واکنش فیزیولوژیکی ارقام گندم به منبع تامین نیتروژن

احسان سلمانی بیاری[۱]، *حسین عجم نوروزی[۲]، قدیر طاهری[۱]

۱. گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد نیشابور، نیشابور، ایران

۲. گروه کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۰٤/۰۳

چکیده

امروزه کودهای بیولوژیک به عنوان یک جایگزین برای کودهای شیمیایی با هدف افزایش باروری خاک و تولید محصولات در کشاورزی پایدار محسوب می‌شوند. این کودها از نظر اقتصادی مقرون به صرفه و از دیدگاه زیست محیطی قابل پذیرش هستند. در این راستا آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کاملاً تصادفی در چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان اجرا شد. تیمارها شامل نسبت های مختلف کود اوره و کود زیستی نیتروکسین شامل N_1 (۱۰۰ درصد مصرف اوره)، N_2 (۷۵ درصد مصرف اوره و ۲۵ درصد مصرف نیتروکسین)، N_3 (۵۰ درصد مصرف اوره و ۵۰ درصد مصرف نیتروکسین)، N_4 (۲۵ درصد مصرف اوره و ۷۵ درصد مصرف نیتروکسین)، N_5 (۱۰۰ درصد مصرف کود زیستی نیتروکسین) و تیمار دوم شامل سه رقم گندم (کوهدشت، N-80-19، N-81-18) بود. مصرف نیتروکسین بر افزایش شاخص‌هایی نظیر ارتفاع، تعداد دانه در سنبله، سطح برگ و وزن خشک در مراحل مختلف رشد گندم تاثیر معنی‌داری داشت. به نظر می‌رسد کود بیولوژیک نیتروکسین می‌تواند جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی در زراعت گندم باشد.

کلمات کلیدی: نیتروکسین، منبع نیتروژن، شاخص های رشد ، گندم

مقدمه

امروزه بیشتر نیاز نیتروژن گیاهان توسط کارخانجات صنعتی به صورت کودهای شیمیایی تأمین می‌شود. با توجه به نیاز روزافزون بشر به مواد غذایی، استفاده از کودهای شیمیایی افزایش چشمگیری یافته است و باعث ایجاد مشکلات زیست محیطی شده است (خواجه‌پور، ۱۳۸۳). امروزه تلاش‌های گسترده‌ای با هدف یافتن راهکارهای مناسب برای بهبود خاک، محصولات کشاورزی و حذف آلاینده‌ها آغاز شده است. کاهش این مخاطرات زیست محیطی همگام با افزایش عملکرد گیاهان زراعی، نیازمند به کارگیری تکنیک‌های نوین زراعی است. از جمله این تکنیک‌ها، بررسی و ارزیابی جامعه زنده و فعال خاک به منظور شناسایی ریزموجودات خاکزی سودمند و استفاده از آن‌ها به عنوان کودهای زیستی است (Sighn and Kapoor, 1998). باکتری‌ها گروهی از ریز موجودات خاکزی هستند که با افزایش زیست فراهمی عناصر معدنی خاک از طریق تثبیت زیستی نیتروژن، محلول کردن

*Email:ajamnorozei@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

فسفر و پتاسیم و مهار عوامل بیماری‌زا، با تولید هورمون‌های تنظیم کننده رشد گیاه عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Sharma, 2003). برخی از باکتری‌های ریزوسفری به طور غیرمستقیم و از طریق کنترل عوامل بیمارگر گیاهی و کمک به حفظ سلامت گیاه، شرایط تشدید رشد گیاه را فراهم می‌سازند. امروزه مکانیزم‌های مستقیم اثربخشی فیتوهورمون‌ها، یونوفورها، افزایش دسترسی گیاه به فسفر از طریق حل آنزیمی چون ACC- دآمیناز و در افزایش رشد و عملکرد محصول به اثبات رسیده است (رمضانیان، ۱۳۸٤). پتانسیل تولید سیدروفورهای مختلف توسط ازتوباکتر و افزایش قابلیت جذب Zn، Fe وMo و همچنین توانایی این باکتری‌ها در افزایش حلالیت فسفر از ترکیبات نامحلول معدنی به اثبات رسیده است که از آن جمله روش‌های افزایش تحرک و قابلیت جذب عناصر غذایی می‌باشد. گزارش‌های متعددی در خصوص توان تولید فیتوهورمون‌ها توسط باکترهای PGPR دی‌ازوتوتروف از جمله باکتری‌های جنس ازتوباکتر وجود دارد. در حقیقت افزایش رشد گیاه در اثر تلقیح ازتوباکترها کمتر تحت تاثیر تثبیت بیولوژیکی ازت قرار گرفته و بیشتر به تاثیر هورمون‌های تولید شده توسط این باکتری و افزایش رشد ریشه وابسته است (Zaied and et al., 2003).

در برخی از موارد مشاهده شده است که حتی در سطوح و مقادیر کافی کودهای نیتروژنی، تلقیح گیاهان با باکتری‌های دی ازوتروف از جمله ازتو باکتر موجب افزایش رشد و نمو گیاهان شده است که در این صورت احتمالاً وجود مکانیسم‌های دیگری به غیر از تثبیت نیتروژن، از جمله مواد تنظیم کننده رشد مانند ایندول استیک اسید (IAA) علت افزایش رشد گیاه بوده است (Kader, 2003؛ Fallik, 1994). باکتری‌های جنس ازتوباکتر، آزوسپیریلیوم و سودو موناس از مهمترین باکتری‌های محرک رشد گیاه می‌باشند، علاوه بر تثبیت زیستی نیتروژن و محلول کردن فسفر خاک با تولید مقادیر قابل ملاحظه هورمون‌های تحریک کننده رشد به ویژه انواع اکسین، جیبرلین و سیتوکینین رشد و نمو عملکرد گیاهان زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (Zahir, 2004). کود بیولوژیک نیتروکسین، حاوی موثرترین باکتری‌های تثبیت کننده ازت از جنس ازتوباکتر و آزوسپیریلیوم می‌باشد. باکتری‌های موجود در این کود زیستی، علاوه بر تثبیت نیتروژن هوا و متعادل کردن جذب عناصر اصلی پر مصرف و ریز مغذی مورد نیاز گیاه، سنتز و ترشح مواد محرک رشد گیاه نظیر انواع هورمون‌های تنظیم کننده رشد مانند اکسین (IAA)، توسعه ریشه‌ها و باعث افزایش جذب آب و مواد غذایی می‌گردند (امیدی و همکاران، ۱۳۸۸).

با توجه به اهمیت تامین نیتروژن مورد نیاز برای رشد گیاه از طریق تثبیت بیولوژیکی و مزایای استفاده از محرک‌های رشد گیاه که در تحقیقات متعدد به اثبات رسیده است، در این تحقیق با استفاده از نسبت‌های مختلف کود زیستی نیتروکسین و کود شیمیایی اوره جهت تامین نیتروژن مورد نیاز ارقام مختلف گندم، به بررسی اثرات این منابع نیتروژن بر صفاتی نظیر مقدار کلروفیل a و b، ارتفاع گیاه، سطح برگ در مراحل مختلف رشد گیاه، وزن خشک در مراحل مختلف رشد، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله در ارقام مختلف پرداخته شده است.

مواد و روش‌ها

این آزمایش با هدف دستیابی به پاسخ فیزیولوژیکی ارقام گندم به منبع تامین نیتروژن در سال زراعی ۸۹-۸۸ به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در گرگان اجرا گردید. بر اساس نتایج آزمایش خاک نیاز نیتروژن خاک تعیین و پس از آن تیمارهای منبع نیتروژن به شرح ذیل اعمال گردید. N_1: تامین کل نیاز نیتروژن خاک به صورت کود اوره ، N_2: تامین ۷۵ درصد نیاز نیتروژن به صورت اوره و ۲۵ درصد به صورت نیتروکسین، N_3: تامین ۵۰ درصد نیاز نیتروژن به صورت اوره و ۵۰ درصد به صورت نیتروکسین، N4: تامین ۲۵ درصد نیاز نیتروژن به صورت اوره و ۷۵ درصد به صورت نیتروکسین، N5: تامین کل نیاز نیتروژن به صورت نیتروکسین. فاکتور دوم شامل سه رقم گندم به نام‌های N-80-19، N-81-18 و کوهدشت بود. قبل از

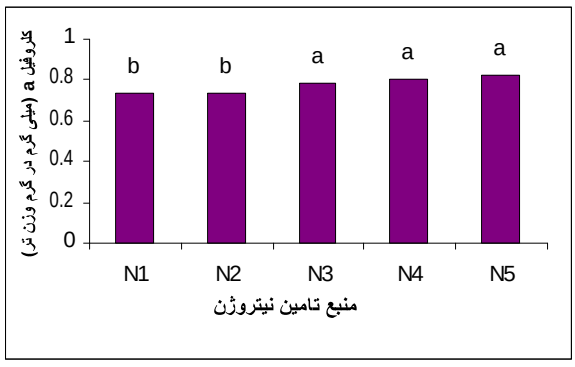
Archive of SID

www.SID.ir

کاشت، محل اجرای آزمایش با شخم و دیسک زدن آماده‌سازی شد. بذور با میزان نیتروکسین تعیین شده بذر مال شده و سپس کشت انجام شد. طی دوره رشد گیاه و بر اساس مقیاس زادوکس در مراحل پنجه‌زنی، ساقه‌دهی، ظهور سنبله و شیری شدن دانه نمونه‌برداری‌ها جهت محاسبه سطح برگ و وزن خشک انجام شد. اندازه‌گیری کلروفیل a و b در مرحله ظهور سنبله انجام گرفت. همچنین تعداد ۱۰ بوته از ردیف‌های میانی به صورت تصادفی انتخاب و با استفاده از آنها ارتفاع بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام گرفت و نمودارهای لازم با نرم‌افزار Excel رسم گردید.

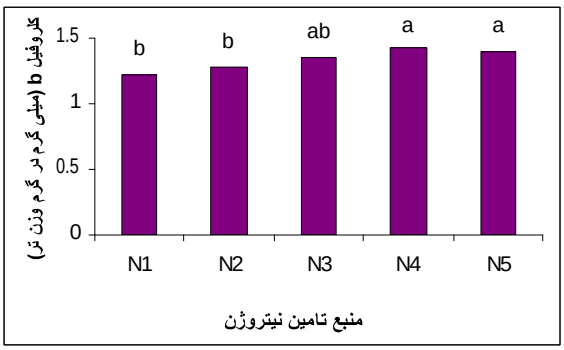
نتایج

نتایج آزمایش نشان داد که هم غلظت کلروفیل a و هم غلظت کلروفیل b در اکثر تیمارهای مصرف نیتروکسین، نسبت به تیمارهای مصرف کود شیمیایی اوره افزایش یافت. به طوری که تیمارهای مصرف خالص و ۷۵ درصد کود بیولوژیک نیتروکسین به ترتیب سبب افزایش ۱۰ تا ۱۶ درصدی در غلظت کلروفیل a و b نسبت به تیمار مصرف صد درصد اوره گردیدند (شکل ۱و۲). از این نظر بین ارقام مختلف تفاوت معنی داری مشاهده نشد ارتفاع بوته تحت تاثیر منابع مختلف نیتروژن قرار گرفت به طوری که اختلاف آنها در سطح یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱).



شکل ۱: تاثیر منابع مختلف نیتروژن بر غلظت کلروفیل a

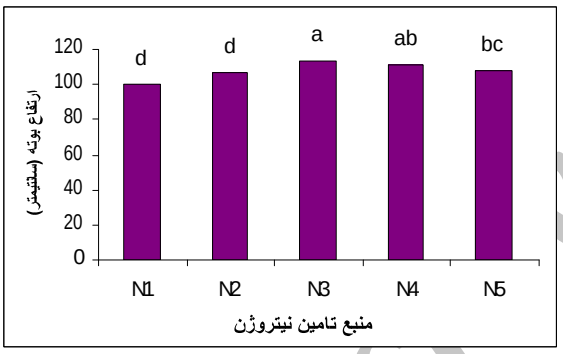
* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند



شکل ۲: تاثیر منبع نیتروژن بر غلظت کلروفیل b

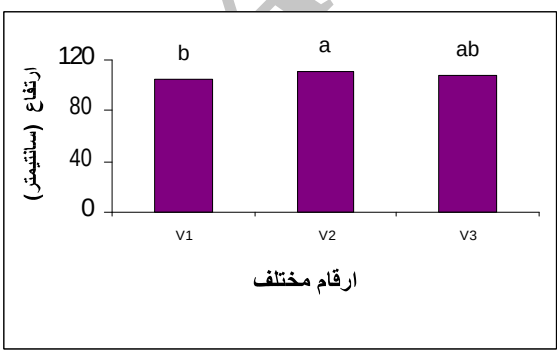
* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند

مقایسه میانگین آنها نشان داد که در تیمارهای N3 و N4 بیشترین ارتفاع ودر تیمار مصرف خالص اوره کمترین ارتفاع ساقه تولید شده است (شکل ۳). بعلاوه رقم N-81-18 با ۱۱۱ سانتیمتربالاترین ارتفاع را در بین ارقام مختلف تولید نمود (شکل ٤).



شکل ۳: تاثیر منبع نیتروژن بر ارتفاع بوته

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند



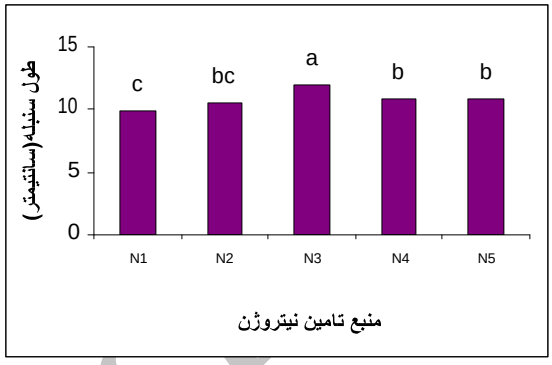
شکل ٤: ارتفاع بوته در ارقام مختف گندم

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند

Archive of SID

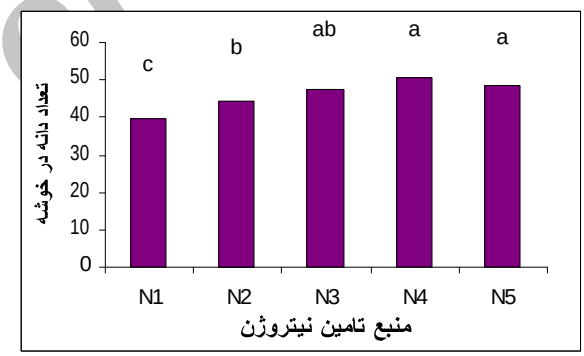
www.SID.ir

همچنین نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که منابع مختلف نیتروژن بر طول سنبله تاثیر بسیار معنی‌داری داشته‌اند (جدول ۱)، به طوری که تیمار N3 بیشترین و تیمار مصرف اوره خالص کمترین طول سنبله را به خودشان اختصاص دادند (شکل ۵).



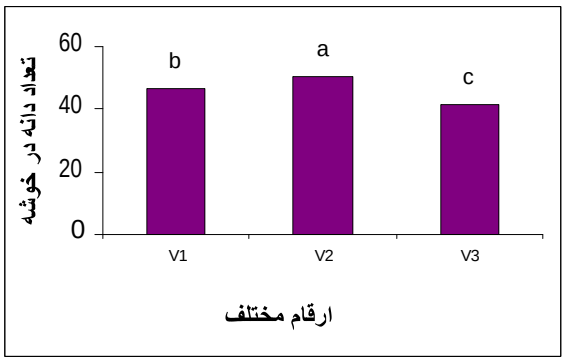
شکل ۵: تاثیر منبع نیتروژن بر طول سنبله

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند



شکل ٦: تاثیر منبع نیتروژن بر تعداد دانه در خوشه

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند

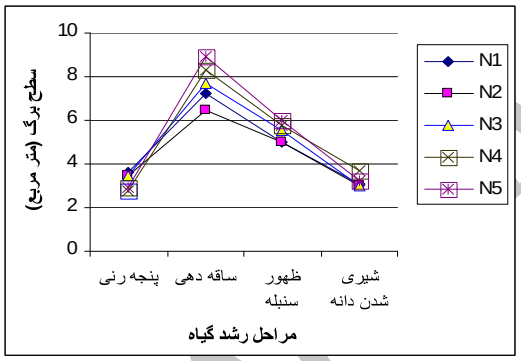


شکل ۷: تعداد دانه در خوشه در ارقام مختلف گندم

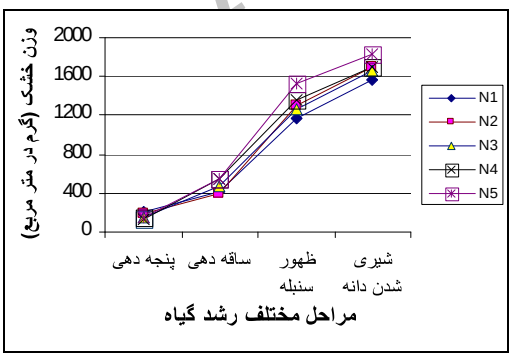
* میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۵درصد دانکن اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند

تیمار مصرف ۷۵ درصد کود نیتروکسین نسبت به تیمار مصرف ۱۰۰ درصد اوره سبب افزایش ۲۷ درصدی تعداد دانه در خوشه گردید. تیمارهای مصرف ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد مصرف نیتروکسین مابین آندو قرار گرفتند (شکل ٦). رقم N-81-18 با میانگین ۵۰/٦ عدد دانه در سنبله بیشترین تعداد دانه در سنبله را نسبت به سایر ارقام تولید نمود (شکل ۷).

در تیمارهایی که اوره درصد بیشتری از منبع نیتروژن را تشکیل می‌دهد در مراحل ابتدایی رشد (پنجه‌زنی) شاخص‌های رشد گیاه مانند سطح برگ و وزن خشک افزایش بیشتری نشان دادند، اما بتدریج و با گذشت زمان سطح برگ و وزن خشک تیمارهای منبع نیتروژنی که دارای درصد بیشتری کود بیولوژیک نیتروکسین بودند، نسبت به تیمار مصرف اوره افزایش یافت. لذا به نظر می‌رسد با گذشت زمان و افزایش تعداد باکتری‌های محرک رشد در ناحیه ریزوسفر، اثرات مثبت این محرک‌های رشد گیاهی بر افزایش سطح برگ و تجمع ماده خشک در گیاه آشکار می گردد (شکل ۸ و ۹).



شکل ۸: روند تغییرات سطح برگ در طول دوره رشد منابع مختلف ازت



شکل ۹: روند تغییرات وزن خشک در طول دوره رشد منابع مختلف ازت

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس صفات اندازه گیری

منبع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع	دانه در خوشه	طول سنبله	غلظت کلروفیل a	غلظت کلروفیل b	وزن خشک مرحله ظهور سنبله	وزن خشک مرحله شیری شدن دانه	سطح برگ مرحله ظهور سنبله	سطح برگ مرحله شیری شدن دانه
تکرار	3	29.8	175.62**	0.383	0.002	0.002	72526.2*	233233.7**	1.08	0.423
منبع نیتروژن	4	314.4**	222.41**	6.98**	0.003**	0.038**	197703**	117092.6**	2.45*	0.997**
رقم	2	176.4**	445.83**	8.1**	0.008	0.002	100494.3*	290470.6**	2.97	5.73**
اثرات متقابل	8	14.7	27.36*	0.231	0.002*	0.003	13772.5	147254.3**	0.53	0.372
اشتباه	42	13.45	12.226	0.302	0.003	0.004	25646.4	27694.6	1.06	0.196
C.V(%)		3.4	7.58	5.06	6.98	10.64	12.05	9.89	18.86	13.88

علائم * و ** به ترتیب به مفهوم وجود تفاوت معنی دار در سطح ۵ و ۱ درصد می باشد

بحث

نتایج نشان داد که کودهای بیولوژیک سبب افزایش غلظت کلروفیل a وb در ارقام گندم می‌گردند. به نظر می‌رسد افزایش دسترسی نیتروژن و عناصر غذایی توسط باکتری‌های موثر در رشد گیاهی سبب افزایش غلظت کلروفیل می گردد. امیدی و همکاران در ۱۳۸۸ اعلام کردند که *Azotobacter* از طریق افزایش فعالیت ریشه گیاه در جذب ازت و افزایش ترشح هورمون‌های رشد و افزایش سطح جذب ریشه، سبب افزایش میزان کلروفیل می‌گردد. تاثیر مثبت این باکتری‌ها در فراهمی نیتروژن سبب افزایش تقسیم سلولی در گیاه و افزایش فاصله میان گره در ساقه شده که در نهایت منجر به افزایش ارتفاع گیاه می‌گردد. شریفی و حق‌نیا (۱۳۸٦) اعلام کردند افزایش میزان بیوماس، طول گیاه، میانگین طول میانگره و افزایش رشد رویشی و میزان وزن خشک را در اثر کاربرد کود بیولوژیک نیتروکسین گزارش کردند. همچنین این باکتری‌ها تاثیر مثبتی بر رشد زایشی گیاه داشته که در نهایت منجر به افزایش تعداد گلچه‌های بارور و سبب افزایش طول سنبله می‌گردند. در این آزمایش تیمار مصرف ۵۰ درصد کود بیولوژیک حاوی باکتری‌های محرک رشد سبب افزایش ۲۱ درصدی طول سنبله نسبت به تیمار مصرف اوره گردید و همچنین تعداد دانه در سنبله در تیمار مصرف ۷۵ درصد کود بیولوژیک افزایش معنی‌داری نسبت به تیمار مصرف اوره داشت. محرک‌های رشد گیاه در این آزمایش سبب افزایش معنی‌دار سطح برگ و وزن خشک اندام‌های هوایی گیاه شدند. Toledo (۱۹۸۸) گزارش کرد تلقیح بذر با باکتری های محرک رشد بر روی بسیاری از پارامترهای رویشی و اندام‌های سبز گیاه موثر است، این تغییرات مستقیماً به تاثیر باکتری در جذب مواد معدنی توسط گیاه بستگی دارد. افزایش جذب یون‌هایی نظیر نیترات، آمونیوم، پتاسیم و آهن به واسطه حضور باکتری باعث افزایش وزن خشک اندام‌های هوایی و همچنین افزایش مواد معدنی در برگ و ساقه می‌گردد.

Mrkovacki (۲۰۰۲) گزارش کرد باکتری‌های متعلق به تیره ازتوباکتراسه علاوه بر تثبیت نیتروژن مولکولی اتمسفر از طریق افزایش تحرک و قابلیت جذب عناصر غذایی و به ویژه تولید فیتوهورمون‌های موجب بهبود شرایط تغذیه و رشد در گیاه می‌شوند. به علاوه این باکتری‌ها از طریق کنترل عوامل بیماری‌زا به طور غیرمستقیم نیز به حفظ و سلامت گیاه کمک نموده که تاثیر نهایی آن بهبود رشد، افزایش سطح برگ و وزن خشک اندام‌های هوایی گیاه می‌باشد.

نتیجه‌گیری نهایی

کود بیولوژیک نیتروکسین که حاوی باکتری‌های محرک رشدگیاه می باشد، می‌تواند جایگزین مناسبی برای کود شیمیایی اوره باشد و علاوه بر تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه غلظت کلروفیل a و b، طول سنبله، ارتفاع ساقه، سطح برگ و وزن خشک در مراحل مختلف رشد را نسبت مصرف کود اوره افزایش می‌دهد. نتایج نشان داد که در مراحل ابتدایی رشد تامین نیتروژن مورد نیاز گیاه از طریق کود اوره سبب رشد بیشتری می‌شود، اما بتدریج و افزایش تعداد باکتری‌های محرک رشد در ناحیه ریزوسفر تاثیر مصرف اوره به حداقل می‌رسد.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

امیدی، ح.، نقدی‌بادی، ح.ع.، لگزاد، ع.، ترابی، ح.، فتوکیان م.ح. (۱۳۸۸). تاثیر کود شیمیایی و زیستی نیتروکسین بر عملکرد کمی و کیفی زعفران. فصلنامه گیاهان دارویی. ۹۸-۱۰۹.

خواجه‌پور، م. (۱۳۸۳). اصول و مبانی زراعت. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد اصفهان. ص ٤٥-٤٠؛ ١٠٥-٨٨.

رمضانیان، ع. (١٣٨٤). معرفی باکتری‌های ریزوبیومی به عنوان عوامل محرک رشد گیاه. مقالات اولین همایش ملی حبوبات. مشهد مقدس. پژو هشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد. ٤١٢-٤٠٧.

شریفی، ز.، حق‌نیا، غ. (١٣٨٦). تاثیر کود بیولوژیک نیتروکسین بر عملکرد و اجزاء عملکرد گندم، رقم سبلان. دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران. گرگان. ص ١٢٣.

والدساوری، س.ک. (١٣٨٦). اثر باکتری های محرک رشد بر خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه گندم رقم میلان. رساله کارشناسی ارشد. دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

Fallik, E., Sarig, S., Okan, Y. (1994). Morphology and physiology of plant roots associated with azospirillum. In azospirillum/plant associations. Fertill. Soils. 32: 259-264.

Kader, M.A., Mahn, M.H., Haque, M.S. (2002) Effects of azotobacter noculant on the yield and nitrogen uptake by wheat. O. J. Biologic. Sci. 2: 259-261.

Mrkovacki, N., Milik, V. (2002). Use of azotobacter chroococum as potential useful in agriculcural application. Ann. Microbiol. 51: 145-158.

Toledo, M.V. (1988). Effect of incubation with azotobacter chroococum on nitrogenase activing of zea mays roots growth in agricultural soils in starile and non starile conditions. Biol. Fertile. Soils. 6: 170-173.

Sharma, A.K. (2003). Biofertilizers forsustainable agriculture agrobios, India. Fertile. Soils. 28: 139-144.

Sighn, K., Kapoor, K. (1998). Inoculation with phosphate solubilizing micro organisms and avesicular arbuscular mycorrhizal fungusimproves dry matter yield and nutrient uptake by wheat grown in a sandy soil. Biol. Fertile. Soils. 28: 139-144.

Zahir, A.Z., Arshad, M., Frankenberger, W.F. (2004). Plant growth promoting rhizobacteria: Applications and perspectives in agriculture. Advances in Agronomy. 81: 97-168.

Zaied, K.A., Konde, A.H., Abd-EL-Hady, A.H. (2003). Yield and Nitrogen assimilation of winter wheat inoculated with new recombinant inoculants of rhizobacteria. Pakistan J. Biologic. Sci. 6: 344-35.

Archive of SID

www.SID.ir

Physiological response of wheat cultivars to nitrogen source

Salmani Biary, E[1]., *Ajamnoruzi, H[2]., Taheri, Gh[1].
1. Department of Agricultural, Islamic Azad University, Neyshabour Branch, Neyshabour, Iran.
2. Department of Agricultural, Islamic Azad University, Gorgan Branch, Gorgan, Iran.

Abstaact

Application of biofertilizer, specially plant growth promoting rhizobacteria through integrating use by chemical fertilizer is most important strategy for integrated plant nutrition in sustainable management of agro ecosystems and their production increase by adequate input sustainable agriculture system. This experiment was down factorial in randomized complete block design with four replications in farming reasearch of Islamic Azad University of Gorgan. Treatments was different percent of Nitroxin and Urea consist of N_1: using of 100% Urea, N_2: 75% Urea and 25% nitroxin, N_3: 50% urea and 50% nitroxin, N_4: 25% Urea and 75% nitroxin and N_5: 100% of nitroxin and the second treatment was three cultivar of wheat consist of Kouhdasht, N-80-19 and N-81-18. Nitroxin biofertilizer increased height, seed numbers in spike, leaf area and dry weight in different cycle of wheat growth. It seems that nitroxin biofertilizer can consider as a replacement of chemical fertilizer in wheat plant growth.

Key words: Nitroxin, Nitrogen source, Plant growth promoting, Wheat, Urea

Archive of SID

* *Email:ajamnorozei@yahoo.com*

www.SID.ir