บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญของการศึกษาทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ (biodiversity) มีความหมายครอบคลุมถึงความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตนานาชนิด (species diversity) ไม่ว่าจะเป็นจุลินทรีย์ พืช สัตว์ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดล้วนมีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่แตกต่างผันแปรออกไปมากมาย (genetic diversity) เพื่อให้เกิดความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพแหล่งที่อยู่อาศัยในแต่ละท้องถิ่นอันเป็นระบบนิเวศที่ซับซ้อน (ecological diversity) ความหลากหลายทางชีวภาพเป็นผลที่เกิดจากกระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตซึ่งมีความสำคัญต่อมนุษย์ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม เพราะธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตนานาชนิดเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่จำเป็นสำหรับปัจจัยทั้งสี่ที่ช่วยค้ำจุนให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติสุข (วิสุทธิ์, 2532) ดังนั้นเราจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อจะได้หาแนวทางการจัดการกับความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในโลกนี้ให้เหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อมวลมนุษยชาติ

ความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชในประเทศไทย

ความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชในประเทศไทย หมายถึง ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรพืชที่มีอยู่ในประเทศไทย ทั้งจำนวนประชากรพืช ชนิดพันธุ์ สายพันธุ์ ตัวพันธุกรรม และครอบคลุมถึงแหล่งนิเวศอันเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของพืช (วีระชัย, 2537)

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งในบริเวณใกล้เส้นศูนย์สูตร มีความอุดมสมบูรณ์และความหลากหลายของพืชพรรณสูง ประกอบด้วยแหล่งนิเวศหรือป่าหลายประเภทอันเป็นถิ่นกำเนิดและแพร่พันธุ์ของพืชและสัตว์นานาชนิด นอกจากนี้ยังเป็นศูนย์กลางการกระจายของ พรรณไม้ที่มีอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พื้นที่ประเทศไทย 513,115 ตารางกิโลเมตร ได้ครอบคลุมสภาพป่าธรรมชาติที่แตกต่างกันถึง 14 แบบไว้ด้วยกัน นักพฤกษศาสตร์ได้มีการประเมินไว้ว่ามีจำนวนพืชอยู่ทั้งสิ้นในโลกประมาณ 500,000 ชนิด โดยแบ่งออกเป็นพืชชั้นต่ำประมาณ 240,000 ชนิด และพืช

ชั้นสูงประมาณ 260,000 ชนิด ซึ่งในประเทศไทยพืชชั้นต่ำยังมีการศึกษาไว้น้อยมาก ส่วนพืชชั้นสูงได้มีการประเมินไว้ว่ามีประมาณ 15,000 ชนิด และในจำนวนนี้มีเพียง 20 เปอร์เซนต์เท่านั้นที่ได้มีการศึกษาและบันทึกรายละเอียดไว้ในหนังสือ พรรณพฤกษชาติของประเทศไทย (Flora of Thailand) (วีระชัย, 2537) แต่เมื่อได้มีการสำรวจเฉพาะแห่งก็พบพรรณไม้ชนิดใหม่ ๆ ของโลก (new species) และที่เป็นชนิดใหม่ของไทย (new record) อยู่เสมอ ๆ ดังจะเห็นได้จากรายงานประจำปีที่โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย (Biodiversity Research and Training Program: BRT) ซึ่งรายงานผลการสำรวจความหลากหลายของพรรณพืชในพื้นที่ ต่าง ๆ (area-based) ที่โครงการให้การสนับสนุน เช่น ในเขตอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างทางภาคใต้ของประเทศไทย โดยศาสตราจารย์ พวงเพ็ญ ศิริรักษ์ จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ พบพืชที่เป็นชนิดใหม่ของประเทศไทยหลายชนิด การศึกษาพรรณพืชในเขตอุทยานแห่งชาติภูพานโดย รองศาสตราจารย์ประนอม จันทรโณทัยจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น พบพืชที่คาดว่าจะเป็นชนิดใหม่ของโลกถึง 6 ชนิด ส่วนในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยหลวง จังหวัดเชียงราย โดย รองศาสตราจารย์วิไลวรรณ อนุสารสุนทร จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบพรรณไม้มีท่อลำเลียงจำนวน 1,048 ชนิด และในบริเวณวนอุทยานน้ำตกขุนกรณ์ จังหวัดเชียงราย โดย รองศาสตราจารย์ ทวีศักดิ์ บุญเกิด จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบพืชที่เป็นชนิดใหม่ของประเทศไทยอย่างน้อย 1 ชนิด พืชหายากหลายชนิด ซึ่งในจำนวนนี้อาจมี 1 ชนิดที่เป็นชนิดใหม่ของโลก สำหรับบริเวณริมฝั่งแม่น้ำเหือง อ.นาแห้ว จ.เลย โดย ดร.วีระชัย ณ นคร จากสวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ จำแนกพรรณไม้ได้แล้วไม่น้อยกว่า 250 ชนิด (โครงการพัฒนาองค์ความรู้ฯ, 2541)

นอกจากนี้มีผู้ประเมินถึงจำนวนชนิดพืชที่มีผู้นิยมปลูกเป็นไม้ผล ไม้ดอกและไม้ประดับตกแต่งบ้านและพืชสวนครัวไว้ว่ามีประมาณ 1,000 ชนิด ด้วยกัน ในจำนวนนี้เป็นพืชต่างถิ่นประมาณ 80 เปอร์เซนต์ ส่วนที่เหลือประมาณ 20 เปอร์เซนต์ หรือ ประมาณ 200 ชนิด เท่านั้นที่เป็นพืชพื้นบ้านของไทยจริง ๆ แสดงให้เห็นว่า คนไทยยังรู้จักทรัพยากรด้านพืชของเราเองน้อยมาก และด้วยเหตุนี้เองจึงมีพืชหลายชนิดที่ได้มีการนำเข้ามาจากต่างถิ่นเพื่อใช้ประโยชน์เป็นอาหารคนและสัตว์ ยารักษาโรค วัตถุดิบทางการเกษตร พืชอุตสาหกรรม หรือเป็นไม้ดอกไม้ประดับ บางชนิดได้กลายเป็นวัชพืชร้ายแรงไปในที่สุด เช่น ผักตบชวา (*Eichhornia crassipes* Solms) ผกากรอง (*Lantana camara* Linn.) ไมยราบยักษ์ (*Mimosa pigra* Linn.) หญ้าขจรจบ (*Pennisetum polystachyon* Schult.) ตลอดจนถึงบัวตอง (*Tithonia diverifolia* Gray) ในขณะเดียวกันพื้นที่ป่าซึ่งเป็นศูนย์กลางของสิ่งมีชีวิตและพืชสัตว์ทั้งมวลได้ลดน้อยลงจนถึงขั้นวิกฤติและยังมีแนวโน้มที่จะลดลงอีก เนื่องจากการขยายตัวภาคเกษตรกรรม อุตสาหกรรม

และการเพิ่มจำนวนประชากรภายในประเทศ ดังนั้นจึงต้องมีการเร่งศึกษาถึงข้อมูลด้านทรัพยากรพืชที่เรามีอยู่อย่างรีบด่วน เพื่อที่จะได้หาแนวทางอนุรักษ์ ฟื้นฟูใช้ประโยชน์ และจัดการทรัพยากรพืชที่เรามีอยู่ได้อย่างเหมาะสม และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแบบยั่งยืนต่อไป (วีระชัย, 2537)

ประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพ

ด้านประโยชน์ของความหลากหลายทางชีวภาพมีข้อมูลที่แสดงให้เห็นถึงคุณค่าและประโยชน์ของความหลากลายทางชีวภาพต่อกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ ที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านการเกษตรกรรม การแพทย์ และการอุตสาหกรรม (วิสุทธิ์, 2532) ดังตัวอย่างซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. การเกษตรกรรม

ปัจจุบันมีพืชจำนวนไม่น้อยกว่า 3,000 ชนิด ที่ใช้กินได้และมีไม่น้อยกว่า 150 ชนิดที่มนุษย์นำมาเพาะปลูกเป็นอาหารสำหรับคนและสัตว์เลี้ยง แต่ในจำนวนนี้มีเพียงประมาณ 20 ชนิดเท่านั้นที่ใช้เป็นอาหารของประชากรโลก โดยเฉพาะพืชที่มีผลิตผลเป็นอาหารหลัก คือ พวกแป้ง ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และมันฝรั่ง

ความหลากหลายของพืชชนิดต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้เป็นแหล่งอาหารจะเป็นแหล่งวัตถุดิบที่จะถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงคัดสายพันธุ์ เพื่อให้ได้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น เช่น ข้าวโพดชนิดใหม่ที่ถูกค้นพบในประเทศเม็กซิโกช่วยเพิ่มความสามารถต้านทานโรคที่เกิดจากไวรัสได้ดี และการค้นพบยีนที่มีคุณสมบัติต่อต้านโรคข้าวในประชากรธรรมชาติของข้าวชนิดเก่าแก่ในประเทศอินเดียช่วยทำให้ผลผลิตข้าวสูงขึ้นในภูมิภาคเอเชียในทำนองเดียวกันยีนที่มีคุณสมบัติต่อต้านโรคในอ้อยในภูมิภาคเอเชียช่วยทำให้อุตสาหกรรมน้ำตาลจากอ้อยของประเทศสหรัฐอเมริกาดำเนินกิจการมาได้ดีจนถึงปัจจุบัน

2. การแพทย์

ปัจจุบันพืชสมุนไพรกลับมาได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางอีกครั้งหนึ่ง พืชสมุนไพรที่รู้จักกันดีหลายชนิดในธรรมชาติลดจำนวนลงอย่างรวดเร็วจากการนำมาใช้เป็นยาและจากการที่ป่าถูกทำลายด้วยน้ำมือของมนุษย์ ประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทยเราได้นำพืชสมุนไพรมาใช้ประโยชน์มากมาย ตัวอย่างเช่น พังพวยฝรั่งชนิดหนึ่งที่ขึ้นอยู่ในป่าของเกาะมาดากาสกา ชาวพื้นเมืองใช้พืชสมุนไพรนี้รักษาโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง เมื่อนักวิทยาศาสตร์นำพืชสมุนไพรนี้มาสกัดศึกษาพบว่าพืชนี้มีผลผลิตเป็นพวกแอลคาลอยด์

หลายชนิดรวมทั้ง vincristine และ vinblastine ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นตัวยารักษาโรคมะเร็งเม็ดโลหิตขาวในระยะแรกได้เป็นอย่างดี พืชสมุนไพรนี้จึงกลายเป็นพืชที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจทำรายได้ปีละหลายร้อยล้านบาท หรือ ยาควินินที่ใช้รักษาโรคมาลาเรียเป็นผลผลิตของพืชพวก cinchona ที่ถูกนำมาใช้ครั้งแรกในเปรู ซึ่งต่อมาแพร่หลายกระจายไปทั่วโลกเพราะตัวยานี้มีคุณสมบัติรักษาไข้มาลาเรียได้เป็นอย่างดี ปัจจุบันนักวิทยาศาสตร์สามารถสังเคราะห์สารควินินขึ้นมาใช้ได้จากการเรียนรู้โครงสร้างเคมีของสารที่สกัดจากพืชนั่นเอง หากไม่มีการค้นพบพืชกลุ่มนี้เสียก่อนมนุษย์คงจะสูญเสียสิ่งที่มีค่ามากที่สุดไปอย่างน่าเสียดาย

3. การอุตสาหกรรม

ผลผลิตจำพวกสารเคมีจากพืชและสัตว์นานาชนิดถูกนำมาใช้เป็นยารักษาโรค และยากำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์เลี้ยงแทนการใช้สารเคมีซึ่งส่วนมากมีฤทธิ์ตกค้างและเป็นอันตรายต่อชีวิตมนุษย์และสัตว์อื่น เช่น ชาวแอฟริกาตะวันตกนำถั่วชนิดหนึ่ง (*Physostigma venenosum*) มาสกัดใช้เป็นยาพิษฆ่าสัตว์มาเป็นเวลานาน การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของสารที่สกัดได้จากถั่วชนิดดังกล่าวพบว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งโดยนำมาพัฒนาเป็นตัวยาพวก methyl carbamate ที่ใช้เป็นยาฆ่าแมลงอีกหลายชนิด หรือพวกอินเดียนแดงในอเมริกาใต้ใช้พันธุ์พืชเลื้อยในสกุล *Lonchocarpus* ในวงศ์ Papilionaceae ที่ขึ้นอยู่ในป่าเขตร้อนเป็นยาพิษสำหรับการจับปลาในท้องถิ่นของตน ซึ่งพืชในสกุลนี้หลายชนิดมีสาร rotenone เช่น *Lonchocarpus nicou* บริเวณรากมี rotenone 0.75 – 1.0 % และ *Lonchocarpus urucu* มี rotenone 4.4 % (Duck, 1983) ปัจจุบันสาร rotenone ที่สกัดได้จากรากพืชเหล่านั้นถูกนำมาพัฒนาใช้เป็นสารฆ่าแมลงซึ่งมีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดี ในประเทศไทยชาวพื้นเมืองหลายพื้นที่ เช่น ชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงในจังหวัดเชียงใหม่ก็มีการใช้ประโยชน์จากโล่ติ๊น หรือ หางไหล (*Derris elliptica*) ซึ่งเป็นไม้เถาเลื้อยจัดอยู่ในวงศ์ Papilionaceae โดยใช้ส่วนของรากเป็นยาเบื่อปลา (ปิยวรรณ, 2538) จากการศึกษาเกี่ยวกับยาฆ่าแมลงที่ได้จากพืช นำรากของพืชชนิดนี้มาสกัดหาสารเคมีพบสารฆ่าแมลงพวก rotenone เช่นเดียวกัน(Gordon, 1997) ด้วยเหตุนี้บริษัทที่ผลิตยาฆ่าแมลงจึงใช้หางไหล (*Derris elliptica*) เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตสารฆ่าแมลงโดยใช้ชื่อผลิตภัณฑ์ว่า Derris Dust (Suffolk Herbs, No Date) ซึ่งทดสอบแล้วว่ายาฆ่าแมลงชนิดนี้ปริมาณ 225 กรัม มีประสิทธิภาพสูงสามารถกำจัดหนอนดอกกะหล่ำ และตัวอ่อนของแมลงปีกแข็งซึ่งเป็นฤทธิ์ของสาร rotenone ที่สกัดได้ นอกจากนี้ยังมีพืชล้มลุกประเภทถั่วในสกุล *Tephrosia* โดยเฉพาะ *Tephrosia vogelii* ที่เป็นแหล่งของ rotenone ที่มีศักยภาพสูง (Crop Plants and Exotic Plants, No Date)โดยสารชนิดนี้จะสลายตัวอย่างรวดเร็วเมื่อสัมผัสอากาศและแสงแดด

rotenone เป็นพิษต่อแมลงและสัตว์เลือดเย็น เช่น เต่าและปลา แต่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์เลี้ยงและนก (Suffolk Herbs, No Date)

นอกจากนี้ผลผลิตของพืชป่าหลายชนิดถูกนำมาใช้ประโยชน์ทางอุตสาหกรรมด้านอื่นหลายอย่าง เช่น น้ำมันพืช ยางธรรมชาติ พลาสติก เสื้อผ้า เชือก แห เครื่องใช้ภายในบ้าน รวมทั้งเฟอร์นิเจอร์ประดับบ้าน จะเห็นได้ว่าสิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ นอกจากได้มาจากธรรมชาติโดยตรงแล้ว ยังมีสิ่งของเครื่องใช้บางอย่างในชีวิตประจำวันที่อาจเป็นสารสังเคราะห์ ซึ่งมาจากสารเริ่มต้นที่ได้มาจากพืชเป็นหลักสำคัญ

จากการที่การศึกษาทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพมีประโยชน์ต่อมนุษย์ในหลาย ๆ ด้านดังกล่าว การศึกษาค้นคว้าหาความหลากหลายของพืชพันธุ์ในประชากรธรรมชาติที่ยังคงความหลากหลายทางชีวภาพอยู่แล้วอาจทำให้มีการค้นพบพืชชนิดใหม่ ๆ ที่มีประโยชน์ต่อมนุษย์ ประกอบกับการนำเอาเทคนิคทางพันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพมาใช้จะทำให้สามารถพัฒนาปรับปรุงพืชพันธุ์ใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว เป็นการผลักดันให้นักวิชาการด้านชีววิทยาและเกษตรกรรมจำเป็นต้องแสวงหาและรักษาความหลากหลายของพืชพันธุ์ธัญญาหารต่าง ๆ เพื่อนำมาปรับปรุงสายพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของแต่ละท้องถิ่น เพื่อให้เกิดผลผลิตเพียงพอแก่ความต้องการ

ความหลากหลายของพืชชนิดใหม่ ๆ ที่มีความแปรผันทางพันธุกรรมอาจได้รับการศึกษาและปกป้องรักษาพันธุ์ไว้ (วิสุทธิ์, 2532) โดยการอนุรักษ์ป่าหรือบริเวณแหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของพืชเหล่านั้นให้คงอยู่ในสภาพเดิมให้มากที่สุดควบคู่กับการนำเอาความหลากหลายของสายพันธุ์พืชที่เป็นประโยชน์เหล่านั้นมาเก็บไว้ในห้องเก็บรักษาเมล็ดสายพันธุ์ในธนาคารเมล็ดหรือธนาคารยีนซึ่งถือปฏิบัติกันบ้างแล้วในหลายประเทศ

การจำแนกพืชประเภทถั่ว

พืชประเภทถั่วจัดอยู่ในอันดับ Rosales (Benson, 1959) ประกอบด้วยพืชจำนวนมากมายหลายชนิดรวมกันจึงมีรายละเอียดแปรผันแตกต่างออกไปหลายลักษณะ ต้นพืชมีทั้งไม้ล้มลุก ไม้เลื้อย พืชน้ำ ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้น ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันบางประการ เช่น ระบบรากมีปมของแบคทีเรียที่สร้างสารประกอบประเภทไนโตรเจนและลักษณะของผลที่มีลักษณะฝักยาว กลม หรือแบน ใบเป็นแบบใบเดี่ยวหรือใบประกอบ อาจมีหรือไม่มี stipules ที่โคนก้านใบและก้านใบย่อยมีกลุ่มเนื้อเยื่อ pulvinus ทำให้ใบกางหรือหุบได้ตามสิ่งเร้า ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) รูปทรงดอกมีทั้งแบบ actinomorphic หรือแบบ

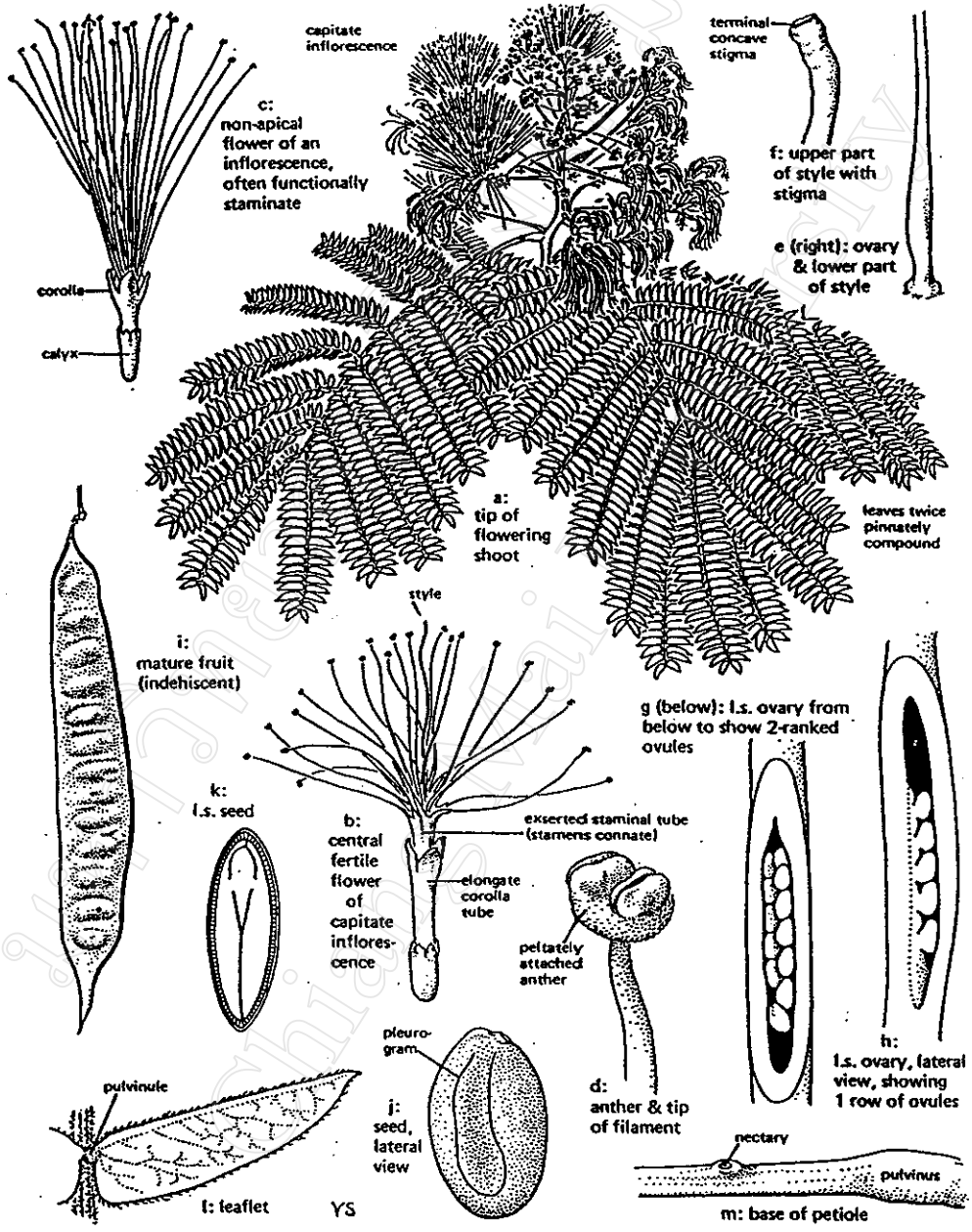
zygomorphic กลีบดอกแยกหรือติดกันเล็กน้อย บางส่วนเกสรตัวผู้รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ รังไข่เป็นแบบ superior หรือ half-inferior ผลเป็นฝักหรืออาจแผ่แบน เมล็ดไม่มี endosperm เป็นหมู่พืชที่มีการกระจายอย่างกว้างขวางทั่วโลก

พืชประเภทถั่วมีทั้งหมด 686 สกุล (genera) และ 16,962 ชนิด (species) (William, 1983) ตามระบบของ Hutchinson (1964) แยกหมู่พืชในอันดับนี้ออกเป็น 3 วงศ์ คือ Mimosaceae, Caesalpiniaceae และ Papilionaceae แต่ตามระบบของ Benson (1959) จัดอยู่ในวงศ์ Leguminosae แล้วแยกออกเป็น 3 อนุวงศ์ คือ Mimosoideae, Caesalpinoideae และ Papilionoideae

1. วงศ์ Mimosaceae (Hutchinson, 1964) หรือ อนุวงศ์ Mimosoideae(Benson, 1959) พืชในวงศ์นี้จะมีทั้งหมด 56 สกุล 2,832 ชนิด (William, 1983) มีทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุกที่มีเนื้อไม้ และที่เป็นพืชน้ำซึ่งมี เยื่อนวมหุ้มลำต้น บางชนิดเป็นไม้เลื้อย บางชนิดตามลำต้นมีหนาม ใบเป็นใบประกอบแบบ bipinnate ติดเรียงกันแบบสลับ มักมี stipules ปรากฏที่โคนก้านใบและโคนก้านใบย่อยมักพองป่อง เพราะมีกลุ่มเนื้อเยื่อ pulvinus อยู่ บางชนิดก้านใบเป็น phyllode ช่อดอกเป็นแบบ head ทรงกลมหรือเป็นช่อยาวแบบ spike ดอกย่อยมีขนาดเล็ก สมบูรณ์เพศ (Perfect flower) รูปทรงดอกเป็นแบบ regular หรือ actinomorphic กลีบเลี้ยง มี 4 - 5 กลีบ เชื่อมรวมกันเป็นหลอด ปลายหยัก หรืออาจแยกกัน กลีบดอกมี 4 – 5 กลีบ ขนาดเล็ก อยู่แยกกัน เกสรตัวผู้มี 10 จนถึงมีจำนวนมาก แยกกัน หรือ ติดกันแบบ monadelphous ก้านเกสรยาวและมีสี anthers อัดรวมกันเป็นก้อน หรือ ติดแบบ dorsifixed เกสรตัวเมีย มี รังไข่แบบ superior 1 อัน ภายในมี 1 locule มี ovules จำนวนมาก การติดของ ovules แบบ marginal placentation ผลเป็นแบบ legume หรือ loment เมล็ดมีจำนวนมาก มีลักษณะกลม แบน อูม บางชนิดมี funiculus ยาวและมีสี

ตัวอย่างพืช เช่น

Acacia auriculaeformis Cunn.	กระถินณรงค์
Albizia myriophylla Benth.	ชะเอม
Leucaena leucocephala de wit	กระถิน
Mimosa pudica Linn.	ไมยราบ
Parkia speciosa Hassk.	สะตอ

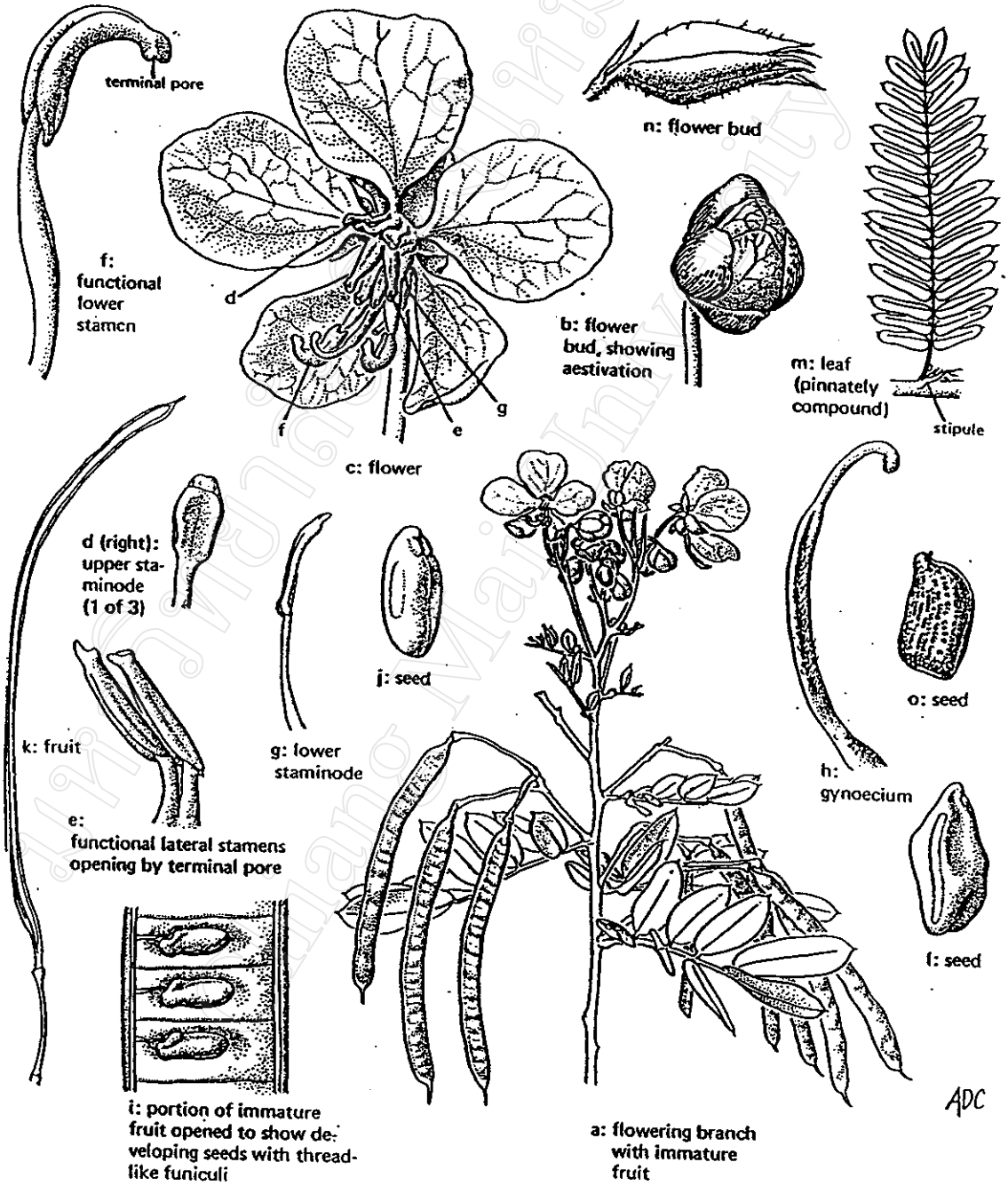


รูป 2 โครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของ *Albizia julibrissin* Durazz. ในวงศ์ Mimosaceae (Shaw, 1974: 56)

2. วงศ์ Caesalpiniaceae (Hutchinson, 1964) หรือ อนุวงศ์ Caesalpinoideae (Benson, 1959)พืชในวงศ์นี้ประกอบไปด้วยพืชจำนวน 174 สกุล 2,859 ชนิด (William,1983) มีทั้งไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย ที่เป็นไม้ล้มลุกมีน้อย ตามลำต้นอาจมีหนาม ใบเป็นใบประกอบแบบ pinnate หรือ bipinnate เป็นใบเดี่ยวติดเรียงกันแบบสลับ มี stipules ปรากฏเห็นได้ในลักษณะต่าง ๆ โคนก้านใบพอง บางชนิดก้านใบแบน ช่อดอกเป็นแบบ raceme หรือ panicle ออกที่ปลายยอด หรือ ซอกกิ่ง ดอกย่อยสมบูรณ์เพศ (Perfect flower) รูปทรงดอกเป็นแบบ irregular หรือ zygomorphic กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ อาจแยกกันหรือติดกันบางกลีบ กลีบดอกมี 5 กลีบ ขนาดไม่เท่ากัน อยู่แยกกัน มีสีสด โคนกลีบอาจคอดโค้ง บางชนิดเนื้อกลีบย่น เกสรตัวผู้มี 10 อัน แต่บางชนิดอาจมีเพียง 3 หรือ 5 หรือ 7 อัน อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ๆ ก้านเกสรโค้ง อาจมีความยาวไม่เท่ากัน anthers ติดแบบ basifixed หรือ dorsifixed แข็ง แตกตามแนวยาวหรือมีช่องเปิดตรงปลาย เกสรตัวเมีย มีรังไข่ 1 อัน เป็นแบบ superior ภายในมี 1 locule มี ovule จำนวนมาก รังไข่อาจมีรูปตรงหรือโค้งคด มีขนอ่อนปกคลุม การติดของ ovule เป็นแบบ marginal placentation ผล เป็นแบบ legume หรือ loment ฝัก กลม หรือ แบน เมล็ดมีจำนวนมาก

ตัวอย่างพืช เช่น

Caesalpinia pulcherrima Sw.	หางนกยูงไทย
Cassia siamea Britt.	ขี้เหล็กไทย
Cassia angustifolia Vahl	มะขามแขก
Cassia tora Linn.	ชุมเห็ดไทย
Delonix regia Raf.	หางนกยูงฝรั่ง
Dialium cochinchinense Pierre	หยี
Tamarindus indica Linn.	มะขาม



รูป 3 โครงสร้างทางสัณฐานวิทยาของ *Cassia bahamensis* Mill., a-j; *C. tora* Linn. , k, l; และ *C. fasciculata* Michx. , m – o ในวงศ์ Caesalpiniaceae (Shaw, 1974: 57)

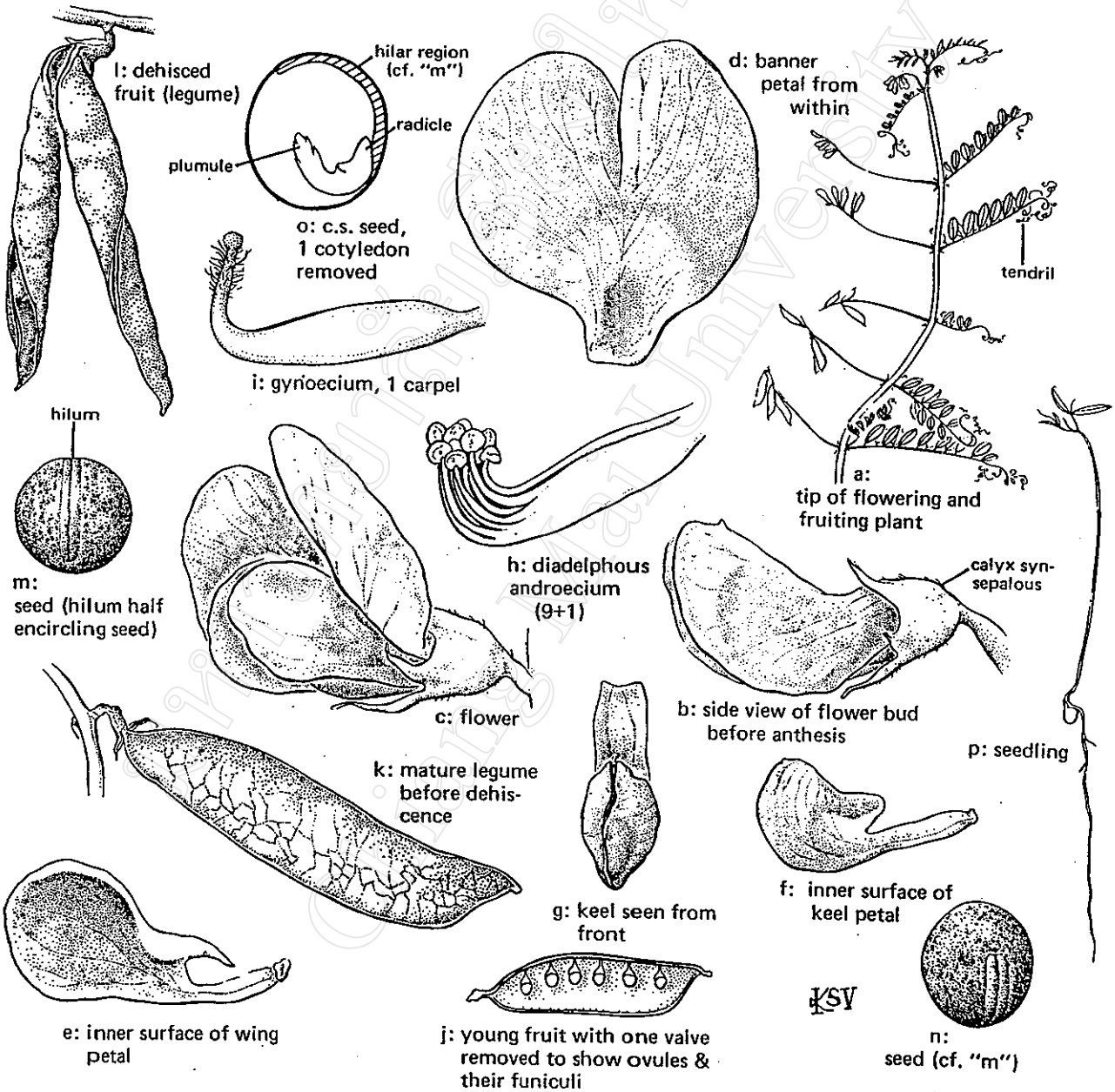
3. วงศ์ Papilionaceae (Hutchinson, 1964) หรือ อนุวงศ์ Papilionatae (Lawrence, 1951) ประกอบด้วยพืชจำนวน 456 สกุล 11,279 ชนิด (William, 1983) มีทั้งไม้ล้มลุก ไม้เลื้อย ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้น อายุปีเดียวหรือหลายปี ตามลำต้นและใบมักมีขนปกคลุม ที่รากจะมีปมซึ่งเป็นที่อยู่ของแบคทีเรียที่ตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศ ในลำต้นมีสาร tannin ใบมีทั้งใบเดี่ยว ใบประกอบแบบ pinnate และแบบ palmate ประเภทต่าง ๆ บางชนิดใบเปลี่ยนเป็น tendril การติดเรียงของใบมักเป็นแบบสลับ มี stipule เห็นเด่นชัด บางชนิดอาจมี stipel ที่โคนใบย่อยด้วย ที่โคนก้านใบจะพองเล็กน้อยเพราะมีเนื้อเยื่อ pulvinus ดอกมีทั้งดอกเดี่ยว และดอกช่อแบบ raceme, panicle, cyme, corymb, head และ spike ออกที่ซอกกิ่ง มีกลีบประดับรองรับ (bracts) สมบูรณ์เพศ (Perfect flower) รูปทรงดอกเป็นแบบ irregular หรือ zygomorphic แบบที่เรียกว่า papilionaceous form กลีบเลี้ยง มี 5 กลีบ เชื่อมติดกันเป็นหลอดรูปกระดิ่ง กลีบดอก มี 5 กลีบ ที่มีขนาดและลักษณะที่ไม่เหมือนกัน กลีบดอกที่อยู่นอกสุดมีขนาดใหญ่สุด เรียกว่ากลีบ standard หรือ vexillum กลีบที่ประกบกันอยู่ด้านข้างทั้งสองมีลักษณะคล้ายกันคืองอนโค้งคล้ายปีกนก เรียกว่ากลีบ wing หรือ alae กลีบที่อยู่ด้านในสุด 2 กลีบ เรียกว่ากลีบ keel หรือ carina เป็นกลีบที่ห่อเกสรไว้ เกสรตัวผู้ มี 10 อัน มีการรวมตัวกันเป็นกลุ่มหลายแบบ คือ จัดตัวออกเป็น 2 กลุ่ม (diadelphous) เกสรกลุ่มหนึ่งมี 9 อัน โคนเกสรเชื่อมรวมกันเป็นหลอดหุ้มส่วนของเกสรตัวเมียไว้ เกสรอีกอันหนึ่งแยกเป็นอิสระ ในบางสกุล เช่น *Dalbergia* เกสรตัวผู้แบ่งเป็น 2 กลุ่มแบบ 4 + 5 หรือ 5 + 5 และใน tribe Sophoreae พบว่าเกสรตัวผู้แยกกันเป็นอิสระ(Niyomdham , 1994) anthers uniforms หรือ dimorphics ติดแบบ basifixed หรือ dorsifixed เกสรตัวเมีย มีรังไข่ยาว 1 อัน เป็นแบบ superior ภายในมี 1 locule มี ovule ตั้งแต่ 1 ขึ้นไป การติดของ ovule แบบ marginal placentation ผล เป็นแบบ legume บางชนิดเมล็ดมีน้ำมันสะสม ต้นอ่อนในเมล็ดมีขนาดใหญ่

ตัวอย่างพืช เช่น

Afgekia sericea Craib	ถั่วแปบช้าง
Alysicarpus vaginalis DC.	ถั่วลิสงนา
Arachis hypogaea Linn.	ถั่วลิสง
Butea monosperma Ktze.	ทองกวาว
Glycine max Merr.	ถั่วเหลือง
Vigna radiata Wilczek	ถั่วเขียว
Sesbania grandiflora Desv.	แคบ้าน

Mucuna pruriens DC. หมามุ่ย

Pueraria mirifica Airy Shaw & Suvatabhandu กวาวเครือ



รูป 4 โครงสร้างสัณฐานวิทยาของ *Vicia ludoviciana* Nutt. ในวงศ์ Papilionaceae
(Shaw, 1974: 60)

ใน 3 วงศ์ข้างต้นนี้วงศ์ Papilionaceae มีความสำคัญในทางด้านการเกษตรมากที่สุด ดังนั้นการบรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชประเภทถั่วทางการเกษตรจึงหมายถึงลักษณะของวงศ์ Papilionaceae เป็นหลัก ซึ่งแหล่งดั้งเดิมของพืชประเภทถั่วอยู่ในเขตร้อนชื้นโดยมีลักษณะการเจริญเติบโตของลำต้นเป็นแบบตั้งตรง และเป็นไม้ใหญ่เกิดอยู่ในป่าดงดิบเขตร้อนทั่วไป แม้จะผ่านระยะเวลาหลายร้อยปีก็ยังคงมีพืชประเภทถั่วที่มีลักษณะเช่นนี้ในเขตร้อนชื้นทั่วไป จากรูปทรงและแหล่งดั้งเดิมอยู่ในป่าทึบได้มีการกระจายไปยังเขตอบอุ่น เขตแห้งแล้ง และเขตกึ่งร้อนและแห้งแล้ง ทำให้ลักษณะของลำต้นเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อมที่ถั่วชนิดนั้นขึ้นอยู่ จากต้นไม้ใหญ่เป็นไม้พุ่มจากผลขนาดใหญ่มีหลายเมล็ดไปเป็นผลหรือฝักขนาดเล็ก และมีจำนวนเมล็ดน้อยลงหรือมีเพียงเมล็ดเดียว (Noris, 1972) ตัวอย่างถั่วในเขตอบอุ่นที่พัฒนาไปมากแล้วได้แก่พวก pea (*Pisum sativum*), bean (*Phaseolus vulgaris*), vetches (*Vicia villosa*), clover (*Trifolium* sp.) และ medic (*Medicago* sp.) สำหรับในเขตร้อน ได้แก่ ถั่วในสกุล *Stylosanthes* (สายัณห์, 2540)

การจำแนกพืชวงศ์ Papilionaceae ในประเทศไทย

พืชวงศ์ Papilionaceae เป็นที่รู้จักกันในอดีตว่าเป็นอนุวงศ์ขนาดใหญ่ของวงศ์ Leguminosae ปัจจุบันดังที่กล่าวไปแล้วตามระบบของ Hutchinson จัดอยู่ในวงศ์ Papilionaceae เอกสารบางเล่มเรียกว่าวงศ์ Fabaceae (ณพพร, 2539) การกระจายเริ่มตั้งแต่เขตร้อน เขตกึ่งร้อน เขตอบอุ่น ไปจนถึงเขตหนาวของโลก จากการศึกษาของ Niyomdham (1994) พบว่าในประเทศไทยมีพืชเฉพาะถิ่น (indigenous plants) ในวงศ์นี้อยู่ประมาณ 71 สกุล 450 ชนิด และมีพืชที่นำเข้า 19 สกุล 23 ชนิด ซึ่งนิยมเพาะปลูกและมีการกระจายอย่างกว้างขวาง ลักษณะโดยทั่วไปของพืชดั้งเดิม (native species) มักจะพบบริเวณ พื้นที่โล่งแจ้ง และพื้นที่ที่ถูกรบกวน

Papilionaceous plants ในประเทศไทยรวมทั้งพืชที่นำเข้าสามารถจัดออกเป็นกลุ่มได้ 16 tribes (Niyomdham, 1994) ดังนี้ คือ

1. **Abreae** ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Abrus*
2. **Aeschynomeneae** ประกอบด้วย 8 สกุล คือ *Stylosanthes*, *Ormocarpum* *Arachis*, *Zornia*, *Geissaspis*, *Cyclocarpa*, *Smithia* และ *Aeschynomene*
3. **Cicereae** ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Cicer* (exotic)
4. **Crotalarieae** ประกอบด้วย 2 สกุล *Crotalaria* (native), *Lotononis* (exotic)
5. **Dalbergieae** ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Dalbergia* และ *Pterocarpus*

6. **Desmodieae** ประกอบด้วย 13 สกุล คือ *Christia*, *Alysicarpus*, *Pycnospora*, *Phyllodium*, *Dicerma*, *Tadehagi*, *Dendrolobium*, *Mecopus*, *Uraria* (รวมทั้ง *Urariopsis*), *Codariocalyx*, *Murtonia*, *Hegnera* และ *Desmodium*

7. **Euchesteae** ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Euchesta*

8. **Genisteae** ประกอบด้วย 1 สกุล (exotic) คือ *Lupinus*

9. **Indigoferae** ประกอบด้วย 2 สกุล *Cyamopsis* (exotic) และ*Indigofera*(native)

10. **Lespedezeae** ประกอบด้วย 3 สกุล คือ *Phylacium*, *Lespedeza* และ *Campylotropis*

11. **Phaseoleae** ประกอบด้วย 37 สกุล จัดอยู่ใน 7 subtribes ดังนี้

    11.1 **Cajaninae** ประกอบด้วย 6 สกุล คือ *Flemingia*, *Paracalyx*, *Dunbaria*, *Cajanus*, *Rhynchosia*, และ *Eriosema*

    11.2 **Clitorinae** ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Centrosema* และ *Clitoria*

    11.3 **Diocleinae** ประกอบด้วย 8 สกุล คือ *Nogra*, *Canavalia*, *Pueraria*, *Calopogonium*, *Butea*, *Galactia*, *Spatholobus* และ *Dioclea*

    11.4 **Erythrininae** ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Apios*, *Mucuna*, *Erythrina* และ *Strongylodon*

    11.5 **Glycininae** ประกอบด้วย 6 สกุล คือ *Teramnus*, *Dumasia*, *Glycine*, *Amphicarpaea*, *Diphyllarium* และ *Shuteria*

    11.6 **Ophrestiinae** ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Cruddasia*

    11.7 **Phaseolinae** ประกอบด้วย 10 สกุล คือ *Macroptilium*, *Vigna*, *Phaseolus*, *Dysolobium*, *Dolichos*, *Dolichovigna*, *Lablab*, *Psophocarpus*, *Voandzeia* และ *Pachyrhizus*

12. **Sesbanieae** ประกอบด้วย 1 สกุล คือ *Sesbania*

13. **Sophoreae** ประกอบด้วย 2 สกุล คือ *Sophora* และ *Ormosia*

14. **Tephrosieae** ประกอบด้วย 6 สกุล (native) คือ *Afgekia*, *Tephrosia*, *Antheroporum*, *Millettia*(รวมทั้ง *Callerya*, *Fordia* และ *Padbruggea*), *Derris* และ *Pongamia*

15. **Trifolieae** ประกอบด้วย 4 สกุล คือ *Trifolium* (cultivate), *Medicago* (cultivate), *Parochetus* และ *Melilotus*

16. **Vicieae** ประกอบด้วย 4 สกุล (exotic) คือ *Lathyrus*, *Lens*, *Pisum* และ *Vicia*

ลักษณะโดยทั่วไปที่ใช้ในการจำแนก tribes ของพืชในวงศ์ Papilionaceae ในประเทศไทย (Niyomdham, 1994)

1. ลักษณะใบ

โดยทั่วไป พืชล้มลุกในวงศ์ Papilionaceae ในประเทศไทย ที่มีใบประกอบแบบ uni-foliolate และ tri-foliolate พบใน tribes Desmodieae, Lespedezeae, Phaseoleae และ Trifolieae ใบเดี่ยว (simple leaves)และใบรูปนิ้วมือ(digitate leaves) พบใน tribes Crotalarieae บางส่วนของ Cajaninae (*Flemingia*) และ Indigoferae ส่วนใบประกอบแบบขนนกปลายคู่ (paripinnate leaves) พบใน tribes Abreae, Aeschynomeneae (บางส่วน), Sesbanieae และ Vicieae ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ (imparpinnate leaves) ส่วนใหญ่พบใน tribes Indigoferae และ Tephrosieae(*Tephrosia*) ส่วนไม้ยืนต้น (trees) ไม้พุ่ม (shrubs)ไม้เลื้อยเนื้อแข็งขนาดใหญ่ (large woody climbers) ที่มีใบย่อยออกแบบตรงกันข้าม (opposite leaflets) ส่วนใหญ่พบใน Tephrosieae และ ใบย่อยออกแบบสลับ (alternate leaflets) พบใน Dalbergieae

ใบย่อยที่ออกตรงปลาย (terminal leaflets) ที่มีเส้นใบแบบ palmate, reticulate venation ซึ่งมีเส้นใบหลัก 3 - 5 (-7) เป็นลักษณะพื้นฐานของ tribe Phaseoleae ใบย่อยในสกุล *Tephrosia* ของ tribe Tephrosieae จะมีเส้นใบรอง (secondary veins) แบบ closely paralleled เส้นใบแบบขั้นบันได (scalariform venation) เป็นลักษณะเฉพาะของ tribe Desmodieae ขอบใบย่อยของวงศ์นี้ส่วนใหญ่เรียบ (entire) พบขอบใบหยัก (serrate) ใน tribe Trifolieae และในสกุล *Cyamopsis* ของ tribe Indigoferae

2. ลักษณะขน

ขนที่ปกคลุมซึ่งสังเกตอย่างง่ายใน papilionaceous plants คือ ขนแบบ medifixed หรือ T-shaped เป็นลักษณะที่พบใน tribe Indigoferae ขนรูปตะขอ (hooked hair) พบใน tribe Desmodieae และ ขนที่ทำให้แพ้หรือคัน (irritant hairs) พบในสกุล *Mucuna* และ *Dioclea* ต่อมน้ำยาง (resinous glands) พบใน tribe Cajaninae ซึ่งลักษณะนี้จะปรากฏชัดเจนในส่วนของลำต้น ใบและกิ่ง แต่ก็พบว่าปรากฏในส่วนของกลีบเลี้ยง รังไข่ และ ฝักด้วย

3. ลักษณะของเกสรตัวผู้

โดยทั่วไป เกสรตัวผู้ของวงศ์ Papilionaceae จะติดกันเป็นหลอดแบบ diadelphous ซึ่งมีเกสรตัวผู้ 2 กลุ่มโดยกลุ่มหนึ่งมี 9 ติดกันเป็นหลอดหุ้มเกสรตัวเมียไว้ อีกกลุ่มหนึ่งมี 1 เป็น

อิสระ แต่ในสกุล *Dalbergia* เกสรตัวผู้ติดกันเป็นหลอดแยกออกเป็น 2 กลุ่ม แบบ 4 + 5 หรือ 5 + 5 และใน tribe Sophoreae เกสรตัวผู้อยู่กันแยกกันอย่างอิสระ

อับเรณู (anthers) โดยทั่วไป เป็นแบบ uniform แต่ มีอยู่แบบที่เป็นแบบ dimorphic ตัวอย่างเช่น อับเรณูที่ยาว จะติดแบบ basifixed และ อับเรณูที่สั้นจะติดแบบ dorsifixed ซึ่งอับเรณูทั้งสั้นและยาวจะเรียงตัวสลับกัน ลักษณะนี้พบใน tribe Crotalarieae และ Genisteae อับเรณูที่สืบพันธุ์ได้ (fertile) มี 5 อัน ออกแบบสลับ มี 1 อันที่ เป็นหมัน (aborted) พบในสกุล *Teramnus* โดยทั่วไปอับเรณูแตกตามแนวยาวยกเว้นในสกุล *Antheroporum* และ *Dalbergia* ซึ่งมีอับเรณูแตกที่ปลาย (apical)

4. ลักษณะของฝัก

ฝักของวงศ์ Papilionaceae จะมีความแตกต่างกันมากระหว่าง เผ่า สกุล และบางครั้งพบว่ามีความแตกต่างของฝักระหว่างชนิดด้วย ฝักที่มีลักษณะเชื่อมติดกัน หรือลักษณะเป็นข้อ ๆ พบใน tribe Aeschynomeneae และ Desmodieae ฝักแบบ drupaceous pod พบใน tribe Euchresteae ฝักลักษณะคล้ายลูกปัด (moniliform pod) พบในสกุล *Sophora* ฝักแบบ samara ซึ่งมีเมล็ดติดบริเวณ apical เป็นลักษณะของสกุล *Butea* และ *Spatholobus* ฝักที่โป่งพอง (inflated pod) พบในสกุล *Crotalaria* และ *Pycnospora*

รูป 5 ลักษณะตัวอย่างฝักในบาง tribe ของพืชวงศ์ Papilionaceae (Niyomdham, 1994)

1. ABREAE: *Abrus puchellus*; 1A. fruit; 1B. seed.
2. AESCHYNOMENEAE: fruit ; 2A. *Aeschynomene americana* ; . 2B.*Geissaspis cristata* ; 2C. *Smithia ciliata*; 2D. *Zornia diphylla*; 2E. *Cyclocarpa stellaris*
3. CROTALARIEAE: *Crotalaria verrucosa* ; branch with fruit.
4. DESMODIEAE: fruit; 4A. *Desmodium triflorum*; 4B. *Alysicarpus vaginalis*; 4C. *Tadehagi triquetrum*; 4D. *Phyllodium pulchellum*; 4E. *Dendrolobium umbellatum*. 4F. *Pycnospora lutescens*.
5. INDIGOFERAE: pod opened out; *Indigofera hirsuta*.
6. PHASEOLEAE: fruit; 6A. *Glycine wightii* 6B. *Diphyllarium makongense* 6C. *Dumasia leiocarpa*.
7. LESPEDEZEAE: fruit; 7A. *Campylotropis parviflora*; 7B. *Lespedeza juncea*; 7C. *Phylacium majus*.
8. TEPHROSIEAE: fruit. 8A. *Tephrosia purpurea*; 8B. *Pongamia pinnata*; 8C. *Antheroporum pierrei*. 8D. *Derris trifoliata*.

การศึกษาเกี่ยวกับพืชวงศ์ Papilionaceae ในด้านต่าง ๆ

1. การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน

การศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานของพืชวงศ์ Papilionaceae ส่วนใหญ่มักจำแนกและศึกษารายละเอียดในระดับเผ่า (tribe) และระดับสกุล (genus) ในระดับชนิด (species) มีน้อยมาก นอกจากนี้ภายในหนังสือหรือเอกสารรูปวิธานเพียงเล่มเดียวไม่สามารถจำแนกพืชได้ทุกชนิด ดังนั้นในการศึกษาด้านการจัดจำแนกพืชในวงศ์นี้ส่วนใหญ่จึงไม่ครอบคลุมพืชทุกชนิดและมีเอกสารไม่มากนัก ซึ่งมีตัวอย่างการศึกษา ดังนี้ Niyomdham (1978) ศึกษา genus *Crotalaria* (Papilionaceae)ในประเทศไทย สำรวจพบพืชในสกุลนี้ 33 ชนิด ในจำนวนนี้พบที่เป็นชนิดใหม่ คือ *Crotalaria kostermansii*, *Crotalaria larsenii* และ subspecies ใหม่ คือ *Crotalaria spectabilis* ssp. *parvibracteata* จากจำนวนชนิดที่สำรวจดังกล่าว มีชนิดและสายพันธุ์ที่มีการบันทึกในประเทศไทยครั้งแรก ได้แก่ *Crotalaria anagyroides*, *C. cytisoides*, *C. medicaginea* var. *neglecta*, *C. melanocarpa*, *C. nana* และ *C. umbellata* นอกจากนี้ยังบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดทำรูปวิธานจำแนกชนิดของพืชในสกุล *Crotalaria* ที่สำรวจพบในประเทศไทย ต่อมาในปี ค.ศ. 1994 Niyomdham ได้จัดทำรูปวิธานโดยจำแนกพืชในระดับเผ่า (tribes) และระดับสกุล (genus) ของพืชวงศ์ Papilionaceae ในประเทศไทย พร้อมทั้งบรรยายและแสดงภาพวาดประกอบลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่สำคัญของแต่ละ tribe

นอกจากนี้ในสกุลอื่น เช่น สกุล *Desmodium* ก็มีการศึกษารายละเอียดใน subgenus *Dollinera* โดย Ohashi (1971) ซึ่งบรรยายรายละเอียดของพืชในระดับสกุล (genus)และระดับชนิด(species) และยังแสดงภาพวาดลักษณะทางสัณฐานวิทยาและจัดทำรูปวิธานของจำแนกชนิดของสกุล *Desmodium* ด้วย

เนื่องจากพืชหลายสกุลในวงศ์ Papilionaceae มีความคล้ายคลึงกันทางด้านสัณฐานวิทยา (morphology)มาก จึงมีผู้ปรับปรุงและแก้ไขทั้งการจัดจำแนก เปลี่ยนแปลงทั้งชื่อชนิดและชื่อสกุลอยู่เสมอ ตัวอย่างเช่น พืชในสกุล *Cajanus* และ *Atylosia* พืชทั้งสองสกุลนี้ในอดีตเอกสารรูปวิธานหลายเล่มจัดจำแนกโดยยึดเอาลักษณะวิสัย (habit) เป็นหลักในการจำแนกโดยพืชที่มีลักษณะเป็นไม้พุ่มจัดอยู่ในสกุล *Cajanus* ส่วนพืชที่มีลักษณะเป็นไม้เลื้อยหรือมีลำต้นตั้งตรงเล็กน้อยจัดอยู่ในสกุล *Atylosia* ซึ่งปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ความยาวของวัน และอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีผลกระทบต่อลักษณะวิสัย(habit)นั้น ซึ่งVan der Maesen (1985 a) มีแนวคิดว่าลักษณะวิสัย (habit) น่าจะมีส่วนน้อยหรือไม่ได้เป็นโครงสร้างในการจัดจำแนกทางด้านอนุกรมวิธานอย่างมีนัยสำคัญแต่มีประโยชน์ในการแยกกลุ่มของพืชปลูกเมื่อพืชเจริญเติบโตใน

สภาวะธรรมชาติเท่านั้น ซึ่งจากการพิจารณาทางสัณฐานวิทยาอย่างละเอียดหลักฐานด้านพันธุกรรม (genetics) ข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ (cytological) รวมถึงการศึกษาด้านเคมีอนุกรมวิธาน (chemotaxonomy) ของสกุล *Atylosia* และ *Cajanus* พบว่าพืชทั้งสองสกุลมีความคาบเกี่ยวกัน (overlap) และไม่ควรแยกพืชทั้งสกุลออกจากกัน จากหลักฐานดังกล่าวรวมทั้งการศึกษาเอกสารรูปวิธานของผู้ที่ จัดจำแนกพืชทั้งสองสกุลมาก่อน Van der Maesen จึงเสนอว่าพืชทั้งสองสกุลควรจะรวมกันเป็นสกุล *Cajanus* (1813) และเหตุผลที่เลือกใช้สกุลนี้มากกว่า *Atylosia* (1834) เนื่องจาก *Cajanus* เป็นชื่อสกุลที่เก่าแก่กว่าและพืชในสกุลนี้พัฒนาเป็นพืชปลูกแล้วการเลือกใช้สกุลนี้เมื่อกล่าวถึงชื่อวิทยาศาสตร์จะเป็นที่รู้จักได้ดีกว่า ดังนั้นเขาจึงจัดทำรูปวิธานจำแนกชนิดโดยพืชทั้งหมดจัดอยู่ในสกุล *Cajanus* นอกจากนี้ยังบรรยายและแสดงภาพวาดประกอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา การกระจายพร้อมแผนที่การกระจายของพืชแต่ละชนิด อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสกุล *Cajanus* และสกุล *Atylosia* นอกจากนี้ยังมีการบันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพืชบางสกุลที่มีความสัมพันธ์ใน subtribe Cajaninae

นอกจากการศึกษาในระดับชื่อสกุลดังกล่าวแล้วยังมีการปรับปรุงและแก้ไขในการจำแนกระดับชื่อชนิดด้วย เช่น การศึกษาชนิดของพืชในสกุล *Pueraria* (Van der Maesen, 1985 b) ซึ่งอาศัยการรวบรวมข้อมูลและศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology) เป็นหลักในการจัดจำแนก จากนั้นจัดทำรูปวิธานจำแนกชนิด บรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาและแสดงภาพถ่ายจากตัวอย่างพืช(specimen)ประกอบการบรรยาย แสดงแผนที่การกระจายของพืชแต่ละชนิดในสกุล *Pueraria* นอกจากนี้ยังบันทึกและจัดทำรูปวิธานจำแนกชนิดของพืชบางชนิดในสกุล *Teyleria* อย่างไรก็ตามการรวบรวมเพื่อปรับปรุงและแก้ไขในการจัดจำแนกชื่อชนิดของพืชในสกุล *Pueraria*โดยอาศัยข้อมูลทางสัณฐานวิทยาเพียงอย่างเดียวอาจเกิดความไม่ชัดเจนในการจำแนกโดยเฉพาะพืชชนิดที่มีการจำแนกถึงระดับสายพันธุ์ (variety) การตรวจสอบชนิดของพืชในสกุล *Pueraria* โดยใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยา (Molecular Biology Techniques) (นวลน้อย, 2539) จึงมีบทบาทเข้ามาช่วยในการจัดจำแนกสายพันธุ์ของพืชดังกล่าวเนื่องจากการจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา(morphology) เพียงอย่างเดียวไม่สามารถบ่งบอกความแตกต่างของบางสายพันธุ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันมากได้ และลักษณะภายนอกของพืชนั้นมักเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อมได้ เพื่อเป็นการยืนยันในการจัดจำแนกสายพันธุ์พืชให้ชัดเจนและถูกต้องจึงสามารถใช้เทคนิคทาง อณูชีววิทยา (Molecular Biology Techniques) ช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว

ในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยซึ่งเป็นแหล่งที่สำคัญของพืชในสกุล *Pueraria* มีการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างชนิด โดยศึกษาเปรียบเทียบพืช 5 ชนิด (นวลน้อย, 2539) ได้แก่ *Pueraria stricta, Pueraria wallichii, Pueraria mirifica, Pueraria alopecuroides*

และ *Pueraria phaseoloides* ในการตรวจสอบชนิดของพันธุ์ใช้เทคนิค RAPD(Random Amplified Polymorphic DNA) ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งทางอณูชีววิทยา(Molecular Biology) ที่สามารถตรวจแยกความแตกต่างทางพันธุกรรมของพืช ความสัมพันธ์ของลูกผสมระหว่างชนิดพืช หรือความแตกต่างระหว่างพันธุ์พืชชนิดเดียวกันได้ ผลการศึกษาเมื่อพิจารณาจาก dendrogram ซึ่งเป็นผลจากการนำค่าสัมประสิทธิ์ความแตกต่าง (coefficient) เปรียบเทียบความแตกต่างของพืชในสกุลเดียวกับกวาว(*Pueraria*) 5 ชนิด โดยใช้ไอโซไซม์ (isozyme)และเทคนิค RAPD ให้ผลเหมือนกันคือสามารถแยกพืชออกเป็น 2 กลุ่มตามความแตกต่างกัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 *Pueraria wallichii* แตกต่างจาก *Pueraria phaseoloides* น้อยที่สุด และ *Pueraria alopecuroides* มีความแตกต่างจากทั้ง 2 ชนิดดังกล่าวน้อยกว่า กลุ่มที่ 2 คือ *Pueraria stricta* และ *Pueraria mirifica* การใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยา (Molecular Biology Techniques) จึงเป็นการศึกษาที่มีส่วนช่วยในการตัดสินใจของนักอนุกรมวิธานในการจัดจำแนกพืชได้เป็นอย่างมากนอกเหนือจากการจัดจำแนกโดยอาศัยเคมีอนุกรมวิธาน(chemotaxonomy) และลักษณะทางสัณฐานวิทยา (morphology)

จากการที่มีผู้ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง รวบรวมเอกสาร และศึกษารายละเอียดของพืชประเภทถั่วมากมายทำให้เกิดความสับสนในการเลือกใช้ชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชแต่ละชนิด ดังนั้น Lock และ Heald (1994) จึงตรวจสอบและรวบรวมชื่อชนิดของพืชประเภทถั่วในเขต Indo-China จากเอกสารต่าง ๆ ทางด้านอนุกรมวิธานที่เกี่ยวข้องกับพืชประเภทถั่ว โดยแบ่งออกเป็น 3 อนุวงศ์ คือ Caesalpinoideae, Mimosoideae และ Papilionoideae ในแต่ละอนุวงศ์กล่าวถึงการกระจายของพืชในระดับสกุลและชนิด นอกจากนี้ยังมีการรวบรวมรายชื่อเอกสารที่แสดงรายละเอียดของพืชแต่ละชนิด ทั้งการบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยา การกระจาย และการใช้ประโยชน์ของพืชบางชนิดด้วย

การศึกษาด้านการกระจายพันธุ์ของพืชประเภทถั่วเป็นอีกด้านหนึ่งที่นักอนุกรมวิธานจำเป็นต้องให้ความสำคัญเนื่องจากทำให้ทราบถึงความหลากหลายทางชีวภาพ(biodiversity) ของพืช ซึ่งความหลากหลายทางชีวภาพนั้นหมายถึงความหลากหลายของชนิด (species) หรือ จำนวนชนิดของพืชของสิ่งมีชีวิตที่มีอยู่ในถิ่นที่อยู่อาศัยของประชากรใดประชากรหนึ่ง (วิสุทธิ์, 2538) โดยความหลากหลายทางชีวภาพทั่วทั้งโลกไม่ได้หมายถึงจำนวนชนิดที่มีอยู่ทั้งหมดในโลกตามหลักการศึกษาด้านอนุกรมวิธาน การศึกษาความหลากหลายของชนิดในท้องที่ใด ๆ ก็ตามจึงหมายถึงจำนวนชนิดที่มีอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยในประชากรนั้น ๆ ดังนั้นการที่นักอนุกรมวิธานทราบการกระจายพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดในแต่ละท้องถิ่นก็มีส่วนช่วยในการจัดจำแนกด้วย ตัวอย่างการศึกษาดังกล่าว เช่น การศึกษาการกระจายพันธุ์ของพืชประเภทถั่วในเขตร้อน (William, 1983) ซึ่ง

สามารถบ่งบอกถึงความหลากหลายของพืชประเภทถั่วในเขตร้อนเท่านั้น โดย William (1983) ได้กล่าวถึงพืชในวงศ์ Leguminosae ซึ่งแบ่งเป็น 3 อนุวงศ์ ได้แก่ Caesalpinoideae, Mimosoideae และ Papilionoideae นอกจากนี้ยังกล่าวถึงลักษณะที่ใช้ในการจัดจำแนกของพืชทั้ง 3 อนุวงศ์ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับความหลากหลายของพืช ต้นกำเนิดและสัณฐานวิทยาของพืชประเภทถั่ว โดยวงศ์ Papilionaceae นั้นมีความสำคัญมากที่สุดเนื่องจากมีความสำคัญทางด้านการปรับปรุงดินทางการเกษตรและอาหารสัตว์ การค้นหาสายพันธุ์ใหม่ ๆ ของพืชในวงศ์นี้มีส่วนช่วยให้หาแหล่งพันธุกรรมแหล่งใหม่ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธาน ด้านนิเวศวิทยาตามแหล่งที่อยู่ธรรมชาติ และการกระจายพันธุ์ของพืชแต่ละชนิด

2. การศึกษาทางด้านพืชอาหารมนุษย์และสัตว์

2.1 อาหารของมนุษย์

เป็นที่ทราบกันดีว่าพืชประเภทถั่วมีโปรตีนสะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ในปริมาณที่ค่อนข้างสูง และยังพบว่าโปรตีนของพืชประเภทถั่วแทบทุกชนิดเป็นโปรตีนที่มีกรดอะมิโนครบถ้วนและมีปริมาณที่เหมาะสมตามความต้องการของมนุษย์ (สมศักดิ์, 2541) จึงทำให้พืชประเภทถั่วเหมาะสมที่จะใช้เป็นอาหารของมนุษย์ การใช้พืชประเภทถั่วเป็นอาหารของมนุษย์ในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกนั้นมีความแตกต่างกัน ในประเทศที่พัฒนาแล้วโดยทั่วไปนิยมใช้พืชประเภทถั่วเป็นอาหารเสริมมากกว่าเป็นอาหารหลัก หรืออาจดัดแปลงหรือแปรรูปได้หลายอย่าง หรือเป็นส่วนประกอบอยู่ในอาหารชนิดอื่น ทั้งนี้เพราะประเทศที่พัฒนาแล้วมีอาหารโปรตีนที่ได้จากสัตว์ค่อนข้างเพียงพอแต่ในประเทศที่ด้อยหรือกำลังพัฒนา อาหารโปรตีนจากสัตว์ เช่น เนื้อ นม ไข่ มักขาดแคลน บางประเทศจึงนิยมใช้พืชประเภทถั่วเป็นอาหารโปรตีนหลักทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น การหมัก หรือแปรรูป ดังนั้นพืชประเภทถั่วจึงมีบทบาทที่สำคัญในด้านการเป็นอาหารที่มีคุณภาพสูงของมนุษย์ ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 1 ซึ่งมีการศึกษาคุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบทางเคมีของพืชประเภทถั่วที่เป็นอาหารมนุษย์ (food legumes) และอาหารสัตว์ (forage legumes)

นอกจากนี้ในการศึกษาพฤกษศาสตร์พื้นบ้านของชาวเขาเผ่าต่าง ๆ ซึ่งมีการศึกษาการใช้ประโยชน์จากพืชแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ พบว่ามีการใช้พืชวงศ์ Papilionaceae เป็นพืชอาหารในหลาย ๆ หมู่บ้าน เช่น ชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยง (เยาวนิตย์, 2539) และชาวเขาเผ่าอาข่า (จิตติพร, 2540) ใช้ฝักของ*Dolichos lablab* (ถั่วแปบ)ประกอบอาหาร ช่อดอกของ *Dunbaria longeracemosa* (ขางครั่ง)ชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงใช้เป็นผักเคียงกินกับน้ำพริก และใช้รากสะสมอาหารของ *Eriosema chinense* (แห้วประดู่)ประกอบอาหาร (ปิยะวรรณ, 2538) *Pachyrhizus erosus* (มันแกว) ชาวไทลื้อและเย้ากินรากสะสมอาหาร และ *Psophocarpus tetragonolobus* ชาวไทลื้อกินฝักสด (จันทรารักษ์, 2541)

ตาราง 1 คุณค่าทางอาหารและองค์ประกอบทางเคมี (ใน 100 กรัม) ของพืชบางชนิดในวงศ์ Papilionaceae ที่เป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์(food and forage legumes)[1](Duke, 1983)

Species	Part [2]	Calories	Protein (g)	Fat (g)	Total [3] Carb. (g)	Fiber (g)	Ash (g)
Canavalia gladiata (Jacq.)DC. (sward bean)	S GF GS	375 315 -	32.0 25.9 23.7	00.7 01.8 02.3	63.5 67.6 56.1	13.7 13.9 13.2	04.2 04.6 05.2
Desmodium discolor Vog.	L	-	20.9	03.0	38.1	27.3	10.9
Desmodium nicaraguense Oerst. ex Benth.	L	-	22.5	-	-	-	08.6
Flemingia vestita Baker	R	-	09.3	02.3	83.9	01.1	03.1
Glycine max (L.)Merr. (Soybean)	GS	436	40.8	17.9	35.8	06.0	05.3
(Yellow) (Black)	S S Sp	444 439 335	39.0 38.0 41.7	19.6 17.1 09.7	35.5 40.3 43.3	04.7 04.9 03.8	05.5 04.6 05.4
Medicago sativa L. (alfalfa)	L	301	34.7	02.3	54.9	17.9	08.1
Phaseolus acutifolius A. Gray (tepary bean)	S	378	24.5	01.5	65.5	03.7	04.6
Phaseolus lunatus Linn. (lima bean)	S S GS Sp	384 388 377 306	25.0 22.2 26.6 36.1	01.6 01.5 01.6 02.2	70.3 73.2 66.6 55.6	04.9 - 03.2 01.7	03.9 03.4 05.1 06.1
Pueraria lobata (Willd.)Ohwi	LC R	327 359	03.6 06.7	00.9 00.3	88.2 88.4	70.0 02.2	07.3 04.4
Sesbania grandiflora (L.)Poir.	L I	321 345	36.3 14.5	07.5 03.6	46.1 77.3	09.2 10.9	09.2 04.5
Vigna aconitifolia (Jacq.)Marechal (moth bean)	S	-	26.5	01.2	63.2	05.0	03.9
Vigna umbellata (Thunb.)Ohwi&Ohashi (rice bean)	S	390	21.5	01.2	71.6	03.4	02.3
Vigna vexillata A. Rich.	R	-	14.5	00.9	58.2	-	03.8

[1] Compiled by James A. Duke, U.S. Department of Agriculture

[2] GF= green fruit , S = seed , GS = green seed , R = root , I = inflorescence of flower
L = leaf , Sp = sprout , LC = leaves cooked

[3] Total Carb. = Total Carbohydrate

2.2 อาหารสัตว์ (Forage)

พืชประเภทถั่วทั้งหมดจะมีเพียงบางชนิดเท่านั้นที่ใช้ปลูกเพื่อเป็นอาหารสัตว์ โดยมีแหล่งดั้งเดิมและการแพร่กระจายแตกต่างกัน (William, 1983) โดยพืชวงศ์ Papilionaceae เขตร้อนที่ใช้ปลูกเป็นอาหารสัตว์จะมีเพียงไม่กี่ชนิด ดังในตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่ามีเพียง 14 สกุล และ 24 ชนิด โดย สกุล *Desmodium* และ *Stylosanthes* มีจำนวนชนิดที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมากที่สุด รองลงมาได้แก่ *Centrosema* ปัจจุบันในประเทศไทยมีการนำถั่วเหล่านี้มาศึกษาและแนะนำให้เกษตรกรปลูกเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์เป็นส่วนใหญ่ยกเว้น *Calopogonium* ซึ่งแนะนำให้ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดินในสวนยางพารา และสวนไม้ยืนต้นอื่น ๆ (สายัณห์, 2540)

พืชประเภทถั่วเขตร้อนที่มีศักยภาพด้านอาหารสัตว์ (Williams, 1983) ส่วนใหญ่เป็นพืชในอนุวงศ์ Papilionoideae ได้แก่ tribes Sophoreae, Dalbergieae, Tephrosieae, Brongniartieae, Robinieae, Indigoferae, Psoraleae และ Crotalarieae ซึ่งทั้ง 8 เผ่านี้ควรมีการพิจารณารูปแบบการเจริญ ความเป็นพิษของพืชบางชนิด และลักษณะที่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ โดยเฉพาะ Tephrosieae Indigofereae และ Crotalarieae นั้นกำลังมีการศึกษาหาระดับความเป็นพิษ ส่วนเผ่า Aeschynomeneae Desmodieae และ Phaseoleae (โดยเฉพาะ subtribes Glycininae และ Phaseolinae) เป็นสามเผ่าหลักที่มีคุณค่าทางด้านอาหารสัตว์โดยส่วนใหญ่เป็นพืชล้มลุกประเภทถั่วเขตร้อน และไม่เป็นพิษ(Williams, 1983) นอกจากนี้ความต้องการทางด้านการปรับปรุงพันธุ์จำเป็นต้องอาศัย ข้อมูลทางด้านอนุกรมวิธาน การกระจายพันธุ์ และสภาพแวดล้อมที่จำกัดต่อการเจริญเติบโตของพืช เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมต่อชนิดและสายพันธุ์ใหม่ ๆ ของพืชประเภทถั่วเขตร้อนที่เป็นอาหารสัตว์และเก็บรวบรวมเป็นแหล่งพันธุกรรมใหม่

การศึกษาเกี่ยวกับพืชประเภทถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์มีความสำคัญต่อการหาสายพันธุ์และชนิดของพืชใหม่ ๆ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นพืชอาหารสัตว์ ซึ่งมีผู้ศึกษาหลายกลุ่มทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ตัวอย่างเช่น

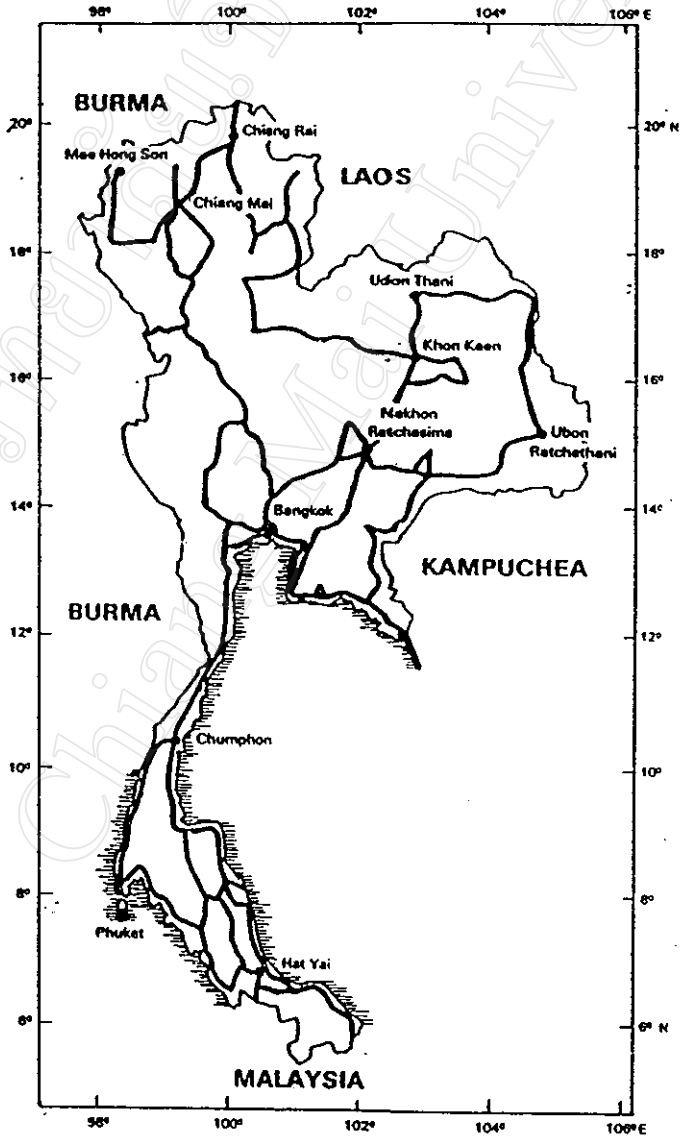
ในประเทศอินเดีย(Narayanan และ Dabadghao, 1972) มีการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและคุณค่าทางอาหารของพืชประเภทถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ พบพืชวงศ์ Papilionaceae ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์หลายชนิดซึ่งบางชนิดมีการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของพืช เช่น *Crotalaria juncea* ในเมล็ดมีโปรตีนรวม 34.6 % ไนโตรเจนอิสระ 41.1 % เส้นใย 8.1 % และมีพืชในสกุลเดียวกันที่นำมาใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ ได้แก่ *Crotalaria alata, C. anagyroides, C. burhi* และ *C. medicaginea* ส่วนสกุล *Pueraria* ที่มีการวิเคราะห์

ทางเคมี คือ *Pueraria phaseoloides* เมื่อวิเคราะห์จากน้ำหนักแห้ง มีโปรตีนรวม 9.2 % อีเทอร์ 1.1 % เส้นใย 42.3 % ไนโตรเจนอิสระ 40.3 % แคลเซียม 0.53 % ฟอสฟอรัส 0.39 % ซึ่งนอกจากปลูกเป็นพืชอาหารสัตว์แล้วยังปลูกคลุมดินทางการเกษตรด้วย

นอกจากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของพืชประเภทถั่วที่เป็นอาหารสัตว์แล้ว การเดินทางหาพืชชนิดใหม่ ๆ ที่มีศักยภาพเป็นพืชอาหารสัตว์ตามแหล่งธรรมชาติก็มีส่วนสำคัญในการพัฒนาสายพันธุ์พืชอาหารสัตว์ ให้มีคุณภาพตามความต้องการ การเดินทางเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์โดยใช้วิธีการเดินทางสำรวจโดยการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง (Reid and Strickland, 1983)เป็นอีกวิธีหนึ่งที่เหมาะสมในการสำรวจพืชประเภทถั่วที่เป็นอาหารสัตว์ โดยก่อนการเดินทางต้องศึกษาเส้นทางการเดินทางจากแผนที่ก่อน จากนั้นกำหนดจุดเก็บตัวอย่างที่ต้องการบนแผนที่ ซึ่งการหยุดเก็บตัวอย่างนั้นอาจจะหยุดทุก ๆ 25 กิโลเมตร บริเวณเส้นทางที่เชื่อมระหว่างเมือง เช่น เส้นทางสายหลักระหว่างเมือง X ไปเมือง Y นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับสภาพการใช้พื้นที่ ความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง (altitude) และโครงสร้างของดิน (soil texture) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างควรบันทึกค่าความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง longitude และ latitude ที่แน่นอน นอกจากนี้ควรบันทึกค่า pH ของดิน ประเภทและโครงสร้างของดินด้วย

จากวิธีการเดินทางเก็บตัวอย่างดังกล่าวมีการดัดแปลงใช้ในการเดินทางเก็บตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ในหลายพื้นที่ เช่น การรวบรวมพืชประเภทถั่วเขตร้อนที่เป็นพืชล้มลุกและไม้พุ่มที่เป็นอาหารสัตว์ในประเทศไทย ระหว่างปี ค.ศ. 1979 – 1988 (Schultze - Kraft and Pattanavibul, 1990) เก็บตัวอย่างพืชได้ 828 ตัวอย่าง (samples) มากกว่า 500 ตัวอย่าง เป็น germplasm ที่มีศักยภาพสูงในการเป็นอาหารสัตว์ จากตัวอย่างดังกล่าวพบพืชในวงศ์ Papilionaceae 56 ชนิด ซึ่งพืชส่วนใหญ่อยู่ในสกุล *Desmodium* (314 ตัวอย่าง) และยังมีสกุล *Codariocalyx*, *Dendrolobium*, *Dicerma*, *Hegnera*, *Phyllodium*, *Tadehagi* และ *Pueraria* นอกจากนี้ยังแสดงแผนที่เส้นทางการเดินทางเก็บตัวอย่าง (รูป 6) และจำนวนตัวอย่าง (samples) ของพืชแต่ละชนิด (species) ด้วย ต่อมาก็มีการเดินทางเก็บตัวอย่างพืชตะกูลถั่วเขตร้อนในลักษณะดังกล่าวอีกครั้งระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคมในประเทศเวียดนามและประเทศไทย (Schultze - Kraft *et al.*, 1993) โดยเน้นการรวบรวม germplasm ของพืชอาหารสัตว์เขตร้อนในประเทศไทยและเดินทางเก็บตัวอย่างตามเส้นทางเดิมของ Schultze – Kraft and Pattanavibul (1990) ซึ่งเส้นทางครั้งนี้ส่วนใหญ่เป็นเส้นทางหลวงทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยเก็บตัวอย่างบริเวณข้างทางหลวง และบริเวณพื้นที่เพาะปลูกสามารถรวบรวมตัวอย่างพืชได้ 236 ตัวอย่าง ซึ่ง 128 ตัวอย่าง เป็น germplasm ที่มีศักยภาพสูงสำหรับอาหารสัตว์ จากจำนวนตัวอย่างดังกล่าวเก็บตัวอย่างพืชวงศ์ Papilionaceae ได้ 232 ตัวอย่าง จัดอยู่ใน 34 สกุล ส่วนใหญ่อยู่ในสกุล

Desmodium ค่าความเป็นกรดด่าง(pH)ของดินอยู่ระหว่าง 4.4 – 5.2 ซึ่งสกุล *Desmodium* และ *Pueraria* เป็นสกุลที่ทนต่อสภาพดินที่เป็นกรดสูง และมีศักยภาพสูงที่จะนำไปพัฒนาให้เป็นอาหารสัตว์ ส่วนตัวอย่างเมล็ดนำไปเก็บไว้ที่ธนาคารเก็บยีน(gene bank) ของแต่ละประเทศ โดยในประเทศไทยเก็บไว้ที่ National Genebank of Thailand at TISTR (Thailand Institute of Scientific and Technological Research) ซึ่งตัวอย่างซ้ำของเมล็ดจะถูกส่งไปที่ประเทศโคลัมเบียเพื่อการอนุรักษ์และการพัฒนาต่อไป



รูป 6 เส้นทางการเดินทางเก็บตัวอย่าง germplasm ของพืชประเภทถั่วอาหารสัตว์ (forage legume) ในประเทศไทย ระหว่างปี ค.ศ. 1979 – 1988 (Schultze - Kraft and Pattanavibul, 1990)

หลังจากเดินทางสำรวจพืชตามแหล่งธรรมชาติแล้วการศึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชเพื่อหาสายพันธุ์พืชที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศก็มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาสายพันธุ์พืชให้เกิดประโยชน์ ตัวอย่างเช่น การศึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวของพืชวงศ์ถั่วที่เป็นพืชอาหารสัตว์เขตร้อนในประเทศไทย (สายัณห์, 2540) พบพืชล้มลุกวงศ์ Papilionaceae ที่เป็นอาหารสัตว์และสามารถปรับตัวได้ดีในประเทศไทยสามารถจำแนกออกเป็นสองกลุ่ม คือ ถั่วพื้นเมืองและถั่วที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

ตัวอย่างถั่วพื้นเมือง เช่น

Alysicarpus vaginalis (L.) DC.	ถั่วลิสงนา
Desmodium ovalifolium Merr.	คนทิดิน
Desmodium triflorum (L.) DC.	หญ้าเกล็ดหอย

ตัวอย่างถั่วที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น

Calopogonium mucunoides Desv.	Calopo
Centrosema pubescens Benth.	Butterfly-pea
Centrosema plumieri Benth.	Plumeri
Desmodium intortum (Mill.)Fawc. & Rendle	Beggarlic, Tick clover
Desmodium uncinatum (Jacq.) DC.	Silver-leaf Desmodium
Lablab purpureus (L.) Sw.	Bean, lablab
Lotononis bainesii Baker	Lotononis
Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb.	Siratro
Macroptilium lathyroides (L.) Urb.	Bean
Stylosanthes guianensis (Aubl.)Sw.	Stylo, Brazilian
Stylosanthes humilis Rich. ex Hemsl.	Stylo, Townsville
Stylosanthes scabra Vog.	Scabra

ตาราง 2 แหล่งดั้งเดิมของพืชบางชนิดในวงศ์ **Papilionaceae** ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ในปัจจุบัน

Species	Origin	Distribution of Genus
Aeschynomene americana L.	อเมริกา	อเมริกา
A. falcata DC.	ปาราไกว	
Alysicarpus vaginalis (L.)DC.	อเมริกา	เขตร้อนทั้งหมด
Arachis glabrata Benth.	ปาราไกว	อเมริกาใต้
Calopogonium mucunoides Desv.	อเมริกาเขตร้อน	อเมริกาเขตร้อน
Centrosema plumieri Benth.	อเมริกาเขตร้อน	อเมริกาเขตร้อน
C. pubescens Benth.	อเมริกาเขตร้อน	
Desmodium canum (J.F.Gmel.)Schinz & Thell.	อเมริกาเขตร้อน	เขตร้อนทั้งหมด
D. heterophyllum (Willd.)DC.	อเมริกาเขตร้อน	
D. intortum (Mill.)Fawc. & Rendle	อเมริกากลาง	
D. uncinatum DC.	บราซิล	
Lablab purpureus(L.)Sw.	อัฟริกาตะวันตก	อัฟริกา – อินเดีย
Lotononis bainesii Baker	อัฟริกาใต้	อัฟริกา – อินเดีย
Macroptilium atropurpureum (DC.) Urb.	เม็กซิโก	เขตร้อนทั้งหมด
M. lathyroides (L.) Urb.	อเมริกาเขตร้อน	
Pueraria javanica Benth.	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้
Stylosanthes guianensis (Aubl.)Sw.	อเมริกาเขตร้อน	เขตร้อนทั้งหมด
S. humilis Rich. ex Hemsl.	อเมริกาเขตร้อน	
S. scabra Vog.	บราซิล	
Cajanus cajan (L.)Millsp.	เอเชียใต้	เอเชียใต้

ที่มา : ปรับปรุงจาก William (1983)

3. การศึกษาในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการเพาะปลูก

การอนุรักษ์ดินและน้ำนั้นเพื่อการเพาะปลูกนั้นมีความหมายครอบคลุมถึง การใช้ดินอย่างถูกต้องเหมาะสมโดยคำนึงถึงการรักษาและปรับปรุงความสามารถด้านการผลิตพืช ของดินในบริเวณนั้น เพื่อสามารถใช้ดินนั้น ๆ ทำการเกษตรกรรมได้อย่างต่อเนื่องและใช้ได้อย่างสม่ำเสมอนานที่สุด การอนุรักษ์ดินและน้ำดังกล่าวนี้รวมถึงการฟื้นฟูและปรับปรุงดินในบริเวณต่าง ๆ ที่เสื่อมโทรมแล้วให้กลับมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรกรรมได้อีก (สมศักดิ์, 2541) ดังนั้นการที่จะทำให้ในสภาพธรรมชาติมีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะต่อความต้องการของพืช ดินควรมีลักษณะร่วนซุยไม่อัดตัวแน่น มีความสามารถในการอุ้มและระบายน้ำได้ดี มีการถ่ายเทอากาศดี มีความเป็นกรดเป็นด่างหรือมีความสามารถในการรักษาปฏิกิริยาของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชตลอดจนสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่เปลี่ยนธาตุต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เช่น ไรโซเบียมที่จับไนโตรเจนจากอากาศซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างไรโซเบียมและพืชประเภทถั่ว

การที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวอาจทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่เหมาะสมได้แก่การปลูกพืชประเภทถั่วที่เป็นไม้ขนาดโตหรือไม้ยืนต้นที่มีอายุหลายปี เช่น *Albizia falcataria*, *Calliandra calothyrsus*, *Erythrina* spp., *Gliricidia sepium*, *Indigofera* spp. และ *Sesbania grandiflora* ทั้งหมดเหมาะสำหรับปลูกในที่ลุ่มในเขตร้อนชื้น นอกจากนี้ยังมีพืชประเภทถั่วอายุสั้น (1 – 2 ปี) เช่น *Cajanus cajan* (ถั่วแระหรือมะแฮะ), *Stylosanthes guianensis*(ถั่วสะไตโร), *Centrosema* spp. (ถั่วลาย), *Sesbania* spp. (โสน), *Desmodium ovalifolium*, *Pueraria phaseoloides* (ถั่วเพอโรหรือถั่วคุดซู) ซึ่งเป็นถั่วที่เหมาะสำหรับปลูกหมุนเวียนกับพืชไร่ (Nair *et al* , 1984)

สำหรับในประเทศไทย กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์แนะนำให้ใช้พืชประเภทถั่วปลูกคลุมดิน (cover cropping) (สมศักดิ์, 2541) เพื่อลดแรงปะทะของเม็ดฝนและกระแสลมที่มีต่อดิน ลดความเร็วและการไหลบ่าของน้ำ ลดการสูญเสียธาตุอาหารพืช (โดยอาศัยพืชดูดไปใช้ประโยชน์) เพื่อเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุ เพิ่มธาตุอาหารพืช และเพื่อควบคุมหรือกำจัดวัชพืช ซึ่งพืชคลุมดินควรเป็นพืชที่มีอายุหลายปี (perennial) เจริญเติบโตได้ดีแทบทุกสภาพ ควรเป็นพืชที่ปลูกด้วยเมล็ดและมีระบบรากฝอยแผ่กระจาย ทนทานต่อการเหยียบย่ำและการไถพรวน ทนต่อโรคและแมลง ตัวอย่างพืชวงศ์ Papilionaceae ที่แนะนำให้ปลูกคลุมดินเพื่อป้องกันหรือควบคุมการกร่อนของดิน ได้แก่ *Pueraria phaseoloides*, *Centrosema*

pubescens, *Calopogonium mucunoides*, *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes guianensis*, *Lablab purpureus*, *Stylosanthes hamata* และ *Crotalaria juncea*

กระบวนการสำคัญที่ทำให้พืชประเภทถั่วเหมาะสำหรับการปลูกคลุมดินคือการตรึงไนโตรเจนจากอากาศโดยการทำงานร่วมกันระหว่างแบคทีเรียสกุล *Rhizobium* และพืชประเภทถั่ว สิ่งมีชีวิตทั้งสองชนิดนี้เจริญอยู่ร่วมกันอย่างถ้อยทีถ้อยอาศัยซึ่งกันและกัน(symbiosis) นั่นคือต่างฝ่ายต่างก็ได้รับประโยชน์จากการอาศัยอยู่ร่วมกัน ซึ่งเป็นที่ทราบกันต่อมาภายหลังว่า พืชประเภทถั่วให้แหล่งพลังงาน(energy source)และเป็นแหล่งของคาร์บอน(carbon source) แก่แบคทีเรีย ส่วนแบคทีเรียนั้นให้สารประกอบไนโตรเจนแก่พืช ตำแหน่งที่สิ่งมีชีวิตสองชนิดนี้อยู่ร่วมกันคือในปม (nodule) ที่รากของพืชประเภทถั่วนั่นเอง (บางกรณีปมอาจเกิดที่ลำต้นของพืชประเภทถั่ว เช่น *Aeschynomene indica*)

พืชประเภทถั่วที่มีความสำคัญเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันกับแบคทีเรียสกุลไรโซเบียมนั้นเป็นพวกที่จัดไว้ในวงศ์ Leguminosae ซึ่งประกอบด้วยถั่วชนิด ต่าง ๆ มากกว่าหมื่นชนิดขึ้นไป และจากจำนวนดังกล่าวนี้มีเพียงประมาณ 200 ชนิดเท่านั้น ที่มนุษย์นิยมปลูกกัน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ใน subfamily Papilionoidae เช่น ถั่วในสกุล *Trifolium, Melilotus, Medicago, Lotus, Phaseolus, Dales, Crotalaria, Vicia, Vigna, Pisum* และ *Lathyrus* (Robbins *et al.*,1964 ; Stewart , 1966 อ้างใน สมศักดิ์, 2541) ซึ่งพืชประเภทถั่วแต่ละชนิดจะมีปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้แตกต่างกัน(ตาราง 3) เนื่องจากการเกิดปมของพืชประเภทถั่วแต่ละชนิดเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อความสามารถในการตรึงไนโตรเจน ดังจะเห็นได้จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญและการเกิดปม (nodule) ของพืชประเภทถั่วสามชนิด คือ *Desmodium heterocarpon*, *Macroptilium lathyroides* , และ *Asechynomene americana* (Pitman, 1998) พบว่าการตรึงไนโตรเจนของปม (nodule) ในระยะแรกของการงอกมีความผันแปรมากระหว่างชนิดของพืชที่ปลูกในสภาวะแวดล้อมเดียวกัน นอกจากนี้การพัฒนาปมของ *Desmodium heterocarpon* พัฒนาได้ช้าและมีจำนวนน้อยกว่าปมของ *Macroptilium lathyroides*, และ *Asechynomene americana* ซึ่งการพัฒนาของปมที่ช้ากว่านี้เป็นปัจจัยหลักในการจำกัดการงอกของพืช

ตาราง 3 ปริมาณไนโตรเจนที่ตรึงได้โดยพืชประเภทถั่วชนิดที่เป็นอาหารมนุษย์และอาหารสัตว์ (food and forage legumes)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อสามัญ	ไนโตรเจนที่ตรึงได้ (กก. N/ ไร่/ปี)
ประเภทอาหารมนุษย์		
Arachis hypogaea Linn.	Groundnut	11.5 - 19.8
Cajanus cajan (L.)Millsp.	Pigeon pea	26.9 - 44.8
Calopogonium mucunoides Desv.	Calopo	59.2 - 72.0
Cicer arietinum L.	Chick-pea	16.5
Cyamopsis tetragonoloba (L.)Taubert	Guar	6.6 - 35.2
Glycine max (L.) Merr.	Soybean	9.6 - 26.9
Lens esculenta Moench	Lentil	14.11 - 18.2
Phaseolus vulgalis L.	Bean	6.4 - 11.2
Pisum sativum L.	Pea	8.3 - 12.3
Vicia faba L.	Horse bean	7.2 - 88.3
Vigna radiata (L.)Wilczek	Mung bean	10.1 - 54.7
Vigna unguiculata (L.)Walpers	Cowpea	11.7 - 56.4
ประเภทอาหารสัตว์		
Centrosema pubescens Benth.	Centro	20.2 - 63.7
Desmodium intortum (Mill.)Fawc. & Rendle	Tick clover	146.5
Leucaena leucocephala de wit	Leucaena	11.8 - 93.4
Medicago sativa Linn.	Alfalfa	36.6 - 46.4
Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth.	Puero	15.8
Sesbania cannabina Poir.	Sesbania	86.7
Stylosanthes spp.	Stylo	5.4 - 35.2
Trifolium repens Linn.	White clover	20.5
Trifolium repens var. *gigantea*	Ladino clover	26.4 - 30.2
Trifolium subterraneum Linn.	Subclover	33.1
Vicia villosa Brot.	Vetch	17.6

ที่มา: ปรับปรุงจาก สมศักดิ์ (2541)

4. การศึกษาความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)กับพืชประเภทถั่ว

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินและน้ำเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตรึงไนโตรเจน เนื่องจากการตรึงไนโตรเจนของพืชประเภทถั่ว เป็นการทำงานร่วมกันระหว่างไรโซเบียม (แบคทีเรีย) กับพืชประเภทถั่ว โดยทั่วไปเกิดขึ้นได้ระหว่าง pH 5 - 8 ทั้งนี้ขึ้นกับสายพันธุ์ของไรโซเบียม และสายพันธุ์ของพืชประเภทถั่วชนิดนั้น ๆ (สมศักดิ์ , 2541) ดังนั้นในการศึกษาเกี่ยวกับพืชประเภทถั่วจึงควรมีการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับความเป็นกรดเป็นด่างของแหล่งที่อยู่ตามธรรมชาติของพืชแต่ละชนิด อย่างไรก็ตาม pH ของดินที่ต่ำกว่า 6.5 หรือ 7.0 จะมีความสำคัญต่อการตรึงไนโตรเจนมากกว่า ทั้งนี้เพราะสภาพของดินที่เป็นกรดมักก่อให้เกิดปฏิกิริยาต่าง ๆ ดีกว่าดินที่เป็นด่าง ประกอบกับดินที่ใช้ในการเกษตรกรรมในเขตร้อนส่วนใหญ่แล้วจะเป็นกรดหรือมี pH ต่ำกว่า 7.0 อิทธิพลของความเป็นกรดของดินต่อการตรึงไนโตรเจน เริ่มต้นทีเดียวจะแสดงอิทธิพลต่อการมีชีวิตอยู่อย่างอิสระของไรโซเบียม(free-living rhizobia) ในดินหรือในน้ำ (Back and Vangnal, 1985 อ้างใน สมศักดิ์, 2541) และอิทธิพลการเข้าสู่ตำแหน่งการเกิดปมของพืชโดยไรโซเบียม โดยในสภาพแวดล้อมหรือในดินที่มีความเป็นกรด (pH ต่ำกว่า 7.0) แคลเซียมจะละลายได้มากกว่าเมื่อดินเป็นกลางหรือเป็นด่าง (pH 7.0 หรือสูงกว่า) และการที่แคลเซียมละลายได้ในปริมาณสูงกว่าเป็นผลให้การเข้าสู่รากพืชประเภทถั่วและการทำให้เกิดปมที่รากโดยไรโซเบียมได้ดีกว่า ซึ่งการเข้าสู่ตำแหน่งการเกิดปมของพืชประเภทถั่วโดยไรโซเบียมเป็นกระบวนการที่จำเป็นมากก่อนที่การตรึงไนโตรเจนจะเริ่มต้นขึ้นได้ (Alva *et al.*, 1987) นอกจากนี้ความเป็นกรดของดินและน้ำยังแสดงอิทธิพลต่อการตรึงไนโตรเจนได้อีกหลายแง่ด้วยกัน เช่น

1) ทำให้ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารบางชนิด ทั้งธาตุอาหารของไรโซเบียมและถั่วต่ำลง เป็นต้นว่า ถ้าดินเป็นกรด ความเป็นประโยชน์ของโมลิบดินัม ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเอนไซม์ N_2 ase จะลดลง และในขณะเดียวกันธาตุอาหารบางชนิดจะละลายออกมาจนถึงขั้นที่เป็นพิษต่อไรโซเบียมและพืชประเภทถั่วได้

2) ทำให้พืชประเภทถั่วบางชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มี pH ต่ำ ไม่เกิดปมและตรึงไนโตรเจน เช่น ถั่วพวก red clover เจริญเติบโตได้ดีในสภาพที่มี pH 4.0 แต่การเกิดปมและการตรึงไนโตรเจนต้องการสภาพที่มี pH 5.0 ในกรณีเช่นนี้ในระยะแรกของการปลูกถั่วอาจต้องปรับให้สภาพแวดล้อมนั้นมี pH 5.0 เสียก่อน และเมื่อเกิดปมขึ้นแล้วจึงลด pH ลงให้เหลือ 4.0 (ซึ่งเป็นวิธีที่กระทำได้ยาก) การตรึงไนโตรเจนจึงจะดำเนินต่อไปได้

5. การศึกษาการใช้ประโยชน์ด้านพืชสมุนไพร

การใช้ประโยชน์ด้านพืชสมุนไพรนั้นข้อมูลการศึกษาด้านพฤกษศาสตร์พื้นบ้านมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการค้นหาแหล่งข้อมูลพื้นฐานของการใช้ประโยชน์จากพืชโดยอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่นของชาวบ้านในแต่ละพื้นที่ การใช้ประโยชน์ด้านพืชสมุนไพรจากพืชประเภทถั่วในแต่ละพื้นที่ พืชบางชนิดมีการใช้ประโยชน์ที่คล้ายคลึงกัน เช่น *Derris elliptica* (หางไหล, โล่ติ้น) ชาวกะเหรี่ยงหมู่บ้านทุ่งหลวงและแม่แฮเหนือใช้ส่วนของรากเป็นยาเบื่อปลา (ปิยวรรณ, 2538) ซึ่งชาวม้งและเย้าในจังหวัดน่านก็ใช้รากของพืชชนิดนี้เป็นยาเบื่อปลาเช่นกัน (จันทรารักษ์, 2541)

พืชวงศ์ Papilionaceae ที่นำมาใช้เป็นสมุนไพรบางชนิดก็มีการใช้ประโยชน์ที่แตกต่างกัน เช่น *Moghania lineata* (*Flemingia lineata*) ชาวกะเหรี่ยงหมู่บ้านทุ่งหลวงและแม่แฮเหนือใช้รากต้มดื่มรักษาโรคนิ่วและต้มอาบแก้พิษจากการกินของแสลง (ปิยวรรณ, 2538) แต่ชาวเย้าในจังหวัดน่านใช้รากต้มน้ำดื่มและอาบรักษาคนแก่ที่น้ำเหลืองไม่ดี ตัวบวม(จันทรารักษ์, 2541) *Eriosema chinense* (แห้วประดู่) ชาวมูเซอดำใช้ทั้งต้นต้มกินแก้ไข้ (เยาวนิตย์, 2539) แต่ชาวกะเหรี่ยงที่หมู่บ้านห้วยตองนำรากสะสมอาหารมาประกอบอาหาร(ปิยวรรณ, 2538) *Dunbaria longeracemosa* (ขางครั่ง) ชาวมูเซอดำใช้ต้นตำรักษาอาการปวดท้อง *Crotalaria alata* (หิ่งแม่นน้อย) และ *Crotalaria calycina* (พญามูนิน) ชาวคะฉิ่นใช้รากต้มกินแก้อาหารเป็นพิษ (เยาวนิตย์, 2539) นอกจากนี้ยังมีพืชในสกุลเดียวกันที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ด้านพืชสมุนไพรได้แก่ *Crotalaria assamica* (มะหิ่งน้ำ) ชาวเย้าใช้ทั้งต้นต้มอาบสำหรับสตรีอยู่เดือนและ *Crotalaria pallida* (หิ่งแม่น) ชาวม้งใช้รากต้มกับไก่กินแก้ปวดท้อง *Tadehagi triquetrum* (ดอกิ่ว) ชาวเย้าใช้ลำต้นต้มดื่มแก้ปัสสาวะขัด (จันทรารักษ์, 2541) *Desmodium oblongum* (ยาแก้ฮากเหลือง) ชาวกะเหรี่ยงหมู่บ้านแม่หลอดใต้ใช้ส่วนของรากหรือลำต้นดื่มบำรุงกำลัง (ปิยวรรณ, 2538)

นอกจากนี้ยังมีข้อมูลการใช้พืชสมุนไพรซึ่งรวบรวมโดยคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2539) รวบรวมพืชสมุนไพรพื้นบ้านล้านนา พบพืชวงศ์ Papilionaceae หลายชนิด สรุปได้ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 สรุปข้อมูลการใช้ประโยชน์ด้านพืชสมุนไพรของพืชวงศ์ Papilionaceae บางชนิด

ชื่อวิทยาศาสตร์	การใช้ประโยชน์
Clitoria macrophylla Wall.	- ชาวเขาเผ่าอาข่าใช้ตำพอกห้ามเลือด รักษาแผลสด แผลถลอก
Crotalaria alata Buch.- Ham. ex D.Don	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้ทั้งต้นต้มอาบแก้ฟกช้ำ บวม
Crotalaria bracteata Roxb. ex DC.	- ตำรายาไทยใช้รากกินถอนพิษยาเบื่อเมา และพิษไข้เนื่องจากการอักเสบ ดับพิษร้อน
Crotalaria chinensis Linn.	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้ทั้งต้นต้มอาบแก้ฟกช้ำ บวม - ตำรายาไทยใช้รากกินถอนพิษยาเบื่อเมา และพิษไข้เนื่องจากการอักเสบ ดับพิษร้อน
Crotalaria ferruginea Grah. ex Benth.	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้ทั้งต้นต้มอาบแก้ฟกช้ำ บวม
Crotalaria pallida Ait.	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้รากบดเป็นผงผสน้ำมะนาว และเกลือ กินกับน้ำมะนาว รักษาโรคทางเดินปัสสาวะ - ชาวเขาเผ่าแม้ว มูเซอ ใช้รากต้มดื่มขับปัสสาวะ แก้โรคทางเดินปัสสาวะ
Crotalaria spectabilis Roth ssp. *parvibracteata* Niyomdham	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้รากต้มดื่มแก้ร้อนใน
Crotalaria spectabilis Roth ssp. *spectabilis*	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้รากต้มดื่มแก้ร้อนใน (ผลการทดลองในสัตว์พบว่าน้ำต้มทั้งต้นลดความดันในลูกตา สารสกัดแอลกอฮอล์ลดการเกร็งตัวของลำไส้เล็ก ทั้งต้นมีแอลคาลอยด์ที่เป็นพิษต่อตับของม้าและวัวอย่างรุนแรง ได้แก่ orotaline monocrotaline และ spectabiline เมล็ดเป็นพิษต่อไก่งวง สารสกัดผลมีฤทธิ์ต้านการเจริญของเนื้องอก แต่ไม่เป็นพิษต่อเซลล์)

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	การใช้ประโยชน์
Crotalaria verrucosa Linn.	- ชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงใช้ต้มน้ำดื่มช่วยให้หลับง่าย บำรุงกำลัง และช่วยให้ร่างกายแข็งแรง - ยาพื้นบ้านใช้รากฝนกินแก้อาเจียน (สารสกัดทั้งต้นด้วยแอลกอฮอล์มีฤทธิ์ขับปัสสาวะในสัตว์ทดลอง ต้านการฝังตัวของตัวอ่อน เมล็ดเป็นพิษต่อตับของหนูขาว)
Desmodium hetrocarpon (Linn.) DC. ssp. *heterocarpon* var. *strigosum* Van Meeuwen	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้ ใบและลำต้นต้มอาบแก้บวมพอง - ตำรายาไทย เป็นยาขับปัสสาวะ แก้เด็กตัวร้อน แก้กาฬมูตร ดับพิษตานซาง แก้โรคลำไส้ ขับพยาธิทุกชนิด
Dumasia leiocarpa Benth.	- ชาวเขาเผ่าอาข่าใช้ใบต้มน้ำดื่มและอาบแก้กระดูกหัก ปวดกระดูก
Dunbaria longeracemosa Craib	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้ใบหรือราก ผสมใบโผงเผงบดเป็นผงละเอียด ปั้นเป็นยาลูกกลอนกินแก้ไข้
Flemingia strobilifera (Linn.)R.Br.	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้รากต้มน้ำดื่มและอาบแก้ปวดเมื่อย
Mucuna pruriens (Linn.) DC.	- ชาวเขาเผ่าอาข่าใช้ใบตำพอกรักษาไฟไหม้น้ำร้อนลวก (สารสกัดทั้งต้นมีฤทธิ์กระตุ้นการสร้างและการเคลื่อนไหวของอสุจิ น้ำต้มมีฤทธิ์ลดการอักเสบของต่อมลูกหมากในคน สาร L-dopa ที่พบในรากและเมล็ดใช้รักษาโรคพาร์กินสัน ลดน้ำตาลในเลือดในสัตว์ทดลอง พบเอนไซม์ phenol oxidase สามารถใช้เตรียมอนุพันธ์ของสาร phenolic steroid ได้)
Pueraria phaseoloides (Roxb.) Benth. var. *subspicata* (Benth.) Maesen	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้ใบหรือรากแห้งทำยาลูกกลอนแก้ไข้

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	การใช้ประโยชน์
Spatholobus parviflorus O. Ktze.	- ชาวเขาเผ่าอาข่า แม้ว กะเหรี่ยงใช้ใบและต้นต้มน้ำดื่มแก้ปวดท้อง อาหารไม่ย่อย อาหารเป็นพิษ โรคกระเพาะอาหาร บำรุงเลือด คั้นน้ำทาหรือพอกแก้โรคผิวหนัง ผื่นคัน หูด ต้มน้ำให้สตรีหลังคลอดอาบ ยาพื้นบ้านใช้ต้มน้ำดื่มแก้ตกเลือด
Tadehagi triquetrum (DC.) Ohashi	- ยาพื้นบ้านล้านนาใช้รากต้มดื่มหรืออาบแก้ปวดบวม แก้ไอเรื้อรังและวัณโรค - ชาวเขาเผ่าอาข่า กะเหรี่ยง แม้ว มูเซอใช้รากและทั้งต้น ต้มดื่มหรือเคี้ยวกิน บำรุงร่างกาย ขับปัสสาวะ แก้ปวดท้อง อาหารไม่ย่อย อาหารเป็นพิษ โรคกระเพาะอาหาร โรคทางเดินปัสสาวะ นิ่วในกระเพาะอาหาร โรคตับ ตับอักเสบ ดีซ่าน
Urariopsis cordifolia (Wall.) Schindl.	- ชาวเขาเผ่ากะเหรี่ยงใช้ใบต้มน้ำให้สตรีหลังคลอดอาบ

ที่มา : ปรับปรุงจาก สมุนไพรพื้นบ้านล้านนา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2539)

6. การใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ

6.1 การปลูกเป็นไม้ประดับ

พืชในวงศ์ Papilionaceae หลายชนิดมีการพัฒนาเป็นไม้ดอกไม้ประดับอย่างแพร่หลาย ทั้งประเภทไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และพืชล้มลุก ตัวอย่างไม้ยืนต้น (ยุทธนา, 2536) เช่น ทองกวาว (*Butea monosperma*) เป็นพืชประดับที่มีช่อดอกสีเหลืองถึงแสดออกดอกระหว่างเดือนธันวาคมถึงมีนาคม นิยมปลูกตามบริเวณข้างถนนเป็นแนวสวยงาม แคฝรั่ง (*Gliricidia sepium*) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดทางอเมริกาใต้ นิยมปลูกทั่วไป ออกดอกระหว่างเดือนธันวาคมถึงกุมภาพันธ์ พืชชนิดนี้ทิ้งใบก่อนออกดอกซึ่งนอกจากเป็นไม้ประดับแล้วยังนิยมปลูกเพื่อเป็น

ร่มเงาของชาและกาแฟด้วย นอกจากนี้ยังมีไม้พุ่มและไม้เถาเลื้อยหลายชนิดที่นิยมปลูกเป็นไม้ประดับ เช่น ถั่วแปบช้าง (*Afgekia sericea*) ที่ดอกสีชมพูออกช่อที่ปลายกิ่งและออกดอกช่วงฤดูฝน สามารถขยายพันธุ์ได้โดยเมล็ด และพืชในสกุลเดียวกัน คือ กันภัย (*Afgekia mahidolae*) มีดอกสีม่วงออกเป็นช่อที่ปลายกิ่งเช่นกัน ออกดอกช่วงสิงหาคมถึงพฤศจิกายน พืชที่รู้จักกันดีอีกชนิด คือ อัญชัน (*Clitoria ternatea*) มีสีของดอกหลายสี คือ สีน้ำเงิน ม่วง ฟ้า หรือขาว พบปลูกประดับตามรั้วบ้านซึ่งนอกจากเป็น ไม้ประดับแล้วยังสามารถใช้ดอกแต่งสีขนมได้ และยังออกดอกตลอดปี

พืชวงศ์ Papilionaceae ไม้เถาขนาดใหญ่อย่างเถาวัลย์เปรียง (*Derris scandens*) เป็นไม้ดอกสีชมพูที่นอกจากจะเป็นไม้ประดับแล้วยังใช้เถาเป็นยาขับปัสสาวะ โดยมีสารสำคัญ คือ scandenin, mallanin และ chandanin แม้แต่พวงโกเมน (*Mucuna bennettii*) ซึ่งเป็นพืชที่อยู่ในสกุลเดียวกับหมามุ่ย (*Mucuna pruriens*) ก็ยังพัฒนามาเป็นไม้ประดับได้อาจเป็นเพราะความสวยงามของช่อดอกสีแดงอมส้มที่เป็นช่อขนาดใหญ่ห้อยลงมาตามซอกใบและปลายกิ่ง พืชวงศ์ Papilionaceae ที่เป็นไม้ประดับและมีช่อดอกห้อยลงอีกชนิดหนึ่ง คือ พวงหยก (*Strongylodon macrobotrys*) มีดอกสีเขียวหยก ออกเป็นช่อตามซอกใบและปลายกิ่งมีถิ่นกำเนิดในฟิลิปปินส์และออกดอกในฤดูหนาว จะเห็นได้ว่าพืชวงศ์ Papilionaceae หลายชนิดมีศักยภาพพัฒนาเป็นไม้ประดับโดยเฉพาะพืชล้มลุกที่เพาะปลูกง่าย ดังนั้นน่าจะมีพืชวงศ์ Papilionaceae เขตร้อนอีกหลายชนิดที่รอการนำมาพัฒนาให้เป็นดอกและไม้ประดับ

6.2 การผลิตเครื่องใช้

พืชวงศ์ Papilionaceae หลายชนิดกลายเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันหลายอย่าง ตัวอย่างเช่น *Pueraria lobata* (Kudzu) เป็นพืชที่กำลังนิยมอย่างมาก โดยจะเห็นได้จากการเสนอขายสินค้าซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากถั่วชนิดนี้ทาง Internet (Kudzu Baskets, No Date) *Pueraria lobata* เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี เป็นไม้เลื้อยทอดนอนบนพื้นดิน หรือ เลื้อยพันกับพืชอื่น ใช้ส่วนของลำต้นที่มีลักษณะเหนียวและแข็งมาประดิษฐ์เป็นเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ตะกร้าใส่ไข่ จานรองแก้ว ผลิตเป็นอุตสาหกรรมที่จัดตั้งเป็นบริษัทผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจาก Kudzu และนำเสนอขายโดยมีรูปภาพตัวอย่างของผลิตภัณฑ์และราคาประกอบให้ลูกค้าได้เลือกสั่งซื้อทาง Internet นับว่าเป็นการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากพืชเพื่อก่อให้เกิดรายได้อย่างงามทีเดียว

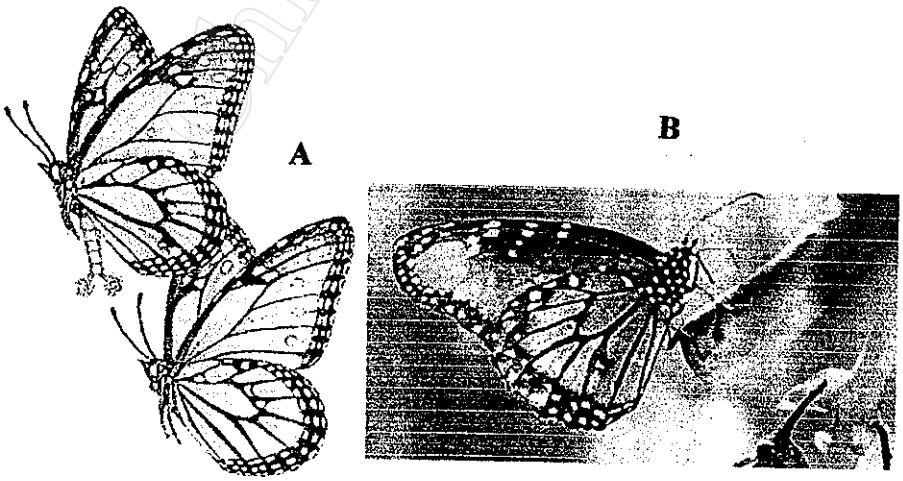
นอกจากนี้ยังมีพืชอีกสกุลหนึ่งที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ด้าน อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องใช้จากธรรมชาติ คือ *Crotalaria* โดยเฉพาะ *Crotalaria juncea* (ปอเทือง) เป็นพืชล้มลุกอายุหลายปีซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีว่าเป็นพืชที่ใช้ปลูกเพื่อปรับปรุงดินทางการเกษตรเนื่องจากมี

ความสามารถในการตรึงไนโตรเจนสูงและสามารถลดการเจริญของหนอนเจาะราก แต่จากการวิเคราะห์ส่วนของลำต้น (stems) (Cook and White, 1996) พบว่าประกอบด้วยเส้นใยสองส่วนคือส่วนของเปลือกใน (bast) และ ส่วนใจกลางที่แข็ง(woody core) ซึ่งเส้นใยของเปลือกใน (bast fibers) จะมีขนาดยาวกว่าเส้นใยบริเวณใจกลาง (core fibers) แต่มีความกว้างเท่ากัน เส้นใยเปลือกใน (bast fibers)นี้เองที่สามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์หลายอย่างในประเทศอินเดีย บังกลาเทศ และ บราซิล เช่น การผลิตเชือกและกระดาษคุณภาพสูง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าในรัฐแทกซัส ใช้เส้นใยของแกนกลาง (woody core) ผลิตเป็นวัสดุแทนดินในการเพาะกล้าพันธุ์ไม้ในเรือนเพาะชำทางการค้า

นอกจากพืชล้มลุกแล้วยังมีไม้ยืนต้นและไม้พุ่มหลายชนิดในพืชวงศ์ Papilionaceae ที่สามารถใช้ทำอุปกรณ์เครื่องใช้ได้ เช่น ทองกวาว (*Butea monosperma*) ส่วนของเปลือกใช้ทำเชือกและกระดาษได้ (ยุทธนา, 2536) นอกจากนี้ยังมีกระพี้จั่น (*Millettia brandisiana*) ที่ใช้ไม้ทำเยื่อกระดาษ ด้าม เครื่องมือ ของเล่นเด็ก และทำดอกไม้ประดิษฐ์ได้ ซึ่งเครื่องเรือนและด้ามเครื่องมือเครื่องใช้บางอย่างอาจใช้เนื้อไม้ของประดู่ (*Pterocarpus indicus*)ประดิษฐ์ได้เนื่องจาก เนื้อไม้แข็งและทนทาน

6.3 การใช้เป็นแหล่งของการผลิตฟีโรโมน (Pheromone) ของผีเสื้อ

การจับคู่ของของ Queen butterfly (*Danaus gilippus*)นั้น ตัวผู้จะมีโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายแปรงที่อยู่ส่วนท้ายของลำตัว(hair pencils)ทำหน้าที่ช่วยแพร่กระจายฟีโรโมนซึ่งเป็นสารเคมีที่ดึงดูดตัวเมียให้ตามกลิ่นเพื่อให้เกิดการจับคู่กันของผีเสื้อ โดยผีเสื้อชนิดนี้จะใช้พืชสกุล *Crotalaria* ในวงศ์ Papilionaceae เป็นแหล่งของสารตั้งต้น(chemical precursors) ที่ใช้ในการผลิตฟีโรโมน (Rutowski, 1998)



รูป 7 การใช้พืชสกุล *Crotalaria* เป็นแหล่งของสารตั้งต้นในการผลิตฟีโรโมนของ Queen butterfly (*Danaus gilippus*)ตัวผู้ A. ผีเสื้อตัวเมียตามกลิ่นของฟีโรโมน: ตัวผู้ (บน),ตัวเมีย(ล่าง) B. ตัวผู้และฝักของพืชสกุล *Crotalaria* (Rutowski, 1998)