

**ผลกระทบของแทนนินต่อระบบนิเวศน์บางประการของดิน
จากการปลูกยูคาลิปตัสคามาลดคุณลักษณะอายุต่างกัน**

ผู้ดำเนินการ

1. นางนิตยาพร ตันมณี
2. นายเกรียงศักดิ์ หงษ์โต
3. นายปรีชา โพธิ์ปาน

บทคัดย่อ

ผลจากการศึกษาพบว่า การสะสมของแทนนินในแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 17 ปี มีปริมาณสูงสุดในทุกฤดูและทุกระดับความลึก รองลงมาเป็นแปลงดินหญ้า และต่ำสุดเป็นแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 4 ปี ยกเว้นที่ช่วงความลึก 0-15 เซนติเมตรของฤดูฝนและฤดูหนาวที่แปลงดินหญ้ามียุคาลิปตัสแทนนินต่ำกว่าแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 4 ปี เล็กน้อย แสดงว่ามีการสะสมของแทนนินตามอายุของยูคาลิปตัส เนื่องจากมีการย่อยสลายของใบ กิ่ง และรากของยูคาลิปตัส ซึ่งร่วงลงสู่ดินและเกิดการย่อยสลายเพิ่มขึ้นทุกปี

ปริมาณ $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ ในแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสที่มีอายุ 17 ปี มีปริมาณสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ ทั้ง 3 ฤดู ที่ผิวดิน (0-15 เซนติเมตร) แสดงว่ายังมีปริมาณ $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ คงเหลือที่ผิวดิน ซึ่งยังไม่ถูกออกซิไดซ์ด้วยกระบวนการ nitrification โดย nitrifying bacteria เป็น $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ในขณะที่ปริมาณ $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ในแปลงดินหญ้ามียุคาลิปตัสค่าสูงสุด และรองลงมาคือในแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และ 17 ปี จำนวน nitrifying bacteria มีปริมาณสูงสุดในแปลงดินหญ้า และรองลงมาคือแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และต่ำที่สุดในแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 17 ปี แสดงว่า nitrifying bacteria ถูกยับยั้งในกระบวนการ nitrification ด้วยแทนนินที่สะสมในแปลงดินที่ปลูกยูคาลิปตัสอายุ 17 ปี ผลการทดลองดังกล่าวนี้เป็นไปในแนวเดียวกับผลงานวิจัยของ Rice และ Pancholy (1973) ซึ่งทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า แทนนินเพียง 2 ppm สามารถยับยั้ง nitrification ในดินได้โดยจะยับยั้งได้สมบูรณ์ในเวลา 3 อาทิตย์ ซึ่ง nitrification จะเกิดขึ้นที่ระดับความลึกของดิน 0-15 ซม. เพราะ nitrifier เป็น aerobic แบคทีเรีย และดินในแปลงยูคาลิปตัส (0-15 ซม.) อายุ 17 ปี มีปริมาณแทนนินในทุกฤดูกาล (81.8 , 84.21 , 97.37 ppm) สูงกว่า 2 ppm ประมาณ 44 เท่า ทำให้การยับยั้ง nitrification ของแทนนินเกิดขึ้นสูงมาก สามารถเห็นชัดเจนในฤดูหนาว ซึ่งอุณหภูมิ ความชื้น และอาหาร (อินทรีย์วัตถุ) รวมทั้งจำนวน nitrifying bacteria สูง แต่ nitrification ก็เกิดขึ้นน้อย เนื่องจากมีปริมาณ $\text{NH}_4^+ - \text{N}$ สูงและ $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ต่ำ นอกจากนี้งานวิจัยของ Basaraba (1964) ยังพบว่า การเพิ่มสารแทนนินจากผักลงในดินทำให้อัตราการเกิด nitrification ในดินลดลง และ Rice (1965 a, b) พบว่า แทนนินที่ผลิตจากพืชชนิดต่างๆ สามารถยับยั้ง nitrifying bacteria ได้สูงมาก

จากผลการทดลอง สามารถกล่าวได้ว่าดินที่ไม่ได้ปลูกต้นยูคาลิปตัสมีจำนวน nitrifying bacteria มากกว่าดินที่ปลูกต้นยูคาลิปตัส 4 ปี และ 17 ปี ดังนั้น แสดงว่าสารที่มีอยู่ในต้นยูคาลิปตัสน่าจะมีผลยับยั้งการเจริญของ nitrifying bacteria โดยสารดังกล่าวเป็นสารจำพวก polyphenolic compound หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าต้นยูคาลิปตัสนั้นยับยั้งสารอาหารบางชนิดที่จำเป็นต่อการเจริญของ nitrifying bacteria จึงทำให้บริเวณที่ปลูกต้นยูคาลิปตัสมีจำนวนของ nitrifying bacteria น้อยกว่าบริเวณที่ไม่ปลูกต้นยูคาลิปตัส และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างดินที่ปลูกต้นยูคาลิปตัส 4 ปี และ 17 ปี พบว่ามีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจากความน่าจะเป็น 2 ประการคือ ประการแรกสารจำพวกแทนนินจะปล่อยออกจากต้นยูคาลิปตัสตลอดเวลา ทั้งจากการร่วงของใบ และเปลือกของต้นยูคาลิปตัส ลงไปทับถมและย่อยสลายในดิน เมื่อย่อยสลายไปก็มีมาทดแทนใหม่จึงมีผลยับยั้ง nitrifying bacteria อย่างต่อเนื่อง อีกประการหนึ่งคือ เมื่อระยะเวลาผ่านไปต้นยูคาลิปตัสอาจจะมีได้คืนแร่ธาตุให้กับดิน แต่ยังคงดูดซับแร่ธาตุอย่างต่อเนื่อง

เมื่อเปรียบเทียบจำนวน nitrifying bacteria ระหว่างฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ในบริเวณที่ไม่ปลูกต้นยูคาลิปตัส พบว่าจำนวน nitrifying bacteria ในฤดูร้อนมีจำนวนน้อยที่สุด เนื่องจากอุณหภูมิไม่เหมาะสมต่อการเจริญ สำหรับในฤดูฝนสภาวะแวดล้อมนั้นเอื้อต่อการเจริญมากกว่าฤดูร้อน แต่อาจมี

ความชื้นมากเกินไป ปริมาณ nitrifying bacteria จึงมากกว่าในฤดูร้อน และในฤดูหนาวนั้นเป็นสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญมากที่สุด ดังนั้น จึงทำให้มีจำนวน nitrifying bacteria มาก แต่เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณที่ปลูกต้นยูคาลิปตัส 4 ปี และ 17 ปี นั้นพบว่า ในฤดูฝนมีจำนวน nitrifying bacteria น้อยกว่าในฤดูร้อน ส่วนในฤดูหนาวยังคงมีมาก แต่ก็น้อยกว่าบริเวณที่ไม่ปลูกต้นยูคาลิปตัส เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ ในฤดูฝนนั้นเกิดการกระบวนการ biodegradation ได้เป็นอย่างดี ได้สารจำพวกแทนนินมาก ซึ่งมีผลไปยับยั้ง nitrifying bacteria และลดลงเมื่อหมดฤดูฝน แต่ยังคงตกค้างอยู่ เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวจึงยังทำให้ในฤดูหนาวจำนวน nitrifying bacteria น้อยกว่าในบริเวณที่ไม่ปลูกต้นยูคาลิปตัสในฤดูหนาว

การที่มีสารแทนนินจากต้นยูคาลิปตัส คามาลดูเลนซิสสะสมอยู่ในดินสูงในแต่ละความลึกของดิน โดยเฉพาะที่ 0-15 ซม. ข้าวโพดที่ปลูกต่อจากยูคาลิปตัสโตช้าลง เนื่องจากมีการยับยั้งการเคลื่อนที่ของธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส และไนโตรเจน การทดลองการงอกของเมล็ดข้าวโพดในสารละลายซึ่งสกัดจากใบยูคาลิปตัส เปรอ์เห็นการงอกของเมล็ดข้าวโพดต่ำมาก (Sanginga, และ Swift 1992) ดังนั้นจึงควรตระหนักถึงข้อดีข้อเสียของการปลูกยูคาลิปตัสให้มาก เพราะพื้นที่ซึ่งผ่านการปลูกยูคาลิปตัสแล้ว ต้องการปลูกพืชชนิดอื่นจะต้องมีการปรับปรุง และฟื้นฟูดินให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมโดยเฉพาะ ผลกระทบจากแทนนิน

ผลกระทบจากแทนนินไม่ได้มีผลเฉพาะทางลบเสียทีเดียว เมื่อพิจารณาทางด้านการอนุรักษ์พลังงาน เมื่อสารแทนนินยับยั้ง nitrification ในดิน จะทำให้มี NH_4^+-N ในดินเพิ่มขึ้นและถูกยึดได้ในดิน และจะค่อยๆ ปล่อยออกมา สามารถลดการสูญเสียได้ สามารถลด NO_3--N ซะล้างลงสู่ น้ำใต้ดิน และน้ำไหลบ่า

งานวิจัยที่ศึกษาเป็นผลกระทบของแทนนินจากยูคาลิปตัสในดินที่เป็นกรด ควรจะมีการศึกษาในดินที่มีค่า pH เป็นกลางถึงเป็นด่าง เนื่องจากในดินที่เป็นกลางถึงด่าง จุลินทรีย์ชนิด autotroph สามารถเจริญได้ดี