تأثیر فاصلهٔ کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفهٔ خشک و بذر شبدر برسیم

احمد ارزانی[۱]

چکیده

آگاهی از اثر فاصلهٔ ردیف کاشت و مقادیر مختلف بذر برای تولید دو منظورهٔ علوفه و بذر، در بهره‌برداری بهینهٔ زراعی گیاه علوفه‌ای بقوله یکساله امری ضروری است. در مطالعهٔ حاضر، تأثیر فواصل مختلف ردیف و مقدار بذر بر عملکرد علوفه و بذر شبدر برسیم (Trifolium alexandrinum L.)، در طی دو سال زراعی در منطقه اصفهان مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمایش در یک طرح کرت‌های خرد شده، و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار، که در آن چهار فاصله ردیف به عنوان کرت‌های اصلی و پنج میزان بذر به عنوان کرت‌های فرعی بود، اجرا شد.

نتایج تجزیه واریانس ترکیبی داده‌ها در طی دو سال نشان داد که فاصله کاشت و میزان بذر بر عملکرد ماده خشک و عملکرد بذر، ارتفاع، وزن هزار دانه و شاخص برداشت تأثیر معنی‌داری دارند. اثر سال و هیچ یک از اثرهای متقابل دو و سه عامله بر عملکرد بذر معنی‌دار نبود، در حالی که اثرهای متقابل فاصله ردیف × میزان بذر و سال × میزان بذر بر عملکرد علوفه معنی‌دار بودند. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که فاصله ردیف‌های ۳۰ و ۴۵ سانتی‌متر به ترتیب با تولید ۳۹۱۲/۲ و ۳۹۰۰ کیلوگرم ماده خشک در هکتار، و تیمارهای ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر با تولید ۱۰۴۵/۴ و ۱۰۹۳/۳ کیلوگرم دانه در هکتار به عنوان بهترین تیمارهای اصلی این آزمایش شناخته شدند. کاشت مقدار ۲۴ و ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار با میانگین‌های تولیدی ۱۲۴۴/۷ و ۱۲۲۳ کیلوگرم دانه در هکتار، به ترتیب بیشترین عملکرد بذر را داشتند. کاشت ۱۶ کیلوگرم بذر در هکتار با تولید میانگین عملکرد ماده خشک ۳۸۳۷/۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین عملکرد علوفه را در سال اول، و کاشت ۲۰ کیلوگرم بذر با تولید ۳۸۷۵/۳ کیلوگرم بیشترین عملکرد علوفه را در سال دوم ایجاد نمود. با توجه به تولید دو منظوره علوفه و بذر شبدر برسیم، مقدار ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار با فاصل کاشت ۴۵ سانتی‌متر، در شرایط محیطی مشابه این آزمایش قابل توصیه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: شبدر برسیم، *Trifolium alexandrinum* L.، عملکرد ماده خشک، عملکرد بذر، فاصله کاشت، میزان بذر

مقدمه

گیاهان علوفه‌ای متعلق به خانواده بقولات، به لحاظ ارزش کمی و کیفی علوفه و تأمین طبیعی ازت خاک، جایگاه ویژه‌ای در کشاورزی جهان دارند. شبدر دارای سیستم ریشه‌ای قوی است که به حاصل‌خیزی خاک در نرم ساختن خاک برای توسعهٔ بهتر

۱. دانشیار ژنتیک و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

ریشه‌های سایر گیاهان، افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک و بهبود زه‌کشی خاک کمک می‌نماید (۱۵). علاوه بر این، شبدر به لحاظ دارا بودن ۶۰ تا ۸۰ درصد ماده خشک گوارش‌پذیر، علوفه‌ای با کیفیت خوب برای تغذیه دام می‌باشد (۲۲). وستکات و همکاران (۲۳) تأثیر مدیریت‌های مختلف برداشت علوفهٔ شبدر برسیم و یونجه را بر روی میزان تأمین ازت، برای کشت جو در سال بعد (تناوب) مورد بررسی قرار دادند. بیشترین مقدار ازت تثبیت شده در طی دو سال متوالی از کاشت شبدر برسیم به دست آمد.

شبدر برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) گیاه بقوله علوفه‌ای یکساله‌ای است که عموماً ظرفیت عملکرد علوفه آن بیشتر از سایر گونه‌های شبدر، به ویژه گونه‌های خوابیده (غیر قائم) است (۳، ۴، ۶ و ۲۰). انواع ارقام شبدر برسیم از لحاظ نوع استفاده و درجه سازگاری تفاوت داشته، و دارای انواع تک چین و چندچین می‌باشند (۹). اخیراً پژوهشگران مصری موفق به تهیهٔ ارقام پرشاخ و برگ از نوع چندچین شده‌اند، که عملکرد علوفه بیشتری در چین‌های مختلف تولید می‌کند (۴). علوفه شبدر برسیم حاوی ۲۸ تا ۳۰ درصد پروتئین خام است، که بیشتر از یونجه می‌باشد (۱۵). بخش دیواره سلولی علوفه بقولات به سبب داشتن لیگنین با گوارش پذیری آنها رابطه‌ای معکوس دارد، اما ترکیب دیواره سلولی گونه یکساله و قائم شبدر برسیم با سایر شبدرها تفاوت معنی‌داری ندارد (۷).

عملکرد بذر نتیجه نهایی تمامی واکنش‌های بین عوامل اقلیمی، ژنتیکی و زراعی است. از آن‌جا که نمی‌توان تغییر عمده‌ای در عوامل اقلیمی ایجاد نمود، پیشرفت در به نژادی و به زراعی به نظام‌های مستقلی برای بهینه سازی تولید انجامیده است (۱۳، ۱۷ و ۱۹). گل‌های شبدر برسیم اصولاً خود ناسازگار بوده، فقط در معدودی از ارقام آن خودباروری به طور جزئی صورت می‌گیرد (۱۸). بنابراین استفاده از زنبور عسل برای انجام دگرگشنی در شبدربرسیم اجتناب‌ناپذیر است (۱۵). عملکرد دانه شبدر برسیم در مقایسه با گونه‌های دیپلوئید شبدر قرمز، که بسیار ناپایدار است، و یا در مقایسه با گونه‌های تتراپلوئید شبدر قرمز که بذر اندکی تولید می‌کنند، پایدار و نسبتاً زیاد است (۱۱ و ۱۹). مارتینلو و سیولا (۱۶) تأثیر دو میزان ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار را بر عملکرد علوفه و بذر شبدر برسیم مورد مطالعه قرار داده، و مشخص نمودند که ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار موجب افزایش عملکرد علوفه و بذر می‌شود. بری و سوهو (۵) شانزده ژنوتیپ شبدر برسیم را طی دو سال زراعی از لحاظ تعداد چین، عملکرد علوفه، عملکرد دانه و وزن هزار دانه مورد ارزیابی قرار داده و تفاوت معنی‌داری برای صفات ذکر شده میان ژنوتیپ‌ها گزارش نمودند. مطالعهٔ دیگری در شبدر برسیم، آثار مرحلهٔ نموی در زمان برداشت را بر روی عملکرد مادهٔ خشک و عملکرد بذر مد نظر قرار داده و اوایل گل‌دهی را به عنوان مناسب‌ترین مرحلهٔ برداشت برای هر دو منظور شناخته است (۱۴).

شبدر برسیم یا شبدر مصری در استان‌های شمالی و جنوبی و در برخی از مناطق دیگر ایران، از عملکرد علوفه بالایی برخوردار بوده و مورد توجه کشاورزان می‌باشد (۱ و ۲). عطاریان (۲) در مطالعه‌ای برای تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت شبدر برسیم از نظر تولید بذر در منطقه کرج، به این نتیجه رسیده است که تاریخ‌های کاشت زود بهترین زمان کاشت شبدر برسیم است. به طوری‌که قریب ۹۰۰ کیلوگرم بذر در هکتار در این تاریخ‌ها تولید شده و با تأخیر در کاشت تولید بذر به طور خطی کاهش داشته است. مقایسه عملکرد علوفه شبدر برسیم با سایر شبدرهای ایرانی در تعدادی از شهرستان‌های استان اصفهان، نشان داد که شبدر برسیم از ظرفیت عملکرد بالاتری برخوردار است (رنجبر، مذاکرهٔ شخصی).

با توجه به این که توسعه کاشت این گیاه چه به صورت مجزا و چه مخلوط، مستلزم تولید بذر کافی از طریق بهینه سازی علمیات زراعی، از جمله میزان بذر و فاصله کاشت می‌باشد، بنابراین تأثیر فواصل کاشت و مقادیر مختلف بذر بر روی برداشت دو منظورهٔ عملکرد علوفه و عملکرد بذر در منطقه زیار اصفهان، در دو سال زراعی مطالعه گردید.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

مواد و روش‌ها

این مطالعه در طی دو سال زراعی (۱۳۶۸ و ۱۳۶۹) در مزرعه آزمایشی جهاد سازندگی استان اصفهان، واقع در زیار اصفهان به اجرا درآمد. این مزرعه در ۳۰ کیلومتری جنوب شرقی اصفهان با عرض جغرافیایی ′۳۲ °۴۰ و طول جغرافیایی ′۴۶ °۵۱ و ارتفاع ۱۶۰۰ متر از سطح دریا واقع است.

خاک محل آزمایش لومی رسی با اسیدیته ۷/۸ و هدایت الکتریکی ۲/۶ موس بود. از رقم شبدر برسیم رایج در منطقه (هلالی)، که توسط کشاورزان کشت می‌شود استفاده گردید. در این آزمایش اثر چهار فاصله کاشت ۳۰، ۴۵، ۶۰ و ۹۰ سانتی‌متر به عنوان عامل اصلی، و پنج میزان بذر ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰ و ۲۴ کیلوگرم در هکتار به عنوان عامل فرعی، در یک طرح کرت‌های خرد شده با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. جمعاً ۸۰ کرت فرعی و هر کرت فرعی با مساحت ۲/۷×۵ متر در هر سال زراعی کشت گردید. بدین منوال در هر کرت فرعی ۳، ۵، ۷ و ۹ ردیف به ترتیب برای فواصل کاشت ۹۰، ۶۰، ۴۵ و ۳۰ سانتی‌متری در نظر گرفته شد. مقدار بذر هر کرت فرعی به تعداد ردیف‌های کرت مربوطه تقسیم شد. برای نمونه میزان بذر هشت کیلوگرم در هکتار، ۳/۶ گرم به ازای هر ردیف پنج متری در فاصله ردیف ۹۰ سانتی‌متر، و برای میزان ۲۴ کیلوگرم، ۳/۶ گرم در هر ردیف پنج متری در فاصله ردیف ۳۰ سانتی‌متری در نظر گرفته شد.

کاشت در سال اول و دوم به ترتیب در پانزدهم و نوزدهم فروردین، در دو قطعه زمین جداگانه که در سال قبل به صورت آیش بود، انجام گرفت. عملیات تهیه بستر بذر پس از شخم، با تسطیح زمین و نرم کردن خاک انجام شد، و سپس به کاشت بذر اقدام گردید. کود فسفره معادل ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار P_2O_5، در مرحلهٔ تهیه بستر بذر به خاک اضافه شد. آبیاری هر ۱۰ روز یک‌بار طبق عرف محل انجام گرفت، و علف‌های هرز به طور دستی وجین گردید. پس از دو چین برداشت علوفه در مرحلهٔ نموی اوایل گل‌دهی (۱۴)، برای تهیهٔ بذر، چهار کندوی زنبور عسل، یک کندو به ازای هر تکرار، در قطعه آزمایشی مستقر شد و برداشت بذر در مرحلهٔ رسیدگی فیزیولوژیک صورت گرفت.

در این آزمایش عملکرد بذر سه متر طول در ردیف (برای فاصله ردیف ۹۰ سانتی‌متر) یا ردیف‌های وسط (برای سایر تیمارهای فاصله کاشت) هر واحد آزمایشی مورد سنجش قرار گرفت. وزن هزار دانه در واحدهای آزمایشی مختلف نیز اندازه گرفته شد. در هر واحد آزمایشی، ارتفاع بوته در هنگام رسیدگی فیزیولوژیک (زمان برداشت بذر)، از سطح زمین تا جوانهٔ انتهایی ساقه اصلی برای شش بوته اندازه‌گیری شده، سپس از میانگین آن در هر واحد آزمایشی برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید. عملکرد مادهٔ خشک علوفهٔ دو برداشت، به علاوه علوفه باقی‌مانده پس از جدا شدن بذر در چین آخر (رسیدگی فیزیولوژیک و برداشت بذر) در هر واحد آزمایشی، با استفاده از نمونه ۵۰۰ گرمی علوفه تری که در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲ ساعت در آون خشک شده بود، تعیین گردید. شاخص برداشت نیز از روی نسبت عملکرد بذر به عملکرد بیولوژیک (بذر + علوفه) محاسبه شد، و با استفاده از آرک سینوس رادیکال ایکس قبل از تجزیهٔ واریانس مورد تبدیل قرار گرفت. تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های داده‌های حاصل با استفاده از نرم‌افزار کامپیوتری اس. ا. اس (۲۱) از طریق آزمون LSD[1] انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس مرکب نتایج دو سال آزمایش نشان داد که هر دو عامل یعنی فاصلهٔ ردیف و مقدار بذر، همهٔ صفات مورد بررسی، از جملهٔ ارتفاع بوته، عملکرد مادهٔ خشک، وزن هزار دانه، عملکرد بذر و شاخص برداشت را به طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داده‌اند (جدول ۱). مطالعه روند تغییرات تیمار اصلی از طریق تجزیه متعامد[2] (جدول ۱) نشان داد که بین سطوح فاصله ردیف و صفات ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و شاخص برداشت رابطه خطی وجود دارد. بدین ترتیب که صفات ذکر

1. Fisher's Least Significant Difference Test (LSD) 2. Orthogonal polynomials

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

جدول ۱. خلاصه تجزیه واریانس تأثیر فاصله کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه و عملکرد و اجزای عملکرد دانه شبدر برسیم در طی دو سال زراعی

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات				
		ارتفاع (سانتی‌متر)	عملکرد علوفه خشک (هکتار/کیلوگرم)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بذر (هکتار/کیلوگرم)	شاخص برداشت (%)
سال (Y)	۱	۱۳۱۳/۳*	۵۲۴۰/۷	۰/۰۸۱	۵۷/۷	۰/۷۶
بلوک (سال)	۶	۲۵/۵	۱۳/۴	۰/۰۲۴	۲۴۵/۹	۰/۰۵
فاصله ردیف (A)	۳	۱۳۶۱/۷**	۱۷۳۰۰/۵**	۰/۵۲۰**	۲۳۴۱/۳**	۱/۵۸**
خطی (درجه ۱)	۱	۳۶۴۲/۴**	۳۷۱۰۰/۹**	۱/۳۸۴**	۴۱۷۸/۶**	۳/۲۷**
درجه ۲	۱	۳۰۴/۲	۱۰۴۲۳/۲**	۰/۱۲۵	۲۳۰۵/۷*	۰/۹۸
درجه ۳	۱	۶۰/۳	۲۱۸۸/۷	۰/۰۲۶	۳۱۹/۸	۰/۲۴
Y×A	۳	۳۱۴/۳	۱۷۴۰/۰	۰/۰۴۸	۷۴/۲	۰/۲۵
خطای (a)	۱۸	۱۶۳/۲	۱۲۵۸/۱	۰/۰۴۲	۵۰۰/۵	۰/۲۹
میزان بذر (B)	۴	۷۲۸/۰**	۱۸۳۷۲/۰**	۱/۴۴۱**	۹۳۹۱/۴**	۱/۷۵**
خطی (درجه ۱)	۱	۲۶۹۷/۴**	۵۲۹۱۲**	۴/۵۴۴**	۳۴۲۹۵**	۵/۷۵**
درجه ۲	۱	۱۶۵/۱	۱۹۱۲۰**	۰/۹۸۰**	۱۲۰۷/۶	۰/۴۳
انحراف از درجه ۲	۲	۴۹/۵	۷۲۸	۰/۱۱۵	۱۰۳۱/۵	۰/۳۱
A×B	۱۲	۱۵۶/۵*	۲۲۹۱/۲**	۰/۰۵۴	۳۳۳/۷	۰/۰۲
Y×B	۴	۹۹/۳	۲۱۲۱/۳**	۰/۴۳۲**	۷۱/۸	۰/۲۵
Y×A×B	۱۲	۱۵۷/۸*	۸۵۰/۰	۰/۰۸۸*	۴۳/۷	۰/۰۵
خطای (b)	۹۶	۷۰/۴	۴۸۷/۱	۰/۰۳۹	۳۱۲/۴	۰/۱۳

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

شده با افزایش فاصله کاشت به طور خطی افزایش یا کاهش می‌یابند. در حالی که تجزیه متعامد عملکرد علوفه و عملکرد بذر، اثرهای معنی‌دار خطی و درجه ۲ برای تیمارهای فاصله کاشت نشان داد. مطالعه روند تغییرات تیمار فرعی به روش ذکر شده، گویای این است که بین سطوح میزان بذر و صفات ارتفاع بوته، عملکرد بذر و شاخص برداشت رابطه‌ای خطی برقرار می‌باشد، در حالی که عملکرد علوفه و وزن هزار دانه، آثار خطی و درجه ۲ برای سطوح میزان بذر نشان دادند.

همان طوری که در جدول ۱ مشاهده می‌شود در دو سال مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری از لحاظ عوامل محیطی مؤثر بر عملکرد ماده خشک، عملکرد بذر، وزن ۱۰۰۰ دانه و شاخص برداشت وجود نداشت. بنابراین ممکن است عوامل مؤثر بر صفات ذکر شده در هر دو سال مورد آزمایش یک‌نواخت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

بوده باشند. به همین ترتیب بری و سوهو (۵) شصت ژنوتیپ شبدر برسیم را در طی دو سال مورد آزمایش قرار داده و برای عملکرد بذر و وزن ۱۰۰۰ دانه اختلاف معنی‌داری بین دو سال آزمایش مشاهده نکردند. در مطالعهٔ حاضر، هیچ کدام از آثار متقابل، از جملهٔ اثر متقابل سال × فاصله ردیف، سال × میزان بذر، فاصله ردیف× میزان بذر و سال × فاصله ردیف× میزان بذر، برای عملکرد بذر و شاخص برداشت معنی‌دار نبود. در حالی که آثار متقابل دو عاملهٔ سال × میزان بذر و سه عاملهٔ سال × فاصله ردیف× میزان بذر، وزن هزار دانه را تحت تأثیر قرار داده و دو عاملهٔ فاصله ردیف × میزان بذر و سال × میزان بذر بر روی عملکرد ماده خشک مؤثر بود. این نتایج با گزارش مارتینیلو و سیولا (۱۶) در شبدر برسیم که اثر متقابل معنی‌دار سال × میزان بذر را برای هر دو عملکرد مادهٔ خشک و وزن هزار دانه مشاهده نمودند، مطابقت دارد. عدم معنی‌دار بودن تأثیر سال‌های آزمایش در روند عکس‌العمل گیاه شبدر نسبت به تیمارهای اصلی و فرعی (فاصله کاشت و میزان بذر) برای تولید دانه، می‌تواند این مطلب را متذکر شود که اثر تراکم جمعیت بوته‌ها و آرایش آنها در واحد سطح بر تولید بذر، تحت تأثیر متغیره‌های محیطی موجود در سال‌های زراعی متفاوت قرار نمی‌گیرند.

با توجه به این که اثر متقابل سال × فاصله کاشت معنی‌دار نبود، برای مقایسه میانگین‌ها از میانگین داده‌های دو سال استفاده شد (جدول ۲). مقایسه میانگین‌های فواصل مختلف کاشت نشان داد که فاصله ردیف‌های ۳۰ و ۴۵ سانتی‌متر به ترتیب با تولید ۳۹۱۲/۲ و ۳۹۰۰ کیلوگرم ماده خشک در هر هکتار، و ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر با تولید ۱۰۴۵/۴ و ۱۰۹۳/۳ کیلوگرم بذر در هکتار، ۳۰ و ۴۵ سانتی‌متر با ایجاد ارتفاع بوته ۷۰/۴ و ۷۷/۴ سانتی‌متر، ۹۰ سانتی‌متر با تولید وزن هزار دانه ۳/۲۶ گرم و ۶۰ و ۹۰ سانتی‌متر با تولید شاخص برداشت ۲۳/۳۱ و ۲۲/۵۶، بهترین تیمارهای این آزمایش هستند (جدول ۲).

فاصله کاشت ۳۰ سانتی‌متر با میانگین ۸۱۰/۵ کیلوگرم در هکتار کمترین عملکرد بذر را داشت، و با سایر فواصل کاشت اختلاف معنی‌داری ($P<0/01$) نشان داد. این یافته با نتایج دنیس و مسنگل (۸)، که در شبدر برسیم بهترین فاصلهٔ کاشت در شرایط محیطی آریزونای آمریکا را ۶۰ سانتی‌متر با عملکرد بذر ۱۱۰۰ کیلوگرم در هکتار مشاهده نمودند، هماهنگی دارد. ایروین و جفرسون (۱۳) در یونجه (*Medicago sativa* L.) بهترین فاصله کاشت برای تولید دانه را ۹۰ سانتی‌متر گزارش نمودند. در این مطالعه، فاصله کاشت کم (۳۰ سانتی‌متر) در شبدر برسیم موجب رشد رویشی و تولید پنجه‌ها، ساقه‌ها و شاخه‌های فرعی زیاد به همراه پربرگ‌تر شدن بوته‌ها گردیده و در نتیجه رقابت بین اندام‌های گیاه و عدم تعادل مناسب بین مخزن و مصرف، تقلیل عملکرد بذر را موجب شده است. در همین زمینه بخیت (۴) یک رقم چند شاخه‌ای را پس از ۹ نسل انتخاب تولید نمود، که این نژاد عملکرد علوفه خشک بیشتری نسبت به ارقام موجود تولید نمود. هم‌چنین، رینکر و رامپتون (۱۹) فاصله دارتر نمودن بوته‌های شبدر را در حالتی که هدف تولید بذر نیز در آنها دنبال شود، مورد تأکید قرار داده‌اند.

مقادیر مختلف بذر به عنوان عامل فرعی، اثر کاملاً معنی‌داری ($P<0/001$) بر روی عملکرد بذر در شبدر برسیم داشتند (جدول ۱). عملکرد ماده خشک، ارتفاع بوته، وزن هزار دانه و شاخص برداشت نیز به طور معنی‌داری ($P<0/01$) تحت تأثیر مقادیر مختلف بذر کشت شده قرار گرفتند (جدول ۱).

با توجه به این که اثر متقابل سال × میزان بذر برای صفات عملکرد بذر، ارتفاع و شاخص برداشت معنی‌دار نبود، برای مقایسه میانگین‌های آنها از میانگین داده‌ها در دو سال استفاده شد (جدول ۳). مقایسه میانگین‌های اثر پنج میزان مختلف بذر مورد کاشت (۲۴، ۲۰، ۲۶، ۱۲ و ۸ کیلوگرم در هکتار) بر صفات مزبور نشان داد که کاشت مقدار ۲۴ کیلوگرم بذر در هر هکتار با تولیدی برابر ۱۲۴۴/۷ کیلوگرم دانه بالاترین عملکرد بذر را به خود اختصاص داد، ولی با کاشت مقدار بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار، که تولید دانه‌ای معادل ۱۲۲۳ کیلوگرم در هکتار داشت، از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری نشان نداد (جدول ۳). این

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

جدول ۲. تأثیر فاصله کاشت بر میانگین صفات مورد مطالعه در شبدر برسیم[۱]

فاصلهٔ ردیف (سانتی‌متر)	ارتفاع (سانتی‌متر)	عملکرد علوفه خشک (هکتار/کیلوگرم)	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد بذر (هکتار/کیلوگرم)	شاخص برداشت (%)
۳۰	۷۰/۴^{ab}	۳۹۱۲/۲^{a}	۲/۵۲^{b}	۸۱۰/۵^{c}	۱۷/۱۶^{c}
۴۵	۷۷/۴^{a}	۳۹۰۰/۰^{a}	۲/۷۸^{b}	۱۰۴۵/۴^{a}	۲۱/۱۴^{b}
۶۰	۶۵/۵^{b}	۳۵۹۶/۸^{b}	۲/۵۸^{b}	۱۰۹۳/۳^{a}	۲۳/۳۱^{a}
۹۰	۶۷/۲^{b}	۳۱۴۱/۶^{c}	۳/۲۶^{a}	۹۱۵/۰^{b}	۲۲/۵۶^{ab}

۱. در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند ($P<0/01$).

جدول ۳. تأثیر مقادیر مختلف بذر بر میانگین صفات ارتفاع، عملکرد بذر و شاخص برداشت[۱]

میزان بذر (هکتار /کیلوگرم)	ارتفاع (سانتی‌متر)	عملکرد بذر (هکتار /کیلوگرم)	شاخص برداشت (%)
۸	۶۱/۲۵^{c}	۵۹۶/۶^{d}	۱۵/۱۳^{d}
۱۲	۶۴/۵^{c}	۷۵۷/۳^{c}	۱۷/۷۵^{c}
۱۶	۷۰/۲۵^{b}	۱۰۰۷/۰^{b}	۲۱/۴۸^{b}
۲۰	۷۴/۲۵^{b}	۱۲۲۳/۰^{a}	۲۴/۱۳^{a}
۲۴	۸۰/۵^{a}	۱۲۴۴/۷^{a}	۲۴/۶۴^{a}

۱. در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند ($P<0/01$).

نتایج با یافته‌های مارتینیلو و سیولا (۱۶)، که دو میزان ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم در هکتار را در شبدر برسیم مورد آزمایش قرار داده و میزان ۲۵ کیلوگرم را مناسب‌تر گزارش نمودند، هماهنگی دارد. مقدار ۲۴ کیلوگرم بذر در هکتار با میانگین ارتفاع بوته ۸۰/۵، و ۲۰ و ۲۴ کیلوگرم بذر در هکتار با ایجاد میانگین‌های شاخص برداشت ۲۴/۱۳ و ۲۴/۶۴، بهترین تیمارهای مورد ارزیابی برای این صفات بودند.

جدول ۴ مقایسه میانگین‌های اثر پنج میزان مختلف بذر مورد کاشت در دو سال متوالی را در صفات عملکرد علوفه خشک و وزن هزار دانه نشان می‌دهد. کاشت مقدار ۱۶ کیلوگرم بذر در هکتار با تولید میانگین عملکرد مادهٔ خشک ۳۸۳۷/۵ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد علوفه را در سال اول، و کاشت مقدار ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار با تولید میانگین عملکرد مادهٔ خشک ۳۸۷۵/۳ کیلوگرم در هکتار، بیشترین عملکرد علوفه را در سال دوم ایجاد نمود. رینکر و رامپتون (۱۹) در مناطقی از ایالات متحده امریکا که شبدر برسیم مورد کشت قرار می‌گیرد، مقدار بذر ۱۷-۲۲ کیلوگرم در هکتار را برای تولید علوفه توصیه نموده‌اند. در مطالعه حاضر در سال اول ۸ و ۱۶ کیلوگرم بذر در هکتار با تولید میانگین وزن هزار دانه به ترتیب ۳/۴ و ۳/۳ گرم، و در سال دوم ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار با تولید میانگین ۳/۳ گرم، بالاترین وزن هزار دانه را ایجاد نمودند.

شکل ۱ نتایج تأثیر متقابل فاصله کاشت با مقدار بذر را در میانگین‌های وزن مادهٔ خشک نشان می‌دهد. در این شکل ملاحظه می‌شود که با هشت کیلوگرم بذر در هکتار در فاصلهٔ کاشتی معادل ۹۰ سانتی‌متر، کمترین میزان مادهٔ خشک تولید می‌شود. در حالی که ۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار در فاصلهٔ ردیف

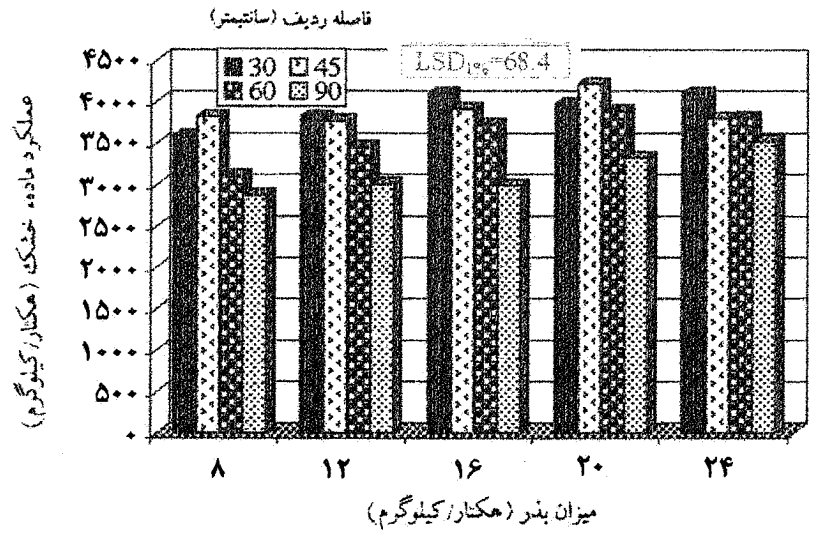
[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

جدول ۴. تأثیر مقادیر مختلف بذر بر میانگین صفات عملکرد علوفه خشک و وزن هزار دانه در طی دو سال متوالی در شبدر برسیم[۱]

میزان بذر (هکتار /کیلوگرم)	عملکرد علوفه خشک (هکتار /کیلوگرم)	وزن هزار دانه (گرم)
سال اول		
۸	۳۴۴۲/۱^{d}	۳/۴^{a}
۱۲	۳۷۱۸/۰^{c}	۳/۰^{b}
۱۶	۳۸۳۷/۵^{a}	۳/۳^{a}
۲۰	۳۸۱۴/۱^{ab}	۲/۵^{c}
۲۴	۳۷۸۰/۸^{b}	۲/۲^{d}
سال دوم		
۸	۳۲۵۱/۵^{d}	۲/۶^{c}
۱۲	۳۳۰۳/۲^{c}	۲/۴^{d}
۱۶	۳۵۲۳/۵^{b}	۲/۹^{b}
۲۰	۳۸۷۵/۳^{a}	۳/۳^{a}
۲۴	۳۸۳۱/۲^{a}	۲/۶^{c}

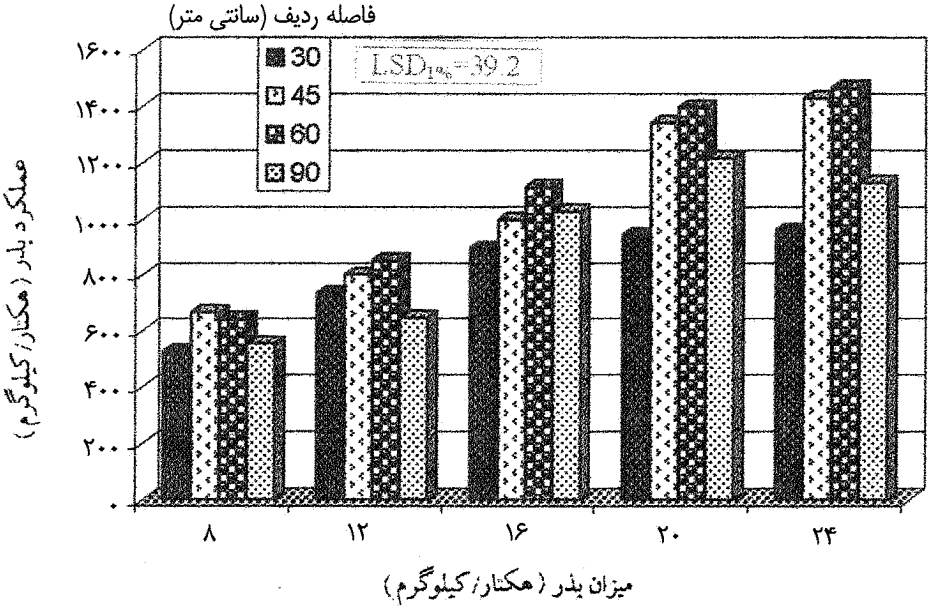
۱. در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه هستند، براساس آزمون LSD دارای تفاوت معنی‌دار نمی‌باشند ($P<0/01$).



شکل ۱. تأثیر متقابل فاصله ردیف و میزان بر بذر در میانگین‌های عملکرد مادهٔ خشک در شبدر برسیم

۴۵ سانتی‌متر، بیشترین تولید مادهٔ خشک را داشته است. ضمن این که مقدار ۱۶ کیلوگرم بذر در هکتار در فاصلهٔ ردیف ۳۰ سانتی‌متر، از لحاظ تولید مادهٔ خشک بعد از ۲۰ کیلوگرم بذر در فاصلهٔ ردیف ۴۵ سانتی‌متر در رتبهٔ دوم قرار دارد. اگر چه اثر

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]



شکل ۲. تأثیر متقابل فاصله ردیف و میزان بذر بر میانگین‌های عملکرد بذر در شبدر برسیم

متقابل دو عامل مورد آزمایش برای عملکرد بذر از لحاظ آماری معنی‌دار نبود، با این حال مشاهدات این تأثیر متقابل که به صورت نموداری در شکل ۲ آمده است، حاکی از این است که در فاصله‌های کاشت ۴۵ و ۶۰ سانتی‌متر، با هر میزان بذر کشت شده تولید عملکرد دانهٔ بیشتری نموده‌اند. هم‌چنین، فاصله کاشت ۴۵ سانتی‌متری با مقدار بذر کشت شدهٔ هشت کیلوگرم، و ۶۰ سانتی‌متری با سایر مقادیر بذر کشت شده، برای تولید بذر هم‌خوانی داشته و بیشترین عملکرد بذر را در آن تأثیر متقابل تولید نموده‌اند. شایان ذکر است که بجز میزان ۱۲ کیلوگرم بذر کشت شده در فاصله ردیف ۹۰ سانتی‌متر، در همه موارد، کمترین عملکرد بذر با مقادیر بذر کشت شده با فاصلهٔ ردیف ۳۰ سانتی‌متر به دست آمد.

با توجه به دو منظوره بودن کاشت شبدر برسیم، به این ترتیب که پس از تعدادی چین برداشت علوفه اقدام به تولید بذر می‌گردد، بر اساس نتایج آزمایش حاضر، می‌توان توصیه نمود که میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار با فاصله کشت ۴۵ سانتی‌متر برای تولید بذر شبدر برسیم، در شرایط محیطی منطقه اصفهان و یا مناطق با شرایط اقلیمی مشابه به کار گرفته شود. بدیهی است میزان بذر و تراکم مورد نیاز برای تولید تک منظوره علوفه معمولاً کمتر از حالت دو منظوره علوفه و بذر می‌باشد. با توجه به این که هدف اصلی این پژوهش تعیین میزان بذر و فاصله کاشت مناسب برای تولید بذر شبدر برسیم بوده، و برداشت کامل علوفه (همهٔ چین‌ها) در طی دو سال زراعی مورد آزمایش امکان‌پذیر نبوده است، بنابراین مطالعه مستقلی در این زمینه پاسخ‌گوی مورد مزبور خواهد بود. فریم و همکاران (۱۲) در شبدر قرمز مشاهده کردند که افزایش میزان بذر از ۶ تا ۱۸ کیلوگرم در هکتار موجب شد میزان تولید علوفه، پروتئین خام و ماده خشک گوارش‌پذیر در محیط آزمایشگاهی افزایش یابد. آنها نتیجه گرفتند که مقدار بذر بیشتر سبب استقرار بهتر بوته‌های شبدر قرمز گردیده است. اورز در سال ۱۹۹۱ (۱۰) گزارش کرد که در شبدر برسیم دمای نامناسب برای جوانه زدن موجب کند نمودن و کاستن جوانه‌زنی می‌شود. در شبدر برسیم عوامل دیگری از قبیل قرارگرفتن بذر در عمق نامناسب و رطوبت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

نامناسب (بیش از حد یا خشکی) خاک نیز در جوانه‌زنی و استقرار بوته مؤثر است (۱۵).

سپاسگزاری

هزنیه انجام این پژوهش از اعتبارات تحقیقاتی مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام، جهاد سازندگی استان اصفهان تأمین گردیده است که بدین وسیله قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

۱. کریمی، ه. ۱۳۵۹. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه تهران.

۲. عطاریان، م. ح. ۱۳۷۰. بررسی مناسب‌ترین تاریخ کاشت شبدر برسیم از نظر تولید بذر در منطقه کرج. مجله تحقیقاتی نهال و بذر ۷ (۱ و ۲): ۲۵-۳۱.

3. Ahmed, M. K. and N. A. Mohamed. 1995. Evaluation of eighteen varieties of Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.). Annals of Agric. Sci., Moshtohor 33: 83-99.

4. Bakheit, B. R. 1996. Development of a new multifoliate strain of berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) in Egypt. J. Agron. Crop Sci. 177: 139-141.

5. Beri, S. M. and M. S. Sohoo. 1991. Divergence analysis in Egyptian clover. Crop Improv. 18: 119-125.

6. Brink, G. E. and T. E. Fairbrother. 1992. Forage quality and morphological components of diverse clovers during primary spring growth. Crop Sci. 32: 1043-1048.

7. Brink, G. E. and T. E. Fairbrother. 1994. Cell wall composition of diverse clovers during primary spring growth. Crop Sci. 34: 1666-1671.

8. Dennis, R. and M. Massengale. 1962. Berseem clover. pp. 1349-1350. *In*: Univ. Arizona Field Crop Production Handbook. Univ. Arizona Exp. Stn., Tuncson, AZ, USA.

9. El-Nahrawy, M. A. Z., A. Bari and G. A. Ramadan. 1996. Collecting traditional berseem clover varieties in Egypt and prospects for germplasm enhancement. Plant Genetic Resources Newsletter 107: 41-44.

10. Evers, G. W. 1991. Germination response of subterranean, berseem and rose clover to alternating temperatures. Agron. J. 83: 1000-1012.

11. Frame, J. 1976. The potential of tetraploid red clover and its role in the United Kingdom. J. Brit. Grassl. Soc. 31: 139-152.

12. Frame, J., R. D. Harkess and I. V. Hunt. 1976. The influence of date of sowing and seed rate on the production of pure-sown red clover. J. Brit. Grassl. Soc. 31: 117-122.

13. Irvine, R. B. and P. G. Jefferson. 1984. Alfalfa (*Medicago sativa* and *M. falcata*) cultivar×row spacing interaction on yield at the semi-arid environment in Southwestern Saskatchewan. Can J. Plant Sci. 64: 895-900.

14. Jannucci, A., N. Fonzo and P. Martiniello. 1996. Effects of the developmental stage at harvest on dry matter and chemical component partitioning in berseem. J. Agron. Crop Sci. 176: 165-172.

15. Knight, W. E. 1985. Miscellaneous annual clover. pp. 491-502. *In*: N. L. Taylor (Ed.), Clover Science and Technology. Amer. Soc. Agron., Madison. WI.

16. Martiniello, P. and A. Ciola. 1995. Dry matter and seed yield of Mediterranean annual legume species. Agron. J. 87: 985-993.

17. Pankiw, P., S. G. Bonin and J. A. C. Lieverse. 1977. Effect of row spacing and seeding rates on seed yield in red clover, alsike clover and bridsfoot trefoil. Can. J. Plant Sci. 57: 413-418.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]

18. Putiievsky, E. and J. Katznelson. 1970. Chromosome number and genetic system in several *Trifolium* species related to *T. alexandrinum*. Chromosoma 30: 476-482.

19. Rincker C. M. and H. H. Rampton. 1985. Seed production. pp. 417-445. *In*: N. L. Taylor (Ed.), Clover Science and Technology. Amer. Soc. Agron., Madison, WI.

20. Russi, L., R. Torricelli and V. Negri. 1997. Characterization of annual clover landraces from central Italy. Rivista di Agronomia 31: 237-240

21. SAS Institute. 1993. SAS/STAT Guide for Personal Computer. Version 6.4th ed. SAS. SAS Inst. Cary, NC.

22. Taylor, N. L. 1985. Clovers around the world. pp. 1-6. *In*: N. L. Taylor (Ed.), Clover Science and Technology. Amer. Soc. Agron., Madison, WI.

23. Westcott, M. P., L. E. Welty, M. L. Knox and L. S. Prestbye. 1995. Managing alfalfa and berseem clover for forage and plowdown nitrogen in barley rotations. Agron. J. 87: 1176-1181.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.3.5.2]