"مجله علوم زراعی ایران"
جلد سیزدهم، شماره ۳ پاییز ۱۳۹۰

اثر مدیریت بقایای گیاهی و کود نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دو رقم جو در شرایط دیم

Effect of crop residue management and nitrogen fertilizer on grain yield and yield components of two barley cultivars under dryland conditions

حسین صادقی[۱] و عبدالرضا کاظمینی[۲]

چکیده

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.

به منظور بررسی تاثیر مخلوط کردن مقادیرمختلف پسماندهای گیاهی جو و کود نیتروژن بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد دو رقم جو در شرایط دیم، آزمایشی دو ساله (۸۸ -۱۳۸۷و ۸۷-۱۳۸۶) بصورت کرت‌های نواری خرد شده با چهار تکرار در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز انجام شد. کرت‌های عمودی شامل دو رقم جو (افضل و ریحان) و کرت‌های افقی شامل سه میزان بقایا (صفر، ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کرت‌های فرعی سه میزان نیتروژن (صفر، ٤٠ و ۸۰ کیلوگرم در هکتار) بودند. نتایج نشان داد که در مواردی که بقایا به میزان۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به خاک افزوده می‌شود، بایستی میزان نیتروژن مصرفی نیز متناسب با افزایش بقایا، اضافه شود. با افزایش میزان نیتروژن در هر دو رقم، تعداد سنبله بارور، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه متناسب با افزایش بقایا افزایش یافت. در مواردی که بقایا به میزان ۱۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به کار برده شد و میزان نیتروژن مصرفی متناسب با آن نبود، در هر دو رقم کاهش معنی‌داری در اجزای عملکرد مشاهده شد. در این آزمایش، بالاترین میزان عملکرد دانه در رقم افضل (۱٤٥۹کیلو گرم در هکتار) و در رقم ریحان (۱۰۵۷کیلو گرم در هکتار) در تیمار ۱۵۰۰کیلو گرم بقایا و ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. نتایج آزمایش نشان داد که عملکرد دانه همبستگی مثبتی با تعداد سنبله بارور، تعداد دانه در سنبله، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشت داشت.

واژه‌های کلیدی: جو، عملکرد دانه، مدیریت نیتروژن و بقایای گیاهی.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱/۲۴ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۹/۳

۱- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز. عضو انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران (مکاتبه کننده) (پست الکترونیک: sadeghih@shirazu.ac.ir)
۲- استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

مقدمه

در کشورهای پیشرفته برای بهبود وضعیت فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک اغلب کاه و کلش حاصل از برداشت با کمباین را بعد از جدا کردن دانه به زمین بر می‌گردانند، در حالی که در اکثر مناطق تولید غلات در کشور، سالیانه مقادیر قابل ملاحظه‌ای از عناصر غذایی به صورت محصول و مقادیر بسیار بیشتر از آن به صورت بقایای گیاهی از زمین خارج می‌شود. با خروج این حجم عظیم از مواد گیاهی، منابع تامین انرژی و عناصر غذایی به ویژه مواد آلی در خاک به تدریج دچار نقصان می‌شود.

حفظ رطوبت در اراضی دیم استان فارس، با توجه به میزان و توزیع نامناسب بارندگی، از اهمیت زیادی برخوردار است. ضمناً شرایط آب و هوایی منطقه، یعنی قرار گرفتن در محدوده آب و هوایی خشک و نیمه خشک نیز موجب گردیده است که خاک این مناطق از لحاظ مواد آلی و نیتروژن فقیر باشد. یکی از راه‌های ممکن، ارزان و قابل اجرا در کاهش مضرات ناشی از کمبود مواد آلی و سنگینی بافت خاک و کمک به بهبود عملکرد دانه، برگرداندن کاه و کلش به خاک و به اصطلاح ایجاد مالچ کلش است. در آزمایشی توسط لوپز و همکاران (Lopez *et al.*, 2005) در یکی از خشک‌ترین مناطق اروپا در شمال شرقی اسپانیا (با متوسط بارندگی ۳۹۰ میلی‌متر و متوسط دمای سالیانه ۱۴/۵ درجه ساتتیگراد و بافت خاک لومی) مشخص گردید که میزان تاثیر بقایای گیاهی جو در حفا ظت از خاک در برابر فرسایش بادی در مناطق خشک بستگی به مدیریت بقایا و میزان تجزیه آن‌ها در خاک دارد و مدیریت نگهداری بقایا بایستی به صورتی باشد که حداکثر استفاده از بقایا (از لحاظ مدت زمان نگهداری و میزان نگهداری) به عمل آید. با زیر خاک نمودن بقایا در شرایط بارش‌های مناسب پاییزه و دمای مناسب منطقه (اوایل پاییز) تجزیه بقایای گیاهی سرعت یافته و غیر متحرک شدن موقت نیتروژن در اثر فعال‌تر شدن میکروب‌های خاک کاهش می‌یابد. در مناطقی که خاک از نظر ماده آلی فقیر است، این عمل مثبت ارزیابی می‌شود (Subler *et al.*, 1995). اکثر گزارشات موید این است که عملکرد گیاهان زراعی در اثر استفاده از مالچ در مقایسه با خاک بدون مالچ، افزایش یافته و غالب مواد مالچی در افزایش عملکرد موثر بوده‌اند (Adams, 1965). اگرچه افزایش عملکرد در واحد سطح عموماً زیاد نبوده است، ولی برخی از پژوهشگران آن را قابل توجه گزارش کرده‌اند (Maskina *et al.*, 1993). افزایش عملکرد در این آزمایشات حداقل ۵۰ و حداکثر ۳۰۰ درصد بوده است.

هنگامی که بقایای گیاهی بلافاصله قبل از کشت به خاک اضافه می‌شود، به دلیل کُند شدن سرعت تجزیه بقایا، نیتروژن خاک غیر متحرک (معدنی) می‌گردد. یکی از راه‌های موثر جهت تجزیه بقایای گیاهی، استفاده از کود نیتروژنی متناسب با افزایش کاربرد بقایا است. با مصرف ۱۰۰۰ کیلو گرم بقایا در هکتار جهت حفظ تناسب کربن به نیتروژن، ۱۰ کیلوگرم نیتروژن می‌توان به بقایا اضافه نمود (Sadeghi, 2007). در آزمایشی توسط پاین (Payne, 2000) مشخص گردید که با بهبود وضعیت تغذیه (به ویژه مصرف مناسب کود نیتروژن)، رشد و توسعه سایه انداز گیاهی سریع‌تر شروع شده و پوشش گیاهی سریع‌تر سطح خاک را می‌پوشاند و باعث کاهش تبخیر آب از سطح خاک می‌گردد. همچنین، وجود عناصر غذایی به میزان کافی باعث بهبود وضعیت رشد گیاه شده و در نتیجه، منجر به افزایش کارآیی تبدیل مواد فتوسنتزی به ماده خشک گیاهی می‌گردد. یکی دیگر از راه‌ها، مخلوط کردن بقایای گیاهی با خاک است که منجر به تجزیه سریع‌تر بقایا می‌گردد (Singh *et al.*, 2004). در آزمایشی توسط هالورسون و همکاران (Halvorson *et al.*,1999) بالاترین میزان عملکرد دانه با مصرف ۱۰۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (از بین تیمارهای ۱۰۱، ۶۷ و۳۴

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

کیلوگرم نیتروژن در هکتار) به دست آمد.

در این تحقیق تاثیر مصرف مقادیر مختلف بقایای گیاهی و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جو مورد بررسی قرار گرفته است، هدف از این آزمایش این بوده است که برای بیش از نیمی از اراضی تحت کشت سالانه جو دیم در کشور که مواجه با معضل سنگینی بافت، کمبود مواد آلی و عملکرد پایین هستند، چاره‌اندیشی گردیده و با ارائه مدیریت بهتر در استفاده از بقایای گیاهی، کشاورزان را در راه بهبود وضعیت حاصلخیزی خاک و افزایش کمی و کیفی محصول هدایت نماید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر مخلوط کردن مقادیر مختلف بقایای جو و مصرف کود نیتروژن بر عملکرد ارقام جو، آزمایشی در دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در باجگاه ۱۲ کیلومتری شمال شیراز (طول و عرض جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴۶ دقیقه شرقی و ۲۹ درجه و ۵۰ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۸۱۰متر) به صورت طرح کرت‌های نواری خرد شده با ۴ تکرار انجام شد. مزرعه انتخابی در سال زراعی ۸۶ -۱۳۸۵ (سال اول آزمایش) به منظور تامین بقایای گیاهی ارقام جو مورد استفاده در آزمایش و ارزیابی پتانسیل تولید مزرعه جهت انتخاب تیمارهای آزمایشی کشت گردید و اعمال تیمارها در سال‌های زراعی ۸۷ -۱۳۸۶و ۸۸-۱۳۸۷ انجام شد. دو رقم جو (افضل و ریحان)، در شرایط دیم و بر مبنای مقدار بذر رایج منطقه (۱۲۰ کیلوگرم در هکتار) و در زمان مطلوب از لحاظ شرایط آب و هوایی (اوایل آبان) کشت شدند (Emam, 2004).آمار هواشناسی و ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک به ترتیب در جدول‌های ۱و ۲ ارائه شده است.

کرت‌های عمودی شامل دو رقم جو (افضل و ریحان)، کرت‌های افقی شامل سه میزان بقایا (صفر، ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار) و کرت‌های فرعی سه میزان نیتروژن (صفر، ۴۰ و ۸۰ کیلوگرم نیتروژن از منبع اوره) بودند. نصف کود نیتروژن قبل از کاشت و نصف باقی مانده تا قبل از قطع باران‌های بهاری به صورت سرک و در مرحله پنجه‌زنی گیاه مصرف شد. بقایای گیاهی توسط شخم به وسیله چیزل و یک بار دیسک زدن با خاک مخلوط گردید (Torbert *et al.*,1999). کاشت با استفاده از دستگاه چیزل سیدر (Chisel seeder) در کرت‌هایی به ابعاد ۷ × ۵ متر انجام شد.

اجزای عملکرد شامل تعداد سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه اندازه‌گیری شدند. تعداد سنبله از شمارش تعداد سنبله‌ها از چهار نمونه تصادفی حاصل از کادر مستطیلی هر کدام به ابعاد ۴۰× ۲۵ سانتی‌متر برای هر واحد آزمایشی، تعداد دانه در سنبله از شمارش تعداد دانه‌های ۲۰ سنبله به صورت تصادفی از هر واحد آزمایشی و برای وزن هزار دانه از محصول دانه هر کرت (محصول دانه تمام کرت بعد از حذف حاشیه) دو نمونه تصادفی ۵۰۰ بذری شمارش و با استفاده از ترازوی حساس با دقت یک صدم گرم توزین شدند. عملکرد بیولوژیک هر واحد آزمایشی از توزین سطح برداشت بعد از حذف حاشیه بدست آمد.

محصول دانه با خرمن‌کوب آزمایشی جدا و سپس توزین گردید و عملکرد دانه بر مبنای رطوبت ۱۴ درصد محاسبه گردید (Wilhelm *et al.*, 1998).

با اجرای آزمون بارتلت، همگنی واریانس‌ها تایید شد و سپس اقدام به تجزیه مرکب داده‌ها گردید. مقادیر عددی حاصل از اندازه گیری صفات با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTATC تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد در

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

جدول ۱- ویژگی های فیزیکوشیمیایی خاک محل مورد آزمایش (پیش از کاشت و بعد از اعمال تیمار تیمارهای آزمایشی) در سال‌های ۸۸ -۱۳۸۷و ۸۷-۱۳۸۶ در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری خاک

Table 1. Physicochemical properties of the soil of experiment site (before planting and after treatments application) 2007-2008 and 2008-2009 (Soil depth: 0-30 cm)

Year	سال	کربن آلی OC(%)	اسیدیته pH	شن Sand (%)	سیلت Silt (%)	رس Clay (%)	بافت خاک Soil texture	هدایت الکتریکی EC ($dS.m^{-1}$)	فسفر P ($mg.kg^{-1}$)	پتاس K ($mg.kg^{-1}$)	نیتروژن کل Total N (%)
2007-08	۸۷- ۱۳۸۶	0.78	7.50	7.6	67.1	25.3	Siltyloam	0.61	15.5	456	0.07
2008-09	۸۸- ۱۳۸۷	0.84	7.50	7.6	67.1	25.3	Siltyloam	0.54	16.4	460	0.08
2009	۱۳۸۸	0.12	7.50	7.6	67.1	25.3	Siltyloam	0.50	16.8	469	0.15

جدول ۲- میانگین ماهانه بارش و دمای هوای محل اجرای آزمایش در طول فصل رشد و مقایسه آن با میانگین ۳۰ ساله

Table 2. Monthly rainfall and mean temperature of experiment site during growing seasons compared to 30 years means

		Rainfall (mm) بارندگی			Temperature (°C) دما		
		۸۷-۱۳۸۶	۱۳۸۸-۱۳۸۷	۱۳۸۶-۱۳۵۴	۸۷-۱۳۸۶	۸۸-۱۳۸۷	۱۳۸۶-۱۳۵۴
Month	ماه	2007-08	2008-09	1975-2006	2007-08	2008-09	1975-2006
23October	اول آبان	0	42	24.4	11.3	11.2	9.9
November	آذر	18	12.5	77.3	6.6	5.1	8.8
December	دی	76	20.5	96.2	1.5	3.5	3.4
January	بهمن	29.5	31.5	88.2	3.7	5.1	3.5
February	اسفند	0	9.1	68.8	8.8	9.0	6.9
March	فروردین	3.5	58	45.6	14.0	10.3	10.9
April	اردیبهشت	0	0	14.1	17.3	17.5	15.6
23May	اول خرداد	0	0	0.9	22.4	22.1	20.1

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

جدول ۳ ارائه گردیده است. بین دو رقم، اثرات سال و بر همکنش رقم × بقایا × نیتروژن از نظر تعداد سنبله بارور، تعداد دانه در سنبله و تعداد دانه در بوته اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

در این آزمایش اثرات سال بر تعداد سنبله بارور در بوته معنی‌دار بود و در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول بالاتر بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد یکی از عوامل مهم افزایش تعداد سنبله بارور در هر دو رقم جو نسبت به سال اول آزمایش، مربوط به بارش باران در مراحل حساس رشدی گیاه (ابتدای فصل رشد و مراحل خوشه دهی) می‌باشد که باعث افزایش تعداد سنبله بارور در این سال شده است. با توجه به اطلاعات هواشناسی (جدول ۲) در سال اول آزمایش به دلیل تاخیر در بارندگی پاییزه که منجر به تاخیر ۳۵ روزه در سبز شدن مزرعه گردید. از طرف دیگر عدم بارش در فروردین ماه در سال اول و افزایش دما در بهار و در مراحل پایانی فصل رشد، باعث افزایش سرعت نموی گیاه و کاهش تولید سنبله بارور (جدول ۳) در سال اول آزمایش نسبت به سال دوم گردید.

عدم بارش در پایان فصل رشد و افزایش دما در بهار و در مراحل پایانی فصل رشد، باعث افزایش سرعت نموی گیاه و کاهش تولید سنبله بارور می‌گردد. وجود عناصر غذایی به میزان کافی در خاک نیز باعث بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه شده و در نتیجه، باعث افزایش کارآیی تبدیل مواد فتوسنتزی به ماده خشک گیاهی و افزایش تعداد سنبله بارور در هر بوته می‌گردد (Payne, 2000). بر اساس نتایج آزمایش به نظر می‌رسد که استفاده از بقایای گیاهی و ایجاد مالچ-کلش در شرایط خشک و نیمه خشک باعث کاهش تبخیر و تعرق در اثر افزایش انعکاس تابش، کاهش دما و افزایش آب خاک در ناحیه اطراف ریشه می شود.

نتایج نشان داد که بر همکنش رقم و بقایا، رقم و نیتروژن و بقایا و نیتروژن و همچنین رقم × بقایا × نیتروژن معنی دار بود. نتایج تجزیه مرکب داده ها نشان داد که بالاترین تعداد سنبله بارور (۱/۸۰) در بوته از سطح ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار بقایا به دست آمد که تفاوت معنی‌داری با تیمار بدون کاربرد بقایا داشت. با افزایش میزان نیتروژن نیز تعداد سنبله بارور افزایش یافت و بالاترین تعداد سنبله بارور از کاربرد بالاترین سطح نیتروژن (۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) به دست آمد که با کمترین سطح کاربرد نیتروژن تفاوت معنی‌داری داشت. در آزمایش انجام شده توسط پاین (Payne, 2000) مشخص گردید که با بهبود وضعیت تغذیه (به ویژه مصرف مناسب کود نیتروژن)، رشد و توسعه سایه انداز گیاهی سریع‌تر شروع شده و پوشش گیاهی سریع‌تر سطح خاک را می‌پوشاند و باعث کاهش از دست رفتن آب از سطح خاک می‌گردد. نتایج نشان داد که در سطح صفر بقایا در هر دو رقم، با افزایش میزان نیتروژن تعداد سنبله بارور افزایش یافته است و بین تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. در سطوح مختلف نیتروژن در سطح ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار مشاهده شد که در هر دو رقم در مواردی که میزان افزایش نیتروژن متناسب با افزایش کاربرد بقایا نباشد، تعداد سنبله بارور کاهش می یابد. در این آزمایش، رقم افضل تعداد سنبله بارور بیشتری نسبت به رقم ریحان تولید داشت (جدول ۵).

در رابطه با تاثیر کاربرد بقایا بر تعداد دانه در سنبله نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت و بالاترین تعداد دانه در سنبله از کاربرد ۱۵۰۰کیلو گرم بقایا در هکتار به دست آمد. با افزایش مصرف نیتروژن نیز تعداد دانه در سنبله افزایش یافته و بالاترین تعداد دانه در سنبله از کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. در این آزمایش تعداد دانه در سنبله در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول بالاتر و تفاوت آن معنی‌دار بود. تعداد دانه در سنبله در

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

جدول ۳- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم جو در تیمارهای بقایای گیاهی و کود نیتروژن

Table 3. Analysis of variance for yield and yield components of two barley cultivars in residue management and nitrogen fertilizer treatment

S.O.V	منابع تغییر	درجه آزادی d.f	عملکرد دانه Grain yield	وزن هزار دانه 1000-grain weight	دانه در سنبله $Grains.spike^{-1}$	تعداد سنبله بارور No. Fertile spikes	عملکرد بیو لوژیک Biological yield	شاخص برداشت Harvest index
Year (A)	سال	1	9033751**	1273.416**	266.090**	14.326**	58184445	2547.420**
Error	خطا	6	3924982	17.049	2.870	0.050	48357710	410.528
Cultivar (C)	رقم	1	9025287**	1725.156**	77.122**	2.341**	361965ns	4402.131**
A×C	سال × رقم	1	281064^{ns}	21.298^{ns}	2.402*	0.073^{ns}	7387^{ns}	176.649^{ns}
Error	خطا	6	42009	18.060	0.407	0.107	314199	69.444
Crop residue(D)	بقایای گیاهی	2	14151717 **	97.226**	109.575**	4.985**	97829536**	597.606**
A×D	سال × بقایا	2	4140710^{ns}	1.200^{ns}	3.412**	0.155^{ns}	1996521^{ns}	48.691**
Error	خطا	12	703869	4.052	0.526	0.057	5163696	12.578
C×D	رقم در بقایا	2	1398777**	154.577**	24.473**	2.260^{ns}	5227538**	322.051**
A×C×D	سال × رقم × بقایا	2	43560^{ns}	1.902^{ns}	0.762^{ns}	0.070^{ns}	106684^{ns}	36.251^{ns}
Error	خطا	12	177745	4.113	0.855	0.015	739858	14.933
Nitrogen(E)	نیتروژن	2	6586392**	167.209**	72.688**	2.619**	103291790**	13.73^{ns}
A×E	سال × نیتروژن	2	205112^{ns}	2.064^{ns}	2.264^{ns}	0.082^{ns}	2107995^{ns}	16.085^{ns}
C×E	رقم × نیتروژن	2	1757824^{ns}	240.900**	72.187**	1.178**	9138394**	173.149**
A×C×E	سال × رقم × نیتروژن	2	54741^{ns}	2.974^{ns}	2.248^{ns}	0.037^{ns}	186497^{ns}	32.303^{ns}
D×E	بقایا × نیتروژن	4	2340716**	514.721**	26.989	2.140**	35002243**	121.529**
A×D×E	سال × بقیایا × نیتروژن	4	72894^{ns}	6.355^{ns}	0.840^{ns}	0.067^{ns}	714331^{ns}	20.192^{ns}
C×D×E	رقم × بقایا × نیتروژن	4	1936383**	289.748**	14.630**	0.409**	15309517**	64.920
A×C×D×E	سال × رقم× بقایا×نیتروژن	4	60302^{ns}	3.577^{ns}	0.456^{ns}	0.013^{ns}	312439^{ns}	21.128^{ns}
Error	خطا	72	194818	10.232	1.312	0.082	1773006	34.381
CV(%)	ضریب تغییرات	-	13.14	11.95	14.87	15.02	14.18	13.14

*and ** : Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

* و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

جدول ۴- اثر مقادیر مختلف بقایای گیاهی و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم جو در دو سال آزمایش(۱۳۸۸-۱۳۸۶)

Table 4. Effects of crop residue and nitrogen fertilizer rates on yield and yield components of two barley cultivars for two cropping years (2007-2009)

Treatments تیمارهای آزمایشی	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})	وزن هزار دانه 1000-grain weight (g)	دانه در سنبله Grains.spike^{-1}	تعداد سنبله بارور No. fertile spikes	عملکرد بیولوژیک Biological yield (kg.ha^{-1})	شاخص برداشت Harvest index (%)
Crop residue (kg.ha^{-1}) بقایا						
0	347b	22.5b	4.1c	1.0b	1103b	31.4ab
750	850a	21.1b	5.6b	1.5a	2581a	32.9ab
1500	966a	24.3a	7.5a	1.8a	2934a	32.8ab
N (kg.ha^{-1}) نیتروژن						
0	518c	20.2b	4.1c	1.0b	1419c	36.5a
40	684b	21.2b	5.6b	1.5a	2162b	31.6ab
80	941a	26.5a	7.1a	1.6a	3095a	30.4ab
Barley cultivars رقم جو						
Afzal افضل	854a	25.5a	7.1a	1.5a	2214a	38.5a
Reyhan ریحان	558b	22.6b	4.9b	1.3b	2198a	25.3b
Year سال						
2007-08	565b	20.1b	4.9b	1.2b	2190a	25.7b
2008-09	854a	25.1a	6.7a	1.5a	2210a	38.6a

در هرستون میانگین‌های که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد تفاوت آماری معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different, using Duncan's multiple Range Test

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

سال اول ۴/۹۰ و در سال دوم ۶/۷۱ بود (جدول ۴). یکی از عوامل مهم افزایش تعداد دانه در سنبله در هر دو رقم جو در سال دوم نسبت به سال اول آزمایش، مربوط به بارش باران‌های بهاری درمراحل حساس رشدی گیاه جو می‌باشد که باعث افزایش تعداد دانه در سنبله در این سال شده است. نتایج مشابهی توسط سایر پژوهشگران نیز ارائه شده است (Halvorson *et al.*, 2004). مصرف مقادیر مختلف نیتروژن در سطح صفر درصد بقایا نشان داد که در هر دو رقم با افزایش مصرف نیتروژن از صفر به ۸۰ کیلوگرم در هکتار، تعداد دانه در سنبله افزایش یافت. تغییرات سطوح مختلف نیتروژن در سطح ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار نشان داد که در هر دو رقم بالاترین تعداد دانه در سنبله در سطح ۷۵۰ کیلوگرم بقایا در هکتار با مصرف ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و در سطح ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار با مصرف ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. بین دو رقم جو در مورد تعداد دانه در هر سنبله اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید و رقم افضل تعداد دانه در هر سنبله بیشتری تولید نمود (جدول ۴). در آزمایشی توسط سیلینگ و همکاران (Seiling *et al.*, 2005) نیز با افزایش کود نیتروژن، عملکرد دانه افزایش معنی‌داری پیدا کرد. کاهش عملکرد عمدتاً در نتیجه کاهش تعداد دانه در سنبله و کاهش وزن هزار دانه بود. مصرف مقدار مناسب کود نیتروژن می‌تواند کاهش تعداد دانه در سنبله‌ها را جبران نماید و در نتیجه از کاهش بیشتر عملکرد جلوگیری کند.

بالاترین میزان وزن هزار دانه (۲۴/۳ گرم) از مصرف ۱۵۰۰کیلو گرم بقایا در هکتار به دست آمد که اختلاف معنی‌داری با سایر تیمارها داشت. همچنین، با افزایش نیتروژن وزن هزار دانه افزایش یافت. با افزایش مقدار مصرف نیتروژن در هر دو رقم، وزن هزار دانه افزایش یافت (جدول ۴).

از آنجا که کود نیتروژن موجب افزایش تولید ماده خشک و سطح برگ می‌شود، انتظار می‌رود که دانه گندم با افزایش مصرف نیتروژن سنگین تر شود، در حالیکه نتایج فیضی اصل و ولیزاده (Feiziasl and Valizadeh., 2004) نشان داد مصرف بهاره نیتروژن در شرایط دیم در مناطق سردسیری کردستان، وزن هزار دانه گندم را کاهش داد که دلیل عمده آن مربوط به زمان مصرف آن بود، بدین معنی که مصرف دیر هنگام نیتروژن باعث افزایش رشد رویشی گیاه و در نتیجه کاهش وزن دانه گردید.

تغییرات مقدار نیتروژن در سطوح صفر، ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار نشان داد که در هر دو رقم افضل و ریحان، با افزایش نیتروژن وزن هزار دانه افزایش یافت. تغییرات مقدار نیتروژن در سطح ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار نشان داد که بالاترین مقدار وزن هزار دانه (۳۳ گرم) در رقم ریحان و با مصرف ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد (جدول ۵) که دلیل عمده آن مصرف متناسب نیتروژن و بقایا می‌باشد. در این آزمایش وزن هزار دانه در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول بالاتر بود (جدول ۵). از آنجا که افزایش وزن دانه بعد از گلدهی صورت گرفته و به میزان قابل توجهی تابع شرایط محیطی است، بنابراین یکی از عوامل مهم افزایش وزن هزار دانه در سال دوم در هر دو رقم مورد بررسی، در مقایسه با سال اول آزمایش، مربوط به بارش باران‌های بهاری در زمان‌های حساس در مراحل انتهایی رشدی گیاه گندم بوده که باعث افزایش وزن هزار دانه در این سال شده است.

نتایج تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم جو در جدول ۳ ارائه شده است. بین دو رقم در دو سال و بر همکنش رقم × بقایا × نیتروژن از نظر عملکرد دانه و شاخص برداشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت.

نتایج مربوط به تاثیر مصرف بقایا بر عملکرد بیولوژیک نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت و اختلاف بین مصرف ۱۵۰۰کیلو گرم

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

بقایا در هکتار و تیمار صفر بقایا، معنی‌دار بود. بین مصرف ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلو گرم بقایا در هکتار اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با افزایش میزان نیتروژن از صفر به ۸۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد بیولوژیک افزایش یافت (جدول ۴). در این آزمایش میزان عملکرد بیولوژیک در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول بالاتر بود (جدول ۴). در آزمایشی توسط هالورسون و همکاران (Halvorson *et al.*, 2004) مشخص گردید که میزان ماده خشک تولیدی و عملکرد دانه گندم دیم با مصرف ۸۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، افزایش یافت. عملکرد بیولوژیک نشان دهنده توانایی سایه انداز گیاهی در استفاده از عوامل محیطی مانند نور و مواد غذایی برای تولید ماده خشک می‌باشد.

تغییرات مقدار نیتروژن در سطح صفر بقایا نشان داد که با افزایش مصرف نیتروژن، میزان عملکرد بیولوژیک افزایش یافت، در حالی که در سطوح ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار بالاترین میزان عملکرد بیولوژیک در سطح ۷۵۰ کیلوگرم مصرف بقایا از مصرف ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار و در سطح ۱۵۰۰ کیلوگرم مصرف بقایا از مصرف ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بدست آمد. این موضوع نشان می‌دهد که در صورت مصرف بقایای گیاهی به دلیل تجزیه بقایا در طول فصل رشد، بایستی تناسبی بین کاربرد بقایا و میزان نیتروژن مصرفی وجود داشته باشد (جدول ۵). در آزمایشی توسط آراوس و همکاران (Araus *et al.*, 2003) مشخص گردید که کاهش عملکرد بیولوژیک با افزایش مصرف نیتروژن کاهش یافت و این پدیده به نوبه خود از ایجاد اثرات منفی بر عملکرد گیاه جلوگیری می‌کند. وان کیولن و همکاران (Van Keulen *et al.*, 1998) رابطه نزدیکی بین نیتروژن و تولید و تجمع ماده خشک بدست آوردند. نتایج سایر پژوهشگران هم نشان می‌دهد که در شرایط کمبود رطوبت، افزودن نیتروژن می‌تواند تولید ماده خشک کل گیاه را دو برابر کند و باعث بهبود عملکرد بیولوژیک گردد (Latiri-Souki *et al.*, 1998).

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که شاخص برداشت تحت تاثیر کود نیتروژن و بقایای گیاهی قرار گرفت، به طوری که با افزایش مقادیر نیتروژن و بقایا، شاخص برداشت افزایش یافت. کمترین میزان شاخص برداشت از سطح صفر نیتروژن به دست آمد که با سطح ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۵)، در حالیکه نتایج فیضی اصل و ولیزاده (Feiziasl and Valizadeh., 2004) نشان داد که مصرف بهاره نیتروژن در شرایط دیم در مناطق سردسیری کردستان، شاخص برداشت را کاهش داد. دلیل این موضوع را می‌توان این گونه توضیح داد که مصرف بهاره نیتروژن با افزایش رشد رویشی غلات باعث افزایش عملکرد کاه نسبت به دانه می‌شود.

افزایش شاخص برداشت نشان دهنده توانایی بیشتر گیاه در انتقال و اختصاص بیشتر مواد پرورده به اندام‌های هوایی است و یکی از شاخص‌های مورد استفاده جهت ارزیابی کارآیی تقسیم ماده خشک گیاهان زراعی محسوب می‌شود. نسبت ماده خشک دانه به کل ماده خشک گیاهی در ارتباط بسیار نزدیکی با تعداد و فعالیت مقصدهای زایشی است و از آنجا که این مقصدهای زایشی در ارتباط مستقیم با آهنگ رشد گیاه هستند، بنابراین در نتیجه کمبود نیتروژن آهنگ رشد گیاه با تاثیر بر مقاصد زایشی باعث کاهش نسبت ماده خشک دانه به کل ماده خشک گیاهی می‌شود (Uhart and Andrade, 1995).

شاخص برداشت در مقادیر مختلف نیتروژن در سطح صفر بقایا در مقایسه با بقیه سطوح بقایا کمتر بوده و تفاوت معنی‌داری داشت. در این آزمایش میزان شاخص برداشت در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول بالاتر بود. میزان شاخص برداشت در سال اول ۲۵/۷ و در سال دوم ۳۸/۶ درصد بود (جدول ۴). به نظر می‌رسد که یکی از عوامل مهم افزایش میزان شاخص

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

برداشت در هر دو رقم جو مورد بررسی نسبت به سال اول آزمایش، مربوط به بارش بارانهای بهاری در مراحل حساس رشدی گیاه جو می‌باشد که باعث افزایش میزان شاخص برداشت در این سال شده است. در این آزمایش شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی داری با تعداد دانه در سنبله داشت. نتایج آزمایش‌های اوانز (Evans, 1997) و توشیح (Toushieh, 2004) نیز نشان داد که تعداد دانه در سنبله همبستگی مثبت و معنی‌داری با شاخص برداشت دارد.

رقم افضل دارای شاخص برداشت بالاتری نسبت به رقم ریحان بود و دلیل آن بالاتر بودن میزان عملکرد دانه در رقم افضل است. در واقع در رقم ریحان سهم کمتری از مواد پرورده به دانه اختصاص یافته و قسمت بیشتری از مواد پرورده به سایر قسمت‌های هوایی گیاه رسیده است.

ریچاردز و همکاران (Richards *et al*., 2002) نیز گزارش کردند که در شرایط کمبود رطوبت، شاخص برداشت تابعی از نسبت آب مورد استفاده گیاه پس از ظهور بساک به آب مصرفی قبل از ظهور بساک است و تفاوت بین ژنوتیپ‌ها در جذب آب توسط سیستم ریشه در طول دوره پر شدن دانه باعث تفاوت آنها از نظر شاخص برداشت می شود. آنگوس و هروارد (Angus and Herwaarden, 2001) گزارش کردند که گلدهی سریعتر در یک رقم به مفهوم استفاده بیشتر از آب خاک در مرحله پس از ظهور بساک می‌باشد.

نتایج آزمایش حاضر نشان داد که استفاده از بقایا باعث افزایش عملکرد دانه گردید و اختلاف معنی‌داری بین کاربرد ۷۵۰ و ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا با تیمار صفر بقایا وجود داشت (جدول۴). آندرسون و راسل (Anderson and Russel, 1964) نشان دادند که میزان بقایای بیشتر از دو تن در هکتار باعث کاهش طول دوره رشد به میزان ۴ تا ۶ روز می‌شود و کاهش دما در طی دوره رشد رویشی (از مرحله گیاهچه‌ای تا سنبله‌دهی) باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود.

با افزایش مصرف نیتروژن از صفر به ۸۰ کیلوگرم در هکتار، عملکرد دانه افزایش یافت و از این نظر اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود داشت (جدول ۴). مقادیر مختلف نیتروژن در سطح صفر بقایا نشان داد که مصرف نیتروژن در این سطح باعث افزایش عملکرد دانه شده است، در حالی که مقادیر مختلف نیتروژن در سطح ۷۵۰ کیلوگرم بقایا نشان داد که بالاترین میزان عملکرد دانه از مصرف ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد. در این آزمایش، بالاترین میزان عملکرد دانه در رقم افضل (۱۴۵۹کیلو گرم در هکتار) و در رقم ریحان (۱۰۵۷کیلو گرم در هکتار) از تیمار ۱۵۰۰کیلو گرم بقایا در هکتار و ۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به دست آمد، اگر چه تفاوت معنی داری با کاربرد ۷۵۰ کیلوگرم بقایا و ۴۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نداشت (جدول ۵). در این آزمایش میزان عملکرد دانه در سال دوم آزمایش نسبت به سال اول بالاتر بود (جدول۴). با بررسی آمار هواشناسی (جدول ۲) مشخص می‌گردد که در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷، یکی از عوامل مهم افزایش عملکرد دانه جو دیم در هر دو رقم مورد بررسی، در مقایسه با آمار ۳۰ سال اخیر و همچنین نسبت به سال اول آزمایش، مربوط به بارش بارانهای بهاری در مراحل حساس رشدی گیاه جو بوده که باعث افزایش عملکرد گندم دیم در این سال شده است. با توجه به آمار هواشناسی (جدول ۲) در سال اول آزمایش به دلیل تاخیر در بارندگی پاییزه که منجر به تاخیر ۳۵ روزه در سبز شدن مزرعه گردید و از طرف دیگر عدم بارش در فروردین ماه در سال اول و افزایش دما در بهار و در مراحل پایانی فصل رشد، باعث افزایش سرعت نموی گیاه و کاهش تعداد سنبله بارور و در نهایت کاهش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه (جدول۳) در سال اول آزمایش نسبت به سال دوم گردید. در نهایت در سال اول علی رغم تاخیر ۳۵ روزه در سبز شدن، زمان برداشت نهایی نسبت به سال دوم به

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

جدول ۵- اثر متقابل تیمارهای بقایای گیاهی و کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم جو

Table 5. Interaction effect of crop residue and nitrogen fertilizer rates on yield and yield components of two barley cultivars

بقایای گیاهی Crop residue (kg ha^{-1})	نیتروژن N (kg.ha^{-1})	عملکرد دانه Grain yield (kg.ha^{-1})		وزن هزار دانه 1000-grain weight (g)		دانه در سنبله Grains.spike^{-1}		تعداد سنبله بارور No. fertile spikes		عملکرد بیو لوژیک Biological yield (kg.ha^{-1})		شاخص برداشت Harvest index (%)	
		Afzal	Reyhan	Afzal	Reyhan	Afzal	Reyhan	Afzal	Reyhan	Afzal	Reyhan	Afzal	Reyhan
0	0	154ef	105f	20.2e	17.1f	4.35ef	3.69fg	0.5ef	0.5f	553gh	343h	27.8def	30.6bc
	40	471cde	119f	23.2de	18.3ef	5.19ef	4.16f	0.9d	1.0e	1601efg	571gh	24.6def	17.1f
	80	558cd	715bc	24.7de	19.8ef	7.48d	7.86cd	1.5bcd	1.3cd	1862ef	3042cd	25.7def	23.4e
750	0	817bc	347def	22.4de	19.8ef	8.54abcd	4.64ef	1.5bcd	1.5bcd	2383cde	1646fg	31.3bcd	19.8f
	40	1314a	827bc	30.9ab	21.3de	9.81a	9.48abc	1.8abcd	1.8abcd	2969cde	3217bcd	36.8abc	22.9e
	80	1034b	671cd	31.4ab	23.1de	8.53bcd	7.69d	1.4d	1.3d	2923cde	1921def	31.8bcd	21.5e
1500	0	761bc	339def	23.1de	21.4de	5.85e	2.20g	0.4f	1.4cd	1255fgh	1591efg	32.5bcd	19.5e
	40	999b	993b	30.8abc	25.9de	8.51abcd	3.33fg	1.8ab	1.6abcd	2065def	3067cd	37.1ab	20.1e
	80	1459a	1057b	32.4a	33.0a	10.03a	9.67ab	2.0a	1.8abcd	4066ab	4461a	35.8ab	23.6de

در هرستون میانگین‌های که دارای حروف مشترک هستند، بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال پنج در صد تفاوت آماری معنی‌داری ندارند

Means in each column followed by similar letter(s) are not significantly different, using Duncan's multiple Range Test

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

فاصله فقط ۷ روز بود. با توجه به نتایج تجزیه مرکب داده‌های مربوط به عملکرد دانه مشخص می‌گردد که میزان عملکرد دانه در شرایط دیم، بخصوص در سال اول در منطقه مورد آزمایش پایین بوده و دلیل اصلی آن این است که پس از قطع بارندگی‌ها، محدودیت رطوبت همزمان با آغاز رشد زایشی گیاه اعمال شده و گیاهان کاشته شده در این منطقه هیچ رطوبتی به جز رطوبت ذخیره شده در خاک در دسترس نداشتند. بنابراین اثرهای مضر تنش هم در مرحله گرده افشانی و هم در مرحله پر شدن دانه همراه با بالا رفتن دمای هوا به گیاه وارد شده و باعث کاهش شدید عملکرد شده است.

در آزمایشی توسط لوپز بلیدو و همکاران (Lopez-Bellido *et al.*, 2000) مشخص گردید که در سال‌هایی که میزان بارندگی مطلوب بوده است، مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، نسبت به سایر تیمارها (صفر، ۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) عملکرد بیشتری داشته‌است. در آزمایشی توسط هالورسون و همکاران (Halvorson *et al.*,1999)، بالاترین میزان عملکرد دانه با مصرف ۱۰۱ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (از بین تیمارهای ۱۰۱، ۶۷ و ۳۴ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) به دست آمد. جونز و همکاران (Jones *et al.*, 1993) نیز گزارش نمودند که عملکرد دانه و کاه جو واکنش مثبت و معنی‌داری نسبت به کود نیتروژن نشان داد، اما نوع واکنش بستگی به شرایط بارندگی فصلی و میزان ماده آلی خاک داشت، به نحوی که درصد معنی‌دار بودن برهمکنش‌ها نسبت به نیتروژن با افزایش بارندگی فصلی و کاهش نیتروژن معدنی خاک در زمان کاشت افزایش نشان داد. عملکرد گندم در سال‌هایی که میزان بارندگی مطلوب بوده همراه با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار، نسبت به بقیه تیمارها (صفر، ۵۰ و ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) بیشتر بوده است.

نتایج نشان داد که عملکرد دانه رقم افضل به صورت معنی‌داری بالاتر از رقم ریحان بود. با مشاهده جدول ۳ می‌توان دریافت که دلیل این موضوع بالاتر بودن تعداد سنبله بارور، تعداد دانه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت رقم افضل نسبت به رقم ریحان می‌باشد. در شرایطی که عناصر غذایی برای رشد سریع گیاه کافی بوده و مدیریت محصول زراعی نیز مناسب باشد، در مناطق خشک و در شرایط ذخیره رطوبتی کم، مصرف نیتروژن محصول گندم را دو برابر می‌کند (Latiri-Souki *et al.*, 1998). در چنین شرایطی، عملکرد دانه در سال‌های متوالی نوسانات زیادی داشته و به همین دلیل، اصلاح ارقام برای مناطق خشک و نیمه خشک ضروری به نظر می‌رسد. هر چند اصلاح بر اساس عملکرد به تنهایی موفقیت‌آمیز نبوده است (Boyer, 1996).

استفاده از ۱۵۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار با حفظ رطوبت خاک نسبت به سطح صفر بقایا عملکرد بالاتری داشته و در شرایط دیم به دلیل تولید کم بقایا مشکل خاصی در رشد و نمو گیاه ایجاد نشد. نتایج کلی

جدول ۶- ضرایب همبستگی بین عملکرد دانه و اجزای عملکرد در دو رقم جو

Table 6. Correlation coefficients between grain yield and yield components of two barley cultivars

	عملکرد دانه Grain yield	تعداد سنبله بارور No. fertile spike	دانه در سنبله Grains.spike^{-1}	وزن هزار دانه 1000-grain weight	عملکرد بیو لوژیک Biological yield
تعداد سنبله بارور No. fertile spike	0.511 *				
دانه در سنبله Grains. spike^{-1}	0.582 **	0.033			
وزن هزار دانه 1000-grain weight	0.213	- 0.242	- 0.121		
عملکرد بیو لوژیک Biological yield	0.868 **	0.709 **	0.479 *	0.969 **	
شاخص برداشت Harvest index	0.608 **	- 0.617	0.483 *	0.178	0.175

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively

* و **: به ترتیب معنی دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

این آزمایش نشان داد کـه بهتـر اسـت میـزان اسـتفاده از بقایا متناسب با افزایش نیتروژن باشـد. بنـابراین، کـاربرد بقایای گیاهی زیاد بـدون اضـافه نمـودن کـود شـیمیایی کافی به خاک تاثیر بازدارنده‌ای در اجزای مهم عملکرد دارد (Meskarbashi *et al.*, 2006).

در آزمایش حاضر عملکرد دانه همبستگی مثبـت و معنی داری با تعداد سنبله بارور ($r=0.511$) ، تعـداد دانـه در سنبله ($r=0.582^{**}$)، تعداد دانه در بوتـه ($r=0.851^{**}$) ، عملکـرد بیولوژیـک ($r=0.868^{**}$)و شـاخص برداشـت ($r=0.608^{**}$)داشـت (جـدول ۶). نتـایج اوانـز Evans, (1997) و توشـیح (Toushieh, 2004) نیـز نشـان داد کـه عملکرد دانـه همبسـتگی مثبـت و معنـی داری بـا تعـداد سنبله بارور، تعداد دانـه در سـنبله، تعـداد دانـه در بوتـه، عملکرد بیولوژیک و شاخص برداشـت دارد. دلیـل ایـن موضوع را می‌توان این گونه ذکر نمود که عملکرد دانه در واحد سطح که تـابع اجـزای عملکـرد اسـت، تحـت تاثیر ژنوتیپ تغییـر یافتـه و باعـث کـاهش و یـا افـزایش عملکرد می‌شوند. پونلایت و همکاران (Poneleit *et al.*, 1980) نشان دادند که وزن دانه در تنظیم عملکـرد جـزء فعال مـی‌باشـد، امـا نسـبت بـه سـایر اجـزای عملکـرد از حساسیت کمتری برخوردار است.

نتیجه گیری

با افـزایش میـزان مصـرف نیتـروژن (از صـفر بـه ۸۰ کیلوگرم در هکتار) در هر دو رقم افضل و ریحان تعداد سـنبله بـارور ، تعـداد دانـه در سـنبله و وزن هـزار دانـه متناسب با افزایش بقایا افـزایش یافـت. در مـواردی کـه بقایا به میزان ۱۵۰۰کیلو گـرم بـه کـار بـرده شـده، ولـی میزان نیتروژن مصرفی متناسب با آن نبود، در هر دو رقم کاهش معنی داری در اجزای عملکرد بوجـود آمـد کـه دلیل عمده آن عدم تناسب در نسبت کـربن بـه نیتـروژن می‌باشد. با مصرف ۱۰۰۰ کیلوگرم بقایا در هکتار جهت حفظ تناسب کربن به نیتـروژن، مـی‌تـوان ۱۰ کیلـوگرم نیتروژن به بقایا اضافه نمود. نتایج نشان داد که با افزایش بقایا درصد کربن آلـی و نیتـروژن کـل خـاک افـزایش یافت. در مواردی که بقایا بـه میـزان ۱۵۰۰کیلـوگرم بـه کار برده شود و از طرف دیگر، میزان نیتـروژن مصـرفی نیز متناسب با افزایش بقایا باشد، حفظ رطوبـت و ایجـاد نفوذپـذیری مناسـب باعـث مـی‌شـود کـه گیـاه بتوانـد حداکثر بهـره لازم را از رطوبـت خـاک کسـب نمایـد. نتایج نشان داد که عملکرد دانه رقـم افضـل بـه صـورت معنـی‌داری بـالاتر از رقـم ریحـان بـود کـه دلیـل آن را می‌توان بالاتر بودن تعداد سنبله بـارور در بوتـه، وزن هزار دانه و شاخص برداشت در رقم افضل نسبت به رقم ریحان ذکر نمود.

منابع مورد استفاده

References

Adams, J. E. 1965. Effects of mulches on soil temperature and grain sorghum development. Agron. J. 57: 471-474.

Anderson, D. T. and G. C. Russel. 1964. Effects of various quantities of straw on the growth and yield of spring and winter wheat. Can. J. Soil. Sci. 44: 109-118.

Angus, J. F. and A. F. Herwaarden. 2001. Increasing water use and water use efficiency in dry land wheat. Agron.J. 93: 290-298.

Araus, J. L., J. Bart, P. Steduto and C. Royo. 2003. Breeding cereals for Mediterranean conditions. An. Appl. Biol. 142: 129-141.

Boyer, J. S. 1996. Advances in drought tolerance in plant. Adv. Agron. 56: 187-218.

Emam, Y. 2004. Cereal Production. First edition. Shiraz University.175 pp . (In Persian).

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

Evans, S. A. 1997. The influence of plant density and nitrogen on the growth and yield of winter wheat . Aust. J. Agric. Sci. 33: 120-128.

Feiziasl, V. and G. R. Valizadeh.2004. The effects of nitrogen and application times on wheat yield under dryland farming condition. Iran. J. of Soil Water Sci. 17:29-38.

Garrido-Lestache, E., R. J., Lopez-Bellido and F. J. Lopez-Bellido. 2005. Durum wheat quality under Mediterranean conditions as affected by N rate , timing and splitting, N form and S fertilization. Europ. J. Agron. 23: 265-278.

Halvorson, A. D., A. L. Black, J. M. Krupinsky and S. D. Merrill. 1999. Dryland winter wheat response to tillage and N with in an annual cropping system. Agron. J .91: 702-707.

Halvorson, A. D., D. C., Nielsen and C. A. Reule. 2004. Nitrogen fertilization and rotation effects on no- till dryland wheat production. Agron. J. 96: 1196-1201.

Jones, M., G. Mathys and D. Rijks, 1993. The Agrometeorology of rainfed barley-based farming systems. Paper presented at International Symposium, 6-10 March, Tunis. 272-288.

Latiri-Souki, K., S. Nortcliff and D. W. Lawlor. 1998. N fertilizer can increase dry matter production, grain yield and radiation and water use efficiencies of wheat under semiarid conditions. Europ. J. Agron. 9: 21-34.

Lopez, M. V., J. L. Arrue, J. A. Fuentes and D. Moret. 2005. Dynamics of surface barley residues during fallow as affected by tillage and decomposition in semiarid Aragon (NE Spain). Europ. J. Agron. 23: 26-36.

Lopez-Bellido, L., R. J. Lopez-Bellido, J. E. Castillo and F. J. Lopez- Bellido. 2000. Effect of tillage, crop rotation and nitrogen fertilization on wheat under rainfed Mediterranean conditions. Agron. J. 92: 1054-1063.

Maskina, M. S., J. F. Power, J. W. Dorani and W. W. Wilhelm. 1993. Residual effects of no-till residues on corn yield and nitrogen uptake. Soil Sci. Soc. Am. J. 57: 1555-1560.

Mesgarbashi, M., A. Bakhshandeh, M, Nabipour and A. Kashani. 2006. Effect of crop residue and fertilization on yield and yield component of two wheat varieties at Ahvaz. Iran. J. Agric Sci. 29: 53-63. (In Persian with English abstract).

Payne, W. A. 2000. Optimizing crop water use in sparse stands of pearl millet. Agron. J. 92: 808- 814.

Poneleit, C. G., D. B. Egli, P. L. Cornelius and D. A. Reicosky. 1980. Variation and associations of kernel growth characteristic in maize populations. Crop Sci. 20: 766-770.

Richards, R. A., G. J. Robertzke, A. J. Condon and A. F. Van Herwardan. 2002. Breeding apportunities for increasing the efficiency of water use and crop in temprate cereals. Crop Sci. 42: 111-121.

Sadeghi, H. 2007. Effects of crop residue and nitrogen rates on morphophysiological traits, yield and yield components of two dryland wheat cultivars. Ph.D. Thesis, Shiraz University, Shiraz, Iran. (In Persian with English abstract).

Sieling, K., C. Stahl, C. Winkelmann and O. Christen. 2005. Growth and yield of winter wheat in the first 3 years of a monoculture under varying N fertilization in NW Germany . Europ. J .Agron. 22: 71-84.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

Singh, Y., J. K. Ladha C. S. Khind and C. S Bueno. 2004. Effects of residue decomposition on productivity and soil fertility in rice-wheat rotation. Soil Sci. Soc. Am. J. 68: 854-864.

Subler, S., J. Blair and C. A. Edwards. 1995. Using anion-exchange membranes to measure soil nitrate availability and net nitrification. Soil Biol. Biochem. 27(7): 911-917.

Torbert, H. A., K. N. Potter, D. W. Hoffman, T. J. Gerik and C. W. Richardson. 1999. Surface residue and soil moisture affect fertilizer loss in simulated runoff on a heavy clay soil. Agron. J. 91: 606-612.

Toushieh, V. 2004. Effect of dryland wheat straw on yield and protein content at dryland wheat. 2004. Iran. J. Soil and Water Sci. 17: 151-162. (In Persian with English abstract).

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 Sci. 35: 1376-1383.

Van Keulen, H., D. E., Feely, P. T., Macechko, E. L. Jarroll and S. L. Erlandsen. 1998. The sequence of *Giardia* small subunit rRNA shows that voles and muskrats are parasitized by a unique species *Giardia microti*. J. Parasitol. 84: 294-300.

Wilhelm, W. W., H. Bouzerzour and J. F. Power. 1989. Soil disturbance-residue management effect on winter wheat growth and yield. Agron. J. 81: 581-588.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]

Effect of crop residue management and nitrogen fertilizer on grain yield and yield components of two barley cultivars under dryland conditions

Sadeghi, H.[1] and A. R. Kazemeini[2]

ABSTRACT

Sadeghi, H. and A. R. Kazemeini. 2011. Effect of crop residue management and nitrogen fertilizer on grain yield and yield components of two barley cultivars under dryland conditions**. Iranian Journal of Crop Sciences. 13 (3): 436-451. (In Persian).**

To evaluate the effect of crop residue management and nitrogen (N) fertilizer rates on grain yield and its components in barley under dryland conditions, a field experiment was carried out at the college of agriculture, Shiraz University, Bajgah, Shiraz, Iran in 2007-2009 cropping cycles. The experiment was conducted as strip split plot arrangements in randomized complet block design with four replications. Horizontal plots were three crop residue rates (0, 750 and 1500 kg.ha^{-1}), vertical plots consisted of two barley cultivars (Afzal and Reyhan), and sub-plots were three nitrogen rates (0, 40, and 80 kg N.ha^{-1}). Number of spike.plant^{-1}, grains.spike^{-1}, and 1000-grain weight of both barley cultivars significantly increased with increased N and crop residue rates in both cropping cycles. The lowest grain yield was obtained from 1500 kg.ha^{-1} residue incorporation without N application indicating the soil N imbalance. The optimum crop growth and the highest grain yield (1459 and 1057 kg.ha^{-1} in cvs. Afzal and Reyhan, respectively) were obtained from the highest crop residue and N rates. Positive relationships were observed between grain yield and number of spikes.m^{-2}, grains.spike^{-1}, grains.plant^{-1}, biological yield and harvest index.

Key words: Barley, Grain yield, Nitrogen and Crop residue management.

Received: Aprill, 2010 Accepted: November, 2010.

1- Assistant Prof., Shiraz University, Shiraz, Iran. (Corresponding author) (Email: sadeghih@shirazu.ac.ir)
2- Assistant Prof., Shiraz University, Shiraz, Iran

[DOR: 20.1001.1.15625540.1390.13.3.1.9]