



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทรัพยากรป่าไม้ทั่วโลกโดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าเขตร้อนหรือป่าฝนเขตร้อน (Tropical rain forest) ซึ่งมีพื้นที่ร้อยละ 2 ของพื้นที่โลก และเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตราว 5 ล้านชนิด คิดเป็นร้อยละ 40 ถึง 50 ของสิ่งมีชีวิตทั้งหมดทั่วโลก จึงเป็นพื้นที่ป่าไม้เต็มไปด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Biological diversity หรือ Biodiversity) ที่สำคัญที่สุดของโลก (Wilson, 1988) จากการสำรวจของ FAO พบว่าอัตราการทำลายป่าไม้เขตร้อนเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว พื้นที่ป่าไม้เขตร้อนทั้งหมด 11,610,150 ตารางกิโลเมตร นั้นถูกทำลายไปเกือบ 5 ล้านตารางกิโลเมตร จนเหลือเพียง 6,684,150 ตารางกิโลเมตร ในปี พ.ศ. 2535 (FAO, 1982) ประเทศไทยก็ประสบกับปัญหานี้เช่นกัน จากสถิติป่าไม้ในประเทศไทยปี พ.ศ. 2504 พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยมีประมาณร้อยละ 53 ของเนื้อที่ประเทศ ขณะที่ปี พ.ศ. 2536 เหลือเพียงร้อยละ 26.02 ของเนื้อที่ประเทศ (กรมป่าไม้, 2537)

สาเหตุของการสูญพันธุ์ที่ป่าไม้ไปอย่างรวดเร็วนี้มีผู้ให้เหตุผลว่า เนื่องจากประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัญหาการเมืองการปกครอง และปัญหาการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว สิ่งเหล่านี้มีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อความหลากหลายต่อทางชีวภาพ การพัฒนาเศรษฐกิจโดยเฉพาะการทำเกษตรกรรมที่ไม่ยั่งยืน และการจัดการทรัพยากรป่าไม้ที่ผิดพลาดส่งผลให้สภาพแวดล้อมเสื่อมโทรมอย่างมาก (World resource institute / IIED, 1988) ถึงแม้ว่าปัจจุบันประเทศไทยมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจในอัตราที่สูงกว่าในอดีตมากมาจากการนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ ทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญประเภทหนึ่งคือป่าไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งป่าไม้สัก ในอดีตประเทศไทยเคยส่งไม้สักออกไปขายต่างประเทศทำรายได้ให้แก่ประเทศเป็นอันดับ 2 รองจากข้าว แต่ในปัจจุบันประเทศไทยต้องสั่งไม้เข้ามาใช้ในประเทศ(มณฑิ โพรทัย, 2536) ไม้สัก(*Tectona grandis*. Linn.) เคยเป็นสินค้าออกที่มีความสำคัญมากของประเทศไทยในอดีตเนื่องจากเป็นไม้คุณภาพดี เนื้อละเอียด ลวดลายสวยงาม ปัจจุบันผลผลิตไม้สักลดลงอย่างมากจาก 300×10^3 ลูกบาศก์เมตร ในปีพ.ศ. 2514 เหลือเพียง 39×10^3 ลูกบาศก์เมตร ในปี พ.ศ. 2528 (กรมป่าไม้, 2528)

ซึ่งเกิดจากการทำลายเป็นขั้นเป็นตอนต่อเนื่องกันคือ เริ่มต้นจากการทำไม้เพื่อการค้าโดยการเลือกตัดฟันไม้ที่ได้ขนาดและมีค่าทางเศรษฐกิจออกไปโดยเฉพาะอย่างยิ่งต้นสัก ซึ่งเป็นต้นไม้ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจสูงมาก โดยในระบบการให้สัมปทานป่าไม้นั้นใช้วิธีการเลือกฟัน(Selective logging) เฉพาะต้นสักที่ได้ขนาดตามที่กฎหมายกำหนด การคัดเลือกตัดฟันนี้ทำให้โครงสร้างของป่าสักธรรมชาติเสื่อมโทรมเพราะเหลือแต่ต้นไม้ขนาดเล็ก หลังจากนั้นขบวนการทำไม้นอกกฎหมายก็จะทำการตัดต้นไม้ที่ยังไม่ได้ขนาดตามที่กฎหมายกำหนด ขั้นตอนที่สองนี้ส่งผลทำให้โครงสร้างของป่าสักเสื่อมโทรมมีแต่ต้นไม้ขนาดเล็กไม่มีประโยชน์ทางเศรษฐกิจอีกต่อไป (Gajaseneni and Jordan, 1990) หลังจากนั้นป่าที่เสื่อมโทรมจะถูกบุกรุกโดยชาวบ้านผู้ไม่มีที่ทำกินครอบครองแล้วทำลายเพื่อการเกษตร (จิรากรณ์ คชเสนี, 2537) โดยในอดีตเป็นการทำไร่เลื่อนลอย (Shifting cultivation) หรือเป็นการทำการเกษตรแบบถาวรแล้วเผา (Sash and burn agriculture) นั้นไม่ได้เป็นการทำลายดินให้เสื่อมคุณภาพไปอย่างสิ้นเชิง แต่การทำเกษตรกรรมแบบถาวรโดยการใช้ปุ๋ยซึ่งเป็นการปรับให้เหมาะสมทางสังคมนั้น พบว่ามีการลงทุนสูงเพื่อรักษาศักยภาพในการผลิต และส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะดิน (Na Nagara, 1991)

แผนพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2504 - 2509) กำหนดให้มีเนื้อที่ป่า 250,000 ตารางกิโลเมตร หรือร้อยละ 50 ของพื้นที่ประเทศไทย แต่ปรากฏว่าเมื่อผ่านแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ.2510 - 2514) ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2514 - 2519) และฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520 - 2524) จนกระทั่งแผนพัฒนาฉบับที่ 6 ในพ.ศ.2534 เนื้อที่ป่าไม้ได้ถูกบุกรุกจนเหลือเนื้อที่ป่าเพียง 26 % ของเนื้อที่ประเทศ และมีแนวโน้มที่เชื่อได้ว่าเนื้อที่ป่าจะลดลงเรื่อย ๆ (นิวัต เรืองพานิช, 2537) เนื่องจากมีการประมาณการว่าความต้องการไม้ทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า จากประมาณ 1,200 ล้านลูกบาศก์เมตรใน พ.ศ. 2515 เป็น 2,500 ล้านลูกบาศก์เมตรในปี พ.ศ. 2543 (Johnson, 1976) ความพยายามที่จะแก้ปัญหาผลผลิตไม้สักของประเทศไทย องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ได้พัฒนาระบบหมู่บ้านป่าไม้ซึ่งเป็นระบบ "วนเกษตร" ขึ้นในภาคเหนือระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ปลูกพืชเกษตรกรรมร่วมกับไม้สัก ผลดีของระบบนี้ก็คือ นำชาวบ้านที่ยากจนขาดที่ดินทำกิน เคยทำการเกษตรแบบดั้งเดิม (ทำไร่เลื่อนลอย) และตัดไม้ทำลายป่า ให้เข้ามารับจ้างปลูกสักพร้อมกับปลูกพืชเกษตรกรรมเพื่อใช้ยังชีพในช่วงที่ต้นสักยังไม่แผ่เรือนยอด ซึ่งเป็นระยะ 2 - 3 ปีแรก (สอาด บุญเกิด, 2524)

จากการวิเคราะห์ระบบหมู่บ้านป่าไม้ Gajaseneni (1988) พบปัญหาที่สำคัญ 3 ประการ

1. ปัญหาเศรษฐกิจและสังคมต่อชาวชนบทที่เข้าร่วมในระบบดังกล่าว เนื่องจากชาวบ้านสามารถทำการเพาะปลูกพืชเกษตรเพื่อยังชีพได้ในช่วง 2 - 3 ปีแรกเท่านั้น ไม่สามารถใช้พื้นที่นั้นในระยะยาว ต้องย้ายไปทำการเพาะปลูกในพื้นที่แห่งใหม่

2. ในแง่การใช้ดิน เป็นการใช้ดินที่ยังไม่มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากพื้นที่นั้นจะมีผลประโยชน์ในระยะสั้นช่วง 2-3 ปีแรกจากพืชเกษตรกรรม หลังจากนั้นต้องรอไปถึง 60 ปีเพื่อให้ได้ผลผลิตจากไม้สักที่ปลูก

3. พืชเกษตรกรรมและต้นไม้มีปัญหาการแก่งแย่งเกิดขึ้น มีผลทำให้พืชเกษตรกรรมมีผลผลิตลดลงกว่าการปลูกพืชเกษตรกรรมเพียงอย่างเดียว

ความแตกต่างระหว่างต้นไม้สักในป่าธรรมชาติกับต้นไม้สักในแปลงปลูกจากระบบหมู่บ้านป่าไม้ คือต้นไม้สักในแปลงปลูกมีอายุเดียวกัน ในขณะที่ต้นไม้สักในป่าธรรมชาติจะมีอายุต่างกัน ความแตกต่างนี้มีความหมายในทางนิเวศวิทยา ดังนี้ (Jordan and Gajasen, 1989) ต้นไม้ที่มีอายุเดียวกันย่อมมีโครงสร้างเหมือนกัน ในขณะที่ความต้องการปัจจัยในการดำรงชีพเหมือนกันทุกประการ ดังนั้นเมื่อความสูงของเรือนยอดอยู่ในระดับเดียวกันและระบบรากอยู่ที่ระดับความลึกเดียวกัน ย่อมก่อให้เกิดการแก่งแย่งแสงหรือสารอาหารในดินเกิดขึ้น ขณะที่ต้นไม้ที่มีช่วงอายุต่างกัน มีความสูงของเรือนยอดและความลึกของระบบรากต่างกัน ทำให้มีการแก่งแย่งแสงและสารอาหารในดินน้อย นอกจากนี้ยังทำให้มีประสิทธิภาพในการใช้แสงและสารอาหารได้อย่างสูง

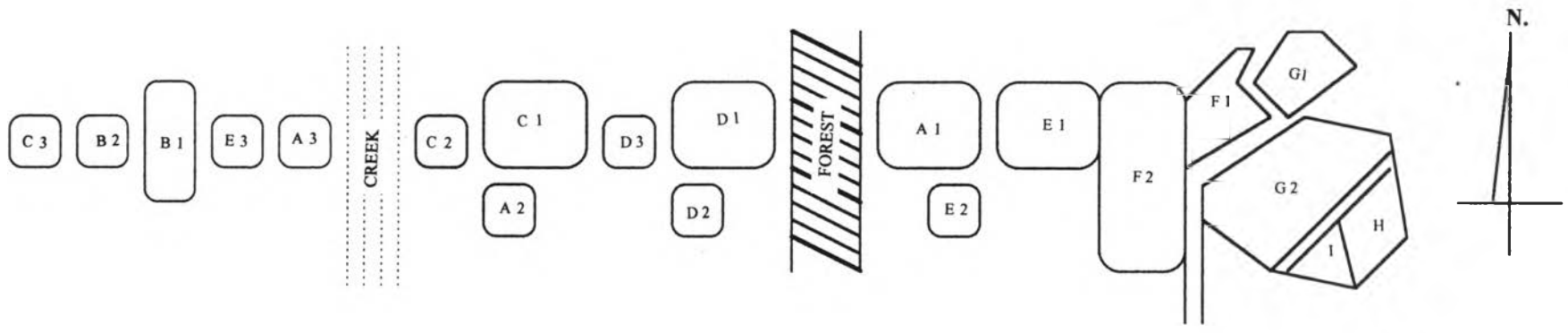
จากหลักการดังกล่าว จึงได้นำมาใช้แก้ปัญหาหมู่บ้านป่าไม้ Jordan and Gajasen (1990) ได้ทำการพัฒนาระบบให้เป็นระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลาย (Diversified agroforestry system) ที่ อ.แม่เมะ จ.ลำปาง ในพื้นที่สวนป่าแม่เมะขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ เมื่อพ.ศ. 2531 โดยมีหลักการดังนี้

1. เพิ่มระยะห่างระหว่างต้นไม้สักที่ปลูกในระบบ
2. ปลูกแทรกด้วยต้นไม้หลายชนิดที่มีวงจรชีวิตต่างกัน มีผลทำให้
 - 2.1 มีเรือนยอดต่างระดับกัน
 - 2.2 มีระบบรากอยู่ต่างระดับความลึกกัน
 - 2.3 มีความต้องการสารอาหารแตกต่างกัน
3. ต้นไม้ที่เพิ่มเข้ามาต้องให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในระยะปานกลางระหว่าง 5 ถึง 5-12 ปี ต้นไม้ที่เลือกเข้ามาเพื่อทำให้ระบบมีความหลากหลายคือ
 1. สัก (*Tectona grandis*)
 2. ซ้อ (*Gmelina arborea*)
 3. มะขาม (*Tamarindus indica*)
 4. ขนุน (*Artocarpus heterophyllus*)
 5. มะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale*)

โดยได้จัดแปลงทดลองปลูกพืชในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายดังนี้

1. สักชนิดเดียว
2. สัก + ช้อ
3. สัก + มะขาม
4. สัก + มะขาม + ขนุน
5. สัก + มะขาม + ขนุน + มะม่วงหิมพานต์

นอกจากนี้ยังมีการทดลองสร้างระบบวนเกษตรแบบต่าง ๆ เพื่อการวิจัยทางนิเวศวิทยาในระยะยาว ดังแผนภาพประกอบที่ 1.



Scale 1 : 2000

A = *Tectona grandis* + *Tamarindus indica*

B = *Tectona grandis* + *Gmelina arborea*

C = Control (*Tectona grandis*)

D = *Tectona grandis* + *Tamarindus indica* + *Artocarpus heterophyllus*

E = *Tectona grandis* + *Tamarindus indica* + *Artocarpus heterophyllus* + *Anacardium occidentale*

F = Multi - age teak plantation

G = Multi - age teak + *Tamarindus indica* + *Artocarpus heterophyllus* + *Anacardium occidentale*

H = Corn + Upland rice

I = Corn

ภาพประกอบที่ 1 แผนที่แปลงทดลองปลูกพืชในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลาย ในบริเวณสวนป่าแม่เมาะ จังหวัดลำปาง

ผลจากการศึกษาระบบนิเวศที่มีความหลากหลายในระยะเริ่มต้น (พ.ศ. 2532 - พ.ศ. 2534) พบว่าแปลงทดลองที่มีต้นสักปลูกร่วมกับ มะม่วงหิมพานต์ ขนุน และมะขามนั้นมีผลทำให้ การเจริญเติบโตต้นสักสูงที่สุด สูงกว่าการปลูกร่วมกับไม้อื่นอีก 2 ชนิดหรือ 1 ชนิด (Jordan and Gajasen, 1990) และผลการศึกษาย่อยสลายเศษใบไม้ที่มีความหลากหลายพบว่า เศษ ใบไม้แต่ละชนิดใช้เวลาในการย่อยสลายไม่เท่ากัน เป็นผลให้สารอาหารที่ได้จากระบบการย่อย สลายเศษใบไม้ที่มีหลายชนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (วิลาวัลย์ แซ่เห้ง, 2537) จึงทำให้ เกิดสมมุติฐานที่เป็นไปได้ว่า "ระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายนั้น สามารถเพิ่มความ อุดมสมบูรณ์ของดินและทำให้ผลผลิตมวลชีวภาพในระบบเพิ่มมากขึ้น"

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ตั้งสมมุติฐานไว้ดังนี้

1. ระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายสูงสุดจะให้ผลผลิตมวลชีวภาพรวมสูงกว่าระบบ ที่มีความหลากหลายต่ำหรือชนิดเดียว
2. ระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายสูงสุดจะทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมา กขึ้นมากกว่าระบบที่มีความหลากหลายต่ำหรือชนิดเดียว

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ศึกษาพลวัตผลผลิตมวลชีวภาพในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบต่างๆ
2. ศึกษาพลวัตความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบ ต่าง ๆ
3. ศึกษาความสัมพันธ์ของพลวัตผลผลิตมวลชีวภาพกับความอุดมสมบูรณ์ของดินใน ระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบต่างๆ

1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1. วิเคราะห์ผลผลิตมวลชีวภาพในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบต่าง ๆ เพื่อดูการ เปลี่ยนแปลงเป็นเวลา 8 ปี(พ.ศ.2531 -2538) โดยใช้ข้อมูลเก่าในช่วง 7 ปีแรกและทำการเก็บข้อมูล เพิ่มในปีที่ 8
2. วิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบต่าง ๆ ทุกปี ปีละ 1 ครั้งเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงเป็นเวลา 8 ปี (พ.ศ.2531 -2538) โดยใช้ข้อมูลเก่าในช่วง 7 ปีแรกและทำการเก็บข้อมูลเพิ่มในปีที่ 8

3. ศึกษาการเติบโตของต้นสักโดยดูจากผลผลิตมวลชีวภาพของต้นสักต่อต้นในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบต่าง ๆ เป็นเวลา 8 ปี (พ.ศ.2531 -2538)
4. ศึกษาอัตราการรอดตายของต้นสักในแต่ละปีในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายแบบต่าง ๆ เป็นเวลา 8 ปี (พ.ศ.2531 -2538)
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผลผลิตมวลชีวภาพในระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายกับความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบเดียวกัน ในช่วง 8 ปี (พ.ศ.2531 -2538)

1.4 ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

จากผลการวิจัยการเจริญเติบโตของต้นสักของ Jordan and Gajasen (1990) พบว่าต้นสักที่ปลูกในระบบวนเกษตรมีความหลากหลายเจริญเติบโตได้ดีที่สุด และยังพบว่าการย่อยสลายเศษใบไม้แต่ละชนิดใช้เวลาในการย่อยสลายไม่เท่ากันเป็นผลทำให้สารอาหารที่ได้จากกระบวนการย่อยสลายเศษใบไม้ที่มีหลายชนิดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (วิลาวัลย์ แซ่เห็ง, 2537)

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ตั้งสมมุติฐานว่าระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายนั้นสามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและทำให้ผลผลิตมวลชีวภาพในระบบเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นถ้าผลการวิจัยเป็นไปดังสมมุติฐานแล้ว ระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายก็ย่อมเป็นวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาการใช้ที่ดิน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่จำเป็นต้องมีการปลูกป่าเพื่อเศรษฐกิจทดแทนป่าธรรมชาติในเขตร้อน เช่นประเทศไทยทั้งในมุมมองทางนิเวศวิทยา และทางเศรษฐกิจ

เมื่อระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายเหมาะสมกับเขตร้อน มองในแง่ความอุดมสมบูรณ์ในดินแล้วสามารถฟื้นฟูสภาพดินให้ดีขึ้น ทำให้สัตว์ในดินมีความหลากหลายมากขึ้น สิ่งมีชีวิตในระดับสายใยอาหารถัดไปย่อมเพิ่มความหลากหลายได้ในที่สุดระบบวนเกษตรที่มีความหลากหลายก็สามารถฟื้นฟูระบบวนเกษตรให้ใกล้เคียงกับระบบนิเวศป่าไม้ธรรมชาติมากที่สุด และความสมบูรณ์ของทรัพยากรป่าไม้ก็ฟื้นฟูกลับมาอีกครั้ง ระบบก็จะเข้าสู่สมดุลเป็นระบบที่มีความยั่งยืนตามที่มนุษย์กำลังให้ความสำคัญอย่างยิ่ง