

บทที่ 6

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาลักษณะความแปรผันของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม ที่เจริญอยู่ในประเทศไทย โดยวิธี Numerical Taxonomy ควบคู่กับการศึกษาลักษณะกายวิภาค และลักษณะสัณฐานวิทยาของโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์บางลักษณะ ทำให้ทราบถึงสาเหตุของความแปรผันต่าง ๆ ของเฟิร์นถิ่นกุ่มพบในธรรมชาติ เกิดเนื่องมาจากความแตกต่างของสภาพแวดล้อมของเฟิร์นถิ่นกุ่มในแต่ละพื้นที่ที่เฟิร์นถิ่นกุ่มเจริญอยู่ ทำให้มีการปรับตัวของเฟิร์นถิ่นกุ่มต่อสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้มีการปรากฏของลักษณะสัณฐานวิทยาที่มองเห็นได้ชัดว่าแตกต่างกัน เมื่อนำลักษณะต่าง ๆ มาวิเคราะห์ทางสถิติ ได้ผลสรุปในการศึกษาเฟิร์นถิ่นกุ่มแต่ละประชากร ดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาที่เจริญในธรรมชาติ

การวิเคราะห์ปัจจัยของลักษณะสัณฐานวิทยาของเฟิร์นถิ่นกุ่ม จำนวน 7 ประชากร โดยเลือกลักษณะเชิงปริมาณ และลักษณะที่น่าจะเกี่ยวข้องกับความแปรผันของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม ได้แก่ ความกว้างของใบ (LW) ความยาวของใบ (LL) ระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่กว้างที่สุดถึงปลายใบ (DA) มุมโคนใบ (LBA) มุมปลายใบ (LTA) จำนวนเส้นใบ (VN) ความยาวของก้านใบ (SL) ความกว้างของสเกล (SCW) และความยาวของสเกล (SCL) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสรุปได้ว่าทุกลักษณะมีความสำคัญต่อแกนปัจจัย ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มได้ผลที่อธิบายความไม่ชัดเจนในการจัดกลุ่มของประชากร แสดงว่าประชากรที่นำมาศึกษายังคงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม เมื่อกำหนดกลุ่มประชากรจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 58.60 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 62.75 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 75.14 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 69.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก เมื่อกำหนดกลุ่มจากแผนภาพการกระจายของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม คือ 89.54 เปอร์เซ็นต์ จากลักษณะสัณฐานวิทยาจำนวน 9 ลักษณะที่นำมาศึกษา เมื่อพิจารณาว่าลักษณะใดน่าจะเป็นลักษณะที่ใช้ในสมการจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่มได้ดี พบว่าลักษณะที่เหมาะสมที่สุด คือ ความยาวของก้านใบ และความยาวของใบ ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความแปรผันสูงในธรรมชาติ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่มออกเป็นหน่วยใด ๆ ในทางอนุกรมวิธานใหม่ได้ เนื่องจากลักษณะความแปรผันของประชากรที่พบมีความแปรผันภายในกลุ่มมากกว่าระหว่างกลุ่มประชากร

6.2 สรุปผลการศึกษาลักษณะตั้งฐานวิทยาที่ปลูกในแปลงทดลอง

การศึกษาลักษณะตั้งฐานวิทยาของเฟิร์นตีนกุ่มที่ปลูกในแปลงทดลอง เพื่อเปรียบเทียบกับลักษณะที่เจริญในธรรมชาติ ผลการวิเคราะห์ปัจจัยของลักษณะตั้งฐานวิทยาของเฟิร์นตีนกุ่มจำนวน 7 ประชากร โดยเลือกลักษณะเชิงปริมาณและลักษณะที่น่าจะเกี่ยวข้องกับความแปรผันของประชากรเฟิร์นตีนกุ่ม ได้แก่ ความกว้างของใบ (LW) ความยาวของใบ (LL) ระยะห่างระหว่างตำแหน่งที่กว้างที่สุดถึงปลายใบ (DA) มุมโคนใบ (LBA) มุมปลายใบ (LTA) จำนวนเส้นใบ (VN) ความยาวของก้านใบ (SL) ความกว้างของสเกล (SCW) และความยาวของสเกล (SCL) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสรุปได้ว่าทุกลักษณะมีความสำคัญต่อแกนปัจจัย ผลการวิเคราะห์การจัดกลุ่มได้ผลที่อธิบายความไม่ชัดเจนในการจัดกลุ่มของประชากร แสดงว่าประชากรที่นำมาศึกษายังคงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกประชากรเฟิร์นตีนกุ่ม เมื่อกำหนดกลุ่มประชากรจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 66.49 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 67.02 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 72.87 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 77.13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก เมื่อกำหนดกลุ่มจากแผนภาพการกระจายของประชากรเฟิร์นตีนกุ่ม คือ 91.49 เปอร์เซ็นต์ จากลักษณะตั้งฐานวิทยาจำนวน 9 ลักษณะที่นำมาศึกษา เมื่อพิจารณาว่าลักษณะใดน่าจะเป็นลักษณะที่สำคัญที่จะนำมาใช้ในสมการจัดจำแนกประชากรเฟิร์นตีนกุ่มได้ดี พบว่าลักษณะที่เหมาะสมที่สุด คือ ความยาวของก้านใบ และจำนวนเส้นใบย่อย ซึ่งเป็นลักษณะที่มีความแปรผันสูงในธรรมชาติ อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ไม่สามารถจัดจำแนกประชากรเฟิร์นตีนกุ่มออกเป็นหน่วยอนุกรมวิธานใหม่ได้ เนื่องจากลักษณะความแปรผันของประชากรที่พบมีความแปรผันภายในกลุ่มมากกว่าระหว่างกลุ่มประชากร และลักษณะตัวอย่างใหม่ที่ปลูกในแปลงทดลอง มีการเจริญของลักษณะตั้งฐานวิทยาที่มีความแปรผันไม่แตกต่างกันมากนัก

6.3 สรุปผลการศึกษาลักษณะกายวิภาค

การศึกษาลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นตีนกุ่มในแต่ละประชากร พบว่าแผ่นใบมีขนาดกว้าง 317.1-512.8 ไมโครเมตร แผ่นใบประกอบด้วยเซลล์ชั้น hypodermis 1-2 ชั้น โดยบริเวณที่อยู่ใกล้เส้นกลางใบจะมี 2 ชั้น และบริเวณกลางแผ่นใบไปจนถึงขอบใบจะมี 1 ชั้น เนื้อเยื่อชั้น palisade mesophyll มี 2 ชั้น เรียงตัวกันอย่างเป็นระเบียบ ในขณะที่ เนื้อเยื่อชั้น spongy mesophyll เรียงตัวกันอย่างกระจัดกระจาย และชั้น spongy mesophyll มีขนาดกว้างกว่าชั้น palisade mesophyll ก้านใบมีขนาดเฉลี่ย 1491.0-2302.5 ไมโครเมตร มีเซลล์พวก sclerenchyma เรียงเป็นแถวหลายชั้นอยู่บริเวณ

ขอบติดกับชั้นผิวของก้านใบ ภายในมีกลุ่มท่อลำเลียงเรียงตัวกันอย่างมีระเบียบ จำนวน 7-10 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่มีขนาดใหญ่เท่ากัน 2 กลุ่ม และที่เหลือเป็นกลุ่มเล็กๆ ลำต้นมีขนาดเฉลี่ย 1352.0-2903.0 ไมโครเมตร จะมีเนื้อเยื่อ sclerenchyma เรียงตัวเป็นชั้นมีความหนาเฉลี่ย 114.5-227.8 ไมโครเมตร เรียงตัวเป็นวงอยู่ล้อมรอบกลุ่มท่อลำเลียง กลุ่มท่อลำเลียงมีจำนวน 6-9 กลุ่ม และมีขนาดเท่ากันทุกกลุ่ม สำหรับลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและลักษณะที่มีความแปรผันสูงสุด คือ ลักษณะของลำต้น เนื่องจากลำต้นที่ปลูกในแปลงทดลองคือลำต้นที่นำมาจากในธรรมชาติ ถึงแม้จะมีการงอกใหม่ยาวขึ้นกว่าเดิมแต่ก็จะยังคงลักษณะพันธุกรรมเดิมเหมือนอยู่ในธรรมชาติ ดังนั้นลักษณะความแปรผันต่างๆ ที่เกิดขึ้นอาจอยู่ในลักษณะที่กำกวมปรับตัวให้เข้ากับสภาพสิ่งแวดล้อมใหม่ในแปลงทดลอง

การวิเคราะห์มิจจัยของลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นถิ่นกุ่ม จำนวน 7 ประชากร โดยเลือก ลักษณะเชิงปริมาณ และลักษณะที่น่าจะเกี่ยวข้องกับความแปรผันของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม ได้แก่ ความหนาของแผ่นใบ (TL), ความหนาของ spongy mesophyll (TSL), ความหนาของ palisade mesophyll (TPL), เส้นผ่านศูนย์กลางของก้านใบ (DS), ความหนาของ sclerenchyma ของก้านใบ (TSS), จำนวนกลุ่มท่อลำเลียงของก้านใบ (NVS), เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (DR), ความหนาของ sclerenchyma ของลำต้น (TSR), ความหนาของชั้น cortex ของลำต้น (TCR) และจำนวนกลุ่มท่อลำเลียงของลำต้น (NVR) ผลการวิเคราะห์มิจจัยสรุปได้ว่าทุกลักษณะมีความสำคัญต่อแกนมิจจัยเมื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์การจัดกลุ่มได้ผลการวิเคราะห์ที่อธิบายความชัดเจนในการจัดกลุ่มของประชากรภายในกลุ่ม แต่ไม่มีความต่างกันของประชากรระหว่างกลุ่ม แสดงว่าประชากรที่นำมาศึกษา ยังคงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สำหรับผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม เมื่อกำหนดกลุ่มประชากรจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 68.09 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 64.98 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 77.43 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 78.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนกเมื่อกำหนดกลุ่มจากแผนภาพการกระจายของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม คือ 99.61 เปอร์เซ็นต์ จากลักษณะฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะที่นำมาศึกษา เมื่อพิจารณาว่าลักษณะใดน่าจะเป็นลักษณะที่ใช้ในสมการจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่มได้ดี พบว่าลักษณะที่เหมาะสมที่สุด คือ ลักษณะความหนาของชั้น cortex ของลำต้น และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น สำหรับการศึกษา ลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นถิ่นกุ่มในแต่ละประชากร พบว่ามีลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและลักษณะที่มีความแปรผันสูงสุด คือลักษณะของลำต้น เนื่องจากลำต้นที่ปลูกในแปลงทดลองคือลำต้นที่นำมาจากในธรรมชาติ ถึงแม้จะมีการงอกใหม่ยาวขึ้นกว่าเดิมแต่ก็จะยังคงลักษณะพันธุกรรมเดิมเหมือนอยู่ในธรรมชาติ ดังนั้นลักษณะความแปรผันต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอาจเนื่องมาจากการปรับตัว

เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงยังทำให้มีลักษณะเดิมในธรรมชาติปรากฏอยู่ ทำให้เกิดความแปรผันภายในกลุ่มประชากรได้มากกว่าลักษณะพื้นฐานวิทยาอื่น ๆ ที่มีการปรับตัวได้อย่างรวดเร็วกว่าลำดับ

6.4 สรุปผลการศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยาของโครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์

เฟิร์นถิ่นกุ่มที่พบมีสปอร์ขนาดกว้างเฉลี่ย 141.8-199.4 ไมโครเมตร ในแนว polar view และขนาดยาวเฉลี่ย 239.2-294.4 ไมโครเมตร ในแนว lateral view รูปร่างแบบรูปไต (monosulcate) มีช่องเปิด 1 ช่อง มีทวกลายแบบ rounded tubercula ซึ่งจะมีการกระจายของทวกลายในลักษณะที่ห่างๆ กัน ขนาดสปอร์ของเฟิร์นถิ่นกุ่มแต่ละประชากรพบว่ามีความคล้ายคลึงกันมาก และลักษณะขนที่ปกคลุมกลุ่มอับสปอร์มีลักษณะ 2 รูปแบบ คือ รูปคล้ายเรือและ รูปคล้ายขนสัตว์

การวิเคราะห์ปัจจัยของลักษณะกายวิภาคของเฟิร์นถิ่นกุ่ม จำนวน 7 ประชากร โดยเลือกลักษณะเชิงปริมาณ และลักษณะที่น่าจะเกี่ยวข้องกับความแปรผัน ของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม ได้แก่ ความกว้างของสปอร์ (PW), ความยาวของสปอร์ (PL), ความกว้างของอับสปอร์ (GW), ความยาวของอับสปอร์ (GL), ความกว้างของขน (HW) และความยาวของขน (HL) ผลการวิเคราะห์ปัจจัยสรุปได้ว่าทุกลักษณะมีความสำคัญต่อแกนปัจจัย เมื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์การจัดกลุ่มได้ ผลการวิเคราะห์ที่อธิบายความชัดเจนในการจัดกลุ่มของประชากรภายในกลุ่ม แต่ไม่มีความต่างกันของประชากรระหว่างกลุ่ม แสดงว่าประชากรที่นำมาศึกษายังคงมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สำหรับผลการวิเคราะห์การจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม เมื่อกำหนดกลุ่มประชากรจากพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 53.14 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากภูมิภาคที่เก็บตัวอย่าง ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 71.43 เปอร์เซ็นต์ เมื่อกำหนดกลุ่มจากระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 72.57 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อกำหนดกลุ่มจากลักษณะถิ่นอาศัย ได้เปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก 63.71 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์ความถูกต้องในการจัดจำแนก เมื่อกำหนดกลุ่มจากแผนภาพการกระจายของประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม คือ 90.29 เปอร์เซ็นต์ จากลักษณะพื้นฐานวิทยาจำนวน 10 ลักษณะที่นำมาศึกษา เมื่อพิจารณาว่าลักษณะใดน่าจะเป็นลักษณะที่ใช้ในสมการการจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม ได้ดี พบว่าลักษณะที่เหมาะสมที่สุด คือ จำนวน annulus cell และความยาวของขน

6.5 สรุปผลทางอนุกรมวิธาน

เนื่องจากรูปวิธานที่ใช้ในการจัดจำแนกประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่ม มีได้ 2 รูปแบบ คือ รูปวิธานที่จัดทำโดย P. Hovenkamp (1986) อาศัยลักษณะขนที่ปกคลุมหลังใบเป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนก จัดเฟิร์นถิ่นกุ่มไว้เป็น *Pyrrosia lingua* (Thunb.) Farwell var. *heteractis* Hovenkamp และรูปวิธานที่จัดทำโดย M. Tagawa & K. Iwatsuki (1989) อาศัยลักษณะขนาดและรูปร่างของใบเป็นเกณฑ์ใน

การจัดจำแนก จัดเฟิร์นถิ่นกุ่มไว้เป็น *Pyrrisia eberhardtii* (Christ) Ching สำหรับประชากรเฟิร์นถิ่นกุ่มที่พบในประเทศไทย จากการศึกษาพบว่าลักษณะพื้นฐานวิทยาของใบมีลักษณะที่แตกต่างกันมากทั้งขนาดและรูปร่าง แต่เมื่อพิจารณาผลการศึกษาวิเคราะห์ลักษณะพื้นฐานวิทยาที่แตกต่างกันโดยวิธี Numerical Taxonomy ของเฟิร์นถิ่นกุ่มพบว่า แต่ละประชากรมีลักษณะพื้นฐานวิทยาที่ไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ ดังนั้นจึงเป็นการยากในการที่จะใช้ลักษณะดังกล่าวมาเป็นเกณฑ์ในการจัดจำแนก จึงควรใช้รูปวิธานที่จัดทำโดย Hovenkamp มาใช้ในการจัดจำแนก โดยจัดเฟิร์นถิ่นกุ่มที่พบในประเทศไทยให้เป็น *Pyrrisia lingua* (Thunb) Farwell var. *heteractis* (Christ) Ching เพราะมีขนได้แผ่นใบ 2 แบบ ซึ่งเป็นลักษณะที่เฉพาะตัวและมีความแปรผันต่ำ

จากการศึกษาทำให้ทราบถึงลักษณะพื้นฐานวิทยาภายนอกที่ชัดเจนของเฟิร์นถิ่นกุ่ม ดังนี้ ลักษณะใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก (oblong-lanceolate) ใบยาว 10-18 เซนติเมตร ปลายใบแหลมถึงเรียวแหลมยาว (acute-acuminate) โคนใบรูปหัวใจ (cordate) ก้านใบ ยาวประมาณ 10-30 มิลลิเมตร และขนได้แผ่นใบที่มี 2 แบบ คือ รูปคล้ายเรียวตั้งอยู่ด้านบนอย่างหนาแน่นเป็นรูปดาว (stellate hair) ส่วนด้านล่างติดกับแผ่นใบมีขนรูปคล้ายขนสัตว์ (woolly hair) ซึ่งจะเป็นลักษณะที่สำคัญที่จะนำไปใช้ในการจัดรูปวิธานเป็นลำดับต่อไป

6.6 ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ถือว่าเป็นการศึกษาลักษณะพื้นฐานวิทยาของเฟิร์นถิ่นกุ่มใน 2 รูปแบบคือลักษณะพื้นฐานวิทยาภายนอก (Morphology) กับลักษณะพื้นฐานวิทยาภายใน (Anatomy) ซึ่งเป็นการศึกษาขั้นต้นในการตรวจสอบชนิดพันธุ์ของพืชโดยทั่วไป และจะได้ผลชัดเจนหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแปรผันของลักษณะที่ศึกษาว่ามีความแปรผันมากน้อยแค่ไหน ดังนั้นถ้าต้องการให้ได้คำตอบในการจัดจำแนกชนิดพันธุ์ที่ชัดเจน ควรมีการศึกษารายละเอียดทางด้านอื่นประกอบให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สำหรับการศึกษาเฟิร์นถิ่นกุ่มให้มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น เพื่อยืนยันว่ามีความแปรผันเพียงพอจัดให้อยู่ในหน่วยอนุกรมวิธานใหม่หรือจัดให้เป็นชนิดเดิมนั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาจำนวนโครโมโซมของแต่ละประชากร
2. ศึกษาพื้นฐานทางด้านพันธุกรรมของประชากร เช่น Isozyme Electrophoresis เข้ามาช่วย และทำการศึกษาเอนไซม์หลายระบบ เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะของแต่ละประชากร