บทบาทของต้นไม้ในระบบวนเกษตร

มณฑล จำเริญพฤกษ์
คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คำนำ

เป็นที่ตระหนักกันดีว่า ในสถานการณ์ป่าไม้ปัจจุบัน พื้นที่ป่าไม้ที่มีอยู่ได้ลดน้อยถอยลงตามลำดับ จนกระทั่งเหลือไม่ถึง 28 เปอร์เซนต์ของพื้นที่ประเทศแล้วขณะนี้ เป้าหมายในนโยบายป่าไม้แห่งชาตินั้นถือการมีพื้นที่ป่าไม้ไว้ให้ได้ 40 เปอร์เซนต์ ซึ่งนโยบายจะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อยุทธวิธีสามประการประสพผลสำเร็จแล้วเท่านั้น ได้แก่ การหยุดยั้งการขยายตัวของการใช้ที่ดินภาคเกษตรกรรม ลดพื้นที่เกษตรกรรมในป่าสงวนแห่งชาติ และการฟื้นฟูสภาพป่าเสื่อมโทรมด้วยการปลูกสร้างสวนป่า

ในการหยุดยั้งการขยายตัวของระบบการใช้ที่ดินภาคเกษตรกรรมนั้นก็คือ การส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาทำการเกษตรเชิงอนุรักษ์ เพิ่มผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่ และยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรที่อาศัยพื้นที่ป่าสงวนเป็นที่ทำกินในขณะนี้ ในเมื่อนโยบายของรัฐบาลมีทีท่าผ่อนปรน ไม่สามารถจัดหาที่ทำกินที่เหมาะสมนอกเขตป่าสงวนแห่งชาติได้ ก็ควรส่งเสริมให้ราษฎรได้ทำกินในรูปแบบที่สามารถเลี้ยงตัวเองได้อย่างต่อเนื่อง มีผลในแง่การอนุรักษ์ดินและน้ำเช่นเดียวกับการมีป่าไม้ปกคลุม ซึ่งจะทำให้การขยายตัวบุกรุกไปยังที่ป่าอื่น ๆ หยุดหรือลดลง

ระบบวนเกษตร เป็นระบบการใช้ที่ดินที่ได้รับความเชื่อมั่นว่าจะก่อให้เกิดถาวรภาพทั้งในเชิงเศรษฐกิจและนิเวศวิทยา เป็นระบบการใช้ที่ดินซึ่งผสานการปลูกต้นไม้และการปลูกพืชเกษตร หรือเลี้ยงสัตว์ไว้อย่างกลมกลืนกัน ปัญหาที่มักประสพในการนำระบบวนเกษตรไปใช้ในขณะนี้ก็คือ ปัญหาด้านการปฏิบัติ การเลือกชนิดต้นไม้เพื่อนำไปปลูกให้ถูกต้องตามความต้องการ การเลือกรูปแบบการปลูกให้เหมาะสมสำหรับพื้นที่ เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้จะค่อย ๆ หมดไป หากบุคคลหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ระดับผู้วางนโยบาย ผู้ส่งเสริม และเกษตรกร เข้าใจบทบาทที่แท้จริงของต้นไม้ในระบบและวิธีจัดการที่ทำให้ต้นไม้นั้นสำแดงบทบาทที่ต้องการ

รายงานฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ นำเสนอบทบาทของต้นไม้ในแง่มุมต่าง ๆ ในระบบวนเกษตร ซึ่งจัดเป็นรูปแบบหนึ่งของการใช้ที่ดินอย่างมีถาวรภาพ

ประเภทของระบบวนเกษตร

ระบบวนเกษตรจำแนกออกได้หลายระบบต่างๆ กันไป ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้หลักเกณฑ์อะไรในการจำแนก เมื่ออาศัยลักษณะโครงสร้างของระบบ ซึ่งประกอบด้วย ต้นไม้ พืชเกษตรและสัตว์เลี้ยง

เป็นเกณฑ์ในการจำแนกก็อาจแบ่งได้เป็น 3 ระบบใหญ่ (Torres, 1983; Nair,1985) ได้แก่ ระบบกสิกรรมป่าไม้ (Agrisilviculture) ระบบป่าไม้ปศุสัตว์ (Silvo-pastoral) และระบบกสิกรรม-ป่าไม้-ปศุสัตว์ (Agrosilvopastoral) ในแต่ละระบบยังแตกย่อยออกไปตามลักษณะการปฏิบัติและการจัดการ

การเรียกชื่อระบบย่อยนั้น ยังไม่มีการระบุเฉพาะเจาะจงลงไป จึงอาจมีชื่อแตกต่างกันไปตามการรับรู้และเข้าใจของผู้จำแนก ในประเทศไทยนั้น Sahunalu (1984) ได้สำรวจการปฏิบัติวนเกษตรได้ 7 ประเภท ได้แก่

- กสิกรรมในสวนป่า (Modified taungya plantation)
- การฟื้นฟูสภาพดินด้วยไม้พุ่ม (Bush fallow crop)
- กสิกรรมในป่าธรรมชาติ (Crop-forest complex)
- สวนผสมหลายชั้นเรือนยอด (Multistorey home garden)
- สวนไม้ป่า (Farm forest)
- ป่าไม้ปศุสัตว์ (Silvopastoral)
- ไม้ป่าในนาไร่ (Tree integration on farm land)

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการปฏิบัติวนเกษตรและการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว จะสามารถนำเอาระบบวนเกษตรมาจัดจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม (มณฑล, 2532) (ตารางที่ 1)

หน้าที่ของต้นไม้ในระบบนิเวศเกษตร

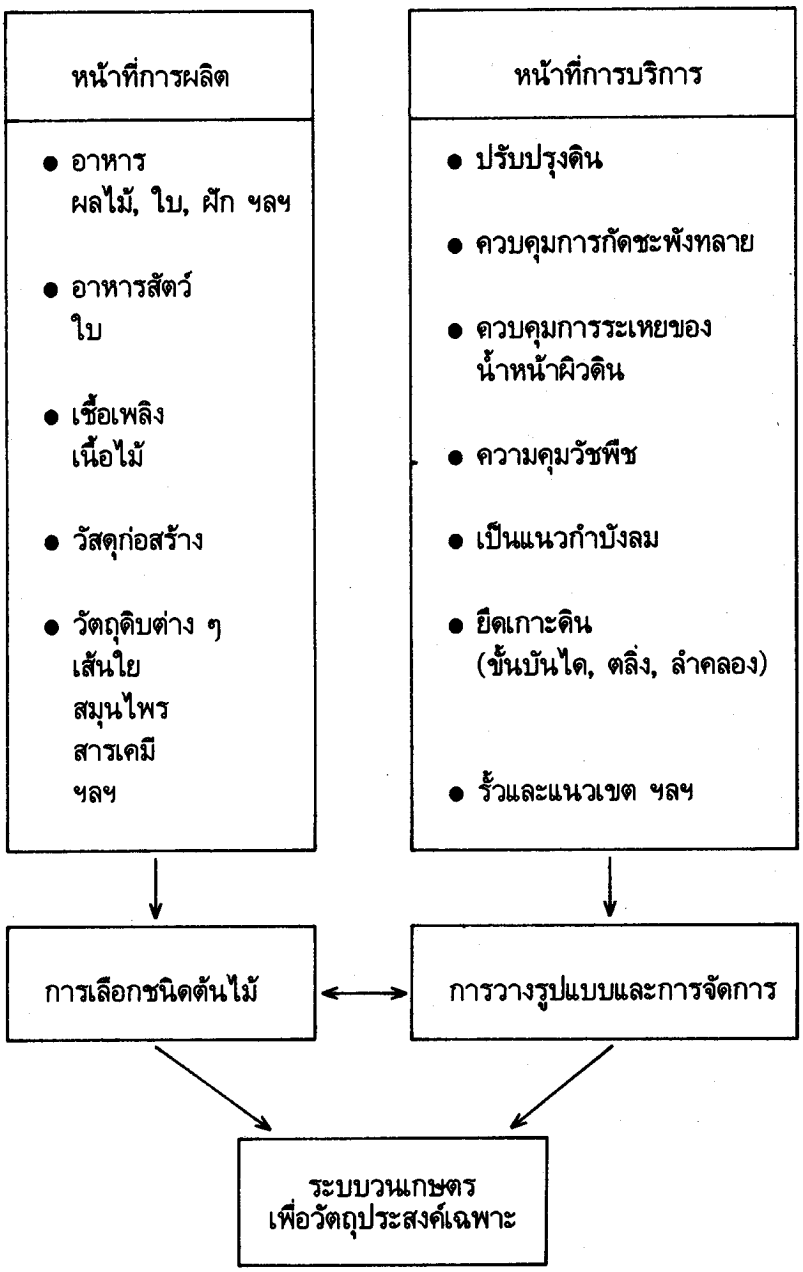
เมื่อพูดถึงต้นไม้โดยรวมๆ แล้ว ต้นไม้ให้ผลประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลประโยชน์ในทางตรงนั้นเกิดจากหน้าที่ในการผลิตซึ่งสำแดงออกมาในรูปของผลผลิต เช่น เนื้อไม้ ใบดอกไม้ ผลไม้ สารเคมีต่าง ๆ ภายในต้นไม้ เป็นต้น ผลประโยชน์ทางอ้อมนั้นเกิดจากหน้าที่ในด้านบริการของต้นไม้ ซึ่งได้แก่ การปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน การควบคุมการชะล้างพังทลาย การให้ร่มเงา การเป็นแนวกำบังลม เป็นต้น

ตารางที่ 1 การจำแนกระบบวนเกษตรออกเป็นกลุ่มตามลักษณะการใช้ที่ดิน และรูปแบบการปฏิบัติเฉพาะในแต่ละพื้นที่

กลุ่ม/การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พื้นที่เฉพาะ	รูปแบบการปฏิบัติ
1. วนเกษตรในพื้นที่ป่าไม้ (แบบรอบหมุนเวียน)	● บนที่สูงลาดชัน บริเวณชายป่า	● การทำไร่เลื่อนลอย ระบบพักดิน ● การปลูกป่าโดยชาวไร่ หรือแบบหมู่บ้านป่าไม้
2. วนเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรม (แบบควบเป็นสัดส่วน หรือคละกัน) การปลูกผสมคละกัน	● บริเวณชายป่า ● ในแปลงเพาะปลูก	● การทำไร่นาในป่าพลวง(เต็ง-รัง) ● การปลูกแบบแถวพุ่มไม้
	● รอบ ๆ ที่อยู่อาศัย ● พื้นที่ทำสวน	● สวนผสมหลายชั้นเรือนยอด ● ไม้ผลผสมกันหลายชนิดด้วยระยะปลูกต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจมีการปลูกพืชล้มลุก และเลี้ยงสัตว์
3. วนเกษตรในชุมชน (แบบพิเศษ)	● ที่ว่างต่าง ๆ และที่สาธารณะ	● ปลูกเป็นแถวยาว เป็นขอบเขต เป็นแนวกันลม หรือเป็นรั้ว รวมทั้งป่าไม้ใช้สอยชุมชน

การปลูกต้นไม้เพื่อให้ได้รับผลตามวัตถุประสงค์นั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยสองประการ คือ ชนิดต้นไม้เอง และวิธีการจัดการ (ภาพที่ 1) เมื่อวัตถุประสงค์ของการปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตหนึ่ง ๆ ทำได้โดยเลือกชนิดต้นไม้ที่มีคุณสมบัติตามต้องการ เช่น ปลูกเพื่อทำฟืน ก็ต้องเลือกชนิดไม้ที่มีเนื้อไม้แน่นให้ความร้อนสูง มีความสามารถในการแตกหน่อได้ดี หรือเพื่อผลิตอาหารในครัวเรือนก็ควรจะเป็นชนิดไม้ที่มีใบ หรือผลที่รับประทานได้ เป็นต้น หากวัตถุประสงค์เพื่อการบริการ เช่นการควบคุมการกัดชะพังทลาย ก็จะต้องวางรูปแบบการปลูกไปตามแนวระดับของความลาดชัน หรือเพื่อการปรับปรุงดิน ก็จะ

ต้องมีวิธีการตัดพุ่มใบให้เป็นปุ๋ยพืชสดแก่ดิน เป็นต้น ระบบวนเกษตรบางอย่างไม่ขึ้นอยู่กับชนิดไม้ เช่น ปลูกเป็นรั้วหรือแนวเขตของไร่ บางอย่างไม่ขึ้นอยู่กับการจัดการ เช่น ปลูกไม้ผล หรือไม้ที่ให้ใบเป็นอาหาร ตามหัวไร่ปลายนา แต่ส่วนใหญ่แล้วการปฏิบัติวนเกษตรเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง หรือหลายอย่างจะขึ้นอยู่กับทั้งสองปัจจัยดังกล่าว



ภาพที่ 1 ระบบวนเกษตรเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะขึ้นอยู่กับการเลือกชนิดต้นไม้และการวางรูปแบบการจัดการ

ในระบบนิเวศเกษตร ซึ่งประกอบไปด้วย คน พืช สัตว์ ดิน และน้ำนั้น ต้นไม้อาจสำแดงบทบาทหรือหน้าที่ต่อไปนี้

- เป็นอาหารสำหรับบริโภค เช่น สะเดา กระถิน ใบสามารถนำมาบริโภคเป็นผักให้คุณค่าทางอาหารสูง เป็นต้น
- ส่งเสริมผลผลิตของสัตว์เลี้ยง ใบของต้นไม้บางชนิดเป็นอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพย่อยง่าย ให้โปรตีนสูง เช่น กระถินยักษ์ กระถินอินโดนีเซีย แคฝรั่ง เป็นต้น อาหารสัตว์จากต้นไม้นับว่ามีความสำคัญมากโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในช่วงฤดูแล้ง นอกจากนี้ การปลูกต้นไม้ที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนกระจัดกระจายในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เป็นการส่งเสริมให้หญ้าเจริญงอกงามดีและยังเป็นร่มเงาให้แก่สัตว์อีกด้วย
- เป็นแหล่งปุ๋ยพืชสด
- เป็นที่มาของรายได้ โดยเฉพาะจากต้นไม้ที่มีผล น้ำยาง และน้ำมัน เป็นต้น
- ช่วยคุ้มครองพืชผล การปลูกต้นไม้บางชนิดควบกับพืชผลช่วยลดอัตราการระบาดของโรคและแมลง เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกพืชชนิดเดียว
- ช่วยในการอนุรักษ์และปรับปรุงดิน ต้นไม้มีความสามารถในการดูดธาตุอาหารที่อยู่ใต้ดินในระดับลึกที่พืชเกษตรไม่สามารถหยั่งรากไปถึงแล้วปลดปล่อยธาตุอาหารลงโดยใบที่ร่วงหล่นอีกทั้งต้นไม้บางชนิดมีการอาศัยซึ่งกันและกันกับเชื้อราไมคอไรซ่า ทำให้ธาตุอาหารในดินเป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น ใบที่ร่วงหล่นยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินด้วย
- ช่วยปรับปรุงสิ่งแวดล้อมรอบข้าง เช่น ลดอุณหภูมิของอากาศและผิวดินลดความเร็วของลม และเพิ่มความชื้นในดิน สิ่งแวดล้อมที่ดีขึ้นนี้เป็นการส่งเสริมการเกษตรรอบข้างให้มีผลผลิตดีขึ้น

บทบาทของต้นไม้บางชนิดในด้านการผลิตนั้นได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 2

การวางรูปแบบและการจัดการ

การวางรูปแบบและการจัดการกับต้นไม้ที่ปลูกเพื่อให้ได้รับผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการนับว่ามีความสำคัญยิ่ง เพราะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการยอมรับของเกษตรกรผู้ปฏิบัติ เนื่องจากบางรูปแบบเป็นสิ่งใหม่ที่เกษตรกรยังไม่เคยปฏิบัติมาก่อน การวางรูปแบบและการจัดการที่เหมาะสมจะทำให้ต้นไม้ที่ปลูกแสดงบทบาทได้เต็มที่ ทั้งทางด้านการผลิตและบริการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

เพื่อปรับปรุงดิน

- ชนิดต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องมีความสามารถในการตรึงไนโตรเจน มีมวลชีวภาพของใบมากและมีความสามารถในการแตกหน่อได้ดี

ตารางที่ 2 หน้าที่ในด้านการผลิตของต้นไม้บางชนิด

ชนิดไม้	ชื่อวิทยาศาสตร์	อาหาร		อาหารสัตว์		เนื้อไม้			อื่น ๆ
		ใบ	ผล	ใบ	ผล	ฟืน	ซุง	เยื่อ	
1.กระถินณรงค์	*Acacia auriculaeformis*	-	-	-	-	**	*	*	ประดับ
2.กระถินยินโดฯ	*Calliandra calothyrsus*	-	-	*	-	*	-	-	ปรับปรุงดิน
3.แคฝรั่ง	*Gliricidia sepium*	-	-	*	-	*	*	-	เลี้ยงผึ้ง
4.กระถินยักษ์	*Leucaena leucocephala*	*	*	*	*	*	*	-	ปรับปรุงดิน, รั้ว
5.พฤกษ์	*Albizzia lebbeck*	-	-	**	-	*	*	-	เลี้ยงผึ้ง
6.แคบ้าน	*Sesbania grandiflora*	*	*	*	*	*	-	*	แทนนิน
7.พุทรา	*Zizyphus muaritiana*	-	*	*	*	*	-	-	ปรับปรุงดิน, รั้ว
8.รัตตมา	*Parkinsonia aculeata*	-	*	*	*	*	-	-	รั้ว,ประดับ
9.มะยม	*Ailanthus triphysa*	-	*	-	-	*	*	-	ประดับ
10.มะม่วงหิมพานต์	*Anacardium occidentale*	-	*	-	*	-	-	-	อนุรักษ์ดิน
11.ถ่อน	*Abbizzia falcataria*	-	-	-	-	*	*	*	ปรับปรุงดิน
12.ขนุน	*Artocarpus heterophyllus*	-	**	*	*	*	*	-	คลุมดิน
13.สนทะเล	*Casuarina equisetifolia*	-	-	-	-	**	*	*	กันลม, ปรับปรุงดิน
14.สะตอ	*Parkia speciosa*	-	*	-	-	-	-	-	ปรับปรุงดิน
15.มะขามเทศ	*Pithecolobium dulce*	-	*	*	*	*	-	-	เลี้ยงผึ้ง
16.ฝรั่ง	*Psidium guajava*	-	*	-	-	-	*	-	-
17.จามจุรี	*Samanea saman*	-	*	*	*	-	*	-	ปรับปรุงดิน
18.หว้า	*Syzigium cumini*	-	*	*	*	*	*	-	เลี้ยงผึ้ง
19.สะเดา	*Azadirachta indica*	*	-	*	-	*	*	-	แทนนิน
20.ขี้เหล็ก	*Cassia siamea*	*	*	*	*	*	-	-	คลุมดิน
21.ซ้อ	*Gmelina arborea*	-	-	*	-	*	*	-	เลี้ยงผึ้ง

หมายเหตุ - ไม่ดี, * ดี, ** ดีมาก

- รูปแบบการปลูกอาจปลูกเป็นแถวในแปลงปลูกพืช (alley cropping) หรือปลูกเป็นแปลง (Block) ระยะปลูกไม่เกิน 20 X 20 ซม.
- หลังจากปลูกไปแล้ว 1 ปี จึงทำการตัดใบนำมาเป็นปุ๋ยพืชสด หรือคลุมดินแล้วไถกลบ

เพื่อควบคุมการกัดชะพังทลาย

- ชนิดต้นไม้ที่นำมาปลูกควรจะมีรากลึก ปลูกเป็นแถบตามแนวระดับของความลาดชัน โดยในแต่ละแถบจะมี 2 แถว ระยะห่างระหว่างต้นที่ปลูกในแถวประมาณ 1-2 เมตรส่วนระยะห่างระหว่างแถบนั้นขึ้นอยู่กับชนิดดินและความลาดชัน

เพื่อเป็นแนวกันลม

- แนวกันลมจะประกอบด้วยแถวของต้นไม้ที่ปลูก 2-3 แถว เมื่อปลูกบนที่ลาดชันก็จะทำหน้าที่ในการป้องกันการกัดชะพังทลาย แนวกันลมตามหลักทฤษฎีแล้ว จะประกอบไปด้วยแถวของต้นไม้ที่มีขนาดต่าง ๆ 3 ชั้น ชั้นแรก เป็นไม้พุ่มขนาดเตี้ย เช่น ไผ่ต่าง ๆ ทองหลาง ปอเทือง กระถินณรงค์ เป็นต้น ชั้นที่สอง เป็นไม้ขนาดใหญ่ เช่น สนทะเล ประดู่ สัก ซ้อ หรือมะขาม ชั้นที่สาม หรือหลังแนวปะทะลม เป็นไม้ขนาดกลาง เช่น มะขามเทศ มะม่วงหิมพานต์ กระถินยักษ์ แคฝรั่ง หว้า หรือถ่อน เป็นต้น
- ระยะห่างของต้นไม้ในแถวควรประมาณ 1 เมตร โดยการวางตำแหน่งของต้นไม้ระหว่างแถวหนึ่งไปยังอีกแถวหนึ่งสลับกันในลักษณะฟันปลา
- ระยะห่างระหว่างแถบควรจะกว้างประมาณ 30 เมตร สำหรับพื้นที่ที่มีลมแรง หรือประมาณ 200-300 เมตรในที่ปกติ (Rocheleau et al., 1988).

การวางรูปแบบและการจัดการปลูกต้นไม้ เพื่อวัตถุประสงค์หลายอย่างก็ได้ เช่นเพื่อเป็นแนวกันลม ป้องกันการกัดชะพังทลายของดิน คลุมดิน ผลิตไม้เชื้อเพลิง และอื่น ๆ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าบทบาทและหน้าที่ของต้นไม้นั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติเฉพาะตัวของต้นไม้เองแล้ว ยังขึ้นอยู่กับวิธีการวางรูปแบบและการจัดการกับต้นไม้นั้นด้วย

ถาวรภาพของระบบวนเกษตร

ถาวรภาพหรือความยั่งยืนเมื่อนำมาใช้กับระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแล้ว ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงการอนุรักษ์ดินและน้ำ หรือการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ทั้งหมดแต่เพียงเท่านั้นความหมายที่แท้จริงอยู่ที่ความสามารถในการเชื่อมโยงการอนุรักษ์และการผลิตเข้าด้วยกัน ด้วยเหตุนี้ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ยั่งยืนจึงหมายถึง ระบบที่ให้ผลผลิตอย่างต่อเนื่องโดยที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมี

ประสิทธิภาพตามหลักการอนุรักษ์ ซึ่งรวมถึงการควบคุมการพังทลาย และรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินเอาไว้ได้ด้วย

อย่างไรก็ดี ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบไม่ใช่มีเฉพาะแต่ดินเท่านั้น แต่หมายถึงทรัพยากรทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิต ตัวอย่างเช่น การตัดต้นไม้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ก็จะต้องตัดไม้ให้เกินกำลังผลิตหรือไม่ให้เกินอัตราการเจริญเติบโตของต้นไม้ทั้งหมด กรรมสิทธิ์ในที่ดินก็เกี่ยวข้องกับถาวรภาพของระบบเช่นกัน เพราะถ้าที่ดินถูกเปลี่ยนมือไปจากผู้ปฏิบัติ ระบบการใช้ที่ดินที่มีอยู่เดิมก็อาจเปลี่ยนแปลงไปด้วยก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วถาวรภาพของการใช้ที่ดินมักจะเน้นอยู่ที่การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดินอย่างมีถาวรภาพจึงเป็นการรักษาการผลิตให้ยั่งยืนต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาอันยาวนาน ซึ่งในทัศนะของนักวางแผนนั้น ควรจะยาวนานกว่า 20 ปีขึ้นไป (Young, 1989)

ต้นไม้ที่ปลูกในระบบวนเกษตรก่อให้เกิดภาวรภาพได้ 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การอนุรักษ์ดิน 2) เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน ช่วยรักษาผลผลิตของพืชให้มีขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การอนุรักษ์ดิน

จากหลักฐานการศึกษาและวิจัยชี้ให้เห็นว่า ต้นไม้ที่ปลูกในระบบการใช้ที่ดินหนึ่ง ๆ ช่วยลดการสูญเสียหน้าดิน และการไหลบ่าของน้ำผิวดินเป็นอย่างมาก Thongmee and Vannaprasert (1990) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าหน้าดินจากพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ได้แก่ พื้นที่สวนป่า พื้นที่ปลูกพืชไร่ พื้นที่สวนป่าซึ่งปลูกพืชไร่ควบ และพื้นที่ว่างเปล่า (control) ผลสรุปได้ดังต่อไปนี้

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	การสูญเสียดิน (ตัน/เฮกแตร์/ปี)	น้ำไหลบ่า (ม.ม.)
• สวนป่า	0.42 - 2.63	78.5 - 168.0
• พื้นที่ปลูกพืชไร่	13.38 - 23.91	362.9 - 364.8
• พื้นที่สวนป่าซึ่งปลูกพืชไร่ควบ	7.75 - 29.40	309.4 - 463.8
• พื้นที่ว่างเปล่า	74.17	377.7

จากตัวเลขข้างต้นจะเห็นได้ว่า การสูญเสียหน้าดินและการไหลบ่าของน้ำที่ผิวดิน (runoff) น้อยที่สุดในสวนป่า รองลงมาได้แก่ พื้นที่สวนป่าซึ่งปลูกพืชไร่ควบ พื้นที่ปลูกพืชไร่ และพื้นที่ว่างเปล่า ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากสวนป่าเป็นระบบการใช้ที่ดินที่มีการรบกวนหน้าดินน้อยที่สุด ทั้งยังมีเรือนยอดของ

ต้นไม้ปกคลุมหน้าดินและรองรับน้ำฝนไว้ส่วนหนึ่ง ช่วยชลอการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินด้วย เมื่อเปรียบเทียบพื้นที่สวนป่าซึ่งปลูกพืชไร่ควบกับพื้นที่ปลูกพืชไร่ล้วน ๆ จะเห็นว่าอย่างหลังให้ผลในการอนุรักษ์ได้น้อยกว่า ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากเหตุผลทำนองเดียวกันคือ ผิวหน้าดินได้รับการรบกวนจากการเตรียมพื้นที่ในการเพาะปลูกมากกว่า และไม่มีเรือนยอดของต้นไม้ช่วยชะลอเม็ดฝนกระทบถูกผิวหน้าดิน สำหรับพื้นที่ว่างเปล่าเป็นทุ่งหญ้าและมีไฟไหม้ในฤดูแล้งไม่มีสิ่งปกคลุมใด ๆ จึงมีผลให้หน้าดินสูญเสียไปมากที่สุด

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกันกับการศึกษาของ Kijkar (1987) ที่พบว่าสวนป่าไม้แอลเบิ้ลป่าหรือมักขี้หนู (*Docynia indica*) ในแปลงที่ปลูกพืชควบมีการสูญเสียหน้าดิน (0.95-3.85ตัน/เฮก-แตร์) มากกว่าในแปลงที่ไม่มีการปลูกพืชควบ (0.41 ตัน/เฮกแตร์) ทั้งนี้เนื่องมาจากการเตรียมดินและชนิดของพืชควบก็มีผลต่อการสูญเสียหน้าดินเช่นกัน คือในแปลงที่ปลูกข้าวไร่ ข้าวโพด จะสูญเสียดินมากที่สุด รองลงไปก็ได้แก่ มันฝรั่ง มันเทศ และขิง และสรุปว่าข้าวไร่และข้าวโพดไม่เหมาะสมที่จะนำมาปลูกควบในสวนป่าเพราะจะทำให้สูญเสียหน้าดินมากแต่อย่างไรก็ดี การเจริญเติบโตของต้นไม้ในแปลงปลูกพืชควบหรือแปลงวนเกษตรดีกว่าในแปลงที่ไม่ได้ปลูกพืชควบ สำหรับการสูญเสียดิน และการไหลบ่าของน้ำผิวดินของระบบการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 3

เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน

ต้นไม้เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน โดยการร่วงหล่นของใบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากใบของต้นไม้ที่มีความสามารถในการตรึงไนโตรเจนที่ได้จากการปลูกต้นไม้ในระบบวนเกษตร ซึ่งมีปริมาณผลผลิตของใบแห้งทั้งหมดเท่ากับ 4 ตันต่อเฮกแตร์ เมื่อมีการจัดการโดยวิธีลิดกิ่งและใบจะช่วยให้ธาตุอาหารหมุนเวียนกลับคืนสู่ดิน ดังนี้ (Young, 1989)

ธาตุอาหาร	% ในใบ	ธาตุอาหารสู่ดิน (กก/เฮกแตร์/ปี)
ไนโตรเจน	2.0 - 2.0	80 - 120
ฟอสฟอรัส	0.2 - 0.3	8 - 12
โปตัสเซียม	1.0 - 3.0	40 - 120
แคลเซียม	0.5 - 1.5	20 - 60

ตารางที่ 3 อัตราการสูญเสียหน้าดินและการไหลบ่าของน้ำผิวดินในระบบการใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	การสูญเสียดิน ตัน/เฮกแตร์/ปี	น้ำไหลบ่า $ม^3$/เฮกแตร์/ปี	อ้างอิง
1. พื้นที่ป่าไม้			
• ป่าไผ่	0.70	80	วีระ (2529)
• ป่าเบญจพรรณ	0.14	96	วีระ (2529)
• ป่าดิบแล้ง	0.21	463	วีระ (2529)
• ป่าดิบเขา	0.45	175	วีระ (2529)
• ป่าเต็งรัง	0.60	1375	วีระ (2529)
2. พื้นที่สวนป่า			
• สวนป่ากระถินณรงค์ 5 ปี	0.86	251	วีระ (2529)
• สวนป่ากระถินยักษ์ 5 ปี	0.56	198	วีระ (2529)
3. พื้นที่วนเกษตร			
• สวนผสมหลายชั้นเรือนยอด	0.06	-	Wiersum (1984)
• ไร่เลื่อนลอย	2.78	-	Wiersum (1984)
4. อื่น ๆ			
• ขิง	3.00	-	Shukla and Gupta,1979
• ขมิ้น	2.17	-	Shukla and Gupta,1979
• พื้นที่ว่างเปล่า	1.55	2,813	วีระ และสมาน (2528)

อย่างไรก็ดี จากการทดลอง (Duguma et al., 1988) ผลผลิตของรั้วไม้กระถินยักษ์แคบ้าน แคฝรั่ง ที่ปลูกโดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 25 เซนติเมตร และระยะระหว่างแถวเท่ากับ 2 เมตร ทำการลิดกิ่งใบทุก ๆ 6 เดือน หรือ 2 ครั้งต่อปี โดยให้ความสูงที่จะทำการลิดเท่ากับ 100 เซนติเมตร จากพื้นดิน ไม้กระถินยักษ์จะให้ปริมาณปุ๋ยพืชสด คิดเป็นน้ำหนักแห้งปีละประมาณ 2-25 ตันต่อไร่ ซึ่งเมื่อคิดเป็นปริมาณไนโตรเจนจะเท่ากับ 40-45 กิโลกรัมต่อไร่ แคบ้านจะให้ปริมาณปุ๋ยพืชสด คิดเป็นน้ำหนักแห้งปีละประมาณ 1-1.2 ตันต่อไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 16-20 กิโลกรัมต่อไร่ แคฝรั่งจะให้ปริมาณปุ๋ยพืชสด คิดเป็นน้ำหนักแห้งปีละ 1-1.5 ตันต่อไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 30-35 กิโลกรัมต่อไร่

หากพิจารณาความต้องการธาตุอาหารของพืชไร่แต่ละชนิดแล้ว การใส่ปุ๋ยในดินจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งอาจประเมินได้ว่า การผลิตปุ๋ยพืชสดจากใบกระถินแห้งจะสามารถทดแทนการใช้ปุ๋ยได้

ชนิดพืชไร่	ปุ๋ยไนโตรเจน * (กก./ไร่)	ใบกระถินแห้ง (กก./ไร่)
ข้าว	9.6	223 - 436
ข้าวโพด	14.4	335 - 655
อ้อย	27.2	633 - 1236
พริกไทย	9.6	223 - 436
กระเทียม	24.0	558 - 1091
หอม	24.0	558 - 1091

หมายเหตุ * ประเมินจาก PCARRD (1979)

ประเมินว่า ใบจากกระถินยักษ์ที่ได้จากการปลูกและวิธีการจัดการดังกล่าว ในเนื้อที่ 1 ไร่ จะช่วยให้ปุ๋ยแก่ข้าวได้ถึงเกือบ 5 ไร่ หรือจะช่วยให้ปุ๋ยแก่ข้าวโพดถึง 4 ไร่ เป็นต้น

สรุปและข้อเสนอแนะ

ระบบวนเกษตรเป็นระบบการใช้ที่ดินซึ่งผสานการปลูกพืชที่ให้เนื้อไม้และพืชเกษตร หรือมีการเลี้ยงสัตว์ร่วมด้วย อีกนัยหนึ่งเป็นการผลิตเนื้อไม้กับอาหารในระบบที่ยั่งยืน ระบบวนเกษตรจำแนกได้หลายประเภท ขึ้นอยู่กับว่าจะใช้กฎเกณฑ์อะไร ซึ่งในทางปฏิบัติแล้วอาจจำแนกออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ ระบบวนเกษตรในพื้นที่เกษตรกรรม ระบบวนเกษตรในพื้นที่ป่าไม้หรือพื้นที่ลาดชันและระบบวนเกษตรในชุมชน

ต้นไม้ในระบบวนเกษตรมีหน้าที่หลัก 2 ประการ คือ การให้ผลผลิต และการก่อให้เกิดถาวรภาพในระบบ หน้าที่ทั้งสองของต้นไม้จะสัมฤทธิ์ผลขึ้นได้ ก็ด้วยการเลือกชนิดต้นไม้ที่เหมาะสมและการวางรูปแบบการจัดการอย่างถูกต้องนั่นเอง สำหรับการเกิดถาวรภาพในระบบนั้น การจัดการและวางรูปแบบที่ถูกต้องจะทำให้ต้นไม้ป้องกันรักษาการสูญเสียหน้าดิน และทำหน้าที่ปรับปรุงดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ระบบวนเกษตร ป่าไม้เกษตร เกษตรป่าไม้ และไร่นาป่าผสม ในขณะนี้ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาต้นไม้มาปลูกร่วมกับพืชเกษตรหรือเลี้ยงสัตว์กำลังได้รับความสนใจจากนักวิชาการและบุคคลทั่วไป แต่ยังมีความสับสนในการเรียกชื่อระบบนี้ บางทีเรียกป่าไม้เกษตร หรือ เกษตรป่าไม้ หรือ ไร่นาป่าผสม คำที่แตกต่างกันเหล่านี้ทำให้เกิดการรับรู้เข้าใจ หรือมโนทัศน์ที่แตกต่างกัน เช่น คำว่าป่าไม้เกษตร การรับรู้ของคนทั่วไปจะเห็นภาพของการปลูกสวนป่าแล้วมีการนำเอาพืชเกษตรมาปลูกควบ หรือเกษตรป่าไม้เป็นการปลูกพืชเกษตรแล้วนำเอาต้นไม้มาปลูกร่วมด้วย หรือไร่นาป่าผสมเป็นการปลูกพืชยืนต้นหลายชนิดกระจัดกระจายในเรือกสวนไร่นา นอกจากนี้ การรับรู้ของคนทั่วไปเกี่ยวกับคำว่าป่าไม้นั้น มักจะได้แก่พื้นที่ที่มีต้นไม้ขึ้นอยู่อย่างหนาแน่นหรือเป็นพืชเด่น มีขนาดเนื้อที่กว้างขวาง แต่เมื่อพิจารณาถึงระบบวนเกษตร ซึ่งมาจากคำภาษาอังกฤษว่า agroforestry แล้ว บางระบบเช่น การปลูกต้นไม้เป็นรั้ว เป็นแถวในพื้นที่เกษตรกรรมต่าง ๆ จะมองไม่เห็นสภาพการเป็นป่าไม้ตามความนึกคิดที่มีมาแต่เดิมแต่อย่างใด

โดยสรุปแล้ว ระบบป่าไม้เกษตร เกษตรป่าไม้ หรือไร่นาป่าผสม ล้วนแต่เป็นระบบวนเกษตรซึ่งมีอยู่หลายประเภททั้งที่มีลักษณะคล้ายกับสวนป่า ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ และไร่นาต่างๆการรับรู้ที่ไม่ถูกต้องหรือสับสน จะมีผลต่อการยอมรับของผู้ปฏิบัติ

การส่งเสริมการปลูกต้นไม้ในระบบวนเกษตร ควรเน้นหน้าที่ของต้นไม้ในแง่การให้บริการแก่องค์ประกอบอื่นๆ หรือ เน้นผลผลิตของต้นไม้ที่ช่วยให้การผลิตอื่นๆ ดีขึ้น เช่น ผลผลิตจากใบ ผลไม้

ใช้เป็นอาหารสัตว์หรือปรับปรุงดิน การมองต้นไม้แต่เพียงหน้าที่การผลิตเนื้อไม้นั้นอาจไม่ได้รับความสนใจจากผู้ปฏิบัติ เนื่องจากใช้ระยะเวลานานในการผลิต และเมื่อตัดฟันมาใช้แล้ว ต้องอาศัยเวลาหลายปีในการกลับฟื้นคืนดังเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผู้ปฏิบัติไม่รู้จักวิธีการจัดการป่าไม้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้ผลผลิตในรูปที่ไม่ใช่เนื้อไม้ เช่น กิ่งและใบ สามารถจัดการให้มีการหมุนเวียนอย่างต่อเนื่องได้ง่าย

การวิจัยระบบวนเกษตรมีจำกัด การวิจัยในปัจจุบัน เน้นรูปแบบป่าไม้เกษตรเป็นส่วนใหญ่ กล่าวคือ การคัดเลือกพืชเกษตรเข้ามาปลูกในสวนป่าเช่นในระบบหมู่บ้านป่าไม้ ซึ่งรูปแบบนี้ไม่สามารถนำมาใช้ได้กับเกษตรกรส่วนใหญ่ จึงควรจะขยายขอบเขตการวิจัยรูปแบบต่างๆของระบบวนเกษตรให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

รัฐควรมีนโยบายที่ชัดเจนและเด็ดขาดในเรื่องที่ดิน โดยเฉพาะการจัดการปัญหากับการใช้ประโยชน์และทำกินในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 1 และชั้น 2 ไม่เหมาะสำหรับการเกษตรกรรม หรือแม้กระทั่งวนเกษตร จะต้องหามาตรการควบคุมการขยายตัวและลดจำนวนประชากรในพื้นที่แห่งนี้ ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้น 3 จำเป็นต้องทำการเกษตรแบบยั่งยืน ควรส่งเสริมระบบวนเกษตรให้กว้างขวาง ตราบใดที่รัฐยังไม่สามารถจัดการหรืออพยพคนออกจากป่าได้

ข้อเสนอแนะทั้งหมดนี้เกี่ยวข้องกับระบบการเกษตรแบบยั่งยืน และเป็นเพียงส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้นโยบายการป่าไม้แห่งชาติสัมฤทธิ์ผลตามเป้าหมายที่ได้วางไว้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

มณฑล จำเริญพฤกษ์. 2532. วนเกษตรและวนศาสตร์ชุมชน. ใน *ครูกับการพัฒนาป่าไม้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.* เอกสารประกอบการฝึกอบรม โครงการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาป่าไม้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 187-202.

วีระ พุกเจริญ. 2529. ปริมาณตะกอนและน้ำไหลบ่าจากป่าดิบแล้ง-ป่าเต็งรังและแปลงควบคุม ที่สถานีวิจัยต้นน้ำชี จ.ชัยภูมิ. ฝ่ายวิจัยกองอนุรักษ์ต้นน้ำ, กรมป่าไม้.

วีระ พุกเจริญ และสมาน รวยสูงเนิน. 2527. ปริมาณตะกอนและน้ำไหลบ่าจากแปลงทดลองในสวนป่ากระถินยักษ์และกระถินณรงค์ อายุ 5 ปี ที่สถานีวิจัยต้นน้ำชี จ.ชัยภูมิ. ฝ่ายวิจัยกองอนุรักษ์ต้นน้ำ กรมป่าไม้.

Duguma, B., B.T. Kang and D.U.U. Okali. 1988. Effect of pruning intensities of three woody leguminous species grown in alleycropping with maize and cowpea on an alfisol. In *Agroforestry Systems* 6: 19-35.

Kijkar, S. 1987. Effects of highland agroforestry on soil conservation and productivity in northern Thailand In *Agroforestry in the Humid Tropics: Its protective and ameliorative roles to enhance productivity and sustainability.* edited by Vergara N.T. and N.D.Briones SEARCA,UPLB, Philippines pp 75-84.

Nair, P.K.R. 1985. Classification of agroforestry systems. *Agroforestry Systems.* 3 : 97 -128.

PCARRD. 1979. *The Philippines Recommends for Soil Fertility Management.* Philippine Council for Agriculture and Resources Research and Development. pp. 108.

Shukla, D., and R.K. Gupta. 1979. After de la Cruz and N.T. Vergara, 1987. Protective and ameliorative roles of agroforestry : an overview. In *Agroforestry in the Humid Tropics Its Protective and Ameliorative Roles to Enchance Productivity and Sustainability.* editel by Vergara N.T. and N.D. Briones SEARCA, UPLB,Philippines. pp. 3-30.

Thongmee, U. and M. Vannaprasert, 1990. Soil and water losses on plots with different land use in *The Phu Wiang watershed. Research needs and applications to reduce erosion and sedimentation in tropical steep lands.* (Proceedings of the Fiji Symposium, June1990):IAHS-AISH Publ. No192.

Torres, F. 1983. Agroforestry : Concepts and Practices. In D.A. Hockstra and F.M. Kugurie (eds.) *Agroforestry systems for small scale farmers.* ICRAT/BAT. Nairobi.

Young, A. 1989. *Agroforestry for soil conservation. Science and Practice of agroforestry* No.4. Nairobi :ICRAF, 270 pp.

Wiersum, K.F. 1984. Surface erosion under various tropical agro-forestry systems. In C.L. O'Loughlind and A.J. Pearce, (eds.) *Symposium on effects of forest land use on erosion and slope stability.* Honolulu, Hawaii, USA : East-West Center, 231-39