

บทที่ 4

กายวิภาคศาสตร์ผิวใบ

การศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบของพืชสกุลคราม เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ รูปร่างและผนังของ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว ลักษณะของ ไทร โคม ชนิดของปากใบ และรูปร่างของเอริโอไล เส้นแขนง ย่อยในช่องเอริโอไล เพื่อช่วยในการจำแนกพืชอีกแขนงหนึ่ง นอกจากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา

4.1 ตรวจเอกสาร

Mecalf and Chalk (1979) รายงานลักษณะทั่วไปของกายวิภาคศาสตร์ของพืชวงศ์ย่อยประดู่ ดังนี้ ไทร โคมมีหลายแบบ ได้แก่ แบบไม่แตกแขนง (simple or unbranched) มีด้อม หรือไม่มีด้อม มี แฉก 2-5 แฉก ขนรูปดาว แบบเกล็ด แผ่นใบมีปากใบเล็ก ปากใบพบได้ทั้งหลังใบและท้องใบ เป็นแบบ แอไอโซไซติก (anisocytic) แอนอโมไซติก (anomocytic) พาราไซติก (paracytic) และ พาเรลลิโลไซติก (paralelocytic)

Schrire (1995) ศึกษาวิวัฒนาการของเผ่า Indigoferae พบว่า ไทร โคมของเผ่ามีหลายแบบ ดังนี้ แบบ uniseriate macroform biramous hairs with $\pm$ equal แบบ uniseriate macroform unequal biramos hairs แบบ uniseriate macroform uniramous (conical) hairs แบบ uniseriate cylindric or cylindrical hairs แบบ unicellular conical or cylindrical hairs และแบบ apical biramos hairs

Baker (1879) ศึกษาพืชสกุลครามในประเทศอินเดีย ได้แบ่งพืชสกุลครามเป็น 4 สกุลย่อย ได้แก่

1. สกุลย่อย Acanthonotus พบเพียงชนิดเดียว คือ *Indigofera echinata* sensu Willd (*I. nummulariifolia*)
2. สกุลย่อย Amccarpus
3. สกุลย่อย Euindigofera แบ่งเป็นกลุ่มที่สำคัญ เช่น
กลุ่ม Simplicifoliae เช่น *I. caloneura* และ *I. brunoniana*
กลุ่ม Dissitiflorae เช่น *I. viscosa* (*I. colutea*)
กลุ่ม Tinctoriae เช่น *I. atropurpurea*, *I. cylindracea*, *I. dosua*, *I. endecaphylla*, *I. galegoides*, *I. hirusta*, *I. pulchella* (*I. cassioides*), *I. trita*, *I. subulata* และ *I. wightii*
4. สกุลย่อย Sphaeridiophora เช่น *I. linifolia*

4.2 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ศึกษากายวิภาคศาสตร์โดยการลอกผิวใบทั้งหลังใบและท้องใบของพืชสกุลครามในประเทศไทย จำนวน 8 ชนิด ได้แก่ *I. aralensis*, *I. colutea*, *I. hendecaphylla* var. *hendecaphylla*, *I. lacei*, *I. linifolia*, *I. nummulariifolia*, *I. trita* subsp. *subulata* var. *scabra* และ *I. sp. 2* โดยเก็บตัวอย่างใบพืชที่แก่แล้ว รักษาสภาพด้วยแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 หรือตัวอย่างสด นำตัวอย่างพืชมาล้างด้วยน้ำกลั่น บุคลอกผิวใบทั้งหลังใบและท้องใบด้วยใบมีดโกน หรือนำตัวอย่างมาทำให้ใสด้วยคลอโรกซ์ (chlorox) ความเข้มข้นร้อยละ 10 นาน 1-2 ชั่วโมง (ขึ้นอยู่กับชนิดพืช) ล้างด้วยน้ำกลั่น ทำให้ใสอีกครั้งด้วยโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH) ร้อยละ 5-10 ล้างด้วยน้ำกลั่น จากนั้นนำชิ้นตัวอย่างที่ได้มาข้อมด้วยสีชาฟรานิน (safranin) ที่ละลายด้วยน้ำความเข้มข้น 1 % นานประมาณ 24 (ขึ้นอยู่กับชนิดพืช) ล้างสีส่วนเกินออกด้วยน้ำกลั่น ดึงน้ำออกให้หมดจากชิ้นตัวอย่างจากความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 30, 50, 70, 95 และ แอลกอฮอล์สมบูรณ์ 100 ตามลำดับ แต่ละความเข้มข้นนาน 5-10 นาที ย้ายตัวอย่างไปแช่ในสารละลายระหว่างแอลกอฮอล์ร้อยละ 100 กับไซลีน (xylene) อัตราส่วน 1:1 นานประมาณ 10 นาที ผนึกสไลด์ด้วยดีฟิเอกซ์ (DePX) ผึ่งให้แห้งแล้วนำไปศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและบันทึกภาพ

4.3 ผลการศึกษา

จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบจำนวน 8 ชนิดโดยการลอกผิวใบ พบว่า **หลังใบ** และ **ท้องใบ** มีเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ หรือไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ หยักเป็นคลื่นเล็กน้อย หรือเรียบ **โทรโคม** มี 3 แบบ ได้แก่ ขนรูปอักษรที มีปุ่มกระจายทั่วไป ขนค่อม หรือขนปาปิลลี (papillae) เซลล์ที่ฐานมี 6-16 เซลล์ หรือไม่มีโทรโคม มีปากใบ มี 4 แบบ ได้แก่ แอนไอโซไซติก แอนโมไซติก พาราไซติก และเตทระไซติก หรือไม่มีปากใบ **ช่องเอริโอล** มีรูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หรือไม่แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องเอริโอลไม่แตกแขนง หรือแตกแขนง 1-3 ชั้น ปลายเส้นใบย่อยช่องเอริโอลเหยียดตรง หรือโค้ง

1. *Indigofera aralensis* (ภาพที่ 33 ก.-จ.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่นเล็กน้อย โทรโคมรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน เกือบเท่ากันและพบน้อยต่างกันมาก เซลล์ที่ฐานมี 12-16 เซลล์ ไม่มีปากใบ **ท้องใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบเป็นคลื่นเล็กน้อย โทรโคมรูปอักษรที มีแขนส่วนใหญยาวต่างกันมาก พบน้อยที่ยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 12-16 เซลล์ ปากใบมี 4 แบบ ได้แก่ แอนไอโซไซติก แอนโมไซติก พาราไซติก และเตทระไซติก

ช่องแอรียอล มีรูปร่างเป็นสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และไม้แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอรียอล เป็นแบบไม่แตกแขนง แตกแขนง 1 ชั้น หรือไม่มี ปลายเส้นใบย่อยเหยียดตรง หรือโค้ง

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Sawai 1022 (KKU)

2. *Indigofera colutea* (ภาพที่ 33 จ. และ ฉ.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม้แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ ไทรโคม มี 3 แบบ ได้แก่ ขนรูปอักษรที ขนดอ้ม และขนปาลิสตี ขนรูปอักษรที มีแขนยาวไม่เท่ากันมาก ขนดอ้มส่วนหัวมีหลายเซลล์ ก้านขุมมีหลายเซลล์ เซลล์ที่ฐานมี 6-7 เซลล์ ไม่มีปากใบ **ท้องใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม้แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ ไทรโคม มี 3 แบบ ได้แก่ ขนรูปอักษรที ขนดอ้ม และปาลิสตี ขนรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน ขนดอ้มส่วนหัวมีหลายเซลล์ ก้านขุมมีหลายเซลล์ เซลล์ที่ฐานมี 6-7 เซลล์ มีปากใบ 3 แบบ ได้แก่ แอนไอโซไซติก แอนอโมไซติก และเททระไซติก **ช่องแอรียอล** มีรูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยมและรูปร่างไม้แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอรียอลเป็นแบบไม่แตกแขนง ปลายเส้นใบย่อยเหยียดตรง หรือโค้ง

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Sawai 987 (KKU)

3. *Indigofera hendecaphylla* var. *hendecaphylla* (ภาพที่ 33 ฉ. และ ช.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ผนังเซลล์ส่วนใหญ่เป็นคลื่นเล็กน้อย พบน้อยเรียบ ไม่มีไทรโคม ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแอนอโมไซติก พาราไซติก และเททระไซติก **ท้องใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ผนังเซลล์เป็นคลื่นเล็กน้อย พบน้อยเรียบ ไทรโคมรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 7-13 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแอนอโมไซติก พาราไซติก และเททระไซติก **ช่องแอรียอล** รูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และรูปร่างไม้แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอรียอลเป็นแบบไม่แตกแขนง หรือแตกแขนง 1-3 ชั้น ปลายเส้นใบย่อยเหยียดตรง หรือโค้ง

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Sawai 988 (KKU)

4. *Indigofera lacei* (ภาพที่ 34 ก. และ ข.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม้แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ ไทรโคมรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 7-10 เซลล์ ไม่มีปากใบ **ท้องใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม้แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ ไทรโคมรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 7-10 เซลล์ ปากใบมี 4 แบบ ได้แก่ แอนไอโซไซติก แอนอโมไซติก พาราไซติก และเททระ

ไซติก ช่องแอรียอล รูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และ รูปร่างไม่แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอรียอลเป็นแบบ ไม่แตกแขนง ปลายเส้นแขนงเหยียดตรง หรือโค้ง

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Sawai 426 (KKU)

5. *Indigofera linifolia* (ภาพที่ 34 ค. และ ง.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ผนักเซลล์เรียบ ไทร โคมรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือยาวเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 6-10 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแบบพาราไซติก และเตตระไซติก ท้องใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ผนักเซลล์เรียบ ไทร โคมรูปอักษรที แขนยาวเท่ากัน หรือยาวเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 6-10 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแบบพาราไซติก และเตตระไซติก ช่องแอรียอล รูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และ รูปร่างไม่แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอรียอลเป็นแบบ ไม่แตกแขนง หรือแตกแขนง 1 ชั้น ปลายเส้นใบย่อยเหยียดตรง หรือโค้ง

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Sawai 1027 (KKU)

6. *Indigofera nummulariifolia* (ภาพที่ 34 จ.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ผนักเซลล์เรียบ ขนรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 8-13 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบ แอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแบบ พาราไซติก ท้องใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ผนักเซลล์เรียบ ไทร โคมรูปอักษรที แขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 8-13 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแบบพาราไซติก

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Y. Paisooksantivathana y459-80 (KKU)

7. *Indigofera trita* subsp. *subulata* var. *scabra* (ภาพที่ 34 ฉ. และ ช.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ผนักเซลล์หยัก ไทร โคมรูปอักษรที มีแขนยาวไม่เท่ากันมาก เซลล์ที่ฐานมี 7-11 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแบบแอนอโมไซติกและเตตระไซติก ท้องใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ผนักเซลล์หยัก ไทร โคมรูปอักษรที มีแขนยาวเท่ากัน หรือยาวเกือบเท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 7-11 เซลล์ ปากใบส่วนใหญ่เป็นแบบแอนไอโซไซติก พบน้อยที่เป็นแบบแอนอโมไซติกและเตตระไซติก ช่องแอรียอล รูปร่างสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และรูปร่างไม่แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอรียอลส่วนใหญ่เป็นแบบ ไม่แตกแขนง พบน้อยแตกแขนง 1-2 ชั้น ปลายเส้นใบย่อยเหยียดตรง หรือโค้ง

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.-Sawai 1011 (KKU)

8. *Indigofera* sp. 2 (ภาพที่ 34 ข. และ ฉ.)

หลังใบ เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ ไทร โคมมี 2 แบบ ได้แก่ อนุกรมที่มีขนยาวไม่เท่ากันมาก เซลล์ที่ฐานมี 9-16 เซลล์ และขนปาลิไล ไม่มีปากใบ **ท้องใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ผนังเซลล์หยาบ ไทร โคมมี 2 แบบ ได้แก่ อนุกรมที่มีขนยาวเท่ากัน หรือไม่เท่ากัน เซลล์ที่ฐานมี 9-16 เซลล์ และขนปาลิไล ปากใบมี 3 แบบ ได้แก่ แอนไอโซไซติก แอนโมไซติก และ พาราไซติก ช่องแอริโอล มีรูปสี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และรูปร่างไม่แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอริโอลเป็นแบบไม่แตกแขนง หรือแตกแขนง 1 ชั้น ปลายเส้นใบย่อยใบหยึดตรง โค้ง หรือพบน้อยที่ไม่มี

ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง.- Sawai 1012 (KKU)

4.4 สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลครามในประเทศไทย สรุปได้ ดังนี้

1. **หลังใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างหลายแบบ ได้แก่ *I. aralensis*, *I. linifolia*, *I. nummulariifolia* และ *I. hendecaphylla* var. *hendecaphylla* และเซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวรูปร่างไม่แน่นอน ได้แก่ *I. colutea*, *I. lacei*, *I. trita* subsp. *subulata* var. *scabra* และ *I. sp. 2* ผนังเซลล์เรียบหรือเป็นคลื่นเล็กน้อย ได้แก่ *I. aralensis*, *I. hendecaphylla* var. *hendecaphylla*, *I. linifolia* และ *I. nummulariifolia* ผนังเซลล์หยาบ ได้แก่ *I. colutea*, *I. lacei*, *I. trita* subsp. *subulata* var. *scabra* และ *I. sp. 2*

ไทร โคมรูปอักษรที่ส่วนใหญ่มีขนยาวเท่ากัน หรือเกือบเท่ากัน พบน้อยที่มีขนยาวไม่เท่ากันมาก ได้แก่ *I. colutea*, *I. trita* subsp. *subulata* var. *scabra* และ *I. sp. 2* พืชที่มีขนยาวไม่เท่ากันมาก และมีขนดอ้ม คือ *I. colutea* พืชที่มีขนยาวไม่เท่ากันมากและมีปากใบ คือ *I. sp. 2* พบเพียงชนิดเดียวที่หลังใบเกลี้ยง คือ *I. hendecaphylla* var. *hendecaphylla* เซลล์ที่ฐานทุกชนิดมี 6-17 เซลล์

พืชที่มีปากใบด้านหลังใบ ได้แก่ *I. hendecaphylla* var. *hendecaphylla*, *I. linifolia*, *I. nummulariifolia* และ *I. trita* subsp. *subulata* var. *scabra* พืชที่ไม่มีปากใบด้านหลังใบ ได้แก่ *I. aralensis*, *I. colutea*, *I. lacei* และ *I. sp. 2*

2. **ท้องใบ** เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิวมีรูปร่าง ผนังเซลล์คล้ายหลังใบ ไทร โคมรูปอักษรที่ทุกชนิดมีขนยาวเท่ากัน พืชที่มีขนดอ้มพบเพียงชนิดเดียว คือ *I. colutea* เซลล์ที่ฐานทุกชนิดมี 6-17 เซลล์ พืชทุกชนิดมีปากใบ ช่องแอริโอลมีรูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ห้าเหลี่ยม และรูปร่างไม่แน่นอน เส้นใบย่อยในช่องแอริโอลทุกชนิดเป็นแบบไม่แตกแขนง ผสมกับเส้นใบย่อยแตกแขนง 1-3 ชั้น พบ

เพียงชนิดเดียวที่เส้นใบย่อยเป็นแบบไม่แตกแขนง คือ *I. colutea* ปลายเส้นใบย่อยทุกชนิดเหยียดตรง โคง และ พบน้อยที่ไม่มี

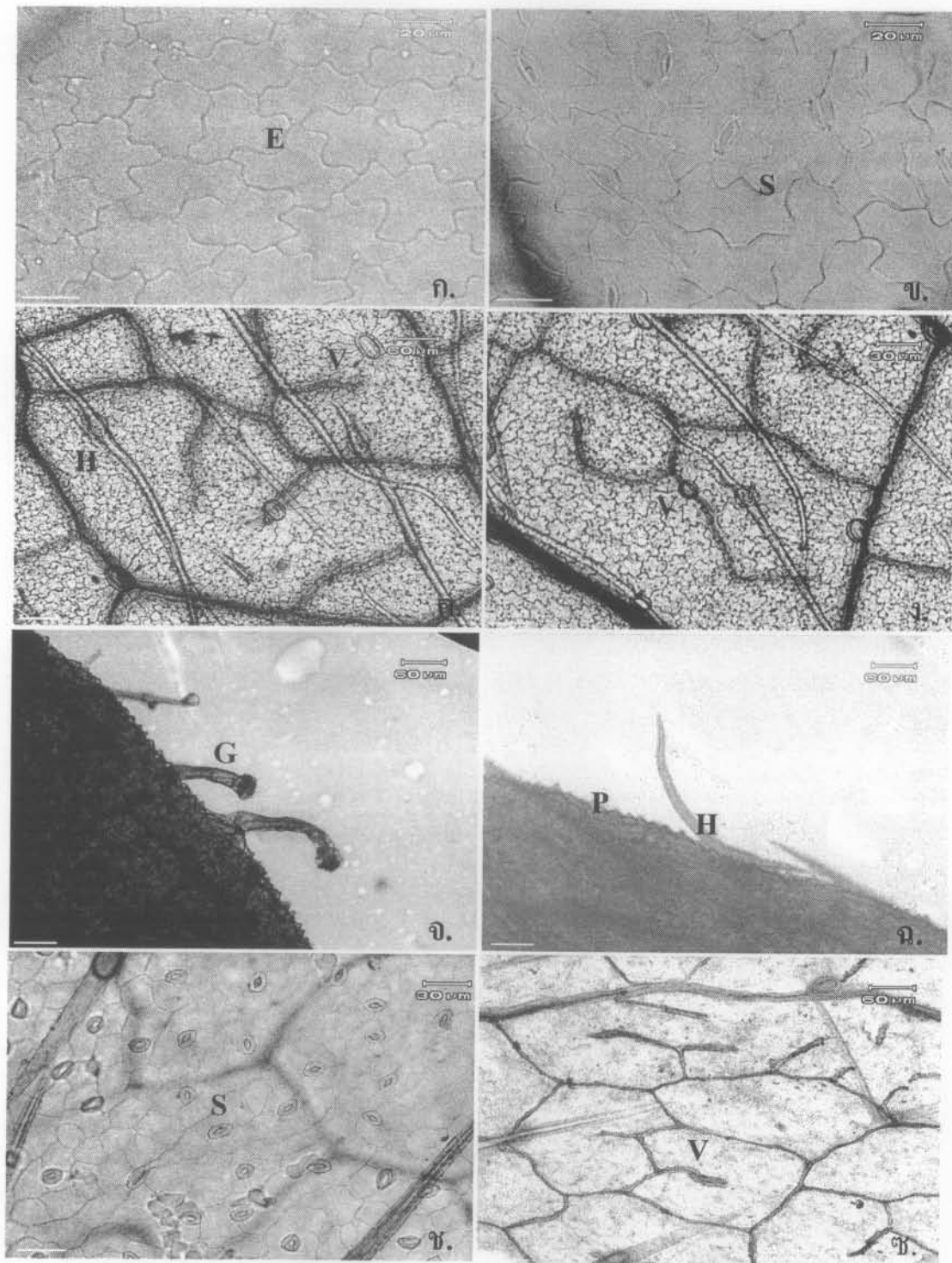
จากการศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบของพืชทั้ง 8 ชนิด พบว่า ลักษณะของไทรโกมสามารถนำข้อมูลมาใช้ร่วมกับฐานวิทย์หาเพื่อให้งานจำแนกมีความชัดเจนมากขึ้น ชนิดของปากใบ รูปร่างของช่องเอริโอล และ ปลายเส้นใบย่อยในช่องเอริโอล ไม่สามารถนำมาจำแนกชนิดได้

การศึกษารั้งนี้ไม่ได้ศึกษาช่องเอริโอลของ *I. nummulariifolia* เนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างสดได้และตัวอย่างพรรณไม้แห้งไม่เพียงพอต่อการศึกษากายวิภาคศาสตร์ผิวใบ

ตารางที่ 4 ลักษณะกายวิภาคศาสตร์ของพืชสกุลครามในประเทศไทย

(- = ไม่มี, ani = anisocytic, ano = anomocytic, par = paracytic, tet = tetracytic)

ชนิดพืช	หลังใบ		ท้องใบ		รูปร่าง ของเซลล์	ผนังเซลล์	แตรโอด		
	ไพโรทอม	ปากใบ	ไพโรทอม	ปากใบ			เส้นใบย่อย	ปลายเส้น ใบย่อย	รูปร่าง
<i>I. aralensis</i>	equal, subequal, very unequal	-	equal, subequal, very unequal	ani, ano, par, tet	ไม่ แน่นอน	เป็นคลื่น เล็กน้อย	ไม่แตกแขนง, แตกแขนง 1 ชั้น	-, linear, curved	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม
<i>I. colutea</i>	very unequal, gland tipped, papillae	-	equal, subequal, gland tipped, papillae	ani, ano, tet	ไม่ แน่นอน	หัก	ไม่แตกแขนง	-, linear, curved	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม
<i>I. hendecaphylla</i> var. <i>hendecaphyllu</i>	-	ani, ano, par, tet	equal, subequal	ani, ano, par, tet	มีหลาย แบบ	เรียบ, เป็น คลื่น เล็กน้อย	ไม่แตกแขนง, แตกแขนง 1-3 ชั้น	linear, curved	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม
<i>I. lacei</i>	equal, subequal	-	equal, subequal	ani, ano, par, tet	ไม่ แน่นอน	หัก	ไม่แตกแขนง, แตกแขนง 1-3 ชั้น	linear, curved	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม
<i>I. linifolia</i>	equal, subequal	ani, par, tet	equal, subequal	ani, par, tet	มีหลาย แบบ	เรียบ	ไม่แตกแขนง, 1 ชั้น	linear, curved	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม
<i>I. nummulariifolia</i>	equal, subequal	ani, par	equal, subequal	ani, par	มีหลาย แบบ	เรียบ	ไม่มีข้อมูล	ไม่มีข้อมูล	ไม่มี ข้อมูล
<i>I. trita</i> subsp. <i>subulata</i> var. <i>scabra</i>	very unequal	ani, ano, tet	equal, subequal	ani, ano, tet	ไม่ แน่นอน	หัก	ไม่แตกแขนง, 1-2 ชั้น	linear, curved	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม
<i>I. sp. 2</i>	very unequal, papillae	-	equal, subequal, apillae	ani, ano, par	ไม่ แน่นอน	หัก	ไม่แตกแขนง, แตกแขนง 1 ชั้น	-(พบ น้อย), linear, curved,	ไม่ แน่นอน, สี่เหลี่ยม, ห้าเหลี่ยม



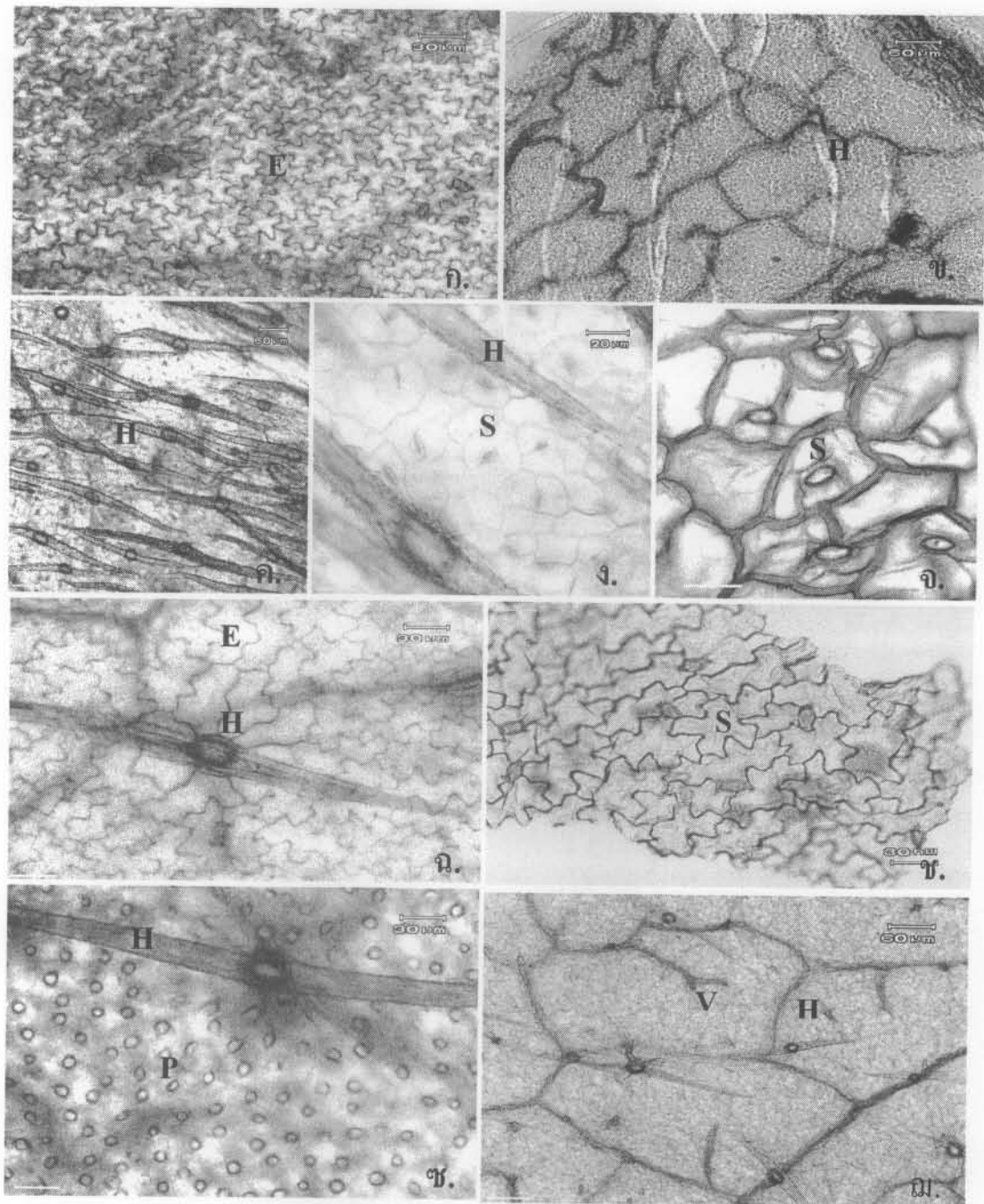
ภาพที่ 33 *Indigofera aralensis* (ก.-ง.) *I. colutea* (จ. และ ฉ.) และ *I. hendecaphylla*

var. *hendecaphylla* (ซ. และ ฅ.)

ก. หลังใบ ข.-ง. ท้องใบ จ. และ ฉ. ขอบใบ ซ. หลังใบ ฅ. ท้องใบ

(E = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว G = ขนต่อม H = ไทรโคมรูปอักษรที P = ปาปิลลี

S = ปากใบ V = เส้นใบย่อย)



ภาพที่ 34 *Indigofera lacei* (ก. และ ข.) *I. linifolia* (ค. และ ง.) *I. nummulariifolia* (จ.)

I. trita subsp. *subulata* var. *scabra* (ฉ.-ช.) และ *I. sp. 2* (ซ. และ ฅ.)

ก. หลังใบ ข. ท้องใบ ค. ท้องใบ ง. หลังใบ จ. ท้องใบ

ฉ. หลังใบ ช. ท้องใบ ซ. หลังใบ ฅ. ท้องใบ

(E = เซลล์ในเนื้อเยื่อชั้นผิว H = ไทร โคมรูปอักษรที P = ปาปิลลี S = ปากใบ V = เส้นใบย่อย)

(จ. สเกล 30 ไมโครเมตร)