

اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش ارزن دم روباهی
(*Setaria italica*)

Effect of Sowing Date on Grain Yield and Yield Components of
Foxtail Millet (*Setaria italica*) Promising Lines

علی آذری نصرآباد^۱ و محمدرضا میرزایی^۲

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، بیرجند (نگارنده مسئول)

۲- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، بیرجند

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۸/۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۱۱

چکیده

آذری نصرآباد، ع. و میرزایی، م. ر. ۱۳۹۱. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه لاین‌های امیدبخش ارزن دم روباهی (*Setaria italica*).
مجله به‌زراعی نهال و بذر ۲-۲۸ (۱): ۹۵-۱۰۵

به منظور تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت جهت دستیابی به حداکثر عملکرد دانه و علوفه لاین‌های امیدبخش ارزن دم روباهی این تحقیق بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و به مدت دو سال (۱۳۸۷ و ۱۳۸۸) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بیرجند انجام شد. تاریخ‌های کاشت شامل اول خرداد، ۱۵ خرداد، اول تیر و ۱۵ تیر به عنوان کرت‌های اصلی و پنج لاین امیدبخش ارزن دم روباهی KFM14، KFM7، KFM5، KFM15 و KFM20 در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. در طول فصل زراعی یادداشت‌برداری‌های لازم از قبیل تعداد پنجه در بوته، تعداد برگ در بوته، ارتفاع گیاه، طول پانیکول، قطر ساقه، تعداد دانه در پانیکول، وزن هزار دانه و عملکرد دانه و علوفه انجام شد. نتایج نشان داد که عملکرد دانه در تاریخ‌های کاشت دوم و سوم به ترتیب بامیانگین ۴/۳ و ۴/۶ تن در هکتار نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت بیشتر بود. عملکرد علوفه تر در تاریخ کاشت اول با میانگین ۲۵/۶ تن در هکتار نسبت به سایر تاریخ‌های کاشت بیشتر بود. عملکرد علوفه خشک نیز در تاریخ کاشت چهارم و اول بالاتر از تاریخ کاشت دوم و سوم بود. لاین KFM5 با میانگین عملکرد دانه ۴/۹ و عملکرد علوفه تر ۲۴/۷ تن در هکتار نسبت به سایر ارقام برتری داشت. بالاترین عملکرد علوفه خشک از لاین امیدبخش KFM15 در تاریخ کاشت اول بدست آمد.

کلمات کلیدی: ارزن دم روباهی، تاریخ کاشت، عملکرد علوفه و عملکرد دانه.

مقدمه

می‌باشد و کشت و کار این گیاه از دیرباز ریشه در فرهنگ کشاورزان این خطه دارد (Bina, 1993). با توجه به سازگاری این گیاه به شرایط نامساعد محیطی، فقر خاک و تنش‌های محیطی که از خصوصیات مناطق خشک و نیمه خشک از جمله خراسان جنوبی می‌باشد، ارزن می‌تواند از مهم‌ترین محصولات این مناطق برای تغذیه دام باشد. برداشت گندم و جو در استان خراسان جنوبی با توجه به شرایط مناطق مختلف و کمبود ادوات برداشت، از اوایل خرداد تا اواسط تیر ماه بطول می‌انجامد. ارزن به عنوان کشت دوم در این مناطق مطرح است و برخی کشاورزان با هدف برداشت دانه به منظور اجتناب از گرما و بادهای ۱۲۰ روزه سیستان اقدام به کشت ارزن در اواخر تیر ماه می‌نمایند. هدف از اجرای این طرح تأکید بر علوفه سبز (قصیل) می‌باشد. بنابراین تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت در این بازه زمانی (اوایل خرداد تا اواسط تیر) جهت دستیابی به حداکثر علوفه سبز به همراه عملکرد دانه مطلوب در این استان ضرورت دارد (Bina, 1993).

تعیین تاریخ کاشت مناسب برای گیاهان مختلف اهمیت بسیار زیادی دارد و در حقیقت اولین قدم برای اجرای تحقیقات در رابطه با یک گیاه به شمار می‌رود و از عوامل مهمی است که خصوصیات فیزیولوژیکی و مرفولوژیکی گیاه را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Khodabandeh, 1991).

نقش گیاهان علوفه‌ای در تغذیه دام و در نتیجه تأمین نیاز انسان به فرآورده‌های دامی از اهمیت غیر قابل انکاری برخوردار است. در اکثر کشورهای جهان تحقیق و پیشرفت در امر تولید و مدیریت گیاهان علوفه‌ای در مقایسه با تلاش و توجهی که به سایر محصولات معطوف می‌شود، مورد غفلت واقع شده است. از این رو توجه به کشت محصولات علوفه‌ای با شیوه علمی در کشور ما که با کمبود مراتع غنی روبرو است از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد (Khodabandeh, 1991).

با توجه به قرار گرفتن ایران در کمربند مناطق خشک و نیمه خشک، بهره‌برداری از گیاهان با درجه سازگاری بالا به اقلیم و شرایط خشک حاکم بر کشور راه حل مناسبی جهت افزایش تولیدات گونه‌هایی که بتوانند با مصرف آب کمتر، ماده خشک بیشتری تولید نمایند، اهمیت فراوانی دارد (Modir-Shanachi, 1992).

کشت ارزن در ایران از سابقه بسیار طولانی برخوردار است و با توجه به دوره رشد کوتاه قادر به تأمین علوفه در شرایطی است که منابع دیگر علوفه در دسترس نمی‌باشند. سطح زیر کشت این گیاه در ایران حدود ۱۰۰۰۰ هکتار است (Anon., 2006). با توجه به بررسی‌های اخیر امکان توسعه کشت این گیاه در همه مناطق کشور وجود دارد. مساحت زیر کشت این گیاه در استان خراسان جنوبی حدود ۱۰۰۰ هکتار

کاشت ارزن دم‌روباهی در دو نوبت در سال (اردیبهشت و مرداد) امکان‌پذیر بوده و انجام می‌شود (Bina, 1993).

با توجه به نیاز مملکت به علوفه سبزی که در کوتاه مدت بدست آید، در این پژوهش هدف اصلی تولید علوفه سبز ارقام است و دستیابی به عملکرد بذر و کاه در اولویت بعدی قرار دارد.

بنابراین با توجه به مدت کوتاه دانه بستن تا رسیدن فیزیولوژیک بذر و صرفه‌جویی در وقت و کارگر از همین آزمایش برای تعیین عملکرد بذر و کاه نیز استفاده شد.

این پژوهش به منظور دستیابی به اهداف ذیل اجرا گردید:

۱- تعیین مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای لاین‌های امیدبخش ارزن دم‌روباهی جهت تولید بیشترین عملکرد علوفه سبز و خشک و دانه در منطقه بیرجند.

۲- یافتن لاین امیدبخش مناسب ارزن دم‌روباهی در شرایط آب و هوایی منطقه بیرجند.

مواد و روش‌ها

این پژوهش به مدت دو سال (سال ۱۳۸۷ و ۱۳۸۸) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی بیرجند با عرض جغرافیایی 32° و 53° و طول جغرافیایی 13° و 59° شرقی و ارتفاع ۱۴۸۰ متر از سطح دریا با میانگین بارندگی سالیانه ۱۴۰ میلی‌متر به اجرا در آمد. آزمایش بصورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا

مرحله رشدی، تاریخ کاشت و تراکم گیاه مهمترین فاکتورهای موثر بر ترکیب و ارزش تغذیه‌ای علوفه می‌باشند (Howell, 1990; Fulkerson *et al.*, 2007).

عوامل تعیین‌کننده تاریخ کاشت مناسب برای هر گیاه عبارت‌اند از بارندگی، دما، نور و طول روز (Berezenyi, 1990).

کاشت ارزن دم‌روباهی می‌تواند تا اواسط جولای (اواخر تیر) برای تولید علوفه به تأخیر افتد، در نتیجه این گیاه به عنوان یک محصول مناسب بصورت کشت دوم مطرح گردیده است (Koch, 2002).

ارزنها برای جوانه‌زنی سریع به دمای خاک تا ۱۰ درجه سانتیگراد یا بالاتر نیاز دارند و عموماً تا اوایل جون (اواسط خرداد) کشت نمی‌شوند، این امر از نظر زمانی اجازه کنترل علف‌های هرز در مراحل اولیه کاشت را می‌دهد (Koch, 2002).

با کاهش دما عملکرد دانه کاهش می‌یابد اما دوره پرشدن دانه و رسیدگی فیزیولوژیکی افزایش می‌یابد، عواملی مانند تاخیر در برداشت محصول قبلی (به خصوص در مناطق سردسیر) و بارندگی‌های پائیزه که در برخی موارد اجازه کشت به موقع را به کشاورزان نمی‌دهد، باعث کاهش عملکرد می‌شود. کاهش عملکرد به علت تاخیر در تاریخ کاشت توسط برخی از محققین گزارش شده است (Maiti and Soto, 1990).

گزارشات نشان می‌دهد در شهرستان طبس

گیاه، طول پانیکول، قطر ساقه، رطوبت دانه، تعداد بذر در پانیکول، وزن هزار دانه، نسبت برگ به ساقه و واکنش به عوامل زنده و غیر زنده (خوایدگی، خسارت پرندگان) انجام شد. از آنجا که برداشت گیاه در دو مرحله صورت گرفت، بنابراین با حذف یک خط از قسمت کناری هر کرت و حذف ۲۵ سانتیمتر از ابتدا و انتهای خط دوم و سوم کرت، برداشت گیاه بصورت علوفه سبز انجام شد. زمان دقیق برداشت علوفه سبز در مرحله ۵۰ درصد شیری دانه بود. علوفه برداشت شده توزین گردید. اندازه‌گیری عملکرد علوفه خشک و دانه زمانی انجام شد که برگهای پائینی در ارقام به زردی گرایید و پانیکول‌ها به رنگ زرد درآمدند. برداشت علوفه خشک مجدداً از دو خط دیگر صورت گرفت. برای تعیین عملکرد علوفه خشک یک نمونه نیم کیلوگرمی از علوفه تر در آون خشک و توزین شد و سپس بر اساس عملکرد کل، عملکرد علوفه خشک (گاه) محاسبه گردید. نهایتاً با کوبیدن نمونه خشک شده، جداسازی دانه صورت گرفت و با توزین بذر استحصالی و کسر کردن این بذر از توزین قبل از کوبیدن، وزن خالص علوفه خشک بدست آمد. تعیین میزان رطوبت دانه نیز صورت گرفت و نهایتاً با در اختیار داشتن نتایج یادداشت‌برداری‌های و داده‌های خام تجزیه واریانس مرکب با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح

شد. تاریخ‌های کاشت شامل: اول خرداد، ۱۵ خرداد، اول تیر و ۱۵ تیر به عنوان کرت‌های اصلی و پنج لاین امیدبخش ارزن دم‌روباهی KFM13، KFM7، KFM5، KFM15 و KFM20 در کرت‌های فرعی قرار گرفتند. برای اجرای این آزمایش قطعه زمینی به وسعت ۱۵۰۰ مترمربع، در نظر گرفته شد. در این قطعه آزمون خاک با تهیه یک نمونه کامل انجام گرفت تا بر اساس آن کود مصرف شود. لازم به ذکر است که در این آزمایش برای هر تیمار در هر تکرار ۶ خط ۴ متری به فاصله ۵۰ سانتیمتر کاشته شد. قبل از کاشت زمین مورد نظر با انجام شخم، دیسک، لولر آماده گردید و مقدار ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم و ۷۰ کیلوگرم در هکتار اوره به خاک اضافه شد. عملیات کاشت بر اساس تاریخ کاشت مورد نظر و نقشه کاشت طرح، بر اساس مقدار ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار انجام شد. عمق کاشت ۲-۳ سانتیمتر در نظر گرفته شد و متعاقباً در دو نوبت و با فاصله زمانی کم آبیاری اولیه صورت گرفت. پس از سبز شدن بذر در صورت عدم وجود تراکم حدود ۴۰۰ الی ۶۰۰ هزار بوته در هکتار با انجام واکاری یا تنک، تراکم مورد نظر تامین گردید. تا زمان رسیدن دانه دوره آبیاری ۷ روز اعمال شد. وجین علف‌های هرز (بصورت مکانیکی) در مرحله ۶-۴ برگی انجام گردید. در طول دوره رشد گیاه، یادداشت‌برداری لازم از خصوصیات رویشی و زایشی آن شامل تعداد پنجه، تعداد برگ، ارتفاع

احتمال ۵٪ انجام شد.

در تاریخ چهارم و اول بطور مشترک بیشتر بود (جدول ۲). صفری (2007, Safari) نیز به این نتیجه رسید که با تأخیر در کاشت، عملکرد علوفه (تر و خشک) در واحد سطح کاهش می‌یابد. این امر به دلیل کاهش طول فصل رشد و ورود زودتر گیاه به مرحله زایشی نسبت به تاریخ کاشت زودهنگام می‌باشد.

اشراقی-نژاد و همکاران (Eshraghi-Nejad *et al.*, 2011) در تحقیق خود نشان داد که افزایش طول دوره رشد رویشی در تاریخ‌های کاشت زودتر نسبت به تاریخ‌های کاشت دیرتر سبب شدت در این تاریخ‌های کاشت در زمان وقوع حداکثر تابش منطقه، گیاهان فرصت کافی برای تولید برگ داشته باشند و در نهایت سطح برگ مطلوبی تولید نمایند و با شرایط مناسب دما و طول روز تقارن یابند. در اولین تاریخ کاشت، گیاه زمان کافی برای استقرار داشت و از انرژی خورشیدی برای تولید محصول حداکثر بهره‌برداری را برد. امینی (1998, Amini) در بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه ارزن نوتریفید نشان داد که تاریخ کاشت زودهنگام (۱۵ اردیبهشت) در ارزن علوفه‌ای نوتریفید بر روی تولید علوفه خشک اثر مثبت داشت و با تأخیر در کاشت، عملکرد علوفه خشک کاهش یافت.

تاریخ‌های کاشت اول، دوم و سوم از نظر تعداد پنجه و تعداد برگ نیز وضعیت مناسبتری نسبت به تاریخ کاشت چهارم داشتند

نتایج و بحث

اثر سال بر تعداد پنجه، ارتفاع بوته، طول پانیکول و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد و بر عملکرد علوفه تر و خشک و عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود، ولی سایر صفات تحت تاثیر سال قرار نگرفتند (جدول ۱).

اثر تاریخ کاشت بر تعداد برگ، طول پانیکول و وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد و بر تعداد پنجه، ارتفاع، ضخامت ساقه و عملکرد دانه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار گردید (جدول ۱).

عملکرد دانه در تاریخ‌های کشت دوم و سوم و وزن هزار دانه در تاریخ‌های سوم و چهارم میزان بالاتری را دارا بودند (جدول ۲) که این امر شاید به دلیل سپری شدن دوره وزش بادهای ۱۲۰ روزه سیستان (نقش حرارت) و یا احتمالاً نقش طول روز باشد. در تحقیقی که بر روی ژنوتیپ‌های مختلف ارزن مرواریدی در تاریخ‌های مختلف کاشت انجام گرفت تفاوت معنی‌داری بین تاریخ‌های مختلف کاشت از نظر وزن هزار دانه مشاهده گردید (Maiti *et al.*, 1995).

هرچند تفاوت معنی‌داری از نظر عملکرد علوفه تر و خشک بین تاریخ‌های مختلف کاشت مشاهده نشد (جدول ۱) اما عملکرد علوفه تر در تاریخ کاشت اول و علوفه خشک

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب برای صفات مختلف ارزن دم روباهی در تاریخ کاشت‌های مختلف
 Table 1. Combined analysis of variance for different traits of Foxtail Millet in different sowing dates

S.O.V.	منابع تغییرات	درجه آزادی d.f.	میانگین مربعات (MS)									
			وزن هزار دانه 1000 grain weight	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد علوفه Dry forage yield	عملکرد علوفه تر Fresh forage yield	عملکرد کاه Hay yield	ضخامت ساقه Stem diameter	طول پانیکول Panicle length	ارتفاع بوته Plant height	تعداد برگ Leaf number	تعداد پنجه Tiller number
Year (Y)	سال	1	0.41**	14.8*	13.8*	99*	1.9 ^{ns}	0.16 ^{ns}	127.4**	1222.0**	0.56 ^{ns}	28.20**
Replication/Y	تکرار/سال	4	0.003	4.7	6.5	9.2	15.7	1.18	13.3	151.1	1.60	10.60
Sowing date (S)	تاریخ کاشت	3	0.29**	8.2*	8.8 ^{ns}	63.1 ^{ns}	10.1 ^{ns}	1.30*	32.3**	537.8*	8.90**	4.01*
S × Y	سال × تاریخ کاشت	3	0.05 ^{ns}	2.3 ^{ns}	18.3*	102.3*	1.8 ^{ns}	2.00**	11.1 ^{ns}	2763.0**	1.30 ^{ns}	4.07*
Error 1	اشتباه ۱	12	0.014	2.6	3.7	30.1	5.5	0.29	4.6	123.6	1.40	1.50
Line (L)	لاین	4	0.31**	5.8**	1.3 ^{ns}	41.9**	4.6*	5.50**	303.7**	799.3**	6.20**	54.90**
Y × L	سال × لاین	4	0.03**	1.5*	2.8*	28.3*	1.6 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.0*	57.8 ^{ns}	1.90**	1.10 ^{ns}
S × L	لاین × تاریخ کاشت	12	0.006 ^{ns}	0.87 ^{ns}	3.13**	13.1 ^{ns}	4.2*	0.68*	4.7 ^{ns}	56.1 ^{ns}	0.34 ^{ns}	2.70 ^{ns}
S × L × Y	سال × لاین × تاریخ کاشت	12	0.009 ^{ns}	0.94 ^{ns}	1.2 ^{ns}	8 ^{ns}	2.5 ^{ns}	0.43 ^{ns}	2.4 ^{ns}	136.0 ^{ns}	0.70 ^{ns}	1.60 ^{ns}
Error 2	اشتباه ۲	64	0.006	0.63	1.1	9.5	2.1	0.35	3.5	80.9	0.79	3.50

* و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪.

*and **: Significant at the 5% and 1% probability levels, respectively.
 ns: Not-significant

ns: غیر معنی دار

جدول ۲- میانگین برخی صفات ارزن دم روباهی در تاریخ کاشت‌های مختلف

Table 2. Mean comparison for different traits of Foxtail Millet in different sowing dates

تاریخ کاشت Sowing date	وزن هزار دانه (گرم) 1000 grain weight (g)	عملکرد دانه (تن در هکتار) Grain yield (Ton ha ⁻¹)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار) Dry forage yield (Ton ha ⁻¹)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار) Fresh forage yield (Ton ha ⁻¹)	طول پانیکول (سانتی متر) Panicle length (cm)	ضخامت ساقه (میلی متر) Stem diameter (mm)	ارتفاع بوته (سانتی متر) Plant height (cm)	تعداد برگ Leaf number	تعداد پنجه Tiller number
22 May	3.1c	3.4b	9.1a	25.6a	20.3b	5.3ab	123.0b	10.5ab	2.50a
05 June	3.2b	4.3a	8.3b	24.6ab	22.6a	5.4a	132.8a	11.3ab	1.90ab
22 June	3.3a	4.6a	8.7ab	22.7b	22.1a	5.0b	129.8a	11.4a	2.03ab
06 July	3.3a	4.2ab	9.6a	22.7b	22.2a	4.9b	126.3ab	10.4b	1.60b

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشد بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan`s Multiple Range Test.

جدول ۳- مقایسه میانگین برخی صفات لاین‌های امیدبخش ارزن دم‌روباهی
Table 3. Mean comparison for different traits of Foxtail Millet promising lines

لاین امیدبخش	وزن هزار دانه (گرم)	عملکرد دانه (تن در هکتار)	عملکرد علوفه تر (تن در هکتار)	عملکرد کاه (تن در هکتار)	ضخامت ساقه (میلی متر)	طول پانیکول (سانتی متر)	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد برگ	تعداد پنجه
Promising line	1000 grain Weight (g)	Grain yield (Ton ha ⁻¹)	Fresh forage yield (Ton ha ⁻¹)	Hay yield (Ton ha ⁻¹)	Stem diameter (mm)	Panicle length (cm)	Plant height (cm)	Leaf number	Tiller number
KFM15	2.99d	4.3b	23.1ab	12.3b	4.3b	19.5c	118.4b	10.2c	4.6a
KFM5	3.2bc	4.9a	24.7a	13.3a	5.4a	27.9a	130.4a	10.5bc	1.3b
KFM7	3.2ab	3.8b	24.9a	12.5b	5.4a	20.3bc	127.2a	11.1ab	1.8b
KFM13	3.3a	4.0b	21.9b	12.3b	5.4a	19.6c	130.6a	11.4a	1.0b
KFM20	3.2c	3.7b	24.9a	13.0b	5.4a	21.6b	133.3a	11.3a	1.4b

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی‌دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan`s Multiple Range Test.

(جدول ۲).

تأخیر در تاریخ کاشت موجب کاهش ضخامت ساقه گردید (جدول ۲) که این امر می تواند بدلیل استفاده بهتر گیاه از امکانات محیطی در کشت به موقع باشد.

ارقام مورد مطالعه از نظر عملکرد کاه در سطح احتمال ۵ درصد و از نظر بقیه صفات در سطح احتمال یک درصد تفاوت آماری معنی دار نشان دادند (جدول ۱). از نظر عملکرد علوفه خشک تفاوتی بین ارقام مورد مطالعه مشاهده نگردید (جدول ۳).

اثر متقابل سال \times لاین بر تعداد برگ و وزن هزاردانه در سطح احتمال یک درصد بر طول پانیکول، عملکرد علوفه تر و خشک و عملکرد دانه در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی دار داشت (جدول ۱). اثر متقابل لاین \times تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه خشک در سطح احتمال یک درصد بر قطر ساقه و عملکرد کاه در سطح احتمال پنج درصد تفاوت آماری معنی دار بود (جدول ۱). مقایسه میانگین اثر متقابل لاین \times تاریخ کاشت برای صفات مورد بررسی نشان می دهد که لاین امیدبخش KFM5 در تاریخ های مختلف کاشت از نظر عملکرد

علوفه خشک کمترین حساسیت به کاشت دیر هنگام در مقایسه با سایر ارقام بود و بنابراین می توان آن را در صورت آماده نبودن زمین در تاریخ های کاشت دیرتر نیز کشت نمود (جدول ۴).

ترتیبی نژاد و همکاران (Torbatinejad *et al.*, 2009) در تحقیقی اعلام کرد که علوفه تولید شده در تاریخ کاشت ۱۶ جولای (۲۵ تیر) بیشترین میزان پروتئین را دارا بود، بالاترین میزان خاکستر از تاریخ کاشت اول جولای (۱۰ تیر) بدست آمد و تاریخ کاشت اول جولای برای تولید ارزن دم روباهی با ویژگی های مطلوب برای تغذیه دام در شرایط اقلیمی گرگان توصیه گردید. آرون و همکاران (Aaron *et al.*, 2005) نیز در تحقیقی بر روی تربیتکاله زمستانه گزارش کردند که تأخیر در کاشت و افزایش تراکم گیاهی باعث افزایش درصد پروتئین خام می گردد. دلیل این امر این است که تأخیر در کاشت باعث کاهش دوره رویش و کاهش سطح برگ گیاه می گردد و در نتیجه باعث کاهش محتوای فیبر و افزایش سطح پروتئین در گیاه می گردد.

جدول ۴- اثر متقابل لاین × تاریخ کاشت بر برخی صفات لاین‌های امیدبخش ارزن دم‌روباهی
Table 4. Sowing date × line interaction on some traits of Foxtail Millet promising lines

تاریخ کاشت	لاین	ضخامت ساقه (میلی متر)	عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار)	عملکرد کاه (تن در هکتار)
Sowing date	Line	Stem diameter (mm)	Dry forage yield (Ton ha ⁻¹)	Hay yield (Ton ha ⁻¹)
D1	KFM15	4.2h	10.1a	12.5bc
	KFM5	5.6abc	9.2ab	13.3abc
	KFM7	4.9cdefgh	8.6ab	10.4d
	KFM13	5.8ab	7.7b	12.6abc
	KFM20	5.9a	9.5ab	12.2bcd
D2	KFM15	4.5efgh	7.9b	12.7abc
	KFM5	5.7abc	8.8ab	14.5a
	KFM7	5.4abcd	7.9b	13.8ab
	KFM13	5.9a	8.7ab	12.3bcd
	KFM20	5.6abc	7.9b	13.9ab
D3	KFM15	4.3gh	8.9ab	12.8abc
	KFM5	5.1abcdef	8.5ab	12.6abc
	KFM7	5.2abc	9.7ab	12.8abc
	KFM13	5.2abcde	7.7b	12.2bcd
	KFM20	5.1abcdef	8.9ab	13.9ab
D4	KFM15	4.4fgh	9.2ab	11.3cd
	KFM5	5.2abcde	9.3ab	12.8abc
	KFM7	5.5abc	9.1ab	13abc
	KFM13	4.7defgh	10.1a	12.3bcd
	KFM20	5.1bcdefg	10.2a	12.1bcd

میانگین‌هایی، در هر ستون، که دارای حداقل یک حرف مشترک می‌باشد بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ تفاوت معنی

دار ندارند.

Means, in each column, followed by at least one letter in common are not significantly different at the 5% probability level-using Duncan's Multiple Range Test.

References

Aaron, J., Swart, L., Gibson, R., Douglas, L., Karlen, M. L., and Jean-Luc, J. 2005.

Planting date effect on winter triticale dry matter and nitrogen accumulation. *Agronomy Journal* 97: 1333-1341.

Amini, M. 1998. Determination of forage millet to nitrogen in different sowing date. M.

Sc. thesis. Jiroft Branch, Islamic Azad University, Jiroft, Iran. (In Persian).

Anonymous. 2006. Agricultural Statistics. Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran. (In Persian).

Berzenyi, D., 1990. Change in growth and growth characteristics and affected by plant density in maize. *Novena Termles* 39 (6): 483-494.

Bina, G. R. 1993. Study of plant density effect on yield and its components of three

- species of millet. M. Sc. thesis. Ferdowsi University, Mashhad, Iran. (In Persian).
- Eshraghi-Nejad, M., Kamkar, B., and Soltani, A. 2011.** The effect of sowing date on yield of millet varieties by influencing duration of phonological phases. *Electronic Journal of Crop Production* 4(2): 169-188.
- Fulkerson, W. J., Neal, J. S., Clark, C. F., Haradagoda, A., Nandra, K. S., and Barchia, I. 2007.** Nutritive value of forage species grown in warm climate of Australia for dairy cows: Grasses and legumes. *Livestock Science* 107 (2): 253-264.
- Howell, T. A., 1990.** Grain dry matter yield relations for winter wheat and sorghum. *Agronomy Journal* 82: 912-918.
- Khodabandeh, N. 1991.** Cereals. Nashre- Sephr Press. Tehran, Iran. 508 pp.
- Koch, D. W. 2002.** Foxtail Millet: Management for Supplemental and Emergency Forage. University of Wyoming Cooperative Extension Publication B-1122.3. <http://ces.uwyo.edu/PUBS/B1122-3.pdf>.
- Maiti, R. K., Lopej, U. R., and Gamboa, L. A. F. 1995.** Effect of sowing date on the physiological maturity, grain filling and germination of 15 pear millet cultivars. *International Sorghum and Millets Newsletter* 36: 57-58.
- Maiti, R. K., and Soto, G. L. 1990.** Effect of four sowing date environments on growth and development of 15 pearl millet cultivars during autumn-winter seasons in Marin, Nuvo Leon, Mexico. *Journal of Experimental Botany* 41: 1609-1618.
- Modir-Shanehchi, M. 1992.** Production and Management of Forage Crops. 2nd edition Astan-e-Ghods Press. 448 pp.
- Sen, D. K., and Hamidm, M. A. 1986.** Character association and path analysis in proso millet (*Panicum miliaceum*). *Thai Journal of Agricultural Science* 19(4): 307-312.
- Safari, F. 2007.** Effect of sowing date and plant density on Foxtail Millet yield. M. Sc. Thesis. University of Agricultural and Natural Resources Sciences of Gorgan, Gorgan, Iran. (In Persian).
- Torbatinejad, N., Galeshi, S., and Ghoorchi, T. 2009.** Evaluation by chemical and *in vitro* gas production techniques of Foxtail Millet grown in north of Iran. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 8 (12): 2662-2667.