قارچ‌های میکوریز: ابزاری برای کشاورزی پایدار

Mycorrhizal Fungi: A tool for sustainable agriculture

آیدین حسن‌زاده

Hasanzadeh.i@arc-ordc.ir

کارشناس ارشد بیماری‌شناسی گیاهی، مرکز تحقیقات کاربردی و تولید بذر، شرکت توسعه کشت دانه‌های روغنی

ریشه اغلب گیاهان دارای همزیستی متقابل با قارچ‌هاست که در آن هر دو طرف همزیستی از این رابطه سود می‌برند. چنین اجتماعات همزیستی **میکوریز** به معنای **قارچ-ریشه** نامیده می‌شوند. انواع مختلفی از همزیستی میکوریزی از جمله میکوریزهای دارای وزیکل و آربسکول (**VAM**: **V**esicular **A**rbuscular **M**ycorrhiza)، میکوریزهای دارای آربسکول (**AM**: **A**rbuscular **M**ycorrhiza) و میکوریزهای خارجی (Ectomycorrhiza) وجود دارد. در اجتماعات میکوریزی، ریسه‌های قارچ بدون ایجاد آسیب و عفونت در گیاه، با ریشه در تماس می‌باشند. شواهد فسیلی و تجزیه و تحلیل توالی DNA نشان می‌دهد که این همیاری در حدود ۴۰۰ تا ۴۶۰ میلیون سال قبل، ایجاد شده است.

ویژگی‌های قارچ‌های VAM و AM

مهم‌ترین ویژگی این گروه از میکوریزها، وجود میسلیوم‌های فاقد دیواره عرضی و بین‌سلولی بزرگ است که درون بافت‌های ریشه میزبان بصورت زوائد درختچه‌ای شکل با وزیکل‌های انتهایی توسعه می‌یابند. در ریشه برخی از گیاهان، این میسلیوم، انشعاباتی ایجاد می‌کند که به سلول‌های پوست ریشه نفوذ کرده و مارپیچ‌های درون‌سلولی گسترده‌ای تشکیل می‌دهند. به طور معمول، ریسه‌های نفوذ کرده به درون سلول‌های میزبان، برای ایجاد تعداد زیادی آربسکول منشعب، پیاپی منشعب می‌شوند تا بتوانند پلاسمالمای درون سلول ریشه میزبان را جذب نمایند. در این ناحیه، غشاهای پلاسمایی گیاه و قارچ به وسیله یک محفظه آپوپلاستی از هم جدا شده‌اند. آربسکول نوعی اندام مکینه‌ای (Hausorium) است که به انتقال آب و مواد غذایی کمک می‌نماید. آربسکول‌ها عمر کوتاهی دارند و پس از چند روز، به وسیله سلول میزبان هضم می‌شوند.

ویژگی‌های فیزیولوژیک و اکولوژیک قارچ‌های VAM و AM

قارچ‌های میکوریز VAM و AM باعث بهبود رشد گیاهان میزبان می‌شوند. آربسکول رابط اصلی تبادل مواد غذایی بین گیاه میزبان و شریک قارچی است. فضای فعالیت این آربسکول‌ها به دلیل تبادلات پروتونی در غشای پلاسمایی هر دو شریک این همزیستی، اسیدی است. این شیب پروتونی ایجاد شده، ممکن است برای جذب فعال ترکیبات سوکروزی از جمله فروکتوز و گلوکز توسط قارچ و همچنین جذب فسفات و سایر مواد معدنی توسط گیاه استفاده شود.

اکولوژی قارچ‌های میکوریز VAM و AM، در گیاهان زراعی و غیرزراعی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در گیاهان همزیست با این قارچ‌ها نسبت به گیاهان غیرهمزیست، سرعت رشد، وزن خشک و محتوای مواد معدنی از جمله فسفات (به ویژه در خاک‌های فقیر)، به میزان قابل توجهی بهبود

یافته است. تأمین فسفات (بسته به pH خاک به صورت HPO_4^{2-} و یا $H_2PO_4^-$ است) یکی از عوامل محدودکننده برای گیاهان است. فسفات معمولا در غلظت‌های کم، در خاک وجود دارد و به آهستگی پخش می‌شود. جذب این ماده در ریشه گیاهان همزیست با میکوریز، افزایش ۳ تا ۴ برابری خواهد داشت. البته این افزایش در مورد سایر مواد معدنی از جمله مس، روی و آمونیوم نیز مشاهده شده است. این همزیستی به کاهش عفونت‌های ناشی از عوامل بیماریزای گیاهی کمک می‌نماید.

افزایش جذب مواد معدنی در گیاهان همزیست، به دلیل گسترش هیف‌های قارچ میکوریز در حجم زیادی از خاک است که فراتر از دسترس ریشه گیاه می‌باشد. ناحیه جذب مواد معدنی در ریشه بسیاری از گیاهان، تنها حدود ۲-۱ میلی‌متر است در حالی که با گسترش هیف‌های قارچ، وسعت این ناحیه به چند سانتی‌متر افزایش خواهد یافت. علاوه بر این، هیف‌های قارچ می‌توانند فسفات را با سرعت بیشتری نسبت به انتشار این ماده معدنی در خاک، به ریشه گیاه میزبان انتقال دهند. قارچ‌های میکوریز با افزایش جذب مواد مغذی، تولید مواد محرک رشد، افزایش تحمل به خشکی و شوری و افزایش تعاملات همزیستی با سایر میکروارگانیسم‌ها، سبب بهبود رشد و توسعه گیاهان می‌شوند.

منابع:

Abbasi, H., Akhtar, A. and Sharf, R. (2015). Vesicular Arbuscular mycorrhizal (VAM) fungi: a tool for sustainable agriculture. *Am J Plant Nutr Fertil Technol*, 5, 40-49.

Webster, J. and Weber, R. (2007). Introduction to fungi. Cambridge University Press.