قسمت دوم

مهندس علی زمان میرآبادی
رئیس مجتمع تحقیقات کاربردی و تولید بذر
شرکت توسعه کشت دانه های روغنی

باکتریهای محرک رشد گیاه (PGPR)

مکانسیم‌های متعددی برای چگونگی نحوه اثر PGPR[1] بر رشد و توسعه گیاهان تلقیح شده وجود دارد که بطور کلی می توان آنها را در گروه‌های اثرات مستقیم، غیرمستقیم و اثرات متقابل آنها طبقه‌بندی کرد. تاثیر مستقیم زمانی رخ می دهد که یک باکتری همزیست تولید متابولیت می کند، مانند فیتوهورمونها که دسترسی به مواد مغذی را برای گیاه سهل تر می‌کنند. در مقابل آنتی بیوتیک‌ها، سیدروفورها، سیانید هیدروژن فعالیت عوامل بیمارگر را کاهش می‌دهند یا باعث حذف میکروارگانیسم‌هایی که مانع از رشد و توسعه گیاهان می‌شوند از نمونه‌های بارز تاثیر غیرمستقیم کارکرد این باکتریهای همزیست محسوب می‌گردند. اگرچه مکانیسم القاء رشد و کنترل بیولوژیک را می‌بایست به دو روی یک سکه تشبیه نمود اما گاها تفکیک مرز بین القاء رشد گیاه با مکانیسم کنترل بیولوژیک مشخص نیست. در بررسی های آزمایشگاهی مشخص شده است استرین‌هایی از باکتری‌ها که به عنوان عوامل کنترل بیولوژیک در نظر گرفته شده بودند در غیاب عامل بیماریزا به عنوان محرک رشد گیاه عمل نموده و همانند باکتری‌های محرک رشدی بودند که در حضور پاتوژن به عنوان عامل بیوکنترل فعالیت داشتند.

تثبیت بیولوژیکی ازت:

یکی از مزایای میکروارگانیسم‌های موجود در خاک تثبیت بیولوژیکی ازت در خاک است. این مسئله از سال‌ها قبل در خصوص گیاهان خانواده لگومینوز شناخته شده است. این ویژگی در خصوص برخی دیگر از باکتریهای محرک رشد موثر در تثبیت ازت برای خانواده غلات از جمله برنج نیز به اثبات رسیده است.

تولید تنظیم کننده های رشد گیاهی:

تنظیم کننده های رشد از جمله ترکیبات آلی هستند که در غلظت‌های بسیار کم می‌توانند بر فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاه تاثیر بگذارند. در مجموع ۵ رده از تنظیم کننده‌های رشد به نام‌های اکسین، جیبرلین، سیتوکینین، اتیلن و آبسیزیک اسید تا کنون شناخته شده است که در این خصوص میکروارگانیسم های ناحیه رایزوسفر بعضا پتانسیل بالایی در تولید این مواد دارند که در جدول ۱به آن اشاره شده است.

1. plant growth-promoting rhizobacteria

جدول ۱. تولید تنظیم کننده های رشد توسط باکتریهای همزیست ریشه در شرایط آزمایشگاهی

PGPR (if identified)	PGR	Reference
Arthrobacter mysorens 7, *Flavobacterium* sp. L30, *Klebsiella* CIAM 880	Indole-3-acetic acid, ethylene	Pishchik *et al.* (2002)
Azotobacter beijernickii	Cytokinin-like substances	Nieto and Frankenberger (1989)
A. beijernickii	Auxins, gibberellin-like substances	Azcón and Barea (1975)
A. chroococcum	Gibberelin-like substances, gibberellic acid, indole-3-acetic acid	Brown and Burlingham (1968)
A. chroococcum	Gibberellin-like substances	Martinez-Toledo *et al.* (1988)
A. chroococcum	Gibberellin-like substances	Salmeron *et al.* (1990)
A. chroococcum	*t*-Zeatin, ribosylzeatin, isopentyl adenine, dihydrozeatin riboside	Nieto and Frankenberger (1989)
A. chroococcum	Indole-3-acetic acid	Müller *et al.* (1989)
A. paspali	Cytokinin-like substances, indole-3-acetic acid, gibberellin-like substances	Barea and Brown (1974)
A. vinelandii	Cytokinin-like substances	Nieto and Frankenberger (1989)
A. vinelandii	*t*-Zeatin, isopentyl adenosine	Taller and Wong (1989)
A. vinelandii	Indole-3-acetic acid	Lee *et al.* (1970)
A. vinelandii	Indole-3-acetic acid, gibberellin-like substances	Gonzalez-Lopez *et al.* (1986)
Azotobacter sp.	Indole-3-acetic acid, gibberellin-like substances	Mahmoud *et al.*(1984)
Azotobacter sp.	Indole-3-acetic acid	Zahir *et al.*(1998a, b, 2000); Khalid *et al.* (2001)
A. brasilense	Cytokinin-like substances, gibberellin-like substances	Tien *et al.* (1979)
A. brasilense	Isopentyl adenine, isopentyl adenosine, zeatin	Horemans *et al.* (1986)
A. brasilense	Gibberellins, *iso*-gibberellic acid, gibberellic acid	Janzen *et al.* (1992)
A. brasilense	Indole-3-acetic acid	Martin *et al.* (1989)
A. lipoferum	Indole-3-acetic acid	Martin *et al.* (1989)
A. lipoferum	Gibberellin, gibberellic acid, *iso*-gibberellic acid	Bottini *et al.* (1989)
Azospirillum sp.	Gibberellin-like substances	Hubbell *et al.* (1979)
Azospirillum sp.	Gibberellic acid	Lucangeli and Bottini (1997)
Azospirillum sp.	Indole-3-acetic acid	Dobbelaere *et al.* (2001)
Azospirillum sp.	Indole-3-acetic acid	Lambrecht *et al.* (2000)
Aeromonas sp.	Ethylene	Billington *et al.* (1979)
Azospirillum sp.	Ethylene	Strzelczyk *et al.* (1994)
Bacillus licheniformis	Ethylene	Fukuda *et al.* (1989)
B. licheniformis	Physiologically active gibberellins	Gutiérrez-Mañero *et al.* (2001)
B. pumilus	Physiologically active gibberellins	Gutiérrez-Mañero *et al.* (2001)
B. subtilis	Ethylene	Mansouri and Bunch (1989)
B. mycoides	Ethylene	Billington *et al.* (1979)
Enterobacter aerogens	Ethylene	Mansouri and Bunch (1989)
Pseudomonas sp.	Ethylene	Primorse (1976)
Pseudomonas sp.	Auxins	Pal *et al.* (2000)
Ps. Aeruginosa	Ethylene	Mansouri and Bunch (1989)
Ps. fluorescens	Ethylene	Pazout *et al.* (1981); Swanson *et al.* (1979)
Ps. fluorescens G20-18	Isopentyl adenosine, *t*-zeatin ribose, dihydrozeatin riboside	García de Salamone *et al.* (2001)
Ps. Putida	Ethylene	Pazout *et al.* (1981); Fukuda *et al.* (1989)
Ps. Syringae	Ethylene	Sato *et al.* (1997), Swanson *et al.* (1979)
Ps. Tabaci	Ethylene	Swanson *et al.* (1979)
Rhizobacterial isolates	Auxins	Asghar *et al.* (2000, 2002); Khalid *et al.* (2001a, b)