate treatments

Treatments	تیمارهای آزمایشی		تعداد گل آذین در مترمربع Raceme.m^{-2}	تعداد غلاف در گل آذین Pod.raceme^{-1}	تعداد بذر در غلاف Seed.pod^{-1}	وزن هزار دانه (گرم) 1000 Seed weight(g)	عملکرد بذر Seed yield (kg.ha^{-1})	عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg.ha^{-1})	شاخص برداشت HI (%)
سال Year	First (2006)	اول (۱۳۸۵)	1174.0a	7.9a	4.8a	2.88a	812.5a	5513a	14.7a
	Second (2007)	دوم (۱۳۸۶)	879.9c	8.6b	4.2b	2.73b	426.6b	4418b	9.7b
	Third (2008)	سوم (۱۳۸۷)	946.1b	7.4ab	4.1b	2.75b	573.7b	4022c	14.3a
فاصله بین ردیف Row spacing (cm)	50		1186.7a	7.2a	4.7a	2.73a	656.7a	5447a	12.1a
	60		989.1b	7.5b	4.3ab	2.80a	600.7a	4458a	13.5a
	70		828.1c	7.3c	4.1b	2.83a	555.4a	4113a	13.5a
میزان بذر Seeding rate (kg.ha^{-1})	5		885.3c	7.3c	4.4a	2.76a	533.1a	4309a	12.4a
	10		993.8b	7.3b	4.4a	2.78a	603.4a	4555a	13.2a
	15		1126.0a	7.4a	4.4a	2.82a	1683.1a	4692a	14. 6a
	20		1022.0b	7.4a	4.3a	2.82a	624.9a	4772a	13.1a
	25		972.3b	7.3a	4.3a	2.77a	576.7a	5034a	11.8a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different, using Dancan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

عملکرد بذر ناشی از رقابت، جبران یکسان می‌شود و بنابراین عملکرد بدون تغییر باقی می‌ماند، اما با افزایش میزان بذر و افزایش تراکم بوته، میزان کاهش عملکرد ناشی از رقابت به مراتب بیشتر از افزایش عملکرد تک بوته است و بنابراین افزایش عملکرد بذر روند نزولی پیدا می‌کند.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که با افزایش فاصله بین ردیف‌های کاشت از ۵۰ به ۶۰ سانتی‌متر، تعداد گل آذین در متر مربع کاهش ولی در مقابل تعداد غلاف در گل آذین افزایش یافت، در صورتی که با افزایش فاصله بین ردیف از ۶۰ به ۷۰ سانتی‌متر، تعداد گل آذین در مترمربع افزایش ولی تعداد غلاف در گل آذین کاهش یافت. مطابق با روند فوق مشاهده شد که تعداد بذر در غلاف روندی کاهشی داشت، ولی در وزن هزار دانه با افزایش فاصله بین ردیف روند تغییر افزایشی بود. علمکرد بذر، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت با افزایش فاصله بین ردیف از ۵۰ به ۷۰ سانتی‌متر، روند کاهشی را نشان دادند.

با افزایش میزان بذر از ۵ به ۱۵ کیلوگرم در هکتار، تعداد گل آذین در مترمربع با تعداد غلاف در گل آذین، تعداد بذر در غلاف، وزن هزار دانه، عملکرد بذر و شاخص برداشت دارای روند افزایشی بودند، ولی با افزایش میزان بذر از ۱۵ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار، این صفات روند کاهشی، با افزایش میزان بذر از ۵ تا ۲۵ کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت، زیرا در تراکم پایین، گیاه با تولید شاخه وبرگ بیشتر و در تراکم بالا به علت بیشتر بودن تعداد بوته، عملکرد بیولوژیک بیشتر می‌باشد و در این شرایط به علت مناسب نبودن تراکم بوته، رشد رویشی یونجه بیشتر خواهد بود که بالطبع از اجزای عملکرد بذر کاسته خواهد شد. این افزایش در عملکرد بیولوژیک تأثیر چندانی در افزایش عملکرد بذر نداشت. گرچه با افزایش میزان مصرف بذر عملکرد بیولوژیک افزایش یافت، ولی عملکرد بذر در تیمار ۱۵ کیلوگرم در هکتار به حداکثر خود و با افزایش تراکم بوته، هرچند که عملکرد بیولوژیک افزایش یافت، ولی عملکرد بذر به دلیل کاهش یافتن تعداد مخازن ذخیره‌ای مواد فتوسنتزی ساخته شده (کاهش در اجزای عملکرد) بشدت کاسته شد. با تغییر فاصله بین ردیف و میزان بذر و تعیین دقیق‌تر نقش این عوامل می‌توان از عوامل و شرایط محیطی و نهاده‌ها استفاده بهینه نمود و این عوامل اثر بهتری در تولید بذر و علوفه یونجه خواهند داشت.

با توجه به نتایج بدست آمده به نظر می‌رسد که فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و میزان بذر ۱۵ کیلوگرم در هکتار برای تولید حداکثر بذر رقم یونجه بغدادی در شرایط اقلیمی خوزستان مناسب‌تر باشد. به منظور تولید حداکثر علوفه از این رقم نیز بهترین فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و میزان بذر ۲۵ کیلوگرم مناسب‌تر بود.

منابع مورد استفاده

References

Abu-Shakra S., M. Akhar and D.W. Bray. 1969. Influence of irrigation interval and plant density on alfalfa seed productionn. Agron. J. 61: 562-571.

Askarian, M. and J. G. Hampton. 1993. Effect of row spacing and sowing date on stablishment of lucerne (*Medicago Sativa* L.) cv. Grasslands orange. P: 172-173. Proceeding of the XVII International Grassland Congress. New Zealand.

Askarian, M., J. G. Hampton and M. J. Hill. 1995. Effect of row spacing and sowing rate on seed production of lucerne (*Medicago sativa* L.) cv. Grasslands Orange. New Zealand J. Agric. Res. 38: 289-295.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

Bolanos-Aguilar, E. D., C. Huyghe, B. Julier and C. Ecalle. 2000. Genetic variation for seed yield and its components in alfalfa (*Medicago sativa* L.) populations. Agronomie, 20: 335-345.

Craiu, D. 1987. New elements in the technology of seed production in tetrapoloid red clover. Proble de Aggo, Fitotechnie Teoretica Si Aplicata. 9(4): 405-421.

Hacquet, J. 1990. Genetic variability and climatic factors affecting lucerne seed production. J. Appl. Seed Prod. 8: 59-67.

Kowithayakorn, L. and M. J. Hill. 1982. A study of herbage and seed production in lucerne (*Medicago sativa* L.) under different plant spacing and cutting treatments in the seeding year. Seed Sci. Tech. 10: 3-12.

Lovato, A. and M. Montaari. 1987. Influence of row spacing and sowing rates on lucerne (*Medicago sativa* L.) seed production. J. Appl. Seed Prod. 5: 69-76.

Ozlem, A. and H. Gere. 2007. Evaluation of heritability and correlation for seed yield components in faba bean (*Vicia faba* L.). J. Agron. Asian Network for Scientific Information.5: 1-4.

Pedersen, M. W. and W. P. Nye. 1962. Additional factors associated with seed yield in alfalfa seed production studies. Utah Agricultural Experimental Station Bulletain. 436 p.

Powelson, A., R. Ludy, R. E. Peachy and D. Mc Grath. 1999. Row spacing on white mold and snap bean yield. Hortic. Weed Control, 8: 220-227.

Prepravo, N. I. and W. Khudokoromov. 1994. Sowing rate for red clover grown for seed. Zemledelic. 5: 39-40.

Prepravo, N. I. and V. N. Zolotarev. 1988. Seed yield of white clover in relation to plant density. Kransnogo Znameni Akademii, 1: 8-20.

Rubtsov, M. I. and R. B. Madatov. 1991. Alexadrian clover culture under irrigation conditions of Azerbaijan. Soviet- Agric. Sci. 9: 30-33.

Simko, J. 1992. Effect of sowing rate, density, stand age and year on the seed yield of lucerne. Herbage Abs. 62: 3697.

Taylor, A. G. and V. L. Mirable. 1986. Lucerne irrigation and soil water use during bloom and seed set on a red-brown earth in S.E. Australia. Austr. J. Exp. Agric. 26: 577-581.

Vuckevich, S. 1996. Influence of row spacing, seed rate and boron and zinc fertilization on alfalfa (*Medicago sativa* L.) seed yield and germination. Legume Res. 79(2): 81-84.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

Effect of seed rate and row spacing on seed yield and yield components of alfalfa (*Medicago sativa* L.) var. Baghdadi

Kazemi, M.[1], M. Talebifar[2], A. Ghaemaghami[3] and H. Kazemi[4]

ABSTRACT

Kazemi,M., M. Talebifar, A. Ghaemaghami and H.kazemi. 2011. Investigation of yield and yield components through the application of seed rate and row spacing of alfalfa (*Medicago sativa* L.) var. Baghdadi. **Iranian Journal of Crop Sciences. 13(3): 510-520. (In Persian).**

To investigate the effect of row spacing and seeding rate on Baghdadi alfalfa variety, a field experiment was carried out in the research field station, Khouzestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Ahwaz, from 2006 to 2008. The experiment was performed in split plot arrangement in randomized complete block design with three replications. Main plots were assigned to three row spacing (50, 60 and 70 cm) and sub-plots consisted of five seeding rates (5, 10, 15, 20, and 25 kg seed.ha^{-1}). Results showed that the effect of year on seed yield and yield components was significant ($P < 0.01$). Effect of row spacing on seed yield and yield components except of number pod.raceme^{-1} was significant ($P < 0.01$). Seed yield increased as the row spacing decreased. Seeding rate didn't have any significant effect on number of pod.raceme^{-1}, seed.raceme^{-1} and 1000 seed weight.. Results also showed that the highest (656.7 kg.ha^{-1}) and lowest (555.4 kg.ha^{-1}) seed yield belonged to the row spacing of 50 and 70 cm, respectively. The highest (5447 kg.ha^{-1}) and lowest (4113 kg.ha^{-1}) biological yield were harvested from row spacing of 50 and 70 cm, with 15 kg.ha^{-1} seeding rate, respectively and. The highest number of inflorescences.m^2 was recorded in row spacing of 50 cm. It was concluded that 15 kg.ha^{-1} seeding rate had the highest seed yield in Alfalfa var. Baghdadi due to increase in raceme number and seed weight.

Key words: Alfalfa, Row spacing, Seeding rate, Seed yield and Yield component.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-19]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.5.3]

Received: May, 2010 Accepted: December, 2010

1- M.Sc. in Plant Breeding, Khuzestan Agricultural and Natural Resources Research Center, Ahwaz, Iran (Corresponding author) (Email: mehdikazemi87@gmail.com)
2- Research officer, Dezful Branch, Islamic Azad University, Dezful, Iran
3- Former M.Sc. Student, Shoushtar Branch, Islamic Azad University, Shoushtar, Iran
4-M.Sc. Student, Sciences and Research Unit, Islamic Azad University, Ahwaz, Iran