نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۳، شماره ۱ ، بهار ۱۳۹۴، ص. ۱۳۰-۱۲۰

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 13, No. 1, Spring. 2015, p. 120-130

تاثیر مقادیر بذر و نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم رشد یافته در بقایای کلزا

افسانه نعمت پور[۱]- سید عبدالرضا کاظمینی[۲*]- محمدجعفر بحرانی[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۶/۲۰
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۰۳/۰۴

چکیده

به منظور بررسی تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن و بذر و نگهداری بقایای کلزا بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم، آزمایشی در سال زراعی ۹۱- ۱۳۹۰ در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز (باجگاه)، به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارها شامل نگهداری بقایای کلزا و بدون بقایا در کرت‌های اصلی، کود نیتروژن (۸۲، ۹۶، ۱۱۰ و ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار) درکرت‌های فرعی و سه میزان بذر گندم (۲۲۰، ۲۴۵ و ۲۷۰ کیلوگرم بذر در هکتار) در کرت‌های فرعی فرعی بودند. در هر سطحی از کاربرد بذر مصرفی، عملکرد دانه در تیمار بدون بقایا به‌صورت معنی‌داری بیشتر از تیمار نگهداری بقایا بود. نگهداری بقایای کلزا در مقایسه با بدون بقایا، به‌صورت معنی‌داری عملکرد دانه را کاهش داد. با افزایش میزان نیتروژن از ۸۲ به ۱۲۴ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت. بالاترین عملکرد دانه در برهمکنش ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و ۲۷۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار، در شرایط بدون بقایای کلزا حاصل شد که با ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت. به ازای افزایش هر واحد نیتروژن و بذر در هکتار، عملکرد دانه به ترتیب ۲۸ و ۱۹/۹۸ واحد افزایش یافت، بنابراین کاربرد نیتروژن و تراکم گیاهی به عنوان دو راهکار زراعی در افزایش عملکرد گندم دارای اهمیت می باشد. برای دست‌یابی به عملکرد بهینه در شرایط نگهداری بقایای کلزا مصرف ۲۷۰ کیلوگرم بذر گندم و ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بقایای کلزا، عملکرد دانه گندم، میزان بذر، نیتروژن

مقدمه

مدیریت بقایای گیاهی به دلیل اثرات گوناگون آن بر ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک در دهه‌های اخیر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. در اکثر مناطق جنوبی ایران بقایای غلات پس از برداشت سوزانده و یا از بین می‌رود که این موضوع علاوه بر کاهش میزان ماده آلی و عناصر غذایی باعث افزایش آلودگی هوا نیز می‌گردد (۵). حضور بقایا در سطح خاک سبب بهبود بازدهی آب، کاهش دمای خاک، کاهش تبخیر و رواناب و احتمالاً افزایش عملکرد و فعالیت میکوریزا و افزایش فسفات قابل جذب گیاه می‌شود (۸). البته باید توجه کرد که سازه‌هایی مانند دماهای کمتر از بهینه (۲۸)، نامناسب گردیدن بستر کشت بذر (۲۵و ۲۷)، شیوع بیماری‌های خاکزاد (۲۰)، بالاتر قرار گرفتن طوقه گیاهان از سطح خاک (۳۱) و اثرهای سمی ناشی از افزایش مواد شیمیایی آزاد شده از بقایا (۳۱) هم به عنوان معایب نگهداری بقایا در سطح خاک در منابع بررسی شده و از آنها به عنوان سازه‌هایی که باعث کاهش عملکرد می‌شوند، یاد شده است.

نیتروژن مهم‌ترین عنصری است که اکثر زمین‌های زیر کشت گندم با کمبود آن مواجه هستند (۱ و ۹). این عنصر بیش از عناصر غذایی دیگر در بوم نظام‌های زراعی به هدر رفته و مقدار بازیافت آن کمتر از نیمی از مقدار به کار رفته می‌باشد (۱۸). در چند دهه اخیر مصرف کودهای شیمیایی در کشور به شدت افزایش یافته است. از دهه ۱۹۶۰ تا ۲۰۰۳ مصرف کودهای شیمیایی در ایران از ۱۰۰ هزار تن به ۲/۳ میلیون تن رسید و این موضوع نشان دهنده افزایش زیاد مصرف کود در ایران در طی دهه‌های اخیر بوده است (۲۴). مدیریت مصرف بهینه کود نیتروژنه، برای موفقیت در افزایش تولید دانه و پروتئین گندم (*Triticum aestivum* L.) از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و تعیین منطقی نوع و میزان مصرف کودهای نیتروژنه به منظور ارتقاء کمی و کیفی محصولات زراعی، ضروری است (۲۱). علاوه بر این، استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی از جمله بذر، از عمده‌ترین عوامل تاثیرگذار در تولید محصولات زراعی محسوب می‌گردد که بکار بردن میزان بذر مناسب، از طریق تاثیر بر اجزای عملکرد سبب حصول حداکثر عملکرد می‌شود. معمولاً در گندم پنجه‌هایی که دیرتر ظاهر

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشجوی کارشناسی‌ارشد، دانشیار و استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز
(*- نویسنده مسئول: Email: kazemin@shirazu.ac.ir)

می‌شوند عملکرد کم‌تری دارند. لذا پنجه زیاد در گندم صفت نامطلوبی محسوب می‌شود و بیشترین عملکرد در گندم زمانی حاصل می‌شود که تعداد ساقه اصلی در واحد سطح بیشتر باشد (۱۳). گزارش شده است که افزایش عملکرد دانه گندم در تراکم‌های بالا به‌خاطر افزایش تعداد دانه و سنبله در متر مربع می‌باشد (۱۱ و ۳۴). در انتخاب تراکم بوته برای یک گیاه زراعی باید از کاربرد ناموثر سطوح پایین تراکم و ایجاد رقابت بیش از حد در سطوح بالای تراکم خودداری شود (۳۲).

با توجه به این‌که در اغلب مناطق جنوبی ایران جهت آماده کردن سریع زمین برای کشت بعدی، بقایای گیاهی سوزانده می‌شود و همچنین مصرف نامتعادل کودهای شیمیایی که منجر به افت کیفیت محصولات زراعی شده رواج یافته است و این‌که به نظر می‌رسد وجود بقایای کلزا (*Brassica napus* L.) می‌تواند باعث کاهش سبز شدن و تراکم بوته شود، لذا آزمایشی به منظور تعیین تاثیر مقادیر مختلف نیتروژن و بذر بر رشد و عملکرد گندم رشد یافته در بقایای کلزا اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر بقایای کلزا، مقادیر مختلف نیتروژن و بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم رقم شیراز، آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز (باجگاه) واقع در ۱۸ کیلومتری شمال شرقی شهر شیراز (۲۹ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی، ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و ارتفاع ۱۸۱۰ متر از سطح دریا) در سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ اجرا گردید. آمار هواشناسی و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک به ترتیب در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. آزمایش به صورت کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. زمین در سال پیش از انجام آزمایش تحت کشت کلزا رقم طلایه بوده و بعد از برداشت آن در خرداد ماه و آماده‌سازی زمین، تیمارهای مورد مطالعه اعمال گردیدند. تیمارها شامل نگهداری بقایا و بدون بقایای کلزا به عنوان فاکتور اصلی (میزان بقایا حدود ۲/۵ تن در هکتار)، کود نیتروژن در چهار سطح (۸۲، ۹۶ ، ۱۱۰ و ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار که به ترتیب معادل ۱۸۰، ۲۱۰، ۲۴۰ و ۲۷۰ کیلوگرم اوره در هکتار می‌باشد) به عنوان فاکتور فرعی و میزان بذر گندم در سه سطح (۲۲۰، ۲۴۵ و ۲۷۰ کیلوگرم بذر گندم در هکتار) به عنوان فاکتور فرعی فرعی بودند. همچنین میزان سبز شدن بوته‌ها به ترتیب بر اساس حدود ۶۵ درصد جوانه‌زنی به ترتیب معادل ۳۴۰، ۳۷۹ و ۴۱۷ بوته در متر مربع بود. نیمی از کود نیتروژن در زمان کشت و مابقی به صورت سرک در زمان پنجه‌زنی گیاه به کرت ها داده شد. آماده‌سازی زمین در هر دو تیمار نگهداری بقایا و بدون بقایا به روش معمول (شخم، دیسک، لولر) صورت گرفت، البته در تیمار بدون بقایا پیش از شخم تمامی بقایا از سطح خاک جمع‌آوری گردید. پس از آماده‌سازی زمین و ایجاد کرت‌های آزمایشی به طول ۵ و عرض ۴ متر، مقادیر مختلف بذر به صورت دست‌پاش در سطح خاک کرت‌ها پخش و با خاک مخلوط شد. آبیاری بلافاصله پس از کشت شروع و متناسب با نیاز گیاه زراعی در طول فصل رشد صورت گرفت.

به منظور اندازه‌گیری سطح برگ، در مرحله ظهور سنبله تعداد ۱۰ بوته از هر کرت فرعی فرعی انتخاب گردید و سطح برگ نمونه‌های برداشت شده با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سطح برگ مدل Delta-T Device اندازه گیری شد و پس از تقسیم سطح برگ به مساحت برداشت شده، شاخص سطح برگ محاسبه گردید. برای تعیین ارتفاع نهایی بوته (از نزدیک سطح خاک تا انتهای سنبله)، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه در پایان فصل رشد تعداد ۱۰ بوته از هر کرت فرعی فرعی انتخاب گردید و میانگین آنها محاسبه و گزارش گردید. برای محاسبه عملکرد بیولوژیک گندم در انتهای فصل رشد از وسط هر کرت فرعی فرعی مساحت ۱ متر مربع انتخاب و گیاهان را از نزدیک سطح خاک برداشت کرده و پس از خشک شدن، توزین گردیدند. بذر نمونه‌هایی که برای تعیین عملکرد بیولوژیک برداشت شده بودند را از کاه و کلش جدا کرده و پس از توزین، عملکرد دانه در واحد سطح تعیین گردید. برای اندازه-گیری شاخص برداشت از فرمول HI= GY/BY ×100 استفاده گردید (GY عملکرد دانه، BY عملکرد بیولوژیک).

آزمون نرمال بودن داده‌ها با برنامه MINITAB انجام شد و سپس داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS ver.9.1 مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین‌ها با آزمون Tukey صورت گرفت. برای رسم نمودارها و جدول‌ها از برنامه گرافیکی Excel استفاده شد.

جدول۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل مورد آزمایش در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک

	هدایت االکتریکی (dS m^{-1})	رس (٪)	سیلت (٪)	شن (٪)	کربن آلی (٪)	نیتروژن کل (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)
مقدار	۰/۹	۳۶	۵۲	۱۲	۰/۹۵	۰/۰۸	۱۵/۵	۴۵۰

جدول ۲- میانگین ماهانه دمای هوا و بارندگی محل اجرای آزمایش در طول فصل رشد و میانگین ۳۰ ساله ایستگاه

	۹۱- ۱۳۹۰		میانگین سی ساله (۹۰- ۵۹)	
	دما (C°)	مقادیر بارندگی (ئئ)	دما (C°)	مقادیر بارندگی (mm)
مهر	۱۷/۱	–	۱۵/۳	۱/۸
آبان	۱۱/۲۵	۲۳/۵	۹/۹	۲۱/۳
آذر	۴/۶	۷۹/۵	۵/۸	۷۶/۵
دی	¾	۶۱	۳/۴	۸۸
بهمن	۳/۹	۱۲۷	۳/۶	۸۰/۸
اسفند	۵/۸	۲۷	۷/۰	۶۰/۸
فروردین	۱۱/۸	۴۵	۱۱/۰	۴۴/۲
اردیبهشت	۱۷/۶	–	۱۵/۷	۱۲/۱
خرداد	۲۳/۲	–	۲۰/۲	۰/۷
تیر	۲۵/۵	–	۲۳/۸	۰/۳
مرداد	۲۵/۵	–	۲۳/۷	۰/۲
شهریور	۲۲/۰	–	۲۰/۴	۰/۲

نتایج و بحث

شاخص سطح برگ: نتایج نشان داد که اثر فاکتورهای اصلی و برهمکنش بقایا و نیتروژن، بقایا و میزان بذر، و نیتروژن و میزان بذر بر شاخص سطح برگ معنی‌دار بود و بیشینه شاخص سطح برگ (۵/۸) در تیمار بدون بقایا و مصرف ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با سطح ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت و کمینه آن در سطح ۸۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و نگهداری بقایا بدست آمد. (جدول‌های ۳ و ۵). کمبود نیتروژن با تاخیر در رشد رویشی و نمو فنولوژیکی گیاه و همچنین، تاثیر منفی بر کارایی مصرف نور باعث کاهش گسترش سطح برگ و در نتیجه، کاهش شاخص سطح برگ می‌شود (۳۳). در هر سطحی از میزان بذر مصرفی، شاخص سطح برگ در شرایط بدون بقایا در مقایسه با حضور بقایا به‌صورت معنی‌داری افزایش نشان داد (جدول ۶). به نظر می‌رسد نگهداری بقایا می‌تواند با تاثیر بر درجه حرارت خاک، استقرار و رشد گندم را تحت تاثیر قرار دهد که با نتایج بی یرت و همکاران (۱۷) مطابقت دارد. در تمامی سطوح کاربرد نیتروژن، با افزایش میزان بذر شاخص سطح برگ افزایش یافت (جدول ۷).

ارتفاع بوته: ارتفاع بوته به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن و بذر قرار گرفت و با افزایش مصرف نیتروژن از ۸۲ به ۱۲۴ کیلوگرم در هکتار ارتفاع بوته به‌طور معنی‌داری به میزان ۵/۸۷ درصد (۷۸/۳ در برابر ۸۲/۹ سانتی‌متر) افزایش یافت (جدول‌های ۳ و ۴). حجازی (۳) نشان داد که با افزایش نیتروژن از صفر به ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار ارتفاع بوته گندم به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت. نیکنام حقیقی (۱۴) و طلایی و حق پرست (۶) نیز با کاربرد کود نیتروژن افزایش ارتفاع را در بوته‌های گندم گزارش کردند، در حالی‌که مسگرباشی و همکاران (۱۲) نشان دادند که ارتفاع بوته گندم تحت تاثیر مقادیر نیتروژن قرار نگرفت. با افزایش میزان بذر نیز ارتفاع بوته افزایش یافت (جدول ۴) که افزایش ارتفاع بوته گندم در تراکم‌های زیادتر می‌تواند مربوط به افزایش رقابت درون‌گونه ای بین بوته‌های گندم برای دریافت نور باشد (۱۴).

تعداد سنبله در بوته: اثرات اصلی تیمارها و برهمکنش بقایا و نیتروژن، بقایا و میزان بذر، و نیتروژن و میزان بذر بر تعداد سنبله در بوته در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود و بیشینه تعداد سنبله در بوته (۵/۶۴) در تیمار بدون بقایای کلزا و سطح ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (جدول‌های ۳ و ۵). به‌طور کلی در هر دو حالت نگهداری بقایا و بدون بقایا با افزایش نیتروژن تعداد سنبله در بوته افزایش یافت (جدول ۵) که با نتایج حجازی (۳) مطابقت دارد. به‌طور کلی در هر سطحی از نیتروژن، تعداد سنبله در بوته در شرایط نگهداری بقایا کمتر از بدون بقایا بود و با افزایش نیتروژن از ۸۲ به ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار در حالت نگهداری بقایا، تعداد سنبله در بوته به میزان ۳۸/۷ درصد ولی در شرایط بدون بقایا تا ۵۰ درصد افزایش نشان داد (جدول ۵). احتمالاً دلیل این تفاوت می‌تواند مربوط به اثر بقایا بر تغییر نسبت کربن به نیتروژن در خاک باشد و با کاربرد نیتروژن نیاز گیاه تا حدودی تامین و تعداد پنجه بارور در بوته افزایش می‌یابد. در هر سطحی از میزان بذر مصرفی، نگهداری بقایا به‌صورت معنی‌داری تعداد سنبله در بوته را کاهش داد و همان‌طوری که مشاهده می‌شود بین بیشینه و کمینه داده‌ها بیش از ۶۰ درصد تفاوت وجود دارد. به نظر می رسد بقایای گیاهی می‌تواند با تاثیر بر رشد و استقرار بوته ها و نیز افزایش رقابت بین میکروارگانیسم‌ها و گیاه جهت جذب نیتروژن باعث ایجاد این تفاوت باشند.

جدول ۳- جدول تجزیه واریانس عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه

منابع	df	شاخص سطح برگ (LAI)	ارتفاع	تعدادسنبله در بوته	دانه در سنبله	وزن هزار دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه	شاخص برداشت (HI)
تکرار (r)	۲	۰/۵۹	۱/۸۲	۰/۲۷	۱۱/۴۴	۳/۱۸	۱۳۵۸۱۸۱/۱۰	۱۲۳۳۲۵۲/۱۸	۲۴/۵۲
بقایا (b)	۱	۲۷/۰۱ **	۷۲/۹ ns	۲۲/۶۲ **	۴۱۹/۱۴ **	۴۱۳/۷۶ **	۳۸۴۳۵۹۸۹/۳۹ **	۲۲۱۵۰۰۵۸/۶۸ **	۲۳۴/۲۷ **
E (b)	۲	۰/۲۴	۸۶/۰۸	۱/۱۲	۳/۱۹	۱۶/۰۲	۱۴۶۷۵۷۷/۱۰	۵۰۵۵۹/۷۶	۱۲/۱۲
نیتروژن (n)	۳	۱۸/۶۵ **	۸۶/۲۲ **	۹/۹۱ **	۸۲/۷۱ **	۱۰۸/۵۶ **	۸۴۸۶۸۱۳۳/۰۶ **	۴۸۵۴۶۳۸/۱۲ **	۵۲/۵۷ **
بقایا × نیتروژن (n × b)	۳	۰/۹۴ *	۹/۲۷ ns	۰/۹۶ **	۱۹/۴۲ *	۲۰/۰۳ ns	۵۹۷۸۱۷۷/۳۵ **	۲۷۶۸۴۴۸/۳۱ *	۲۳/۷۸ *
E (n)	۱۲	۰/۲۸	۱۶/۲۰	۰/۱۳	۲/۴۷	۱۱/۸۹	۷۴۱۳۶۲/۴۱	۸۲۶۶۴/۲۳	۵/۳۸
میزان بذر (s)	۲	۱۶/۵۸ **	۱۳۴/۷۸ **	۸/۸۸ **	۷۹/۵۲ **	۸۷/۸۸ **	۷۷۴۶۵۴۰/۴۳ **	۳۲۱۹۳۱۰/۴۳ **	۲۷/۰۹ *
بقایا × میزان بذر (b × s)	۲	۲/۷۷ **	۴۷/۳۴ ns	۰/۵۱ *	۱۳/۹۶ ns	۲۳/۲۸ *	۲۴۹۶۵/۱۰ ns	۴۳۶۴۵۵/۰۱ *	۱۳/۲۵ ns
میزان بذر×نیتروژن (n × s)	۶	۰/۶۶ *	۷/۷۴ ns	۰/۲۸ *	۱۵/۷۸ *	۷/۶۱ ns	۱۲۲۷۲۲۳/۵۴ ns	۲۹۲۶۶۲/۶۵ *	۰/۶۸ ns
میزان بذر×نیتروژن×بقایا (b × n × s)	۶	۰/۴۱ ns	۸/۰۵ ns	۰/۲۸ *	۱/۵۲ ns	۱۰/۷۴ ns	۲۷۹۱۳۵/۲۸ ns	۴۹۰۱۳/۳۱ ns	۱/۳۵ ns
E (s)	۳۲	۰/۲۷	۱۸/۰۵	۰/۱۱	۶/۵۳	۷/۳۱	۶۵۱۶۳۳/۹۰	۸۹۸۹۱/۰	۷/۰۹
٪CV		۱۲/۰۰	۵/۲۴	۷/۹۳	۷/۲۸	۷/۵۱	۶/۵۱	۵/۶۰	۶/۷۱

ns، به ترتیب * و ** - به ترتیب غیرمعنی‌دار معنی‌داری در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪

جدول ٤-اثر بقایای کلزا و مقادیر مختلف نیتروژن و بذر بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه

تیمارها	شاخص سطح برگ	ارتفاع بوته (cm)	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله	وزن هزار دانه (g)	عملکرد بیولوژیک (kg ha^{-1})	عملکرد دانه (kg ha^{-1})	شاخص برداشت (٪)
بدون بقایا	۵/۰a	۸۲/۱a	۴/۸a	۳۷/۵a	۳۸/۴a	۱۴۱۶۷/۵a	۵۹۰۶/۸a	۴۱/۵a
با بقایا	۳/۸b	۸۰/۰ a	۳/۷b	۳۲/۷b	۳۳/۶b	۱۲۷۰۶/۳b	۴۷۹۷/۵b	۳۷/۸b
نیتروژن(kg ha^{-1})								
۸۲	۳/۰c	۷۸/۳b	۳/۴c	۳۲/۵c	۳۳/۱c	۱۲۴۹۰/۳b	۴۶۸۶/۶c	۳۷/۶c
۹۶	۴/۲b	۸۰/۳ab	۳/۹b	۳۴/۵b	۳۵/۰bc	۱۳۳۹۶/۴a	۵۲۰۷/۱b	۳۸/۹bc
۱۱۰	۴/۹ a	۸۲/۸ a	۴/۸ a	۳۶/۰b	۳۷/۴ ab	۱۳۸۰۹/۶ a	۵۶۶۶/۹ a	۴۰/۷ ab
۱۲۴	۵/۳ a	۸۲/۹ a	۵/۰ a	۳۷/۶ a	۳۸/۶ a	۱۴۰۵۱/۶ a	۵۸۴۸/۱ a	۴۱/۴ a
میزان بذر(kg ha^{-1})								
۲۲۰	۳/۵ c	۷۸/۷ b	۴/۸ a	۳۳/۱ b	۳۳/۹ b	۱۲۸۶۷/۴ b	۴۹۶۹/۸ c	۳۸/۵ b
۲۴۵	۴/۵b	۸۱/۱ab	۴/۵b	۳۵/۵ a	۳۶/۴a	۱۳۴۳۹/۹ab	۵۳۸۶/۷b	۳۹/۹ab
۲۷۰	۵/۲ a	۸۳/۴ a	۳/۶ c	۳۶/۷ a	۳۷/۷ a	۱۴۰۰۳/۶ a	۵۹۶۸/۹ a	۴۰/۵ a

در هر تیمار، میانگین‌های با حروف مشترک برای هر صفت تفاوت آماری معنی‌داری ندارند (توکی ۵٪).

جدول ۵- برهمکنش تیمارهای بقایای کلزا و مقادیر نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دانه

تیمارها		شاخص سطح برگ	تعداد سنبله در بوته	تعداد دانه در سنبله	عملکرد بیولوژیک (kg ha^{-1})	عملکرد دانه (kg ha^{-1})	شاخص برداشت (٪)
بقایای کلزا	نیتروژن (kg ha^{-1})						
بدون بقایا	۸۲	۴/۰cd	۳/۸cd	۳۳/۹c	۱۲۴۱۲/۱c	۴۷۰۸/۴c	۳۸/۰bc
	۹۶	۴/۷b	۴/۳b	۳۶/۵b	۱۴۱۳۳/۸b	۵۷۰۷/۲b	۴۰/۳b
	۱۱۰	۵/۴a	۵/۶a	۳۸/۴b	۱۵۰۴۲/۵a	۶۵۴۸/۱a	۴۳/۴a
	۱۲۴	۵/۸a	۵/۷a	۴۱/۴a	۱۵۰۸۱/۹a	۶۶۶۳/۴a	۴۴/۱a
با بقایا	۸۲	۲/۱ e	۳/۱e	۳۱/۲ e	۱۲۵۶۸/۴c	۴۶۶۴/۷ c	۳۷/۳ c
	۹۶	۳/۶ d	۳/۵ d	۳۲/۴ cd	۱۲۶۵۹/۰c	۴۷۰۶/۹ c	۳۷/۴ c
	۱۱۰	۴/۴bc	۳/۹ c	۳۳/۵ cd	۱۲۵۷۶/۶c	۴۷۸۵/۷ c	۳۸/۱ bc
	۱۲۴	۴/۸b	۴/۳ b	۳۳/۸c	۱۳۰۲۱/۳c	۵۰۳۲/۸bc	۳۸/۶bc

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، تفاوت آماری معنی‌داری ندارند (توکی ۵٪)

با افزایش میزان بذر در واحد سطح، رقابت برای جذب عناصر غذایی و به‌خصوص نیتروژن در مراحل اولیه و نیز دریافت نور در

مراحل بعدی افزایش می‌یابد، به عبارت دیگر افزایش رقابت درون‌گونه ای و کاهش منابع و فضای رشد در نتیجه افزایش تراکم بوته‌ها منجر به کاهش تعداد سنبله در بوته گردید (جدول ۶). برهمکنش نیتروژن و میزان بذر نشان داد که در سطوح پایین‌تر نیتروژن با افزایش هر سطح از میزان بذر مصرفی تعداد سنبله در بوته به‌صورت معنی‌داری کاهش یافت ولی با افزایش نیتروژن، این تفاوت در مقادیر بالاتر مصرف بذر مشاهده نشد که دلیل آن می‌تواند مربوط به کاهش رقابت بوته‌ها در جذب منابع و به‌صورت مشخص نیتروژن باشد (جدول ۷).

تعداد دانه در سنبله: نتایج نشان داد که اثرات اصلی تیمارها و برهمکنش دوگانه بقایا در نیتروژن و با میزان بذر بر تعداد دانه در سنبله معنی‌دار بود و بین بیشینه تعداد دانه در سنبله (۴۱/۴) در شرایط بدون بقایا و میزان ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود داشت (جدول‌های ۳ و ۵). کاربرد بقایای کلزا و نیز کاهش مصرف نیتروژن هر دو عامل باعث کاهش تعداد دانه در سنبله شد، هر چند افزایش مصرف نیتروژن توانست تعداد دانه در سنبله را تا ۸ درصد (از ۳۱/۲ به ۳۳/۸) افزایش دهد، ولی این افزایش در مقایسه با تیمار بدون بقایا بسیار کمتر بوده است، به عبارت دیگر افزودن نیتروژن نمی‌تواند تاثیر بقایا بر کاهش تعداد دانه در سنبله را جبران نماید. روند افزایشی تعداد دانه در سنبله گندم که با افزایش مصرف نیتروژن بدست آمده است به‌طور کامل حاکی از تاثیر مثبت نیتروژن بر تعداد دانه در سنبله است که با نتایج ایوانز (۲۳) مطابقت دارد. صادقی و کاظمینی (۵) نیز گزارش کردند که با افزایش مصرف نیتروژن تعداد دانه در سنبله افزایش یافت و بالاترین تعداد دانه در سنبله از کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (بالاترین سطح نیتروژن) به دست آمد که با سایر مقادیر نیتروژن اختلاف معنی‌داری داشت. برهمکنش کاربرد مقادیر نیتروژن و بذر نشان داد که بیشترین تعداد دانه در سنبله (۳۹/۹) در سطح ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن و ۲۷۰ کیلوگرم مصرف بذر در هکتار به دست آمد (جدول ۷). به‌طور کلی در هر سطحی از کاربرد نیتروژن با افزایش میزان بذر، تعداد دانه در سنبله روند افزایشی داشت که با تعداد سنبله در بوته رابطه منفی (و با تعداد سنبله در واحد سطح رابطه مثبت) داشته است.

وزن هزار دانه: در رابطه با تاثیر بقایای کلزا بر وزن هزار دانه نتایج نشان داد که نگهداری بقایا نسبت به شرایط بدون بقایا وزن هزار دانه را به‌طور معنی‌داری به میزان ۱۴/۲۸ درصد (۳۸/۴ در برابر ۳۳/۶ گرم) کاهش داد (جدول‌های ۳ و ۴). با افزایش میزان نیتروژن، وزن هزار دانه افزایش یافت و بیشینه وزن هزار دانه از کاربرد بالاترین سطح نیتروژن (۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) به دست آمد که با کمترین سطح کاربرد نیتروژن تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۴). از آنجا که کود نیتروژن موجب افزایش تولید ماده خشک و سطح برگ‌می‌شود، انتظار می‌رود که دانه گندم با افزایش مصرف نیتروژن سنگین‌تر شود. بنا بر گزارش مصدق و اسمیت (۳۰) مصرف نیتروژن در شروع رشد و مرحله ساقه، تحریک توسعه سطح برگ و ظرفیت فتوسنتزی را به دنبال خواهد داشت که افزایش سطوح فتوسنتزی در اثر مصرف نیتروژن در مراحل اولیه رشد از عوامل موثر افزایش عملکرد به شمار می‌رود. حجازی (۳) نیز گزارش کرد که با افزایش کاربرد کود نیتروژن در تیمارهای بقایای گندم، بقایای کلزا و بدون بقایا، وزن هزار دانه گندم افزایش یافت که این افزایش در تیمارهای بدون بقایا و کاربرد بقایای گندم به‌طور معنی‌داری بیشتر از تیمار بقایای کلزا بود. در هر دو تیمار نگهداری بقایا و بدون بقایا با افزایش میزان بذر، وزن هزار دانه به ترتیب به میزان ۵/۵۳ درصد (۳۲/۵ در برابر ۳۴/۳ گرم) و ۱۶/۱ درصد (۳۵/۴ در برابر ۴۱/۱ گرم) افزایش یافت (جدول ۶).

عملکرد بیولوژیک: نگهداری بقایا، عملکرد بیولوژیک را به‌صورت معنی‌داری کاهش داد (جدول ۴). نگهداری بقایا سبب می‌شود که درصد جوانه‌زنی به میزان ۱۲/۳ درصد (۳۷۵/۸۱ در مقابل ۴۲۲/۰۷ بوته) در مقایسه با تیمار بدون بقایا کاهش یابد و این امر منجر به کاهش تعداد بوته و تعداد پنجه در متر مربع می‌شود که به نوبه خود می‌تواند کاهش عملکرد بیولوژیک را به دنبال داشته باشد. با افزایش میزان نیتروژن از ۸۲ به ۹۶ کیلوگرم در هکتار عملکرد بیولوژیک به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت، ولی افزایش کود نیتروژن بیشتر از ۹۶ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری در عملکرد بیولوژیک ایجاد نکرد (جدول ۴). لوپزبلیدو و همکاران (۲۹) نیز نشان دادند اگر چه مصرف کود نیتروژن موجب افزایش عملکرد بیولوژیک گندم گردید، ولی در سطوح بالای مصرف نیتروژن واکنش عملکرد بیولوژیک به کود نیتروژن کاهش یافته و اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشد. افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد کاه با افزایش مصرف کود نیتروژن توسط پژوهشگران دیگر نیز گزارش شده است (۱۵، ۱۹، ۲۶). با افزایش میزان بذر از ۲۲۰ به ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیولوژیک به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت و این امر ناشی از افزایش تعداد بوته و تعداد پنجه در واحد سطح می‌باشد (جدول ۴). باور (۱۶) و دونالدسون و همکاران (۲۲) گزارش کردند که با افزایش تراکم بوته عملکرد بیولوژیک به‌صورت خطی افزایش می‌یابد. با افزایش تراکم بوته عملکرد بیولوژیک تک بوته کاهش می‌یابد اما عملکرد بیولوژیک در واحد سطح افزایش پیدا می‌کند که به نظر می‌رسد افزایش عملکرد بیولوژیک در تراکم بالا به تعداد بیش‌تر پنجه بارور در واحد سطح مربوط باشد (۵). با افزایش میزان نیتروژن در تیمار بدون بقایا، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت و بیشینه عملکرد بیولوژیک در میزان ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با میزان ۱۱۰ کیلوگرم در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت، ولی در

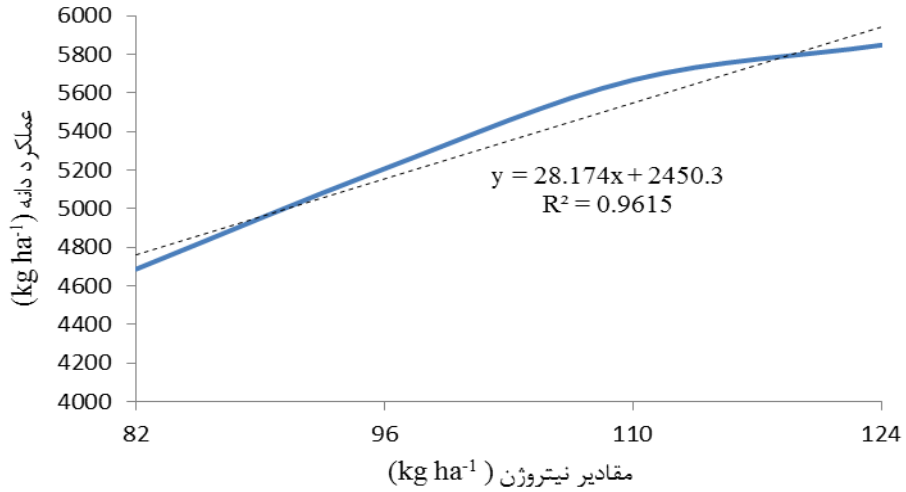
شرایط نگهداری بقایا، افزایش نیتروژن تفاوت معنی‌داری در عملکرد بیولوژیک ایجاد نکرد (جدول ۵). بنابراین در شرایط نگهداری بقایا، افزایش نیتروژن تا ۱۲۴ کیلوگرم در هکتار نتوانسته است جبران خسارت وارده را بنماید.

عملکرد دانه: نتایج نشان داد که عملکرد دانه به‌صورت معنی-داری تحت تاثیر تیمارها قرار گرفت (جدول۳). نگهداری بقایا در مقایسه با بدون بقایا عملکرد دانه را به میزان ۲۳/۱۲ درصد (۵۹۰۶/۸۱ در برابر ۴۷۹۷/۵۰ کیلوگرم در هکتار) کاهش داد (جدول ۴). با افزایش میزان نیتروژن از ۸۲ به ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، عملکرد دانه به میزان ۲۴/۷۸ درصد (۴۶۸۶/۵۶ در برابر ۵۸۴۸/۱۱ کیلوگرم در هکتار) به طور معنی‌داری افزایش یافت که بیانگر نشان‌دهنده همبستگی بالا بین نیتروژن و عملکرد دانه است. بنابراین به منظور افزایش عملکرد گیاهان زراعی، علاوه بر مسائل به‌زراعی، کودهای شیمیایی و مدیریت بهینه در زمینه مصرف آن‌ها نیز باید مد نظر قرار گیرد. نتایج آزمایش‌های مختلف نشان داد که مصرف نیتروژن در مراحل مختلف رشد گندم از طریق افزایش تعداد پنجه در هر بوته، تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در هر سنبله، وزن دانه و تجمع بیشتر ماده خشک موجب افزایش عملکرد دانه می‌شود (۲ و ۹). با افزایش میزان مصرف بذر از ۲۲۰ به ۲۴۵ و ۲۷۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه به ترتیب ۸/۳۸ (۴۹۶۹/۸۳ در برابر ۵۳۸۶/۷۵ کیلوگرم در هکتار) و ۱۴/۶۸ درصد (۴۹۶۹/۸۳ در برابر ۵۶۹۹/۸۸ کیلوگرم در هکتار) افزایش یافت (جدول ۴). با افزایش تراکم بوته بر تعداد ساقه اصلی در متر مربع و در نتیجه تعداد دانه در سنبله و سنبله در متر مربع به‌صورت معنی‌داری افزوده شد (۳۳). مدرس ثانوی و سروش‌زاده (۱۱) نیز دریافتند که افزایش عملکرد دانه تحت تراکم‌های بالای بوته به دلیل افزایش تعداد سنبله در واحد سطح می‌باشد. با افزایش تراکم تا ۵۰۰ بوته در متر مربع در گندم از تعداد پنجه در بوته کاسته شد، ولی عملکرد دانه افزایش معنی‌داری داشت (۷). زاهد و همکاران (۴) نیز نشان دادند با افزایش تراکم بوته عملکرد دانه افزایش یافت، این افزایش عملکرد را می‌توان به دلیل افزایش تعداد سنبله در واحد سطح دانست.

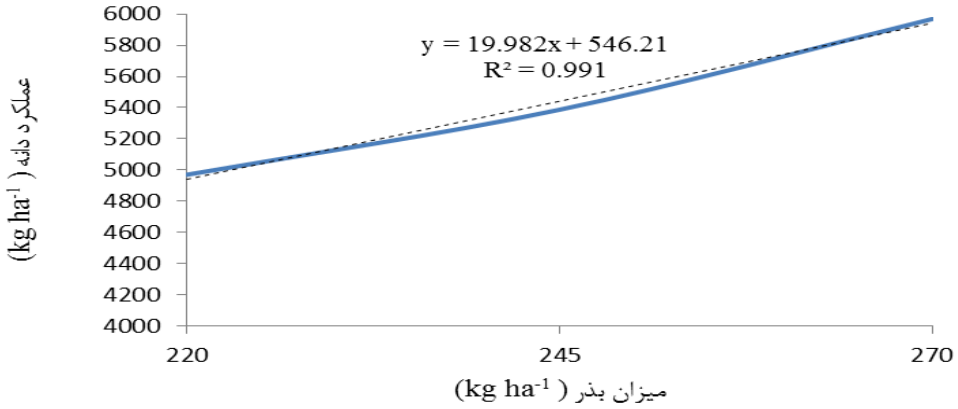
نتایج حاصل از بررسی رابطه بین عملکرد دانه گندم و مقادیر نیتروژن و همچنین میزان بذر نشان داد که رابطه خطی معنی‌دار و مثبتی بین عملکرد دانه گندم و میزان نیتروژن، و عملکرد دانه و میزان بذر وجود دارد، به نحوی که به ازای افزایش هر کیلوگرم نیتروژن در هکتار، عملکرد دانه گندم ۲۸ کیلوگرم (شکل ۱) و به ازای افزایش یک کیلوگرم بذر در هکتار، عملکرد دانه ۱۹/۹۸ کیلوگرم در هکتار (شکل ۲) افزایش یافت.

بیشینه عملکرد دانه (۶۶۶۳/۴ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بدون بقایا و کاربرد ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با میزان ۱۱۰ کیلوگرم تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵). یاداوا (۳۵) طی آزمایش‌های ۶ ساله نشان داد که با افزایش کاربرد کود نیتروژن در تیمار بقایا، عملکرد گیاهان بطور معنی‌داری بیشتر از زمانی بود که نیتروژن به میزان کمتری (۲۰ کیلوگرم نیتروژن با بقایا) به کار برده شد. با افزایش میزان بذر در هر دو حالت نگهداری بقایا و بدون بقایا، عملکرد دانه گندم افزایش یافت و بیشینه عملکرد دانه در شرایط بدون بقایا و مصرف ۲۷۰ کیلوگرم بذر در هکتار (۶۳۸۰/۲ کیلوگرم در هکتار) و کمینه عملکرد دانه در حالت نگهداری بقایا و مصرف ۲۲۰ کیلوگرم بذر در هکتار (۴۵۵۷/۷ کیلوگرم در هکتار) به دست آمد (جدول ۶)، که روندی همسو با افزایش اجزای عملکرد دانه، یعنی تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه نشان داد. هر چند با افزایش‌میزان بذر، عملکرد دانه افزایش یافت، ولی این افزایش در شرایط حضور بقایا از سطح ۲۲۰ به ۲۴۵ کیلوگرم در هکتار معنی‌دار نبود، درحالی‌که در شرایط بدون بقایا با افزایش هر سطحی از میزان بذر مصرفی، عملکرد دانه به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت. به سخنی دیگر تاثیر کاهشی حضور بقایا بر عملکرد دانه گندم با افزایش میزان بذر به صورت کامل جبران نخواهد شد. در هر سطحی از نیتروژن مصرفی، با افزایش میزان بذر در هکتار عملکرد دانه به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت که درصد این افزایش در سطوح بالای نیتروژن بیشتر بود (جدول ۷).

شاخص برداشت: نگهداری بقایای گیاهی شاخص برداشت را کاهش و افزایش نیتروژن شاخص برداشت را افزایش داد(جدول ۴). بیشینه شاخص برداشت با میزان ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با تیمار۸۲ و ۹۶ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۴)، در حالی که لک و همکاران (۱۰) اظهار کردند که کاربرد نیتروژن تغییری در نحوه توزیع مواد فتوسنتزی به وجود نیاورد و عملکرد دانه گندم و ماده خشک را به نسبت یکسانی افزایش داد. شاخص برداشت گندم از نسبت عملکرد دانه به عملکرد بیولوژیک به دست می‌آید و متناسب با تغییرات این دو جزء تغییر می-کند، بررسی تاثیر نیتروژن بر عملکردهای دانه و بیولوژیک نشان داد که با افزایش میزان نیتروژن عملکرد دانه به میزان ۲۴/۷۸ درصد (۴۶۸۶/۶ در برابر ۵۸۴۸/۱) افزایش یافته است (جدول ۴)، در حالی که در سطوح بالای مصرف کود نیتروژن واکنش عملکرد بیولوژیک گندم به کود نیتروژن کاهش یافته و اختلاف معنی‌داری بین تیمارها مشاهده نشده است (جدول ۴)، بنابراین با در نظر گرفتن شرایط تقریباً ثابت برای عملکرد بیولوژیک می‌توان نتیجه گرفت که افزایش شاخص برداشت به دلیل افزایش عملکرد دانه بوده است.



شکل ۱- رابطه بین عملکرد دانه گندم و مقادیر نیتروژن



شکل ۲- رابطه بین عملکرد دانه گندم و میزان بذر

با افزایش میزان بذر، شاخص برداشت به صورت معنی‌داری افزایش یافت (جدول ۴). با توجه به این که نتایج نشان داده است که افزایش میزان بذر، عملکردهای دانه و بیولوژیک را به میزان نسبتاً برابری افزایش می‌دهد (به ترتیب ۸/۴ و ۸/۸ درصد)، بنابراین هر دو عامل نقش یکسانی در افزایش شاخص برداشت داشته‌اند (جدول ۴). در هر سطحی از نیتروژن مصرفی، نگهداری بقایا سبب کاهش شاخص برداشت شد، به گونه‌ای که کمینه شاخص برداشت در سطح ۸۲ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و نگهداری بقایا و بیشینه آن در میزان ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که با ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۵). همچنین مشخص شد که بین شاخص برداشت و میزان بذر نیز رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد (جدول ۴).

نتیجه‌گیری کلی

کشت گندم در بقایای کلزا عملکرد دانه را به‌صورت معنی‌داری کاهش داد. کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن و بذر با تاثیر بر رشد و اجزای عملکرد دانه سبب ایجاد تغییر در عملکرد دانه گندم شد. در هر سطحی از میزان مصرف بذر، عملکرد دانه در شرایط بدون بقایای کلزا به‌صورت معنی‌داری بیشتر از تیمار بقایای کلزا بود. به ازای افزایش

هر کیلوگرم نیتروژن و بذر در هکتار، عملکرد دانه به ترتیب ۲۸ و ۱۹/۹۸ کیلوگرم در هکتار افزایش یافت، بنابراین نقش نیتروژن در افزایش عملکرد به مراتب بیشتر از میزان بذر بوده است. به نظر می‌رسد با افزایش میزان بذر، تراکم گیاهی افزایش یافته است لذا بر حجم و توسعه ریشه‌ها می‌تواند افزوده شود که خود در افزایش کربن آلی خاک تاثیر خواهد داشت. به‌طور کلی کاربرد ۱۱۰ کیلوگرم نیتروژن (معادل ۲۴۰ کیلوگرم اوره در هکتار) و ۲۷۰ کیلوگرم مصرف بذر در هکتار، مناسب‌ترین تیمار جهت دستیابی به عملکرد بهینه است و در شرایط کشت گندم در بقایای کلزا مصرف ۲۷۰ کیلوگرم بذر و ۱۲۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار توصیه می‌شود.

جدول ٦- برهمکنش تیمارهای بقایای کلزا و میزان بذر بر شاخص سطح برگ، تعداد سنبله در بوته، وزن هزار دانه و عملکرد دانه

تیمارها		شاخص سطح برگ	تعداد سنبله در بوته	وزن هزار دانه (g)	عملکرد دانه ($kg\ ha^{-1}$)
بقایای کلزا	میزان بذر ($kg\ ha^{-1}$)				
	۲۲۰	۳/۸c	۵/۳a	۳۵/۴c	۵۳۸۲/۰c
بدون بقایا	۲۴۵	۴/۹b	۵/۲a	۳۸/۷b	۵۹۵۸/۲b
	۲۷۰	۶/۲a	۴/۰b	۴۱/۱a	۶۳۸۰/۲a
	۲۲۰	۳/۲d	۴/۲b	۳۲/۵ d	۴۵۵۷/۷ e
با بقایا	۲۴۵	۳/۸ c	۳/۷ c	۳۴/۱ c	۴۸۱۵/۱ d
	۲۷۰	۴/۲c	۳/۱ d	۳۴/۳ c	۵۰۱۹/۶ d

در هر ستون میانگین‌های با حروف مشترک برای هر صفت تفاوت آماری معنی‌داری ندارند (توکی ۵٪)

جدول ۷- برهمکنش مقادیر نیتروژن و بذر بر شاخص سطح برگ، تعداد سنبله در بوته، تعداد دانه در سنبله و عملکرد دانه

تیمارها		شاخص سطح برگ	تعداد سنبله در بوته	دانه در سنبله	عملکرد دانه ($kg\ ha^{-1}$)
نیتروژن ($kg\ ha^{-1}$)	میزان بذر ($kg\ ha^{-1}$)				
	۲۲۰	۲/۶g	۴/۲bc	۳۲/۱f-g	۴۵۷۱/۳g
۸۲	۲۴۵	۳/۰fg	۳/۵ d	۳۴/۱e-g	۴۷۷۹/۳fg
	۲۷۰	۳/۵ef	۲/۶e	۳۱/۳g	۴۷۰۹/۰g
	۲۲۰	۳/۴ ef	۴/۲ bc	۳۲/۰g	۴۸۳۷/۲fg
۹۶	۲۴۵	۴/۳ cd	۴/۰ c	۳۴/۳ d-f	۵۲۳۲/۳ d-e
	۲۷۰	۴/۷ bc	۳/۴ d	۳۷/۱ a-d	۵۵۵۱/۷ b-d
	۲۲۰	۳/۸de	۵/۳ a	۳۳/۳ e-g	۵۰۶۸/۸ ef
۱۱۰	۲۴۵	۴/۹ bc	۵/۱ a	۳۶/۰b-e	۵۷۲۴/۸bc
	۲۷۰	۶/۰ a	۴/۰ c	۳۸/۴ ab	۶۲۰۷/۰ a
	۲۲۰	۴/۳ cd	۵/۳ a	۳۵/۰ c-e	۵۴۰۲/۰c-e
۱۲۴	۲۴۵	۵/۲b	۵/۲ a	۳۷/۸a-c	۵۸۱۰/۵b
	۲۷۰	۶/۴ a	۴/۴ b	۳۹/۹ a	۶۳۳۱/۸ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند، تفاوت آماری معنی‌داری ندارند (توکی ۵٪)

منابع

۱-امام، ی.، و م. نیک‌نژاد. ۱۳۷۳. مقدمه‌ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۷۱ صفحه.

۲- بهنیا، م. ۱۳۷۳. غلات سردسیری. انتشارات دانشگاه تهران. ۶۱۰ صفحه.

۳- حجازی، ا. ۱۳۸۸. تاثیر بقایای گیاهی و مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه زراعی در تناوب گندم- کلزا در نوعی خاکورزی کاهش یافته. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز. ۱۲۱ صفحه.

۴- زاهد، م.، س. گالشی، ن. لطیفی، ا. سلطانی، و م. کلاته. ۱۳۹۰. اثر تراکم بر عملکرد و اجزای عملکرد در ارقام جدید و قدیم گندم. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. ۴(۱): ۲۱۵- ۲۰۱.

۵- صادقی، ح.، و ع. کاظمینی. ۱۳۹۰. اثر مدیریت بقایای گیاهی و کود نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دو رقم جو در شرایط دیم. مجله علوم زراعی ایران. ۱۳ (۳): ۴۵۱-۴۳۶.

۶- طلایی، آ. آ. و ر. حق‌پرست. ۱۳۷۸. اثر مقادیر مختلف نیتروژن بر عملکرد دانه و جذب نیتروژن، پتاسیم و فسفر در برخی از لاین‌های متحمل گندم دیم. مجله نهال و بذر. ۱۵: ۱۵۹-۱۵۶.

۷- قبادی، م. ۱۳۷۸. تاثیر تراکم‌های مختلف بوته بر روند پنجه‌زنی و رابطه آن با عملکرد و اجزای عملکرد ۴ رقم گندم در شرایط آب و هوایی اهواز. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران اهواز.

۸- کرمی، ع.، و د. حیاتی. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مقایسه با کشاورزی متعارف. سنجش ایستارها، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد دوم (۲): ۱۸-۱.

۹- کوچکی، ع.، و م. بنایان اول. ۱۳۷۳. فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۸۰ صفحه.

۱۰- لک، ش.، ا. نادری، س. ع. سیادت، ا. آینه‌بند، و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۵. اثر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته در شرایط مختلف رطوبتی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت دانه‌ای سینگل‌کراس ۷۰۴ در خوزستان. مجله علوم زراعی ایران. ۸ (۲): ۱۷۰-۱۵۳.

۱۱- مدرس ثانوی، ع.، و ع. سروش زاده. ۱۳۸۲. اثرات فاصله هر ردیف و میزان بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه گندم ، لاین امید بخش -M. 75-10 مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال دهم، شماره اول بهار. صفحه ۹۷- ۸۳.

۱۲- مسگرباشی، م.، ع. بخشنده، م. نبی پور، و ع. کاشانی. ۱۳۸۵. اثرات بقایای گیاهی و سطوح کود شیمیایی بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دو رقم گندم در اهواز. مجله علمی کشاورزی. ۲۹ (۱): ۶۲-۵۳.

۱۳- نور محمدی، ق.، ع. سیادت، و ع. کاشانی ۱۳۷۶. زراعت. جلد اول، غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ۴۴۶ صفحه .

۱۴- نیکنام‌حقیقی، ا. ۱۳۹۰. اثر سطوح نیتروژن، میزان بذر و علف‌های هرز بر رشد و عملکرد گندم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز. ۸۸ صفحه.

15- Alcozen, F., M., Honz, and A. Haby. 1993. Nitrogen fertilization timing effect on wheat production, nitrogen uptake efficiency and residual soil nitrogen. Agronomy Journal. 85: 198- 203.

16- Bavar, M. 2008. Effects of planting date density on growth indices and yield component of hull-less barley. The Thesis of M.Sc. degree. University of Agriculture Sciences and Natural Resources of Gorgan, 62p.

17-Beyaert, R. P., J. W. Schott, and P. H. White. 2002. Tillage effects on corn production in a coarse-textured soil in Southern Ontario. Agronomy Journal. 94: 767-774.

18- Boswell, F. C., J. J. Meisinger, and W. L. Case. 1985. Production, marketing and use of nitrogen fertilizers. In: Fertilizer Technology and Use., 3rd Ed. SSSA Madison, WI, P. 229-292.

19- Camberato, J. J., and B. R. Bock. 2001. Spring wheat response to enhanced a monium supply. Agronomy Journal. 82: 467- 473.

20- Dao, T. H. 1998. Crop residues and management of annual grass weeds in continuous no- till wheat. Weed Science. 35: 395- 406.

21- Davis, J. G., D. G. Westfall, J. J. Mortvedt, and J. F. Shanahan. 2002. Fertilizing winter wheat. Agronomy Journal. 84: 1198- 1203.

22- Donaldson, E., F. W. Schillinger, and S. M. Dofing. 2001. Straw production and grain yield in relationships winter wheat. Crop Science. 41: 100-106.

23- Evans, S. A. 1997. The influence of plant density and nitrogen on the growth and yield of winter wheat. Australian Journal of Agricultural Science. 33: 120- 128.

24- FAO. 2004. FAOSTAT Agriculture. Data. http://www.*faostat.fao.org/faostat/collections?Subset*=Agriculture (Visited 22 March 2011).

25- Ferguson, H., and G. O. Boatweight. 1998. Effects of environmental factors on the development of crown node and adventitious roots of winter wheat. Agronomy Journal. 6: 528- 536.

26- Fischer, R. A. 1999. Irrigated spring wheat and timing and amount of nitrogen fertilizer. Field Crops Resarch. 33: 57- 80.

27- Garcia, R., E. T. Kanemasu, B. L. Blad, A. Bauer, I. L. Hatfield, D. J. Major, R. J. Reginato, and K. G. Hubbard. 1998. Interception and efficiency of light in winter wheat under different N regimes.

Agricultural Meteorology. 44: 175- 186.
28- Giunta, F., R. Motza, and M. Deidda. 1993. Effect of drought on yield and yield components of durum and triticale in a Mediterranean environments. Field Crops Research. 33: 399- 406.
29- Lopez-Bellido, R., J. Lopez-Bellido, E. Castillo, and F. J. Lopez-Bellido. 2000. Effect of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat under rainfed Mediterranean conditions. Agronomy Journal. 192: 1045-1063.
30- Mosseddeq, F., and D. M. Smith. 1994. Timing of nitrogen application to enhance spring wheat yield in Mediterranean climate. Agronomy Journal. 86:221-226.
31- Prasertsak, A., and S. Fukai. 1997. Nitrogen availability and water stress interaction on rice growth and yield. Field Crops Research. 52: 249- 260.
32- Rasmusson, D. C. 1985. Barley. Am. Soc. Agron. Madison, Wisconson. 53711. USA.
33-Uhart, S. A., and F. H. Andrade. 1995. Nitrogen deficiency in maize: I. Effects on crop growth, development dry matter partitioning, and kernel set. Crop Science. 35:1376- 1383.
34- Wiersma, J. J. 2002. Determining an optimum seeding rate for spring wheat in Northwest Minnesote. Plant Management Net work.
35- Yadava, R. L. 1997. Urea-N Management in relation to crop residue in rice- wheat cropping system in north western India. Bioresource Technology. 61(2): 105- 109.