یافته های نوین کشاورزی
سال نهم- شماره٤- تابستان ١٣٩٤

مقایسه کاربرد نیتروژن از منابع مختلف بر خصوصیات مرفولوژیک ذرت علوفه ای تحت تنش خشکی

محسن کاوند*، کارشناس ارشد زراعت سازمان جهاد کشاورزی استان مرکزی
حمید مدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک، گروه زراعت و اصلاح نباتات، اراک، ایران
علی رضا دادیان، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فراهان، گروه زراعت و اصلاح نباتات، فراهان، ایران

چکیده

به منظور بررسی تاثیر کود شیمیایی و کود بیولوژیک و اثر متقابل آنها بر عملکرد ذرت علوفه ای رقم ماگزیما تحت شرایط تنش خشکی آزمایشی در سال زراعی۱۳۹۰ در اراک انجام شد. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام شد. عامل فرعی آزمایش شامل ترکیب سطوح مصرف کود نیتروژنه با سه سطح صفر، ۱۲۵ و ۲۵۰ کیلوگرم کود اوره در هکتار بود که در پنج مرحله، موقع کاشت، ٦ برگی، ۱۰ برگی، قبل از گلدهی و بعد از گرده افشانی و سه سطح صفر، ۵/ و ۱ لیتر مصرف کود بیولوژیک نیتروکسین به ازاء هر ۲۵ کیلوگرم بذر به صورت تلقیح با بذر صورت پذیرفت. عامل اصلی شامل دور آبیاری در دو سطح، دور آبیاری ۷ روز یکبار (عدم تنش) و دور آبیاری ۱۰ روزه (تنش خشکی) در کرت های اصلی قرار گرفتند. صفات اندازه گیری شده شامل ارتفاع بلال از زمین، قطر بلال، طول بلال، تعداد ردیف در بلال، تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و عملکرد علوفه بودند. نتایج آزمایش نشان داد کاربرد توام اوره و نیتروکسین بر عملکرد علوفه بهتر از تیمار شاهد بود. همچنین آبیاری کامل نسبت به تنش خشکی برتری معنی داری به لحاظ تاثیر بر عملکرد علوفه داشت. بیشترین و کمترین عملکرد علوفه به ترتیب در تیمار های تلفیق ۱۲۵ کیلوگرم کود اوره و ۱ لیتر کود نیتروکسین در شرایط آبیاری کامل با میانگین ۱۱۰/۹ تن در هکتار و در تیمارعدم استفاده از اوره و نیتروکسین و تنش خشکی با میانگین ۵۹/۱ تن در هکتار حاصل شد. از بین صفات اندازه گیری شده تعداد دانه در بلال کمترین تغییر را دارا بود. در مجموع تیمار تلفیق ۱۲۵ کیلوگرم کود اوره و ۱ لیتر کود نیتروکسین در شرایط آبیاری کامل بهتر از سایر تیمارها بود.

واژهای کلیدی: تنش خشکی، ذرت علوفه ای، کودبیولوژیک ، کود شیمیایی، عملکرد.

---

* نویسنده مسئول::E-mail Mk.ir2010@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۹۳/۲/۲٦ تاریخ پذیرش مقاله: ۹۳/۱۰/۳۰

مقدمه

ذرت تک پایه و یکساله، از خانواده گرامینه یا پواسه از زیر خانواده پانیکوئید و با نام علمی *Zea mays* است که به علت موارد مصرف زیاد و کیفیت و ارزش غذایی بالا در سطح وسیعی از جهان کاشته می شود و بعد از گندم و برنج سومین گیاه زراعی مهم دنیا است و اهمیت آن هم به علت پر محصولی و هم به علت قابل کشت بودن آن در محدوده فوق العاده وسیعی از جهان می باشد (۱۵). واکنش گیاهان به کمبود آب و تنش خشکی بخش وسیعی از فعالیت های تحقیقاتی را به خود اختصاص داده است و تمامی این مطالعات، خشکی را مهمترین عامل محدود کنندۀ محیطی برای محصولات کشاورزی دانسته اند(۱۳). ایران یکی از کشورهایی است که در منطقه ی خشک و نیمه خشک واقع شده است این در حالی است که مناطق خشک کشور نسبت به مناطق نیمه خشک وسعت بیشتری دارد، بنابراین کمبود آب یکی از معضلات مهم کشاورزی در ایران است و بروز خشکسالی در سال های اخیر نیز بر این معضل افزوده است (۲۷). یکی از مهم ترین عوامل محدود کننده ی رشد گیاهان در کشاورزی، کمبود ازت است تا کمبود سایر عناصر غذایی، زیرا نیاز گیاهان به این عنصر بیش از تمام عناصر دیگر است (۲۲). کودهای نیتروژنه که بسیار نیز محلول هستند در صورت مصرف زیاد یا نابهنگام، سبب آلودگی آب های زیر زمینی، تجمع نیترات در اندام های مصرفی سبزیجات و محصولات غده ای نظیر سیب زمینی و پیاز شده تا حدی که به سلامتی دام و انسان لطمه زده، و سبب پایین آمدن بهره دهی کود و هدر رفت نیتروژن می گردد (١٦).

در نظام های کشاورزی پایدار کاربرد کودهای زیستی از اهمیت ویژه ای در افزایش تولید و حفظ حاصلخیزی پایدار خاک برخوردار است (۲۵). کاربرد اصول و مفاهیم بوم شناسی از جمله مدیریت و استفاده از میکروارگانیزم های موجود در خاک و روابط بین آنها، در طراحی و مدیریت نظام های تولید غذا، قادر است ما را در تولید پایدارتر غذا یاری دهد(۱۰). باکتری های جنس ازتوباکتر، آزوسپریلیوم از مهم ترین باکتری های محرک رشد گیاه هستند که علاوه بر تثبیت زیستی نیتروژن، با تولید مقادیر قابل ملاحظه هورمون های تحریک کننده رشد، به ویژه انواع اکسین، جیبرلین و سیتوکینین، رشد و نمو وعملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می دهند (۳۲). بدون تردید کاربرد کودهای بیولوژیک علاوه بر اثرات مثبتی که بر کلیه خصوصیات خاک دارد، از جنبه های زیست محیطی و اجتماعی نیز مفید واقع شده و می تواند به عنوان جایگزین مناسب برای کودهای شیمیایی باشد (۲۳). در ارقام مختلف ذرت مشاهده کردند که با افزایش میزان نیتروژن از صفر تا ۹۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار طول بلال افزایش یافت. (۲۰). در بررسی اثرات تنش خشکی در غلات به این نتیجه رسیدند که تنش خشکی در ذرت باعث کاهش اندازه بلال می شود (۷). طول بلال با افزایش شدت خشکی به طور معنی داری کاهش نشان داد (۳۱). نتایج حاصل از این پژوهشگران نشان داد که مصرف ۲٤۰ و ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن

خالص در هکتار باعث افزایش تعداد ردیف در بلال می‌شود (۲۱). ولد آبادی (۱۳۸۰) گزارش نمود که در نتیجه تنش خشکی، تعداد ردیف در بلال به طور معنی داری کاهش می یابد. در بسیاری از پژوهش های انجام شده در مورد ذرت مشخص شده است که مقدار نیتروژن تعداد دانه در ردیف را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۲۸).

ولد آبادی (۱۳۸۰) گزارش نمودند تنش خشکی باعث اختلاف معنی داری در، تعداد دانه در ردیف بلال داشت. براساس تحقیقی مشخص شد که دور آبیاری با فاصلهٔ کمتر باعث افزایش ارتفاع گیاه و بالاتر گرفتن بلال اصلی از سطح خاک می شود (۱۷). یک بررسی نشان داد که تنش خشکی قطر بلال را به طور معنی داری کاهش داد (۸). مطالعات بسیاری تأثیر مثبت نیتروژن بر افزایش تعداد دانه در بلال را در هیبریدهای مختلف ذرت تأیید کرده است (۱۹ و ۲۹). شریفی و حق نیا (١٣٨٦) بیان کردند که کود بیولوژیک نیتروکسین بر تعداد دانه در سنبله اثر مثبت داشت. نیتروژن تا ۷۵ کیلوگرم در هکتار باعث افزایش عملکرد علوفه سورگوم گردید (۲۱). در هندوستان آزمایشات مزرعه ای با استفاده از تلقیح ازتوباکتر بر روی بذر و نشاء گیاهانی نظیر گندم، برنج، ذرت، جو، یولاف، در شرایط مختلف آب و هوایی انجام شده است نتیجه افزایش عملکرد در همه محصولات بین ۱۲-۷٪ نشان داد این افزایش عملکرد به دلیل تثبیت نیتروژن مولکولی بوده است (٢٦).

مواد و روش ها

این آزمایش در شرایط مزرعه و در سال زراعی۱۳۹۰ در ۵ کیلومتری جاده اراک- فراهان و در منطقه ای با عرض جغرافیایی ٣٤ درجه و ٣ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ٤٩ درجه و ٤٨ دقیقه شرقی با ارتفاع ١٦٥٣ متر از سطح دریا در قطعه زمینی به مساحت ۲۰۰۰ متر مربع اجرا شد. تیمار های آزمایشی شامل آبیاری در دو سطح آبیاری کامل (I_0)، و کم آبیاری (I_1) به عنوان عامل اصلی در کرت های اصلی قرار گرفتند. تیمارهای فرعی شامل مصرف نیتروکسین درسه سطح بدون مصرف نیتروکسین (N_0)، مصرف ۰/۵ لیتر نیتروکسین به ازاء هر ۲۵ کیلو گرم بذر (N_1) و مصرف ۱ لیتر نیتروکسین به ازاء هر ۲۵ کیلو گرم بذر (N2). همچنین مصرف کود اوره در سه سطح شامل بدون مصرف کود اوره (U_0)، مصرف ۱۲۵ کیلو گرم کود اوره در هکتار (U_1) و مصرف ۲۵۰ کیلو گرم کود اوره در هکتار (U_2) به صورت فاکتوریل در کرت های فرعی قرار داده شدند. آزمایش به صورت فاکتوریل به عنوان کرت های فرعی قرار داده شدند. آزمایش به صورت اسپلیت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. هر کرت آزمایشی شامل ٤ ردیف کاشت به طول ٦ متر با فواصل ۷۵ سانتی‌متر بود. پس از آماده سازی زمین، در تاریخ اول تیرماه ۱۳۹۰ بذرها بر اساس نوع تیمارهای آزمایشی آماده و به صورت دستی کاشته شدند و بلافاصله آبیاری شدند. سپس هر ۵ روز مزرعه آبیاری شد تا بوته ها استقرار پیدا

کردند. در زمان اعمال تنش خشکی در مرحله پنج برگی فاصله آبیاری افزایش یافت و به دور آبیاری ۱۰ روز یک بار تغییر کرد. به منظور جلوگیری از اثرات نامطلوب سموم علف کش در این آزمایش از هیچگونه علف کشی استفاده نشد و مبارزه با علف های هرز به صورت وجین دستی انجام گرفت. مزرعه در مرحله ٤ تا ٥ برگی تنک گردید. عملیات برداشت علوفه در تاریخ ۱۰ مهر ۱۳۹۰ پس از حذف ردیف اول و آخر و همچنین نیم متر از بالا و پائین هر کرت به عنوان حاشیه، از دو ردیف میانی به تعداد ۱۰ بوته جهت اندازه گیری صفات زراعی، عملکرد علوفه و اجزاء عملکرد برداشت شد. داده های آزمایشی با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه قرار گرفت و از آزمون چند دامنه ای دانکن برای مقایسه میانگین ها استفاده شد. جهت ترسیم نمودارهای مربوطه از نرم افزار Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

با توجه به نتایج تجزیه واریانس (جدول۱)، اثر سه تیمار آبیاری، نیتروکسین و اوره برای تمام صفات در سطح ۱٪ معنی دار بود. همچنین بر همکنش دو تیمار آبیاری در نیتروکسین نیز نشان داد ارتفاع بلال از زمین، طول بلال، تعداد ردیف در بلال و عملکرد علوفه در سطح ۱٪ معنی دار بود و هیچگونه تاثیر معنی داری بر تعداد دانه در ردیف، تعداد دانه در بلال و قطر بلال نداشتند (جدول۱). از طرفی بر همکنش دو تیمار آبیاری در کاربرد اوره نیز نشان داد ارتفاع بلال از زمین در سطح ٥٪ و عملکرد علوفه در سطح ۱٪ معنی دار بود و هیچگونه تاثیر معنی داری بر سایر صفات نداشتند(جدول۱). از سوی دیگر بر همکنش دو تیمار نیتروکسین و اوره نیز نشان داد قطر بلال در سطح ٥٪ معنی دار بود و سایر صفات به غیر از تعداد دانه در بلال در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول۱). در نهایت اثر متقابل سه تیمار آبیاری در نیتروکسین در اوره نیز نشان داد فقط عملکرد علوفه در سطح ۱٪ معنی دار بود و هیچگونه تاثیر معنی داری بر سایر صفات نداشتند (جدول۱). با توجه به جدول ۳ مقایسه میانگین صفات نشان می دهد بیشترین مقادیر در کلیه صفات مربوط به مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازاء هر ۲٥ کیلوگرم بذر و ۱۲٥ کیلوگرم اوره در هکتار (N2U1) می باشد به‌طوری‌که با افزایش اوره مقادیر در کلیه صفات کاهش می یابد. این امر نشان می دهد در تیمار مصرف کود شیمیایی به میزان زیاد ، عملا فعالیت باکتری های موجود در کود نیتروکسین کم اثر بوده و نقش کمی در افزایش عملکرد دارد. محققین معتقدند با مصرف کود شیمیایی زیاد ریشه ها قوی و رشد سریعی پیدا می کنند و در نتیجه باکتری ها نمی توانند به خوبی فعالیت نمایند و تاثیر تلقیح کمتر می شود (۱). نتیجه آنکه کودهای بیولوژیک مانند نیتروکسین بیشترین نقش خود را می توانند در افزایش عملکرد در سطوح پایین مصرف کود شیمیایی نشان دهند و چنان چه مصرف کود شیمیایی افزایش یابد تمایل گیاه برای تلقیح با کودهای بیولوژیک کاهش یافته ونقش واهمیت این کودها کاهش می یابد. انتظار می رود در صورت مصرف مقدار متوسط کودهای شیمیایی

فعالیت های بیولوژیک باکتری ها به صورت تثبیت ازت موجب بهبود شرایط تغذیه ای گیاه و افزایش جذب ریشه ای آن ها شده و مصرف کود شیمیایی ازته را کاهش می دهد.

با توجه به جدول ۳ مقایسه میانگین صفات نشان می دهد با افزایش میزان نیتروکسین در شرایط تنش خشکی مقادیر کلیه صفات افزایش می یابد. این امر نشان می دهد فعالیت باکتری ها موجود در کود نیتروکسین بوسیله توسعه سیستم ریشه ای بوته ها باعث کاهش اثرات سوء تنش خشکی می شود. این عامل را می توان به لحاظ نقش موثر کود بیولوژیک ازتوباکتر در توسعه سیستم ریشه ای بوته ها و بالا رفتن راندمان جذب آب دانست (١٤). با افزایش کود اوره راندمان استفاده از آب بالا رفته است (جدول ۲). این یافته تاییدی بر یافته های پژوهشگرانی دارد که نشان دادند با افزایش کود اوره راندمان استفاده از آب بیشتر می شود (۲۹). بنابراین در شرایط تنش خشکی مصرف کود اوره می تواند راندمان استفاده از آب را بالا ببرد.

ارتفاع بلال از زمین

نتایج مقایسه میانگین (جدول۲) نشان داد صفت ارتفاع بلال از زمین در آبیاری کامل به میزان ۱۰۸/۵ سانتیمتر و ارتفاع بلال از زمین در تیمار تنش آبی معادل ۹۵/۳ سانتی‌متر بود که در آبیاری کامل به میزان ۱۳/۲ سانتی‌متر بیشتر بود. همچنین صفت ارتفاع بلال از زمین به میزان ۱۱۱/۲ سانتی‌متر در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و میزان ۱۰٤/۱ سانتی‌متر در تیمار کاربرد ۰/۵ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ۹۰/٤ سانتی‌متر در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف یک لیتر نیتروکسین به میزان ۷/۱ و ۲۰/۸ سانتی‌متر به ترتیب نسبت به مصرف ۰/۵ لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. در ضمن ارتفاع بلال از زمین به میزان ۱۰٦/۷ سانتی‌متر در تیمار کاربرد ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ۱۰٤/۸ سانتی‌متر در تیمار ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ۹٤/۱ سانتی‌متر در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ۱/۹ و ۱۲/٦ سانتی‌متر به ترتیب نسبت به مصرف ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود. از طرفی صفت ارتفاع بلال از زمین در تیمار آبیاری کامل و مصرف یک لیتر نیتروکسین بیشترین میزان و در تیمار تنش آبی و عدم مصرف نیتروکسین کمترین میزان را داشت (جدول۲). همچنین ارتفاع بلال از زمین در تیمار آبیاری کامل و مصرف ۲۵۰ کیلوگرم اوره بیشترین میزان و در تیمار تنش آبی و عدم مصرف اوره کمترین میزان را داشت (جدول۲). در ضمن ارتفاع بلال از زمین در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین و۱۲۵ کیلوگرم اوره بیشترین میزان و در تیمار عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت(جدول ۲). سایر بررسی ها نشان داد دور آبیاری با فاصلهٔ کمتر باعث افزایش ارتفاع گیاه و بالاتر گرفتن بلال از سطح خاک می شود (۱۷).

جدول۱: تجزیه واریانس صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای آبیاری، نیتروکسین و اوره

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		ارتفاع بلال از زمین	قطر بلال	طول بلال	تعدادردیف در بلال	تعداددانه در ردیف	تعداد دانه در بلال	عملکرد علوفه
تکرار	۳	۱۵٦۲/۷٤**	۰/٤٦**	۱۰/۸۱**	۰/٤٦**	۳/۵۲**	۲۰۷۱/٦۹^{ns}	۱٦۸۷۳۹۰۷٤/۳۱^{ns}
آبیاری(I)	۱	۳۱۳٦/۰۵**	۱/۰۰**	٦۹/۰۳**	۳/۳۸**	۱۵۲/۲۵**	٤۱۲٤۷/٦٦**	۷۲۷۳۲٦۵٤٤۰/۵۰**
خطای ۱	۳	۱۰۳٤/۳۲	۰/۲٦	٦/۳۰	۰/۵۳	۹/٤٦	۲٤۹۸/۰٦	۱٤۲۳۱۹۹۳۳/۱۳
نیتروکسین(N)	۲	۲٦۷۹/۹۹**	۲/۹۵**	۵٦/۰۰**	۹/۸۰**	٦۹/٦٦**	۳۲۷۲۲/۱٤**	۲٦٤۲٤۸۵۹۱۸/۱٦**
اوره(U)	۲	۱۱۰۰/٤۱**	۰/۹۳**	۱۷/۳۷**	۳/۲۷**	۲٤/۹۰**	۲۱۱٤۷/۱۵**	۹۲۵۵۳۱۳۰۱/۵٤**
آبیاری* نیتروکسین(NI)	۲	۱۳۳/۷۲**	۰/۰۲^{ns}	۰/۸٦**	۰/۱۷**	۰/۲۸^{ns}	۲٤۰۲/۰٦^{ns}	٤٤٦٦۹۳۰۹٤**
آبیاری * اوره(UI)	۲	۲۲/۹۸*	۰/۰٤^{ns}	۰/۳۰^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۰/٤۷^{ns}	۱۹۰۲/۵۳^{ns}	۱۹۷۰٤۷٤۲٤/۰٤**
نیتروکسین*اوره(NU)	٤	۱۳۲/۷٤**	۰/۰٦*	۱/۹٦**	۰/۱٤**	۲/۱۳**	۳۱۷۱/٦۱^{ns}	۱۹۳۹۱۲٦۵۳/۵۲**
آبیاری*نیتروکسین*اوره(NUI)	٤	۱۱/۰۳^{ns}	۰/۰٤^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۲^{ns}	۰/۰۱^{ns}	۱۰۰۱/۳۲^{ns}	٤۸۹٦۵۳٤۰/۲۲**
خطای۲	٤۸	٦/٤٤	۰/۰۲	۰/۱۷	۰/۰۱	۰/۲۳	۱۳٤٦/۲۷	۸۷۵۵۰۲۵/۵۰
ضریب تغییرات (٪)		۲/٤۸	٤/۱۲	۲/۰۳	۳/۸۷	۱/۵۳	۸/۰۹	۳/۸٤

**، * و ns: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ ، ۵٪ و غیر معنی‌دار

قطر بلال

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول۲) نشان داد قطر بلال در آبیاری کامل به میزان ۳/۹ سانتی‌متر و در تیمار تنش آبی معادل ۳/۷ سانتی‌متر می باشد که در آبیاری کامل به میزان ۰/۲ بیشتر بود.

همچنین قطر بلال به میزان ٤/۱ سانتی‌متر در تیمار ۱ لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و میزان ۳/۹ سانتی‌متر در تیمار ۰/۵ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ۳/٤ سانتی‌متر در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف ۱ لیتر نیتروکسین به میزان ۰/۲ و ۰/۷سانتی‌متر به ترتیب نسبت به مصرف ۰/۵ لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. به‌علاوه صفت قطر بلال به میزان ۳/۹۵۸ سانتی‌متر در تیمار ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ۳/۹۵۲ سانتی‌متر در تیمار ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ۳/٦۱۲ سانتی‌متر در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ۰/۰۰٦ و۰/۳٤٦ سانتی‌متر به ترتیب نسبت به مصرف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود.

جدول۲: نتایج مقایسه میانگین اثرات ساده و متقابل دو گانه صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای آبیاری ، نیتروکسین و اوره

تیمار	میانگین صفات						
آبیاری (I)	ارتفاع بلال از زمین(cm)	قطر بلال (cm)	طول بلال(cm)	تعداد ردیف در بلال	تعداد دانه درردیف	تعداد دانه در بلال	عملکرد علوفه (کیلوگرم در هکتار)
I0	١٠٨/٥٢^{a}	٣/٩٥^{a}	٢١/٣٤^{a}	١٤/٤٣^{a}	٣٢/٩٧^{a}	٤٧٧/٢٢^{a}	٨٧٠٧٧^{a}
I1	٩٥/٣٢^{b}	٣/٧٢^{b}	١٩/٣٨^{b}	١٤/٠٠^{b}	٣٠/٠٦^{b}	٤٢٩/٣٥^{b}	٦٦٩٧٦^{b}
نیتروکسین (N)							
N0	٩٠/٤٣^{c}	٣/٤٤^{c}	١٨/٦٩^{c}	١٣/٥٠^{c}	٢٩/٦١^{c}	٤١٢/٧٨^{c}	٦٦٠٣٨/٣^{c}
N1	١٠٤/١٣^{b}	٣/٩٦^{b}	٢٠/٧٠^{b}	١٤/٤٣^{b}	٣٢/٠٧^{a}	٤٦١/٩٨^{b}	٧٨٠٩٩/٧^{b}
N2	١١١/٢٢^{a}	٤/١١^{a}	٢١/٦٨^{a}	١٤/٧٢^{a}	٣٢/٨٨^{a}	٤٨٥/٠٨^{a}	٨٦٩٤١/٨^{a}
اوره (U)							
U0	٩٤/١٨^{c}	٣/٦١^{b}	١٩/٣٨^{b}	١٣/٧٩^{b}	٣٠/٣٥^{b}	٤١٩/٥٧^{b}	٦٩٨٦٨/٤^{b}
U1	١٠٤/٨٤^{b}	٣/٩٥^{a}	٢٠/٧٨^{a}	١٤/٤٢^{a}	٣٢/١٧^{a}	٤٦٤/٧٨^{a}	٨٠٢٣٩/٢^{a}
U2	١٠٦/٧٥^{a}	٣/٩٥^{a}	٢٠/٩٢^{a}	١٤/٤٤^{a}	٣٢/٠٤^{a}	٤٧٥/٤٩^{a}	٨٠٩٧٢/١^{a}
آبیاری نیتروکسین (I*N)							
I0N0	٩٩/٧٠^{d}	٣/٦٣^{a}	١٩/٤٧^{d}	١٣/٦٢^{e}	٣٢/١٩^{a}	٤٧٥/١٩^{a}	٧١٦٠٥^{c}
I0N1	١٠٩/٨٨^{b}	٣/٨٨^{a}	٢١/٧٠^{b}	١٤/٦٧^{b}	٣٣/٤٥^{a}	٤٧٨/١١^{a}	٨٨٥١٣^{b}
I0N2	١١٦^{a}	٣/٩٦^{a}	٢٢/٨٥^{a}	١٥/٠١^{a}	٣٣/٩٩^{a}	٤٨١/٣٥^{a}	١٠١١١٤^{a}
I1N0	٨١/١٦^{e}	٣/٦٠^{a}	١٧/٩٠^{e}	١٣/٣٨^{f}	٣٢/٠٣^{a}	٤٧٠/٣٨^{a}	٦٠٤٧٢^{e}
I1N1	٩٨/٣٧^{d}	٣/٦٤^{a}	١٩/٧١^{d}	١٤/١٩^{d}	٣٢/٧٠^{a}	٤٧٣/٨٥^{a}	٦٧٦٨٦^{d}
I1N2	١٠٦/٤٤^{c}	٣/٧٦^{a}	٢٠/٥٢^{c}	١٤/٤٤^{c}	٣٢/٩٧^{a}	٤٧٥/٨٠^{a}	٧٢٧٧٠^{c}
آبیاری اوره (I*U)							
I0U0	١٠١/٩١^{b}	٣/٦٨^{a}	٢٠/٢٣^{a}	١٣/٩٩^{a}	٣٢/٩٥^{a}	^{a}٤٦٠/٧٥	٧٦٦٥١^{b}
I0U1	١١٠/٩٠^{a}	٣/٨٠^{a}	٢١/٩٥^{a}	١٤/٦٨^{a}	٣٣/٦٠^{a}	٤٦٣/٧٠^{a}	٩٢٣٦٨^{a}
I0U2	١١٢/٧٥^{a}	٣/٩٨^{a}	٢١/٨٤^{a}	١٤/٦٤^{a}	٣٣/٣٧^{a}	٤٦٧/٢٠^{a}	٩٢٢١٣^{a}
I1U0	٨٦/٤٥^{d}	٣/٥٤^{a}	١٩/٥٣^{a}	١٣/٦٠^{a}	٣١/٧٤^{a}	٤٥٥/٣٨^{a}	٦٣٠٨٦^{d}
I1U1	٩٨/٧٧^{c}	٣/٧٩^{a}	٢٠/٨٩^{a}	١٤/٢٠^{a}	٣٢/٧٥^{a}	٤٥٨/٨٦^{a}	٦٨١١٠^{c}
I1U2	١٠٠/٧٥^{bc}	٣/٨٢^{a}	٢٠/٧٢^{a}	١٤/٢٠^{a}	٣٢/٧٠ ^{a}	٤٥٩/٧٩^{a}	٦٩٧٣١^{c}
نیتروکسین اوره (N*U)							
N0U0	٨٦/٦٧^{i}	٣/٢٦^{f}	١٨/١٥^{i}	١٣/١٠^{i}	٢٨/٨٥^{h}	٤٣٠/٢٣^{a}	٦٣٧٧٨^{f}
N0U1	٩٠/٨٢^{h}	٣/٤٤^{e}	١٨/٦٧^{h}	١٣/٥٧^{h}	٢٩/٦٥^{g}	٤٣٢/٦٢^{a}	٦٥٥٤١^{f}
N0U2	٩٣/٨٠^{g}	٣/٦٣^{d}	١٩/٢٥^{g}	١٣/٨٣^{g}	٣٠/٣٣^{f}	٤٣٩/٥٠^{a}	٦٨٧٩٦^{e}
N1U0	٩٦/٤٢f	٣/٧٤^{cd}	١٩/٧٥^{f}	١٤/٠٥^{f}	٣٠/٩٣^{e}	٤٤٤/٩٩^{a}	٧١٧٩٣^{e}
N1U1	١١٠/٥٠^{c}	٤/٠٩^{b}	٢١/٤٣^{c}	١٤/٧١^{c}	٣٢/٩٣^{c}	٤٤٨/٣٨^{a}	٨٢٦٩٣^{b}
N1U2	١٠٥/٤٦^{d}	٤/٠٣^{b}	٢٠/٩٣^{d}	١٤/٥٣^{d}	٣٢/٣٥^{d}	٤٤٩/٥٨^{a}	٧٩٨١٣^{c}
N2U0	٩٩/٤٦^{e}	٣/٨٣^{c}	٢٠/٢٥^{e}	١٤/٢٣^{e}	٣١/٢٦^{e}	٤٥٣/٤٩^{a}	٧٤٠٣٤^{d}
N2U1	١١٨/٩٣^{a}	٤/٣١^{a}	٢٢/٦٥^{a}	١٥/٠٥^{a}	٣٣/٩٥^{a}	٤٥٧/٣٥^{a}	٩٤٣٠٧^{a}
N2U2	١١٥/٢٦^{e}	٤/٢٠^{ab}	٢٢/١٦^{b}	١٤/٩٠^{b}	٣٣/٤٣^{b}	٤٥٦/٤٠^{a}	٩٢٤٨٥^{a}

حروف مشابه در هر ستون به لحاظ آماری در سطح یک٪ معنی دار نمی باشد (آزمون دانکن).I0= آبیاری کامل ، I1= تنش خشکی ، N0= ۰ ، N1= ۰/۵ ، N2= ۱ لیتر نیتروکسین به ازائ هر ۲۵ کیلو گرم بذر ، U0= ۰ ، U1= ۱۲۵ ، U2= ۲۵۰ کیلو گرم اوره در هکتار

از طرفی مقایسه میانگین قطر بلال نشان داد قطر بلال در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و مصرف ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار بیشترین میزان ودر تیمار عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت (جدول۲). نتایج این آزمایش با نتایج آزمایش های ولدآبادی و همکاران (۱۳۷۸)، دینایس و ویلیامز (۲۰۰۲) مطابقت دارد.

جدول۳: نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل سه گانه صفات مورد بررسی تحت تاثیر تیمارهای آبیاری ، نیتروکسین و اوره

آبیاری، نیتروکسین و اوره (I*N*U)	ارتفاع بلال از زمین(cm)	قطر بلال (cm)	طول بلال(cm)	تعدادردیف در بلال	تعداددانه درردیف	تعداد دانه در بلال	عملکرد علوفه (کیلوگرم در هکتار)
I0N0U0	۹۵/۷۰^{a}	۳/۳۹^{a}	۲۲/۸۷^{a}	۱٤/۲۵^{a}	۳۲/۵۵^{a}	٤۵۰/۸۸^{a}	٦۸۳۷۳^{hi}
I0N0U1	۱۰۰/٦۵^{a}	۳/۵۳^{a}	۲۲/٤۵^{a}	۱٤/٦۵^{a}	۳۲/۱۷^{a}	٤۵۱/۵۷^{a}	۷۰۸۱۱^{gh}
I0N0U2	۱۰۲/۷۵^{a}	۳/٦۷^{a}	۲۲/۱۰^{a}	۱٤/٤۲^{a}	۳۲/۳۵^{a}	٤۵۳/۱۰^{a}	۷۵٦۳۲^{ef}
I0N1U0	۱۰٤/۱۷^{a}	۳/۷۷^{a}	۲۲/۵۷^{a}	۱٤/۲۵^{a}	۳۲/٤۷^{a}	٤۵۵/۸۲^{a}	۷۹٤۲۲^{de}
I0N1U1	۱۰٤/٦۲^{a}	۳/۲٦^{a}	۲۲/۵۰^{a}	۱٤/۹۷^{a}	۳۲/۲۷^{a}	٤۵۷/۲۵^{a}	۹۵۳۹۱^{b}
I0N1U2	۱۱۰/۸۵^{a}	۳/۲۰^{a}	۲۲/٤۲^{a}	۱٤/۸۰^{a}	۳۲/٦۰^{a}	٤۵۸/۲٦^{a}	۹۰۷۲٦^{c}
I0N2U0	۱۰۵/۸۷^{a}	۳/۸۹^{a}	۲۲/۲۵^{a}	۱٤/٤۷^{a}	۳۲/۸۵^{a}	٤۵۸/۵٦^{a}	۸۲۱۵۷^{d}
I0N2U1	۱۱۳^{a}	۳/۹۳^{a}	۲۲/۹۲^{a}	۱٤/۹۷^{a}	۳۲/۸۵^{a}	٤۵۹/۲۸^{a}	۱۱۰۹۰۳^{a}
I0N2U2	۱۱۳/۱۲^{a}	۳/۳۸^{a}	۲۲/٤۰^{a}	۱٤/۵۵^{a}	۳۲/٦۷^{a}	٤۵۸/۲۳^{a}	۱۱۰۲۸۲^{a}
I1N0U0	۹۰/٦۵^{a}	۳/۰۲^{a}	۲۲/۰۲^{a}	۱٤/۱۵^{a}	۳۲/۱۰^{a}	٤٤۸/۵۸^{a}	۵۹۱۸۳^{l}
I1N0U1	۹۱^{a}	۳/۳۵^{a}	۲۲/۹۰^{a}	۱٤/۵۰^{a}	۳۲/۱۲^{a}	٤٤۸/٦۷^{a}	٦۰۲۷۰^{kl}
I1N0U2	۹٤/۸۵^{a}	۳/۵۹^{a}	۲۲/٤۰^{a}	۱٤/۷۰^{a}	۳۲/۸۲^{a}	٤٤۸/۸۹^{a}	٦۱۹٦۱^{lkg}
I1N1U0	۹۸/٦۷^{a}	۳/۷۲^{a}	۲۲/۹۲^{a}	۱٤/۸۵^{a}	۳۲/٤۰^{a}	٤٤۹/۱٦^{a}	٦٤۱٦۵^{kj}
I1N1U1	۱۰٦/۳۷^{a}	۳/۵۲^{a}	۲۲/۳۷^{a}	۱٤/٤۵^{a}	۳۲/٦۰^{a}	٤۵۲/۵۱^{a}	٦۹۹۹٤^{hi}
I1N1U2	۱۰۷/۰۸^{a}	۳/۸۷^{a}	۲۲/۸۵^{a}	۱٤/۲۷^{a}	۳۲/۱۵^{a}	٤۵۳/۹۰^{a}	٦۸۹۰۱^{hi}
I1N2U0	۱۰۸/۰۵^{a}	۳/۷۷^{a}	۲۲/۲۵^{a}	۱٤^{a}	۳۲/٦۷^{a}	٤۵٤/٤۲^{a}	٦۵۹۱۱^{ij}
I1N2U1	۱۱۱/۸۷^{a}	۳/۱۰^{a}	۲۲/٤۰^{a}	۱٤/٦۷^{a}	۳۲/۵۵^{a}	٤۵۵/٤۱^{a}	۷٤۰٦٦^{gf}
I1N2U2	۱۱۱/٤۰^{a}	۳/۱۳^{a}	۲۲/۹۰^{a}	۱٤/٦۵^{a}	۳۲/۲۰^{a}	٤۵٤/۵۸^{a}	۷۸۳۳۱^{de}

حروف مشابه در هر ستون به لحاظ آماری در سطح یک٪ معنی دار نمی باشد (آزمون دانکن).I0= آبیاری کامل ، I1= تنش خشکی ، N0= ۰ ، N1= ۰/۵ ، N2= ۱ لیتر نیتروکسین به ازائ هر ۲۵ کیلو گرم بذر ، U0= ۰ ، U1= ۱۲۵ ، U2= ۲۵۰ کیلو گرم اوره در هکتار

طول بلال

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان داد طول بلال در آبیاری کامل به میزان ۲۱/۳ سانتی‌متر و در تیمار تنش آبی معادل ۱۹/۳ سانتی‌متر می باشد که در آبیاری کامل به میزان ۲ برابر بیشتر بود. همچنین طول بلال به میزان ۲۱/٦ سانتی‌متر در تیمار یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و میزان ۲۰/۷ سانتی‌متر در تیمار ۰/۵ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ۱۸/٦ سانتی‌متر در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف یک لیتر نیتروکسین به میزان ۰/۹ و ۳ سانتی‌متر به ترتیب نسبت به مصرف ۰/۵

لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. به‌علاوه طول بلال به میزان ٢٠/٩ سانتی‌متر در تیمار ٢٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ٢٠/٧ در تیمار ١٢٥ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ١٩/٣ سانتی‌متر در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ٢٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ٠/٢ و ١/٦ سانتی‌متر به ترتیب نسبت به مصرف ١٢٥ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود. همچنین طول بلال در تیمار آبیاری کامل و مصرف یک لیتر نیتروکسین بیشترین میزان و در تیمار تنش آبی عدم مصرف نیتروکسین کمترین میزان را داشت (جدول٢). از طرفی طول بلال در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ٢٥ کیلوگرم بذر و مصرف ١٢٥ کیلوگرم اوره در هکتار بیشترین میزان و در تیمار عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت (جدول ٢). در بررسی اثرات تنش خشکی در غلات به این نتیجه رسیدند تنش خشکی در ذرت باعث کاهش اندازه بلال می شود (٧). گزارش قاسمی پیربلوطی و همکاران (١٣٧٩) نیز حاکی از آن است که مقدار اوره مصرفی در زراعت ذرت تأثیر معنی‌داری بر افزایش طول بلال دارد.

تعداد ردیف در بلال

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ٢) نشان داد تعداد ردیف در بلال در آبیاری کامل به میزان ١٤/٤ ردیف و در تیمار تنش آبی معادل ١٤ می باشد که در آبیاری کامل به میزان ٠/٦ ردیف بیشتر بود. همچنین تعداد ردیف در بلال به میزان ١٤/٧ ردیف در تیمار یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ٢٥ کیلوگرم بذر و میزان ١٤/٤ ردیف در تیمار ٠/٥ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ١٣/٥ ردیف در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف یک لیتر نیتروکسین به میزان ٠/٣ و ١/٢ ردیف به ترتیب نسبت به مصرف ٠/٥ لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. بعلاوه صفت تعداد ردیف در بلال به میزان ١٤/٤٤ ردیف در تیمار ٢٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ١٤/٤٢ ردیف در تیمار ١٢٥ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ١٣/٧٩ ردیف در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ٢٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ٠/٠٢ و ٠/٦٥ ردیف به ترتیب نسبت به مصرف ١٢٥ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود. از طرفی تعداد ردیف در بلال در تیمار آبیاری کامل ومصرف یک لیتر نیتروکسین بیشترین میزان و در تیمار تنش آبی و عدم مصرف نیتروکسین کمترین میزان را داشت (جدول ٢). همچنین تعداد ردیف در بلال در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ٢٥ کیلوگرم بذر و مصرف ١٢٥ کیلوگرم اوره در هکتار بیشترین میزان و در تیمار عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت (جدول ٢). رئیس سادات (١٣٨٠) با مصرف ٣٠٠ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار در مقایسه با سطوح کود کمتر (١٨٠ و٢٤٠ کیلوگرم نیتروژن در هکتار) بیشترین تعداد ردیف در بلال را به دست آورد. ولد آبادی (١٣٨٠) گزارش نمود در نتیجه تنش خشکی، تعداد ردیف در بلال به طور معنی داری کاهش می یابد.

تعداد دانه در ردیف

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول۲) نشان داد تعداد دانه در ردیف در آبیاری کامل به میزان ۳۲/۹ دانه و در تیمار تنش آبی معادل ۳۰ می باشد که در آبیاری کامل به میزان ۲/۹ دانه بیشتر بود. همچنین مقایسه میانگین صفت تعداد دانه در ردیف نشان داد تعداد دانه در ردیف به میزان ۳۲/۸ دانه در تیمار یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و میزان۳۲ دانه در تیمار ۰/۵ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ۲۹/٦ دانه در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف یک لیتر نیتروکسین به میزان ۰/۸ و ۳/۲ دانه به ترتیب نسبت به مصرف ۰/۵ لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. از طرفی تعداد دانه در ردیف به میزان ۳۲/۱ دانه در تیمار ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ۳۲ دانه در تیمار ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان۳۰/۳ دانه در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ۰/۱ و۱/۸ دانه به ترتیب نسبت به مصرف ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود. بعلاوه تعداد دانه در ردیف در تیمار مصرف ۱ لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و مصرف ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار بیشترین میزان و در تیمار عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت (جدول ۲). گزارش های محمدیان و ملکوتی (۱۳۸۲) و رئیس سادات (۱۳۸۰) حاکی از آن است که مصرف نیتروژن باعث افزایش تعداد دانه در ردیف شده است.

تعداد دانه در بلال

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول ۲) نشان داد تعداد دانه در بلال در آبیاری کامل به میزان ٤۷۷/۲ دانه و در تیمار تنش آبی معادل ٤۲۹/۳ دانه می باشد که در آبیاری کامل به میزان ٤۷/۹ دانه بیشتر بود. همچنین مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال به میزان ٤۸۵ دانه در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ۲۵ کیلوگرم بذر و میزان٤٦۱/۹ دانه در تیمار ۰/۵ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ٤۱۲/۷ دانه در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف یک لیتر نیتروکسین به میزان ۲۳/۱ و ۷۲/۳ دانه به ترتیب نسبت به مصرف ۰/۵ لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. از طرفی مقایسه میانگین تعداد دانه در بلال به میزان ٤۷۵/٤ دانه در تیمار ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ٤٦٤/۷ دانه در تیمار ۱۲۵ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ٤۱۹/۵ دانه در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ۲۵۰ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ۱۰/۷ و ۵۵/۹ دانه به ترتیب نسبت به مصرف ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود. مطالعه اثر تنش آبی در ذرت نشان داد که تعداد دانه در بلال با افزایش تنش آبی کاهش می یابد (۲). بر اساس گزارش شریفی و حق نیا (۱۳۸٦) در بین سطوح تلقیح و عدم تلقیح با ازتوباکتر مشخص شد که در تیمار تلقیح با ازتوباکتر نسبت به تیمار عدم تلقیح با ازتوباکتر تعداد دانه در بلال افزایش یافت. محققان طی آزمایشی که بر روی ذرت علوفه ای انجام دادند به این نتیجه رسیدند که

کمبود نیتروژن عملکرد را کاهش داد و این کاهش عملکرد از طریق کاهش تعداد دانه در بلال می باشد (٤ و ٩).

عملکرد علوفه

بر اساس نتایج مقایسه میانگین (جدول٢) نشان داد عملکرد علوفه در آبیاری کامل به میزان ٨٧٠٧٧ کیلوگرم و در تیمار تنش آبی معادل ٦٦٩٧٦ کیلو گرم در هکتار می باشد که در آبیاری کامل به میزان ٢٠١٠١ کیلوگرم در هکتار بیشتر بود. همچنین مقایسه میانگین عملکرد علوفه به میزان ٨٦٩٤١ کیلو گرم در تیمار یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ٢٥ کیلوگرم بذر و میزان ٧٨٠٩٩ کیلوگرم در تیمار ٠/٥ لیتر مصرف نیتروکسین و میزان ٦٦٠٣٨ کیلوگرم در هکتار در تیمار عدم مصرف نیتروکسین بود که مصرف یک لیتر نیتروکسین به میزان ٨٨٤٢ و ٢٠٩٠٣ کیلوگرم در هکتار به ترتیب نسبت به مصرف ٠/٥ لیتر نیتروکسین و عدم مصرف نیتروکسین بیشتر بود. به‌علاوه مقایسه میانگین عملکرد علوفه به میزان ٨٠٩٧٢ کیلوگرم در تیمار ٢٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ٨٠٢٣٩ کیلو گرم در تیمار ١٢٥ کیلوگرم اوره در هکتار و میزان ٦٩٨٦٨ کیلوگرم در هکتار در تیمار عدم مصرف اوره بود که مصرف ٢٥٠ کیلوگرم اوره در هکتار به میزان ٧٣٣ و ١١١٠٤ کیلوگرم در هکتار به ترتیب نسبت به مصرف ١٢٥ کیلوگرم در هکتار و عدم مصرف اوره بیشتر بود. همچنین مقایسه میانگین عملکرد علوفه در تیمار آبیاری کامل ومصرف یک لیتر نیتروکسین بیشترین میزان و در تیمار تنش آبی و عدم مصرف نیتروکسین کمترین میزان را داشت (جدول ٢). در ضمن مقایسه میانگین اثرات متقابل دوگانه نشان داد عملکرد علوفه در تیمار آبیاری کامل و مصرف ١٢٥ کیلوگرم اوره بیشترین میزان و در تیمار تنش آبی وعدم مصرف اوره کمترین میزان را داشت (جدول ٢). به علاوه مقایسه میانگین عملکرد علوفه در تیمار مصرف یک لیتر نیتروکسین و ١٢٥ کیلوگرم اوره بیشترین میزان و در تیمار عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت(جدول ٢). از طرفی مقایسه میانگین عملکرد علوفه در تیمار آبیاری کامل و مصرف یک لیتر نیتروکسین به ازای هر ٢٥ کیلوگرم بذر و مصرف ١٢٥ کیلوگرم اوره در هکتار بیشترین میزان ودر تیمار تنش آبی عدم مصرف نیتروکسین و اوره کمترین میزان را داشت (جدول٣). بعضی از محققین گزارش کردند افزایش مقادیر مختلف کود نیتروژنی تا ١٢٠ کیلوگرم در هکتار به طور معنی‌داری عملکرد دانه سورگوم را افزایش داده است (٦). در آزمایشی اثر باکتری ازتوباکتر به عنوان باکتری محرک رشد به همراه مواد آلی بر روی گیاه ذرت بررسی شد. نتایج نشان داد تلقیح بذر با ازتوباکتر قابلیت جذب نیتروژن را به بالاترین حد خود رسانیده و میزان محصول ذرت نیز به میزان قابل توجهی افزایش یافت (١٢). بر اساس گزارش دنیس ام سی ویلیامز (٢٠٠٢) ذرت در زمرهٔ گیاهانی است که نسبت به تنش خشکی حساس بوده و از کاهش عملکرد به خاطر خشکی لطمه می بیند (٥).

منابع

1- Amijee, F., Tinker, P. B. and Stribley, D. B.1989. The development of endomycorrhizal root system. New Phytol, 111:435-446.

2- Bismillah, kahn, M., Hussain, N. and Iabal, M. 2001. Effects of water stress on growth and yield components of maize variety YHs 202. Journal of Research (science), Bahauddin Zakaria University, Multan, Pakistan, 12: 15-18.

3- concentration and uptake of nitrogen, phosphorus and potassium in wheat. Proceedings of the Tenth ongress of Iran soil, Karaj. 55-57.

4- Dehshiry, E. W. M., Ahmady, R. and WZ, Sarvestany, A. 2001. Maize cultivars response to water stress. Journal of Iranian Agricultural Sciences: 32 (3): 649-659.

5- Denise Mc, W. 2002. Drought Strategies for Corn and Grain Sorghum. Agronmy Jornal .51 :725 – 726

6- Drimba, P., Nagy, J. and Sam, O. 2000. Evaluation of plant density and yield interaction in maize production considering risk. Cereals research to communications, 28: 3, 315-321.

7- Edmeades, G. O. 1984. Characterization of environmental stress and development of selection techniques. U.S. University/CIMMYT .Maize Workshop, Elbatan .Mexico. 12 – 14.

8- Emamy, Y. WGH. Rangbar. 1991-2000. plant intensity and growth stage on yield, yield components and water use efficiency in corn. Iranian Journal of Crop Sciences, Volume II, No. 3, pp. 51-62.

9- Gafary, E. R., Chogan, F., Paknejad. W. and Purmeidany, E. 2007. Study selection indicates for drought tolerance in some hybrids of maize. Iranian Journal of Crop Sciences: 9 (3) : 200-212.

10- Gahan, M., Kochaky, E., Ghorbany, R., Regaly, F., Aryaee, M. and Ebrahimy, W. A. 2009. Application of biological fertilizers on some agronomic characteristics of corn in conventional ecological and agroecological. Journal of Researchs Iran agronomy, No. 2, 7: 375-390.

11- Ghasemy pirbaloty, E., Akbary, GH., Nasiry Mahalaty, M. and Sadeghy, H. 2000. Effects of Nitrogen Fertilizer on Maize Growth Allocation of dry matter and growth indicate. Proceedings of the Seventh Congress of agronomy scientific and Plant Breeding, 4-2 September 1381, Seed and Plant Improvement Institute, Iran. Page 586.

12- Hasanudin, H. 2001. The increasing of soil nutrient and yield of corn through Azotobacter inoculation and organic matter on ultimo. Web space and hosting freehomepage.com5 (1): 83 – 89.

13- Hugh, J. E. and Richard, F. 2003. Effect of drought stress on leaf and whole canopy radiation use efficiency and yield of maize. Agronomy Journal 95: 688-696.

14- Kader, M. A., Mian, M. H. and Hoque, M. S. 2002. Effects of azotobacter inoculants on the yield and nitrogen uptake by wheat. Online Journal of Biological Sciences 2(4)۲۵۰-261.

15- Khage pur, M. 2001. Farming principles. Publications Jahad – Isfahan University of Technology. 412.

16- Malakuty et al., 2005. Supply of corn. Proceedings. Sena Publications Office to order corn forage plants and projects. 12-37.

17- Mesgarbashy, M. 1991. Effect of different amounts of nitrogen fertilizer and irrigation on corn yield. MSc thesis. Tabriz University. 92-95.

18- Mohammadian M. WM. G. Malacoty. 2003. Evaluate the effect of two types of compost on soil chemical and physical properties and corn yield. Proceedings of corn feed. Sena publication, Tehran, pp. 281-290.

19- Osborne, S. L., Shepers, J. S., Fransis, D. D. and Schlemmer M. R. 2002. Use of spectral radiance to in season biomass and grain yield in nitrogen water-stressed corn. Crop Scientific jornal., 42: 165-171.

20- Parsad, K. and Singh, P. 1990. Response of promising rain fed maize (Zea mays L.) Indian J. Agron. 36, 508-510.

21- Reeis sadat, E. 2001. The importance and use of nitrogen fertilizer in corn production. Farmer Magazine. Twenty-third year, No. 264.

22- Rosta, M. G. 2008. Study of frequency and activity of Azospirillum in some soils of Iran. Master's thesis, Faculty of Agriculture, Tehran University, 201.

23- Saleh rastin, N, 1998. Biofertilizers Journal of Soil and Water Sciences. No. 3, 12: 1-11.

24- Sharify, Z. WGH. Haghnia. 2007. Effect of biofertilizer on yield and yield components of wheat Nitroxin Sabalan. Second National Conference of ecological agriculture. Gorgan. 123.

25- Sharma, A. K. 2003. Biofertilizers for sustainable agriculture. Agrobios, India. 141-144.

26- Subba Rao, N. S. 1988. Biofertilizer in Agriculture, New Delhi. Indian Journal. 42: 295 298.

27- Tahmaseby pur, K., Majidy, E. and Safarpur Haghighy, W. S. H. 2006. Nitroxin effect on the

28- Talebian, M. 1992. Effect of row spacing and plant spacing on the row on the rate and duration of grain filling in three new maize, single crosses. Abstracts of articles of fourteenth Crop Science Congress and Iran plant breeding.

29- Uhart, S. A. and Andrade, F. H. 1995a. Nitrogen deficiency in maize. I. Effects on crop growth, development to dry matter-partitioning, and kernel set. Crop Sci. 35: 1376-1383.

30- Valadabady, E. 1999. Study Ecophysiological effects of drought stress on maize, sorghum and millet. PhD thesis. Islamic Azad University Science and Research Branch of Tehran. 83-86.
31- Valadabady, E. 2001. Effects of drought stress on qualitative quantitative properties of maize. Proceedings of the Seventh International Congress of Plant reform in Iran – Karaj. Pp. 617.
32- Zahir, A. Z., Arshad, M. and Frankenberger, W. F. 2004. Plant growth promoting rhizobacteria: applications and perspectives in agriculture. Pakistan J. Soil Sci.,.81:97-168