مطالعه کارایی سویه های مختلف باکتری محرک رشد *Azospirillum* در طی مراحل رشد گیاه ذرت

آتنا بیاری و احمد غلامی

(به ترتیب کارشناس ارشد زراعت و عضو هیات علمی دانشگاه صنعتی شاهرود)

مقدمه:

از مولفه های اساسی افزایش عملکرد محصولات در کشاورزی، مصرف بیشتر انواع نهاده ها، بویژه کودهای شیمیایی است. در دهه های اخیر با افزایش مصرف کودهای شیمیایی مشکلات جدی زیست محیطی، اکولوژیکی و اقتصادی بر جامعه تحمیل شده است. دراین راستا، تلاشهای گسترده ای به منظور یافتن راهکارهای مناسب برای بهبود کیفیت خاک، محصولات کشاورزی و حذف آلاینده ها آغاز شده است. از راههای اساسی فائق آمدن به این مشکلات ، استفاده از کودهای زیستی(**Biofertilizer**) است. امروزه استفاده از انواع کودهای زیستی برای حفظ توازن بیولوژیک حاصلخیزی خاک، به منظور به حداکثر رساندن روابط بیولوژیک مطلوب سیستم و به حداقل رساندن استفاده از مواد و عملیاتی که این روابط را بر هم می زنند، به ویژه مصرف کودهای شیمیایی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در دو دهه گذشته طیف وسیعی از باکتریهای خاک در ریزوسفر شناخته شده که قادرند رشد بسیاری از گیاهان مهم زراعی را بهبود بخشند. گروهی از این باکتریها، باکتریهای ریزوسفری محرک رشد گیاه(**PGPR**) **Plant Growth Promotion Rhizobacteria** نامیده می شوند. این باکتری ها قادرند از طریق مکانیسمهایی نظیر افزایش دسترسی به عناصر معدنی خاک از طریق تثبیت زیستی نیتروژن، حلالیت فسفر و آهن، کنترل عوامل بیماریزا و تولید هورمونهای گیاهی عملکرد گیاهان زراعی را تحت تاثیر قرار دهند(۴). در این بین، باکتری آزوسپیریلوم به دلیل توانایی در برقراری ارتباط با گیاهان مهم زراعی نظیر ذرت، سورگم و گندم توجه زیادی را به خود جلب کرده است وتحقیقات بسیاری در مورد تاثیر این باکتری بر رشد گیاهان شده است. ازطرفی، کاربرد باکتریهای محرک رشد به عنوان کودهای زیستی دارای اثرات ثابتی نبوده و عواملی نظیر سن و نوع گیاه، خصوصیات خاک، جمعیت باکتریها در خاک و نوع سویه باکتری در میزان تاثیر آنها بر رشد و عملکرد گیاهان موثر می باشد(نقل ازمنبع۳). بنابراین ضروری است بمنظور افزایش کارایی و تاثیر این باکتریها، واکنش آنها در زمانهای مختلف پس از تلقیح و نحوه ارتباط آنها با گیاهان و سایر عوامل مورد ارزیابی و بررسی قرار گیرد تا جایگزین مناسبی برای کودهای شیمیایی گردد و بتوان در جهت بهبود عملکرد گیاهان استفاده کرد. این تحقیق به منظور بررسی اثر تلقیح سویه هایی از باکتری آزوسپیریلوم بر عملکرد گیاه ذرت در طی فصل زراعی و درجه تأثیر هر یک از سویه ها، در شرایط مزرعه ای انجام شده است.

مواد و روشها:

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر تلقیح آزوسپیریلوم بر رشد ونمو ذرت در مراحل مختلف، در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه صنعتی شاهرود در سال ۱۳۸۵ اجراگردید. طرح مورد استفاده در این آزمایش اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب بلوک کامل تصادفی بود که در سه تکرار اجرا شد. در این مقاله بخشی از نتایج مورد مطالعه گزارش شده است. عامل مورد بررسی در این گزارش متشکل از سویه های مختلف آزوسپیریلوم با ۴ سطح Z_0: بدون تلقیح، Z_1: ***A. sp.Strain21***، Z_2: ***A. lipoferum*** **DSM 1691**، Z_3: ***A. brasilense*** **DSM1690** بود. بدین منظور سویه های باکتری آزوسپیریلوم از موسسه تحقیقات خاک و آب تهران تهیه گردید. بذر ذرت مورد استفاده هیبرید سینگل کراس ۶۴۷ با قوه نامیه ۹۵٪ بود. به منظور جلوگیری از کاهش جمعیت باکتری ها حداقل فاصله زمانی بین زمان تلقیح بذور تاکاشت (کمتر از ۲۴ ساعت) در نظر گرفته شد. هر کرت آزمایشی متشکل از۴ردیف به فواصل ۰/۷ متر از یکدیگر بود. سرعت رشد نسبی دانه **Relative Growth Rate (RGR)** که بیان کننده وزن خشک اضافه شده نسبت به وزن اولیه دریک فاصله زمانی معین است، نیز ارزیابی گردید. تجزیه واریانس اعداد خام با استفاده از نرم افزار**SAS** انجام شد.

نتایج و بحث:

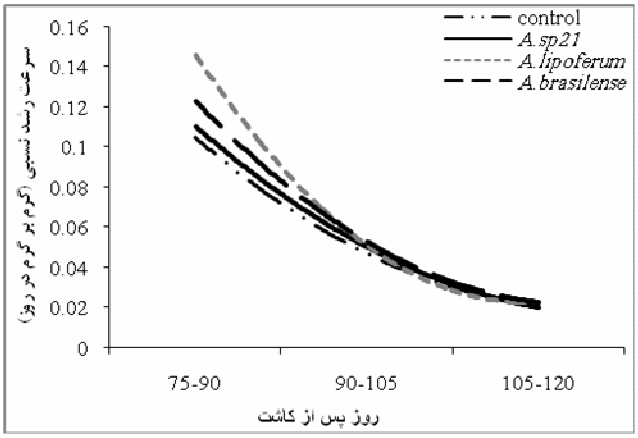
نتایج حاصل از تأثیر آزوسپیریلوم بر وزن خشک دانه ذرت در طی مراحل مختلف رشد در جدول۱ نشان داده شده است. در این بررسی تاثیر تلقیح با سویه های مختلف آزوسپیریلوم در مراحل ۷۵ و ۹۰ روز پس از کاشت بر وزن خشک دانه ذرت معنی دار نبود. در این مراحل رشدی، بیشترین میزان تاثیر را تلقیح با سویه ***A*.Strain21** با میزان به ترتیب ۵۰ و ۲۰درصد افزایش در مقایسه با شاهد داشت. تأثیر سویه های مختلف آزوسپیریلوم بر وزن خشک دانه پس از گذشت ۱۰۵روز از کاشت معنی دار بود، به نحوی که بیشترین میزان وزن خشک برای***A*.Strain21** به میزان ۱۴۳/۱ گرم(با درجه تاثیر ۲۹درصد افزایش در مقایسه با شاهد) و کمترین مقدار از تیمار شاهد(۱۱۰/۲ گرم) بدست آمد. یاسری و پتواردهن(۲۰۰۷) نیز افزایش معنی دار وزن خشک کل بوته کلزا را در مراحل مختلف رشد(از مرحله روزت تا مرحله رسیدگی) در تیمارهای تلقیح یافته با سویه های باکتریهای ***Azospirillum*** و ***Azotobacter*** در مقایسه با عدم تلقیح گزارش کردند. نتایج حاصل از مقادیر وزن خشک دانه بدست آمده در زمان رسیدگی (۱۲۰ روز پس از کاشت) نشان داد که تأثیر تلقیح با آزوسپیریلوم معنی دار بود. بدین ترتیب که کمترین میزان وزن خشک دانه از شاهد و بیشترین میزان از ***A*.Strain21** با میزان تاثیر ۲۳درصد نسبت به شاهد بدست آمد. بیاری و همکاران(۲۰۰۸) در تحقیق دیگری تاثیر تلقیح با **PGPR** بر افزایش وزن دانه از طریق افزایش میزان جذب عناصر غذایی دانه را گزارش کردند. همچنین در گزارش دیگری مشخص شد که مقدار نیتروژن دانه و عملکرد دانه و وزن هزار دانه ذرت بواسطه تلقیح با ***A.lipoferum*** افزایش یافت(۶).

جدول۱. تاثیر سطوح باکتری آزوسپیریلوم بر مقادیر وزن خشک دانه در مراحل مختلف رشد ذرت

تیمار	۷۵ روز پس از کاشت		۹۰ روز پس از کاشت		۱۰۵ روز پس از کاشت		۱۲۰ روز پس از کاشت	
	وزن دانه (گرم در بوته)	درجه تأثیر ٪	وزن دانه (گرم دربوته)	درجه تأثیر ٪	وزن دانه (گرم در بوته)	درجه تأثیر ٪	وزن دانه (گرم در بوته)	درجه تأثیر ٪
عدم تلقیح	۱۳/۱۷	۱۰۰	۵۶/۱۲	۱۰۰	۱۱۰/۲**b**×	۱۰۰	۱۵۷/۲**b**	۱۰۰
A.Strain21	۲۰/۰۲	۱۵۰	۶۷/۷۸	۱۲۰	۱۴۳/۱**a**	۱۲۹	۱۹۴/۵**a**	۱۲۳
A. lipoferum	۱۲/۶۴	۹۵	۶۰/۰۸	۱۰۷	۱۲۹/۲**a**	۱۱۷	۱۸۰/۷**ab**	۱۱۴
A.brasilense	۱۵/۷۴	۱۱۹	۶۱/۶۲	۱۰۹	۱۲۸/۶**ab**	۱۱۶	۱۸۱/۵**a**	۱۱۵

× حروف یکسان در هر ستون نشان دهنده عدم تفا وت معنی دار در سطح ۵٪ با آزمون **LSD** می باشد

سرعت رشد نسبی دانه(**RGR**) در این مطالعه در کلیه تیمارها با افزایش سن گیاه کاهش یافت(شکل۱). به نظر می رسد میزان **RGR** در ابتدای فصل رشد به علت نفوذ نور به داخل کانوپی و سایه اندازی کمتر برگ ها بر روی هم و در نتیجه تنفس کمتر بالاتر می باشد. با گذشت زمان و افزایش اندام های رویشی و سایه اندازی برگ ها بر روی یکدیگر مقدار آن کاهش می یابد. در تیمارهای مورد بررسی، در ۹۰-۷۵ روز پس از کشت حداکثر میزان **RGR** بدست آمد، بنحوی که بیشترین مقدار از تلقیح با سویه ***A.lipoferum*** (۰/۱۴گرم بر گرم در روز) و کمترین میزان از شاهد حاصل شد



شکل۱. تاثیر آزوسپیریلوم بر سرعت رشد نسبی دانه ذرت در مراحل مختلف رشد

فهرست منابع

1.Biari, A., Gholami,A., Asadi Rahmani, A. 2008. Growth Promotion and Enhanced Nutrient Uptake of Maize (*Zea mays*) by application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria in a Semi–arid Region of Iran. *J. Biol. Sci*. 8(6):1015-1020.

2.Coelho,D.T. and Dale,R.F.1980. An energy-crop growth variable and temperature function for prediction corn growth and development: planting to silking. *Agron.J*. 72:503-510.

3. Roesti, D., Gaur, R., Johri, B.N., Imfeld, G., Sharma, S., Kawaljeet, K. and Aragno, M .2006. Plant growth stage, fertiliser management and bio-inoculation of arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth promoting rhizobacteria affect the rhizobacterial community structure in rain-fed wheat fields. *Soil.Biol. Biochem*. 38: 1111–1120.

4.Sturz, A. V. and Christie, B. R. 2003. Beneficial microbial alleloplathies in the root zone : the management of soil quality and plant disease with rhizobacteria. Soil and Tillage Research, 72:107-123.

5.Yasari,E.,Patwardhan,A.M.2007. Effects of Aztobacter and azospirillium inoculations and chemical fertilizers on growth and productivity of Canola.Asi.J.Plant.Sci.6(1):77-82**.**