

مجله به‌زراعی نهال و بذر
جلد ۲-۲۹، شماره ۴، سال ۱۳۹۲

اثر تاریخ کاشت و تراکم بذر بر صفات زراعی، عملکرد دانه و شاخص برداشت ارقام جو در منطقه یزد

Effect of Planting Date and Seeding Density on Agronomic Traits, Grain Yield and Harvest Index of Barley Cultivars in Yazd Region in Iran

سیدعلی طباطبایی

استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد، یزد

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۰/۱۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۷/۱۱

چکیده

طباطبایی، س.ع. ۱۳۹۲. اثر تاریخ کاشت و تراکم بذر بر صفات زراعی، عملکرد دانه و شاخص برداشت ارقام جو در منطقه یزد. *مجله به‌زراعی نهال و بذر* ۲-۲۹ (۴): ۵۲۳-۵۲۸.

به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بذر بر صفات زراعی، عملکرد دانه و شاخص برداشت سه رقم جو آزمایشی در دو سال زراعی ۱۳۸۸-۸۹ و ۱۳۸۹-۹۰ به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد اجرا گردید. کرت‌های اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۱۲ آبان، ۲۹ آبان و ۱۵ آذر) و کرت‌های فرعی شامل ارقام جو (نصرت، یوسف و فجر ۳۰) و تراکم کاشت (۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ بذر در مترمربع) بصورت فاکتوریل بودند. در طول دوره رشد صفات مختلف شامل تعداد روز تا پنجه‌زنی، تعداد روز تا ساقه رفتن، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه، طول سنبله، عملکرد دانه و شاخص برداشت یادداشت برداری و مورد بررسی قرار گرفتند. تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر تاریخ کاشت بر ارتفاع گیاه و عملکرد دانه معنی‌دار شد. بین ارقام نیز از لحاظ طول سنبله، ارتفاع گیاه و عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری مشاهده شد. ولی اثر تراکم کاشت بر صفات مورد نظر معنی‌دار نبود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که بیشترین میانگین عملکرد دانه به تاریخ کاشت ۱۲ آبان (۶۲۲۴/۷ کیلوگرم در هکتار)، رقم نصرت (۵۸۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار) و تراکم ۴۰۰ بوته در مترمربع (۵۵۳۸/۱ کیلوگرم در هکتار) و بدون اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارهای تراکم بذر) تعلق داشت. کمترین میانگین عملکرد دانه نیز در تاریخ کاشت ۱۵ آذر (۴۳۶۸/۶ کیلوگرم در هکتار)، رقم یوسف (۴۹۳۰/۵ کیلوگرم در هکتار) و تراکم بذر ۳۵۰ دانه در مترمربع (۵۳۴۱/۸ کیلوگرم در هکتار) و بدون اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارهای تراکم بذر) مشاهده شد. با توجه به مقایسه میانگین اثر متقابل رقم × تراکم بذر، رقم نصرت با تراکم بذر ۴۰۰ بوته در مترمربع در تاریخ کاشت ۱۲ آبان بیشترین عملکرد دانه (۷۲۶۰/۷ کیلوگرم در هکتار) را تولید کرد.

واژه‌های کلیدی: جو، تعداد روز تا ظهور سنبله، تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی، ارتفاع گیاه و طول سنبله.

مقدمه

جو با نام علمی *Hordeum vulgare L.* از اولین گیاهان زراعی محسوب می‌شود. این گیاه زراعی از دامنه سازگاری وسیعی برخوردار بوده و به دلیل مقاومت در برابر تنش‌های محیطی بخش اعظم تولید آن در مناطقی صورت می‌گیرد که به واسطه آب و هوای نامطلوب برای تولید سایر غلات مناسب نیست.

بر اساس آمار منتشر شده توسط سازمان خواربار و کشاورزی جهانی (FAO, 2010) سطح زیر کشت جو در دنیا حدود ۴۷/۹ میلیون هکتار با میانگین عملکرد حدود ۲۵۸۰ کیلوگرم در هکتار است که از لحاظ تولید در بین غلات رتبه چهارم را به خود اختصاص داده است. سطح زیر کشت این گیاه زراعی در ایران نیز معادل ۱/۵۴ میلیون هکتار در شرایط آبی و دیم می‌باشد و از نظر سطح زیر کشت پس از گندم در رتبه دوم قرار دارد. میانگین عملکرد آن در کشت آبی ۲۰۳۰ کیلوگرم در هکتار و در دیم ۷۰۰ الی ۹۰۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است (Ansarimaleki et al., 2009).

تاریخ کاشت و تراکم بذر از عوامل مهم مدیریت زراعی برای حصول حداکثر عملکرد کمی و کیفی محسوب می‌شوند. بنابراین تعیین تاریخ کاشت و تراکم بذر مناسب نقش بسزایی را در افزایش عملکرد و ارزش اقتصادی محصول ایفا می‌کند. هدف از تعیین تاریخ کاشت یافتن محدوده‌ای از زمان است که در آن ضمن استفاده از عوامل مساعد محیطی برای

سبز شدن، استقرار و رشد رویشی، کلیه مراحل نمو گیاه نیز از شرایط نامساعد محیطی مصون بمانند (Khajehpour, 2009).

از طرف دیگر، تراکم بذر نیز از نظر رقابت بین بوته‌ها به منظور حداکثر استفاده بهینه از عوامل محیطی از جمله رطوبت، مواد غذایی و نور از اهمیت خاصی برخوردار است. هیلبرونر و همکاران (Hiltbrunner et al., 2007) تراکم‌های کاشت مطلوب در گندم را کلیدی برای رسیدن به حداکثر عملکرد دانستند. اعتقاد بر این است که برای هر سیستم زراعی و هر رقم تراکم مطلوب و خاصی مورد نیاز است. علاوه بر این در توصیه‌های مربوط به تراکم می‌بایست شرایط ویژه آب و هوایی هر منطقه را مدنظر قرار داد و از توصیه‌های کلی اجتناب نمود (Aghaalikhani et al., 2007).

نصوابی و ذوالقادر (Navabi and Zolghadr, 1996) در بررسی تاثیر تاریخ کاشت بر روی دو رقم جو والفجر و بی‌نام گزارش نمودند که در تاریخ‌های کاشت دیر هنگام (۱۵ و ۳۰ آبان) ارتفاع گیاه، عملکرد کاه، تعداد سنبله در واحد سطح و تعداد دانه در سنبله به ترتیب ۹/۵، ۱۶/۵، ۱۶ و ۹ درصد کاهش نشان دادند. آن‌ها بهترین تاریخ کاشت را برای منطقه کرج ۱۵ تا ۳۰ مهر پیشنهاد کردند.

زی‌هان و همکاران (Xihan et al., 2008) در بررسی اثر تراکم بذر و تاریخ کاشت بر

اثر تاریخ کاشت و تراکم بذر بر صفات زراعی ...

می‌باشد. همچنین با تاخیر در تاریخ کاشت عملکرد تمام ارقام کاهش یافت.

جاسمی و یوسفی (Jasemi and Yausefi, 2004) با بررسی اثر میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد چند رقم جو در منطقه کرج نتیجه گرفتند که اثر تراکم بر عملکرد بیولوژیک لاین‌های مورد بررسی معنی‌دار بود و بیشترین عملکرد بیولوژیک در تراکم ۴۵۰ بوته در مترمربع به میزان ۲۸/۰۹ تن ماده خشک در هکتار بدست آمد.

ثابت مقدم و همکاران (Sabet Moghadam et al., 2009) با بررسی چهار تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد جو در منطقه اهواز بیان نمودند که با افزایش تراکم عملکرد دانه افزایش یافت به طوری که بیشترین عملکرد در تراکم‌های ۳۰۰ و ۴۰۰ بوته در مترمربع به دست آمد. در این تحقیق در تراکم ۵۰۰ بوته در مترمربع، به دلیل ورس زیاد و کاهش شدید وزن هزار دانه عملکرد دانه و شاخص برداشت کاهش یافت.

در آزمایشات انجام شده توسط چایچی و همکاران (Chaichi et al., 2004) به منظور بررسی اثر مقادیر بذر بر عملکرد علوفه و دانه دو رقم گندم در مازندران بین سطوح ارقام از لحاظ عملکرد بیولوژیکی و وزن دانه در هر سنبله اختلاف معنی‌داری وجود داشت. اثر تراکم کاشت نیز بر عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، وزن دانه در هر سنبله و تعداد سنبله در هر بوته معنی‌دار شد. همچنین بیشترین

عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم جو مالتینگ چنین اظهار داشتند که با افزایش تراکم گیاهچه تعداد کل پنجه و تعداد سنبله افزایش می‌یابد و در مقابل تعداد پنجه در هر گیاه، تعداد دانه در هر سنبله و وزن هزار دانه کاهش پیدا می‌کند. تراکم مطلوب ۱۰۰ تا ۱۵۰ بوته در مترمربع بدست آمد. علاوه بر آن در طی دوره رشد تعداد کل پنجه، تعداد سنبله، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در تاریخ کاشت دیر هنگام کاهش یافت. تاریخ کاشت مناسب ۳ اکتبر معرفی گردید.

شارما و بال (Sharma and Bal, 2007) در بررسی چهار تاریخ کاشت (۱ و ۲۰ اکتبر و ۱۰ و ۲۰ نوامبر) بر عملکرد دو رقم جو نتیجه گرفتند که بالاترین عملکرد دانه از تاریخ کاشت ۲۰ اکتبر به دست آمد و بقیه تاریخ کاشت‌ها کاهش عملکرد نشان دادند. سامارا و آل ایسا (Samarah and Al-Issa, 2006) در بررسی تاریخ کاشت در مناطق خشک و نیمه خشک گزارش کردند که ظهور گیاهچه در تاریخ کاشت زود هنگام تسریع می‌گردد و وزن ۱۰۰ دانه و عملکرد دانه نیز برای تاریخ کاشت زود هنگام بیشتر بود.

مظاهری و همکاران (Mazaheri et al., 2005) با بررسی چهار تاریخ کاشت بر عملکرد جو در منطقه جیرفت گزارش نمودند که بین تاریخ‌های کاشت اختلاف معنی‌داری وجود داشته و بهترین تاریخ کاشت در منطقه ۱۵ آبان ماه تا ۵ آذر ماه

عملکرد دانه و شاخص برداشت به ترتیب با مقادیر ۵۱۹۱/۳ کیلوگرم در هکتار و ۰/۴۶ درصد به تراکم بذر ۱۳۰ کیلوگرم در هکتار اختصاص یافت.

افیونی و همکاران (Afyouni et al., 2001)

در بررسی تاثیر تراکم‌های مختلف بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم گندم نان در منطقه اصفهان به این نتیجه رسیدند که اثر رقم و تراکم بوته بر تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود، ولی اثر متقابل تیمارها فقط در ارتباط با تعداد سنبله در واحد سطح و وزن هزار دانه معنی‌دار شد. در هر چهار رقم با افزایش تراکم بوته تعداد سنبله در واحد سطح تنها جزء عملکرد بود که افزایش یافت و دیگر اجزاء از قبیل تعداد سنبلچه در سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه کاهش یافتند.

در آزمایشی مشابه توسط زاهد و همکاران (Zahed et al., 2011) به منظور بررسی اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف گندم در منطقه گرگان نتایج نشان داد که افزایش تراکم منجر به کاهش تعداد پنجه بارور در هر بوته گردید ولی عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی و شاخص برداشت را افزایش داد. حداکثر عملکرد دانه (۵۲۰۴ کیلوگرم در هکتار) و شاخص برداشت (۴۱/۳۳ درصد) به لاین N-81-18 تعلق داشت و بالاترین طول سنبله (۹/۸۵ سانتیمتر) را در بین

ارقام در رقم تجن مشاهده شد.

این پژوهش بمنظور بررسی اثر تاریخ کاشت و تراکم بذر بر صفات زراعی و عملکرد دانه سه رقم جو نصرت، یوسف و فجر ۳۰ در منطقه یزد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد بصورت اسپلینت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و در دو سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸ و ۹۰-۱۳۸۹ به مرحله اجرا در آمد. کرت‌های اصلی شامل سه تاریخ کاشت (۱۲ آبان، ۲۹ آبان و ۱۵ آذر) و کرت‌های فرعی شامل سه رقم (نصرت، فجر ۳۰ و یوسف) و سه تراکم بذر (۳۵۰، ۴۰۰ و ۴۵۰ بذر در متر مربع) بصورت فاکتوریل بودند.

قبل از عملیات کاشت، نمونه‌گیری از خاک محل آزمایش صورت گرفت که خلاصه نتایج آزمون فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول ۱ ارائه شده است.

پس از عملیات شخم و آماده‌سازی بستر کاشت، در هر سال زراعی بر اساس نیاز تغذیه‌ای گیاه ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفات آمونیوم، ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم و ۵۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن بر حسب ابعاد کرت‌ها توزین و به خاک اضافه گردید. لازم به ذکر است که مقادیر ۵۰ کیلوگرم کود

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در عمق ۰ تا ۴۰ سانتیمتری
Table 1. Physical and chemical properties of soil in 0-40 cm depth in experimental site

اسیدیته	عمق خاک	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر)	درصد نیتروژن کل	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس	بافت خاک
pH	Soil depth (cm)	EC (ds.m ⁻¹)	Total nitrogen (%)	P _{ava} (ppm)	K _{ava} (ppm)	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Soil texture
7.8	0-40	3.88	03.0	48	84	64.2	10.8	25	Sandy-day-loam

اوره نیز در مراحل پنجه زنی و ساقه رفتن بصورت سرک به کرت ها داده شد.

برای هر واحد آزمایشی بر حسب تراکم بذر مقادیر مورد نیاز بذر ارقام مختلف جو بر اساس وزن هزار دانه توزین و برای کاشت در تاریخ های مورد نظر آماده گردید. کاشت بصورت خطی در داخل کرت صورت پذیرفت. هر واحد آزمایشی شامل ۶ خط کاشت به طول ۶ متر و فاصله بین ردیف های کاشت ۲۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. لازم به توضیح است که پس از عملیات کاشت در تاریخ های مورد نظر، آبیاری به منظور تامین رطوبت مورد نیاز برای جوانه زنی بذر ها صورت گرفت و در طول دوره رشد (بعد از مرحله ساقه رفتن) نیز با توجه به بافت خاک و شرایط اقلیمی منطقه، دور آبیاری ۱۰-۷ روز یکبار برای تیمارها انجام شد. در طول دوره رشد گیاه تعداد روز تا پنجه زنی، تعداد روز تا ساقه رفتن، تعداد روز تا ظهور سنبله و تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی برای تمامی تیمارها یادداشت برداری شد. همچنین ارتفاع گیاه و

طول سنبله نیز در مراحل انتهایی رشد گیاه و قبل از برداشت محصول از تعداد ده گیاه که بصورت تصادفی از هر کرت آزمایشی انتخاب شده بودند یادداشت برداری و میانگین گیری شد.

عملیات برداشت در اواسط خرداد هر سال زراعی پس از حذف اثر حاشیه از سطحی معادل شش متر مربع انجام گرفت. پس از برداشت، عملکرد کل (بیولوژیکی) مربوط به هر تیمار توزین گردید. بعد از عملیات خرمن کوبی نیز عملکرد دانه هر تیمار آزمایشی توزین و در نهایت شاخص برداشت برای تمامی تیمارها محاسبه گردید.

نتایج به دست آمده از با استفاده نرم افزارهای SAS و Excel مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین ها نیز با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۰.۵٪ مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تعداد روز تا پنجه زنی

تجزیه واریانس مرکب داده ها نشان داد اثر

(جدول ۳).

تعداد روز تا ساقه رفتن

اثر سال، تاریخ کاشت و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت در سطح احتمال ۱ درصد و اثر رقم و اثر متقابل رقم × سال و اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بذر در سطح احتمال ۵ درصد بر تعداد روز تا ساقه رفتن معنی‌دار بود (جدول ۲). اثر سایر تیمارها بر آن معنی‌دار نشد. تاریخ کاشت دیر هنگام (۱۵ آذر با میانگین ۸۴/۲۷ روز پس از کاشت) زودتر از سایر تیمارها وارد مرحله ساقه رفتن شد که بر همین اساس گیاه در این تیمار فرصت کمتری برای تکمیل رشد رویشی خود داشت و با توان کمتری وارد مرحله رشد سریع شد که عامل تاثیرگذاری بر عملکرد نهایی محصول بود (Mazaheri et al., 2005).

رقم یوسف (میانگین ۸۶/۶۵ روز پس از کاشت و بدون اختلاف معنی‌دار با رقم نصرت) زودتر از دیگر ارقام مرحله ساقه رفتن را آغاز نمود. تراکم کاشت ۴۵۰ بذر در مترمربع (میانگین ۸۷/۱۸ روز پس از کاشت و بدون اختلاف معنی‌دار با سایر تراکم‌ها) سریعتر از دیگر تیمارهای تراکم بذر وارد مرحله ساقه رفتن شد. (جدول ۳). در تحقیقی دیگر نیز بین سطوح مختلف تاریخ کاشت و ارقام از لحاظ تعداد روز تا ساقه رفتن تفاوت معنی‌داری مشاهده شد (Shaherjaban et al., 2010).

سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت بر تعداد روز تا پنجه زنی در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بودند و اثر متقابل سال × رقم و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم در سطح احتمال ۵ درصد بر این صفت تاثیرگذار بودند ولی سایر منابع تغییر اثر معنی‌داری بر آن نداشتند (جدول ۲).

مقایسه میانگین تیمارها نشان داد در تاریخ کاشت زودهنگام (۱۲ آبان) پنجه زنی زودتر آغاز گردید (میانگین ۳۱/۳۵ روز پس از کاشت) که با توجه به مساعدتر بودن شرایط رشد (بخصوص از لحاظ دمایی) در این تیمار روند رشد گیاه در تاریخ کاشت زودهنگام سریعتر بود (جدول ۳). سامارا و آل ایسا (Samarah and Al-Issa, 2006) در بررسی تاریخ کاشت در مناطق خشک و نیمه خشک گزارش کردند که ظهور گیاهچه در تاریخ کاشت زودهنگام سریع‌تر صورت می‌گیرد که این خود سبب استفاده از منابع و شرایط مطلوب محیطی می‌گردد.

رقم نصرت (میانگین ۳۶/۱۵ روز پس از کاشت و بدون اختلاف معنی‌دار با رقم یوسف) نسبت به سایر ارقام سریعتر وارد مرحله پنجه زنی شد که به اختلاف ژنتیکی بین ارقام مربوط می‌شد. بین تراکم‌های مختلف بذر نیز تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع (میانگین ۳۶/۶۸ روز پس از کاشت و بدون اختلاف معنی‌دار با سایر تیمارها) سریعتر پنجه زنی را آغاز نمود

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب برای صفات فنولوژیکی، زراعی، عملکرد دانه و شاخص برداشت ارقام مختلف جو تحت تاثیر تاریخ کاشت و تراکم بذر
Table 2. Combined analysis of variance for phenological and agronomic traits, grain yield and harvest index of barley cultivars as affected by planting date and seeding density

S.O.V.	منبع تغییر	درجه آزادی df	میانگین مربعات MS							
			تعداد روز تا پنجه زنی	تعداد روز تا ساقه رفتن	تعداد روز تا ظهور سنبله	تعداد روز تا رسیدن فیزیولوژیکی	ارتفاع گیاه	طول سنبله	عملکرد دانه	شاخص برداشت
			Days to tillering	Days to stem elongation	Days to spike emergence	Days to physiological maturity	Plant height	Spike length	Grain yield	Harvest index
Year (Y)	سال	1	332.24**	7428.45**	1369.39**	1130.76**	3.26 ^{ns}	2172.06**	99321534.75**	1183.06**
Error a	خطای الف	12	35.92	67.80	68.28	38.80	95.17	97.34	2149672.70	96.59
Planting date (PD)	تاریخ کاشت	2	1671.19**	414.74**	2693.35**	6870.39**	1400.22**	93.03 ^{ns}	49660766.37**	59.82 ^{ns}
Y × PD	سال × تاریخ کاشت	2	225.67**	651.08**	139.39**	1289.65**	362.69 ^{ns}	72.69 ^{ns}	1723377.14 ^{ns}	57.68 ^{ns}
Error b	خطای ب	24	4.44	2.62	5.91	15.08	25.44	50.61	861002.56	31.70
Cultivar (C)	رقم	2	50.39**	54.45*	810.57**	230.59**	6150.17**	209.68*	12091911.74**	13.68 ^{ns}
Y × C	سال × رقم	2	19.58*	20.48*	79.05**	20.78 ^{ns}	64.49 ^{ns}	29.98 ^{ns}	1070878.48 ^{ns}	42.51 ^{ns}
PD × C	تاریخ کاشت × رقم	4	3.38 ^{ns}	12.21 ^{ns}	19.59**	13.39 ^{ns}	83.3 ^{ns}	43.02 ^{ns}	128090.21 ^{ns}	9.38 ^{ns}
Y × PD × C	سال × تاریخ کاشت × رقم	4	14.56*	11.62 ^{ns}	26.11**	26.89*	23.83 ^{ns}	90.36 ^{ns}	339291.70 ^{ns}	30.88 ^{ns}
Seeding Density (SD)	تراکم بذر	2	3.41 ^{ns}	4.74 ^{ns}	5.68 ^{ns}	2.12 ^{ns}	82.46 ^{ns}	38.19 ^{ns}	522575.31 ^{ns}	66.34 ^{ns}
Y × SD	سال × تراکم بذر	2	0.82 ^{ns}	2.00 ^{ns}	0.68 ^{ns}	8.59 ^{ns}	4.19 ^{ns}	42.02 ^{ns}	498322.27 ^{ns}	39.89 ^{ns}
PO × SD	تاریخ کاشت × تراکم بذر	4	5.72 ^{ns}	18.17*	7.93 ^{ns}	14.99 ^{ns}	24.13 ^{ns}	132.33*	943691.41 ^{ns}	7.45 ^{ns}
Y × PD × SD	سال × تاریخ کاشت × تراکم بذر	4	6.25 ^{ns}	8.47 ^{ns}	4.47 ^{ns}	9.23 ^{ns}	9.28 ^{ns}	107.64 ^{ns}	705954.72 ^{ns}	35.35 ^{ns}
C × SD	رقم × تراکم بذر	4	8.21 ^{ns}	2.96 ^{ns}	2.59 ^{ns}	6.73 ^{ns}	63.63 ^{ns}	74.05 ^{ns}	329960.02 ^{ns}	56.58 ^{ns}
Y × C × SD	سال × رقم × تراکم بذر	4	5.26 ^{ns}	19.29 ^{ns}	8.13 ^{ns}	17.95 ^{ns}	93.65 ^{ns}	32.54 ^{ns}	431299.17 ^{ns}	60.11*
DP × C × SD	تاریخ کاشت × رقم × تراکم بذر	8	9.74 ^{ns}	13.12 ^{ns}	1.47 ^{ns}	25.33 ^{ns}	54.35 ^{ns}	18.38 ^{ns}	2086803.54 ^{ns}	34.01 ^{ns}
Y × PD × C × SD	سال × تاریخ کاشت × رقم × تراکم بذر	8	6.16 ^{ns}	2.88 ^{ns}	8.99*	19.23 ^{ns}	42.00 ^{ns}	19.87 ^{ns}	1135748.40 ^{ns}	63.43*
Error c	خطای ج	72	5.40	6.68	4.23	19.14	39.54	44.30	579778.70	24.04
C.V. (%)	ضریب تغییرات (%)		6.29	2.96	1.76	2.76	7.84	13.1	14.01	11.81

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

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

جدول ۳- مقایسه میانگین‌ها برای خصوصیات فنولوژیکی جو تحت تاثیر تاریخ کاشت، رقم و تراکم بذر

Table 3. Mean comparison for phenological characteristics of barley as affected by of planting date, cultivar and seeding density

		تعداد روز تا پنجه زنی	تعداد روز تا ساقه رفتن	تعداد روز تا سنبله رفتن	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی
		Days to tillering	Days to stem elongation	Days to spike emergence	Days to physiological maturity
Planting date تاریخ کاشت					
03 November	۱۲ آبان	31.35c	88.96a	122.3a	169.93a
20 November	۲۹ آبان	37.07b	89.18a	118.48b	158.3b
06 December	۱۵ آذر	42.50a	84.27b	108.61c	147.37c
Cultivar رقم					
Nosrat	نصرت	36.15b	87.18b	117.41b	159.61a
Yousef	یوسف	36.74b	86.65b	112.2c	156.15b
Fajr 30	فجر ۳۰	38.04a	88.59a	119.78a	159.83a
Seeding density تراکم بذر					
350 seed m ⁻²	۳۵۰ بذر در مترمربع	36.68	87.78	116.78	158.75
400 seed m ⁻²	۴۰۰ بذر در مترمربع	37.11	87.46	116.48	158.41
450 seed m ⁻²	۴۵۰ بذر در مترمربع	37.13	87.18	116.13	158.42

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

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

تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی

اثر سال، تاریخ کاشت، رقم و اثر متقابل تاریخ کاشت × سال بر تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود و اثر متقابل تاریخ کاشت × رقم × سال در سطح احتمال ۵ درصد بر آن معنی دار شد (جدول ۲). تاریخ کاشت ۱۲ آبان (میانگین ۱۶۹/۹ روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیکی) و تاریخ کاشت ۱۵ آذر (میانگین ۱۴۷/۴ روز از کاشت تا رسیدگی فیزیولوژیکی) به ترتیب طولانی ترین و کوتاهترین طول دوره رشد را داشتند.

در تاریخ کاشت زود هنگام گیاه فرصت کافی برای رشد رویشی و زایشی را در اختیار داشت و در نتیجه توانست مواد فتوسنتزی بیشتری را تولید و ذخیره سازی نماید ولی در تاریخ کاشت دیر هنگام بدلیل کاهش طول دوره رشد تولید و ذخیره سازی مواد نقصان یافت که این رخدادهای رابطه مستقیمی با عملکرد نهایی محصول در تاریخ کاشت های مذکور داشت (Samarah and Al-Issa, 2006).

رقم یوسف با میانگین ۱۵۶/۲ روز کمترین طول دوره رشد را داشت که به عنوان زودرس ترین رقم شناخته شد و رقم نصرت (با میانگین ۱۵۹/۶ روز و بدون اختلاف معنی دار با رقم فجر ۳۰) طولانی ترین دوره رشد را به خود اختصاص داد (جدول ۳). بر این اساس ارتباط مستقیمی بین طول دوره رشد ارقام و عملکرد نهایی محصول آنها وجود داشت. بین تراکم های

تاریخ کاشت × سال، رقم × سال، تاریخ کاشت × رقم و سال × تاریخ کاشت × رقم بر تعداد روز تا ظهور سنبله در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بودند و اثر متقابل سال × تاریخ کاشت × رقم × تراکم بذر در سطح احتمال ۵ درصد بر آن معنی دار بود (جدول ۲).

تاریخ کاشت دیر هنگام سریعتر از سایر تیمارهای تاریخ کاشت وارد مرحله ظهور سنبله (میانگین ۱۰۸/۶۱ روز بعد از کاشت) شد که نشان دهنده سریعتر طی شدن مراحل رشدی گیاه و عدم فرصت کافی برای ساخت و ذخیره سازی مواد فتوسنتزی در تاریخ کاشت های دیر هنگام بود. سامارا و آل ایسا (Samarah and Al-Issa, 2006) نیز در مقایسه تاریخ های مختلف کاشت به همین نتیجه رسیدند.

رقم یوسف با ورود به مرحله ظهور سنبله با میانگین ۱۱۲/۲۰ روز بعد از کاشت روند رشد فنولوژیکی خود را متمایز از سایر ارقام طی نمود. بین سطوح مختلف تراکم بذر نیز با وجود عدم وجود اختلاف معنی دار بین میانگین تیمارها، تراکم ۴۵۰ بذر در مترمربع با میانگین ۱۱۶/۱۳ روز بعد از کاشت سریعتر وارد مرحله ظهور سنبله شد (جدول ۳). نتایج بررسی اثر میزان بذر بر خصوصیات ارقام جو توسط جاسمی و یوسفی (Jasemi and Yousefi, 2004) نیز این موضوع را تایید می کند.

رقم پاکوتاه شناسایی شد و رقم نصرت با میانگین ۸۸ سانتیمتر دارای بیشترین ارتفاع گیاه در میان ارقام بود (جدول ۴). تفاوت ارتفاع گیاه ارقام به اختلاف ژنتیکی بین آنها مربوط شود. ارتفاع گیاه در تراکم‌های مختلف بذر نیز تفاوت معنی‌داری نداشت ولی تراکم‌های ۴۵۰ بذر در مترمربع (میانگین ۸۱/۱ سانتیمتر) و ۴۰۰ بذر در مترمربع (میانگین ۷۸/۸ سانتیمتر) به ترتیب بلندترین و کوتاه‌ترین ارتفاع گیاه را داشتند (جدول ۴).

نتایج تحقیقات دستان و همکاران (Dastan *et al.*, 2011) در مازندران حاکی از معنی‌دار بودن اثر تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع گیاه ارقام مختلف جو بود. بطوریکه تاریخ کاشت ۵ آذر (میانگین ۹۴/۰۴ سانتیمتر) و رقم صحرا (میانگین ۱۰۰/۸ سانتیمتر) بلندترین ارتفاع گیاه را به خود اختصاص دادند.

طول سنبله

اثر سال بر طول سنبله در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد. تفاوت ارقام و همچنین اثر متقابل تاریخ کاشت × تراکم بذر نیز در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). هر چند با تاخیر در کاشت روند رشد طولی سنبله کاهشی بود ولی این کاهش معنی‌دار نبود. تاریخ کاشت ۲۹ آبان (میانگین ۵۱/۱ میلیمتر) و تاریخ کاشت ۱۵ آذر (میانگین ۴۹/۴ میلیمتر) به ترتیب طویل‌ترین و کوتاه‌ترین طول سنبله را داشتند (جدول ۴). رقم نصرت با میانگین

مختلف بذر از لحاظ میانگین طول دوره رشد اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۳).

طبق بررسی‌های انجام شده توسط آدونووان و همکاران (O'Donovan *et al.*, 2011) در ارتباط با اثر تاریخ کاشت و میزان بذر بر عملکرد جوی مالت، اثر تاریخ کاشت و مقدار بذر بر تعداد روز تا رسیدن گیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود. بطوریکه تاخیر در تاریخ کاشت بطور میانگین ۵ روز رسیدگی محصول را کاهش داد که نتایج این تحقیق با نتایج آنها مطابقت داشت. همچنین کوتاه‌ترین تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی دانه به بالاترین تراکم کاشت (۵۰۰ بذر در مترمربع) تعلق یافت. سایر محققان نیز بین سطوح مختلف تاریخ کاشت و ارقام از لحاظ تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی تفاوت معنی‌داری گزارش کردند (Shaherjajian *et al.*, 2010).

ارتفاع گیاه

اثر تاریخ کاشت و رقم بر ارتفاع گیاه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). هر چه طول دوره رشد در تاریخ کاشت‌های زود هنگام افزایش یافت، فرصت بیشتری برای رشد طولی میانگرمه‌ها به وجود آمد و بر همین اساس در تاریخ کاشت ۱۲ آبان (میانگین ۸۵/۶۱ سانتیمتر) و تاریخ کاشت ۱۵ آذر (میانگین ۷۵/۵ سانتیمتر) به ترتیب بلندترین و کوتاه‌ترین ارتفاع گیاه مشاهده شد (جدول ۴). رقم فجر ۳۰ با میانگین ۶۴ سانتیمتر به عنوان

۵۲/۸ میلیمتر و رقم فجر ۳۰ با میانگین ۴۸/۸ میلیمتر طویل‌ترین و کوتاهترین سنبله را بخود اختصاص دادند. تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع (با میانگین ۵۱/۴ میلیمتر) و تراکم ۴۵۰ بذر در مترمربع (با میانگین ۴۹/۸ میلیمتر) بلندترین و کوتاهترین طول سنبله را تولید کردند. بنابراین با افزایش تراکم بذر، طول سنبله کاهش یافت، هرچند این کاهش محسوس نبود (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه میانگین‌ها برای برخی صفات زراعی، عملکرد دانه و شاخص برداشت جو تحت تاثیر سطوح مختلف تاریخ کاشت، رقم و تراکم بذر

Table 4. Mean comparison for agronomic traits, grain yield and harvest index of barley in different planting dates, cultivar and seeding density

		ارتفاع گیاه (سانتی متر) Plant height (cm)	طول سنبله (میلی متر) Spike length (mm)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) Grain yield (kg ha ⁻¹)	شاخص برداشت (%) Harvest index (%)
Planting date تاریخ کاشت					
03 November	۱۲ آبان	85.61a	51.02	6224.7a	42.27
20 November	۲۹ آبان	79.5b	51.08	5714.8b	42.00
06 December	۱۵ آذر	75.5c	49.38	4368.6c	40.33
Cultivar رقم					
Nosrat	نصرت	87.98a	52.75a	5868.3a	41.20
Yousef	یوسف	84.59b	50.81ab	4930.5c	42.11
Fajr 30	فجر ۳۰	68.04c	48.81b	5509.4b	41.29
Seeding density تراکم بذر					
350 seed m ⁻²	۳۵۰ بذر در مترمربع	80.70	51.41	5341.8	42.21
400 seed m ⁻²	۴۰۰ بذر در مترمربع	78.79	51.12	5538.1	42.14
450 seed m ⁻²	۴۵۰ بذر در مترمربع	81.11	49.83	5428.3	40.26

میانگین‌هایی، در هر ستون و برای هر عامل، که دارای حداقل یک حرف مشترک می باشند بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

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

عملکرد دانه

تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال، تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار بود (جدول ۲). در سال دوم زراعی به لحاظ مساعد بودن شرایط آب و هوایی میزان عملکرد دانه بالاتر از سال اول زراعی بود. در تاریخ کاشت ۱۲ آبان

نتایج بدست آمده از این پژوهش

با نتایج آزمایشات زاهد و همکاران (Zahed et al., 2011) مبنی بر معنی دار نبودن اثر تراکم بر روی طول سنبله و وجود اختلاف معنی دار بین ارقام گندم از نظر طول سنبله مطابقت داشت.

سولیمانی و همکاران (Soleymani *et al.*, 2011) در آزمایشی مشابه برای تعیین تراکم بذر و تاریخ کاشت مناسب برای گیاه جو در فارس بین سطوح مختلف ارقام و تراکم بذر از لحاظ ارتفاع گیاه، عملکرد دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد مشاهده کردند ولی اثر تاریخ کاشت بر صفات مذکور معنی‌دار نبود. آنها گزارش کردند که تاریخ کاشت ۱۵ آبان (۴۸۷۲/۶ کیلوگرم در هکتار)، تراکم کاشت ۴۵۰ بوته در مترمربع (۴۸۹۳/۴ کیلوگرم در هکتار) و رقم کارون (۵۵۴۲/۱ کیلوگرم در هکتار) بالاترین میانگین عملکرد دانه را داشتند. رقم کارون با تراکم ۴۵۰ بوته در مترمربع در تاریخ کاشت ۱۵ آبان بیشترین عملکرد دانه را تولید کرد.

در تحقیقی دیگر توسط بلوچی و همکاران (Balouchi *et al.*, 2005) که به منظور بررسی اثر تراکم بوته و مقدار کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ژنوتیپ‌های جوی لخت در تهران اجرا شد، اثر تراکم بوته بر تعداد سنبله در واحد سطح و عملکرد دانه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار شد ولی بین سطوح مختلف تراکم بوته از نظر تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. مقایسه میانگین‌های ژنوتیپ‌های جوی لخت در تراکم‌های مختلف بوته نشان داد ژنوتیپ ALISO "S"/CIO3909-2 در تراکم ۵۰۰ بوته

(میانگین ۶۲۲۴/۷ کیلوگرم در هکتار) حداکثر عملکرد دانه بدست آمد و حداقل عملکرد دانه به تاریخ کاشت ۱۵ آذر (میانگین ۴۳۶۸/۶ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت. در تاریخ کاشت زودهنگام گیاه فرصت بیشتری برای رشد رویشی و تولید پنجه بارور که ارتباط مستقیم با تعداد سنبله بارور در واحد سطح دارد، داشت و از طرف دیگر با توجه به افزایش طول دوره رشد، ساخت و ذخیره‌سازی مواد فتوسنتزی و همچنین طول دوره پر شدن دانه افزایش یافت که بدنبال آن انتقال بیشتر مواد فتوسنتزی به دانه‌ها منجر به بالا رفتن عملکرد اقتصادی شد (جدول ۴).

رقم نصرت با میانگین ۵۸۶۸/۳ کیلوگرم در هکتار و رقم یوسف با میانگین ۴۹۳۰/۵ کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین کمترین عملکرد دانه را داشتند (جدول ۴). بیشترین عملکرد به تراکم ۴۰۰ بذر در مترمربع (میانگین ۵۵۳۸/۱ کیلوگرم در هکتار) و پائین‌ترین عملکرد به تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع (میانگین ۵۳۴۱/۸ کیلوگرم در هکتار) تعلق داشت (جدول ۴). با این تفاسیر، علیرغم افزایش تعداد سنبله در واحد سطح در تراکم‌های بالای بذر و با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار بین تراکم‌های مختلف بذر از نظر وزن هزار دانه، احتمالاً کاهش تعداد دانه در سنبله‌ها ناشی از افزایش رقابت درون گیاهی منجر به افزایش عملکرد دانه در تراکم‌های بالاتر بوته نشد (جدول ۴).

عملکرد ماده خشک (بیولوژیکی) نیز افزوده شد. این روند نسبی به همین شکل در تاریخ کاشت دیر هنگام به صورت کاهش برای عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیکی مشاهده شد. رقم یوسف (با میانگین $42/11\%$) حداکثر و رقم نصرت (با میانگین $41/20\%$) حداقل شاخص برداشت را دارا بودند (جدول ۴). تراکم ۳۵۰ بذر در مترمربع با میانگین $42/21\%$ از بالاترین شاخص برداشت و تراکم ۴۵۰ بذر در مترمربع با میانگین $40/26\%$ پائین ترین شاخص برداشت را داشتند (جدول ۴).

شاکری و همکاران (Shakeri et al., 2009) گزارش کردند که ارقام جو از نظر شاخص برداشت اختلاف معنی داری نداشتند ولی اثر میزان بذر بر شاخص برداشت معنی دار بود. آنها اظهار داشتند که بیشترین (46%) و کمترین (38%) شاخص برداشت به ترتیب در تراکم ۲۷۵ بذر در مترمربع و ۲۰۰ بذر در مترمربع مشاهده شد.

نتیجه گیری

کاشت زود هنگام جو در منطقه یزد (دوازدهم آبان) بهترین عملکرد اقتصادی را به دنبال داشت. ارقام مختلف در تاریخ کاشت و تراکم های مختلف بذر واکنش های متفاوتی از خود نشان دادند. بطوریکه رقم نصرت در تاریخ کاشت های زود هنگام و دیر هنگام با تراکم های ۴۰۰ بذر در مترمربع بالاترین عملکرد دانه را داشت. تاریخ کاشت ۲۹ آبان با تراکم های

در مترمربع با میانگین ۵۸۷۴ کیلوگرم در هکتار و $40/32\%$ ، به ترتیب بالاترین عملکرد دانه و شاخص برداشت را در بین ژنوتیپ ها دارا بود.

ملکی و همکاران (Maleki et al., 2012) نیز در پژوهشی که به منظور بررسی واکنش مورفولوژیکی ارقام جدید جو نسبت به تاریخ کاشت در منطقه بروجرد اجرا شد به این نتیجه رسیدند که اثر تاریخ کاشت و رقم بر عملکرد دانه معنی دار بود. بطوریکه حداکثر و حداقل عملکرد دانه با میانگین عملکرد ۲۶۱۶ و ۱۲۴۷ کیلوگرم در هکتار به ترتیب به تاریخ کاشت ۲۷ آذر و ۱۳ آذر تعلق داشت. رقم بهمن (2602) کیلوگرم در هکتار) بیشترین و رقم ماکوئی (1302) کیلوگرم در هکتار) کمترین عملکرد دانه را در بین ارقام داشتند.

شاخص برداشت

اثر سال بر روی شاخص برداشت در سطح احتمال ۱ درصد و اثر متقابل سال \times رقم \times تراکم بذر و سال \times تاریخ کاشت \times رقم \times تراکم بذر بر آن سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد (جدول ۲).

تاریخ کاشت ۱۲ آبان و تاریخ کاشت ۱۵ آذر به ترتیب با میانگین $42/27\%$ و $40/33\%$ بیشترین و کمترین شاخص برداشت را داشتند (جدول ۴). بر این اساس و با توجه به مقادیر عملکرد دانه بدست آمده در تاریخ کاشت های مختلف، به ازای افزایش عملکرد دانه در تاریخ کاشت های زود هنگام، به همان نسبت بر

مختلف بذر، عملکرد نسبتاً یکسانی را تولید نمود. رقم یوسف در تاریخ کاشت زودهنگام با تراکم ۴۵۰ بذر در مترمربع عملکرد مطلوبتری داشت در حالیکه در تاریخ کاشت ۲۹ آبان و ۱۵ آذر با تراکم های پائین بذر عملکرد بیشتری تولید نمود. رقم فجر ۳۰ نیز در تاریخ کاشت ۱۲ آبان نسبت به تراکم بالای بذر، در تاریخ کاشت ۲۹ آبان نسبت به تراکم ۳۵۰ و ۴۰۰ بذر در مترمربع و همچنین در تاریخ کاشت ۱۵ آذر نسبت به تراکم ۴۰۰ بذر در مترمربع واکنش مثبتی نشان داد.

References

- Afyouni, D., Ghandi, A., and Sadeghi, D. 2001.** Evaluation of planting date and seed rate effect on grain yield and agronomic traits of new wheat cultivars. Research Project Final Report No. 81113. Agricultural Research Station of Kaboutar-Abad, Isfahan, Iran. 103 pp. (In Persian).
- Aghaalikhani, M., Ahmadi, M. A., and Modarres Sanavy, A. M. 2007.** Effect of planting density and nitrogen amounts on yield and forage quality of pearl millet. *Pazhohesh va Sazandegi* 77: 19-24 (In Persian).
- Ansarimaleki, Y., Noormand Moayed, F., Nader Mahmoodi, K., Azimzadeh, S. M., Roohi, E., Hesami, A., Solemani, K., Abediasl, G., Pashapoor, H., Pooralibaba, H. R., Dehgan, M. A., Patpour, M., Eskandari, I., and Salekzamani, A. 2009.** Abidar a new barley cultivar for moderate and cold dryland areas of Iran. *Seed and Plant* 25-1(1): 227-230 (In Persian).
- Balouchi, H. R., Tahmasbi Sarvestani, Z., and Modarres Sanavy, A. M. 2005.** Effect of plant density and nitrogen rate on yield and yield components of hullless barley genotypes in Tehran region. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 12(6): 90-99 (In Persian).
- Chaichi, M. R., Zargarnetaj, J., Yaghoubi, R., and Esmailian, K. S. 2004.** Evaluation of seeding rate effect on forage and seed yield for two wheat varieties. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources* 11(3): 5-14 (In Persian).
- Dastan, S., Mobasser, H. R., Ghanbari-Malidarreh, A., Arab, R., Ghorbannia, E., and Rahimi, R. 2011.** Effects of sowing dates and CCC application on morphological traits, agronomical indices and grain yield in barley cultivars. *World Applied Sciences Journal* 14(11): 1717-1723.

- FAO. 2010.** Food and agricultural commodities production. Website: <http://faostat.fao.org>.
- Hiltbrunner, J., Streit, B., and Lidgens, M. 2007.** Are seeding densities an opportunity to increase grain yield of winter wheat in a living mulch of white clover?. *Field Crops Research* 102: 163-171.
- Jasemi, S. Sh., and Yousefi, A. 2004.** Effect of seed density on yield and yield components of hulls barley cultivars. Pp. 125. In: *Proceeding of the 8th Iranian Crop Sciences Congress*.
- Khajepour, M. R. 2009.** Principles of agronomy. Jahad-e-Daneshgahi. Isfahan Technology University. 654 pp. (In Persian).
- Maleki, M., Khourgami, A., and Farnia, A. 2012.** New barley varieties morphological response to planting date in Borujerd region of Iran. *International Journal of Science and Advanced Technology* 2(3): 39-42.
- Mazaheri, D., Tavakoli, A., and Tohidi, G. H. 2005.** A study on the effect of cultivar and planting date on yield of barley cultivars in Jiroft. Pp. 150-151. In: *Proceedings of the 9th Iranian Crop Sciences Congress*.
- Navabi, A. R., and Zolghadr, M. 1996.** Effect of planting date on grain yield and related characteristics in two barley cultivars. *Seed and Plant* 12(1): 45-53.
- O'Donovan, J. T., Turkington, T. K., Edney, M. J., Juskiw, P. E., McKenzie, R. H., Harker, K. N., Clayton, G. W., Lafond, G. P., Grant, C. A., Brandt, S., Johnson, E. N., May, W. E., and Smith, E. 2012.** Effect of seeding date and seeding rate on malting barley production in western Canada. *Canadian Journal of Plant Science* 92: 321-330.
- Sabet Moghadam, H., Fathi, G., and Siadat, A. 2009.** Effect of planting date and seeding density on grain yield and yield components of hulls barley in Ahvaz region. Pp. 359. In: *Proceedings of the 11th Iranian Crop Sciences Congress*. (In Persian).
- Samarah, N. H., and Al-Issa, T. A. 2006.** Effect of planting date on seed yield and quality of barley under semi-arid Mediterranean condition. *American-Eurasian Journal of Agriculture and Environmental Science* 4: 222-225.
- Shaherjajian, M. H., Soleymani, A., Emami, S. A., and Narenjani, L. 2010.** Determination of the best planting date and plant density of different barley varieties

in semi-arid conditions of Fars. Pp. 1376-1379. In: Proceedings of the 5th International Conference of New Ideas in Agriculture. University of Khorasgan, Isfahan, Iran. (In Persian).

- Shakeri, S., Naderi, A., and Lakzadeh, I. 2009.** Evaluation of seed rate effect on yield and yield components of two barley genotypes in Ahwaz conditions. *Journal of Crop Physiology* 1(2): 77-84.
- Sharma, P. K., Singh, B., and Bal, S. K. 2007.** Evaluation of heat units in relation to crop phenology and grain yield of barley (*Hordeum vulgare* L.). *Journal of Research Punjab Agricultural University* 44: 90-95.
- Soleymani, A., Shahrajabian, M. H., and Naranjani, L. 2011.** Determination of the suitable planting date and plant density for different cultivars of barley (*Hordeum vulgare* L.) in Fars. *African Journal of Plant Science* 5(3): 284-286.
- Xi-haun, L., Wen-suo, C., Cai-ying, Bao, L., and Zhi-ying, M. 2008.** Relations between sowing date, seeding density and grain yield of two introduced malting barley varieties. *Journal of Agricultural University of Hebei* 31:6-11.
- Zahed, M., Galeshi, S., Latifi, N., Soltani, A., and Calate, M. 2011.** The effect of plant density on seed yield and yield components in modern and old wheat cultivars. *Electronic Journal of Crops Production* 4(1): 201-215.