بررسی خصوصیات محرک رشد گیاه و مقاومت به شرایط شوری و خشکی چند سویه بومی *Sinorhizobium meliloti*

هوشنگ خسروی[۱]، حسینعلی علیخانی[۲] و باقر یخچالی*[۳]

[۱] دانشجوی

سابق دکتری دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

[۲] استادیار، دانشکده مهندسی آب و خاک، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

[۳] دانشیار پژوهشگاه ملی مهندسی ژنتیک و زیست فناوری.

مقدمه

استفاده تجاری و کاربرد در مقیاس وسیع باکتری‌های محرک رشد گیاه یا اصطلاحاً **PGPR** تا به امروز در کشاورزی پیشرفت قابل ملاحظه‌ای نداشته است. شاید مهمترین مسئله درک ناکافی از سازوکارهایی باشد که بواسطه آن **PGPR** بر رشد گیاه مؤثر واقع می‌شوند (گلیک و همکاران، ۲۰۰۷). همچنین اطلاع از مقاومت به شوری و خشکی **PGPR** که از عوامل مهم محدود کننده رشد گیاهان بویژه در ایران است در توصیه یک مایه تلقیح دارای اهمیت زیادی است. در این پژوهش برخی خصوصیات محرک رشد و تحمل به شوری و خشکی ۲۰ سویه ***Sinorhizobium meliloti*** بومی بررسی شدند.

روش‌ها

توان تولید سیدروفور سویه‌ها با استفاده از روش الکساندر و زوبرر(۱۹۹۱)، **HCN** با استفاده از روش آلستروم و برنز(۱۹۸۹)، اکسین (**IAA**) با استفاده از روش هارتمن و همکاران (۱۹۸۱)، میزان حل‌کنندگی فسفات‌های آلی و معدنی نا محلول با استفاده از روش اسپربر (۱۹۵۸) انجام شد. جهت بررسی تحمل به خشکی سویه‌ها از پلی‌اتیلن گلیکول(**PEG**) ۶۰۰۰ استفاده شد (میشل و کافمن،۱۹۷۳). تحمل به شوری سویه‌ها در محیط **YMA** با مقادیر مختلف کلرور سدیم و **EC** برابر ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و ۶۰ دسی‌زیمنس‌بر متر بررسی شد (تورنر و جرویس،۱۹۶۸و بک و همکاران،۱۹۹۳).

نتایج

نتایج تولید اکسین (**IAA**) و سیدروفور توسط سویه‌های ***S. meliloti*** در جدول ۱ آورده شده است. بیشترین مقدار تولید **IAA** مربوط به سویه **R5** با $\mu gr.ml^{-1}.24h^{-1}$ ۱۶ و بیشترین مقدار تولید سیدروفور مربوط به **R60** با نسبت قطر هاله به کلنی ۲/۷ بود. تولید **HCN** و توان حل‌کنندگی فسفات‌های معدنی و آلی نا محلول در سویه‌ها مشاهده نشد.

جدول ۱ – توان تولید اکسین (**IAA**)، **HCN** و سیدروفور توسط سویه‌های ***S. meliloti***

سویه	تولیدIAA*	تولید سیدروفور**	سویه	تولیدIAA*	تولید سیدروفور**
R5	۱۶	۰	**R60**	۱/۲	۲/۷
R15	۵/۵	۱	**R62**	۱۱/۲	۰
R27	۱/۵	۱	**R64**	۲/۲	۰
R37	۳/۲	۱/۷	**R71**	۱/۸	۱/۶
R40	۱/۳	۱/۴	**R72**	۳/۷	۰
R43	۷/۳	۰	**R74**	۰	۰
R44	۱۲/۸	۲/۲	**R95**	۷/۳	۱/۳
R45	۲۱	۱	**R97**	۱/۷	۱/۷
R49	۲/۸	۰	**R130**	۱	۰
R58	۴	۰	**R166**	۶/۷	۰

*** میکروگرم در میلی‌لیتر محیط کشت در ۲۴ ساعت** **** میانگین نسبت قطر هاله به کلنی بر روی محـیط** CAS Agar

نتایج نشان داد که همه سویه‌ها در محیط کشت حاوی **NaCl** با **EC=۳۰ dS.m^{-1}**، تعداد ۱۷ سویه در **EC=۴۰ dS.m^{-1}** و ۷ تعداد سویه در **EC=۵۰ dS.m^{-1}** قادر به رشد بودند. همه سویه‌ها در محیط کشت حاوی پلی‌اتیلن گلیکول(**PEG**) ۶۰۰۰ تا پتانسیل ۵۰۰- کیلوپاسکال و ۱۷ سویه در پتانسیل ۷۵۰- کیلوپاسکال قادر به رشد بودند. هیچکدام از سویه‌ها در **dS.m^{-1}** **EC=۶۰** و همچنین در پتانسیل ۱۰۰۰- کیلوپاسکال رشد نکردند. نتایج مقاومت به شوری و خشکی سویه‌های ***S. meliloti*** در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲- مقاومت به شوری و خشکی سویه‌های ***S. meliloti***

سویه	تحمل به خشکی								تحمل به شوری					
	پتانسیل منفی (کیلوپاسکال)								**EC(dS.m^{-1})**					
	۰		۵۰۰		۷۵۰		۱۰۰۰							
	OD	Log10 جمعیت	OD	Log10 جمعیت	OD	Log10 جمعیت	OD	Log10 جمعیت	۱۰	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
R5	۰/۹۷۱	۸/۳۴	۰/۵۸۴	۸/۰۶	۰/۲۵۷	۷/۳۶	۰/۰۰۷	۰	+++	++	++	+	+	-
R15	۰/۹۷۹	۸/۳۶	۰/۶۱۵	۸/۰۹	۰/۵۳۱	۸	۰/۰۰۶	۰	+++	++	++	+	+	-
R27	۱/۰۶۶	۸/۲۸	۰/۶۵۹	۸	۰/۴۸۲	۷/۶	۰/۰۰۷	۰	++	++	++	+	-	-
R37	۱/۰۳۵	۸/۳۹	۰/۵۳۲	۸	۰/۰۰۴	۰	۰/۰۰۸	۰	+++	++	++	++	-	-
R40	۱/۴۵۴	۸/۶۰	۰/۵۸۷	۸/۰۲	۰/۰۴۰	۵/۶۰	۰/۰۰۶	۰	+++	+++	++	++	-	-
R43	۰/۷۳۵	۸/۲۰	۰/۵۴۲	۸/۰۱	۰/۳۷۷	۷/۷۶	۰/۰۰۸	۰	+++	++	++	+	+	-
R44	۱/۴۶۰	۸/۵۶	۰/۶۹۴	۸/۱۶	۰/۰۰۸	۰	۰/۰۰۷	۰	+++	+++	++	-	-	-

R45	۱/۰۲۹	۸/۳۸	۰/۶۷۷	۸/۱۵	۰/۵۹۴	۸/۰۷	۰/۰۰۸	۰	++	++	++	+	+	-
R49	۱/۰۰۳	۸/۳۷	۰/۶۵۹	۸/۱۳	۰/۰۰۸	۰	۰/۰۰۶	۰	++	++	++	+	-	-
R58	۰/۷۲۸	۸/۱۸	۰/۷۱۲	۸/۱۸	۰/۶۳۳	۸/۱۱	۰/۰۰۸	۰	++	++	+++	++	-	-
R60	۱/۲۰۸	۸/۴۷	۰/۶۰۷	۸/۰۹	۰/۴۶۵	۷/۹۱	۰/۰۰۷	۰	++	++	++	++	-	-
R62	۱/۱۲۸	۸/۴۳	۰/۵۹۵	۸/۰۷	۰/۴۹۶	۷/۹۵	۰/۰۰۸	۰	++	++	++	++	+	-
R64	۱/۲۴۱	۸/۴۸	۰/۷۰۲	۸/۱۷	۰/۷۲۶	۸/۱۹	۰/۰۰۸	۰	++	++	++	+	-	-
R71	۱/۴۳۰	۸/۵۴	۰/۵۱۰	۷/۹	۰/۰۳۵	۵	۰/۰۰۶	۰	++	++	+++	-	-	-
R72	۰/۹۰۶	۸/۳۱	۰/۶۸۵	۸/۱۶	۰/۴۳۷	۷/۸۷	۰/۰۰۹	۰	++	++	+++	++	-	-
R74	۰/۸۷۶	۸/۳۰	۰/۷۳۵	۸/۲۳	۰/۵۶۸	۷/۹۸	۰/۰۰۸	۰	++	+++	+++	++	-	-
R95	۰/۷۳۹	۸/۲۶	۰/۶۱۰	۸/۱۵	۰/۵۴۵	۷/۴۸	۰/۰۰۶	۰	++	++	+++	-	-	-
R97	۱/۲۰۰	۸/۵۴	۰/۵۹۴	۸	۰/۶۵۶	۸/۱۸	۰/۰۰۸	۰	++	++	+++	++	+	-
R130	۱/۱۷۵	۸/۴۵	۰/۷۵۷	۸/۰۵	۰/۶۹۳	۸/۱۶	۰/۰۰۹	۰	++	++	+++	++	+	-
R166	۱/۰۲۱	۸/۳۸	۰/۶۹۰	۸/۱۶	۰/۳۸۴	۷/۷۷	۰/۰۰۷	۰	+	++	+++	+	-	-

۱: مقدار جذب در طول موج ۶۰۰ نانومتر ۲: لگاریتم طبیعی تعداد سلول باکتری در هر میلی‌لیتر محیط کشت

+++: رشد ۱۰۰-۷۵ درصد نسبت به شاهد، ++: رشد ۷۵-۲۵ درصد نسبت به شاهد، +: رشد کمتر از ۲۵ درصد نسبت به شاهد، - : فاقد توان رشد

منابع

1. Alexander, D.B. and D.A. Zuberer. 1991. Use of chrome azurol S reagents to evaluate siderophore prodution by rhizosphere bacteria. Biology and Fertility of Soils, 12:39-45.
2. Alström S. and R.G. Burns. 1989. Cyanide production by rhizobacteria as a possible mechanism of plant growth inhibition. Biology and Fertility of Soils, 7:232-238.
3. Glick B.R., B. Todorovice, J. Czarny, Z. Cheng, J. Duan and B. McConkey. 2007. Promotion of plant growth by bacterial ACC deaminase. Critical Reviews in Plant Sciences, 26:227-242.
4. Hartman, H.T., W.J. Flocker and A.M. Kofranek. 1981. Plant Science: growth, development, and utilization of cultivated plants. Printice-Hall Inc. Eaglewood Cliffs, New Jersey, 07632.
5. Michel, B.E. and M.R. Kaufman. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. Plant Physiology, 51: 914-916.