"مجله علوم زراعي ايران"
جلد يازدهم، شماره ٤، زمستان ١٣٨٨

اثر تراکم بوته و زمان کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر شبدر مصری (*Trifolium alexandrinum* L.)

Effect of plant density and planting time on seed yield, forage yield and quality of Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.)

احمد نوش کام[۱]، داریوش مظاهری[۲]، محمد باقر حسینی[۳] و مجتبی میراب زاده[۴]

چکیده

نوش کام،ا.، د. مظاهری، م. ب. حسینی و م. میراب زاده.۱۳۸۸. اثر تراکم بوته و زمان کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر شبدر مصری (*Trifolium alexandrinum* L.) **. مجله علوم زراعی ایران: ۱۱ (٤):۳۳٦-۳۲۵.**

به منظور بررسی اثر تراکم بوته و زمان کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر شبدر مصری، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۸۷- ۱۳۸٦ در کرج اجرا شد. زمان کاشت بر اساس دمای خاک در چهار سطح (۱٤/٤، ۱۷/۷، ۲۲/٤ و ۲٤/۷ درجه سانتی گراد) در کرت‌های اصلی و تراکم بوته در چهار سطح (۳۵۰، ۵۰۰، ۷۰۰ و ۸۵۰ بوته در متر مربع) در کرت های فرعی قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس صفات نشان داد که اثر تراکم بوته و زمان کشت بر عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک، عملکرد بذر، درصد فیبر علوفه و ارتفاع بوته معنی دار بود ولی اثر تراکم بوته بر درصد پروتئین علوفه معنی دار نبود. مقایسه میانگین صفات نشان داد که با افزایش تراکم بوته، درصد فیبر خام علوفه کاهش یافت. با افزایش تراکم تا ۷۰۰ بوته در متر مربع، عملکرد علوفه تر و خشک افزایش یافت و در تراکم های بالاتر، عملکرد علوفه کاهش معنی داری را نشان داد، در حالی که عملکرد بذر تا تراکم ۸۵۰ بوته در متر مربع افزایش داشت. نتایج نشان داد که با تأخیر در زمان کاشت (کشت در درجه حرارت های بالا)، عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک، عملکرد بذر، ارتفاع بوته و درصد پروتئین علوفه کاهش ولی درصد فیبر علوفه افزایش یافت.

واژه های کلیدی: درجه حرارت خاک، عملکرد بذر، عملکرد علوفه، فیبر خام و پروتئین خام علوفه.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۷/۲/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۵/۲۸

۱- دانشجوی سابق کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تهران (مکاتبه کننده)
۲- استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه نهران
۳- استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه نهران
۴- مربی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه نهران

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

مقدمه

با وجود این که نیاز جمعیت در حال افزایش کشور به فرآورده های دامی و نقش گیاهان علوفه ای در تغذیه دام از اهمیت غیر قابل انکاری بر خوردار است ولی متأسفانه در کشور ایران به تولید گیاهان علوفه ای در مقایسه با سایر محصولات زراعی کمتر توجه شده است. این عدم توجه لازم به افزایش کمی و کیفی علوفه از طرفی موجب کمبود گوشت و مواد لبنی و سایر فرآورده های دامی و پایین آمدن کیفیت آن ها شده و از سوی دیگر فشار دام بر مراتع به نابودی بخش عظیمی از پوشش گیاهی موجود و فرسایش خاک انجامیده و سطح وسیعی از مناطق بیابانی کشور به شوره زارهایی بی حاصل تبدیل شده است. دردهه های اخیر کشت شبدر مصری یا برسیم (*Trifolium alexandrinum* L.) به علت رشد سریع، تعداد چین برداری بالا و تولید علوفه تازه و با کیفیت و کمیت قابل توجه، مورد استقبال قرار گرفته است. این گیاه پتانسیل تولید محصول خوبی دارد و از بهترین گیاهان یکساله ای است که می توان از آن جهت افزایش حاصلخیزی خاک و به منظور تهیه کود سبز در تناوب با سایر گیاهان زراعی استفاده کرد (Rastegar, 2004). شبدر مصری قادر به تثبیت ۲۰۰- ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن می باشد. علوفه شبدر مصری برای تغذیه حیوانات از شبدر کریمسون و یونجه بهتر است و در دام ایجاد نفخ نمی‌کند و به طور متوسط ۳/۷۵ تن در هکتار علوفه خشک تولید می کند (Clark, 2007).

زمان کاشت تأثیر چشمگیری بر طول مراحل مختلف رشد و نمو گیاه داشته و از عوامل مهم تعیین کننده حداکثر عملکرد گیاه است. زمان کاشت مناسب باعث بهره گیری بهینه از عوامل اقلیمی و همچنین تطابق زمان گلدهی با دمای مناسب می شود که نتیجه آن افزایش تولید و کیفیت محصول می باشد(Khajehpour, 2004). تاریخ کاشت مهم ترین عاملی است که تمام خصوصیات فیزیولوژیک و مرفولوژیک گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد. تاریخ کاشت، بر طول دوره رویشی یا زایشی گیاه، برداشت محصول و در نهایت عملکرد و کیفیت آن تأثیر می گذارد (Hasanzadeh, 1991). در استان های شمالی ایران، شبدر مصری را می توان در دو فصل بهار و پاییز کشت کرد و کشت بهاره از اواخر اسفند تا اوایل فروردین و کشت پاییز، از اواسط شهریور تا اوسط مهر انجام می گیرد (Heidari Sharifabad, 2001). حداکثر عملکرد علوفه خشک شبدر مصری رقم ساکرومنت در تاریخ کشت اول مهرماه در بوشهر ۹/۵ تن در هکتار گزارش شده است (Purtaghi *et al*., 2005). عطاران (Ataran, 1991) گزارش داد که بهترین زمان کاشت شبدر برسیم در کرج برای تولید بذر، تاریخ های کاشت زود است و با تأخیر در کاشت، تولید بذر به طور خطی کاهش می یابد. کریمی و همکاران (Karimi *et al*., 2008) گزارش کردند که در شهر کرد بیشترین عملکرد علوفه تر شبدر مصری (۲۰/۴۱۷ تن در هکتار) از تاریخ کشت دوم (۱۵ تیر) و بیشترین ماده خشک (۴/۷۳۳ تن در هکتار) از تاریخ کشت اول (۲۵ خرداد) از میزان بذر ۲۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. گزارش شده است که بالاترین عملکرد بذر شبدر مصری در دزفول از اولین تاریخ کاشت (بیستم شهریور) بدست آمد (Purtaghi *et al*., 2005). سیمس و همکاران (Sims *et al*., 1991) با مقایسه تعدادی گونه شبدر گزارش کردند که شبدر مصری و شبدر زیر زمینی (*Trifolium subterraneum*) به علت سازگاری بهتر با محیط رشد و سرعت جوانه زنی و رشد بیشتر، عملکرد علوفه بیشتری داشتند. گزارش شده است که د ر زراعت پاییزه شبدر مصری برای تولید برگ های بیشتر و سیستم ریشه ای مناسب، بایستی زودتر اقدام به کشت کرد و بهترین تاریخ کاشت قبل از بروز سرمای پاییزه می باشد (Walter *et al*., 1987). از دیگر عوامل مهم و مؤثر بر عملکرد گیاهان تراکم اولیه بوته در واحد سطح می باشد. برای بهره برداری از حداکثر منابع محیطی

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

باید تراکم بوته د ر واحد سطح مطلوب باشد (Mazaheri *et al.*, 2004). حداکثر عملکرد در واحد سطح هنگامی حاصل می شود که رقابت درون بوته‌ای و بین بوته‌ای به حداقل رسیده و گیاه بتواند از عوامل رشد، حداکثر استفاده را بنماید (Khajehpour, 2004). رقابت درون بوته ای تأثیر مهمی بر صفات گیاهی دارد (Demotes and Pellerin, 1992). در شرایط مناسب زراعی، افزایش تراکم بوته برای بهره گیری از امکانات بالقوه و دستیابی به حداکثر عملکرد ضروری است. حد متعادل تراکم بوته به تاریخ کاشت نیز بستگی دارد. معمولا تراکم بوته برای تاریخ های کاشت دیر، بیشتر از حد معمول تاریخ کاشت مناسب، توصیه می شود. با تلفیق بهترین تاریخ و تراکم کاشت می توان از حداکثر پتانسیل گیاه و محیط استفاده کرد(Khademhamzeh *et al.*, 2004). مقدار بذر مصرفی جهت کشت، به روش کشت، شرایطی اقلیمی منطقه، خاک، رقم و زمان کشت و به ویژه هدف کشت، بستگی دارد. اگر مصرف بذر بر اساس تراکم مطلوب بوته در واحد سطح برای هر گیاه علوفه ای در آزمایش های مزرعه ای تعیین شود، علاوه بر صرفه جویی در مصرف بذر، با اطلاعات مفیدی که از این تراکم ها بدست می آید، می توان با اطمینان بیشتر استفاده کرد. هدف از انجام این تحقیق، بررسی چگونگی تأثیر تراکم بوته و درجه حرارت خاک در زمان کاشت بر عملکرد کمی و کیفی علوفه وعملکرد بذر شبدر مصری و همچنین شناسایی تراکم مناسب بوته و درجه حرارت مناسب خاک برای کشت این گیاه در منطقه کرج بوده است.

مواد و روش ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۷-۱۳۸۶ در مزرعه آموزشی و پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران در کرج واقع در عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و۵۶ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۰ درجه و۵۸ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۱۱۲/۵ متر از سطح دریا انجام شد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی رسی، اسیدیته ۷/۲ و میزان ماده آلی ۱/۱ درصد بود. در اسفند ماه ۱۳۸۶، پس از آماده سازی زمین، با استفاده از فاروئر، جوی وپشته هایی در آن ایجاد شدند. این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. عامل زمان کاشت شامل در چهار تاریخ (۲۹ اسفند، ۱۴ فروردین، ۲۹ فروردین و ۱۳ اردیبهشت) بودند که زمان های کشت بر اساس درجه حرارت متوسط خاک و به فاصله ۱۵ روز انجام شدند. درجه حرارت های خاک در روزهای کاشت در عمق ۵ سانتی متر خاک به ترتیب ۱۴/۴، ۱۷/۷، ۲۲/۴ و۲۴/۷ درجه سانتی گراد بودند. اطلاعات مربوط به درجه حرارت خاک از ایستگاه هواشناسی مجاور مزرعه تهیه شدند. عامل دوم چهار تراکم بوته (۳۵۰، ۵۰۰ ،۷۰۰ و ۸۵۰ بوته در متر مربع تقریباً معادل ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار)، بود. زمان های کشت و تراکم های بوته به ترتیب در کرت های اصلی و فرعی قرار گرفتند. مساحت هر کرت فرعی ۱۲ متر مربع و در هر کرت فرعی، چهار خط کاشت به طول شش متر در نظر گرفته شد. فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتی متر و کرت های فرعی بوسیله یک خط نکاشت وکرت های اصلی نیز بوسیله دو خط نکاشت از هم جدا شدند. بین بلوک ها (تکرار ها) دو متر برای ایجاد نهر آبیاری در نظر گرفته شد. کاشت بذر به صورت دستی انجام شد. آبیاری به صورت نشتی تا سبز شدن یکنواخت، ۴-۳ روز یکبار و بعد از سبز شدن هفته ای یک بار انجام شد. بعد از سبز شدن بوته ها تراکم مورد نظر با انجام تنک اعمال شد. برای هر زمان کاشت، بعد از سبز شدن بوته ها تا ارتفاع ۱۰- ۵ سانتی متر، به مقدار ۲۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره (۴۶ درصد نیتروژن) به صورت سرک به زمین داده شد. نوع بذر شبدر مصری مورد استفاده، رقم کارمل تولیدی کشت و صنعت شهید رجایی دزفول بود. در این

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

آزمایش از تاریخ اول و دوم چهار چین و از تاریخ های سوم و چهارم، سه چین علوفه برداشت شد و مجموع چین ها به عنوان عملکرد کل علوفه در نظر گرفته شد. در زمان برداشت چین دوم، از خطوط وسط هر کرت به مساحت یک متر مربع به برداشت بذر اختصاص یافت. برداشت هر چین در هنگام ۲۵ درصد گلدهی بوته ها انجام شد (Zamanian, 2004). برداشت علوفه در هر کرت با خذف خطوط کناری و ۵۰ سانتی متر از ابتدا و انتهای هر خط، از خطوط وسط به مساحت چهار متر مربع انجام شد. اولین برداشت در تاریخ ۱۳۸۷/۳/۱۴ و آخرین برداشت در ۱۳۸۷/۵/۳ انجام شد. عملکرد علوفه خشک مربوط به هر چین با خشکانیدن و توزین نمونه‌های یک کیلوگرمی در دمای ۶۰ درجه سانتیگراد بدست آمد (Iannucci and martine1lo, 1998). در چین دوم از هر تیمار یک نمونه خشک انتخاب و برای اندازه گیری میزان فیبر و پروتئین خام استفاده شد. اندازه گیری میزان فیبر و پروتئین خام با دستگاه Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIR) در مؤسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع انجام شد (Jafari *et al*., 2003). اندازه گیری ارتفاع بوته درچین اول روی ۱۰ بوته به طور تصادفی انجام شد. برداشت بذر از چین دوم در مرحله رسیدگی ۷۵ درصد نیام ها، انجام شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار MSTATC و SAS انجام شد. برای رسم منحنی از نرم افزار Excel استفاده شد. مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

نتایج و بحث

عملکرد علوفه تر و خشک

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که زمان کاشت و تراکم بوته و اثر متقابل زمان کاشت و تراکم بوته، اثر معنی داری بر عملکرد علوفه تر و خشک شبدر مصری داشتند (جدول ۱).

مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر در زمان‌های مختلف کاشت نشان داد که زمان کاشت اول و دوم به ترتیب با ۳۲/۶، ۳۲/۰۳ تن در هکتار علوفه تر دارای بیشترین مقدار و زمان کاشت آخر(دمای خاک به حدود ۲۵ درجه) با ۲۰/۰۲ تن در هکتار دارای کمترین مقدار علوفه تر بودند. زمان کاشت اول با ۵/۰۶ تن در هکتار دارای بیشترین و زمان کاشت آخر با ۳/۷۵ تن درهکتار، دارای کمترین عملکرد علوفه خشک بودند (جدول ۲).

مقایسه میانگین عملکرد علوفه تر و خشک در تراکم‌های مختلف نشان داد که تراکم ۷۰۰ بوته در متر مربع دارای بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک به ترتیب (۲۹/۴۶ و ۵/۲۴ تن در هکتار) بودند و تراکم ۳۵۰ بوته در متر مربع دارای کمترین مقدار علوفه تر و خشک (به ترتیب ۲۴/۶۳ و ۳/۷۴ تن در هکتار) بود (جدول ۳).

مقایسه میانگین اثر متقابل زمان و تراکم بوته بر عملکرد علوفه تر و خشک نشان داد که زمان کاشت اول و تراکم های ۷۰۰ و ۸۵۰ بوته در متر مربع به ترتیب با عملکرد علوفه تر ۳۵/۳۲ و ۳۴/۲۳ تن در هکتار و زمان کاشت دوم و تراکم ۷۰۰ بوته در متر مربع با عملکرد علوفه تر ۳۴/۸۴ تن در هکتار دارای بیشترین مقدار بوده و با هم اختلاف معنی داری نداشتند و زمان کشت چهارم و تراکم ۵۰۰ و ۸۵۰ بوته در متر مربع با عملکرد ۱۹/۱و ۱۹/۶تن در هکتار دارای کمترین مقدار علوفه تر بودند (جدول ۴).

عملکرد علوفه خشک در زمان اول و تراکم ۷۰۰ بوته در متر مربع با ۶/۱ تن در هکتار دارای بیشترین مقدار بوده و زمان کاشت چهارم و تراکم ۵۰۰ بوته و زمان کاشت دوم و تراکم ۳۵۰ بوته در مترمربع (به ترتیب با عملکرد ۳/۵۴ و ۳/۳۷ تن در هکتار)، دارای کمترین مقدار علوفه خشک بودند (جدول ۴). نتایج نشاد داد که عملکرد علوفه تر و خشک شبدرمصری در تاریخ های کاشت اول و دوم بیشتر از سایر تاریخ ها بود. افزایش عملکرد در این تاریخ ها می‌تواند به دلیل طولانی بودن فصل رشد و استفاده بهتر گیاه از

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد و کیفیت علوفه شبدر مصری در چهار زمان کاشت

Table 1. Analysis of variance for yield and quality of Egyptian clover in four panting times

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات (MS)					
		df	علوفه تر Fresh wt.	علوفه خشک Dry wt.	ارتفاع گیاه Plant ht.	فیبر خام CF	پروتئین خام CP	عملکرد بذر Seed yield
Replication	تکرار	2	0.145	0.008	2.37	1.086	0.19	547.148
Planting time (A)	زمان کاشت	3	479.250**	3.740**	240.67**	140.72**	101.12**	174122.435**
(Ea)	خطای اصلی	6	1.540	0.049	2.66	0.231	0.27	599.240
Plant density (B)	تراکم بوته	3	48.870**	5.031**	55.05**	2.55**	0.83^{ns}	99117.970**
A×B	زمان کاشت×تراکم بوته	9	6.040**	0.848**	44.14**	1.06**	0.183^{ns}	2142.193**
(Eb)	خطای فرعی	24	0.692	0.026	2.09	0.177	0.40	219.565
C.V(%)	ضریب تغییرات	-	3.10	3.33	3.21	1.27	2.81	1.540

ns: Non-significant

ns: غیر معنی دار

**: Significant at 1% probability level

**: معنی دار در سطح احتمال یک د رصد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات گیاهی شبدر مصری در چهار زمان کاشت

Table 2. Means comparison of plant characteristic of Egyptian clover in four planting times

زمان کشت (دمای خاک) Planting time (soil temperature)	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha^{-1})	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار) Fresh forage yield (t. ha^{-1})	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار) Hay yield (t. ha^{-1})	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	فیبر خام CF(%)	پروتئین خام CP(%)
14.4 °C	1103.0 a	32.60 a	5.06 a	55.14 a	28.65 d	25.78 a
17.7 °C	995.2 b	32.02a	4.75 b	54.69 a	32.62 c	24.08 b
22.4 °C	940.5 c	23.20 b	4.44 c	49.19 b	34.47 b	20.90 c
24.7 °C	813.7 d	20.02 c	3.75 d	45.39 c	36.74 a	19.42 d

در هرستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک می باشند، براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج د ر صد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability Level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات گیاهی شبدر مصری در چهار تراکم بوته

Table 3. Means comparison of plant characteristic of Egyptian clover in four time Egyptian clover in four plant densities

تراکم بوته در متر مربع Plant density.m^{-2}	عملکرد بذر (کیلوگرم در هکتار) Seed yield (kg.ha^{-1})	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار) Fresh forage yield (t.ha^{-1})	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار) Hay yield (t. ha^{-1})	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	فیبر خام CF (%)
350	853.8 d	24.63 d	3.74 c	49.89 c	33.73 a
500	935.8 c	26.37 c	4.24 b	50.17 c	32.53 b
700	994.6 b	29.46 a	5.24 a	51.53 b	33.40 a
850	1068.0 a	27.40 b	4.78 b	52.83 a	32.82 b

در هرستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک می باشند، براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج د ر صد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability Level, using Duncan's Multiple Range Test

شرایط محیطی باشد.در یک آزمایش مشخص شد که اثر ۳ تاریخ کاشت ۲، ۱۷ اکتبر و۲ نوامبر بر عملکرد علوفه خشک سه رقم شبدر مصری (Tabor, Saidi, Serw3)، تولید علوفه خشک رقم Tabor در تاریخ اول (۲ اکتبر) بالاتر بوده و عملکرد آن در تاریخ ۱۷ اکتبر و ۲ نوامبر کاهش یافت(Rethwistch *et al.*, 2002). گزارش شده است که عملکرد علوفه شبدر تابع تاریخ کاشت است و با تأخیر در کاشت به علت رشد ناکافی بوته ها و ذخیره ناکافی مواد غذایی برای رشد مجدد بعد از هرچین عملکرد علوفه کاهش می‌یابد. مقایسه عملکرد علوفه شبدر مصری در شهر کرد نشات داد که این گیاه قادر به تولید ۲۶/۹۷ تن علوفه تر و ۸/۶ تن

جدول ۴- اثر متقابل زمان کاشت درتراکم بوته بر صفات گیاهی شبدر مصری در چهار زمان کاشت و چهار تراکم بوته

Table 4. Interaction effect of planting time × plant density on plant characteristic of Egyptian clover in four planting time and four plant densities

زمان کشت (دمای خاک) Planting time (soil temperature)	تراکم بوته در مترمربع Plant density.m^{-2}	عملکرد بذر (کیلوگرم درهکتار) Seed yield (kg.ha^{-1})	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار) Fresh forage yield (t.ha^{-1})	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار) Hay yield (t. ha^{-1})	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	فیبر خام CF (%)
14.4 °C	350	963.5 e	29.20 d	3.78 hi	54.11 bcd	29.09 h
14.4 °C	500	1071.0 c	31.67 c	4.51 de	53.40 cd	28.25 i
14.4 °C	700	1136.0 b	35.32 a	6.10 a	55.80 ab	28.38 hi
14.4 °C	850	1243.0 a	34.23 ab	5.83 b	57.11 a	28.86 hi
17.7 °C	350	871.7 g	28.00 d	3.37 j	53.60 cd	33.30 e
17.7 °C	500	975.0 e	31.82 c	4.57 d	52.70 de	32.60 fg
17.7 °C	700	1055.0 c	34.84 ab	5.79 b	55.30 abc	32.50 fg
17.7 °C	850	1079.0 c	33.48 b	5.28 c	57.00 a	31.97 g
22.4 °C	350	858.3 g	21.17 gh	4.05 fg	46.70 g	35.30 c
22.4 °C	500	924.9 f	22.90 f	4.36 de	50.00 f	32.80 ef
22.4 °C	700	961.2 e	26.47 e	5.06 c	49.00 f	35.20 cd
22.4 °C	850	1018.0 d	22.27 fg	4.28 ef	51.00 ef	34.50 d
24.7 °C	350	721.6 j	20.17 hi	3.76 hi	45.00. gh	37.13 a
24.7 °C	500	772.0 i	19.10 i	3.54 ij	44.40 h	36.40 b
24.7 °C	700	827.0 h	21.23 gh	4.00 gh	45.80 gh	37.50 a
24.7 °C	850	934.2 f	19.60 i	3.71 i	46.20 gh	35.90 bc

در هرستون میانگین هایی که دارای حروف مشترک هستند، براساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح پنج درصد تفاوت معنی داری ندارند

Means in each column, followed by similar letter(s) are not significantly different at 5% probability Level, using Duncan's Multiple Range Test

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

علوفه خشک در می باشد (Purtaghi *et al.*, 2005). شرستا وهمکاران (Shrestha *et al.*, 1996) از مقایسه شبدرمصری با دیگر بقولات یکساله گزارش کرد که شبدر مصری به طور متوسط با۲/۲ تن در هکتار علوفه خشک در اولین چین، عملکرد قابل قبولی داشت.

در آزمایش حاضر، از کاشت تا برداشت اولین و در مورد تاریخ کاشت چهارم، برای چین اول ۵۰ روز و برای چین دوم ۱۵ روز به طول انجامید. در مجموع برای برداشت سه چین از تاریخ کاشت اول ۱۱۲ روز و برای تاریخ کاشت چهارم۷۷ روز به طول انجامید (جدول ۵). دراین آزمایش مشاهده شد که شبدر مصری قادر به تولید سه چین علوفه با عملکرد بالا می باشد ولی در چین های بعدی عملکرد علوفه آن کاهش می یابد. به طور متوسط برای برداشت اولین چین شبدر مصری در منطقه کرج حدود ۶۵ روز طول کشید. با توجه به نتایج بدست آمده و مدت زمان لازم برای برداشت هر چین، مشاهده می شود که طول دوره رشد شبدر مصری در زمان های اول و دوم طولانی تر از زمان های کاشت دیگر است و طولانی بودن دوره رشد باعث که حداکثر رشد گیاه شده و در عمل پتانسیل تولید به پتانسیل واقعی گیاه نزدیک شود. از نتایج بدست آمده می توان چنین استنباط کرد که شبدر مصری گیاهی روزبلند بوده و با تأخیر در کاشت به علت مصادف شدن با روز های طولانی و درجه حرارت های بالای هوا، مقدار رشد رویشی گیاه کمتر شده و در مدت زمان کمتر به گل می رود و این باعث کاهش عملکرد آن نسبت به زمان های زود که گیاه فرصت مناسب برای رشد و نمو دارد، می شود.

جدول ۵- طول دوره رویش چین های علوفه شبدر مصری در چهار زمان کاشت

Table 5. Growth duration of Egyptian clover forage cutting in four planting times

تاریخ های کاشت (planting time) دمای خاک (Soil temperature)		چین ها Cuttings			
		چین اول First cut	چین دوم Second cut	چین سوم Third cut	مجموع Total
14.4 °C, Mar. 18, 2007	۸۶/۱۲/۲۹	74	20	18	112
17.7 °C, Apr. 2, 2008	۸۷/۱/۱۴	72	19	17	108
22.4 °C, Apr. 17, 2008	۸۷/۱/۲۹	65	16	13	94
24.7 °C, May. 2, 2008	۸۷/۲/۱۳	50	15	12	77

نتایج نشان داد که تراکم ۷۰۰ بوته در متر مربع بیشترین عملکرد علوفه تر و خشک (۲۹/۴۶و۵/۲۴ تن در هکتار به ترتیب) را تولید کرد ولی با افزایش تراکم از این مقدار، عملکرد کاسته شد. این کاهش عملکرد در تراکم بالا ممکن است به دلیل افزایش رقابت بین و درون بوته ها برای دستیابی به منابع محیطی باشد که باعث ایجاد ساقه های نازک و کاهش رشد ریشه می شود (Hansen, 1973). ارزانی (Arzani, 2000) از بررسی فاصله کاشت و مقدار بذر بر عملکرد علوفه خشک و دانه شبدر مصری گزارش کرد که میزان بذر ۲۰ کیلوگرم در هکتار و فاصله خطوط ۴۵ سانتی متر بیشترین عملکرد علوفه را تولید کرد. مارتینلو و سیولا (Martiniello and Ciola, 1995) تأثیر دو مقدار ۲۰ و ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار را بر عملکرد دانه و علوفه شبدر مصری مورد مطالعه قرار داده و اعلام نمودند که و ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار باعث افزایش عملکرد علوفه و دانه می شود. دری و همکاران (Darry *et al.*, 2002) با آزمایشی بر شبدر زیرزمینی گزارش کردند که میانگین تولید علوفه خشک در تراکم ۱۴۰۰ و ۱۰۰۰ بوته در متر مربع (به ترتیب ۴/۲۰۲ و۴/۰۸۶ تن در هکتار) در مقایسه با تراکم ۶۰۰ بوته (۳/۳۸۸ تن در هکتار)، بیشتر بود. به منظور تولید علوفه

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

معمولاً تراکم و میزان بذر گیاهان علوفه ای بیشتر در نظر گرفته می شود تا عملکرد علوفه بیشتری حاصل شود، ولی این تراکم نباید از حدی بیشتر باشد که منجر به کاهش عملکرد علوفه شود. در این آزمایش مشاهده شد که در تراکم بیشتر از ۷۰۰ بوته در متر مربع عملکرد علوفه کاهش یافت. با توجه به نتایج بدست آمده از اثر تراکم بر عملکرد علوفه تر و خشک، به نظر می رسد که تراکم های بالاتر از حد مطلوب (۷۰۰ بوته در متر مربع) به علت سایه اندازی بیشتر و رقابت برای دستیابی به سایر منابع، باعث کاهش نور و دیگر منابع برای هرگیاه شده و از این رو باعث کاهش عملکرد کل شده است.

پروتئین و فیبر خام

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر زمان کاشت و تراکم بوته بر درصد فیبر خام معنی دار ولی اثر تراکم بر روی درصد پروتئین معنی دار نبود (جدول ۱). مقایسه میانگین ها نشان داد که زمان کاشت اول با ۲۵/۷۸ درصد دارای بیشترین و زمان کاشت آخر با ۱۹/۴۲ درصد دارای کمترین مقدار پروتئین بودند (جدول ۲). روبرت (Robert, 2006) گزارش کرده است که با تأخیر در کاشت، به دلیل مواجه شدن رشد گیاه با درجه حرارت بالا و طول روز بلند، دیواره سلولی تحریک به ساختن فیبر شده (افزایش فیبر) و تولید پروتئین و قابلیت هضم گیاه کاهش می یابد. در زمان کاشت اول، میزان فیبر ۲۸/۶۵ بوده و در زمان کاشت آخر به ۳۶/۷۴ درصد رسید (جدول ۲). اثر متقابل زمان و تراکم کاشت نشان داد که زمان کاشت آخر و تراکم ۳۵۰ و ۷۰۰ بوته به ترتیب با ۳۷/۱۳ و۳۷/۵ درصد فیبر خام، دارای بیشترین مقدار بودند و زمان کاشت اول و تراکم ۵۰۰ بوته در متر مربع دارای کمترین میزان فیبر خام (۲۸/۲۵ درصد) بود (جدول ۴). بر اساس گزارش کارسلی و همکاران (Karsli *et al.*, 1999) مقدار پروتئین خام در شبدر مصری به طور متوسط ۲۲ درصد و میزان فیبر آن ۳۲ درصد می باشد. بنابر نتایج گزارش شده توسط کلارک (Clark, 2007) شبدر مصری دارای ۲۸- ۱۸درصد پروتئین می باشد. نتایج آزمایش حاضر نشان داد که کشت زود هنگام به دلیل مناسب بودن حرارت و شرایط مساعد محیطی باعث افزایش میزان پروتئین و کاهش فیبر خام شده و این موضوع خوشخوراکی و ارزش غذایی علوفه شبدر مصری را افزایش می دهد ولی تأخیر در کاشت باعث افزایش میزان فیبر خام علوفه شد.

ارتفاع بوته

اثر زمان کاشت و تراکم بوته بر ارتفاع بوته شبدر معنی دار بود (جدول ۱). زمان کاشت اول و دوم و تراکم ۸۵۰ بوته در متر مربع، به ترتیب با ۵۷/۱۱ و ۵۷ سانتی متر ارتفاع بوته، دارای بیشترین مقدار بودند (جدول ۴). همانطور که مشاهده می شود زمان های کاشت اول و دوم به علت شرایط مساعد محیطی و دوره رشد طولانی، ارتفاع گیاه بیشتر می شود ولی در کشت های بعدی، به علت مواجه شدن با طول روز طولانی و درجه حرارت های بالا، گیاه زودتر به گل رفته و ارتفاع کمتری داشت. رتویسچ و همکاران (Rethwistch *et al.*, 2002) گزارش دادند که تأخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع شبدر مصری در همه ارقام می شود. در رقم Tabor در زمان کاشت اول (۲ اکتبر) ارتفاع بوته ۴۸/۹ سانتی متر ولی در زمان کاشت ۲ نوامبر ارتفاع آن ۸ سانتی متر بود. وبر و همکاران (Weber *et al.*, 1996) افزایش ارتفاع بوته با افزایش تراکم را به افزایش رقابت برای نور در تراکم های بالا مرتبط دانسته اند. بنظر می رسد کاهش ارتفاع در تاریخ های کاشت آخر علاوه بر کوتاهی دوره رشد، به علت طول روزهای بلند و درجه حرارت بالا بوده که باعث تسریع در گلدهی و در نتیجه توقف رشد ساقه اصلی و کم شدن ارتفاع گیاه شده است.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

عملکرد بذر

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که اثر زمان کاشت بر عملکرد بذر معنی‌دار بود و زمان کشت اول با عملکرد ۱۱۰۳ کیلوگرم در هکتار، بالاترین و زمان کاشت آخر با ۸۱۳/۷ کیلوگرم در هکتار، کمترین مقدار بذر را تولید کردند (جدول ۲). تراکم ۸۵۰ بوته در متر مربع با عملکرد ۱۰۶۸ کیلوگرم در هکتار بیشترین و تراکم ۳۵۰ بوته کمترین عملکرد بذر (۸۵۳/۸ کیلوگرم در هکتار) را به خود اختصاص دادند (جدول ۳). مارتینلو و سیولا (Martiniello and ciola, 1995) نیز در یک آزمایش تأثیر دو میزان ۲۰و ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار را بر عملکرد بذر و علوفه شبدر مصری مورد مطالعه قرار داده و اعلام نمودند که میزان بذر ۲۵ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش عملکرد علوفه و بذر می شود. کلارک (Clark, 2007) گزارش کرد که شبدر مصری به طور متوسط ۱۰۰۰ کیلوگرم بذر درهکتار تولید می کند. نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل زمان و تراکم کشت بر عملکرد دانه (جدول ۴) نشان داد که زمان کاشت اول و تراکم ۸۵۰ بوته در متر مربع دارای بیشترین عملکرد بذر (۱۲۴۳ کیلوگرم در هکتار) و زمان کاشت اول و تراکم های ۷۰۰ بوته و ۵۰۰ در رتبه‌های بعدی بودند. زمان کاشت آخر و تراکم های ۳۵۰ بوته و ۵۰۰ بوته در متر مربع دارای کمترین عملکرد بذر بودند. دوره رشد مراحل فنولوژی شبدر مصری در زمان های اول و دوم طولانی تر از زمان های کشت دیگر است و همین طولانی بودن دوره رشد به گیاه اجازه می دهد که حداکثر رشد را داشته و در عمل پتانسیل تولید به پتانسیل واقعی گیاه نزدیک شود.

نتیجه گیری نهایی

تأخیر در کاشت گیاهان بهاره مانند شبدر مصری باعث مصادف شدن رشد گیاهان با روز های بلند و گرم‌تر می‌شود و دوره نمو گیاه روزبلند تحت تأثیر هم‌روند دو عامل حرارت و طول روز ممکن است با تأخیر در کاشت، کاهش یابد. این موضوع باعث کاهش عملکرد کمی و کیفی علوفه و عملکرد بذر می‌شود. مشاهدات نشان داد که کشت زود هنگام با تراکم بوته مناسب، به دلیل مناسب بودن حرارت و سایر شرایط محیطی، باعث افزایش عملکرد علوفه تر و خشک، افزایش عملکرد بذر، افزایش میزان پروتئین علوفه و کاهش فیبر خام علوفه می شود. با توجه به نتایج این آزمایش، برای کشت شبدر مصری در منطقه کرج، زمان های کشت زود هنگام (مساعد شدن درجه حرارت هوا و خاک برای جوانه زنی و رشد شبدر مصری و رسیدن دمای خاک به ۱۴/۴ درجه سانتی گراد) و تراکم ۷۰۰ بوته در متر مربع، مناسب به نظر می رسد.

منابع مورد استفاده

References

Arzani, A. 2000. The effect of row spacing and seeding rate on dry forage yield and seed yield in berseem clover. J. of Sci. and Tech. Agric and Nat. Res. 4. 3:55-64 (In Persian with English abstract).

Ataran, M. 1991. Study the most suitable planting date of berseem clover in terms of seed production in the Karaj. J. of Plant and Seed. 7: 25-31 (In Persian with English abstract).

Clark, A. 2007. Managing cover crops profitability, (3rd ed.). Sustainable Agriculture Network, Beltsville, MD.118-224.

Darry, M. A. and H. Heidari Sharifabad. 2003. Density effect on growth parameters and dry matter yield in sub clover (*Trifolium subterraneum*). Iranian J. of Range and Desert Res. 11: 45-57.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

Demotes mainard, S. and P. Pellerin. 1992. Effect of mutual shading on the emergence of nodal rootsand the root/shoot ratio of maize. Plant and Soil. 147 (1) 87-93.

Hansen, L.H. and C. R. Krueger. 1973. Effect of establishment method, variety, and seeding rate on the production and quality of alfalfa under dryland and irrigation. Agron. J. 65:755–759.

Hasanzadeh, A. 1991. Effects of planting date and plant density on protein content, yield and yield components in *Vicia sativa* cultivars in Isfahan. Mse Thesis. Isfahan Technology University (In Persian).

Heidari Sharifabad, H. and M. A. Dary. 2001. Forage crops (Leguminose). First Volume. Forage and Pasture Research Institute. 311 (In Persian).

Iannucci, A. and P. Martiniello. 1998. Analysis of seed yield components in four Mediterranean annual clovers. Field Crops Res. 55:235-243.

Jafari, A., V. Connolly, A. Frolich and E. K. Walsh. 2003. A note on estimation of quality in perennial ryegrass by near infrared spectroscopy. Irish J. of Agric. and Food Res. 42: 293-299.

Karimi, L., N. Khodabandeh. and S. J. Noorbakhshian. 2008. Effect of Planting date and seeding rate on forage yield of berseem clover. Proceeding of the 10th Iranian Congress of Crop Sciences. 18-20 Aug. 2008. Karaj (in Persian).

Karsli. M. A., J. R. Russell, and M. J. Hersom. 1999. Evaluation of berseem clover in diets of ruminants consuming corn crop residues. J of Amer. Soc. of Animal Sci. 77:2873-2882.

Khademhamzeh, H. R., M. Karimi, A. Rezai and M. Ahmadi. 2004. Effect of plant density and planting date on agronomic characteristics, yield and yield components in soybean. Iranian J. Agric. Sci. 35.2:357-367 (In Persian with English abstract).

Khajehpour, M. R. 2004. Principles and fundamentals of agronomy. Jihad University Press. Isfahan Univ. of Technology 386 (in Persian).

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

Mazaheri, D. and N. Majnunhoseini. 2004. Fundamentals of agronomy. University of Tehran Press, 320 pp (In Persian).

Purtaghi, A., M. Mirhadi, F. Darvish and M. Zamanian. 2005. Comparison of three berseem clover cultivars in terms of quantitative and qualitative yield of forage on different planting date in Karaj. J. of Agric. Sci. 3: 79-86 (In Persian with English abstract).

Rastegar, M. 2004. Forage crops production. Barahmand Press. 448 (In Persian).

Rethwistch, M., J. Nelson, W. Graves, M. Reay, P. Hayden, L. Berger, L. Hayden and B. J. Griffin. 2002. Comparative yields of four berseem clover varieties in responses to three fall 2000 planting date. The University of Arizona College of Agriculture and Life Sciece, index at http://ag.arizona.edu/Pubs/Crops/az.1301.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

Robert, J. V. S. 2006. What is forage quality and how does it affect a feeding program? lamalink.com.online. viewed on June. http://vetextension.psu.edu/resources/pdf/forage_quality_Jun06.pdf.

Shrestha, A., O. B. HestermanSquire, J. M. Fisk. J. W. and C. C. Sheaffer. 1996. Annual medics and berseem clover as emergency forage. Agronomy Journal. 90:197-201 pp.

Sims, J. R., D. J. Solum, M. P. Wescott, C. D. Jackson, G. D. Kushi and D. M. Wichman. 1991. Yield and bloot hazard of berseem clover and other forage legum in Montana. Mont. Agric. 8:4-10.

Walter, A. K., M. Nbrauer and B. P. Dale. 1987. Berseem clover in getting a second chance California Agriculture Vol. 41.125: 69 – 75.

Weber, C. R., R. M. Shibles and D. E. Byth. 1996. Effect of plant population and row spacing on soybean development and production. Agron. J. 58: 99- 10.

Zamanian, M. 2004. Comparison of morphological characteristics and forage yield clover cultivars. Iranian J. of Crop Sci. 6.3: 192-202 (In Persian with English abstract).

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

Effect of plant density and planting time on seed yield, forage yield and quality of Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.)

Nooshkam[1], A. , D. Mazaheri[2], S. M. B. Hosseini[3] and M. Mirabzadeh Ardakani[4]

ABSTRACT

Nooshkam A., D. Mazaheri, S. M. B. Hosseini and M. Mirabzadeh Ardakani. 2009. Effect of plant density and planting time on seed yield, forage yield and quality of Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.). **Iranian Journal of Crop Sciences. 11 (4): 325- 336 (in Persian).**

To study the effect of plant density and planting time on quantity and quality of forage and seed yields in Egyptian clover (*Trifolium alexandrinum* L.), an experiment was carried out a split-plot arrangement in a randomized complete block design with three replications in Karaj in 2007-2008 cropping season. The time of planting was assigned, on the basis of soil temperatures, at four levels (14.4 ºC, 17.7 ºC, 22.4 ºC, 24.7 ºC) to main-plots and the plant density at four levels (350, 500, 700, 850 plant.m^{-2}) were randomized in sub-plots. Analysis of variance for different traits showed that the effect of plant density and planting time significantaly affected fresh forage yield, dry forage yield, seed yield, the crude fiber (%) and the plant hight, however, the effect of plant density on crude protein (%) was not significant. mean comparisons for different traits showed that the crude fiber (%) decreases by increasing plant density. By increasing plant density to 700 plant.m^{-2}, the fresh forage and the dry forage yields increased, while in higher plant densities, the forage yield significantly decreased. Seed yield have also increased up to plant density of 850 plant.m^{-2}. In addition, results showed that delay in planting time of Egyptian clover (planting in higher soil temperatures), f resh and dry forage yield, seed yield, plant height and crude protein (%) forage decreased, while the crude fiber (%) increased.

Keywords: Crude fiber, Crude protein, Forage yield, Planting time, Seed yield and Soil temperature.

[Downloaded from agrobreedjournal.ir on 2026-11-22]

[DOR: 20.1001.1.15625540.1388.11.4.1.7]

Received: April, 2008 Accepted: August, 2009

1- Former M. Sc., Faculty of Agriculture, The University of Tehran, Karaj, Iran (Corresponding author)
2- Prof. , University of Tehran, Karaj, Iran
3- Assistant Prof. University of Tehran, Karaj, Iran
4- Reserarcher, University of Tehran, Kraj, Iran