



تأثیر ایزوله‌های باکتری *Azospirillum* بر تندش و رشد جوانه گندم در شرایط درون شیشه‌ای

زهرا حیدریان^{1*}، ناصر علی اصغرزاد²، محمدرضا ساریخانی³

1، 2 و 3 به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، استاد و استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
(Z_heidaryan88@yahoo.com)

چکیده

در این پژوهش تأثیر چهار ایزوله باکتری *Azospirillum* بر سرعت و درصد جوانه‌زنی بذر گندم رقم سرداری و همچنین رشد ساقه‌چه و ریشه‌چه آن در شرایط درون شیشه‌ای و در پتری‌های حاوی آب و آگار (1/5 درصد w/v)) بررسی شد. نتایج آماری نشان داد که این ایزوله‌ها تأثیر معنی‌داری روی سرعت و درصد جوانه‌زنی نداشته اما از نظر طول ریشه‌چه و ساقه‌چه با تیمار شاهد و با یکدیگر تفاوت معنی‌داری دارند. بیشترین مقدار رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه مربوط به ایزوله AC46-I، و کمترین مقدار مربوط به ایزوله AC45-II بود. اندازه‌گیری میزان تولید اکسین توسط ایزوله‌های فوق نیز نشان داد که بیشترین و کمترین مقدار این هورمون به ترتیب مربوط به ایزوله‌های فوق‌الذکر می‌باشد.

کلمات کلیدی: *Azospirillum*، تندش، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه، گندم.

مقدمه

باکتری *Azospirillum* باکتری تثبیت کننده نیتروژن به صورت همیار با ریشه غلات، به خصوص گندم است، با اینکه رابطه همیاری بین این باکتری و غلات با پیدایش هیچ ساختاری همراه نیست ولی حضور این باکتری در ریزوسفر غلات تأثیر زیادی در بهبود عملکرد گیاه دارد (Boddey et al., 1986). این باکتری در ریزوسفر غلات با توانایی تثبیت ازت، تولید هورمون‌های محرک رشد و برخی از ویتامین‌ها (Barbieri and Galli, 1993)، گسترش سطح ریشه، کمک به جذب آب و عناصر غذایی (Bashan et al., 1989)، رشد کمی و کیفی غلات را بهبود می‌بخشد. باکتری *Azospirillum* با ترشح هورمون‌های محرک رشد از جمله اکسین باعث افزایش طول ریشه و تعداد ریشه‌های فرعی، افزایش تراکم تار کشنده، ازدیاد تقسیم سلولی در مریستم ریشه و افزایش تراوشات ریشه می‌شود (Barbieri and Galli, 1993; Bashan and Holguin, 1997). اثرات چشمگیر برخی از گونه‌های باکتری *Azospirillum* و تحریک کنندگی آنها بر رشد گیاه در مرحله جوانه زنی گزارش شده است (Creus et al., 1996). هدف از این پژوهش بررسی چگونگی تأثیر چهار ایزوله بومی باکتری *Azospirillum* بر جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم رقم سرداری در شرایط درون شیشه‌ای است.

مواد و روشها

چهار ایزوله باکتری *Azospirillum* شامل ایزوله AC45-II منسوب به گونه *A. lipoferum* AC46-I منسوب به گونه *A. brasilense* و ایزوله‌های AC49-VII و AC51-VI منسوب به گونه *A. irakense*، در محیط کشت¹ Nfb در شیکر انکوباتور با دمای 28 درجه سانتیگراد و با سرعت 121 دور در دقیقه به صورت کشت شبانه (24 ساعت) کشت داده شدند. بذرهای گندم رقم سرداری بعد از ضدعفونی سطحی (5 ثانیه در الکل 96 درصد و 3 دقیقه در هیپو کلریت سدیم 0/5 درصد) در سوسپانسیون‌های باکتریایی چهار ایزوله به مدت 3 ساعت خیسانده شدند. بذرهای شاهد نیز در محیط کشت بدون باکتری خیسانده شدند (Creus et al., 1996). بذرهای گندم در پتری‌های حاوی آب و آگار 1/5

¹. Nitrogen free broth



درصد (w/v) به تعداد 25 بذر برای هر پتری و در دمای آزمایشگاه قرار داده شدند. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با دو تکرار (هر تکرار شامل 25 بذر در یک پتری) انجام شد. در زمان‌های 0، 24، 48 و 72 ساعت تعداد بذور جوانه زده شمارش شده و سرعت جوانه‌زنی و درصد جوانه زنی بذره‌های گندم بعد از 72 ساعت و همچنین طول ساقه-چه و ریشه چه (میانگین 25 بذر در هر پتری) بعد از 10 روز انکوباسیون اندازه‌گیری شد (Abdel-Samad et al., 2005). میزان تولید هورمون اکسین ایزوله‌های مورد نظر به روش بریک و همکاران (1991) با استفاده از L-Tryptophan به عنوان پیش ماده، تعیین شده است. تجزیه آماری داده‌ها شامل تجزیه واریانس، آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها با نرم‌افزار MSTATC انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس آزمون تأثیر ایزوله‌های *Azospirillum* بر درصد جوانه‌زنی نشان داد که ایزوله‌های باکتریایی تأثیر معنی‌داری بر درصد جوانه‌زنی نداشتند (جدول 1). نتایج حاصل از تجزیه آماری مربوط به تأثیر این ایزوله‌ها بر سرعت جوانه‌زنی، نیز حاکی از عدم تأثیرگذاری باکتری‌های مورد استفاده بود (جدول 2). اما تأثیر ایزوله‌های باکتریایی بر طول ریشه‌چه بعد از 10 روز در سطح احتمال 1 درصد معنی‌دار شد (جدول 3). نتایج تجزیه واریانس تأثیر این ایزوله‌ها بر طول ساقه‌چه نیز نشان دهنده اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد بود (جدول 4). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که کمترین میزان رشد ساقه‌چه مربوط به ایزوله AC45-II و بیشترین مقدار رشد مربوط به دو ایزوله AC46-I و AC49-VII بود (جدول 5) و همچنین با توجه به نتایج حاصل از مقایسه میانگین تیمارها، کمترین طول ریشه‌چه مربوط به تیمار AC45-II بوده و تیمارهای شاهد (بدون باکتری)، AC51-VI، AC49-VII، AC46-I و AC46-I در سطوح بعدی قرار داشتند به طوری که بیشترین مقدار طول ریشه‌چه مربوط به تیمار AC46-I بود، این ایزوله طول ریشه‌چه را سه برابر نسبت به تیمار شاهد افزایش داد (جدول 5). تأثیر سه ایزوله *Azospirillum* بر تحریک رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم می‌تواند به دلیل توانایی زیاد آنها در تولید هورمون اکسین و در نتیجه افزایش رشد ریشه‌چه و به دنبال آن افزایش رشد ساقه‌چه باشد، تولید هورمون‌های محرک رشد از جمله اکسین‌ها توسط برخی از ایزوله‌های باکتری *Azospirillum* در همیاری با ریشه گیاه گندم باعث ازدیاد تقسیم سلولی در مریستم ریشه، افزایش طول ریشه، افزایش سطح کل ریشه و افزایش وزن خشک ریشه و در نتیجه افزایش رشد ساقه می‌شود (Bashan and Holguin, 1997). شکل (1) میزان تولید اکسین توسط ایزوله‌های مورد نظر را نشان می‌دهد، بیشترین میزان اکسین تولیدی مربوط به ایزوله AC46-I و کمترین مقدار مربوط به ایزوله AC 45-II بوده است.

نتیجه‌گیری

باکتری آروسپیریوم از جمله باکتری‌های موجود در ریزوسفر گیاهان به ویژه غلات می‌باشد که تثبیت ازت یکی از نقش‌های مهم آن بوده و تولید هورمون‌های محرک رشد گیاه نظیر هورمون اکسین یکی دیگر از ویژگی‌های آن به شمار می‌رود. توانایی ایزوله‌های این باکتری از نظر میزان تولید هورمون اکسین به یک میزان نبوده و به دنبال آن تأثیر آنها در رشد گیاه متفاوت خواهد بود. در این آزمایش تفاوت ایزوله‌ها از نظر میزان تولید هورمون اکسین و میزان متفاوت رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه گندم در شرایط درون شیشه‌ای مشاهده شد. نتایج نشان داد که همبستگی بالایی بین رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گیاه با میزان تولید این هورمون توسط 4 ایزوله استفاده شده وجود دارد.



جدول 1- تجزیه واریانس درصد جوانه‌زنی بذر گندم

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییر
4/864 ^{n.s}	21/4	85/6	4	تیمار
	4/4	22	5	خطای آزمایشی
		107/6	9	کل

C.V =2/24%

n.s = غیر معنی دار

جدول 2- تجزیه واریانس سرعت جوانه‌زنی بذر گندم

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییر
1/492 ^{n.s}	0 /002	0/010	4	تیمار
	0/002	0/ 008	5	خطای آزمایشی
		0/017	9	کل

C.V=3/22%

جدول 3- تجزیه واریانس طول ریشه‌چه گندم بعد از 10 روز

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییر
142/664 ^{**}	181/302	725/207	4	تیمار
	1/271	6/354	5	خطای آزمایشی
		731/561	9	کل

C.V=5/99%

** اختلاف معنی دار در سطح احتمال 1 درصد

جدول 4- تجزیه واریانس طول ساقه‌چه گندم بعد از 10 روز

F	میانگین مربعات	مجموع مربعات	درجه آزادی	منبع تغییر
8/241 [*]	13/429	53/717	4	تیمار
	1/630	8/148	5	خطای آزمایشی
		61/865	9	کل

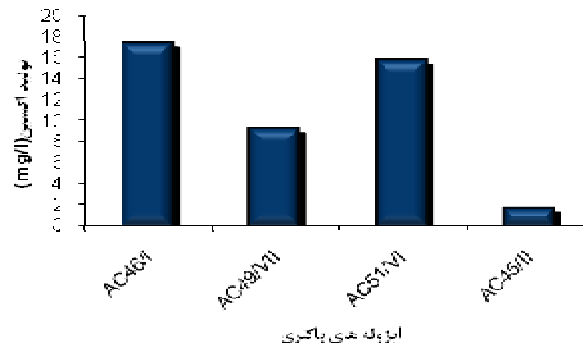
C.V=10/84%

* اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد



جدول 5- اثر چهار ایزوله *Azospirillum* بر رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه گندم بعد از 10 روز

تیمارها	میانگین طول ریشه‌چه (cm/seed)	میانگین طول ساقه‌چه (cm/ seed)
شاهد (بدون باکتری)	13/14d	9/95 bc
<i>A. brasilense</i> AC46-I	33/57a	14/59 a
<i>A. irakense</i> AC49-VII	16/34 c	13/46 a
<i>A. irakense</i> AC51-VI	22/01 b	12/59 ab
<i>A. lipoferum</i> AC 45-II	9/000 e	8/300 c



شکل 1- میزان تولید اکسین ایزوله‌های باکتری *Azospirillum*

منابع

- 1) Abdel-Samad HM, El-komy HM, Shaddad, MAK and Hetta AM. 2005. Effect of molybdenum on nitrogenase and nitrate reductase activities of wheat inoculated with *Azospirillum brasilense* grown under drought stress. *Plant Physiology* 31: 43-54.
- 2) Barbieri P and Galli E .1993. Effect on wheat root development of inoculation with *A. brasilense* mutant with altered indole-3-acetic acid production. *Res. Microbiol.*, 144: 103-121.
- 3) Bashan Y and Holguin G .1997. *Azospirillum*-plant relationship: environmental and physiological advances (1990-1996). *Can. J. Microbiol.*, 43: 103-121.
- 4) Bashan Y, Levanony H and Mitiju G . 1989. Change in proton efflux of intact wheat root induced by *A. brasilense* Cd. *Can. J. Microbiol.*, 35: 691-697.
- 5) Boddey RM, Baldani, VLD, Baldani, JI and Dobereiner, J . 1986. Effect of inoculation of *Azospirillum spp.* on nitrogen accumulation by field-grown wheat. *Plant and Soil*, 95: 109-121.
- 6) Bric JM, Bostock RM and Silverstone SE. 1991. Rapid in situ assay indoleacetic acid production by bacteria immobilized on a nitrocellulose membrane. *Appi. Environ. Microbiol.*, 57: 535-538.



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

- 7) Creus CM, Sueldo R and Barassi CA . 1996. *Azospirillum* inoculation in pregerminating wheat seeds .Can . J. Microbiol., 42: 83-86 ..