

تأثیر کاربرد تلفیقی از توباکنر با کود اوره بر ماده خشک کل و عملکرد دو رقم گندم آبی (*Triticum aestivum*) در طول دوره رشد

فاطمه فاطمی نیک*

چکیده

بالا بودن عملکرد منوط به تولید ماده خشک زیاد در واحد سطح می باشد. به منظور بررسی تأثیر کود زیستی از توباکنر بر شاخص روند تجمع ماده خشک کل دو رقم گندم آبی چمران و پیشتاز آزمایشی به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان در سال ۱۳۸۴ اجرا شد. تیمارها شامل عوامل اصلی دو رقم گندم چمران و پیشتاز و عوامل فرعی عبارتند از عدم مصرف کود زیستی و شیمیایی مصرف کود زیستی از توباکنر به تنهایی بدون مصرف کود اوره، مصرف ۶۰ کیلوگرم کود اوره به همراه کود زیستی از توباکنر، مصرف ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره به همراه کود زیستی از توباکنر، مصرف ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره به همراه کود زیستی از توباکنر بود. نتایج نشان داد که روند تجمع ماده خشک در طول دوره رشد گندم متفاوت است به طوری که رقم پیشتاز نسبت به رقم چمران کود پذیری بیشتری دارد و در نتیجه ماده خشک بیشتری در واحد سطح تولید کرده است. روند تجمع ماده خشک در سطوح مختلف کودی نیز بررسی شده که تیمار کاربرد از توباکنر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره در مقایسه با مقدار کود مصرفی نتایج مثبت و قابل قبولی را در تجمع ماده خشک نسبت به سایر تیمارها نشان داد، هر چند که تیمار از توباکنر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره از نظر عددی اختلاف جزئی با این تیمار داشت ولی در مجموع هر دو تیمار روند یکسانی را در تجمع ماده خشک دنبال نموده اند، در تیمار از توباکنر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره ماده خشک در ۱۸۵ روز پس از کاشت به ۲۵۷۵/۷۵ گرم در مترمربع رسید و در تیمار از توباکنر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره در همین زمان با اندکی فاصله به ۲۵۰۲/۰۶ گرم در متر مربع رسیده بود. با توجه به اینکه تیمار کاربرد از توباکنر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره از نظر مقدار عملکرد دانه اختلاف معنی داری با تیمار کاربرد از توباکنر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره نداشت و از نظر درصد برتری فقط ۰/۲۸٪ برتری از نظر تولید دانه داشت، لذا بر اساس اهداف کشاورزی پایدار و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی کودهای شیمیایی میتوان این تیمار را با توجه به عملکرد مشابه خود با تیمار کاربرد از توباکنر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره به عنوان تیمار مطلوب و قابل توصیه این تحقیق معرفی کرد.

واژگان کلیدی: از توباکنر، گندم، کود اوره، ماده خشک.

*: مربی کشاورزی دانشگاه پیام نور، ایران

مقدمه

گندم (*Triticum aestivum*) یکی از محصولات استراتژیک کشور بوده و بالغ بر ۴۵ درصد پروتئین و ۵۵ درصد از کالری مورد نیاز مردم کشورمان را تأمین می کند و در حقیقت غذای اصلی مردم را تشکیل می دهد و مصرف سرانه آن بالغ بر ۱۵۰ کیلوگرم می باشد (خادمی، ۱۳۷۷). ازت یکی از مهمترین عناصر در ترکیبات آلی می باشد که کاربرد مهم آن در ساختمان اسیدهای نوکلئیک و آمینواسیدها می باشد و حدود ۰/۵ تا ۵ درصد وزن خشک گیاهان را تشکیل می دهد (Lindblad, P and Guerrero, M.G. ۱۹۹۳). غلات برای تولید یک تن دانه، نیاز به جذب ۲۲ تا ۲۵ کیلوگرم ازت دارند (خسروی، ۱۳۸۰) اما این عنصر در شرایط طبیعی به صورت گاز N_2 بوده و برای گیاهان عالی، غیر قابل استفاده می باشد بدین جهت به منظور تأمین نیتروژن مورد نیاز گیاهان، مقادیر زیادی کود نیتروژنه به صورت شیمیایی مصرف می شود که علاوه بر هزینه سنگین، مشکلات عدیده زیست محیطی را نیز به وجود می آورد. اما بعضی میکروارگانیزمها وجود دارند که به صورت آزاد یا همزیست می توانند نیتروژن مولکولی هوا را به فرم قابل استفاده برای گیاهان تغییر دهند (صالح راستین، ۱۳۷۷). اثر استفاده از ازت معدنی، ازت آلی و ازتوباکتر به طور اختصاصی و در ترکیب با یکدیگر روی عملکرد و تغذیه ازت گندم در یک آزمایش در پاکستان در سال زراعی ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۳ انجام شد، نتایج حاکی است که کودهای معدنی، آلی و ازتوباکتر هم به طور جداگانه و هم در ترکیب با یکدیگر؛ عملکرد، اجزای عملکرد دانه و جذب ازت را در گندم در مقایسه با شاهد، افزایش می دهند ولی ازتوباکتر به تنهایی و بدون استفاده از هیچ کود ازتی، در مقایسه با سایر روش ها افزایش چندانی در عملکرد دانه ندارد (Idris, Mohamad. ۲۰۰۳). آزمایش های مزرعه ای در مؤسسه تحقیقات کشاورزی هندوستان (دهلی نو) در سالهای ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۳ برای مطالعه استفاده از منابع معدنی، آلی و ازتوباکتر جهت تأمین ازت مورد نیاز در پنبه و تاثیر تدریجی شان روی گندم انجام گردید، که نتایج به دست آمده افزایش قابل توجهی در عملکرد الیاف و دانه پنبه در اثر استفاده از ازتوباکتر و کود سبز و کود ازته نشان می دهند، کاربرد مستقیم ۱۲۰ کیلوگرم ازت در هکتار به همراه ازتوباکتر منجر به افزایش ۶۷/۴ تا ۱۷/۷ درصدی در متوسط عملکرد دانه گندم شد (Das et al, ۲۰۰۴). اثرات کاربرد انحصاری و ترکیبی ازتوباکتر و کودهای شیمیایی و آلی روی رشد و عملکرد و میزان ماده غذایی موجود در برنج، پس از برداشت آن بررسی گردید. موضوع قابل توجه اینکه عملکرد دانه و عملکرد کاه و کلش با استفاده از ازتوباکتر افزایش چشمگیری داشت اما بیشترین افزایش، از تیمار کاربرد ازتوباکتر همراه با سه چهارم مقدار معمول مصرف کود شیمیایی (تعیین مقدار معمول مصرف کود بر اساس نتایج آزمون تجزیه خاک مزرعه محاسبه می شود) حاصل شد (Kader et al, ۲۰۰۰).

Narula و همکارانش در خاکهای مزارع هند، در سال ۲۰۰۰ نژادهای معمول و جهش یافته ازتوباکتر کروکوکوم را در خاک ایزوله کردند و توانایی این باکتری ها را در حل کردن فسفات و تولید فیتوهورمون در شرایط استریل بررسی نمودند، آن ها گزارش کردند که اثر این باکتری روی جذب N,P,K به سه روش عکس العمل ژنوتیپهای گندم نان به فسفر در شرایط گلخانه ای با پنج سطح مختلف کودی ازت و فسفر حلالیت فسفر و رشد هورمون با نژادهای جهش یافته نسبت به خاک ایزوله شده بالاتر است. در واقع سویه های جهش یافته هم روی ارقام گندم مؤثرتر هستند و هم روی جذب N,P,K اثر مثبت دارند (Narula et al, ۲۰۰۰). در آزمایشی دیگر داس و ساها در استرالیا در سال ۲۰۰۰ اثر دو باکتری تثبیت کننده ازت مولکولی (N_2) که آزاد زی بودند یعنی ازتوباکتر (تثبیت کننده آزادزی ازت) و آزوسپریلیوم (تثبیت کننده همیار ازت) مورد بررسی قرار دادند. به این صورت که از این دو کود به همراه کود ازته به میزان ۵۰ کیلو گرم در هکتار استفاده کردند، ایشان مشاهده کردند که در اغلب موارد، استفاده از روش های باکتریایی، تأثیر مثبت دارد و مخصوصاً ازتوباکتر بهتر از آزوسپریلیوم است. طبق آزمایش خاک نیز پس از برداشت محصول، حدود ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در

خاک افزایش ازت مشاهده شد. افزایش در مقدار ازت توسط ازتوباکتر و کود ازته، نه تنها از حالت استفاده خالص این باکتری ها، بلکه از حالت استفاده ترکیبی از این دو کود زیستی نیز بیشتر بود (Das and Saha, ۲۰۰۰). تأثیر تلقیح ازتوباکتر به ویژه همراه با کود دامی روی عملکرد محصولاتی مانند ذرت (Martinez- Toledo et al, ۱۹۸۸) و ارزن (Yahlom et al, ۱۹۸۴) نیز مثبت بوده است. تأثیر ازتوباکتر با افزایش سطوح نیتروژن مقدار قابل جذب عناصر N,P,K و برخی از عناصر ریز مغذی، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم را افزایش می دهد، همچنین مقدار EC و PH و مقدار کربن آلی خاک را بهبود می بخشد. بیشترین عملکرد دانه، مقدار کربن آلی و مقدار N,P,K قابل دسترس توسط تیمارهای ازتوباکتر + ۹۰ کیلوگرم در هکتار ازت و ازتوباکتر + ۹۰ کیلوگرم در هکتار ازت به همراه ۲۶ کیلوگرم فسفر در هکتار به دست آمد که نتایج حاصل از این تیمارها از نظر آماری دقیقاً همانند مقدار رایج کودهای مورد نیاز برای گندم از نظر این عناصر بود (Nehra and Hooda, ۲۰۰۲).

هدف از این آزمایش مطالعه تأثیر کود زیستی ازتوباکتر بر شاخص روند تجمع ماده خشک کل دو رقم گندم آبی چمران و پیشناز انجام شد.

مواد و روش ها

این آزمایش به منظور بررسی تأثیر کود زیستی ازتوباکتر گونه کروکوکوم بر شاخص های کیفی و کمی دو رقم گندم آبی چمران و پیشناز در پاییز سال ۱۳۸۴ در دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در کیلومتر ۱۲ جاده اندیشک- خرم آباد با مختصات جغرافیایی : طول جغرافیایی ۴۸ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۲۹ دقیقه شمالی، ۱۱۲۵ متر ارتفاع از سطح دریا، متوسط بارندگی سالانه ۴۷۱/۵ میلیمتر با اقلیم معتدله اجرا گردید. بدین منظور قبل از شروع آزمایش و اعمال تیمارها، از خاک مزرعه به روش زیگراگ و با استفاده از مته برای تعیین بعضی از ویژگی های فیزیکی و شیمیایی، نمونه گیری به عمل آمد که نتایج آزمون خاک در جدول ذیل آورده شده است (جدول شماره ۱).

جدول شماره ۱- نتایج تجزیه شیمیایی و فیزیکی خاک مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی - دانشگاه لرستان در سال آزمایش.

عوامل مورد تجزیه	B (mg/Kg soil)	Mn (mg/Kg soil)	Zn (mg/Kg soil)	Fe (mg/Kg soil)	P (mg/Kg soil)	K (mg/Kg soil)	N(%)	OC (%)	EC (ds/m)	(pH)
نتیجه آزمون	۰/۱۷	۵/۲	۰/۵۱	۲/۲	۷/۹	۳۰۰	۰/۰۸۷	۰/۹۸	۰/۴۶	۷/۸

آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار بود. تیمارها شامل عوامل اصلی دو رقم گندم چمران (V_۱) و پیشناز (V_۲) و عوامل فرعی عبارتند از عدم مصرف کود زیستی و شیمیایی (NC)، مصرف کود زیستی ازتوباکتر به تنهایی بدون مصرف کود اوره (N_۰)، مصرف ۶۰ کیلوگرم کود اوره به همراه کود زیستی ازتوباکتر (N_۱)، مصرف ۱۲۰ کیلوگرم کود اوره به همراه کود زیستی ازتوباکتر (N_۲)، مصرف ۱۸۰ کیلوگرم کود اوره به همراه کود زیستی ازتوباکتر (N_۳) بود. هر کرت آزمایشی شامل شش خط کاشت با فاصله ردیف ۲۵ سانتیمتر و طول ۵ متر بود که دو خط کناری (خط های شماره ۶ و ۱) به عنوان حاشیه در نظر گرفته شد و برای اندازه گیری شاخص های رشد، نمونه برداری از خطوط ۲ و ۵ و برای برآورد اجزاء عملکرد برداشت از خطوط مرکزی هر کرت با حذف نیم متر حاشیه از دو طرف صورت گرفت. فاصله بوته های گندم روی ردیف ۱ سانتیمتر بود. که در این

صورت تراکم بوته ۴۳۰ بوته در متر مربع بود. به علت حساس بودن طرح و اعمال تیمارهای بیولوژیک و وجود میکروارگانیسم، و نیز امکان نشت آب از تیمارها، فاصله بین کرتها یک متر و نیم (معادل شش خط نکاشت) در نظر گرفته شد. بنا به دلایل فوق و نیز وجود تیمار کودی، فاصله بلوکها ۳ متر در نظر گرفته شد تا امکان ایجاد دو نهر: یکی به منظور خروج هرز آب بلوک قبل و دیگری به منظور آبیاری بلوک بعدی میسر گردد. تعداد کل تیمارهای آزمایشی ۴۰ واحد در نظر گرفته شد. به دلیل وجود تیمارهای کود بیولوژیک و لزوم تلقیح بذور با این باکتری به یک سری اقدامات مقدماتی قبل از عمل کاشت نیاز داشت و آن اجرای این تیمارها بود. نحوه اعمال تیمارهای بیولوژیک به طور کلی بدین صورت بود که: از توباکتر ابتدا از کارخانه معتبر تهیه و توزیع کودهای بیولوژیک تجاری تهیه شد و طبق دستور العمل مصرف آن بر اساس توصیه کارخانه به میزان دو کیلو گرم از تو باکتر به ازای ۱۰۰ کیلو گرم بذر که طبق محاسبات صورت گرفته به مقدار سه گرم در هر کرت ۷/۵ متر مربعی می باشد مورد استفاده قرار گرفت، پس از ریختن بذور گندم در داخل یک کیسه پلی اتیلنی، مقدار ۳۰ میلی لیتر محلول شکر ۲۰ درصد به آن اضافه می شد آنگاه کیسه حاوی بذر و ماده چسباننده برای مدت ۳۰ ثانیه به شدت تکان داده شد تا سطح کلیه بذرها بطور یکنواخت چسبناک شود پس از آن به مقدار کافی از مایه تلقیح به بذرهای چسبناک اضافه شد تا حدی که کل سطح بذر پوشانده شود. پس از ۴۵ ثانیه تکان دادن و اطمینان از چسبیدن یکنواخت مایه تلقیح به بذرها، بذرهای آغشته به مایه تلقیح بر روی ورقه آلومینیومی تمیز در زیر سایه پهن گشته، تا بذور خشک شوند سپس به سرعت نسبت به کاشت بذور اقدام شد (Somasegaran and Hoben, ۱۹۹۴). کاشت بذور بر روی خطوط در عمق ۳ تا ۵ سانتیمتری و با فاصله روی ردیف یک سانتیمتر و بین ردیف ۲۵ سانتیمتر انجام گرفت.

جهت تعیین ماده خشک کل در ۷ مرحله از ردیف های ۲ یا ۵ در هر کرت پس از حذف تأثیر حاشیه، ۱۰ بوته موجود در یک راستا انتخاب شده و از زمین کف بر شدند. سپس این نمونه ها به آزمایشگاه منتقل شده و پس از تعیین وزن خشک، ماده خشک کل محاسبه شد، برای تجزیه و تحلیل آماری داده ها از نرم افزار آماری SAS استفاده شد. مقایسه میانگین ها بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت و شکل ها با استفاده از نرم افزار Excel رسم شد.

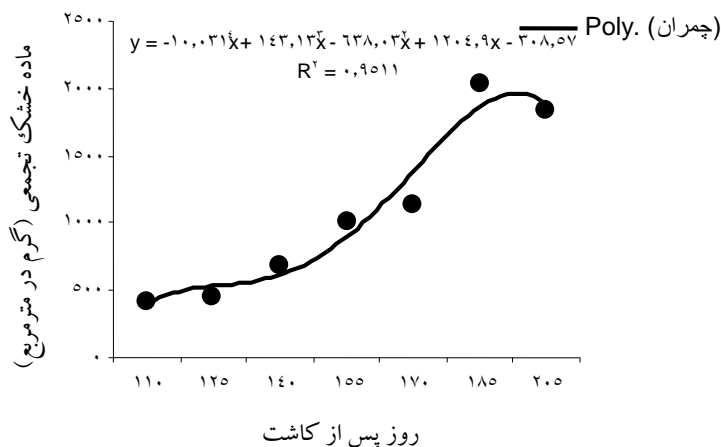
نتایج و بحث

ماده خشک کل

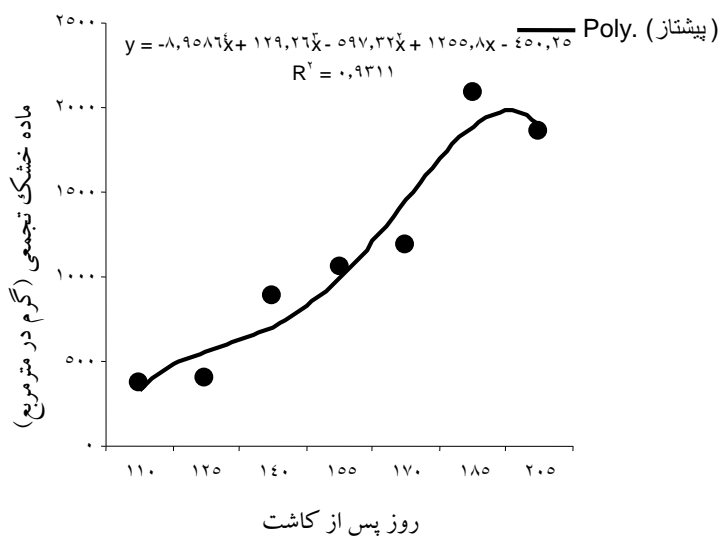
نتایج حاصل از این آزمایش نشان می دهد که روند تجمع ماده خشک در طول دوره رشد گندم در سطح احتمالی ۱٪ معنی دار شده است. در این بررسی رقم پیشناز (شکل ۲) نسبت به رقم چمران (شکل ۱) کود پذیری بیشتری دارد، و در نتیجه ماده خشک بیشتری در واحد سطح تولید کرده است. روند تجمع ماده خشک در سطوح مختلف کودی نیز بررسی شده که نتایج آن در شکل های ۱ تا ۷ آمده است. تیمار کاربرد از توباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره در مقایسه با مقدار کود مصرفی نتایج مثبت و قابل قبولی را در تجمع ماده خشک نسبت به سایر تیمارها نشان داد (شکل ۶)، هر چند که تیمار از توباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره از نظر عددی اختلاف جزئی با این تیمار داشت (شکل ۷) ولی در مجموع هر دو تیمار روند یکسانی را در تجمع ماده خشک دنبال نموده اند، در تیمار از توباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره ماده خشک در ۱۸۵ روز پس از کاشت به ۲۵۷۵/۷۵ گرم در مترمربع رسید و در تیمار از توباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره در همین زمان با اندکی فاصله به ۲۵۰۲/۰۶ گرم در متر مربع رسیده بود، که مقدار مناسبی برای این تیمار در مقایسه با سایر تیمارها و نیز با در نظر گرفتن مقدار کود مصرفی در این تیمار می باشد.

روند تجمع ماده خشک در تیمار شاهد به دلیل عدم مصرف هر گونه کودی قابل پیش بینی بود و نسبت به سایر تیمارها مقدار بسیار کمتری بود و حداکثر ماده خشک در این تیمار در ۱۸۵ روز پس از کاشت ۱۰۹۱/۵۲ گرم در متر مربع بود. (شکل ۳)

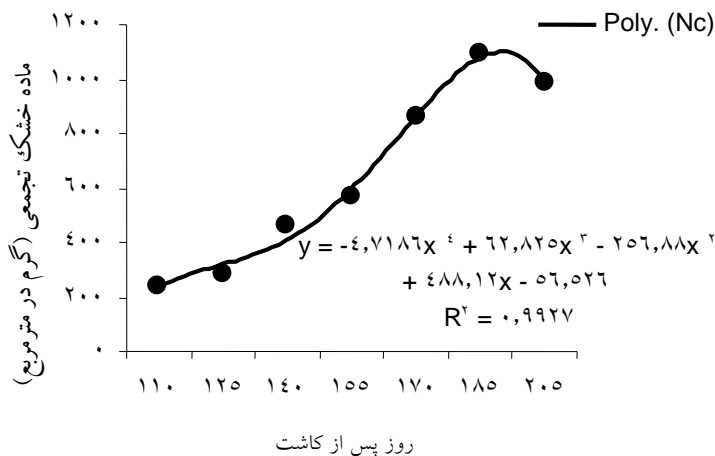
تأثیر تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره (شکل ۶) نسبت به سایر سطوح کودی در روند تجمع ماده خشک و در مقایسه با تیمار شاهد بیشتر بوده است و سپس تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره (شکل ۷) در جای دوم قرار دارد. بین تیمارهای کاربرد ازتوباکتر + ۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ازتوباکتر به تنهایی (شکل های ۴ و ۵) از نظر روند ماده خشک جمعیتی اختلاف معنی داری مشاهده می شود و این روند در تیمار ازتوباکتر + ۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره مطلوب تر به نظر می رسد، تجمع ماده خشک در این تیمار در ۱۸۵ روز پس از کاشت به ۱۹۸۷/۴۵ گرم در متر مربع رسیده است در حالی که در تیمار کود زیستی در همین زمان ۱۸۳۷/۰۴ گرم در مترمربع می باشد و این موضوع مؤید نیاز ازتوباکتر به حداقلی از ازت برای انجام فرآیند های معمول می باشد.



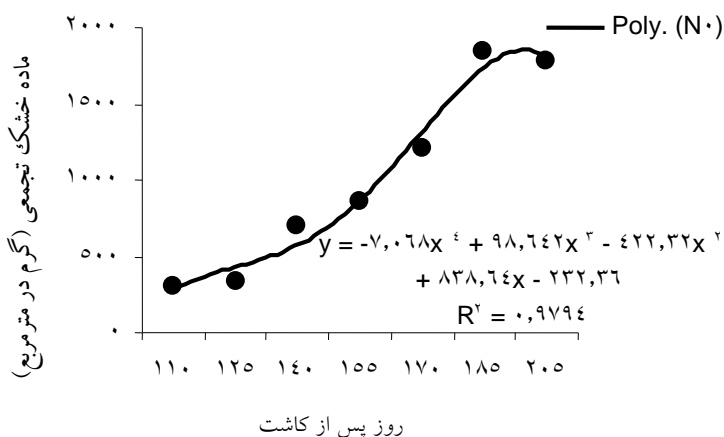
شکل ۱- ماده خشک جمعیتی در رقم چمران.



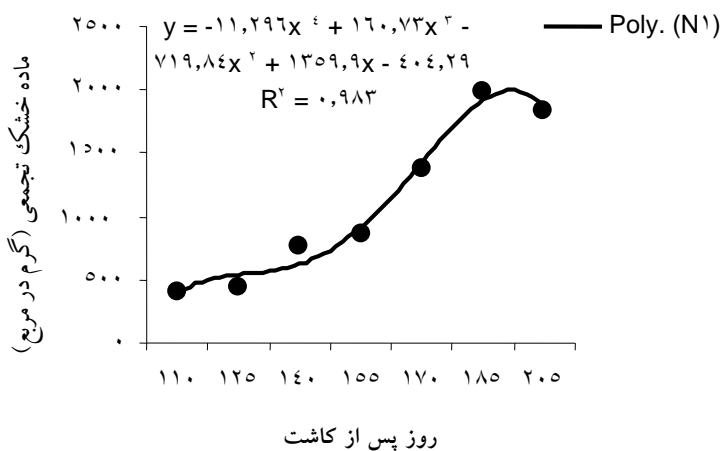
شکل ۲- ماده خشک جمعیتی در رقم پیشناز.



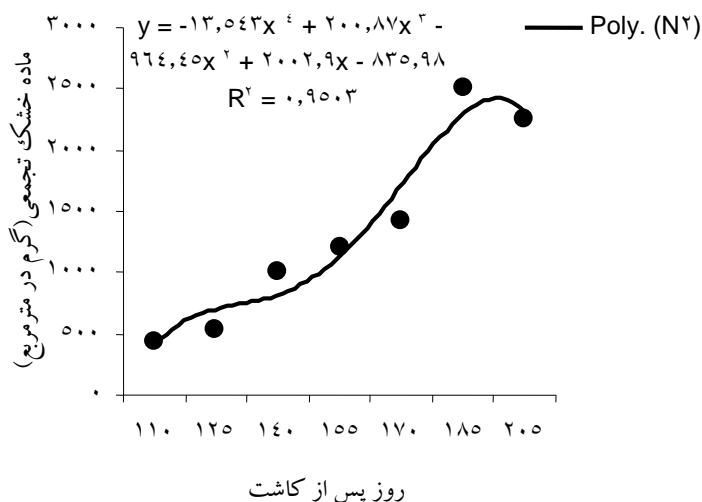
شکل ۳- روند تجمع ماده خشک در تیمار شاهد.



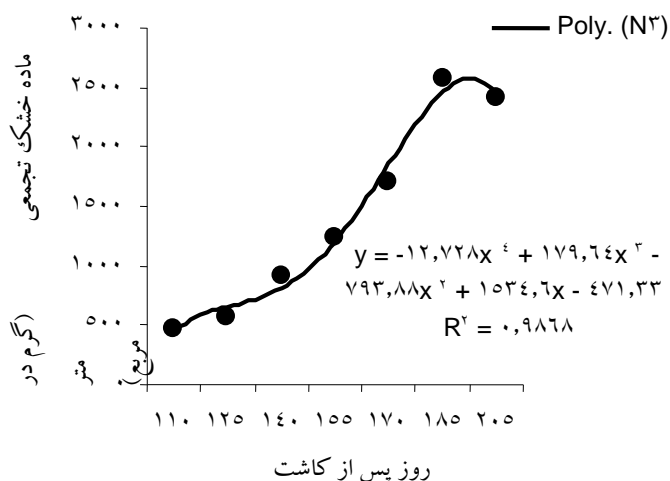
شکل ۴- روند تجمع ماده خشک در تیمار کاربرد ازتوباکتر.



شکل ۵- روند تجمع ماده خشک در تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره



شکل ۶- روند تجمع ماده خشک در تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره



شکل ۷- روند تجمع ماده خشک در تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره.

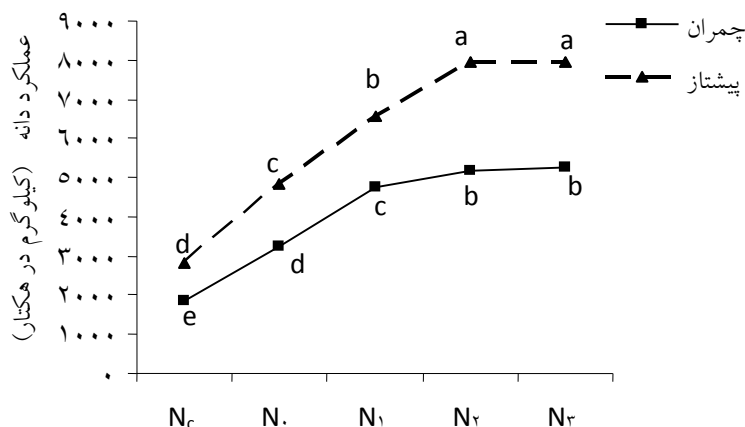
عملکرد بیولوژیک:

بین ارقام از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. رقم پیشتاز با عملکرد بیولوژیکی معادل ۱۱۰۶۷/۹۶ کیلوگرم در هکتار برتری خود را نسبت به رقم چمران با عملکرد بیولوژیکی برابر با ۸۵۶۸/۳۵ کیلوگرم در هکتار نشان داد (جدول شماره ۲). در بین سطوح کودی از نظر عملکرد بیولوژیک اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد، به طوری که تیمار کودی ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره با عملکرد بیولوژیکی برابر ۱۲۲۹۵ کیلوگرم در هکتار در رتبه اول و تیمار کودی ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره با عملکرد بیولوژیکی معادل ۱۲۲۳۵/۴۱ کیلوگرم در هکتار در رتبه بعدی و تیمار شاهد با عملکرد بیولوژیکی برابر ۵۸۴۵/۸۶ کیلوگرم در هکتار در رتبه آخر قرار گرفت (جدول شماره ۳). دلیل برتری تیمار ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره نسبت به سایر تیمارها؛ مصرف بیشتر کود شیمیایی ازته بوده که به دلیل دسترسی این تیمار به ازت بیشتر عملکرد بیولوژیک بیشتری را داشت و در نتیجه باعث اختلاف معنی دار این تیمار با سایر تیمارها شد. شریف و همکاران در تحقیقات خود، اظهار کرده اند که افزایش در مقادیر کود ازته باعث افزایش وزن خشک کل گیاه می گردد (Sharief et al, ۱۹۹۷)، با نقشی که ازتوباکتر در درجه اول

در تثبیت ازت و در درجه دوم در تولید فیتوهورمون ها و ... دارد، می توان انتظار داشت که در سطوح بالاتر کود ازته و نیز ازت اضافی حاصل از تثبیت بیولوژیکی که توسط ازتوباکتر تولید شده است عملکرد بیولوژیکی گیاه بیشتر شود و به نظر می رسد بین عملکرد بیولوژیکی و افزایش کود اوره به میزان ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار همراه با ازتوباکتر رابطه مستقیمی وجود داشته باشد و میزان عملکرد بیولوژیکی افزایش یافته است.

عملکرد دانه (عملکرد اقتصادی)

عملکرد دانه و اجزای عملکرد آن همبستگی زیادی با هم دارند. (Clarke and Simpson, ۱۹۷۸) و (Taylor and Smith, ۱۹۹۲) اظهار داشتند که عملکرد دانه تابعی از تعداد خوشه در واحد سطح، تعداد دانه در خوشه و وزن هزار دانه می باشد. بین ارقام از نظر عملکرد دانه اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد (شکل ۸). رقم پیشتاز به طور متوسط با تولید ۶۰۲۳/۷۲ کیلوگرم دانه در هکتار نسبت به رقم چمران که به طور متوسط ۴۰۴۴/۴۱ کیلوگرم دانه در هکتار تولید کرده بود، برتری داشت (جدول ۲). از نظر عملکرد دانه نیز بین سطوح کودی در سطح ۱٪ اختلاف معنی داری مشاهده شد (شکل ۹). تیمار ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره با تولید ۶۵۸۹ کیلوگرم دانه در هکتار بیشترین عملکرد و تیمارهای ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره با تولید ۶۵۷۰ کیلوگرم، تیمار ازتوباکتر + ۶۰ کیلوگرم در هکتار اوره با تولید ۵۶۵۴/۹ کیلوگرم، ازتوباکتر با تولید ۴۰۴۱/۵۲ کیلوگرم و شاهد (بدون کود) با تولید ۲۳۱۴/۹ کیلوگرم دانه در هکتار در رتبه های بعدی قرار گرفتند (شکل ۹) و (جدول ۳). همانطور که مشاهده می شود از نظر عملکرد دانه بین تیمارهای ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره اختلاف معنی داری حاصل نشد و این عدم وجود اختلاف با نتایج تحقیقات سینگ و همکاران (۲۰۰۴) که معتقد به حداکثر تولید در ارقام گندم تلقیح شده با ازتوباکتر در شرایط کودی مناسب (نظیر ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره) می باشد مطابقت دارد، دلیل برتری جزئی تیمار ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره نسبت به ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره احتمالاً مربوط به برتری ناچیز این تیمار در تعداد دانه در خوشه می باشد.



N _c	شاهد	N _۱	ازتوباکتر ۶۰Kg/ha+ اوره
N _۰	ازتوباکتر	N _۲	ازتوباکتر ۱۲۰Kg/ha+ اوره
		N _۳	ازتوباکتر ۱۸۰Kg/ha+ اوره

شکل ۸- مقایسه میانگین عملکرد دانه به روش دانکن در آزمایش کاربرد تلفیقی ازتوباکتر و اوره در بررسی اثرات متقابل دو رقم گندم آبی و سطوح کودی.

به طور کلی ازتوباکتر در کنار کود ازته به مقدار مورد نیاز و مطلوب، می تواند با اثر گذاری مثبت خود بر جذب عناصر ماکرو و ضروری نظیر N و P و K (Narula et al, ۲۰۰۰) و عناصر میکرو نظیر Zn و Fe و نیز تأثیر روی بهبود توزیع آب در گیاه و افزایش فعالیت نیترات رداکتاز (wani et al, ۱۹۸۸) و تأثیر عمده اش در تولید هورمون های گیاهی و نقش موثر این هورمون ها در بهبود رشد گیاه و ... باعث افزایش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گندم می شود. رقم پیشتاز در تیمار کودی ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره بیشترین عملکرد دانه را تولید کرده است، که کود پذیری و واکنش مثبت این رقم را نسبت تیمار مزبور نشان می دهد.

تعداد سنبلچه در خوشه

تعداد سنبلچه در خوشه را می توان یکی از اجزای مهم تشکیل دهنده عملکرد به حساب آورد (Mendham et al., ۱۹۸۱)، زیرا خوشه ها در بر گیرنده دانه ها بوده و یکی از تولید کنندگان مواد فتوسنتزی مورد نیاز دانه ها و تا حدودی شاخصی برای وزن دانه ها می باشند. رقم پیشتاز دارای تعداد ۱۴/۲۷ سنبلچه در خوشه بوده که نسبت به رقم چمران با تعداد ۱۲/۷۵ سنبلچه در خوشه اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ داشته و برتری خود را نشان داد (جدول ۲) که احتمالاً دلیل برتری آن را می توان به وجود خوشه های نسبتاً طویل تر در رقم پیشتاز با توجه به رشد رویشی بیشتر، در مقایسه با رقم چمران نسبت داد، که باعث تولید تعداد سنبلچه های بیشتر در این رقم شده است. نکته قابل ذکر در جدول (۳) وجود اختلاف معنی دار بین دو رقم در تیمارهای ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره و ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره می باشد، که در رقم پیشتاز تعداد سنبلچه در این تیمارها به ترتیب ۱۵/۴۸ و ۱۵/۴۲ سنبلچه می باشد و در رقم چمران ۱۴/۵۵ و ۱۴/۲۹ سنبلچه می باشد. در هر دو رقم سطوح بالاتر کاربرد کود اوره همراه با ازتوباکتر باعث افزایش در تعداد سنبلچه در خوشه شده است (جدول ۴).

تعداد دانه در خوشه

از نظر تعداد دانه در خوشه بین ارقام اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد (جدول ۲). رقم پیشتاز ۳۳/۶۲ و رقم چمران ۳۰/۹۵ عدد دانه در خوشه داشت (جدول ۲). تعداد دانه در خوشه با عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، قطر ساقه و شاخص برداشت همبستگی مثبت و با وزن هزار دانه همبستگی منفی و معکوسی دارد، به عبارتی با افزایش تعداد دانه در خوشه، وزن هزار دانه کاهش یافته است، در واقع هر چه تعداد دانه در خوشه بیشتر شده است میزان ماده خشک اختصاص یافته به هر دانه کاهش یافته و در نتیجه وزن هزار دانه کاهش می یابد (غلامی، ۱۳۷۹). واکنش رقم پیشتاز به تیمار ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره نسبت به رقم چمران در همین سطح کودی مثبت بود و رقم پیشتاز با تولید ۳۶/۸۱ عدد دانه در خوشه در مقایسه با رقم چمران با تولید ۳۵/۳۲ عدد

دانه در خوشه برتری معنی داری را نشان داد. بین دو رقم در سطح کودی ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره اختلاف معنی داری در سطح ۱٪ مشاهده شد. همان طور که در جدول شماره ۳ نشان داده شده است، بین تیمارهای شاهد و کود زیستی ازتوباکتر نیز در هر دو رقم اختلاف معنی داری مشاهده گردید ولی مقادیر آنها در هر دو رقم ناچیز بود که با نتایج ادريس (۲۰۰۳) که اظهار داشته است ازتوباکتر معمولاً به همراه کود ازته بر عملکرد و اجزای عملکرد اثر مثبت دارد و در شرایط استفاده آن به تنهایی تأثیر معنی داری بر این عوامل ندارد، مطابقت دارد و در این بررسی نیز نتیجه مشابهی حاصل گردید و ازتوباکتر به تنهایی تأثیر زیادی بر تولید دانه در خوشه که یکی از اجزای مهم عملکرد دانه است نداشت و این موضوع بیانگر نیاز ازتوباکتر به کود ازته برای دستیابی به فعالیت مطلوب می باشد و ضرورت استفاده از سیستم تلفیقی کود زیستی و شیمیایی را تأیید می کند.

وزن هزار دانه

بین ارقام از نظر وزن هزار دانه اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده شد (جدول ۲). به طوری که رقم پیشتاز با وزن هزار دانه ۴۲/۹۹ گرم نسبت به رقم چمران با وزن هزار دانه ۴۰/۶۴ گرم برتری داشت که معرف بهره گیری بیشتر رقم پیشتاز از کود زیستی و شیمیایی برای رسیدن به وزن هزار دانه بیشتر است (جدول ۲). به نظر می رسد با افزایش مقدار کود به میزان ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره، رشد رویشی گیاه به طور موثری افزایش پیدا کرده و میزان جذب و انتقال مواد غذایی بیشتر شده؛ در نتیجه در دوران رشد زایشی و به هنگام پر شدن دانه ها انتقال مجدد مواد ذخیره ای به دانه ها افزایش پیدا می کند و احتمالاً تیمار ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره به دلیل تولید دانه در خوشه مناسب (تعداد دانه در خوشه کمتر نسبت به تیمار ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره) باعث افزایش تخصیص مواد غذایی به دانه ها شده، در نتیجه وزن هزار دانه در تیمار ازتوباکتر + ۱۲۰ اوره در مقایسه با سایر تیمارها بیشتر شده است (جدول ۳).

نتیجه گیری:

بر اساس نتایج به دست آمده، رقم پیشتاز با عملکرد دانه برابر ۶۰۲۳/۷۲ کیلوگرم در هکتار نسبت به رقم چمران که دارای عملکرد دانه معادل ۴۰۴۴/۴۱ کیلوگرم در هکتار می باشد برتری داشت و افزایش عملکردی بیش از یک و نیم برابر داشت که می توان چنین نتیجه گرفت که با وجودی که رقم چمران عملکرد نسبتاً مناسبی را تولید کرده است، لذا رقم پیشتاز می تواند به عنوان یک رقم مناسب و قابل کاشت در منطقه معرفی گردد. در بین سطوح کودی تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره با عملکرد دانه معادل ۶۵۸۹ کیلوگرم در هکتار نتایج مطلوبی را داشت، چرا که در مقایسه با تیمار شاهد (بدون مصرف هر گونه کود) که دارای عملکرد دانه برابر ۲۳۱۴/۹ کیلوگرم در هکتار بود، افزایش عملکردی بالغ بر سه برابر داشته است که نتایج حاصل از آن مطلوب است. با توجه به اینکه تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره از نظر مقدار عملکرد دانه اختلاف معنی داری با تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۲۰ کیلوگرم در هکتار اوره نداشت و از نظر درصد برتری فقط ۰/۲۸٪ برتری از نظر تولید دانه داشت، لذا بر اساس اهداف کشاورزی پایدار و کاهش اثرات مخرب زیست محیطی کودهای شیمیایی میتوان این تیمار را با توجه به عملکرد مشابه خود با تیمار کاربرد ازتوباکتر + ۱۸۰ کیلوگرم در هکتار اوره به عنوان تیمار مطلوب و قابل توصیه این تحقیق معرفی کرد.

جدول شماره ۲- مقایسه میانگین برخی صفات کمی در آزمایش کاربرد سطوح مختلف کود شیمیایی با ازتوباکتر در دو رقم گندم آبی.

شاخص برداشت (درصد)	عملکرد بیولوژیک (Kg/ha)	عملکرد دانه (Kg/ha)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)	طول خوشه (سانتیمتر)	تعداد دانه در خوشه	تعداد سنبلچه در خوشه	قطر ساقه (سانتیمتر)	صفات تیمار
۵۴/۴ ^a	۱۱۰۶۷/۹۶ ^a	۶۰۲۳/۷۲ ^a	۸۱/۵۵ ^a	۴۲/۹۹ ^a	۷/۱۹ ^a	۳۳/۶۲ ^a	۱۴/۲۷ ^a	۲/۸۸ ^a	رقم پیشناز
۴۷/۲۰ ^b	۸۵۶۸/۳۵ ^b	۴۰۴۴/۴۱ ^b	۷۵/۶۹ ^b	۴۰/۶۴ ^b	۶/۹۴ ^a	۳۰/۹ ^b	۱۲/۷۴ ^b	۳/۰۹ ^a	رقم چمران
**	**	**	**	*	n.s	**	**	n.s	اختلاف آماری
۱۲/۴	۱۸/۹	۱۷/۳	۶/۵	۱۱/۴	۹/۶	۱۵/۶	۸/۶	۶/۷	C.V

** در سطح ۱ درصد معنی دار است. * در سطح ۵ درصد معنی دار است. n.s از نظر آماری معنی دار نیست.

حروف مشابه در هر ستون جدول به معنی عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای مزبور است.

شاخص برداشت (درصد)	عملکرد بیولوژیک (Kg/ha)	عملکرد دانه (Kg/ha)	ارتفاع یوته (سانتیمتر)	وزن هزار دانه (گرم)	طول خوشه (سانتیمتر)	تعداد دانه در خوشه	تعداد سنبلچه در خوشه	قطر ساقه (سانتیمتر)	صفات تیمار
۵۳/۵۹ ^a	۱۲۲۹۵ ^a	۶۵۸۹ ^a	۹۰/۴۱ ^a	۴۷/۷۵ ^a	۷/۳۷ ^a	۳۶/۰۶ ^a	۱۵/۰۱ ^a	۳/۳۱ ^a	ازتوباکتر + ۱۸۰ Kg/ha اوره
۵۳/۶۹ ^a	۱۲۲۳۵/۴۱ ^a	۶۵۷۰ ^a	۸۴/۴۵ ^b	۴۷/۹۶ ^a	۷/۸۶ ^a	۳۵/۸۴ ^a	۱۴/۸۵ ^a	۳/۳۸ ^a	ازتوباکتر + ۱۲۰ Kg/ha اوره
۵۲/۹ ^a	۱۰۶۸۹/۴ ^b	۵۶۵۴/۹ ^b	۷۷/۸۲ ^c	۴۲/۶۶ ^b	۷/۵۶ ^a	۳۳/۲۹ ^b	۱۳/۹ ^b	۲/۹۸ ^b	ازتوباکتر + ۶۰ Kg/ha اوره
۵۰/۳ ^b	۸۰۲۵/۰۵ ^c	۴۰۴۱/۵۲ ^c	۷۵/۲۵ ^c	۳۷/۷۵ ^c	۶/۶۷ ^b	۳۰/۷۷ ^c	۱۲/۸۳ ^c	۲/۸۳ ^c	ازتوباکتر بدون کود اوره
۳۹/۵ ^c	۵۸۴۵/۸۶ ^d	۲۳۱۴/۹ ^d	۶۵/۱۷ ^d	۳۳/۱۵ ^d	۵/۸۶ ^c	۲۵/۳۵ ^d	۱۰/۹۷ ^d	۲/۴۲ ^d	شاهد
*	**	**	**	**	**	**	**	**	اختلاف آماری
۱۲/۴	۱۸/۹	۱۷/۳	۶/۵	۱۱/۴	۹/۶	۱۵/۶	۸/۶	۶/۷	C.V

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین برخی صفات کمی در آزمایش کاربرد سطوح مختلف کود شیمیایی با ازتوباکتر در دو رقم گندم آبی

** در سطح ۱ درصد معنی دار است. * در سطح ۵ درصد معنی دار است. N.S. از نظر آماری معنی دار نیست.

حروف مشابه در هر ستون جدول به معنی عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای مزبور است.

جدول شماره ۴- مقایسه میانگین برخی صفات کمی در آزمایش کاربرد سطوح مختلف کود شیمیایی با ازتوباکتر در بررسی اثرات متقابل دو رقم گندم آبی و سطوح کودی.

عملکرد بیولوژیک (Kg/ha)	عملکرد دانه (Kg/ha)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)	وزن هزاردانه (گرم)	طول خوشه (سانتیمتر)	تعداد دانه در خوشه	تعداد سنبلچه در خوشه	قطر ساقه (سانتیمتر)	صفات تیمار
۱۴۲۲۵ ^a	۷۹۴۰ ^a	۹۵/۲۶ ^a	۴۸/۱۳ ^a	۷/۵۲ ^a	۳۶/۸۱ ^a	۱۵/۴۸ ^a	۳/۲۲ ^c	پیشتاز و ازتوباکتر + Kg/ha ۱۸۰ اوره
۱۴۱۵۸ ^a	۷۹۶۸ ^a	۸۹/۳۶ ^b	۴۷/۹۸ ^a	۷/۷۲ ^a	۳۶/۷۶ ^a	۱۵/۴۲ ^a	۳/۱۹ ^c	پیشتاز و ازتوباکتر + Kg/ha ۱۲۰ اوره
۱۱۷۲۵ ^b	۶۵۵۹/۸ ^b	۸۰/۲۰ ^c	۴۷/۰۵ ^a	۷/۹۷ ^a	۳۴/۹۳ ^b	۱۴/۳۲ ^b	۳/۰۷ ^d	پیشتاز و ازتوباکتر + Kg/ha ۶۰ اوره
۸۷۹۳/۸ ^c	۴۸۵۰/۸ ^c	۷۳/۷۴ ^{cd}	۳۶/۶۸ ^b	۶/۷۲ ^b	۳۲/۶۶ ^c	۱۴/۰۴ ^b	۲/۹۸ ^d	پیشتاز و ازتوباکتر بدون کود اوره
۶۴۳۸ ^d	۲۸۰۰ ^d	۶۷/۵۶ ^d	۳۵/۱۲ ^c	۶ ^c	۲۶/۹۵ ^d	۱۲/۱۰ ^c	۲/۶۷ ^g	پیشتاز و شاهد
۱۰۳۶۵ ^b	۵۲۳۸ ^b	۸۵/۵۵ ^{bc}	۴۷/۳۷ ^a	۷/۲۲ ^{ab}	۳۵/۳۲ ^{ab}	۱۴/۵۵ ^b	۳/۷۱ ^a	چمران و ازتوباکتر + Kg/ha ۱۸۰ اوره
۱۰۳۱۲/۸۳ ^b	۵۱۷۲ ^b	۷۹/۵۴ ^c	۴۷/۹۳ ^a	۸ ^a	۳۴/۹۲ ^b	۱۴/۲۹ ^b	۳/۵۷ ^b	چمران و ازتوباکتر + Kg/ha ۱۲۰ اوره
۹۶۵۳/۹ ^c	۴۷۵۰ ^c	۷۵/۴۴ ^{cd}	۳۸/۲۷ ^b	۷/۱۵ ^a	۳۱/۶۵ ^c	۱۳/۴۸ ^c	۲/۸۹ ^d	چمران و ازتوباکتر + Kg/ha ۶۰ اوره
۷۲۵۶/۳ ^d	۳۲۳۲/۲۵ ^d	۷۳/۴۲ ^{cd}	۳۸/۴۶ ^b	۶/۶۲ ^b	۲۸/۸۸ ^d	۱۱/۶۲ ^c	۳/۰۴ ^e	چمران و ازتوباکتر بدون کود اوره
۵۲۵۳/۷۲ ^e	۱۸۲۹/۸ ^e	۶۲/۷۸ ^d	۳۱/۱۷ ^c	۵/۷۲ ^c	۲۳/۷۵ ^e	۹/۸۳ ^d	۲/۵۵ ^g	چمران و شاهد
**	**	**	**	**	**	**	**	اختلاف آماری

** در سطح ۱ درصد معنی دار است. * در سطح ۵ درصد معنی دار است. N.S. از نظر آماری معنی دار نیست.

۱۸/۹	۱۷/۳	۶/۵	۱۱/۴	۹/۶	۱۵/۶	۸/۶	۶/۷	C.V
------	------	-----	------	-----	------	-----	-----	-----

حروف مشابه در هر ستون جدول به معنی عدم اختلاف معنی دار بین تیمارهای مزبور است.

منابع

- ۱- حاجی بلند، ر.، علی اصغرزاده، ن و مهرفر، ز. ۱۳۸۳. بررسی اکولوژیکی ازتوباکتر در دو منطقه مرتعی آذربایجان و اثر تلقیح آن روی رشد و تغذیه معدنی گیاه گندم. نشریه علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. دانشگاه صنعتی اصفهان. سال هشتم. شماره دوم. ص: ۷۵-۸۹.
 - ۲- خادمی، ز. ۱۳۷۷. بررسی تاثیر زمان مصرف و تقسیط کود ازت بر عملکرد و درصد پروتئین گندم. نشریه علمی پژوهشی مؤسسه تحقیقات خاک و آب. جلد ۱۲. شماره ۵. وزارت جهاد کشاورزی.
 - ۳- خسروی، ه. ۱۳۸۰. کاربرد کودهای بیولوژیک در زراعت غلات. ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. مجموعه مقالات. تدوین کنندگان: خاوازی و ملکوتی. نشر آموزش کشاورزی. ص: ۱۹۰-۱۷۹.
 - ۴- صالح راستین، ن. ۱۳۷۷. کودهای بیولوژیک و نقش آن ها در راستای نیل به کشاورزی پایدار. مجله خاک و آب. جلد ۱۲. شماره ۳. ص: ۲-۵.
- Clarke, J. M. and Simpson, G. M. ۱۹۷۸. Growth analysis of *Brassica napus* cv. Tower. Can. J. Plant. Sci. ۵۸: ۵۸۷-۵۹۵.
- Das, A., Prasad, M., Shivay, Y. S. and Subha, K. M. ۲۰۰۴. productivity and sustainability of cotton- wheat cropping system as influenced by urea, farmyard manure (FYM) and azotobacter. Journal of agronomy and crop science. ۱۹۰(۵): ۲۹۸-۳۰۴.
- Das, A. C. and Saha, D. ۲۰۰۰. Influence of diazotrophic inoculations on nitrogen of rice. Australian journal of soil research. ۴۱(۸): ۱۵۴۳-۱۵۵۴.
- Idris, Mohamad. ۲۰۰۳. Effect of integrated use of Mineral, organic N and Azotobacter on the yield, yield components and N-nutrition of wheat (*Triticum Aestivum*). Pakistan journal of Biological sciences. ۶(۶): ۵۳۹-۵۴۳.
- Kader, M. A Mamun, S., Hossain, M. A. and Hasna, M. K. ۲۰۰۰. Effect of Azotobacter application on the growth and yield of transplant Aman Rice and nutrient status of post harvest soil. Pakistan journal of Biological science. ۳(۷): ۱۱۴۴-۱۱۴۷.
- Lindbland, P and Guerrero, M.G. ۱۹۹۳. Nitrogen fixation and nitrate reduction in photosynthesis and production in a changing environment. Chapman and Hall: ۲۹۹-۳۱۲.
- Martinez- Toledo, M. V., Gonzalez- Lopez, J., De La Rubia, T. and Moreno, J. ۱۹۸۸. Effect of inoculation with *Azotobacter chroococcum* on nitrogenase activity of *Zea mays* roots grown in agricultural soil under aseptic and non-sterile condition. Biol. Fertil. Soil. ۶: ۱۷۰-۱۷۳.
- Martinez- Toledo, M. V., Moreno, J. and Gonzalez- Lopez, J. ۱۹۸۸. Root exudates of *Zea mays* and production of auxins, gibberellins and cytokinins by *Azotobacter chroococcum*. Plant Soil. ۱۱۰: ۱۴۹-۱۵۲.
- Mendham, N. J., Shipway, P. A. and Scott, R. K. ۱۹۸۱. The effects of delayed sowing and weather on growth, development and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus* L). J. Agric. Sci. Camb. ۹۶: ۳۸۹-۴۱۶.
- Narula, N., Deubel, A., Gransee, A., Behl, R. K. and Merbach, W. ۲۰۰۲. Impact of fertilizers on total Arch- Pfl- Bau Bodenkd. ۴۸: ۱۷۱-۱۸۰.
- Narula, N., Kumar, V., Behl, R. K. ۲۰۰۱. effect of phosphate-solubilizing strains of (*Azotobacter chroococcum*) on yield traits and their survival in the rhizosphere of wheat genotypes under field conditions. [on line]: Available WWW.yahoo.Com.
- Narula, N, Kumar, V., Behl, R., Deubel, A., Gransee, A. and Merbach, W. ۲۰۰۰. effect of p-solubilizing (*Azotobacter chroococcum*) on N,P,K uptake in p- responsive wheat genotypes grown under greenhouse condition. Journal of plant nutrition and soil science. ۱۶۳(۴): ۳۹۳-۳۹۸.

- Nehra, A. S. and Hooda, I. S. ۲۰۰۲. Influence of integrated use of organic manures and inorganic fertilizers on wheat yields and soil properties. Department of Agronomy CCS Haryana Agricultural University. India. Res; on crops. ۳(۱): ۱۱-۱۶.
- Rao, D. L. N. ۱۹۸۶. Nitrogen fixation in free living and associative symbiotic bacteria. In: Soil Microorganisms and Plant Growth. Subba Rao N.S.(Ed.) Oxford and IBH pub. Co., New Delhi.: ۱۵-۱۷.
- Sharief, A. E., Mohamad, Z. A. and Salama, S. M. ۱۹۹۷. Evaluation of some sugar beet cultivars to NPK fertilizers and yield analysis. J. Agric., Mansoura Univ. ۲۲(۶): ۱۸۸۷-۱۹۰۳.
- Singh. R., Behl. R. K., Singh, K. P., Jain, P. and Narula, N. ۲۰۰۴. Performance and gene effects for wheat yield under inoculation of arbuscular mycorrhiza fungi and *Azotobacter chroococcum*. Haryana Agricultural University. Hisar, India. Plant Soil Environ. ۵۰(۹): ۴۰۹-۴۱۵.
- Somasegaran, P. and Hoben, H. J. ۱۹۹۴. Hand book for rhizobia Method in legume Rhizobium technology. New York.:Springer-Verlag. U.S.A.
- Taylor, A. J. and Smith, C. J. ۱۹۹۲. Effect of sowing date and seeding rate on yield and yield coponents of irrigated Canola (*Brassica napus L*). grown on a red-brown earth in south-eastern Australia. Aus. J. Agric. Res. ۴۳: ۱۹۲۹-۱۹۴۱.
- Wani, S. P., Chandrapalaiah, S., Zambre, M. A. and Lee, K. K. ۱۹۸۸. Association between nitrogen-fixing bacteria and pearl millet plants, responses mechanisms and resistance. Plant and Soil. ۱۱۰: ۲۸۴-۳۰۲.
- Yahlom, E., Kapulnik. Y. and Okon, Y. ۱۹۸۴. Response of *Setaria italica* to inoculation with *Azospirillum brasilense* as compared to *Azotobacter chroococcum*. Plant and Soil. ۸۲: ۷۷-۸۵.

The effect of integrated use of Urea fertilizer with azotobacter on total dry matter and yield during the growth period of two cultivar of wheat (*Triticum aestivum*)

Fatemeh FatemiNick*

Abstract

The high yield depends on high dry matter production per unit area. Azotobacter bio-fertilizer experiment to investigate the effect on the index, total dry matter accumulation and Pishtaz and Chamran wheat cultivars in ۲۰۰۵ was conducted in the Faculty of Agriculture, Lorestan University. Experiment, a split-plot randomized complete blocks design with four replicates were tested. Treatments consisted of two main factors Chamran cultivars (V_1) and Pishtaz (V_2) and sub-agents include non-biological chemical fertilizer (N_C), bio-fertilizer Azotobacter alone without the use of urea fertilizer (N_1), ۶۰ kg of urea fertilizer with Azotobacter bio-fertilizer (N_2), ۱۲۰ kilogram of urea fertilizer with Azotobacter bio-fertilizer (N_3), Azotobacter bio-fertilizer consumption with ۱۸۰ kilogram nitrogen (N_4) respectively. Results showed that the dry matter accumulation during different Rshdgnm the leading figure of the figure is more flexible and thus Chamran manure dry matter production per unit area is greater. The dry matter accumulation in different fertilizer treatments also investigated the use Azotobacter + ۱۲۰ kilogram per hectare urea fertilizer consumption in comparison with the positive and satisfactory results in the accumulation of dry matter than the other treatments showed that the treatment of Azotobacter + ۱۸۰ kilogram per hectare was treated with urea, the number of minor differences in total dry matter accumulation followed the same trend in both treatments have, in the treatment of dry matter in grams per square meter was ۱۸۵ days after planting to ۲۵۷۵,۷۵ and treatment Azotobacter + ۱۲۰ kilogram per hectare of urea in the same time, with little space to ۲۵۰۲,۰۶ m was reached.

Keywords: Azotobacter, Dry matter, Urea, Wheat.

Faculty of Department of Agriculture, Payame Noor University, Iran

* Corresponding E-mail address: ffateminick@yahoo.com