مجله علمی پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهی
سال دهم، شماره سی و سوم، ۱۳۹۷

دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارسنجان

تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برخی از ارقام جدید ذرت (*Zea mays* L.) در کرمانشاه

منصور احمدی[۱]، فرزاد مندنی[۲]، محمود خرمی وفا[۳]، غلامرضا محمدی[۳]، علی شیرخانی[٤]

تاریخ دریافت: ۹۵/۳/۳۱ تاریخ پذیرش: ۹۵/۷/۱۵

چکیده

مصرف بهینه نهاده‌های کشاورزی ضمن کاهش تلفات آن‌ها و تامین نیاز گیاهی منجر به بهبود عملکرد گیاه می‌گردد. از این رو، به منظور ارزیابی تاثیر سطوح مختلف مصرف نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام ذرت آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی در سال ۱۳۹۳ اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل چهار سطح کود نیتروژن (٤۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۱٤۰ درصد نیاز گیاهی ذرت به عنصر نیتروژن که مقدار توصیه شده بر اساس آزمون خاک معادل ۱۳۸، ۲۳۸، ۳۵۰ و ٤۸۳ کیلوگرم اوره در هکتار در نظر گرفته شد) در قالب کرت‌های اصلی و سه رقم رایج ذرت ۷۰٤، سیمون و BC ٦۷۸ در قالب کرت‌های فرعی بود. نتایج نشان داد کاربرد کود نیتروژن باعث بهبود تعداد بلال در متر مربع (۱۲ درصد)، تعداد ردیف در بلال (۹ درصد)، تعداد دانه در ردیف بلال (۳۲ درصد)، عملکرد دانه (٦۳ درصد) و وزن خشک کل (۵۸ درصد) شد. رقم سیمون نیاز کودی بیشتری برای رسیدن به حداکثر عملکرد داشت و نسبت به ارقام دیگر از عملکرد دانه (۱۹ درصد) بیشتری برخوردار بود. رقم سیمون در سطح کودی ۱٤۰ درصد از شاخص برداشت بیشتری برخوردار بود در حالی که در دو رقم دیگر با افزایش کود نیتروژن تا ۱٤۰ درصد، شاخص برداشت کاهش یافت. رقم سیمون (۱۰٤٦۷ کیلوگرم در هکتار) در سطح کودی ۱٤۰ درصد و ارقام ۷۰٤ (۸٤۰۲ کیلوگرم در هکتار) و BC ٦۷۸ (۸۰۳۰ کیلوگرم در هکتار) در سطح کودی ۱۰۰ درصد دارای حداکثر عملکرد دانه بودند. به طور کلی نتایج نشان داد که در منطقه مورد بررسی جهت دستیابی به عملکرد بالاتر بهتر است ارقام جدید ذرت مانند رقم سیمون کشت شوند.

واژه‌های کلیدی: شاخص برداشت، کود نیتروژن، وزن خشک کل، عملکرد دانه

احمدی، م.، ف. مندنی، م. خرمی وفا، غ. محمدی و ع. شیرخانی. ۱۳۹۷. تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد برخی ارقام جدید ذرت (Zea mays L.) در کرمانشاه. مجله اکوفیزیولوژی گیاهی. ۳۳: ۲۲۲-۲۱۲.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد اگرواکولوژی، گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران- مسئول مکاتبات. پست الکترونیک: f.mondani@razi.ac.ir
۳- گروه زراعت و اصلاح نباتات، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران
٤- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

مقدمه

در بین گیاهان زراعی مختلف ذرت یکی از مهم‌ترین گیاهان در جهان محسوب می‌شود، به گونه‌ای که سهم عمده‌ای در تامین غذای بسیاری از مردم جهان دارد (جانس و همکاران، ۲۰۱۰؛ لیو و همکاران، ۲۰۱۰؛ پاندا و همکاران، ۲۰۰٤). در حدود ۲٦ درصد از غذای مورد نیاز انسان در جهان و ٤٦ درصد از کالری مصرفی در کشورهای در حال توسعه بطور مستقیم و غیر مستقیم از طریق کشت و کار ذرت تامین می‌شود (لنکا و همکاران، ۲۰۰۹). از طرف دیگر ذرت یکی از گیاهان علوفه‌ای مهم در دنیا می‌باشد (فیلیپیو و میچالت‌دوریو، ۱۹۹۷؛ تولرا و همکاران، ۱۹۹۹). در ایران نیز ذرت یک گیاه زراعی مهم بوده که بطور مستقیم و غیر مستقیم نقش زیادی در جیره غذایی انسان ایفاء می‌کند. سطح زیر کشت و متوسط عملکرد دانه ذرت در کشور به ترتیب حدود ۲۹۰ هزار هکتار و ٦۳۸٦ کیلوگرم در هکتار است که در حدود ۱/۸۵ میلیون تن ذرت در کشور تولید شده که این مقدار فقط ٦٦ درصد از مصرف داخلی ذرت دانه‌ای (۲/٤ میلیون تن در سال) را تأمین می‌کند (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹٤). بررسی‌های سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد[1] در ٤۰ سال اخیر حاکی از آن است که ۳۳ الی ٦۰ درصد افزایش عملکرد محصولات کشاورزی به علت مصرف نهاده‌های شیمیایی است، به طوری که این سازمان از کود به عنوان کلید امنیت غذایی نام برده است (حمدالله، ۲۰۰۰). در بین عناصر غذایی، نیتروژن یکی از عوامل عمده محدود کننده تولید محصولات کشاورزی محسوب می‌شود (کوچکی و سرمدنیا، ۱۳۸۷).

استفاده از ارقام مختلف ذرت با کارایی جذب و مصرف بالاتر نهاده‌ها و مدیریت صحیح مصرف نهاده‌ها از جمله راهکارهای کشاورزی پایدار می‌باشد که از این طریق ضمن استفاده موثر گیاهان از نهاده‌های شیمیایی و طبیعی، مخاطرات زیست محیطی مصرف نادرست نهاده نیز به طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد (سپهر و همکاران، ۲۰۰۸). همچنین مصرف بهینه عناصر غذایی مورد نیاز گیاه ضمن کاهش تلفات آن‌ها و تامین نمون نیاز گیاهی منجر به افزایش عملکرد می‌گردد (پائولو و رینالدی، ۲۰۰۷). برای مثال مصرف بهینه نیتروژن منجر به سرمایه‌گذاری بهتر مواد فتوسنتزی در بخش‌های برگ و ساقه افزایش می‌شود و در نتیجه مواد تجمع یافته در دانه نیز افزایش خواهد یافت. پاپونوف و همکاران (۲۰۰۵) در آزمایشی روی دو ژنوتیپ ذرت، رابطه محکمی بین شاخص برداشت و تغییر کربوهیدرات و ذخیره نیتروژن مشاهده کردند. متغیر بودن شاخص برداشت در گیاهان به تفاوت و میزان تولید و ساخت اسیمیلات‌ها در طی پر شدن دانه و انتقال مجدد اسیمیلات‌ها قبل از گرده افشانی هر ژنوتیپ و قوی بودن مخزن نیز وابسته است (هامر و براد، ۲۰۰۳ و پاپونف و همکاران، ۲۰۰۵). آندرسکی و باندی (۲۰۰۲) نیز گزارش کردند هنگامی‌که مقدار نیتروژن خاک بالا بود، با افزایش مصرف نیتروژن عملکرد افزایش نیافت. اگر چه بین میزان مصرف نیتروژن و رشد و عملکرد دانه ذرت رابطه مستقیمی مشاهده شده است (مک کولاف و همکاران، ۱۹۹٤)، ولی مدیریت نادرست مصرف نیتروژن باعث آلودگی‌های زیست محیطی به ویژه آلودگی منابع آبی می‌شود (هرمن و تایب، ۲۰۰۵).

استان کرمانشاه با سطح زیر کشت حدود ۳۸۹۹۰ هکتار و تولید ۲۳۰ هزار تن دارای مقام سوم تولید ذرت در بین سایر استان های کشور است (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹٤). شرایط آب و هوایی متنوع این استان سبب شده است که کشاورزان تمایل زیادی به کشت ذرت نشان دهند. با این وجود مصرف نادرست و بیش از اندازه کودهای شیمیایی به ویژه کود نیتروژنه باعث ایجاد نگرانی‌هایی در خصوص افزایش هزینه های تولید ذرت و آلودگی های زیست محیطی ناشی از آن شده است. از این رو پرداختن به تحقیقات به زراعی در راستای افزایش عملکرد به ویژه در شرایط مصرف پایین تر نهاده‌ها بسیار حائز اهمیت خواهد بود. لذا هدف از این پژوهش، ارزیابی تاثیر سطوح مختلف مصرف نیتروژن بر ویژگی‌های مرتبط با عملکرد و اجزای عملکرد دو رقم ذرت نسبتاً جدید سیمون و BC ٦۷۸ با رقم قدیمی ۷۰٤، تحت شرایط آب و هوایی شهرستان کرمانشاه به عنوان یکی از مراکز مهم تولید ذرت کشور، بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه رازی با طول جغرافیایی ٤۷ درجه ۵/۹٤ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳٤ درجه و ۱۹/۵۲ دقیقه شمالی و ارتفاع از سطح دریا ۱۳۲۰ متر اجرا شد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار بود. تیمارهای آزمایش شامل چهار سطح کود نیتروژن (٤۰، ۷۰، ۱۰۰ و ۱٤۰ درصد نیاز گیاهی ذرت به عنصر نیتروژن که مقدار توصیه شده بر اساس آزمون خاک

[1] - FAO

معادل ۱۳۸، ۲۳۸، ۳۵۰ و ٤۸۳ کیلوگرم اوره در هکتار در نظر گرفته شد) در قالب کرت‌های اصلی و سه رقم رایج ذرت ۷۰٤، سیمون و BC ٦۷۸ در قالب کرت‌های فرعی بودند. در این بررسی آنالیز خاک قبل از کاشت در عمق صفر تا ۳۰ سانتیمتر صورت پذیرفت و تیمارهای کود نیتروژن بر اساس این آزمون لحاظ شد (جدول ۱).

جدول ۱- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش.

بافت خاک	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	نیتروژن کل (درصد)	کربن (درصد)	اسیدیته کل اشباع	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر سانتی‌متر)	درصد اشباع	عمق (سانتی‌متر)
رس سیلتی	٤۰۰	۵/۸	۰/۱٦٦	۱/٦٦	۷/٤۷	۰/۷۵	٤۰	۰-۳۰

عملیات آماده‌سازی بستر بذر در اوایل اردیبهشت آغاز و کاشت در نیمه دوم اردیبهشت ماه به صورت خشکه‌کاری انجام شد. به این صورت که یک سوم کود اوره در هر کرت اصلی در زمان کاشت، یک سوم دیگر در مرحله ۲ تا ۳ برگی پس از عملیات وجین و تنک کردن بوته‌ها و یک سوم باقی مانده در مرحله آغاز گلدهی به صوت سرک و به روش نواری به خاک اضافه شد (نورمحمدی و همکاران، ۱۳۸٤). هر یک از کرت‌های فرعی دارای ٤ ردیف کاشت به طول ٤ متر و فاصله ۷۵ سانتی-متر از یکدیگر بود. بذرکاری به روش کپه‌ای صورت گرفت. به این ترتیب که ابتدا در هر کپه به فاصله ۱۸ سانتی‌متر ۲ عدد بذر کاشته شد و بلافاصله بعد از کاشت دو آبیاری سبک به فاصله ۳ روز به منظور سبز شدن یکنواخت مزرعه انجام گرفت و در مرحله ۲ تا ۳ برگی به منظور رسیدن به تراکم مطلوب عملیات تنک کردن بوته‌های اضافی انجام گرفت. تراکم نهایی مزرعه نیز ۷۵۰۰۰ بوته در هکتار در نظر گرفته شد. بعد از سبز شدن، آبیاری‌های بعدی به روش نشتی و مطابق نیاز گیاه انجام گرفت.

در زمان رسیدگی فیزیولوژیک که درصد رطوبت دانه‌ها بین ۲۵ تا ۳۰ درصد بود، جهت برداشت نهایی یک متر مربع از وسط کرت‌ها با رعایت اصول حاشیه به صورت کف‌بر برداشت شد. سپس تعداد بلال در متر مربع، تعداد ردیف در بلال و تعداد دانه در ردیف بلال شمارش و پس از خشک شدن نمونه‌ها در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد آون به مدت زمان کافی، دانه‌ها از چوب بلال جدا گردید، سپس وزن صد دانه، عملکرد دانه و وزن خشک کل اندازه‌گیری شد. برای تعیین وزن صد دانه، ۵ نمونه ۱۰۰ تایی از بذور در هر کرت شمارش شد و از نمونه‌ها میانگین گیری به عمل آمد. شاخص برداشت نیز از نسبت عملکرد دانه به وزن خشک کل بدست آمد.

تجزیه و تحلیل داده‌های مستخرج از آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS نسخه ۹/٤ انجام گرفت. همچنین جهت تجزیه تکمیلی و فهم دقیق‌تر پاسخ فاکتورهای فرعی در هر سطح از فاکتورهای اصلی و برهمکنش آن‌ها از روش برش‌دهی اثرات متقابل در محیط نرم افزار SAS استفاده گردید. مقایسه میانگین‌ها نیز با در نظر گرفتن سطح کودی ۳۰ درصد نیاز گیاهی ذرت به نیتروژن به عنوان تیمار شاهد، توسط آزمون LSD در سطح ۵ درصد صورت گرفت. برای رسم نمودارها نیز از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

نتایج و بحث

تعداد بلال در متر مربع

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تیمارها نشان داد که اثر کاربرد کود نیتروژن بر تعداد بلال در متر مربع ذرت در سطح پنج درصد معنی‌دار بود ولی اثر رقم و نیز برهمکنش نیتروژن و رقم بر این صفت معنی‌دار نبود (جدول ۲). صرفنظر از میزان کاربرد کود نیتروژن، بیشترین (۷/۸) و کمترین (۷/٤) تعداد بلال در متر مربع به ترتیب به رقم سیمون و ۷۰٤ مربوط بود (جدول ۳). همچنین با افزایش میزان کاربرد کود نیتروژن از ٤۰ درصد به ۷۰، ۱۰۰ و ۱٤۰ درصد نیاز گیاهی ذرت، تعداد بلال در متر مربع به ترتیب ۸، ٦ و ۱۲ درصد افزایش یافت. کمترین و بیشترین تعداد بلال در متر مربع به ترتیب مربوط به تیمارهای ٤۰ درصد نیاز به نیتروژن معادل ۷/۱ و ۱٤۰ درصد نیاز به نیتروژن معادل ۷/۹۸ مشاهده شد (جدول ۳). به نظر می‌رسد افزایش میزان مصرف نیتروژن از طریق بهبود شاخص سطح برگ منجر به افزایش میزان جذب نور و فتوسنتز ذرت به ویژه در مرحله تشکیل بلال‌ها گردید و از این طریق باعث بهبود تعداد بلال شد. صادقی و بحرانی (۱۳۸۱) نیز گزارش دادند که تعداد بلال در واحد سطح تحت تأثیر نیتروژن افزایش یافت. در گزارش سایر محققین نیز ارقام ذرت با کاربرد سطوح مختلف نیتروژن، از نظر تعداد بلال با هم اختلاف داشتند (رحیمی مقدم و همکاران، ۱۳۹٤؛ کار و همکاران، ۲۰۱۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس و برش‌دهی برهمکنش ارقام در هر سطح کود نیتروژن برای عملکرد و اجزای عملکرد ذرت

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد دانه	شاخص برداشت	وزن خشک کل	وزن صد دانه	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف در بلال	تعداد بلال در مترمربع
بلوک	۳	۳۰۶۵۲۴ ns	۱۱۸۴ ns	۵۸۲۱۸۷۵ ns	۱/۹۲ ns	۱۰/۲ ns	۰/۷۰۹ ns	۰/۸۰۳ ns
کود نیتروژن (A)	۳	۲۷۷۷۴۸۵۶ **	۳۹/۷۴ ns	۱۱۳۹۴۲۹۸۶ **	۰/۹۳۷ ns	۱۷۲/۹ **	۲/۶۴۵ **	۱/۵۶۵ *
خطای اصلی	۹	۹۳۵۱۲۲	۲۶/۱۳	۲۹۳۳۷۲۷	۴/۲۴	۱۸/۴۸	۰/۲۹۹	۰/۲۴۴
رقم (B)	۲	۶۹۶۱۱۴۵ **	۲۷۳/۳ **	۲۹۱۶۴۵۸ ns	۵/۰۸ ns	۹۲/۱ *	۰/۲۰۶ ns	۰/۶۰۳ ns
A×B	۶	۲۰۸۳۹۵۶ *	۱۲۲/۵ **	۴۵۲۶۷۳۶ ns	۱/۱۸ ns	۳۴/۶ ns	۰/۳۰۶ ns	۰/۲۴۷ ns
خطای فرعی	۲۴	۶۳۶۵۳۸	۱۶/۶۸	۲۷۸۰۵۵۶	۳/۳۵	۱۷/۶	۰/۲۹۸	۰/۲۱۱
ضریب تغییرات (٪)		۱۰/۸۴	۸/۹۴	۱۰/۳	۶/۳۷	۱۵/۳۱	۴/۴۴	۶/۰۴

برش دهی اثر متقابل: میانگین مربعات ارقام در هر سطح کود نیتروژن

کود نیتروژن	درجه آزادی	میانگین مربعات						
۴۰ درصد	۲	۶۲۱۱۰۰ ns	۳۲/۵ ns	۴۲۸۵۸۳۳ ns	۶/۷۴ ns	۱۹/۸ ns	۰/۰۹۰ ns	۰/۴۹۲ ns
۷۰ درصد	۲	۳۴۸۰۹۵ ns	۲۵/۳ ns	۸۲۷۵۰۰ ns	۰/۷۴ ns	۲۴/۲ ns	۰/۸۰۱ ns	۰/۲۳۵ ns
۱۰۰ درصد	۲	۵۲۹۳۵۸ ns	۱۱۱/۶ **	۶۶۰۲۵۰۰ ns	۰/۸۶ ns	۱۷/۱ ns	۰/۱۴۲ ns	۰/۴۸۰ ns
۱۴۰ درصد	۲	۱۱۷۱۴۴۶۰ **	۴۱۱/۳ **	۴۷۸۰۸۳۳ ns	۰/۲۹ ns	۱۳۴/۹ **	۰/۰۹۱ ns	۰/۲۱۸ ns

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و ۱ درصد؛ ns: غیر معنی‌دار

جدول ۳- اثر کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام ذرت.

تیمار	عملکرد دانه ($kg.ha^{-1}$)	شاخص برداشت (%)	وزن خشک کل ($kg.ha^{-1}$)	وزن صد دانه (g)	تعداد دانه در ردیف بلال	تعداد ردیف در بلال	تعداد بلال در مترمربع
کود نیتروژن							
٤٠ درصد	٥٢٣٥	٤٣/٦	١٢١١٧	٢٨/٥	٢٢/٣	١٢/٦	٧/١٣
٧٠ درصد	٧٣٠٠	٤٥/٨	١٥٦٥٠	٢٨/٦	٢٦/٩	١٢/٤	٧/٧٣
١٠٠ درصد	٨٣٩٧	٤٧/٥	١٧٨٠٠	٢٩/١	٣٠/٩	١٢/٥	٧/٥٦
١٤٠ درصد	٨٥٢٢	٤٤/٧	١٩١٩٢	٢٨/٦	٢٩/٤	١٢/٧	٧/٩٨
LSD (0.05)	٨٩٣	٤/٧٢	١٣٤٩	١/٩	٣/٩٧	٠/٤٥	٠/٤٦
ارقام							
سیمون	٨٠٧٦	٤٩/٣	١٥٩١٢	٢٩/٠	٢٨/٨	١٢/٤	٧/٧٦
SC-704	٧٢٤٠	٤٢/٦	١٦٦٨١	٢٨/١	٢٨/٨	١٢/٢	٧/٣٨
BC-678	٦٧٧٤	٤٢/٥	١٥٩٧٥	٢٩/١	٢٦/٦	١٢/٣	٧/٦٦
LSD (0.05)	٥٨٢	٢/٩٨	١٢١٧	١/٣٤	٣/٠٦	٠/٤٠	٠/٣٤

میانگین‌ها در هر ستون در سطح احتمال ٥٪ بر اساس آزمون LSD دارای اختلاف معنی‌داری نمی‌باشند.

تعداد ردیف در بلال

نتایج این بررسی نشان داد که اثر کود نیتروژن بر تعداد ردیف در بلال ذرت در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). بیشترین تعداد ردیف در بلال (۱۲/۷) مربوط به سطح کودی ١٤٠ درصد نیاز گیاهی ذرت بود که البته با تیمارهای ۷۰ و ۱۰۰ درصد تفاوت معنی‌داری نداشت و کمترین آن (١١/٦) نیز مربوط به سطح کودی ٤٠ درصد نیاز گیاهی ذرت بود (جدول ۳). همچنین با افزایش میزان کاربرد کود نیتروژن از ٤٠ درصد به ۷۰، ۱۰۰ و ١٤٠ درصد نیاز گیاهی ذرت تعداد ردیف در بلال به ترتیب ٦، ۷ و ۹ درصد افزایش یافت. به نظر می‌رسد افزایش کاربرد کود نیتروژن منجر به رفع محدودیت‌های نیتروژن برای ذرت شده و بازده فتوسنتزی و تولیدی گیاه را افزایش داده است و از این طریق باعث بهبود تعداد ردیف در بلال شده است. سایر محققین نیز افزایش تعداد ردیف در بلال بر اثر کاربرد کود نیتروژن را گزارش کرده‌اند (*یوهارت و آندرد*، ۱۹۹۵؛ *وجید* و همکاران، ۲۰۰۷).

تعداد دانه در ردیف بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نیتروژن بر تعداد دانه در ردیف بلال در سطح یک درصد معنی‌دار گردید (جدول ۲). صرفنظر از ارقام ذرت افزایش میزان کاربرد کود نیتروژن از طریق بهبود طول بلال منجر به افزایش تعداد دانه در ردیف بلال شد (جدول ۳). سطح کودی ۱۰۰ درصد نیاز گیاهی با ۳۰/۹ دانه بیشترین و سطح کودی ٤٠ درصد نیاز گیاهی با ۲۲/۳ دانه کمترین دانه در ردیف بلال را داشت. با افزایش میزان کاربرد کود نیتروژن از ٤٠ درصد به ۷۰، ۱۰۰ و ١٤٠ درصد نیاز گیاهی ذرت، تعداد دانه در ردیف بلال به ترتیب حدود ۲۱، ۳۹ و ۳۲ درصد افزایش یافت. ممکن است مصرف مقادیر بیشتر نیتروژن با کاهش رقابت دانه‌ها، باعث افزایش طول بلال و در نتیجه افزایش تعداد دانه در ردیف بلال شده باشد. جاکوپز و پیرسون (۱۹۹۱) و یوهارت و آندرد (۱۹۹۵) نیز گزارش دادند که افزایش نیتروژن باعث افزایش معنی‌دار تعداد دانه در ردیف بلال گردید. همچنین سپهری و همکاران (۱۳۸۱) نیز دریافتند که تعداد دانه در بلال در سطح نیتروژن ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار در مقایسه با ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار حدود ۱۹ درصد بهبود یافت. وجید و همکاران (۲۰۰۷) نیز بیان کردند که افزایش نیتروژن از ۱۵۰ به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار بر تعداد دانه در بلال تأثیر معنی‌داری داشت.

نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که تعداد دانه در ردیف بلال در بین ارقام مختلف بطور معنی‌داری با یکدیگر تفاوت داشت (جدول ۲)، به گونه‌ای‌که ارقام سیمون و ٧٠٤ با تعداد دانه در ردیف بلال معادل ۲۸/۸ نسبت به رقم BC ٦٧٨ (٢٤/٦ دانه در ردیف بلال) دارای برتری بودند (جدول ۳). کار و همکاران (۲۰۱۲) نیز با بررسی کاربرد کود نیتروژن بر ارقام ذرت گزارش کردند تعداد دانه در بلال در ارقام ذرت متفاوت بوده و کاربرد کود نیتروژن باعث افزایش تعداد دانه در بلال ارقام مورد مطالعه شد.

وزن صد دانه

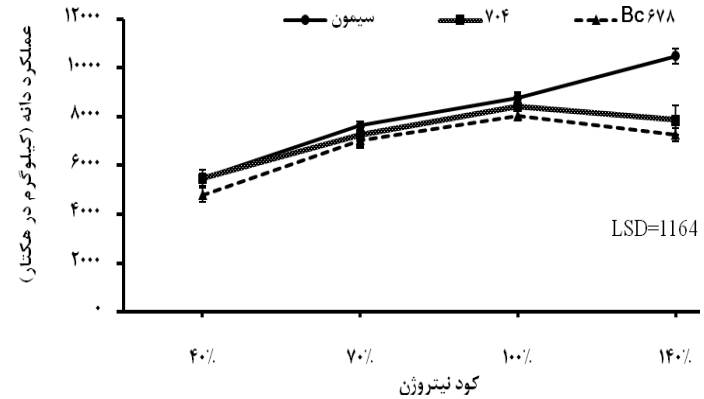
وزن صد دانه ذرت تحت تاثیر رقم، نیتروژن و برهمکنش آن‌ها قرار نگرفت (جدول ۲). در بین ویژگی‌های مرتبط با اجزای عملکرد، صفت وزن صد دانه به علت اینکه آخرین ویژگی متاثر از تغییر در شرایط محیطی بوده که عمدتاً نیز تحت تاثیر خصوصیات ژنتیکی است، بنابراین تغییر شرایط محیطی ناشی از کاربر کود نیتروژن تاثیر زیادی بر آن نداشت. هر چند که پراساد و سینگ (۱۹۹۰) مشاهده کردند که در ارقام مختلف ذرت، با افزایش میزان نیتروژن از صفر تا ۹۰ کیلوگرم در هکتار، وزن هزار دانه افزایش یافته و مقادیر بالاتر نیتروژن باعث کاهش آن شد که نتایج آن‌ها با نتایج بدست آمده در این تحقیق مغایرت داشت. به نظر می‌رسد از دلایل اختلاف این یافته با نتایج این تحقیق می‌توان به میزان متفاوت نیتروژن اولیه خاک و نیز میزان مصرف نیتروژن اشاره کرد.

وزن خشک کل

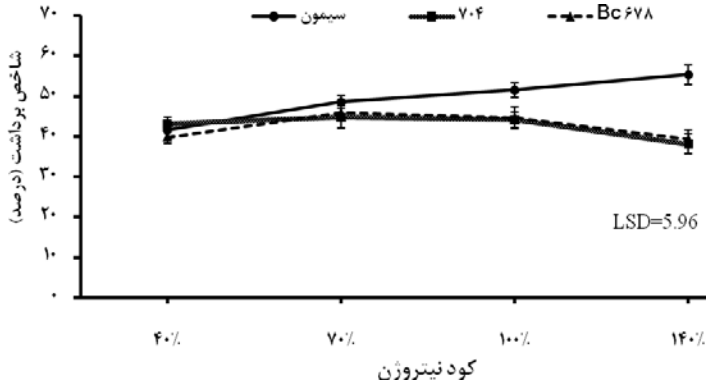
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر نیتروژن بر وزن خشک کل به شدت معنی‌دار بود، در حالی که بین ارقام ذرت و برهمکنش کاربرد کود نیتروژن و ارقام اختلاف معنی‌داری در وزن خشک کل مشاهده نگردید (جدول ۲). صرفنظر از ارقام ذرت با افزایش میزان کاربرد کود نیتروژن از ٤٠ درصد به ۷۰، ۱۰۰ و ۱٤٠ درصد نیاز گیاهی ذرت، وزن خشک کل به ترتیب با حدود ۲۹، ٤۷ و ۵۸ درصد افزایش از ۱۲۱۱۷ به ۱۵٦۵۰، ۱۷۸۰۰ و ۱۹۱۹۲ کیلوگرم در هکتار بهبود یافت (جدول ۳). به نظر می‌رسد افزایش میزان مصرف نیتروژن از طریق افزایش شاخص سطح برگ و میزان جذب تشعشع منجر به بهبود سرعت رشد محصول گردیده و این موضوع در نهایت باعث بهبود وزن خشک کل ذرت شد (زبارت و همکاران، ۲۰۰۱). لک و همکاران (۱۳۸۵) نیز گزارش دادند که با افزایش سطح نیتروژن مصرفی از ۱٤٠ به ۲۲٠ کیلوگرم در هکتار، وزن خشک کل ذرت حدود ٦۰۳ گرم در متر مربع بهبود یافت. کاهش وزن خشک کل در مقادیر کم مصرف نیتروژن توسط یوهارت و آندرد (۱۹۹۵) نیز گزارش شده است. زبارت و همکاران (۲۰۰۱) نیز دریافتند نیتروژن باعث تداوم سطح برگ می‌شود و با افزایش دوام سطح برگ مدت و میزان فتوسنتز برگ افزایش یافته و در نتیجه گیاه می‌تواند ماده خشک بیشتری تولید کند.

عملکرد دانه

با توجه نتایج تجزیه واریانس داده‌ها مشاهده شد که اثر نیتروژن و رقم در سطح یک درصد و برهمکنش آن‌ها در سطح پنج درصد بر عملکرد دانه ذرت معنی‌دار بود (جدول ۲). واکنش متفاوت ارقام نسبت به کود نیتروزن باعث معنی‌دار شدن برهمکنش شد (جدول ۲). نتایج برش‌دهی اثرات متقابل نشان داد که بین ارقام در سطوح کودی ٤٠، ۷۰ و ۱۰۰ درصد تفاوت معنی‌داری وجود نداشته ولی در سطح کودی ۱٤٠ درصد، ارقام در سطح یک درصد با هم اختلاف معنی‌دار داشتند (جدول ۲). مقایسه میانگین برهمکنش نیتروژن و رقم برای عملکرد دانه نشان داد که در تیمار کودی ۱٤٠ درصد مصرف نیتروژن، رقم سیمون نسبت به دو رقم دیگر از عملکرد دانه بیشتری برخوردار بود، ولی در سایر تیمارهای کودی تفاوت معنی‌داری بین ارقام مشاهده نشد (شکل ۱). به عبارت دیگر رقم سیمون در سطح کودی ۱٤٠ درصد و ارقام ۷۰٤ و ٦۷۸ BC در سطح کودی ۱۰۰ درصد دارای حداکثر عملکرد دانه بودند. نعمتی و همکاران (۱۳۸۷) نیز با آزمایش سطوح ۰، ۷۵، ۱۵۰ و ۲۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار گزارش نمودند که حداکثر عملکرد دانه به میزان ۹۵۳۷ کیلوگرم در هکتار در سطح کودی ۱۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص بدست آمد. عدالت و همکاران (۱۳۸۷) نیز دریافتند با افزایش مصرف نیتروژن از ۰ تا ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد دانه ذرت افزایش یافت، ولی با افزایش مصرف نیتروژن از ۱۵۰ به ۲۲۵ کیلوگرم در هکتار اختلاف معنی‌داری در عملکرد وجود نداشت. تفاوت عملکرد دانه در ارقام مختلف توسط سایر محققین نیز گزارش شده است (سعید و همکاران، ۱۹۹۸؛ کار و همکاران، ۲۰۱۲).



شکل ۱- اثرات سطوح مختلف کود نیتروژن و ارقام بر عملکرد دانه ذرت



شکل ۲- اثرات سطوح مختلف کود نیتروژن و ارقام بر شاخص برداشت ذرت

شاخص برداشت

اثر افزایش میزان مصرف نیتروژن بر شاخص برداشت ذرت معنی‌دار نشد. این در حالی بود که اثر رقم و برهمکنش کاربرد کود نیتروژن و ارقام بر این ویژگی معنی‌دار بود (جدول ۲). معنی‌دار نشدن تأثیر میزان مصرف نیتروژن بر شاخص برداشت می‌تواند به این دلیل باشد که کاربرد نیتروژن بر نحوه توزیع مواد فتوسنتزی اثری نداشته و عملکرد دانه و ماده خشک را به نسبت یکسانی تغییر داده است. علیزاده و همکاران (۱۳۸٦) نیز گزارش دادند که مصرف مقادیر مختلف نیتروژن (۱۵۰، ۳۰۰ و ٤٥٠ کیلوگرم در هکتار)، اثر معنی‌داری بر شاخص برداشت ذرت نداشت. مقایسه میانگین اثرات اصلی نشان داد که رقم سیمون با ٤۹/۳ درصد بیشترین شاخص برداشت را به خود اختصاص داد (جدول ۳). با توجه به معنی‌دار شدن برهمکنش اثرات میزان مصرف کود نیتروژن و ارقام ذرت، برش‌دهی برهمکنش برای این صفت انجام شد و نتایج آن نشان داد ارقام مختلف ذرت در سطوح کودی ٤۰ و ۷۰ درصد نیاز گیاهی به نیتروژن تفاوتی از نظر شاخص برداشت با یکدیگر نداشتند، ولی با افزایش میزان کاربرد کود نیتروژن در سطوح ۱۰۰ و ۱٤۰ درصد نیاز گیاهی ذرت، شاخص برداشت ارقام با یکدیگر در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). به گونه‌ای که در بین ارقام مورد مطالعه رقم سیمون در سطوح کودی ۱۰۰ و ۱٤۰ درصد نیاز گیاهی از شاخص برداشت بیشتری برخوردار بود (شکل ۲). این موضوع ممکن است به علت افزایش بیشتر عملکرد دانه در مقایسه با وزن خشک کل در رقم سیمون نسبت به سایر ارقام در واکنش به کاربرد کود نیتروژن بیشتر باشد (شکل ۱).

همبستگی بین عملکرد و اجزای عملکرد

بررسی همبستگی صفات عملکرد دانه و اجزای آن نشان داد که عملکرد دانه با صفات تعداد بلال در متر مربع، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف بلال، وزن خشک کل و شاخص برداشت همبستگی مثبت و معنی‌دار داشت (جدول ٤)، که با

نتایج دیگر محققین مطابقت دارد (رمضانی و همکاران، ۱۳۸۷؛ ساعد موچشی و همکاران، ۱۳۸۹؛ عبدیان و همکاران، ۱۳۸۹؛ کامارا و همکاران، ۲۰۰۳). بیشترین همبستگی عملکرد دانه با تعداد دانه در ردیف بلال (۰/۹۲**) و کمترین آن با وزن صد دانه (۰/۱۰^{ns}) مشاهده گردید. به عبارتی اینگونه استنباط می‌گردد که با افزایش مصرف نیتروژن طول بلال و تعداد دانه در هر ردیف بلال افزایش یافت که این موضوع اثر مستقیمی در بالا بردن عملکرد دانه داشته است که محققین دیگر نیز این نتیجه را تأیید کردند (نماکا و همکاران، ۲۰۰۸). همبستگی وزن صد دانه با هیچ کدام از صفات معنی‌دار نبود که نشان‌دهنده عدم تاثیر پذیری این صفت تحت تیمارهای آزمایش بود (جدول ٤). آشفته بیرگی و همکاران (۱۳۸۹) نیز در پژوهشی نشان دادند که همبستگی عملکرد دانه و وزن صد دانه معنی‌دار نبود.

جدول ٤- ضرایب همبستگی ساده بین صفات عملکرد و اجزای عملکرد ارقام ذرت تحت سطوح مختلف کود نیتروژن.

صفات	(۱) عملکرد دانه	(۲) تعداد بلال در مترمربع	(۳) تعداد ردیف در بلال	(٤) تعداد دانه در ردیف بلال	(٥) وزن صد دانه (g)	(٦) وزن خشک کل (kg/ha)	(۷) شاخص برداشت (%)
(۲)	*۰/٦٤						
(۳)	**۰/۷۷	*۰/٦۷					
(٤)	**۰/۹۲	^{ns}۰/۳٦	^{ns}۰/٥۳				
(٥)	^{ns}۰/۱۰	^{ns}۰/۰٥	^{ns}۰/۳۳	^{ns}-۰/۱۰			
(٦)	**۰/۷۹	*۰/٥۹	**۰/۸۱	*۰/٦۸	^{ns}۰/۱۲		
(۷)	*۰/٥۷	^{ns}۰/۲۹	^{ns}۰/۱۷	*۰/٥۹	^{ns}-۰/۰۸	^{ns}-۰/۰٥	

* و ** : به ترتیب معنی‌دار در سطوح احتمال ٥ و ۱ درصد؛ ns: غیر معنی‌دار

نتیجه‌گیری

نتایج این بررسی نشان داد که کاربرد کود نیتروژن باعث بهبود تعداد بلال در متر مربع (۱۲ درصد)، تعداد ردیف در بلال (۹ درصد)، تعداد دانه در ردیف بلال (۳۲ درصد)، عملکرد دانه (٦۳ درصد) و وزن خشک کل (٥۸ درصد) شد. رقم سیمون نیاز کودی بیشتری برای رسیدن به حداکثر عملکرد داشت و نسبت به ارقام دیگر از عملکرد دانه (۱۹ درصد) بیشتری برخوردار بود. این رقم در تیمار سطح کودی ۱٤۰ درصد با داشتن تعداد دانه بیشتر، مواد فتوسنتزی بیشتری به سمت دانه‌ها انتقال داده که در نهایت باعث افزایش شاخص برداشت و عملکرد دانه شد. ولی در دو رقم دیگر با افزایش کود نیتروژن تا ۱٤۰ درصد نیاز گیاهی ذرت به نیتروژن، شاخص برداشت کاهش یافت. به نظر می‌رسد که رقم سیمون مبدا محدود بوده و ارقام ۷۰٤ و BC ٦۷۸ مقصد محدود هستند که نتوانستند از مواد فتوسنتزی تولید شده استفاده کرده و آن را به دانه منتقل کنند. به طور کلی رقم سیمون (۱۰٤٦۷ کیلوگرم در هکتار) در سطح کودی ۱٤۰ درصد و ارقام ۷۰٤ (۸٤۰۲ کیلوگرم در هکتار) و BC ٦۷۸ (۸۰۳۰ کیلوگرم در هکتار) در سطح کودی ۱۰۰ درصد دارای حداکثر عملکرد دانه بودند. بنابراین می‌توان با توجه نتایج بدست آمده از این بررسی نتیجه گرفت که در منطقه مورد ارزیابی جهت دستیابی به عملکرد بالاتر بهتر است ارقام جدید ذرت مانند رقم سیمون مورد کشت و کار قرار گیرد.

منابع

آشفته بیرگی، م.، ب. سیاه‌سر.، س. خاوری.، م. گلباشی.، ن. مهدی نژاد و ع. علیزاده. ۱۳۸۹. بررسی اثرات متقابل ژنوتیپ در محیط بر خصوصیات مورفولوژیکی، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جدید ذرت دانه ای (*Zea mays* L.). مجله بوم شناسی کشاورزی. جلد ۲، شماره ۱: ۱٤٥-۱۳٦.

آمارنامه. ۱۳۹٤. آمارنامه‌ی کشاورزی، جلد اول: محصولات زراعی، سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۱. وزارت جهادکشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۱٦۷ صفحه.

رحیمی مقدم، س.، ر. دیهیم‌فرد.، س. صوفی‌زاده.، ج. کامپوزیا.، ف. نظریان فیروزآبادی و ح. عینی نرگسه. ۱۳۹٤. تاثیر تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، اجزای عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیک رشد شش رقم ذرت دانه‌ای در کشور. مجله کشاورزی بوم‌شناختی. جلد ۵، شماره ۱: ۸۳-۷۲.

رمضانی، م.، ح. ا. سمیع زاده لاهیجی.، ح. ابراهیمی کولایی و ع. کافی قاسمی. ۱۳۸۷. مطالعه صفات زراعی و مورفولوژیک هیبریدهای ذرت از طریق تجزیه به عامل ها در همدان. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ٤۵، شماره ۱: ۱۰۸-۹۹.

ساعد موچشی، ا.، ه. پیرسته انوشه و س. زارع. ۱۳۸۹. بررسی بین عملکرد و اجزای عملکرد چند هیبرید ذرت در شرایط تنش خشکی. چکیده مقالات به نژادی یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران. صفحه ۱۱۹.

سپهری، ع.، ع. م. مدرس ثانوی.، ب. قره یاضی و ی. یمینی. ۱۳۸۱. تأثیر تنش آب و مقادیر مختلف نیتروژن بر مراحل رشد و نمو، عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۳، شماره ۲: ۱۹۵-۱۸٤.

صادقی، ح و م. بحرانی. ۱۳۸۱. تأثیر تراکم بوته و مقادیر نیتروژن بر ویژگی‌های مورفولوژیک و میزان پروتئین دانه ذرت دانه‌ای. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳، شماره ۳: ٤۱۲-٤۰۳.

عبدیان، ا.، ف. رحیم زاده خوئی.، ک. انوری ساوجبلاغی و ش. رحیمی زاده. ۱۳۸۹. بررسی عملکرد و اجزای عملکرد هیبریدهای زودرس ذرت در کشت دوم. چکیده مقالات به نژادی یازدهمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران، دانشگاه شهید بهشتی تهران. صفحه ۱۳۷.

عدالت، م.، ع. کاظمینی و ح. غدیری. ۱۳۸۷. اثر رژیم‌های آبیاری و نیتروژن بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ذرت. خلاصه مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۳۲۹.

علیزاده، ا.، ا. مجیدی.، ح. نادیان.، ق. نورمحمدی و م. عامریان. ۱۳۸٦. بررسی اثر تنش خشکی و مقادیر مختلف نیتروژن بر فنولوژی و رشد و نمو ذرت. ۱۳۸٦. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ۵، شماره ۱: ۱۲۰-۱۱۰.

کوچکی، ع. و غ. ح. سرمدنیا. ۱۳۸۷. فیزیولوژی گیاهان زراعی (ترجمه)، چاپ چهاردهم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ٤۰۰ صفحه.

لک، ش.، ا. نادری.، س. ع. سیادت.، ا. آینه بند و ق. نورمحمدی. ۱۳۸۵. اثر سطوح مختلف نیتروژن و تراکم بوته در شرایط مختلف رطوبتی بر عملکرد، اجزای عملکرد و کارآیی مصرف آب ذرت دانه‌ای سینگل کراس ۷۰٤ در خوزستان. مجله علوم زراعی ایران. جلد ۲: ۱٦۷-۱۵۳.

نعمتی، ع.، م. صادقی.، ر. سیدشریفی.، ن. سیدی.، پ. مولایی.، ع. حضوری و غ. حبیبی. ۱۳۸۷. اثر سطوح کود نیتروژن در تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه ذرت (رقم ٤۰٤) در اردبیل. خلاصه‌ی مقالات دهمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. صفحه ۳۲۳.

نور محمدی، ق.، ع. سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۸٤. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. ٤٤٦ صفحه.

Andraski, T. W. and L. G. Bundy. 2002. Using the preside dress soil nitrate test and organic nitrogen crediting to improve corn nitrogen recommendations. Agron. J. 94: 1411-1418.

Hamdallah, G. 2000. Soil fertility management: the need for new concepts in the region. A paper presented at regional workshop on Soil Fertility Management through Farmer Field Schools in the Near East, Amman, Jordan.

Hammer, G. L. and I. J. Broad. 2003. Genotype and environment effects on dynamics of harvest index during grain filling in sorghum. Agron. J. 95: 199-206.

Herman, A. and F. Taube. 2005. Nitrogen concentration at maturity an indicator of nitrogen status in forage maize. Agron. J. 97: 201-210.

Jacobs, B. C. and C. J. Pearson. 1991. Potential yield of maize determined by rates of growth and development of ears. Field. Crops. Res. 27: 281-298.

Jans, W. W. P., C. M. J. Jacobs, B. Kruijt, J. A. Elbers, S. Barendse and E. J. Moors. 2010. Carbon exchange of a maize (*Zea mays* L.) crop: Influence of phenology. Agri. Ecosys. Environ. 139: 325-335.

Kamara, A. Y., A. Menkir, B. Badu-Apraku and O. Ibikunle. 2003. Reproductive and stay-green trait responses of maize hybrids, improved open-pollinated cultivars and farmers' local cultivars to terminal drought stress. J. Maydica. 48: 29–37.

Kaur, A., S. Bedi, G. K. Gill and M. Kumar. 2012. Effect of nitrogen fertilizers on radiation use efficiency, Crop growth and yield in some maize (*Zea mays* L) genotypes. Maydica. Electronic. Public. 57: 75-82.

Lenka, S., A. K. Singh and N. K. Lenka. 2009. Water and nitrogen interaction on soil profile water extraction and ET in maize–wheat cropping system. Agri. Water. Manag. 96: 195-207.

Liu, Y., S. Li, F. Chen, S. Yang and X. Chen. 2010. Soil water dynamics and water use efficiency in spring maize (*Zea mays* L.) fields subjected to different water management practices on the Loess Plateau, China. Agri. Water. Manag. 97: 769-775.

McCullough, D.E., P. Girardin, M. Mihajlovic, A. Agullera and M. Tollenar. 1994. Influence of N supply on development and dry matter accumulation of an old and a new maize hybrid. Crop. Sci. 75: 471-477.

Namakka, A., I. U. Abubakar, I. A. Sadik, A. I. Sharifai, and A. H. Hassas. 2008. Effect of sowing date and nitrogen level on yield and yield components of two extra early maize varieties (*Zea mays* L.) in Sudan savanna of Nigeria. Arpan. J. 3: 1-5.

Osborn, S. L., J. S. Schepers, D. D. Francis and M. R. Schlemmer. 2002. Use of spectral radiance to in-season biomass and grain yield in nitrogen and water-stressed corn. Crop. Sci. 42: 165-171.

Panda, R. K., S. K. Behera and P. S. Kashyap. 2004. Effective management of irrigation water for maize under stressed conditions. Agri. Water. Manag. 66: 181-203.

Paolo, E. D. and M. Rinaldi. 2007. Yield response of corn to irrigation and nitrogen fertilization in a Mediterranean environment. Field. Crops. Res. 125: 18-25.

Paponov, I. A., P. Sambo, G. Schulte, T. Presterl, H. H. Geiger and C. Engels. 2005. Grain yield and kernel weight of two maize genotypes differing in nitrogen use efficiency at various levels of nitrogen and carbohydrate availability during flowering and grain filling. Plant. Soil. 272: 111–123

Philippeau, C. and B. Michalet-Doreau. 1997. Influence of genotype and stage of maturity of maize on rate of ruminal starch degradation. Ani. Feed. Sci. 68: 25-35.

Prasad, K. and P. Singh 1990. Response of promising rain-fed maize (*Zea mays* L.) varieties to nitrogen application in North-western Himalayan region. Indian. J. 60: 476-477.

Saeed, M., M. Y. Saifi, M. Akhtar and S. Mohsan. 1998. Differential genotypic response to drought stress in maize. Sarhad. J. Agri. Pakistan. 14: 49-55.

Sepehr, E., M. J. Malakouti and F. Nougolipour. 2008. Evaluation of phosphorus efficiency in Iranian cereal in a deficient calcareous soil. Euro soil International Conference (Soil- Society-Environment). Book of abstracts: Pp. 182.

Tolera, A., T. Berg and F. Sundstùl. 1999. The effect of variety on maize grain and crop residue yield and nutritive value of the Stover. Ani. Feed. Sci. Techno. 79: 165-177.

Uhart, S. A. and F. H. Andrade. 1995. Nitrogen and carbon accumulation and remobilization during grain filling in maize under different source/sink ratios. Crop. Sci. 35: 183-190.

Wajid, A., A. Ghffar, M. Maqsood, K. Hussain and N. Wajid. 2007. Yield response of maize hybrids to varying nitrogen rates. Pakistan. J. Agri. Sci. 42: 217-220.

Zebarth, B. J., R. W. shcard and J. Howblin. 2001. Influence of rate and timing of nitrogen fertilization application on yield and quality of hard red winter wheat. Plant. Sci. 72: 13-19.

Effect of different levels of nitrogen fertilizer on yield and yield components of some new maize cultivars (*Zea mays* L.) in Kermanshah

M. Ahmadi[1], F. Mondani[2], M. Khorramivafa[2], Gh. Mohammadi[2], A. Shirkhani[3]

Received: 2016-6-20 Accepted: 2016-10-6

Abstract

Optimal use of agricultural inputs in addition to reducing their losses and satisfy all plant needs will lead to improve plant yield. Hence, in order to evaluate the effect of different levels of nitrogen fertilizer application on yield and yield components of some maize cultivars, a split plot experiment was done based on randomized complete blocks design with four replications in the campus of agricultural and natural recourses farm, Razi University, at 2014. Treatments were four levels of nitrogen fertilizer application (40%, 70%, 100% and 140% of the maize demand to nitrogen which based on the amount recommended by soil testis equivalent to 138, 238, 350 and 483 $kg.ha^{-1}$ urea) as main plots and three common maize cultivars SC 704, BC 678 and Simon as sub plots. The results indicated that nitrogen fertilizer improved number of ear per square meter (12%), number of row per ear (9%), number of grain per row (32%), grain yield (63%) and total dry weight (58%). Simon cultivar had more need to nitrogen fertilizer to achieve maximum yield. Simon cultivar had the most grain yield (19%) than other cultivars. Harvest index was higher for Simon cultivar in fertilizer level of 140% while harvest index for other cultivars reduced by increasing of nitrogen fertilizer application from 40% to 140% of plant demand. Simon cultivar (10467 $kg.ha^{-1}$) in 140% fertilizer level and SC-704 (8402 $kg.ha^{-1}$) and BC-678 (8030 $kg.ha^{-1}$) in 100% fertilizer level had maximum grain yield. In general, our results showed that in the studied region to achieve higher yield, it is better new maize cultivars be cultivated such as Simon.

Keywords: Harvest index, grain yield, nitrogen fertilizer, total dry weight

1- M.Sc Student of Agroecology, Faculty of Agriculture and Engineering Science, Razi University, Kermanshah, Iran
2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Engineering Science, Razi University, Kermanshah, Iran
3- Kermanshah Agricultural and Natural Resources and Education Center, Kermanshah, Iran