دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک)

تاثیر باکتری های محرک رشد(PGPR) بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف جو در زراعت دیم

حمید نظرلی[1]، رئوف سید شریفی[2]، علیرضا نعمتی[3]، اکبر وفایی[3]
1-دانشجوی کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
2- استادیار، ، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
3- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
hamidnazarli@yahoo.com

چکیده
به منظور بررسی تاثیر باکتری‌های محرک رشد بر روی عملکرد و اجزای عملکرد ارقام جو در زراعت دیم آزمایشی در سال زراعی 1388 در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا گردید. فاکتورهای مورد بررسی شامل سه رقم جو (سهند، هرتا، ینسیوی) و باکتری محرک رشد در چهار سطح (ازتوباکتر، آزوسپریلوم، مخلوط ازتوباکتر و آزوسپریلوم و عدم تلقیح) بودند. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که اثر متقابل رقم و باکتری در همه صفات مورد مطالعه معنی‌دار می‌باشد. تلقیح بذور رقم ینسیوی با ازتوباکتر بیشترین عملکرد را دارد.

کلمات کلیدی: آزوسپریلوم، ازتوباکتر، ، تلقیح، جو، دیم

مقدمه
جو با نام علمی *Hordeum vulgare L.* از جمله مهمترین محصولات زراعی به شمار می رود و از دیر باز در تامین معاش و ادامه حیات انسان نقش مهمی را بر عهده داشته است. عملکرد بالا، سهولت نگهداری و حمل و نقل، دامنه وسیع کشت وکار، کم نیاز بودن در مقایسه با سایر گیاهان زراعی، دارا بودن ارقام مختلف با انعطاف پذیری های فنوتیپی و ژنوتیپی موجب شده است که تقریباً در بیشتر مناطق کشت گردد (راشد محصل و همکاران،1374). سطح زیر کشت جو در کشور معادل 1/5 میلیون هکتار (آبی و دیم) می باشد که از این میزان بیش از 60% آن به صورت دیم است، و قسمت عمده اراضی دیم در مناطق سرد و سرد معتدل قرار دارد. متوسط عملکرد جو در ایران 700 الی 900 کیلو گرم در هکتار گزارش شده است (وزارت کشاورزی، 2005). استفاده از کودهای بیولوژیک، بخصوص در کشت های فشرده و خاک های فقیر از لحاظ عناصر غذایی، ضرورتی اجتناب ناپذیر برای حفظ ارزش کیفی خاک می باشد. در حالیکه مصرف غیر اصولی و بلند مدت کودهای شیمیایی نتیجه ای جز تخریب تدریجی کیفیت خاک، کاهش ارزش کیفی محصول، بهم زدن تعادل طبیعی اکوسیستم و گسترش آلودگی های زیست محیطی، در پی نخواهد داشت (صالح راستین، 1384). بررسی های صورت گرفته، نشان می دهد که تلقیح بذور ذرت با باکتری، ارتفاع گیاه، وزن هزار دانه، تعداد دانه در بلال، تعداد دانه در ردیف را به صورت معنی داری افزایش می دهد (نظارت و غلامی، 2009). کاکماک و همکاران (1999) نشان دادند که تلقیح بذرهای جو با باکتری های تحریک کننده رشد گیاه (plant growth promoting rhizobacteria) باعث افزایش غلظت نیتروژن معدنی در خاک و افزایش محتوای فسفر و نیتروژن در دانه های جو می شود نتایج بدست آمده از این آزمایش نشان داد که وزن اندامهای هوایی در اثر تلقیح توسط این باکتری های 28/8 و 45/2 درصد بسته به نوع باکتری افزایش می یابد. سلیمان و همکاران (1995) گزارش کردند که تلقیح گندم با ازتوباکتر در شرایط گلخانه ای قادر است تا 50% نیتروژن مورد نیاز گیاه را تامین نماید.

سیدشریفی و همکاران (1385) در آزمایشی که بر روی ارقام جو در زراعت دیم انجام دادند، به این نتیجه رسیدند که رقم ینسیوی، ارتفاع بوته، عملکرد دانه، تعداد دانه در سنبله، وزن هزار دانه، تعداد سنبله در متر مربع بیشتری را نسبت به سایر ارقام دارد. تحقیقات انجام شده توسط سایر محققین نیز نشان داده که ژنوتیپ های مختلف از نظر خصوصیاتی مانند سنبله در واحد سطح، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه با هم متفاوتند (فاریس و دپائو، 1981).

مواد و روش‌ها

آزمایش در پاییز سال زراعی 1388 در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی بر روی گیاه جو به صورت دیم اجرا گردید. این بررسی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در 3 تکرار صورت گرفت. . فاکتورهای مورد بررسی شامل سه رقم جو (سهند، هرتا، ینسیوی) و باکتری محرک رشد در چهار سطح (تلقیح بذور با ازتوباکتر، تلقیح بذور با آزوسپریلوم، تلقیح بذور با مخلوط ازتوباکتر و آزوسپریلوم و عدم تلقیح) بودند. آماده سازی ردیف‌های کاشت توسط فاروئر صورت گرفت. کرت های مورد نظر شامل 6 ردیف کاشت به طول 4 متر و فاصله بین ردیف 20 سانتی‌متر بود. کاشت بذر در عمق 4-3 سانتی‌متری و به صورت دستی انجام شد. برای پرایمینگ بذرها میزان هفت گرم مایه تلقیح که هرگرم آن دارای 10^7 عدد باکتری زنده و فعال می باشد، استفاده گردید. همچنین از محلول صمغ عربی برای چسبندگی بهتر مایه تلقیح به بذرها استفاده شد. کلیه داده ها با استفاه از نرم افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند و میانگین ها با آزمون LSD در سطح 5 درصد مقایسه شدند.

نتایج و بحث

تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان می‌دهد که ارقام مورد استفاده از نظر عملکرد دانه و وزن هزار دانه اختلاف معنی‌داری با یکدیگر دارند (در سطح 1%). و در مورد سایر صفات اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. همچنین سطوح باکتری و اثر متقابل باکتری و رقم در تمامی صفات مورد بررسی اختلاف معنی‌داری را نشان می‌دهد (جدول 1). زهیر و همکاران (1998) افزایش 8/19 درصدی عملکرد دانه بر اثر تلقیح با باکتریهای ازتوباکتر و آزوسپریلوم را گزارش نمودند. . بیشترین عملکرد دانه (2258/7kg/ha) مربوط به اثر متقابل رقم ینسیوی و ازتوباکتر و کمترین عملکرد دانه (918/2kg/ha) مربوط به اثر متقابل رقم سهند و عدم تلقیح بود. بیشترین وزن هزار دانه (35/11gr) مربوط به اثر متقابل رقم ینسیوی و ازتوباکتر و کمترین وزن هزار (26/08 gr) مربوط به اثر متقابل رقم سهند و عدم تلقیح بود (جدول 2). روستی و همکاران (2006) معتقدند افزایش عملکرد به واسطه باکتریهای محرک رشد، ناشی از افزایش در گسترش ریشه و حفاظت بیشتر از آن در طول دوره رشد در رقابت با پاتوژن‌های ریشه به منظور جذب مواد غذایی است. عملکرد دانه و وزن هزار دانه در هر سه رقم در اثر تلقیح بذر با باکتری‌های مورد بررسی نسبت به شاهد (عدم تلقیح) افزایش نشان داد. شوکت و همکاران (2006) در بررسی روی گیاه آفتابگردان گزارش نمودند که پرایمینگ بذر با باکتری های محرک رشد، ارتفاع گیاه، وزن دانه و عملکرد دانه را در مقایسه با شاهد افزایش می‌دهد. بیشترین تعداد دانه در سنبله (20/95) نیز در اثر تلقیح ازتوباکتر و رقم ینسیوی و کمترین تعداد دانه در سنبله (15/54) در اثر متقابل عدم تلقیح و رقم سهند بدست آمد. به نظر می‌رسد با توجه به نقش باکتری های محرک رشد در توانایی حل فسفات های معدنی و آلی نامحلول و تسهیل کردن جذب فسفر و همچنین نقشی که فسفر در تحریک رشد زایشی و تشکیل دانه در گیاه ایفا می‌کند، در افزایش تعداد دانه در سنبله موثر بوده است. طول بوته نیز تحت تاثیر اثر متقابل رقم و باکتری افزایش یافت. اکبری و همکاران (1388) نشان دادند که ساقه آفتابگردان در اثر تیمار کود زیستی

باکتریایی دارای ارتفاع بیشتری نسبت به تیمار شاهد (عدم تلقیح) می‌باشد. افزایش ارتفاع تحت تاثیر باکتری‌های افزاینده رشد با توجه به اثر افزاینده آنها بر روی رشد رویشی قابل توجیه است.

جدول 1- نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه ارقام جو و باکتری‌های محرک رشد

		میانگین مربعات					
منابع تغییرات	*df*	تعداد سنبله در واحد سطح	طول سنبله	تعداد دانه در سنبله	طول بوته	وزن هزار دانه	عملکرد دانه
تکرار	2	2015/02*	0/01^{ns}	2/82^{ns}	126/5**	80/6**	4562/4**
رقم	2	1059/5^{ns}	0/2^{ns}	3/63^{ns}	7/2^{ns}	32/8**	1583/9**
باکتری	3	10740/2**	10/1**	22/8**	122/8**	51/075**	16384/03**
اثر متقابل	6	3296/4**	2/8**	7/84**	39/3**	23**	5210/6**
اشتباه آزمایشی	22	374/1	0/225	1/420	5/01	3/2	220/6
ضریب تغییرات		7/4	8/1	6/5	3/2	5/8	10/04

ns و * و **: به ترتیب بدون اختلاف معنی دار، معنی دار در سطح 5% وکاملا معنی دار در سطح 1%

جدول 2- مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل ارقام مختلف و سطوح باکتری با استفاده از آزمون *LSD* در سطح 5 ٪

رقم	باکتری	تعداد سنبله در واحد سطح (m^2)	طول سنبله (cm)	تعداد دانه در سنبله	طول بوته (cm)	وزن هزار دانه (gr)	عملکرد دانه (kg/ha)
سهند	ازتوباکتر	328^{a}	7/33^{a}	20/46^{ab}	73/68^{ab}	32/73^{abc}	2198/3^{a}
سهند	آزوسپریلوم	268/67^{cd}	5/97^{bed}	18/58^{bc}	70/64^{bcd}	29/62^{def}	1478/5^{bc}
سهند	مخلوط (ازتو-آزو)	258^{cde}	5/34de	18/65^{bc}	67/29de	28/52^{efg}	1381^{bc}
سهند	شاهد	226^{ef}	4/72^{e}	15/54^{f}	62/72^{f}	26/08^{g}	918/2^{d}
هرتا	ازتوباکتر	285/33^{bc}	6/76^{ab}	18/29^{cd}	71/62^{abc}	31/19^{bcde}	1628/1^{b}
هرتا	آزوسپریلوم	258/67^{cde}	6/08^{bcd}	17/45^{cdef}	70/45^{bcd}	31/77^{cde}	1451/2^{bc}
هرتا	مخلوط (ازتو-آزو)	247/33^{def}	5/33de	17/79^{cde}	69/29^{cd}	30/3^{cdef}	133/08^{c}
هرتا	شاهد	216/67^{f}	4/64^{e}	16/45^{def}	67/25de	28/32^{efg}	101/51^{d}
ینسیوی	ازتوباکتر	307^{ab}	7/45^{a}	20/95^{a}	74/94^{a}	35/11^{a}	2258/7^{a}
ینسیوی	آزوسپریلوم	247/33^{def}	6/28^{bc}	18/86^{bc}	71/22^{abc}	32/92^{abc}	1522/1^{bc}
ینسیوی	مخلوط (ازتو-آزو)	243/33^{def}	5/6^{cd}	18/29^{bc}	70/3^{bcd}	34/238^{ab}	1522/1^{bc}
ینسیوی	شاهد	230^{ef}	4/7^{e}	16/08^{ef}	63/92^{ef}	27/737^{fg}	1034/8^{d}

میانگین‌های دارای حروف یکسان در هر ستون برای هر عامل اختلاف معنی‌داری ندارند.

نتیجه‌گیری

با تفسیر نتایج حاصل از این پژوهش مشخص می شود که سویه هایی از باکتری های محرک رشد گیاه که مورد استفاده قرار گرفته بودند، بطور قابل توجهی عملکرد جو دیم را افزایش داده و تلقیح بذر به ترتیب با ازتوباکتر، آزوسپریلوم و مخلوطی از این دو باکتری در افزایش عملکرد دانه و دیگر ویژگی های مرتبط موثرتر بودند. همچنین رقم های مورد بررسی در پاسخ به تلقیح بذر با باکتری های محرک رشد مورد نظر، واکنش متفاوتی بروز دادند، به گونه ای که کاربرد این باکتری ها در افزایش عملکرد دانه رقم ینسیوی و سهند موثرتر بودند. با توجه به نتایج حاصل از این پژوهش کاربرد سویه‌های مناسب و موثر باکتری‌های محرک رشد گیاه می‌تواند در افزایش عملکرد ارقام جو دیم مورد بررسی تحت شرایط اجرای این آزمایش بسیار موثر باشد.

منابع

اکبری، پ.، ا. قلاوند، وس.ع.م. مدرس ثانوی 1388. اثرات سیستمهای مختلف تغذیه و باکتری های فزاینده رشد برفنولوژی، عملکرد و اجزای عملکرد آفتابگردان. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد دوم، شماره سوم، پاییز 88. 134-119.

راشد محصل م ح، حسینی م، عبدی م و ملافیلابی ع،1374. زراعت غلات (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

سید شریفی ر، راعی ی و توبه ا، 1386. بررسی میزان انتقال ماده خشک و سهم مشارکت ذخایر اندام ها در عملکرد دانه ارقام جو متأثر از تراکم های مختلف بوته در شرایط دیم. طرح پژوهشی دانشگاه محقق اردبیلی. صفحه 42-38.

صالح راستین ن، 1384. مدیریت پایدار از دیدگاه بیولوژیک خاک، ضرورت تولید صنعتی کودهای بیولوژیک در کشور. نشر آموزش کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت کشاورزی، تهران، ایران.

Anonymous, 2005. Features of Barley cultivation in Iran. Publications of Ministry of Jihad-e-Agriculture, Tehran, Iran (in Farsi).

Cakmak R, Kantar F and Algur F, 1999. Sugar beet and barley yield in relation to Bacillus polymyxa and Bacillus megaterium var. phosphaticum inoculation. J.Plant Nutr. Soil Sic. 162: 437-442

Faris DG and depauw RM,1981.Effect of seeding rate on growth and yield of three spring wheat cultivars. Field crops Research 3: 289-301

Nezarat S, and Gholami A,2009. Screening plant growth promoting Rhizobacteria for improving seed Germination, seedling Growth and yield of Maize. Paki. J. Bio sci 12(1): 26-32

Roesti D, Gaur R, Johri BN, Imfeld G, Sharma S, Kawaljeet K and Aragno M,2006. Plant growth stage, fertilizer management and bioinoculation of Arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria affect the rhizobacterial community structure in rain-fed wheat fields. Soil.Biol. Biochem.,vol.38,pp. 1111–1120

Shaukat K, Afrasayad S, and Hasman S, 2006. growth responses of Helianthus annus to plant growth promoting rhizobacteria used as a biofertilizer. J. Agric. Res.,1: 573-581.

Soliman S, Seeda MA,Aly SSM and Gadalla AM, 1995. Nitrogen fixation by wheat plant as affected by nitrogen fertilizer levels and nonsymbiotic bacteria. Egypt.J.S. Sci. 35: 401-413

Zahir AZ, Arshad M and Khalid A, 1998. Improving maize yield by inoculation with plant growth promoting rhizobacteria. Pakistan Journal of Soil Science.15: 7-11