بررسی میزان جذب عناصر میکرو و ماکرو در اندام هوایی خیار تلقیح شده با باکتری های افزاینده رشد (PGPR)

فرانک مشبکی اصفهانی ، مجتبی یحیی آبادی
دانشجو ی کارشناسی ارشد ، دانشگاه علوم وتحقیقات فارس
کارشناسی ارشد ، مرکز علوم و تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان
Faranakmoshabaki@yahoo.com

چکیده :

باکتری های محرک رشد گیاه (PGPR) رایزو باکترهایی هستند که موجب افزایش رشد گیاه و عملکرد محصولات زراعی می شوند. این باکتریها قادرند از طریق مکانیسم های مختلف(مستقیم و غیز مستقیم) اثرات مثبتی را بر گیاه اعمال کنند.در مکانیسم مستقیم با تولید تنظیم کننده های رشد مثل اکسین ها ، جیبرلین ها و سیتوکنین ها و یا از طزیق فراهم نمودن عناصر غذایی مورد نیاز گیاه از جمله فسفر و یا نیتروژن عمل میکنند و مکانیسم غیرمستقیم به صورت کنترل بیولوژیک تعیین بازدارندگی از رشد باکتری ها ، قارچها و نماتد های پاتوژن است.تامین عناصر غذایی به صورت متناسب با تغذیه طبیعی گیاهان ، کمک به تنوع زیستی ، تشدید فعالیتهای حیات ، بهبود کیفیت و حفظ بهداشت محیط زیست و در مجموع حفظ و حمایت از سرمایه های ملی (خاک ، آب ، منابع انرزی غیر قابل تجدید) از اهداف تحقیق میباشد.مطالعه حاضر به منظور ارزیابی تاثیر کاربرد کودهای بیولوژیک تهیه شده از باکتری های افزاینده رشد (PGPR) و کودهای شیمیایی در تیمار های جداگانه بر میزان عناصر ماکرو ومیکرو در اندام هوایی خیار با استفاده از یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه انجام گرفت.نتایج حاصل نشان دهنده اینست که کاربرد کودهای بیولوژیک باعث افزایش وزن تر و خشک بوته ها ، میزان کلروفیل در برگ و میزان عناصردر اندام هوایی خیار شده است.

واژه های کلیدی : **باکتری ، خیار ، کود بیولوژیک ، PGPR**

مقدمه :

روشهای سنتی کشاورزی و استفاده از کودهای شیمیایی برای رسیدن به حداکثر ممکن تولید کارساز نبوده و بعلاوه متضمن دستیابی به کشاورزی پایدار و اقتصادی نخواهد بود از مباحث مهمی که در سالهای اخیر برای حل این معضل مطرح شده است استفاده از دانش نوپای بیوتکنولوژی است که در این راستا کابرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم توسعه یافته است(فلاح، بشارتی، خسروی1385).همچنین امروزه با توجه به آلودگی های زیست محیطی و بهداشتی که از مصرف کود های شیمیایی حاصل میگردد ، تولید و مصرف کودهای بیولوژیک به عنوان مهمترین رویکرد در زمینه بیوتکنولوژی خاک به شمار رفته و مورد توجه سرمایه گذاران بخش کشاورزی در سطح جهان قرار گرفته است.از طرفی بروز مشکلات اقتصادی و زیست محیطی ناشی از مصرف کودهای شیمیایی و نیز توجه به قابلیت های زیستی بسیار جالب و متنوع موجودات خاکزی و بویژه میکروارگانیسم ها موجب گردیده است که یکی از مهمترین

و کاربردی ترین زمینه های مورد تحقیق در مطالعات علمی روز ، تلاش برای تولید کودهای زیستی باشد.کودهای بیولوژیک به عنوان طبیعی ترین و مطلوب ترین راه حل برای زنده و فعال نگه داشتن سیستم حیاتی خاک مطرح شده است. عرضه مواد آلی به خاک به دلیل پاسخگویی به مبرم ترین نیاز آن ، بزرگترین مزیت این قبیل کودهاست.تولید و کاربرد کودهای بیولوژیک یکی از مولفه های اساسی در بیوتکنولوژی خاک و به تبع آن مدیریت تلفیقی تغذیه گیاه محسوب میشود(علیزاده1383).میکرواورگانیسم های خاک مخصوصا باکتریها با توان انجام فرایندهای مختلف بیولوژیک در تمام مراحل تغییر و تحول مربوط به چرخه عناصر غذایی در خاک دخالت دارند و به این ترتیب رشد گیاه را کاملا تحت تاثیر قرار میدهند.ترشحات ریشه ای برای میکرواورگانیسهای خاک جاذب بوده و آنهارا به طرف ریشه می کشاند و در محیط پیرامون ریشه که ریزوسفر نام دارد روابط متقابل مفیدی بین گیاه و بعضی از این میکرواورگانیسمها برقرار میگردد(اسدی رحمانی و فلاح1385). باکتریهای ریزوبیومی از موهبتهای الهی اند که به دلیل تواناییهای ذاتی با ارزشی که در بسیاری از آنها شناسایی شده کاندیدا شدن آنها در زمره باکتریهایPGPR مورد توجه قرار گرفته است. از فعالیتهای آنها میتوان به تشدید رشد گیاهان، تولید هورمون های محرک رشد بویزه اکسین ها ، تولید سیدروفورها در شرایط کمبود آهن قابل جذب در محیط ، افزایش قابلیت جذب فسفر اشاره کرد(صالح راستین، علیخانی1380).برخی از قارچهای موجود در خاک و منطقه ریشه ارتباط خیلی نزریکی با ریشه گیاه دارند که از نوع همزیستی است.در همزیستی میکوریزی ، سیستم جذب کننده عناصر غذایی به طور قابل ملاحظه ای تغییر میابد به طوری که جذب یون چندین برابر افزایش میابد.در حال حاضر معلوم شده که بسیاری از عناصر غذایی میتوانند توسط هیفهای قارچهای میکوریزی جذب و به ریشه گیاهان منتقل شوند، بهبود تغذیه نیتروژنی گیاه توسط قارچهای میکوریز اثبات شده است(اسمیت و همکاران1985).همچنین قارچهای میکوریز در جذب فسفر ، نیتروژن ، پتاسیم ، کلسیم ، کلر و روی سودمند دانسته اند(هارلی و اسمیت 1983). نتایج برخی تحقیقات نشان داده اند که سرعت جریان فسفر به درون گیاه میکوریزایی 3 الی 6 مرتبه بیشتر از گیاهان غیرمیکوریزی است ، علاوه بر فسفر نیتروژن نیز از عناصری است که تحقیقات نشان داده گیاهان میکوریزی جذب آن را بالا برده اند.مطالعات انجام شده بر اثر کاربرد باکتریهای افزاینده رشد بر ظهور و استقرار گیاهچه و عملکرد دانه دو رگ های دیررس ذرت نشان دادند که این باکتری ها تاثیر قابل ملاحظه ای در افزایش میزان و سرعت ظهور گیاهچه و عملکرد دانه دو رگهای ذرت دیر رس مورد مطالعه داشتند(رجب چوگان و همکاران1384).این باکتریها بر روی بذر ، قسمتهای رویشی و ریشه گیاهان وجود دارد و با تولید آنتی بیوتیکها و آنزیمها و همچنین با افزایش رشد گیاهان سبب کنترل قارچهای خاکزی میشوند(صابر حدیث خباز1385).درمطالعات انجام شده در مورد ایجاد مقاومت سیستمیک در خیار در مقابل لکه هایی که توسط نوعی باکتری سودوموناس ایجاد میشوند نتایج نشان دهنده کاهش معنی داری در تعداد و اندازه ضایعات است و پاتوژنها در برگهای تلقیح شده به طور معنی داری با درمان با PGPR ها کاهش پیدا کرد(Kloepper1995) . تلقیح این باکتری ها باعث افزایش خواص ریشه (طول ، جرم ، حجم) ، رشدساقه ، ارتفاع بوته ، شاخص سطح برگ ، محتوای کلروفیل و همچنین افزایش قال توجهی در میزان کلروفیل و عملکرد ازت دارد . (M.A.Baset2010) همچنین در مطالعات انجام شده بر روی بخش نیمه سخت برشی از ساقه کیوی با استفاده از باکتریهای PGPR نتایج نشان دادند که این باکتریها به خوبی میتوانند در مراقبتهای ارگانیک به کار برده شوند (Yaser Erturk2010) . در کل بررسی تحقیقات انجام شده نشان داد که باکتریهای PGPR باعث افزایش خواص ریشه (طول ، جرم ، حجم)وافزایش جذب عناصر مغذی توسط ریشه از خاک میگردند ودر کل کاربرد آنها اثرات مثبتی از نظر کمی و کیفی روی گیاهان مختلف اعمال می کند .

مواد و روشها :

این طرح به منظور بررسی اثر کودهای بیولوژیک بر میزان جذب عناصر در اندام هوایی خیار به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با 3 تکرار در 45 کرت آزمایشی در سطوح مختلف کودهای شیمیایی(100%،75%،50%،25%،0) و کود بیولوژیک در دو نوع باکتریهای PGPR و کود زیستی بارور2 ***(Pseudemonas Putida , Bacillus Lentus)*** در تیمارهای جداگانه، در مزرعه ای به مساحت 800 متر مربع در منطقه دشتی اصفهان در تاریخ 89/5/9 به اجرا در آمد.عملیات آماده سازی قطعه زمین با یک مرحله شخم بدون برگردان خاک و با زدن فارو (جوی های کم عمق و پشته)و ایجاد نهر های اصلی جهت ورود آب آبیاری برای هر تکرار و نهرهای فرعی جهت خروج آب اضافی هر تکرار به صورت جداگانه صورت گرفت. فاصله خطوط 100 سانتی متر و فاصله بوته ها50 سانتیمتر در نظر گرفته شد ودر هر حفره دو الی سه بذر قرار داده شد که پس از چهار برگه شدن بوته قویتر نگه داشته شد و بقیه از نقطه تماس با خاک قطع شد. آنالیز خاک مزرعه به منظور دستیابی به اطلاعات اصلی از ویژگیهای خاک و محاسبه مقدار توصیه کودی مورد نیاز انجام گرفت.توصیه کودی عبارت بود از سوپر فسفات تریبل 75 کیلوگرم در هکتار ، اوره 300 کیلوگرم در هکتار، سولفات پتاسیم100کیلو گرم در هکتار که طبق توصیه عمل شد. همچنین از سموم مخصوص شته و سم آباماکتین برای سم زدایی نیز استفاده شد.نمونه برداری ها به صورت تصادفی بعد از حذف اثرات حاشیه ای کرت با برداشت بوته از هر کرت صورت گرفت سپس اندام های هوایی جدا شدند ، بعد از انتقال به آزمایشگاه اندام های هوایی وزن شدند (وزن تر) و سپس 72ساعت در آون قرار داده شدند و دو مرتبه وزن شدند (وزن خشک) و آزمایشات لازم جهت تعیین میزان عناصر آهن ، روی ، نیتروژن ، فسفر انجام شد. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به اینکه تجزیه و تحلیل آماری در سطح معنی داری 5 درصد انجام گرفت و P-value برای مقایسه میانگین ها تیماری در جذب عناصر میکرو و ماکرو از 5 درصد کوچکتر است، بیانگر وجود اختلاف تیمارها در جذب عناصر است.حال برای روشن شدن اینکه کدام تیمارها در جذب این عناصر متفاوت عمل کرده اند ، پس آزمون از روش دانکن انجام شد که نتایج آن در جدول (1) آورده شده است . نماد P نمایانگر کود شیمیائی و B۱ باکتری های PGPR و B۲ کود زیستی بارور2 و مقدارهای مورد استفاده کودها به ترتیب 0و 25و50 و 75 و100 درصد هستند .

نتیجه‌گیری :

نتایج مطالعه به این صورت بود که در مورد zn تیمار P50B25 بیشترین اختلاف معنی دار را با شاهد و سایر تیمارها داشت به نحوی که کمترین جذب را نیز داشت و تیمارهای شاهد و P75B25 بیشترین جذب روی را داشتند ، همچنین تیمار P75B25 اختلاف معنی داری با شاهد نداشته است . در مورد Fe نتایج به این صورت بود که بیشترین جذب را در تیمار شاهد داشتیم و کمترین جذب را تیمار P100B50 داشته و بیشترین اختلاف معنی دار با شاهد را نیز همین تیمار داشت. در بررسی N نتایج چنین به دست آمد که P75B50 بیشترین اختلاف معنی دار با شاهد را داشته و همچنین بیشترین جذب N را داشت و تیمار P50B0 با شاهد اختلاف معنی داری نداشته است و کمترین جذب مربوط به P0B50 بوده است.و در مورد P بیشترین جذب مربوط مربوط به P75B50 و کمترین جذب مربوط به P100B0 بود و بیشترین اختلاف معنی دار با شاهد را نیز همین P100B0 داشته است.Stephan(2009) تحریک رشد گیاهان با باکتری های PGPR برای پیشرفت تولید محصولات علفی را مطالعه کرده که نتایج به دست آمده حاکی از آن است که باکتری های PGPR با تثبیت N2 میتوانند مکمل نیتروژن خاک باشند و این موجودات

خاکزی باعث پیشرفت مکانیزم های موثر رشد ریشه ومیزان پذیرش مواد مغذی موجود در خاک توسط ریشه می شوند. همچنین علیزاده (1385)اثرات میکوریزا در شرایط متفاوت رطوبت خاک بر جذب عناصر در ذرت را بررسی کرد،نتایج حاکی از آن بود که تیمار مصرف میکوریزا در جذب نیتروژن و فسفر موثر بوده اما در جذب پتاسیم بی تاثیر بوده است،همچنین بین تیمار مصرف میکوریزا و یا عدم مصرف آن در جذب عناصر نیتروژن و فسفر تفاوت بسیار معنی داری وجود دارد اما در جذب پتاسیم تفاوت دیده نمیشود.

جدول 1- مقایسه میانگین تیمارها در جذب عناصر مایکرو و ماکرو

نام تیمار	میانگین جذب عنصرروی (mg/kg)		میانگین جذب عنصرآهن (mg/kg)		میانگین جذب عنصر فسفر (per)		میانگین جذب عنصر نیتروژن (per)	
P0B0	32	ef	1523	a	0/300000	a	4/87	a
P0B25%	30	cd	1246	b	0/2612900	b	4/25	e
P0B50%	26	b	1010	c	0/2283900	c	4/18	f
P25%B0	26	b	607	d	0/2387100	d	4/35	g
P25%B25%	31	de	688	e	0/3161300	e	5/17	h
P25%B50%	26	b	622	f	0/2516100	f	4/64	i
P50%B0	27	b	629	g	0/2677400	g	4/87	a
P50%B25%	13	a	1208	h	0/2935500	h	5/28	b
P50%B50%	27	b	1233	i	0/2709700	i	5/90	j
P75%B0	31	de	612	j	0/2903200	j	5/28	b
P75%B25%	33	f	119	k	0/3129000	k	6/25	c
P75%B50%	26	b	558	l	0/3741900	l	6/70	k
P100%B0	26	b	508	m	0/341813	m	5/86	l
P100%B25%	29	c	838	n	0/2709700	i	6/25	c
P100%B50%	27	b	503	o	0/396800	n	6/14	o

حروف مشترک در هر ستون بیانگر عدم وجود تفاوت معنی دار در سطح 5 درصد میباشد.

منابع

ثانی ،ب.، ه.لیاقتی، م.شریفی، ز.حسینی نژاد، .1386.مقایسه اثر باکتریهای حل کننده فسفات و قارچ میکوریز بر روی تولید بهینه ذرت دانه ای رقم (SC704)، مجموعه مقالات دومین همایش ملی کشاورزی بوم شناختی ایران

ا کبری،پ.، ا.قلاوند، س.ع.م.ثانوی، .1388.اثرات سیستمهای مختلف تغذیه و باکتری های افزاینده رشد بر فنولوژی،عملکرد آفتابگردان،مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی،شماره سوم..134-119

امیری،م.، پ.رضوانی مقدم، ر.قربانی، ف.فلاحپور، .1388.اثرات کودهای بیولوژیک بر رشد گیاهچه ارقام مختلف گندم،اولین همایش ملی کشاورزی و توسعه پایدار

خاوازی ،ک.، م.ج.ملکوتی، .1380.ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور ، کرج ، نشر آموزش کشاورزی

فلاح، ع، ح . بشارتی ،ه . خسروی . 1385 .میکروبیولوژی خاک ، ح . بشارتی ، تهران ، انتشارات آییژ

Kloepper,liu.l., S.Tuzan, .1995.Induction of systemic resistance in cucumber against bacterial angular leaf spot by plant growth promoting rhizobacteria,Biolojical control institute

Nelson,l.M., .2004.plant growth promoting rhizobacteria:Prospects for new inoculation,plant management network

Ertork,Y., S.Ercisli, A.Haznedar, .2010.Effects of plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on rooting and root growth of kiwifruit stem cuttings,Seilo chile

Baset Mia.MA., Z.H.Shamsoddin, Z.Wahab .2010.Effect of plant growth promoting rhizobacteria inoculation on growth and nitrojen incorporation of tissue-cultured musa plantlets under nitrojen-free hydroponics condition,Austalian jornal of crop science,85-90

Harely, J. L. and Smith, S. E(1983). Mycorrhhzal symbiosis. Academic press, London.

Smith, S. E., St john, B. J., Smhth, F . A. and J. D. Nicholas(1985). New Phytol., 99:211-227