



รายงานผลการวิจัย

เรื่อง นิเวศวิทยา และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของผักหวานป่าบริเวณโครงการพัฒนา
บ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

Ecology and Regeneration Potential of *Melientha suavis* Pierre (Opiliaceae), Baan
Pong Development Forest under the Royal Initiative, Chiang Mai

ได้รับการจัดสรรงบประมาณวิจัย ประจำปี 2560
จำนวน 347,000

หัวหน้าโครงการ	วิษณุภาส สังพาลี
ผู้ร่วมโครงการ	สุธีระ เหมอิก
ที่ปรึกษาโครงการ	เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง

งานวิจัยเสร็จสิ้นสมบูรณ์

24/09/2561

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง นิเวศวิทยา และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของผักหวานป่าบริเวณ โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจาก สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 (ลำดับที่ 69) และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ พร้อมด้วยเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่มีส่วนร่วมในทุก ๆ กิจกรรม ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ และขอขอบคุณผู้นำชุมชน และตัวแทนชาวบ้านโป่ง หมู่ 6 ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	ง
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
บทที่ 1 บทนำ	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ทฤษฎี สมมติฐาน	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	6
ผักรหวานป่า	6
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	7
การขยายพันธุ์ผักรหวานป่า	8
ประเภทของระบบนิเวศถิ่นที่ขึ้นของผักรหวานป่า	9
การใช้ประโยชน์จากป่า (Forest utilization)	11
การศึกษาพืชอาหารป่า	12
โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	13
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	14
พื้นที่ศึกษา	14
การเลือกพื้นที่แปลงตัวอย่าง	15
การเก็บข้อมูลไม้ยืนต้น และการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์	15
การวิเคราะห์ข้อมูล	17
บทที่ 4 ผลการวิจัย	23
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	51
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	58

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	25
ลักษณะเชิงปริมาณของแปลงตัวอย่างในป่าเต็งรัง บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	
ตารางที่ 2	26
ลักษณะเชิงปริมาณของป่าเต็งรังในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ กับพื้นที่ต่างๆ ในภาคเหนือ	
ตารางที่ 3	27
ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาในแปลงตัวอย่างบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่	
ตารางที่ 4	33
ค่าสัมประสิทธิ์ a และ H^* ที่พยากรณ์จากสมการ hyperbolic ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977)	
ตารางที่ 5	36
ผลการทดสอบความแปรปรวนลักษณะทางนิเวศวิทยาของผักหวานป่า และองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ	
ตารางที่ 6	39
จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ความสูงระดับต่ำ	
ตารางที่ 7	42
จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ความสูงระดับกลาง	
ตารางที่ 8	45
จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างพื้นที่ระดับสูง	
ตารางที่ 9	47
รายชื่อกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่	

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	พื้นที่แปลงตัวอย่าง บริเวณ โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่	15
ภาพที่ 2	การวางแผนแปลงตัวอย่างโดยใช้กล้องเข็มทิศ	16
ภาพที่ 3	การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างของชุมชนบ้านโป่ง ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่	17
ภาพที่ 4	4 การกระจายของจำนวนต้นตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ก คือ ไม้นต้นทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง, ค คือ เต็ง, ง คือ รัง, จ คือ ยางเหียง, ฉ คือ รักใหญ่) และ จำนวนต้นตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก (ข คือ ผักหวานป่า) ในแปลงตัวอย่าง ตัวเลขในวงเล็บแสดงค่าทดสอบ unimodality โดยวิธี Hartigans' dip test (*P< 0.05, ** P< 0.01, *** P< 0.001, ns= non-significant)	31
ภาพที่ 5	ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร) แลความสูง (เมตร) ของต้นไม้ในแปลงป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ จากการประมาณโดยใช้สมการรูป Hyperbolic equation ($H=1/[(1/aD)+(1/H^*)]$) ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977) โดยที่เส้นประยาวหมายถึงเส้นแนวโน้มของรัง เส้นประสมจุดไข่วงหมายถึงเส้นแนวโน้มของไม้นต้นในแปลงตัวอย่าง เส้นทึบหมายถึงเส้นแนวโน้มของยางเหียง จุดไข่วงหมายถึงเส้นแนวโน้มของเต็ง และเส้นประหมายถึงเส้นแนวโน้มของรักใหญ่	32

สารบัญภาพผนวก (ต่อ)

		หน้า
ภาพผนวก 27	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะขามป้อม	71
ภาพผนวก 28	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะคังแดง	71
ภาพผนวก 29	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะพอก	72
ภาพผนวก 30	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะม่วงป่า	72
ภาพผนวก 31	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะม่วงหาวแมลงวัน	73
ภาพผนวก 32	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นข่อยป่า	73
ภาพผนวก 33	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นยางเหียง	74
ภาพผนวก 34	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นรักใหญ่	74
ภาพผนวก 35	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นรัง	75
ภาพผนวก 36	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นสมอไทย	75
ภาพผนวก 37	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นสองสลึง	76
ภาพผนวก 38	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นสารภีป่า	76
ภาพผนวก 39	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นหมักม่อ	77
ภาพผนวก 40	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นหว้าขี้พะะ	77
ภาพผนวก 41	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเหมือดจี้	78
ภาพผนวก 42	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเหมือดโศด	78
ภาพผนวก 43	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางตั้งแต่ 1-5 เซนติเมตร	79
ภาพผนวก 44	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางตั้งแต่ 5-10 เซนติเมตร	79
ภาพผนวก 45	ลักษณะการกระจายตัวของประชากรไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป	80

นิเวศวิทยา และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของฝักรหวานป่าบริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

Ecology and Regeneration Potential of *Melientha suavis* Pierre (Opiliaceae), Baan
Pong Development Forest under the Royal Initiative, Chiang Mai

วิชัญภาส สังพาลี¹ สุธีระ เหมฮัก² เกรียงศักดิ์ ศรีเงินยวง³

Witchaphart Sungpalee,¹ Sutheera Hermhuk,² and Kriangsak Sri-ngernyuang³

¹คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

²คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

³คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จ.เชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

นิเวศวิทยา และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของฝักรหวานป่าบริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ โดยวางแผนแปลงตัวอย่างถาวรขนาด 200 x 200 เมตร ทำการวัดและบันทึกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (DBH) ของพรรณไม้ทุกชนิดตั้งแต่ 1 เซนติเมตรขึ้นไป พร้อมบันทึกตำแหน่งต้นไม้ทุกต้น และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของฝักรหวานป่าจากการศึกษาพบไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง 2,291 ต้นต่อเฮกแตร์ มี 40 ชนิด 36 สกุล 22 วงศ์ ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) สูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง รักใหญ่ และพลวง มีค่าเท่ากับ 66.46, 56.87, 51.56, 33.84 และ 33.64 ตามลำดับ ค่าดัชนีความหลากหลายโดยใช้สูตรของ Shannon-Wiener index เท่ากับ 2.08 การกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ทุกต้นเป็นแบบ negative exponential โดยจำนวนไม้ยืนต้นส่วนมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 5.0-7.5 เซนติเมตร บ่งบอกถึงสภาพการเติบโตทดแทนตามธรรมชาติเป็นไปด้วยดีและป่าอยู่ในช่วงการฟื้นตัว ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกและความสูงของไม้ยืนต้นในรูปสมการ hyperbolic มีค่าสัมประสิทธิ์เฉพาะพื้นที่ (a) เท่ากับ 1.338 และมีค่า Hmax เท่ากับ 23.15 เมตร ในขณะที่จำนวนต้นฝักรหวานพบทั้งหมด 794 ต้น หรือคิดเป็น 202 ต้นต่อ

เฮกแตร์ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากสูงสุดเท่ากับ 3.75 เซนติเมตร และมากที่สุดในระดับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากในช่วง 0.25-0.5 เซนติเมตร ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในแปลงย่อยขนาด 20 x 20 เมตร พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของฝักรหวานป่าเฉลี่ย จำนวนของไม้ยืนต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกไม้ยืนต้นสูงสุด จำนวนต้นไม้ที่อยู่วงศ์ Dipterocarpaceae และจำนวนต้นไม้ที่มีค่าสูงในบริเวณที่ลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ : ป่าเต็งรัง ความหลากหลายชนิดพืช ฝักรหวานป่า แปลงตัวอย่างถาวร บ้านโป่ง

Abstract

Ecology and Regeneration Potential of *Melientha suavis* Pierre (Opiliaceae), Baan Pong Development Forest under the Royal Initiative, Chiang Mai. A 200 x 200 m permanent plot was set up to measure diameter at breast height (DBH) of all plants with DBH of at least 1 cm., and species was identified. Locations of all trees within a plot was recorded as well as diameter at root collar of *M. suavis*. The study found that there were 2,291 trees found per hectare, from 40 species, 36 genera, and 22 families. Species with the highest DBH was *Shorea obtusa* with the value of 54.71 cm. *S. obtusa*, *S. siamensis*, *Dipterocarpus obtusifolius*, *Gluta usitata*, and *D. tuberculatus* were the top five species with the highest Importance Value Index (IVI) of 66.46, 56.87, 51.56, 33.84, and 33.64 % respectively. The Shannon-Wiener Index was 2.08. Distribution of trees within each DBH class was found to be in a negative exponential form, with most trees occupied a 5.0 - 7.5 DBH class indicating that the forest under study was in a reestablishment stage. Relationship between DBH and height in form of hyperbolic equation yielded the coefficient of a and Hmax of 1.338 and Hmax of 23.15 m. In terms of *M. suavis* ecology, it was found that there were 794 *M. suavis* stands in the area under investigation with the density of 202 stands/ha. The maximum diameter at root collar of *M. suavis* was 3.75 cm. Most *M. suavis* was found to fall in the 0.25-0.5 cm. diameter at root collar range. Analysis of Variance within a 20 x 20 subplots indicated that average diameter at root collar of *M. suavis*, number of trees, number of Dipterocarpaceous trees, and number of *S. siamensis* showed a significantly larger value on the lower elevation.

Key word : deciduous dipterocarp forest, plant diversity, *Melientha suavis* Pierre, permanent plot, Baan Pong

บทที่ 1

บทนำ

ป่าไม้มีคุณค่ามหาศาลทั้งในเชิงชีววิทยา และในเชิงเศรษฐกิจ (เกรียงศักดิ์, 2553 และผจญ, 2544) การตัดไม้ทำลายป่าก่อให้เกิดผลกระทบมากมาย การตัดไม้ทำลายป่ามีส่วนทำให้เกิดการสะสมของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งที่จะนำไปสู่ปัญหาภาวะโลกร้อนขึ้น และเป็นการนำแร่ธาตุที่เคยหมุนเวียนในระบบนิเวศป่าออกมาจากระบบ ทำให้ระบบนิเวศสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ จึงควรมีการจัดการทรัพยากรป่าไม้เพื่อคงสภาพความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ วิถีชีวิตของชุมชนในสังคมในชนบทย่อมพึ่งพาอาศัยป่าเป็นแหล่งปัจจัย 4 อยู่ไม่น้อย ไม่ว่าจะเป็นแหล่งอาหารพื้นบ้าน ยารักษาโรค เส้นใยพืช หรือขนสัตว์ที่นำมาเป็นเครื่องนุ่งห่ม และที่อยู่อาศัยที่ทำจากไม้ หรือสิ่งต่าง ๆ ที่ได้จากป่า ฉะนั้นวิถีการดำเนินชีวิตของชุมชนที่ใกล้ชิดจึงหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะมีการใช้ประโยชน์จากป่า ทั้งในแง่ของป่าที่เป็นเนื้อไม้ และของป่าอื่น ๆ จวบจนปัจจุบัน

บางพื้นที่มีการหาของป่าเพื่อบริโภค และยังเป็นแหล่งรายได้ของชุมชนในบางฤดูกาล ทำให้เศรษฐกิจภายในชุมชนมีรายรับมากขึ้น ซึ่งของป่าที่สำคัญและถือได้ว่าเป็นรายได้หลักในฤดูกาลคือ ผักหวานป่า (*Melientha suavis* Pierre) อยู่ในวงศ์ (Opiliaceae) ซึ่งผักหวานป่าแตกต่างจากของป่าชนิดอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นพืชป่าที่มีนิเวศวิทยาพบได้เฉพาะในป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณที่แล้งเท่านั้น ระดับความสูงตั้งแต่ 300-900 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง พบตามที่โคกบริเวณที่ดอนสูง สภาพดินเป็นดินลูกรังที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินดาน ดินกรวดลูกรัง ดินปนทราย และต้องอาศัยไฟป่า หรือการตัดสางเพื่อกระตุ้นให้เกิดการแตกยอดเท่านั้น (ณัฐากร และบัณฑิต, 2552) และเป็นแหล่งรายได้หลักของชาวชนบทในช่วงหลังฝนแรกของฤดูแล้ง (เกษม และคณะ, มปป.; Prathepha, 2000) ตลอดจนมีการวิจัยว่ามีคุณค่าทางสารอาหาร และมีสรรพคุณทางยา เช่น ลดน้ำตาลในเลือดในปริมาณที่มากกว่าพืชป่าชนิดอื่น (Charoenchai *et al.*, 2013)

จากการที่ผักหวานป่าเป็นแหล่งรายได้ของชุมชนอย่างต่อเนื่อง และยาวนาน และปัจจุบันยังเป็นทีนิยมนบริโภคของคนในสังคมเมืองมากขึ้น จึงเกิดความต้องการผักหวานในตลาดมากขึ้น ส่งผลต่อเนื่องต่อแหล่งผลิตผักหวานป่า คือ พื้นที่ป่าที่เป็นนิเวศวิทยาของผักหวานป่า ที่มีการใช้ประโยชน์ของชุมชนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะในฤดูกาลเก็บผักหวานป่า จะมีการใช้ประโยชน์พื้นที่นั้น ๆ อย่างเข้มข้น อาจทำให้ระบบนิเวศของถิ่นที่พบของผักหวานป่าเปลี่ยนไป ศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ตลอดจนศักยภาพการรองรับการใช้ประโยชน์ของชุมชนที่มีต่อผักหวานป่าลดลงจากเดิม

ดังนั้นงานวิจัยเรื่องนี้จึงมุ่งไปถึงการศึกษานิเวศวิทยาของผักหวานป่าในระยะยาว ตลอดจนนิเวศวิทยาพื้นที่ถิ่นที่พบผักหวานป่า คือ ป่าเต็งรังในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ที่ครอบคลุมพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติป่าสันทราย ที่มีการใช้ประโยชน์ของชุมชนข้างเคียงพื้นที่ป่าอย่างต่อเนื่อง เพื่อทราบถึงนิเวศวิทยาของโครงสร้างป่า และผักหวานป่า ตลอดจนศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ในปัจจุบัน และอนาคต และศักยภาพการรองรับการใช้ประโยชน์จากชุมชน และแนวทางในการจัดการ อนุรักษ์ เพื่อประโยชน์ที่สูงสุดของชุมชนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษานิเวศวิทยา และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของผักหวานป่า ในพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำห้วยโจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อประเมินผลผลิตผักหวานป่า ต่อศักยภาพการใช้ประโยชน์ของชุมชนข้างเคียงพื้นที่ศึกษา

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ หรือข้อมูลพื้นฐานของสภาพป่าบริเวณโครงการพัฒนากันโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ และป่าสงวนแห่งชาติป่าสันทราย อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

สำรวจสภาพพื้นที่ป่า โดยมุ่งเน้นไปที่สังคมพืชป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) โดยการวางแผนสำรวจถาวรขนาด 4 แฮกแตร์ (25 ไร่) ครอบคลุมเนินเขาป่าเต็งรังบริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำห้วยโจ้

ดำเนินการวางแผนสำรวจย่อยแบบต่อเนื่องอย่างเป็นระบบ (systematic system) ขนาด 10x10 เมตร ภายในแปลงถาวรขนาด 4 แฮกแตร์ (ทั้งหมด 400 แปลงย่อย)

ศึกษาโครงสร้างของป่าบริเวณแปลงถาวร โดยตรวจวัด ระบุชนิดต้นไม้ทุกต้นในแปลงถาวร ที่มีขนาดความโตมากกว่า 1 เซนติเมตรขึ้นไป และมีความสูงมากกว่า 1.30 เมตร

ศึกษาศักยภาพนิเวศวิทยาของผักหวานป่าตลอดจนการจัดการ และแนวทางการอนุรักษ์ และประสิทธิภาพในการรองรับการใช้ประโยชน์ของชุมชน

ทฤษฎี สมมติฐาน (ถ้ามี) และ / หรือกรอบแนวความคิดของการวิจัย

ถิ่นที่ขึ้นของผักหวานป่า มักพบในระบบนิเวศป่าเต็งรัง ซึ่งเป็นสังคมพืชผลัดใบที่พบมากที่สุดในพื้นที่ของประเทศไทย ผักหวานป่านั้นมีการใช้ประโยชน์อย่างเข้มข้นในแง่ของอาหาร ซึ่งส่งผลดีต่อเศรษฐกิจของชุมชนในฤดูแล้ง ดังนั้นถ้าชุมชนเกิดการใช้ประโยชน์จากป่าโดยการเก็บผักหวานอย่างต่อเนื่องประกอบกับการทำลายระบบนิเวศป่าไม้ด้วย อาจก่อให้เกิดการเสียสมดุลของสังคมพืชและศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของผักหวานป่า และเสถียรภาพทางเศรษฐกิจของชุมชนซึ่งเป็นผลกระทบที่ต่อเนื่อง ดังนั้นการศึกษารั้วนี้จะเป็นแบบแผนการศึกษาระบบนิเวศระยะยาวในสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีการใช้ประโยชน์ผักหวานจากชุมชน ซึ่งจะตอบโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน อาทิเช่น ถิ่นที่ขึ้น นิเวศวิทยา การจัดการ การประเมินศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ และแนวทางในการอนุรักษ์เพื่อรองรับการใช้ประโยชน์จากชุมชนอย่างยั่งยืนต่อไป

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 ผักหวานป่า

ผักหวานป่า มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Melientha suavis* Pierre เป็นพืชในวงศ์ Opiliaceae ชื่อเรียกโดยทั่วไป คือ ผักหวาน ผักหวานป่า ผักมัน เป็นต้น พบได้ตามป่าผลัดใบ (deciduous forest) ในแถบประเทศอินโดจีน ได้แก่ ไทย ลาว พม่า กัมพูชา และเวียดนาม ในประเทศไทยพบตามพื้นที่ระบบนิเวศที่แห้งแล้ง โดยเฉพาะป่าผลัดใบ เช่น ป่าเต็งรัง (deciduous dipterocarp forest) ป่าผสมผลัดใบ (mixed deciduous forest) ซึ่งเป็นพันธุ์ไม้ในเรือนยอดชั้นรองของป่าข้างต้น (ธวัชชัย, 2549) ผักหวานป่า มีความสูงได้ถึง 15 เมตร แต่ที่พบตามป่าทั่วไปมักไม่สูงมากเนื่องจากการเข้าไปตัดกิ่งเพื่อเร่งให้เกิดการแตกยอดของมนุษย์

นิเวศวิทยาของผักหวานป่า มักพบตามพื้นที่ป่าผลัดใบ กล่าวคือ ป่าเต็งรัง และป่าผสมผลัดใบ ดังที่กล่าวข้างต้น ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลปานกลางตั้งแต่ 300 เมตรขึ้นไปจนถึงประมาณ 1,000 เมตร ลักษณะดินเป็นดินทราย ดินร่วนปนทราย ผสมลูกรังบ้าง ไม่อุ้มน้ำ (สุนทร, 2538) โดยดินนั้นต้องมีความเป็นกรดอ่อน ๆ pH ประมาณ 5.3-5.8 (ชนากร และคณะ, 2558) มักพบในพื้นที่ลาดชันปานกลางถึงมาก ไม่ค่อยพบในป่าที่มีพื้นที่ราบ เป็นพันธุ์ไม้เรือนยอดรองของป่า มักพบการกระจายเป็นกลุ่ม ๆ หย่อม ๆ อาจสืบเนื่องมาจากการกระจายของเมล็ด และความสามารถแตกกอใหม่ของรากแขนง ตามการทอดไหลของราก

ภาวะเสี่ยงต่อการเจริญทดแทนตามธรรมชาติของผักหวานป่า สืบเนื่องจากความต้องการที่มีมากกว่าผลผลิตของผักหวานป่า ในพื้นที่ป่า เมื่อถึงฤดูแล้งจึงมีการจุดไฟเผาป่าอย่างที่ไม่ชอบเขตจำกัด และไม่คำนึงถึงระบบนิเวศในพื้นที่ป่านั้น ๆ กล่าวคือ ชาวบ้านมักมีคำกล่าวที่ว่า ไฟมา ป่าเป่ง มดแดงเต่ง ผักหวานป่ง ซึ่งเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับจัดการป่าเพื่อให้ได้ผลผลิตของผักหวานป่าอย่างเพียงพอ ซึ่งไฟป่านั้นเป็นมลพิษต่อสภาวะอากาศในบริเวณภาคเหนือในปัจจุบัน และสาเหตุหลักของการเกิดไฟป่าก็เนื่องมาจากการจุดเพื่อที่จะหาของป่าของมนุษย์ (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550 และส่วนวิชาการด้านไฟป่า, 2546) บางพื้นที่มีการจุดไฟเผาป่าก่อนฤดูไฟป่า หรือหลังฤดูไฟป่า ทำให้ต้นผักหวานป่าที่มีผลที่ยังไม่สุกโดนทำลายจากไฟป่า และขาดการสืบต่อพันธุ์หรือการทดแทนตามธรรมชาติในปีนั้น อนึ่งผู้คนที่อยู่รอบเขตป่าที่มีผักหวานป่า มักจะเข้าไปตัดแต่งกิ่งผักหวานป่าในช่วงฤดูแล้ง เพื่อรอฝนแรกของฤดูแล้งด้วยความคิดที่ว่าจะมียอดผักหวานป่าแตกออกมาจากกิ่งที่ตัดลงไป โดยไม่คำนึงถึงช่วงออกดอกติดผลของต้นแม่พันธุ์ในป่า ทำให้ผักหวานป่าที่มีอายุพอที่จะสืบพันธุ์ตามธรรมชาตินั้นไม่มีการสืบพันธุ์ บางพื้นที่เกิดภาวะความเสี่ยง

ไม่มีฝักหวานป่าในระดับกล้าไม้ และระดับไม้รุ่น เพื่อที่จะทดแทนเป็นไม้ใหญ่ที่เป็นแม่พันธุ์ได้อีกในอนาคต เพราะถ้าชาวชนบทยังมีความต้องการใช้ประโยชน์ฝักหวานป่าอยู่ต่อเนื่องทุกปี ประกอบกับความต้องการของคนที่นิยมบริโภคฝักหวานป่าเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของฝักหวานป่าต่ำลงทุกปี ในวันข้างหน้าอาจมีฝักหวานป่าไม่เพียงพอต่อความต้องการ และฝักหวานป่าในพื้นที่ป่าอาจลดน้อยลงจากการจัดการที่ไม่คำนึงถึงการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของมนุษย์

2.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ใบ เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ออกเรียงสลับกัน ใบอ่อนรูปรางแคบรี ปลายใบแหลม สีเขียวอมเหลือง และเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มเมื่ออายุมากขึ้น ใบแก่เต็มที่อยู่ปรกกว้างถึงรูปไข่ หรือไข่กลับ สีเขียวเข้ม เนื้อใบกรอบ ขอบใบเรียบ ปลายใบมน หรือเว้ามุมมีติ่งหนาม บางครั้งพบปลายใบแหลมฐานใบสอบเรียว ขนาดใบกว้าง 2.5-5 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6-12 เซนติเมตร ก้านใบสั้น ขนาดยาวประมาณ 1-2 มิลลิเมตร (ณัฐกร และบัณฑิต, 2552)

ดอก ฝักหวานป่ามีการออกดอกแยกต้น (dioecious) เป็นต้นเพศผู้ และต้นเพศเมีย ลักษณะช่อดอกเป็นแบบช่อแยกแขนง (panicle) คล้ายช่อดอกมะม่วง หรือลำไย ยาวประมาณ 7-12 เซนติเมตร ดอกเป็นดอกเดี่ยว หรือเป็นกลุ่ม มีประมาณ 3-5 ดอก ดอกเพศเมียออกเป็นช่อดอกจำนวนมาก รวมเป็นกระจุกตามลำต้น และกิ่ง ดอกเพศผู้เป็นช่อเดี่ยว หรือมี 2-3 ช่อในกระจุกเดียวกัน เกิดตามปลายกิ่งปะปนกับช่อดอกอ่อนที่แตกใหม่มาพร้อม ๆ กัน ช่อดอกใช้เป็นอาหารเกษตรกรสามารถเก็บขายได้ในราคาเดียวกับช่อดอกอ่อน ฝักหวานป่าออกดอกประมาณเดือนธันวาคม-มีนาคม (ณัฐกร และ บัณฑิต, 2552)

โครงสร้างดอก ดอกเพศเมีย (pistillate flower) ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง (sepal) สีเขียว มีขนาดใหญ่จำนวน 5 กลีบ ขนาดเท่าๆ กันเรียงอยู่โดยรอบดอก มีความยาวเกือบคลุมดอก ถัดไปเป็นกลีบดอก (petal) มีขนาดเล็กมาก สีขาวถึงสีเหลืองอ่อน ถูกห่อหุ้มไว้ด้วยกลีบเลี้ยง เมื่อแกะกลีบเลี้ยงออก จึงจะเห็นกลีบดอกติดอยู่ตรงกลางโคนด้านในของกลีบเลี้ยง ชั้นในสุดเป็น เกสรเพศเมีย (pistils) ประกอบด้วยรังไข่ (ovary) ขนาดใหญ่ 1 อัน รังไข่เชื่อมติดกับก้านเกสรเพศเมีย (ovary and style fuse) ปลายยอดเกสรแยก (stigma free) ยอดเกสรเพศเมีย (stigma) มีสีเหลืองเป็นกระจุกอยู่บนรังไข่รังไข่ตั้งอยู่เหนือวงกลีบ (superior ovary) รังไข่ตั้งตรง (orthotropous) ภายในมีไข่ใบเดียวติดอยู่บนฐานของรังไข่ (basal placentation)

ดอกเพศผู้ (staminate flower) ประกอบด้วย กลีบเลี้ยงสีเหลืองอมเขียว เรียงตัวอยู่ระหว่างกลีบดอก ถัดมาเป็นกลีบดอกสีเขียว กลีบดอก เรียงจรดกัน (valvate) ชั้นในสุดเป็นเกสรเพศผู้

(androecium) ประกอบด้วยอับเรณู (anther) 4 กลุ่ม ติดอยู่บนก้านชูเกสรเพศผู้ (filament) ที่สั้นมาก โดยก้านเกสรติดอยู่ทางด้านหลังของอับเรณู (dorsifix) 1 ก้านเกสรมี 1 กลุ่มเรณู (monad) อับเรณูแก่พร้อมกัน

ผล ผักหวานป่าออกผลเป็นช่อตามลำต้นเหมือนผลของมะไฟ หรือยางสาต เป็นผลเดี่ยว (Simple fruit) แบบ Drupe ภายในมีเมล็ดเดี่ยวผลอ่อนมีสีเขียว เมื่อแก่จะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองถึงเหลือง อมส้ม ผลมีขนาดประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร ผลแก่ประมาณเดือนเมษายน-พฤษภาคม

เมล็ด เมล็ดผักหวานที่ผ่านการขี้เถ้าเนื้อผลออกแล้วมีลักษณะรีเป็นรูปไข่ขนาดประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร มีเปลือกหุ้มสีขาวขุ่น กรอบ บาง หุ้มด้านอ่อนอยู่ภายใน มีจุดอยู่ทางขั้วผลเป็นเมล็ดที่มีอายุสั้น หากทำการเก็บรักษาในถุงพลาสติกปิดแน่น เก็บไว้ในห้องเย็นจะช่วยรักษาชีวิตได้นานกว่า 10 สัปดาห์ แต่เปอร์เซ็นต์การงอกส่วนหนึ่งจะลดลง (ณัฐากร และบัณฑิต, 2552)

2.3 การขยายพันธุ์ผักหวานป่า

2.3.1 การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ

การเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นวิธีที่ได้ผลดี และนิยมอย่างกว้างขวาง นำกล้าไม้ไปปลูกโดยไม่ตัดราก และปลูกร่วมกับไม้ให้ร่มเงา (ชุดิพงศ์, 2555) การเก็บผล และการเตรียมเมล็ดสำหรับเพาะ ผลผักหวานป่าจะแก่ และเก็บได้ประมาณเดือนเมษายน-มิถุนายน ขึ้นอยู่กับท้องถิ่น การเก็บผลผักหวานมาเพาะควรเก็บจากต้นในขณะที่มีสีเขียวปนเหลือง ซึ่งจะให้อัตราการงอกสูงกว่าผลที่ร่วงแล้ว (ณัฐากร และบัณฑิต, 2552) และ จานรรจ์ และแก้วนภา (2550) ได้ศึกษาช่วงการเก็บเมล็ดมาเพาะก็มีผลต่ออัตราการงอกของเมล็ดผักหวาน ซึ่งช่วงที่ดีที่สุดคือผลของผักหวานที่ยังดิบและปนสุก มีเปอร์เซ็นต์การงอก 90 % และการเก็บผลของผักหวานใช้วิธีการเก็บบนต้นดีกว่าการเก็บได้ต้นเพราะพบว่า การเก็บเมล็ดมีบางส่วนที่ร่วงมีรากงอกแล้ว ส่วนวุฒิรัตน์ และสมเพชร (2555) ได้ศึกษาการบรรจุหีบห่อ และสภาวะการเก็บรักษาเมล็ดผักหวานที่เหมาะสม พบว่าถุงพอลิโพรลีนมีความยาวรากมากกว่าถุงพอลิเอทิลีน ตะกร้า พลาสติก และถุงอลูมิเนียม ในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส แต่อัตราการงอกไม่แตกต่างกัน ในเรื่องของถุงที่ใช้ในการเพาะเมล็ดผักหวานป่าก็มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของอัตราการงอก โดยสมชาย (2553) ได้ศึกษาการเพาะกล้าผักหวาน โดยเพาะในถุงยาวที่แตกต่างกันระหว่างยาว 6 นิ้ว และ 10 นิ้ว ซึ่งผลที่ได้คือ ถุงยาว 10 นิ้ว เจริญเติบโตดีกว่า และระบบรากของถุงยาว 6 นิ้ว และ 10 นิ้วแตกต่างกัน คือ ถุงยาว 6 นิ้ว รากจะขดตัวอยู่ในถุง ส่วนถุงยาว 10 นิ้วระบบรากแก้ว และรากฝอยจะเห็นได้ชัดเจน รากจะไม่ขดตัว

2.3.2 การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น การตอน การตัดราก ปักชำ และการสักราก แต่ไม่เป็นที่นิยมเพราะออกรากยาก และมีอัตราการรอดต่ำ (ชุดิพงศ์, 2555) พินิจ และคณะ (2554) ได้ศึกษาการขยายพันธุ์ผักหวานป่าด้วยวิธีจุลภาคในสภาพห้องปลอดเชื้อ ซึ่งได้แบ่งเพาะเลี้ยงผลผักหวานป่า ที่มีสีแตกต่างกัน แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ เขียวเข้ม เขียวอ่อน สีเหลืองปนเขียว และสีเหลือง บนสูตรอาหาร MS จากการเพาะเลี้ยงผลผักหวานป่าเป็นเวลา 30 วัน ผลปรากฏว่าระยะของผลสีเขียวอ่อนมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุดของทั้ง 4 ระยะ ยังมีการศึกษาการเพาะเลี้ยงยอดผักหวานจากต้นที่เจริญเต็มต้นบนสูตรอาหาร MS ที่เติม BA จากการเพาะเลี้ยงผลผักหวานป่าเป็นเวลา 60 วัน พบว่ายอดผักหวานแตกตาเล็ก ๆ เป็นจำนวนมากในสูตรอาหารที่เติม BA 2 มิลลิกรัม/ลิตร บงกชกรณ (2545) ได้ศึกษาการเพาะเลี้ยงผักหวานป่าในห้องปลอดเชื้อโดยนำเมล็ดผักหวานที่มีสีต่างกันมาเลี้ยงบนสูตรอาหาร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เป็นเวลา 30 วัน พบว่า เมล็ดสีเขียวมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดเช่นเดียวกับการศึกษาของ พินิจ และคณะ (2554)

การขยายพันธุ์ผักหวาน ปัจจุบันมีการปรับปรุงการขยายพันธุ์นอกจากการเพาะเมล็ด กล่าวคือ มีการตอนกิ่ง โดยใช้กิ่งตอน การตอนราก และการขุดย้ายต้นกล้าผักหวานจากป่ามาปลูก แต่ทุกวิธีให้ผลผลิตน้อยกว่าวิธีการเพาะเมล็ด และการเพาะเมล็ดแล้วนำมาปลูกในพื้นที่ที่ต่างระบบนิเวศเดิมของผักหวานก็ให้ผลผลิตไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นจึงมีการเข้าไปเก็บผักหวานป่า จากป่าอย่างต่อเนื่อง และเข้มข้นขึ้นทุก ๆ ปี

2.4 ประเภทของระบบนิเวศถิ่นที่ขึ้นของผักหวานป่า

ป่าเต็งรัง (Deciduous dipterocarp forest/ dry dipterocarp forest) บางพื้นที่เรียก ป่าแดง ป่าแพะ ป่าโคก เป็นต้น พบกระจายตามภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเป็นส่วนใหญ่ (ธวัชชัย, 2549) มักกระจายในพื้นที่ราบ และภูเขาที่มีความสูงตั้งแต่ 50 - 1,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล (เกรียงศักดิ์, 2553 และดอกกรัก และอุทิศ, 2552) กระจายได้ถึงเขตภาคกลาง และภาคตะวันตกบางส่วน จนถึงจังหวัดเพชรบุรี (สำนักหอพรรณไม้, 2553) และบางพื้นที่สูง ในภาคเหนือ สังคมป่าเต็งรังยังปรากฏขึ้นร่วมกันเป็นแนวรอยต่อระหว่างป่าที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า 1,000 เมตร เช่น ในอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย (Marod et al., 2014) และในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิษณุภาส, 2545) ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินทราย หรือดินลูกรัง มีหินโผล่เหนือพื้นดินบ้าง ระบายน้ำดี และไม่สามารถเก็บความชื้นไว้ในดินในฤดูแล้งได้ (คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา, 2550) พรรณไม้ส่วนใหญ่มีระบบนิเวศที่พึ่งไฟ (Fire-dependent ecosystem) กล่าวคือ ป่าเต็งรังคงสภาพอยู่ได้เนื่องจากไฟป่า ต้องมีปัจจัยด้านไฟป่าเข้ามากำจัดเศษวัชพืช หญ้า และเศษ

ซากใบพืชบนพื้นป่า เพื่อให้ส่วนสืบพันธุ์ของพรรณไม้สามารถตกลงสู่พื้นป่าได้โดยตรง เช่น พรรณไม้วงศ์ยางผลัดใบ (deciduous Dipterocarpaceae) ที่มีอายุของเมล็ดสั้นประมาณ 1 สัปดาห์ เช่น เต็ง (*Shorea obtusa*) รัง (*Shorea siamensis*) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) พลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*) และกราด (*Dipterocarpus intricatus*) และ/หรือเศษส่วนห่อหุ้มของเมล็ดที่มีความแข็งแรงและหนา เช่น ประคู้ (*Pterocarpus macrocarpus*) แดง (*Xylia xylocarpa*) กระบก (*Irvingia malayana*) และกลุ่มไม้เก็ด-ชิงชัน (*Dalbergia* spp.)

โครงสร้างป่าเต็งรังส่วนใหญ่แบ่งได้ประมาณ 2 - 3 ชั้นเรือนยอด โดยไม่รวมชั้นพื้นป่า (Forest Floor) ได้แก่เรือนยอดชั้นบน ความสูงประมาณ 20 – 30 เมตร ประกอบด้วยพรรณไม้ผลัดใบเป็นหลัก เช่น เต็ง (*Shorea obtusa*) รัง (*Shorea siamensis*) มะพอก (*Parinari anamense*) ประคู้ (*Pterocarpus macrocarpus*) เหียง (*Dipterocarpus obtusifolius*) กราด (*Dipterocarpus intricatus*) และพลวง (*Dipterocarpus tuberculatus*) เป็นต้น และเรือนยอดชั้นกลาง ความสูงประมาณ 10 – 20 เมตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นไม้ใหญ่ หรือไม้พุ่มผสมกันไปในพื้นที่ ประกอบด้วย ก่อแพะ (*Quercus kerrii*) เหมอดโลด (*Aporosa villosa*) เหมอดจี้ (*Memecylon scutellatum*) และมะม่วงหาวแมงวัน (*Buchanania lanzan*) เป็นต้น และเรือนยอดชั้นล่าง ซึ่งเป็นกลุ่มไม้ต้นขนาดเล็ก หรือไม้พุ่ม ประกอบด้วย ช้างน้ำ (*Ochna integerrima*) เคด (*Catunaregam spathulifolia*) พักหวานป่า และไม้สกุลยอ (*Morinda* spp.) ซึ่งเรือนยอดส่วนใหญ่เป็นเรือนยอดห่าง ๆ กัน และพื้นที่ใดที่มีความแห้งแล้งมากอาจพบ รัง (*Shorea siamensis*) ขึ้นเป็นกลุ่มเดี่ยวล้วน ๆ โดยไม่พบพรรณไม้ชนิดอื่นในเรือนยอดชั้นบนเลย เช่น ตามเกาะแก่งต่าง ๆ หรือพื้นที่ดินเลวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย (ธวัชชัย, 2549) ส่วนถ้าพื้นที่ใดมีดินที่อุดมสมบูรณ์ดี ดินลึก ไม่ค่อยปรากฏหินโผล่เหนือพื้นดิน พรรณไม้เด่นที่ปรากฏจะเป็น เหียง และพลวง และพื้นที่ดินดี การระบายน้ำดี และเป็นพื้นที่ราบพอสมควรจะปรากฏพรรณไม้วงศ์ยางผลัดใบทุกชนิด เช่นบริเวณสถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช พบพรรณไม้ที่กล่าวมา 6 ชนิด ได้แก่ เต็ง รัง เหียง พลวง กราด และ พะยอม (*Shorea roxburghii*) ส่วนพะยอมนั้นเป็นไม้กึ่งผลัดใบ สามารถพบได้ตั้งแต่ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบเขา มีความทนทานทางนิเวศวิทยากว้าง (amplitude of tolerance) จึงไม่จัดเป็นพรรณไม้เฉพาะของป่าเต็งรัง (Kutintara, 1975) ซึ่งพรรณไม้พื้นล่างมักพบ ไม้เฟ็ก (*Bambusa multiplex*) โจด (*Vietnamosasa ciliata*) นางอ้ว (*Pecteilis* spp.) กระเจียว (*Curcuma* spp.) และพืชวงศ์หญ้า (Poaceae) อีกหลายชนิด

ป่าเต็งรัง ถือว่าเป็นประเภทป่าที่สำคัญ และมีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตของคนในชนบท จากรายงานของกรมป่าไม้ กล่าวว่าป่าสงวนแห่งชาติ ที่ถูกประกาศเป็นป่าชุมชนในปัจจุบันร้อยละ 60 ของพื้นที่ทั้งหมดมีระบบนิเวศเป็นป่าเต็งรัง และมีการใช้ประโยชน์จากชุมชนรอบเขตป่าอย่าง

เข้มข้น โดยเฉพาะการตัดไม้ใช้สอย และการหาของป่า ทั้งเห็ดชนิดต่าง ๆ กระจับจิว และผักหวานป่า ซึ่งเป็นแหล่งรายได้ของชุมชน โดยเฉพาะภาคเหนือของประเทศไทยที่มีป่าชุมชนแทบทุกตำบล โดยจากการรายงานของ สำนักจัดการป่าชุมชน (2555) กล่าวว่า ป่าชุมชนตามประกาศของกรมป่าไม้ ที่มีพื้นที่เป็นป่าสงวนแห่งนั้นมีทั้งหมด 5 ล้านไร่ โดยประมาณครึ่งหนึ่งถูกจัดตั้งเป็นป่าชุมชน ซึ่งป่าชุมชนส่วนใหญ่ในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีระบบนิเวศแบบป่าเต็งรัง ที่มีการใช้ประโยชน์ในแง่การเก็บหาของป่าอย่างต่อเนื่อง

2.5 การใช้ประโยชน์จากป่า (Forest utilization)

การใช้ประโยชน์จากป่า คือ การที่มนุษย์นั้นพึ่งพิงป่า ในแง่ของทางตรง และทางอ้อม เพื่อตอบสนองความต้องการปัจจัยสี่ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1) ประโยชน์ที่ได้รับจากป่าโดยตรง (direct benefits) ปัจจัย 4 ในการดำรงชีวิตของมนุษย์ส่วนใหญ่ได้จากป่าไม้ เช่น การนำไม้มาสร้างที่อยู่อาศัย เครื่องเรือน ใช้เป็นเชื้อเพลิง (ไม้ฟืน เผาถ่าน) เป็นอาหาร ขนรักษาโรค และเครื่องนุ่งห่ม ด้วยเหตุที่ป่าไม้อุดมสมบูรณ์ไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติจำนวนมากเมื่อประชากรมนุษย์เพิ่มจำนวนขึ้น ความต้องการใช้ไม้ และผลิตภัณฑ์จากป่าไม้จึงเพิ่มสูงขึ้น มนุษย์เข้าบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อใช้เป็นที่ทำกิน สร้างที่อยู่อาศัย ตัดไม้ทำลายป่าเพื่อแปรรูปไม้ไปใช้ประโยชน์ต่าง ๆ เกิดการรบกวนระบบนิเวศ ป่าไม้หลายแห่งอยู่ในสภาพไม่สมดุล และยากที่จะกลับคืนสู่ภาวะปกติ ทำให้เนื้อที่ป่าไม้ซึ่งควรมีสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ของประเทศ ในปัจจุบันคงเหลืออยู่ประมาณร้อยละ 30 ของเนื้อที่ของประเทศไทยทั้งหมด

การใช้ประโยชน์ทางตรงจากป่าส่วนใหญ่ในปัจจุบันชาวชนบทจะใช้ในแง่ของ ของป่า (non-timber forest product, NTFP) ที่ไม่ใช่ไม้ซุง หรือ ไม้ท่อน (timber) ซึ่งของป่านี้นี้เป็นที่ต้องการของมนุษย์มากในทุกฤดูกาล และเป็นประโยชน์ในแง่เศรษฐกิจชุมชนของชาวบ้านในระดับหนึ่ง ซึ่งพระราชบัญญัติป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ. 2507 และมีการเพิ่มเติมในปี พ.ศ. 2530 ได้กำหนดของป่าหวงห้ามไว้ 18 ชนิด (พยงค์, 2550) ซึ่งมีบทลงโทษชัดเจนในการเก็บหาในพื้นที่ป่า ตามน้ำหนักรหรือจำนวนที่กฎหมายได้ระบุไว้ แต่บางพื้นที่ที่ถูกประกาศเป็นป่าชุมชนโดยสำนักจัดการป่าชุมชน กรมป่าไม้ ก็จะมีระเบียบแนวปฏิบัติที่ผ่อนปรนเบาลงเพื่อเอื้อประโยชน์ต่อการเก็บหาของป่าซึ่งเป็นรายได้ต่อราษฎรในพื้นที่นั้น ๆ

2) ประโยชน์ที่ได้รับจากป่าไม้โดยอ้อม (indirect benefits) ได้แก่ การเป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร เป็นแหล่งของการหมุนเวียนสารในระบบนิเวศ และยังเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน ป่าไม้ยังป้องกันความรุนแรงของลมพายุ และน้ำท่วมช่วยในการดูดซับน้ำ ป้องกันการพังทลายของดิน

การใช้ประโยชน์ผักหวานป่า ผักหวานป่ามีการใช้ประโยชน์มากกว่าพืชป่าทั่วไป เนื้อไม้ นิยมนำมาทำเครื่องมือทางการเกษตร เนื่องจากมีความแข็งแรงและเหนียว และยอดอ่อนนิยมนำมาปรุงอาหาร การใช้ประโยชน์ส่วนใหญ่จึงออกไปแง่เศรษฐกิจ จากการศึกษาของสุนทร (2538) รายงานว่าผักหวานป่าสร้างรายได้สู่ชุมชนชนบท ที่มีการพึ่งพาอาศัยผักหวานเป็นรายได้เสริม ในช่วงฤดูแล้งมีมากถึง 5,000 บาทต่อครัวเรือน/ปี และจากการศึกษาของทิมา และคณะ (2558) ป่าเต็งรังในและรอบ ๆ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ พบว่า ทุกครัวเรือนที่ใช้ประโยชน์ผักหวานป่าเพื่อเก็บไปขายนั้นมีมูลค่าของปี 2557 ประมาณ 1,300,000 บาท ซึ่งส่วนใหญ่จะเก็บผักหวานป่าในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ในปัจจุบันมีการนำผักหวานป่ามาปลูกเป็นส่วนในแง่ทางเศรษฐกิจ แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งผักหวานป่า สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายอย่าง เช่น ผัด ลวก แฉก เป็นต้น อีกทั้งยังมีคุณค่าทางโภชนาการเหมือนพืชผักตามธรรมชาติ แต่แตกต่างในแง่ของสรรพคุณทางด้านสมุนไพร โดย Charoenchai et al. (2013) ได้รายงานว่าผักหวานป่ามีสารช่วยลดน้ำตาลในเส้นเลือด และไขมันสูงกว่าพืชป่าหลายประเภท ถ้าจะให้ได้ประโยชน์สูงสุดโดยไม่เกิดโทษควรทำให้สุกก่อนรับประทาน เนื่องจากผักหวานป่ามีสารบางชนิดที่มีรับประทานไม่สุก จะทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียนได้

2.6 การศึกษาพืชอาหารป่า

พืชอาหารป่า คือ กลุ่มชนพื้นบ้านนำพืชหลากหลายชนิดมาใช้เป็น อาหาร แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ตามวัฒนธรรมการบริโภคของชนเผ่า การศึกษาพฤกษศาสตร์พื้นบ้าน ในเรื่องของพืชอาหารพื้นบ้าน จะเน้นเฉพาะพืชที่เก็บหาได้ในธรรมชาติ จากป่า ห้วยทุ่ง ฯลฯ พืชป่าหลายชนิดถูกนำมาปลูกทั้งไว้ตามหัวไร่ปลายนา หรือในบริเวณหมู่บ้าน เพื่อความสะดวกในการเก็บหา นำมาใช้บริโภคในชีวิตประจำวัน พืชอาหารบางชนิด เป็นที่นิยมกันทั่วไป เกิดการแย่งแย่งเก็บหาออกจากป่า จนเกินกำลังผลิต ทำให้ผลิตผลในธรรมชาติลดลง ไม่เพียงพอต่อความต้องการ ในปัจจุบันได้มีการนำพืชป่าดังกล่าว มาปลูกขยายพันธุ์ในสวน หรือในแปลง เพื่อเก็บผลิตผลเป็นการค้า เช่น สะตอ เนียง ผักหวาน ผัก กระเจด

พืชอาหารที่ใช้บริโภคเก็บหาในธรรมชาติบางครั้งจะพบวางขายตามตลาดสดในชนบท รวมถึงพวกพืชชั้นต่ำ จำพวก สาหร่าย เห็ด เฟิร์น จนถึงพืชชั้นสูงทั่วไป ชนพื้นบ้านนำส่วนต่าง ๆ ของพืชมาบริโภคตามความเหมาะสม ได้แก่ ส่วนของราก หัว เหง้า ลำต้น ยอด ใบ ดอก ผล และ เมล็ด หรือใช้ทั้งต้น โดยมีวิธีการประกอบอาหาร อาจใช้เป็นผักสด ผักลวก ผักดอง ต้มใส่แกง ผัด หรือใช้เป็นเครื่องปรุงอาหาร ยกตัวอย่าง พืชผักพื้นบ้านของไทย เช่น ผักหวานป่า นำยอด และใบอ่อนมาลวกเป็นผักจิ้มน้ำพริก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนภาคเหนือนิยมแกงใส่ปลาแห้ง และ

ไข่มดแดง ฯลฯ ในกรณีของผักหวานป่า ได้มีการศึกษาวิเคราะห์ศักยภาพ และกลุ่มเครือข่ายการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจชุมชนในจังหวัดนครสวรรค์ โดยสุภาวรรณ (2558) ได้ศึกษาผลการวิเคราะห์ศักยภาพของกลุ่มและเครือข่าย พบว่า กลุ่มตำบลหนองปลิงมีศักยภาพมากที่สุด มีการปลูกผักหวานป่าจำนวน 70 ไร่ มีสมาชิก 25 คน รองลงมา คือ กลุ่มผู้ปลูกผักหวานป่า ตำบลแม่เป็นจำนวน 50 ไร่ มีสมาชิก 20 คน และกลุ่มตำบลวังชัน จำนวน 20 ไร่ มีสมาชิก 10 คน และผลการวิเคราะห์ศักยภาพของเครือข่าย พบว่า เครือข่ายผู้ผลิตผักหวานป่าในจังหวัดนครสวรรค์มีแปลงปลูกรวมกันทั้งสิ้น 140 ไร่ สร้างรายได้เสริมให้คนจำนวน 35 ครัวเรือน มีรายได้ 30,500 บาท/ไร่/ปี สอดคล้องกับการศึกษาของ ระวี (2549) ที่รายงานว่า การเก็บผักหวานป่าในชุมชนบ้านร่มโพธิ์ทอง ตำบลท่าตะเกราบ จังหวัดฉะเชิงเทรา สร้างรายได้ถึง 65,000 บาท/ปี รวมทั้ง ัญญากร และบัณฑิต (2552) รายงานว่า ผลตอบแทนต่อผู้ปลูกผักหวานป่า ในอำเภอบ้านหมอ จังหวัดสระบุรี จากผักหวานอายุ 8 ปี เนื้อที่ 3 ไร่ มีค่าตอบแทน 100,800 บาท ซึ่งให้ราคาดีกว่าพืชผักพื้นบ้านชนิดอื่นใช้น้ำน้อย (ให้น้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง) และสามารถเก็บเกี่ยวได้ยาวนาน รวมทั้งยังให้ผลตอบแทนทางอ้อม คือ ช่วยดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้อีกด้วย

2.7 โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

สืบเนื่องมาจากวันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2520 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินมายังมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีพระราชกระแสรับสั่งให้มหาวิทยาลัย หาแนวทางเพื่อการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่ต้นน้ำห้วยโจ้ และพัฒนาแหล่งน้ำเพื่อให้มีน้ำใช้สอยเพื่อการเพาะปลูกในฤดูแล้ง แก่ราษฎรใกล้เคียง ซึ่งในลุ่มน้ำห้วยโจ้นั้นมีสภาพเป็นป่าผลัดใบ คือ ป่าเต็งรัง และป่าเบญจพรรณ ที่เมื่อฤดูแล้งจะไม่สามารถอุ้มน้ำ และปลดปล่อยน้ำเพื่อการเกษตรได้ โดยราษฎรในพื้นที่ใกล้เคียงป่าในช่วงนั้นยังมีการบุกรุกแผ้วถางทำลายพื้นที่ป่าเพื่อปรับเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งต่อมามหาวิทยาลัยแม่โจ้ได้ทำตามพระราชประสงค์ โดยประสานกับสำนักชลประทานที่ 1 เชียงใหม่เพื่อสำรวจพื้นที่แหล่งน้ำ จนเมื่อปี พ.ศ. 2527 พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้เสด็จมาอีกครั้งจึงมีพระราชกระแสรับสั่งให้กรมชลประทานสร้างอ่างเก็บน้ำ และให้ทางมหาวิทยาลัยแม่โจ้ คณาจารย์ นักศึกษา และองค์กรที่เกี่ยวข้องร่วมกันรักษาป่า โดยให้รักษาทรัพยากรธรรมชาติดั้งเดิม โดยเฉพาะป่าไม้ให้คงอยู่และปลูกไม้โตเร็ว ไม้พื้นเมืองในพื้นที่ที่ถูกบุกรุก และปลูกแซมตามป่าที่เสื่อมโทรม ซึ่งพื้นที่ลุ่มน้ำห้วยโจ้เหนือ และรอบ ๆ อ่างเก็บน้ำมีทั้งหมด 3,685 ไร่ ซึ่งได้ตั้งชื่อว่า พื้นที่ศึกษาและพัฒนาบ้านโป่งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ผนวกกับพื้นที่ต้นน้ำของป่าสงวนสันทราย พื้นที่รับผิดชอบของกรมป่าไม้อีก 907 ไร่

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

3.1. พื้นที่ศึกษา

1.1 ที่ตั้ง

จังหวัดเชียงใหม่ มีพื้นที่ประมาณ 20,107.057 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,566,910 ไร่ จำแนกเป็นพื้นที่ป่าไม้ 69.92 % (8,787,656 ไร่) พื้นที่ทำการเกษตร 12.82 % (1,611,971 ไร่) พื้นที่อยู่อาศัยและอื่น ๆ 17.26 % (2,167,971 ไร่) ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปมีสภาพพื้นที่เป็นภูเขา และป่าละเมาะ มีที่ราบอยู่ตอนกลางตาม 2 ผังแม่น้ำปิง สภาพพื้นที่แบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ พื้นที่ภูเขา ส่วนใหญ่อยู่ทางทิศเหนือ และทิศตะวันตกของจังหวัด คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 80 % ของพื้นที่จังหวัด เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร ไม่เหมาะต่อการเพาะปลูก และพื้นที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบเชิงเขา กระจายอยู่ทั่วไประหว่างหุบเขาทอดตัวในแนวเหนือ-ใต้ อันได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำปิง ลุ่มน้ำฝาง และลุ่มน้ำแม่งัด เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเกษตร

ทิศเหนือ จรดเขต รัฐเชียงคองของประเทศพม่า

ทิศใต้ จรดเขต จ. ลำพูน และ จ. ดาก

ทิศตะวันออก จรดเขต จ. ลำปาง จ. เชียงราย และ จ. ลำพูน

ทิศตะวันตก จรดเขต จ. แม่ฮ่องสอน

พื้นที่วิจัยบ้านโป่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบ บางส่วนเป็นภูเขามีความลาดชัน สองข้างทางเป็นป่าไม้โปร่ง แหล่งน้ำที่สำคัญ คือ อ่างห้วยใจ อ่างเก็บน้ำห้วยสะแล้ง และคลองชลประทาน จำนวนประชากรในเขต เทศบาล 10,629 คน และจำนวนหลังคาเรือน 4,218 หลังคาเรือน อาชีพหลัก ทำนา ทำสวน ส่วนประชากรบ้านโป่งมีจำนวน 1,104 คน และจำนวนหลังคาเรือน 380 หลังคาเรือน

ทิศเหนือ จรดเขต ตำบลหนองหาร ตำบลแม่แฝกใหม่ และตำบลหลวงเหนือ

ทิศใต้ จรดเขต สันทรายหลวง

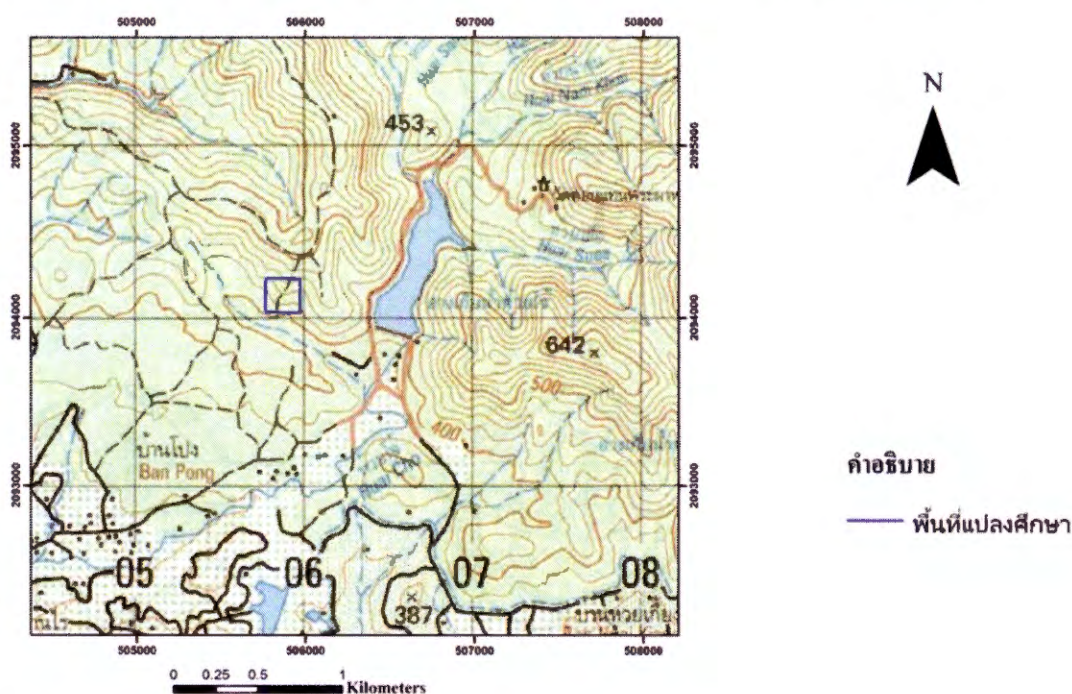
ทิศตะวันออก จรดเขต ตำบลเมืองเส้น และตำบลหนองแห้ง

ทิศตะวันตก จรดเขต ตำบลเมืองแม่ใจ และ ตำบลหนองจ่อม

2. การเลือกพื้นที่แปลงตัวอย่าง

พื้นที่ป่าภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ มีสภาพพื้นที่เป็นป่าเต็งรังอยู่ในพื้นที่เขตป่าโครงการพัฒนากันโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ มีขนาดพื้นที่ 3,686 ไร่ (ภาพที่ 1)

โครงการพัฒนากันโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 1 พื้นที่แปลงตัวอย่าง บริเวณโครงการพัฒนากันโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

3. การเก็บข้อมูลไม้ยืนต้น และการเก็บข้อมูลการสัมผัส

3.1 ทำการวางแผนแปลงตัวอย่างเพื่อศึกษาลักษณะโครงสร้างป่าเต็งรัง และนิเวศวิทยาของผืนป่า ภายใต้ภาพป่าเต็งรัง ที่มีผืนป่าขึ้นกระจายอยู่ตามพื้นที่ป่า (ภาพที่ 2) ดังนี้

3.1.1 วางแปลงถาวรขนาด 4 เฮกเตอร์ (200x200 เมตร)

3.1.2 ภายในแปลงตัวอย่าง ทำการวัดขนาดความโตของชนิดไม้ทุกต้นที่มีเส้นรอบวงมากกว่า 3.1 เซนติเมตร และสุ่มไม้ยืนต้นเพื่อวัดความสูง ซึ่งแบ่งเป็นไม้ละชนิดในแปลงตัวอย่าง เต็ง รัง ยางเหียง และรักใหญ่

3.1.3 ภายในแปลงตัวอย่างขนาด 10x10 เมตร เก็บข้อมูลมิติการเจริญเติบโตของต้นผืนป่าโดย ทำการบันทึกขนาดความโตที่คอราก หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เพิกอก ความสูงทั้งหมด พร้อมติดหมายเลขประจำต้นทุกต้น



ภาพที่ 2 การวางแปลงตัวอย่างโดยใช้กล้องเข็มทิศ

3.2 การประเมินผลผลิตผักหวานป่า ต่อศักยภาพการใช้ประโยชน์ของชุมชนในพื้นที่
การศึกษา รูปแบบที่ใช้แนวการสัมภาษณ์โดยอาศัยผู้ให้ข้อมูลหลากหลายในชุมชน ได้แก่ ตัวแทน
ชาวบ้านโป่ง หมู่ 6 ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 13 คน โดยมีขั้นตอนและ
วิธีการดังนี้

3.2.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) เพื่อทำความเข้าใจเบื้องต้น เป็น
การศึกษาที่ได้ข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2 การสัมภาษณ์ กลุ่มตัวอย่างของประชาชนที่ใช้ประโยชน์จากป่าบริเวณโครงการ
พัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพที่ 3) โดยใช้คำถามในการ
สัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เป็นคำถามที่กระตุ้นให้เป้าหมายเกิดความคิด ประเด็นคำถามที่ได้
กำหนดไว้เนวกว้างๆ ไว้ล่วงหน้า ผู้วิจัยสามารถตัดทอนเพิ่มเติมหรือปรับเปลี่ยนประเด็นคำถาม
ใหม่ได้ตามสถานการณ์เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกโดยทำการสัมภาษณ์

3.2.3 วิธีการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) โดยการสังเกตที่
ไม่ให้กลุ่มตัวอย่างที่ถูกสังเกตพฤติกรรม และปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของกลุ่มเป้าหมายเพื่อเป็น
การศึกษาวรรยาการในการแลกเปลี่ยน การสนทนาของกลุ่มตัวอย่างของประชาชนที่ใช้ประโยชน์

จากป่าบริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการทำความเข้าใจ และสร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้วิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

3.2.4 การประชุมกลุ่มย่อย (focus Group Observation) เป็นการรวบรวมข้อมูลการสนทนา กลุ่มตัวอย่างของประชาชนที่ใช้ประโยชน์จากป่าบริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง ฯ ในประเด็นที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เปิดประเด็นดำเนินการสนทนา โดยประสานงานทางผู้นำหมู่บ้าน เพื่อสร้างความเข้าใจ ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้



ภาพที่ 3 การสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างของชุมชนบ้านโป่ง ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพรรณพืช

4.1.1 ลักษณะเชิงวิเคราะห์ (analytical characteristics) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

- ความหนาแน่นของพรรณไม้ คำนวณค่าความหนาแน่นของต้นไม้ทั้งหมดในพื้นที่แปลงตัวอย่าง โดยใช้ค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ (relative density, R.D.) จากสูตร

$$Rde (\%) = \frac{n_i}{N} \times 100$$

Rde = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)

n_i = จำนวนของพรรณไม้ชนิดนั้นทั้งหมด

N = จำนวนของพรรณไม้ทุกชนิดรวมกัน

- ความถี่ใช้ค่าความถี่สัมพัทธ์ (relative frequency, R.F.) จากสูตร

$$Rfc = \frac{f_i}{\sum_{i=1}^n F} \times 100$$
- Rfc = ค่าความถี่สัมพัทธ์ (%)
- f_i = ค่าความถี่ของพรรณไม้ชนิดนั้น
- $\sum_{i=1}^n F$ = ผลรวมของค่าความถี่ของพรรณไม้ทุกชนิด
- ความเด่นของพรรณพืช ใช้ค่าความเด่นสัมพัทธ์ (relative dominance, R.Do.)

$$Rdo = \frac{\sum_{i=1}^k Ba_i}{\sum_{i=1}^n Ba_i} \times 100$$
- Rdo = ความเด่นสัมพัทธ์ (%)
- $\sum_{i=1}^k Ba_i$ = ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ชนิดนั้น
- $\sum_{i=1}^n Ba_i$ = ผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ทุกชนิด

สำหรับพื้นที่หน้าตัดของต้นไม้ (Ba_i) นั้นคำนวณโดยใช้สูตร

$$Ba_i = \frac{\pi D^2}{4}$$

ในเมื่อ Ba_i = พื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ชนิดที่ i (ตารางเมตร) เมื่อ $i = 1, 2, \dots, n$

n = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมด

D = ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ระดับความสูงเพียงอก (เมตร)

ดังนั้นผลรวมของพื้นที่หน้าตัดของพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่างเท่ากับ $\sum_{i=1}^n Ba_i$

- ค่าดัชนีความสำคัญของพรรณพืช (importance value index, IVI) คือ ผลรวมของค่าความถี่สัมพัทธ์ต่าง ๆ ของชนิดพันธุ์ไม้นั้นในสังคมนั้น คือ ผลรวมของค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์ ค่าความถี่สัมพัทธ์

4.2 ลักษณะเชิงสังเคราะห์ของสังคม (synthetical characteristics) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.2.1 ดัชนีความร่ำรวย (richness index) ในรูปของ richness index 1 (R_1) หรือ Margalef's index (Margalef, 1958) และ richness index 2 (R_2) หรือ Menhinick's index (Menhinick, 1964) ดังนี้

$$R_1 = \frac{s-1}{\ln(n)}$$

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{n}}$$

ในเมื่อ S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

n = จำนวนต้นไม้อะไรทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

$\ln$ = ลอการิทึมฐานธรรมชาติ

4.2.2 ดัชนีความหลากหลาย (Shannon-Wiener index of diversity) คำนวณตามวิธีการของ Krebs (1972) ดังนี้

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

ในเมื่อ p_i = สัดส่วนระหว่างจำนวนต้นของพรรณไม้ชนิดที่ i ต่อจำนวนต้นของพรรณไม้ทั้งหมด

(เมื่อ $i=1,2,3,\dots,s$)

S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงที่ศึกษา

$\ln$ = ลอการิทึมฐานธรรมชาติ

4.2.3 ดัชนีความหลากหลายชนิด (Fisher's index, α) จากวิธีการของ Fisher และคณะ (1943) ดังนี้

$$S = \alpha \ln \left(1 + \frac{N}{\alpha} \right) \dots \dots \dots (1)$$

$$\alpha = \frac{N(1-X)}{X} \dots \dots \dots (2)$$

ในเมื่อ N = จำนวนต้นไม้อะไรทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

S = จำนวนชนิดพรรณไม้ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง

4.3. การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทดสอบความแปรปรวนของสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า ที่เกิดจากค่าดัชนีต่าง ๆ (R_1 , R_2 , H , α) รวมถึงลักษณะในเชิงปริมาณ ได้แก่ จำนวนต้นผักหวานป่า ขนาดความโตที่คอรากของผักหวานป่า ขนาดความโตสูงสุดที่คอรากของผักหวานป่า ความสูงเฉลี่ยของผักหวานป่า จำนวนไม้ยืนต้น ขนาดความโตเฉลี่ยของไม้ยืนต้น ขนาดความโตสูงสุดของไม้ยืนต้น ความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้น จำนวนไม้ยืนต้นที่อยู่วงค์ข้าง ขนาดความโตเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่วงค์ข้าง ขนาดความโต

สูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่วงศักร ความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศักร ความสูงสูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศักร จำนวนต้นรัง ขนาดความโตเฉลี่ยของรัง ความโตสูงสุดของรัง ความสูงเฉลี่ยของรัง และความสูงสูงสุดของรัง โดยใช้ Kruskal-Wallis test เนื่องจากตั้งข้อสมมติฐานไว้ว่าข้อมูลมีลักษณะการแจกแจงแบบไม่เป็นเส้นโค้งปกติจึงใช้สถิติแบบไม่อิงพารามิเตอร์ (nonparametric statistics) (Zar, 1999) จากสูตร

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^k \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

ในเมื่อ H = ค่าทางสถิติของ Kruskal-Wallis test

R_i = ผลรวมของค่าอันดับ (rank) ของค่าดัชนีต่าง ๆ ในสังคมพืชที่ i (เมื่อ $i = 1, 2, 3, \dots, k$)

n_i = จำนวนแปลงตัวอย่างของสังคมพืชที่ i

N = จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดซึ่งเท่ากับ $\sum_{i=1}^k n_i$

(เมื่อ k คือ จำนวนของสังคมพืช)

ในกรณีที่ค่าอันดับของค่าที่ใช้ทดสอบความแปรปรวน มีค่าอันดับที่เท่ากัน ต้องมีการปรับแก้ ค่า H ให้เป็นค่า H_c ดังนี้

$$H_c = \frac{H}{C}$$

$$C = 1 - \frac{\sum t}{N^3 - N}$$

$$\sum t = \sum_{i=1}^m (t_i^3 - t_i)$$

ในเมื่อ H_c = ค่าทางสถิติของ Kruskal-Wallis ที่ปรับแก้แล้ว

C = ค่าปรับแก้

t_i = จำนวนของค่าอันดับของค่าที่ใช้ทดสอบซึ่งมีค่าอันดับเท่ากัน

m = จำนวนของกลุ่มค่าอันดับของค่าที่ใช้ทดสอบซึ่งเท่ากัน

ถ้า H หรือ H_c ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต (critical values of the Kruskal-Wallis H distribution) หรือมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตตามการแจกแจงแบบไคสแควร์ (chi-square, $\chi_{0.05, k-1}^2$) ในกรณีที่ k มากกว่า 5 สรุปได้ว่าสังคมพืชป่าผลัดใบเหล่านั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของสังคมพืชป่าผลัดใบ โดยทำการเปรียบเทียบด้วยแบบ nonparametric multiple comparisons โดยใช้วิธีของ Nemenyi (Zar, 1999) โดยความแตกต่างของกลุ่มที่

เปรียบเทียบกับจะมีนัยสำคัญ (significant) เมื่อค่า Q ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า $Q_{(\alpha,k)}$ ซึ่งเท่ากับ 2.394 โดยที่

$$Q = \frac{\overline{R}_B - \overline{R}_A}{SE}$$

$$\overline{R}_A = \frac{R_A}{n_A}; \overline{R}_B = \frac{R_B}{n_B}$$

$$SE = \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} \left[\frac{1}{n_A} - \frac{1}{n_B} \right]}$$

ในเมื่อค่า Q = ค่าทางสถิติที่ได้จากการคำนวณ

R_A = ผลรวมของค่าอันดับของแปลงตัวอย่างในประเภท A ซึ่งได้จากการเรียงค่าที่จะทดสอบจากน้อยไปมากแล้วให้อันดับ 1,2,3,... n_A โดย n_A คือจำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดในประเภท A และ $\overline{R}_A$ คือค่าเฉลี่ยซึ่งได้จาก R_A/n_A

R_B = ผลรวมของค่าอันดับของแปลงตัวอย่างในป่าประเภท B ซึ่งได้จากการเรียงค่าจากน้อยไปมากแล้วให้อันดับ 1,2,3,... n_B โดย n_B คือจำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมดในป่าประเภท B และ $\overline{R}_B$ คือค่าเฉลี่ยซึ่งได้จาก R_B/n_B

SE = ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

N = จำนวนแปลงตัวอย่างทั้งหมด

ถ้าค่าอันดับของค่าทดสอบมีค่าเท่ากัน (tied ranks) การคำนวณค่า SE ต้องปรับแก้ดังนี้

$$SE = \sqrt{\left[\frac{N(N+1)}{12} - \frac{\sum t}{12(N-1)} \right] \left[\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right]}$$

ทดสอบความผันแปรของสังคมพืชที่ได้จากการจำแนกสังคมพืช โดยใช้ kruskal Wallis test แล้วเปรียบเทียบความแตกต่างของสังคมพืช โดยการเปรียบเทียบแบบ nonparametric multiple comparisons โดยใช้วิธีของ Nemenyi ตามวิธีการข้างต้น

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสังคม

นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ วิธสังเกต การประชุมกลุ่มย่อย มาแยกแยะ จัดหมวดหมู่ และวิเคราะห์เชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์ของข้อมูลตามประเด็นดังต่อไปนี้

4.4.1 การเก็บเกี่ยวผักหวานป่าในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

4.4.2 การบริโภคและจำหน่ายผักหวานป่าในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

4.4.3 การอนุรักษ์ประชากรผักหวานป่าในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 นิเวศวิทยา และศักยภาพการสืบต่อพันธุ์ของผักหวานป่า ในพื้นที่ป่าเต็งรังบริเวณเหนืออ่างเก็บน้ำห้วยใจ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่

ลักษณะโครงสร้าง และองค์ประกอบของป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า

จากการศึกษาพบไม้ยืนต้นทั้งหมด 9,162 ต้น หรือเท่ากับ 2,291 ต้นต่อเฮกเตอร์ (ตารางที่ 1) มีจำนวน 40 ชนิด 36 สกุล 22 วงศ์ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างสูงสุด คือ ต้นเต็ง มีค่าเท่ากับ 54.71 เซนติเมตร ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกน้อยกว่า 10 เซนติเมตร มีจำนวนชนิดพันธุ์ทั้งหมด 40 ชนิด จำนวน 5,735 ต้น คิดเป็น 1,433 ต้นต่อเฮกเตอร์ โดยขนาดดังกล่าวพบเต็งมากที่สุด มีจำนวน 1,633 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 28.47 รองลงมา รัง จำนวน 1,064 ต้น และพลวง จำนวน 743 ต้น ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกมากกว่า 10 เซนติเมตร พบจำนวนชนิดพันธุ์ทั้งสิ้น 25 ชนิด จำนวน 3,427 ต้น คิดเป็น 856 ต้นต่อเฮกเตอร์ โดยขนาดดังกล่าวพบเต็งมากที่สุด ซึ่งมีจำนวน 865 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 25.24 รองลงมา คือ รัง และยางเหียง มีจำนวน 836 และ 819 ต้น ตามลำดับ ขนาดพื้นที่ที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 19.58 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ จากการศึกษาครั้งนี้เห็นได้ว่าป่าเต็งรังในพื้นที่บ้านโป่งมีความหนาแน่นใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรังที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ (พัชรธีรัตน์ และสุนทร, 2558) และพื้นที่ป่าเต็งรังบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน ที่มีความหนาแน่นเท่ากับ 3,175 และ 2,352 ต้นต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ ซึ่งวันชัย (2545) พบว่า สภาพพื้นที่ที่ปล่อยให้มีการฟื้นตัว มีการทดแทนตามธรรมชาติเป็นระยะเวลายาวนาน พบว่า มีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ และจำนวนต้นเพิ่มขึ้น ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ เนื่องมาจากพระราชดำริ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2527 จนถึง พ.ศ. 2542 ระยะเวลา 16 ปี พบว่า มีจำนวนพรรณไม้เพิ่มขึ้น เท่ากับ 2-4 เท่า และความหนาแน่นเพิ่มขึ้น 1.5 เท่า

สำหรับพื้นที่หน้าตัดรวมพบว่า มีพื้นที่เท่ากับ 19.58 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าป่าเต็งรังที่มีการฟื้นตัว ในพื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ (พัชรธีรัตน์ และ สุนทร 2558) และป่าเต็งรังในสภาพธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิชญ์ภาส 2545) โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเท่ากับ 32.18 และ 29.2 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์ ตามลำดับ ซึ่งในการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรัง บริเวณบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (21.41 ตารางเมตรต่อเฮกเตอร์) (อำนาจ และคณะ, 2558) เช่นเดียวกันกับค่าความหลากหลายชนิด โดยการศึกษาครั้งนี้มีค่า Shannon wiener index เท่ากับ 2.08 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า พื้นที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ (พัชรธีรัตน์ และ สุนทร 2558) และในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิชญ์ภาส 2545) ซึ่งมี

ค่า Shannon wiener index เท่ากับ 2.460 และ 2.218 ตามลำดับ และมีค่าใกล้เคียงกับพื้นที่ป่าเต็งรัง บริเวณบ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน (1.574) จากข้อมูลที่ได้จะเห็นได้ว่า ลักษณะเชิงปริมาณทางนิเวศวิทยาของป่าเต็งรัง พื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ ใกล้เคียงกับพื้นที่ บ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทั้งนี้เนื่องจากทั้งสองพื้นที่เป็นพื้นที่ที่มี ชาวบ้านมีการเก็บหาของป่า และใช้ประโยชน์จากป่าเหมือนกัน ในขณะที่ป่าเต็งรังบริเวณพื้นที่ อุทยานแห่งชาติดอยอิน-ทนนท์ และศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ เป็นสภาพป่าที่ไม่ได้มีการ ใช้ประโยชน์ เป็นพื้นที่อนุรักษ์ และปล่อยให้มีการทดแทน ฟื้นฟูตามธรรมชาติ ส่วนความร่ำรวย ของชนิดในสังคมพืช เมื่อใช้ค่าดัชนีของ Margalef (R_1) ในแปลงตัวอย่างมีค่าความร่ำรวยเท่ากับ 4.275 แต่เมื่อดัชนีของ Menhinick (R_2) ประเมินค่าร่ำรวยแล้วเท่ากับ 0.418 และค่าดัชนีความหลากหลาย (Fisher's index, α) มีค่าเท่ากับ 5.6048 โดยที่ในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (วิษณุภาส 2545) ซึ่งมีค่า Margalef (R_1), Menhinick (R_2) และ Fisher's index เท่ากับ 7.535, 2.19 และ 15.534 ตามลำดับ

อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Khamyong (1995) ได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างของป่า เต็งรังบ้านห้วยหินดำ อำเภอสอด จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า สังคมพืชป่าเต็งรังมีไม้เต็งเป็นไม้เด่น มีความหนาแน่นเฉลี่ยเท่ากับ 813 ต้นต่อเฮกเตอร์ มีขนาดพื้นที่หน้าตัดรวมเฉลี่ย 13.63 ตารางเมตรต่อ เฮกเตอร์ ความหนาแน่นของฝักหวนป่าเฉลี่ย 3.18 % ของความหนาแน่นทั้งหมด และมีค่าความถี่ เฉลี่ย 100 % ซึ่งในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ ที่มีไม้เต็งเป็นไม้เด่น ลักษณะของดินเกิดจากการ ผุพังอยู่กับที่ และจากเศษหินเชิงเขาของหินทราย อิทธิพลจากการชะล้างพังทลายของผิวดินทำให้ ดินในพื้นที่ลึก พื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ มีความหนาแน่นของฝักหวนป่าเท่ากับ 202 ต้นต่อ เฮกเตอร์ หรือเท่ากับ 8.10 % และ ค่าความถี่ 3.28 % โดยพบว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุด 3.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 1) นอกจากนี้การกระจายตัวของฝักหวนป่าในทั้งสองพื้นที่มีรูปแบบที่ แตกต่างกัน พื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ มีการกระจายตัวแบบเป็นกลุ่มเนื่องจากมีความถี่ต่ำแต่ ความหนาแน่นสูงแสดงให้เห็นว่าฝักหวนป่าในบริเวณดังกล่าวมีความสัมพันธ์กับพื้นที่เฉพาะจุด กล่าวคือ ฝักหวนป่ามีความต้องการปัจจัยแวดล้อมเชิงสภาพพื้นที่ และความจำเพาะเจาะจงในการ ขึ้นกระจายพันธุ์ของฝักหวนป่าในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ การใช้ประโยชน์ฝักหวนป่า โดยขาดการวางแผน และการจัดการที่ดี อาจทำให้ฝักหวนในพื้นที่มีจำนวนลดลง

ตารางที่ 1 ลักษณะเชิงปริมาณของแปลงตัวอย่างในป่าเต็งรัง บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ลักษณะเชิงปริมาณ	จำนวน
จำนวนชนิด	40
จำนวนสกุล	36
จำนวนวงศ์	22
Shannon-Wiener index (H')	2.08
ดัชนีความร่ำรวย (R_1)	4.275
ดัชนีความร่ำรวย (R_2)	0.418
ดัชนีความหลากหลายชนิด (Fisher's index, α)	5.6048
ความหนาแน่น (stem.ha ⁻¹)	2,291
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงกสูงสุดของไม้ยืนต้น (dbh; cm)	54.71
ชนิดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงกน้อยกว่า 10 ซม.	40
ชนิดที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงกมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ซม	25
จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงกน้อยกว่า 10 ซม	5,735
จำนวนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงกมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ซม	3,427
Total basal area (m ² .ha ⁻¹)	19.58
จำนวนต้นผักหวานป่าที่มีความสูงมากกว่า 1.3 ม.	12
ขนาดความโตสูงสุดของผักหวานป่าที่มีความสูงมากกว่า 1.3 ม (dbh;cm)	8.28
ความหนาแน่นของประชากรผักหวานป่า (stem.ha ⁻¹)	202
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากสูงสุดของผักหวานป่า (d_0 ; cm)	3.75

ตารางที่ 2 ลักษณะเชิงปริมาณของป่าเต็งรังในพื้นที่โครงการพัฒนากันโป่งฯ กับพื้นที่ต่าง ๆ ในภาคเหนือ

พื้นที่	ความหนาแน่น (stem.ha ⁻¹)	ชนิด	สกุล	วงศ์	ความหลากหลาย ชนิด	พื้นที่หน้าตัด (m ² .ha ⁻¹)
โครงการพัฒนากันโป่งอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ¹	2,291	40	36	22	2.08	19.58
อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ²	1,252	84	61	30	2.218	29.2
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ⁴	3,175	62	50	33	2.46	32.18
บ้านห้วยชลอบ ตำบลห้วยผา จังหวัดแม่ฮ่องสอน ⁵	2,352	22	20	14	1.574	21.41
บ้านห้วยหินดำ อำเภอฮอด จังหวัดเชียงใหม่ ⁶	813±155	40	30	22	-	13.63±2.53

หมายเหตุ : ที่มา ¹ การศึกษารั้วนี้ ² วิชญ์ภาส (2545) ³ พชรธีรรัตน์ และ ⁴ สุนทร (2558) ⁵ อำนาจ และคณะ (2558) ⁶ Khamyong (1995)

ความสำคัญทางนิเวศวิทยาของพรรณไม้

จากการศึกษาพบชนิดไม้ยืนต้นที่พบในแปลงตัวอย่างที่มีจำนวนต้นสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง พลวง และรักใหญ่ มีจำนวนต้นเท่ากับ 2,498 1,900 1,371 1,072 และ 996 ตามลำดับ ความเด่นสัมพัทธ์ของไม้ยืนต้นที่พบสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง ยางเหียง รัง พลวง และรักใหญ่ มีค่าเท่ากับ 24.501, 24.041, 21.398, 10.441 และ 10.262% ตามลำดับ ค่าความถี่สัมพัทธ์ของไม้ยืนต้นที่พบสูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ รัง เต็ง รักใหญ่ ยางเหียง และพลวง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.736, 14.697, 12.714, 12.558 และ 11.509% ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความสำคัญ (IVI) พบว่า พันธุ์ไม้ที่มีค่าดัชนีความสำคัญสูงสุดใน 10 อันดับแรก ได้แก่ เต็ง รัง ยางเหียง รักใหญ่ พลวง กัดแดง มะกอกเกลื้อน ช้างน้ำว มะม่วงหาว แผลงวัน และสารภี ซึ่งโดยมีค่าเท่ากับ 66.46, 56.87, 51.56, 33.84, 33.64, 11.74, 9.52, 9.1, 9 และ 3% ตามลำดับ ดังตารางที่ 2 เป็นในทางเดียวกันกับวันวิสา และคณะ (2557) ซึ่งมีค่าดัชนีความสำคัญในพื้นที่อุทยานแห่งชาติแม่วงศ์ 5 อันดับแรก คือ เต็ง รัง มะกอกเกลื้อน รักใหญ่ และปรง โดยมีค่าเท่ากับ 98.99, 60.01, 22.15, 21.18 และ 20.36% ตามลำดับ และ 5 อันดับแรกของสรรเสริญ และคณะ (2556) คือ เต็ง พลวง รัง ยางเหียง และรักใหญ่ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 63.58, 61.64, 58.23, 36.34 และ 16.37% ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาในแปลงตัวอย่างบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนากันโปง
อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

No.	name	species	no.individuals	Rde (%)	RF(%)	Rdo(%)	IVI(%)
1	เหมือดโลด	<i>Aporosa villosa</i>	38	0.415	1.166	0.324	1.905
2	เต็งหนาม	<i>Bridelia retusa</i>	18	0.196	0.467	0.137	0.800
3	มะม่วงหาว แมงวัน	<i>Buchanania lanzan</i>	203	2.216	5.560	1.225	9.000
4	มะกอก เกลื่อน	<i>Canarium subulatum</i>	200	2.183	5.677	1.661	9.520
5	คูน	<i>Cassia fistula</i>	2	0.022	0.039	0.004	0.064
6	ดาหิ์เคย	<i>Craibiodendron stellatum</i>	3	0.033	0.117	0.013	0.162
7	ตัวเกลี้ยง	<i>Cratoxylum cochinchinense</i>	5	0.055	0.194	0.008	0.257
8	ตัวขน	<i>Cratoxylum formosum</i>	6	0.065	0.156	0.029	0.250
9	เก็ดแดง	<i>Dalbergia assamica</i>	301	3.285	5.560	2.900	11.745
10	มะคังแดง	<i>Dioecrescis erythroclada</i>	2	0.022	0.039	0.015	0.076
11	ดัดเต้าตัน	<i>Diospyros ehretioides</i>	4	0.044	0.156	0.035	0.234
12	ยางเหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i>	1371	14.964	12.558	24.041	51.564
13	พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i>	1072	11.701	11.509	10.441	33.650
14	สารภีป่า	<i>Garcinia speciosa</i>	56	0.611	1.827	0.571	3.009
15	กระมอข	<i>Gardenia obtusifolia</i>	1	0.011	0.039	0.002	0.052
16	รักใหญ่	<i>Gluta usitata</i>	996	10.871	12.714	10.262	33.847
17	กระบก	<i>Irvingia malayana</i>	3	0.033	0.078	0.019	0.130
18	เข็มดอก แดง	<i>Ixora sp.</i>	4	0.044	0.117	0.007	0.167
19	กู่ก	<i>Lannea coromandelica</i>	2	0.022	0.078	0.004	0.104
20	สองสลิ้ง	<i>Lophopetalum duperreanum</i>	13	0.142	0.428	0.069	0.639

ตารางที่ 3 (ต่อ)

No.	name	species	no.individuals	Rde(%)	RF(%)	Rdo(%)	IVI(%)
21	มะม่วงป่า	<i>Mangifera caloneura</i>	46	0.502	1.322	0.234	2.058
22	ผักหวานป่า	<i>Melientha suavis</i>	12	0.131	0.350	0.024	0.505
23	เหมือดจี่	<i>Memecylon plebejum</i>	17	0.186	0.467	0.035	0.687
24	กระทุ่มเนิน	<i>Mitragyna rotundifolia</i>	41	0.448	1.439	0.172	2.058
25	ขอป่า	<i>Morinda citrifolia</i>	19	0.207	0.661	0.081	0.949
26	ช้างน้ำ	<i>Ochna integerrima</i>	246	2.685	5.249	1.168	9.102
27	มะพอก	<i>Parinari anamensis</i>	8	0.087	0.233	0.109	0.430
28	ข้าวสารป่า	<i>Pavetta indica</i>	7	0.076	0.233	0.018	0.328
29	มะขามป้อม	<i>Phyllanthus emblica</i>	1	0.011	0.039	0.000	0.050
30	หมกม่อ	<i>Rothmannia wittii</i>	5	0.055	0.117	0.013	0.184
32	เต็ง	<i>Shorea obtusa</i>	2498	27.265	14.697	24.501	66.463
33	รัง	<i>Shorea siamensis</i>	1900	20.738	14.736	21.398	56.872
34	คูนกาขาว	<i>Strychnos nux-blanda</i>	4	0.044	0.117	0.008	0.168
35	หว้าขี้แพะ	<i>Syzygium cumini</i>	29	0.317	0.894	0.233	1.444
36	สมอไทย	<i>Terminalia chebula</i>	5	0.055	0.194	0.018	0.267
37	กาสำปีก	<i>Vitex peduncularis</i>	8	0.087	0.272	0.037	0.396
38	ตีนนก	<i>Vitex pinnata</i>	2	0.022	0.078	0.019	0.119
39	กัคลิ้น	<i>Walsura pinnata</i>	7	0.076	0.233	0.079	0.389
40	แข้งกวาดง	<i>Wendlandia paniculata</i>	5	0.055	0.156	0.079	0.289
	รวม		9162	100	100	100	300

การกระจายตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก

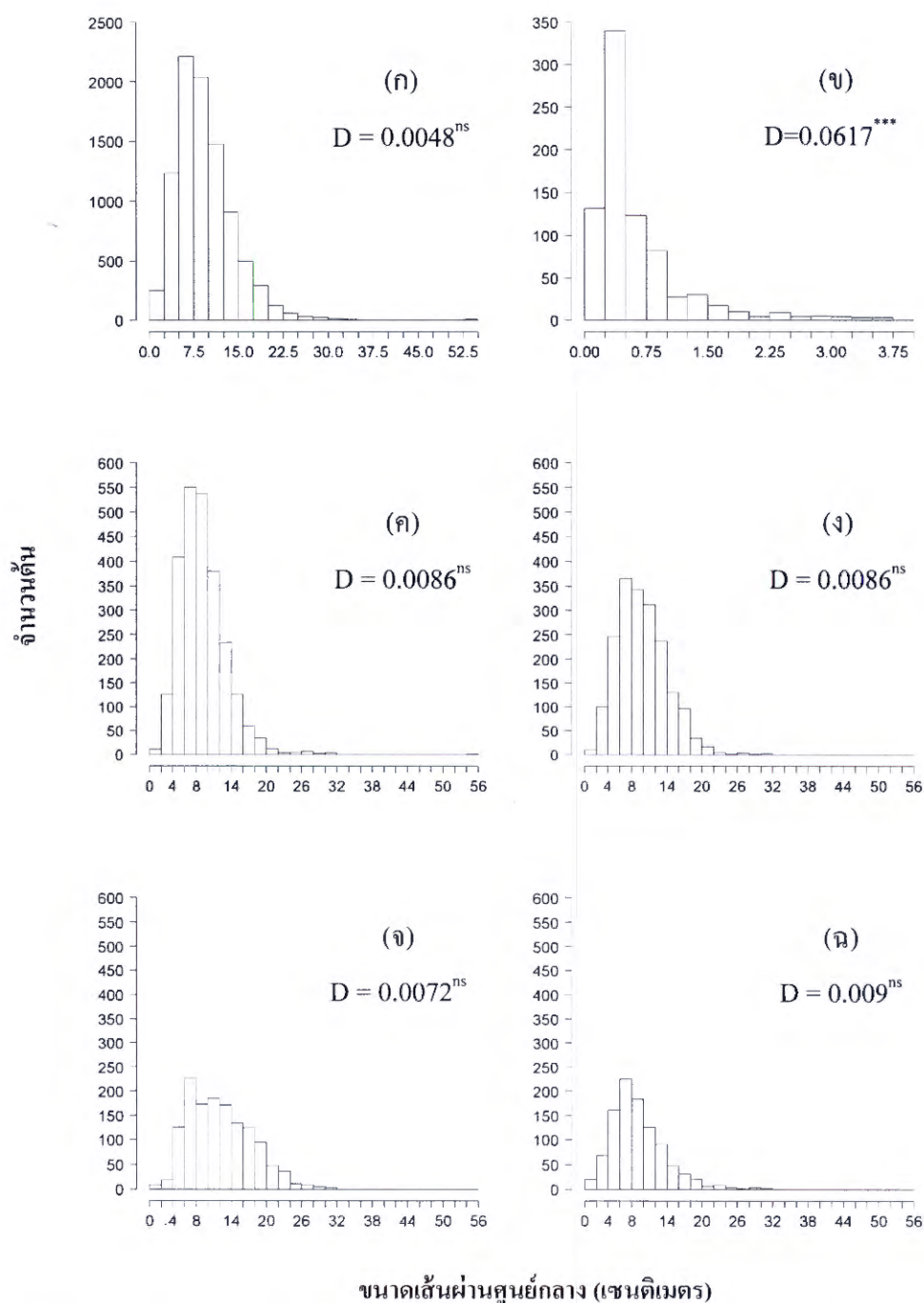
จากภาพที่ 1 จะเห็นว่าไม้ยืนต้นทั้งหมดในแปลงตัวอย่างมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 5.0-7.5 เซนติเมตร เป็นจำนวนมาก รองลงมาอยู่ในช่วง 7.5-10 เซนติเมตร และ 2.5-5.0 เซนติเมตร (ภาพ ก) จำนวนต้นของผักหวานป่าพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางจากราก 0.25-0.5 เซนติเมตร รองลงมาอยู่ในช่วง 0.01-0.25 เซนติเมตร และ 0.5-0.75 เซนติเมตร (ภาพ ข) จำนวนต้นของเต็งพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 เซนติเมตร และ 8-10 เซนติเมตร รองลงมา 4-6 เซนติเมตร (ภาพ ค) จำนวนต้นของรังพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 เซนติเมตร และ 8-10 เซนติเมตร รองลงมาจะอยู่ในช่วง 10-12 เซนติเมตร (ภาพ ง) จำนวนต้นของยางเหียงพบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 เซนติเมตร รองลงมาจะอยู่ในช่วง 10-12 เซนติเมตร และ 8-10 เซนติเมตร (ภาพ จ) และจำนวนต้นของรักใหญ่พบมากที่สุด ในชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก 6-8 เซนติเมตร รองลงมา 8-10 เซนติเมตร และ 4-6 เซนติเมตร (ภาพ ฉ)

และเมื่อพิจารณาจากการกระจายของต้นไม้ตามระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (diameter class distribution) ภายในพื้นที่ป่าเต็งรัง โครงการพัฒนากันโป่งฯ พบว่า การกระจายตัวของต้นไม้เป็นรูปแบบเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative exponential growth form) หรือ L-shape (ภาพที่ 1) ซึ่งหมายถึงการรักษาโครงสร้างไว้ได้ดีเนื่องจากมีไม้ขนาดเล็กที่สามารถเติมโตทดแทนไม้ขนาดใหญ่ได้ในอนาคต หรืออยู่ในสภาวะคงที่ (stable stage) เนื่องจากการสืบต่อพันธุ์ที่ดี (Bunyavajchewin et al., 2001: and Ogawa et al., 1965) อย่างไรก็ตามหากพิจารณาจำนวนไม้ขนาดเล็กจะพบว่าไม้มีจำนวนไม่มากเท่าที่ควร ทั้งนี้ อาจเกิดจากการเกิดไฟป่าในพื้นที่ การเลี้ยงสัตว์เลี้ยงแบบปล่อยเข้าไปในป่า การรบกวนจากมนุษย์มากเกินไป อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่จะทำให้ลายต้นไม้ขนาดเล็กได้

การกระจายของจำนวนต้นตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ทั้งในส่วน of ไม้ยืนต้นทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง ต้นเต็ง ต้นรัง ต้นยางเหียง ต้นรักใหญ่ ซึ่งเป็นชนิดพรรณไม้ที่โดดเด่นที่สุดในแปลงศึกษาพบว่าการกระจายในลักษณะ unimodal distribution แสดงให้เห็นถึงภาวะการขาดความต่อเนื่องในการสืบพันธุ์ มีการรบกวนส่งผลต่อจำนวนและการกระจายพันธุ์ของไม้รุ่นและกล้าไม้ ในขณะที่รูปแบบการกระจายของจำนวนต้นตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่จากรากของผักหวานป่า (ภาพ ข) ค่าทดสอบ unimodality โดยวิธี Hartigan's dip test ให้ผลเป็น non-unimodal distribution

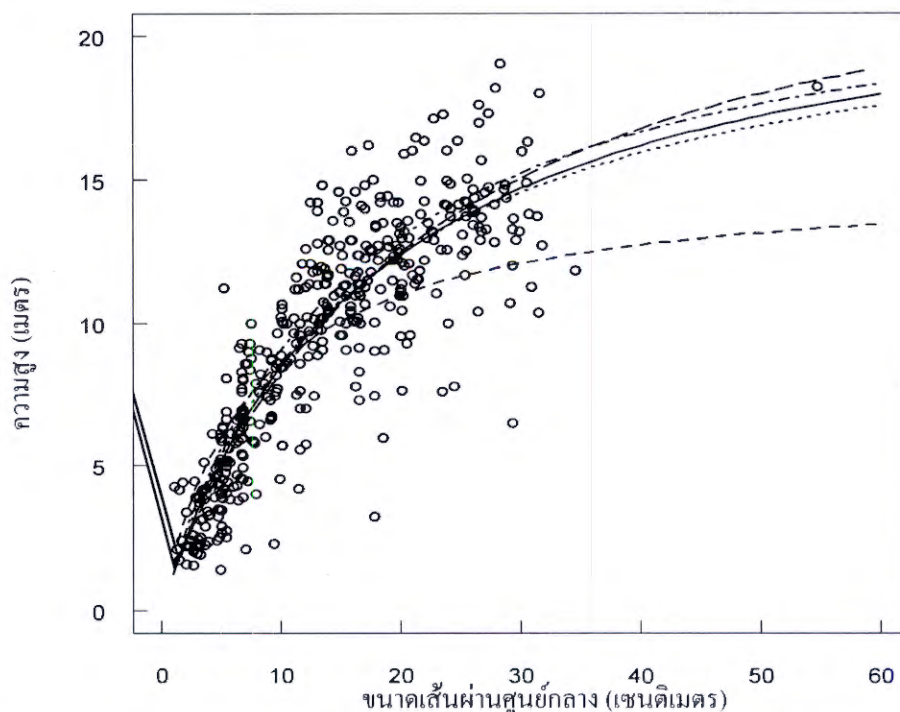
สอดคล้องกับการรายงานของสุธีระ และคณะ (2556) ที่ศึกษาการสืบต่อพันธุ์ตามธรรมชาติของพรรณไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำและป่าเต็งรัง โดยพบว่ารูปแบบการกระจายตาม

ระดับชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไปของพันธุ์ไม้ทุกชนิดที่งัดตัวในแนว
 รอยต่อระหว่างป่าที่มีรูปแบบการกระจายตัวแบบการเพิ่มขึ้นแบบชี้กำลังเชิงลบ (negative
 exponential growth form) และสอดคล้องกับรายงานของ ขงยุทธ (2549) ที่เคยมีการศึกษาในพื้นที่
 ป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรรที่มีแนวโน้มในการทดแทนที่ดีเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 4 การกระจายของจำนวนต้นตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (ก คือ ไม้อืนต้น
ทั้งหมดในแปลงตัวอย่าง, ค คือ เต็ง, ง คือ รัง, จ คือ ยางเหียง, ฉ คือ รักใหญ่) และ จำนวน
ต้นตามชั้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอราก (ข คือ ผักหวานป่า) ในแปลงตัวอย่าง ตัวเลขในวง
เล็บแสดงค่าทดสอบ unimodality โดยวิธี Hartigans' dip test (* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, ***
 $P < 0.001$, ns= non-significant)

ความสัมพันธ์ระหว่างความค่าขนาดความโต (DBH) กับความสูง (H) ของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง (ภาพที่ 5) มาสร้างสมการความสัมพันธ์ในรูปของ hyperbolic พบว่า จากขนาดความโต(DBH) ของต้นใด ๆ ในแปลงตัวอย่างที่มีขนาดความโตที่เท่ากัน ไม้รังจะมีความสูงที่สูงกว่าไม้ในแปลงตัวอย่าง ตามด้วยไม้ละชัน ไม้ยางเหียง เต็ง และรักใหญ่ ตามลำดับ และจากสมการในตารางที่ 4 จะพบว่า ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของรังเท่ากับ 25.447 เมตร รองลงมาค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของไม้ละชันพันธุ์ในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 23.155 เมตร ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของยางเหียงในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 23.053 เมตร ค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของเต็งในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 22.153 เมตร และค่าความสูงที่มากที่สุดที่จะเกิดขึ้นได้ (Hmax) ของรักใหญ่ในแปลงตัวอย่างเท่ากับ 15.131 เมตร



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก (เซนติเมตร) และความสูง (เมตร) ของต้นไม้ในแปลงป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า บริเวณ โครงการพัฒนাব้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ จากการประมาณโดยใช้สมการรูป Hyperbolic equation ($H=1/[(1/aD)+(1/H^*)]$) ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977) โดยที่เส้นประยาวหมายถึงเส้นแนวโน้มของรัง เส้นประสมจุดไข่วงหมายถึงเส้นแนวโน้มของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง เส้นทึบหมายถึงเส้นแนวโน้มของยางเหียง จุดไข่วงหมายถึงเส้นแนวโน้มของเต็ง และเส้นประหมายถึงเส้นแนวโน้มของรักใหญ่

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์ a และ H^* ที่พยากรณ์จากสมการ hyperbolic ตามวิธีการของ Ogawa and Kira (1977)

Tree species	a	H^*
ไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง	1.338	23.155
รักใหญ่	2.019	15.131
เต็ง	1.415	22.135
ยางเหียง	1.496	23.053
รัง	1.227	25.447

ลักษณะทางนิเวศวิทยาของผักหวานป่า และองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง ตามระดับความสูง

เมื่อพิจารณาแบ่งแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร ลักษณะทางนิเวศวิทยาของผักหวานป่า และองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง ตามระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลในแปลงตัวอย่าง (399-473 เมตร จากระดับน้ำทะเล) โดยแบ่งระดับความสูงออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ ระดับกลาง และ ระดับสูง พบว่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของผักหวานป่า จำนวนของไม้ยืนต้น จำนวนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae และความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุด และขนาดความสูงสูงสุด ซึ่งค่าดังกล่าวของทั้ง 3 ชั้นระดับความสูงจากน้ำทะเลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความสำคัญทางสถิติ 0.05 (ตารางที่ 5) ส่วนจำนวนต้นผักหวานป่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุด ความสูงของผักหวานป่า ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้ยืนต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้ยืนต้น และความสูงไม้ยืนต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae ค่าความสูงสูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae และความสูงเฉลี่ยของต้นรัง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความสำคัญทางสถิติ 0.05(ตารางที่ 5)

ไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae ของแต่ละชั้นความสูง พบว่า จำนวนต้นที่กระจายอยู่ในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ พบมากที่สุด จำนวน 3,608 ต้นหรือคิดเป็นร้อยละ 52.74 รองลงมาคือ ไม้ยืนต้นที่อยู่ในพื้นที่ความสูงระดับกลาง พบ 2,463 ต้น และพื้นที่ระดับสูง มี 770 ต้น ส่วนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae พบว่า พื้นที่ความสูงระดับกลาง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.13 เซนติเมตร รองลงมา คือพื้นที่ความสูงระดับต่ำ และ พื้นที่ระดับสูง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 9.61 และ 9.61 เซนติเมตร (ตารางที่ 5) ซึ่งต่างจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae พบว่า พื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีค่าสูงสุด มีค่าเท่ากับ 54.72 เซนติเมตร รองลงมาคือพื้นที่ระดับสูง และ พื้นที่ความสูงระดับกลาง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 34.54 และ 31.8 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae พบว่า พื้นที่ความสูงระดับกลาง มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.25 เมตร รองลงมา คือ พื้นที่ความสูงระดับต่ำ และ พื้นที่ระดับสูง มีค่าเท่ากับ 8.06 และ 7.83 เมตร และความสูงสูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae พบว่า พื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีความสูงมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 18.51 เมตร รองลงมา คือพื้นที่ความสูงระดับกลาง และ พื้นที่ระดับสูง มีค่าเท่ากับ 15.47 และ 15.43 เมตร

ในขณะที่ไม้รังของแต่ละชั้นความสูงจากระดับน้ำทะเลพบว่า จำนวนต้นรังในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ พบมากที่สุด จำนวน 906 ต้นหรือคิดเป็นร้อยละ 43.26 รองลงมาเป็นพื้นที่ความสูงระดับกลาง มี 822 ต้น และพื้นที่ระดับสูง มี 172 ต้น ส่วนขนาดความเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกของไม้รังเฉลี่ยพบว่า พื้นที่ระดับสูง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 10.09 เซนติเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ความสูงระดับกลาง และ พื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 9.96 และ 9.46 เซนติเมตร ซึ่งต่างจากขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้รัง พบว่า ชั้นพื้นที่ระดับสูง มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้รังสูงสุด เท่ากับ 28.36 เซนติเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ความสูงระดับต่ำ และพื้นที่ความสูงระดับกลาง มีค่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้รังสูงสุด เท่ากับ 28.36 และ 26.74 เซนติเมตร ความสูงเฉลี่ยของไม้รัง พบว่า พื้นที่ความสูงระดับกลาง มีความสูงเฉลี่ยของไม้รังมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 8.25 เมตร รองลงมา คือ พื้นที่ระดับสูง พื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 8.22 และ 8.02 เมตร และความสูงสูงสุดของไม้รัง พบว่า พื้นที่ระดับสูง มีความสูงของไม้รังสูงสุดเท่ากับ 14.67 เมตร รองลงมา คือ พื้นที่ความสูงระดับต่ำ และ พื้นที่ความสูงระดับกลาง ซึ่งมีค่าเท่ากับ 14.27 และ 13.96 เมตร ตามลำดับ

สำหรับต้นผักหวานป่าที่กระจายตัวอยู่ในแต่ละชั้นความสูงจากระดับน้ำทะเล พบว่า จำนวนต้นผักหวานป่าในชั้นพื้นที่ความสูงระดับกลาง พบมากที่สุดเท่ากับ 376 ต้นหรือคิดเป็นร้อยละ 47.36 รองลงมาเป็น พื้นที่ความสูงระดับต่ำ มี 359 ต้น และในพื้นที่ระดับสูง มี 59 ต้น ส่วนขนาดความเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของผักหวานป่าเฉลี่ยพบว่า พื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.779 เซนติเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ระดับสูง และพื้นที่ความสูงระดับกลาง มีค่าเท่ากับ 0.597 และ 0.541 เซนติเมตร ตามลำดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากสูงสุดของผักหวานป่าในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีค่าสูงสุด เท่ากับ 3.75 เซนติเมตร รองลงมา คือ พื้นที่ความสูงระดับกลาง และ ในพื้นที่ระดับสูง มีค่าเท่ากับ 3.7 และ 3.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงเฉลี่ยของผักหวานป่า พบว่าในพื้นที่ระดับสูง มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 42.11 เมตร รองลงมา คือ พื้นที่ความสูงระดับกลาง และ ในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีค่าเท่ากับ 39.56 และ 38.61 เมตร ตามลำดับ และความสูงสูงสุดของผักหวานป่า พบว่า ในพื้นที่ระดับสูง มีความสูงมากที่สุด เท่ากับ 155 เซนติเมตร รองลงมา คือพื้นที่ความสูงระดับต่ำ และ พื้นที่ความสูงระดับกลาง มีค่าเท่ากับ 150 และ 135 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความแปรปรวนลักษณะทางนิเวศวิทยาของผักหวานป่า และองค์ประกอบของชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรัง บริเวณโครงการพัฒนาด้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

Parameter	ความสูงจากระดับน้ำทะเล			Kruskal-Wallis test (H)	p-value
	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง		
จำนวนต้นผักหวานป่า	14 ± 13	19 ± 16	19 ± 19	2.1229 ^{ns}	0.346
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่คอรากของผักหวานป่า (cm)	0.78 ± 0.71 (a)	0.54 ± 0.41 (b)	0.6 ± 0.46 (ab)	9.0192*	0.011
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางสูงสุดที่คอรากของผักหวานป่า (cm)	3.75	3.70	3.20	2.8449 ^{ns}	0.2411
ความสูงเฉลี่ยของผักหวานป่า (cm)	38.61 ± 21.24	39.56 ± 22.22	42.11 ± 24.76	1.3219 ^{ns}	0.5164
จำนวน ไม้ยืนต้น (stem)	97 ± 20 (a)	85 ± 17.62 (ab)	90 ± 14 (b)	6.5178*	0.03843
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยของไม้ยืนต้น (cm)	9.31 ± 0.9	9.74 ± 0.78	9.32 ± 0.75	5.2896 ^{ns}	0.07102
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้ยืนต้น (cm)	54.72	31.80	34.54	6.4818*	0.03913
ความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้น (m)	7.84 ± 0.49	7.97 ± 0.43	7.65 ± 0.51	5.4538 ^{ns}	0.06542
ไม้ยืนต้นที่อยู่วงสัยาง (stem)	74 ± 14 (a)	63 ± 14 (ab)	62 ± 11 (b)	12.7844**	0.001675
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่วงสัยาง	9.64 ± 1.03	10.13 ± 0.83	9.61 ± 0.6	0.97298 ^{ns}	0.6148
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่วงสัยาง	54.72 (a)	31.8 (ab)	34.54 (b)	6.4818*	0.03913

ตารางที่ 5 (ต่อ)

Parameter	ความสูงจากระดับน้ำทะเล			Kruskal-Wallis test(H)	p-value
	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง		
ความสูงเฉลี่ยของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ยาง	8.06 ± 0.48	8.25 ± 0.46 (a)	7.83 ± 0.56 (b)	8.651*	0.01323
ความสูงสูงสุดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในวงศ์ยาง	18.51	15.47	15.43	2.1243ns	0.3457
จำนวนคันรัง	16 ± 7 (a)	23 ± 7 (ab)	14.3 ± 6 (b)	18.4818***	9.70E-05
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกเฉลี่ยของรัง	9.46 (b)	9.96 (ab)	10.09 (a)	7.6751*	0.02155
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกสูงสุดของรัง	28.36 (ab)	26.74 (b)	30.72 (a)	13.158**	0.001389
ความสูงเฉลี่ยของรัง	8.02	8.25	8.22	5.81 ^{ns}	0.05475
ความสูงสูงสุดของรัง	14.27 (b)	13.96 (ab)	14.67 (a)	13.154**	0.001392

หมายเหตุ : * p< 0.05

** p< 0.05

*** p< 0.05

ns : nonsignificant

จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ความสูงระดับต่ำ

โดยแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร ในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ มีจำนวนทั้งสิ้น 49 แปลง พบว่า ไม้ยืนต้นทั้งหมด 5,111 ต้น 39 ชนิด 35 สกุล 21 วงศ์ อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae มากที่สุด จำนวน 3,608 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 75.93 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ โดยในวงศ์ Dipterocarpaceae พบ ต้นเต็งมากที่สุด จำนวน 1346 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 37.31 ของจำนวนไม้ยืนต้นในวงศ์ Dipterocarpaceae รองลงมา คือ ยางเหียง และรัง จำนวน 962 และ 822 ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ วงศ์ Anacardiaceae มีจำนวน 587 ต้น คิดเป็นร้อยละ 12.35 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ ซึ่งพบต้นรักใหญ่มากที่สุด จำนวน 495 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 84.33 ของจำนวนไม้ยืนต้นในวงศ์ Anacardiaceae รองลงมา คือ มะม่วงหาวแมลงวัน และมะม่วงป่า จำนวน 68 และ 22 ต้น ตามลำดับ และวงศ์ Fabaceae มีจำนวน 128 ต้น คิดเป็นร้อยละ 2.69 ของจำนวนต้นไม้ทั้งหมดในพื้นที่ความสูงระดับต่ำ โดย พบ แก้วแดง และคูณ จำนวน 126 และ 2 ต้น (ตารางที่ 6)

ทางด้านขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นในวงศ์ Dipterocarpaceae มีผลรวมของพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 31.787 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 82.27 ของขนาดพื้นที่หน้าตัดในแปลงตัวอย่างที่พื้นที่ความสูงระดับต่ำ รองลงมา คือ วงศ์ Anacardiaceae และ Fabaceae มีค่าเท่ากับ 3.758 และ 0.945 ตารางเมตร ชนิดไม้ยืนต้นที่มีผลรวมของขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ ยางเหียง มีค่าเท่ากับ 12.396 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 32.09 ของขนาดพื้นที่หน้าตัดในแปลงตัวอย่างที่พื้นที่ความสูงระดับต่ำ

ตารางที่ 6 จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัด(Basal area, Ba)ของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ความสูงระดับต่ำ

วงศ์/ชนิด	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba(%)
1. Anacardiaceae	587	12.35	3.758	9.725
(1.) กุ๊ก	2	0.04	0.003	0.009
(2.) มะม่วงป่า	22	0.46	0.119	0.309
(3.) มะม่วงหาวแมงวัน	68	1.43	0.309	0.800
(4.) รักใหญ่	495	10.42	3.326	8.608
2. Burseraceae	123	2.59	0.726	1.879
(5.) มะกอกเกลื่อน	123	2.59	0.726	1.879
3. Celastraceae	4	0.08	0.006	0.014
(6.) สอสลิง	4	0.08	0.006	0.014
4. Chrysobalanaceae	5	0.11	0.023	0.060
(7.) มะพอก	5	0.11	0.023	0.060
5. Clusiaceae	39	0.82	0.285	0.739
(8.) สารภีป่า	39	0.82	0.285	0.739
6. Combretaceae	1	0.02	0.002	0.006
(9.) สมอไทย	1	0.02	0.002	0.006
7. Dipterocarpaceae	3,608	75.93	31.787	82.267
(10.) เต็ง	1,346	28.32	9.655	24.987
(11.) พลวง	478	10.06	2.978	7.706
(12.) ยางเหียง	962	20.24	12.396	32.081
(13.) รัง	822	17.30	6.759	17.493
8. Ebenaceae	2	0.04	0.017	0.043
(14.) ดับเต่าตัน	2	0.04	0.017	0.043
9. Ericaceae	2	0.04	0.009	0.024
(15.) ตาฉี่เคย	2	0.04	0.009	0.024

ตารางที่ 6 (ต่อ)

วงศ์/ชนิด	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba (%)
10. Fabaceae	128	2.69	0.945	2.445
(16.) เก็ดแดง	126	2.65	0.942	2.438
(17.) คุณ	2	0.04	0.003	0.007
11. Hypericaceae	3	0.06	0.016	0.041
(18.) ตัวเกลี้ยง	2	0.04	0.002	0.004
(19.) ตัวขน	1	0.02	0.014	0.037
12. Irvingiaceae	3	0.06	0.015	0.039
(20.) กระบก	3	0.06	0.015	0.039
13. Lamiaceae	7	0.15	0.038	0.099
(21.) กาสัมปึก	5	0.11	0.023	0.061
(22.) ตีนนก	2	0.04	0.015	0.038
14. Loganiaceae	1	0.02	0.005	0.013
(23.) คูมกาขาว	1	0.02	0.005	0.013
15. Melastomataceae	10	0.21	0.011	0.029
(24.) เหมือดจี้	10	0.21	0.011	0.029
16. Meliaceae	3	0.06	0.015	0.040
(25.) กัดลิ้น	3	0.06	0.015	0.040
17. Myrtaceae	18	0.38	0.120	0.310
(26.) หว้าซี่แพะ	18	0.38	0.120	0.310
18. Ochnaceae	111	2.34	0.443	1.146
(27.) ช้างน้าว	111	2.34	0.443	1.146
19. Opiliaceae	9	0.19	0.013	0.034
(28.) ผักหวานป่า	9	0.19	0.013	0.034
20. Phyllanthaceae	36	0.76	0.255	0.661
(29.) เต็งหนาม	11	0.23	0.084	0.217
(30.) มะขามป้อม	1	0.02	0.000	0.001
(31.) เหมือดโลด	24	0.51	0.171	0.442
(32.) กระทุ่มเนิน	25	0.53	0.082	0.212

ตารางที่ 6 ต่อ

วงศ์/ชนิด	จำนวนต้น	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba(%)
21. Rubiaceae	52	1.09	0.149	0.387
(33.) กระมอบ	1	0.02	0.001	0.004
(34.) ขี้สารป่า	2	0.04	0.003	0.008
(35.) เข็มดอกแดง	2	0.04	0.001	0.003
(36.) แข็งกวางดง	4	0.08	0.020	0.053
(37.) มะคังแดง	2	0.04	0.012	0.031
(38.) ขอป่า	14	0.29	0.029	0.075
(39.) หมักม่อ	2	0.04	0.001	0.002
ผลรวมทั้งหมด	4,752	100.00	38.639	100

จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ความสูงระดับกลาง

ในแปลงตัวอย่างที่ความสูงระดับปานกลาง ขนาด 20x20 เมตร มีจำนวน 39 แปลง พบว่า ไม้ยืนต้นทั้งหมด 3,701 ต้น 32 ชนิด 29 สกุล 20 วงศ์ อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae มากที่สุด จำนวน 2,463 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 74.08 ของจำนวนต้นไม้ในชั้นพื้นที่ความสูงระดับกลาง โดยในวงศ์ Dipterocarpaceae พบ ต้นรังมากที่สุด จำนวน 906 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 24.48 ของจำนวนไม้ยืนต้นในวงศ์ Dipterocarpaceae รองลงมา คือ เต็ง และพลวง จำนวน 812 และ 387 ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ วงศ์ Anacardiaceae มีจำนวน 416 ต้น คิดเป็นร้อยละ 13.86 ของจำนวนต้นไม้ในชั้นพื้นที่ความสูงระดับกลาง ซึ่งพบต้นรักใหญ่มากที่สุด จำนวน 351 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 84.37 ของจำนวนไม้ยืนต้นในวงศ์ Anacardiaceae รองลงมาเป็นมะม่วงหาวแมลงวัน และมะม่วงป่า จำนวน 94 และ 16 ต้น ตามลำดับ และวงศ์ Fabaceae มีจำนวน 120 ต้น คิดเป็นร้อยละ 3.61 ของจำนวนต้นไม้ในชั้นพื้นที่ความสูงระดับกลาง เกิดแดง จำนวน 120 ต้น (ตารางที่ 7)

ส่วนขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นในวงศ์ Dipterocarpaceae มีผลรวมของพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 24.038 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 79.610 ของพื้นที่หน้าตัดในแปลงตัวอย่างที่พื้นที่ความสูงระดับกลาง รองลงมา คือ วงศ์ Anacardiaceae และ Fabaceae มีค่าเท่ากับ 3.637 และ 1.016 ตารางเมตร และไม้ยืนต้นที่มีผลรวมของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด คือ รัง มีค่าเท่ากับ 8.294 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 27.47 ของขนาดพื้นที่หน้าตัดในแปลงตัวอย่างที่พื้นที่ความสูงระดับกลาง

ตารางที่ 7 จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัด(Basal area, Ba)ของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ความสูงระดับกลาง

วงศ์/ชนิด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba(%)
1. Anacardiaceae	461	13.86	3.637	12.045
(1.) มะม่วงป่า	16	0.48	0.040	0.132
(2.) มะม่วงหัวแมงวัน	94	2.83	0.384	1.273
(3.) รักใหญ่	351	10.56	3.213	10.640
2. Burseraceae	63	1.89	0.479	1.585
(4.) มะกอกเกลื้อน	63	1.89	0.479	1.585
3. Celastraceae	6	0.18	0.029	0.095
(5.) สอกลิ่ง	6	0.18	0.029	0.095
4. Chrysobalanaceae	3	0.09	0.062	0.206
(6.) มะพอก	3	0.09	0.062	0.206
5. Clusiaceae	15	0.45	0.149	0.492
(7.) สารภีป่า	15	0.45	0.149	0.492
6. Combretaceae	3	0.09	0.008	0.028
(8.) สมอไทย	3	0.09	0.008	0.028
7. Dipterocarpaceae	2,463	74.08	24.038	79.610
(9.) เต็ง	812	24.42	6.777	22.445
(10.) พลวง	387	11.64	3.378	11.187
(11.) ขางเหียง	358	10.77	5.589	18.511
(12.) ร้าง	906	27.25	8.294	27.468
8. Ebenaceae	2	0.06	0.011	0.036
(13.) ตับเต่าตัน	2	0.06	0.011	0.036
9. Fabaceae	120	3.61	1.016	3.364
(14.) เก็ดแดง	120	3.61	1.016	3.364
10. Hypericaceae	8	0.24	0.013	0.045
(15.) ตั้วเกลี้ยง	3	0.09	0.005	0.016
(16.) ตั้วขน	5	0.15	0.009	0.029

ตารางที่ 7 ต่อ

วงศ์/ชนิด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba(%)
11. Lamiaceae	3	0.09	0.006	0.018
(17.) กาสัมปึก	3	0.09	0.006	0.018
12. Loganiaceae	3	0.09	0.001	0.003
(18.) ตูมกาขาว	3	0.09	0.001	0.003
13. Melastomataceae	7	0.21	0.016	0.054
(19.) เหมือดจี	7	0.21	0.016	0.054
14. Meliaceae	4	0.12	0.046	0.154
(20.) กัดลิ้น	4	0.12	0.046	0.154
15. Myrtaceae	7	0.21	0.047	0.157
(21.) หว้าขี้แพะ	7	0.21	0.047	0.157
16. Ochnaceae	108	3.25	0.398	1.319
(22.) ช้างน้าว	108	3.25	0.398	1.319
17. Opiliaceae	3	0.09	0.005	0.018
(23.) ผักหวานป่า	3	0.09	0.005	0.018
18. Phyllanthaceae	16	0.48	0.087	0.288
(24.) เต็งหนาม	6	0.18	0.022	0.073
(25.) เหมือดโลด	10	0.30	0.065	0.215
19. Rubiaceae	28	0.84	0.141	0.466
(26.) กระทุ่มเนิน	14	0.42	0.052	0.171
(27.) ข้าวสารป่า	5	0.15	0.011	0.037
(28.) เข็มดอกแดง	2	0.06	0.004	0.015
(29.) แข็งกวางดง	1	0.03	0.041	0.137
(30.) ขอป่า	3	0.09	0.023	0.076
(31.) หมักม่อ	3	0.09	0.009	0.031
20. Sapindaceae	2	0.06	0.005	0.017
(32.) ตะคร้อ	2	0.06	0.005	0.017
ผลรวมทั้งหมด	3,325	100.00	30.195	100

จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างของพื้นที่ระดับสูง

แปลงตัวอย่างที่มีความสูงระดับสูง มีจำนวน 12 แปลง พบว่า ไม้ยืนต้นทั้งหมด 1144 ต้น 19 ชนิด 18 สกุล 12 วงศ์ อยู่ในวงศ์ Dipterocarpaceae มากที่สุด จำนวน 770 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 70.97 ของจำนวนต้นไม้ในชั้นพื้นที่ระดับสูงในวงศ์ Dipterocarpaceae พบต้นเต็งมากที่สุด จำนวน 340 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 44.16 ของจำนวนไม้ยืนต้นในวงศ์ Dipterocarpaceae รองลงมา คือ พลวง และรัง จำนวน 207 และ 172 ต้น ตามลำดับ รองลงมา คือ วงศ์ Anacardiaceae มีจำนวน 199 ต้น คิดเป็นร้อยละ 18.34 ของจำนวนต้นไม้ในชั้นพื้นที่ระดับสูงซึ่งพบต้นรักใหญ่มากที่สุด จำนวน 150 ต้น หรือคิดเป็นร้อยละ 75.38 ของจำนวนไม้ยืนต้นในวงศ์ Anacardiaceae รองลงมาเป็นมะม่วง ห้วแมลงวัน และมะม่วงป่า จำนวน 41 และ 8 ต้น ตามลำดับ และวงศ์ Fabaceae มีจำนวน 55 ต้น คิดเป็นร้อยละ 5.07 ของจำนวนต้นไม้ในชั้นพื้นที่ระดับสูง พบเกิดแดงจำนวน 59 ต้น (ตารางที่ 8)

ส่วนขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นในวงศ์ Dipterocarpaceae มีผลรวมของพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 7.118 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 75.15 ของพื้นที่หน้าตัดในแปลงตัวอย่างที่พื้นที่ความสูงระดับสูง รองลงมา คือ วงศ์ Anacardiaceae และ Fabaceae มีค่าเท่ากับ 1.787 และ 0.313 ตารางเมตร ไม้ยืนต้นที่มีผลรวมของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด คือ เต็ง มีค่าเท่ากับ 2.754 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 29.07 ของขนาดพื้นที่หน้าตัดในแปลงตัวอย่างที่พื้นที่ความสูงระดับสูง

ตารางที่ 8 จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัด(Basal area, Ba)ของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างพื้นที่
ระดับสูง

วงศ์/ชนิด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba(%)
1. Anacardiaceae	199	18.34	1.787	18.862
(1.) มะม่วงป่า	8	0.74	0.024	0.258
(2.) มะม่วงหาวแมงวัน	41	3.78	0.265	2.802
(3.) รักใหญ่	150	13.82	1.497	15.802
2. Burseraceae	14	1.29	0.096	1.015
(4.) มะกอกเกลื่อน	14	1.29	0.096	1.015
3. Celastraceae	3	0.28	0.020	0.212
(5.) สอกลิ่ง	3	0.28	0.020	0.212
4. Clusiaceae	2	0.18	0.013	0.137
(6.) สารภีป่า	2	0.18	0.013	0.137
5. Combretaceae	1	0.09	0.004	0.038
(7.) สมอไทย	1	0.09	0.004	0.038
6. Dipterocarpaceae	770	70.97	7.118	75.146
(8.) เต็ง	340	31.34	2.754	29.073
(9.) พลวง	207	19.08	1.820	19.216
(10.) ยางเหียง	51	4.70	0.841	8.877
(11.) รัง	172	15.85	1.703	17.980
7. Ericaceae	1	0.09	0.001	0.011
(12.) ตาฉี่เคย	1	0.09	0.001	0.011
8. Fabaceae	55	5.07	0.313	3.304
(13.) เก็ดแดง	55	5.07	0.313	3.304
9. Myrtaceae	4	0.37	0.016	0.166
(14.) หว้าขี้แพะ	4	0.37	0.016	0.166

ตารางที่ 8 (ต่อ)

วงศ์/ชนิด	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	Ba	Ba(%)
10. Ochnaceae	27	2.49	0.074	0.777
(15.) ช้างน้ำว	27	2.49	0.074	0.777
11. Phyllanthaceae	5	0.46	0.019	0.203
(16.) เต็งหนาม	1	0.09	0.001	0.014
(17.) เหมือดโลด	4	0.37	0.018	0.188
12. Rubiaceae	4	0.37	0.012	0.129
(18.) กระทุ่มเนิน	2	0.18	0.001	0.009
(19.) ขอป่า	2	0.18	0.011	0.120
ผลรวมทั้งหมด	1,085	100.00	9.472	100

ตอนที่ 2 การประเมินผลผลิตผักหวานป่าต่อศักยภาพการใช้ประโยชน์ของชุมชนข้างเคียงพื้นที่

ศึกษา

จากการสัมภาษณ์เป็นกลุ่ม (Group Interview) ของประชากรบริเวณพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 13 คน (ตารางที่ 9) อาศัยอยู่ใน หมู่ 6 ตำบลป่าไผ่ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

ตารางที่ 9 รายชื่อกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่อาศัยอยู่บริเวณ โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อ	อายุ	บ้านเลขที่	เลขบัตรประชาชน	เบอร์ติดต่อ	อาชีพ
นางบัวผัด จีวา	69	10	3-5014-00682-53-3	-	แม่บ้าน
นางเป้ง ชัยวงศ์	74	185	3-5014-00078-10-5	-	แม่บ้าน
นางบัวลอย พันธุ์	52	217/1	3-5014-00683-34-3	062-2707408	แม่บ้าน
นาย หม่อม เตะตะตุ้ย	74	1	3-5014-00681-96-1	-	ขายของป่า
นายประสงค์ คำเรือง	55	408	-	097-9761954	ขายของป่า
นายไชย จันทา	65	93	3-5014-00449-85-5	080-3366348	ขายของป่า
นางเต็มใจ มอญแสง	60	7	3-5014-00682-28-2	089-9988239	ค้าขาย
นางสาวมัชรียา มอญแสง	34	7	-	063-5946365	ผู้ช่วย ผู้ใหญ่บ้าน
นางผ่องพรรณ แสนคำวัง	57	117/2	3-5011-0044-93-1	-	เกษตรกร
นางเพ็ญศรี เพชรพิชัย	49	102	3-5106-00042-40-5	080-1284955	เกษตรกร
นางเกษม บุญถ้ำ	66	15/1	3-5014-00682-84-3	084-4850085	เกษตรกร
นายสมจิตร ปงหาร	67	117	3-5014-00688-50-7	088-4369609	เกษตรกร
นางยุพิน ปงหาร	46	76	3-5014-00682-09-6	081-0313426	เกษตรกร

ซึ่งผลการศึกษาสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญ ได้แก่ การเก็บเกี่ยวผักหวานป่าในพื้นที่ การบริโภคและการจำหน่ายผักหวานป่า และแนวทางการอนุรักษ์ประชากรผักหวานในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ ซึ่งผลจากการสัมภาษณ์มีดังต่อไปนี้

จากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น กลุ่มอาชีพแม่บ้าน กลุ่มอาชีพหาของป่า และกลุ่มอาชีพเกษตรกร มีความคิดเห็นที่สอดคล้องกัน ในประเด็นของพื้นที่ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่คุ้นเคย ตั้งแต่เด็กที่อาศัยอยู่บริเวณรอบพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ และในอดีตชาวบ้านโดยรอบของพื้นที่ป่า มีอาชีพหาของป่าเป็นจำนวนมาก โดยของป่าที่พบในพื้นที่ป่าโครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ มีจำนวนมาก โดยใช้ประโยชน์ทางการเป็นอาหาร และพืชสมุนไพร อยู่อย่างหลากหลาย เช่น เห็ดน้ำหมาก เห็ดเผาะ เห็ดด่าน เห็ดลม เห็ดโคน ดอกกระเจียวขาว ดอกกระเจียวแดง มะขามป้อม กระบก และ ผักหวานป่า เป็นต้น เช่นเดียวกับชุมชนในท้องถิ่นอื่นๆ ที่ใช้ประโยชน์จากการหาของป่า เช่น จากการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้ และการใช้ประโยชน์ในผลผลิตจากป่าในชุมชนโคกใหญ่ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม พบว่าชุมชนส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์จากเห็ดป่า มากกว่าผลผลิตจากป่าประเภทอื่น (สมหญิง และคณะ, 2552) ทางด้าน สมชญา (2559) ศึกษาความหลากหลายของไม้ยืนต้นและการใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น ป่าระหาร อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า การใช้ประโยชน์จากป่าในด้านพืชสมุนไพรมากที่สุดในพื้นที่ป่าระหาร ทำให้สอดคล้องกับการศึกษาเรื่องความหลากหลาย และการใช้ประโยชน์ของพรรณไม้: ป่าชุมชนบ้านท่าทองแดง จังหวัดตาก ซึ่งใช้ประโยชน์จากสมุนไพรมากที่สุด รองลงมาคือไม้ใช้สอย และพืชอาหาร ตามลำดับ (Kulsirisritrakul, et al., 2013) การสัมภาษณ์ถึงจำนวนประชากรผักหวานป่าในพื้นที่ป่าโครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ มีเยอะแต่ไม่เพียงพอกับคนที่มากเก็บ เนื่องจากคนเก็บมีจำนวนมาก ไม่ว่าจะเป็นคนในพื้นที่ และคนนอกพื้นที่ที่เข้ามาเก็บผักหวานป่า

การเก็บเกี่ยวผักหวานป่าในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

ทางด้านการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าของชาวบ้าน โดยรอบพื้นที่ป่าโครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ เก็บมาเพื่อบริโภค และเก็บมาเพื่อจำหน่าย โดยที่ระยะเวลา วิธีการ การเก็บเกี่ยวผักหวานป่า และการเก็บเกี่ยวผักหวานป่าจะมีความแตกต่างกัน

- กลุ่มอาชีพแม่บ้าน และกลุ่มอาชีพเกษตรกร เป็นการเก็บมาเพื่อบริโภค สามารถเก็บได้ตั้งแต่เดือนมีนาคม-พฤษภาคมของทุกปี ในหนึ่งเดือนสามารถเก็บผักหวานป่าได้ 2 รอบ จะใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 6.00 น. – 9.00 น. ขึ้นอยู่กับความต้องการบริโภคของครัวเรือน โดยกลุ่มผู้บริโภคอาศัยไฟป่าในการเร่งการแตกยอดของผักหวานป่า การเก็บยอดของผักหวานป่าเก็บขนาด 10-15 เซนติเมตร
- กลุ่มอาชีพหาของป่า เป็นการเก็บมาเพื่อจำหน่าย สามารถเก็บได้ตั้งแต่เดือนมีนาคม-พฤษภาคมของทุกปี ในหนึ่งเดือนสามารถเก็บผักหวานป่าได้ 3-4

รอบ จะใช้ระยะเวลาในการเก็บ 5 ชั่วโมงโดยประมาณ ตั้งแต่ 6.00 น. – 12.00น. กลุ่มอาชีพหาของป่ามีวิธีการก่อนการเก็บเกี่ยว เช่น การใช้ไฟป่า แต่ถ้าไฟป่าไม่เกิดขึ้นก็จะใช้ไฟรมใบผักหวานป่า โดยในอดีตชาวบ้านมีการใช้หม้อน้ำหุงข้าวประเภทสารพาราควอด ไคคลอไรด์หรือชนิดเผาไหม้ พันใส่ใบต้นผักหวานป่า แต่ปัจจุบันวิธีการใช้หม้อน้ำลดลงเปลี่ยนมาใช้วิธีการรีดใบในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ และต้นเดือนมีนาคม และการเก็บยอดผักหวานป่าจะเก็บขนาด 10-20 เซนติเมตร

การบริโภคและจำหน่ายผักหวานป่าในพื้นที่โครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

ในการเก็บผักหวานป่าของชาวบ้านโดยรอบพื้นที่ป่าโครงการพัฒนาบ้านโป่งฯ จะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ เก็บมาเพื่อบริโภค และเก็บมาเพื่อจำหน่าย โดยที่ระยะเวลา จำนวนผักหวานป่าที่ต้องการ และการจัดการต้นผักหวานป่าจะมีความแตกต่างกัน

- กลุ่มอาชีพแม่บ้าน และกลุ่มอาชีพเกษตรกร เป็นการเก็บมาเพื่อบริโภค จะใช้ระยะเวลาตั้งแต่ 6.00 น. – 9.00 น. จำนวนที่ได้ผักหวานป่าแต่ละครั้งประมาณ 3-8 ห่อ ขึ้นอยู่กับบริเวณที่ไปเก็บจะมีชาวบ้านคนอื่นมาเก็บก่อนหรือยัง ผักหวานป่าที่ได้ชาวบ้านจะนำมาปรุงอาหารในเมนู แกงผักหวานป่า ผัดน้ำมัน ผัดน้ำปลา และกินกับน้ำพริก เป็นต้น โดยที่ผักหวานที่เหลือจากการนำมาทำอาหาร จะนำมาจำหน่ายให้กับบ้านข้างเคียง นอกจากการทำอาหาร ผักหวานป่ายังสามารถทำเป็นชาได้ โดยใช้ใบที่ยังแก่และอ่อนเกินไปหรือเรียกว่า ใบเพสลาด นำส่วนนี้มาผลิตเป็นชาผักหวานได้ (มนตรี, 2550)
- กลุ่มอาชีพหาของป่า เป็นการเก็บมาเพื่อจำหน่าย จะใช้ระยะเวลาในการเก็บ 5 ชั่วโมงโดยประมาณ ตั้งแต่ 6.00 น. – 12.00 น. ในแต่ละครั้งที่เข้าไปเก็บจะได้ประมาณ 4-6 กิโลกรัม โดยที่นำมาจำหน่ายให้พ่อค้าคนกลางและนำไปจำหน่ายเองที่ตลาดนัด ในราคากิโลกรัมละ 150 บาท หรือ ห่อละ 20 บาท

การอนุรักษ์ประชากรผักหวานป่าในพื้นที่โครงการพัฒนاب้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

แนวทางการอนุรักษ์ผักหวานป่าของชาวบ้านบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการพัฒนاب้านโป่ง มีการจัดการพื้นที่ป่าเป็นอย่างดี มีกฎข้อบังคับในการใช้ประโยชน์จากป่า แต่ยังไม่มีการอนุรักษ์ประชากรผักหวานป่าในพื้นที่ แต่ยังมีชาวบ้านบางคนที่นำเมล็ดผักหวานป่ามาเพาะแต่ไม่สำเร็จ ส่วนที่สำเร็จก็ไม่ได้นำมาปลูกคืนในผืนป่า และถ้ามีโครงการนำกล้าผักหวานมาปลูกในพื้นที่โครงการพัฒนاب้านโป่งฯ และพื้นที่โดยรอบ ชาวบ้านที่ถูกสัมภาษณ์ทั้ง 13 คน (ตารางที่ 9) โดยแบ่งตามอาชีพ ได้แก่ กลุ่มแม่บ้าน กลุ่มอาชีพหาของป่า และกลุ่มเกษตรกร โดยมีความเห็นดังต่อไปนี้

กลุ่มอาชีพแม่บ้าน เห็นด้วยทั้งหมด 4 คน โดยที่ให้เหตุผลว่า เพื่อเพิ่มประชากรผักหวานป่าให้กับพื้นที่โครงการพัฒนاب้านโป่งฯ ไว้รับประทาน และจำหน่าย

กลุ่มอาชีพเกษตรกร เห็นด้วย 2 คน และไม่เห็นด้วย 3 คน โดยคนที่เห็นด้วยให้เหตุผลเช่นเดียวกับกลุ่มแม่บ้าน ส่วนคนที่ไม่เห็นด้วยให้เหตุผลว่าผักหวานป่าเป็นพืชที่ย้ายปลูกยาก อาจจะทำให้กล้าที่นำมาปลูกตายได้

กลุ่มอาชีพหาของป่า เห็นด้วยทั้งหมด 3 คน เนื่องจากเป็นอาชีพหาของป่า จึงมีความต้องการพืชอาหารป่าเพิ่มขึ้น เพื่อนำรายได้มาจุนเจือครอบครัว

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะ โครงสร้างของสังคมพืชป่าเต็งรังที่มีผักหวานป่า บริเวณโครงการพัฒนาบ้านโป่ง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ โดยการวางแผนการวางแปลงถาวรขนาด 200x200 เมตร สรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ลักษณะโครงสร้างป่า องค์ประกอบของพรรณไม้ และการสืบต่อพันธุ์ของผักหวานป่า

พบไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่าง 9,162 ต้น หรือเท่ากับ 2,291 ต้นต่อเฮกแตร์ จำนวน 40 ชนิด 36 สกุล 22 วงศ์ และผักหวานป่า 202 ต้นต่อเฮกแตร์ ค่า Shannon-Wiener index เท่ากับ 2.08 ค่าดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยา (IVI) สูงสุด ได้แก่ เต็ง มีค่าเท่ากับ 66.46 ไม้ยืนต้นส่วนมากมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอกอยู่ในช่วง 5.0-7.5 เซนติเมตร ผักหวานป่าที่พบมากที่สุดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก 0.25-0.5 เซนติเมตร ผลการทดสอบความแปรปรวนของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอราก จำนวนไม้ยืนต้น จำนวนต้นของวงศ์ Dipterocarpaceae และจำนวนต้นรัง มีความแตกต่างกันตามระดับความสูงของพื้นที่ ภาพรวมของไม้ยืนต้นในแปลงตัวอย่างขนาด 20x20 เมตร ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลทั้ง 3 ชั้นพบไม้ยืนต้นที่อยู่วงศ์ Dipterocarpaceae มากที่สุด โดยแปลงตัวอย่างที่ระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูงสูง พบไม้ยืนต้น เต็ง รัง และเต็ง ตามลำดับมากที่สุด จำนวนและขนาดพื้นที่หน้าตัดของไม้ยืนต้นที่อยู่ในแปลงตัวอย่างที่ความสูงระดับต่ำ 5111 ต้น 39 ชนิด 35 สกุล 21 วงศ์ ขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ ยางเหียง มีค่าเท่ากับ 12.396 ตารางเมตร แปลงตัวอย่างที่ความสูงระดับปานกลาง มีจำนวน 3701 ต้น 32 ชนิด 29 สกุล 20 วงศ์ ขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ รัง มีค่าเท่ากับ 8.294 ตารางเมตร และแปลงตัวอย่างที่ความสูงระดับสูง มีจำนวนทั้งหมด 1144 ต้น 19 ชนิด 18 สกุล 12 วงศ์ ขนาดพื้นที่หน้าตัดมากที่สุด คือ เต็ง มีค่าเท่ากับ 2.754 ตารางเมตร ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนในแปลงย่อยขนาด 20 x 20 เมตร พบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางคอรากของผักหวานป่าเฉลี่ย จำนวนของไม้ยืนต้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเพียงอก ไม้ยืนต้นสูงสุด จำนวนต้นที่อยู่วงศ์ Dipterocarpaceae และจำนวนต้นรังมีค่าสูงในบริเวณที่ลุ่มต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศักยภาพและการใช้ประโยชน์ของผักหวานป่า

จากการศึกษาการวางแปลงตัวอย่าง ขนาด 200 x 200 เมตร พบจำนวนต้นผักหวานป่าทั้งสิ้น 806 ต้น แยกเป็น ต้นที่มีขนาดความสูงมากกว่า 1.30 เมตร จำนวน 12 ต้น และต้นที่มีขนาดความสูงน้อยกว่า 1.30 เมตร จำนวน 794 ต้น จะเห็นได้ว่า จำนวนต้นที่สูงกว่า 1.30 เมตร มีจำนวนน้อยมาก หรือคิดเป็น 3 ต้นต่อเฮกแตร์ และยังพบว่า จำนวนต้น และ ความสูงเฉลี่ยของผักหวานป่า ที่กระจายตัวตั้งแต่ที่ลุ่มต่ำ จนถึงที่ระดับสูง ไม่มีความแตกต่างกันในเชิงพื้นที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ประโยชน์กระจายทั่วทั้งบริเวณ (มีการรบกวนโดยการตัดยอด) และจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้ประโยชน์ผักหวานป่า บริเวณพื้นที่โครงการพัฒนabanโปง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ ทำให้ทราบถึงถึงจำนวนประชากรผักหวานป่าในพื้นที่มีเยอะแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของชุมชน และยังไม่มีแนวทางการอนุรักษ์ผักหวานป่าในพื้นที่ ส่วนความคิดเห็นของชุมชนส่วนใหญ่อยากให้มีโครงการนำกล้าผักหวานมาปลูกในพื้นที่ เพื่อเพิ่มจำนวนประชากรผักหวานป่าในพื้นที่ อย่างไรก็ตามหากจะจัดการเพื่อให้ผักหวานป่าให้มีศักยภาพเพื่อตอบสนองการใช้ประโยชน์ของชุมชน ควรที่จะมีมาตรการ ลดการรบกวนพื้นที่ทั้งในส่วนของการป้องกันรังไข่ไฟป่า การนำสัตว์เข้ามาเลี้ยง ความหนักเบาในการเก็บหา รวมถึงมีการปลูกทดแทน

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง. 2553. **ป่าและการป่าไม้**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยแม่โจ้: เชียงใหม่. 247 น.
- เกษม พิสิก ยี่งยง ไพศาลดิวัฒนา จำลอง เจียมจันรรจา ฉลองชัย แบบประเสริฐ รักเกียรติ ชอบเกื้อ
พินิจ กรินทร์ธัญญกิจ และปิยวุฒิ พูนสงวน. ม.ป.ป. **ผักหวานป่า. การอนุรักษ์ และปลูก
เลี้ยงผักพื้นบ้าน สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม. รายงานการวิจัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์:
กรุงเทพฯ**
- คณาจารย์ภาควิชาวนวัฒนวิทยา. 2550. **วนวัฒนวิทยา “พื้นฐานการปลูกป่า”**. คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ. 236 น.
- ทิวา โขธากดิ์ นลินี คงสุบรรณ ธนากร ลัทธิดีรสวรรณ โสฬส วรรณ มั่งกิตะ. 2558. มูลค่าของ
ผักหวานป่าเพื่อการอนุรักษ์พื้นที่ป่ามหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. รายงาน การ
ประชุมวิชาการ เครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ.
- ณัฐากร เสมสันต์ และบัณฑิต โพธิ์น้อย. 2552. **ผักหวานป่า *Melientha suavis* Pierre**. กลุ่มงาน
วนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและพัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้: กรุงเทพฯ.
- ณัฐากร เสมสันต์ และบัณฑิต โพธิ์น้อย. 2552. **ผักหวานป่า**. กลุ่มงานวนวัฒนวิจัย สำนักวิจัยและ
พัฒนาการป่าไม้ กรมป่าไม้: กรุงเทพฯ. 21 น.
- ดอกรัก มารอด และอุทิศ กุญอินทร์. 2552. **นิเวศวิทยาป่าไม้**. โรงพิมพ์อักษรสยามการพิมพ์,
กรุงเทพฯ. 532 น.
- ธนากร ลัทธิดีรสวรรณ โสฬส สุขชี ทิวา จามะรี จักรพงษ์ รัตดา ปฐมธรรม ปวุฒินันท์ วรรณ
มั่งกิตะ และทิวา โขธากดิ์. 2558. สมบัติดินและโครงสร้างสังคมพืชที่พบผักหวานป่าใน
พื้นที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้แพร่ เฉลิมพระเกียรติ. รายงานการประชุมวิชาการ เครือข่าย
งานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ.
- ธวัชชัย สันติสุข. 2549. **ป่าของประเทศไทย**. สำนักหอพรรณไม้, กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และ
พันธุ์พืช: กรุงเทพฯ. 124 น.
- บงกชกรณ์ อาณานุกการ. 2545. **การเพาะเลี้ยงผักหวานป่าในสภาพปลอดเชื้อ**. วิทยานิพนธ์ปริญญา
โท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ.
- ปิยะ เฉลิมกลิ่น จิรพันธุ์ ศรีทองกุล และอนันต์ พิริยะภัทรกิจ. 2550. **คู่มืออนุรักษ์ไม้ป่าสะแกราช
เล่ม 2. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี: กรุงเทพฯ. 250 น.**

ผจญ สิทธิกัน. 2544. บทบาทขององค์การบริหารส่วนตำบลในการจัดการทรัพยากรป่าไม้:

กรณีศึกษาจังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่

พยงค์ ฉัตรวิรุฬห์. 2550. กฎหมายว่าด้วยการป่าไม้. สำนักพิมพ์นิติบรรณการ: กรุงเทพฯ. 352 น.

พัชรธีรัตน์ สุทธาวรรณ และสุนทร คำยอง. 2558. การประเมินความหลากหลายชนิดพันธุ์ไม้และการกักเก็บคาร์บอนในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย ณ ศูนย์การศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5. 16-17 ธันวาคม 2558 ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: น. 120-127

พินิจ กรินท์ชัยบุญกิจ, ฉลองชัย แบบประเสริฐ และกัลยาณี สุวิทวัส. 2554. การศึกษาการขยายพันธุ์ผักหวานป่าด้วยวิธีจุลภาค. ครอบรอบ 10 ปี สถาบันอินทรีจันทร์สถิตีเพื่อการค้า: กรุงเทพฯ. 1. 157.

ขยยุทธ สุยานะ. 2549. โครงสร้าง องค์ประกอบของป่าและการใช้ประโยชน์จากป่าชุมชน: กรณีศึกษา ป่าชุมชนบ้านใหม่จัดสรร ตำบลร้องเข็ม อำเภอร่องควาง จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยแม่โจ้: เชียงใหม่

ระวี ธาร. 2548. การติดตามระบบนิเวศอย่างมีส่วนร่วม : บทเรียนปัจจุบันสู่ทิศทางในอนาคต. แผนงานสนับสนุนความร่วมมือในประเทศไทย ศูนย์วนศาสตร์ชุมชนเพื่อคนกับป่า. กรุงเทพฯ.

วนิดา สุบรรณเสนี. 2539. ของป่าในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ สักนักวิชาการป่าไม้.

วันชัย วิจารณ์. 2545. องค์ประกอบของพรรณไม้ภายหลัง 16 ปี (2527-2542) การพัฒนาป่าไม้ตามแนวพระราชดำริ ณ ศูนย์การศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ อำเภอดอยสะเก็ดจังหวัดเชียงใหม่. จาก frc.forests.ku.ac.th/bulleten/document/42_49.pdf [15 กรกฎาคม 2560]

วันวิสา พิสิก, ประสงค์ สงวนธรรม และสระ พัฒนเกียรติ. 2557. ความหลากหลายของไลเคนในสังคมพืช อุทยานแห่งชาติแม่วงศ์. ว.วนศาสตร์ 33(1): 1-16. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

- วิชญ์ภาส สังพาสี. 2545. ลักษณะนิเวศวิทยาบางประการของสังคมพืชป่าผลัดใบ ตามการเปลี่ยนแปลงความสูงจากระดับน้ำทะเลในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์: กรุงเทพฯ
- วิระวัฒน์ ฉันทกานันท์ และคณะ. 2539. ของป่ากับเศรษฐกิจครัวเรือนของราษฎรบ้านโนนอำวย ตำบลนาดาล อำเภอท่าคันโท จังหวัดกาฬสินธุ์. กรมป่าไม้: กรุงเทพฯ
- วุฒิรัตน์ พัฒนินบูลย์ และสมเพชร วงศ์เรียน. 2555. ผลของการบรรจุหีบห่อและสถานะการเก็บรักษาต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ฝักรั้วหวานป่า. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 43(3) 400-403.
- สมชาย นนทฤทธิ์. 2555. เทคนิคการเพาะต้นกล้าฝักรั้วหวานป่าแบบถุงยาวแทนถุงสั้น. เทคโนโลยีชาวบ้าน. 47 น.
- สมชญา ศรีธรรม. 2559. ความหลากหลายของไม้ต้นและการใช้ประโยชน์ในท้องถิ่น ป่าระหารอำเภอเมือสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์. ว.เกษตรพระจอมเกล้า 34(3) : 69-105
- สมหญิง ปู่แก้ว, เพ็ญแข ธรรมเสนานุภาพ และชวัดชัย ธาณี. 2552. ความหลากหลายของพรรณไม้และการใช้ประโยชน์ผลผลิตจากป่า ในชุมชนโคกใหญ่ อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม. ว. Environment and Natural Resources Journal 7(1) :39-49
- สรเสรีชัย ทองสมนึก และคณะ. 2556. การศึกษานิเวศวิทยาป่าไม้ระยะยาวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ: เครือข่ายแปลงตัวอย่างถาวรในเขตร้อน ป่าเต็งรัง อุทยานแห่งชาติศรีลานนา จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2. ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้: เชียงใหม่ 24-26 มกราคม 2556
- ส่วนวิชาการด้านไฟป่า. 2546. รายงานสถิติการเกิดไฟป่าในประเทศไทย. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่า และพันธุ์พืช: กรุงเทพฯ
- สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ และพันธุ์พืช. 2553. ป่าเต็งรัง แม่น้ำภาชี. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย: กรุงเทพฯ. 224 น.
- สำนักจัดการที่ดินป่าไม้ กรมป่าไม้. 2558. สถิติป่าไม้. จาก <http://forestinfo.forest.go.th/55/Content.aspx?id=9> [14 พฤศจิกายน 2559].
- สำนักจัดการป่าชุมชน. 2555. เนื้อที่ของป่าสงวนแห่งชาติ และพื้นที่ป่าชุมชน. จาก <http://forestinfo.forest.go.th/> [10 กรกฎาคม 2558].

- สุธีระ เหมอิก, สติต ถิ่นกำแพง, แหลมไทย อายานอก, สราวุธ สังข์แก้ว, ประทีป ด้วงแคะ, และดอก
รัก มารอด. 2556. การก่อตั้งตัวของพรรณไม้บริเวณแนวรอยต่อป่าดิบเขาระดับต่ำและป่า
เต็งรัง อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการประชุมวิชาการ เครือข่าย
งานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2. อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ: 168-172.
- สุนทร คำยอง. 2538. ผักหวานป่า: ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ซีพลักษณะ. การสัมมนาทางวิชาการ
พันธุศาสตร์ ครั้งที่ 9 เรื่อง พันธุศาสตร์เพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม. โรงแรมปางสวนแก้ว,
เชียงใหม่.
- สุภาวรรณ. 2558. การพัฒนาเครือข่ายศูนย์การเรียนรู้ชุมชนเกี่ยวกับการผลิตผักหวานป่าสู่เศรษฐกิจ
ชุมชนในจังหวัดนครสวรรค์. น. 66-70. รายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงาน
วิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5 คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 16 – 17 ธันวาคม พ.ศ. 2558. กรุงเทพฯ : อักษร
สยามการพิมพ์.
- อำนาจ ใจมอย, เกรียงศักดิ์ ศรีเงินขวง, ปราโมช สีตะโกเศศ และชนิษฐา เสดียรพิระกุล. 2558.
โครงสร้างป่าและการใช้ประโยชน์พืชอาหารจากป่าผลัดใบของชุมชนบ้านห้วยชลอบ
ตำบลห้วยผา อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน จังหวัดแม่ฮ่องสอน. น. 25-34. ใน รายงานการ
ประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 5. 16-17 ธันวาคม
2558 ณ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อุทิศ กุญอินทร์. 2542. นิเวศวิทยาพื้นฐานเพื่อการป่าไม้. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 556 น.
- มนตรี แก้วดวง. 2550. ชาผักหวานป่า. ว.วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 22(2) : 51-54
- Bunyavejchewin, S. , P.J. Baker, J.V. Lafrankie and P.S. Ashton. 2001. Stand structure of a
seasonal dry Evergreen forest at Huaikhakhaeng Wildlife sanctuary, western Thailand.
Natural History Bulletin of the siam society. 49: 89-106.
- Charoenchai, L., S. Settharaksa, T. Songsak, N. Ruangrunsi and K. Kraisintu. Phytochemical
screening tests of *Melientha suavis* Pierre and *Urobotyra siamensis* Hiepko extracts.
2013. **Bulletin of Health, Science and Technology** 11 (2)

- Khamyong, S. 1995. Analysis of community structure of *melientha suavis* (pak waan paa) forest nearby huay hin dam village, hod district, Chiangmai. **Thai Journal of forestry**. 14: 32-45.
- Krebs, C. j. 1972. **Ecology the experimental analysis of distribution and abundance**. Harper & Row. New York. 694 p.
- Kulsirisitrakul, N., P. Vinairuanggrit, P. Chooparyoon and S. Deeto. 2013. **The Diversity of species and utilization of plants at Baan Tah Tongdeang community forest, Nabot, Wangchao district, Tak province**. RMUTP Research Journal special Issue: Energy and Environment. J. 98-105
- Kutintara, U. 1975. **Strutrun of the dry dipterocarp forest. Ph. D. dissertation**. Col. State Univ., Fort Collin. 242 p.
- Marod, D., S. Sangkaew, A. Panmongkal and A. Jingjai. 2014. Influences of Environmental Factors on Tree Distribution of Lower Montane Evergreen Forest at Doi Sutep-Pui National Park, Chiang Mai Province. **Thai Journal of Forestry** 33 (3): 23-33.
- Ogawa, H. and T Kira. 1977. **Methods of estimating forest biomass**, pp. 15-25, 35-36. In T Shidei, T kira (eds.). Primary productivity of Japanese forests. Productivity of terrestrial communities. University of Tokyo press, Tokyo.
- Ogawa, H., K. Yoda, K. Ogino, and T. kira. 1965. Comparative ecological study on three main types of forest vegetation in Thailand. LI. Plant biomass. **Nature and Life in southeast Asia**. 4: 49-80
- Preecha, P. 2000. Detection of RAPD variation in a forest tree species, *Melientha suavis* (Opiliaceae) from Thailand. **ScienceAsia** 26: 213-218
- Zar, J.H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4th ed. Prentice-Hall, Simon & Schuster/ A Viacom Company. New jersey. USA. 929 p.

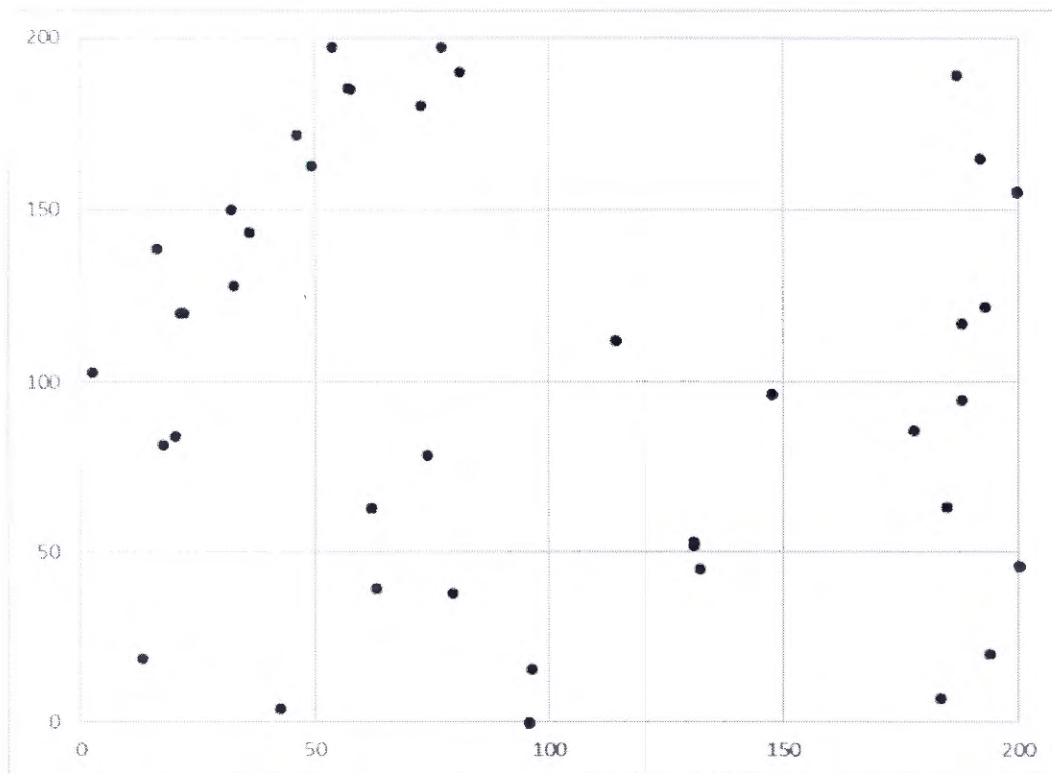
ภาพผนวก



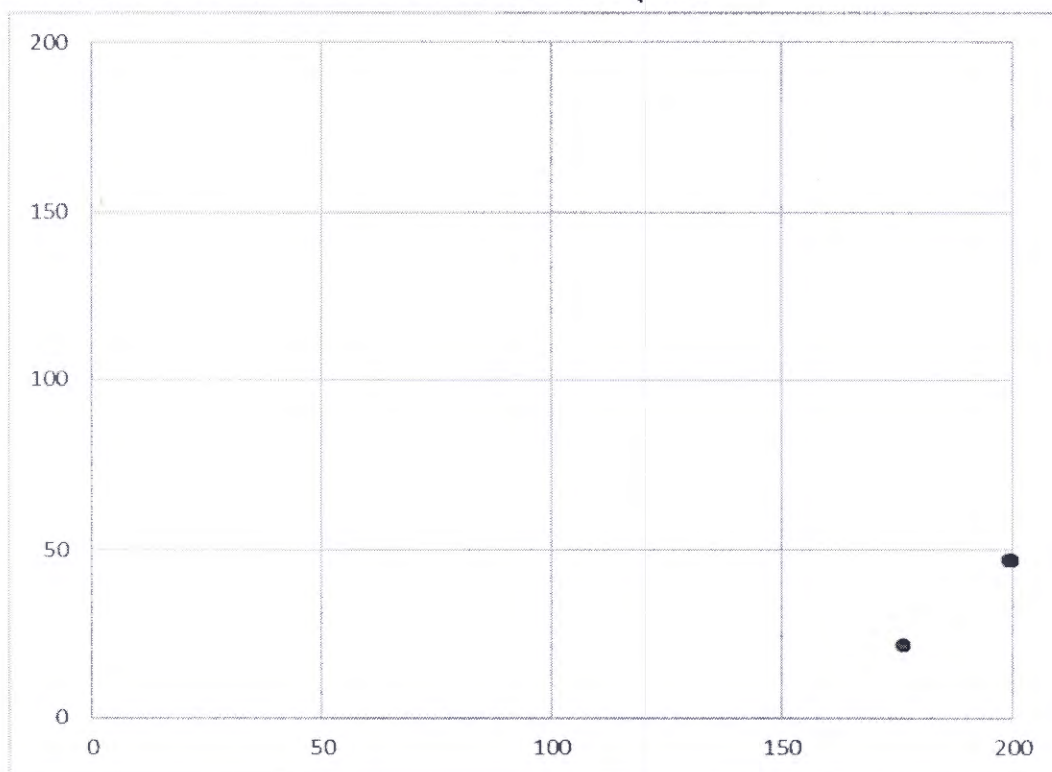
ภาพผนวก 1 การวางแปลงตัวอย่างและการวัดการเติบโต



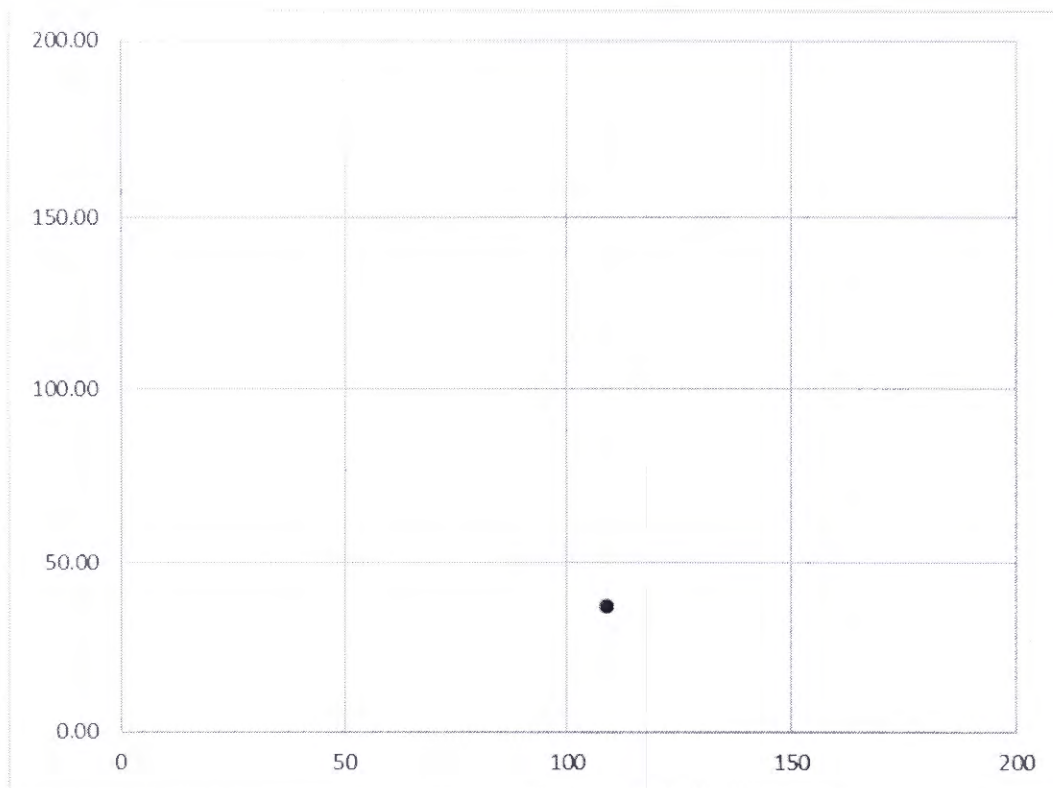
ภาพผนวก 2 การติดหมายเลขประจำต้นผักหวานและการวัดความสูง



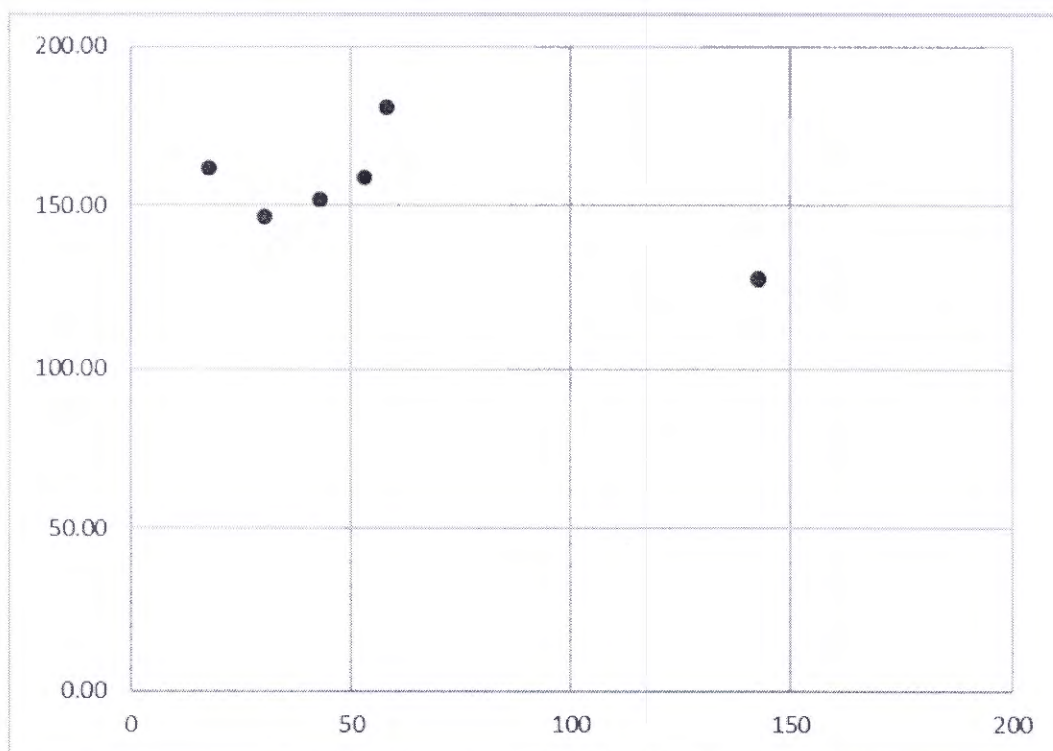
ภาพผนวก 3 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นกระทุ่มเนิน



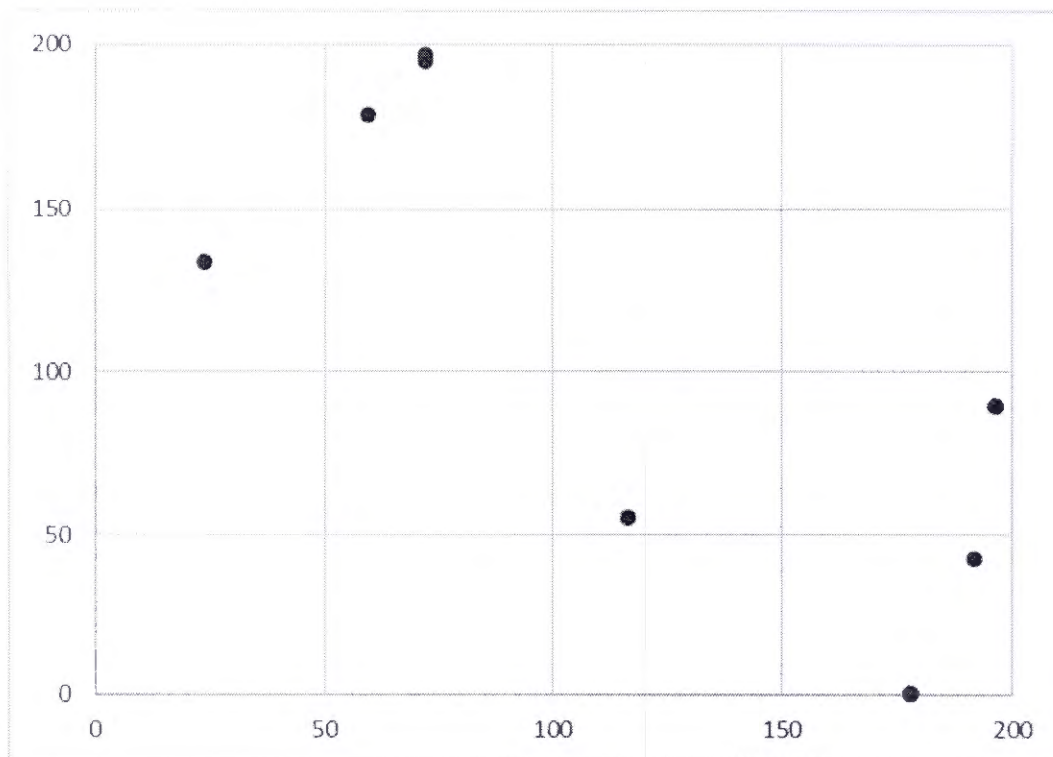
ภาพผนวก 4 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นกระบก



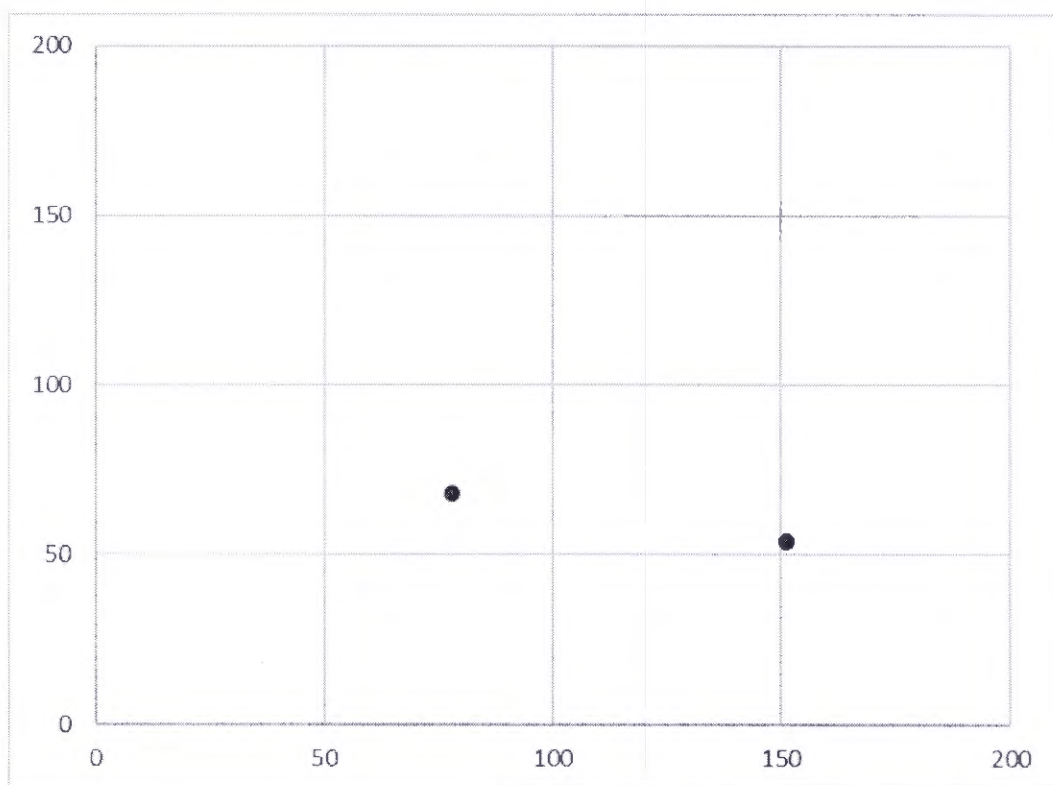
ภาพผนวก 5 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นกระมอบ



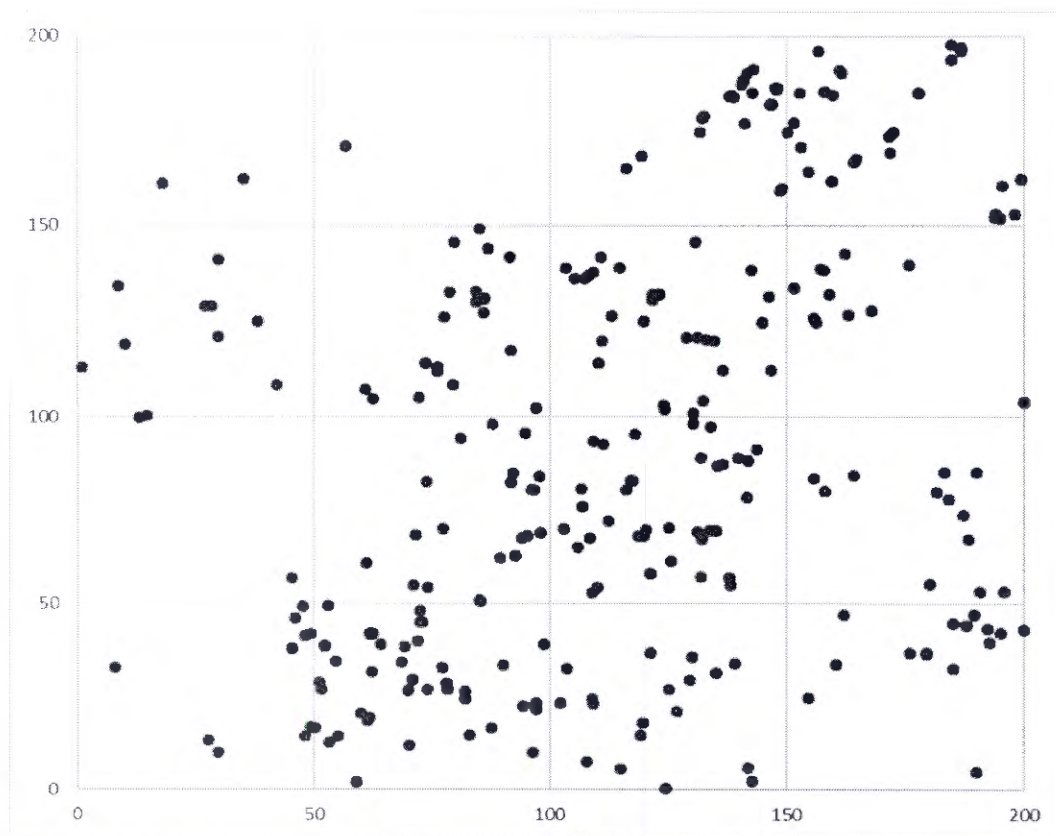
ภาพผนวก 6 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นกัฒลิน



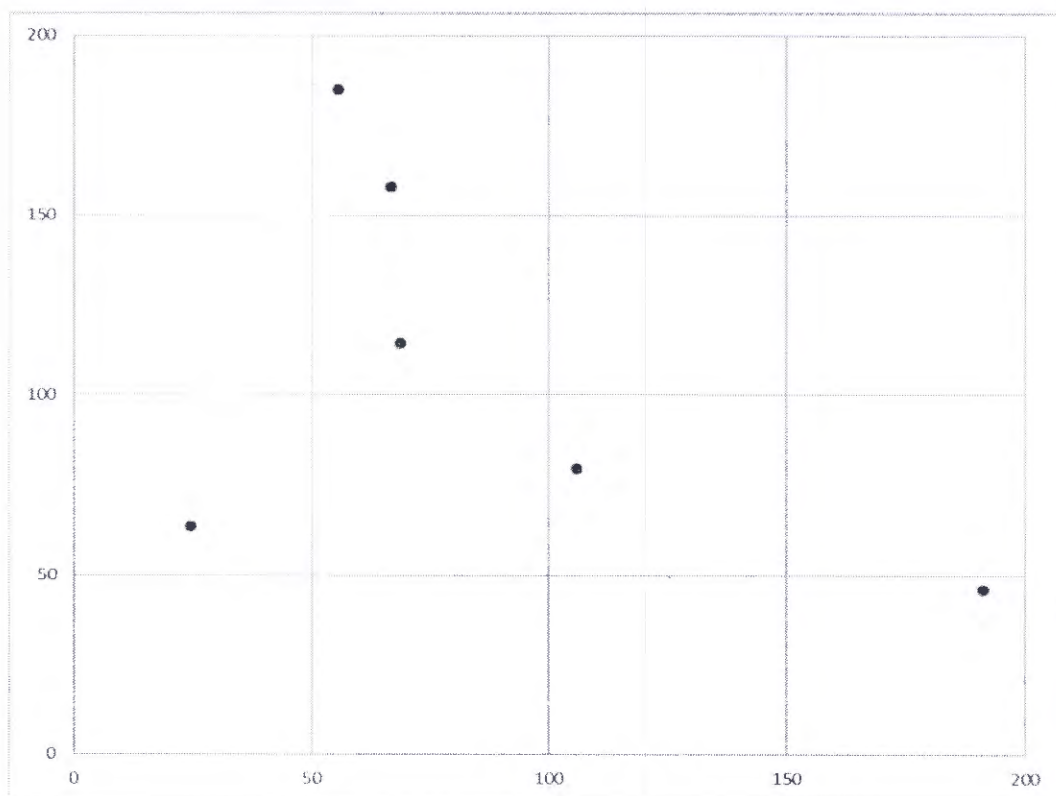
ภาพผนวก 7 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นกาสามปีก



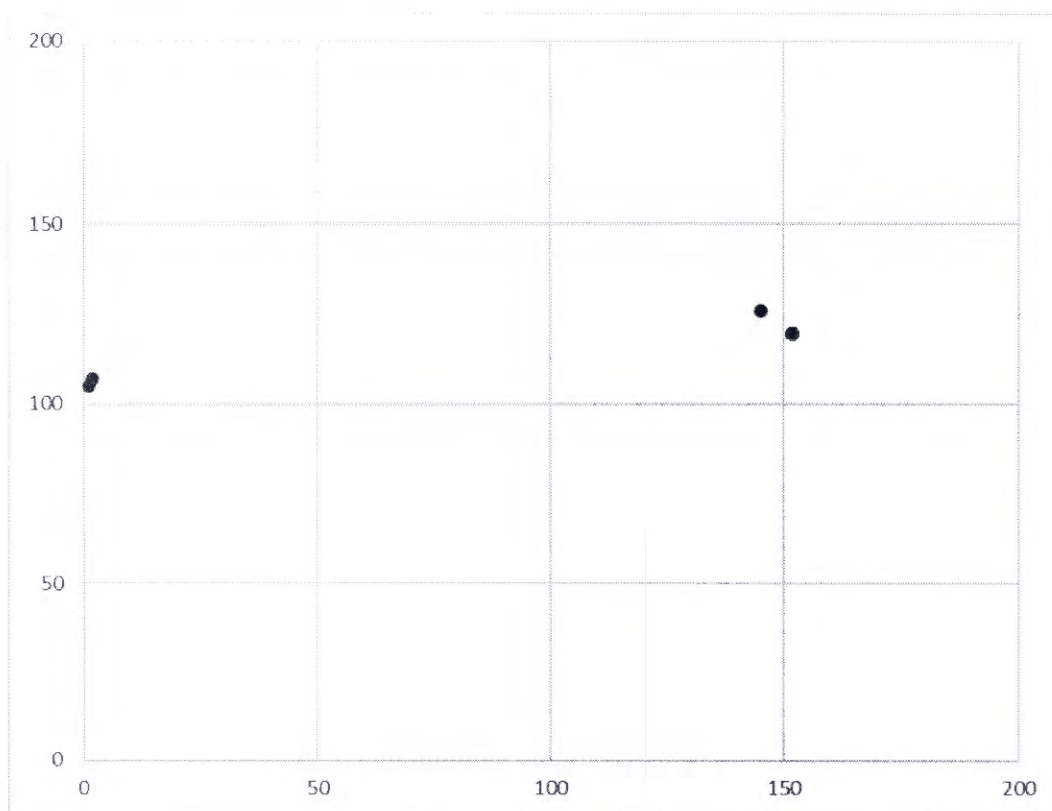
ภาพผนวก 8 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นกุ่ม



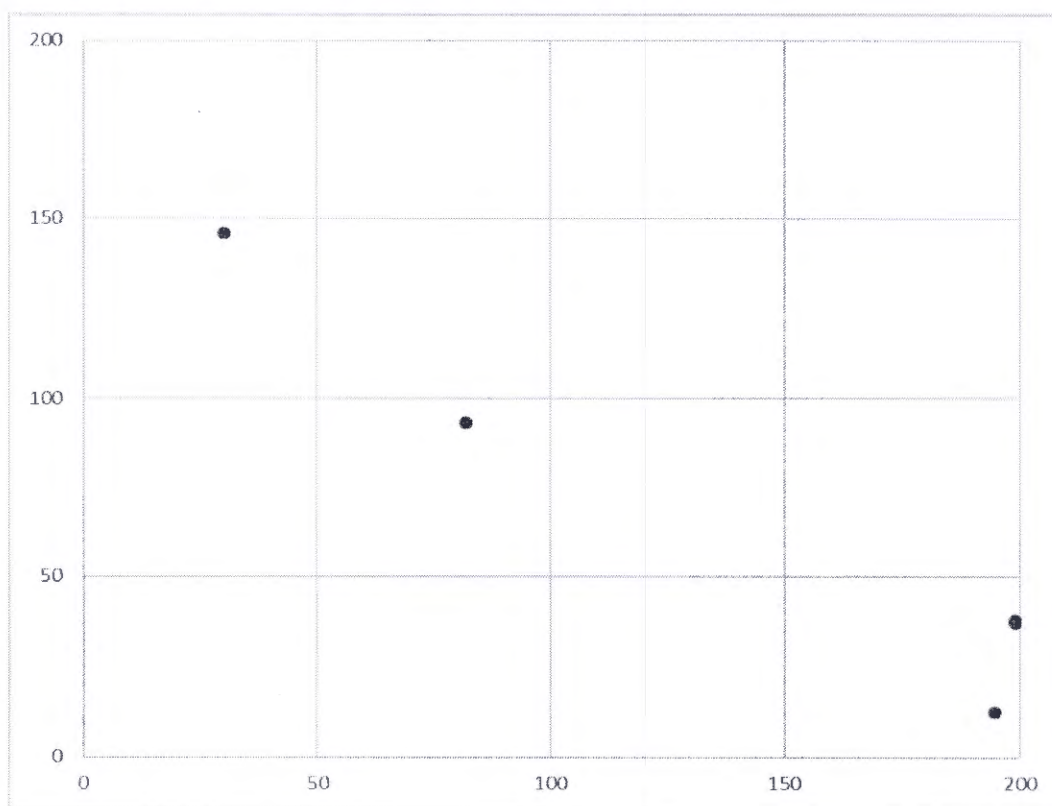
ภาพผนวก 9 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเก็ดแดง



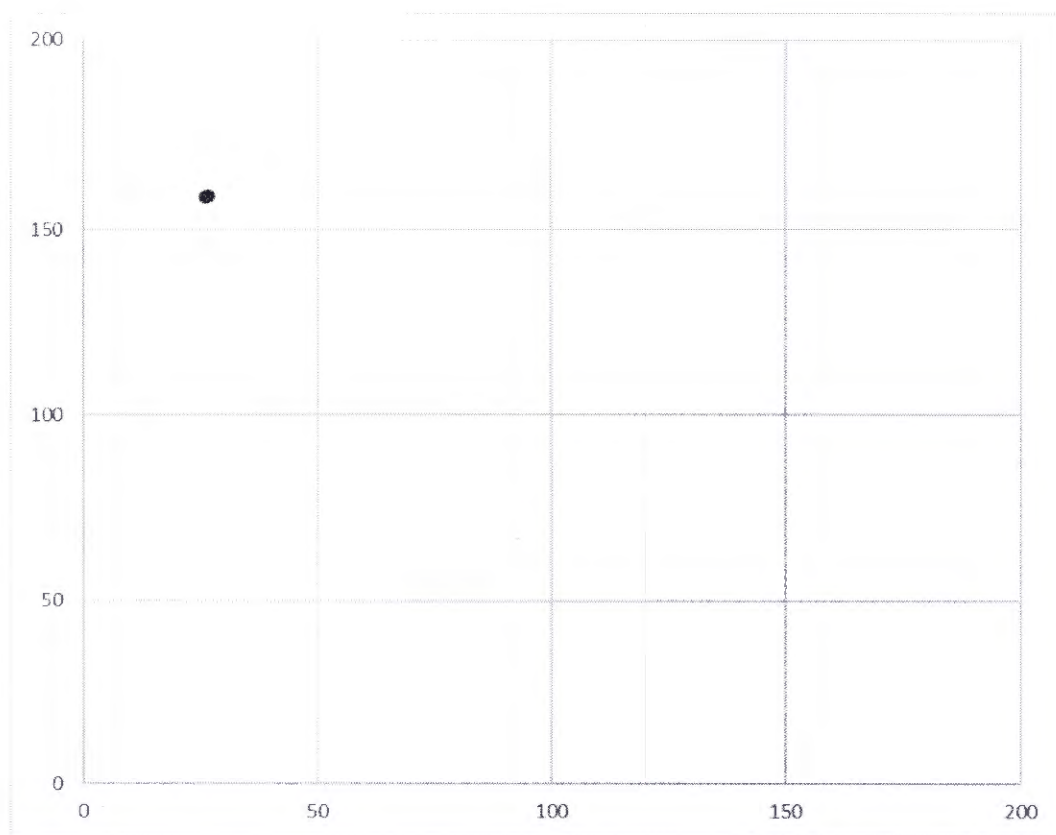
ภาพผนวก 10 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นข้าวสารป่า



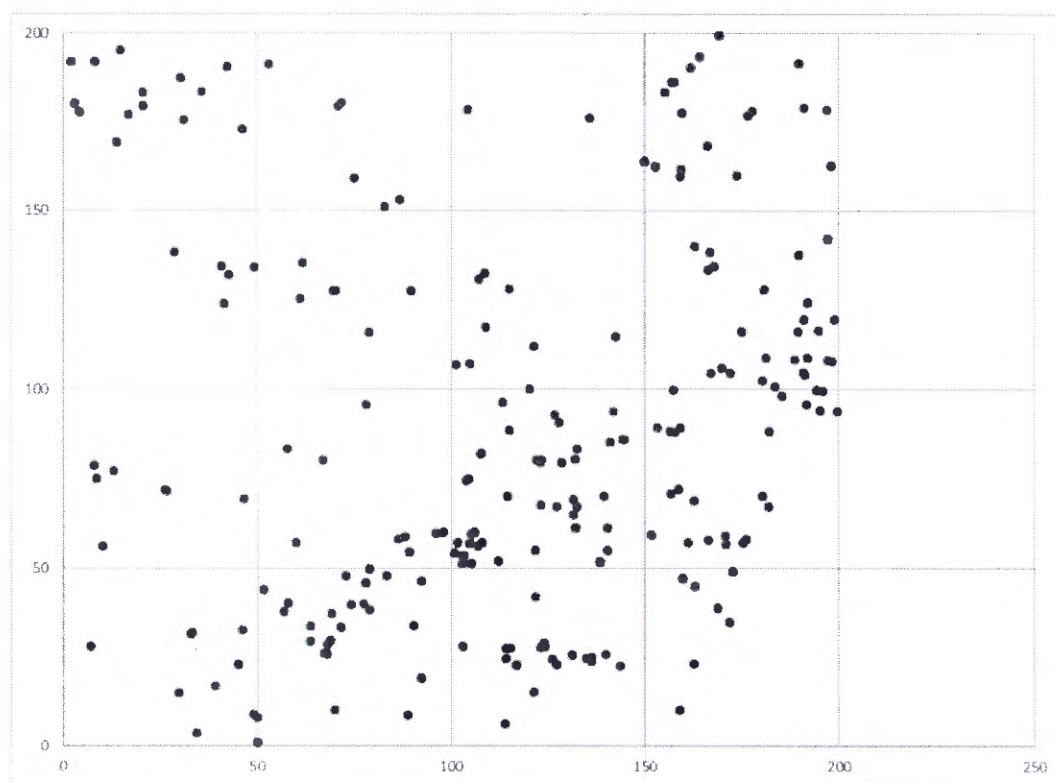
ภาพผนวก 11 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเข็มดอกแดง



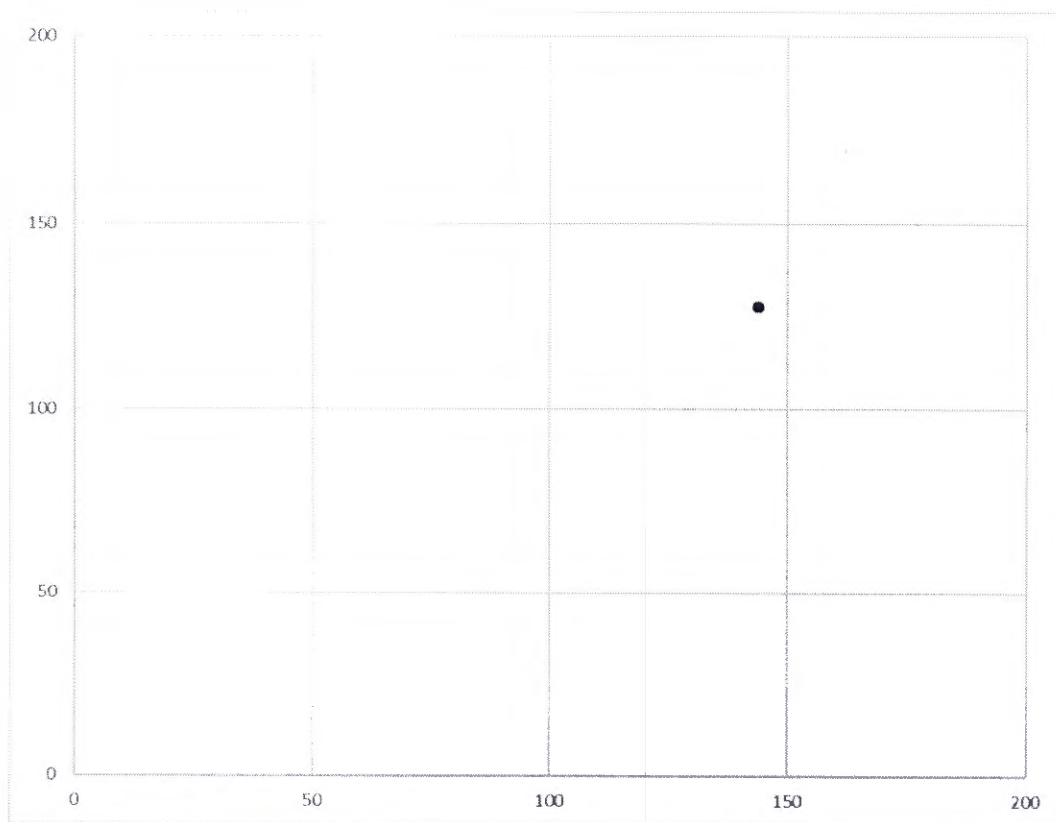
ภาพผนวก 12 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นแข่งขาวดง



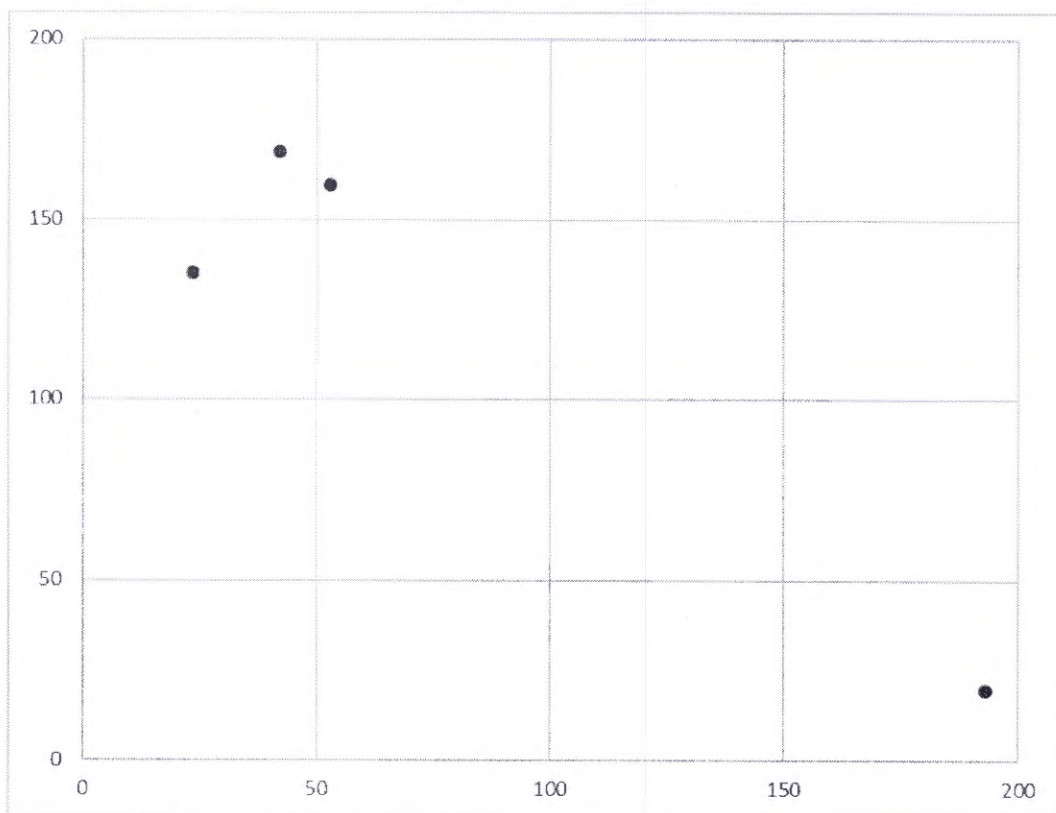
ภาพผนวก 13 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นคูณ



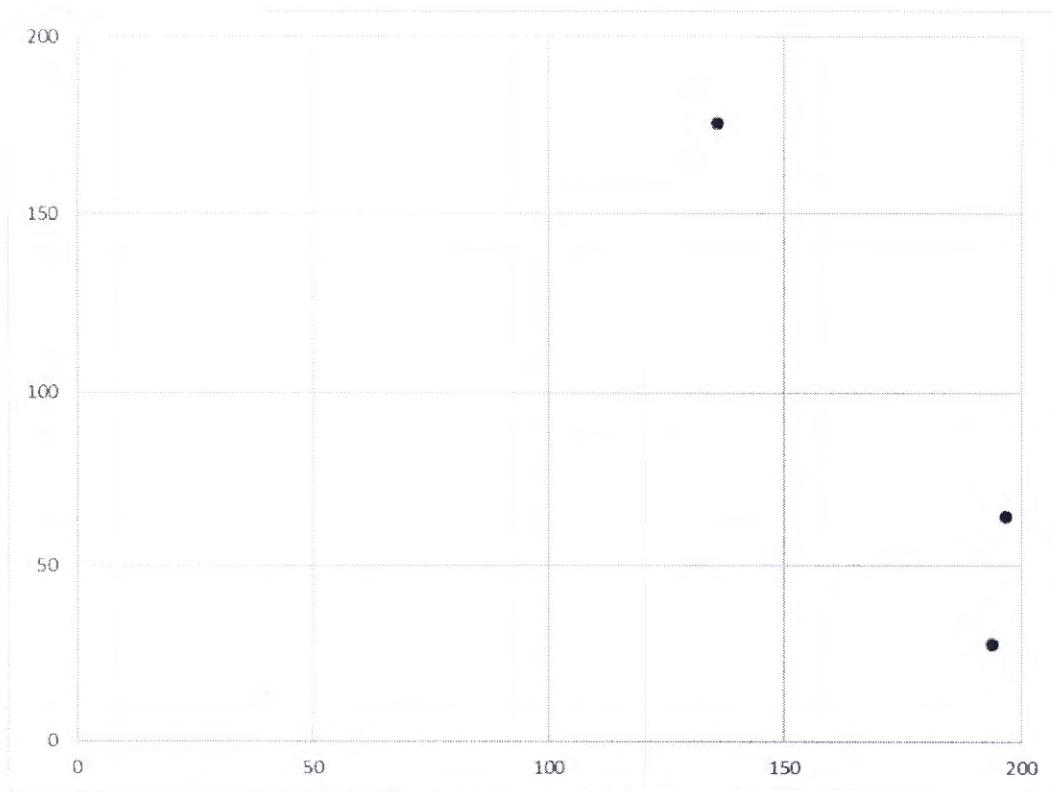
ภาพผนวก 14 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นช้างน้ำ



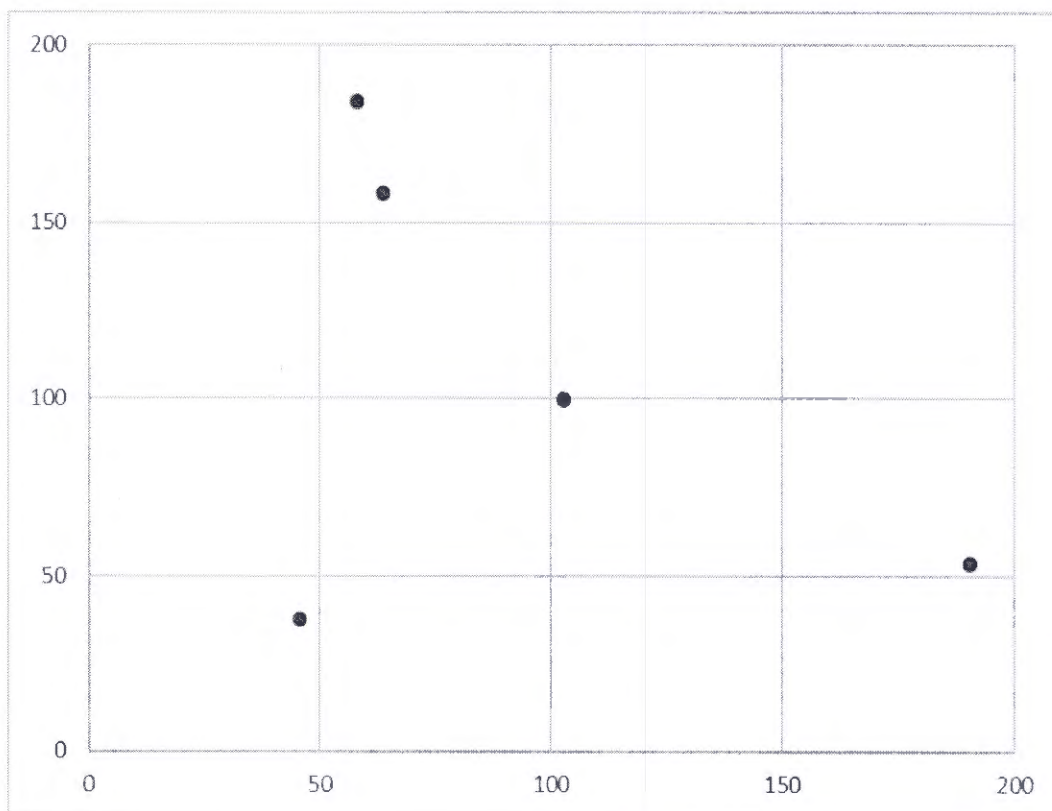
ภาพผนวก 15 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นตะคร้อ



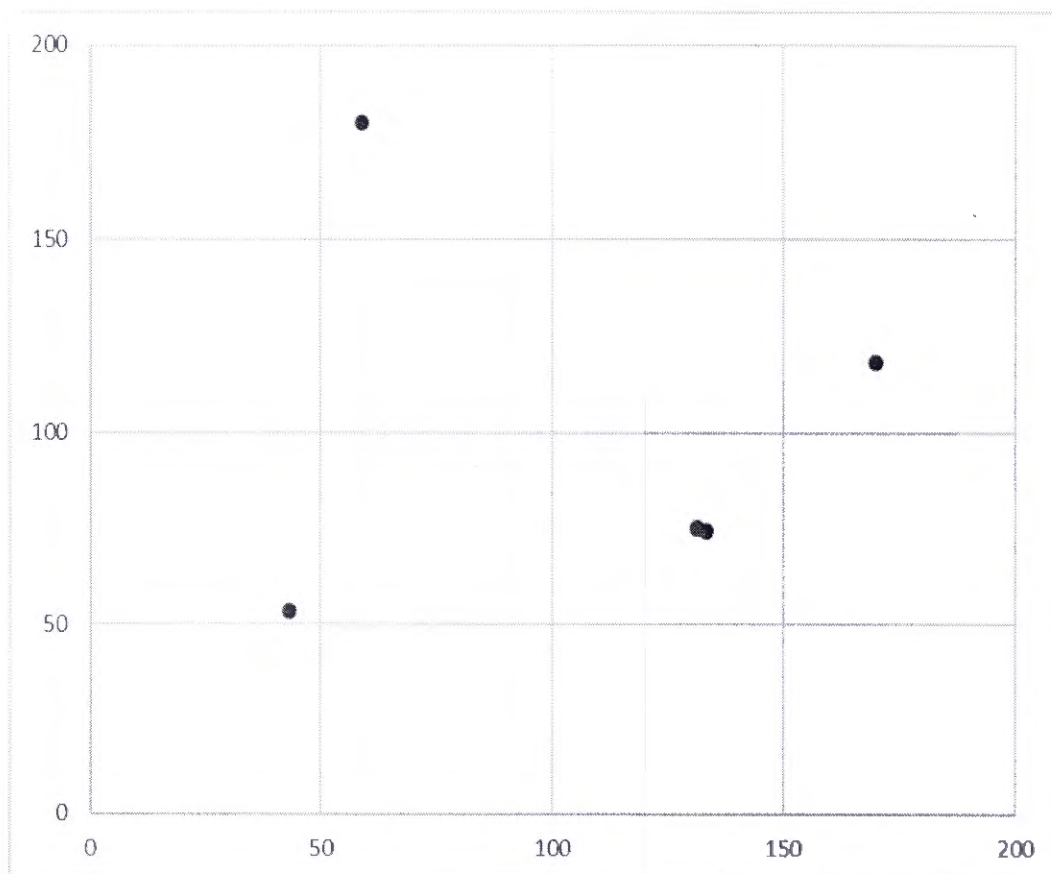
ภาพผนวก 16 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นคันท้น



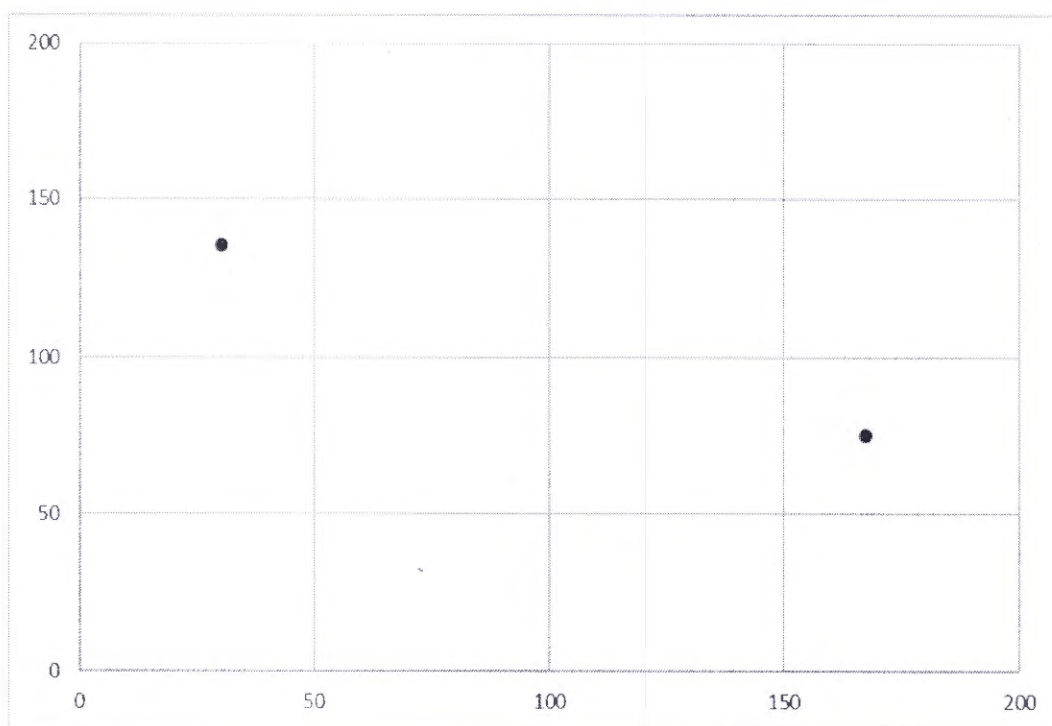
ภาพผนวก 17 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นตำเคย



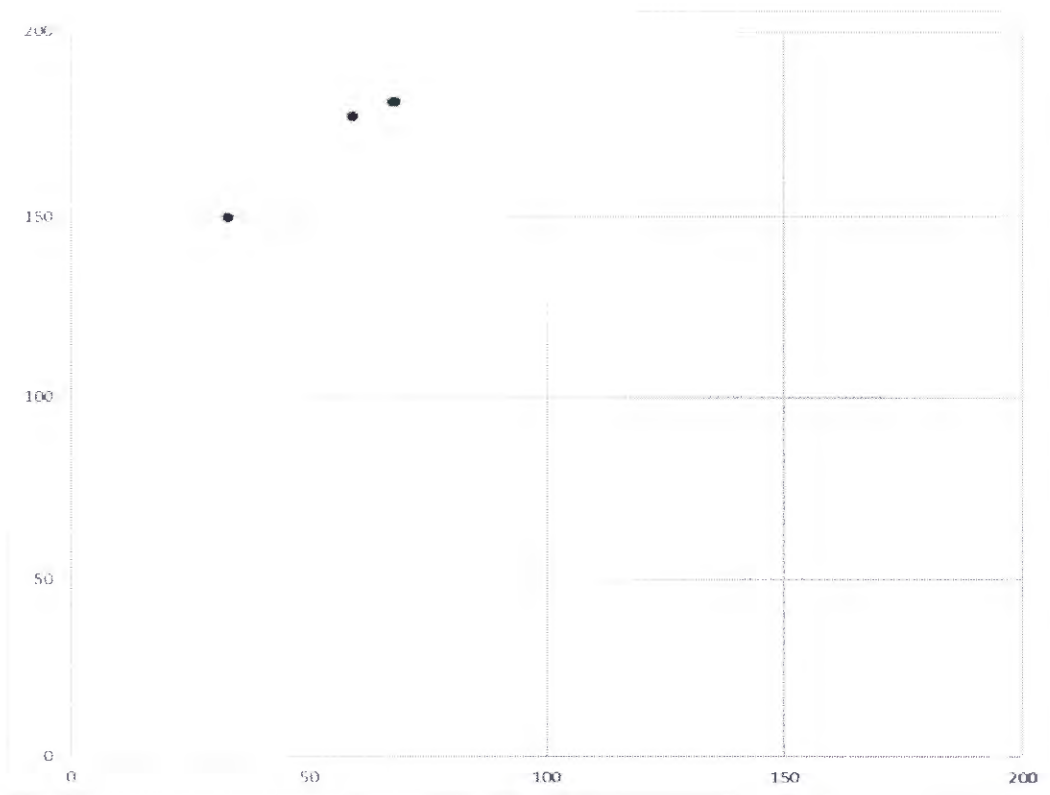
ภาพผนวก 18 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นตัวเกลี้ยง



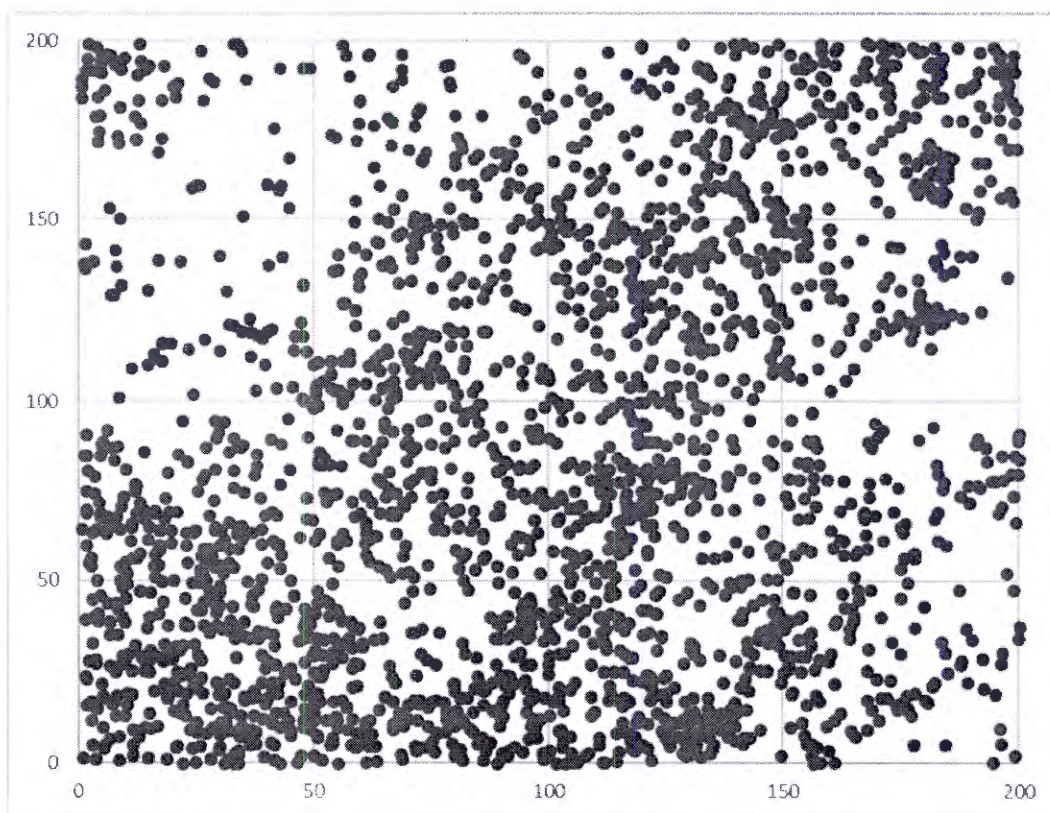
ภาพผนวก 19 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นตั่วชน



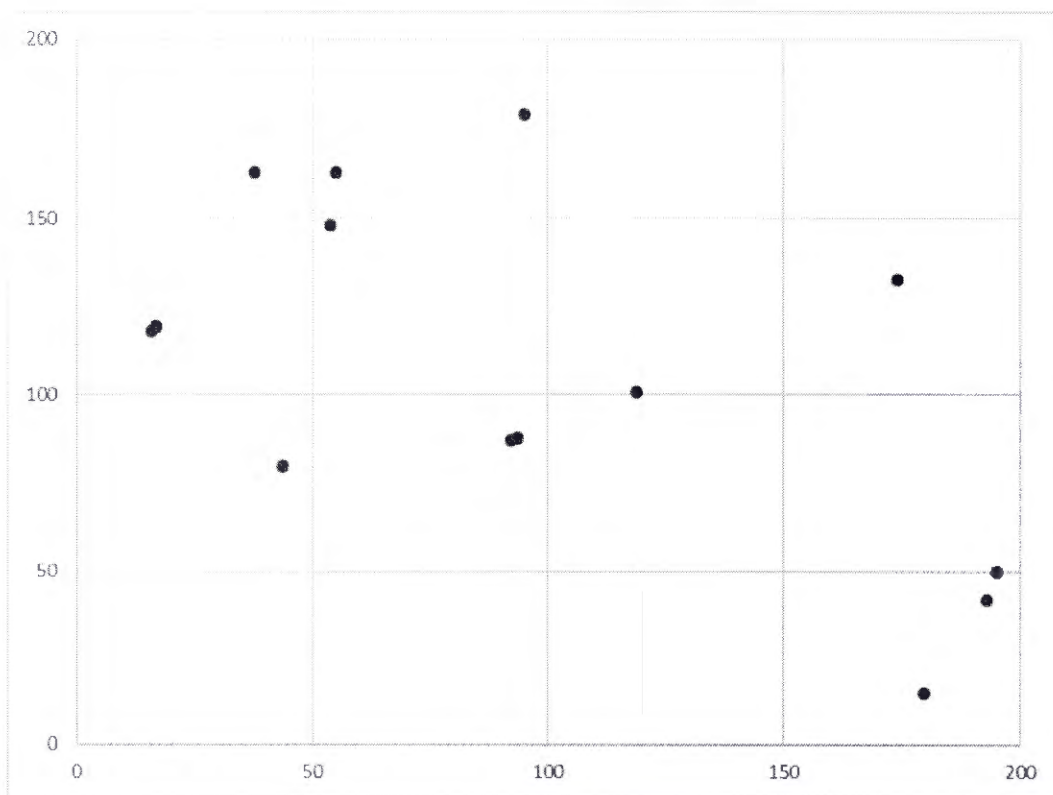
ภาพผนวก 20 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นตั่วชน



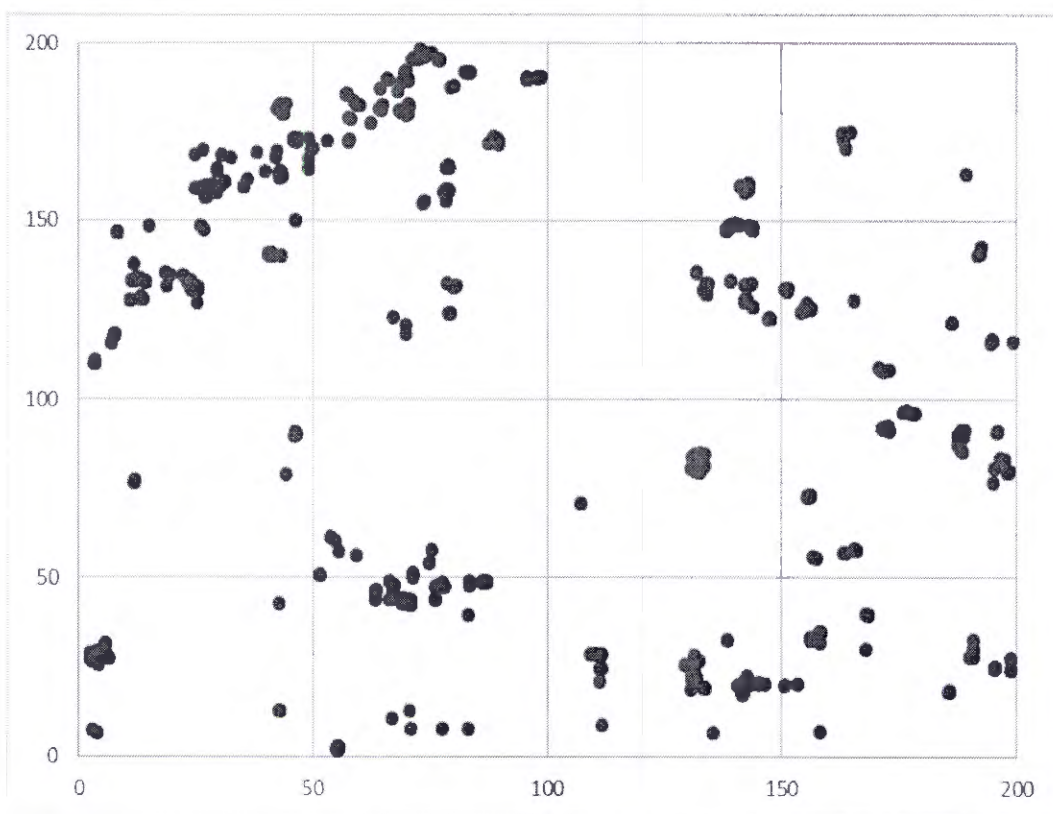
ภาพผนวก 21 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นคูนขาว



ภาพผนวก 22 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเต็ง



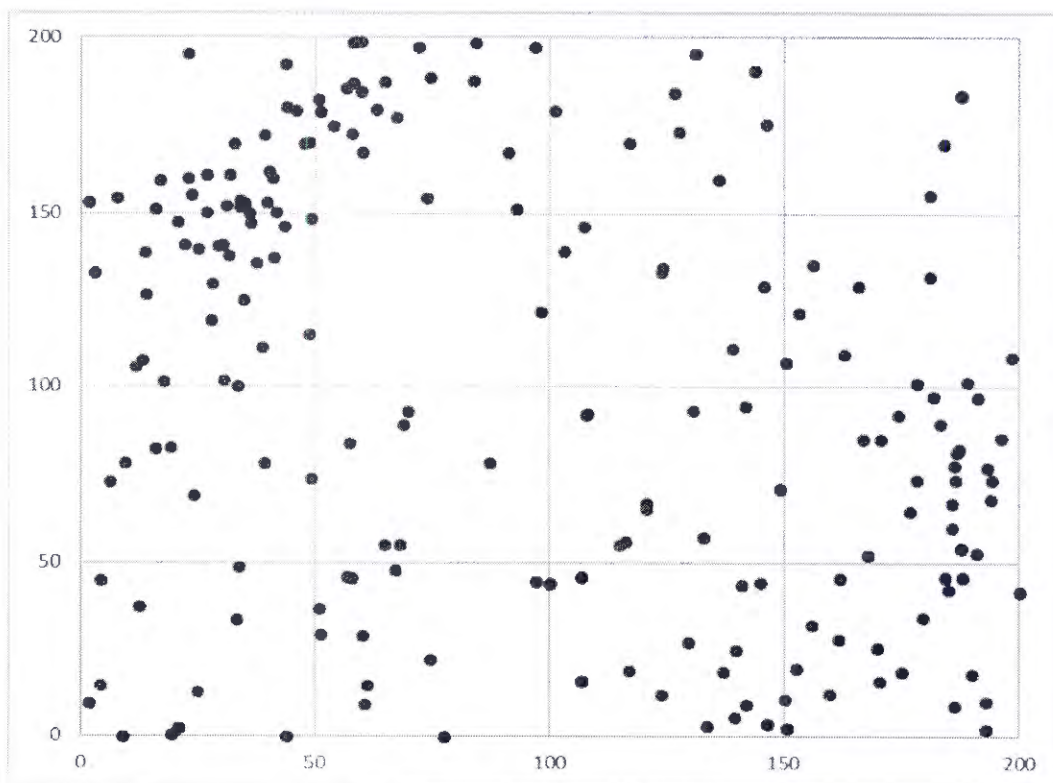
ภาพผนวก 23 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเต็งหนาม



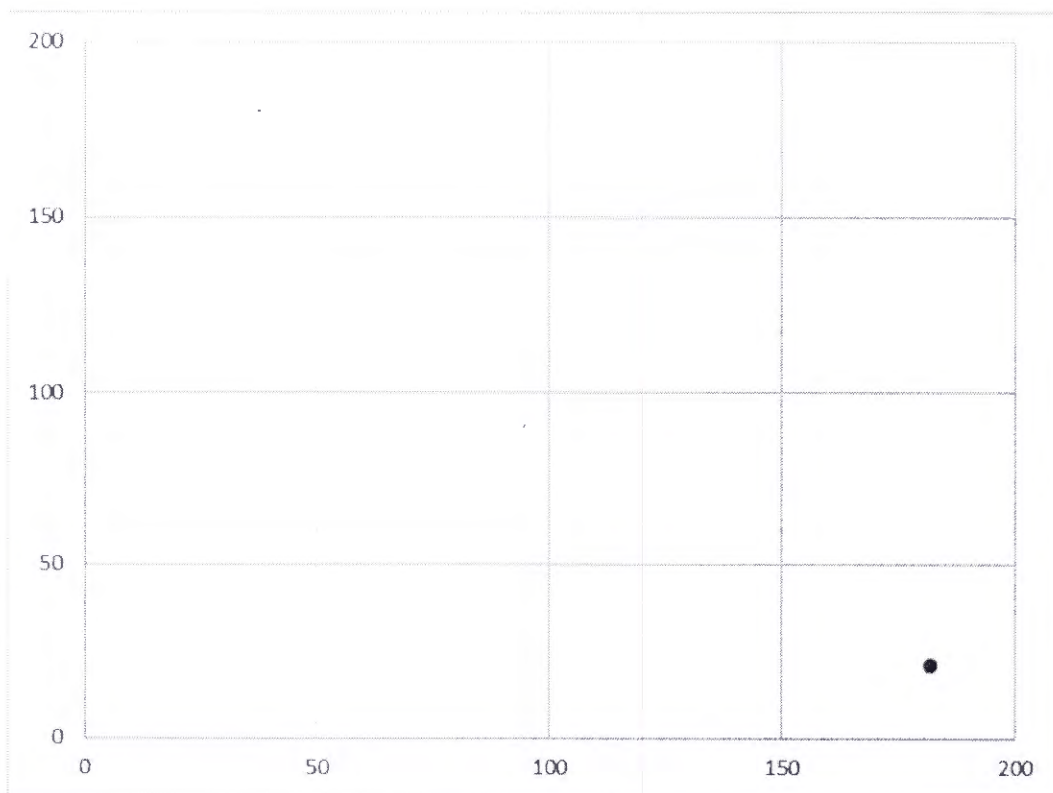
ภาพผนวก 24 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นผักหวานป่า



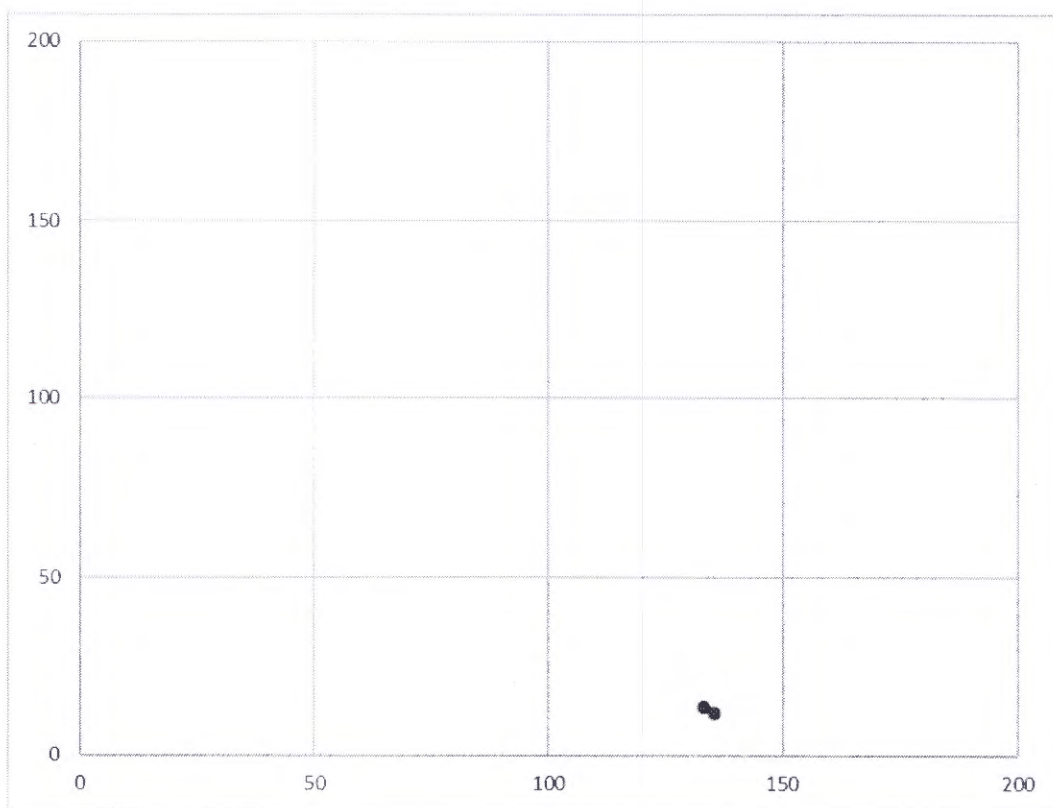
ภาพผนวก 25 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นพลวง



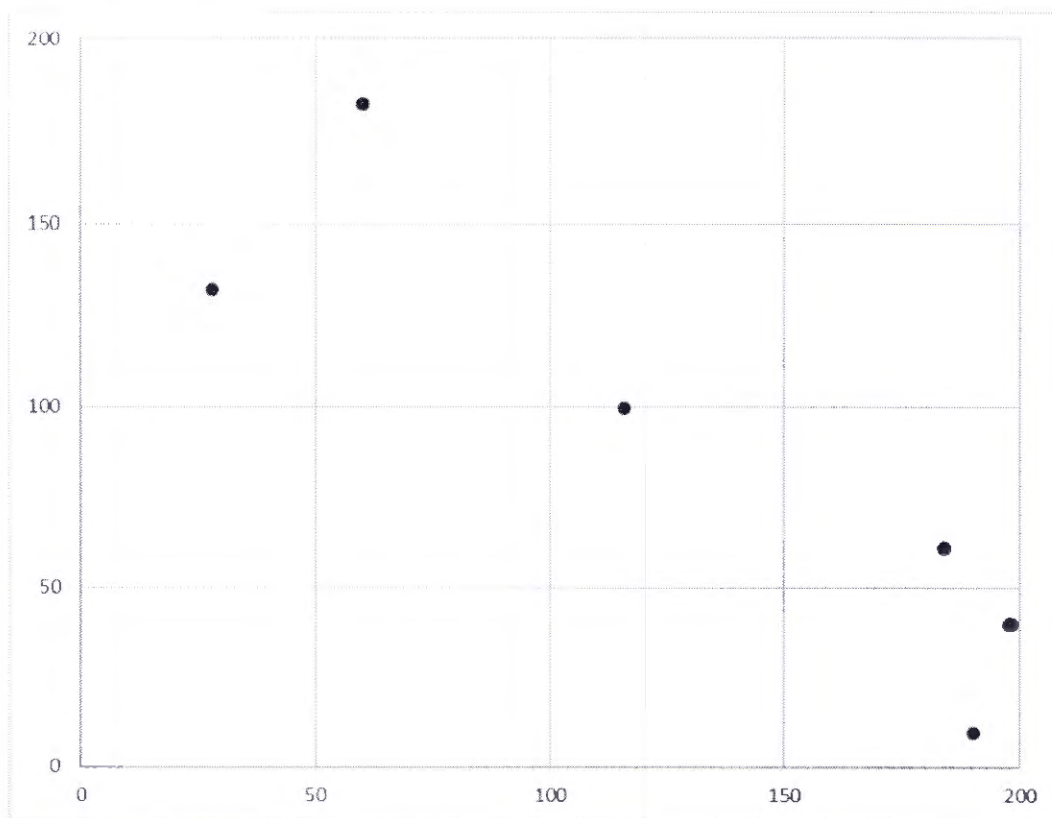
ภาพผนวก 26 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะกอกเกลื้อน



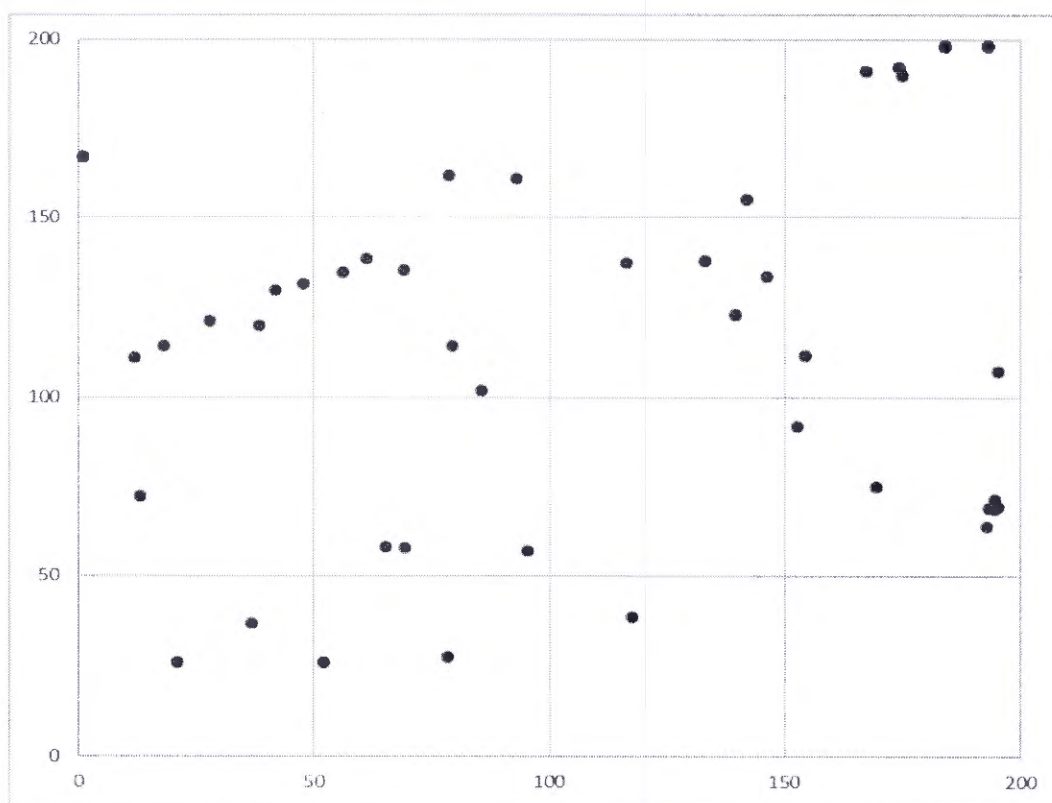
ภาพผนวก 27 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะขามป้อม



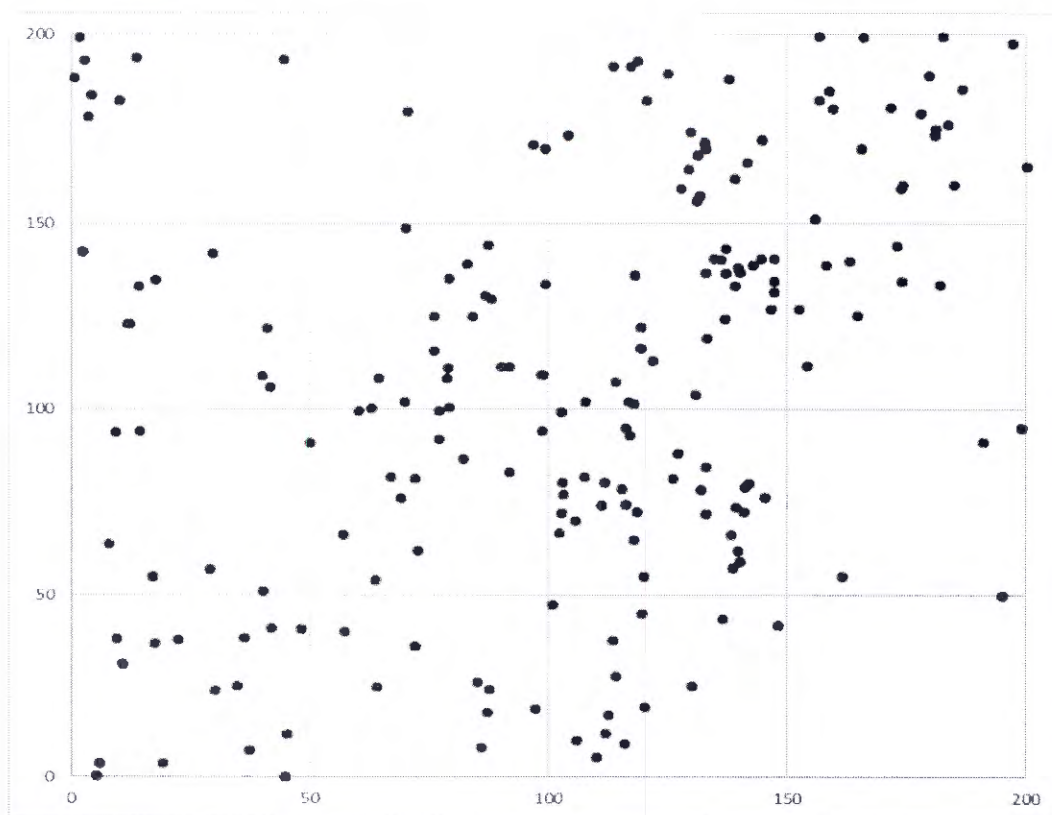
ภาพผนวก 28 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะกั้งแดง



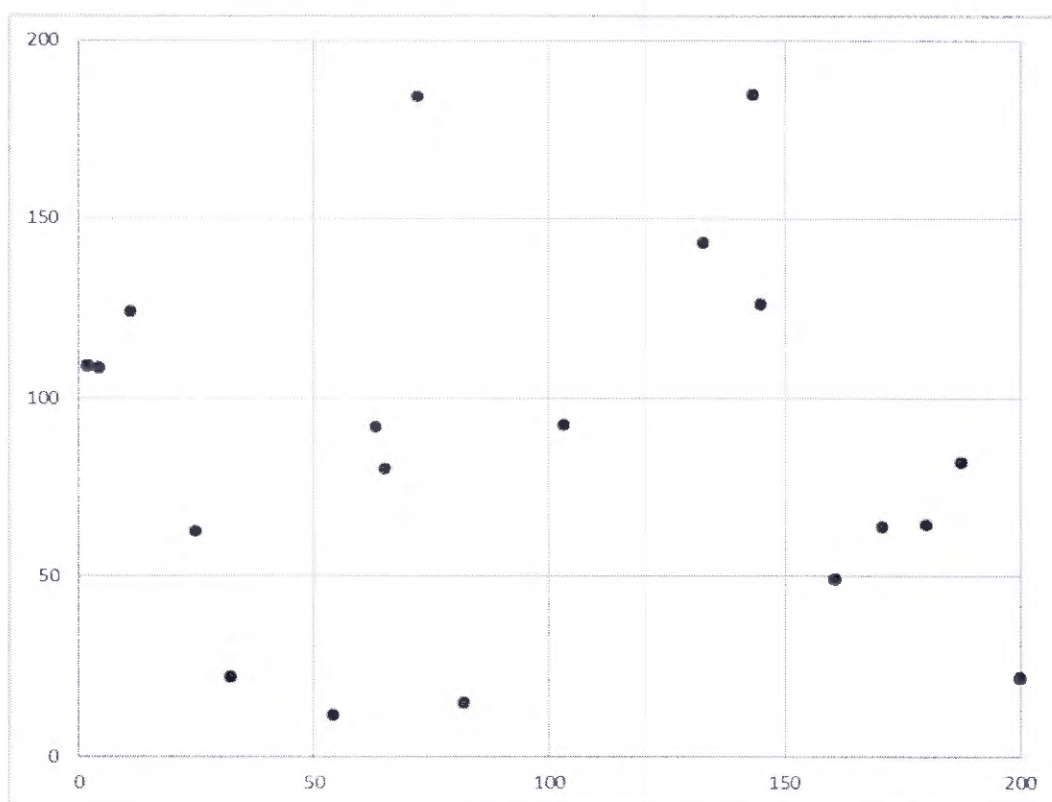
ภาพผนวก 29 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะพอก



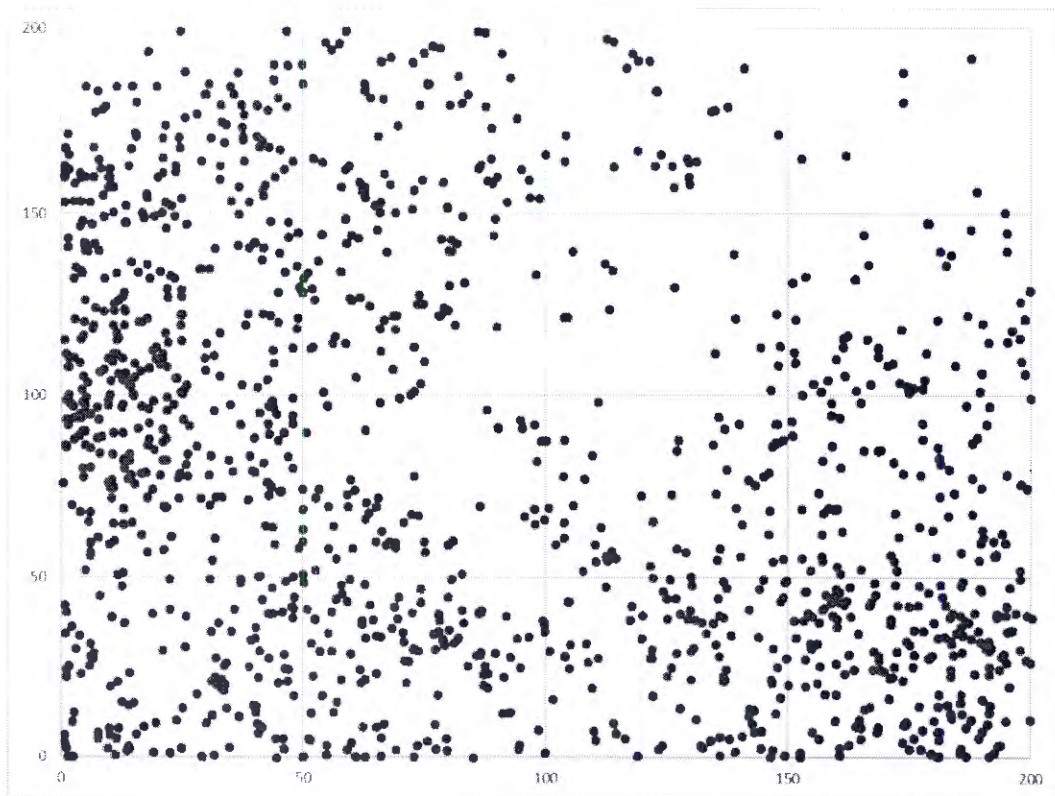
ภาพผนวก 30 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะม่วงป่า



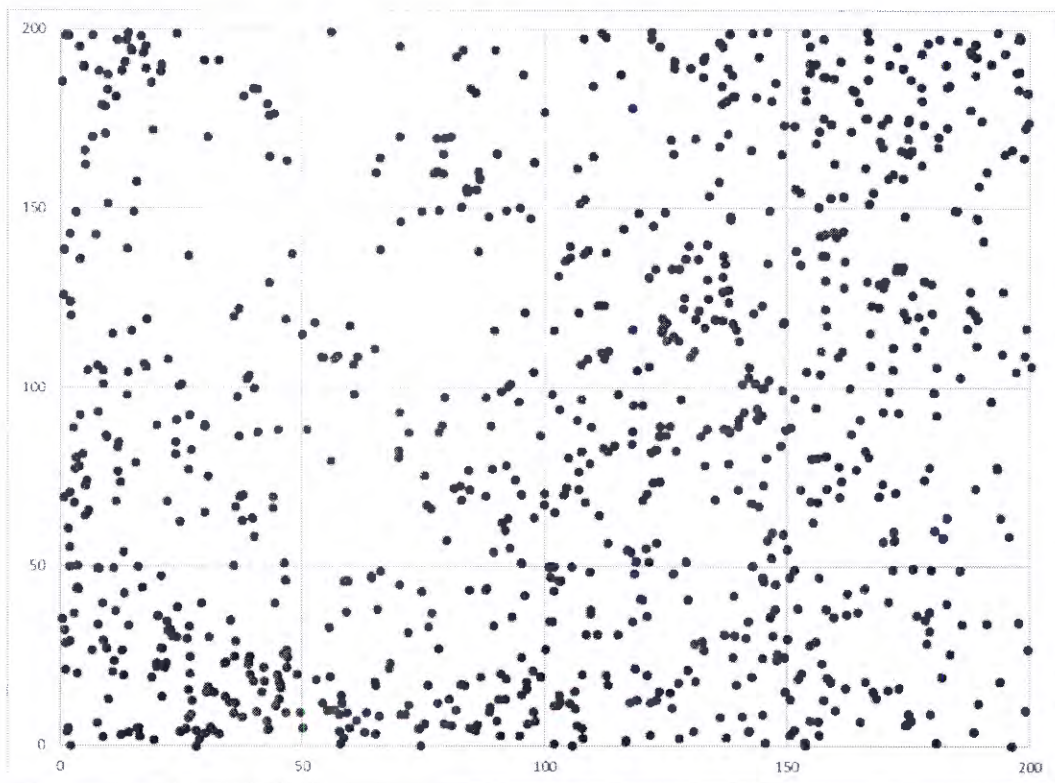
ภาพผนวก 31 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นมะม่วงหัวแมลงวัน



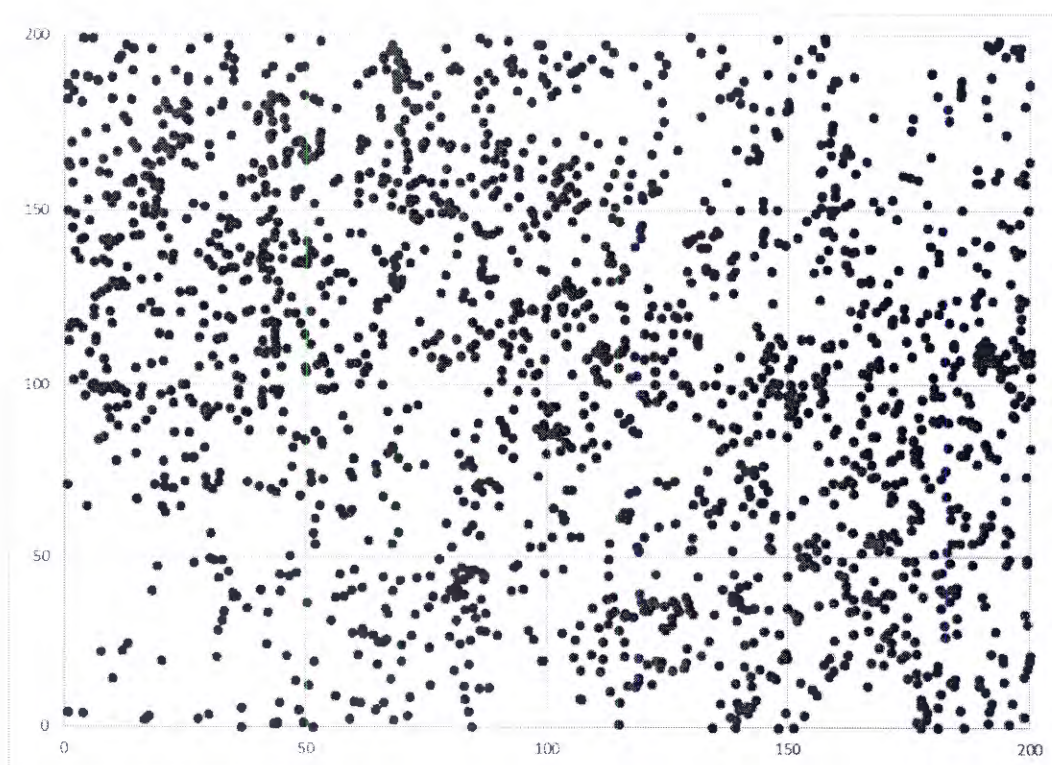
ภาพผนวก 32 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นข่อยป่า



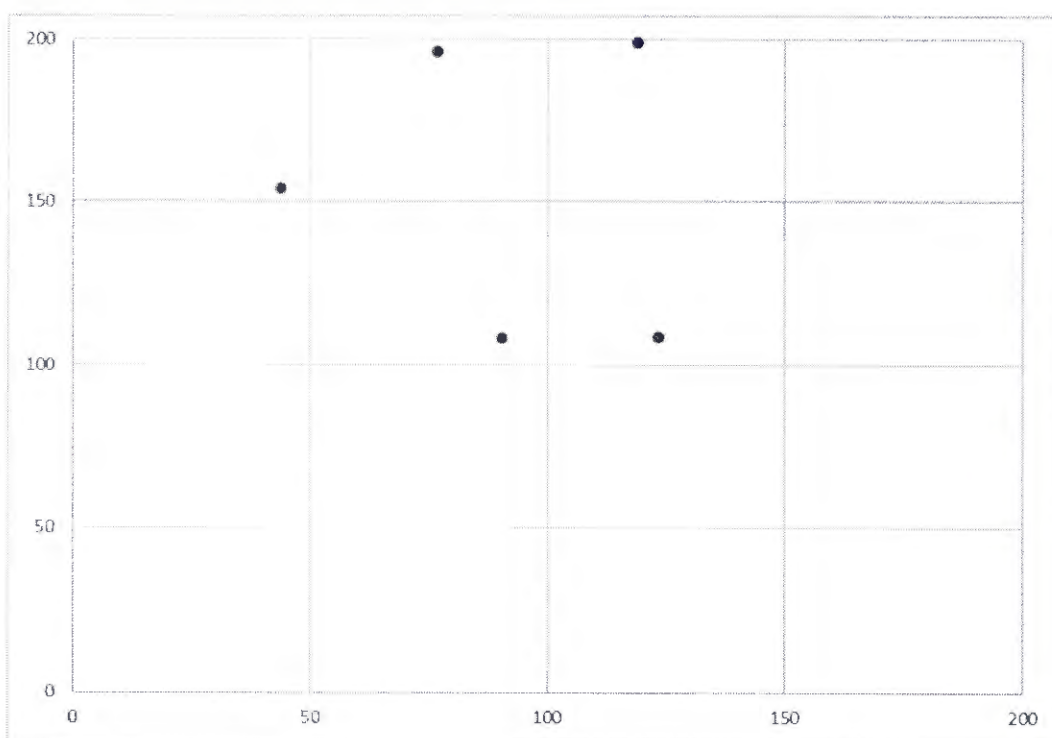
ภาพผนวก 33 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นยางเหียง



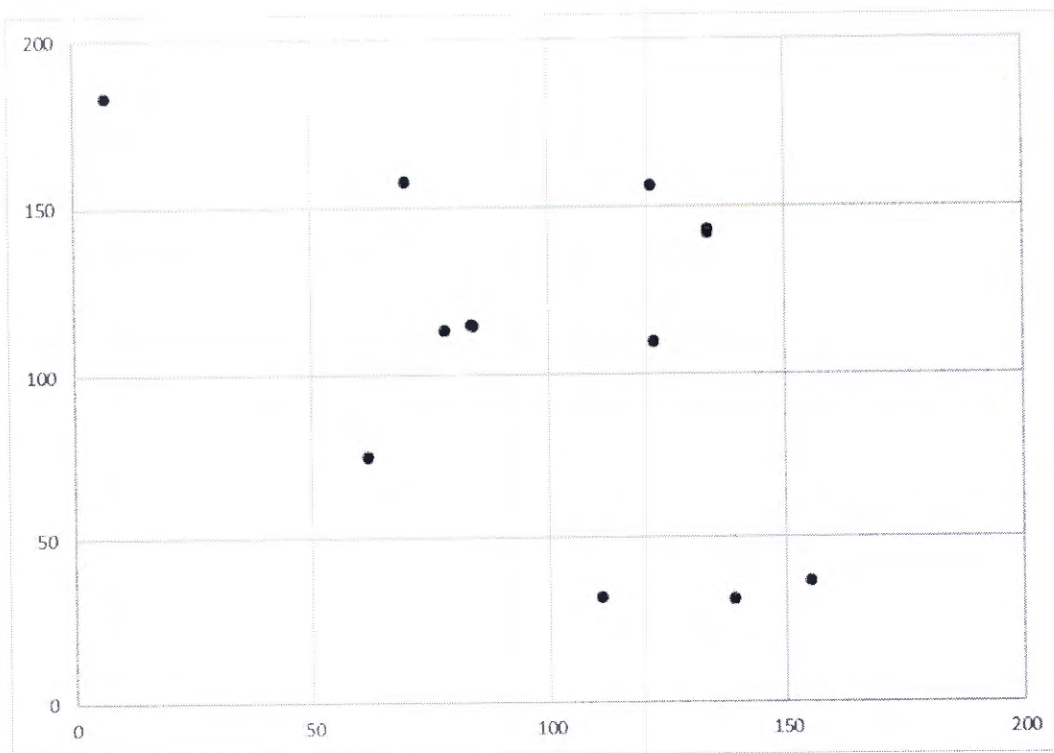
ภาพผนวก 34 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นรักใหญ่



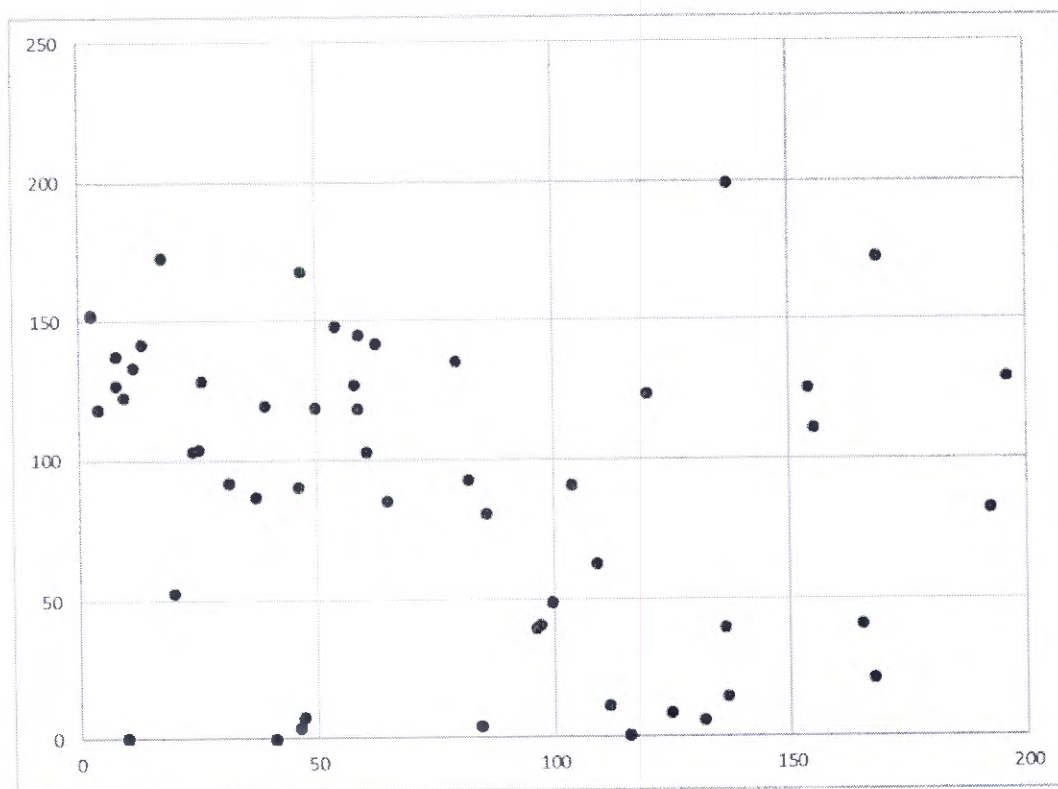
ภาพผนวก 35 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นรัง



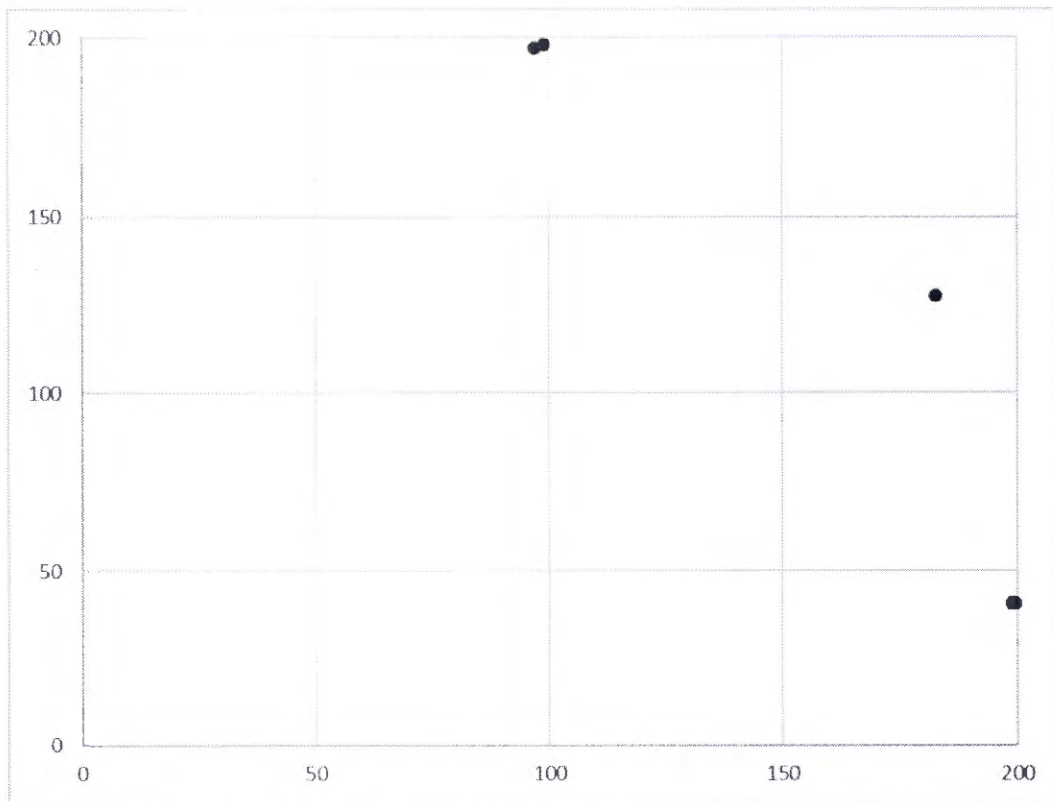
ภาพผนวก 36 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นสมอไทย



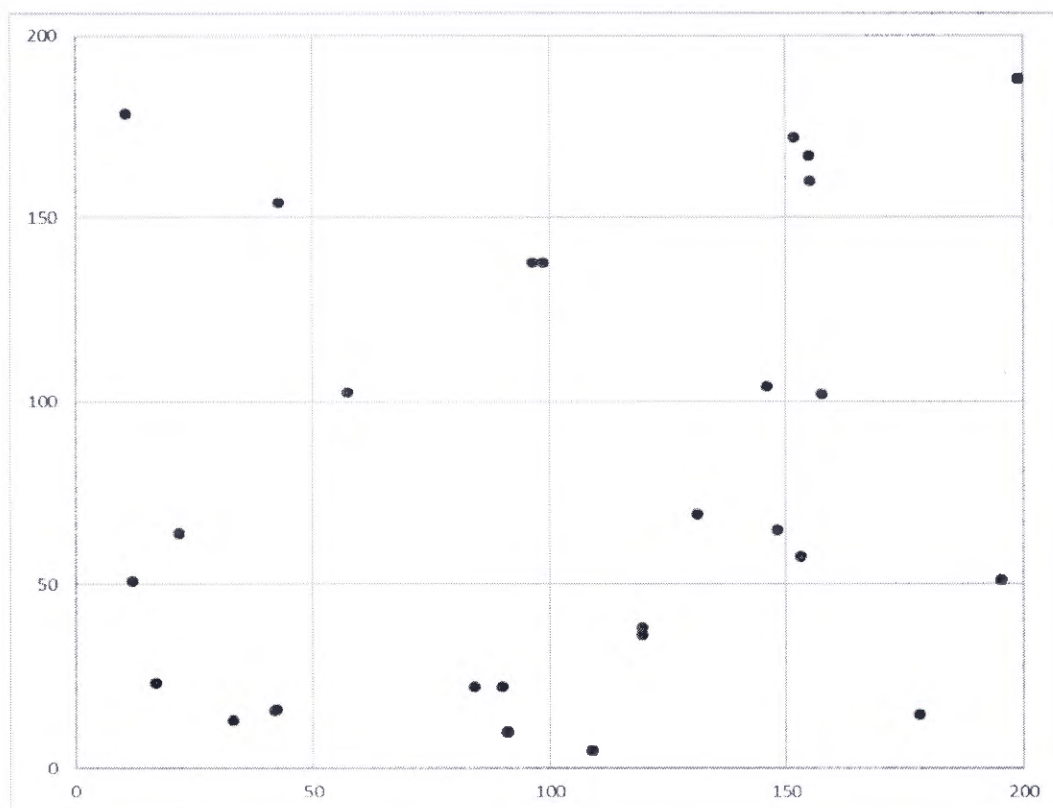
ภาพผนวก 37 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นสองสลึง



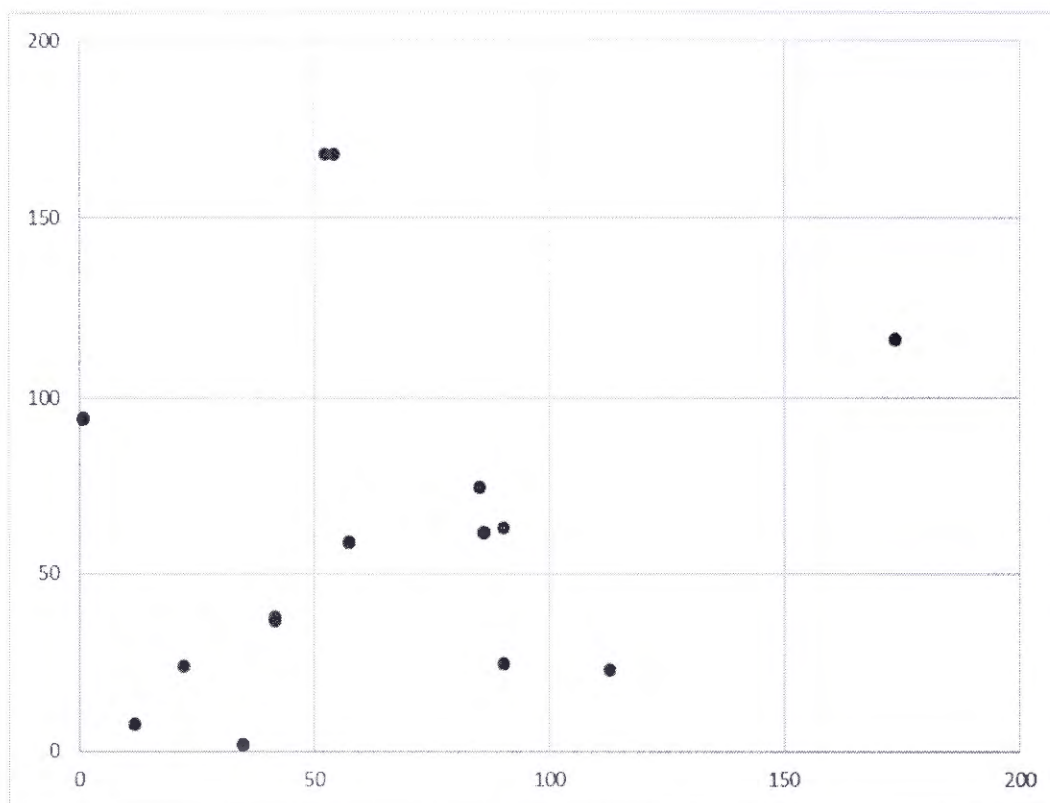
ภาพผนวก 38 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นสารภีป่า



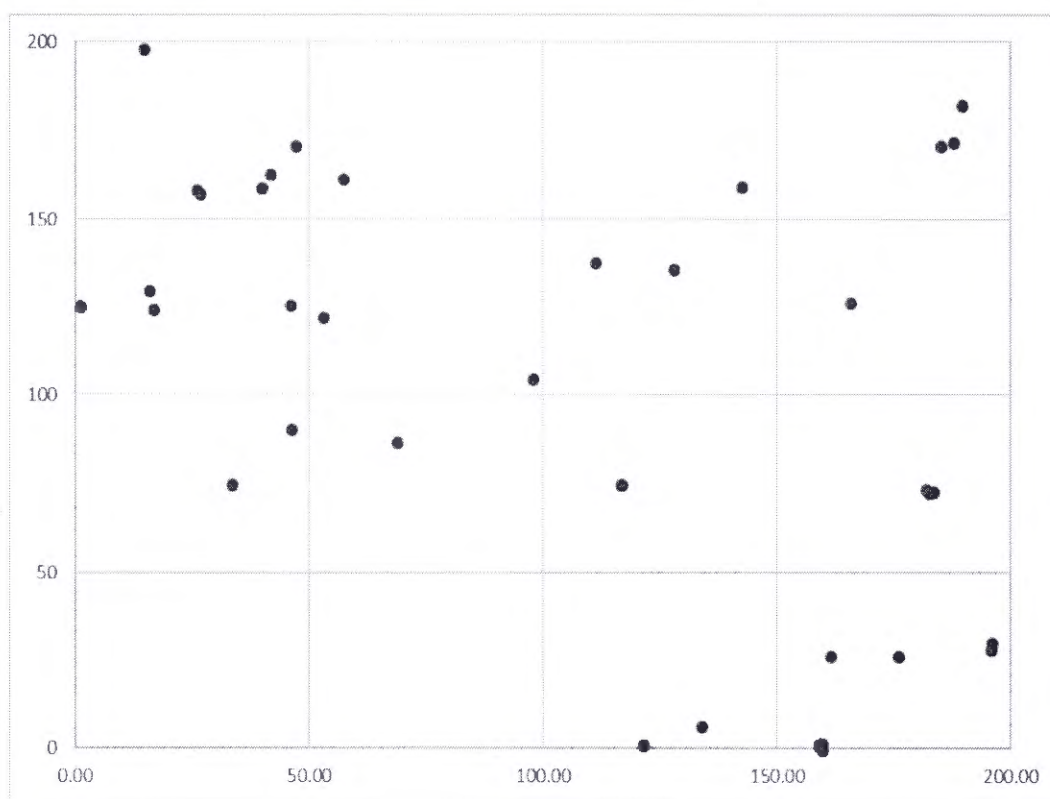
ภาพผนวก 39 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นหมักม่อ



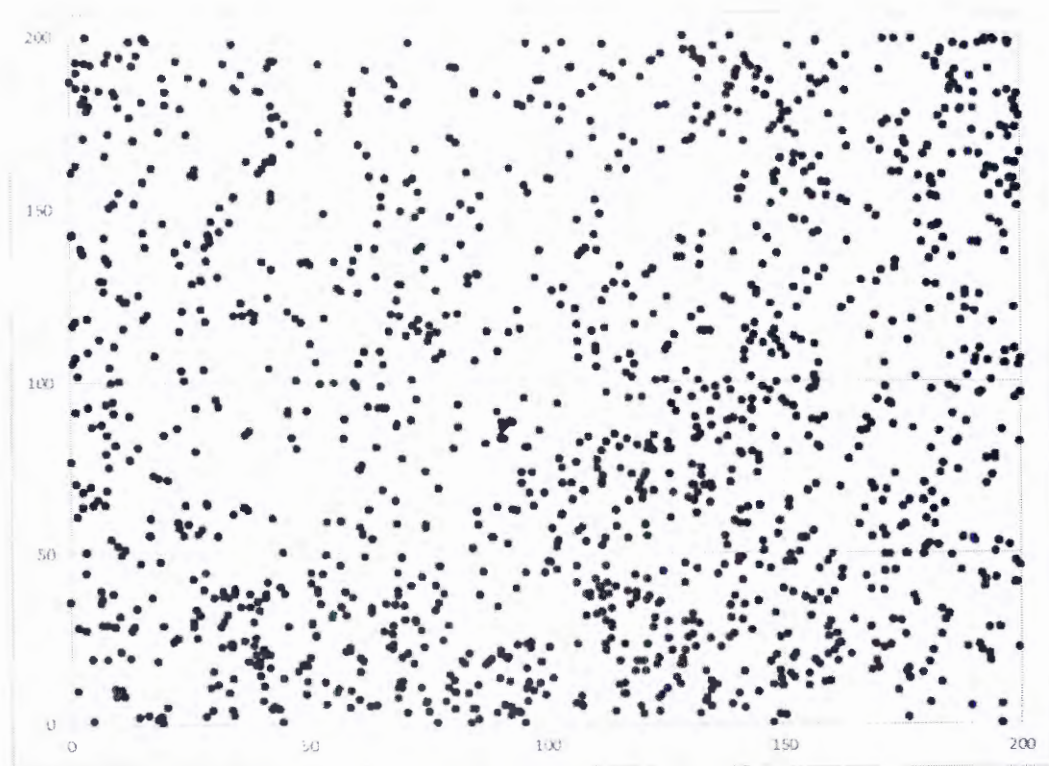
ภาพผนวก 40 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นหว้าซี่แพะ



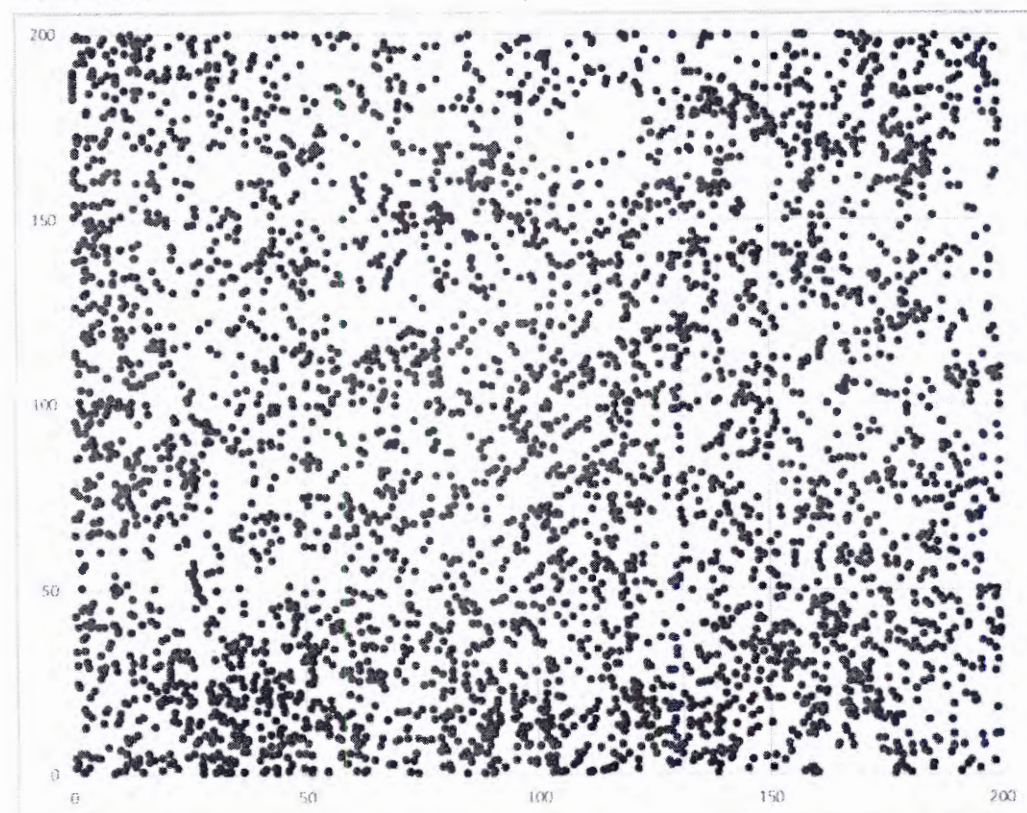
ภาพผนวก 41 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเหมือดจี่



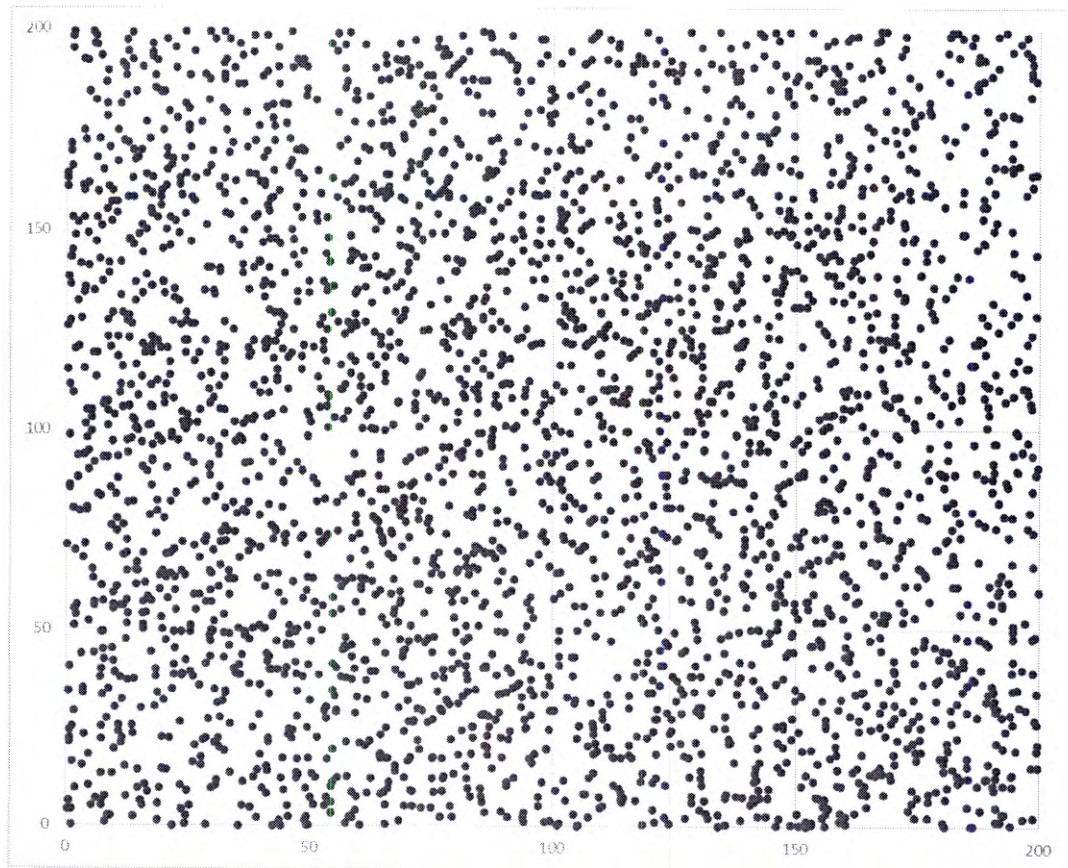
ภาพผนวก 42 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรต้นเหมือดโลด



ภาพผนวก 43 ลักษณะการกระจายตัวของประชากร ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 1-5 เซนติเมตร



ภาพผนวก 44 ลักษณะการกระจายตัวของประชากร ไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 5-10 เซนติเมตร



ภาพผนวก 45 ลักษณะการกระจายตัวของประชากรไม้ยืนต้นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 เซนติเมตรขึ้นไป