نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۱۱، شماره ۲ ، تابستان ۱۳۹۲، ص. ۲۶۷-۲۵۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 11, No. 2, Summer. 2013, p. 259-267

پاسخ ذرت دانه‌ای رقم BC666 به تأمین عناصر غذایی از منابع آلی (کود دامی و ازتوباکتر) در شرایط آب و هوایی لرستان

مژگان بیرانوندی[۱]- امیر قلاوند[۲]- یوسف فیلی‌زاده[۳]- سیدکریم موسوی[۴]- عبدالرضا احمدی[۵*]

تاریخ دریافت:۱۳۸۹/۱۲/۱۵
تاریخ پذیرش:۱۳۹۱/۱۲/۲۲

چکیده

به منظور بررسی پاسخ ذرت دانه‌ای رقم BC666 به تأمین عناصر غذایی آزمایشی در ایستگاه تحقیقات اکولوژیک خرم‌آباد در سال ۱۳۸۶ اجرا شد. در این آزمایش چهار تراکم (۷۵،۸۵، ۹۵ و۱۰۵ هزار بوته در هکتار) و کود دامی در دو سطح ۸۰ و ۱۰۰ درصد (۲۴ و ۳۰ تن در هکتار) و همچنین کاربرد و عدم کاربرد ازتوباکتر کروئوکوکوم (PGPR) به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی ارزیابی شدند. نتایج نشان داد که شاخص سطح برگ تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت و حداکثر شاخص سطح برگ (۵/۷) برای تراکم کاشت ۱۰۵ هزار بوته در هکتار به فاصله ۷۲ روز پس از کاشت محقق شد که در همین زمان شاخص‌سطح برگ برای تراکم کاشت ۷۵ هزار بوته در هکتار ۳۲ درصد کمتر از آن بود. احتمالاً با کاربرد کود دامی در سطح ۸۰ درصد نیاز گیاه بر طرف شده است در نتیجه کاهش ۲۰ درصدی کود دامی اثر منفی بر شاخص سطح برگ نداشته است. مشابهت روند تغییرات وزن برگ و وزن ساقه تک بوته ذرت طی فصل رشد برای تراکم‌های کاشت مختلف گویای امکان افزایش تراکم کاشت از ۷۵ هزار بوته در هکتار به ۱۰۵ هزار بوته در هکتار، بدون کاهش قابل توجه مشخصه‌های تک بوته و به تبع آن افزایش تولید در واحد سطح است. کاربرد باکتری تأثیر مشخصی بر وزن برگ، شاخص سطح برگ، وزن ساقه و وزن تک بوته نداشت. شاید بتوان این موضوع را به ماده آلی مناسب خاک و کاربرد کود دامی مربوط دانست. به عبارتی با تأمین عناصر غذایی مورد نیاز ذرت از طریق خاک و کود دامی اثرات مفید باکتری پنهان مانده است. ظاهراً کاربرد سطح پایین کود دامی به مقدار ۲۴ تُن در هکتار نیز برای برآورده ساختن نیازهای غذایی ذرت کافی بوده است. بنابراین می‌توان چنین نتیجه گرفت در خاکهای غنی کاربرد PGPR کارساز نیست.

واژه‌های کلیدی: تراکم کاشت، عملکرد دانه، شاخص سطح برگ

مقدمه

کشت دوم به عنوان راهکاری مناسب برای استفاده بهینه از زمین‌های زراعی محسوب می‌شود. از آنجایی که برداشت گیاهان پاییزه به طور عمده در اواخر بهار تا اوایل تابستان سال بعد انجام می‌گیرد، کاشت گیاهانی با دوره رشد مشخص و محدود می‌تواند سبب حداکثر استفاده از زمین شود. گیاه ذرت از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی مورد استفاده انسان، دام و طیور است که از نظر میزان تولید در دنیا رتبه اول را در بین گیاهان زراعی دارا بوده (۳) و به عنوان کشت دوم در مناطق معتدله و گرم پس از برداشت گندم مورد توجه قرار گرفته است (۵).

میزان دسترسی به عناصر غذایی مورد نیاز گیاهان تحت تأثیر نوع خاک، شرایط آب و هوایی، گونه و رقم گیاهی می‌باشد. قسمت بیشتر مواد آلی خاک یعنی ۶۰ تا ۷۰ درصد آن مربوط به مواد هوموسی است که طی فرآیند طولانی مدت هوموسی شدن بوسیله تجزیه میکروبی از بقایای گیاهی و حیوانی ساخته می‌شود (۱۲). امروزه به علت هزینه‌های سنگین کودهای شیمیایی، لازم است که جذب و مصرف عناصر غذایی از کارایی بالایی برخوردار باشد تا بدین وسیله از هزینه های تولید کاسته شود و سود بیشتری نصیب کشاورزان گردد (۲). به منظور دست‌یابی به این اهداف لازم است که کارایی مصرف عناصر غذایی و عوامل مؤثر بر آن شناخته شود و با استفاده از تکنیک‌های نوین، بدون اینکه عملکرد کاهش یابد، کارایی

۱ و ۳- کارشناس ارشد و دانشیار گروه زراعت، دانشگاه شاهد
۲- دانشیار گروه زراعت، دانشگاه تربیت مدرس
۴- استادیار پژوهشی بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان
۵- استادیار گروه زراعت، دانشگاه لرستان
(*- نویسنده مسئول: Email: ahmadi1024@yahoo.com)

مصرف را افزایش داد (۲۴). مواد آلی به شکل مستقیم از راه دادن کود حیوانی، کاه و کلش، لجن فاضلاب، زباله‌های شهری یا غیر مستقیم بوسیله رشد گیاه به خاک افزوده می‌شوند (۱۵). انباشتگی مواد آلی، بیشتر در سطح خاک بوده ولی بخشی از آن نیز می‌تواند به لایه‌های عمقی‌تر راه پیدا کند (۶). تأثیر مواد آلی از طریق میزان و ترکیبات سازنده آن صورت می‌گیرد (۲۵). افزودن مواد آلی بر بهبود ویژگی‌های فیزیکی، شیمیایی، زیستی و حاصلخیزی خاک مؤثر است (۱۵). اضافه کردن مواد آلی باعث افزایش رها شدن دی‌اکسیدکربن و فعالیت آنزیم‌های مختاف در خاک می‌شود (۱۵). در واقع مواد آلی محلول، آمیخته پیچیده‌ای از مولکول‌های پلیمری و ترکیبات آسان-هضمی مانند قندهای خنثی، اسیداوریک، قندها و اسیدهای آمینه است (۹). کاربرد کودهای زیستی به ویژه باکتری‌های محرک رشد گیاه مهمترین راهبرد در مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی برای سیستم کشاورزی پایدار با نهاده کافی به صورت تلفیق مصرف کودهای شیمیایی با کاربرد باکتری‌های مذکور می‌باشد (۲۰). ازتوباکتر علاوه بر مواد تنظیم کننده رشد، مواد دیگری از قبیل انواع اسید آمینه، ویتامینهای گروه B مانند تیامین، ریبوفلاوین، پیریدوکسین، سیانوکوبالامین، اسید نیکوتینیک و اسید پانتوتنیک و آمونیاک و پادزیهای ضد قارچی نیز تولید و ترشح می‌کند و توانایی تثبیت ۱۵-۲ میلی‌گرم نیتروژن به ازای هر گرم کربن مصرفی دارد (۲۲). مواد آلی مختلف از نظر نسبت کربن به نیتروژن متفاوت بوده که باعث تغییر در ساختار جمعیت میکروارگانیزم‌ها می شوند (۱۵). مواد آلی محلول، منبع غذایی فراهمی است که در دسترس میکروارگانیزم‌ها قرار می‌گیرد (۹) و فعالیت میکروبی و تنفس خاک رابطه نزدیکی با آن دارد (۲۰). با توجه به تأثیر شرایط اقلیمی هر منطقه روی میزان تراکم مطلوب بوته (۴) از جمله عوامل مهم برای حصول حداکثر عملکرد دانه ذرت، تعیین تراکم مناسب با توجه به شرایط اقلیمی هر منطقه و مشخصات رقم های مورد کاشت است (۱۴). مطالعات زیادی نشان داده است که با افزایش تراکم گیاهی عملکرد دانه تا حدی افزایش می‌یابد ولی در تراکم‌های بالا به علت رقابت شدید بین گیاهان باعث کاهش عملکرد می‌شود (۱۸). ذرت گیاهی است که به تراکم بسیار حساس می‌باشد در شرایطی که ذرت با تراکم بوته بالا کاشته شده است، یک سوم بالایی کانوپی بوته ذرت به میزان مواد غذایی معدنی و انرژی خورشیدی کافی دسترسی داشته باشند برگ‌های پایین ذرت می‌توانند گازکربنیک را تقریباً در حد برگ‌های بالایی کانوپی جذب و تحلیل نمایند لذا بصورت برگ‌های صرفاً مصرف کننده مواد فتوسنتزی در نمی‌آیند. در صورتی که جذب مواد غذایی در طول دوره پر شدن دانه بتواند در سطح مطلوبی حفظ شود پیری برگ‌ها به تأخیر افتاده و یا کلاً از پیری برگ‌ها در طی این دوره جلوگیری می‌شود (۱۹). هدف انجام این تحقیق بررسی تأثیر تراکم کاشت، کود دامی و ازتوباکتر بر روند رشد گیاه ذرت در طی فصل رشد بوده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۸۶ در ایستگاه تحقیقات اکولوژیک خرم آباد با عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۳ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی اجرا شد. خاک محل آزمایش دارای بافت لوم رسی بود. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ ارائه شده است. پس از نمونه برداری از خاک مزرعه و تعیین میزان عناصر غذایی مورد نیاز براساس نتیجه تجزیه خاک ۲۴ و ۳۰ تُن در هکتار کود دامی پوسیده به خاک افزوده شد. کود دامی حاوی ۱/۳۸ درصد نیتروژن، ۰/۵۵ پی‌پی‌ام فسفر، ۳/۳ پی‌پی‌ام پتاسیم و ۳۲/۸۳ درصد ماده آلی بود. آزمایش به صورت کرت‌های دو بار خرد شده و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. چهار تراکم کاشت ۷۵ ، ۸۵، ۹۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار به عنوان فاکتور اصلی و دو سطح ۸۰ درصد و ۱۰۰ درصد کود دامی به عنوان فاکتور فرعی و دو سطح کاربرد و عدم کاربرد ازتوباکتر به عنوان فاکتور فرعی فرعی در نظر گرفته شد. بدین ترتیب هر تکرار شامل ۱۶ کرت و هر کرت شامل ۵ خط کاشت به طول ۸ متر با فاصله ردیف ۵۰ سانتی‌متر بود. بذر دورگ BC666 بلافاصله قبل از کاشت، بسته به تیمار مورد نظر به وسیله مایه تلقیح پودری خالص سویه خالص باکتری ازتوباکتر کروئوکوکوم تلقیح شد. برای تلقیح بذرها میزان ۷ گرم مایه تلقیح که هر گرم آن حدود 10^7 عدد باکتری زنده و فعال بود به ازای هر ۱۰۰ گرم مورد استفاده قرار گرفت. از محلول صمغ عربی برای چسبندگی بهتر مایه تلقیح به بذرها استفاده شد. باتوجه به تراکم‌های کاشت مختلف فاصله بوته‌ها روی ردیف برای تراکم‌های کاشت ۷۵، ۸۵، ۹۵ و ۱۰۵ هزار بوته در هکتار به ترتیب ۲۴، ۲۲، ۲۰ و ۱۸ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. پس از کشت هر کرت آزمایشی به دو قسمت تقسیم شد. یک قسمت آن برای ارزیابی و نمونه‌گیری‌های تخریبی در طول دوره رشد و قسمت دیگر برای محاسبه عملکرد و برداشت نهایی استفاده گردید. نمونه‌برداری در مراحل فنولوژیکی با گذشت ۳۵ روز پس از سبز شدن از ۶ بوته سه خط میانی هر کرت صورت گرفت و صفاتی مانند شاخص سطح برگ، وزن برگ، ارتفاع و قطر ساقه اندازه‌گیری شد. در انتهای فصل رشد (۱۰۸ روز پس از سبز شدن) با حذف اثرات حاشیه‌ای برداشت نهایی از ۳ خط میانی هرکرت در سطحی معادل ۳ متر مربع صورت گرفت و صفاتی مانند تعداد بلال در بوته، وزن بلال، وزن کل تک بوته، تعداد ردیف دانه در بلال و وزن صد دانه اندازه‌گیری شد. داده‌های حاصل از اندازه‌گیری صفات با استفاده از نرم‌افزار آماری MSTAT-C مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شدند.

جدول ۱- برخی خواص فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

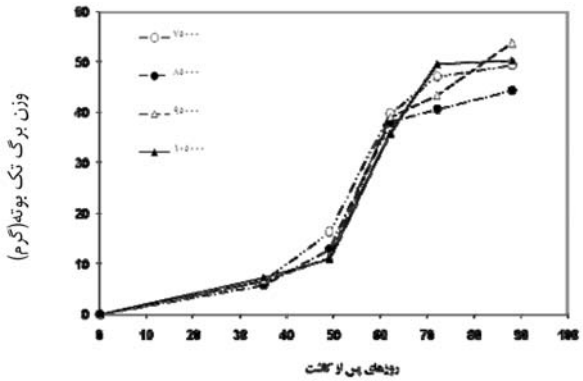
EC (میلی‌موس برسانتیمتر)	PH	درصد		T.D.S (میلی‌گرم در لیتر)	قسمت در میلیون		بافت خاک(٪)		
		کربن آلی	نیتروژن		فسفر	پتاسیم	رس	لای	شن
۰/۵۲	۷/۸	۱/۴	۰/۱۳۶	۲۳۱	۳/۸	۳۳۳	۳۹	۴۴	۱۸

نتایج و بحث

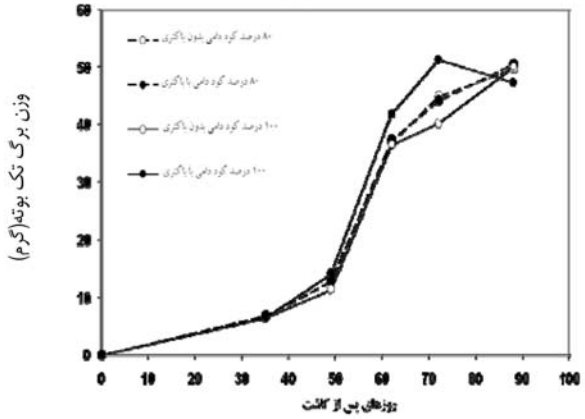
روند تغییرات وزن برگ تک بوته ذرت طی فصل رشد

با افزایش تراکم کاشت در دامنه ۷۵۰۰۰ تا ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار وزن برگ تک بوته ذرت تغییر چندانی نداشته است. نقطه اوج وزن برگ تک بوته ۱۰۹ روز پس از کاشت در تیمار تراکم کاشت ۱۰۵۰۰۰ بوته در هکتار مشاهده گردید. همچنین گنتر و همکاران (۸) طی آزمایشی اظهار داشتند که با افزایش تراکم، رقابت جهت دریافت نور بیشتر شده در نتیجه طول میانگره‌ها افزایش می‌یابد و از قطر ساقه کاسته می‌شود و ارتفاع گیاه افزایش می‌یابد. چنین به نظر می‌رسد به رغم این که انتظار می‌رود افزایش تراکم گیاهی موجب تشدید رقابت بین گیاهان برای کسب منابع محیطی گردد ولی وزن برگ تک بوته ذرت با افزایش تراکم کاشت در این دامنه تحت تأثیر این رقابت قرار نگرفته است (شکل۱).

براساس اثر متقابل کود دامی و باکتری (شکل۲) بشترین وزن برگ تک بوته ذرت به تیمار کود دامی در سطح ۱۰۰درصد و با استفاده از باکتری ۷۲ روز پس از کاشت و کمترین وزن برگ تک بوته به تیمار کود دامی در سطح ۱۰۰درصد بدون کاربرد باکتری در همان زمان تعلق داشت. کاپولینک و همکاران (۱۳) نیز افزایش وزن خشک برگ‌های ذرت بر اثر کاربرد باکتری ازتوباکتر و آزوسپریلیوم را گزارش کردند. بنابراین با توجه به افزایش وزن برگ با کاربرد ازتوباکتر در این آزمایش، افزایش تولید و عملکرد ذرت بر اثر استفاده از این باکتری‌ها قابل انتظار بود.



شکل۱- روند تغییرات وزن برگ تک بوته ذرت برای تیمارهای مختلف تراکم کاشت



شکل۲- تأثیرپذیری اثر متقابل تیمارهای کود دامی و باکتری بر روند تغییرات وزن برگ تک بوته ذرت

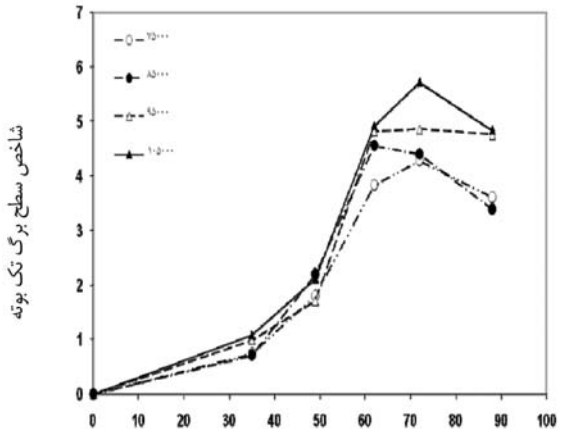
روند تغییرات شاخص سطح برگ ذرت طی فصل رشد

شاخص سطح برگ توانمندی بالقوه فتوسنتز گیاه برای تولید محصول را نشان می‌دهد. هاشمی دزفولی و همکاران (۲) بالاترین شاخص سطح برگ (۵/۷) برای تراکم کاشت ۱۰۵هزار بوته در هکتار به فاصله ۷۲ روز پس از کاشت محقق شد که در همین زمان شاخص‌سطح برگ برای تراکم‌کاشت ۷۵ هزار بوته در هکتار ۳۲ درصد کمتر از آن بود (شکل۳). همچنین هونتر (۱۱) اعلام داشت یکی از راههای احتمالی افزایش شاخص سطح برگ، افزایش تراکم گیاهی می‌باشد. به طوریکه افزایش تراکم بوته، کاهش سطح برگ بوته را جبران و شاخص سطح برگ بیشتری را تولید می نماید. با مشاهده این نتایج مشخص می شود بالا بودن شاخص سطح برگ در تراکم‌های بالا می‌تواند از عوامل افزایش عملکرد باشد.

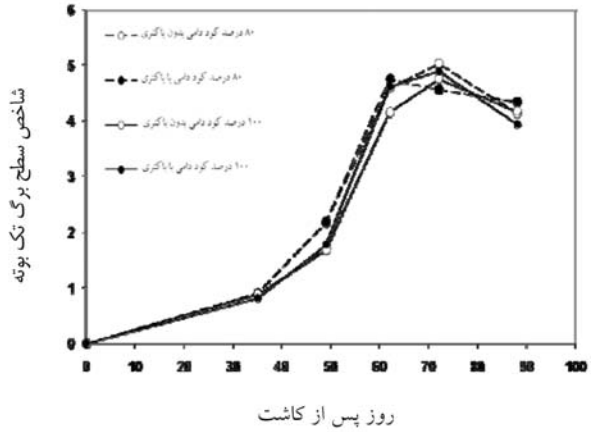
در سطوح مختلف کود دامی کاربرد یا عدم کاربرد باکتری بر روند تغییرات شاخص سطح برگ تأثیر مشابهی داشت (شکل۴). بیشترین شاخص سطح برگ ذرت به تیمار کود دامی در سطح ۱۰۰ درصد و با استفاده از باکتری ۷۲ روز پس از کاشت و کمترین شاخص سطح برگ به تیمار کود دامی در سطح ۸۰ درصد بدون کاربرد باکتری در همان زمان تعلق داشت. با مشاهده این نتایج و مقایسه آن با نتایج قبلی می‌توان گفت تلقیح بذور با باکتری با کاربرد حد بالای کود دامی (۳۰ تن در هکتار) سبب بالا رفتن شاخص سطح برگ شده است.

روند تغییرات وزن تک بوته ذرت طی فصل رشد

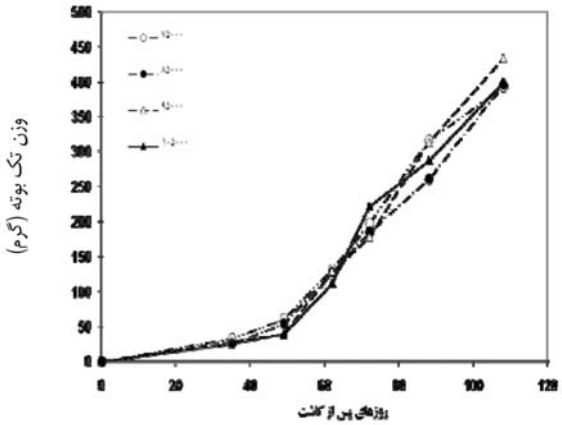
با افزایش تراکم بوته میزان تجمع ماده خشک افزایش می‌یابد بنابراین افزایش تراکم در کشت‌های تأخیری راهی برای افزایش وزن تک بوته است که در نهایت منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه می‌شود اما در این آزمایش با افزایش تراکم‌های کاشت در دامنه ۷۵ تا ۱۰۵ هزار بوته در هکتار وزن تک بوته ذرت تغییر چندانی نداشت (شکل۵).



شکل۳-روند تغییرات شاخص سطح برگ تک بوته ذرت طی فصل رشد برای تیمارهای مختلف تراکم کاشت



شکل٤- روند تغییرات شاخص سطح برگ تک بوته ذرت طی فصل رشد برای اثر متقابل کود دامی و باکتری



شکل۵- روند تغییرات وزن تک بوته ذرت طی فصل رشد برای تیمارهای مختلف تراکم کاشت

نورمحمدی و همکاران (۱۷) گزارش کردند که با افـزایش تـراکم بوته، طول بلال‌ها و وزن دانه‌های یک بلال (میانگین تولید یک بوته) کاهش می‌یابد و در عوض عملکرد دانه در هکتار تا یـک حـد معینـی افزایش و بعد از آن کاهش می‌یابد.

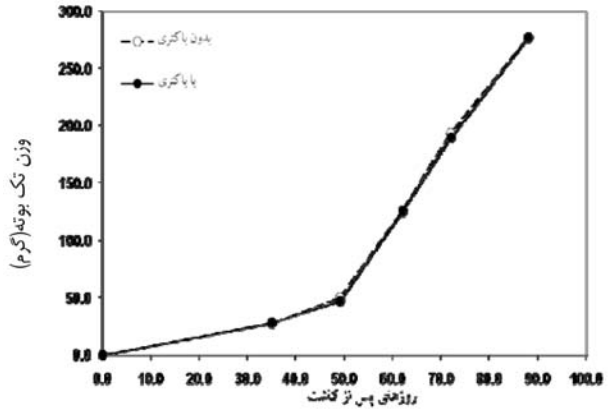
در این آزمایش کاربرد باکتری بر وزن تک بوته ذرت تأثیر چندانی نداشت (شکل۶). ظهیر و همکـاران (۲۷) افـزایش ۱۸ درصـدی وزن خشک بوته ذرت در اثر تلقیح بذر با باکتری ازتوباکتر و پسـودوموناس را مشاهده کردند. با توجه به میزان مواد آلی موجود در خاک احتمـالاً غنی بودن خاک و همچنین افزایش کـود دامـی بـه آن سـبب نهـان ماندن اثرات مفید باکتری شد.

در دو سطح کود دامی تغییرات وزن تک بوته روند مشابهی را طی کرده است. با کاربر کود دامی در سطح ۱۰۰ درصد نقطه اوج وزن تک بوته بالاتر از سطح ۸۰ درصد بود ولی این فاصله زیاد نبود (شـکل۷). بنابراین می توان نتیجه گرفت که کاهش ۲۰ درصد کود دامـی تـأثیر منفی بر وزن تک بوته ذرت نداشت.

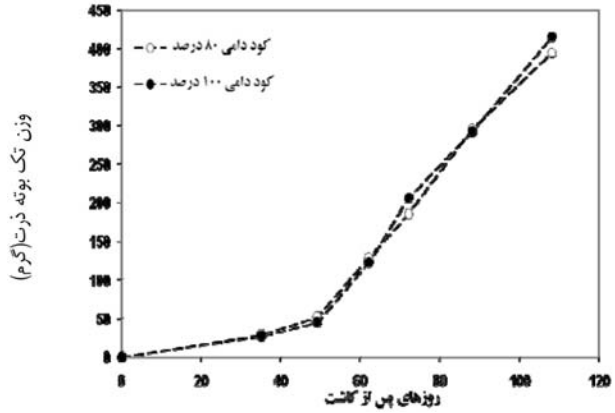
در سطوح مختلف کود دامی و کاربرد یا عدم کـاربرد بـاکتری بـر روند تغییرات وزن تک بوته تاثیر مشابهی داشته است (شـکل۸). ۱۰۸ روز پس از کاشت، بیشترین وزن تک بوته ذرت به تیمار کود دامی در سطح ۱۰۰درصد و با استفاده از باکتری و کمترین وزن تک بوتـه بـه تیمار کود دامی در سطح ۸۰ درصد بدون کاربرد باکتری تعلق داشـت. شاید ازتوباکتر از طریق تولید هورمون‌هـای افزاینـده رشـد بـا کمـک سطح بالای کود دامی (۳۰ تن در هکتار) سبب افزایش وزن خشـک تک بوته شده است. نتایج این پژوهش با نتایج حمیـدی (۱) مطابقـت دارد.

روند رشد وزن بلال طی فصل رشد

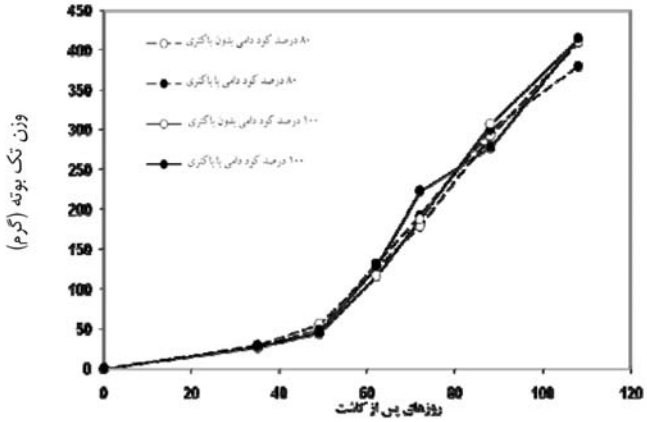
روند تغییرات وزن بلال برای سطوح مختلف تراکم کاشت و کـود دامی تقریباً مشابه بود (شکل۹). در شکل «الف» بیشترین وزن بـلال به تراکم کاشت ۱۰۵هزار بوته در هکتار و کمترین وزن بلال به تراکم کاشت ۷۵ هزار بوته در هکتار تعلق داشت.



شکل٦-روند تغییرات وزن تک بوته ذرت طی فصل رشد برای تیمارهای با باکتری و بدون باکتری



شکل۷- روند تغییرات وزن تک بوته ذرت طی فصل رشد برای تیمارهای کود دامی در سطوح ۸۰ و ۱۰۰ درصد



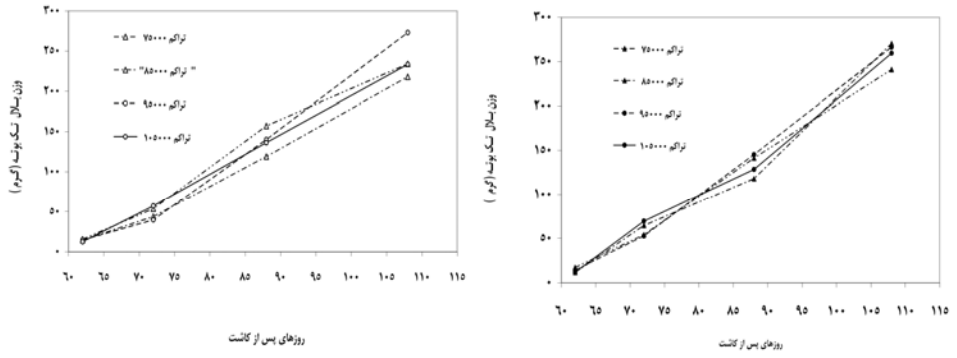
شکل۸- روند تغییرات وزن تک بوته ذرت طی فصل رشد برای اثر متقابل کود دامی و باکتری

همان‌طور که از شکل «ب» پیداست تراکم کاشت ۹۵ بوته در هکتار بالاترین و تراکم کاشت ۸۵ هزار بوته در هکتار پایین‌ترین وزن بلال را دارا بودند. افزایش تراکم کاشت از ۷۵ هزار بوته در هکتار به ۱۰۵ هزار بوته در هکتار نه تنها موجب کاهش وزن بلال بر اثر افزایش رقابت گیاهی نشد، که افزایش تراکم کاشت در کشت های تأخیری راهی برای جبران کاهش تجمع مواد در اثر کوتاه شدن طول دوره رشد است. وزن بلال یکی دیگر از صفات گیاهی است که تحت تاثیر تراکم بوته قرار میگیرد در مطالعه‌ای که توسط دانکن (۷) انجام شد با افزایش تراکم گیاهی در ذرت، وزن بلال در هر گیاه کاهش یافت که این کاهش وزن به علت سایه اندازی بوته‌های مجاور عنوان شد. با افزایش تراکم بوته، وزن بلال و طول بلال کاهش می‌یابد (۱۰). کاربرد دو سطح کود دامی (۸۰ و ۱۰۰ درصد) تفاوت چشمگیری با هم نداشت اما با کاربرد سطح بالای آن (۳۰ تن در هکتار) وزن بلال بالاتری حاصل شد، که در نهایت سبب افزایش عملکرد دانه شد.

روند تغییرات وزن بلال براساس اثر متقابل فاکتورهای کود دامی و باکتری در شکل ۱۱ نشان داده شده است. بیشترین میزان وزن بلال به تیمار کاربرد کود دامی در سطح ۱۰۰ درصد با کاربرد باکتری و کمترین میزان وزن بلال به تیمار کود دامی در سطح ۸۰ درصد بدون استفاده از باکتری تعلق داشت.

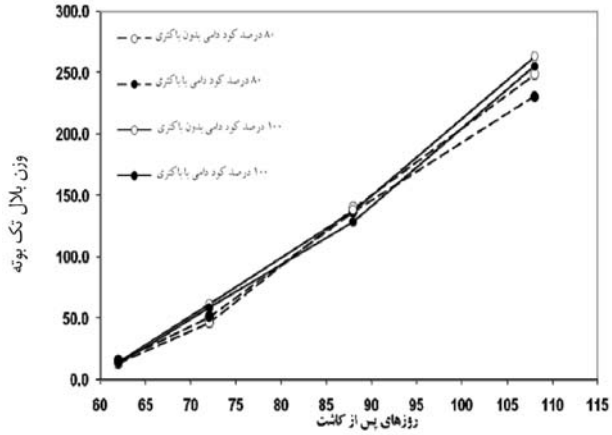
عملکرد دانه تک بوته

عملکرد دانه تک بوته تحت تأثیر تراکم بوته قرار نگرفت و تراکم‌های مختلف توانستند از نظر آماری عملکرد یکسانی تولید نمایند. اگرچه عملکرد تک بوته بلال از نظر آماری در تراکم‌های مختلف یکسان است ولی چون طول بلال در بیشترین تراکم کاهش یافته تراکم‌های بیشتر از ۷۵ هزار بوته در هکتار برای کاشت ذرت توصیه نمی‌گردد. بنابراین، با افزایش تراکم بوته تغییری در عملکرد دانه تک بوته بلال مشاهده نشد که این کاهش وزن بلال هر بوته به علت سایه اندازی بوته‌های مجاور می‌باشد. همچنین نتایج حاصله از این آزمایش با یافته‌های دانکن (۷) هماهنگی دارد.



ب الف

شکل۹- تأثیرپذیری روند تغییرات وزن بلال طی فصل رشد از اثرات متقابل تیمارهای تراکم کاشت و کود دامی(الف= ۸۰٪ ،ب =۱۰۰٪)



شکل۱۱- روند تغییرات وزن بلال تک بوته ذرت طی فصل رشد برای اثر متقابل کود دامی و باکتری

جدول۲- نتایج تجزیه واریانس داده‌های عملکرد دانه و شاخص برداشت

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات	
		عملکرد دانه در واحد سطح	عملکرد دانه تک بوته
تکرار	۲	۵۰۳۴۴۶۹/۸۳۴ ns	۵۶۱/۳۹۱ ns
تراکم کاشت	۳	۵۸۲۲۶۴۳۵/۶۶ *	۳۵۴/۶۸۰ ns
خطای اصلی	۶	۹۲۵۷۰۳۵	۱۳۰۲/۱۴۷
کود دامی	۱	۱۶۸۶۳۷/۴۴۵ ns	۵۴۱/۳۶۳ ns
برهمکنش تراکم کاشت و کود دامی	۳	۳۲۷۳۸۷۷/۴۸۱ ns	۱۰۳۲/۵۲۴ ns
خطای فرعی	۸	۲۴۸۴۵۱۷/۲۸۵	۴۴۲/۴۷۳
باکتری	۱	۳۸۲۳۲۹/۰۴۶ ns	۶۲۹/۳۰۱ ns
برهمکنش تراکم کاشت و باکتری	۳	۴۹۵۵۶۳۰/۴۲۷ ns	۹۲۸/۰۹ ns
برهمکنش کود دامی و باکتری	۱	۷۴۲۱۰۲۰/۱۱۲ ns	۲۶۸۸/۰۱۴ ns
برهمکنش تراکم کاشت، کود دامی و باکتری	۳	۴۱۰۲۱۵۰/۶۹۷ ns	۱۰۲۷/۸۸۴ ns
خطای فرعی فرعی	۱۶	۲۸۸۵۷۶۰/۳۵۱	۶۶۷/۱۴۶
ضریب تغییرات(درصد)		۱۶/۲۴	۲۲/۹۷

*- معنی‌داری در سطح ۵ درصد، **- معنی‌داری در سطح ۱ درصد و ns- غیرمعنی‌دار

اثر متقابل فاکتورهای تراکم کاشت و کود دامی بر عملکرد دانه تک بوته ذرت از نظر آماری معنی‌دار نبود. البته بین تیمار تراکم کاشت ۱۰۵هزار بوته در هکتار و ۸۰ درصد کود دامی با تیمار تراکم کاشت ۸۵ هزار بوته در هکتار و کود دامی در سطح ۱۰۰ درصد براساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. بر اساس نتایج بدست آمده تأثیر فاکتور باکتری بر عملکرد دانه تک بوته ذرت از نظر آماری معنی‌دار نبود (جدول۲). به طوری که کاربرد باکتری فقط سبب افزایش (۲/۳۲ درصد) عملکرد دانه تک بوته شد اما این افزایش معنی‌دار نبود. این مهم را می‌توان به سطح بالای ماده آلی خاک و کاربرد کود دامی در پنهان ماندن اثرات باکتری نسبت داد.

منابع

۱- حمیدی، آ.، ا. قلاوند، م. دهقان شعار، ج. ملکوتی، ا. اصغرزاده، و ر. چوگان. ۱۳۸۵. اثرات کاربرد باکتریهای محرک رشد (PGPR) بر عملکرد ذرت علوفه ای. مجله پژوهش و سازندگی(در زراعت و باغبانی) شماره۷۰، صفحه۲۲-۱۶.

۲- هاشمی دزفولی، ا.، ع. کوچکی و م. بنایان اول.۱۳۷۷. افزایش عملکرد گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد

۳- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۶. تولیدات گیاهی. دفتر ذرت و نباتات علوفه‌ای معاونت امور تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی.

4- Akintoye, H. A., E. O. Lucas, and J. G. Kling. 1997. Effects of planting and time of nitrogen application on maize varieties indifferent ecological zones of west Africa communications in soil.Sci. and PL. Ana. Vol.28:1163-1175.

5- Bahrani, M. J., M. H. Raufat, and H. Ghadiri. 2007. Influence of wheat residue management on irrigated corn grain production in a reduced tillage system. Soil & Tillage Research. 94: 305-309.

6- Berkowitz, B., I. Dror, and B. Yaron. 2008. Contaminant geochemistry: Interactions and transport in the the subsurface environment. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

7- Dancan, W. G. 1984. A theory to explain the relationship between corn population and grain yield. Crop Sci. 24:114-1145.

8- Genter, C. F., and H. M. JR.Camper. 1993. Components of plant part development in maize as effected by hybrid and population density. Agronomy Journal., 65: 669.

9- Gigliotti, G., A. Onofri, E. Pannacci, D. Businelli, and M. Trevisan. 2005. Influnce of dissolved organic matter from waste material on the phytotoxicity and environmental fate of triflusulfuron methyl. Environ. Sci. Technol., 39: 7446-7451.

10- Has, V. 2002. Fresh market sweet corn production. Biotechnology Sci Biodiversitate. No. 2002: 213-218.

11- Hunter, R. B. 1980. Increaseed leaf Area(source) and yield of maize in short season Area Crop Sci,20:571-574.

12- Jones, M. N., and N. D. Bryan. 1998. Colloidal properties of humic substances. Advances in Colloid and Interface Science, 78: 1-48.

13- Kapulink, Y., S. Sarig, A. Nur, Y. Okan, and Y. Henis. 1982. The effect of Azospirillium inoculation on growth and yield of corn. Israel Journal of Butany,31:247-255.

14- Larson. W. E., and J. J. Hanway. 1977. Corn production in C. F. Sparague (ed) corn and corn improvement . Agronomy No.18.Am.Soc,of Agron.

15- Marschner, P., E. Kandeler, and B. Marschner. 2003. Structure and function of the soil microbial community in a long-term fertilizer experiment. Soil Biol. Biochem., 35: 453-461.

16- -Martin, B. A., O. S. Smith, and M. ONeil. 1988. Relationships between laboratory germination tests and field emergence of maize inbreds. Crop Science ,28:801-805.

17- Normohamadi, G., A. Syadat, and A. Khashani. 2001. Agronomy (cereal). Published Shahid Chamran Ahvaz University. Vol. 1.

18- Pandy, S., and C. O.Gardner. 1999. Recurrent selection for population, variety and hybrid improvement in tropical maize.Adv.Agron.

19- Rajcan, I., and M. Tollenar. 1999. Source-sink ratio and leaf senescence in maize.11. Nitrogen metabolism during grain filling. Field Crop Res. 60:255-265.

20- Ros, M., M. T. Hernandez, and C. Garcıa. 2003. Soil microbial activity after restoration of a semiarid soil by organic amendments. Soil Biol. Biochem., 35:463-469.

21- Scarbook, G., and B. Doss. 1988. Leaf area index and radiation as related to corn yield.Agron.J.65:459-461.

22- Sharma, A. K. 2003. Biofertilizers for sustainable agriculture. Agrobios, India.

23- Songoi, L., M. Ender, A. F. Guidolin, M. L. Almedia, V. A. Konflanz. 2001. Nitrogen fertilization impact on agronomic traits of maize hybrids released at different decades. Pesq.Agropec. Bras. 36:757-764.

24- Subba Rao, N. S. 1981. Biofertilizer in Agriculture .2nd ed.,Oxford & IBH Publishing Co.,New Delhi.

25- Thorp, K. R., L. Tian, H. Yao, and L. Tang. 2004. Narrow-band and derivative-based vegetation indices for hyper spectral data. Trans. ASAE.47:291-299.
26- Wang, H.,Y. Li, and X. Wang. 2008. Modification to imazaquin degradation in soil amended with farm manure. Soil & Sediment Contamination 17: 41-52.
27- Zahir, A. Z., M. Arshad, and A. Khalid. 1998. Improving maize yield by inoculation with plant growth promoting rhizobacteria . Pakistan Journal of Soil Science, 15:7-11.