

## Applications of Mycorrhiza in Plant Development

Yeşim Sıla Tekin<sup>1\*</sup>, Hande Eser<sup>1</sup>, Seda Kaçar<sup>1</sup>, Büşra Görgülü<sup>1</sup>, Serkan Benli<sup>1</sup>, Hasan Hüseyin Mutlu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Merkez Anadolu Kimya Sanayi Üretim Paz. A.Ş., Antalya, Türkiye

\*ysilatekin@gmail.com

### Abstract

With the rapid increase in the world population, a significant increase in global food demand is expected. However, due to the threat of future drought and the limited availability of new agricultural land, meeting this demand appears to be possible only through increased productivity in existing cultivation areas. This situation has heightened the need for yield-oriented cultural practices such as expanding irrigation capacity and the widespread use of chemical fertilizers, in addition to conventional breeding efforts. Although the intensive and long-term use of chemical fertilizers contributes to short-term yield increases, it adversely affects soil health by reducing microbial diversity and weakening plant-microorganism interactions. Therefore, within the framework of sustainable agricultural practices, the development of environmentally friendly alternative approaches that can reduce dependency on chemical inputs has become increasingly important. Microbial fertilizers have drawn attention in this context, and among them, mycorrhizal fungi stand out as important bio-inputs that support plant growth. Mycorrhiza is defined as a mutualistic symbiotic relationship between plant roots and soil fungi. Mycorrhizal fungi enhance nutrient uptake efficiency through their extensive hyphal networks, which increase root surface area and facilitate the transport of essential nutrients—particularly phosphorus, as well as zinc, iron, potassium, and nitrogen. Moreover, by strengthening the microbial balance within the mycorrhizosphere, they promote plant growth, suppress pathogenic organisms, and enhance plant tolerance to stress conditions. This review evaluates the morphological, physiological, and microbial effects of mycorrhizal applications on plant development in light of recent findings in the scientific literature.

**Key Words:** plant nutrition, fertilization, mycorrhiza, biocontrol, sustainable agriculture

## Bitki Gelişiminde Mikoriza Uygulamaları

### Özet

Dünya nüfusundaki hızlı artış ile beraber küresel gıda talebinde önemli ölçüde artış beklenirken özellikle artan kuraklık tehlikesi ve yeni tarım alanlarının sınırlı oluşu gibi sebeplerden dolayı bu talebin karşılanması yalnızca mevcut üretim alanlarında verim artışıyla mümkün gözükmektedir. Bu durum, geleneksel ıslah çalışmalarının yanı sıra sulama olanaklarının artırılması ve kimyasal gübre kullanımının yaygınlaştırılması gibi verim odaklı kültürel uygulamalara olan ihtiyacı artırmıştır. Kimyasal gübrelerin yoğun ve uzun süreli kullanımı, kısa vadeli verim artışına katkı sağlarken, toprak mikrobiyal çeşitliliğini azaltmakta ve toprak sağlığına olumsuz etkilerde bulunmaktadır. Bu nedenle, sürdürülebilir tarım uygulamaları kapsamında kimyasal girdilere olan bağımlılığı azaltacak, çevre dostu alternatif yaklaşımların geliştirilmesi özellikle son yıllarda önem bir hedef haline gelmiştir. Bu bağlamda mikrobiyal gübreler dikkat çekerken, bunlar arasında mikoriza mantarları bitki gelişimini destekleyen önemli biyo-girdiler olarak ön plana çıkmaktadır. Mikoriza, bitki kökleri ile toprak mantarları arasında kurulan karşılıklı yarar esasına dayalı bir simbiyotik ilişkidir. Mikorizal mantarlar, kök yüzey alanını artıran hif yapıları sayesinde besin elementlerinin daha etkin alımını sağlamakta; başta fosfor olmak üzere çinko, demir, potasyum ve azot gibi elementlerin taşınımını kolaylaştırmaktadır. Ayrıca mikorizozosferdeki mikrobiyal dengeyi güçlendirerek bitkinin büyümesini teşvik etmekte, patojen baskısını azaltmakta ve stres koşullarına karşı tolerans kazandırmaktadır. Bu derlemede, mikoriza uygulamalarının bitki gelişimi üzerindeki morfolojik, fizyolojik ve mikrobiyal etkileri güncel literatür bulguları ışığında değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** bitki besleme, gübreleme, mikoriza, biyokontrol, sürdürülebilir tarım

