



บทบาทของไมคอร์ไรซาต่อ พืช และดิน

ตอนที่ 1 บทบาทต่อความทนทานของพืชในสภาวะขาดน้ำ

ปิยะมาศ โสมกัร

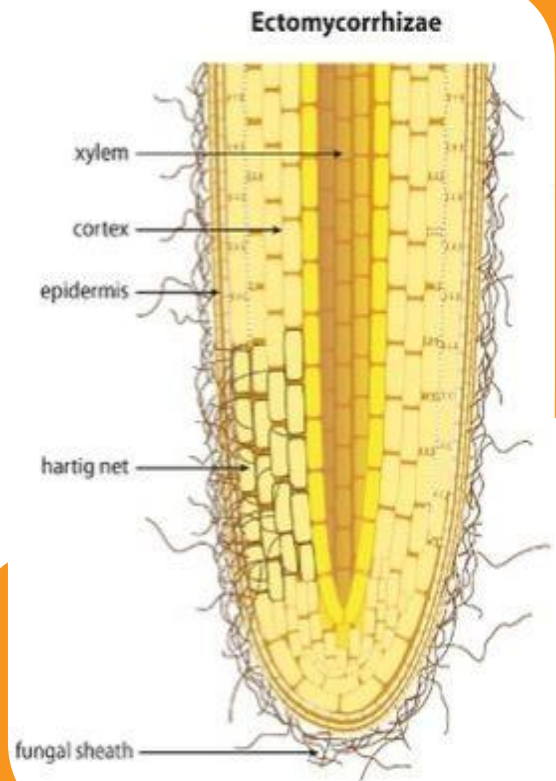
ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี

ไมคอร์ไรซา (mycorrhizal)

ไมคอร์ไรซา คือ การดำรงชีวิตร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัย (symbiosis) ระหว่างรากับรากพืชชั้นสูง ซึ่งเรียกรากที่อยู่ร่วมกับรากพืชนี้ว่า “ราไมคอร์ไรซา” (mycorrhizal fungi) ลักษณะความสัมพันธ์แบบพึ่งพาอาศัยกันนี้พบได้กับพืชที่เจริญเติบโตบนดินทั่วไป โดยพบประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ ของพืชทั้งหมด ยกเว้นพืชตระกูล Brassicaceae และ Chenopodiaceae เท่านั้น ซึ่งการดำรงชีวิตร่วมกันแบบพึ่งพาอาศัยนี้ทำให้อาหารที่รากพืชได้รับประโยชน์ร่วมกัน โดยเส้นใยราที่อยู่ภายนอกรากจะทำหน้าที่ในการดูดซับธาตุอาหารจาก ดินแล้วลำเลียงส่งไปให้กับพืช ในขณะที่เดียวกันพืชจะให้สารประกอบคาร์บอนจำพวกน้ำตาลแก่รา เมื่อแบ่งราไมคอร์ไรซาตามลักษณะทางสัณฐานวิทยา โดยทั่วไปแล้วราไมคอร์ไรซาที่เป็นที่รู้จักกันมีอยู่ 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

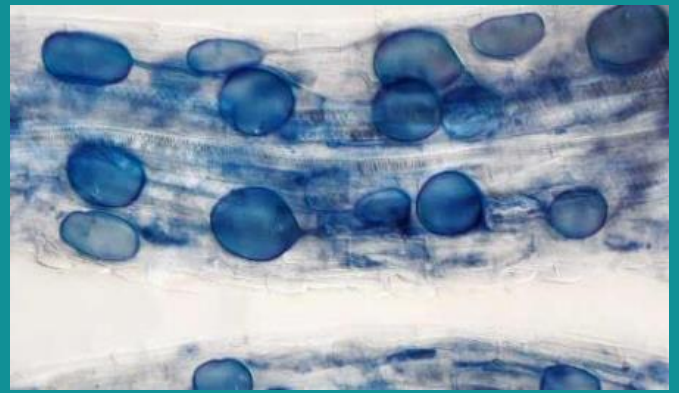
1. Ectomycorrhiza

เป็นไมคอร์ไรซาที่มีเส้นใยของราเจริญสานตัวกันเป็นแผ่น (fungal sheath) หรือเป็นเยื่อหุ้ม (mantle) อยู่รอบ ๆ ราก มีความหนาประมาณ 20-100 ไมครอน และมีน้ำหนักแห้งคิดเป็น 25-40 % ของน้ำหนักแห้งของรากทั้งหมด เส้นใยบางส่วน บริเวณนี้จะเจริญเข้าไปอยู่ในช่องว่างระหว่างเซลล์ชั้น epidermis กับเซลล์ชั้น cortex แล้วเส้นใยจะเจริญสานกันเป็นตาข่ายอยู่รอบ cortical cell เรียกว่า Hartig net ราเอคโตไมคอร์ไรซามีมากกว่า 5,000 ชนิด และเจริญร่วมกับพืชหลายชนิด ในเขตภูมิอากาศต่างๆทั่วโลก ส่วนใหญ่ราเอคโตไมคอร์ไรซาเป็นราชชั้นสูง จัดจำแนกอยู่ในกลุ่ม Basidiomycetes, Gasteromycetes, Ascomycetes และ Phycomycetes



2. Endomycorrhiza

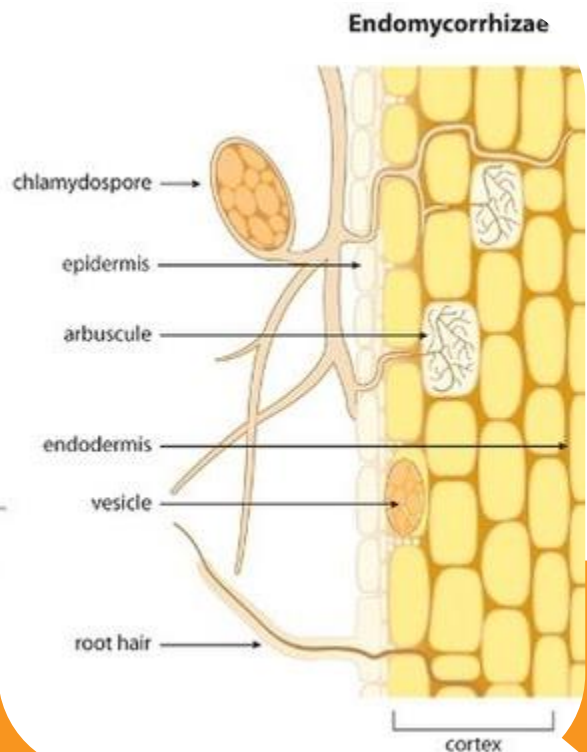
เป็นไมคอร์ไรซาที่มีเส้นใยเจริญอยู่รอบ ๆ รากพืชและบางส่วนของเส้นใยเจริญเข้าไปใน เซลล์ของรากพืช (intracellular) และอาจเข้าไปอยู่ระหว่าง เซลล์ (intercellular) ของรากพืชในชั้น cortex เส้นใยที่เจริญอยู่รอบ ๆ รากพืชอยู่กันอย่างหลวม ๆ หรือยื่นออกจากรากพืชสู่ดินประมาณ 1 ซม. ส่วนของเส้นใยราที่เจริญเข้าไปในรากพืชจะเจริญอยู่ในชั้น primary cortex เท่านั้น และนิยมเรียกชื่อกันในปัจจุบันว่า ราเวสสิคูลาร์-อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซา (vesicular-arbuscular mycorrhiza : VAM) นอกจากเส้นใยในรากแล้ว ราเวสสิคูลาร์-อาร์บัสคูลาร์ ไมคอร์ไรซานี้ ยังสร้างโครงสร้างที่ไม่มีใครเหมือนในเนื้อเยื่อราก 2 โครงสร้าง คือ โครงสร้างเวสสิเคิล (vesicle) และ อาร์บัสคูล (arbuscule) โดยเส้นใยจะเจริญเข้าไปอยู่ในเซลล์ชั้น cortex หรืออยู่ระหว่างเซลล์ชั้น cortex ไม่เข้าไปในชั้น meristematic cells หรือชั้น endodermis เส้นใยอาจขดเป็นวงในเซลล์ราก หรืออาจจะมีการแตกแขนงแบบ dichotomous จนเกือบเต็มเซลล์ ทำให้มีลักษณะคล้ายกะหล่ำดอก หรือคล้ายต้นไม้ (tree-like) อยู่ในเซลล์พืชเราเรียกโครงสร้างนั้นว่า อาร์บัสคูล (arbuscule) ซึ่งจะเจริญอยู่ระยะหนึ่งและสลายไป



arbuscule



vesicle



ตอนที่ 1

บทบาทต่อความทนทานของพืชในสภาวะขาดน้ำ

พืชที่มีไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยในรากจะมีความทนทานต่อการขาดน้ำได้ ดีกว่าพืชที่ไม่มีราไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยในราก ทั้งนี้เนื่องจากราไมคอร์ไรซาช่วยดูดซับน้ำให้กับพืชผ่านทางเส้นใยราที่ แพร่กระจายในดิน ซึ่งเส้นใยเหล่านี้มีขนาดเล็กมาก จึงสามารถดูดซับน้ำจากช่องบรรจุน้ำขนาดเล็กได้ดีกว่ารากพืช

นอกจากนี้ความทนทานต่อการขาดน้ำของพืชที่มีราไมคอร์ไรซาในรากยังเป็นผลมาจากการลดอัตราการคายน้ำของพืช เนื่องจากเมื่อเกิดความเครียดจากการขาดน้ำ พบว่าพืชที่มีราไมคอร์ไรซาในรากจะมีการสะสมสารโพรลีนในเซลล์มากขึ้น เพื่อรักษาปริมาณน้ำในเซลล์ไว้ตามกลไก osmotic adjustment ซึ่งเป็นผลทำให้ศักย์น้ำในพืชลดลง ดังนั้นการคายน้ำจึงลดลงด้วย ซึ่งจะเห็นได้ว่าพืชที่มีราไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยในรากมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่า และสามารถทนทานต่อสภาพการขาดน้ำได้ดีกว่าพืชที่ไม่มีราไมคอร์ไรซาเข้าอยู่อาศัยในราก อย่างไรก็ตามราไมคอร์ไรซาช่วยเพิ่มการดูดซับน้ำให้กับพืชที่ต้องการน้ำมากได้ดีกว่าพืชที่ต้องการน้ำน้อย

มีการใช้ราเอนโดไมคอร์ไรซา และเอคโตไมคอร์ไรซาในการปลูกกับกล้าไม้ต่างๆ เช่น ข้าวโพด ส้มโอ หม่อน มะม่วง ฯลฯ ทำให้พืชทนแล้งได้ดี

จิตรตรา (2560) ใช้หัวเชื้อราเห็ดเอคโตไมคอร์ไรซาเพื่อปลูกกับกล้าไม้วงศ์ยาง ทำให้เพิ่มอัตราการอยู่รอดของกล้าไม้หลังงอก และย้ายปลูกในแปลง นอกจากนี้ยังเพิ่มความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมที่แห้งแล้วได้ โดยมีวิธีการใส่กล้าไม้ได้หลายแบบ ดังนี้

1. การใช้ดินเชื้อ

ขั้นตอนการทำ

1) ขุดดินที่มีเชื้อไมคอร์ไรซาลึกประมาณ 10 ถึง 20 เซนติเมตร ให้รากพืชอาศัยติดมาด้วย นำมาใช้ทันที หรือเก็บในที่ร่มไม่เกิน 7 วัน

2) ผสมดินเชื้อกับดินเพาะอัตรา 1:6 ถึง 1:10 แล้วใช้เพาะเมล็ดและต้นกล้า



2. การใช้สปอร์

ขั้นตอนการทำ

นำสปอร์ของเห็ดไมคอร์ไรซา ซึ่งมีลักษณะเป็นผง มีสีต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับชนิด โดยใช้สปอร์คลุกกับวัสดุปลูก ก่อนนำไปเพาะ หรือนำสปอร์ไปผสมกับน้ำแล้วนำไปรด หรือใส่บริเวณใกล้รากของต้นกล้า



3. การใช้ดอกเห็ดและสปอร์

ขั้นตอนการทำ

นำดอกเห็ดไมคอร์ไรซาสดประมาณ 100 กรัมต่อน้ำสะอาด 1 ลิตร ปั่นประมาณ 5 ถึง 10 วินาที แล้วใส่ให้กับกล้าไม้บริเวณโคนต้นประมาณ 10 ถึง 20 มิลลิลิตรต่อต้น หรือใส่บริเวณน้ำรดต้นกล้า



4. การใช้หัวเชื้อเส้นใย

ขั้นตอนการทำ

มี 2 วิธี ได้แก่

1) ใช้เส้นใยที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำมาปั่นในน้ำสะอาด โดยใช้เส้นใยที่เจริญบนอาหาร แล้วใส่ให้กับต้นกล้าประมาณ 10 มิลลิลิตร ต่อต้น



2) ใช้เส้นใยที่เจริญในวัสดุผสม เช่น เวอร์มิคูไลท์ กับพีทมอส หรือขุยมะพร้าวกับแกลบ ที่ชุ่มด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อในสภาพปลอดเชื้อ แล้วนำมาผสมกับวัสดุหรือดินปลูกในอัตราส่วน 1:6 โดยปริมาตร



5. การใช้ต้นกล้าแม่เชื้อ

ขั้นตอนการทำ

นำกล้าไม้ที่มีเชื้อราเอ็กโทไมคอร์ไรซามาใช้เป็นแม่เชื้อวางกระจายในเรือนเพาะชำเป็นระยะ ๆ แล้วนำกล้าไม้ที่ต้องการปลูกเชื้อวางไว้โดยรอบ สลับหมุนเวียนตำแหน่งของกล้าไม้เพื่อให้ได้รับเชื้อไมคอร์ไรซาอย่างสม่ำเสมอ



บรรณานุกรม

- กิตติมา ต้วงแค. 2563. เห็ดราไมคอร์ไรซา. แหล่งที่มา <http://www.dnp.go.th/foremic/fmo/mycorrhiza.htm> (1/3/2563).
- จิตรตรา เพ็ญเขียว. 2560. การใช้เห็ดไมคอร์ไรซาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปลูกป่าไม้วงศ์ยาง. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 19 หน้า.
- Faber, B.A., Zasoski, R.J., Munns, D.N. and Shackel, K., 1991, A method for measuring hyphal nutrient and water uptake in mycorrhizal plants, *Can. J. Bot.* 69: 87-94
- Ruiz-Lozano, J.M., Azcón, R. and Gómez, M., 1995, Effects of arbuscular mycorrhizal *Glomus* species on drought tolerance: physiological and nutritional plant responses, *Appl. Environ. Microbiol.* 61: 456-460.
- Schreiner, R.P., Tarara, J.M. and Smithyman, R.P., 2007, Dificit irrigation promotes arbuscular colonization of fine roots by mycorrhizal fungi in grapevines (*Vitis vinifera* L.) in an arid climate, *Mycorrhiza* 17: 551-562.
- Kubikova, E., Moore, J.L., Ownlew, B.H., Mullen, M.D. and Augé, R.M., 2001, Mycorrhizal impact on osmotic adjustment in *Ocimum basilicum* during a lethal drying episode, *J. Plant Physiol.* 158: 1227-1230.
- Tarafdar, J.C., 1995, Role of a VA mycorrhizal fungus on growth and water relations in wheat in presence of organic and inorganic phosphates, *J. Indian Soc. Sci.* 43: 200-204.