



ارزیابی عملکرد و کیفیت علوفه ارقام ارزن در تاریخ‌های مختلف کاشت

سید علی طباطبایی^{۱*}، احسان شاکری^۱

۱- بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۶/۵/۵

چکیده

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت بر عملکرد و کیفیت علوفه سه رقم ارزن، آزمایشی مزرعه‌ای در بهار و تابستان ۱۳۹۰ در ایستگاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد اجرا شد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به اجرا درآمد. تاریخ کاشت به عنوان عامل اصلی در سه سطح (۱۵ خرداد، ۳۰ خرداد و ۱۵ تیرماه) و رقم به عنوان عامل فرعی در سه سطح (KCM_2 ، KCM_7 و KCM_9) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد، اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک و درصد پروتئین معنی‌دار بود. اثر رقم نیز بر ارتفاع بوته و عملکرد علوفه تر شد. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر و خشک معنی‌دار بود. به طور کلی اولین تاریخ کاشت بیشترین عملکرد علوفه تر (۵۶۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد علوفه خشک (۱۹۸۹۰ کیلوگرم در هکتار) را داشت. همچنین تأخیر در کاشت باعث افزایش معنی‌دار درصد پروتئین (۳۸/۰۴ درصد) شد. رقم KCM_9 بیشترین عملکرد علوفه تر (۵۱۶۲۰ کیلوگرم در هکتار) را تولید نمود. رقم KCM_9 در تاریخ کاشت ۱۵ تیر بیشترین عملکرد علوفه تر (۵۹۹۳۰ کیلوگرم در هکتار) و علوفه خشک (۲۰۷۳۰ کیلوگرم در هکتار) را تولید نمود. درصد پروتئین با درصد فیبر همبستگی منفی و معنی‌دار ($r = -0.52$) داشت.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی معمولی، تاریخ کاشت، رقم، درصد پروتئین

مقدمه

روش‌های صحیح مدیریت زراعی برای استفاده حداکثر از ظرفیت محیط برای تولید گیاهان امری بسیار مهم بوده و تعیین مناسب‌ترین شرایط رشد می‌تواند در راستای افزایش عملکرد و به حداکثر رسانیدن بهره‌وری از محیط مورد نظر باشد. یکی از عوامل مهم در تصمیم‌گیری‌های زراعی به منظور دستیابی به عملکردهای بالا همراه با کیفیت مناسب، تعیین مناسب‌ترین زمان کاشت است (صفری و همکاران، ۱۳۸۷). در واقع تعیین تاریخ کاشت مناسب برای گیاهان مختلف اولین قدم برای اجرای تحقیقات در رابطه با گیاه به شمار می‌رود و از عوامل مهمی است که خصوصیات فیزیولوژیکی و ررویشی گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد (آذری نصرآباد و میرزایی، ۱۳۹۱). در تاریخ‌های مختلف کاشت، گیاهان دارای طول دوره رشد متفاوتی خواهند بود. طولانی بودن دوره رویش به دلیل استفاده مطلوب از تابش، دما و دیگر عوامل محیطی مناسب به گیاه اجازه می‌دهد که ماده خشک بیشتری را در اندامی چون ساقه و برگ انباشت نماید (اشراقی‌نژاد و

همکاران، ۱۳۹۰). همچنین زمان کاشت به دلیل تغییر در طول روز، دما و احتمالاً رطوبت نسبی، تأثیر بسزایی در رشد و نمو و تولید گیاه طی فصل رشد داشته و یکی از مهم‌ترین عوامل مدیریتی مؤثر در تولید تمامی محصولات می‌باشد (Lotus, 2008). به بیان دیگر مقدار تابش ورودی در تاریخ‌های مختلف کاشت، متفاوت است و در همین رابطه نیز تفاوت‌های مشاهده شده در عملکرد ارقام مختلف اغلب از تفاوت در میزان نور دریافتی و یا کارایی مصرف آن‌ها ناشی می‌شود (Lecoeur & Ney, 2003). در کل و با توجه به موارد ذکر شده توجه به انطباق فنولوژی گیاه به شرایط مناسب از طریق انتخاب تاریخ‌های کاشت مناسب به منظور جلوگیری از تنش و حصول حداکثر عملکرد، ضروری است (Caliskan *et al.*, 2008).

نقش گیاهان علوفه‌ای در تغذیه دام و در نتیجه تأمین نیاز انسان به فرآورده‌های دامی از اهمیت غیر قابل انکاری برخوردار است، از این رو توجه به کشت محصولات علوفه‌ای با شیوه علمی در کشور ما از اهمیت خاصی برخوردار است (آذری نصرآباد و میرزایی، ۱۳۹۱). از میان

سانتیگراد یا بالاتر نیاز دارند (Koch, 2002) و دمای پایه برای رشد آن‌ها ۱۰ تا ۱۲ درجه سانتیگراد است (امام، ۱۳۸۶) و عموماً تا اواسط خرداد کشت نمی‌شوند (Koch, 2002). در تحقیقی که به منظور اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ارزن علوفه ای انجام شد، مشاهده گردید که با تأخیر در تاریخ کاشت، عملکرد کاهش می‌یابد. کوتاه بودن فصل رشد ارزن می‌تواند باعث نوسانات در عملکرد شده در مدیریت اشکال ایجاد کند (Renato *et al.*, 2001). آذری نصر آباد و همکاران (۱۳۹۱) نشان دادند که اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته و تعداد پنجه ارزن دم روباهی معنی دار بود، همچنین ارقام مختلف نیز از نظر ارتفاع بوته و عملکرد علوفه تر با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند (آذری نصرآباد و میرزایی، ۱۳۹۱). صفری و همکاران (۱۳۸۷) نیز به این نتیجه رسیدند که تأخیر در کاشت باعث کاهش معنی‌دار عملکرد علوفه تر و خشک در ارزن دم روباهی شد. سلیمانی و همکاران (۱۳۸۹) نیز اثر معنی دار تاریخ کاشت بر درصد پروتئین خام ارزن نوتریفید را گزارش کردند.

گیاهان علوفه‌ای ارزن یکی از غلات سنتی در نواحی خشک و نیمه خشک گرمسیری محسوب می‌شود (خزاعی و همکاران، ۱۳۸۴). ارزن‌ها انواعی از غلات دانه ریز هستند که در نواحی حاشیه‌ای مناطق گرمسیری، معتدل و نیمه معتدل کشت می‌شوند و بودجه‌های تحقیقاتی اختصاص یافته برای آن‌ها کم است (FAO, 1996). به طور کلی ژنوتیپ‌های مختلف ارزن به دلیل کوتاه بودن فصل رشد و داشتن برخی خصوصیات ویژه به آب کمتری نیاز دارند و می‌توانند در شرایط نامساعد محیطی نسبت به سایر غلات محصول بیشتری تولید کنند (ثقه‌الاسلامی و همکاران، ۱۳۸۶). لذا ارزن می‌تواند گیاه مناسبی جهت کاشت در ایران که در کمربند مناطق خشک و نیمه خشک قرار گرفته است، باشد (آذری نصرآباد و میرزایی، ۱۳۹۱). به طور کلی کشت ارزن در ایران سابقه بسیار طولانی دارد و با توجه به دوره رشد کوتاه قادر به تأمین علوفه در شرایطی است که منابع دیگر علوفه در دسترس نمی‌باشند (بی‌نام، ۱۳۸۷). به طور کلی ارزن‌ها برای جوانه زنی سریع به دمای خاک تا ۱۰ درجه

در عمق ۳۰-۰ سانتی متری اقدام شد که نتایج آزمون خاک در جدول ۲ مشاهده می‌گردد. آزمایش به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. تاریخ کاشت در سه سطح به عنوان عامل اصلی (۱۵ خرداد، ۳۰ خرداد و ۱۵ تیر) و ارقام مختلف ارزن معمولی (KCM2، KCM7 و KCM9) در کرت‌های فرعی لحاظ شدند. هر واحد آزمایشی دارای ۴ خط کاشت به طول ۶ متر و به فاصله ۲۰ سانتیمتر از هم بود. قبل از کشت، عملیات شخم نیمه عمیق توسط تراکتور انجام و به دنبال آن عملیات کود پاشی با استفاده از کودهای شیمیایی دی آمونیوم فسفات به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و سولفات پتاسیم به میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار و اوره به میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در طی سه مرحله (قبل از کشت، بعد از کامل شدن پنجه زنی و اوایل ساقه دهی و مرحله آخر در زمان چین دوم) انجام شد.

در مجموع با توجه به نیاز روز افزون کشور به تأمین غذا و تولید فرآورده‌های دامی و اهمیت انکارناپذیر گیاهان علوفه ای در این زمینه می‌بایست مطالعات بیشتری بر روی گیاهان علوفه ای با عملکرد بالا، کیفیت مطلوب و همچنین با دوره رشد کوتاه و مقاوم به تنش‌های محیطی از جمله ارزن انجام پذیرد. از این نظر و با توجه به این که بر روی گیاه ارزن به‌ویژه تاریخ کاشت مناسب آن در استان یزد تحقیقات اندکی صورت گرفته است، این پژوهش به منظور بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و ویژگی‌هایی کیفی ارقام ارزن پروسو یا معمولی انجام شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در تابستان ۱۳۹۰ در مزرعه پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد با موقعیت طول جغرافیایی ۵۵ دقیقه و ۵۲ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۲۹ دقیقه و ۲۹ درجه شمالی با ارتفاع ۱۲۳۴ متر از سطح دریا اجرا شد. پس از انتخاب زمین مناسب جهت تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی نسبت به نمونه گیری مرکب از خاک

جدول ۱- آمار هواشناسی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد در ماه‌های رشد ارزن

ماه	درصد رطوبت		دمای هوا (درجه سانتیگراد)	
	حداقل	حداکثر	حداقل	حداکثر
خرداد	۷/۶۴	۲۴/۱۹	۲۲	۳۷
تیر	۶/۰۹	۱۹/۳۲	۲۵/۳	۴۰/۲
مرداد	۵/۳	۱۴	۲۷/۶	۴۴/۵
شهریور	۸/۵	۲۵/۳۲	۲۲/۲	۳۶/۸
مهر	۸/۵	۲۴/۹	۱۴/۷	۲۹/۸

هر واحد آزمایشی برداشت و توزین شد. جهت اندازه گیری عملکرد علوفه خشک نیز یک نمونه دو کیلوگرمی از علوفه تر برداشت شده به آزمایشگاه منتقل و در داخل آون تحت دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت به طور کامل خشک و سپس بر اساس عملکرد کل، این شاخص نیز محاسبه شد. جهت تعیین درصد پروتئین نیز ابتدا با استفاده از دستگاه کج‌لدال درصد نیتروژن تعیین و با استفاده از رابطه ۱ درصد پروتئین خام محاسبه شد. اندازه گیری درصد فیبرخام نیز با استفاده از روش Van Soest (1987) انجام شد.

درصد پروتئین = $۶/۲۵ \times$ درصد نیتروژن

(رابطه ۱)

در نهایت بعد از قطعه بندی و مرزبندی و احداث جوی و بندهای آبیاری، کشت بذور در شیارهای به عمق ۲-۳ سانتیمتر انجام و بلافاصله بعد از کشت، آبیاری انجام شد. آبیاری مزرعه در طول فصل رشد نیز هر ۷ روز یکبار و به صورت غرقابی صورت گرفت (لازم به ذکر است که کلیه این عملیات‌ها جهت سه تاریخ کاشت مختلف به صورت یکسان انجام شد). جهت اندازه گیری ارتفاع و تعداد پنجه در بوته، ۱۰ بوته در هر کرت به طور تصادفی انتخاب شده و میانگین آن‌ها به عنوان شاخص آن کرت لحاظ شد. به‌منظور اندازه گیری عملکرد علوفه تر پس از آن که بوته‌ها شروع به گلدهی نمودند، پس از حذف اثر حاشیه دو خط کاشت وسط از

جدول ۲- نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش

عمق نمونه برداری	فسفر قابل جذب (mg/kg)	پتاسیم قابل جذب (mg/kg)	نیترژن کل (%)	ماده آلی (%)	اسیدیته	هدایت الکتریکی (dS/m)	شن (%)	سیلت (%)	رس (%)	بافت خاک
۰-۳۰	۷	۸۴	۰/۰۰۱	۰/۱۱۵	۷/۳۳	۴/۳	۶/۶۶	۲۰	۱۳/۴	شنی لومی

نتایج و بحث

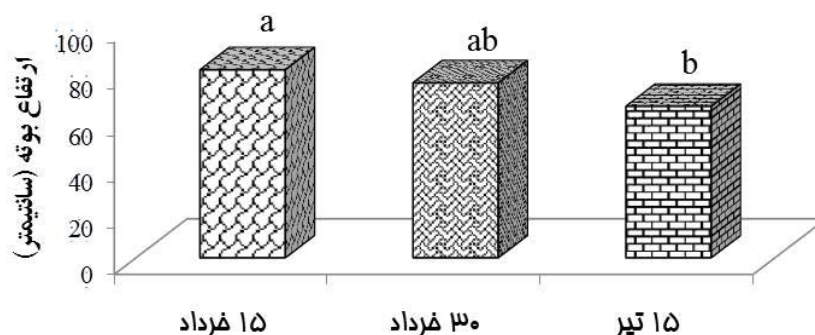
میانگین‌ها نشان داد، با تأخیر در تاریخ کاشت ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر و خشک کاهش معنی داری یافت (شکل ۱، شکل ۲ الف و ب) که این امر با نتایج صفری و همکاران (۱۳۸۷)، اشراقی نژاد و همکاران (۱۳۹۰)، آذری نصرآباد و میرزایی (۱۳۹۱) همخوانی دارد. آن‌ها دلیل این امر را کاهش طول فصل رشد و ورود زودتر گیاه به مرحله زایشی نسبت به تاریخ کاشت زود هنگام ذکر کردند.

نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک و درصد پروتئین در سطح احتمال ۰/۰۵ (P<0/05) معنی دار بود. اثر رقم نیز بر ارتفاع بوته و عملکرد علوفه تر در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی دار شد. اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته در سطح احتمال ۰/۰۱ (P<0/01) و بر عملکرد علوفه تر و خشک در سطح احتمال ۰/۰۵ معنی دار بود (جدول ۳). نتایج مقایسه

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات مورد بررسی ارقام ارزن

میانگین مربعات						در جه آزادی	منابع تغییرات
درصد فیبر	درصد پروتئین	عملکرد علوفه خشک	عملکرد علوفه تر	تعداد پنجه	ارتفاع بوته		
۰/۰۱	۰/۰۰۲	۱۰۵۱۵۱۲۰/۳۵	۱۵۳۶۸۱۰۴۱/۸۱	۰/۷۷۸	۵۱۳/۷۸۷	۲	تکرار
۰/۰۲۳ ^{ns}	۰/۰۳۲*	۲۱۱۱۲۲۷۳۲/۲۷*	۷۲۸۱۳۱۵۲۷/۸۱*	۱۰/۷۷ ^{ns}	۵۷۵/۳۷۴*	۲	تاریخ کاشت (a)
۰/۰۰۴	۰/۰۰۳	۹۶۴۲۹۷۲/۶۴	۱۰۸۶۲۱۵۷۴/۰۹	۱/۸۸	۵۴/۹۰۸	۴	خطای a
۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۴۱۶۰۶۶۳/۶۱ ^{ns}	۱۱۳۲۴۵۰۰/۱۴*	۰/۱۷ ^{ns}	۴۴/۱۳۵*	۲	رقم (b)
۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۰۰۱ ^{ns}	۲۱۶۸۴۴۳/۲۹*	۱۵۲۶۲۷۰۸/۴۲*	۰/۵۵ ^{ns}	۳۹/۷۷۹**	۴	a×b
۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۳۳۴۸۱۱۸/۹۶	۲۲۵۶۶۶۷۴/۴۴	۰/۲۹	۷/۳۴۲	۱۲	خطای b
۷/۸۳	۸/۶۲	۱۲/۲۹	۹/۸۶	۱۸/۸۴	۳/۶۷		ضریب تغییرات (/)

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



شکل ۱- اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع بوته

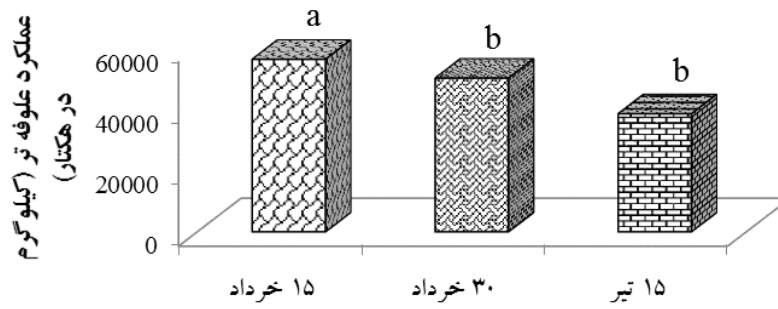
تولید نمایند و با شرایط مناسب دما و طول روز تقارن یابند. در اولین تاریخ کاشت، گیاه زمان کافی برای استقرار دارد و از انرژی خورشید برای تولید محصول حداکثر بهره وری را می‌نماید. امینی (۱۳۷۹) نیز در بررسی تاریخ های مختلف کاشت بر عملکرد علوفه ارزن نوتریفید نشان داد که تاریخ کاشت زودهنگام بر

اشراقی نژاد و همکاران (۱۳۹۰) در تحقیق خود نشان دادند که افزایش طول دوره رشد رویشی در تاریخ‌های کاشت زودتر نسبت به تاریخ‌های کاشت دیرتر سبب شد تا در این تاریخ‌های کاشت در زمان وقوع حداکثر تابش منطقه، گیاهان فرصت کافی برای تولید برگ داشته باشند و در نهایت سطح برگ مطلوبی

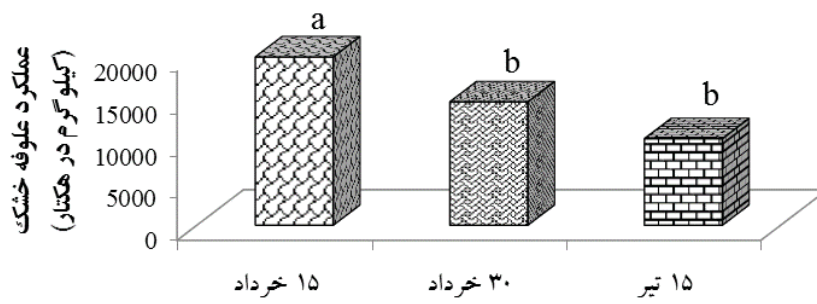
روی تولید علوفه خشک اثر مثبت داشت و با تأخیر در کاشت، عملکرد علوفه خشک کاهش یافت. بیشترین عملکرد علوفه تر (۵۶۱۳۰ کیلوگرم در هکتار) و عملکرد علوفه خشک (۱۹۸۹۰ کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت اول به دست آمد (شکل ۲ الف و ب). با توجه به آمار هواشناسی (جدول ۱) با تأخیر در کاشت دمای حداکثر روزانه، حداقل روزانه، حداقل رطوبت و حداکثر رطوبت افزایش یافت، لذا مراحل مختلف نمو بر اثر افزایش دما تسریع می‌گردد و تاریخ‌های کاشت دیرتر درجه - روز رشد لازم را زودتر دریافت کرده و طول دوره رشد کوتاه می‌گردد. تاریخ کاشت اول، درجه - روز رشد را دیرتر کسب نموده و طول دوره رشد

و در نتیجه دوره رویشی گیاه طولانی می‌شود، بنابراین فرصت بیشتری در اختیار گیاه وجود دارد که محصول بیشتری تولید نماید. نتایج پژوهش حاضر با نتایج (Aron *et al* 2005) در تربیتکاله نیز مطابقت دارد. نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم نشان داد، رقم KCM₂ در تاریخ کاشت اول (۱۵ خرداد) بیشترین ارتفاع بوته (۸۶/۴۳ سانتیمتر) را داشت (شکل ۲ ج)، همچنین بیشترین عملکرد علوفه تر (۵۹۹۳۰ کیلوگرم در هکتار) و علوفه خشک (۲۰۷۳۰ کیلوگرم در هکتار) را رقم KCM₉ در تاریخ کاشت ۱۵ خرداد تولید نمود (شکل ۳ و ۴) که این یافته‌ها با نتایج آذری نصرآباد و میرزایی (۱۳۹۱) همخوانی دارد.

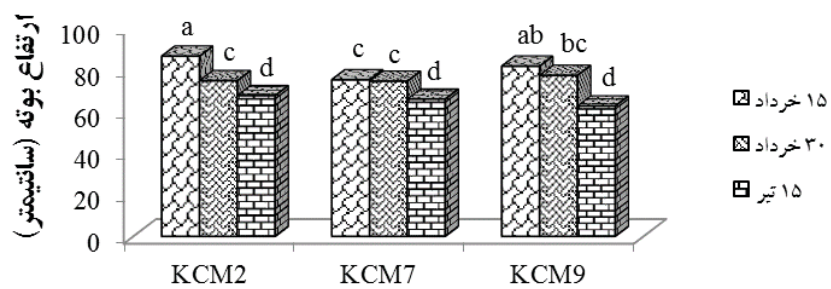
(الف)



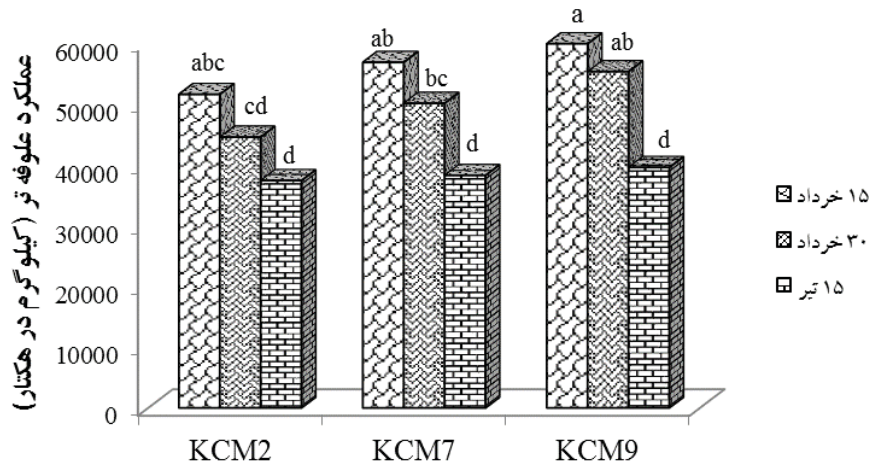
(ب)



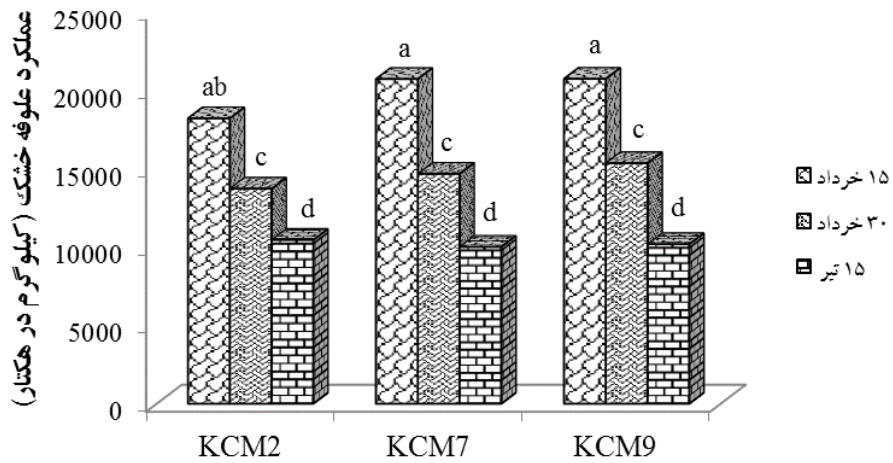
(ج)



شکل ۲- اثر تاریخ کاشت بر عملکرد علوفه تر (الف)، عملکرد علوفه خشک (ب) و اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع بوته (ج)



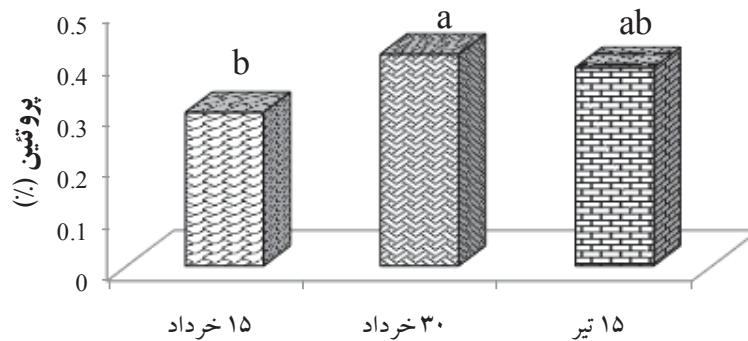
شکل ۳- اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد علوفه تر



شکل ۴- اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد علوفه خشک

گزارش شده است از جمله شاکری و همکاران (۱۳۹۱) که دلیل تفاوت‌های موجود در بین ارقام مختلف را به توانایی آن‌ها در استفاده از امکانات محیطی نسبت دادند. بر اساس نتایج مقایسه میانگین با تأخیر در کاشت، درصد پروتئین افزایش معنی داری یافت (شکل ۵) که این نتایج پیش از این توسط سلیمانی و همکاران (۱۳۸۹) در ارزن نوتریفید، Torbatinejad *et al* (2009) در ارزن دم روباهی، Aron *et al* (2005) در تربیتیکاله و Lyon *et al* (2001)، Arzadun *et al* (2006) در گندم گزارش شده است. تأخیر در کاشت باعث کاهش دوره رویش، کاهش سطح برگ گیاه و در نتیجه باعث کاهش محتوای فیبر شده و با عنایت به رابطه عکس میزان فیبر و پروتئین، سطح پروتئین در گیاه افزایش می‌یابد (ارزانی، ۱۳۸۱). در مجموع اختلافات مشاهده شده در تاریخ‌های کاشت از نظر صفات کیفی می‌تواند متأثر از تأثیر مستقیم یا غیر مستقیم عوامل محیطی باشد.

همان طور که مشاهده می‌شود، در تمامی ارقام مورد مطالعه با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد کاهش یافته است. در تاریخ کاشت اول به علت درجه حرارت کمتر و در نتیجه افزایش طول دوره رشد، گیاه فرصت بیشتری برای کسب درجه حرارت روز رشد دارد و با توجه به اینکه تجمع ماده خشک حاصل تغییرات شاخص سطح برگ و سرعت جذب خالص است، پس با افزایش طول دوره رشد، شاخص سطح برگ و سرعت جذب خالص گیاه افزایش یافته که در نتیجه آن ماده خشک گیاه و در نهایت عملکرد افزایش می‌یابد. علت کاهش تجمع ماده خشک در تاریخ کاشت‌های تأخیری در افزایش درجه حرارت (جدول ۱) کوتاه شدن طول دوره رشد و کاهش سطح برگ دانست (صفری و همکاران، ۱۳۸۷). Twidell *et al* (1992) نیز در بررسی خود کاهش عملکرد را در گیاه ارزن بر اثر کوتاه شدن دوره رشد گزارش نموده اند. اختلاف معنی‌دار ارقام در شاخص‌های مورد بررسی نیز پیش از این توسط محققین بسیاری



شکل ۵- اثر تاریخ کاشت بر درصد پروتئین

منفی و معنی دار ($F=0/52$) داشت (جدول ۴) که این امر نیز با نتایج سلیمانی و همکاران (۱۳۸۹) مطابقت دارد. با افزایش سن گیاه میزان نیاز گیاه به بافت‌های ساختمانی مانند سلولز، همی سلولز و ترکیبات لیگنینی افزایش یافته که این امر در مورد فیبر خام نیز صدق می‌کند و همان طور که ذکر شد با توجه به رابطه عکس میزان پروتئین و فیبر، میزان پروتئین کاهش یافت.

نتایج ضرایب همبستگی داده‌ها نشان داد عملکرد علوفه تر با عملکرد علوفه خشک همبستگی مثبت و معنی داری ($F=0/92$) داشت. همچنین عملکرد علوفه تر و خشک نیز همبستگی مثبت و معنی داری با ارتفاع بوته و تعداد پنجه در بوته داشتند. در کل با افزایش ارتفاع و تعداد پنجه در بوته میزان برداشت علوفه تر و خشک از واحد سطح افزایش پیدا می‌کند (آذری نصرآباد و میرزایی، ۱۳۹۱).

درصد پروتئین نیز با درصد فیبر همبستگی

جدول ۴- ضرایب ساده همبستگی بین شاخص‌های مورد بررسی

صفات	۱	۲	۳	۴	۵	۶
۱- ارتفاع بوته	۱					
۲- تعداد پنجه	۰/۶۳**	۱				
۳- عملکرد علوفه تر	۰/۷۵**	۰/۸۲**	۱			
۴- عملکرد علوفه خشک	۰/۷۱**	۰/۸۹**	۰/۹۲**	۱		
۵- درصد پروتئین	-۰/۲۳ ^{ns}	-۰/۵۲*	-۰/۳۷*	-۰/۶۰**	۱	
۶- درصد فیبر	۰/۶۳**	۰/۴۹*	۰/۵۴*	۰/۶۱**	-۰/۵۲*	۱

ns: غیر معنی دار، * و **: به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

منابع

امام، ی. ۱۳۸۶. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه

شیراز. ۱۹۰ ص.

امینی، م. ۱۳۷۹. واکنش ارزن علوفه ای به کود

نیتروژن در تاریخ‌های مختلف کاشت. پایان نامه

کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد

جیرفت.

بی نام. ۱۳۸۷. آمارنامه کشاورزی. وزارت جهاد

کشاورزی ایران.

ثقه الاسلامی، م. ج.، م. کافی، ا. مجیدی

هروان، ق. نورمحمدی و ف. درویش. ۱۳۸۶.

تأثیر تنش خشکی در مراحل مختلف رشد بر

عملکرد و بازده استفاده از آب پنج ژنوتیپ ارزن

معمولی (*Panicummiliaceum*) در خراسان

آذری نصرآباد، ع، و م. ر. میرزایی. ۱۳۹۱. اثر

تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه

لاین‌های امید بخش ارزن دم‌روباهی

(*Setariaitalica*). مجله به زراعی نهال و بذر. ۲-

۲۸ (۱): ۹۵-۱۰۵

ارزانی، ا. ۱۳۸۱. اصلاح گیاهان زراعی. انتشارات

دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۰۷ ص.

اشراقی‌نژاد، م.، ب. کامکار، و ا. سلطانی.

۱۳۹۰. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد ارقام ارزن از

طریق تأثیر بر طول دوره‌های فنولوژیک. مجله

الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد ۴ (۲):

۱۸۸-۱۶۹.

(*Setaria italica*) مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۵(۵): ۲۶-۳۸.

Aron, J.S., L.R. Gibson, D.L. Karlen, M.Liebman, and J.L. Jannink. 2005. planting date effect on winter triticale dry-matter and nitrogen accumulation. *Agron.J.* 97:1333-1341.

Arzadun, M.J., J.I. Arroquy, H.E. Labotde, and R.E. Brevedan. 2006. Effect of planting date, clipping height, and cultivar on forage and grain yield of winter wheat in Argentinean Pampas. *Agron. J.* 98:1274-1279.

Caliskan, S., M.E. Arslan, and H. Arioglu. 2008. Effects of sowing date and growth duration on growth and yield of groundnut in a Mediterranean-type environment in Turkey. *Field Crop Res.* 105:131-140.

FAO, ICRISAT. 1996. The world sorghum and millet economics, facts, trends and outlook, Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations, Via delle Terme di Caracalla, Rome, and International Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics (ICRISAT), Patancheru, Andhra Pradesh, India. 68 pp.

Koch, D.W. 2002. Foxtail Millet: Manangement for Supplemental and Emergency Forage. University of Wyoming Cooperative Extension Publication B-1122.3. <http://ces.uwyo.edu/PUBS/B1122-3>.

جنوبی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۱(۱): ۲۱۵-۲۲۶.

خزاعی، ح. ر. و ع. ا. محمدآبادی، و ا. برزوئی. ۱۳۸۴. بررسی صفات مورفولوژیک و فیزیولوژیک انواع ارزن در رژیم‌های مختلف آبیاری. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. ۳(۱): ۳۵-۴۴.

سلیمانی، ع. ب.، ب. کامکار، ا. زینلی و ح. مختارپور. ۱۳۸۹. اثر تاریخ کاشت و ارتفاع برداشت بر ویژگی‌های کیفی علوفه ارزن نوتریفید. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی، ۳(۴): ۱۶۰-۱۴۳.

شاکری، ا.، م. امینی دهقی، س.ع. طباطبایی و س.ع.م. مدرس ثانوی. ۱۳۹۱. تأثیر کود شیمیایی و بیولوژیک بر عملکرد، اجزای عملکرد، درصد روغن و پروتئین ارقام کنجد. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار. ۲۲(۱): ۷۱-۸۵.

صفری، ف.، س. ا. گالشی، ن.م. تربتی نژاد و س. ا. مساوات. ۱۳۸۷. اثر تاریخ کاشت و تراکم بر عملکرد علوفه ارزن دم‌روباهی

- Torbatinejad, N., S. Galeshi, and T. Ghoorchi.** 2009. Evaluation by chemical and in vitro gas production techniques of Foxtail Millet grown in north of Iran. *J of Animal and Veterinary Advances*. 8(12): 2662-2667.
- Twidwell, E.K., A. Boe, and K.D. Kephart.** 1992. Planting date effects on yield and quality of foxtail millet and three annual legumes. *Plant Sci*. 72:819-827.
- Van Soest, P.J.** 1987. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. Cornell University Press. U.S.A. 373 p.
- Lecoeur, J. and B. Ney.** 2003. Change with time in potential radiation use efficiency in field pea. *Europ. J. Agron*. 19:91-105.
- Lotus Newsletter.** 2008. Abstract, Workshop held at Chascomus, 17-19 November. 38:86-88.
- Lyon, D.L., D.D. Baltensperger, and M. Siles.** 2001. Wheat grain and forage yields are affected by planting and harvest dates in the central Great Plains. *Crop Sci*. 41:488-492.
- Renato, S., E. Sollenberg, and R. Charles.** 2001. Yield, yield distribution, and nutritive value of intensively managed warm-season annual grasses. *Agron. J.* 93:1257-1262.

Evaluation of forage yield and quality of millet at different sowing dates

S.A. Tabatabaei^{1*}, E. Shakeri¹

1 - Seed and Plant Improvement Research Department, Yazd Agricultural and Natural Resources and Education Center, AREEO, Yazd, Iran.

Abstract

In order to study the effect of sowing date on forage yield and quality of three forage millet cultivars, an experiment was conducted in Agricultural Research Center and Natural Resources of Yazd in a randomized complete block design with three replications in 2011. The treatment included three sowing date (Jun 5th, Jun 20th and July 6th) as main plots and three cultivar (KCM₂, KCM₇ and KCM₉) as sub plots. The results showed that effect of sowing date was significant on plant height, fresh forage yield, dry forage yield and protein percentage. Effect of cultivar was significant on plant height and fresh forage yield. Interaction effect of sowing date and cultivar was significant on plant height, fresh and dry forage yield. The first sowing date had highest fresh forage yield (56130 kg/ha) and dry forage yield (19890 kg/ha). Dilution in cultivation increased protein content (38/04%). KCM₉ cultivar produced highest fresh forage yield (51620 kg/ha). KCM₉ cultivar at first sowing date showed the highest fresh forage yield (59930 kg/ha) and dry forage yield (20730 kg/ha). Protein percent had significant and negative correlation with fiber percentage ($r = -0.52$).

Key words: Cultivar, Millet, Protein percent, sowing date

* Corresponding author (Tabataba4761@yahoo.com)