استفاده از میکروارگانسیم ها و کودهای زیستی در تولید سبزی سالم

صاحبعلی بلندنظر
bolandnazar@tabrizu.ac.ir.
استاد گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز، ایران.

چکیده

افزایش جمعیت کره زمین منجر به افزایش تقاضا به غذا شده است که نیازمند استفاده از رهیافتهای نوین برای برطرف کردن این نیازمندی مهم می باشد. از طرف دیگر استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی برای افزایش تولید محصولات کشاورزی، مجر به آلودگی خاک و آبهای زیرزمینی و وابستگی بیش از اندازه تولید به استفاده از کود و نهایتا کاهش کیفیت محصولات شده است. در این میان تولید سبزی سالم بسیار مخاطره آمیز شده است زیرا در بیشتر سبزیها اندام رویشی خوراکی است که مستعد تجمع نیترات و عناصر سنگین است. باز گشت به طبیعت و استفاده از میگروارگانیسم های مفید خاک یکی از رهیافتهای مطلوب برای کشاورزی پایدار و تولید محصول سالم می باشد. پژوهشهای اخیر نشان داده اند که استفاده از قارچهای میکوریز و باکتریهای محرک رشد می توانند ضمن پایداری تولید منجر به افزایش عملکرد، بهبود کیفیت محصول، کاهش مصرف نهاده های کشاورزی از جمله کودشیمیایی و آب شوند. در ضمن مقاومت گیاهان در مقابل تنشهای زیستی و غیر زیستی از جمله کمبود آب، شوری و فلزات سنگین افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: سبزی، قارچ میکوریز، باکتریهای محرک رشد، کودزیستی.

مقدمه

خاک به عنوان محیط طبیعی رشد گیاه میتواند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر رشد ریشه، جذب آب و عناصر غذایی و در نهایت رشد و عملکرد گیاه تأثیر بگذارد، این تأثیر بستگی زیادی به خواص زیستی، فیزیکی و شیمیایی خاک دارد و کمبود عناصر غذایی، باعث محدودیت رشد گیاه و در نهایت کاهش عملکرد خواهد شد. تأکید سیستمهای آینده کشاورزی بر مبنای کاهش در مصرف انرژی، نهاده ها و مدیریت مناسب آب و خاک و منابع بیولوژیکی و حفظ محیط- زیست به منظور دستیابی به عملکرد مطلوب و پایدار است، به طوریکه اطمینان از تولید مداوم و پایدار منابع غذایی بهویژه سبزیها همراه با حفظ محیط زیست، به یکی از مهمترین موضوعات علوم کشاورزی تبدیل شده و مورد توجه روزافزون تولیدکنندگان، محققین و دولتمردان قرار گرفته است (کوچکی و همکاران، ۱۳۷۶). باکتری های محرک رشد و قارچ های میکوریز بر مبنای گزینش انواعی از ریز موجودات مفید خاک تهیه می شوند و کارایی بالایی از نظر تولید عوامل محرک رشد و فراهم سازی عناصر غذایی به شکل قابل جذب دارا می باشند. باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن، حل کننده فسفات و قارچ های میکوریز از جمله ریز موجودات موثر در این فرایند شناخته شده اند. باکتری های ریزوسفری که همراه با اثرات مفید در رشد و توسعه گیاه هستند به عنوان باکتری های محرک رشد گیاه $PGPR$[1] شناخته می شوند. این ریز موجودات معمولاً در اطراف ریشه مستقر شده و گیاه را در جذب عناصر غذایی همیاری می کنند. این موجودات باعث تثبیت نیتروژن، آزادسازی یون های فسفات، پتاسیم، آهن و غیره از ترکیبات نامحلول، بهبود ساختمان خاک، افزایش محصول، کاهش آلودگی ناشی از مصرف کود های شیمیایی ودرنتیجه کاهش بیماری ها خواهد شد (Chen, 2006). میکروارگانیسم هایی که در تولید کودهای زیستی مورد استفاده قرار می گیرند بطور عمده از خاک استخراج شده ودر شرایط آزمایشگاهی، در محیط های کشت مخصوص تکثیر و پرورش پیدا می کنند و بعد به صورت بسته بندی مصرف می شوند (فیض و ملبوبی، ۱۳۸۵). از مهمترین باکتری ها می توان به *Pseudomonas*، *Basillus*، *Azospirillum*، *Azotobacter* و *Rhizobium* اشاره کرد (Glick, 1995). تثبیت نیتروژن توسط باکتری ها به سه شکل آزادزی یا غیر همزیست مثل *Azotobacter*، همزیستی مثل *Rhizobium* وبه شکل همیاری مثل

[1] Plant Growth Promotion Rizobacteria

IrHC2019

باکتری های جنس *Azospirillum* صورت می پذیرد. قارچ های میکوریز آربوسکولار، نیز یکی از مهمترین ریز موجودات خاک هستند که می توانند با بیش از ۸۰ درصد گونه های گیاهی جهان رابطه همزیستی برقرار نمایند (غلامی و کوچکی، ۱۳۸۰). این قارچ ها به عنوان قارچ همزیست اجباری، نقش مهمی در چرخه عناصر غذایی به ویژه فسفر و برخی از عناصر کم مصرف در اکوسیستم ها وحفاظت گیاهان در مقابل تنش های محیطی و کشاورزی ایفا می کنند (Varma and Hock, 1998). همزیستی ریشه پیاز خوراکی با قارچ های میکوریز آربوسکولار توسط محققان مختلف گزارش شده است. بیشترین اثر سود آور قارچ های میکوریزایی بهبود وضع تغذیه ای گیاه میزبان به خصوص در مورد فسفر است. این قارچ ها در خاک هایی که غلظت عناصر غذایی آنها (به ویژه فسفر) کم تا متوسط باشد، قادرند نیاز فسفری گیاه میزبان را تامین کنند به طوری که نیازی به مصرف کود های شیمیایی فسفره نباشد. در ادامه به چند مورد از تاثیر میکروارگانیسمهای خاک در تولید سبزیها اشاره میشود.

تلقیح ریشه پیاز خوراکی رقم قرمز آذرشهر با چند گونه قارچ میکوریز ضمن افزایش معنی دار عملکرد سوخ در مقایسه با شاهد منجر به افزایش مقاومت به کمبود آب و افزایش کارایی مصرف آب میشود. بطوریکه عملکرد سوخ با قارچ *Glomus versiforme* بیش از سه برابر افزایش یافت. و کارایی مصرف آب بیش از ۱۰۰ درصد افزایش یافت(Bolandnazar *et al*., 2007). در آزمایش دیگر که بصورت مزرعه ای انجام شد نتایج نشان داد تلقیح نشای پیاز خوراکی با چند گونه قارچ میکوریز ضمن افزایش گیرایی نشا منجر به افزایش عملکرد از ۱۰تن به ۳۴ تن در هکتار گردید(Bolandnazar, 2009). در ضمن افزودن باکتریهای محرک شد در کنار قارچهای میکوریز کاریی ای قارچها را بهبود می بخشد. بطوری که عزتی و همکاران (۱۳۹۷) گزارش کردند تلقیح پیاز خوراکی توده هوراند با قارچ میکوریز همراه با دو گونه باکتری *Azospirillum* و *Pseudomonas*منجر به افزایش دو برابری عملکرد شد.به طوری که عملکرد از ۴,۹ به ۱۰,۳۳ کیلوگرم بر متر مربع افزایش یافت. تلقیح با قارچ میکوریز نه تنها باعث افزایش صفات کمی پیاز خوراکی میشود بلکه صفات کیفی محصول نیز افزایش می یابد به عبارت دیگر محصول فراسودمند تولید میشود. مطالعات ما نشان داد در اثر همزیستی با قارچ میکوریز مقدار ترکیبات آنتی اکسیدانی، ویتامین ث، ترکیبات فنلی، محتوای ترکیبات دارای گوگرد به ویژه فلاونولها و کوئرسیتین و در نهایت میزان قندهای احیا در ارقام مختلف پیاز خوراکی افزایش یافت (Mollavali *et al*., 2016).

در مورد گوجه فرنگی تلقیح گوجه فرنگی با دو سویه قارچ سودوموناس منجر به افزایش ۱۰۴ درسدی عملکرد میوه در مقایسه با شاهد منفی (بدون کود) و ۴۷ درصدی عملکرد میوه در شاهد مثبت (کودهی کامل بر اساس آنالیز خاک) گردید(شیخ علیپور و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین در این محصول همزیستی با قارچ میکوریز باعث افزایش تحمل به بیماری خاکزاد فوزاریوم گردید.

در شنبلیله کاربرد *سینوریزوبیوم* به بذر مال بعث افزایش رشد رویشی و عملکرد اندام هوایی و بذر این سبزی گردید. در حالیکه سودوموناس منجر به افزایش مقاومت به تنش خشکی شد. کاربرد توام این باکتری تاثیر منف بر عملکرد داشت (شرقی و همکاران، ۱۳۹۷).

در ریحان همزیستی با قارچ میکوریز بیوماس اندام هوایی افزایش یافت همچنین کارایی مصرف فسفر نیز بهبود پیدا کرد (Shabani, et al., 2018).

منابع

شیخ علیپور، پ.، بلندنظر،ص.، ساریخانی، م.ر. و ایرانی، ف. ۱۳۹۵. اثر مایه‌کوبی برخی جدایه‌های سودوموناس بر رشد و جذب عناصر غذایی گوجه فرنگی در شرایط مزرعه. دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۶-۲۶(۱):۹۹-۱۱۷.

عزتی، ح.، بلندنظر، ص. و ساریخانی، م.ر. ۱۳۹۷. تاثیر باکتریهای محرک رشد گیاه و قارچ میکوریز بر رشد، عملکرد و صفات کیفی پیاز خوراکی توده هوراند. دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۸(۴):۴۱-۵۷.

شرقی، ع.، بلندنظر، ص.، نقدی بادی، ح.، مهرآفرین، ع. و ساریخانی، م.ر.۱۳۹۷. تاثیر باکتریهای سینوریزوبیوم و سودوموناس بر صفات رشدی، جذب عناصر، عملکرد بذر و کارایی مصرف آب شنبلیله تحت تنش کمبود آب. دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۸(۳):۶۶-۵۵.

IrHC2019

غلامی، الف. و علیرضا کوچکی، ع.۱۳۸۰ . میکوریزا در کشاورزی پایدار. انتشارات دانشگاه شاهرود. ۲۰۰ ص.
کوچکی، ع. حسینی م. نصیری محلاتی، م. ۱۳۷۶ .رابطه آب و خاک در گیاهان زراعی (ترجمه) انتشارات جهاد دانشگاهی. مشهد. ۵۶۰ ص.
Bolandnazar S, Aliasgarzad N, Neishabury MR, Chaparzadeh N, 2007. Mycorrhizal colonization improves onion (*Allium cepa* L.) yield and water use efficiency under water deficit condition. Scientia Horticultureae 114(1):11-15.
Bolandnazar, S. 2009.The effect of mycorrhizal fungi on onion (Allium cepa L.) growth and yield under three irrigation intervals at field condition. Journal of Food, Agriculture and Environment, 7(2): 360-362.
Chen, J. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizer for crop growth and soil fertility. International Workshop on Sustained manegment of the Soil-Rhizosphere system foe efficient Crop production and fertilizer Use. October, 16-20. Thaoland. 11 pp.
Glick, B. R. 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. Canadian. Journal of Microbiology, 41: 109-117.
Mollavali, M., Bolandnazar, S., Schwarz, D., Rohn, S., Riehle, P., Zaare Nahandi, F., 2016. Flavonol glucoside and antioxidant enzyme biosynthesis affected by mycorrhizal fungi in various cultivars of onion (*Allium cepa* L.). Journal of Agricultural and Food Chemistry, 64(1) 71-77.
Shabani E., Bolandnazar S., Tabatabaei S.J., Najafi N., Alizadeh-Salteh S., Rouphael Y. 2018. Stimulation in the movement and uptake of phosphorus in response to magnetic P solution and arbuscular mycorrhizal fungi in *Ocimum basilicum*. Journal of Plant Nutrition. 41(13): 1662-1673.
Varma, A., and Hock, B. 1998. Mycorrhiza. Springer Verlag Belin, Hiedelbery New York. PP. 704.

Use of microorganisms and biofertilizers in healthy vegetable production

Sahebali Bolandnazar
Professor, Department of Horticultural Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.
bolandnazar@tabrizu.ac.ir.

Abstract
The increase in the population of the world has led to an increase in demand for food, which requires the use of new approaches to address this critical need. On the other hand, the excessive use of fertilizers to increase crop production has led to soil and groundwater contamination and excessive dependence on fertilizer use and ultimately reduced crop quality. Meanwhile, healthy vegetable production is at risk because in the most of vegetables are edible organs are vegetative part of plant that are prone to the accumulation of nitrates and heavy metals. The return to nature and the use of beneficial soil microorganisms is one of the optimal approaches to sustainable agriculture and healthy crop production. Recent research has shown that the use of mycorrhizal fungi and growth promoting rizobacteria can lead to improved yields, improved crop quality, and reduced consumption of agricultural inputs, including fertilizers and water. In addition, the plants' resistance to biological and non-biological stresses such as water scarcity, salinity and heavy metals increases.

Key words: Vegetable, Mycorrhizl fungi, Plant Growth Promotion rizobacteria, Bio-fertilizer.

IrHC2019