

อิทธิพลของการปลูกยูคาลิปตัสต่อระบบนิเวศของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

The influence of eucalyptus plantation on the soil ecosystem in Northeast, Thailand

แพรวพยับ นามปากดี(Praewpayap Nampakdee)* เทพฤทธิ์ ตูลาพิทักษ์ (Thepparit Tulaphitak)**

สุรศักดิ์ เสรีพงษ์ (Surasak Seripong)*** ชุติมาศ บุญไทย อิวาย (Chuleemas Boonthai Iwai)****

บทคัดย่อ

ยูคาลิปตัสเป็นพืชที่ปลูกมากอีกชนิดหนึ่งในประเทศไทย เนื่องจากมีการเจริญเติบโตรวดเร็ว สามารถแปรรูปใช้ในการผลิตเยื่อกระดาษและให้รายได้ที่สูงแก่เกษตรกร แต่การศึกษาทางด้านผลกระทบต่อระบบนิเวศดินในระยะยาวยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย ดังนั้นการศึกษานี้เพื่อศึกษาผลของการปลูกยูคาลิปตัสต่อระบบนิเวศของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การศึกษาคุณสมบัติทางชีวภาพ กายภาพและเคมีของดินในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส (อายุมากกว่า 3 ปี) เปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าเต็งรังในพื้นที่ใกล้เคียงกัน ผลการศึกษาพบว่ากิจกรรมของจุลินทรีย์, ปริมาณมวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจนและมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอนในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสน้อยกว่าพื้นที่ป่าเต็งรังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่ง ($p < 0.01$) คือ 3.950 และ 5.916 mg C /day สำหรับกิจกรรมของจุลินทรีย์และมวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน 15.811 และ 108.620 $\mu\text{g N/g soil}$ มวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอนมีค่า 102.24 และ 244.25 $\mu\text{g C/g soil}$ ตามลำดับ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพพบว่าอินทรีย์วัตถุ ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ความเป็นกรด-ด่าง(pH) และความชื้นในดินในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสมีค่าต่ำกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการปลูกยูคาลิปตัสมีผลกระทบต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ในระบบนิเวศดินซึ่งมีผลแตกต่างกัน การศึกษานี้จะเป็นประโยชน์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและจัดการการใช้ที่ดิน ซึ่งผลของการปลูกยูคาลิปตัสขึ้นอยู่กับลักษณะและความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ในการเจริญเติบโตของยูคาลิปตัสด้วย

ABSTRACT

Eucalyptus has been introduced to the farmer and extensively grown in Thailand for paper pulp production and give high income to the farmer. However, the long term impact on soil ecosystem has been less studied. Therefore, the aim of this study was investigate the influence of eucalyptus plantation on the soil ecosystem in Northeast, Thailand. The biological, physical and chemical properties of soil in Eucalyptus plantation (more than 3 years) were compared with the dry dipterocarp forest nearby. The results indicated that microbial activity as soil respiration and microbial biomass nitrogen in Eucalyptus plantation were less than in the dry dipterocarp forest significance from 3.950 to 5.916 mg C /day for microbial activity and then 15.811 and 108.620 $\mu\text{g N/g soil}$ ($p < 0.01$) for microbial biomass nitrogen, microbial biomass carbon then 102.24 to 244.25 $\mu\text{g C/g soil}$ ($p < 0.01$), respectively. The chemical and physical soil properties (%OM, %T-N, Avail.P, Exch.K, pH and soil moisture) in eucalyptus plantation were less than in the dry dipterocarp forest. The result showed that eucalyptus plantation has adverse effect on soil microbial activity in soil ecosystem. The result of this study will be useful for involved organizations for decision making and land use management. The impact of eucalyptus plantation should be considering of site specific location and find out the suitable place to grow eucalyptus.

คำสำคัญ : ยูคาลิปตัส คุณสมบัติดิน ระบบนิเวศดิน

Key Words: Eucalyptus Soil characteristics Soil ecosystem

*มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***รองศาสตราจารย์ สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

****ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาทรัพยากรที่ดินและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

การปลูกยูคาลิปตัสในปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกมากขึ้นเนื่องจากยูคาลิปตัสเป็นไม้โตเร็วอีกชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์มากมาย พื้นที่การปลูกยูคาลิปตัสอาจจะมีมากกว่า 20 ล้านไร่ของพื้นที่ทั่วประเทศ และยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีก (กรมวิชาการเกษตร, 2552) โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่การปลูกยูคาลิปตัสมากที่สุดของประเทศไทย เนื่องจากดินยูคาลิปตัสสามารถเจริญเติบโตในพื้นที่ทุกสภาพ เช่นพื้นที่แห้งแล้ง (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย, 2549) ทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดในการปลูกยูคาลิปตัสของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศไทย มีการศึกษาด้านสิ่งมีชีวิตพบว่าในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสอย่างเดียวยังจะมีปริมาณของไส้เดือนดินพันธุ์ *Pontoscolex corethrurus* น้อยกว่าพื้นที่ปลูกอัลปีเซีย (Zou, 1993) การศึกษาผลของการปลูกยูคาลิปตัสส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้น้ำของดินยูคาลิปตัส ผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชอื่น การศึกษาทางด้านสิ่งมีชีวิตยังมีการศึกษาค่อนข้างน้อย ดังนั้นการศึกษาในหัวข้อนี้จึงเป็นการศึกษาทางด้านผลกระทบของยูคาลิปตัสต่อระบบนิเวศของดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาเป็นข้อตัดสินใจของผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

พื้นที่ศึกษายานโนดงมัน ตำบลสะอาด อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น ทำการศึกษามวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน มวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอน และกิจกรรมของจุลินทรีย์ โดยเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง

วิธีการศึกษา

การศึกษามวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน (MBN)

สกัดมวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจนในดิน โดยดินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำมาสกัดทันทีด้วย 1 N KCl และส่วนที่ 2 รมกลอโรฟอร์ม 24 ชั่วโมง และทำการสกัดด้วย 1 N KCl เช่นเดียวกันกับส่วนที่ 1 โดยทั้งส่วนนำมาพัฒนาสีเพื่อวัดความเข้มข้นของมวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 570 nm (Tate et al, 1988)

การศึกษามวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอน (MBC)

สกัดมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอนในดิน โดยดินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 นำมาสกัดทันทีด้วย 0.5 M K₂SO₄ และส่วนที่ 2 รมกลอโรฟอร์ม 24 ชั่วโมง และทำการสกัดด้วย 0.5 M K₂SO₄ เช่นเดียวกันกับส่วนที่ 1 สารสกัดที่ได้นำมาเติมกรดเข้มข้นและไทเตรตด้วย 0.01 N FeSO₄

การศึกษากิจกรรมของจุลินทรีย์

กิจกรรมจุลินทรีย์ในดินเป็นการศึกษาโดยอาศัยคาร์บอนไดออกไซด์ที่จุลินทรีย์ปลดปล่อยออกมาเมื่อเกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ภายในดิน โดยใช้ 1 N NaOH ไตรเตรตหาปริมาณ NaOH ที่เหลือ โดยเติม 2.5 M BaCl₂ ลงไป 2 ml เพื่อให้สารละลายตกตะกอนกลายเป็นสีขาวขุ่น จากนั้นหยด Phenolphthalein indicator 2-3 หยด สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพูแล้วไทเตรตด้วย 0.05 N HCl เมื่อถึงจุดยุติสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่นอีกครั้ง นำปริมาตร 0.05 N HCl ที่ใช้ในการไทเตรตไปคำนวณหาปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ (Rowell, 1997)

การศึกษาคูสมบัติทางกายภาพและเคมีของพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง

เก็บดินตัวอย่างมาฟุ้งในที่ร่มให้แห้งสนิทและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. และ 0.5 มม. นำมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน ประกอบด้วย ค่า pH (น้ำกลั่น:ดินในอัตราส่วน 1:1) วัดด้วยเครื่อง pH meter, Organic matter โดยวิธี Walkley and Black (1934), ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total N) โดยวิธี Kjeldahl method (Bremner and Mlvaney, 1982), Available P ใช้ น้ำยาสกัด Bray II โดยวิธี molybdenum-blue method (Schroth et.al, 2003), Exchangeable K สกัดด้วย Ammonium acetate methods (Schollenberger and Simon, 1945) แล้ววัดด้วยเครื่อง Flame photometer

การวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพโดยมีวิธีดังนี้ เก็บดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างโดยใช้ Soil core เพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน, อัตราการซึมน้ำ และการซึมน้ำและความชื้นในดิน

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ตารางที่ 1 มวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน และมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอน และกิจกรรมของจุลินทรีย์ ในพื้นที่ป่ายูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง

พื้นที่	กิจกรรม	มวลชีวภาพ	มวลชีวภาพ
	ของ	จุลินทรีย์	จุลินทรีย์
	จุลินทรีย์	ไนโตรเจน	คาร์บอน
	(mg)	($\mu\text{g N/g soil}$)	($\mu\text{g C/g soil}$)
ยูคาลิปตัส	3.950 b	15.811 b	102.24 b
ป่าเต็งรัง	5.917 a	108.62 a	244.25 a

*ตัวอักษรที่ตามหลังตัวเลขที่แตกต่างกันในแนวตั้ง แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยวิธี LSD

ตารางที่ 1 แสดงมวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน และมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอน และกิจกรรมของจุลินทรีย์ ในพื้นที่ป่ายูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง

พบว่าพื้นที่ป่าเต็งรังมีกิจกรรมของจุลินทรีย์, มวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน, มวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอนมากกว่าพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปลูกยูคาลิปตัสส่งผลถึงจุลินทรีย์มีจำนวนน้อยกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางกายภาพของดินระหว่างพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง

พื้นที่	ป่าเต็งรัง	ยูคาลิปตัส
ความหนาแน่นรวมของดิน (gm./cm^3)	1.40 $\pm$ 0.19	1.58 $\pm$ 0.05
อัตราการซึมน้ำ (cm/h)	0.33 $\pm$ 0.29	1.16 $\pm$ 0.54
ความชื้น(%)	20.61 $\pm$ 4.75	12.81 $\pm$ 6.30

ตารางที่ 3 คุณสมบัติทางเคมีของดินระหว่างพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง

พื้นที่	ป่าเต็งรัง	ยูคาลิปตัส
pH (1:1)	5.05 $\pm$ 0.04	4.87 $\pm$ 0.44
% OM	1.71 $\pm$ 1.07	0.67 $\pm$ 0.04
%T-N	0.02 $\pm$ 0.10	0.03 $\pm$ 0.00
Avail.P (ppm)	3.66 $\pm$ 1.76	2.05 $\pm$ 0.24
Exch.K (ppm)	61.67 $\pm$ 41.93	50.67 $\pm$ 2.52

ตารางที่ 2, 3 แสดงคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสและพื้นที่ป่าเต็งรัง พบว่าพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสมีความหนาแน่นรวมของดิน อัตราการซึมน้ำของน้ำมากกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง ส่วนความชื้นในดินในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสน้อยกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง และในด้านคุณสมบัติทางเคมี ซึ่งมีค่า pH, อินทรีย์วัตถุ (%OM), ปริมาณไนโตรเจน (%T-N), ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

(Avail.P) และโพแทสเซียม (Exch.K) ของพื้นที่ป่าเต็งรังมีค่ามากกว่าพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส

สรุปผลการวิจัย

ยูคาลิปตัสมีผลต่อประชากรจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน ซึ่งวัดจากค่ามวลชีวภาพจุลินทรีย์ในโตรเจน และมวลชีวภาพจุลินทรีย์คาร์บอน และกิจกรรมของจุลินทรีย์ ค่าที่ได้แสดงให้เห็นว่า พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสมีจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง

พื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสมีธาตุอาหารต่ำกว่า (%OM, N, P, K) พื้นที่ป่าเต็งรัง แต่ความชื้นของดินในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสน้อยกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง และความหนาแน่นรวมของดิน, อัตราการซาชซึมของน้ำในพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัสมากกว่าพื้นที่ป่าเต็งรัง แสดงให้เห็นว่าในพื้นที่ป่าเต็งรังมีความชื้น การเก็บกักน้ำภายในระบบได้ดีกว่าพื้นที่ปลูกยูคาลิปตัส

ข้อเสนอแนะ

ผลกระทบของการปลูกยูคาลิปตัสในแต่ละพื้นที่อาจแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและคุณสมบัติของดินรวมทั้งปัจจัยอื่นๆที่ควรศึกษาต่อไป ดังนั้นการปลูกยูคาลิปตัสควรพิจารณาความเหมาะสมของสภาพพื้นที่และระบบนิเวศวิทยาของดินในบริเวณนั้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนและส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ คุณเหรียญ ดวงจันทร์ทอง เกษตรกรบ้านโนนดงมัน อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น และครอบครัวที่เป็นกำลังใจตลอดเวลา

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2552. ยูคาลิปตัส-ไม้ค่าใจ. กันยายน 5 สิงหาคม 2552, จาก http://it.doa.go.th/pibai/pibai/n11/v_11mar/ceaksong.htm

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. 2549. นักวิจัย

สกว. หนุนปลูกไม้ยูคาลิปตัสบนคันนา เสริมรายได้แก่เงิน พื้นที่ภาคอีสาน. กันยายน 22

กุมภาพันธ์ 2552, จาก http://www.trf.or.th/News/Content.asp?Art_ID=574

Bremner, J.M., and Mlvaney, C.S. 1982. Total Nitrogen. Method of Soil Analysis. Part 2. Agronomy Monograph 9. American Society of Agronomy, WI. :595-624.

Schollenberger, C.J., and Simon, R.H. 1945. Determination of exchange capacity and exchangeable bases in soil ammonium acetate method. Soil Sci. 59:13-24.

Schroth, G., Lehmann, J., and Barrios, E. 2003. Soil nutrient availability and acidity. CABI Pub. Wallingford. :93-190.

Tate,K.R., Ross D.J, and Feltham C.W. 1988. A direct extraction method to estimate soil microbial C:Effect of experiment variables and some different calibration procedures. Soil Biol. Biochem. 20: 329-335.

Rowell, D.L. 1997. Soil Science: methods and application. John Wiley & Sons, Inc. New York. :117-121

Walkley, A., and Black, I.A. 1934. An examination of the degtareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 34:29-38.

Zou, X. 1993. Species effects on earthworm density in tropical tree plantation in Hawaii. Bio Fertil Soils. 15:35-38.