

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

1. ผลกระทบของมูลคาลิปัตส์ต่อคุณสมบัติของดิน

ผลจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของตัวอย่างดินจากในและนอกสวนป่ายุคาลิปัตส์ ซึ่งมีอายุต่างกัน 3 รุ่นคือ รุ่นอายุไม่เกิน 3 ปี, 3-5 ปี และมากกว่า 5 ปี โดยเก็บตัวอย่างดินจากดินชั้นบนที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และดินชั้นล่างที่ระดับความลึก 15-30 เซนติเมตร รุ่นละ 5 ตัวอย่างจากสวนป่ายุคาลิปัตส์ที่ปลูกอยู่ทั่วภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ เนื้อดินของดินตัวอย่างทั้ง 2 ระดับความลึกของดินที่ปลูกยุคาลิปัตส์ไม่แตกต่างไปจากดินชนิดเดียวกันนอกสวนป่า ผลงานวิจัยในครั้งนี้แตกต่างไปจากงานวิจัยในอดีตซึ่งเป็นการศึกษาถึงอิทธิพลของเนื้อดินต่อการปลูกยุคาลิปัตส์ เช่น งานของชาลิต (2526), Jha และ Rathore (1986) และ Banerjee และคณะ (1986)

ในส่วนที่เกี่ยวกับคุณสมบัติทางเคมีของดิน 12 ประการ ได้แก่ pH, Total acidity, ปริมาณอินทรีย์วัตถุ, C.E.C., ปริมาณธาตุอาหารพืช ได้แก่ ไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโปแตสเซียม (K) ปริมาณธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียม (Ca) แมกนีเซียม (Mg) และปริมาณธาตุอะลูมิเนียม (Al) ธาตุโซเดียม (Na) และค่าความนำไฟฟ้า (Ec) ของดินนั้น พบว่าคุณสมบัติทั้ง 12 ประการนี้ของดินในสวนป่าทั้ง 2 ระดับความลึกไม่แตกต่างไปจากดินชนิดเดียวกันนอกสวนป่าในทุกุณอายุ แต่ข้อมูลการวิจัยพบแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของปริมาณอินทรีย์วัตถุ C.E.C., ปริมาณธาตุโปแตสเซียม (K) และค่าความนำไฟฟ้า (Ec) ในดินบน (0-15 เซนติเมตร) ในสวนป่าเมื่อเปรียบเทียบกับดินนอกสวนป่า ปริมาณของอินทรีย์วัตถุ และ C.E.C. ของดินที่เก็บจากในสวนป่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับงานของ พิทยา (2530) และงานของ สรายุทธ์ และบุญฤทธิ์ (2528) นอกจากนั้นค่า pH ของดินและปริมาณธาตุ Ca ในสวนป่ายุคาลิปัตส์รุ่นที่มีอายุมากกว่า 5 ปี มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับรายงานของพิทยา (2530) ในการศึกษาค่า pH ของดิน

และปริมาณธาตุอาหารในดินที่ปลูกลูกไม้สปีดอายุ 4-8 ปี และสอดคล้องกับรายงานของ Seth และคณะ (1963), Singhal (1984) และ Davidson (1985)

2. อัตราการร่วงของใบไม้สปีด (Litter fall) ในสวนป่าไม้สปีด

การร่วงของใบไม้สปีดเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา 11 เดือนที่ศึกษา ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยภายใน ได้แก่ สรีรวิทยาของพืชและปัจจัยภายนอก ได้แก่ อายุพืช ระดับอุณหภูมิ ความชื้นของดิน ฤดูกาล และอัตราการร่วงของใบมีความสัมพันธ์กับระยะปลูก พืชโดยอัตราการร่วงของใบในสวนป่าที่ใช้ระยะปลูกที่ 2x4 เมตร สูงกว่า 2x8 เมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการร่วงของใบเกิดขึ้นสูงสุดในระหว่างเดือนธันวาคม ถึง เดือนมกราคม ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาวที่ดินแห้งและมีอุณหภูมิค่อนข้างต่ำกว่าฤดูอื่น และอัตราการร่วงของใบต่ำสุดเกิดขึ้นในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝนที่พืชเริ่มผลิใบและยอดอ่อน

อย่างไรก็ตามปริมาณอินทรีย์วัตถุจากการร่วงของใบ (Litter fall) ที่ตรวจวัดได้ต่อนี้มีค่าต่ำกว่าที่ปรากฏในรายงานของ Baker (1983) ซึ่งได้รายงานอัตราการร่วงต่อปีของใบไม้สปีดตั้งแต่ 258 ถึง 686 กรัม/ตารางเมตร/ปี ทั้งนี้เป็นข้อมูลการร่วงของใบในสวนป่าไม้สปีดที่มีช่วงอายุตั้งแต่ 19-90 ปี

3. อัตราการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุจากไม้สปีดเปรียบเทียบกับอินทรีย์วัตถุจากพืชชนิดอื่น

ผลจากการทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการย่อยสลายของเปลือกและใบของไม้สปีดแตกต่างกัน กล่าวคือ เปลือกของไม้สปีดจะถูกทำลายหมดไปในเวลา 1 เดือน โดยสัตว์ในดินเฉพาะอย่างยิ่งคือ ปลวก (*Microtermes pakistanicus* Ahmad) ส่วนใบไม้สปีดมีอัตราการสลายตัวช้าที่สุด เมื่อเทียบกับอินทรีย์วัตถุชนิดอื่น ได้แก่ ฟางข้าว ใบมะม่วง และใบกระถินณรงค์ โดยมีเปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุที่หายไปเท่ากับ 54.40, 84.25, 88.25 และ 92.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักเริ่มต้น ตามลำดับ ผลการทดลองนี้

สอดคล้องกับงานทดลองของ Upadhyay (1982) ซึ่งรายงานว่าภายในระยะเวลา 7 เดือน ปริมาณอินทรีย์วัตถุจากใบยูคาลิปตัสสูญหายไปประมาณ 46%

4. การศึกษาผลกระทบของใบยูคาลิปตัสบนต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและการเจริญเติบโตของพืชไร่

4.1 ผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืช

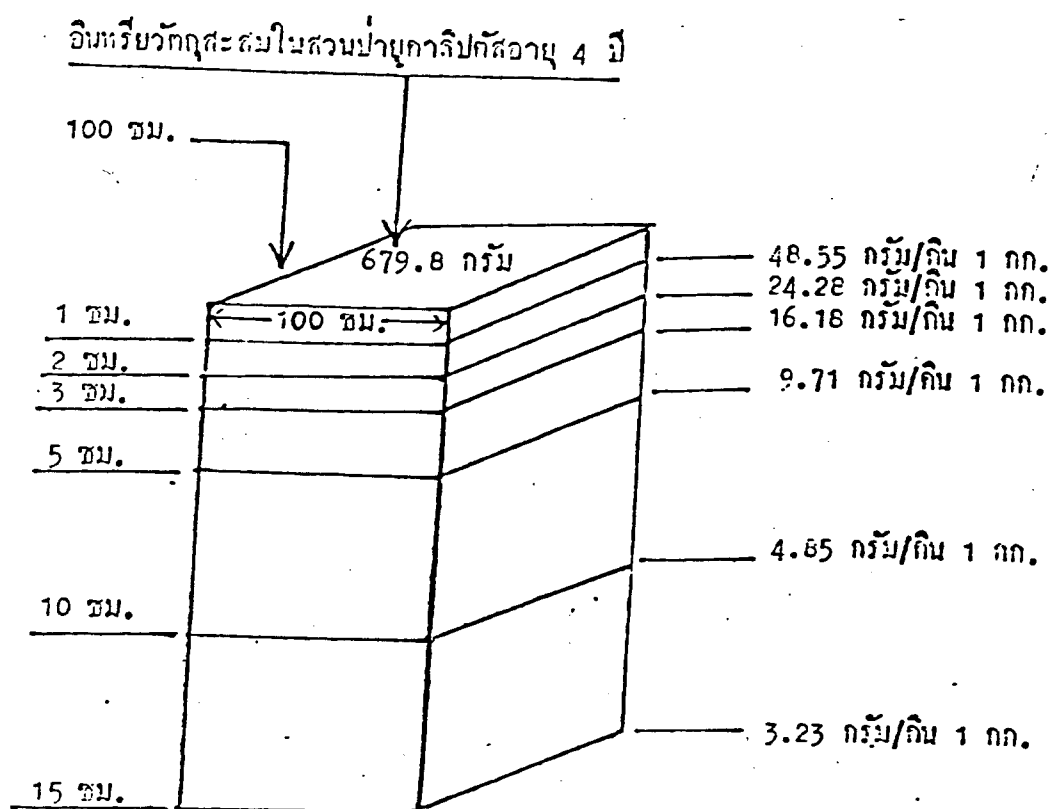
ในชุดของอัตราการใช้ใบยูคาลิปตัสบนที่ใช้ในการทดลองนี้ปรากฏว่าเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืชไร่ทุกชนิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้ทรายเป็นวัสดุเพาะ และการใส่ใบยูคาลิปตัสบนมีผลกระทบทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของพืชไร่ 7 ชนิดได้แก่ ข้าวโพด ข้าวฟ่าง งา ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง และกระถิน ยกเว้นปอแก้วและถั่วพุ่ม เมื่อเพาะเมล็ดในดินชุดยโสธร ค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกและการลดลงของเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพืชไร่ต่ออัตราที่เพิ่มขึ้นของการใส่ใบยูคาลิปตัสบนลดลงอย่างชัดเจน เมื่อใช้ทรายเป็นวัสดุเพาะ แสดงว่าสารพิษที่อาจมีฤทธิ์ยับยั้งการงอกละลายออกมามากในทรายเมื่อเปรียบเทียบกับดิน ซึ่งสารพิษเหล่านี้อาจถูกดูดซับไว้บางส่วนโดยอนุภาคดิน

ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานทดลองของ del Moral และ Muller (1969, 1970) ที่พบว่าสารพิษ Terpenes ที่มีอยู่ในใบยูคาลิปตัสสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชได้ และสอดคล้องกับผลการทดลองของ Rao และ Reddy (1984) ซึ่งพบว่าสารที่สกัดจากใบยูคาลิปตัสสามารถยับยั้งการงอกของเมล็ดพืชหลายชนิดในการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ในการทดสอบถึงผลกระทบของอินทรีย์วัตถุในรูปใบยูคาลิปตัสบนต่อการเจริญเติบโตของพืชไร่ 9 ชนิด ได้แก่ ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง กระถิน ถั่วสัโตโล ข้าวโพด ข้าวฟ่าง ปอแก้ว และมันสำปะหลัง พบว่าอัตราการใช้ชุดที่ใช้ในการทดลองนี้มีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชคือน้ำหนักแห้งของพืชทั้งต้น (น้ำหนักแห้งต้นและราก) ของพืชลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นน้ำหนักแห้งรากถั่วเหลืองและมันสำปะหลัง ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับงานทดลองของ Igboanugo (1985) ที่พบว่าสาร Terpenes

จากข้อมูลการสืบยังการเจริญเติบโตของดินอ่อนพืชบางชนิด เท่านั้น

อย่างไรก็ตามข้อมูลการสะสมอินทรีย์วัตถุในส่วนอายุคาร์บอนที่มีอายุ 4 ปี และใช้ระยะปลูก 2x2 เมตร ซึ่งเป็นระยะปลูกที่ส่งเสริมและแนะนำโดยทางราชการเท่ากับ 679.8 กรัม/ตารางเมตร หรือ 1,087.68 กิโลกรัม/ไร่ นั้น อาจนำมาพิจารณาถึงผลกระทบของอินทรีย์วัตถุจากข้อมูลคาร์บอนต่อพืชที่ปลูกในพื้นที่ที่เคยใช้ปลูกคาร์บอนมาเป็นเวลานานเพื่อเทียบกับระดับที่ใช้ในการศึกษาผลกระทบของอินทรีย์วัตถุจากข้อมูลคาร์บอนต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ 2 แนวทางโดยมีโคอะแกรมข้างล่างนี้ประกอบดังนี้



ภาพที่ 25 โคอะแกรมแสดงระดับผลกระทบของอินทรีย์วัตถุจากข้อมูลคาร์บอน

1. พิจารณาตามหลักการทั่วไปในทางปฐพีศาสตร์ กล่าวคือ การพิจารณาระดับความลึกของดิน 15 เซนติเมตร หรือชั้นไพลวอน (plow layer) ซึ่งหากพิจารณาโดยใช้ข้อมูลอินทรีย์วัตถุสะสมในส่วนอายุคาร์บอนที่มีอายุ 4 ปี คือ 679.8 กรัม/ตารางเมตร และใช้ค่าความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) เท่ากับ 1.4 กรัม/ลูกบาศก์เซนติ

เมตร ซึ่งเป็นค่าความหนาแน่นรวมของดินส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ชรัตน์, 2530) ระดับผลกระทบจากอินทรีย์วัตถุที่สะสมจะมีค่าเท่ากับ 3.23 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม (คำนวณจากดินในพื้นที่ 1 ตร. เมตร ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร หนักเท่ากับ 210 กิโลกรัม) ซึ่งในระดับนี้ข้อมูลการวิจัยบ่งว่าเป็นอัตราที่ต่ำมากและไม่น่าจะส่งผลกระทบต่อทั้งเปอร์เซ็นต์ความงอกและการเจริญเติบโตของพืช แต่อัตราที่ดินได้รับอินทรีย์วัตถุในกรณีนี้จะเกิดขึ้นต่อเมื่อมีการไถกลบและคลุกเคล้าอินทรีย์วัตถุจากยูคาลิปตัสลงไปดินแล้วเท่านั้น

2. ในสภาพธรรมชาติหรือกรณีที่ดินอินทรีย์วัตถุไม่ได้รับการไถกลบจะพบว่าอินทรีย์วัตถุจากยูคาลิปตัสมีการสลายตัวช้าและตกค้างอยู่ประมาณครึ่งหนึ่งของปริมาณเริ่มต้นในทุกรอบปี (ตามข้อมูลในการศึกษาอัตราการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุจากยูคาลิปตัสเปรียบเทียบกับอินทรีย์วัตถุจากพืชชนิดอื่นในงานทดลองที่ 3) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุจะสะสมและเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในพื้นที่ได้ส่วนว่า จากกรณีของปริมาณอินทรีย์วัตถุสะสมที่วัดได้มากถึง 679.8 กรัม/ตารางเมตร ในสวนป่ายูคาลิปตัสอายุ 4 ปี และโดยอาศัยหลักการคำนวณตามที่เสนอไว้ในข้อ 1 จะพบว่า ผลกระทบของอินทรีย์วัตถุจากยูคาลิปตัสจะเพิ่มสูงขึ้นเป็น 4.85, 9.71, 16.48, 24.28 และ 48.55 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม ถ้าพิจารณาจากระดับความลึกที่ 10, 5, 3, 2 และ 1 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 25) เฉพาะอย่างยิ่งถ้าหากว่าอินทรีย์วัตถุภายในสวนป่าไม่ได้รับการไถกลบเลยและหากพิจารณาดินชั้นที่มีความหนา 1 เซนติเมตรที่อยู่บนสุด ซึ่งสัมผัสโดยตรงกับอินทรีย์วัตถุจากยูคาลิปตัสนั้น ระดับผลกระทบของอินทรีย์วัตถุที่ดินได้รับจะสูงมากถึง 48.55 กรัม/ดิน 1 กิโลกรัม ซึ่งในระดับที่กล่าวถึงนี้และโดยอาศัยข้อมูลจากการศึกษาผลกระทบของใบยูคาลิปตัสบนต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกและการเจริญเติบโตของพืชแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเป็นระดับที่อยู่ในเกณฑ์สูง อาจก่อผลเสียต่อการใช้ดินเพื่อผลิตพืชได้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าหากปลูกยูคาลิปตัส เพื่อผลิตไม้ให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นใหญ่ ซึ่งต้องใช้เวลาปลูก 12-13 ปีขึ้นไป โอกาสที่อินทรีย์วัตถุจากยูคาลิปตัสจะส่งผลกระทบในด้านลบต่อความงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของพืชก็น่าจะอยู่ในระดับที่สูงมากยิ่งขึ้น แม้ว่าจะไถกลบอินทรีย์วัตถุลงไปดินแล้วก็ตาม

5. การศึกษาผลกระทบของการปลูกยูคาลิปตัสต่อระดับน้ำใต้ดิน

ข้อมูลชุดที่ได้รับจากงานทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ระดับน้ำใต้ดินที่อยู่ภายในสวน ป่ายูคาลิปตัสอยู่ระดับที่ต่ำกว่า 200 เซนติเมตรตลอดเวลา แม้ว่าจะเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งน้ำ จะมีระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นก็ตาม สาเหตุอาจเนื่องมาจากยูคาลิปตัสสามารถดูดน้ำได้ดี มีระบบ รากมีความลึกไม่เกิน 300 เซนติเมตร และมีรากฝอยเป็นจำนวนมาก จึงดูดซับน้ำใต้ดิน เอาไว้ได้มาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prasad *et al* (1984) หรืออาจเนื่องมา จากยูคาลิปตัสเป็นพืชใช้น้ำในการสร้างความเจริญเติบโตมาก เมื่อเทียบกับพืชอื่นจึงนำน้ำ ใต้ดินมาสร้างความเจริญเติบโตอยู่ตลอดทั้งปี ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของสอาด (2531) ที่พบว่าการใช้ น้ำของยูคาลิปตัสมีค่ามากกว่าไม้สน ส่วนระดับน้ำใต้ดินที่อยู่นอกสวน ป่ายูคาลิปตัสมีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นและลดลงเป็นไปตามฤดูกาล กล่าวคือ จะสูงขึ้นในช่วง ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน (พฤษภาคม-ตุลาคม) และเริ่มลดลงในช่วงปลายฤดูหนาวถึงฤดู ร้อน (มกราคม - เมษายน) ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่าการปลูกยูคาลิปตัสเป็นจำนวนมากใน บริเวณใกล้เคียงกันจะมีผลทำให้ระดับน้ำใต้ดินลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิทยา (2530) ที่พบว่าระดับน้ำใต้ดินของบ่อน้ำในสวนป่ายูคาลิปตัสลดลงเฉลี่ยวันละ 1.50 เซนติเมตร