

## واکنش عملکرد و اجزای عملکرد دانه تریپیکاله به تاریخ کاشت و تراکم بوته در کشت دیم

پرستو مرادی<sup>1</sup>، محسن زواره<sup>2\*</sup>، غلامرضا محسن آبادی<sup>2</sup>، محمد ربیعی<sup>3</sup>

تاریخ دریافت: 89/8/28 تاریخ پذیرش: 91/3/22

1- دانشجوی دکترای دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

2- استادیار دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

3- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

\* مسئول مکاتبه E-mail: [mzavareh@guilan.ac.ir](mailto:mzavareh@guilan.ac.ir)

### چکیده

به منظور تعیین تراکم بوته و تاریخ کاشت مناسب برای کاشت تریپیکاله در رشت، آزمایشی در سال زراعی 1388 - 1387 به صورت کرت خرده شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در موسسه تحقیقات برنج کشور اجرا شد. کرت های اصلی آزمایش شامل چهار تاریخ کاشت (31 شهریور، 10، 20 و 30 مهرماه) و کرت های فرعی شامل تراکم بذر در واحد سطح (275، 350، 425 و 500 بوته در متر مربع) بودند. نتایج آزمایش نشان داد که تعداد پنجه در بوته تنها تحت تاثیر تراکم بوته کاشته شده قرار گرفته است. بیشترین تعداد پنجه (6/13 عدد) در گیاه در تیمار کاشت 275 بوته در متر مربع در هکتار بدست آمد و با افزایش تراکم بوته تعداد پنجه کاهش یافت و کمترین تعداد آن در 500 بوته بدست آمد. تراکم بذر کاشته شده تاثیر معنی داری بر طول سنبله و عملکرد ماده خشک بوته ها نداشت؛ این دو ویژگی تنها تحت تاثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. گیاهان در تاریخ کاشت 31 شهریور، در مقایسه با سایرین، بیشترین ماده خشک و طول سنبله را داشتند. یافته های این آزمایش همچنین، نشان داد که برهمکنش تاریخ کاشت × تراکم بذر بر عملکرد دانه در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و همچنین، شاخص برداشت گیاهان تاثیر معنی دار داشته است. بیشترین تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت 31 شهریور ماه با تراکم کاشت 350 بذر در متر مربع به میزان 73/45 عدد و بیشترین شاخص برداشت در تاریخ کاشت 20 مهرماه و تراکم 275 بوته در متر مربع به میزان 42/86 بدست آمد. بیشترین عملکرد در تاریخ کاشت 31 شهریور و تراکم کاشت 500 بوته (2/5863 کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن در تاریخ کاشت 20 مهر و تراکم بوته 275 بوته در متر مربع (8/3351 کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. با توجه به یافته های این پژوهش بهترین تاریخ کاشت و تراکم بوته مربوط به 31 شهریور و 500 بوته در متر مربع است.

واژه های کلیدی: تاریخ کاشت، تراکم کاشت، تریپیکاله، عملکرد دانه

## Response of Grain Yield and Yield Components of Triticale to Sowing Date and Plant Density

P Moradi<sup>1</sup>, M Zavareh<sup>2\*</sup>, Gh Mohsenabadi<sup>2</sup> and M Rabiee<sup>3</sup>

Received: November 19, 2010 Accepted: June 11, 2012

<sup>1</sup>PhD. Student of Agronomy, Dept of Agronomy & Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

<sup>2</sup>Assist Prof, Dept of Agronomy & Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, 41889-58643 Rasht, Iran

<sup>3</sup>Assist Prof, Dept of Agronomy & Plant Breeding, Faculty of Agricultural Sciences, University of Guilan, Rasht, Iran

<sup>4</sup>Scientific Member of Rice Research Institute of Iran, Rasht, Iran.

Corresponding Author: Email: [mzavareh@guilan.ac.ir](mailto:mzavareh@guilan.ac.ir)

### Abstract

In order to study of sowing date and plant density on Triticale (*Triticum secale*), a field experiment was carried out under dry farming in the Rice Research Institute of Iran, during 2008-2009. The experiment was conducted as a RCBD based split-plot design with three replications. Experimental treatments included: Four sowing date (Sept. 21, Oct. 1, Oct. 10, and Oct. 20) as main plot and four plant density (275, 350, 425 and 500 plant/m<sup>2</sup>) composed of as sub plots, respectively. Results indicated that plant density was significant effect on tiller number/plant. The highest number (13.6 tiller/ plant) was obtained in 275 plant/m<sup>2</sup> seed density. The results showed, spike length and plant dry matter was affected only by sowing date. The highest dry matter and the longest spike were produced on Sep. 21. Result of the experiment revealed that grain yield, spike number per plant and harvest index significantly affected by sowing date × plant density interaction. However, planting 500 plant/m<sup>2</sup> in Sept. 21 resulted to highest (5863 Kg ha<sup>-1</sup>) grain yield and 275 plant/m<sup>2</sup> seed in Oct. 21 resulted the lowest (3351.08 Kg ha<sup>-1</sup>).

**Key words:** grain yield, seed density, sowing date, Triticale.

### مقدمه

جهان، ارزش زیادی در تامین علوفه دام ها پیدا کرده است (مرکز خوار و بار جهانی<sup>1</sup>، 2009).

ارزش غذایی این گیاه به میزان زیادی به نهاده های بکار رفته، نور و دمای فصل رشد، که تحت تأثیر تاریخ

تریتیکاله گیاهی ساخته دست بشر و گزینه خوبی برای سیستم های کم نهاده و جایگزین مناسبی برای گندم و جو است. این گیاه سردسیری با سطح زیر کشت 4132972 هکتار و کل تولید 15040432 کیلوگرم در

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization (FAO).

بیش از اندازه گیاه باعث رقابت بیش از حد بین گیاهان و کاهش تولید آن‌ها می‌گردد (لک و همکاران، 1377) که در هر دو مورد از پتانسیل تولید بهینه استفاده نشده و عملکرد کاهش می‌یابد (اسپینک و همکاران 5000). اندرسون (1983) عنوان کرد با افزایش تراکم تریتیکاله از 80 به 190 کیلوگرم در هکتار عملکرد افزایش یافت و از 2/1 به 6/9 تن در هکتار رسید. با افزایش تراکم بذر در تریتیکاله از 500 به 650 بوته در متر مربع ارتفاع و تعداد سنبله در متر مربع افزایش یافت، اما تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه تا 500 بوته در متر مربع افزایش یافتند و در مقادیر بیشتر از آن کاهش پیدا کردند (مات و همکاران 5005).

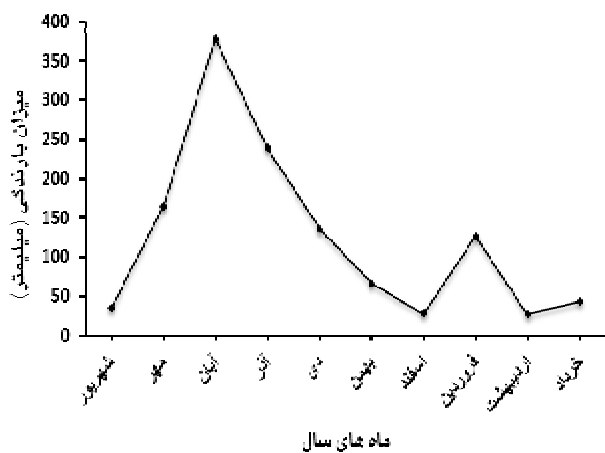
بنابراین، استقرار تراکم مطلوبی از بوته‌ها در مناسبترین تاریخ کاشت می‌تواند اساس یک سیستم زراعی موفق باشد. بر این اساس، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ی تریتیکاله در رشت انجام شد.

#### مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی 1388-1387 در موسسه تحقیقات برنج کشور در رشت (37/2047 درجه شمالی و 49/6412 درجه شرقی و ارتفاع 28 متر از سطح دریای آزاد) در زمینی با بافت رسی سیلتی شنی و pH 6/7 و ماده آلی 1/63 درصد انجام شد. میزان نیتروژن کل و فسفر قابل جذب خاک به ترتیب 0/193 و 0/206 درصد بودند. بارندگی در طول دوره آزمایش 123/79 میلیمتر (شکل 1) و میانگین سالانه دمای کمینه و بیشینه به ترتیب 3/6 و 24/2 درجه سلسیوس ثبت شده است. آزمایش به صورت کرت‌های خرده شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و بدون آبیاری (آبیاری صرفاً با بارندگی) انجام شد. در این آزمایش چهار تاریخ کاشت 31 شهریور، 10، 20 و 30 مهر ماه (به ترتیب روزهای 186، 196، 206 و 216 ام از آغاز فروردین) به عنوان فاکتور اصلی و چهار سطح مصرف

کاشت است، وابسته است. تاریخ کاشت مناسب باعث بهبود جوانه‌زنی و استقرار گیاه شده و شرایط را برای بیشترین تحمل به سرما و رشد بهتر در بهار سال آینده مهیا می‌کند. رعایت تاریخ کاشت مناسب باعث تولید عملکرد اقتصادی بالاتر بدون صرف هزینه‌های اضافی خواهد شد و به گیاه اجازه خواهد داد که پتانسیل کامل رشدی خود را نشان دهد (علی و همکاران، 2010). تأخیر در زمان کاشت بر جوانه زنی و رشد غلات اثر منفی دارد و باعث کاهش در عملکرد دانه آن‌ها می‌شود (حق و خان 2002). کاهش عملکرد دانه غلات زمستانه در صورت کشت آنها در تاریخی خارج از گستره‌ی تاریخ کشت بهینه بوسیله ویت (1996) و دالک و همکاران (1993) و همچنین، کاهش عملکرد دانه گندم با تأخیر در کاشت بوسیله سبحان و همکاران (2003) گزارش شده است. کاسیم و همکاران (2008) عنوان کرد که با تأخیر در کاشت تعداد پنجه، ارتفاع گیاه، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، عملکرد ماده خشک و در نهایت عملکرد دانه کاهش می‌یابد. اسکورت و همکاران (2006) و راثو و همکاران (2000) کاهش وزن هزار دانه در آزمایش خود گزارش کردند. علی و همکاران (2004) مشاهده کردند که تاریخ کاشت‌های دیرتر دوره پنجه زنی را کاهش و خطر هوای گرم در دوره پر شدن دانه را افزایش خواهد داد که در نهایت باعث کاهش در عملکرد دانه خواهد شد. خان و سالیم (1986) در پژوهش خود به این نتیجه رسیدند که عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های زودتر افزایش یافت. بیشترین تعداد پنجه در گیاه، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در تاریخ کاشت‌های زودتر بدست آمد؛ اما در تاریخ کاشت‌های دیرتر عملکرد دانه کاهش یافت.

علاوه بر تاریخ کاشت، تعیین مقدار بذر مناسب هم برای بهره‌برداری بهینه از نهاده‌ها و دستیابی به عملکرد بالا لازم است. تعداد کم گیاه در واحد سطح سبب عدم استفاده از تمام ظرفیت تولید، رشد بیشتر علف‌های هرز و افزایش هزینه کنترل آن‌ها می‌شود، در مقابل تعداد



شکل 1- میزان بارندگی در طول دوره رشد تریتیکاله سال زراعی 87-88.

### نتایج و بحث

#### تعداد پنجه در بوته

نتایج تجزیه واریانس (جدول 1) نشان داد که تعداد پنجه تنها تحت تاثیر معنی دار تراکم کاشت قرار گرفته و تاریخ کاشت اثر معنی داری بر آن نداشته است. با توجه به شکل 2، بیشترین پنجه (13/01 عدد) مربوط به مقدار بذر 275 بوته در متر مربع است که اختلاف معنی داری با سایر تراکم‌های کاشت داشت. کمترین تعداد پنجه (9.54 عدد) در تراکم 500 بوته در متر مربع بدست آمد که در مقایسه با 275 بوته 17 درصد کاهش داشت. تجزیه رگرسیون نشان داد که افزایش تراکم بذر کاشته شده در واحد سطح بطور منفی بر تعداد پنجه ی بارور در بوته اثر گذاشته است (شکل 2).

بذر تریتیکاله از رقم جوانیلو مقادیر 275، 350، 425 و 500 بوته در متر مربع در کرت های فرعی در نظر گرفته شدند. هر کرت شامل 10 خط کشت به طول شش متر و فاصله ردیف 20 سانتیمتر بود و بذور به صورت دستی با تراکم‌های مشخص روی خطوط با عمق سه سانتی‌متر کشت شدند. در پایان فصل رشد عملکرد دانه، تعداد پنجه بارور در بوته، میانگین تعداد دانه در سنبله، طول سنبله، وزن هزار دانه اندازه‌گیری و ثبت شد. عملیات برداشت برای تعیین ماده خشک کل و عملکرد نهایی دانه از سطح یک مترمربع میان هر کرت با رعایت اثرات حاشیه‌ای انجام شده و عملکرد دانه بر مبنای 14 درصد رطوبت دانه گزارش شده است. شاخص برداشت از تقسیم عملکرد دانه بر ماده خشک کل با استفاده از معادله زیر محاسبه شد:

$$100 \times (\text{عملکرد بیولوژیک} \div \text{عملکرد دانه}) = \text{شاخص برداشت}$$

در این آزمایش 200 کیلوگرم در هکتار کود اوره در سه مرحله و (قبل از جوانه‌زنی، پنجه‌زنی و ساقه‌دهی به ترتیب 60، 70 و 70 کیلوگرم در هکتار) و 200 کیلوگرم در هکتار سوپرفسفات تریپل پیش از کاشت به صورت دستی مصرف شد. مبارزه با علف‌های هرز در طول دوره رشد گیاه به صورت دستی انجام شد. برداشت نهایی برای تاریخ کاشت 31 شهریور و 10 مهر، در اول خرداد و در دو تاریخ کاشت دیگر در هفت خرداد ماه انجام شد.

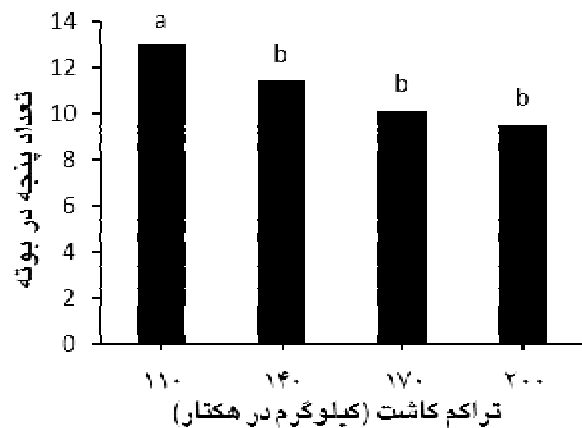
داده‌های بدست آمده با استفاده از رویه نرم افزار SAS نسخه 9/1 مورد تجزیه قرار گرفت و برای مقایسه میانگین از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

جدول 1- جدول تجزیه واریانس تاریخ کاشت و مقدار بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد تریپتیکاله.

میانگین مربعات								منابع تغییرات
شاخص برداشت	عملکرد دانه	عملکرد ماده خشک	وزن هزار دانه	تعداد دانه در سنبله	طول سنبله	تعداد پنجه	درجه آزادی	
17/16**	5/73*	8/36*	1/01ns	0/77ns	1/4ns	1/93ns	2	بلوک
9/26*	4/15*	4/09*	2/4ns	10/49**	3/84**	0/7ns	3	تاریخ کاشت
12/12	1/05	2/47	1/5	0/87	1/96	2/14	6	خطای اصلی
0/88ns	0/66ns	0/51ns	1/22ns	6/41*	0/91ns	8/42*	3	تراکم بذر
2/65*	2/4*	1/89ns	1/87ns	2/3*	1/31ns	1/69ns	9	تاریخ کاشت × تراکم بذر
1/11	0/95	1/87	1/3	0/79	1/25	1/8	32	خطای فرعی
13/43	18/7	16/4	15/2	11/34	8/13	17/06	-	ضرب تغییرات (%)

\*\* و \* به ترتیب معنی دار در سطح احتمال یک و پنج درصد. ns غیر معنی دار.

کاشت 20 مهر ماه (11/66 عدد) و کمترین آن در تاریخ کاشت 31 شهریور (10/66 عدد) بدست آمد. والی و همکاران (2000) گزارش کردند که تأخیر در تاریخ کاشت گندم تأثیر معنی داری بر تعداد پنجه داشته و تأخیر در کاشت باعث کاهش تعداد پنجه می شود که دلیل این کاهش را به کوتاهی فصل رشد نسبت دادند. کاسیم و همکاران (2008) هم کاهش در تعداد پنجه در گندم را با تأخیر در تاریخ کاشت را گزارش کرده اند.

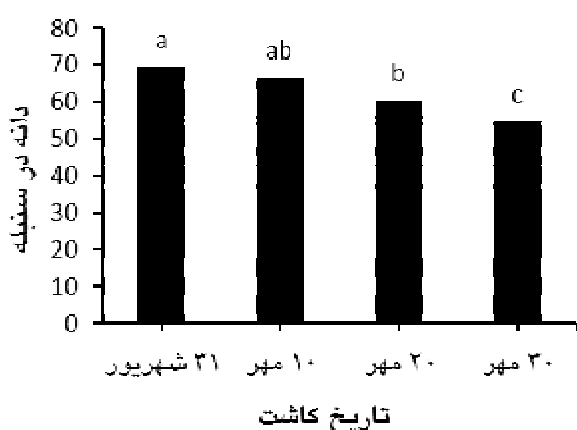


شکل 2- تأثیر تراکم بوته بر تعداد پنجه بارور در بوته. حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد.

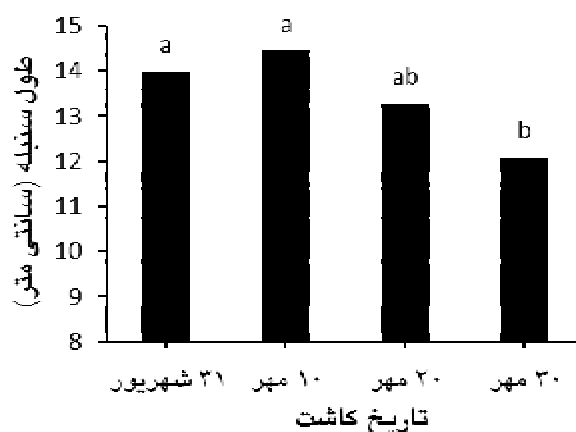
طول سنبله همانگونه که جدول 1 نشان می دهد، اثر تاریخ کاشت بر طول سنبله در سطح احتمال یک درصد معنی دار شده است. بیشترین طول سنبله مربوط به تاریخ کاشت 10 مهرماه (14/45 سانتی متر) بود که با تاریخ کاشت 31 شهریور و 20 مهر هر یک به ترتیب با میزان 13/99 و 13/28 سانتی متر تفاوت معنی داری نداشت، اما با تاریخ کاشت 30 مهر ماه (12/08 سانتی متر تفاوت معنی دار نشان داد (شکل 3). به عبارت دیگر، تأخیر در تاریخ کاشت از اواخر شهریور به اواخر مهرماه سبب کاهش می شود. در محدوده 8 تا 17 درصد در طول سنبله شد.

راهنما و همکاران (1374) علت کاهش تعداد پنجه در پوشش های متراکم را به رقابت فشرده برای نور خورشید و عناصر غذایی و کاهش در طول دوره پیدایش پنجه ها دانستند. یافته های پژوهش های سانلورد و اتوما (1995) و کلافام و فیدرز (2007) نیز نشان دادند که در پوشش های بسیار متراکم رقابت بین پنجه ها و ساقه ها سبب از بین رفتن تعداد زیادی از آنها می شود. در مورد این ویژگی اگر چه تاریخ کاشت تأثیر معنی داری نداشت (جدول 1)، ولی بیشترین تعداد پنجه در تاریخ

(54/48 عدد) تفاوت داشت. با تأخیر در تاریخ کاشت از 31 شهریور به 30 مهر تعداد دانه در سنبله کاهش یافت، به طوری که با تأخیر از 31 شهریور به 10، 20 و 30 مهر ماه به ترتیب 5، 10 و 22 درصد از تعداد دانه در سنبله کاسته شد (شکل 4). کاهش در تعداد دانه با تأخیر در تاریخ کاشت را می توان به کوتاه شدن فصل رشد و نمو (که سبب تسریع نمو، رشد کمتر گیاه که باعث وزن خشک کمتر در هنگام گلدهی می شود)، تأخیر در گرده-افشانی و جذب مواد غذایی و کوتاهی دوره پر شدن دانه نسبت داد. افزایش دما در مرحله گلدهی هم باعث می شود که دانه گرده نتواند روی کلالة جوانه بزند و باعث عقیمی بعضی از گلچه ها و کاهش در طول دوره دانه-بندی و در نهایت کاهش در تعداد دانه خواهد شد (محفوظی و امین زاده، 1382). تاکاهاشی و ناکاسیکو (1992) هم کاهش در تعداد دانه در سنبله را با تأخیر در تاریخ کاشت گزارش کردند و دلیل آن را کاهش در طول دوره آغازش سنبله بیان کردند. اما دالک و همکاران (1993) عنوان کردند تأخیر در تاریخ کاشت از اواسط سپتامبر (اواخر شهریور) تا اواخر اکتبر (اوایل آبان) تأثیری در تعداد دانه در سنبله نداشته است.



شکل 4- تأثیر تاریخ کاشت بر تعداد دانه در سنبله در تربیتکاله. حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد.



شکل 3- تأثیر تاریخ کاشت بر طول سنبله تربیتکاله. حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد.

طول سنبله بوته ها در مقادیر مختلف بذر تفاوتی نداشتند با این وجود بیشترین و کمترین طول سنبله در تراکم بوته 275 و 425 بوته در متر مربع با میانگین 14/18 و 13/37 سانتیمتر بدست آمد. امام و نیکنژاد (1383) کاهش در طول سنبله را در تراکم های بالا ناشی از تشدید آهنگ نموی گیاه و کاهش طول دوره آغازش سنبله عنوان کرده اند.

#### تعداد دانه در سنبله

تعداد دانه در سنبله تحت تأثیر معنی دار تاریخ کاشت، تراکم کاشت و برهمکنش آن ها قرار گرفته است. برش دهی برهمکنش تاریخ کاشت × تراکم کاشت با استفاده از تاریخ کاشت نشان داد که اثر تراکم بوته زمانی معنی دار می شود که گیاهان بعد از تاریخ 10 مهرماه کشت شوند. به بیان دیگر، می توان گفت که در تاریخ کشت های زود و در تراکم های مختلف، تفاوت معنی داری از نظر تعداد دانه در سنبله ها وجود نداشته ولی تأخیر در کاشت سبب تغییر معنی دار این حالت شده است.

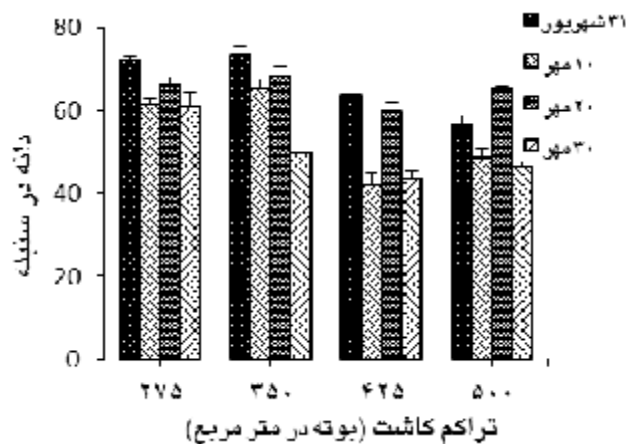
بیشترین تعداد دانه در تاریخ کاشت 31 شهریور ماه با میانگین 69/19 عدد نسبت به تاریخ کاشت 10 مهر با میانگین 66/32 عدد تفاوت معنی داری نداشت، اما با تاریخ کاشت 20 مهر ماه (60/24 عدد) و 30 مهر ماه

بررسی نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل نیز نشان داد، روند تغییرات تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت 30 مهرماه در تمامی تراکم‌های بذر کمتر از سایرین بود اما در 31 شهریور نسبت به سایرین بیشتر بود ولی به طور کلی در تمام تاریخ‌های کاشت با افزایش در تراکم بذر کاهش یافت. بیشترین تعداد دانه در سنبله به تاریخ کاشت 31 شهریور و تراکم 350 بوته در متر مربع تعلق داشت و کمترین آن نیز در تاریخ کاشت 30 مهر و تراکم کاشت 425 بوته در متر مربع بدست آمد که حدود 36 درصد با یکدیگر اختلاف داشتند. با تأخیر در تاریخ کاشت و افزایش در تراکم بوته تا 350 بوته در متر مربع تعداد دانه در سنبله تفاوتی نشان نداد اما با افزایش تراکم بذر تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت‌های مختلف کاهش یافت (شکل 5).

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان داد (جدول 1) که هیچ یک از تیمارها تأثیر معنی‌داری بر وزن هزار دانه نداشتند. عدم تأثیر تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه را می‌توان به همگرایی نمو در گیاهان (همزمانی پر شدن دانه در گیاهانی که در فاصله زمانی طولانی نسبت به یکدیگر کشت شده‌اند) نسبت داد به این ترتیب شرایط در طول دوره پر شدن دانه در این گیاهان بسیار مشابه است. هرچند به دلیل سایر جنبه‌های تسریع نمو (به ویژه وزن خشک گیاه به هنگام گلدهی) ممکن است گیاهان دیر کاشت دانه سبکتری تولید کنند که این میزان بسیار کم و ناچیز است (امام و نیک نژاد 1383). مگر این‌که تأخیر چند روزه در آغاز پر شدن دانه با نامساعد شدن شرایط محیطی (مانند دمای زیاد و محدودیت رطوبت قابل دسترس همراه باشد) که در این صورت تغییرات بسیار بزرگی مشاهده می‌شود و از طرف دیگر وزن هزار دانه در یک رقم ویژگی ثابت و معینی است و کمتر تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرد (امام و نیک‌نژاد 1383). عدم تأثیر

اثر تراکم کاشت بر تعداد دانه در سنبله معنی‌دار شده است، اما با افزایش مقدار بذر از 275 بوته به 500 بوته در متر مربع از تعداد دانه در سنبله کاسته شد. کمترین تعداد آن در تراکم بذر 500 بوته به تعداد 61/62 عدد بدست آمد که با تراکم کاشت 275، 350 و 425 بوته در متر مربع به ترتیب هر یک با میانگین 67/59، 65/72 و 63/94 عدد دانه در سنبله تفاوت معنی‌داری داشت. در تراکم‌های بالای بذر بین اندام‌های رویشی و زایشی جهت دریافت مواد فتوسنتزی رقابت درون گیاهی وجود دارد و این باعث می‌شود با افزایش تراکم، رقابت بین گیاهان تشدید یافته و به دلیل این‌که مخازن زایشی خیلی دیرتر از مخازن رویشی به وجود می‌آیند معمولاً اثرات سوء ناشی از رقابت در درجه نخست گریبانگیر مخازن زایشی می‌شود که در شرایط حاد ممکن است باعث نازایی تعدادی از اندام‌های زایشی و در نتیجه کاهش تعداد دانه در سنبله در تراکم‌های بالا شود (کوچکی و علیزاده 1365). گییسون و پائلسون (1999) هم گزارش کردند که تعداد دانه در سنبله گندم با افزایش تراکم از 275 به 500 بوته در مترمربع به ترتیب از 54/5 به 39/5 دانه در سنبله کاهش یافت. اما ناپ و ناپ (1987) گزارش کردند که تعداد دانه در سنبله در هر دو تاریخ کاشت زودتر و دیرتر در مقایسه با تاریخ کاشت مناسب در گندم زمستانه کاهش یافت.

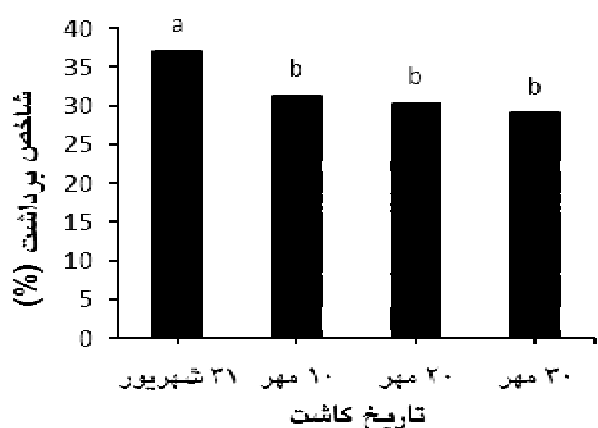


شکل 5- تأثیر تراکم‌های مختلف بذر بر تعداد دانه در سنبله در تاریخ کاشت‌های مختلف.

## شاخص برداشت

تأثیر تاریخ کاشت و برهمکنش آن با تراکم بذر برای شاخص برداشت معنی‌دار بود (جدول 1). برش دهی برهمکنش تاریخ کاشت × تراکم بوته با استفاده از تاریخ کاشت نشان داد که اثر تراکم بوته تنها در تاریخ کاشت 20 مهرماه معنی‌دار شده است. این معنی‌داری می‌تواند ناشی از شاخص برداشت‌های بالا در تاریخ مذکور باشد.

بررسی تاثیر معنی‌دار تاریخ کشت به تنهایی نشان داد که تأخیر در تاریخ کاشت سبب کاهش شاخص برداشت شده است (شکل 7). بیشترین میزان شاخص برداشت مربوط به تاریخ کاشت 31 به میزان 37 درصد بود که تفاوت معنی‌داری با سایر تاریخ‌های کاشت داشت. با این حال، بین تاریخ کاشت‌های 10، 20 و 30 مهرماه به ترتیب با میزان 31/3، 30/3 و 29/1 تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. کاهش شاخص برداشت در تاریخ کاشت‌های دیرتر به علت عملکرد پایین دانه در این تاریخ کاشت است.

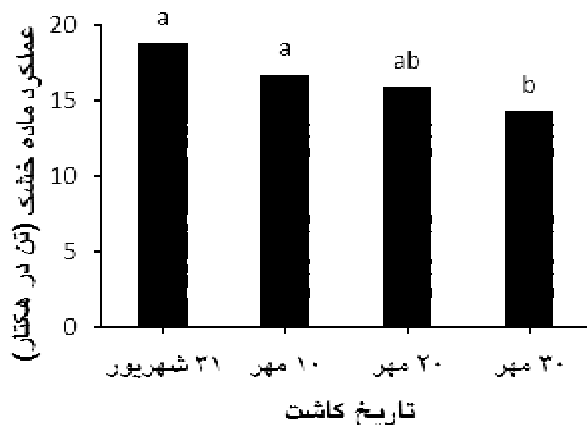


شکل 7- تأثیر تاریخ کاشت بر شاخص برداشت ترتیبی. حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

تاریخ کاشت بر وزن هزار دانه را نوابی و ذوالقدر (1375) هم گزارش کرده‌اند.

## عملکرد ماده خشک در واحد سطح

نتایج تجزیه واریانس داده‌های وزن خشک نشان داد (جدول 1) که در بین تیمارهای مورد آزمایش تنها تاریخ کاشت بر عملکرد ماده خشک تأثیر معنی‌دار داشت و اختلافی را در سطح پنج درصد نشان داد. با تأخیر در تاریخ کاشت عملکرد ماده خشک کاهش یافت. تاریخ کاشت 31 شهریور ماه با میانگین 18086 کیلوگرم در هکتار و تیمار 10 مهر با میانگین 14345 کیلوگرم در هکتار به ترتیب بیشترین و کمترین عملکرد ماده خشک را تولید نمودند (شکل 6). بالا بودن عملکرد ماده خشک در تاریخ کاشت اول به دلیل ارتفاع و رشد رویشی بیشتر است. زیرا در گیاهان دیر کاشت فرصت کافی برای رشد رویشی وجود ندارد و این گیاهان خیلی زود به فاز زایشی منتقل می‌شوند و این باعث کاهش در وزن خشک گیاه می‌شود. نتایج آزمایش‌های انجام شده توسط اسکوارت و همکاران (2005) و باسا و همکاران (2009) درستی مطالب فوق را تأیید می‌کند.

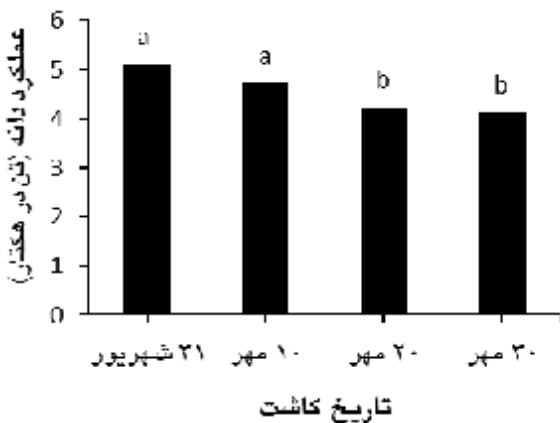


شکل 6- تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد ماده خشک در ترتیبی. حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.



افزایش تراکم بذر هم نتوانسته اثر منفی تأخیر در تاریخ کاشت را جبران کند. برش دهی برهمکنش با استفاده از تراکم بوته نشان داد که اثر تاریخ کاشت زمانی معنی دار می شود که بذور با تراکم بیشتر از 350 بوته در متر مربع کاشته شوند. به بیان دیگر، افزایش تراکم بذر مصرفی در زمان کشت اثرات تاریخ کشت را برجسته تر می نماید.

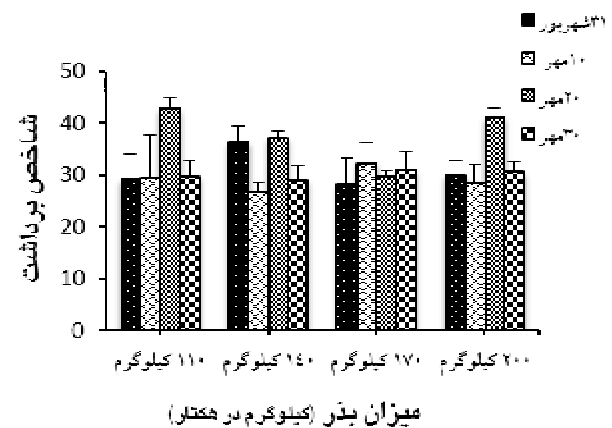
مقایسه میانگین های این ویژگی نشان داد که با تأخیر در تاریخ کاشت از عملکرد دانه ها کاسته شده است به طوری که بیشترین عملکرد دانه (5275/7 کیلوگرم در هکتار) در تاریخ کاشت 31 شهریور ماه نسبت به کمترین عملکرد در تاریخ کاشت 30 مهرماه 996/6 کیلوگرم در هکتار اختلاف داشت. به تدریج با تأخیر در تاریخ کاشت به 10، 20 و 30 مهرماه به 4728/7، 4233/2 و 4119/1 کیلوگرم در هکتار رسید (شکل 9).



شکل 9- تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه تریپیکاله. حروف متفاوت در هر ستون بیانگر اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال پنج درصد می باشد.

به طور کلی پایین بودن عملکرد دانه در تاریخ کاشت 30 مهرماه می تواند به کاهش در طول سنبله، کاهش در تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نسبت داد. بعلاوه کاهش در عملکرد در تاریخ کاشت های دیرتر را می توان به از دست دادن سهم عمده ای از تابش دریافتی به وسیله سایه انداز (به دلیل ابرناکی منطقه و کاهش ساعات

وجید و همکاران (2004) هم کاهش در شاخص برداشت با تأخیر در تاریخ کاشت در یافته های خود گزارش کردند. والی و همکاران (2000) در مطالعات خود عنوان کردند که تراکم تأثیر معنی داری بر شاخص برداشت داشت و کاهش در تراکم باعث افزایش در شاخص برداشت شد که این افزایش ممکن است باعث افزایش در عملکرد شود.



شکل 8- برهمکنش تاریخ کاشت × تراکم کاشت بر شاخص برداشت در تریپیکاله.

اما داروینکل (1978) بیان کرد کاهش شدید در تراکم گیاه، شاخص برداشت و عملکرد دانه را کاهش می دهد. بیشترین میزان شاخص برداشت در تاریخ کاشت 20 مهر و تراکم 275 بوته در متر مربع بدست آمد (شکل 8) که دلیل بالا بودن آن بیشتر بودن عملکرد در 20 مهر نبود بلکه به دلیل کم بودن عملکرد ماده خشک در این تاریخ کاشت است.

#### عملکرد دانه

بر اساس جدول 1، هم تاریخ کاشت و هم برهمکنش آن با تراکم بذر تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه داشته است. برش دهی برهمکنش تاریخ کاشت × تراکم کاشت با استفاده از تاریخ کاشت نشان داد که اثر تراکم بوته بر عملکرد دانه در تاریخ کاشت 30 مهر معنی دار نشده است، به این معنی که در تاریخ کاشت های دیرتر حتی

کردند که افزایش در تراکم تا محدوده وسیعی باعث افزایش در عملکرد خواهد شد و بیشترین عملکرد دانه در تراکم 400 تا 500 بوته در مترمربع بدست آمد. در تاریخ کاشت 31 شهریور ماه، با افزایش در تراکم بذر عملکرد دانه افزایش یافت و بیشترین مقدار آن در تراکم 500 بوته در متر مربع بدست آمد و کمترین میزان آن در 275 بوته در متر مربع و تاریخ کاشت 20 مهرماه مشاهده شد که علت آن را می توان به تعداد دانه کمتر در سنبله در این تاریخ کاشت دانست و با وجود بالا بودن تعداد پنجه در تراکم های کمتر، اما افزایش در تعداد پنجه نتوانست کاهش در عملکرد را جبران کند (شکل 10).

#### نتیجه گیری کلی

به طور کلی، یافته های این آزمایش نشان داد که کشت زودتر این گیاه در شرایط آب و هوایی رشت برای برداشت دانه بهتر است زیرا کشت تاخیری موجب برخورد رشد گیاهچه های جوان با بارندگی های مهر ماه (شکل 1) و شرایط غرقاب در منطقه شده و سبب کاهش جمعیت گیاهی به دلیل خفگی می شود. از سوی دیگر، کشت زود هنگام باعث برداشت زودتر و جلوگیری از مواجهه گیاه با دماهای بالای خرداد ماه می شود. علاوه بر این، کشت زودتر و در نتیجه برداشت زودتر سبب عدم تداخل در عملیات آماده سازی زمین برای کشت گیاه بعدی (برنج) می شود. به علاوه، بنیه ضعیف بذر و در نتیجه درصد پایین سبز شدن این گیاه نیاز به مقادیر بالای بذر را ضروری می کند که یافته های این آزمایش هم بر آن تاکید کرد. در نهایت، با توجه به داده های این آزمایش، به نظر می رسد تاریخ کاشت 31 شهریور و تراکم 500 بوته در متر مربع ترکیب مناسبی برای تولید دانه در این منطقه باشد.

آفتابی)، سرمای هوا، بارندگی زیاد و غرقاب شدن زمین نسبت داد که باعث از بین رفتن و صدمه به گیاهان شده اند. کاهش در عملکرد دانه با تأخیر در تاریخ کاشت را کربی (2009) در گیاه جو و اختر و همکاران (2006) در گندم گزارش کرده اند. رادمهر (1373) عنوان کرد که با تأخیر در تاریخ کاشت گندم وزن هزار دانه، تعداد دانه در سنبله به علت عقیمی گلچه ها کاهش می یابد، که در نهایت باعث کاهش در عملکرد می شود. تاکاهاشی و ناکیکسو (1992) کاهش در طول دوره آغازش سنبله در تاریخ کاشتهای دیرتر را باعث کاهش تعداد دانه در سنبله و در نهایت کاهش این صفات را باعث کاهش در عملکرد دانه معرفی کردند.



شکل 10- تأثیر تراکم بوته بر عملکرد دانه در تاریخ مختلف کاشت‌های تربیتکاله.

با افزایش در تراکم عملکرد دانه افزایش یافت. بیشترین و کمترین عملکرد دانه به ترتیب مربوط به مقدار بذر 500 و 275 بوته در متر مربع به میزان  $4874/1$  و  $4441/8$  کیلوگرم در هکتار بود. در تراکم های پایین عدم استفاده بهینه از شرایط موجود در محیط و در تراکم های بالا، ایجاد رقابت درون بوته های و برون بوته ای در استفاده از مواد غذایی و رطوبت و نور، نقصان در رشد گیاه و عملکرد را در پی دارد (سرمدنیا و کوچکی، 1376). للوراز و همکاران (2004) هم عنوان

## منابع مورد استفاده

- امام ی، نیک‌نژادم، 1383. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.
- راهنما ع، نورمحمدی ق، کاشانی ع، 1374. اثر کود ازته و تراکم بذر در پنجه زنی و محصول گندم فلات. مجله نهال و بذر. جلد 4. شماره 11. صفحات 13-14.
- کوچکی ع، علیزاده ا، 1365. اصول زراعت در مناطق خشک. جلد اول. مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی.
- سرمدنیا غ، کوچکی ع، 1376. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- لک ش، سیادت ع، فتحی ق، هاشمی دزفولی س، 1377. بررسی تأثیر سطوح مختلف ازت و تراکم بوته بر روی عملکرد کمی و کیفی تریتیکاله در شرایط آب و هوایی خوزستان (رامین). مجله علوم زراعی ایران. جلد 1. شماره 2. صفحات 47-55.
- محموظی س، امین زاده غ، 1382. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه ارقام گندم نان با تیپ های رشدی متفاوت در منطقه سردسیر اردبیل. مجله نهال و بذر. جلد 19. شماره 3. صفحات 429-433.
- نوابی ع، ذوالقدر م، 1375. اثر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه و صفات وابسته به آن در دو رقم جو. مجله نهال و بذر. جلد 12. شماره 1. صفحات 45-53.
- Akhtar M, Sham M S, Jamil M and Ali L, 5006. Effect of time of sowing on some important characters of wheat *Triticum aestivum* genotypes. J. Agric. Res. 44(4):513-521.
- Ali MA, Ali M, Mohy-Ud- Din Q, 5004. Determination of grain yield of different wheat varieties as influenced by planting dates in agro-ecological conditions of Vehari. Pak. J. Life Soc. Sci. 2(1)5-8.
- Ali MA, Ali M, Sattar M and Ali L, 2010. Sowing date effect on yield of different wheat varieties. J. Agric. Res. 48(2):157-162.
- Anderson WK, 1984. Plant populations for triticale in a Mediterranean environment. Field Crops Res. 8: 281-295.
- Bussu S, Asseng RM and Giunta F, 5009. Optimizing sowing date of durum wheat in a variable Mediterranean environment. Field Crops Res. 111:109-118.
- Clapham W M and Fedders J M, 5007. Effect of sowing date of triticale on seasonal herbage production in the central Appalacion Highlands of the United States. Grass and Forage Sci.63:447-457.
- Dahlke BJ, Oplinger E S, Gaska JM and Martinka MJ. 1993. Influence of planting date and seeding rate on winter wheat grain yield and yield components. J. Prod. Agric. 6:408-414.

- Darwinkel A, 1978. Patterns of tillering and grain production of winter wheat at a wide range of plant densities. *Netherlands J. Agric. Sci.* 26: 383-389.
- FAO. 5008. FAOSTAT, FAO statistical databases agriculture (available at <http://apps.fao.org>).
- Gibson LR and Paulsen GM. 1999. Yield components of wheat grown under high temperature stress during reproductive growth. *Crop Sci.* 39: 1841-1846.
- Haq NU and Khan, M, 5002. Effect of planting date, chlortoluran + MCPA and wheat varieties on weed control and wheat yield. *Sarhad J. Agri.* 18(2): 443-447.
- Khan A. and Salim, M, 1986. Grain yield as influenced by seeding dates in wheat NWFP. *Pakistan J. Agric. Res.*, 7(1): 14-16.
- Kirby, EJM, 5009. The effect of sowing date and plant density on barley. *Ann. App. Biol.*, 63(3): 513- 521.
- Knapp WR and Knapp JS, 1987. Response of winter wheat to date of planting and fall fertilization. *Agron. J.*, 70:1048-1053.
- Lloverase J, Manent J, Vivdas J, Lopez A and Santiveri P, 5004. Seeding rate influence on yield and yield components of irrigated winter wheat in Mediterranean climate. *Agron. J.*, 96: 1258-1265.
- Mut Z, Sezer I and Gulumser A, 5005. Effect of different sowing rate and nitrogen levels on grain yield, yield components and some quality traits of triticale. *Asian J. Plant Sci.*, 4: 533-539.
- Qasim M, Qamer M, Alam F and Alam M, 5008. Sowing date effect on yield and yield components of wheat varieties. *J. Agric. Res.* 46(2):135-350.
- Rao SC, Coleman SW and Volesky JD, 5000. Yield and quality of wheat, triticale and elytricum forage in the southern plains. *Crop Sci.*, 40: 1308.
- Sanord V and Utomo DAH, 1995. Inheritance of tillering in winter wheat population. *Crop Sci.*, 35(6): 1566-1569.
- Schwarte AJ, Gibson LR, Karlen DL, Liebman M and Jannink J, 5005. Planting date effects on winter Triticale dry matter and nitrogen accumulation. *Agron. J.*, 97:1333-1341.
- Schwarte AJ, Gibson LR, Karlen DL, Dixon PM, Liebman M and Jannink JL. 5006. Planting date effects on winter Triticale grain yield and yield components. *Crop Sci.*, 46:1218-1224.
- Spink JH, Semere T, Sparkes DL, Whaley JM, Foulkes MJ, Clare RW and Scott RK. 5000. Effect of sowing date on the optimum plant density of winter wheat. *Ann. Appl. Biol.* 137:179-188.
- Subhan F, Khan M and Jamro GH, 5003. Weed management through planting date seeding rate and weed control method in wheat. *Pak. J. Weed. Sci. Res.* 9(1-2): 49-57.
- Takahashi T and Nakaseko K, 1992. Varietal difference in yield response to delayed sowing of spring wheat in Hokkaido. *Japanese J. Crop Sci.*, 61:22-27.

- Wajid A, Hussain A, Ahmad A, Rafiq M, Goheer AR and Ibrahim M, 5004. Effect of sowing date and plant density on growth, light interception and yield of wheat under semi-arid conditions. *Int. J. Agric. Biol.*, 6:1119-1123.
- Whaley JM, Sparkes DL, Foulkes MJ, Spink JH, Semere T and Scott RK, 5000. The physiological response of winter wheat to reduction in plant density. *Ann. App. Biol.* 137:165-177.
- Witt MD, 1996. Delayed planting opportunities with winter wheat in central Great Plains. *J. Prod. Agric.* 9: 74-78.