

## ریز موجودات مفید {Effective microorganism (EM)} پدیده‌ای در تولید محصولات اورگانیک

علیرضا قلی پور<sup>۱\*</sup>، علی اکبر شکوهیان<sup>۲</sup>

۱- کارشناس دانشکده علوم کشاورزی دانشگاه محقق اردبیلی

rezaali\_5357@yahoo.com

۲- استادیار دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغبانی

## چکیده

ریز موجودات مفید در ترکیب طبیعی خاک، می‌تواند سبب افزایش فعالیت زیستی خاک و گیاه می‌شود. این ترکیب می‌تواند روی کیفیت خاک، رشد گیاه، کیفیت و عملکرد محصول موثر باشد و به‌صورت معنی‌داری سبب افزایش کارایی سایر عملیات انجام شده گردد این موجودات از طریق تاثیر بر سیستم‌های مختلف سوخت و ساز در کشاورزی، پرورش آبزیان و دامپروری مفید می‌باشند. این ترکیب امروزه تحت عنوان تجاری EM به ثبت رسیده و در حد وسیعی بر روی محصولات باغی و زراعی از جمله انبه، گوجه فرنگی، اسفناج، کلم‌ها، پیاز، لوبیا، برنج، خیار، خربزه و توت فرنگی مورد استفاده است. در سالهای اخیر ریزموجودات مفید برای مقابله با خشکی نیز بطور وسیعی مورد توجه محققین قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: باکتری‌های اسید لاکتیک، باکتری‌های فتوسنتزی، قارچ‌ها، مخمرها

## مقدمه

اگرچه فرآیند رشد گیاه توسط خصوصیات ژنتیکی کنترل می‌شود، اما عوامل داخلی و خارجی متعددی آن را تحت تاثیر قرار می‌دهند. ریز موجودات مفید در ترکیب طبیعی خاک، از جمله مواردی است که می‌تواند سبب افزایش فعالیت زیستی خاک و گیاه شود (۷). ایده بکاربردن میکروارگانیسم‌های مفید اولین بار توسط پروفیسور تروهیگا از دانشگاه ریوکیوس در اوکیناوا ژاپن مطرح و توسعه یافت (۱۱). ترکیب EM مخلوطی از میکروارگانیسم‌های مفید طبیعی است که سبب افزایش فعالیت زیستی خاک و گیاه می‌شود، بررسی‌ها نشان داده که این ترکیب می‌تواند روی کیفیت خاک، رشد گیاه، کیفیت و عملکرد محصول موثر باشد و به‌صورت معنی‌داری سبب افزایش کارایی سایر عملیات انجام شده گردد (۶).

EM حاوی گونه‌های انتخابی از ریز موجوداتی است که جمعیت غالب آنها باکتری‌های اسید لاکتیک (*lactic acid bacteria*) شامل، *Lactobacillus plantarum*, *L. casei*, *L. lactis* و مخمرها (Yeasts) شامل *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida utilis* و با تعداد از باکتری‌های فتوسنتزی (*photosynthetic bacteria*)، *Rhodospseudomonas palustris*, *Rhodobacter spaeroides* و اکتنومیست‌ها (*Actinomycetes*) شامل *Streptomyces albus*, *S. griseus* و سایر موجودات مثل قارچ‌های تخمیری (*Fermentation fungi*) *Aspergillus oryzae*, *Mucor hiemalis* می‌باشد.

باکتری‌های اسید لاکتیک یک اصطلاح عمومی برای باکتری‌هایی است که مقادیر زیادی قند را از طریق تخمیر به اسید لاکتیک تبدیل می‌کنند. تولید اسید لاکتیک سبب کاهش pH شده و مانع رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا می‌شوند. این میکروارگانیسم‌ها به طور گسترده‌ای در تولید غذاهای تخمیر شده مانند پنیر و ماست کاربرد دارند و شناخت آنها به زمان لوئی پاستور در سال ۱۸۵۷ بر می‌گردد.

کشف مخمرها توسط تاجر هلندی به نام آنتونی ون از میکروارگانیسم‌ها مخمرهای یوکاریوتی که تک سلولی می‌باشند انجام شد. ساکارومایسز سرویسیا (*sahacharomyces servicia*) از مهمترین مخمرهای تجاری است که به عنوان مخمر تولید الکل و نان و مکمل مخمری تغذیه‌ای کاربرد فراوان دارد. مخمر زنده، در محیط‌های غنی از قند مانند شهد و سطح میوه‌ها رشد می‌کند. این موجودات از طریق تولید مواد فعال کننده مانند هورمون‌ها و آنزیم‌ها فعالیت سلولی و تقسیم ریشه را تحریک می‌کنند.



باکتری‌های فتوسنتزی یکی از قدیمی‌ترین موجودات در طبیعت می‌باشند که در مزارع برنج و دریاچه‌ها یافت می‌شوند. کار برد عملی آن در زمینه‌های زیست محیطی است که به‌عنوان یک تجزیه کننده خوب مواد آلی در تصفیه خانه‌های فاضلاب مورد استفاده می‌باشد. تحقیقات نشان می‌دهد این موجودات از طریق تاثیر بر سیستم‌های مختلف سوخت و ساز در کشاورزی، پرورش آبزیان و دامپروری نیز مفید می‌باشند. همه این موجودات با هم سازگار و بصورت همزیست در ترکیب EM فعال می‌باشند. (۵ و ۸). این ترکیب امروزه تحت عنوان تجاری EM به ثبت رسیده و در حد وسیعی در ژاپن بر روی محصولات باغی و زراعی از جمله انبه، گوجه فرنگی، اسفناج، کلم‌ها، پیاز، لوبیا، برنج، خیار، خربزه و توت فرنگی مورد استفاده است. ترکیب EM به چهار فرم EM 1، EM 2، EM 3 و EM 4 قابل عرضه است. EM 1 حاوی همه ریز موجودات مفید می‌باشد که سه نوع دیگر EM از این ترکیب حاصل می‌شود. EM 2 ترکیبی از حدود ۸۰ گونه از ریز موجودات می‌باشد که انواع باکتری‌های فتوسنتزی و قارچ‌ها و مخمرها در این ترکیب یافت می‌شود. حدود ۹۰ درصد از ترکیب EM 3 را باکتری‌های فتوسنتزی و ده درصد دیگر آن را سایر ریز موجودات مفید تشکیل می‌دهند.

EM 4 حاوی ۹۰ درصد ریز موجوداتی است که تولید اسید لاکتیک می‌نمایند و سایر میکروارگانیسم‌ها شامل ده درصد دیگر این ترکیب می‌شوند.

بررسی‌ها نشان داده که این ترکیب می‌تواند روی کیفیت خاک، رشد گیاه، کیفیت و عملکرد محصول موثر باشد و بصورت معنی‌داری سبب افزایش کارایی سایر عملیات انجام شده گردد (۷). زمانی که ترکیب EM همراه با خاک یا محلول پاشی روی گیاه استفاده شود، سبب گسترش جمعیت باکتری‌های فتوسنتزی و تثبیت کننده ازت خواهد شد. این پدیده سبب رشد بیشتر گیاه و عملکرد و کیفیت بالاتر از طریق افزایش سطح کارایی فتوسنتز و افزایش سطح تثبیت ازت می‌گردد (۶). اثر ریزموجودات مفید بر روی محصولات بادام (۱)، برنج و نیشکر و بعضی از سبزیجات، سویا و مرکبات (۵) تمبره‌ندی، انبه (۱۰) و پنبه و ذرت (۳) به منظور بهره‌وری بهتر گزارش شده است. ترکیب EM ریزموجودات مفید را در خاک و گیاه افزایش می‌دهد، این ماده در کشاورزی اورگانیک برای بهبود عملکرد و کیفیت مورد استفاده می‌باشد (۱۳ و ۱۴) در سالهای اخیر برای مقابله با خشکی، ریزموجودات بطور وسیعی مورد توجه محققین قرار گرفته‌اند (۱۲). مطالعات فیزیولوژی نشان داده‌اند که اغلب ریز موجودات باعث جذب بهتر آب از خاک می‌شوند (۲). این موضوع که همزیستی ریزموجودات باعث تحمل بهتر گیاه به شرایط خشکی می‌شود پذیرفته شده است. این فرآیند در نتیجه برهمکنش اثرات متقابل تغذیه‌ای، فیزیولوژیکی و فیزیکی این موجودات بر روی گیاه است. چون بعضی از موجودات این ترکیب، قارچ‌ها هستند که سطح جذب ریشه را افزایش و در جذب بیشتر آب از خاک موثرند (۴). مسلماً این گروه از قارچ‌ها در گیاهانی که انشعابات ریشه کمی دارند موثرتر عمل می‌کنند. یکی از روش‌های تاثیر ریزموجودات بر عوامل رشد گیاه، اثر بر جذب عناصر غذایی از جمله ازت، فسفر و پتاسیم خاک می‌باشد (۲).

### منابع

- ۱- شکوهیان ع. ا.، داوری نژاد غ.ج.، تهرانی فر ع.، ایمانی ع و رسولزاده ع. ۱۳۹۲. اثر ریزموجودات مفید در شرایط تنش آبی بر تشکیل جوانه‌های گل دو ژنوتیپ بادام. نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی). ۲۷ (۲): ۲۱۷-۲۲۶.
- 2- Abdelhafez A. A., & Abdel-Monsief R. A. 2006. Effects of VA Mycorrhizal Inoculation on Growth, Yield and Nutrient Content of Cantaloupe and Cucumber under Different Water Regimes. *Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 2(6): 503-508.
- 3- Ahmad R., Hussain T., Jilani G., Shahid S.A., Akhtar S.N., & Abbas M.A. 1995. Use of Effective Microorganisms for sustainable crop production in Pakistan. Proc. of Second Conference of Effective Microorganisms. :15-27.
- 4- Auge R. M. 2004. Arbuscular mycorrhizae and soil/plant water relations. *Canadian Journal of Soil Science*, : 373-381.
- 5- Diver S. 2001. (updated 11 Oct 2001, accessed 27 Aug 2002), 'Nature Farming and Effective Microorganisms', Rhizosphere II: Publications, Resource Lists and Web Links from Steve Diver, <http://ncatark.uark.edu/~steved/Nature-Farm-EM.html>.
- 6- Higa T. 1994. Effective microorganisms-A new dimension for nature farming. J.F. Parr et al (eds.), Proc. the 2nd Int. Nature Farming Conf. USDA, Washington.
- 7- Higa T. 1991. Effective microorganisms:A biotechnology for mankind.p. 8-14. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming. U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., USA.
- 8- Higa T., & Wididana G. N. 1991. The concept and theories of Effective Microorganisms. p. 118-124. In J.F. Parr, S.B. Hornick, and C.E. Whitman (ed.) Proceedings of the First International Conference on Kyusei Nature Farming, U.S. Department of Agriculture, Washington, D.C., US.
- 9- Higa T. 2000. What is EM technology? *EM World Journal*. 1: 1-6
- 10- Keomanichanh K. 1995. Effect of EM application on fruit trees and paddy rice. Proc. Of Second Conference of Effective Microorganisms, : 87-89.
- 11- Sangakkara U. R. 2002. The Technology of Effective Microorganisms – Case Studies of Application' Royal Agricultural College, Cirencester, UK Research Activities, <http://www.royagcol.ac.uk/research/conferences/Sangakkara.htm>.
- 12- Song H. 2005. Effects of VAM on host plant in the condition of drought stress and its Mechanisms. *Electronic Journal of Biology*, 1(3), 44-48.
- 13- Wang R., H. L. Xu M., & Mridha A. U. 2000. Effect of Organic Fertilizer and EM Inoculation on Leaf Photosynthesis and Fruit Yield and Quality of Tomato Plants. *Journal of Crop Production*, 3(1):173-182.
- 14- Xu H. L. 2000. Effect of a Microbial Inoculant, and Organic Fertilizer, on the Growth, Photosynthesis and Yield of Sweet Corn. *Journal of Crop Production*, 3(1): 183-214.
- 15- Zachria P. P. 1995. Studies on the application of Effective Microorganisms (EM) in paddy, sugarcane and vegetables in India. Proc. of Second Conference on Effective Microorganisms. p. 31-41.