

ผลงานวิจัย

การศึกษาจุลลักษณะวินิจฉัยผิวแผ่นใบด้วยเทคนิคการขูดผิวใบ (Leaf scraping) และเทคนิคการทำตัวอย่างให้ใส (Leaf clearing) ของพืชบางชนิดในสกุลหญ้าปากกิ้ง พบลักษณะต่างๆ มีรายละเอียดพร้อมตารางเปรียบเทียบลักษณะ (ดังตารางที่ 1 หน้า 21) และรูปวิธานจำแนกชนิดพันธุ์ หน้า 23 ดังนี้

1. *Murdannia bracteata* (C. B. Clarke) J. K. Morton ex D.Y. Hong

เนื้อเยื่อผิว (Epidermis) ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทิน (Cutin) สะสมหนาเห็นชัดเจนลักษณะเป็นริ้วลวดลายร่างแห (Reticulate) รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 2 เท่าของด้านกว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม (Polygonal) เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม และมีเนื้อเยื่อสเคลอเรนจิม่า (Sclerenchyma) ขอบใบ พบขนหนาม (Prickle) 1-3 เซลล์ และขน 3-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว (Uniseriate) **ปากใบ** มีทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 4 เซลล์ (Tradescantia type) กระจายอยู่น้อยมากบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน ส่วนชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ (Commelina type) เรียงเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบบริเวณระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง **เซลล์ขน** พบขนจิวที่มี 3 เซลล์ เซลล์ปลายเป็นรูปกระบอง (Grandular micro-hairs) ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบขนหนามน้อยมากบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน พบขน 4-7 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายทั่วไปบนผิวใบด้านล่าง พบผลึกแคลเซียมออกซาลาเทขนาดเล็ก (Micro crystal) ในแผ่นใบ (รูปที่ 1 หน้า 14)

2. *Murdannia edulis* (Stokes) Faden

เนื้อเยื่อผิว ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทินสะสมหนาเห็นชัดเจนลักษณะเป็นริ้วลวดลายเป็นคลื่นตามยาว (Striate) รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 8-10 ของด้านกว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีเนื้อเยื่อสเคลอเรนจิม่า บริเวณขอบใบ พบขนปุ่ม (Papillae) **ปากใบ** มีทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ กระจายอยู่น้อยมากบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน และเรียงเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบบริเวณระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง **เซลล์ขน** ขนจิวที่มี 3 เซลล์ปลายเป็นรูปกระบอง พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง พบขน 3-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายทั่วแผ่นใบเฉพาะผิวใบด้านล่าง พบผลึกแคลเซียมออกซาลาเท ในแผ่นใบ (รูปที่ 2 หน้า 15)

3. *Murdannia japonica* (Thunberg) Faden

เนื้อเยื่อผิว ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทินสะสมหนาเห็นชัดเจนลักษณะเป็นริ้วลวดลายร่างแห รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 3-4 เท่าของด้าน กว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีเนื้อเยื่อสเคลอเรงคิมา (Sclerenchyma) บริเวณขอบใบ พบขนหนาม 1-3 เซลล์ และขนปุ่ม ปากใบ มีทั้งผิว ใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คู่ 4 เซลล์ กระจายน้อยมากบริเวณใกล้ ขอบผิวใบด้านบน ส่วนชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คู่ 6 เซลล์ เรียงเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบบริเวณ ระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง เซลล์ขน พบขนจิวที่มี 3 เซลล์ปลายเป็นรูปกระบอง ทั้งผิวใบด้านบน และผิวใบด้านล่าง พบขน 2-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว กระจายอยู่เล็กน้อยบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน ของฐานใบ พบปลีกลีเกลเชื่อมออกซาลาเลทขนาดเล็ก ในแผ่นใบ (รูปที่ 3 หน้า 16)

4. *Murdannia loriformis* (Hasskarl) R. S. Roa & Kammathy

เนื้อเยื่อผิว ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทินสะสมหนาเห็นชัดเจนลักษณะเป็นริ้วลวดลายร่างแห รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 2 เท่าของด้าน กว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีเนื้อเยื่อสเคลอเรงคิมา บริเวณขอบใบ พบขนหนาม 1-3 เซลล์ และขน 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว ปากใบ มีทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คู่ 4 เซลล์ กระจายอยู่เล็กน้อย บริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน ส่วนชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คู่ 6 เซลล์ เรียงเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบ บริเวณระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง เซลล์ขน พบขนจิวที่มี 3 เซลล์ปลายเป็นรูปกระบอง พบทั้งเฉพาะผิว ใบด้านบนและด้านล่าง พบขน 3 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว กระจายทั่วแผ่นใบในผิวใบด้านบน พบขน 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว กระจายทั่วไปบนผิวใบด้านล่าง พบปลีกลีเกลเชื่อมออกซาลาเลทในแผ่นใบ (รูปที่ 4 หน้า 17)

5. *Murdannia macrocarpa* D.Y. Hong

เนื้อเยื่อผิว ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทินสะสมบางลักษณะเป็นริ้วลวดลายเส้นขนานตามยาว รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 8-10 เท่าของ ด้านกว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้าความยาวไม่แน่นอน เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้น

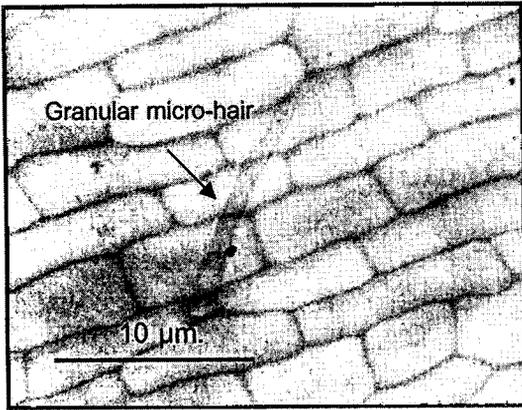
กลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีเนื้อเยื่อสเคลอเรจิมมา บริเวณขอบใบ พบขนหนาม 1-2 เซลล์ และขนปุ่ม ปากใบ มีทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ กระจายน้อยอยู่มาก บริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน และเรียงเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบบริเวณระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง เซลล์ขน พบขนจิวที่มี 3 เซลล์ปลายเป็นรูปกระบอก ทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง ไม่พบเซลล์ขน แถวเดียว ไม่พบพบผลึกแคลเซียมออกซาลาต (รูปที่ 5 หน้า 18)

6. *Murdannia nudiflora* (Linnaeus) Brenan

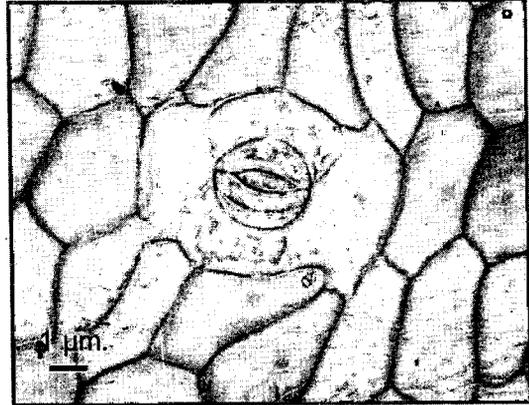
เนื้อเยื่อผิว ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทิน สะสมบางลักษณะเป็นริ้วลดตายเส้นขนานตามยาว รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 4-5 เท่าของด้านกว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหลายเหลี่ยมยาว เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีเนื้อเยื่อสเคลอเรจิมมา บริเวณขอบใบพบขนหนาม 1-3 เซลล์ และขนปุ่ม ปากใบ มีทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ กระจายน้อยมากบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน และเรียงเป็นแถวอย่างเป็นระเบียบบริเวณระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง เซลล์ขน ขนจิวที่มี 3 พบเซลล์ปลายเป็นรูปกระบอก ทั้งผิวใบด้านบนและผิวใบด้านล่าง พบขน 3-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว กระจายอยู่เล็กน้อยบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบนของฐานใบ พบผลึกแคลเซียมออกซาลาตขนาดเล็ก ในแผ่นใบ (รูปที่ 6 หน้า 19)

7. *Murdannia* sp.

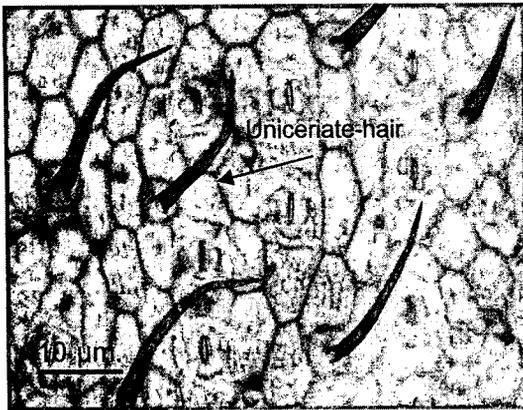
เนื้อเยื่อผิว ทั้งด้านบนและด้านล่างมีคิวทินสะสมหนาเห็นชัดเจนลักษณะเป็นริ้วลดตายร่างแห รูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวเมื่อมองจากผิวใบด้านบน มีรูปร่างสี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่า 3-5 เท่าของด้านกว้าง ส่วนรูปร่างผิวใบด้านล่างมีรูปร่างหกเหลี่ยมค่อนข้างกลม เซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ เซลล์บริเวณใกล้ขอบใบมีรูปร่างหลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม มีเนื้อเยื่อสเคลอเรจิมมาบริเวณขอบใบ พบขนหนาม 2-3 เซลล์ และขนปุ่ม ปากใบ มีทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ปากใบเป็นชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ กระจายอยู่เล็กน้อยมากบริเวณใกล้ขอบผิวใบด้านบน และกระจัดกระจายระหว่างเส้นใบของผิวใบด้านล่าง เซลล์ขน ขนจิวที่มี 3 เซลล์ปลายเป็นรูปกระบอก พบทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง ไม่พบเซลล์ขนแถวเดียว พบผลึกแคลเซียมออกซาลาตขนาดเล็ก ในแผ่นใบ (รูปที่ 7 หน้า 20)



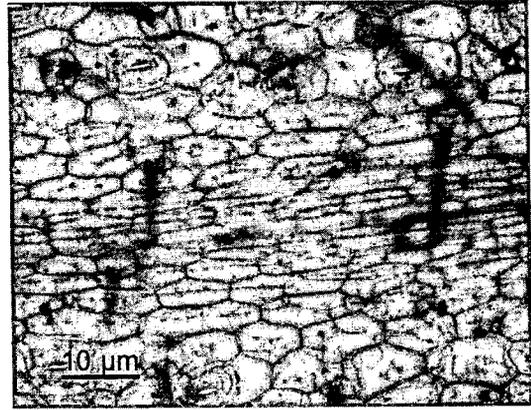
ก.



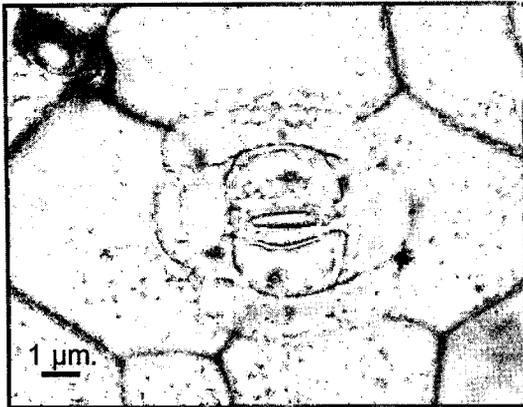
ข.



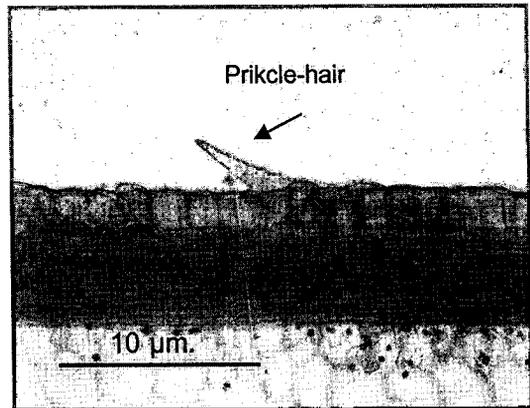
ค.



ง.



จ.

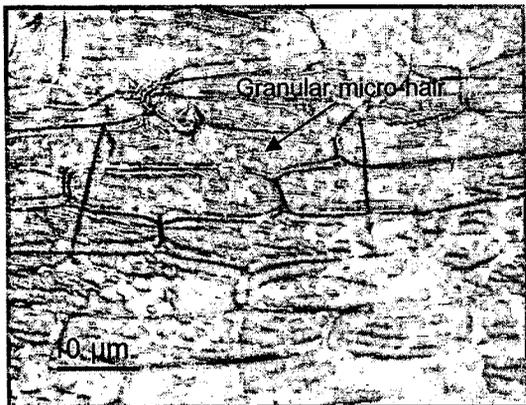


ฉ.

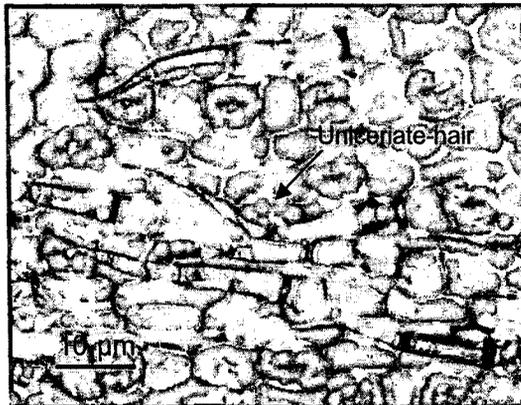
รูปที่ 1 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *Murdannia bracteata* (C. B. Clarke) J. K. Morton ex D.Y. Hong

ก. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินหนาตลอดยาวร่างแห ข. แสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 4 เซลล์ของเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน ค. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง ง. แสดงเซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ จ. แสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์

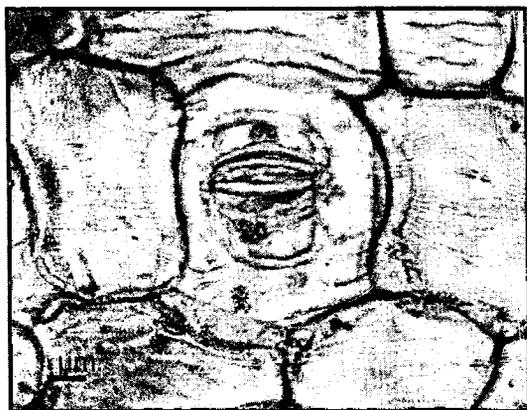
รูปที่ 6 เซลล์ของเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง ฉ. แสดงเซลล์สเกลอรงคิมาที่ขอบใบติดสีเขียวเข้มและขนหนาม (Prickle)



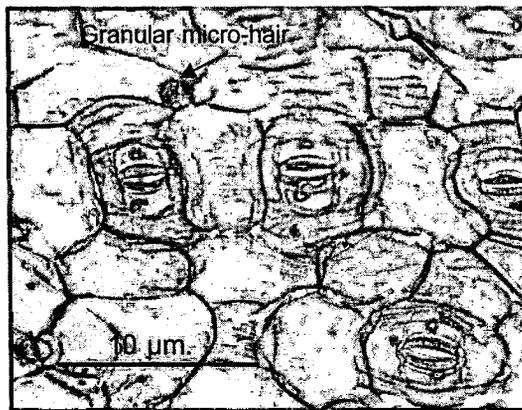
ก.



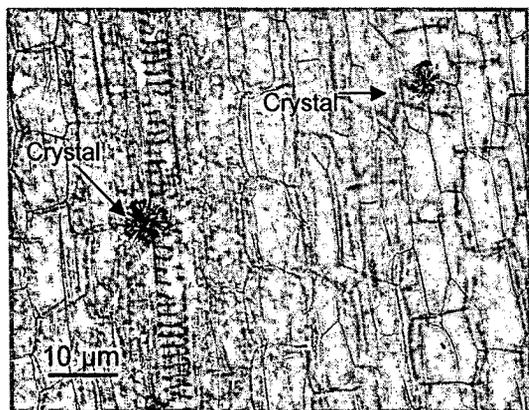
ข.



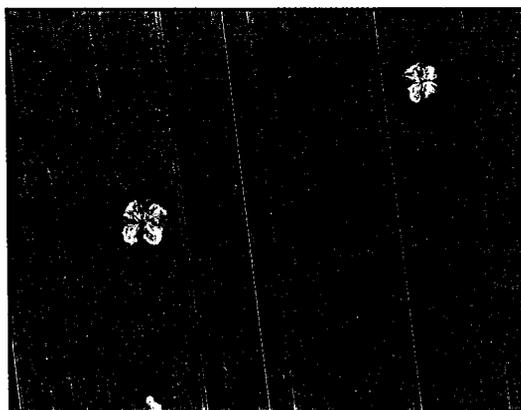
ค.



ง.



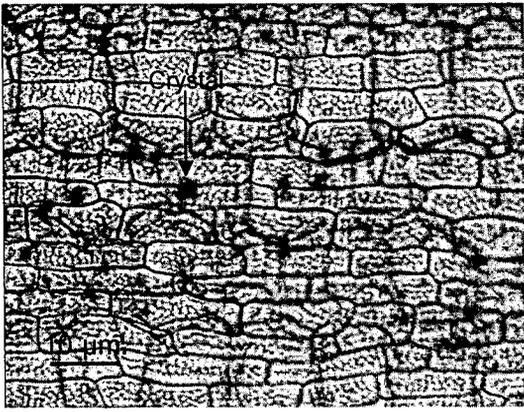
จ.



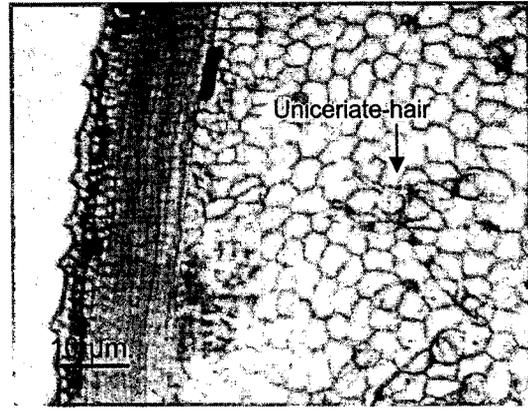
ฉ.

รูปที่ 2 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *Murdannia edulis* (Stokes) Faden

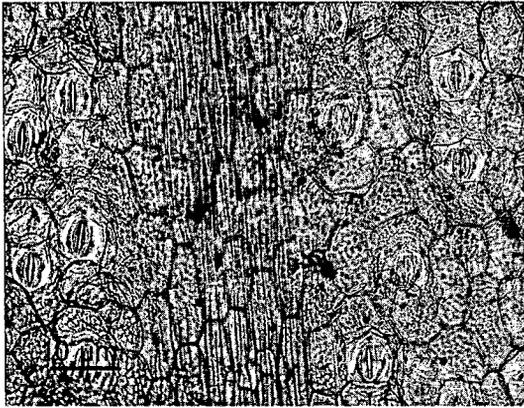
ก. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินหนาตลอดตามยาวเซลล์ ข. แสดงเซลล์ขนแถวเดียวบนผิวใบด้านล่าง ค. แสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์รูป 6 เซลล์ของเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง ง. ลวดลายเป็นคลื่นตามยาว สะสมคิวทินหนาตลอดตามยาว จ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลต และท่อลำเลียงที่มีลวดลายเป็นแบบ Spiral ฉ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลตภายใต้แสงโพลาไรซ์ (Polarized light)



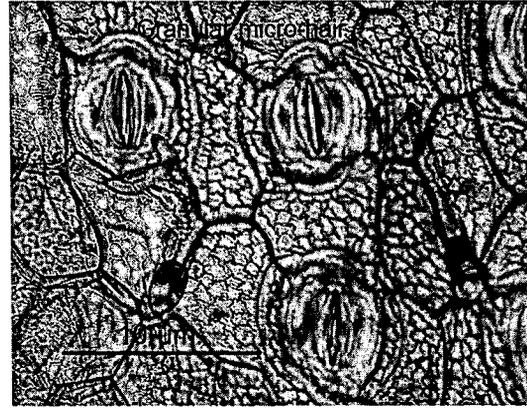
ก.



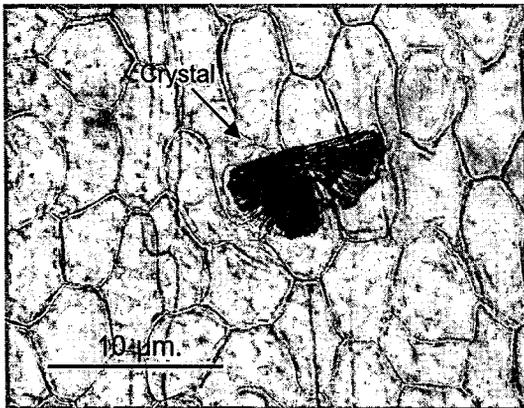
ข.



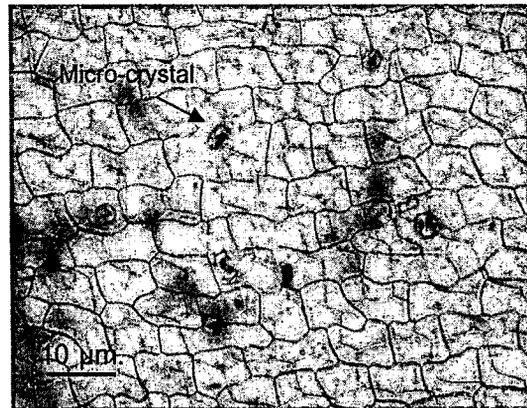
ค.



ง.



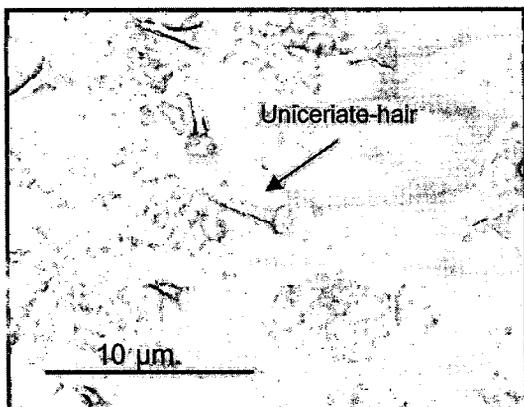
จ.



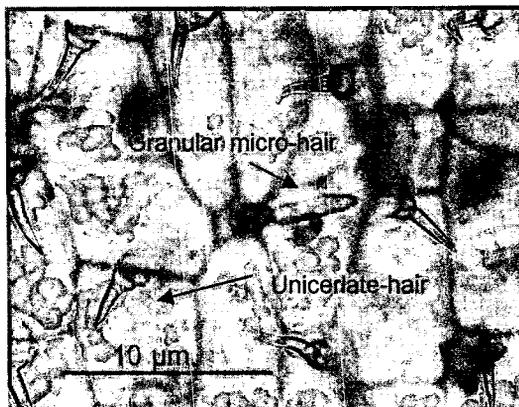
ฉ.

รูปที่ 3 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *Murdannia japonica* (Thunberg) Faden

ก. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินหนาตลอดยาวร่างแห และแสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลตอยู่ชั้นใต้เนื้อเยื่อผิว ข. แสดงเซลล์ขนแถวเดียวจะพบเฉพาะบริเวณใกล้ขอบใบของฐานใบเท่านั้น และรูปร่างเซลล์เนื้อเยื่อผิวจะมีรูปร่างหลายเหลี่ยมกลม ค. แสดงแสดงเซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ ง. แสดงขนจิว และแสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ จ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลต ฉ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลตขนาดเล็ก



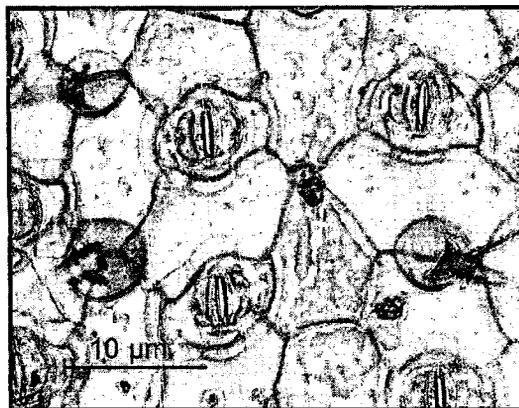
ก.



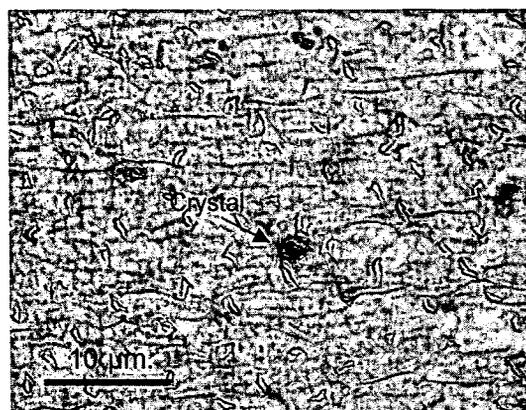
ข.



ค.



ง.

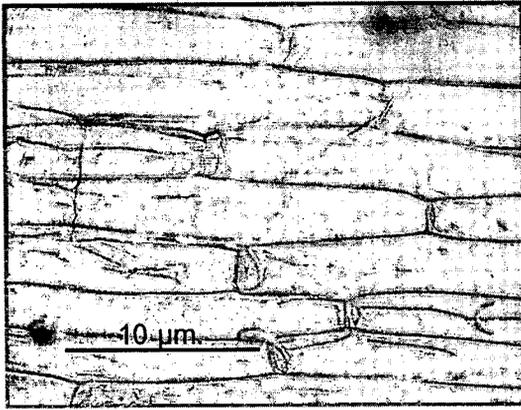


จ.

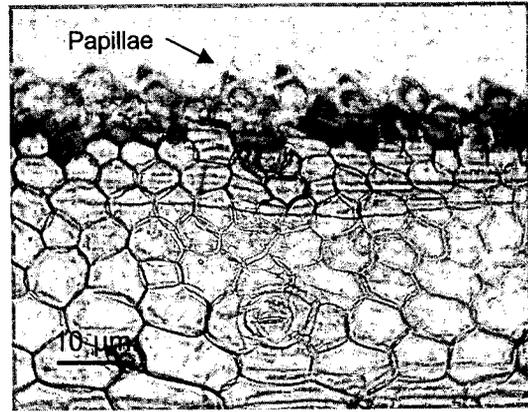


ฉ.

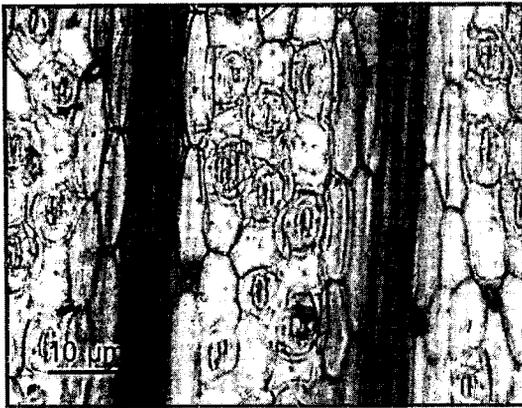
รูปที่ 4 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *Murdannia loriformis* (Hasskarl) R.S. Rao & Kammathy
 ก. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินหนาตลอดยาวร่างแห และเซลล์ขนแถวเดียว 2 เซลล์ที่มีฐาน
 เซลล์กว้างกว่ามาก ข. แสดงขนจิว ค. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง สะสมคิวทินหนาตลอดยาวร่างแห และ
 เซลล์ขนแถวเดียว 2-4 เซลล์ ง. แสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ของเนื้อเยื่อผิวใบ
 ด้านล่าง จ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลต ฉ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาเลตภายใต้แสงโพลาไรซ์
 (Polarized light)



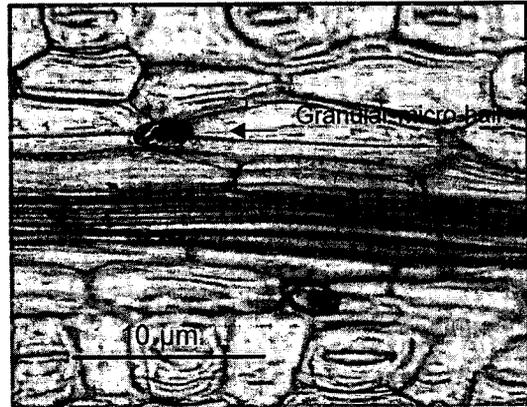
ก.



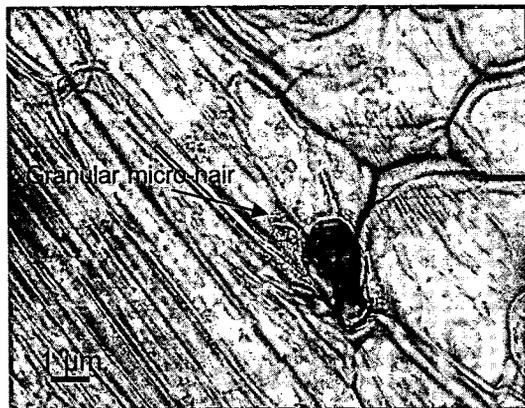
ข.



ค.



ง.



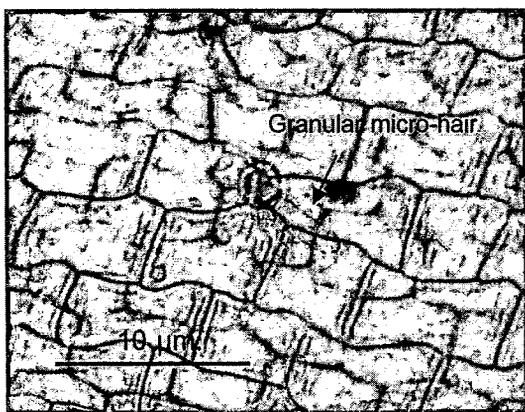
จ.



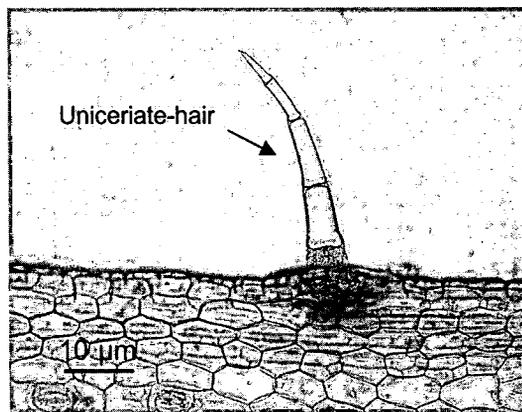
ฉ.

รูปที่ 5 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *Murdannia macrocarpa* D.Y. Hong

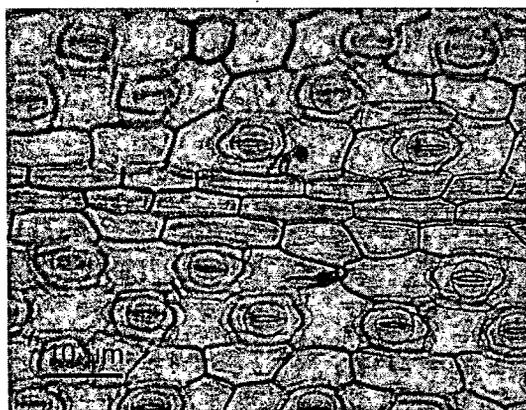
ก. แสดง เนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินบางมีลวดลายตามยาว ข. แสดงเนื้อเยื่อผิวบริเวณใกล้ขอบใบ ด้านบนซึ่งจะพบเซลล์ปากใบ แสดงขนปุ่มที่บริเวณขอบใบ ค-ง แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง สะสมคิวทินบางมีลวดลายตามยาว แสดงเซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบ จ. แสดงขนจิว ฉ. แสดงขนจิว และแสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์



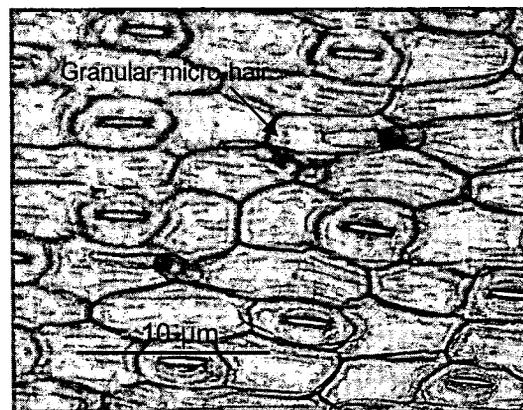
ก.



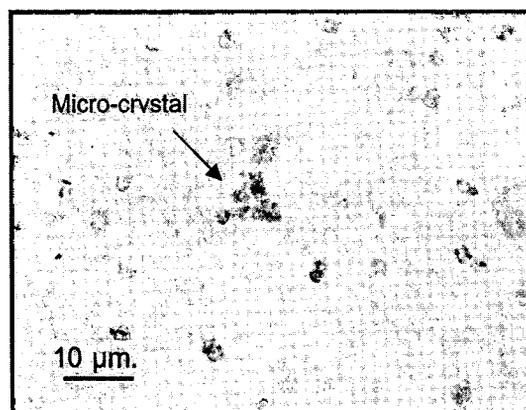
ข.



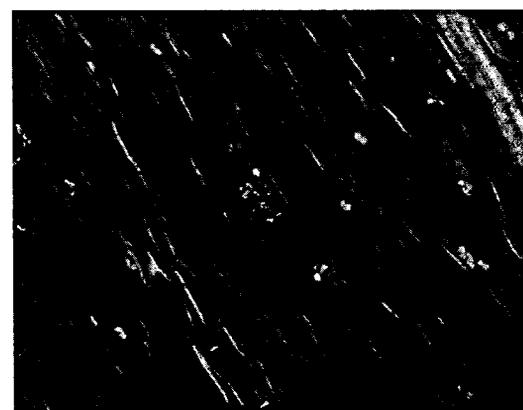
ค.



ง.



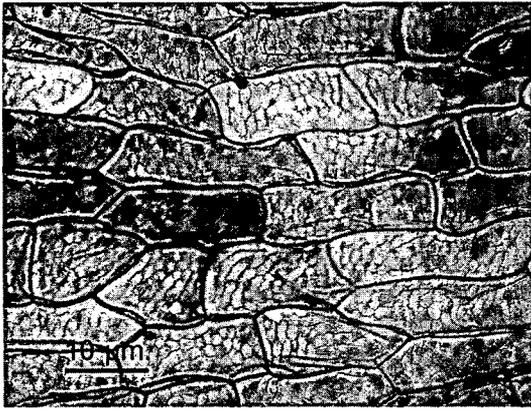
จ.



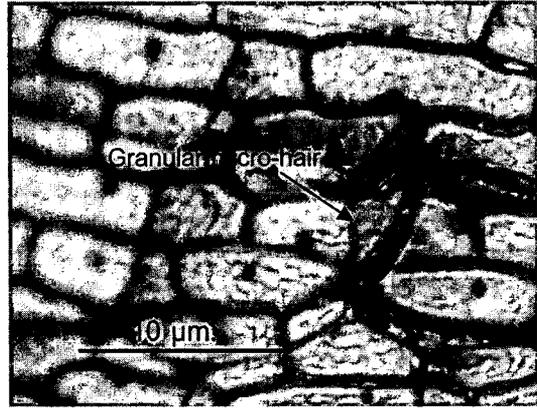
ฉ.

รูปที่ 6 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *Murdannia nudiflora* (Linnaeus) Brenan

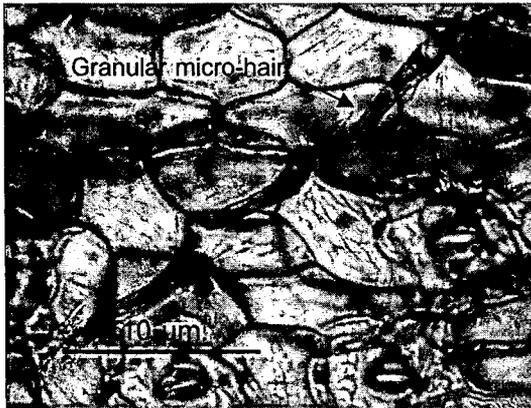
ก. แสดง เนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินบางมีลวดลายตามยาว ข. แสดงเนื้อเยื่อผิวบริเวณใกล้ขอบใบ ด้านบนที่มีมักจะพบเซลล์ปากใบ แสดงเซลล์ขนแถวเดียวที่บริเวณขอบใบ ค. แสดงเซลล์ที่อยู่บริเวณเส้นกลางใบมีขนาดเล็กกว่าและยาวกว่าเซลล์ที่อยู่บริเวณแผ่นใบการเรียงตัวของเซลล์ปากใบจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ ง. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง สะสมคิวทินบางมีลวดลายตามยาว แสดงขนจิว จ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาลेटขนาดเล็ก (Micro crystal) ฉ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาลेटขนาดเล็กภายใต้แสงโพลาไรซ์ (Polarized light)



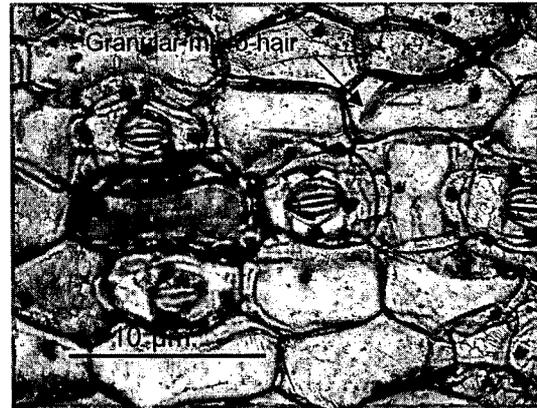
ก.



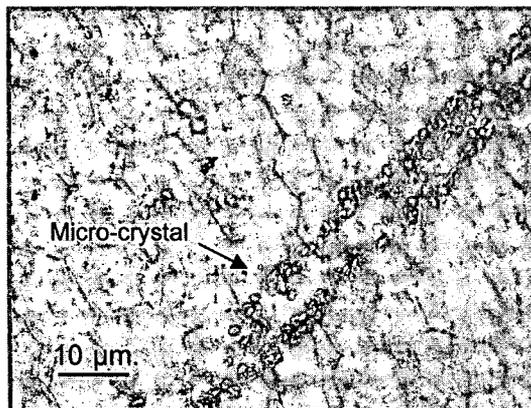
ข.



ค.



ง.



จ.



ฉ.

รูปที่ 7 แสดงลักษณะกายวิภาคศาสตร์แผ่นใบ *M. sp.*

ก. แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน สะสมคิวทินหนาตลอดลายร่างแห ข. แสดงขนจิวบนผิวใบด้านบน ค-ง แสดงเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง สะสมคิวทินหนาตลอดลายร่างแห แสดงขนจิว และแสดงเซลล์ปากใบที่มีเซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ จ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาลेटขนาดเล็ก (Micro crystal) ฉ. แสดงผลึกแคลเซียมออกซาลेटขนาดเล็กภายใต้แสงโพลาไรซ์ (Polarized light)

ตารางที่ 1 จุดลักษณะเปรียบเทียบพืชบางชนิดในสกุล *Murdannia*

ลักษณะ	<i>M. bracteata</i>	<i>M. edulis</i>	<i>M. japonica</i>	<i>M. loriformis</i>	<i>M. macrocarpa</i>	<i>M. nudiflora</i>	<i>Murdannia sp</i>
ระบบเนื้อเยื่อผิว							
1. ผิวใบด้านบน	หนา	หนา	หนา	หนา	บาง	บาง	หนา
- ลวดลาย	ลวดลายร่างแห	ลวดลายเป็นหยักคลื่นตามยาว	ลวดลายร่างแห	ลวดลายร่างแห	ลวดลายตามยาว	ลวดลายตามยาว	ลวดลายร่างแห
- รูปร่างเซลล์	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 2-3 เท่า	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 8-10 เท่า	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 3-4 เท่า	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 2 เท่า	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 8-10 เท่า	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 4-5 เท่า	สี่เหลี่ยมผืนผ้ามีด้านยาวยาวกว่าด้านกว้าง 4-5 เท่า
- เซลล์บนแนวทอล้ำเลี้ยง	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ	เซลล์บนกลางใบเล็กและยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ
- ปากใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 4 เซลล์ กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 4 เซลล์กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 4 เซลล์กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 4-6 เซลล์กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบ
- ขนขนาดใหญ่	ไม่พบ	ไม่พบ	ขน 2-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบของฐานใบ	ขน 3 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดี่ยว	ไม่พบ	ขน 3-5 เซลล์ เรียงแถวเดี่ยว กระจายตัวบริเวณใกล้ขอบของฐานใบ	ไม่พบ
- ขนจิวมีต่อม	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก

ตารางที่ 1 จุดลักษณะเปรียบเทียบพืชบางชนิดในสกุล *Murdannia* (ต่อ)

ลักษณะ	<i>M. bracteata</i>	<i>M. edulis</i>	<i>M. japonica</i>	<i>M. loriformis</i>	<i>M. macrocarpa</i>	<i>M. nudiflora</i>	<i>M. sp.</i>
2. ผิวใบด้านล่าง	หนา	หนา	หนา	หนา	บาง	บาง	หนา
- ลวดลาย	-ร่างแห	-ลายตามแนวยาว	-ร่างแห	-ร่างแห	-ลายตามแนวยาว	-ลายตามแนวยาว	-ร่างแห
- รูปร่างเซลล์	-หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม	-หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม	-หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม	-หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม	-สี่เหลี่ยมผืนผ้ายาวไม่แน่นอน	-หลายเหลี่ยม และสี่เหลี่ยมผืนผ้า	-หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลม
- เซลล์บนแนวท่อลำเลียง	-เซลล์เล็กแต่ยาวกว่าเซลล์บริเวณแผ่นใบ						
- ปากใบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ จัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ	เซลล์ข้างเคียงเซลล์คุม 6 เซลล์ กระจัดกระจายตัวทั่วแผ่นใบ					
- ขนาดใหญ่	ขน 4-7 เซลล์เรียงเป็นแถวเดียว	ขน 3-5 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว	ไม่พบ	ขน 2-4 เซลล์เรียงเป็นแถวเดียว	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
- ขนจิวมีต่อม	ปลายเซลล์เป็นทรงกระบอก						
ขอบใบ							
- รูปร่างเซลล์บริเวณใกล้ขอบใบ	หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลมมีกลุ่มเนื้อเยื่อสเคลอเรนจิมมา	หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลมมีกลุ่มเนื้อเยื่อ สเคลอเรนจิมมา	หลายเหลี่ยมค่อนข้างกลมมีกลุ่มเนื้อเยื่อสเคลอเรนจิมมา				
- ขนที่ขอบใบ	ขนหนาม 1-3 เซลล์, ขน 3-7 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว	ขนปุ่มเล็ก	ขนหนาม 1-3 เซลล์, ขนปุ่มเล็ก	ขนหนาม 1-3 เซลล์, ขน 3-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว	ขนหนาม 1-2 เซลล์, ขนปุ่มเล็ก	ขนปุ่มเล็ก, ขน 3-4 เซลล์ เรียงเป็นแถวเดียว มีเฉพาะฐานใบ	ขนหนาม 1-2 เซลล์, ขนปุ่มเล็ก
ผลึกแคลเซียมออกซาเลต	พบ	พบ	พบ	พบ	ไม่พบ	พบ	พบ

รูปวิธานจุลลักษณะจำแนกระดับชนิดพันธุ์

- 1A. คิวทิน (Cutin pattern) มีลวดลายร่างแห
- 2A. พบขนเรียงเป็นแถวเดียว (Uni-seriate hair) บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน
- 3A. พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง
..... *M. loriformis*
- 3B. ไม่พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง
..... *M. Japonica*
- 2B ไม่พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน
- 4A. พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง
..... *M. bracteata*
- 4B. ไม่พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง *M. sp.*
- 1B. คิวทิน (Cutin pattern) มีลวดลายตามยาว
- 5A. พบขนเรียงเป็นแถวเดียว (Uni-seriate hair) บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน *M. nudiflora*
- 5B. ไม่พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านบน
- 6A. พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง
..... *M. edulis*
- 6B. ไม่พบขนเรียงเป็นแถวเดียว บนเนื้อเยื่อผิวใบด้านล่าง
..... *M. macrocapa*

สรุปและวิจารณ์

จากศึกษาจุลลักษณะวินิจฉัยแผ่นใบ ของพืชบางชนิดในสกุลหญ้าน้ำปักกิ่ง (*Murdannia*) ในครั้งนี้ 7 ชนิด คือ *Murdannia bracteata*, *M. edulis*, *M. japonica*, *M. loriformis*, *M. macrocarpa*, *M. nudiflora*, และ *M. sp.* ด้วยจุลลักษณะผิวแผ่นใบเทคนิคการขูดผิวใบ (Leaf scraping) และเทคนิคการทำตัวอย่างให้ใส (Leaf clearing) พบว่าการปรากฏหรือไม่ปรากฏของขนขนาดใหญ่ (Macro hair) ซึ่งพบว่าขนาดจะเปลี่ยนตามสิ่งแวดล้อม ขนจิวมี 3 เซลล์และมีต่อม (3-cells glandular micro-hairs) ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ประกอบด้วยเซลล์ฐานที่ติด แทรกอยู่ในชั้นเนื้อเยื่อผิว เซลล์ที่อยู่กลางค่อนข้างโปร่งพอง และเซลล์ปลายที่มีรูปร่างเป็นทรงกระบอก ลักษณะรูปร่างเซลล์และขนาดขนจิวสามารถใช้จำแนกชนิดได้ มีการสะสมของคิวทินที่มีลวดลาย (Cutin patterns) ทั้งที่เป็นแบบร่างแหและ/หรือลวดลายตามยาวบนเนื้อเยื่อผิวแผ่นใบ บริเวณขอบใบพบกลุ่มเนื้อเยื่อสเคลอเรนจิม่า (Marginal sclerenchyma) ชนิดและการเรียงตัวของปากใบ (Stoma) โดยทั่วไปมีเซลล์ข้างเคียง 6 เซลล์ อยู่ที่ผิวใบด้านล่าง แต่อาจพบปากใบชนิดที่มีเซลล์ข้างเคียง 4 หรือ 6 เซลล์ ทั้งผิวใบด้านบนและด้านล่าง มีการกระจายตัวบริเวณใกล้ขอบใบน้อยมาก และปากใบชนิดเซลล์ข้างเคียงเซลล์คู่ 6 เซลล์จัดเรียงเป็นระเบียบเป็นแถวบริเวณระหว่างขอบใบและแนวขอบเส้นใบของผิวแผ่นใบด้านบน เมื่อศึกษาตัวอย่างผ่านกล้องโพลาไรซ์ทำให้เห็น รูปร่างและขนาดของผลึกแคลเซียมออกซาเลต (Calcium oxalate crystals) ลักษณะผลึกที่ปรากฏในพืชสกุลนี้มีทั้งแบบก้อน (Druses) แบบแท่งเข็มยาว (Needle-like) และแท่งสั้นขนาดเล็ก (Micro-crystals) ลักษณะที่เป็นแท่งยาวรวม เรียก Styloids (ยกเว้น *M. macrocarpa*) ภาพรวมมีผลการศึกษาสอดคล้องกับ Faden and Inman (1991) คือลักษณะเด่นและลักษณะวินิจฉัยของพืชสกุลหญ้าน้ำปักกิ่ง จะมีรูปแบบลวดลายของคิวทินที่มีลักษณะเฉพาะ (Cutin pattern) และกลุ่มเนื้อเยื่อสเคลอเรนจิม่าที่ขอบใบ (Marginal sclerenchyma) ลักษณะดังกล่าวสามารถใช้วินิจฉัยและจัดจำแนกพืชสมุนไพรระดับชนิดพันธุ์ของพืชสกุลนี้ ด้วยส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างสีพันธุได้ (ตารางเปรียบเทียบลักษณะและรูปวิธานจำแนกชนิดพันธุ์พืชโดยจุลลักษณะ เกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่ไม่เคยมีรายงานมาก่อนในพืชสกุลนี้ (Innovation Result) การศึกษานี้ยังไม่สามารถระบุชนิดของพืชได้หนึ่งชนิด (*Murdannia sp.*) ผู้วิจัยคาดว่าจะจะเป็นพืชที่ถูกค้นพบใหม่สำหรับของโลก (New to science) นอกจากนี้ยังพบพืชที่ยังมีชื่อพฤกษศาสตร์ยังไม่ถูกต้องตามกฎหมายกำหนดชื่อ (New Combination) คือ ***Murdannia discreta***

ข้อเสนอแนะและปัญหา

โครงการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาและวิจัยเพื่อศึกษาจุลลักษณะวินิจฉัยแผ่นใบของพืชสกุลหญ้าน้ำปักกิ่ง (*Murdannia*) วงศ์ Commelinaceae ซึ่งผู้วิจัยมีความตั้งใจที่จะผลิตผลงานที่เป็นนวัตกรรมการวินิจฉัย (Diagnostic Innovation) พืชสมุนไพรกลุ่มนี้เพื่อเป็นมาตรฐานพงยาและเครื่องยา แต่ความคิดและวิสัยทัศน์แบบเส้นตรง ก็พบปัญหาและอุปสรรคมาโดยตลอดตั้งแต่อุปสรรคด้านการบริหารจัดการระดับ

คณะฯ ซึ่ง ผู้บริหารระดับคณะ รับรองการส่งเสริมสนับสนุนการรับทุนโดยการสนับสนุนและจัดตั้งห้องปฏิบัติการที่จำเป็นสำหรับการวิจัยพืชสมุนไพร ให้เป็นสมรรถนะหลักใหม่ (New Core Competency) ของการวิจัยของคณะฯ ที่สำคัญ ได้แก่

1. อนุญาตให้ใช้พื้นที่บางส่วนของห้องปฏิบัติการรวม และได้รับเครื่องมือชิ้นแรกที่สามารถพร้อมทำงานในปี 2553 ซึ่งเกินกำหนดตามสัญญา แต่ปัญหาเรื่องพื้นที่แออัดทำให้กระทบกระทั่งภายในภาควิชา ทำให้ต้องย้ายพื้นที่ใหม่ครั้งที่ 1 ในบริเวณห้องเก็บวัสดุภาควิชา ต่อมาหัวหน้าภาค (หัวหน้าภาคคนเก่าที่สนับสนุนขอย้ายไปช่วยราชการต่างมหาวิทยาลัย) และรองวิจัยคนใหม่ก็ให้ย้ายพื้นที่วิจัยอีก 2 ครั้ง รวมย้ายพื้นที่วิจัย 3 ครั้งใน 4 ปี ซึ่งเป็นภาระที่หนักสำหรับผู้วิจัย
2. แต่ปัญหาใหม่เนื่องจากขาดอุปกรณ์ประกอบการศึกษาวิจัย จึงขอใช้ร่วมกับบางคณะฯ ก็มีปัญหาเรื่องอุปกรณ์ที่มีจำกัดและมีการจองล่วงหน้ายาวนานและต่อเนื่อง เครื่องแทบจะไม่เคยว่างให้ใช้หรือถ้าจะใช้ต้องมีผลงานร่วมผู้ให้ใช้ เป็นช่วงเวลายาวนานและเกิดความเสียหายวัสดุหลายครั้ง จึงอาจกล่าวได้ว่าไม่มีความพร้อมของพื้นที่และอุปกรณ์ส่งเสริมการวิจัยอย่างมืออาชีพ
3. ไม่สามารถขอไปสำรวจต่อเนื่องเกิน 4 วัน ทำการ ซึ่งเป็นปัญหาเรื่องระเบียบทางราชการ และการมีภารกิจที่มากทั้งการสอน การบริการวิชาการ วิจัยร่วม โครงการอื่นๆ (ช่วยเพื่อนร่วมงานและเพื่อนร่วมงานช่วยเรา) ปัญหาการบริหารกิจกรรมและเวลาส่วนตัวของผู้วิจัยไม่เพียงพอที่จะการดำเนินงานของนักวิจัยรุ่นใหม่ที่ยังไม่พร้อมด้านต่างๆ ไม่สามารถมุ่งมั่นและแก้ปัญหาได้ตามเงื่อนไขเวลา แม้จะพยายามแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นเบื้องต้นในแต่ละปี
4. พืชกลุ่มนี้เป็นพืชที่พบในช่วงสั้น (ฤดูฝนเท่านั้น ฤดูอื่นส่วนใหญ่จะแห้งเหี่ยวหรือลงหัวอยู่ใต้ดินทำให้การสำรวจพบเจอได้ยาก) ถ้าไม่ออกดอกและ/หรือติดผล ก็ทำให้วินิจฉัยได้ยาก บางชนิดเป็นพืชเฉพาะถิ่นหายาก และยังมีปัญหาความแห้งแล้ง อุทกภัยและอัคคีภัยไฟป่าธรรมชาติในแหล่งศึกษาตามธรรมชาติทำให้ไม่สามารถเก็บชิ้นตัวอย่างได้ตามความคาดหวัง แต่อย่างไรก็ตามทำให้เกิดการบูรณาการความคิดใหม่เพื่อแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ โดยใช้คู่มือความร่วมมือจากอาจารย์ผู้สนใจร่วมผลงานศึกษาพืชกลุ่มนี้ จนทำให้ได้ทราบถึงคุณสมบัติทางยาเพิ่มเติม 3 ด้านด้วยกันได้แก่ ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ (Anti-oxidation) องค์ประกอบพื้นฐานทางเคมี การจำแนกและวินิจฉัยโดยเทคนิคทรงเลขาคณิตบาง (Thin Layer Chromatography) และการสะสมผลิตภัณฑ์ออกซาเลตจำนวนมากในพืชกลุ่มนี้ นอกจากนี้ผู้ร่วมงานบางกลุ่มอยู่ระหว่างการศึกษารูขี้ผึ้งต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory) ฤทธิ์การยับยั้งเซลล์มะเร็ง (Anti-cancer) ทำให้เกิดผลลัพธ์ด้านผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ทั้งระดับชาติและนานาชาติมากมาย รวมทั้งผลิตพัฒนาด้านมหัพัตและคหุฎฐิบัฒฑิต แต่ที่มีในโครงการนี้ สามารถสร้างนักศึกษาระดับปริญญาโท 3 คน และผลงานการเผยแพร่การวิจัยพืชกลุ่มนี้ทั้งระดับชาติและนานาชาติ กว่า 10 เรื่อง (ทุกเรื่องมีการอ้างอิงการส่งเสริมและสนับสนุนเงินทุนวิจัย TRF-MRG5080006 และผลงานส่วนใหญ่เป็น Corresponding author) นอกจากนี้ยังทำให้ผู้วิจัยอยู่ในรายชื่อผู้เชี่ยวชาญพืชกลุ่มนี้ระดับชาติและระดับนานาชาติ (มีผู้มาขอคำปรึกษาเรื่องการวิจัย 6 ชาติ ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวันเนปาล กัมพูชาและสวีเดน) จึงอาจกล่าวได้ว่า

อุปสรรคการสำรวจทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าที่กำหนดเนื่องความผันผวนของฤดูกาลและภัยธรรมชาติ และต้องใช้เงินส่วนเงินเดือนนักวิจัยสมทบทั้งซื้อวัสดุและอุปกรณ์ที่ขาดแคลน จ่ายเพิ่มส่วนการสำรวจและช่วยเหลือค่าครองชีพนักศึกษาบัณฑิตศึกษาช่วยวิจัยในสภาพเศรษฐกิจฝืดเคือง และไม่ได้รับเงินสมทบงวดสุดท้ายจาก สกว. เนื่องจากยังไม่ได้ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์

5. ปัญหาไวรัสคอมพิวเตอร์ทำให้ไม่สามารถเรียกไฟล์งานได้ต้องใช้เวลาทำใหม่
6. อาจารย์ที่ปรึกษา Dr. Robert B. Faden, Department of Systematic Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, PO Box 37012, Washington DC, USA. เป็นมะเร็งโลหิตขาว ต้องรักษาตัวมาโดยตลอดและขาดการติดต่อในช่วงปีที่สามของการวิจัย
7. ปัญหางบประมาณเพื่อไปเทียบตัวอย่างต้นแบบ (Type specimens) และเอกสารต้นแบบ (First Publication) ที่พิพิธภัณฑ์พืชในยุโรป (ฝรั่งเศสและอังกฤษ)
8. ปัญหาการบรรยายเป็นภาษาละตินเพื่อเปรียบลักษณะพืชที่พบใหม่และพบใกล้เคียง

อย่างไรก็ตาม อนาคต ต้องทำการสำรวจเพิ่มเติม เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องเป็นกลุ่มตามลักษณะจำแนกโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และสร้างจุดลักษณะวินิจฉัยแผ่นใบพร้อมรูปวิธานเพื่อใช้เป็นมาตรฐานวินิจฉัยผงยาสมุนไพรหรือชิ้นส่วนสมุนไพรที่ไม่มีโครงสร้างสืบพันธุ์ (ปกติใช้ลักษณะโครงสร้างสืบพันธุ์เพื่อการวินิจฉัย)

ข้อเสนอแนะ การให้ทุนควรให้ความสำคัญแก่สถาบัน คณะและภาควิชา ที่มีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ส่งเสริมการวิจัยอย่างมืออาชีพ การสำรวจควรอนุญาตให้ขยายเวลาในการเดินทางเพื่อประหยัดงบประมาณและบรรลุล่วงวัตถุประสงค์การสำรวจ ควรมีทีมวิจัยที่เข้มแข็งที่พร้อมจะช่วยเหลือนักวิจัยใหม่ เพื่อผลลัพธ์ที่เป็นเลิศ ไม่มีปัญหาเรื่องส่งอาจารย์ลาเรียนและลาวิจัยมากเกินไปจนทำให้ต้องแบกรับภาระงานตามพันธกิจมากเกินไป ควรจัดให้มีเงินรางวัลเพื่อจูงใจให้ที่ปรึกษาโครงการช่วยกำกับและช่วยเหลืองานวิจัยเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด