مجله زراعت و اصلاح نباتات
جلد ۱۲، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۵
صفحات ۶۸-۵۷

ارزیابی تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای

Evaluation of different levels of nitrogen and superabsorbent polymer on yield and yield components of maize

محمد فدایی[۱]، داود حبیبی [۲] ، کیارش رضایی [۲]، الهام باقرزاده [۱]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۱۲/۱۷

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای (سینگل کراس ۷۰۴) آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۹۳، در مزرعه‌ی تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج انجام گردید. عامل اصلی آزمایش شامل چهار سطح کود نیتروژن (شاهد، ۱۵۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم) و عامل فرعی آزمایش شامل دو سطح کاربرد و عدم کاربرد سوپرجاذب استاکوزورب بود. نتایج نشان داد سطوح مختلف کود نیتروژن در سطح آماری یک درصد بر صفات وزن بلال، وزن هزار دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، تعداد دانه در بلال تاثیر معنی‌دار داشت. سطوح مختلف پلیمر در سطح آماری پنج درصد بر شاخص برداشت و بر سایر صفات در سطح آماری یک درصد تاثیر معنی‌دار داشت. اثرات متقابل سطوح مختلف کود نیتروژن و سوپرجاذب فقط بر صفت شاخص برداشت تاثیری نداشت و بقیه‌ی صفات را در سطح آماری یک درصد تحت تاثیر قرار دادند. بیشترین وزن هزار دانه (۲۳۲/۵۷ گرم) و عملکرد دانه (۱۲۳۵۲/۲کیلوگرم در هکتار) را تیمار کاربرد کود نیتروژن بر اساس مقدار توصیه شده (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کاربرد پلیمر سوپرجاذب سبب شدند.

واژه های کلیدی: کود نیتروژن، عملکرد بیولوژیک، سوپرجاذب، سینگل کراس ۷۰۴، شاخص برداشت.

۱دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه اگرواکولوژی ، کرج، ایران
۲دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران
مسئول مکاتبات: mo.fadaee@gmail.com

مقدمه

حفظ پایداری منابع آب از اهداف نظام‌های مدیریت منابع آب می‌باشد. در کشاورزی به‌عنوان بزرگترین مصرف کننده منابع آب (۹۳/۵ درصد)، مدیریت در دو بخش عرضه و تقاضای آب اعمال می‌گردد که با توجه به محدودیت‌های موجود در عرضه منابع آب، توجه ویژه‌ای به بخش تقاضا و مصرف کنندگان می‌گردد (کشاورز و صادق‌زاده، ۱۳۷۹). نیتروژن مهم‌ترین عنصرغذایی پرمصرف می‌باشدکه درساختمان مولکول‌های پروتئینی گوناگون،آنزیم-ها،کوآنزیم‌ها، اسیدهای نوکلئیک و سیتوکروم‌ها نقش دارد(*Hassegawa et al.*,2008). ذرت یکی از گیاهان با ارزش زراعی است که تنوع، سازگاری بالا و ارزش غذایی فراوانش آن را در ردیف مهمترین گیاهان زراعی جهان قرار داده است. به طوری‌که بعد از گندم و برنج در مقام سوم قرار می‌گیرد(نورمحمدی و همکاران، 1376). کمبود نیتروژن عملکرد دانه ذرت رانیزازطریق کاهش تعدادووزن دانه‌ها تحت تاثیرقرار می‌دهد.کمبودنیتروژن درذرت می‌تواند منجر به باریک شدن واغلب چوبی شدن ساقه شود. این چوبی شدن ممکن است ناشی ازساخت بیش ازحد کربوهیدرات‌هاباشد. زیرا این مواددیگر نمی‌توانند‌درساخت اسیدهای آمینه یا سایر ترکیبات نیتروژن‌دار مورداستفاده قرارگیرند (*Kafee et al.*, 2002). درکشاورزی ازپلیمرهای سوپرجاذب به‌عنوان یک ماده افزودنی به خاک،به‌عنوان مخزن عناصرغذایی ونیزبه‌عنوان اَبَرجاذب آب درخاک استفاده می‌شود (*Chatzopoulos et al.*, 2000). خادم و همکاران (۱۳۹۰) تأثیرتنش خشکی وکاربرد نسبت‌های مختلف کوددامی وپلیمر سوپرجاذب برعملکردواجزای عملکردذرت دانه‌ای را بررسی کردند و نتیجه گرفتند که در نتیجه‌ی کاربرد کوددامی وپلیمرسوپرجاذب برتعداددانه دربلال،وزن هزاردانه،عملکرددانه و ماده خشک افزوده شد. گزارش شده که سوپرجاذب باعث افزایش عملکرد ذرت می‌گردد (*Mao et al.*, 2011). رستم پور و همکاران (۱۳۹۰) بیان کردند سوپرجاذب باعث افزایش معنی‌دار عملکرد دانه گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه‌ی بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در سال ۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج واقع در ماهدشت اجرا شد. عامل اصلی آزمایش شامل چهار سطح کود نیتروژن شاهد (عدم کاربرد)N0، ۵۰ کیلوگرم کمتر از مقدار توصیه شده N1، مقدار توصیه شده N2و ۵۰ کیلوگرم بیشتر از مقدار توصیه شده(N3) و عامل فرعی آزمایش شامل دو سطح سوپرجاذب شاهد (عدم کاربرد)N0، کاربرد مقدار توصیه شده ی پلیمرN1) بود. رقم ذرت مورد استفاده، سینگل کراس ۷۰۴ بود که با تراکم ۷۵ هزار بوته در هکتار کشت شد. به منظور اجرای آزمایش ابتدا عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم، دیسک، تسطیح و شیارکشی و مرزبندی کرت‌ها انجام گردید. هر کرت شامل ۵ خط کاشت به طول ۴ متر و فاصله‌ی ۶۵ سانتی متر از یکدیگر بود. بین کرت‌های فرعی یک خط نکاشت و بین کرت‌های اصلی چهار خط نکاشت و بین هر تکرار ۳/۵ متر فاصله تعبیه شد. ابتدا تیمار کود ازته مربوط به هر کرت اعمال شده و با خاک مزرعه مخلوط گردید. سپس سوپرجاذب، که قبلاً بر اساس مقدار توصیه شده نسبت به هر کرت توزین شده بود به صورت ردیفی در درون شیارهای ایجاد شده برای قرارگیری بذرها اعمال شده و پس از آن سه تا پنج عدد بذر به‌فاصله‌ی ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر قرار داده شدند و روی آنها به نحوی که در عمق۴ تا ۵ سانتی متری قرار گیرند با خاک پوشانده شد. بلافاصله پس از اتمام عملیات کاشت اولین آبیاری و ۴ روز بعد برای تسریع در جوانه زنی مرحله ی دوم آبیاری انجام گردید. نمونه برداری برای محاسبه‌ی عملکرد و اجزای عملکرد در رطوبت دانه‌ی ۳۰ تا ۳۵ درصد انجام گرفت. به این شرح که از سطح دو متر مربعی از دو خط میانی کاشت هر کرت ۵ بوته به صورت تصادفی انتخاب و سپس کف بر شده و درون پاکت هایی که قبلاً توزین و دارای مشخصات هر کرت بودند، قرار داده شد. سپس پاکت‌های

حاوی نمونه‌ها توزین و به مدت ۷۲ ساعت در آون ۹۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. پس از آن مجدداً پاکت‌ها توزین شده و با کم‌کردن وزن پاکت‌ها و میانگین‌گیری، و پس از تعمیم دادن به هکتار بر حسب کیلوگرم در هکتار، به عنوان عملکرد بیولوژیک محاسبه و ثبت گردید. پس از جدا سازی بلال‌ها از سایر قسمت‌های بوته، بوسیله‌ی ترازویی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و پس از میانگین‌گیری به عنوان وزن بلال ثبت گردید. تعداد ردیف دانه‌ی هر بلال و تعداد دانه روی یک ردیف شمارش و حاصل‌ضرب این دو به عنوان تعداد دانه‌ی هر بوته محاسبه شد. پس از جدا سازی دانه‌ها، به صورت تصادفی تعداد ۵۰۰ عدد دانه شمارش شده و بوسیله-ی ترازوی دیجیتالی ۰/۰۱ گرم توزین شده سپس عدد به دست آمده ضرب در دو شد و به عنوان وزن هزار دانه‌ی هر بوته ثبت گردید. وزن دانه‌ی بوته‌ها بر اساس رطوبت ٪۱۴ به هکتار تعمیم داده شد و به عنوان عملکرد دانه‌ی هر تیمار بر حسب کیلوگرم در هکتار ثبت گردید. شاخص برداشت (HI) نیز طبق معادله‌ی ۱ محاسبه و ثبت گردید.

$$HI = \frac{\text{عملکرد دانه}}{\text{عملکرد بیولوژیک}} \times 100$$ معادلهٔ ۱:

جهت تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار SAS وبرای مقایسه‌ی میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

وزن بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف نیتروژن در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر این صفت داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین نیز نشان دادند که با مصرف ۲۵۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار بیشترین و با عدم کاربرد کود کمترین وزن بلال تولید گردید (جدول۲). احتمالاًچون با کاربرد مقدار بیشتر کود نیتروژن میزان نیروژن در دسترس گیاه برای فتوسنتز به میزان بیشتری فراهم شده و به دنبال آن مقدار تولیدات فتوسنتزی افزایش یافته بود، همین امر موجب افزایش مواد اختصاص یافته به تولید بلال‌ها شده بود. نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر وزن بلال داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین‌ها نشان دادند که با کاربرد سوپرجاذب بیشترین و عدم کاربرد آن کمترین وزن بلال تولید گردید (جدول۳). احتمالا به این دلیل که پلیمر سوپرجاذب ضمن جلوگیری از هدر رفت آب و عناصر غذایی بویژه نیتروژن، همواره محیط ریشه‌ی گیاه را مرطوب و غنی عناصر غذایی بویژه نیتروژن نگاه داشته بود و گیاه نیز کمتر با تنش رطوبتی و تغذیه‌ای مواجه گردید، نهایتاً این تفاوت در وزن بلال پدیدار شد. نتایج تجزیه واریانس نشان دادند اثرات متقابل سطوح مختلف مصرف نیتروژن و سطوح مختلف سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معناداری بر صفت وزن بلال داشتند (جدول ۱). مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز نشان داد که بین تیمارهای مختلف تفاوت معناداری وجود دارد (جدول ۴). به این شرح که تیمار N2S1 بیشترین وزن بلال و تیمار N0S0 یا تیمار شاهد کمترین وزن بلال را سبب شده بودند. نکته جالب توجه در اینجا تاثیر مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص بیشتر از مقدار توصیه شده همزمان با کاربرد و همچنین عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب بر این صفت بود.در عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب با افزایش میزان نیتروژن وزن بلال نیز روندی صعودی داشت که در مصرف بالاترین مقدار نیتروژن میانگین وزن بلال به ۲۳۹/۵ گرم رسید (تیمار N3S0 که در گروه آماری c و در گروه بندی بین تیمارهای عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب در گروه آماری a جای گرفت).اما زمانی که پلیمر سوپرجاذب اعمال شد با افزایش مقدار کود مصرفی به ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار در تیمار N3S1 نه تنها وزن بلال با افزایش مواجه نشد بلکه کاهشی ۱۹/۵۶ درصدی نسبت به تیمار N2S1 به وجود آمد. احتمالاً این کاهش به این دلیل به وجود آمده بود که با مصرف کود بر اساس مقدار توصیه شده بدون کاربرد پلیمر (در تیمار N2S0) هدر رفت کود موجب عدم نمایان شدن تاثیر مثبت مصرف نیتروژن بر اساس مقدار توصیه شده، گردید (و بلال‌هایی با میانگین وزن ۲۱۷/۸۷ گرم را تولید کرده بود) که این تیمار در گروه آماری d قرار گرفت. اما زمانی که پلیمر اعمال شد نیاز گیاه

به خوبی در مصرف ۲۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار تامین شد که سبب قرارگیری این تیمار (N2S1) در گروه آماری a شد (جدول۴)(*Azarpour et al.*, 2014).

وزن هزار دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف کود نیتروژن در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر صفت وزن هزار دانه داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین نیز نشان دادند که تیمار N2 و N3 با مصرف به ترتیب ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار سنگین‌ترین دانه‌ها و تیمار N0 یا شاهد سبک‌ترین دانه‌ها را تولید کردند (جدول۲). احتمالاً چون با کاربرد کود نیتروژنه میزان نیتروژن در دسترس گیاه برای فتوسنتز به حد کافی فراهم شده بود و به دنبال آن مقدار تولیدات فتوسنتزی افزایش یافت. همین امر موجب افزایش مواد اختصاص یافته به تولید دانه‌های سنگین‌تر شده و این تفاوت تاثیر بین سطوح مختلف کود نیتروژنه بر وزن هزار دانه نمایان گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف سوپرجاذب تاثیر معناداری درسطح آماری یک درصد بر صفت وزن هزار دانه داشتند (جدول۱). همچنین مقایسات میانگین‌ها نشان دادند که تیمار S1 یا کاربرد سوپرجاذب بیشترین و عدم کاربرد آن کمترین وزن هزار دانه را سبب شدند (جدول۲).احتمالا به این دلیل که سوپرجاذب ضمن جلوگیری از هدر رفت آب و همچنین جذب عناصر همواره محیط ریشه‌ی گیاه را مرطوب نگاه داشته و عناصر ضروری بویژه نیتروژن که بیشتر به فرم محلول در خاک یافت می شود را جذب و به تدریج در اختیار گیاه قرار داده بود، نهایتاً گیاه نیز کمتر با تنش رطوبتی و تغذیه ای مواجه گردید و این تفاوت در وزن هزار دانه نسبت به عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب به وجود آمد(کوپایی و مسفروش، ۱۳۸۸).نتایج تجزیه واریانس نشان دادند اثرات متقابل سطوح مختلف کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معناداری بر صفت وزن هزار دانه داشتند (جدول۱). مقایسه‌ی میانگین ها نیز نشان دادند که تیمار N2S1 و N3S1 سنگین ترین دانه ها را تولید کرده و در گروه آماری a قرار گرفتند. تیمار شاهد یا عدم کاربرد کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب نیز کمترین تاثیر را بر وزن هزار دانه داشت و در گروه آماری e قرار گرفت (جدول۴).در عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب، با افزایش مقدار کود نیتروژن وزن هزار دانه افزایش یافت. این افزایش در مصرف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به بیشترین مقدار خود رسیده و این تیمار بین تیمارهای عدم کاربرد پلیمرسوپرجاذب در گروه آماری a قرار گرفت. نکته جالب توجه در اینجا برتری آماری تیمار ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به مقدار توصیه شده (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) است. نکته قابل ذکر دیگر در اینجا این است که همزمان با افزایش مصرف کود نیتروژن بین وزن هزار دانه هم تفاوت آماری معنی‌داری رخ می‌دهد.اما زمانی که پلیمر سوپرجاذب اعمال گردید تیمار N0S1 که فقط پلیمر سوپرجاذب به کار رفته بود تفاوت بسیار معنی دار با تیمار N0S0 را نشان داده و با تیمار کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (N1S0) در یک گروه آماری قرار گرفت (گروه آماری d).احتمالا این نتیجه به دلیل نقش سوپرجاذب در کاهش روبرو شدن گیاه با تنش رطوبتی به دست آمد. تیمار N1S1 هم با تیمار N2S0 که همان مقدار توصیه شده‌ی نیتروژن اعمال گردید در گروه آماری c قرار گرفت. یعنی با مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن کمتر وزن هزار دانه‌ی مشابهی به‌دست آمد.اما زمانی که نیتروژن به میزان توصیه شده به کرت‌هایی که پلیمر سوپرجاذب اعمال شده بود، اضافه گردید سنگین‌ترین دانه‌هایی که گیاه می‌توانست تولید کند به دست آمد.نکات قابل ذکر در اینجا یکی این است که با کاربرد پلیمر سوپرجاذب افزایش مقدار کود مصرفی نتوانست موجب بروز تفاوت معنی‌داری با مقدار توصیه شده گردد بلکه از نظر عددی نیز کاهشی را سبب شد. نکته‌ی دیگر اینکه با کاربرد پلیمر سوپرجاذب مقدار توصیه شده‌ی کود برتری کاملی را نسبت به همان مقدار کود مصرفی و عدم کاربرد سوپرجاذب نمایان کرد.احتمالا به این دلیل که پلیمر سوپرجاذب ضمن جلوگیری از روبرو شدن گیاه با تنش رطوبتی، با جذب و رهاسازی تدریجی عناصر مختلف به‌ویژه نیتروژن که سبب افزایش مواد اولیه‌ی مورد نیاز برای فتوسنتز شده بود، تولید دانه‌هایی با بیشترین وزن را

سبب شده بود (*Robiul Islam et al.*, 2011)و (احرار و همکاران، ۱۳۸۸).

عملکرد بیولوژیک

نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف نیتروژن در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر این صفت داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین نیز نشان دادند که مصرف ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین تاثیر را بر صفت عملکرد بیولوژیک داشت. تیمار N0 یا شاهد نیز کمترین عملکرد بیولوژیک را موجب شد و در گروه آماری d قرار گرفت (جدول۲).احتمالاً با کاربرد مقدار بیشتر کود نیتروژنه میزان نیروژن در دسترس گیاه بیشتر بوده و به دنبال آن مقدار تولیدات فتوسنتزی افزایش یافته بود که نهایتاً این تفاوت تاثیر بر عملکرد بیولوژیک بین سطوح مختلف کود ازت نمایان گردید.نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف سوپرجاذب تاثیر معنی‌دار در سطح آماری یک درصد بر صفت عملکرد بیولوژیک داشت (جدول۱). همچنین مقایسات میانگین‌ها نشان دادند که تیمار S1 یا کاربرد پلیمر سوپرجاذب بیشترین عملکرد بیولوژیک در هکتار را سبب شده و در گروه آماری a قرار گرفت. عدم کاربرد سوپرجاذب هم کمترین عملکرد بیولوژیک در هکتار را سبب شد و در گروه آماری b قرار گرفت(جدول۳).احتمالا به این دلیل که پلیمر سوپرجاذب ضمن جلوگیری از هدر رفت آب و همچنین جذب عناصر همواره محیط ریشه‌ی گیاه را مرطوب نگاه داشته بود و گیاه نیز کمتر با تنش رطوبتی و تغذیه‌ای مواجه گردید، این تفاوت در میزان عملکرد بیولوژیک بین کاربرد و عدم کاربرد سوپرجاذب مشخص شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سطوح مختلف کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معناداری بر صفت عملکرد بیولوژیک داشتند (جدول۱). مقایسه‌ی میانگین ها نیز نشان داد که تیمار N2S1 بیشترین عملکرد بیولوژیک را سبب شد و در گروه آماری a قرار گرفت. کمترین مقدار عملکرد بیولوژیک نیز متعلق به تیمار N0S0 یا تیمار شاهد بود که در گروه آماری f جای گرفت. در عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب همزمان با افزایش مقدار کود مصرفی عملکرد بیولوژیک نیز افزایش یافت. اما زمانی که سوپرجاذب مورد استفاده قرار گرفت تیمار N0S1 که مقدار مصرف نیتروژن صفر بود عملکرد بیولوژیک به اندازه‌ی تیمار N2S0 نشان داد و با این تیمار در گروه آماری e قرار گرفت. زمانی که مقدار مصرف کود نیتروژن در تیمار N1S1 ۵۰ کیلوگرم کمتر از مقدار توصیه شده بود عملکرد بیولوژیک به دست آمده برابر با مقدار مصرف ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در تیمار N3S0 بود که با این تیمار در گروه آماری c قرار گرفت. زمانی که در تیمار N2S1 مقدار کود نیتروژن مصرفی به اندازه‌ی توصیه شده بود و پلیمر سوپرجاذب نیز مورد استفاده قرار گرفت بیشترین عملکرد بیولوژیک نسبت به سایر تیمارها به دست آمد و در گروه آماری a قرار گرفت. نکته‌ی مهم مربوط به نقش پلیمر سوپرجاذب در مقایسه‌ی تیمارهای N2S0 و N2S1 که در هر دو این تیمارها مقدار کود مصرفی بر اساس میزان توصیه شده می‌باشد مشاهده می‌شود. وقتی که تنها کود مصرفی بر اساس مقدار توصیه شده بود و سوپرجاذب اعمال نشده بود عملکرد بیولوژیک در گروه آماری d جای گرفت. اما با مصرف همان مقدار کود و اعمال پلیمر سوپرجاذب صفت عملکرد بیولوژیک افزایشی ۶۰/۵۴ درصدی در عملکرد بیولوژیک نسبت به عدم کاربرد را نشان داد. نکته‌ی دیگر مربوط به افزایش ۵۰ کیلوگرمی در مقدار کود مصرفی بیش از مقدار توصیه شده در حضور پلیمر سوپرجاذب نسبت به مقدار توصیه شده است. افزایش مقدار کود مصرفی در حضور پلیمر سوپرجاذب (تیمار N3S1) نه تنها افزایش عملکرد بیولوژیک را به دنبال نداشت بلکه سبب کاهش آن نسبت به زمانی شد که کود براساس مقدار توصیه شده (N2S1)استفاده گردید.احتمالا هم‌زمان با کاربرد کود براساس مقدار توصیه شده و همچنین اعمال سوپرجاذب، در مرحله‌ی اول میزان نیتروژن مورد نیاز گیاه به خوبی تامین شده بود و سوپرجاذب نیز از هدر رفت نیتروژن به اشکال گوناگون جلوگیری کرده بود و همزمان رطوبت مورد نیاز گیاه به خوبی تامین شده و همواره محیط ریشه و که محل اصلی جذب عناصر است، برای جذب در فشار اسمزی

مناسب قرار داشت، پس مقدار مواد مورد نیاز برای انجام فتوسنتز در سطح ایده آل وجود داشت. فراهمی مواد مورد نیاز فتوسنتز و مرطوب بودن محیط ریشه سبب افزایش جذب مواد مورد نیاز فتوسنتز گردید. افزایش جذب سبب افزایش تولیدات فتوسنتزی به ویژه آنهایی که در ترکیبات خود دارای نیتروژن هستند شد. افزایش تولیدات هم توانایی منابع برای تامین نیازهای مخازن در حد ایده‌آل فراهم کرد که نهایتاً افزایش بیومس گیاه و در کل عملکرد بیولوژیک گیاه در هکتار افزایش یافت و سبب این تفاوت در مقدار عملکرد بیولوژیک نسبت به سایر تیمارها شد (*Robiul Islam et al.*, 2011).

عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف نیتروژن در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر صفت عملکرد دانه داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین نیز نشان دادند که تیمار N2 و N3 با مصرف ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین عملکرد دانه را سبب شدند و مشترکاً در گروه آماری a قرار گرفتند. تیمار N0 یا شاهد هم کمترین تاثیر را بر صفت عملکرد دانه داشت و در گروه آماری c قرار گرفت (جدول۲).احتمالاً چون با کاربرد مقدار بیشتر کود نیتروژنه میزان نیتروژن در دسترس گیاه برای فتوسنتز به میزان بیشتری فراهم شده بود و به دنبال آن مقدار مواد مورد نیاز برای فتوسنتز و همچنین تولیدات فتوسنتزی افزایش یافته بود این تفاوت بین تاثیر سطوح مختلف کود نیتروژنه بر عملکرد دانه نمایان گردید (قبادی، ۱۳۸۹).نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف سوپرجاذب تاثیر معنی‌دار در سطح آماری یک درصد بر صفت عملکرد دانه داشتند (جدول۱). همچنین مقایسات میانگین‌ها نشان دادند که تیمار S1 یا کاربرد سوپرجاذب بیشترین عملکرد دانه را سبب شده و در گروه آماری a قرار گرفت. عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب نیز کمترین عملکرد دانه را سبب شد و در گروه آماری b قرار گرفت (جدول۳).احتمالاً به این دلیل که سوپرجاذب ضمن جلوگیری از هدر رفت آب و همچنین جذب عناصر همواره محیط ریشه‌ی گیاه را مرطوب نگاه داشته و عناصر ضروری بویژه نیتروژن که بیشتر به فرم محلول در خاک یافت می شود را جذب کرده و به تدریج در اختیار گیاه قرار داده بود نهایتاً گیاه نیز کمتر با تنش رطوبتی و تغذیه ای مواجه گردید و این تفاوت در میزان عملکرد دانه بین تیمارهای کاربرد و عدم کاربرد پلیمرسوپر-جاذب مشخص گردید(کوپایی و مسفروش، ۱۳۸۸). نتایج تجزیه واریانس نشان دادند اثرات متقابل سطوح مختلف کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معناداری بر صفت عملکرد دانه داشتند (جدول۱). مقایسه‌ی میانگین ها نیز نشان دادند که تیمار N2S1 و N3S1 سنگین ترین دانه ها را تولید کرده و در گروه آماری a قرار گرفتند. تیمار شاهد یا عدم کاربرد کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب نیز کمترین تاثیر را بر عملکرد دانه داشت و در گروه آماری e قرار گرفت (شکل۴).در عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب، با افزایش مقدار کود نیتروژن عملکرد دانه افزایش یافت. این افزایش در مصرف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به بیشترین مقدار خود رسیده و این تیمار بین تیمارهای عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب در گروه آماری a قرار گرفت. نکته جالب توجه در اینجا برتری آماری تیمار ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نسبت به مقدار توصیه شده (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) است. نکته قابل ذکر دیگر در اینجا این است که همزمان با افزایش مصرف کود نیتروژن بین عملکرد دانه هم تفاوت آماری معنی‌داری رخ می‌دهد.اما زمانی که پلیمر سوپرجاذب اعمال گردید تیمار N0S1 که فقط پلیمر سوپرجاذب به کار رفته بود تفاوت بسیار معنی دار با تیمار N0S0 را نشان داده و با تیمار کاربرد ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن (N1S0) در یک گروه آماری قرار گرفت (گروه آماری d).احمالا این نتیجه به دلیل نقش سوپرجاذب در کاهش روبرو شدن گیاه با تنش رطوبتی به دست آمد. تیمار N1S1 هم با تیمار N2S0 که همان مقدار توصیه شده‌ی نیتروژن اعمال گردید در گروه آماری c قرار گرفت. یعنی با مصرف ۵۰ کیلوگرم نیتروژن کمتر عملکرد دانه‌ی مشابهی به‌دست آمد.اما زمانی که نیتروژن به میزان توصیه شده به کرت‌هایی که پلیمر سوپر جاذب اعمال شده بود، اضافه گردید سنگین‌ترین دانه‌هایی

که گیاه می‌توانست تولید کند به دست آمد.نکات قابل ذکر در اینجا یکی این است که با کاربرد پلیمر سوپرجاذب افزایش مقدار کود مصرفی نتوانست موجب بروز تفاوت معنی‌داری با مقدار توصیه شده گردد بلکه از نظر عددی نیز کاهشی را سبب شد. نکته‌ی دیگر اینکه با کاربرد پلیمر سوپرجاذب مقدار توصیه شده‌ی کود برتری کاملی را نسبت به همان مقدار کود مصرفی و عدم کاربرد سوپرجاذب نمایان کرد.احتمالا به این دلیل که پلیمر سوپرجاذب ضمن جلوگیری از روبرو شدن گیاه با تنش رطوبتی، با جذب و رهاسازی تدریجی عناصر مختلف به‌ویژه نیتروژن که سبب افزایش مواد اولیه‌ی مورد نیاز برای فتوسنتز شده بود، تولید دانه‌هایی با بیشترین وزن را سببشده بود (*Robiul Islam et al.*, 2011)و (احرار و همکاران، ۱۳۸۸).

شاخص برداشت

نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف کود نیتروژن در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر صفت شاخص برداشت داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین نیز نشان دادند که تیمار N3 با مصرف ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار بیشترین شاخص برداشت را سبب شده و در گروه آماری a قرار گرفت. اما بین سایر تیمارها تفاوت معنادار مشاهده نشد و همگی در گروه آماری b قرار گرفتند. ازنظر عددی نیز کمترین شاخص برداشت مربوط به تیمار شاهد با ۲۴/۳درصد بود. احتمالاً چون کاربرد نیتروژن در بیشترین مقدار در تیمار N3 موجب افزایش معنی‌دار تولیدات فتوسنتزی و به دنبال آن افزایش توانایی منابع برای تامین نیازهای مخازن نسبت به سایر تیمارها شده بود، هر دو صفت موثر در محاسبه‌ی شاخص برداشت یعنی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر این تیمار قرار گرفتند و در نهایت موجب نمایان شدن این تفاوت تاثیر بر صفت شاخص برداشت گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف سوپرجاذب تاثیر معنی دار در سطح آماری یک درصد بر صفت شاخص برداشت داشتند (جدول۱). همچنین مقایسات میانگین‌ها نشان دادند که تیمار S1 یا کاربرد سوپرجاذب بالاترین شاخص برداشت را سبب شده و در گروه آماری a قرار گرفت. عدم کاربرد سوپرجاذب نیز پایین‌ترین شاخص برداشت را سبب شد و در گروه آماری b قرار گرفت (جدول۲).احتمالاً چون کاربرد سوپرجاذب توانسته بود موجب جلوگیری از هدر رفت آب و عناصر به ویژه نیتروژن شود سبب افزایش معنی‌دار در مقدار مواد اولیه مورد نیاز برای انجام فتوسنتز شده بود که همین امر موجب افزایش تولیدات فتوسنتزی و به دنبال آن افزایش توانایی منابع برای تامین نیازهای مخازن نسبت به تیمار عدم کاربرد شده بود، هر دو صفت موثر در محاسبه‌ی شاخص برداشت یعنی عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک تحت تاثیر این تیمار قرار گرفتند و در نهایت موجب نمایان شدن این تفاوت تاثیر بر صفت شاخص برداشت گردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سطوح مختلف کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معناداری بر صفت شاخص برداشت داشتند (جدول۱). مقایسه‌ی میانگین-ها نیز نشان داد که بین تیمارهای مختلف تفاوت بسیار معنادار وجود داشت (جدول۴). به این شرح که تیمارهای N1S1، N2S1، N3S1 و N3S0 بالاترین شاخص برداشت را سبب شده و مشترکاً در گروه آماری a قرار گرفتند. تیمار N0S1 نیز در گروه آماری ab قرار گرفت که این قرارگیری یعنی این تیمار با تیمارهایی که در گروه آماری a بودند تفاوت معناداری نداشت. همچنین این عدم تفاوت معنی‌دار با تیمار گروه آماری b نیز صدق می‌کند. تیمارهای N0S0، N1S0 و N2S0 نیز پایین‌ترین شاخص برداشت را سبب شده و در گروه آماری b قرار گرفتند. نکته‌ی مهم در اینجا این است تیمارهایی که در سایر صفات تیمار برتر بودند در صفت شاخص برداشت در یک گروه آماری قرار گرفتند اما این بدان معنا نیست که همان مقدار عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک را تولید کرده بودند.همانگونه که بیان شد چون کاربرد ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن در تیمار N3S0 و همچنین کاربرد توام کود نیتروژن و پلیمر سوپرجاذب در سایر تیمارها سبب افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک شده بود به دست آمدن این افزایش شاخص برداشت منتج از تفاوت در بین سطوح مختلف نیتروژن و همچنین کاربرد

سوپرجاذب دور از انتظار نمی‌تواند باشد (*Robiul Islam et al.*,2011).

تعداد دانه در بلال

نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف نیتروژن در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر این صفت داشتند (جدول۱). مقایسات میانگین نیز نشان دادند که تیمار N2 و N3 با مصرف به ترتیب ۲۰۰ و ۲۵۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار بیشترین تعداد دانه در بلال را تولید کرده و مشترکا در گروه آماری a قرار گرفتند. تیمار N0 یا شاهد نیز کمترین تاثیر را بر صفت تعداد دانه در بلال داشت و در گروه آماری c قرار گرفت (جدول۲).احتمالاً کاربرد کود نیتروژن به میزان توصیه شده موجب شده بود که مقدار نیروژن مورد نیاز گیاه برای انجام فتوسنتز در حدی که بیشترین تعداد دانه در بلال تولید گردد به خوبی تامین گردد. نهایتا این تفاوت تاثیر بین سطوح مختلف کود نیتروژنه بر تعداد دانه در بلال نمایان گردد. لازم به ذکر است که افزایش ۵۰ کیلوگرمی در میزان کود نیتروژن مصرفی نه تنها تاثیر معنی‌دار مثبتی بر تعداد دانه در بلال را نشان نداد بلکه از نظر عددی نیز از تعداد دانه‌ی کمتری نسبت به گیاهان تیمار شده با مقدار توصیه شده را تولید کرد.نتایج تجزیه واریانس نشان دادند که سطوح مختلف پلیمر سوپرجاذب تاثیر معنی‌داری بر صفت تعداد دانه در بلال داشتند (جدول۱). همچنین مقایسات میانگین‌ها نشان دادند که تیمار S1 یا کاربرد سوپرجاذب بیشترین و عدم کاربرد آن کمترین تعداد دانه در بلال را سبب شدند (جدول۳).احتمالاً به این دلیل که پلیمر سوپرجاذب ضمن جذب مقدار اضافی که گیاه نتوانسته بود به صورت یک‌جا جذب کند و همچنین حفظ رطوبت محیط ریشه و آزاد سازی تدریجی عناصر مختلف به ویژه نیتروژن سبب شد تا این تفاوت معنی‌دار نسبت به تیمار شاهد نمایان گردد. نتایج تحقیق مشابهی بر روی تاثیر پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت که در شمال چین انجام شده بود نشان داد که کاربرد پلیمر سوپرجاذب موجب افزایش عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای گردید (*Robiul Islam et al.*,2011).نتایج تجزیه واریانس نشان داد اثرات متقابل سطوح مختلف کود نیتروژن و سطوح مختلف پلیمر سوپرجاذب در سطح آماری یک درصد تاثیر معنادار بر صفت تعداد دانه در بلال داشتند (جدول۱). مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز نشان دادند که گیاهانی که با پلیمر سوپرجاذب و مقدار توصیه شده‌ی کود نیتروژنه (۲۰۰ کیلوگرم درهکتار) تیمار شده بودند بیشترین تعداد دانه در بلال را تولید کرده و در گروه آماری a قرار گرفتند. گیاهان تیمار شاهد نیز کمترین تعداد دانه در بلال را تولید کرده و در گروه آماری f قرار گرفتند. در عدم کاربرد پلیمر سوپرجاذب اگر بخواهیم گروه‌بندی فرضی را انجام دهیم می‌توان اینگونه بیان داشت که با افزایش مقدار کود نیتروژنه تعداد دانه در بلال نیز افزایش یافت که در این صورت تیمار N3S0 بیشترین تعداد دانه را تولید کرد. اما زمانی که تیمار سوپرجاذب اعمال شد افزایش مصرف کود نیتروژن به مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار بیشتر از میزان توصیه شده در تیمار N3S1 نه تنها تاثیر افزایشی در تعداد دانه در بلال را موجب نشد بلکه کاهشی ۱۷/۸ درصدی را نسبت به تیمار نیتروژن توصیه شده (N2S1) نشان داده و در گروه آماری b قرار گرفت (جدول۴). احتمالا چون در تیمار N2S1 سوپرجاذب از هدر رفت کود نیتروژن که به مقدار توصیه شده مصرف شدهبود موجب شد تا گیاه ضمن در اختیار داشتن رطوبت و همچنین عنصر نیتروژن به اندازه‌ی کافی بالاترین تعداد دانه در بلال را نسبت به سایر تیمارها تولید کند و مصرف بیشتر نیتروژن در حضور پلیمر سوپرجاذب نه تنها افزایش تعداد دانه را به دنبال نداشت بلکه کاهش تعداد دانه در بلال را سبب شد.

جدول۱- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی

Table 1- Analysis of variance for measured characters

منبع تغییرات (S.O.V)	درجه آزادی (df)	میانگین مربعات					
		وزن بلال (Weight Of Ear)(gr)	وزن هزار دانه(گرم) (1000-grain weight) (gr)	عملکرد بیولوژیک (Biological yield)(kg/ha)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/ha)	شاخص برداشت (HI)	تعداد دانه در بلال (No. of seeds in Ear)
تکرار Replication	۳	۴۹/۸۷	۴/۴۳	۷۱۸۱۶۷	۵۳۱۵۸/۳	۲/۲۳	۴۵۸/۷۲
نیتروژن Nitrogen	۳	۲۸۴۰۲/۰۵**	۷۴۵۱/۷۸**	۴۰۸۹۸۹۶۰۳**	۴۳۲۸۳۴۳۶/۴**	۳۵/۸۱**	۱۰۴۴۵۲/۸۳**
خطای کرت اصلی Error	۹	۱۳۸/۶۳	۱۲۰/۸۳	۱۹۹۶۳۱۴	۲۶۳۷۸۷/۹	۴/۱۸	۷۳۹/۸۴
سوپرجاذب Superabsorbent	۱	۴۹۰۶۹/۰۴**	۸۰۷۷/۲**	۷۰۶۵۹۴۲۶۹**	۷۸۹۰۰۵۸۹/۱**	۴۲/۵۱*	۲۲۵۱۸۹/۲۸**
نیتروژن × سوپرجاذب N*S	۳	۳۶۰۵/۲۹**	۶۳۹/۱۸**	۵۱۹۱۶۲۸۰**	۹۲۳۳۸۷۲/۵**	۱۳/۷۲ns	۱۸۷۳۴/۶۷**
خطای کل Error	۱۲	۱۲۸/۸۳	۸۴/۹۷	۱۸۵۵۲۵۸	۲۲۲۳۱۶/۶	۵/۶۳	۷۰۳/۴۸
ضریب تغییرات CV	-	۴/۹۷	۵/۰۱	۴/۹۸	۶/۴۲	۹/۰۵	۶/۴۶

** و *: به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵ و ns: غیر معنی‌دار

ns, * ,**: Non significant on 1 and 5 % levels of probability, respectively

جدول۲- تاثیر کاربرد سطوح مختلف کود نیتروژن بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای

Table 2- Effect of different levels of nitrogen on yield and yield components of maize

صفات / تیمار Treatment	وزن بلال (weight of ear)	وزن هزار دانه (1000-grain weight) (gr)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/ha)	عملکرد بیولوژیک (biological yield)(kg/ha)	شاخص برداشت (HI)(%)	تعداد دانه در بلال (no of seeds in Ear)
شاهد	۱۵۶/۴d	۱۴۷/۲c	۴۵۶۳d	۱۸۷۶۴d	۲۴/۳b	۲۸۶/۳c
نیتروژن۱۵۰kg	۲۰۵/۱c	۱۷۱/۲b	۶۲۶۵c	۲۴۶۱۴c	۲۵/۲۳b	۳۶۷/۸b
نیتروژن۲۰۰kg	۲۶۵/۱b	۲۰۴a	۷۸۵۳b	۳۱۸۰۶b	۲۶/۱۴b	۵۰۱a
نیتروژن۲۵۰kg	۲۸۸/۲a	۲۱۳/۲۶a	۹۲۶۵a	۳۴۵۸۵a	۲۹/۱۸a	۵۰۵a

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح آماری 5 درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

Values in a column bearing different superscript are significantly different at 0.05 probability level

جدول۳- تاثیر کاربرد و عدم کاربرد سوپرجاذب بر صفات اندازه گیری شده

Table 3- Effect of superabsorbent on measured traits

صفات / تیمار Treatment	وزن بلال (Weight Of Ear)(gr)	وزن هزار دانه(گرم) (1000-grain weight) (gr)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/h)	عملکرد بیولوژیک(Biological yield)(kg/h)	شاخص برداشت(٪) (HI)(	تعداد دانه در بلال (No of seeds in Ear)
شاهد	۱۸۹/۵b	۱۶۸/۱b	۵۷۶۶b	۲۲۷۴۳b	۲۵/۰۶b	۳۲۶/۶b
کاربردسوپرجاذب	۲۷۶/۸a	۱۹۹/۹a	۸۹۰۷a	۳۲۱۴۱a	۲۷/۳۷a	۴۹۴/۴a

میانگین های دارای حروف مشترک در سطح آماری ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری ندارند

Values in a column bearing different superscript are significantly different at 0.05 probability level

جدول٤- اثرات متقابل کاربرد پلیمر سوپرجاذب و سطوح مختلف کود نیتروژن بر صفات اندازه گیری شده

Table 4-Interactive effects of different levels of nitrogen and superabsorbent polymer on yield and yield components

صفات / تیمار Treatment		وزن بلال (Weight Of Ear)(gr)	وزن هزار دانه (1000-grain weight) (gr)	عملکرد دانه (Grain yield) (kg/h)	عملکرد بیولوژیک(Biological yield)(kg/h)	شاخص برداشت(٪) (HI))	تعداد دانه در بلال (No of seeds in Ear)
شاهد	شاهد	۱۳۰/۵f	۱۳۶/۹e	۳۷۵۱f	۱۵۶۵۵f	۲۳/۹۵b	۲۰۸/۶f
	کاربرد سوپرجاذب	۱۷۰/۲e	۱۵۵/۶d	۴۷۲۵e	۲۰۴۲۹e	۲۳/۳b	۲۷۲/۶e
نیتروژن ۱۵۰kg	شاهد	۲۱۷/۹d	۱۷۵/۴c	۶۱۵۳d	۲۶۱۴۴d	۲۳/۵۸b	۳۵۸/۹d
	کاربرد سوپرجاذب	۲۳۹/۵c	۲۰۴/۵b	۸۴۳۵c	۲۸۷۴۴c	۲۷/۱۵a	۴۶۶/۵c
نیتروژن۲۰۰kg	شاهد	۱۸۲/۳e	۱۷۵/۵d	۵۳۷۵e	۲۱۸۷۲e	۲۴/۶۶ab	۳۲۸d
	کاربرد سوپرجاذب	۲۴۰c	۱۸۶/۸c	۷۸۰۴c	۲۸۷۹۹c	۲۸/۷۱a	۴۶۳c
نیتروژن۲۵۰kg	شاهد	۳۵۸/۵a	۲۳۲/۶a	۱۲۳۵۲a	۴۳۰۲۴a	۲۹/۴۱a	۶۵۱/۲a
	کاربرد سوپرجاذب	۲۹۰/۶b	۲۲۲/۶a	۱۰۰۹۵b	۳۴۸۶۸b	۲۸/۹۵a	۵۳۵/۵b

میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح آماری ۰/۰۵ اختلاف معنی‌داری ندارند

Values in a column bearing different superscript are significantly different at 0.05 probability level

منابع **References**

احرارم.،دلشادم .وبابالارم.1388 .بهبودکارایی مصرف آب وکود درکشت بدون خاک خیارگلخانه ای بااستفاده ازپیوندوپلیمرهای ابر جاذب .مجله علوم باغبانی(علوم وصنایع کشاورزی) ۲۳:۶۹-۲۳

خادم، ع.، رمرودی، م.، گلوی. ۱۳۹۰. تأثیرتنش خشکی وکاربردنسبت‌های مختلف کوددامی وپلیمر سوپرجاذب برعملکردواجزای عملکرددرت دانه ای(Zea mays L.). مجله علوم گیاهان زراعی ایران ۴۲:(۱)، ۱۱۵ تا ۱۲۳.

رستم پور .م.ف، ثقه الاسلامی.م.ج، غ.ر.موسوی۱۳۹۰. اثر تنش آبی و پلیمر (سوپرجاذب A۲۰۰) بر عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت در منطقه بیرجند . مجله تنش های محیطی در علوم زراعی جلدچهارم ، شماره اول ، صفحات ۱۱-۱۹.

عابدی کوپایی،ج. مسفروش، م.1384.تأثیرافزودن پلیمراستاکوزرب برآب قابل استفادهٔخاکهای مختلف،مجموعه مقالات دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری ومدیریت منابع آب وخاک، 3 و4 اسفند،کرمان.

قبادی، ر. ۱۳۸۹. بررسی اثرات سطوح مختلف تنش خشکی و کود نیتروژن بر عملکرد، اجزای عملکرد و برخی صفات فیزیولوژیکی ذرت دانه ای سینگل کراس ۷۰۴. پایان نامه کارشناسی ارشد (زراعت). دانشگاه بروجرد. دانشکده کشاورزی. ۲۱۱ صفحه.

کشاورز، ع. و . ک ، صادق زاده.1379 . وضعیت موجود آب، چشم اندازهای آینده وراهکارهایی جهت بهینه سازی آن، مجموعه مقالات دهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، صفحه ۳۹۷_۳۷۶.

نورمحمدی، ق،سیادت،ع .وکاشانی،ع.1376 .زراعت غلات .دانشگاه شهیدچمران اهواز .ص394

Chatzopoulos, F., J.F. Fugit, L. Ouillous.2000.dolabsption et alla desorption do Sodium retitule, European Polymer Journal 36: 51-60.

GoldustJelodar MB, Khorshidi D, Hassan Panah and ShAzizi.2013. Effects of flower removal and size of mini-tubers on yield and its components of potato cultivar Agria at two planting methods, Ardabil region. Ecophysiology Scientific Journal of crops and weeds. Year 5, No. 20, pp. 67-80.

Hassegawa, R. H., Fonseca, H., Fancelli, A. L., da Silva, V. N., Schammass, E. A., Reis, T. A., and Corre^a, B. 2008. Influence of macro-and micro nutrient fertilization on fungalcontamination andfumonisin production in corn grains. Food Control.19: 36-43.

Kafee, M., Lahootee, M., Zand, E., Shafeefee, H. R., and Goldanee, M. 2002. Plantphysiology.Jahad-e-Daneshgahi Mashhad.7th edition.464 pp.

Mao, S., Islam, M.R., Xue, X., Yang, X., Zhao, X., Hu.Y., 2011. Evaluation of a watersaving superabsorbent polymer for corn (Zea mays L.) production in arid regions of Northern China. African J. Agric. Res. 6(17), 4108-4115

Robiul Islam1 M, Zeng Z, Mao J, EgrinyaEneji A, Xue X, Hu Y. 2011. Feasibility of summer corn (*Zea mays* L.) production in drought affected areas of northern China using water-saving superabsorbent polymer. Plant Soil and Environment 57, 279-285.

Evaluation of different levels of nitrogen and superabsorbent polymer on yield and yield components of maize

Mohammad Fadaee[1], Davood Habibi[2], Kiarash Rezaee[2], Elham Bagherzadeh[1]

Abstract

To evaluate the effects of different levels of nitrogen and superabsorbent polymer on the performance and its components of maize (single cross (SC) 704), an experiment was conducted as split plot in a randomized complete block design with four replications, at the research farm of Islamic Azad University, Karaj branch, in 2015.The main factor of experiment included four levels of nitrogen (control, 150, 200 and 250 kg) and sub factor of experiment included two levels of with and without application of superabsorbent Estacozorob.The results showed that different levels of nitrogen significantly ($P\leq 0.01$) affected on the weight percentage of ear of corn, weight of thousand seeds, seed yield, biological yield, harvest index, number of kernels per ear of corn.The different levels of polymer had significant effects on the harvest index ($P\leq 0.05$) and other characters ($P\leq 0.01$). The interaction between different levels of nitrogen and superabsorbent only had no effect on the harvest index; however, significantly ($P\leq 0.01$) affects other characters.The highest weight of thousand seeds (232.57 g) and seed yield (12352.2 kg per ha) were caused by application of nitrogen fertilizer on the basis of the recommended dose (200 kg per ha) and superabsorbent polymer.

Key words: Nitrogen fertilizer, Biological yield, Superabsorbent, Single cross 704, harvest Index

[1] Department of Agroecology, Karaj Branch, Islamic Azad University, Alborz, Iran

[2] Department of Agronomy, Karaj Branch, Islamic Azad University, Alborz, Iran

Corresponding author: mo.fadaee@gmail.com