



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

ปริญญา

วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้

ชีววิทยาป่าไม้

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การศึกษาอนุกรมวิธานและพฤกษเคมีของพืชบกบนดิน
ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

Taxonomic Studies and Phytochemistry of Terrestrial Aroids (Araceae)
in Saiyok National Park, Kanchanaburi Province

นามผู้วิจัย นายทิววัฒน์ นาพิรุณ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ สุขเฉลิม, D.Sc.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สรัญญา วัชรโรทัย, Dr.rer.nat.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิจักขณ์ ภูมิโถม, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การศึกษาอนุกรมวิธานและพฤกษเคมีของพืชบกบอนบนดิน
ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

Taxonomic Studies and Phytochemistry of Terrestrial Aroids (Araceae)
in Saiyok National Park, Kanchanaburi Province

โดย

นายทิววัฒน์ นาพิรุณ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทิวรัชต์ นาพิรุณ 2556: การศึกษาอนุกรมวิธานและพฤกษเคมีของพืชบุกบอนบนดิน
ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
(วิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดวงใจ สุขเฉลิม, D.Sc. 150 หน้า

การศึกษาอนุกรมวิธานของพืชประเภทบุกบอนบนดินในอุทยานแห่งชาติไทรโยค
จังหวัดกาญจนบุรี ได้ดำเนินการระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2555 พบพรรณพืช
ประเภทบุกบอนบนดินทั้งสิ้น 8 สกุล 13 ชนิด ดังนี้ ว่านขันหมาก { *Aglaonema simplex* (Blume)
Blume} บอนขาว (*Alocasia acuminata* Schott) กระดาด (*Alocasia hypnosa* J. T. Yin, Y. H.
Wang & Z. F. Yu) *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl. บุกกาบพร้าว (*Amorphophallus*
maxwellii Hett.) บุกคนโท (*Amorphophallus muelleri* Blume) บุกคางคก {*Amorphophallus*
paeoniifolius (Dennst.) Nicolson} *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman บอนน้ำ {*Colocasia*
esculenta (L.) Schott} ญูน {*Colocasia gigantea* (Blume) Hook. f.} ผักหนาม {*Lasia spinosa* (L.)
Thwaites} ตะพิตกาบแข็ง (*Sauromatum horsfieldii* Miq.) และอุตพิต {*Typhonium trilobatum*
(L.) Schott} ในการศึกษาสารประกอบทุติยภูมิได้นำส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารในช่วงที่พืชมี
การเจริญเติบโตเต็มที่มาสกัดสดเพื่อศึกษาทางพฤกษเคมีได้จำนวน 11 ชนิด ยกเว้น
Amorphophallus cruddasianus Prain ex Engl. และ *Sauromatum horsfieldii* Miq. โดยนำสารสกัด
หยาบส่วนที่เป็น lipophilic extract มาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเทคนิค Thin Layer
Chromatography (TLC) และใช้วิธีการตรวจสอบปฏิกิริยาการเกิดสีด้วยน้ำยาพ่นแบบ
เฉพาะเจาะจง พบสารสำคัญในกลุ่ม terpenoids, phenolic compounds, coumarin และ alkaloids
โดยสารสำคัญในกลุ่ม terpenoids ที่ค่า R_f 0.30, 0.40, 0.91 และสารสำคัญในกลุ่ม phenolic
compounds ที่ค่า R_f 0.20, 0.33, 0.95 มีรูปแบบทางเคมีของสารสำคัญเหมือนกัน ส่วนสารสำคัญ
ในกลุ่ม coumarin และ alkaloids พบเฉพาะในพืช 7 ชนิด จากกรณีศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสาร
สกัดส่วน lipophilic extract ของผักหนาม *Lasia spinosa* (L.) Thwaites พบว่ามีฤทธิ์ในการยับยั้ง
และชะลอการงอกของเมล็ดพืชรุกรานไมยราบเลื้อยในจานเพาะเชื้อ และยังมีผลต่อลักษณะของ
ต้นกล้าหลังย้ายปลูก 1 สัปดาห์

Tiwtawat Napiroon 2013: Taxonomic Studies and Phytochemistry of Terrestrial Aroids (Araceae) in Saiyok National Park, Kanchanaburi Province. Master of Science (Forest Biological Science), Major Field: Forest Biological Science, Department of Forest Biology. Thesis Advisor: Assistant Professor Duangchai Sookchaloem, D.Sc. 150 pages.

Taxonomic studies of Terrestrial Aroids (Araceae) in Saiyok National park, Kanchanaburi Province were carried out during January – December 2012 by using classical taxonomy. It was found that there were eight genera and thirteen species of Terrestrial Aroids (Araceae) as follows *Aglaonema simplex* (Blume) Blume, *Alocasia acuminata* Schott, *Alocasia hypnosa* J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu, *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl., *Amorphophallus maxwellii* Hett., *Amorphophallus muelleri* Blume, *Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson, *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman, *Colocasia esculenta* (L.) Schott, *Colocasia gigantea* (Blume) Hook. f., *Lasia spinosa* (L.) Thwaites, *Sauromatum horsfieldii* Miq. and *Typhonium trilobatum* (L.) Schott. Secondary metabolites were extracted from modified stems of 11 terrestrial aroids species (except *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl. and *Sauromatum horsfieldii* Miq.) Thin Layer Chromatography (TLC) screening and detection using different specific reagents showed terpenoids, phenolic compounds, coumarin, and alkaloids. The TLC profiles of terpenoids at R_f 0.30, 0.40, 0.91 were similar to phenolic compounds at R_f 0.20, 0.33, 0.95. Courmarin and alkaloids were found specific in 7 species. For This case study, lipophilic extract from *Lasia spinosa* Thwaites rhizome effected on seed germination and seedling growth of invasive plant, *Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle, the results showed that lipophilic extract could inhibit and delay seed germination in culture dish and effected to seedling characteristics after transplanting 1 week.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

กระผมขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.ดวงใจ สุขเฉลิม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้สละเวลาให้ความช่วยเหลือในการวางแผน การศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ อย่างดีที่สุด ตลอดจนให้คำปรึกษา และติดตามเอาใจใส่ ตรวจสอบแก้ไขรายละเอียดทางด้านอนุกรมวิธานอย่างถี่ถ้วน ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สรัญญา วัชรโรทัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้ความช่วยเหลือแนะนำ ตรวจสอบ ปรับปรุงการวิเคราะห์ผลด้านพฤษเคมี และการใช้ห้องปฏิบัติการอย่างเต็มที่ ตลอดจนการปฏิบัติการ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.พยัคติพล ณรงค์ชวนะ ประธานสอบ ผศ.ดร.สุวิทย์ แสงทองพราว ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และคุณทัศนสวรรค์ เพชรคง หัวหน้าอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ที่คอยให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในพื้นที่อุทยานแห่งชาติในทุกระดับตลอดการเก็บข้อมูล

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ฟิสิกส์ปริญญาเอก และปริญญาโท เจ้าหน้าที่ภาควิชาชีววิทยา ป่าไม้ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในทุกระดับ โดยเฉพาะ น.ส.ศดับพร พรรณบัวตุม น.ส.สถิลลา บุญเทียม น.ส.กรองทอง ใจแก้วแดง นายชยพล สีเคน และน.ส.ยามิรา นันลา ที่คอยให้ความช่วยเหลือเป็นอย่างดี ขอขอบคุณ น.ส.ขวัญกมล ทวยตาคำ ฟิสิกส์ปริญญาโท สาขาพฤกษศาสตร์ ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ดูแล ควบคุมการปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการพฤษเคมีเปรียบเทียบ และพฤษเคมีเชิงนิเวศ จนแล้วเสร็จด้วยดี ขอขอบคุณ น.ส. ศิริพร คงรอด ฟิสิกส์ปริญญาเอก สาขาสถิติ ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักสถิติเป็นอย่างดี

และที่ขาดไปมิได้เลย คือ กำลังใจจากครอบครัวนาพิรุณ ทั้งจากคุณปู่ คุณย่า คุณป้า คุณอา และพี่สาว ที่คอยช่วยเหลือ สนับสนุนการศึกษาวิจัยในทุกระดับ ตลอดจนความรู้และแนวคิดต่างๆ ในการทำงาน แม้ว่าคุณย่าจะถึงแก่กรรมไปในขณะที่ผมกำลังศึกษาแต่ผมก็คงยังยึดหลักแนวคิดและข้อเตือนใจของท่านในการพากเพียรหาความรู้เสมอมา

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบพระคุณพี่ๆเจ้าหน้าที่อุทยานทุกท่าน หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติไทรโยคทุกหน่วย ทั้งพี่ภารศิริวัตร บุญยาศิริ ไซติ พี่กฤษญา ทองดี พี่บรรหาร ดิชา พี่ประสิทธิ์ ปรางค์ จันท์ พี่ไชยวัฒน์ พันธุ์แสน ตลอดจนพี่น้อง และพี่เอฟผู้ชำนาญการขับรถขับเคลื่อน 4 ล้อในเส้นทางศึกษาที่เป็นป่าลึกในช่วงฤดูฝน

ทิวธวัช นาพิรุณ

เมษายน 2556

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	38
อุปกรณ์	38
วิธีการ	40
ผลการศึกษาและวิจารณ์	48
ผลการศึกษา	48
วิจารณ์	117
สรุปและข้อเสนอแนะ	122
สรุป	122
ข้อเสนอแนะ	123
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	124
ภาคผนวก	135
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	150

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ชื่อสกุลของพรรณพืชวงศ์บุกบอนที่มีการจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งในประเทศไทย เรียงตามลำดับอักษร A-Z	10
2	รายชื่อพรรณพืชวงศ์บุกบอนแยกตามสกุล ชนิด ที่มีการสำรวจพบในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง	11
3	สถานภาพของพรรณพืชวงศ์บุกบอนในประเทศไทย	15
4	พรรณพืชบางชนิดในวงศ์บุกบอน และกลุ่มสารสำคัญที่พบในลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร	29
5	ชื่อกลุ่มสารสำคัญ ข้อสังเกต และสูตร โครงสร้างทางเคมีของสารบางชนิด	30
6	ข้อมูลลักษณะทางนิเวศวิทยาเบื้องต้นของพืชบุกบอนบนดินแต่ละชนิดที่สำรวจพบ ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค	51
7	การเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดินเมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร	100
8	การเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดิน เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	101
9	การเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดิน เมื่อตรวจสอบด้วยการรมไอโอดีน (iodine crystals)	103
10	การเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดิน เมื่อตรวจสอบด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent	105
11	การเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดิน เมื่อตรวจสอบด้วย vanillin sulfuric acid reagent	107

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	การเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏ ในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบนดิน เมื่อตรวจสอบด้วย 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิตร สังเกตภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร	110
13	กลุ่มสารสำคัญต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic crude extract จากลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบนดิน ทั้ง 11 ชนิด ด้วยเทคนิค TLC	112
14	ค่า R_f ของสารในกลุ่มสารสำคัญต่างๆบน TLC plate	113
15	เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้า ไมยราบเลื้อย หลังได้รับสารสกัดหยาบระดับความเข้มข้นต่างๆกันที่ช่วง เชื่อมั่น $P < 0.05$	115

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ตัวอย่างโครงสร้างใบและช่อดอกพืชวงศ์ Araceae	5
2	ลักษณะรูปร่างใบของพืชวงศ์ Araceae	6
3	ภาพวาดรูปใบของพืชวงศ์ Araceae	7
4	ช่อดอกของพรรณพืชวงศ์ Araceae	8
5	ภาพวาดแสดงลักษณะเด่นของช่อดอกพรรณพืชวงศ์บุกบอน	9
6	สูตรโครงสร้างสาร glucomannan ที่พบในพืชสกุลบุก <i>Amorphophallus</i>	19
7	แผนผังขั้นตอนการศึกษาทางพฤกษเคมี	20
8	การจำแนกชนิดพรรณพืชประเภทบุกบอนบนดินที่สำรวจพบ	45
9	ภาพถ่าย <i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	55
10	ภาพถ่าย <i>Alocasia acuminata</i> Schott	59
11	ภาพถ่าย <i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu	62
12	ภาพถ่าย <i>Amorphophallus cruddasianus</i> Prain ex Engl	66
13	ภาพถ่าย <i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.	69
14	ภาพถ่าย <i>Amorphophallus muelleri</i> Blume	72
15	ภาพถ่าย <i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	74
16	ภาพถ่าย <i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman	78
17	ภาพถ่าย <i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.	83
18	ภาพถ่าย <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	86
19	ภาพถ่าย <i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	89
20	ภาพถ่าย <i>Sauromatum horfieldii</i> Miq.	93
21	ภาพถ่าย <i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	97
22	แนวโน้มการงอกของเมล็ด ความยาวยอด และความยาวราก ของต้นกล้า ไมยราบเลื้อยที่ได้รับสารสกัดยับยั้งความชื้นชั้นต่าง ๆ กัน	115
23	การจัดกลุ่มความแข็งแรงของต้นกล้าเบื้องต้น หลังย้ายปลูก 1 สัปดาห์	116

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่	หน้า	
1	ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินในป่าเบญจพรรณ	138
2	ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินบริเวณป่าไผ่	138
3	ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินบริเวณเขาหินปูน	139
4	ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินในป่าดิบแล้ง และริมธารน้ำไหล	139
5	การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัด หยาบส่วน lipophilic extract จากรากสะสมอาหารของพืชบุกบอน บนดิน	140
6	TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารอินทรีย์ (organic compound) ด้วยการรมผลึกไอโอดีน	141
7	TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม terpenoids, steroids, glycosides หลังพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent	142
8	TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม phenol หลังพ่น vanillin sulfuric acid reagent	143
9	TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม unsaturated lactone ring หลังพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent	144
10	TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม coumarin หลังพ่น 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร	145
11	TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม alkaloids หลังพ่น Dragendorff 's reagent	146
12	เปรียบเทียบแนววงโน้มการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้น กล้าไมยราบเลี้ยงหลังเพาะเมล็ด 2 วัน ในสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	147
13	เปรียบเทียบความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าไมยราบเลี้ยง หลังเพาะเมล็ด 2 วัน ในสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ กัน	148
14	พื้นที่สำรวจพรรณพืชบุกบอนบนดินในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัด กาญจนบุรี	149

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

<i>Ag.</i>	=	<i>Aglaonema</i>
<i>Al.</i>	=	<i>Alocasia</i>
<i>Am.</i>	=	<i>Amorphophallus</i>
<i>Ar.</i>	=	<i>Arisaema</i>
<i>C.</i>	=	<i>Colocasia</i>
cm	=	Centimeter
g	=	Gram
<i>L.</i>	=	<i>Lasia.</i>
MeOH	=	Methanol
min	=	Minute
ml	=	Milliliter
nm	=	Nanometer
Rf	=	Relative front
<i>S.</i>	=	<i>Sauromatum</i>
<i>T.</i>	=	<i>Typhonium</i>
TLC	=	Thin Layer Chromatography
UV	=	Ultraviolet
%	=	Percent

**การศึกษาอนุกรมวิธานและพฤกษเคมีของพืชบกบอนบนดิน
ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี**

**Taxonomic Studies and Phytochemistry of Terrestrial Aroids (Araceae)
in Saiyok National Park, Kanchanaburi Province**

คำนำ

พรรณพืชตามธรรมชาติของประเทศไทยนั้น มีความหลากหลายของชนิด และลักษณะทางสัณฐานวิทยาในแต่ละระบบนิเวศ พรรณพืชที่หลากหลายเหล่านี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ได้ ทั้งที่เป็นไม้ต้น และไม้พุ่มล่าง ทั้งนี้เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขต ชีวภูมิศาสตร์ที่มีความหลากหลายของพรรณพฤกษชาติ มีลักษณะภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น จึงก่อให้เกิดความหลากหลายของพรรณพืช ในระบบนิเวศป่าเขตร้อนไม้พุ่มล่างมีความสำคัญเป็นอย่างมากในด้านการเป็นผู้ผลิต ประกอบด้วย กล้าไม้ ลูกไม้ ของต้น ไม้ชั้นบนและชั้นรอง รวมทั้งเถาวัลย์ และพืชล้มลุก พรรณพืชที่เป็นไม้พุ่มล่างและเป็นพืชล้มลุกนั้นจะเป็นประโยชน์ต่อผู้คน และสัตว์ป่าที่หากินตามพื้นป่า ซึ่งมีการใช้ประโยชน์จากส่วนต่างๆ ของพืชที่แตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ ทั้งจากส่วนของใบ ลำต้น ราก รากสะสมอาหาร ดอก ผล และเมล็ด ล้วนมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งสิ้น ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาพรรณพืชพุ่มล่างวงศ์บุกบอน (Araceae) พรรณพืชในวงศ์ดังกล่าวนี้มีบทบาทสำคัญต่อความเป็นอยู่ของผู้นคนในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ASEAN) ในด้านการเป็นพืชอาหาร พืชสมุนไพร พืชประดับ หรือแม้แต่พืชที่มีผลต่อทัศนคติความเชื่อต่างๆ ซึ่ง การกระจายพันธุ์ในธรรมชาติของพรรณพืช บางสกุลของวงศ์บุกบอนนั้น มีถิ่นกำเนิด อยู่ในภูมิภาคนี้ และบางชนิดจัดเป็นพืชถิ่นเดียว (endemic species) ของประเทศไทย มีการนำไปใช้ประโยชน์ ในรูปของป่า (non-timber forest products) ทั้งทางด้านพืชอาหาร และพืชสมุนไพร ทำให้มีการกระจายพันธุ์โดยมนุษย์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ยังภูมิภาคอื่นๆ ของโลก พรรณพืชวงศ์ดังกล่าวจึงมีผลต่อความเป็นอยู่และอาหารการกินของผู้คนในปัจจุบันอยู่ไม่น้อย

นอกจากการศึกษาด้านความหลากหลายเพื่อให้ทราบชนิดต่างๆแล้ว การศึกษาด้านพฤกษเคมี (phytochemistry) ก็จะทำให้ทราบสารประกอบทุติยภูมิของพืช

(plant secondary metabolites) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในการนำไปใช้ประโยชน์ และการต่อยอดการศึกษาสารออกฤทธิ์ที่เป็นประโยชน์ ทั้งทางด้านการเกษตร เกษษกรรม และสิ่งแวดล้อมในเรื่องการควบคุมโดยใช้ชีววิธี ทั้งนี้จำเป็นต้องศึกษาควบคู่กับการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานพืช (plant taxonomy) เพื่อให้สามารถจำแนก และระบุชนิดพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง โดยผ่านกระบวนการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (botanical characters) รวมถึงการทำตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (herbarium specimen) เพื่อใช้ในการอ้างอิงตรวจสอบพรรณพืชที่จะนำมาศึกษาภายหลัง และมีการระบุ (identification) ชนิดตามหลักอนุกรมวิธานอย่างถูกต้อง เพื่อนำพืชชนิดดังกล่าวไปใช้ได้ถูกต้อง ถูกส่วน พบสารสำคัญที่ต้องการ พรรณพืชวงศ์ดังกล่าวนี้ส่วนมากยังคงเป็นพรรณพืชป่า ที่มีความผันแปรทางพันธุกรรม และยังมีการศึกษาการวิจัยการใช้ประโยชน์กันไม่มากนัก ทั้งนี้ได้เลือกศึกษาในพื้นที่เขตพรรณพฤกษชาติ (floral region) ที่หลากหลาย ได้แก่ กลุ่มป่าตะวันตก โดยเลือกพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรีเป็นพื้นที่ในการศึกษา ซึ่งจะให้ได้พรรณพืชหลากหลายถิ่นอาศัย หลากหลายชนิด

จึงเป็นที่น่าสนใจสำหรับการศึกษาอนุกรมวิธานและพฤกษเคมีจากความหลากหลายของพรรณพืชวงศ์ดังกล่าว โดยอาศัยการประยุกต์ใช้ความรู้ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ นอกจากนี้ยังสามารถเปรียบเทียบความเหมือน และความแตกต่างของสารสำคัญที่ปรากฏในพรรณพืชแต่ละชนิดของพืชวงศ์ดังกล่าวในเบื้องต้นได้ อันจะนำไปสู่การศึกษาวิจัยการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายของทรัพยากรพรรณพืชป่าในประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาลักษณะทางอนุกรมวิธานของพรรณพืชบุกบอนบนดิน (วงศ์ Araceae) ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่ของกลุ่มป่าตะวันตกที่มีความหลากหลายของพรรณพฤษชาติสูง
2. วิเคราะห์ เปรียบเทียบทางพฤกษเคมีของสารสกัดส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร ของพืชบุกบอนบนดินที่สำรวจพบ เพื่อศึกษารูปแบบทางเคมี และการนำสารสำคัญไปใช้ประโยชน์อื่นๆ ต่อไป
3. เพื่อศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดินบางชนิดที่สำรวจพบในอุทยานแห่งชาติไทรโยค ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด และการเติบโตของต้นกล้าพืชกรรณ ไมยราบเลื้อย

การตรวจเอกสาร

1. พืชวงศ์บุกบอน (Araceae)

1.1 การจำแนกและลักษณะทั่วไปของพืชวงศ์บุกบอน (Araceae)

Kingdom : Plantae Haeckel, 1866

Subkingdom : Viridaplantae Cavalier –Smith, 1981 – Green Plants

Phylum : Tracheophyta Sinnott, 1935 Ex Cavalier – Smith, 1998

Vascular Plants

Subphylum : *Euphyllophytina*

Intraphylum : Radiatopses Kenrick & Crane, 1997

Class : Liliopsida Scopoli, 1760 – Monocotyledons

Subclass : Aridae (Bartl., 1830) Takhtajan, 1997

Superorder : Aranae (Dumortier, 1829)

Thorne Ex Reveal, 1992

Order : Arales Dumortier, 1829

Family : Araceae Adans., 1763

วงศ์ Araceae หรือ Arum ตามการเรียกของ Theophrastus นั้นมีอยู่ราว 104 สกุล 3,300 ชนิด ซึ่งมีทั้งที่เป็นไม้ล้มลุก ไม้เถา และไม้พุ่มที่อยู่ทั้งบนบกและในน้ำ (ในอนุวงศ์ Lemnoideae ส่วนสืบพันธุ์มีการลดรูปลักษณะกลมคล้ายเทลลิด (thalloid)) (Takhtajan, 1997) ซึ่งจัดอยู่ในอันดับ Arales เส้นใบเป็นแบบร่างแห มีก้านใบ และแตกต่างจากไม้ดั้น ซึ่งในอันดับนี้ประกอบด้วย 2 วงศ์ คือ วงศ์บุกบอน Araceae และวงศ์แหวน Lemnaceae (Daniel, 2009)

1.2 ลักษณะเด่นและความหลากหลายของพืชวงศ์บุกบอน โดยทั่วไปวงศ์บุกบอนมีวิวัฒนาการทำให้เกิดการลดรูป ดึงดูดแมลงจากสีส้มของกาบหุ้มช่อดอก เข้ามาช่วยในการผสมเกสร ซึ่งดอกอาจมีกลิ่นเหม็นและมีการส่งกลิ่นเหม็นฟุ้งกระจายในการดึงดูดแมลง กลีบรวมเรียงเป็น 2 วง ๆ ละ 3 กลีบ คาร์เพลเชื่อมกัน ยอดเกสรเพศเมียเป็นแฉก ผลมีเนื้อหลายเมล็ด พบมากในบริเวณเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน ประมาณ 104 สกุล 3,300 ชนิด ประเทศไทยมีประมาณ 28 สกุล 130 ชนิด หลายชนิดมีความสำคัญในด้านการเป็นพืชอาหาร และพืชประดับ (ก่องกานดา , 2551)

ในระบบนิเวศบนบกพืชวงศ์นี้จะมีทั้งที่เป็นพืชล้มลุก ไม้เลื้อย พืชที่มีเหง้าคล้ายหัว หรือเป็นเถาเลื้อย มีผลึกรูปเข็มจำนวนมาก และน้ำยางที่เป็นของเหลวคล้ายน้ำนม รากของพืชวงศ์นี้จะไม่มียนราก (root hair) แต่จะพบไมคอร์ไรซา (Bhattacharyya, 2009) ใบมีทั้งใบเดี่ยวรูปฝ่ามือ รูปขนนก และใบประกอบ ซึ่งจะมีกาบหุ้มที่โคนก้านใบ ช่อดอกออกเป็นช่อเชิงลด (spadix) ที่มีกาบ (spathe) ที่มีสีสรรองรับ ดอกมีขนาดเล็กทั้งที่สมบูรณ์เพศและไม่สมบูรณ์เพศ สำหรับดอกที่ไม่สมบูรณ์เพศ จะไม่มีวงกลีบรวม หรือมีขนาดเล็ก จำนวน 4-6 กลีบ เรียงตัวเป็นวงรอบ 2 ชั้น ในดอกสมบูรณ์เพศ มีเกสรเพศผู้ 4-6 อัน มีก้านชูเกสรสั้นๆ เชื่อมติดกัน อับเรณูทั้งหมดมี 4 อับสเปอร์ อับเรณูมีช่องเปิดด้านบน หรือมีรอยแตกตามยาว วงเกสรเพศเมียมี 3 คาร์เพลเชื่อมติดกัน 3 ช่อง มีออวูลจำนวนมากในปลาเซนตามแนวตะเข็บ (ภาพที่ 1) ผลเป็นผลสดหลายเมล็ด ติดอยู่บนช่อเชิงลดที่มีกาบหุ้มเมื่อเจริญเต็มที่จะมีลักษณะเป็นผลรวม (multiple fruit)



ภาพที่ 1 ตัวอย่างโครงสร้างใบและช่อดอกพืชวงศ์ Araceae (*Amorphophallus campanulatus* Engl. ก. ใบ (leaf) และช่อเชิงลดมีกาบ (spadix) ข. ดอกเพศผู้ (Male flower) ค. ดอกเพศผู้ตัดตามยาว (Male flower L.S.) ง. ดอกเพศเมีย (female flower) จ. ดอกเพศเมียตัดตามยาว (female flower L.S.) ฉ. รังไข่ตัดตามแนวนอน (Ovary T.S.)

ที่มา: Daniel (2009)

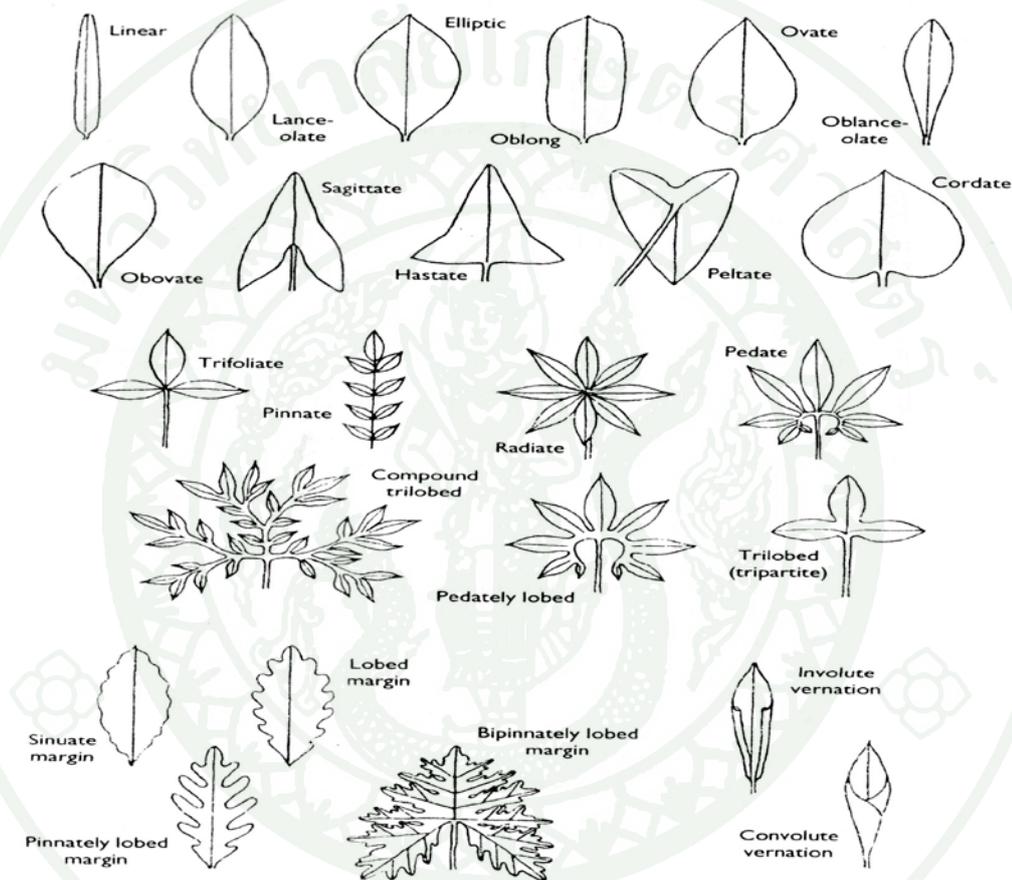


ภาพที่ 2 ก. ลักษณะรูปร่างใบของพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ข. ภาพวาดแสดงใบของพืชในสกุล A. สกุล *Monstera* B, E, K, L, M และ N สกุล *Anthurium* C. สกุล *Alocasia* D. สกุล *Alloschemone* F. สกุล *Amorphophallus* G. สกุล *Pothos* H, J และ O. สกุล *Philodendron* I. สกุล *Holochlamys*

ที่มา: Bown (2000)

รูปร่างใบของพรรณพืชในวงศ์ Araceae มีความผันแปรแตกต่างกันไปตามสกุล และชนิด ซึ่งนอกจากรูปร่างใบที่แตกต่างกันแล้ว เส้นใบยังมีความแตกต่างที่ทำให้สามารถจำแนกสกุล และชนิดของพรรณพืชในวงศ์นี้ได้ โดยเส้นใบย่อยทุติยภูมิ และตติยภูมิมักจะขนานกับเส้นใบหลัก ปฐมภูมิ เช่นเดียวกับพืชใบเลี้ยงเดี่ยวทั่วไป แต่พรรณพืชในวงศ์นี้จำนวนมากมีเส้นใบที่ซับซ้อนเป็นร่างแห ซึ่งมีใบบางรูปแบบที่ผิดไปจากกลุ่ม เช่น ใบที่มีลักษณะใบแคบ การเรียงของเส้นใบเป็นแบบขนาน แต่มีหลายชนิดที่มีความแตกต่างออกไปอีก โดยเฉพาะในพวกใบประกอบที่มีใบกว้าง ถ้าเป็นใบเดี่ยวจะมีทั้งรูปแถบ (linear) รูปหอก (lanceolate) รูปขอบขนาน (oblong) รูปไข่กว้าง (oval) หรือมีลักษณะเป็นคล้ายสายหนัง (like-strap) ใบประกอบเป็นช่อใหญ่คล้ายรังนก เป็นรูปโค้งสวยงาม ซึ่งส่วนมากใบที่มีลักษณะเหล่านี้จะเป็นใบเดี่ยวที่มีขนาดใหญ่ (Landolt, 1986) นอกจากนี้ยังมีรูปร่างใบแบบรูปหัวลูกศร (sagittate) รูปเงี่ยงใบหอก (hastate) ซึ่งมีสัดส่วนขนาดใบที่ใหญ่มากเช่นกัน (ภาพที่ 3)

สำหรับใบประกอบนั้นส่วนมากจะเป็นใบประกอบแบบนิ้วมือ (palmate) อาจมีเส้นใบหลักปฐมภูมิ 5 เส้น หรือมากกว่านั้น และใบย่อยอาจมีลักษณะเป็นแฉก ส่วนของฐานใบหลักก็จะเป็นแฉกเว้าลึกเช่นกัน ซึ่งจากลักษณะดังกล่าวอาจทำให้เป็นที่มาของชื่อในบางชนิด โดยทุกชนิดของพรรณไม้ในวงศ์นี้ที่มีใบเป็นใบประกอบ จะไม่มีการสร้างใบใหม่จนกว่าจะแก่และร่วงไป ทำให้มีแฉกใบต่างๆกันตั้งแต่ 3-7 แฉกหรือมากกว่านั้น ซึ่งเป็นปกติเหมือนกันทั้งที่เป็นพืชปลูกและพืชป่า



ภาพที่ 3 ภาพวาดแสดงรูปใบ (leaf shapes) ของพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae)

ที่มา: Bown (2000)



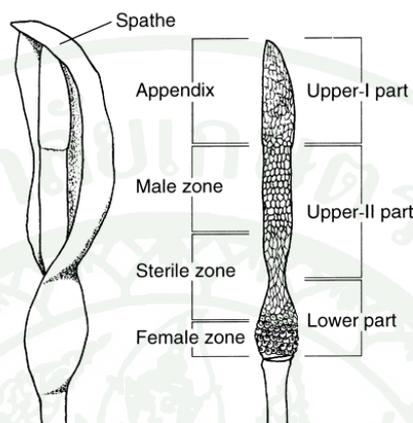
ภาพที่ 4 ก. ช่อดอกของพรรณพืชวงศ์ Araceae ซึ่งมีลักษณะเด่นตรงที่ช่อดอกเป็นช่อเชิงลดมีกาบหุ้มซึ่งมีขนาดรูปร่างที่ผันแปรแตกต่างกัน ข. ภาพวาด A. สกุล *Colocasia* B. สกุล *Spathiphyllum* C และ H สกุล *Anthurium* D, G สกุล *Dracontium* E. สกุล *Biarum* F. สกุล *Zantedeschia* I, M และ P สกุล *Amorphophallus* J, K สกุล *Arisaema* L. สกุล *Arum* N. สกุล *Pothos* O. สกุล *Spathicarpa* Q. สกุล *Arisarum* R. สกุล *Cryptocoryne*

ที่มา: Bown (2000)

ลักษณะเด่นของพรรณพืชวงศ์ Araceae อย่างหนึ่งก็คือ ลักษณะของช่อดอก (inflorescence) ที่มีลักษณะเป็นช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม (spadix) โครงสร้างของดอกประกอบด้วย กาบหุ้มช่อดอกที่มีลักษณะคล้ายกลีบดอก (spathe) ช่อดอกที่ประกอบด้วยดอกย่อยอีกจำนวนมาก (spadix) ซึ่งทำหน้าที่เหมือนดอกเดี่ยวหนึ่งดอก และช่อเชิงลดมีกาบหุ้มส่วนที่มีลักษณะคล้ายกระบัง ดอกที่เกิดขึ้นจริงในช่อดอกไม่มีใบประดับ ดอกย่อยอาจมีทั้งที่สมบูรณ์เพศและไม่สมบูรณ์เพศ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพรรณพืชนั้นๆ ถ้าเป็นดอกไม้ที่ไม่สมบูรณ์เพศจะมีการแยกเพศของดอกเป็นส่วนให้เห็นชัดเจน โดยดอกเพศเมียอยู่ที่โคนช่อดอกและดอกเพศผู้อยู่ทางด้านบน (ภาพที่ 5)

บางครั้งพบว่ามียอดดอกย่อยที่เป็นหมันกระจายอยู่รอบแกนช่อดอก พืชหลายชนิดที่มีดอกย่อยเป็นหมันจะมีการพัฒนาส่วนของช่อเชิงลดให้เห็นเด่นชัด อาจยื่นออกมาเป็นง่ามชัดเจนหรือพองออกเพื่อการล่อแมลงมาช่วยในการผสมเกสรนั่นเอง และมีการกระจายกลิ่นจากดอกโดยการยื่น

ส่วนของปลายดอกออกมาโดยเฉพาะในดอกย่อยที่เป็นหมันส่วนนี้จะสังเกตเห็นชัดเจน ในดอกเพศเมียที่สมบูรณ์เต็มที่ พร้อมทั้งจะเกิดการสืบพันธุ์ ปกติจะมีแมลงปีกแข็งเป็นตัวช่วยในการผสมเกสร (Gottsberger, 1977) (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 5 ภาพวาดแสดงลักษณะเด่นของช่อดอกพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae)

ที่มา: Miyake *et al.* (2003)

2. พรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ในประเทศไทย

จากการศึกษาการจัดเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (voucher specimen) ในพิพิธภัณฑ์พืชสองแห่ง คือ พิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ (BK) (ดีคิพิพิธภัณฑ์พืชสิรินธร) กรมวิชาการเกษตร และหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (BKF) ระหว่างวันที่ 25 มกราคม ถึง วันที่ 16 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 และทำการตรวจสอบเพิ่มเติมจาก bibliography ของประเทศไทยปี ค.ศ. 2011 Mauric *et al.* (2011) พบว่ามีกรเก็บตัวอย่างแห้งของพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ไว้ทั้งสิ้น 28 สกุล ดังตารางที่ 1 เป็นตัวอย่างพรรณพืชวงศ์บุกบอน ที่มีการเก็บตัวอย่างในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 10 สกุล 22 ชนิด และพื้นที่จังหวัดใกล้เคียง ได้แก่ จังหวัด สุพรรณบุรี ตาก ราชบุรี และ อุทัยธานี รวมจำนวน 7 สกุล 7 ชนิด นอกจากนี้จากการสำรวจพรรณพืชในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี ของ อุไร (2544) พบว่ามีจำนวน 7 สกุล 9 ชนิด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงชื่อสกุล (Genus name) ของพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ที่มีการจัดเก็บ ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง ในประเทศไทย เรียงตามลำดับอักษร A-Z

ลำดับที่ (No.)	ชื่อสกุล (Genus)	ลำดับที่ (No.)	ชื่อสกุล (Genus)
1	<i>Aglaonema</i>	16	<i>Pipthospatha</i>
2	<i>Alocasia</i>	17	<i>Pinellia</i>
3	<i>Amorphophallus</i>	18	<i>Pistia</i>
4	<i>Amydrium</i>	19	<i>Pothos</i>
5	<i>Anadendrum</i>	20	<i>Pseudodracontium</i>
6	<i>Apoballis</i>	21	<i>Pycnospatha</i>
7	<i>Ariopsis</i>	22	<i>Remusatia</i>
8	<i>Arisaema</i>	23	<i>Rhaphidophora</i>
9	<i>Colocasia</i>	24	<i>Schismatoglottis</i>
10	<i>Cryptocoryne</i>	25	<i>Scindapsus</i>
11	<i>Epipremnum</i>	26	<i>Stuednera</i>
12	<i>Hapaline</i>	27	<i>Syngonium</i>
13	<i>Homalomena</i>	28	<i>Typhonium</i>
14	<i>Lasia</i>		
15	<i>Monstera</i>		

จากการศึกษาสถานภาพของพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ในประเทศไทยของสำนัก ความหลากหลายทางชีวภาพ สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พบว่ามีสถานภาพเป็นพืชถิ่นเดียว (Endemic) และมี แนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) จำนวน 4 สกุล 15 ชนิด สถานภาพเป็นพืชถิ่นเดียว (Endemic) และหายากในธรรมชาติ (Rare) จำนวน 2 สกุล 19 ชนิด สถานภาพหายากในธรรมชาติ (Rare) จำนวน 3 สกุล 4 ชนิด สถานภาพมีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable) จำนวน 2 สกุล 2 ชนิด และ สถานภาพเป็นพืชถิ่นเดียว (Endemic) จำนวน 1 สกุล 2 ชนิด ข้อมูลปรากฏดัง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 รายชื่อพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) แยกตามสกุล (Genus) ชนิด (Species) ที่มีการสำรวจพบในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง

สกุล (Genus)	ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	สถานที่พบ (Locality)	ลักษณะวิสัย ¹⁾ (Habit)	ระดับความสูงจาก ระดับน้ำทะเล (เมตร)	แหล่งอ้างอิง ²⁾	ชนิดป่า ³⁾ (Forest)
<i>Aglaonema</i>	<i>A. cochinchinesis</i> Engl.	เขาสุบ อ.ศรีสวัสดิ์	H	-	BKF.31872	MDF
		อุทยานแห่งชาติเอราวัณ	H	400	BKF.55990	MDF
		ต.หนองปรือ อ.หนอง-ปรือ, ต.ศรีมงคล อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี	H	-	MNRE. (2553ก)	MDF, DDF
<i>A. costatum</i> N.E. Br.	<i>A. costatum</i> N.E. Br.	จ.กาญจนบุรี	H	-	BKF.29736	DEF
		อ. สังขละบุรี , เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าทุ่งใหญ่นเรศวร	H	800	BKF.137713	MDF, DEF
<i>A. ovatum</i> Engl.	<i>A. ovatum</i> Engl.	สวนผึ้ง จ.ราชบุรี	H	-	BKF.142875	MDF
		ห้วยขาแข้ง จ.อุทัยธานี	H	500	BKF.102617	MDF, DEF
		สวนรุกขชาติถ้ำชุมพล จ.ราชบุรี	H	-	BKF.142987	-
		จ.ราชบุรี	H	1000	BKF.36768	MDF
<i>A. pumilum</i> Hook	<i>A. pumilum</i> Hook	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	H	-	อุไร (2544)	-
<i>A. simplex</i> (Blume)	<i>A. simplex</i> (Blume)	พุเตย จ.สุพรรณบุรี	H	600	BKF.144136	MDF, DEF

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สกุล (Genus)	ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	สถานที่พบ (Locality)	ลักษณะนิสัย ¹⁾ (Habit)	ระดับความสูงจาก ระดับน้ำทะเล (เมตร)	แหล่งอ้างอิง ²⁾	ชนิดป่า ³⁾ (Forest)
<i>Alocasia</i>	<i>A. acuminata</i> Schott.	บ้านหินน้อย จ.กาญจนบุรี	H	-	BKF.118617	DEF
	<i>A. fornicata</i> (Roxb.) Schott.	เขาวังเขมร อ.ไทรโยค	H	200	BKF.145445	DEF
	<i>A. hypnosa</i>					
	J.T.Yin.Y.H.Wang&Z.F.Yu	ห้วยบ้านเก่า จ.กาญจนบุรี	H	-	BKF.56251	DEF
		อ.อุ้มผาง จ.ตาก	H	-	BKF.162506	MDF
	<i>Alocasia</i> sp.	ต.สหกรณ์นิคม อ.ทองผาภูมิ	H	-	MNRE.. (2553ข)	-
<i>Ariopsis</i>	<i>A. protulanthera</i> N.E. Br.	อ.ท่าสองยาง จ.ตาก	H	200	BKF.173353	MDF
<i>Arisaema</i>	<i>A. album</i> N.E. Brown	เขาวังเขมร อ.ไทรโยค	H	200	BKF.143789	DEF
		จ.กาญจนบุรี	H	-	BKF.135032	DEF
	<i>A. consanguineum</i> Schott	จ.กาญจนบุรี	H	-	BKF.135029	DEF
<i>Colocasia</i>	<i>C. fallax</i> Schott	เขาวังเขมร จ.ตาก	H	200	BKF.143788	MDF
	<i>C. esculenta</i> (L.) Schott	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	H	-	อุไร (2544)	-
		ต.สหกรณ์นิคม อ.ทองผาภูมิ	H	-	MNRE. (2553ข)	MDF, DEF

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สกุล (Genus)	ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	สถานที่พบ (Locality)	ลักษณะวิสัย ¹⁾ (Habit)	ระดับความสูงจาก ระดับน้ำทะเล (เมตร)	แหล่งอ้างอิง ²⁾	ชนิดป่า ³⁾ (Forest)
<i>Colocasia</i>	<i>C. gigantea</i> Hook. f.	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	H	-	อุไร (2544)	-
<i>Cryptocoryne</i>	<i>C. crispatula</i> Engl.	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	AH	-	อุไร (2544)	-
<i>Homalomena</i>	<i>H. lancifolia</i> Hook. f.	อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี	SH	-	BKF.46393	DEF
	<i>Homalomena</i> sp.	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	H	-	อุไร (2544)	-
<i>Lasia</i>	<i>L. spinosa</i> (L.) Thw.	เขาระซอน จ.ราชบุรี	SH	500	BKF.112365	MDF
		ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	H	-	อุไร (2544)	-
		ต.สหกรณ์นิคม อ.ทองผาภูมิ	H	-	MNRE. (2553ข)	DEF
<i>Pothos</i>	<i>P. chinensis</i> (Raf.) Merr	อ.ศรีสวัสดิ์ จ.กาญจนบุรี	C	700	BKF.27121	EF
	<i>P. chinensis</i> (Raf.) Merr	อ.แม่สอด จ.ตาก	C	600	BKF.162988	EF
	<i>P. neoroxburoghii</i> P.C.Boyce	ทุ่งใหญ่นเรศวร	C	200	BKF.157226	DEF
	<i>P. neoroxburoghii</i> P.C.Boyce	จ.กาญจนบุรี	C	-	BKF.73589	DEF
		สะพานขาว อ.ทองผาภูมิ	C	-	BKF.73559	DEF
	<i>P. scandens</i> L.	หายน้อย อ.ทองผาภูมิ	C	-	BKF.99112	DEF
	<i>P. scandens</i> L.	อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี	C	250	BKF.27153	DEF

ตารางที่ 2 (ต่อ)

สกุล (Genus)	ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	สถานที่พบ (Locality)	ลักษณะวิสัย ¹⁾ (Habit)	ระดับความสูงจาก ระดับน้ำทะเล (เมตร)	แหล่งอ้างอิง ²⁾	ชนิดป่า ³⁾ (Forest)
<i>Pseudodracontium</i>	<i>P. siamense</i> Gagnep	ต.หนองรี อ.บ่อพลอย	H	-	MNRE. (2553ค)	MDF, DDF
		ต.ศรีมงคล อ.ไทรโยค	H	-	MNRE. (2553ข)	MDF, DDF
		ต.สหกรณ์นิคม อ.ทองผาภูมิ	H	-	MNRE. (2553ข)	MDF, DDF
<i>Rhaphidophora</i>	<i>R. megaphylla</i> H.Li.	จ.กาญจนบุรี	C	250	BKF.27285	DEF
<i>Scindapsus</i>	<i>S. officinalis</i> (Roxb.) Schott	จ.ตาก	C	250	BKF.101213	DEF
		จ.ราชบุรี	C	100	BKF.36543	DEF
		ต.หนองมะค่าโมง อ.ด่านช้าง	C	-	MNRE. (2553จ)	-
		ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	C	-	อุไร (2544)	-
<i>Schismatoglottis</i>	<i>S. mutata</i> Hook. f.	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	C	-	อุไร (2544)	-
	<i>Schismatoglottis</i> sp.	ป่าเต่าดำ จ.กาญจนบุรี	C	-	อุไร (2544)	-
<i>Typhonium</i>	<i>T. trilobatum</i> (L.) Schott	จ.กาญจนบุรี	H	-	BKF.168966	MDF
	<i>Typhonium</i> sp.	ต.สหกรณ์นิคม อ.ทองผาภูมิ	H	-	MNRE. (2553ข)	MDF

หมายเหตุ ¹⁾ ลักษณะวิสัย (habit) โดยให้ H = ไม้ล้มลุก (Herb), AH = ใต้น้ำ (Aquatic herb), SH = พืชอวบน้ำ (Succulent herb), C = ไม้เลื้อย (Creeper or Climber) ²⁾ BKF = หอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, MNRE. = กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Ministry of Natural Resource and Environment) ³⁾ MDF = ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest), DDF = ป่าเต็งรัง (Dry Dipterocarp Forest), DEF = ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

ตารางที่ 3 แสดงสถานภาพ (Status) ของพรรณพืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ในประเทศไทย

ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	ชื่อท้องถิ่น (Local name)	สถานภาพ (Status)
<i>Aglaonema chermisiriwattanae</i> D. Sookchaloem	กาบเชิงเทียน	E, VU
<i>Amorphophallus aberrans</i> Hett.	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus albispatus</i> Hett.	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus amygdaloides</i> Hett. & M. Sizemore	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus atrorubens</i> Hett. & M. Sizemore	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus atroviridis</i> Hett.	บุกสีน้ำตาล	E, R
<i>Amorphophallus boyceanus</i> Hett.	-	E, R
<i>Amorphophallus obscures</i> Hett. & M. Sizemore	บุก	E
<i>Amorphophallus polyanthus</i> Hett. & M. Sizemore	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus saururus</i> Hett.	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus scutatus</i> Hett. & T.C. Chapm.	บุก	E, R
<i>Amorphophallus sizemoreae</i> Hett.	บุก	E, VU
<i>Amorphophallus symonianus</i> Hett. & M. Sizemore	บุก	E, VU
<i>Arisaema omkoiense</i> Gusman	-	E, VU
<i>Pothos curtisii</i> Hook.f.	-	R
<i>Pothos lorispatus</i> Ridl.	-	R
<i>Pothos macrocephallus</i> Scort. Ex Hook. f.	เถาพันดง	R
<i>Pseudodracontium latifolium</i> Serebryanyi	-	E, VU
<i>Pycnospatha arietina</i> Gagnep.	โหระ	R
<i>Typhonium adnatum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E
<i>Typhonium albispatum</i> Bogner	ขาวกลางไพร	E, VU
<i>Typhonium bognerianum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E
<i>Typhonium digitatum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium echinulatum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium hirsutum</i> (S. Y. Hu) J. Murata et Mayo	อุตพิคชน	E, VU
<i>Typhonium griseum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium glacum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium gallowayi</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium gagnepainii</i> Nicolson ex Sriboonma et J. Murata	อุตพิคน้อย	VU
<i>Typhonium medusa</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium orbifolium</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium peduneulatum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium pusillum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	ชื่อท้องถิ่น (Local name)	สถานภาพ (Status)
<i>Typhonium reflexum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium sagittariifolium</i> Gagnep.	-	E, R
<i>Typhonium smitinandii</i> D. Sookchaloem et J. Murata	กรกนก	E, VU
<i>Typhonium subglobosum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium tentaculatum</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium varians</i> Mett. & Sookchaloem	-	E, R
<i>Typhonium violifolium</i> Gagnep.	ว่านตะพิดเล็ก	E, R

หมายเหตุ E = พืชถิ่นเดียว (Endemic), R = พืชที่หายาก พบได้ยากของโลก (Rare (Global)),
VU = มีแนวโน้มใกล้สูญพันธุ์ (Vulnerable)

ที่มา: Santisuk *et al.* (2006)

3. การใช้ประโยชน์จากพืชวงศ์บอน

3.1 ตัวอย่างสกุลที่ใช้ประโยชน์เพื่อเป็นพืชอาหาร

สกุล *Colocasia* (คำว่า *Colocasia* มีที่มาจากภาษาอาราบิก *Kolkas* แปลว่า รากที่มีลักษณะเป็นหัวหรือมีลำต้นใต้ดิน (tuberous root) หรือเรียกกันว่า ทาโร (Taro)) เป็นพืชกินได้โดยใช้หัวหรือลำต้นใต้ดิน (tuber) มาเป็นอาหาร ชนิดที่นำมาเป็นพืชกินได้ คือ *C. antiquorum* Schott ซึ่งเป็นพืชดั้งเดิมพื้นเมืองในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ที่มีการใช้ประโยชน์ในด้านอาหารให้พลังงานมานาน ก่อนที่จะมีกระแสความนิยมกลุ่มคาร์โบไฮเดรตจากธัญพืช ส่วนของหัวหรือลำต้นใต้ดินมีคาร์โบไฮเดรต (carbohydrates) เป็นองค์ประกอบ 22% ส่วนมากจะอยู่ในเมือกเหนียวและเฮมิเซลลูโลส มีโปรตีน แคลเซียม และเม็ดยาง 3% เมื่อทำการแยกสาร ซึ่งพืชชนิดนี้ใช้ในการทำขนมปังกรอบ ขนมปังแผ่น ทำเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ และทำกาวสำหรับติดกระดาษ สำหรับในประเทศไทยนั้น ธีรวิทย์ (2550) สํารวจพบว่า มี 4 ชนิด คือ บอน (*C. esculenta* (L.) Schott) บอนดอย (*C. fallax* Schott) กุน (*C. gigantea* (Blume) Hook.f.) และบอนยูนนาน (*C. lihengiae* C.L. Long & K.M. Liu) สำหรับบอนยูนนานนั้น มีรายงานว่าพบในประเทศไทยครั้งแรก

สกุล *Monstera* (คำว่า *Monstera* มีที่มาจากภาษาลาติน *Monstrum* แปลว่า นำพิศวง หรือ วิเศษ เนื่องจากลักษณะของใบที่มีความพิเศษ) โดยชนิดที่นำมาทำเป็นอาหาร คือ *M. deliciosa* Lieb. ซึ่งเป็นไม้ประดับพื้นเมืองของอเมริกากลาง ส่วนของผลที่มีลักษณะคล้ายกรวยยาวมีรสชาตินำรับประทานคล้ายรสของสับปะรด

สกุล *Xanthosoma* (คำว่า *Xanthosoma* มีที่มาจากภาษากรีก *Xanthos* แปลว่า สีเหลือง *soma* แปลว่า ร่างกาย ซึ่งหมายถึงเนื้อเยื่อของลำต้นพืชชนิดนี้มีสีเหลือง) สำหรับชนิดที่ใช้กินหัว คือ *X. sagittifolium* Schott. หรือที่เรียกกันว่า Yantia พบมากทางตะวันตกของประเทศอินเดียซึ่งชนิดนี้พบว่ามีสารอาหารเป็น 2 เท่าของมันฝรั่ง โดยส่วนของหัว และใบอ่อนสามารถนำมารับประทานเป็นผักได้ นำมาปรุงอาหารได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ต้ม อบ ปิ้ง หรือทอด ประกอบอาหารพวก ซุป สัตว์และสลัด หรือทำแป้งสำหรับทำพุดดิ้ง ใบอ่อนเกือบทุกพันธุ์นำมารับประทาน หรือปรุงอาหารได้ โดยในประเทศอินโดนีเซียมีการใช้พืชสกุลนี้ในยามอาหารขาดแคลน ทั้งเป็นพืชอาหารของคน และพืชอาหารของสัตว์ก็ได้เช่นเดียวกัน (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2544) และยังมีจำนวนสมาชิกที่พบว่ามีการนำไปเพาะปลูกเป็นพืชพื้นเมืองอีกหลายชนิด อาทิ สกุล *Anthurium* (700 ชนิด), *Aglaonema* (21 ชนิด), *Caladium* (7 ชนิด), *Dieffenbachia* (20 ชนิด), *Philodendron* (400 ชนิด), *Spathiphyllum* (36 ชนิด), และ *Zantedeschia* (6 ชนิด) (Daniel, 2009)

พรรณไม้ในวงศ์ Araceae นับว่ามีความสำคัญมากในแง่ของการใช้ประโยชน์ในด้านอาหารของมนุษย์ ซึ่งเป็นพรรณไม้ที่มีศักยภาพในการให้พลังงานและสารอาหารได้ดี โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เมล็ด พรรณไม้กลุ่มนี้จะให้หัวและราก ซึ่งเป็นส่วนที่นำมาทำเป็นอาหาร โดยเฉพาะในประเทศเขตร้อนที่มีการบริโภคกันในลักษณะของสด และพรรณไม้กลุ่มนี้ยังมีความสำคัญต่อปัญหาปากท้องและความมั่นคงด้านอาหารของแต่ละประเทศ (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย , 2544) พรรณไม้กลุ่มนี้เป็นพรรณไม้ใบเลี้ยงเดี่ยว (monocot) โดยมีส่วนใต้ดินที่ทำหน้าที่ในการสะสมอาหารมากกว่าส่วนอื่นๆ

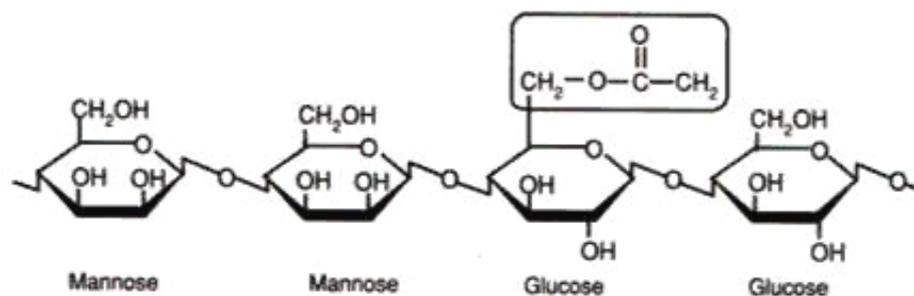
สำหรับค่าผลผลิตเฉลี่ยของโลกของพืชที่ให้คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เมล็ดที่สำคัญในเขตร้อนเปรียบเทียบกับระดับผลผลิตสูงสุดที่มีรายงาน ผลผลิตและจำนวนวัน เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบได้แสดงค่าเป็น kilojoules ของส่วนที่ได้ต่อเฮกตาร์ ส่วนผลผลิตเฉลี่ยของพืชที่มีความสำคัญในปี 1992 มาจากรายงาน FAO production Yearbook (FAO, 1993 อ้างอิงโดยสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย , 2544) พืชหัวและรากมีข้อได้เปรียบ

รัฐพืชในส่วนของกาให้สัดส่วนมวลแห้งที่ผลิตได้เป็นสองเท่าของรัฐพืช แต่เสียเปรียบในเรื่องของความชื้น โดยพืชหัวและรากมีความชื้น 60-80% ในขณะที่รัฐพืชมีความชื้นเพียง 12%

3.2 การใช้ประโยชน์เพื่อเป็นพืชสมุนไพร

สกุล *Amorphophallus* ชนิดที่ใช้เป็นพืชสมุนไพร คือ *Amorphophallus campanulatus* Blume ซึ่งปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst) Nicolson หรือที่เรียกกันว่า Suran, Elephant foot yam เป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นอวบ มีหัวกึ่งทรงกลมใต้ดิน และมีการเพาะปลูกกันมากทางตะวันออกเฉียงเหนือเพื่อใช้กินหัวใต้ดิน หัวสดมีส่วนประกอบของแป้ง 18% โปรตีน 1.2% กรดออกซาลิก 1.3% protease inhibitors ชนิดทริปซิน(trypsin)และไลโมทริปซิน(chymotrypsin) นอกจากนี้ยังมีรายงานถึง active diastatic enzyme, betulinic acid, β -sitosterol, stigmasterol ในหัวของพืชชนิดนี้ตามธรรมชาติจะมีสารที่ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองจากแคลเซียมออกซาลेट (calcium oxalate) แต่หัวก็สามารถนำมาเป็นผักรับประทานได้โดยผ่านความร้อน มีตัวยาสำคัญที่มีคุณสมบัติในการรักษาโรคบิด (dysentery) โรคริดสีดวงทวาร (piles and hemorrhoids) ราก (roots) ใช้รักษาโรคตา (ophthalmia) ส่วนเมล็ดและหัวที่มีสารระคายเคือง ใช้รักษาอาการข้อบวม (rheumatic swelling) นอกจากนี้ยังพบสารกลูโคแมนแนนจาก *Amorphophallus konjac* K.Koch (Chao-bo *et al.*, 1999) ซึ่งจัดเป็นเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) โมเลกุลของกลูโคแมนแนน เกิดจากการรวมตัวกันของน้ำตาล กลูโคส (glucose) และน้ำตาลแมนโนส (mannose) ในอัตราส่วน 2:3 ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคไซด์ β -1, 4 และมี acetyl groups กระจายอยู่ประมาณ 1 ใน 5 ของน้ำตาลที่เหลือ มีคุณสมบัติให้เจลที่มีความยืดหยุ่นสูง และนิยมใช้ในผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพกลูโคแมนแนน เป็นสารประเภทคาร์โบไฮเดรต ประกอบด้วยกลูโคสและแมนโนสและฟรุคโตส มีลักษณะขุ่นหนืด ทำให้ช่วยยับยั้งการดูดซึมกลูโคสจากทางเดินอาหารได้ ดังนั้นจึงนิยมใช้วุ้นในหัวบุกเป็นอาหารสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง และช่วยในการขับถ่ายได้สะดวก (สุนารี, 2535) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาลักษณะของกลูโคแมนแนนจากบุกชนิดอื่นๆอีก ซึ่งให้กลูโคแมนแนนที่มีคุณภาพดีเช่นกัน An *et al.* (2010) สูตรโครงสร้าง (ภาพที่ 6)

นอกจากนี้ส่วนของหัวยังเป็นยาบำรุงธาตุ ขับลม แก้บิด ไข้ข้ออักเสบ ริดสีดวงทวาร หัวสดใช้เป็นยากระตุ้น ขับเสมหะ สกัดน้ำมันใส่แผล กัดฝ้าหนองได้ดี ใช้เป็นยาพอก (*Strophanthus scandens*) นำจากต้นต้มผสมกับยางน่อง ใช้ยิงสัตว์ป่า หรือล่าสัตว์ (ลินา, 2522)

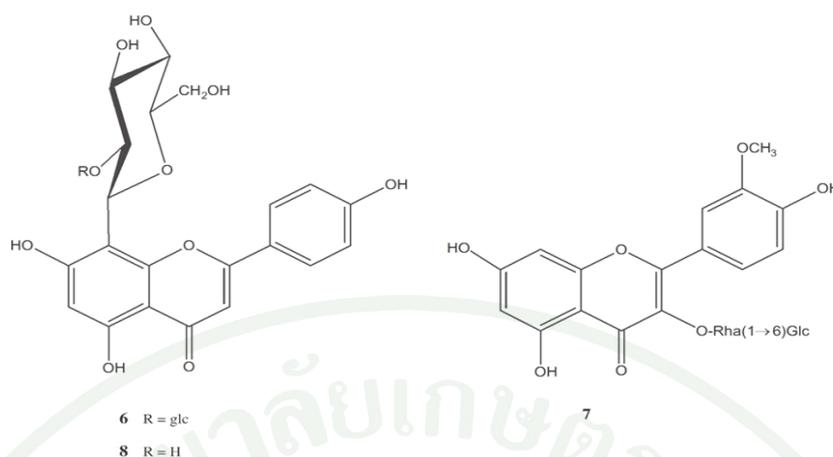


ภาพที่ 6 สูตรโครงสร้างสาร glucomannan ที่พบในพืชสกุลบุก *Amorphophallus* ในวงศ์บุกบอน (Araceae)

ที่มา: <http://www.foodnetworksolution.com/vocab/word/1288>, (2010)

สกุล *Typhonium* หรือสกุลอุตพิต ปกติจะมีกลิ่นในหลายๆชนิด แต่บางชนิดในสกุลนี้ก็ไม่มีกลิ่น แต่มีลักษณะเด่นอื่น เช่น ช่อเชิงลด (spadix) ที่มีความยาวเป็นพิเศษ ซึ่งสามารถนำไปเป็นไม้ไบประดับประเภทไม้หัวประดับได้ เช่น การจัดสวนน้ำ หรือปลูกตกแต่งเพื่อความเพลิดเพลิน และนอกจากนี้พืชสกุลอุตพิต ยังมีสารสำคัญ และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ โดยพบว่าสามารถทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระได้จากส่วนหัวของพืช Mohan *et al.* (2008) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า พืชในสกุลนี้คือ *Typhonium flagelliforme* (Lodd.) Blume ในประเทศมาเลเซีย ซึ่งเป็นพืชสมุนไพรพื้นบ้าน ให้ผลในการบำบัดมะเร็งในคน โดยทำการศึกษายาองค์ประกอบทางเคมีที่ได้จากสารสกัดจากพืชชนิดนี้ และทำการทดลองในหลอดทดลอง พบว่าสารสำคัญ pheophorbide-a และpheophorbide-a' ให้ฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็งในหลอดทดลอง Lai *et al.* (2010)

สกุล *Lasia* หรือสกุลผักหนาม มีการใช้เป็นทั้งพืชอาหาร และพืชสมุนไพร ใช้ส่วนของยอดอ่อนกินเป็นผัก ใส่ในแกงส้ม แกงปลา หรือผัดน้ำมัน แต่ต้องผ่านความร้อนเพื่อจัดพิษจากไฮโดรเจนไซยาไนด์ (hydrogen cyanide) ออกก่อน วงศ์สัถยิ์ และคณะ . (2539) ในมาเลเซียใช้ใบสดริดหนามออกใส่ในแกงกะทิ ปรงให้มีรสเปรี้ยวเล็กน้อย (Burkill, 1953) นอกจากนี้ยังสามารถใช้ลำต้นแก้ไอ ขับเสมหะ ต้มเอาน้ำอาบแก้โรคผิวหนัง ถอนพิษไข้ฮิสซูอีไฮ (มาโนช และเพ็ญภา , 2538) และผลการศึกษาผักหนาม *Lasia spinosa* (L.) Thwaites ในส่วนของลำต้นใต้ดินที่ประเทศเวียดนาม พบว่ามีกลุ่มสารฟลาโวนอยด์ เป็นองค์ประกอบ ซึ่งประกอบด้วย ฟลาโวน (flavone) ไกลโคไซด์ชนิด C (C-glycoside) ฟลาโวนอล (flavonol) และโพรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidins) มีสูตรโครงสร้างดัง (ภาพที่ 7) และยังมีข้อมูลการศึกษาน้อยมากถึงประโยชน์ขององค์ประกอบทางเคมีของผักหนามที่พบในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Williams *et al.*, 1981)



ภาพที่ 7 แสดงโครงสร้างของสารที่ได้จากการสกัด และผ่านเทคนิค NMR และ ESI-MS-MS ของสารที่พบในเหง้าของผักหนาม *Lasia spinosa* (L.) Thwaites

ที่มา: Van *et al.* (2006)

มีรายงานการพบสารสำคัญกลุ่มต่างๆ ในลำต้น ใต้ดิน สะสมอาหารของพรรณพืชชนิดต่างๆ ในวงศ์นี้อีกจำนวนมาก (ตารางที่ 4) และกลุ่มสารสำคัญที่พบ รวมถึงข้อสังเกตลักษณะกลุ่มสารเบื้องต้น โครงสร้างของสารบางชนิดที่พบในกลุ่มสารสำคัญนั้น (ตารางที่ 5)

4. ลักษณะพรรณพืชบางสกุลในวงศ์บุกบอน (Araceae) ที่พบในประเทศไทย

4.1 สกุล *Alocasia* (Schott) G. Don มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี บางครั้งมีขนาดใหญ่ สูง 3 เมตร ลำต้นตั้งตรง หรือเลื้อยทอดยาวไปกับพื้นชูยอดขึ้น ใบเดี่ยว เรียงเวียน ออกเป็นกระจุกที่ปลาย หรือเรียงสลับออกจากข้อห่าง ๆ แผ่นใบ รูปไข่ รูปไข่กว้าง รูปรี รูปหัวใจ รูปสามเหลี่ยม รูปเงี่ยงลูกศร รูปสามเหลี่ยมแกมเงี่ยงลูกศร รูปเงี่ยงลูกศรแกมรูปหัวใจ รูปเงี่ยงลูกศรแกมรูปไข่ ปลายใบแหลมหรือเป็นติ่ง ฐานใบรูปก้นปิด เว้าเล็กน้อย เว้ารูปหัวใจ หรือเว้ารูปเงี่ยงลูกศร ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น แผ่นใบหนานุ่ม หรือค่อนข้างอวบน้ำ ผิวเกลี้ยงทั้งสองด้าน ด้านบนสีเขียว สีเขียวเข้มหรือสีม่วงดำ ด้านล่างสีเขียวอ่อน สีเขียวปนขาว หรือสีแดงอมม่วง เส้นกลางใบนูนทางด้านล่างเส้นแขนงใบเชื่อมกันขนานกับขอบใบ เส้นแขนงใบย่อยเรียงจรดกันเป็นร่างแห ก้านใบติดที่แผ่นใบด้านล่างหรือติดที่ฐานของแผ่นใบ ผิวเกลี้ยง สีเขียวหรือเขียวเข้มถึงม่วงดำ อวบน้ำ นุ่มหรือแข็งบางครั้งมีลายสีดอกรอบตลอดทั้งก้าน ที่โคนขยายออกเป็นกาบหรือไม่ขยาย ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ออกที่ปลายยอดหรือที่ซอกใบใกล้ปลายยอด จำนวน 1-3 ช่อ

บางครั้งออกในเวลาใกล้เคียงกันหรือพร้อมกันหลายช่อใบ กาบหุ้มช่อดอกมีรอยคอด กาบหุ้มช่อดอกได้รอยคอดม้วนเป็นหลอด รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปทรงกระบอก สีเขียว หนานุ่ม คืดทน กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดขยายออก เป็นรูปขอบขนาน คล้ายรูปเรือ รูปหอกแกมรูปขอบขนาน โค้งเข้าหาช่อดอกหรือขนานกับช่อดอก สีเขียว สีเขียวอมเหลือง สีขาว สีขาวแกมชมพูอมม่วง หลุดร่วงเมื่อติดผล ช่อดอกเชิงลด ดอกแยกเพศอยู่ร่วมช่อ ไม่มีกลีบเลี้ยงไม่มีกลีบดอก ปลายช่อเป็นรยางค์รูปกรวยคว่ำหรือทรงกระบอกปลายแหลม ผิวแตกเป็นร่อง ผิวเรียบ หรือเป็นตุ่มรูปแท่ง ทรงกระบอกขนาดเท่า ๆ กัน อัดกันแน่น สีขาว สีเขียวอ่อน สีน้ำตาลอ่อน หรือสีชมพูอมส้ม กลุ่มดอกเพศผู้ มีดอกเพศผู้จำนวนมากอัดกันแน่นรอบแกนช่อดอกต่ำลงมาจากรยางค์สีขาว กลุ่มดอกเพศเมีย ติครอบแกนช่อดอกที่โคนช่อดอก กลุ่มดอกที่เป็นหมัน อยู่ระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย สีขาวหรือสีชมพูอมส้ม ดอกเพศผู้รูปทรงขอบขนาน ด้านบนรูปค่อนข้างกลม คล้ายรูปสี่เหลี่ยม หรือคล้ายรูปหกเหลี่ยม เกสรเพศผู้จำนวน 3-8 อัน หรือเชื่อมกันตามแนวยาว อับเรณูแตกที่ปลาย ดอกเพศเมีย รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปทรงกระบอก รังไข่มี 1 ช่อง ออูลติดที่ฐาน ก้านชูกอศรเพศเมียมีหรือไม่มี ยอดเกสรเพศเมียรูปดาวเป็นแฉกเล็ก รูปค่อนข้างกลมแฉกสั้น หรือแฉกค่อนข้างกลม ผล แบบผลสดมีเนื้อนุ่ม รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปขอบขนาน สีส้ม สีส้มปนแดง หรือสีแดง จำนวนมาก ห่อหุ้มด้วยกาบหุ้มที่เปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอก กาบหุ้มช่อดอกผลถลอกออกตามแนวยาว เมล็ด จำนวน 1-3 เมล็ด รูปค่อนข้างกลม สีน้ำตาลแดง

พืชสกุล *Alocasia* (Schott) G. Don พบประมาณ 70 ชนิด มีเขตกระจายในเขตร้อนของทวีปเอเชีย (Mayo *et al*, 1997) ทางตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย นิวซีแลนด์ จีน ญี่ปุ่น รวมไปถึงหมู่เกาะต่าง ๆ ในมหาสมุทรแปซิฟิก (Hay, 1998) ในประเทศไทยพบ 10 ชนิด (ธีระวุฒิ, 2550)

4.2 สกุล *Colocasia* Schott มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ อายุหลายปี สูง 30 ซม. ถึง 2 เมตร ลำต้นค่อนข้างกลม อ้วนสั้น ตั้งตรง หรือโค้งงอ บางครั้งมีไหลใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียนออกเป็นกระจุกปลายยอด แผ่นใบ รูปไข่ รูปไข่กว้าง รูปหัวใจ รูปเงี่ยง ลูกศรแกมรูปไข่ ปลายใบแหลม ฐานใบก้นปัด เว้าเล็กน้อย เว้ารูปหัวใจ หรือเว้ารูปเงี่ยงลูกศร ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น เนื้อใบบางคล้ายกระดาษหรือหนา ผิวเกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน เส้นกลางใบนูนทางด้านล่าง เส้นแขนงใบเชื่อมกันขนานกับขอบใบ เส้นแขนงใบย่อยเรียงจรดกันเป็นร่างแห ก้านใบติดที่แผ่นใบด้านล่าง เรียวยาว ผิวเกลี้ยง โคนก้านใบขยายเป็นกาบ ดอก เป็นแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้มจำนวน 1-7 ช่อ กาบหุ้มช่อดอกมีรอยคอด กาบหุ้มช่อดอกได้รอยคอดม้วนเป็นหลอด สีเขียว คืดทน กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดขยาย รูปหอกแกมขอบขนาน รูปรี รูปขอบขนาน ขนานกับช่อดอก ขยายออกเป็นแผ่น หรือเบนออกในแนวตั้งฉากกับช่อดอก สีขาวหรือสีเหลือง หลุดร่วงเมื่อติดผล

ดอกช่อเชิงลดมีก้าน หรือไม่มี ดอกแยกเพศอยู่ร่วมช่อ ไม่มีกลีบเลี้ยงไม่มีกลีบดอก ปลายช่อเป็น
 รยางค์ รูปกรวยคว่ำ รูปทรงกระบอกปลายแหลม เป็นดิ่งแหลมหรือไม่มี ยาว 0.5-4.5 ซม. ผิวขรุขระ
 สีเหลือง หรือสีขาว กลุ่มดอกเพศผู้ มีดอกเพศผู้จำนวนมากติดกันแน่นรอบแกนช่อดอกต่ำลงมา
 จากรยางค์ สีขาวหรือ สีเหลือง กลุ่มดอกเพศเมีย ติดยอดแกนช่อดอกที่โคนช่อดอก กลุ่มดอกที่เป็น
 หมัน อยู่ระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย สีขาวหรือสีเหลือง ดอกเพศผู้ รูปขอบขนาน
 ด้านบนค่อนข้างกลม หรือคล้ายรูปทรงหกเหลี่ยม เกสรเพศผู้จำนวน 3-8 อัน อับเรณูมีช่องเปิดที่
 ด้านบนหรือแตกที่ด้านข้างตอนบน ดอกเพศเมีย รูปทรงกลมถึงทรงกระบอก รังไข่มี 1 ช่อง ออวูล
 จำนวนมาก ติดที่ตามแนวตะเข็บ จำนวน 2-5 แนว ก้านชูดอกเกสรมีหรือไม่มี ยอดเกสรเพศเมียเป็น
 รูปจาน 3-5 แฉก ค่อนข้างกลม หรือแฉกกลมมนยื่นขึ้นมา 3-4 แฉก ผล แบบผลสดมีเนื้อนุ่ม รูป
 ขอบขนานเว้าตามแนวตะเข็บ สีเขียว สีเขียวอมเหลือง หรือสีส้ม จำนวนมาก หุ้มด้วยกาบหุ้มที่
 เปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอก กาบหุ้มช่อดอกผล निकलออกตามแนวยาว เมล็ด รูปทรงรี มีสันนูน
 ตามยาวรอบเมล็ด

พืชสกุล *Colocasia* Schott พบประมาณ 8 ชนิด กระจายในเขตร้อนของทวีปเอเชีย ประเทศ
 จีนประเทศญี่ปุ่น (Mayo *et al*, 1997) ในประเทศไทยพบ 4 ชนิด (ธีรวุฒิ, 2550)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพรรณไม้ ในสกุล *Alocasia* และสกุล *Colocasia* มีลักษณะ
 ใกล้เคียงกันมากทั้งลักษณะลำต้น ใบ ช่อดอก ซึ่งความแตกต่างกันของพืชทั้งสองสกุล คือในสกุล
Alocasia มีออวูล (ovule) จำนวนน้อย การจัดเรียงตัวของออวูลเป็นแบบพลาเซนตาที่ฐาน (basal
 placentation) ส่วนในสกุล *Colocasia* มีออวูลจำนวนมาก และมีการจัดเรียงตัวของออวูลเป็นแบบ
 พลาเซนตาตามแนวตะเข็บ (parietal placentation) (ดวงใจ, 2546; Hay, 1998)

4.3 สกุล *Hapaline* Schott มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุกอายุหลายปี มีหัวหรือใต้ดิน
 (tuberous) ขึ้นเป็นกอมีตั้งแต่ขนาดเล็ก ไปจนถึงขนาดปานกลาง ลำต้นมีลักษณะเป็นไหล (stolon)
 เรียว ใบรูปขอบขนานแกมรูปหอก หรือเป็นแถบรูปสามเหลี่ยม ปลายใบแหลม ก้านใบเรียวยาว
 แผ่นใบรูปไข่ รูปหอก หรือรูปหัวใจรูปหัวใจ สีเขียวอ่อน ช่อดอกเกิดหลังจากมีใบแท้ 3 ใบหรือมากกว่า
 และอยู่สูงกว่าระดับใบ ก้านดอกสั้นเรียกว่าก้านใบ กาบหุ้มช่อดอกเป็นรูปปากแตร รูปรี ไปจนถึง
 รูปหอก ปลายแหลมสั้น ช่อเชิงลดมีส่วนสืบพันธุ์ เพศเมียอยู่ด้านล่างสุดที่ฐาน ถัดขึ้นไปด้านบน
 เป็นส่วนสืบพันธุ์เพศผู้ ถัดขึ้นไปด้านบนเป็นส่วนสืบพันธุ์เพศผู้ที่เป็นหมัน ผลแห้ง รังไข่เป็นรูป
 ขวด หรือรูปทรงรี ยอดเกสรเพศเมียรูปกระบอก ช่อดอกบางส่วนถูกหุ้มด้วยกาบหุ้มช่อดอกมิด

ส่วนมากจะเป็นส่วนฐานแล้วค่อยเปิดออกสู่ส่วนปลาย ผลสดหนึ่งถึงหลายเมล็ดรูปทรงกลม หรือ ทรงรี เปลือกเหนียวสีขาว เมล็ดรูปรีเล็ก ผิวเรียบ (Zhengyi and Raven, 2010)

พบว่ามีอยู่จำนวน 7 ชนิดกระจายอยู่ในประเทศพม่า จีน (ยูนนาน) ลงไปทางใต้จนถึง ประเทศบรูไน

4.4 สกุล *Lasia* Lour. มีลักษณะวิสัยเป็นไม้ล้มลุก อายุหลายปี ชอบขึ้นตามริมน้ำ หรือ บริเวณดินโคลนที่มีน้ำขัง มีเหง้าใต้ดิน ใบ เป็นใบเดี่ยว รูปโล่หรือห้วลูกศรกว้าง ยาวได้ถึง 30 ซม. ขอบใบเว้าลึกเป็นแฉกเข้าหาเส้นกลางใบ ท้องใบและเส้นกลางใบมีหนามปกคลุม ก้านใบยาวได้ถึง 120 ซม. มีหนาม ดอก เป็นช่อเดี่ยว ยาวใกล้เคียงกับใบ ดอกย่อยสีเหลืองอ่อนอัดกันแน่นเป็นแท่ง เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีกลีบรวม 4-6 กลีบ เกสรเพศผู้ 4-6 อัน แผ่นรองช่อดอกสีน้ำตาล รูปหอก แฉกตั้งขึ้นหรือโค้งบิดเป็นเกลียว ผล เป็นผลเดี่ยว อ่อนนุ่มขนาดเล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. เมล็ด กลม (Zhengyi and Raven, 2010)

พบกระจายบริเวณ อินเดีย ตอนใต้ของประเทศจีน เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ถึงอินโดนีเซีย

4.5 สกุล *Typhonium* Schott มีลักษณะวิสัยเป็น ไม้ล้มลุก มีลำต้นเป็นหัวใต้ดิน ใบเดี่ยว รูปห้วลูกศร (sagitate) หรือรูปเงี่ยงใบหอก (hastate) มี 3 แฉก ช่อดอกเป็นแท่งยาว ก้านช่อดอกอาจสั้น หรือยาว กาบหุ้มช่อดอกแข็ง ฐานม้วนเข้าด้านใน แล้วค่อยเปิดออกเป็นรูปปากแตร ช่อเชิงลด (spadix) มีความยาว ยาวกว่ากาบหุ้มช่อดอก สามารถแบ่งได้เป็น 4 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นเกสรเพศเมีย อยู่ด้านล่างสุด ถัดขึ้นมาเป็นเกสรเพศผู้ ส่วนด้านบนขึ้นมาจะเป็นเกสรเพศผู้ที่เป๋นหมัน (sterile zone) ดอกเพศเมียมีรังไข่ 1 ช่อง มีอวุล 1-3 อวุลติดฐานทิศทางตั้งขึ้น ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 1-3 อัน มีอับเรณูมีช่องเปิดที่ด้านบนหรือแตก ตามยาว ผล แบบผลสดมีเนื้อหนึ่งถึงหลายเมล็ด รูปทรงกลม หุ้มด้วยกาบหุ้มที่เปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอก

ในสกุลนี้มีประมาณ 50 ชนิด พบกระจายตั้งแต่ประเทศอินเดีย ไปจนถึงโพลินีเซีย ในทวีปแอฟริกา และอินดีตะวันตก มี 4 ชนิด ที่เป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศจีน และในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบบริเวณประเทศไทย (มี 21 ชนิดที่เป็นพืชถิ่นเดียวของประเทศไทย) และประเทศเวียดนาม

5. การตรวจสอบสารสำคัญทางพฤกษเคมี

5.1 การตรวจสอบกลุ่มสารทางพฤกษเคมีโดยวิธีโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง

(Thin layer chromatographic, TLC) การตรวจสอบโดยเอกลักษณ์โครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง เป็นวิธีการทางโครมาโทกราฟีที่ทำได้ง่าย รวดเร็ว และให้ผลที่มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพิสูจน์หาปริมาณสารสำคัญได้ หรือใช้เปรียบเทียบกับสารมาตรฐาน จากการพิจารณาเอกลักษณ์ของโครมาโทแกรม ทั้งรูปแบบ สี และตำแหน่งของแต่ละแถบสาร บันทึกค่า Rf (Relative front) ซึ่งเป็นค่าระยะทางของแถบสารที่เคลื่อนไป / ระยะทางของวัฏภาคเคลื่อนที่ที่เคลื่อนที่ไป (Boyer, 2009) หลักการของวิธีโครมาโทกราฟีแบบชั้นบาง จะเป็นวิธีการที่ใช้ในการแยกสาร โดยอาศัยกลไกในการแยกสารแบบ partition และ adsorption ของ 2 วัฏภาค คือ วัฏภาคคงที่ และวัฏภาคเคลื่อนที่ สำหรับวัฏภาคคงที่ที่นิยมใช้ ได้แก่ ซิลิกาเจล (silica gel) อะลูมินา (alumina) หรือ เซลลูโลส (cellulose) ที่แผ่เป็นแผ่นเคลือบบนวัสดุรองรับที่เป็นแผ่นระนาบ เช่น แก้ว อะลูมิเนียม หรือพลาสติก ส่วนวัฏภาคเคลื่อนที่นั้นเป็นสารผสมของตัวทำละลายที่เหมาะสม ในกรณีที่วัฏภาคคงที่เป็นสารที่มีขั้ว วัฏภาคเคลื่อนที่จะเป็นตัวทำละลายที่มีขั้วน้อย ได้แก่ hexane, dichloromethane, ethyl acetate, methanol เป็นต้น สำหรับการตรวจสอบนั้นสามารถตรวจสอบได้โดยวิธีการทางกายภาพ คือการมองดูด้วยตาเปล่า หรือภายใต้แสงอัลตราไวโอเลตที่ความยาวคลื่นสั้น (254 นาโนเมตร) และคลื่นยาว (366 นาโนเมตร) ตรวจสอบทางเคมีด้วย anisaldehyde / H₂SO₄ ให้ผล positive test ได้สารละลายสีม่วง ม่วงน้ำเงิน หรือเขียว กับสารกลุ่ม terpenoids และสารกลุ่ม long chain hydrocarbons ส่วน phosphomolybdic acid จะให้ผล positive test ได้สารละลายสีเทาดำ

5.2 การทดสอบหากกลุ่มสารประกอบทางเคมีจากพืชเบื้องต้น

ในการทดสอบกลุ่มสารเบื้องต้นนี้ ทำตามวิธีการของ Farnsworth, 1966 เป็นการทดสอบหาสารประกอบทางเคมีในพืชโดยอาศัยปฏิกิริยาการเกิดสี หรือตะกอน เป็นวิธีการที่สามารถทำได้รวดเร็ว และใช้เครื่องมือน้อย ใช้ในการตรวจสอบสารกลุ่มต่างๆ ได้แก่ กลุ่มสารแอลคาลอยด์ (alkaloids), แอนทราควิโนน (anthraquinones), คาร์ดีแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycoside), ไชยาโนจีนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycoside), ฟลาโวนอยด์ (flavonoids), แลคโตนไกลโคไซด์ (lactoneglycoside), ซาโปนิน (saponins), และแทนนิน (tannins)

การเตรียมสารสกัด นำตัวอย่างพืชที่ได้จากการเก็บตัวอย่าง และทำตัวอย่างแห้งแล้ว ในส่วนที่ต้องการศึกษา เช่น ใบ เปลือกลำต้น รากสะสมอาหาร เป็นต้น มาหั่นหรือสับเป็นชิ้นเล็ก

แช่ในเมทานอล ประมาณ 7 วัน ปิดปากขวดหรือขวดรูปชมพู่ให้สนิท (นพมาศ และ นางลักขณ์, 2551) และใช้วิธีการทดสอบหากรูบสารเบื้องต้น โดยนำวิธีของ Farnsworth, 1966; อ้อมบุญ, 2536; ถนอมศรี, 2523; นันทวัน, 2523; แพรณีภา, 2523 และ สรัญญา, 2549 มาใช้ในการศึกษา ดังนี้

5.2.1 การทดสอบหารสารกลุ่มแอลคาลอยด์ (alkaloids) โดยการดวงสารสกัด เมทานอล 10 มล. ใส่ในภาชนะระเหยแห้ง แล้วเติมสารละลายกรดกำมะถันเจือจาง 5 มล. กรองแล้ว แบ่งสารเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ปริมาตร 1 มล. นำไปหยดบนแผ่นสไลด์ หยด Dragendorff's reagent : สารสกัดพืช positive test ได้ตะกอนสีส้ม สารที่กรองได้ส่วนที่ 2 เติมแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น ทีละ 1 หยด จนเป็นด่าง ตรวจสอบด้วยกระดาษลิตมัสที่เปลี่ยนจากสีแดง เป็นสีน้ำเงิน จากนั้นสกัดด้วยตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน แล้วนำสารที่ได้หยดบนกระดาษกรอง 1 หยด หยคน้ำยา Dragendorff's reagent สารสกัดพืชจะได้ positive test ให้ตะกอนสีส้ม

5.2.2 การทดสอบหาสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycoside) โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มนี้ประกอบด้วย โครงสร้างส่วนสเตอรอยด์ (steroidal moiety) โครงสร้างส่วนแลคโตนที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated lactone ring moiety) และโครงสร้างส่วนน้ำตาลชนิดหายาก (rare sugar moiety) ในการตรวจสอบสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์จึงต้องตรวจสอบทั้งสามส่วน ดังกล่าว หากพบทั้งสามส่วนก็อาจบอกได้ว่าเป็นกลุ่มสารคาร์ดิแอกไกลโคไซด์

การเตรียมตัวอย่าง ดวงสารสกัดเมทานอล 5 มล. เติม lead acetate เข้มข้น 10% ปริมาตร 10 มล. ต้มนาน 15 นาที แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง นำส่วนที่กรองได้สกัดต่อด้วย ตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน 10 มล. 3 ครั้ง เติมสารดูดความชื้นโซเดียมซัลเฟตชนิดแห้ง แล้วแบ่ง สารสกัดที่ได้เป็น 3 ส่วน

ตรวจสอบโครงสร้างส่วนสเตอรอยด์ โดยวิธีของ Libermann - Burchard's ดวงสารสกัดส่วนที่ 1 ปริมาตร 5 มล. ใส่ในภาชนะระเหยแห้ง หยคน้ำยา acetic anhydride และ conc. H₂SO₄ อย่างละ 1 หยด ลงบนสารสกัดพืชที่ทำให้แห้งจะได้ positive test ให้สารละลายสีฟ้าเขียว (steroid) และสีแดง หรือ ม่วงเข้ม (triterpenoid)

ตรวจสอบโครงสร้างส่วนแลคโตนที่ไม่อิ่มตัว โดยใช้ Kedde's reagent ดวง สารสกัดไดคลอโรมีเทนส่วนที่ 2 ปริมาตร 5 มล. ใส่ในภาชนะระเหยแห้ง หยด Kedde's reagent 2-3 หยด และ 1N NaOH 1-2 หยดจะได้ positive test ให้สารละลายสีม่วงชมพู หรือม่วงน้ำเงิน

ตรวจสอบโครงสร้างส่วนน้ำตาลที่หาได้ยากโดยใช้ Keller-Killiani's ดวงสารสกัดไคคลอโรมีเทนส่วนที่ 3 ปริมาตร 5 มล. ใส่ในหลอดทดลอง หยดสารละลาย ferric chloride-glacial acetic acid ปริมาตร 1 มล. ลงข้างในหลอดทดลองจะได้ positive test ทำให้สารละลายเกิดการแบ่งชั้น รอยต่อของชั้นเป็นสีม่วงแดง แล้วจะแพร่เข้าไปในชั้นกรดกำมะถันเข้มข้น

5.2.3 การทดสอบหารสารกลุ่มไซยาโนจีนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycoside) ใช้ตัวอย่างพืชสดหั่นเป็นชิ้นเล็กประมาณ 2-3 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่หรือหลอดแก้วขนาดพิเศษ เติมน้ำกลั่นเล็กน้อยเพื่อช่วยในการระเหยของสาร หยดไคคลอโรมีเทน 1-2 หยด รีบปิดปากขวด ด้วยจุกคอร์กที่แขวนแผ่นกระดาษกรองชุบกรดพิคริก (picric acid) และ 5% sodium carbonate วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง หรือวางในบีกเกอร์ที่มีน้ำอุ่น สังเกตสีของกระดาษ จะเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็นสีส้มอิฐ หรือสีแดงอิฐ

5.2.4 การทดสอบสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ใช้วิธีการตรวจสอบของ Shinoda's test โดยการตรวจสอบสารสกัดเมทานอล ปริมาตร 3 มล. หยดกรดเกลือเข้มข้น HCl ปริมาตร 1 มล. แล้วเติม magnesium ribbon 5-8 ชิ้น เมื่อปฏิกิริยาสิ้นสุด positive test ให้สารละลายสีส้มถึงสีแดง

5.2.5 การทดสอบสารกลุ่มซาโปนิน (saponins) สารกลุ่มซาโปนินมีคุณสมบัติทำให้เกิดฟอง จึงต้องการทดสอบการเกิดฟอง และการทำปฏิกิริยากับ Liebermann-Burchard's test เป็นการตรวจสอบโครงสร้างหลักของสารกลุ่มซาโปนินว่าเป็นแบบ steroidal หรือ triterpenoidal saponins

การทดสอบการเกิดฟอง ทำได้โดยการนำชิ้นตัวอย่างพืชที่สับหรือบดละเอียดใส่ในหลอดทดลอง แล้วเติมน้ำร้อน ปริมาตร 10 มล. เขย่าหลอดทดลอง นาน 10 นาที สังเกตฟองที่เกิดขึ้น วัดความสูงของฟอง แล้วหยดกรดเกลือเจือจาง 1 หยด สังเกตฟอง ถ้ามีฟอง อาจจะมีสารกลุ่มซาโปนิน การทดสอบตามวิธี Liebermann-Burchard's test ทำได้โดยการตรวจสอบสารสกัดเมทานอลปริมาตร 5 มล. ใส่ภาชนะให้ระเหยแห้ง หยด acetic anhydride แล้วตามด้วยกรดกำมะถันเข้มข้น 1 หยด

ผลการทดสอบ ถ้าให้ positive test กับการเกิดฟอง และให้สีน้ำเงินเขียวกับ Liebermann-Burchard's reagent แสดงว่าอาจจะมีสาร steroidal saponin และถ้าให้สีแดงชมพู หรือ ม่วงแดง แสดงว่าอาจจะมีสาร triterpenoidal saponins

5.2.6 การทดสอบสารกลุ่มแทนนิน (tannins) ตวงสารสกัดเมทานอล 5 มล. แบ่ง ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ปริมาตร 1 มล. ระเหยให้แห้ง เติมน้ำ 3 มล. แล้วเติมสารละลายเกลือแกง 10% ปริมาตร 2-3 หยด ถ้ามีตะกอนเกิดขึ้นให้กรองตะกอนทิ้ง สารละลายที่ได้จากการกรอง แบ่งใส่ หลอดทดลอง 3 หลอด หลอดที่ 1 เติม 1% gelatin หลอดที่ 2 เติม gelatin salt หลอดที่ 3 เป็นหลอด ควบคุมจะได้ positive test ให้ตะกอนทั้งสองหลอด ส่วนที่ 2 ปริมาตร 4 มล. แบ่งใส่หลอดทดลอง 5 หลอด

หลอดที่ 1 เป็นหลอดควบคุม

หลอดที่ 2 หยด 1% ferric chloride ผล positive test ได้สารละลายสีน้ำเงิน หรือสีเขียว

หลอดที่ 3 หยด bromine water ผล positive test ให้ตะกอนเบาสีส้ม

หลอดที่ 4 หยด formalin-HCl แล้วนำไปต้มนาน 2 นาที ผล positive test ได้ตะกอนสีแดง

หลอดที่ 5 หยด lime water ผล positive test ได้ตะกอนสีเทาเหลือง

การสรุปผลการทดสอบ ถ้าให้ผล positive test กับ gelatin และ gelatin salt ให้สีเขียวกับ ferric chloride ให้ผล positive test กับ bromine water, formalin-HCl และให้ผล negative test กับน้ำยา lime – water แสดงว่ามีสารกลุ่มแทนนินชนิด condensed tannins แต่ถ้า ให้ผล positive test กับ gelatin และ gelatin salt ให้สีน้ำเงินหรือน้ำเงินดำกับ ferric chloride ให้ผล positive test กับ lime – water ให้ผล negative test กับ bromine water, formalin-HCl แสดงว่ามี สารกลุ่มแทนนินชนิด hydrolysable tannins

5.3 กลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมี

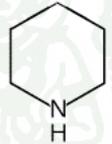
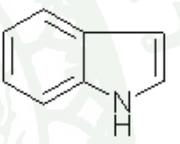
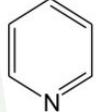
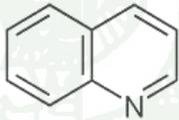
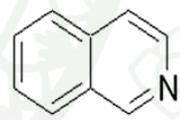
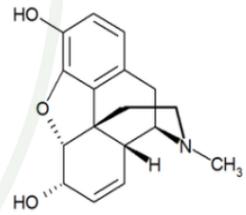
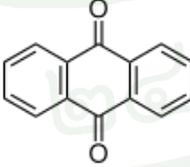
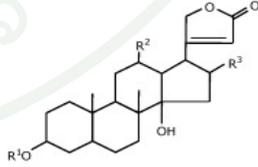
กลุ่มสารที่มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ที่สามารถสกัดได้จากพืช ประกอบด้วย แอลคาลอยด์ (alkaloids) เป็นสารที่มีฤทธิ์เป็นด่างและประกอบด้วยไนโตรเจนอย่างน้อย 1 อะตอม ที่พบในพืช และสัตว์ ส่วนใหญ่เกิดจากชีวสังเคราะห์จากกรดอะมิโน พบมากในพืชดอก และพบในพืชใบเลี้ยง คู่มากกว่าใบเลี้ยงเดี่ยว เป็นสารที่มีบทบาทสำคัญทางด้านเภสัชวิทยา แทนนิน (tannins) เป็น สารจำพวก polyphenol ที่มีความสลับซับซ้อนมากและมีอยู่แพร่หลายในอาณาจักรพืช เกือบจะทุก วงศ์ของพืชมีแทนนิน ป้องกันพืชให้พ้นจากการทำลายโดยแมลงและรา เพราะ แทนนินมีฤทธิ์ antiseptic และเมื่อพืชผ่านระยะหนึ่งไปแล้ว แทนนินจะถูกทำลายไป หรือถูกนำไปสะสมใน

เนื้อเยื่อที่ตายแล้ว (Kurian and Sankar, 2007) ดังนั้นจึงมีความคิดว่าแทนนินเป็นของเสียที่ได้จากการดำรงชีวิตของพืช จึงถูกนำไปสะสมในใบ ผล เปลือกหรือลำต้น เช่น การศึกษา crude tannins จากหัวบุก *Amorphophallus campanulatus* พบว่ามีฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิ (anthelmintic) โดยให้ผลในการฆ่าพยาธิดีใกล้เคียงกับยาแอลเบนดาโซล (albendazole) (Ramalingam, 2010) ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) เป็นสารกลุ่มที่พบมากในพืชทั้งในรูปของ aglycone และไกลโคไซด์ ซึ่งไกลโคไซด์ มักพบมากในดอก ผล และใบส่วนใหญ่เป็นสารสี (pigment) สำหรับการล่อแมลงและสัตว์เพื่อการผสมเกสร และการกระจายเมล็ดของดอกและผล ฟลาโวนอยด์บางชนิดช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของพืช บางชนิดเป็นสารต่อต้านเชื้อราและแบคทีเรีย บางชนิดสามารถป้องกันพืชจากแมลง และสัตว์อื่นได้ และหลายชนิดมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา เช่นช่วยเพิ่มความต้านทานของหลอดเลือดฝอย และจากสารสกัดจากใบแป๊ะก๊วย ซึ่งเพิ่มการไหลเวียนของโลหิตไปสมอง สเตอรอยด์ (steroids) ทำหน้าที่หลายอย่าง หนึ่งในที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือเป็นฮอร์โมน คาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycosides) เป็นสารเคมีที่ออกฤทธิ์ต่อหัวใจ แอนทราควิโนน (anthraquinones) เป็นสารกลุ่มที่ออกฤทธิ์เป็นยาระบาย พบได้ทั้งในพืช แมลง และจุลชีพ ในพืชชั้นสูง พบได้ทั้งในพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ส่วนใหญ่ใช้ประโยชน์เป็นยาถ่าย ยาระบาย ใช้เป็นยารักษาเชื้อราที่ผิวหนังและใช้ทำเป็นสี

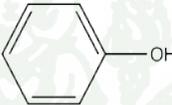
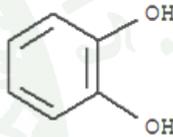
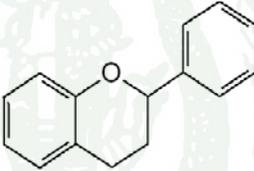
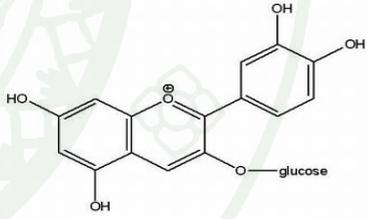
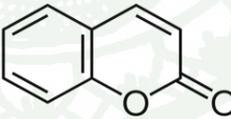
ตารางที่ 4 พรรณพืชบางชนิดในวงศ์บุกบอน (Araceae) และกลุ่มสารสำคัญที่พบในลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร

ชื่อพฤกษศาสตร์ (Botanical name)	กลุ่มสารสำคัญที่พบในลำต้นใต้ดินสะสมอาหาร	แหล่งอ้างอิง
<i>Aglaonema treubii</i> Engl.	alkaloids (α -Homonojirimycin (HNI))	Asano <i>et al.</i> (1997a)
<i>Alocasia indica</i> (Roxb.)Schott	cyanogenic glycosides, alocasin , hydrolysable tannins (galic acid)	Wang and Ng. (2003)
<i>Alocasia maccorhiza</i> (L.) Schott.	phenolic compounds (flavanols), anthocyanins	Champagne, A. <i>et al.</i> (2011)
<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst) Nicolson	tannins, sterol (β -sitosterol), triterpenoid, alkaloids, flavonoids, saponins	Khan, A. (2008), Ramalingam, R. (2010)
<i>Arisaema decipiens</i> Schott.	alkaloids, triterpenoids	Zhao, F.W. <i>et al.</i> (2010)
<i>Arisaema erubescens</i> (Wall.) Schott.	alkaloids, saponins, triterpenoids	Jeelani, S. <i>et al.</i> (2010)
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	anthocyanins, phenolic compounds (flavanols), cyanidin,	Chan <i>et al.</i> (1977),
<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thw.	phenolic compounds (flavonoids, flavone, flavonal, proanthocyanidins) glycoside	Antoine <i>et al.</i> (2011) Williams <i>et al.</i> (1981)
<i>Scindapsus officinalis</i> (Roxb.) Schott.	sterols	Samant, S.S. <i>et al.</i> (2011)
<i>Typhonium flagelliforme</i> (Lodd.)Blume	phenolic compounds (phenylpropanoid glycosides), sterols, alkaloids, flavonoid	Huang, P. <i>et al.</i> (2004), Nobakht, G.M. (2010) Choo, C.Y. <i>et al.</i> (2001a)
<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	terpenoids (carotenoids), alkaloids (sterols)	WHO (1990), Kandhasamy <i>et al.</i> (2008)
<i>Xanthosoma sagittifolium</i> (L.) Schott	anthocyanins, phenolic compounds (flavanols)	Chan <i>et al.</i> (1977)

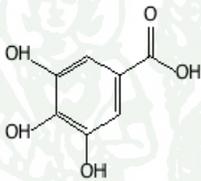
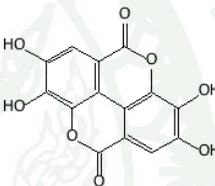
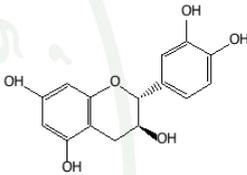
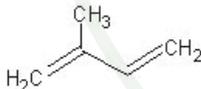
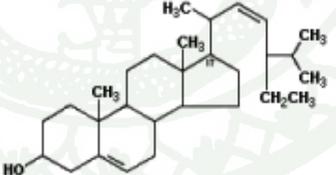
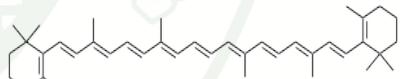
ตารางที่ 5 ชื่อกลุ่มสารสำคัญ ข้อสังเกต และสูตร โครงสร้างทางเคมีของสารบางชนิดในกลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมี

กลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมี	ข้อสังเกต ¹⁾	สูตรโครงสร้างทางเคมีของสารบางชนิดในกลุ่มสารสำคัญ ²⁾		
1. แอลคาลอยด์ (alkaloids)	มีอะตอมของ N อยู่ในโครงสร้าง heterocyclic ring เป็นกลุ่ม true alkaloids หากไม่มี หรืออยู่นอก heterocyclic ring เป็นกลุ่ม protoalkaloids			
		piperidine	Indole alkaloids	pyridine
				
		quinoline	isoquinoline	morphine
2. ไกลโคไซด์ (glycosides)	มีส่วนที่เป็นน้ำตาล "ไกลโคโคน" และไม่ใช่ น้ำตาล "อะไกลโคโคน"			
		anthraquinone	cardiac glycoside	

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมี	ข้อสังเกต ¹⁾	สูตรโครงสร้างทางเคมีของสารบางชนิดในกลุ่มสารสำคัญ ²⁾
3. สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds)	ประกอบด้วย aromatic ring (C6)	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>phenol</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>catechol</p> </div> </div>
	โครงสร้างหลักของ flavonoids คือ flavan	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>flavan</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>anthocyanin</p> </div> </div>
	แลคโตนไกลโคไซด์ที่มีโครงสร้างพื้นฐานเป็น 2H-1-benzopyran-2-one	<div style="text-align: center;">  <p>coumarin</p> </div>

ตารางที่ 5 (ต่อ)

กลุ่มสารสำคัญ ทางพฤกษเคมี	ข้อสังเกต ¹⁾	สูตรโครงสร้างทางเคมีของสารบางชนิดในกลุ่มสารสำคัญ ²⁾
tannins มักพบส่วนประกอบของ gallic acid ellagic acid, catechin, chlorogenic acid		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>gallic acid</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ellagic acid</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>catechin</p> </div> </div>
4. เทอร์ปีนอยด์ (terpenoids)	สูตร โครงสร้างเกิดจากการ เชื่อมต่อของ isoprene unit (C ₅ H ₈)	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Isoprene</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>steroidal saponin</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>β-carotene</p> </div> </div>

หมายเหตุ ¹⁾ (สรัญญา, 2549) ²⁾ นพมาศ และคณะ (2551)

6. ผักหนาม {*Lasia spinosa* (L.)Thwaites} และฤทธิ์ทางชีวภาพ

ผักหนาม *Lasia spinosa* เป็นพืชในกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocot) ของวงศ์บุกบอน (Araceae) ที่มีการกระจายตามธรรมชาติในเขตร้อนชื้นแถบศูนย์สูตร พบกระจายตั้งแต่บริเวณตอนใต้ของจีน บริเวณเอเชียใต้ (อินเดีย ศรีลังกา บังกลาเทศ) บริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (ไทย เวียดนาม มาเลเซีย) ลงไปจนถึงหมู่เกาะแปซิฟิกตอนใต้บริเวณนิวินี (Boyce, 2012) ลักษณะเด่นทางพฤกษศาสตร์ คือ เกือบทุกส่วนของพืชมีหนามแหลมแบบหนามกุหลาบ ต้นกล้าหรือต้นอ่อนที่แทงออกมาจากเหง้าใต้ดินในช่วงแรกมีรูปร่างแบบรูปใบหอก แต่เมื่อมีการเติบโตเต็มที่รูปใบจะเปลี่ยนเป็นรูปหอกเว้าลึกแบบขนนก ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม กาบหุ้มช่อดอกรูปแถบยาวบิดเป็นเกลียวสีม่วงอมน้ำตาล เมื่อกาบหุ้มเจริญเต็มที่จะมีช่องเปิดที่ฐานดอก ผลเป็นพวง 4 พูสีเขียวเข้ม สำหรับในประเทศไทยผักหนามเป็นพืชที่จัดอยู่ในชนิดพันธุ์ท้องถิ่น (native plant) ที่มีการใช้ประโยชน์มาอย่างยาวนานในรูปของป่า (non-timber forest products or minor forest products) ทั้งในด้านพืชอาหาร หรือพืชกินได้ (edible plant) และพืชสมุนไพร (medicinal plant) โดย Wong (2010) รายงานสรรพคุณของใบ และเหง้าผักหนามว่าช่วยบรรเทาอาการไอ และขับเสมหะ ซึ่งก่อนปี 1997 เชื่อกันว่าผักหนาม *L. spinosa* เป็นพืชเพียงชนิดเดียวในสกุล *Lasia* (monotypic genus) แต่หลังจากปี 1997 มีการพบพืชชนิดใหม่ที่เป็นสมาชิกในสกุลนี้ที่ประเทศอินโดนีเซีย และสันนิษฐานว่าเป็นลูกผสมระหว่าง *L. spinosa* กับ *Cyrtosperma merkusii*

สำหรับรายงานการศึกษาทางพฤกษเคมีของ Nahrstedt (1975) สามารถแยกสารไตรไกลอซินิน (triglochinin) ได้จากส่วนใบ สามารถแยกสารเบต้า-ซิโต สเตอรอล อะซิเตต (β -sitosterol acetate) และสติกมาสเตอร์อล (stigmasterol) ได้จากส่วนเหง้า (Dinda *et al.*, 2004) Williams *et al.*, (1981) สามารถแยกสารฟลาโวน (flavones) ไชยานอนินิกไกลโคไซด์ (C-glycosides) และโพรแอนโทไซยานิดิน (proanthocyanidins) และศึกษารูปแบบทางเคมี (chemical character) พบว่าสารดังกล่าวเป็นเอกลักษณ์ทางเคมีของอนุวงศ์ Lasioideae (subfamily Lasioideae) นอกจากนี้ Van *et al.* (2006) รายงานการพบสาร flavonol 3'-methyl quercetin-3-O- α -L-rhamnopyranosyl-(1 \rightarrow 6)- β -D-glucopyranoside และรายงานว่าสารดังกล่าวเป็นเอกลักษณ์ของสกุลผักหนามในการศึกษาทางเคมีอนุกรมวิธานของพืช (plant chemotaxonomy)

ส่วนฤทธิ์ทางชีวภาพนั้นมียางานว่าสารสกัดจากใบและลำต้นของผักหนามระยะที่มีการเติบโตเต็มที่ที่มีสารแคโรทีนอยด์ (carotenoids) ชนิด Pro-vitamin A มากที่สุด ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ และในการศึกษา *in-vitro* bioaccessibility ในด้านการให้คุณค่าของสารดังกล่าวพบว่าหากมี

การประกอบอาหารจากพืชชนิดนี้แนะนำให้ประกอบอาหารร่วมกับน้ำกะทิ จึงจะได้รับสารสำคัญดังกล่าวสูงสุด (Priyadarshani *et al.*, 2006) นอกจากนี้ Plemnchai *et al.* (2005) พบว่าสารสกัดจากผักหนามที่สกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอล (ethanolic extract) ให้ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดีกว่าตัวทำละลายอื่น และมีผลในการยับยั้งการเกิดการเหิมเหินในอาหารได้ Suthikrai *et al.* (2007) รายงานว่าส่วนของใบ ลำต้น และเหง้า เมื่อนำมาบดและผสมในอาหารปลุสสัตว์ โค กระบือ จะมีผลต่อ plasma Oestradiol 17- β และฮอร์โมน Progesterone และ Testosterone ส่งผลให้การเติบโตของปลุสสัตว์ดีขึ้น แต่ยังมีรายงานว่าฤทธิ์ทางชีวภาพของสารออกฤทธิ์ของผักหนามที่มีผลต่อพืชอื่นน้อยมาก จึงเป็นที่น่าสนใจในการทดลอง เนื่องจาก Prayoonrat *et al.* (2005) รายงานว่าผักหนามเป็นวัชพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotyledonous weeds) ชนิดหนึ่งที่พบจากการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของวัชพืชสมุนไพร (medicinal weeds) ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี และปกติพืชต่างๆที่เป็นวัชพืชทั้งในพื้นที่ทางการเกษตร สวนป่า พื้นที่ปลุสสัตว์ และพื้นที่อื่นจะมีผลต่อมนุษย์ทั้งในเรื่องของสุขภาพ ความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิต และผลที่เกิดขึ้นกับพืชปลูก (Parson and Cuthbertson, 1992)

การศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพในครั้งนี้สนใจศึกษาสารออกฤทธิ์จากสารสกัดหยาบของเหง้าผักหนาม ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด และการเติบโตของต้นกล้าพืชรุกรานไมยราบเลื้อย ซึ่งยังไม่มียารายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ดังกล่าวมาก่อน และจากรายงานฤทธิ์ทางชีวภาพพบว่ากลุ่มสารสำคัญหลายกลุ่มมีผลต่อการงอก และเติบโตของพืช อาทิ คูมาริน (coumarin) มีผลต่อการพักตัวของเมล็ดลดการแบ่งเซลล์แบบ mitosis สารประกอบฟีนอลิก (phenolic compounds) เช่น ฟลโวนอยด์ (flavonoid) มีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาและระบบแสง II ในการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนแทนนิน (tannin) มีผลต่อฮอร์โมนที่ส่งเสริมการเติบโต ยับยั้งการสังเคราะห์เอนไซม์ และโปรตีนบางชนิดของพืช แอลคาลอยด์ (alkaloids) มีผลต่อพืชในระดับโมเลกุล และมีผลเป็นอย่างมากต่อการงอกของเมล็ดพืช เทอร์พีนอยด์ (terpenoids) สารหลายชนิดในกลุ่มนี้มีผลต่อการยับยั้งการแบ่งเซลล์รากพืช เช่น สารประกอบโนโนเทอร์พีนในพืชให้น้ำมันหอมระเหย เป็นต้น (Rizvi and Rizvi, 1991; Reigosa and Pedrol, 2002)

7. พืชรุกราน ไมยราบเลื้อย (*Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle)

ไมยราบเลื้อย *M. diplotricha* เป็นพืชในวงศ์ถั่ว (Fabaceae) มีลักษณะเด่นทางพฤกษศาสตร์ คือ ลำต้นทอดเลื้อย และเลื้อยพันต้นไม้อื่น ลำต้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมแต่ละเหลี่ยมมีหนามสั้นแหลมปกคลุมหนาแน่น ใบประกอบขนนกปลายคู่ เรียงสลับ แผ่นใบรูปหอก ซ่อดอกมีดอกย่อยอยู่รวมกันเป็นกลุ่มกลม เห็นเกสรเพศผู้ที่รวมกันเป็นกลุ่มชัดเจนลักษณะคล้ายขนปุยสีชมพูอ่อน

ฝักของไมยราบเลื้อยมีลักษณะเกาะติดกันเป็นกลุ่ม ประมาณ 7-27 ฝัก/กลุ่ม มีขนแข็งสีน้ำตาลอยู่โดยรอบ มีจำนวนเมล็ดประมาณ 4-5 เมล็ด/ฝัก เมล็ดรูปไข่ (ovate) ยาวประมาณ 2.2 mm กว้าง 1.3 mmหนา 0.45 mm หนักประมาณ 6.5 g /1,000 เมล็ด (Radanachalee and Maxwell, 1994; แสงดาว, 2552)

นอกจากนี้ไมยราบเลื้อยยังถูกจัดให้เป็นหนึ่งใน 24 ชนิดของพืชต่างถิ่นรุกราน (IAP) จากทะเบียนชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่ควรป้องกัน ควบคุม และกำจัดของประเทศไทย โดยจัดให้อยู่ในรายการที่ 1 คือ ชนิดพันธุ์ต่างถิ่นที่รุกรานแล้ว โดยสามารถแพร่กระจายพันธุ์ตามธรรมชาติออกไปนอกพื้นที่เพาะปลูกได้ ส่วนใหญ่สามารถออกดอก และติดผลได้ดี หรือบางชนิดไม่ติดผล แต่ขยายพันธุ์ได้ดีแบบไม่ใช้เพศ โดยการแตกหน่อหรือไหล มีอัตราการเจริญเติบโตรวดเร็ว สามารถเจริญเติบโตแข่งขันกับพรรณพืชพื้นเมืองหรือพืชท้องถิ่นได้ดี – ดีมาก ขึ้นกับการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมใหม่ โดยไม่มีความจำเป็นต้องพึ่งพาการดูแลจากมนุษย์ ซึ่งมีรายงานการพบไมยราบเลื้อยในพื้นที่อนุรักษ์ของประเทศไทยในกลุ่มป่าแก่งกระจาน เมื่อพิจารณาจากวิสัย นิเวศวิทยา และความเด่นในแต่ระบบนิเวศ สามารถจำแนกพืชต่างถิ่นรุกรานตามระดับความชุ่มชื้นของระบบนิเวศ จัดให้ไมยราบเลื้อยอยู่ระบบนิเวศแห้งแล้ง ได้แก่ ชายป่าเบญจพรรณ ชายป่าดิบแล้ง รวมถึงพื้นที่เกษตรกรรมที่เคยเป็นป่าดงกล่ำมาก่อน และพื้นที่ดินดิน (ชัยณรงค์และคณะ, 2554) ซึ่งยังคงมีรายงานสถานการณ์พืชรุกรานในประเทศไทยอย่างต่อเนื่อง อาทิ นิรัตน์ และคณะ (2551) รายงานการพบไมยราบเลื้อยในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และอุทยานแห่งชาติน้ำตกแม่สุรินทร์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน ธนู และคณะ (2550) รายงานการพบไมยราบเลื้อยในอุทยานแห่งชาติเขาลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช

8. ข้อมูลพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

8.1 ข้อมูลที่ตั้งและอาณาเขต

ที่ตั้งและอาณาเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค มีพื้นที่ครอบคลุมอยู่ในท้องที่อำเภอทองผาภูมิและอำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่ 500 ตารางกิโลเมตร หรือ 312,500 ไร่ ทิศเหนือจรดอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ ตำบลลิ้นถิ่น อำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี ทิศใต้จรดตำบลบ้องตี้ ตำบลลุ่มสุม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ทิศตะวันออกจรดตำบลไทรโยค ตำบลท่าเสา ตำบลวังกระแจะ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ทิศตะวันตกจรดสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า

8.2 ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะภูมิประเทศของอุทยานแห่งชาติไทรโยค ครอบคลุมพื้นที่ป่าวังใหญ่ ป่าแม่ น้ำ น้ำ และป่าห้วยเขย่ง ส่วนใหญ่อยู่ในป่าโครงการไม้กระยาเลย มีสภาพป่าเขาสูงต่ำสลับซับซ้อน ภูเขาส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินปูน ส่วนหนึ่งของภูเขาเทือกนี้ทอดตัวยาวจากเหนือลงมาใต้ ด้านทิศ ตะวันตกจดชายแดนประเทศพม่า ส่วนที่สูงที่สุดคือ ยอดเขาแขวะ สูงประมาณ 1,327 เมตร รองลงมาคือ ยอดเขาเราะระ สูงประมาณ 1,125 เมตร จากระดับน้ำทะเล

สภาพภูมิอากาศ มีอุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ในฤดูหนาวอากาศ ค่อนข้างหนาวมีหมอกจัด ในฤดูฝน ฝนตกชุกระหว่างเดือนพฤษภาคม -ตุลาคม และฤดูแล้ง แล้ง ที่สุดในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์

8.3 ลักษณะทางชีวภาพ

พื้นที่ส่วนใหญ่มีสภาพเป็นป่าเบญจพรรณและป่าดิบแล้ง มีไม้ไผ่เป็นไม้เรือนยอดชั้น กลาง เช่น ไม้รวก ไม้ไผ่ป่า เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีป่าสัก ซึ่งขึ้นอยู่ในแนวแถบสองฝั่งแม่น้ำแคว น้อย มีป่าเต็งรังเป็นส่วนน้อย ส่วนป่าดงดิบชื้นมีอยู่ทางด้านตรงข้ามฝั่งแม่น้ำแควน้อยไปจนถึง ชายแดนสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า

ในบริเวณนี้มีการจัดพื้นที่ กลุ่มป่า (Forest complex) โดยการเสนอการจัดการในระบบ ใหม่ของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช คำนึงถึงความใกล้เคียงกันของระบบนิเวศขนาด ใหญ่ที่นำมาวมกัน เพื่อความสะดวกในการบริหารจัดการโดยไม่คำนึงว่าพื้นที่นั้นจะเป็น อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า หรือเขตห้ามล่าสัตว์ป่าในขณะนี้มียุ่จำนวน 20 กลุ่มป่า ซึ่งอุทยานแห่งชาติไทรโยค ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มป่าตะวันตก ก กลุ่มป่านี้เป็นกลุ่มป่าที่สำคัญและเป็น ผืนดินต่อกันขนาดใหญ่ที่สุด เป็นแหล่งพืชถิ่นเดียวและพืชหายากที่สำคัญได้แก่ ห้วยขาแข้ง-ทุ่ง ไหล่นเรศวร และที่คอยหัวหมด ของเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าอุ้มผาง เป็นที่รวมพันธุ์ไม้ที่กระจายพันธุ์ ลงมาจากดอยเชียงดาวมากที่สุด มีพืชถิ่นเดียวและพืชหายากหลายชนิด (ราชันย์, 2548)

ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณดังกล่าวตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้นของโลก ซึ่งมีความหลากหลายทาง ชีวภาพสูง โดยเฉพาะความหลากหลายของพรรณพืช (วิสุทธิ , 2537) เป็นแหล่งรวมของพรรณ พฤษชาติประจำภูมิภาคใหญ่ๆถึง สามกลุ่มด้วยกัน (ทวิศักดิ์ , 2550) คือ กลุ่มพรรณพฤษชาติ ภูมิภาคอินโด-พม่า (Indo-Burmese element), กลุ่มพรรณพฤษชาติภูมิภาคอินโดจีน (Indo-China element) และกลุ่มพรรณพฤษชาติภูมิภาคมาเลเซีย (Malesian element) นักพฤกษศาสตร์ได้มีการ

ประเมินพรรณพืชที่สำรวจพบในประเทศไทย สามารถจำแนกพรรณไม้ได้ทั้งสิ้น 14,200 ชนิด เป็นกลุ่มพืชใบเลี้ยงคู่ 10,000 ชนิด กลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว 2,500 ชนิด กลุ่มสน 500 ชนิด กลุ่มเฟิร์น 650 ชนิด และกลุ่มพืชชั้นต่ำ 1,000 ชนิด (วิระชัย, 2537) มีการประเมินถึงการใช้ประโยชน์จากพรรณพืชว่ามีอยู่จริงไม่เกินร้อยละ 2 ของจำนวนชนิดทั้งหมด (วิระชัย, 2532) เมื่อพิจารณาถึงผืนป่าตะวันตกก็พบว่า มีความหลากหลายทางระบบนิเวศ เป็นแหล่งรวบรวมความหลากหลายทางชีวภาพแห่งหนึ่ง โดยเฉพาะพรรณพืชหากมีการศึกษาอย่างเป็นระบบ มีขั้นตอนที่ชัดเจนก็มีโอกาสที่จะสามารถนำศักยภาพของพรรณพืชมาใช้ประโยชน์ภายใต้การจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนได้ในอนาคต



อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พรรณพืชที่ศึกษา

1.1 พรรณ พืชวงศ์บุกบอน (Araceae) ที่เก็บมาจากในพื้นที่ป่าธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติ ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2555 – เดือนตุลาคม 2555 ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูการเจริญเติบโต

1.2 เมล็ดไมยราบเลื้อย (*Mimosa diplotricha* C. Wright ex Sauvalle) จากภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

2. อุปกรณ์สำหรับศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์

2.1 อุปกรณ์การเก็บตัวอย่างพรรณไม้ เช่น กรรไกรตัดกิ่ง มีด ถุงพลาสติก เครื่องมือวัดความสูงจากระดับน้ำทะเล (Altimeter) เครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (GPS) แผงอัดพรรณไม้ กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษลูกฟูก

2.2 อุปกรณ์การเก็บรักษาตัวอย่างพรรณไม้ เช่น กระดาษแข็งสีขาว ขนาด 27x42 ซม. พร้อมกระดาษปก เข็ม ค้าย แผ่นป้ายแสดงรายละเอียด แอลกอฮอล์ 70% น้ำยาอบพรรณไม้

2.3 อุปกรณ์การวิเคราะห์ตัวอย่าง เช่น เข็มเขี่ย แวนขยาย ใบมีด โคน กล้องจุลทรรศน์

2.4 กล้องถ่ายรูป

3. อุปกรณ์และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ

3.1 อุปกรณ์

กระบอกตวง ปีกเกอร์ กรวยกรอง กรวยแยก ปิเปต แท่งแก้ว ขวดรูปชมพู่ (flask) ขวดก้นกลม (round bottom flask) ขวดวัดปริมาตรขนาดต่างๆ หลอดคาปิลลารี กระดาษกรองเบอร์ 1 แผ่น TLC (Thin Layer Chromatography) ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร ถัง (Tank) กระดาษกรอง 0.45 ไมโครเมตร สำลีและโถดูดความชื้น (desiccator) ถ้วยกระเบื้องเคลือบขนาดเล็ก

3.2 เครื่องมือ

ตู้อบ (oven) ตู้แช่แข็ง (deep freezer) อุณหภูมิ -75 องศาเซลเซียส เครื่องบด (blender) ตู้แสงเหนือม่วง (UV cabinet, CN-6-T) เครื่องชั่งไฟฟ้าแบบละเอียด (analytical balance, Mettler Toledo AR 204) เครื่องระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator, Buchi Rotavapor R-114) เครื่องเป่า (blower), และเครื่อง Ultraviolet Spectrometer (UV)

4. สารเคมี

4.1 สารเคมีสำหรับการสกัด

เมทานอล (methanol): GR Merck, คลอโรฟอร์ม (chloroform): GR Merck, น้ำกลั่น (distilled water: 18 MΩ/cm Millipore)

4.2 สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TLC (Thin Layer Chromatography)

แผ่นซิลิกาเจล (silica gel 60 0.2-0.5 mm): Merck, เฮกเซน (n-hexane): GR Merck, ไดคลอโรมีเทน (dichloromethane (CH_2Cl_2)): AR grade Merck, แอททิล อะซิเตต (ethyl acetate ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$)): AR grade Merck, เฮกเซน (hexane ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$)): AR grade Merck, Labscan และ ไดแอทิล อีเทอร์ (diethyl ether (C_2H_5)₂O): grade Merck, กรดซัลฟูริก (sulfuric acid): GR Merck, อะนิซาลดีไฮด์ (anisaldehyde): Merck, กรดฟอสฟอริก (o-phosphoric acid): GR Merck, เตตระบิวทิลแอมโมเนียม ไฮดรอกไซด์ (tetrabutylammonium hydroxide): Fluka, โพแทสเซียม โบรไมด์ (potassium bromide): IR Merck และ น้ำกลั่น (distilled water): 18 MΩ/cm Millipore

4.3 สารเคมีที่ใช้ทดสอบ (test reagent) สำหรับการตรวจสอบกลุ่มสารสำคัญเบื้องต้น (Phytochemical screening)

4.3.1 Dragendorff's reagent ใช้ทดสอบสารกลุ่มแอลคาลอยด์

4.3.2 Kedde's reagent ใช้ทดสอบ unsaturated lactone ring

4.3.3 Raymond's reagent ใช้ทดสอบ unsaturated lactone ring

4.3.4 Anisaldehyde sulfuric acid reagent ใช้ทดสอบสารกลุ่ม terpenoids

4.3.5 20% Sulfuric acid ใน ethanol และ Iodine test ใช้ทดสอบสารกลุ่ม organic compounds

วิธีการ

1. การศึกษาทางอนุกรมวิธาน

1.1 วางแผนและค้นคว้าข้อมูลเบื้องต้นของพรรณ พืชวงศ์บุกบอน (Araceae) จากเอกสาร และรายงานที่เกี่ยวข้อง และจากการศึกษา ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง ที่เก็บไว้ในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร

1.2 สืบค้น และเก็บตัวอย่างพรรณ พืชจากพื้นที่ทำการศึกษ บริเวณป่าธรรมชาติ ในแต่ละระดับความสูง และถิ่นอาศัย เช่น ป่าเบญจพรรณ (ภาพผนวกที่ 1) ป่าไผ่ (ภาพผนวกที่ 2) เขาหินปูน (ภาพผนวกที่ 3) ป่าดิบแล้ง และธารน้ำไหล (ภาพผนวกที่ 4) โดยใช้เส้นทางลาดตระเวนของหน่วยพิทักษ์ป่าเป็นเส้นสำรวจหลัก (ภาพผนวกที่ 14)

1.3 บันทึกลักษณะทางสัณฐานวิทยาของพรรณ พืชในภาคสนาม ลักษณะทางนิเวศวิทยา ตลอดจนการกระจายของพรรณพืช ถ่ายรูป เก็บรักษาตัวอย่างโดยการอบแห้ง ดอกในแอลกอฮอล์

1.4 ทำการจำแนกชนิด จัดทำรูปพรรณ หรือเทียบเคียงชนิดกับตัวอย่างพรรณพืชที่หอพรรณไม้ และใส่รหัสตัวอย่างตามที่ได้ทำการเทียบเคียงเพื่อให้สามารถกลับไปตรวจสอบได้ และจัดทำตัวอย่างพรรณไม้แห้ง (herbarium specimens)

2. การทดสอบทางพฤกษเคมี และการตรวจวิเคราะห์ (ขั้นตอนดังภาพที่ 8)

2.1 พืชที่ทำการศึกษา (plant material)

ใช้ส่วนของหัวใต้ดิน (tuber) หรือเหง้าใต้ดิน (rhizome) ของตัวอย่างพืชแต่ละชนิดในจำนวน 200 กรัมต่อชนิด มาหั่น บด เป็นชิ้นขนาดเล็ก แล้วทำการสกัดสดด้วยการหมัก (maceration) กับตัวทำละลายเมทานอลในขวดแก้วขนาด 250 มิลลิลิตร ปิดฝาให้สนิท ห่อขวดแก้วด้วยกระดาษฟอยล์เก็บในที่มืด หมักทิ้งไว้อย่างน้อย 7 วัน ที่อุณหภูมิห้อง เพื่อให้สารอินทรีย์ในชิ้นส่วนพืชละลายออกมาได้มากที่สุด

2.2 การสกัด (extraction) และการแยกสารสกัด (separation)

หลังจากหมักตัวอย่างในข้อ 2.1 ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7 วัน นำตัวอย่างดังกล่าวมากรองเอาเฉพาะส่วนที่เป็นสารละลายด้วยกระดาษกรอง เบอร์ 1 ลงในขวดรูปชมพู่ (flask) จะได้สารละลายใส แล้วนำสารละลายในขวดรูปชมพู่ ไปทำการกลั่นระเหยด้วยเครื่องกลั่นระเหยแบบลดความดัน (rotary evaporator) จะได้สารสกัดหยาบ (crude extract) ติดที่ขวดก้นกลม (round bottom flask) จากนั้นนำมาละลายแยกส่วนของสารสกัด ด้วยคุณสมบัติการละลายในตัวทำละลายที่ต่างกัน โดยการเติมน้ำกลั่น (distilled water: 18 MΩ/cm Millipore) และคลอโรฟอร์ม (chloroform) ในกรวยแยก (separatory funnel) เขย่ากรวยแยกเบาๆ ก่อนตั้งทิ้งไว้ประมาณ 10-20 นาที จนสารละลายแยกชั้นกัน ไขแยกส่วนสารสกัดที่ละลายในคลอโรฟอร์มลงขวดรูปชมพู่ มาทำการระเหยแห้งอีกครั้ง แล้วนำสารสกัดที่ติดขวดก้นกลม ไปชั่งเพื่อหาน้ำหนักสารสกัดหยาบ แล้วเติมเมทานอลเกรดสำหรับวิเคราะห์ เก็บสารละลายในขวดสีชา ขนาดตามความเหมาะสมกับปริมาณสารสกัดที่ได้ แล้วนำไปแช่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ -75 องศาเซลเซียส ก่อนนำสารสกัดนี้ไปวิเคราะห์หากลุ่มสารสำคัญด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบแผ่นบาง (Thin Layer Chromatography : TLC)

2.3 การทดสอบกลุ่มสารเบื้องต้น (phytochemical screening)

นำสารสกัดหยาบที่ได้ จากข้อ 2.1 ไปทดสอบหากลุ่มสารสำคัญ โดยนำวิธีของ Farnsworth, 1966; อ้อมบุญ, 2536; ถนอมศรี, 2523; นันทวัน, 2523; แพรณีภา, 2523 และ สรัญญา, 2549 มาใช้ในการศึกษา ดังนี้

2.3.1 การทดสอบหาสารกลุ่มแอลคาลอยด์ (alkaloids) โดยดวงสารสกัดพืชที่หมักด้วยเมทานอล 10 มล. ใส่ในภาชนะระเหยแห้ง เติมสารละลายกรดกำมะถันเจือจาง 5 มล. กรองแล้ว

แบ่งสารที่กรองได้เป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 ปริมาตร 1 มล. นำไปหยดบนแผ่นสไลด์ หยด Dragendorff's reagent สารสกัดพืช positive test ได้ตะกอนสีส้ม สารที่กรองได้ส่วนที่ 2 นำไปเติมแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น ทีละ 1 หยด จนเป็นด่าง ตรวจสอบด้วยกระดาษลิตมัสที่เปลี่ยนจากสีแดง เป็นสีน้ำเงิน จากนั้นสกัดด้วยตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน แล้วนำสารที่ได้หยดบนกระดาษกรอง 1 หยด หยดน้ำยา Dragendorff's reagent จะได้ positive test เป็นตะกอนสีส้ม

2.3.2 การทดสอบหาสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ (cardiac glycoside)

โครงสร้างทางเคมีของสารกลุ่มนี้ประกอบด้วย โครงสร้างส่วนสเตอรอยด์ (steroidal moiety) โครงสร้างส่วนแลคโตนที่ไม่อิ่มตัว (unsaturated lactone ring moiety) และโครงสร้างส่วนน้ำตาลชนิดหายาก (rare sugar moiety) ในการตรวจสอบสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์จึงต้องตรวจทั้งสามส่วนดังกล่าว หากพบทั้งสามส่วนก็อาจบอกได้ว่าเป็นกลุ่มสารคาร์ดิแอกไกลโคไซด์

การเตรียมตัวอย่างตรวจสอบสารกลุ่มคาร์ดิแอกไกลโคไซด์ ตวงสารสกัด เมทานอล 5 มล. เติม lead acetate เข้มข้น 10% ปริมาตร 10 มล. ต้มนาน 15 นาที แล้วกรองด้วยกระดาษกรอง นำส่วนที่กรองได้สกัดต่อด้วยตัวทำละลายไดคลอโรมีเทน 10 มล. 3 ครั้ง เติมสารดูดความชื้นโซเดียมซัลเฟตชนิดแห้ง แล้วแบ่งสารสกัดที่ได้เป็น 3 ส่วน

ตรวจสอบโครงสร้างส่วนสเตอรอยด์ โดยวิธีของ Libermann- Burchard's ตวงสารสกัดส่วนที่ 1 ปริมาตร 5 มล. ใส่ในภาชนะระเหยแห้ง หยดน้ำยา acetic anhydride และ conc. H₂SO₄ อย่างละ 1 หยด ลงบนสารสกัดพืชที่ทำให้แห้ง positive test ให้สารละลายสีฟ้า เขียว (steroid) และสีแดง หรือ ม่วงเข้ม (triterpenoid)

ตรวจสอบโครงสร้างส่วนแลคโตนที่ไม่อิ่มตัว โดยใช้ Kedde's reagent ตวงสารสกัดไดคลอโรมีเทนส่วนที่ 2 ปริมาตร 5 มล. ใส่ในภาชนะระเหยแห้ง หยด Kedde's reagent 2-3 หยด และ 1N NaOH 1-2 หยด positive test ให้สารละลายสีม่วงชมพู หรือม่วงน้ำเงิน

ตรวจสอบโครงสร้างส่วนน้ำตาลที่หายาก โดยใช้ Keller-Killiani's ตวงสารสกัดไดคลอโรมีเทนส่วนที่ 3 ปริมาตร 5 มล. ใส่ในหลอดทดลอง หยดสารละลาย ferric chloride-glacial acetic acid ปริมาตร 1 มล. ลงข้างในหลอดทดลอง positive test ทำให้สารละลายเกิดการแบ่งชั้น รอยต่อของชั้นเป็นสีม่วงแดง แล้วจะแพร่เข้าไปในชั้นกรดกำมะถันเข้มข้น

2.3.3 การทดสอบหารสารกลุ่มไซยาโนจีนิกไกลโคไซด์ (cyanogenic glycoside) ใช้ตัวอย่างพืชสดหั่นเป็นชิ้นเล็กประมาณ 2-3 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ หรือหลอดแก้วขนาดพิเศษ เติมน้ำกลั่นเล็กน้อยเพื่อช่วยในการระเหยของสาร หยดไดคลอโรมีเทน 1-2 หยด รับประทานขวด ด้วยจุกคอร์กที่แขวนแผ่นกระดาษกรองซุบกรดพิคริก (picric acid) และ 5% sodium carbonate วางทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง หรือวางในบีกเกอร์ที่มีน้ำอุ่น สังเกตสีของกระดาษ จะเปลี่ยนจากสีเหลือง เป็น สีส้มอิฐ หรือสีแดงอิฐ

2.4 การวิเคราะห์สารสำคัญ ด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography (TLC)

2.4.1 ทหารบบตัวทำละลาย (solvent system) ที่เหมาะสม ซึ่งใช้แบบลองผิดลองถูก (trial and error) ตามอัตราส่วนที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด

2.4.2 ใช้หลอดคาปิลลารีจุ่มสารสกัดหยดลงในขวดสีชา แล้วหยดลงแผ่น TLC ที่เคลือบด้วย silica gel 60 F₂₅₄ ความหนา 0.2- 0.5 มิลลิเมตร ขนาด 20 x 20 เซนติเมตร โดยให้รอยจุดห่างจากขอบล่างของแผ่น 2 เซนติเมตร ห่างจากขอบบน 3 เซนติเมตร

2.4.3 ทิ้งรอยจุดให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปใส่ใน tank ที่มีอัตราส่วนตัวทำละลายที่เหมาะสมกับพืชตาม 2.4.1 ระยะทางที่สารสกัดพืชเคลื่อนที่ บนแผ่น TLC กำหนดเป็นระยะทาง 15 เซนติเมตร ทิ้งไว้จนตัวทำละลายพาสารละลายขึ้นไปจนสุดแผ่น TLC หรือตามขอบเขตที่กำหนด

2.4.4 นำแผ่น TLC ออกจาก tank ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องเพื่อระเหยตัวทำละลายออกให้หมด

2.4.5 การตรวจวิเคราะห์สารต่างๆ (นพมาศ และคณะ, 2551)

2.4.5.1 การตรวจสารการเรืองแสง ด้วยรังสีเหนือม่วง (ultra violet : UV) ที่ความยาวคลื่น 366 นาโนเมตร โดยนำแผ่น TLC จาก 2.4.4 ไปส่องดูใต้ตู้แสงเหนือม่วง (UV cabinet, CN-6-T)

2.4.5.2 การตรวจสอบสารกลุ่ม terpenoid ด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent โดยการฉีดพ่นลงแผ่น TLC แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5-10 นาที หากมีสารกลุ่มดังกล่าวจะปรากฏเป็นจุดสีเขียว สีม่วง หรือสีเทา

2.4.5.3 การตรวจสอบสารกลุ่ม alkaloid ด้วย Dragendorff's reagent โดยการฉีดพ่นลงแผ่น TLC หากมีสารกลุ่มดังกล่าวจะปรากฏเป็นจุดสีส้ม

2.4 .5.4 การตรวจสอบสารอินทรีย์ทุกกลุ่มโดยการฉีดพ่นด้วย 20 % sulfuric ใน methanol reagent ลงบนแผ่น TLC แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 – 10 นาที หากมีสารอินทรีย์ไม่ว่ากลุ่มใดจะเกิดเป็นจุดสีส้ม หรือสีเทา

2.4.5.5 การตรวจสอบสารอินทรีย์โดยการนำแผ่น TLC ใส่งลงใน tank ที่มีสารละลาย iodine ที่เตรียมไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้าปรากฏสีแดงอิฐ แสดงว่ามีสารอินทรีย์

2.4.6 คำนวณหาค่า R_f (Relative front) ของสารแต่ละชนิด ด้วยสูตร
 $(R_f) = \text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ (ซม.)} / \text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ (ซม.)}$

3. กรณีศึกษา: อุทธิทางชีวภาพของสารสกัดจากเหง้าผักหนาม ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดและการเติบโตของต้นกล้าพืชรุกราน (ไมยราบเลื้อย)

ใช้สารสกัดหยาบจากส่วนที่เหลือจากการตรวจวิเคราะห์โครมาโทกราฟี ที่เพียงพอต่อการศึกษา และให้ผลการตรวจวิเคราะห์ที่น่าสนใจ (เลือกศึกษาสารสกัดจาก *Lasia spinosa* (L.) Thwaites) มาปรับความเข้มข้นในเมทานอล โดยสามารถปรับความเข้มข้นได้ที่ระดับ 1 %, 2%, 3% และ 4% ทำการวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ { Complete Randomized Design (CRD)} โดยกำหนดให้ระดับความเข้มข้นต่างๆของสารสกัดเป็นปัจจัยในการทดลอง นำเมล็ดไมยราบเลื้อย *Mimosa diplotricha* มาทำลายการพักตัวของเมล็ดโดยการแช่ในน้ำร้อนนาน 1 นาที แล้วตามด้วยการแช่ในน้ำเย็นทันทีเป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นวางเมล็ดลงบนกระดาษเพาะในจานเพาะเชื้อที่สารสกัดความเข้มข้นต่างๆ ซ้ำละ 20 เมล็ด กำหนดการทดลอง 5 ทริทเมนต์ (T) ละ 3 ซ้ำโดยมีระดับความเข้มข้นเพียงปัจจัยเดียว คือ T1 = 0% (ชุดควบคุม), T2 = 1%, T3 = 2%, T4 = 3% และ T5 = 4% ตรวจสอบเปอร์เซ็นต์การงอกครั้งแรกเมื่อครบ 2 วัน และครั้งสุดท้ายเมื่อครบ 4 วันพร้อมกับวัดความยาวราก และความยาวยอดในทุกเมล็ด ในวันที่ 5 คัดเลือกต้นกล้าที่มีความยาวราก และยอด ใกล้เคียงค่าเฉลี่ยในแต่ละทริทเมนต์ๆละ 10 ต้นทำการย้ายปลูกต้นกล้าลงในถาดปลูกซึ่งดินอิมตัวด้วยน้ำ ใช้ดินปลูกประเภทเดียวกัน (ดินปลูกผสมใบก้ามปู) นำถาดปลูกใส่ใน chamber พลาสติกใสที่ช่วยควบคุมเรื่องการระเหยของน้ำภายใต้การพรางแสงที่ระดับ 60 % เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์บันทึกลักษณะต้นกล้า ถ่ายรูป แล้วถอนต้นกล้ามาวัดความยาวราก และยอดในวันสุดท้ายของการทดลอง

4. สถิติที่ใช้วิเคราะห์กรณีศึกษา

ศึกษาเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดจากสูตร

$$\text{Germination percentage} = \frac{\text{Amount of germinated seeds}}{\text{Amount of total seeds}} \times 100$$

วางแผนการทดลองแบบ CRD วิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย วิเคราะห์ one-way ANOVA โดยวิธี Duncan's multiple range test (DMRT)

5. สถานที่และระยะเวลาทำการวิจัย

การปฏิบัติงานภาคสนาม ทำการเก็บ ตัวอย่างพรรณพืช ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ประเภท II (อุทยานแห่งชาติ) อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

ห้องปฏิบัติการ ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขตบางเขน

ห้องปฏิบัติการ วิจัยพฤษเคมีเปรียบเทียบ และพฤษเคมีเชิงนิเวศ ภาควิชาพฤษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

6. ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เริ่มตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2554 ถึงสิ้นสุดเดือนธันวาคม พ.ศ. 2556

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษา

1. ผลการศึกษาอนุกรมวิธานของพืชประเภทบุกบอนบนดินที่สำรวจพบ ในอุทยานแห่งชาติ จังหวัดกาญจนบุรี

จากการศึกษาพรรณพืชบุกบอนบนดิน (Terrestrial Aroids) วงศ์ Araceae ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 โดยสำรวจครอบคลุมพื้นที่ป่าธรรมชาติตามเส้นทางลาดตระเวนของหน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติไทรโยค 6 หน่วย พบพรรณพืชบุกบอนบนดินจำนวน 8 สกุล 13 ชนิด และมีรูปวิธานระบุชนิดโดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ดังนี้

1. ดอกแยกเพศ หรือดอกไม่สมบูรณ์เพศ
2. กาบหุ้มช่อดอกมีรอยคอด
3. ใบไม่ปรากฏในช่วงมีดอก
 4. กาบหุ้มช่อดอกรูประฆังกว้าง ขอบกาบหุ้มช่อดอกหยักเป็นคลื่น รยางค์รูปทรงกลม หรือรูปพีระมิด สีน้ำตาลเข้มอมม่วง *Amorphophallus paeoniifolius* (บุกคางคก)
 4. กาบหุ้มช่อดอกเป็นรูปทรงอื่น
 5. ขอบกาบหุ้มช่อดอกเรียบ ยอดเกสรเพศเมียแยกเป็นพู
 6. กาบหุ้มช่อดอกรูปไข่ ปลายเป็นติ่งแหลม ผิวกาบหุ้มช่อดอกมีสันนูนตามยาวคล้ายเส้นใบ สีน้ำตาล รยางค์รูปกระสวยยาว สีครีม *Amorphophallus cruddasianus*
 6. กาบหุ้มช่อดอกรูปสามเหลี่ยมปลายแหลม ผิวกาบหุ้มช่อดอกเรียบ รยางค์รูปกรวยคว่ำ สีชมพู *Amorphophallus muelleri* (บุกคนโท)
 5. ขอบกาบหุ้มช่อดอกหยักเป็นคลื่น ยอดเกสรเพศเมียทรงกลมปลายตัด *Amorphophallus maxwellii* (บุกกาบพร้าว)
3. ใบปรากฏในช่วงมีดอก
 7. มีเกสรเพศผู้เป็นหมันอยู่เหนือกลุ่มดอกเพศผู้
 8. ใบแผ่เป็นรูปนิ้วมือ ดอกเพศผู้ไม่เชื่อมติดกัน *Sauromatum horsfieldii* (ตะพิดกาบแข็ง)

8. ใบรูปไข่ รูปไข่แกมเจียงลูกศร ดอกเพศผู้เชื่อมติดกัน
9. กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดรูปเรื่อ สีเขียว *Alocasia acuminata* (บอนขาว)
9. กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดรูปขอบขนานแกมรูปหอก สีม่วงอมชมพูอ่อน
กาบที่โตเต็มที่สีม่วงอมแดง *Alocasia hypnosa* (กระดาด)
7. ไม่มีเกสรเพศผู้เป็นหมันอยู่เหนือกลุ่มดอกเพศผู้
10. เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันคล้ายเส้นด้าย โคนงอทุกทิศทาง ปกคลุมกลุ่มดอกเพศเมีย
ยอดเกสรเพศเมียสีแดง ไม่มีก้านชูเกสรเพศเมีย รยางค์รูปกรวย
สีแดงอมม่วง *Typhonium trilobatum* (อุตพิค)
10. เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันรูปลิ้มแคบ ยอดเกสรเพศเมียมีก้านชูเกสรเพศเมียสีขาวอมเขียว
รยางค์มีส่วนที่ยื่นออกจากแกนช่อเป็นกิ่งก้านรูปลิ้มแคบ *Arisaema maxwellii*
2. กาบหุ้มช่อดอกไม่มีรอยคอด *Aglaonema simplex* (ว่านขันหมาก)
1. ดอกสมบูรณ์เพศ
11. กาบหุ้มช่อดอกมีรอยคอด ปลายช่อไม่บิดเป็นเกลียว ผิวลำต้นเกลี้ยง
12. ช่อดอกเดี่ยว หรือเป็นคู่ กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดรูปหอก เรียวยาว สีครีมถึง
สีเหลืองทอง ท้องใบออกสีนวลเทา *Colocasia esculenta* (บอนน้ำ)
12. ช่อดอกออกมากกว่า 2 ช่อ ลักษณะแบบพัด กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดโค้งรูปเรื่อ
ปลายแหลม สีขาว ท้องใบออกสีนวลขาว *Colocasia gigantea* (บอน)
11. กาบหุ้มช่อดอกไม่มีรอยคอด ปลายช่อบิดเป็นเกลียว ผิวลำต้นมีหนามแหลมแบบ
หนามกุหลาบ *Lasia spinosa* (ผักหนาม)

พืชประเภทบุกบอนบนดินในอุทยานแห่งชาติไทรโยคที่พบได้ในป่าเบญจพรรณ และป่าดิบแล้ง ที่ระดับความสูงตั้งแต่ 60 ถึง 400 เมตรจากระดับน้ำทะเล และมีลักษณะถิ่นอาศัยทั้งที่เป็นเขาหินปูน พื้นที่เปิดโล่ง พื้นที่ชื้นริมลำธาร และป่าไผ่ โดยพบพืชที่อยู่ในสถานะเป็นพืชถิ่นเดียว 2 ชนิด ได้แก่ บุกกาบพร้าว (*Amorphophallus maxwellii* Hett.) และ *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman ดังสรุปไว้ใน (ตารางที่ 6)

ทั้งนี้ *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl. มีรายงานการกระจายพันธุ์ในสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า และเฉพาะในจังหวัดกาญจนบุรี ไม่มีรายงานลักษณะทางนิเวศวิทยา (Boyce *et al.*, 2012) และไม่พบตัวอย่างพรรณไม้แห่งในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร ซึ่งการสำรวจในครั้งนี้ได้ข้อมูลลักษณะทางนิเวศวิทยาของพืชชนิดนี้เป็นครั้งแรกทำให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมทางด้านพฤกษศาสตร์ที่

สมบูรณ์ขึ้น สำหรับ *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman และตะพิดกาบแข็ง *Sauromatum horsfieldii* Miq. ยังไม่มีรายงานการเก็บตัวอย่างในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี เป็นพื้นที่อนุรักษ์ประเภท II (อุทยานแห่งชาติ) ครอบคลุมพื้นที่อำเภอทองผาภูมิและอำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่ 312,500 ไร่ ทางด้านตะวันตกมีพื้นที่ติดสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าตลอดแนว จึงมีโอกาที่พรรณพืชในบริเวณนี้จะมีการกระจายพันธุ์ข้ามพรมแดนประเทศ เป็นแหล่งพืชถิ่นเดียวและพืชหายากหลายชนิด เป็นแหล่งรวมของพรรณพฤกษชาติประจำภูมิภาคใหญ่ ๆ ถึง สามกลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินโด-พม่า (Indo-Burmese element) กลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินโดจีน (Indo-China element) และกลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคมาเลเซีย (Malesian element) (ทวิศักดิ์, 2550) จึงทำให้มีการปรากฏของ *Amorphophallus* ที่กระจายพันธุ์ทั้งในสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า และเฉพาะที่จังหวัดกาญจนบุรี

ตารางที่ 6 แสดงข้อมูลลักษณะทางนิเวศวิทยาเบื้องต้นของพรรณพืชประเภทบุกอบนบนดินแต่ละชนิด ที่สำรวจพบในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

ชื่อพฤกษศาสตร์	ลักษณะทางนิเวศวิทยา				
	ชนิดป่า*	ถิ่นอาศัย	ระดับความสูง	ท้องถิ่น	สถานภาพ
<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	MDF	Exposed areas	100-130	Bong Ti	-
<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume	MDF	Bamboo forest	195-210	Daowadueng Cave	-
<i>Alocasia acuminata</i> Schott	MDF	Limestone	100-200	Saiyok Yai	-
<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.	MDF	Limestone	285-400	Daowadueng Cave	Endemic
<i>Alocasia hypnosa</i> J.T. Yin, Y.H. Wang & Z.F. Yu	MDF	Limestone	100-200	Wang Nam Won	-
<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	DEF	Wet area, Ditches	100-200	Saiyok Yai	-
<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook.f.	DEF	Wet area, Ditches	60-100	Wang Nam Won	-
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	DEF	Wet area, Ditches	60	Wang Nam Won	-
<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman	MDF	Bamboo forest	225-320	Daowadueng Cave	Endemic
<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	MDF	Limestone	100-210	Bong Ti	-
<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	DEF	Under shading tree	100	Saiyok Yai	-
<i>Amorphophallus cruddasianus</i> Prain ex Engl.	MDF	Limestone	110	Lawa Cave	-
<i>Sauromatum horsfieldii</i> Miq.	MDF	Bamboo forest	70-100	Lawa Cave	-

หมายเหตุ *MDF = Mixed Dicluous Forest (ป่าเบญจพรรณ), DEF = Dry Evergreen Forest (ป่าดิบแล้ง)

และได้มีการบรรยายลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางนิเวศวิทยา การกระจายในพื้นที่ และรูป
 วิชาของพรรณพืชประเภทบุกบนดินที่พบในพื้นที่ โดยศึกษาและอ้างอิงรูปวิชาจาก
 Boyce *et al.*, (2012) ดังนี้

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Aglaonema* Schott

Aglaonema Schott, Wiener Z. Kunst 1829: 892. 1829; in Schott & Endl., Melet. Bot.: 20.
 1832; Blume, Rumphia 1(VI): 150-154, Tab.65-66. 1836-1837; Schott, Syn. Aroid.: 121-123.
 1856; Gen. Aroid.: 59, t.59. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 300-306. 1860; Engl. In A. DC. & C. DC.,
 Monogr. Phan. 2:436-444. 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3(2): 981. 1883; Engl. In
 Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 135. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 528-531.1893;
 Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 18-22. 1907; Engl. In Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 10-34,
 Fig. 3-15. 1915; Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 99-102. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine
 6:1119-1130, Fig. 107, 1-8. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark.23: 423-424. 1968; Nicolson, Smithsonian
 Contr. Bot. 1: 1-69. 1969; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, The Genera of Araceae 223, Pl. 77,
 122D. 1997; H. Li & P. C. Boyce in H. Li. et al., Fl. China 23: 22-23. 2010.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกขนาดเล็กถึงใหญ่ ทอดเลื้อยหรือกึ่งทอดเลื้อย ลำต้น ตั้งตรงหรือกึ่งทอดเลื้อยแล้ว
 ชูยอดตั้งขึ้น ใบ มีรูปใบหลายลักษณะ ทั้งรูปรีแกมรูปไข่ รูปแถบยาว ส่วนมากเป็นรูปไข่หรือกึ่งรูป
 แถบ ฐานใบเบี้ยว สอบเรียว หรือมน ไม่ค่อยพบฐานใบรูปหัวใจ แผ่นใบส่วนมากสีเงิน หรือสีเขียว
 อ่อน เส้นใบหลักรูปขนนก ไม่ค่อยพบเส้นแขนงใบจรดขอบใบ ช่อดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม รูป
 ทรงกระบอก หรือรูปกระบอง สั้น หรือยาวกว่ากาบหุ้มช่อดอก ส่วนมากมีก้านยาว มี 1-9 ดอกในแต่ละ
 ช่อช่อดอก ก้านช่อดอกสั้นหรือยาวกว่าก้านใบ ส่วนมากจะโค้งงอ กลุ่มดอกเพศเมียสั้นกว่ากลุ่ม
 ดอกเพศผู้ มีกลุ่มดอกเพศผู้ที่เป็นหมัน ไปจนถึงส่วนปลายช่อดอก ไม่มีกลุ่มดอกเพศผู้ที่ชัดเจน ก้าน
 ชูอับเกสรแยกกัน หรือเชื่อมกัน อับเกสรรูปไข่กลับ สั้น มีช่องเปิดด้านบน หรือรูปไตมีรอยกรีดตาม
 ขวาง รังไข่รูปกึ่งทรงกลม ยอดเกสรเพศเมียแบนกว้างคล้ายจาน กาบหุ้มช่อดอก รูปไข่ ถึงรูปกลม
 ตั้งขึ้น หรือมีรูปร่างเป็นรูปทรงเรือ หรือม้วนเป็นหลอด ส่วนปลายเป็นติ่งอ่อน สีเขียว หรือสีขาว
 เมื่อร่วงโรยจะแห้งติดต้น หรือหลุดร่วง ช่อผล รูปทรงกลม มีผลจำนวนน้อย ผลสดมีเมล็ด รูปรี สี
 เขียว สีเหลือง สีขาว หรือสีชมพู เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดง

1. *Aglaonema simplex* (Blume) Blume, Rumphia 1: 152. 1837; Schott, Syn. Aroid.: 122. 1856 & Prodr. Syst. Aroid.: 305. 1860; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 439. 1879; Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 22-23. 1915; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-chine 6: 1125. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 424. 1968; Nicolson, Smithsonian Contr. Bot. 1: 40-46. 1969; H. Li & P. C. Boyce in H.Li. et., Fl. China 23: 23. 2010. –*Caladium simplex* Blume, Catalogus: 103. 1823. –*C. princeps* Kunth, Enum. Pl. 3: 55. 1841. –*A. schottianum* Miq., Fl. Ned. Ind. 3: 216. 1856. –*A. malaccense* Schott, Bonplandia 7(3): 30. 1859. –*A. longicuspidatum* Schott, Prodr. Syst. Aroid.: 304. 1860. –*A. propinquum* Schott, Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 1: 280. 1864. –*A. fallax* Schott ex Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 439. 1879. –*A. birmanicum* Hook. f., Fl. Brit. India 6: 529. 1893. –*A. nicobaricum* Hook. f., Fl. Brit. India 6: 530. 1893. –*A. angustifolium* N. E. Br., Bull. Misc. Inform. Kew 1895: 18. 1895. –*A. tenuipes* Engl., Bot. Tidsskr. 24: 275. 1902. –*A. siamense* Engl., Bot. Tidsskr. 24: 275. 1902. –*A. angustifolium* var. *undulatum* Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 21. 1907. –*A. schottianum* f. *angustifolium* (N. E. Br.) Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 20. 1915. –*A. schottianum* var. *genutinum* Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 20. 1915, *nom. Inval.* –*A. schottianum* var. *malaccense* (Schott) Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 21. 1915. –*A. schottianum* var. *brownie* Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 21. 1915. –*A. borneense* Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 22. 1915. –*A. subfalcatum* Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 23. 1915. –*A. simplex* var. *macrophyllum* Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23Dc (Heft 64): 23. 1915. –*A. alpinum* Elmer, Leafl. Philipp. Bot. 10: 3611. 1938, no latin descry. –*A. simplex* f. *nicobaricum* (Hook. f.) Jervis, Aglaonema: 34. 1980. – *A. simplex* f. *angustifolium* (N. E. Br.) Jervis, Aglaonema: 34. 1980. –*A. simplex* f. *nieuwenhuisii* (Engl. ex Alderw.) Jervis, Aglaonema: 34. 1980; Plate XII.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ลำต้น ตั้งตรงหรือโค้งงอชูดั้งขึ้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 0.4 –2.5 ซม. ขาว 15-20 ซม. ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียน ออกเป็นกลุ่มที่ปลายยอด แผ่นใบรูปขอบขนาน รูปรี รูปหอก รูปไข่ กว้าง 1.9-2.5 ซม. ยาว 10-35 ซม. ปลายเป็นเป็นติ่งแหลม หรือเรียวยาวแหลมฐานใบเบี้ยว มน หรือกึ่งรูปตัด ขอบใบเรียบ เนื้อใหนานุ่ม ผิวเกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน เส้นแขนงใบแข็ง จำนวน 3-14 คู่ เส้นแขนงใบย่อยมีน้อย หรือไม่มี ก้านใบ ยาว 4.3-21.5 ซม. ที่โคนติดกับลำต้น ขยายออกเป็นกาบมีเยื่อบางที่ขอบ ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้มรูปทรงกระบอก ยาว 1.7-4.3 ซม. มี

ก้านดอกยาว 2-12 มม. จำนวน 1-6 ช่อดอกต่อต้น ก้านช่อดอกยาว 4-12 ซม. ดอกแยกเพศอยู่ร่วมช่อ กลุ่มดอกเพศเมีย ยาว 3-10 มม. จำนวน 12-35 ดอก กลุ่มดอกเพศผู้ ยาว 1.5-3.8 ซม. สีขาว แยกจาก กลุ่มดอกเพศเมียโดยมีช่องเปลือกสั้นสั้นอยู่ **กาบหุ้มช่อดอก** รูปขอบขนานแกมรูปไข่ ยาว 1.8-6.5 ซม. สีขาว ขยายออกในระยะออกดอกของเกสรเพศเมีย จากนั้นจะร่วงโรยในระยะออกดอกของเกสรเพศผู้ **ผล** แบบผลสดมีเนื้อนุ่ม รูปไข่แกมรูปรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.8 ซม. ยาว 1-1.7 ซม. สีเขียว เมื่อสุกสีเหลืองถึงสีแดงสด

การกระจาย : สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติ น้ำตกไทรโยคใหญ่ และบริเวณหน่วยพิทักษ์บึงตี้ ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 034

นิเวศวิทยา : พบขึ้นเป็นกลุ่มตามแอ่งใจคหินปูนในป่าเบญจพรรณที่ระดับความสูง 100-350 เมตรจากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 9 ภาพถ่าย *Aglaonema simplex* (Blume) Blume (A) ลักษณะวิสัย (B) ลำต้น (C) รูปร่างใบ (D) ช่อดอก (Aroideana, 2012a) (E) ช่อผล (F) ตัวอย่างพรรณไม้แห้ง

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Alocasia* (Schott) G. Don

Alocasia (Schott) G. Don in R. Sweet, Hort. Brit., ed. 3: 631. 1839; *nom. Cons.*; Schott, Syn. Aroid.: 44-50. 1856; Gen. Aroid.: 40, t. 40. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 144-157. 1860; Engl. In A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 497-510. 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen Pl. 3(2): 975. 1883; Engl. In Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 137-139, Fig. 88. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 524-528. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Pennins.: 16-18. 1907; K. Krause in Engl., Pflanzenr. IV, 23E (Heft 71): 71-115, Fig. 12-25. 1920; Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 97-99, Fig. 215. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1142-1151, Fig. 109, 7-11. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 429-433; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, The Genera of Araceae 283-286, Map 104, Pl. 104 i-iii & 130B, 1997; A. Hay, Gardens Bull. Singapore 50: 221-334. 1998; P. C. Boyce, Thai Forest Bull., Bot. 36: 1-17. 2008; H. Li & P. C. Boyce in H. Li et al., Fl. China 23: 75-79. 2010. -*Ensolenanthe* Schott, Bonplandia 9(24): 368. 1861. -*Schizocasia* Schott, Bonplandia 10(9-10): 148. 1862. -*Xenophya* Schott, Ann. Mus. Bot. Lugduno Batavi 1: 124 1863. -*Panzhuyuia* Z. Y. Zhu, J. Sichuan Chinese Med. School 4(5): 49. 1985.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ มีน้ำยางใส ลำต้น ตั้งตรงโค้งงอ หรือทอดเลื้อยกับพื้นชูยอดขึ้น พบทั้งที่เป็นไหลยาว และเป็นหัวกลมใต้ดิน ใบ เป็นใบเดี่ยว ออกจากข้อห่าง ๆ เรียงเวียน ออกเป็นกระจุกที่ปลาย บางครั้งพบเกล็ดหุ้มยอดติดอยู่ ก้านใบยาวอวบ ก้านใบส่วนที่เป็นกาบเมื่อเหี่ยวจะแห้งติดต้น แผ่นใบของต้นอ่อน รูปกลม เมื่อโตขึ้นเปลี่ยนเป็น รูปเงี่ยงลูกศร รูปเงี่ยงใบหอก รูปหัวใจ หรือรูปกลมในบางชนิด ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น แผ่นใบหนานุ่ม ผิวเกลี้ยงทั้งสองด้าน ด้านหลังใบสีเขียวเข้มกว่าด้านท้องใบ เส้นกลางใบนูนด้านท้องใบ เส้นแขนงใบหลักเชื่อมกันขนานกับขอบใบ เส้นแขนงใบย่อยเรียงจรดกันเป็นร่างแห ก้านใบติดที่ด้านท้องใบ อาจมีลายที่ก้านทั้งก้าน ที่โคนขยายออกเป็นกาบหรือไม้ขยาย ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ออกที่ปลายยอดหรือตามซอกใบใกล้ปลายยอด 1-3 ช่อ ก้านช่อดอกสั้นกว่าก้านใบ ตั้งขึ้น มีรยางค์รูปทรงกระบอกปลายแหลม ผิวแตกเป็นร่อง ผิวเรียบ หรือเป็นตุ่มทรงกระบอกขนาดเท่า ๆ กัน เรียงกันแน่น สีขาวสีเขียวอ่อน หรือสีชมพูอมส้ม กลุ่มดอกเพศผู้ มีดอกเพศผู้จำนวนมาก เรียงกันแน่นรอบแกนช่อดอก ถัดลงมาจากรยางค์ สีขาว กลุ่มดอกเพศเมีย ติดยอดแกนที่โคนช่อดอก มีกลุ่มดอกเพศผู้ที่เป็นหมันคั่นอยู่ระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย สีขาวหรือสีชมพูอมส้ม ดอกเพศผู้ รูปทรงขอบ

ขนาน ด้านบนค่อนข้างกลม คล้ายรูปสี่เหลี่ยม หรือคล้ายรูปหกเหลี่ยม เกสรเพศผู้จำนวน 3-12 อัน หรือเชื่อมกันตามแนวยาว อับเรณูแตกที่ปลาย ดอกเพศเมีย รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปทรงกระบอก รังไข่มี 1 ช่อง ออวุลติดที่ฐาน ก้านชูยอดเกสรเพศเมียมีหรือไม่มี ยอดเกสรเพศเมียเป็นพูลึก หรือลักษณะคล้ายปุ่มกลม หรือแฉกค่อนข้างกลม กาบหุ้มช่อดอก มีรอยคอดระหว่างส่วนที่เป็นหลอด กับปากหลอด บางครั้ง โดยส่วนที่เป็นหลอดสั้นกว่าส่วนปากหลอด ส่วนที่เป็นหลอดได้รอยคอด รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปทรงกระบอก สีเขียว กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดขยายออก เป็นรูป ขอบขนาน คล้ายรูปเรือ โคนง่เข้าหาช่อดอก สีเขียว สีเขียวอมเหลือง สีขาวอมชมพู หลุดร่วงเมื่อติด ผล ผล แบบผลสดหลายเมล็ดมีเนื้อหุ้ม รูปทรงรี รูปรีแกมรูปกรวย หรือรูปกึ่งทรงกลม ผลสุก สีแดง มี ปลายมีเกสรเพศเมียที่แห้งแล้วติดอยู่

รูปวิธานจำแนกชนิดของ *Alocasia acuminata* Schott และ *Alocasia hypnosa* J. T. Yin, Y. Wang & Z. F. Yu

1. เป็นพืชมีฤดูกาลพักตัว ไม่พบรูปใบแบบก้นปิด แผ่นใบยาว 110 ซม. มี ห้วยย่อยที่ปลายไหล กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดรูปขอบขนานแกมรูปหอก สีม่วงอม ชมพูอ่อน กาบหุ้มช่อดอกที่โตเต็มที่สีม่วงอมแดง *A. hypnosa* (กระดาด)
1. ไม่มีฤดูกาลพักตัว มีรูปใบแบบก้นปิด แผ่นใบยาว 30-60 ซม. ไม่มีไหลยาว กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดรูปเรือ สีเขียว *A. acuminata* (บอนขาว)

1. *Alocasia acuminata* Schott, Bonplandia (Hannover) 7(3): 28. 1859; Prodr. Syst. Aroid.: 154. 1860; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 510. 1879; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 527. 1893; K. Krause in Engl., Pflanzenr. IV, 23E (Heft 71): 94-95. 1920; P. C. Boyce, Thai Forest Bull., Bot. 36: 6. 2008; H. Li. & P. C. Boyce in H. Li. et al., Fl. China 23: 79. 2010.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปีขนาดเล็กถึงขนาดกลาง ลำต้น ตั้งตรงหรือโค้งงอทอดเลื้อยในแนวราบ แล้วชูยอดตั้งขึ้น ลำต้นมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-6 ซม. ยาว 10-80 ซม. ส่วนที่มีอายุมากจะมีเกล็ด หุ้มยอดที่แห้งแล้วติดอยู่ ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียน มีเกล็ดหุ้มยอดเป็นแผ่นบางคล้ายกระดาษ รูปหอก แผ่นใบรูปรีถึงใบหอก รูปรีถึงลูกศร รูปไข่แกมรูปรีถึงลูกศร กว้าง 10-25 ซม. ยาว 15-60 ซม. ปลายใบเป็นติ่งแหลม ฐานใบเว้ารูปหัวใจ ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น เนื้อใบหนานุ่ม ผิวเกลี้ยง

ทั้งสองด้าน ก้านใบมีผิวเกลี้ยง สีเขียว ยาว 15-80 ซม. ที่โคนพองออกเป็นกาบ $\frac{1}{4}$ ของความยาวก้าน
เส้นใบนูนออกที่แผ่นใบด้านล่างมีเส้นแขนงใบ 3-6 เส้น เส้นแขนงใบย่อยโค้งลงเข้าหาขอบใบ ดอก
แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ออกตามปลายยอด ก้านช่อดอกยาว 10-30 ซม. กาบหุ้มช่อดอกรูปหอก
รูปรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2.5 ซม. ยาว 7-10 ซม. บิดโค้งเข้าหาช่อดอก สีเขียวถึงเขียวปน
เหลือง ช่อดอกเชิงลดยาว 5-10 ซม. ไม่มีก้าน กลุ่มดอกเพศเมีย ยาว 1-1.5 ซม. ดอกเพศเมียรูปกึ่ง
ทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.5-2 มม. สีเขียว ยอดเกสรเพศเมียเป็นพู่เล็กน้อย กิ่งมีก้าน สีขาว
มีเกสรเพศผู้ที่เป็นหมันคั่นกลางระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้ และกลุ่มดอกเพศเมีย ยาว 5-10 มม. อับเรณู
รูปข้าวหลามตัด รูปฐานหกเหลี่ยม เชื่อมติดกันไม่สมบูรณ์ รูปแบนราบยกตัวขึ้น กลุ่มเกสรเพศผู้ รูป
กึ่งทรงกระบอก ดอกเพศผู้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.2-2.5 ซม. ยาว 4.5-8 มม. สีขาวข้าง มี
เกสรเพศผู้ 4-6 อัน อับเรณูแตกที่ปลาย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มม. มีรยางค์ที่ปลายส่วนเกสรเพศ
ผู้ ยาว 2-3.5 ซม. มีรอยคอดรูปกรวยยาวสีขาว คั่นแบ่งส่วนเกสรเพศผู้กับรยางค์ ผล มีกาบหุ้มช่อผล
รูปไข่ สีเขียว ซึ่งเปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอก ยาว 3-5 ซม. ผลรูปทรงกลมรี ขนาดเส้นผ่าน
ศูนย์กลาง 0.5-0.8 ซม. สีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีส้ม ถึงสีแดง

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติ
น้ำตกไทรโยคใหญ่ บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำละว้าชายป่าเบญจพรรณ ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข
KUUFF No. 016

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มตามโขดหินปูนในป่าเบญจพรรณ ป่าเลื่อมโทรม ป่าไผ่ ที่มีเศษ
ซากอินทรีย์วัตถุทับถมหนาประมาณ 3-5 ซม. ระดับความสูง 100-200 เมตรจากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 10 ภาพถ่าย *Alocasia acuminata* Schott (A) ลักษณะวิสัย (B) รูปใบของต้นอ่อน (C) รูปใบของต้นเต็มวัย (D) ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม (E) รูปร่างลำต้นใต้ดิน สะสมอาหาร และเนื้อใน (F) ต้นเต็มวัยในระยะออกดอก

2. *Alocasia hypnosa* J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu, Ann. Bot. Fennici 42: 395. 2005;
P. C. Boyce, Thai Forest Bull., Bot. 36: 8. 2008; Plate XIV.

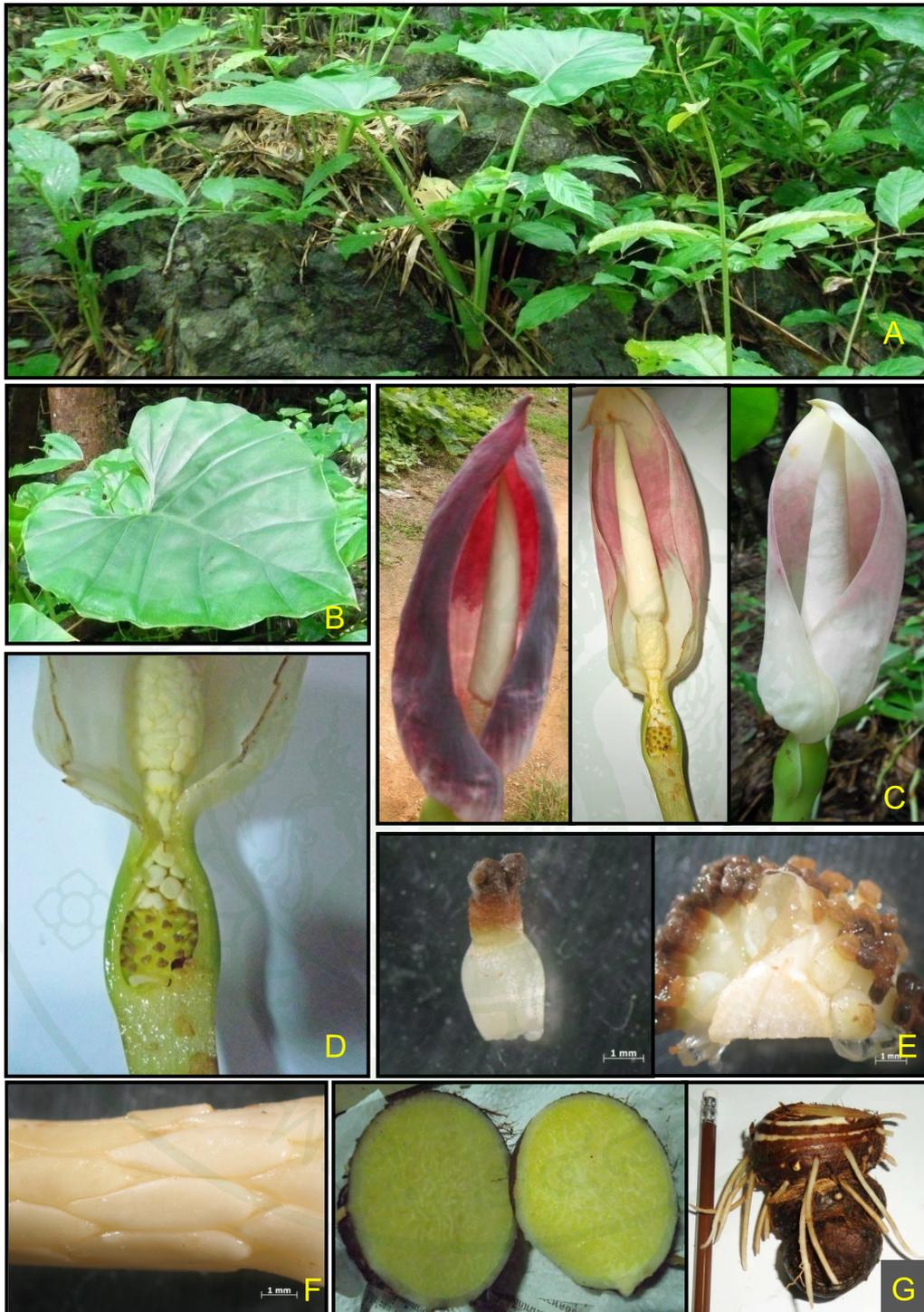
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี สูงถึง 100 ซม. ลำต้น ตั้งตรงหรือโค้งงอแล้วชูยอดตั้งขึ้น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-15 ซม. โหลออกจากหัวใต้ดินทอดยาวในแนวราบ ยาว 50-110 ซม. สีเขียวอ่อน ปล้องยาว 1.5 ซม. มีเกล็ดหุ้มยอดสีเขียวอ่อนติดอยู่และสร้างหัวใหม่ที่ส่วนปลาย หัวรูปทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 ซม. ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียน 3-6 ใบต่อด้าน ใบรูปรีถึงรูปวงรีสามเหลี่ยม กว้าง 35-65 ซม. ยาว 40-80 ซม. ปลายใบแหลม ฐานใบเว้าลึก ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น เนื้อใบหนานุ่ม ผิวใบเกลี้ยง ก้านใบรูปทรงกระบอก ยาวได้ถึง 106 ซม. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-7 ซม. สีเขียว ผิวเกลี้ยง ส่วนโคนที่เป็นกาบคล้ายเยื่อ ยาว 45 ซม. มีเส้นแขนงใบหลักแบบขนนก จำนวน 8 คู่ เส้นแขนงใบย่อยเรียงจรดเป็นร่างแห ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้มช่อดอก ออกที่ปลายยอด 2-3 ช่อ ก้านช่อดอกรูปทรงกระบอก ยาวถึง 90 ซม. สีเขียวอ่อน กาบหุ้มช่อดอก ยาวถึง 28 ซม. มีรอยคอด ส่วนใต้รอยคอดม้วนเป็นหลอด รูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร ยาว 6 ซม. สีเขียวอ่อน กาบหุ้มช่อดอกส่วนเหนือรอยคอดรูปดอกแฉกรูปขอบขนาน ยาว 20 ซม. แฉกออกเป็นรูปเรือ โคนเข้าหาช่อดอก ช่วงแรกกาบหุ้มช่อดอกมีสีเขียว แล้วค่อยเปลี่ยนเป็นสีม่วงอมชมพู จนถึงสีม่วงเข้มทั้งหมด หลุดร่วงไปเมื่อติดผล ช่อดอกเชิงลด ไม่มีก้านสั้นกว่ากาบหุ้มช่อดอก กลุ่มดอกเพศเมีย รูปทรงกระบอก ดิครอบแกน ยาว 1.5-2 ซม. ดอกเพศเมีย รูปขอบขนาน ยาว 5 มม. มีก้านสั้น ยอดเกสรเพศเมีย เป็นพู 3-4 พู มีส่วนที่เป็นหมันคั่นระหว่างกลุ่มเกสรเพศเมียและกลุ่มเกสรเพศผู้ ยาว 1.2 ซม. รูปทรงกระบอก กลุ่มดอกเพศผู้ ดิครอบแกนรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-3 ซม. สีขาว ดอกเพศผู้รูปข้าวหลามตัด จำนวน 6 อัน อับเรณูแตกที่ส่วนปลาย มีรยางค์เหนือกลุ่มดอกเพศผู้สีขาวรูปกรวยยาว 16.5 ซม. ผล มีกาบหุ้มช่อดอกรูปรี ซึ่งเปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 ซม. ผลรูปรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-1.5 ซม. สีเขียว เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีแดงสีกหลาด มีเมล็ด 1-2 เมล็ดรูปกึ่งทรงกลม

การกระจาย: ตำรวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณเส้นทางศึกษาธรรมชาติ น้ำตกไทรโยคใหญ่ บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำละว้า หน่วยพิทักษ์น้ำวน ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 011

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มตามแอ่งโหนดหินปูนในป่าเบญจพรรณที่มีเศษซากอินทรีย์วัตถุ
ทับถมหนาประมาณ 3-5 ซม. และในป่าเสื่อมโทรม ป่าไผ่ ที่ระดับความสูง 100-200 เมตรจาก
ระดับน้ำทะเล





ภาพที่ 11 ภาพถ่าย *Alocasia hypnosa* J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu (A) ลักษณะวิสัย (B) รูปใบ (C) ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม (D) การเรียงตัวของกลุ่มดอกเพศผู้ และกลุ่มดอกเพศเมีย (E) ดอกเพศเมียและการเรียงตัว (F) กลุ่มดอกที่เป็นหมัน (G) รูปร่างรากสะสมอาหาร และเนื้อใน

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Amorphophallus* Blume ex Decne

Amorphophallus Blume ex Decne., Nouv. Ann. Mus. Hist. Nat. 3: 366. 1834, *nom. Cons.*; Blume, Rumphia 1(VI): 138-150, Fig. 32-35 (incl. *Thomsonia*). 1836-1837; Schott, Syn. Aroid.: 34-39 (incl. *Brachyspatha*, *Conophallus*, *Plesmonium*, *Pythonium*). 1856; Gen. Aroid.: 24-33, t.24-33 (incl. *Allopythion*, *Brachyspatha*, *Conophallus*, *Corynophallus*, *Hydrosme*, *Plesmonium*, *Pythonium*, *Rhaphiophallus*, *Synantherias*). 1860; Engl. In A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 302-326 (incl. *Corynophallus*, *Hydrosme*, *Plesmonium*, *Rhaphiophallus*, *Synantherias*, *Thomsonia*). 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3(2): 971. 1883; Engl. In Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 126-128, Fig. 81. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 513-519 (incl. *Synantherias*, *Thomsonia* & *Plesmonium*). 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 11-15. 1907; Engl. In Engl., Pflanzenr. IV, 23C (Heft 48): 49-51, 56-109, Fig. 20, 22-37 (incl. *Plesmonium*, *Pseudodracontium*, *Thomsonia*). 1911; Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 92-95. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1152-1174 (incl. *Pseudodracontium*). 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 433-446 (incl. *Pseudodracontium* & *Thomsonia*). 1968; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, The Genera of Araceae 235-239, Pl. 79 i-iv & 124C-D. 1997; H. Li & Hett. In H. Li. et al., Fl. China 23: 23-33. 2010. -*Thomsonia* Wall., Pl. Asiat. Rar. 1: 83. 1830., *nom. Rejic.* -*Pythonium* Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 17. 1832, *nom. Illeg.* -*Pythion* Mart., Flora 14: 459. 1831, *nom. Rejic.* -*Candarum* Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 17. 1832, *nom. Illeg.* -*Kunda* Raf., Fl. Tellur. 2: 82. 1837. -*Brachyspatha* Schott, Syn. Aroid.: 35. 1856. -*Conophallus* Schott, Syn. Aroid.: 34. 1856. -*Plesmonium* Schott, Syn. Aroid.: 34. 1856. -*Corynophallus* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 389. 1857. -*Allopythion* Schott, Gen. Aroid.: t. 24. 1858. -*Hansalia* Schott, Oesterr. Bot. Z. 8: 82. 1858. -*Hydrosme* Schott, Gen. Aroid.: t. 24. 1858. -*Hansalia* Schott, Oesterr. Bot. Z. 8: 82. 1858. -*Hydrosme* Schott, Gen. Aroid.: t. 33. 1858. -*Rhaphiophallus* Schott, Gen. Aroid.: t. 27. 1858. -*Synantherias* Schott, Gen. Aroid.: t. 28. 1858. -*Dunalia* Montrouz., Actes Soc. Linn. Bordeaux 26: 576. 1866. -*Proteinophallus* Hook. f., Bot. Mag. 101 : t. 6195. 1875. -*Tapeinophallus* Baill., Dict. Bot. 1(5). 1877. -*Pseudodracontium* N. E. Br., J. Bot. 20: 193. 1881.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกมีฤดูการพักตัว ลำต้น เป็นหัวรูปทรงกลมอยู่ใต้ดิน หรือบางครั้งมีรูปร่างยาว รูปทรงกระบอก หรือรูปทรงหัวแคระอท และมีบ้างที่เป็นลักษณะของไหล หรือเหง้า ใบ เป็นใบประกอบ 2-3 ใบ แต่ละใบย่อยหยักลึกสุดแบบขนนก หรือหยักลึกสุดแบบขนนกสองชั้น หรือแยกออกเป็นสองง่าม ใบย่อยรูปรีแกมรูปขอบขนาน รูปแถบ ปลายใบเรียวแหลม หรือมีหัวขนาดเล็ก ปรากฏตรงรอยแยกของก้านใบย่อย ก้านใบเรียบ มีคุ่มหนา หรือลายจุด ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่งของแต่ละชนิด ดอก เป็นช่อดอกเดี่ยวมีใบประดับหุ้มลักษณะเป็นแผ่นกาบ หรือเกล็ดหุ้มยอด กาบหุ้มช่อดอก มีรอยคอดระหว่างส่วนที่เป็นหลอดด้านล่างกับส่วนที่เป็นแผ่นอยู่ด้านบนรอยคอด บางครั้งโดยส่วนที่เป็นหลอดสั้นกว่าส่วนที่เป็นแผ่นด้านบน ส่วนที่เป็นหลอดใต้รอยคอดรูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปทรงกระบอก สีเขียว กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดขยายออก เป็นรูปขอบขนาน คล้ายรูปเรือ โค้งเข้าหาช่อดอก สีเขียว สีเขียวอมเหลือง สีขาวอมชมพู หลุดร่วงเมื่อติดผล ผล แบบผลสดลาย เมล็ดมีเนื้อหุ้ม รูปทรงรี รูปรีแกมรูปกรวย หรือรูปกึ่งทรงกลม ผลสุก สีแดง มียอดเกสรเพศเมียที่แห้งแล้วติดอยู่

รูปร่างจำแนกชนิดของ *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl., *Amorphophallus maxwellii* Hett., *Amorphophallus muelleri* Blume และ *Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson

1. กาบหุ้มช่อดอกรูประฆังกว้าง ขอบกาบหุ้มช่อดอกหยักเป็นคลื่น รยางค์รูปทรงกลม หรือรูปพีระมิด สีน้ำตาลเข้มอมม่วง *Amorphophallus paeoniifolius* (บุคกลางคก)
1. กาบหุ้มช่อดอกเป็นรูปทรงอื่น
 2. ขอบกาบหุ้มช่อดอกเรียบ ยอดเกสรเพศเมียแยกเป็นพู
 3. กาบหุ้มช่อดอกรูปไข่ ปลายเป็นติ่งแหลม ผิวกาบหุ้มช่อดอกมีสันนูนตามยาวคล้ายเส้นใบ สีน้ำตาล รยางค์รูปกระสวยยาว สีครีม *Amorphophallus cruddasianus*
 3. กาบหุ้มช่อดอกรูปสามเหลี่ยมปลายแหลม ผิวกาบหุ้มช่อดอกเรียบ รยางค์รูปกรวยคว่ำ สีชมพู *Amorphophallus muelleri* (บุคคนโท)
2. ขอบกาบหุ้มช่อดอกหยักเป็นคลื่น ยอดเกสรเพศเมียทรงกลมปลายตัด *Amorphophallus maxwellii* (บุคกาบพร้าว)

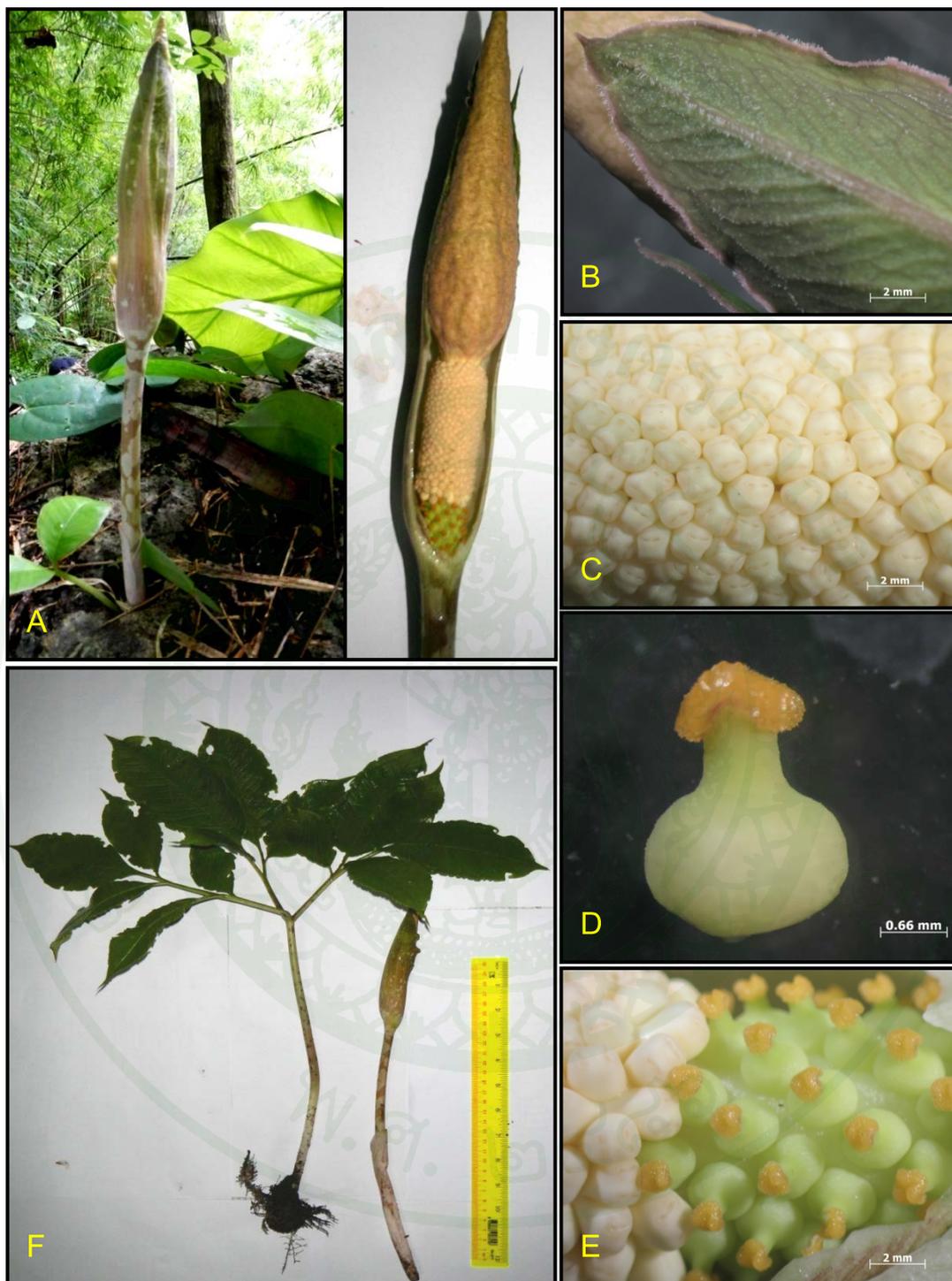
1. *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23C (Heft 48): 101. 1911. -*Amorphophallus cruddasianus* Prain, Rec. Bot. Surv. India 1: 285. 1898, *nom. nud.*, & J. Asiat. Soc. Bengal, Pt. 2, Nat. Hist. 67(2): 305. 1898, *nom. nud.*

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นหัวยาวปลายมน หรือสั้นป้อม สีขาวแกมเหลือง ใบ แบบใบประกอบออกจากจุดเดียว 3 แฉก ใบย่อยเรียงแบบขนนก แผ่นใบรูปรีแกมรูปขอบขนาน สีเขียว หรือสีน้ำตาลเข้ม ก้านใบยาว ยาว 30-65 ซม. ผิวก้านใบเรียบ หรือมีขน ใบย่อยรูปรี ปลายใบเรียวสั้น ที่โคนก้านใบมีกรีบ ใบย่อยด้านหลังใบมีสีเขียวเข้มกว่าด้านท้องใบ ผิวใบเกลี้ยงหรือมีขน เส้นใบแข็ง ขอบใบมีขนครุย ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม กาบหุ้มช่อดอกรูปไข่ ปลายแหลม โคนกาบหุ้มช่อดอกม้วนเป็นหลอด แล้วค่อยๆบานออกเมื่อดอกบาน ผิวด้านนอกของกาบหุ้มตรงส่วน โคนช่อดอกสีเขียวอ่อน หรือชมพูอ่อน มีจุด หรือแถบยาวตามขวางสีขาว มีเส้นใบที่กาบหุ้มสีน้ำตาล ผิวด้านในกาบหุ้มสีเขียวอ่อน มีจุดสีเขียวขาว ส่วนปลายกาบหุ้มด้านนอกสีเขียว มีเส้นใบสีม่วงอมน้ำตาล และมีจุดสีขาวเล็กๆ ผิวด้านในสีน้ำตาลแกมสีเขียวมะกอก และมีจุดสีเขียวขาว ช่อเชิงลดไม่มีก้าน ยาวกว่าหรือเท่ากับกาบหุ้มช่อดอก **กลุ่มดอกเพศเมีย** รูปทรงกระบอก ดอกแนบชิดกัน รังไข่รูปกึ่งทรงกลม สีเขียวอ่อน ก้านเกสรเพศเมียสั้น สีเขียวอ่อน ยอดเกสรเพศเมียมี 2-3 พู มีตุ่มเล็กที่ผิว สีน้ำตาลเหลือง **กลุ่มดอกเพศผู้** รูปทรงกระบอก หรือกึ่งรูปกระสวย ปลายตัด หรือเชื่อมติดกัน มีเกสรเพศผู้ 4-6 อัน สีครีม ก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกัน รยางค์ที่ปลายส่วนดอกเพศผู้ยาว 11.24 ซม. รูปกระสวย มีรอยย่นละเอียด หรือขรุขระ สีเหลืองอ่อน

การกระจาย: ตำรวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำละว้า ทางขึ้นถ้ำละว้า บนแผ่นหินปูนขนาดใหญ่ ขึ้นร่วมกับ *Sauromatum horfieldii* Miq. ในป่าเบญจพรรณ ใกล้กลุ่มไผ่ ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 035

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มตามแอ่งโหนดหินปูนในป่าเบญจพรรณที่มีเศษซากอินทรีย์วัตถุทับถมหนาประมาณ 3-5 ซม. และในป่าเสื่อมโทรม ป่าไผ่ ที่ระดับความสูง 70-100 เมตรจากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 12 ภาพถ่าย *Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl (A) ลักษณะช่อดอก (B) กาบหุ้มช่อดอกและสิ่งปกคลุม (C) กลุ่มดอกเพศผู้ (D) ดอกเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย (E) กลุ่มดอกเพศเมีย (F) ลำต้น และช่อดอก

2. *Amorphophallus maxwellii* Hett., Blumea 39(1-2): 263. 1994; Plate XXVII: A-C.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นหัวทรงกลม หรือกึ่งทรงกลมใต้ดิน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 -23 ซม. ยาว 12-14 ซม. ผิวด้านนอกเรียบ ใบ ใบประกอบหยักเว้าลึก 3 แฉก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 200 – 250 ซม. ใบย่อยรูปรี หรือกึ่งรูปรี กว้าง 7 ซม. ยาว 16 ซม. ปลายใบเรียวแหลม มีก้านใบติดตรงโคน ก้านใบย่อย ก้านใบ หรือลำต้นเทียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 ซม. ยาวได้ถึง 160 ซม. ผิวเรียบ มีจุดขนาดใหญ่สีขาว หรือสีเขียว **ดอก** แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม มีก้านช่อดอกยาว ผิวเรียบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3.5 ซม. ยาว 18-100 ซม. สีขาวเงิน มีจุดสีเขียว กาบหุ้มช่อดอกรูปกึ่งทรงระฆัง รูปไข่กว้าง หรือรูปรี ยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 13-32 ซม. ยาว 27-69 ซม. มีรอยคอดคั่นระหว่าง โคนกาบหุ้ม และกาบหุ้มที่อยู่เหนือรอยคอด โคนกาบหุ้มม้วนเป็นหลอด ส่วนขอบที่เป็นหลอดโค้งพับลง ส่วนเหนือรอยคอดมีรูปทรงเบี้ยว ปลายแหลม ขอบเป็นรอยพับหยักเว้า ผิวด้านนอกสีครีม หรือสีม่วง ส่วนปลายสีแดงอมน้ำตาลเข้ม ผิวด้านในส่วนล่างเหนือรอยคอดสีครีม หรือสีม่วง ส่วนปลายสีแดงอมน้ำตาลเป็นมันวาว โคนกาบหุ้มภายในสีแดงอมน้ำตาลเข้ม ส่วนที่อยู่ถัดขึ้นมาสีครีม ห่อหุ้มช่อเชิงลดที่อยู่ภายใน ช่อเชิงลดไม่มีก้าน อาจพบบ้างที่มีก้านยาวกว่ากาบหุ้มช่อดอก ยาว 30-90 ซม. **กลุ่มดอกเพศเมีย** รูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-5 ซม. ยาว 4-10 ซม. ดอกอยู่กันห่างๆ หรือเบียดติดกันตรงส่วน โคนช่อดอก บางครั้งไม่มีดอกตรงส่วน โคนช่อดอกเลย รังไข่จมลง รูปทรงกลม หรือรูปไข่แกมรูปรี สีแดงอมน้ำตาลเข้ม มีก้านชูเกสรเพศเมียเรียวยาว สีแดงอมน้ำตาลเข้ม ยอดเกสรเพศเมียรูปกรวย สีเหลืองอ่อน หรือสีน้ำตาลอ่อน แยกเป็น 3-4 แฉก แต่ละแฉกรูปกรวย ปลายมน มีหนามเล็กกระจายบนผิว **กลุ่มดอกเพศผู้** รูปกรวยคว่ำ หรือรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3.5 ซม. ยาว 6-13 ซม. ดอกเพศผู้อัดแน่นติดแกนช่อดอก ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 3-7 อัน สีครีม อับเรณูรูปกรวย รูปตัด สีครีมหรือสีม่วง รยางค์ที่ปลายกลุ่มดอกเพศผู้รูปลิ้มแคบ เรียว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3.5 ซม. ยาว 18-66 ซม. ผิวรยางค์เรียบ ปลายแหลม สีม่วงอมน้ำตาล ดอกบานมีกลิ่นเหม็นเน่าคล้ายซากศพ

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำดาวดึงส์ ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 009

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มตามแอ่งโหนดหินปูนในป่าเบญจพรรณที่มีเศษซากอินทรีย์วัตถุ
ทับถมหนาประมาณ 3-5 ซม. และในป่าเสื่อมโทรม ป่าไผ่ ที่ระดับความสูง 285-400 เมตรจาก
ระดับน้ำทะเล





ภาพที่ 13 ภาพถ่าย *Amorphophallus maxwellii* Hett. (A) ลักษณะการแตกใบย่อย (B) เกสรตัวผู้ยอด และลักษณะผิวลำต้นเทียม (C) ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม (Aroideana, 2012b) (D) ลักษณะเนื้อในของหัว (E) รูปทรงหัว

3. *Amorphophallus muelleri* Blume, Rumphia, 1: 143. 1837; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 311-312. 1879; in Engl., Pflanzenr. IV, 23C (Heft 48): 86. 1911. - *Brachyspatha muelleri* (Blume) Schott, Syn. Aroid.: 36. 1856. - *Amorphophallus planus* Teijsm. & Binn., Natuurk. Tijdschr. Ned.-Indie 24: 331. 1862. - *Conophallus planus* (Teijsm. & Binn.) Miq., Ann. Mus. Bot. Lugd.-Bat. 1: 286. 1863. - *Amorphophallus oncophyllus* Prain, J. Asiat. Soc. Bengal 62(2): 80. 1893. - *A. myanmanicus* Hook. f., Fl. Brit. India 6: 517. 1893. - *A. carnosus* Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23C (Heft 48): 93. 1911. - *A. timorensis* Alderw., Bull. Jard. Bot. 3e ser., 1: 370. 1920. - *A. erubescens* Hett., Blumea 39: 252. 1994; Plate XXVII: D-E.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นหัวทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 ซม. ใบ แบบใบประกอบสามใบย่อย อาจพบใบประกอบ 2 ใบต่อหัว ก้านใบหรือลำต้นเทียมเรียบ สีเขียวมะกอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-8 ซม. ยาว 40-180 ซม. สีเขียวอมน้ำตาล หรือสีดำ มีแถบยาว หรือแถบรูปรี สีเขียวอ่อน บางครั้ง จุดสีเขียวเล็กๆ มีหัวย่อยอยู่ตรงกลางรอยต่อของรอยแยกก้านใบย่อย แถบกลางใบย่อยตรงรอยต่อมี ครีบบใบ ใบย่อยรูปหอก หรือรูปหอกแกมรูปรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4-15 ซม. ยาว 10-40 ซม. ปลายใบเรียวแหลม ผิวใบด้านหลังใบมีสีเขียวเข้มกว่าผิวใบด้านท้องใบ ขอบใบสีชมพูอมแดง พบมากในต้นกล้า หัวย่อยที่ใบกลมหรือยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5-6 ซม. สีน้ำตาลอมเทา ดอก มี ก้านช่อดอกยาว ตั้งตรง ผิวกาบหุ้มหนาคล้ายแผ่นหนัง เขียวค้ำตัน โคนกาบหุ้มมีนูนเป็นหลอด มี รอยคอดชัดเจน ส่วนที่อยู่เหนือรอยคอดแผ่ออกในแนวราบ ขอบเป็นรอยพับ โคนกาบหุ้มด้านใน เรียบ ด้านนอกสีเขียวอ่อน หรือชมพูอ่อน มีจุดสีขาวปนเล็กน้อย ช่อเชิงลดไม่มีก้าน หรือมีก้าน กาบหุ้มช่อดอกแห้งติดคาอยู่ที่ช่อผล **กลุ่มดอกเพศเมีย** รูปทรงกระบอก หรือรูปกระสวย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-5 ซม. ยาว 1.5-10 ซม. ดอกอัดแน่นติดแกนช่อดอก ดอกที่อยู่ส่วน โคนช่อดอกเรียงตัว แน่นกว่าดอกที่อยู่ถัดขึ้นไปด้านบน รังไข่สั้นมีก้าน สีม่วงอมแดง ดอกที่อยู่ถัดขึ้นมาส่วนมากมีสี ชมพูอ่อน มี 2-3 ช่อ มี 1 ออวูล ก้านชูเกสรเพศเมียสั้น สีชมพูอ่อน ยอดเกสรเพศเมียขนาดใหญ่ แบ่งเป็น 4 พู แต่ละพูรูปไข่ รูปทรงกลม หรือกึ่งทรงกลม **กลุ่มดอกเพศผู้** รูปทรงกระบอก รูปกรวย หรือรูปกระสวย ดอกอัดกันแน่นบนแกนช่อดอก มีเกสรเพศผู้ 3-5 อัน รูปปรีamid สีเหลืองอ่อน ปลายก้านเหนือกลุ่มดอกเพศผู้รูปกรวยกึ่งรูปกระสวย ปลายแหลม หรือค่อนข้างแหลม ผิวเป็นจุดไม่ เรียบ มีดอกเพศผู้ที่เป็นหมันคั่นระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้กับปลายก้านสีชมพูอ่อน สีเหลืองหรือ สีน้ำตาลอ่อน ผล ใน 1 ผลมีผลย่อยมากถึง 1,000 ผล ผลแบบผลสดมีเนื้อหุ้มหนึ่งถึงหลายเมล็ด ผล รูปยาวหรือรูปไข่แกมรูปยาว เมื่อสุกสีแดงสด

การกระจาย: ตำรวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำดาวดึงส์
ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 003

นิเวศวิทยา: พบขึ้นกระจายในป่าเบญจพรรณ ใกล้เคียงไฟ ที่มีเศษซากอินทรีย์วัตถุทับถมหนา
ประมาณ 3-5 ซม. และในป่าเสื่อมโทรม บริเวณช่องว่างระหว่างเรือนยอดไม้ใหญ่ ที่ระดับความสูง
195-210 เมตรจากระดับน้ำทะเล





ภาพที่ 14 ภาพถ่าย *Amorphophallus muelleri* Blume (A) ลักษณะวัยวัย
 (B) ลักษณะการแตกใบ และรูปใบ (C) ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม
 (Aroideana, 2012c) (D) ลักษณะลำต้นเทียม (E) เนื้อในหัว (F) รูปทรงหัว

4. *Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson, Taxon 26(2-3): 338. 1977; H. Li & Hett. in H. Li. et al., Fl. China 23: 30-31. 2010. -*Dracontium paeoniifolium* Dennst., Schlüssel Hortus Malab.: 38. 1818. ('*paeoniaefolium*') -*Amorphophallus campanulatus* Decne (non Roxb.), Ann. Mus. Nat. Hist. Nat. 3: 366. 1834. -*A. virosus* N. E. Br., Gard. Chron., n.s., 1885(1): 759. 1885. -*A. rex* Prain, J. Asiat. Soc. Bengal 62: 79. 1893. -*A. malaccensis* Ridl., J. Straits Branch Roy. Asiat. Soc. 41: 46. 1903. -*A. microappendiculatus* Engl., Notizbl. Bot. Gart. Berlin -Dahlem 8: 458. 1923. -*A. dixenii* K. Larsen & S. S. Larsen, Reinwardtia 9(1): 141. 1971; Plate XXVIII.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นหัวทรงกลม หรือกึ่งทรงกลมใต้ดิน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 – 30 ซม. ยาว 5 – 50 ซม. **ใบ** มี 1 ถึง 2 ใบต่อหัว ใบประกอบหยักเว้าลึก 3 แฉก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 – 300 ซม. ใบย่อยรูปไข่ รูปไข่กว้าง รูปรี รูปขอบขนานแกมรูปรี รูปหอกแกมรูปรี หรือรูปหอก ปลายใบเรียวแหลม ผิวใบด้านหลังใบสีเขียว ด้านท้องใบสีเขียวอ่อน ก้านใบย่อยมีครีบบิดที่โคนใบย่อย มีก้านใบหรือลำต้นเทียม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 -30 ซม. ยาว 30 -200 ซม. สีเขียวเข้ม หรือสีเขียวอมดำ มีจุด หรือตุ่มแข็งที่ผิว **ดอก** แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ช่อดอกมีก้านสั้น ผิวเรียบ กาบหุ้มช่อดอกรูปทรงระฆัง สัดส่วนความกว้างมากกว่าความยาว ส่วนปลายกาบหุ้มแผ่ออก โคนกาบหุ้มสีเขียวอ่อน ไล่ระดับสีเข้มขึ้นจนถึงสีน้ำตาลเข้มที่ส่วนปลาย มีจุดกลมสีน้ำตาลอมม่วงกระจาย ส่วนปลายกาบหุ้มมีจุดกลมสีชมพูอ่อนกระจาย ช่อเชิงลดไม่มีก้าน **กลุ่มดอกเพศเมีย** รูปทรงกระบอก ดอกเชื่อมกันหรือแยกเป็นอิสระจากกัน มีก้านชูเกสรเพศเมียเรียวยาวสีน้ำตาลอมม่วง ยอดเกสรเพศเมียมีขนาดใหญ่ รูปไข่กว้าง **กลุ่มดอกเพศผู้** รูปทรงกระบอก หรือรูปกรวย ดอกเชื่อมติดกัน มีเกสรเพศผู้ 4 -6 อัน สีขาว รยางค์เหนือกุ่มดอกเพศผู้รูปทรงกลม รูปไข่ หรือรูปกรวยฐานสามเหลี่ยม ผิวเรียบหรือขรุขระ ดอกเพศผู้ที่เป็นหมันส่วนมากปลายมน หรือแหลม ผิวเกลี้ยง สีเหลือง หรือสีชมพู ผล ผลรูปรียาว เมื่อสุกสีแดงสด ช่อผลทรงกระบอก ก้านช่อผลยาว สีเทาดำ

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำดาวดึงส์ หน่วยพิทักษ์บ้องตี้ หน่วยพิทักษ์ถ้ำละว้า บริเวณป่าเบญจพรรณใกล้กลุ่มไผ่ และในป่าเสื่อมโทรม ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 001

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มในป่าเบญจพรรณที่มีดินร่วนซุย บริเวณช่องว่างของไม้ใหญ่ และในป่าเสื่อมโทรม ป่าไผ่ ที่ระดับความสูง 100-130 เมตรจากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 15 ภาพถ่าย *Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson (A) ลักษณะวิสัย (B) ลักษณะการแตกใบ และรูปร่างใบ (C) ผิวของลำต้นเทียม (D) ลักษณะของหัว (E) ช่อดอกแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม (F) ต้นกล้า

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Arisaema* Mart.

Arisaema Mart., Flora 14(2): 459. 1831; Schott in H. W. Schott & S. L. Endlicher, Melet. Bot. 17. 1832; Blume, Rumphia 1(VI): 92-110, Tab.27-28, 37E. 1836-1837; Schott, Syn. Aroid.: 25-33. 1856; Gen. Aroid.: 6, t.6. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 24-60. 1860; Engl. In A. DC. & C. DC., Monogr. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 150-151; Fig. 97. 1889; Hook. f., F1 Brit. India 6: 497-508. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins., 6-9. 1907; Engl. In Engl., Pflanzenr. IV, 23F (Heft 73): 149-220, Fig. 23-53. 1920; Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 88-90. 1925; Gagnep., Notul. Syst. 9(3): 124-130. 1941; in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1182-1191, Fig.112, 12-13. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 451-456. 1968; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, The Genera of Araceae: 270-275, Map. 98, P1 98i-iv & 129A. 1997; H. Li, G. Zhu & J. Murata in H. Li et al., Fl. China 23: 43-69. 2010. -*Dochafa* Schott, Syn. Aroid. 24. 1856. -*Flagellarisaema* Nakai, J. Jap. Bot. 25:6. 1950. -*Heteroarisaema* Nakai, J. Jap. Bot. 25:6. 1950. -*Ringentiarum* Nakai, J. Jap. Bot. 25:6. 1950.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกผลัดใบหรือไม่ผลัดใบ มีฤดูการพักตัว ลำต้น ลำต้นใต้ดินเป็นหัวกึ่งทรงกลม มีการสร้างหัวใหม่ หรือไหล (ในชนิดที่มีการผลัดใบ) และเหง้า (ในชนิดที่ไม่ผลัดใบ) มีกาบที่โคน ก้านใบ หรือลำต้นเทียม ใบ แบบใบประกอบ 1-3 ใบย่อยหรือมากกว่า สมมาตรด้านข้าง หรือ สมมาตรแบบรัศมี แต่ละใบย่อยมีรูปร่างแตกต่างกัน อาจมีหรือไม่มีก้านใบย่อย ดอก แบบช่อเชิงลด มีกาบหุ้ม ช่อดอกเกิดหลังการเกิดใบ ดอกแยกเพศร่วมต้น หรือแยกเพศต่างต้น ก้านช่อดอกแยก อีสรະจากก้านใบ โคนกาบหุ้มช่อดอกม้วนเป็นหลอด เนื้อขึ้นไปส่วนปลายเป็นรูปปากแตร ช่อเชิงลดมีรยางค์ซึ่งเป็นดอกที่เป็นหมันติดรอบแกนช่อดอกส่วนปลาย อาจมีก้านหรือไม่มีก้าน ยาวขึ้น ออกมาคล้ายหนวดแหลม หรือมีส่วนที่คล้ายเส้นด้ายยื่นยาวออกจากโคนช่อดอกไปจนถึงปลายกาบหุ้มช่อดอก ดอกเพศเมีย เรียงตัวแน่น รังไข่มี 1 ช่อง หลายออวูล ยอดเกสรเพศเมียมีก้านสั้น หรือไม่มีก้าน ดอกเพศผู้ มีเกสรเพศผู้ 2-6 อัน ก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกัน มีช่องเปิดเป็นรูกลมเมื่อแก่ ผล แบบผลสดมีเนื้อหนึ่งถึงหลายเมล็ด ผลรูปกึ่งทรงกลม สีแดงหรือสีส้มเมื่อสุก ช่อผลรูปทรงกลม รูปกรวย หรือกึ่งทรงกระบอก ก้านช่อดอกตั้งขึ้นหรือโค้งลง

1. *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman, Aroideana 26: 33. 2003; Plate XXXVIII: C-E.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกผลัดใบ สูงได้ถึง 0.5 ม. มีลำต้นใต้ดินเป็นหัวกึ่งทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5-6 ซม. สูง 4 ซม. ผิวนอกสีเทา หรือสีเนื้อ ภายในสีขาว ส่วนของลำต้นเทียมเหนือดิน ยาว 10-17 ซม. สีเขียว สีแดง หรือสีม่วง ใบ มีเกล็ดหุ้มยอดยาว 2-10 ซม. สีแดงอ่อน ก้านใบหรือลำต้นเทียมมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ยาว 15-35 ซม. สีชมพูเข้ม หรืออาจมีแถบสีเขียว แผ่นใบมี 3 ใบย่อย ใบย่อยรูปรีแกมรูปไข่ กว้าง 10-14 ซม. ยาว 20-30 ซม. ขอบใบเป็นคลื่น ปลายใบเรียวแหลม หรือเป็นรยางค์แข็งส่วนปลาย ใบย่อยกลาง ยาว 3-3.5 ซม. มีส่วนโคนใบนูนขึ้น ใบย่อยข้าง อีก 2 ใบ มีลักษณะใบไม่สมมาตร โคนใบรูปลิ้ม ก้านใบย่อยยาว 1.5 ซม. ผิวเกลี้ยง สีเขียว เส้นใบ นูนที่ด้านหลังใบนูนขึ้น เห็นชัดเจน **ช่อดอก** ชูขึ้นต่ำกว่า หรือสูงกว่าระดับใบ ก้านช่อดอก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ซม. ยาว 15-25 ซม. สอดคล้องกับก้านใบ หรือสีเขียวอ่อน มีกาบหุ้มช่อดอกรูปทรงกระบอกเป็นหลอด กว้าง 2 ซม. ยาว 5.5 ซม. สีเขียวเหลือง ส่วนขอบบริเวณปากหลอดกาบหุ้ม สีเขียวเหลือง กาบหุ้มที่ยื่นเป็นปากหลอดรูปแตรนั้น มีลักษณะเป็นรูปไข่ปลายแหลม กว้าง 4 ซม. ยาว 4-6 ซม. ทั้งผิวด้านนอกและผิวด้านในสีเหลือง หรือสีเขียวอ่อน อาจมีจุดสีขาว มากหรือน้อย กว่าส่วนฐานของกาบหุ้มช่อดอก ส่วนของรยางค์เหนือกลุ่มดอกเพศผู้ที่ยื่นออกมาจากหลอดสั้น กว่าความยาวกาบหุ้มช่อดอกทั้งหมด ส่วนที่ยื่นออกมา ยาว 4-6 ซม. สีเขียวเหลือง รูปลิ้มแคบ มีขนแปรงปกคลุมสีเหลืองรูปกรวยไม่มีก้าน กว้าง 4-5 มม. ยาว 1-1.7 ซม. **กลุ่มดอกเพศผู้** ส่วนเหนือกลุ่มดอกเพศผู้ มีกลุ่มดอกที่เป็นหมัน ยาว 2.5-3.5 ซม. กลุ่มดอกเพศผู้มีการเรียงตัวอย่างหลวมๆ 2-3 ดอก อับเรณูสีเทาเข้ม หรือสีเทา ถึงสีส้มอ่อน มีก้านชูเกสรเพศผู้ ยาว 2-3 มม. มีช่องเปิดอับเรณูเป็นช่องยาว **กลุ่มดอกเพศเมีย** เรียงตัวแน่น รั้งไข่อูรูปไข่กว้าง สีเขียว ยอดเกสรเพศเมียมีก้านชูเกสรเพศเมียสั้นๆ คล้ายแปรง สีขาว **ผล** มีช่อผลที่มีก้านชูขึ้น กิ่งรูปทรงกระบอก ยาว 2.5-8 ซม. ผลมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.7-1 ซม. รูปปริซึม เมื่อสุกสีส้มแดง ที่ส่วนปลายยังคงมียอดเกสรเพศเมียติดอยู่

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์ถ้ำดาวดึงส์ เป็นส่วนบนสุดของเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค ติดกับเขตอุทยานแห่งชาติทองผาภูมิ และบริเวณใต้สุดของเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค ที่หน่วยพิทักษ์ถ้ำละว้า ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข

KUFF No. 033

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มตามพื้นที่โล่งขนาดใหญ่ บริเวณป่าไผ่ หรือได้ร่มเงาไม้ใหญ่
ในป่าเบญจพรรณที่มีเศษซากอินทรีย์วัตถุทับถมหนาประมาณ 5 ซม. หรือในแอ่งโหนดหินปูนที่มีการ
ทับถมของอินทรีย์วัตถุ ในป่าเบญจพรรณ ที่ระดับความสูง 225-320 เมตร จากระดับน้ำทะเล





ภาพที่ 16 ภาพถ่าย *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman (A) ลักษณะวิสัย และรูปใบ (B) กลุ่มดอกเพศเมีย (C) กลุ่มดอกเพศผู้ (D) ช่อเชิงลด และกาบหุ้มช่อดอก (E) ช่อผล (F) หัวและเนื้อใน (G) ดอกเพศเมีย และช่อดอกเพศเมีย

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Colocasia* Schott

Colocasia Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 18. 1832, typ. Cons. & Syn. Aroid.: 40-43. 1856; Gen. Aroid.: 37, t.37. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 137-140. 1860; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 491-495. 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3(2): 974-975. 1883; Engl. in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 139. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 523-524. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 15-16. 1907; K. Krause in Engl., Pflanzenr. IV, 23E (Heft 71): 62-71. 1920; Ridl., Fl. Malay Penins.: 5: 99-102. 1925; Gegnep. In Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1138-1141. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 428-429. 1968; A. Hay, Sandakania 7: 31-48. 1996; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, Genera of Araceae 280-283, Map 103, P1103 & 130A. 1997. -*Leucocasia* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 34. 1857.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกไม่ผลัดใบ ขนาดเล็ก ถึงขนาดใหญ่ ลำต้น เป็นหัวกึ่งทรงกลม หรือกึ่งทรงกระบอกอยู่บนดินหรือใต้ดิน ส่วนมากหัวมีขนาดใหญ่ ลำต้นทอดเลื้อยแล้วชูยอดตั้งขึ้น ทุกชนิดมีการสร้างไหลบนดิน หรือใต้ดิน ใบ ออกเป็นกระจุกซ้อนแบบกุหลาบที่ปลายยอด แผ่นใบรูปหัวใจแกมรูปไข่ รูปเงี่ยงลูกศร หรือรูปหัวใจแกมรูปขอบขนาน ฐานใบรูปก้นปิด เว้าเล็กน้อย ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น เนื้อใบบางคล้ายกระดาษหรือหนา ผิวเกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน เส้นกลางใบขนานที่ด้านท้องใบ เส้นแขนงใบเชื่อมกันขนานกับขอบใบ เส้นแขนงใบย่อยเรียงตัวเป็นร่างแห ก้านใบเรียวยาวหรืออ้วนสั้น ผิวเกลี้ยง โคนก้านใบขยายเป็นกาบ มีส่วนที่เป็นกาบยาว ก้านใบเชื่อมติดกับแผ่นใบด้านท้องใบ ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม มี 1 ช่อดอกหรือมากกว่าในหนึ่งต้น ก้านช่อดอกสั้นกว่าหรือเท่ากันกับก้านใบ ช่อดอกตั้งขึ้นในช่วงแรก แล้วค่อยโค้งงอลงเมื่อติดผล กาบหุ้มช่อดอกมีรอยคอดระหว่างส่วนล่าง และส่วนเหนือรอยคอด โคนกาบหุ้มส่วนล่างม้วนเป็นหลอด สั้นกว่าส่วนกาบหุ้มเหนือรอยคอดที่แผ่ออก กาบหุ้มช่อดอกส่วนล่างแห้งติดคาค้นเมื่อผลสุก หรือหลุดร่วงไปในภายหลัง ส่วนเหนือรอยคอดรูปขอบขนาน รูปเรือ หรือรูปหอกแคบ ตั้งขึ้นหรือเบนออกเมื่อดอกบาน สีเขียว สีขาว สีเหลืองเข้ม หรือสีน้ำตาลอ่อน ช่อเชิงลดไม่มีก้าน หรือมีก้านสั้น ช่อเชิงลดสั้นกว่ากาบหุ้มช่อดอก ดอกเพศเดียว ไม่มีวงกลีบรวม มีกลุ่มดอกเพศเมียเป็นช่วงสั้นๆบนแกนช่อดอก แยกจากดอกเพศผู้ โดยมีดอกเพศผู้ที่เป็นหมั่นคั่นกลาง ดอกเพศผู้ที่เป็นหมั่นรูปกึ่งปิรามิด รูปตัดหรือรูปกระบอก

กลุ่มดอกเพศผู้ มีดอกเพศผู้จำนวนมากติดแน่นรอบแกนช่อดอกต่ำลงมาจากรยางค์ สีขาวหรือสีเหลือง ดอกเพศผู้ รูปช่อบขนาน ดอกส่วนบนค่อนข้างกลม หรือคล้ายรูปทรงหกเหลี่ยม จำนวน 3-8 อัน อับเรณูมีช่องเปิดที่ด้านบนหรือแตกที่ด้านข้าง **กลุ่มดอกเพศเมีย** ติดรอบแกนโคนช่อดอก กลุ่มดอกที่เป็นหมันอยู่ระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย สีขาวหรือสีเหลืองตอนบน ดอกเพศเมีย รูปทรงกลมถึงทรงกระบอก รังไข่มี 1 ช่อง ออวุลจำนวนมาก ติดที่ตามแนวตะเข็บ จำนวน 2-5 แนว เกสรเพศเมียมีก้าน หรือไม่มีก้านชูเกสร ยอดเกสรเพศเมียเป็นรูปจาน 3-5 แฉก ค่อนข้างกลม หรือเป็นแฉกกลมมนยื่นขึ้นมา 3-4 แฉก **ผล** แบบผลสดมีเนื้อหนึ่งถึงหลายเมล็ด สีเขียวอ่อน หรือสีน้ำตาลเหลือง กิ่งรูปกรวย หรือรูปช่อบขนาน มีปลายเกสรเพศเมียแห้งติดอยู่ เมื่อสุกมีกลิ่นแรง เมล็ดรูปไข่ ถึงรูปรี

รูปวิธานจำแนกชนิดของ *Colocasia esculenta* (L.) Schott และ *Colocasia gigantea* (Blume)

Hook. f.

1. เป็นพืชมีช่อดอกเดี่ยว หรือช่อดอกคู่ กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดรูปหอก เรียวยาว สีครีมถึงสีเหลืองทอง ท้องใบออกสีน้ำตาลเทา *Colocasia esculenta* (บอนน้ำ)
1. เป็นพืชมีช่อดอกมากกว่า 2 ช่อดอก ลักษณะแบบพัด กาบหุ้มช่อดอกเหนือรอยคอดโค้ง รูปเรือ ปลายแหลม สีขาว ท้องใบออกนวลสีขาว *Colocasia gigantea* (ฉุน)

1. *Colocasia esculenta* (L.) Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 18. 1832; Syn. Aroid.: 40. 1856 (sub. *C. antiquorum*) & Prodr. Syst. Aroid.: 138. 1860 (sub. *C. antiquorum pr. pte*); Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 491-492. 1879 (sub. *C. anyiquorum pr. pte*); Hook. f., Fl. Brit. India 6: 523. 1893 (sub. *C. antiquorum pr. pte*); Ridl., Mat. Fi. Malay Penins.: 16. (sub. *C. antiquorum*) 1907; K. Krause in Engl., Pflanz. IV, 23E (Heft 71): 65-68. 1920; Fl. Malay Penins. 5: 96. 1925 (sub. *C. antiquorum*); Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1139-1140. 1942 (sub. *C. antiquorum pr. pte*); Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 428. 1968; A. Hay, Sandakania 7:33-36, Figl. 1996; H. Li et al, Fl. China 23: 74. 2010. -*Arum colocasia* L., Sp. Pl.: 985. 1753. -*A. esculentum* L., Sp. Pl.: 965. 1753. -*A. chinense* L., Amoen. Acad 4: 234. 1754. -*A. peltatum* Lam., Encycl. 3: 13. 1789. -*A. lividum* Salisb., Prodr. Stirp. Chap. Allerton: 260. 1796. -*Caladium esculentum* (L.) Vent., Descr. Pl. Nov.: t.30. 1801. -*C. nymphaeifolium* Vent., Descr. Pl. Nov.: t.30. 1801. -*C. acre* R. Br., Prodr.: 336. 1810. -*Arum nymphaeifolium* (Vewnt.) Roxb., Hort. Bengal.: 65. 1814. -*A. colocasioides* Desf., Tabl. Ecole Bot., ed. 3: 7. 1829. -*Caladium violaceum*

Desf., Tabl. Ecole Bot., ed. 3: 7, 1829. -*C. glycyrrhizum* Fraser, Bot. Misc. 1: 259. 1830. -*Colocasia acris* (R.Br.) Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 18. 1832. -*Calla virosa* Roxb., Fl. Ind. Ed. 1832, 3: 517. 1832. -*Calla gaby* Blanco, Fl. Filip.: 659. 1837. -*Colocasia vulgaris* Raf., Fl. Tellur. 3: 65. 1837. -*C. himalensis* Royle, III. Bot. Himal. Mts.: 407. 1840. -*C. esculenta* var. *aquatilis* Hassk., Pl. Jav. Rar.: 150. 1840. -*C. nymphaeifolia* (Vent.) Kunth, Enum. Pl. 3:37. 1841. -*C. virosa* (Roxb.) Kunth, Enum. Pl. 3: 41. 1841. -*C. vera* Hassk., Flora 25(2 Beibl. 1): 81. 1842. -*C. euchlora* K. Koch & Linden, Index Seminum (B) 1854 (App.): 4. 1854. -*Zantedeschia virosa* (Roxb.) K. Koch, Index Seminum (B) 1854 (App.): 9. 1854. -*Colocasia antiquorum* var. *acris* (R.Br.) Schott, Syn. Aroid.: 41. 1856. -*C. antiquorum* var. *esculenta* (L.) Schott, Syn. Aroid.: 41. 1856. -*C. antiquorum* var. *euchlora* (K. Koch & Linden) Schott, Syn. Aroid.: 42. 1856. -*Alocasia illustris* W. Bull, Cat. 1873: 4. 1873. -*C. antiquorum* var. *nymphaefolium* (Vent.) Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 492. 1879. -*Caladium violaceum* Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 492. 1879. -*Aron colocasium* (L.) St. Lag., Ann. Soc. Bot. Lyon 7: 119. 1880. -*Colocasia gracilis* Engl., Bot. Jahrb. Syst. 1: 185. 1881. -*C. neocalrdonica* Van Houtte, Cat. 1885. 1885. -*Alocasia dussii* Dammer, Gartenflora 1892: 312. 1892. -*Stuednera virosa* (Roxb.) Prain, Bengal Pl.: 1113. 1903. -*Colocasia peltata* (Lam.) Samp., Herb. Portug.: 12. 1913. -*C. aegyptiaca* Samp., Herb. Portug., Ap.: 3. 1914. -*C. antiquorum* var. *globulifera* Engl. & K. Krause in Engl., Pflanzenr. IV, 23E (Heft 71): 68. 1920. -*C. antiquorum* var. *rupicola* Haines, Bot. Bihar Orissa 5: 867. 1924. -*C. antiquorum* var. *stolonifera* Haines, Bot. Bihar Orissa 5: 867. 1924. -*C. tonoiimo* Nakai, Iconogr. Pl. Asiae Orient. 3: 231. 1940. -*Leucocasia esculenta* (L.) Nakai, Bull. Natl. Sci. Mus. Tokyo 31: 127. 1952. -*Colocasia esculenta* var. *rupicola* (Haines) H. B. Naithani, Fl. Pl. India: 454. 1990. -*C. esculenta* var. *stolonifera* (Haines) H. B. Naithani, Fl. Pl. India: 454. 1990; Plate XLIII.

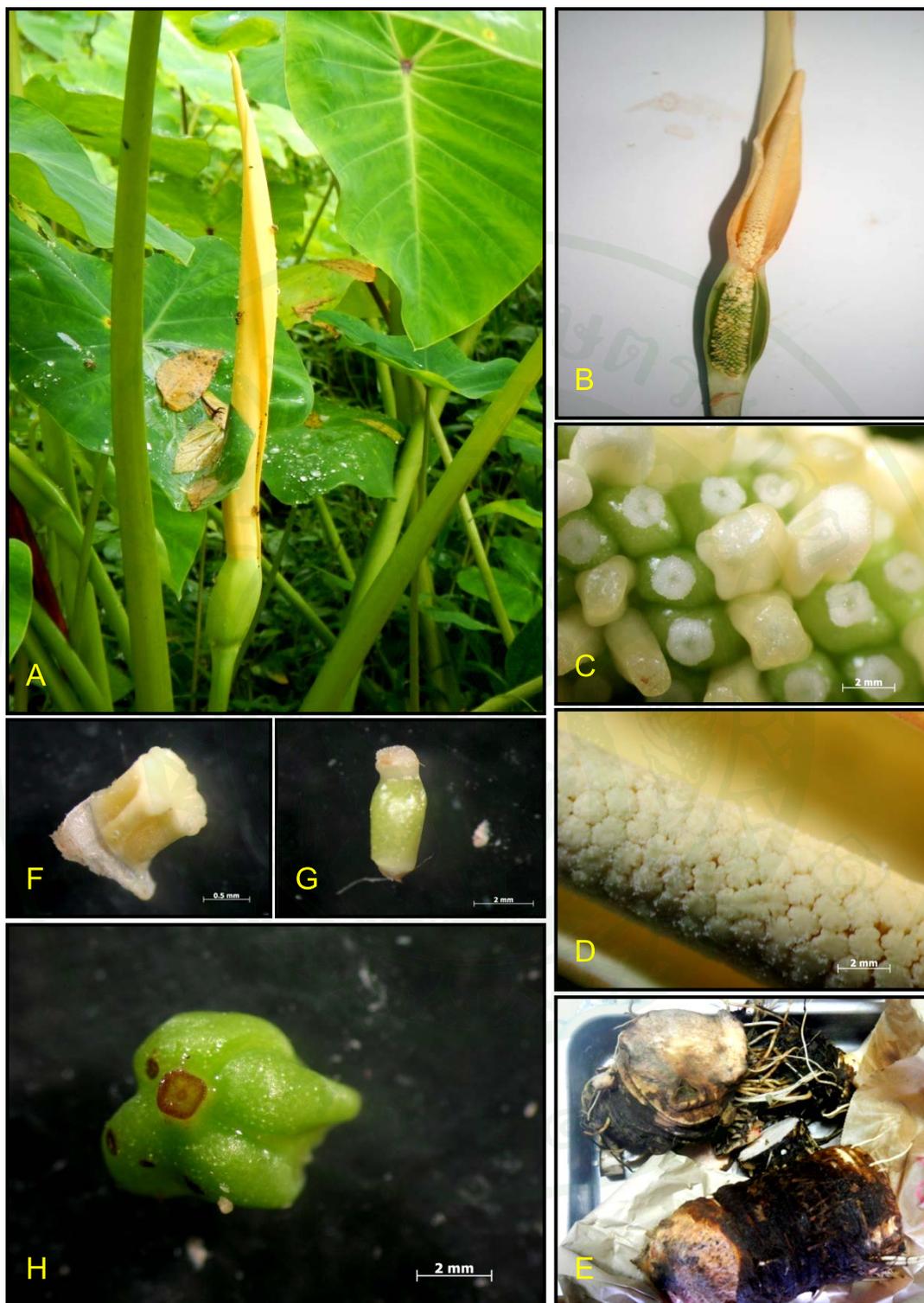
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 0.5-2 เมตร ลำต้น เป็นหัวอ้วนสั้น หรือเป็นไหลยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 ซม. ถ้าเป็นหัวขนาดใหญ่จะมีกิ่งที่ตั้งขึ้น และทอดราบลง หัวขนาดใหญ่มีการแบ่งหัวเป็นกลุ่มหัวขนาดเล็กติดกับส่วนฐานหัวเดิม ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียน ออกเป็นกระจุกที่ปลาย แผ่นใบ รูปไข่ รูปไข่แกมรูปขอบขนาน หรือกึ่งวงกลม กว้าง 10-40 ซม. ยาว 13-50 ซม. ปลายใบเป็นติ่งแหลม ฐานใบรูปก้นปัด หรือรูปหัวใจ ส่วนเว้าเป็นแผ่นคล้ายเขี้ยว ยาว 1-7

ชม. ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ก้านใบยาว 25-150 ซม. ติดที่โคนแผ่นใบ ผิวก้านใบสีเหลือง หรือสีม่วงอมดำ โคนก้านใบขยายออกเป็นกาบ ยาว 1/3 หรือ 2/3 ของความยาวก้านใบ เนื้อใบบางคล้ายกระดาษ ผิวเกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน เส้นกลางใบนูนทางด้านล่าง เส้นแขนงใบ จำนวน 5-10 คู่ เชื่อมกันขนานกับขอบใบ เส้นแขนงใบย่อยเรียงจรดกันเป็นร่างแห ดอก เป็นแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม มีกลิ่นหอมเอียน ก้านช่อดอก ยาว 15-30 ซม. กาบหุ้มช่อดอกยาว 15-35 ซม. มีรอยคอด กาบหุ้มช่อดอกได้รอยคอดม้วนเป็นหลอด เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ซม. ยาว 3-7 ซม. สีเขียว หนานุ่ม ส่วนที่อยู่เหนือรอยคอดยาว 10-33 ซม. รูปหอกแกมขอบขนาน ปลายแหลม กาบหุ้มช่อดอกสีเหลือง หลุดร่วงเมื่อติดผล ช่อดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม มีก้าน ยาว 0.3-0.5 มม. ดอกแยกเพศอยู่ร่วมช่อ ไม่มีกลีบเลี้ยง และกลีบดอก ปลายช่อเป็นรยางค์รูปกรวยคว่ำสีเหลือง **กลุ่มดอกเพศผู้** มีดอกเพศผู้จำนวนมาก ติครอบแกนรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 0.5-1 ซม. ยาว 3-7 ซม. สีเหลืองอ่อน **กลุ่มดอกเพศเมีย** ติครอบแกนช่อดอก โคนช่อดอก ยาว 2-5 ซม. กลุ่มดอกเป็นหมัน คั่นระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย ยาว 1-4 ซม. สีเหลืองอ่อน **ดอกเพศผู้** รูปขอบขนาน กว้าง 1-2 มม. สูง 2-2.5 มม. เกสรเพศผู้จำนวน 3-6 อัน อับเรณูมีช่องเปิดด้านบน **ดอกเพศเมีย** รูปทรงกลมหรือรูปขอบขนาน เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0-2.5 มม. สูง 2-3 มม. ก้านชูยอดเกสรไม่มีหรือสั้น ยอดเกสรเพศเมียรูปจาน 3-5 แฉก ผล แบบผลสดมีเนื้อนุ่ม รูปขอบขนานเป็นพู เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3-0.5 ซม. สูง 1 ซม. สีเหลืองหรือสีส้ม มีกาบหุ้มที่เปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอกติดอยู่ **เมล็ด** รูปทรงรี มีสันนูนตามยาว เมล็ดจำนวนมาก

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์น้ำวน ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 025

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ตามพื้นที่โล่งใกล้ธารน้ำไหลชายป่า ในดินตะกอนหรือดินเหนียว ที่ระดับความสูง 58-60 เมตรจากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 17 ภาพถ่าย *Colocasia esculenta* (L.) Schott (A) ลักษณะวิสัย และรูปร่าง (B) ช่อเชิงลด และกาบหุ้มช่อดอก (C) กลุ่มดอกเพศเมีย (D) กลุ่มดอกเพศผู้ (E) หัว (F) ดอกเพศผู้ (G) ดอกเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย (H) ผล

2. *Colocasia gigantea* (Blume) Hook. f., Fl. Brit. India 6: 524. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 15-16. 1907; K. Krause in Engl., Pflanzenr. IV, 23E (Heft 71): 70-71, Fig.11. 1920 (sub. *Colosasia indica*); Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 96-97. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1140-1141. 1942 (sub. *Colocasia indica*); Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 429. 1968; H. Li & P. C. Boyce in H. Li et al., Fl. China 23: 74. 2010.-*Caladium giganteum* Blume, Catalogus: 103. 1823. -*Colocasia prunipes* K. Koch & C. D. Bouche, Index Seminum (B) 1854: 4 1854.-*Leucocasia gigantean* (Blume) Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7: 34. 1857; Plate XLIV: C-D.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ไม้ล้มลุกอายุหลายปี ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 0.5-2 เมตร ลำต้น เป็นหัวอ้วนสั้น หรือเป็นไหลยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3-5 ซม. ถ้าเป็นหัวขนาดใหญ่จะมีกิ่งที่ตั้งขึ้น และทอดราบลง หัวขนาดใหญ่มีการแบ่งหัวเป็นกลุ่มหัวขนาดเล็กติดกับส่วนฐานหัวเดิม ใบ เป็นใบเดี่ยว เรียงเวียน ออกเป็นกระจุกที่ปลาย แผ่นใบ รูปไข่ รูปไข่แกมรูปขอบขนาน หรือถึงวงกลม กว้าง 10-40 ซม. ยาว 13-50 ซม. ปลายใบเป็นติ่งแหลม ฐานใบรูปก้นปัด หรือรูปหัวใจ ส่วนเว้าเป็นแผ่นคล้ายเยื่อ ยาว 1-7 ซม. ขอบใบเรียบหรือเป็นคลื่น ก้านใบยาว 25-150 ซม. ติดที่โคนแผ่นใบ ผิวก้านใบสีเหลือง หรือสีม่วงอมดำ โคนก้านใบขยายออกเป็นกาบ ยาว 1/3 หรือ 2/3 ของความยาวก้านใบ เนื้อใบบางคล้ายกระดาษ ผิวเกลี้ยงทั้ง 2 ด้าน เส้นกลางใบนูนทางด้านล่าง เส้นแขนงใบ จำนวน 5-10 คู่ เชื่อมกัน ขนานกับขอบใบ เส้นแขนงใบย่อยเรียงจรดกันเป็นร่างแห ดอก เป็นแบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม มีกลิ่นหอมเอียน ก้านช่อดอก ยาว 15-30 ซม. กาบหุ้มช่อดอกยาว 15-35 ซม. มีรอยคอด กาบหุ้มช่อดอกได้รอยคอดม้วนเป็นหลอด เส้นผ่านศูนย์กลาง 1-3 ซม. ยาว 3-7 ซม. สีเขียว หนาแน่น ส่วนที่อยู่เหนือรอยคอดยาว 10-33 ซม. รูปหอกแกมขอบขนาน มีส่วนปลายแหลม ขนานกับช่อดอกสีเหลือง หลุดร่วงเมื่อติดผล ช่อดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม มีก้าน ยาว 0.3-0.5 มม. ดอกแยกเพศอยู่ร่วมช่อ ไม่มีกลีบเลี้ยง และกลีบดอก ปลายช่อเป็นรยางค์รูปกรวยคว่ำสีเหลือง กลุ่มดอกเพศผู้ มีดอกเพศผู้จำนวนมากติดรอบแกนรูปทรงกระบอก ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางถึง 0.5-1 ซม. ยาว 3-7 ซม. สีเหลืองอ่อน กลุ่มดอกเพศเมีย ติดรอบแกนช่อดอก โคนช่อดอก ยาว 2-5 ซม. กลุ่มดอกเป็นหมัน กั้นระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย ยาว 1-4 ซม. สีเหลืองอ่อน ดอกเพศผู้ รูปขอบขนาน กว้าง 1-2 มม. สูง 2-2.5 มม. เกสรเพศผู้จำนวน 3-6 อัน อับเรณูมีช่องเปิดด้านบน ดอกเพศเมีย รูปทรงกลมหรือรูปขอบขนาน เส้นผ่านศูนย์กลาง 1.0-2.5 มม. สูง 2-3 มม. ก้านช่อดอกเกสร ไม่มีหรือสั้น ยอดเกสรเพศเมียรูปจาน 3-5 แฉก ผล แบบผลสดมีเนื้อนุ่ม รูปขอบขนานเป็นพู เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.3-0.5 ซม. สูง 1 ซม. สีเหลืองหรือสีส้ม มีกาบหุ้มที่เปลี่ยนมาจากกาบหุ้มช่อดอกติดอยู่

เมล็ด รูปทรงรี มีสันนูนตามยาว มีเมล็ดจำนวนมาก

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณหน่วยพิทักษ์น้ำวน ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 025

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ตามพื้นที่โล่งใกล้ธารน้ำไหลชายป่า ในดินตะกอนหรือดินเหนียว ที่ระดับความสูง 58-60 เมตรจากระดับน้ำทะเล





ภาพที่ 18 ภาพถ่าย *Colocasia gigantea* (Blume) Hook. f. (A) ลักษณะวิสัย และรูปใบ (B) ช่อเชิงลด และกาบหุ้มช่อดอก (C) กลุ่มดอกเพศเมีย (D) กลุ่มดอกเพศผู้ (E) ดอกเพศผู้ที่เป็นหมัน (F) ดอกเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย (G) ช่อผล (H) เหง้า

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Lasia* Lour.

Lasia Lour., Fl. Cochinch.: 1: 64, 81. 1790; Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 21. 1832; Gen. Aroid.: 82, t.82. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 399-402. 1860; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 272-274. 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3(2): 95. 1883; Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 123. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 550. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 46. 1907; Engl. in engl., Pflanzenr IV, 23C (Heft 48): 23-26, Fig.9. 1911; Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 125. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1107-1109, Fig. 15 & 16. 1988; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, The Genera of Araceae: 138, Map 138, Pl. 26 & 112A. 1997; H. Li & P. C. Boyce in H. Li, et al., Fl. China 23: 16. 2010. -*Lasia* Hassk., Cat. Hort. Bot. Bogner.: 59. 1844.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นเหง้าหรือไหลยาวมีปล้องชัดเจน ขึ้นรวมกันเป็นกลุ่มหนาแน่น ผิวลำต้นมีหนามแบบหนามกุหลาบ **ใบ** เป็นใบเดี่ยว มีรูปร่างหลายแบบ ก้านใบยาวมีหนามแหลมที่ผิว ส่วนปลายของก้านอ่อนคล้ายขนวม ส่วนโคนเป็นกาบสั้น แผ่นใบในช่วงแรกรูปเสี้ยวลูกศร ถึงรูปเสี้ยวใบหอก ต่อมาเมื่ออายุมากจะเปลี่ยนรูปร่างใบเป็นรูปหยักลึกแบบขนนก หรือแบบขนนกสองชั้น เส้นใบหลักด้านท้องใบมีหนามแหลม เส้นใบย่อยเรียงแบบขนนก และแบบดินเปิด **ดอก** แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ช่อดอกมีก้านช่อดอกยาวเท่ากันกับก้านใบ มีหนามแหลมที่ผิว กาบหุ้มช่อดอกรูปแถบยาวบานออกเฉพาะส่วน โคนเมื่อแก่ และเหี่ยวคาต้น หรือหลุดร่วงไป ช่อเชิงลดถูกหุ้มมัดด้วยกาบหุ้มช่อดอก และจะบานออกเฉพาะส่วน โคนช่อดอกเมื่อดอกบาน ช่อเชิงลดที่อยู่ภายในรูปทรงกระบอกปลายมน ไม่มีก้าน เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีวงกลีบรวม 4 กลีบ หรือมากกว่า เกสรเพศผู้มี 4-6 อัน แยกกันอิสระ ก้านชูเกสรเพศผู้กว้าง หนา มีช่องเปิดรูปรี เมื่อแห้งมีรอยแตกตามยาว รังไข่มี 1 ช่อง 1 ออวูล ปลายยอดเกสรเพศเมียรูปกึ่งทรงกลม รูปร่างคล้ายจาน **ผล** แบบผลสดมีเนื้อหนึ่งถึงหลายเมล็ด ผลมี 4 พู ที่ผิวมีหนามแหลม หรือเรียบ เมื่อสุกสีม่วง หรือเขียวเข้ม เมล็ดขนาดใหญ่ รูปไข่กว้าง

1. *Lasia spinosa* (L.) Thwaites, Enum. Pl. Zeyl.: 336. 1864; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 273-274. 1879; in Engl., Pflanzenr. IV, 23C (Heft 48): 24-25, Fig.9. 1911; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1107-1109, Fig. 105, 1-2. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23:

416-418, Pl. II. 1968; A. Hay, Blumea 33: 458-462, Fig. 15 & 16; H. Li. & P. C. Boyce in H. Li. et al., Fl. China 23: 16. 2010. -*Dracontium spinosum* L., Sp. Pl.: 967. 1753. -*Lasia aculeate* Lour., Fl. Cochinch.: 81. 1790. -*Pothos heterophyllus* Roxb., Fl. Ind. 1: 457. 1820. -*P. lasia* Roxb., Fl. Ind. 1: 458. 1820. -*P. spinosus* (L.) Buch. -Ham. ex Wall., Numer. List: 4447 C. 1831. -*Lasia heterophylla* (Roxb.) Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 21. 1832. -*L. loureirii* Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 21. 1832, *nom. illeg.* -*L. roxburghii* Griff., Not. Pl. Asiat. 3: 155. 1851. -*L. hermannii* Schott, Bonplandia (Hannover) 5(8): 125. 1857. -*L. jenkinsii* Schott, Bonplandia (Hannover) 5(8): 125. 1857. -*L. zollingeri* Schott, Bonplandia (Hannover) 5(8): 125. 1857. -*L. desciscens* Schott, Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 1: 127. 1863. -*L. spinosa* var. *hermannii* (Schott) Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 274. 1879. -*L. crassifolia* f. *angustisecta* Engl., Exsicc. (Arac.): 194. 1883. -*L. crassifolia* f. *latisecta* Engl., Exsicc. (Arac.): 194. 1883. -*L. crassifolia* Engl., Bot. Jahrb. Syst. 25: 15. 1898; Plate LXVI.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นเหง้า หรือไหลยาว มีหนามแบบหนามกุหลาบ ลำต้นชูยอดตั้งขึ้น ใบ มีรูปร่างหลายลักษณะ ก้านใบยาวได้ถึง 100 ซม. มีหนามแหลมที่ผิว ส่วนปลายของก้านอ่อนคล้ายขนวม ส่วนโคนเป็นกาบสั้นๆ ใบ แผ่นใบในช่วงแรกรูปเงี่ยงลูกศร หรือรูปเงี่ยงใบหอก ต่อมาเปลี่ยนเป็นหยักลึกแบบขนนก **ดอก** แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ช่อดอกมีก้านช่อดอกยาวเท่ากันกับก้านใบ มีหนามแหลมที่ผิว กาบหุ้มช่อดอกรูปแถบยาว ยาว 25 -55 ซม. บิดเบี้ยว หรือคว้นเป็นเกลียว เมื่อแก่จะเหี่ยวคาต้น หรือหลุดร่วง ช่อเชิงลดถูกหุ้มด้วยกาบหุ้มช่อดอกมิด จะบานออกเฉพาะส่วนโคน เมื่อดอกบาน กาบหุ้มช่อดอกสีม่วงอมเหลือง หรือสีน้ำตาล ช่อเชิงลดเป็นสันรูปทรงกระบอก **ผล** ผลแบ่งเป็นพู 4 พู มีหนามแหลมที่ผิว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1-1.5 ซม. สีเขียวเข้มเมื่อสุก

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณริมลำธาร และที่ขึ้นได้ไม้ใหญ่บริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 017

นิเวศวิทยา: พบขึ้นเป็นกลุ่มขนาดใหญ่ตามพื้นที่โล่งใกล้ธารน้ำไหล หรือพื้นที่เปิดที่มีความชื้น ที่ระดับความสูง 100-200 เมตร จากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 19 ภาพถ่าย *Lasia spinosa* (L.) Thwaites (A) ลักษณะวิสัย

(B) ช่อดอก และรูปใบ (C) กลุ่มดอกเพศเมีย (D) ช่อเชิงลด และกาบหุ้มช่อดอก

(E) เหง้า

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Sauromatum* Schott

Sauromatum Schott in Schott & Endlicher, Melet. Bot.: 17. 1832; Blume, Rumphia 1(VI): 125-127. 1836-1837; Schott, Syn. Aroid.: 24-25. 1856; Gen. Aroid.: 11, t.11. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 0-73. 1860; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 268-271. 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3(2): 699. 1883; Engl. in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 148-149. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 508-509. 1893; Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23F (Heft 73): 122-127, Fig.18. 1920; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, Genera of Araceae 263-265, Map 94, Pl. 94 & 128B. 1997; Hett. & P. C. Boyce, Aroideana 23: 48-55. 2000; Hett., Sookch. & J. Murata, Aroideana 24: 30-55. 2001; Cusimano et al., Taxon 59(2), 439-447. 2010.-*Jaimenostia* Guinea & Gomez Mor., in Guinea, Ensayo Geobot. Guin. Continent. Espan. 248. 1946; in Anales Jard. Bot. Madrid, vi. II. 466. 1946.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกมีฤดูการพักตัว มีหัวใต้ดิน ลำต้น เป็นหัวทรงกลม เจริญเติบโตอยู่ใต้ดิน ใบ แผ่นใบรูปเงี่ยงลูกศร รูปเงี่ยงใบหอก หรือรูปตีนเป็ด (พบเฉพาะในประเทศไทย) ผิวใบเกลี้ยง ช่อดอก ออกพร้อมกันกับใบ หรือออกก่อนใบ ก้านช่อดอกสั้น ปลายกาบหุ้มช่อดอกรูปหอก หรือรูปทรงสามเหลี่ยมแกมรูปไข่ โคนกาบหุ้มช่อดอกม้วนเป็นหลอด แล้วค่อยๆบานแผ่ออกสู่ส่วนปลาย ช่อเชิงลดยาวเท่ากันกับกาบหุ้มช่อดอก แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ กลุ่มดอกเพศเมีย ส่วนของกลุ่มดอกเพศผู้ที่เป็นหมันคั่นกลาง กลุ่มดอกเพศผู้ และรยางค์ที่มีก้าน หรือไม่มีก้าน ดอกเพศเมียรังไข่มี 1 ช่อง มีออวูล์ตรง 1, 2 หรือ 3 ดอกเพศผู้ที่เป็นหมันรูปทรงกระบอก ส่วนปลายมี 1 ยอด ผิวขรุขระเป็นสัน หรือเป็นรยางค์แหลมคล้ายเข็ม ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 1-3 ดอก มีช่องเปิดแบบช่องหรือรูกลม บางครั้งพบเป็นช่องกลมต่อเนื่องกัน ผล ช่อผลมีกาบหุ้มช่อดอกแห้งติดอยู่ หรือหลุดร่วงไป ผลรูปไข่ มี 1 ถึง 2 เมล็ด เมล็ดมีเอ็นโดสเปิร์ม

1. *Sauromatum horsfieldii* Miq. In Fl. Ned. Ind. 3: 196. 1856; Schott, Prodr. Syst. Aroid.: 72. 1860; Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 571. 1879; in Engl., Pflanzenr. IV, 23F (Heft 73): 127.1920; H. Li. & Hett. in H. Li. et al., Fl. China 23: 38-39. 2010. -*Typhonium horsfieldii* (Miq.) Steenis, Bull. Jard. Bot. Buitenzorg, III, 17: 403. 1948; Sookch., Thai Forest Bull., Bot. 23: 21. 1995. -*Typhonium pedatum* Schott, Oesterr. Bot. Wochenbl. 7(33): 262. 1857.-

Heterostalis pedata (Schott) Schott, Ann. Mus. Bot. Lugduno-Batavi 1: 278. 1864. -*Typhonium fallax* N. E. Br., J. Linn. Soc., Bot. 18: 260. 1880. -*Arisaema submonoicum* Gagnep., Notul. Syst. (Paris) 9: 128. 1941. -*Typhonium kerrii* Gagnep., Bull. Soc. Bot. France 89: 11. 1942. -*Typhonium larsenii* S. Y. Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 448. 1968. -*Typhonium calcicola* C. Y. Wu ex H. Li, Y. Shiao & S. L. Tseng, Acta Phytotax. Sin. 15(2): 104. 1977. -*Typhonium kungmingense* H. Li., Acta Phytotax. Sin. 15(2): 104. 1977; Plate LXXVIII.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น เป็นหัวทรงกลมอยู่ใต้ดิน มีการแบ่งหัวในฤดูการเจริญเติบโต ใบ แผ่นใบรูปหอกถึงแบบนิ้วมือหรือแบบตีนเป็ด 7 ถึง 13 แฉก รูปรีถึงรูปหอก ปลายใบแหลม ขอบใบเรียบ หรือหยักมน ผิวใบด้านหลังใบสีเขียวอ่อน หรือมีจุดสีเหลืองทองที่เส้นใบหลัก ผิวด้านท้องใบสีเขียวอมเทา บางครั้งมีจุดสีม่วงแดง ก้านใบยาว 3 – 60 ซม. ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม ก้านช่อดอกยาว 2 – 20 ซม. โคนกาบหุ้มมีขนเป็นหลอด รูปไข่ พองออกเล็กน้อย มีรอยคอด ผิวด้านนอกสีเขียวอ่อน สีน้ำตาลเข้ม อาจมีจุดหรือแถบสีแดงเข้ม หรือสีน้ำตาลดำเล็กน้อย ด้านในมีสีขาว หรือเขียวอมขาว ปลายกาบหุ้มช่อดอกรูปไข่กว้าง ถึงรูปไข่แกมรูปขอบขนาน รูปรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 – 6 ซม. ยาว 6 – 17 ซม. รูปหอก ปลายเรียวแหลมถึง รูปยาวคล้ายหาง มักพบเส้นแแกนกลาง ผิวด้านนอกสีเขียวอ่อน เขียวเข้ม หรือน้ำตาลเข้ม และมีจุดสีม่วงดำเล็กน้อย ช่อเชิงลดสั้นกว่ากาบหุ้มช่อดอก **กลุ่มดอกเพศเมีย** รูปทรงกระบอก หรือรูปกรวย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 – 8 มม. ยาว 2.5 -10 มม. รั้งไข่รูปไข่ ถึงรูปไข่แกมรูปขอบขนาน มี 1 หรือ 2 ช่อ ปลายเกสรเพศเมียมีขนาดเล็กมาก รูปรางคล้ายวงแหวน ส่วนกลุ่มดอกที่เป็นหมันรูปกรวยแกมรูปกระสวย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 – 7 มม. ยาว 2 – 6 ซม. ที่ตอนล่างช่อดอกมีดอกเพศผู้ที่เป็นหมันรูปข้าวหลามตัดปกคลุม มีลักษณะเป็นรยางค์แข็ง ถึงรูปกระบอก สีขาว รูปทรงกระบอกมักชูตั้งขึ้น ดอกเพศผู้ที่เป็นหมันตอนบนของช่อดอกมักเชื่อมกันเป็นสันแนวตั้งสีขาว **กลุ่มดอกเพศผู้** รูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 7 มม. ยาว 6 – 10 มม. ตอนบนมีดอกเป็นหมันปกคลุมมีรูปร่างต่าง ๆ กัน ดอกเพศผู้มีสีขาว ดอกที่เป็นหมันตอนบนส่วนมากรูปกึ่งกระบอก รูปพาย หรือเป็นรยางค์แข็ง รยางค์ อยู่เหนือกลุ่มดอกเพศผู้ไม่มีก้านหรือมีก้าน รูปทรงกระบอก หรือรูปกระสวย ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 – 6 มม. ยาว 1.5 – 4.5 ซม. ปลายมน โคนสอบเรียว ผิวเรียบ หรือเป็นลูกฟูก สีครีมหรือสีน้ำตาลอมเขียว มีจุดสีม่วง บางครั้งก้านมีตุ่มเล็ก **ผล** รูปไข่กลับ ถึงรูปรี มีกาบหุ้มช่อดอกแห้งติดอยู่ ผลสีเขียวอ่อนเมื่อสุกเป็นร่อง หรือลูกฟูกที่ผิว

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค หน่วยพิทักษ์ถ้ำละว้า บริเวณโศด
หินปูนปากถ้ำละว้า ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 035

นิเวศวิทยา: พบขึ้นกระจายบนโศดหินปูนที่มีความชื้นในช่วงฤดูฝน มีเศษอินทรีย์วัตถุทับ
ถมหนาประมาณ 3 – 5 ซม. และในพื้นที่ป่าเบญจพรรณใกล้กลุ่มไผ่ มีเศษอินทรีย์วัตถุทับถมหนา
ประมาณ 5 ซม. ที่ระดับความสูง 100-200 เมตร จากระดับน้ำทะเล





ภาพที่ 20 ภาพถ่าย *Sauromatum horfieldii* Miq. (A) ลักษณะนิสัย และรูปใบ (B) ช่อดอกแบบช่อ
เชิงลดมีกาบหุ้ม (C) โครงสร้างช่อดอก (D) ดอกเพศเมีย และยอดเกสรเพศเมีย
(E) กลุ่มดอกเพศผู้

ลักษณะพรรณพืชสกุล *Typhonium* Schott

Typhonium Schott in Wiener Z. Kunst 1829(3): 732. 1829; Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 17. 1832; Blume, Rumphia 1(V1): 129-135, Tab. 30, 36A. 1836-1837; Schott, Syn. Aroid.: 17-20. 1856 & Gen. Aroid.: 17, t.17. 1858; Prodr. Syst. Aroid.: 105-111. 1860 (incl. *Heterostalis*); Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 610-618. 1879; Brown in Benth. & Hook. f., Gen. Pl. 3(2): 967. 1883; Engl. in Engl. & Prantl, Nat. Pflanzenfam. 2(3): 148. 1889; Hook. f., Fl. Brit. India 6: 509-512. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins. 5: 90-91. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1174-1181, Fig.112, 1-11. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 446-450. 1968; Nicolson & Sivadasan, Blumea 27: 483-497. 1981; Srib., J. Murata & Iwatsuki, Fac. Science, Univ. Tokyo, sect. III, 15(4): 255-313. 1994; Sookch., Thai Forest Bull., Bot. 23: 18-39. 1995; Mayo, Bogner & P. C. Boyce, The Genera of Araceae 260-263, Map 93, Pl. 93, 128A 1997; Hett. & P. C. Boyce, Aroideana 23: 48-55. 2000; Hett., Sookch. & J. Murata, Aroideana 24: 30-55. 2001; H. Li & Hett. in H. Li et al., Fl. China 23: 34-36. 2010. -*Desmesia* Raf., Fl. Tell. 3: 63. 1837, '1836'. -*Heterostalis* (Schott) Schott in Oesterr. Bot. Wochenbl.7: 261. 1857. -*Diversiarum* J. Murata & Ohi-Toma, Syst. Bot. 35(2): 249. -*Hirsutiarum* J. Murata & Ohi-Toma, Syst. Bot. 35(2): 249. 2010. -*Pedatyphonium* J. Murata & Ohi-Toma, Syst. Bot. 35(2): 249. 2010.

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกไม่ผลัดใบ แบบดอกแยกเพศร่วมต้น ขนาดเล็กถึงขนาดกลาง มีฤดูการพักตัว ทุกส่วนเกลี้ยง มีขนสั้นนุ่มเล็กน้อย หรือมีขนสั้นนุ่มคล้ายต่อม ลำต้น เป็นหัวทรงกลม หรือกึ่งทรงกลม เจริญเติบโตอยู่ใต้ดิน ผิวขรุขระ บางครั้งพบเป็นเหง้า หรือไหลอยู่บนดิน ใบ แผ่นใบรูปเงี่ยงลูกศรแกมรูปหัวใจ รูปเงี่ยงใบหอกแกมรูปเงี่ยงลูกศร รูปสามแฉก รูปดินเป็ด หรือรูปหยักลึกแบบดินเป็ด อาจพบรูปแถบยาว รูปหอก รูปขอบขนานแกมรูปรี หรือรูปหัวใจ เส้นใบหลักเรียงแบบขนนก เส้นใบย่อยเรียงตัวแบบร่างแห ก้านใบทรงกระบอก หรือเป็นรูปตัว D ส่วนกลางหรือปลายก้านใบ บางครั้งมีปุ่ม หรือมีกาบหุ้มสั้น ๆ ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม เกิดพร้อมกันกับใบ หรือเกิดหลังการเกิดใบ มีก้านช่อดอกสั้นกว่าก้านใบ กาบหุ้มช่อดอกมีรอยคอดคั่นระหว่างส่วนโคนกับส่วนปลาย ส่วนโคนมีวุ้นเป็นหลอด ส่วนปลายโค้งพับไปด้านหลัง หรือส่วนขอบมีวุ้นเข้าหาช่อดอก กาบหุ้มส่วนบนรูปไข่กว้างถึงรูปหอก ปลายเรียวแหลม ช่อดอกแบบช่อเชิงลด ไม่มีก้าน สั้นหรือยาวกว่าความยาวกาบหุ้มช่อดอก ดอกมีเพศเดียว ไม่มีวงกลีบรวม กลุ่มดอกเพศเมีย รูปทรงกระบอก

กิ่งรูปกรวยถึงกิ่งทรงกลม แยกออกจากกลุ่มดอกเพศผู้ โดยมีดอกเพศผู้ที่เป็นหมันคั่น ดอกเพศเมียมีวงเกสรเพศเมียตั้งฉากกับแกนช่อดอก รังไข่รูปไข่ รูปรี หรือรูปไข่กลับ แยกอิสระ รังไข่มี 1 ช่อง มี 1-3 ออวูล ตั้งตรง มีก้านสั้น ยอดเกสรเพศเมียไม่มีก้าน กิ่งทรงกลมคล้ายจาน เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันอยู่เป็นกระจุก รูปกระบอก ถึงรูปพวย รูปทรงกระบอก เป็นเส้นยาวรูปเส้นด้าย รูปลิ้มแคบ หรือรูปทรงกลม มีบ้างที่มีรูปร่างอ้วนสั้น มีการแตกกิ่งก้าน หรือลดรูปไปเป็นตุ่มเล็ก เป็นเส้นคดไปมา กลุ่มดอกเพศผู้ รูปทรงกระบอกถึงรูปรี ดอกเพศผู้มีเกสรเพศผู้ 1 – 3 อัน ปกติมี 1 อันที่เป็นอิสระ เกสรเพศผู้แยกอิสระหรือเชื่อมติดกัน อับเรณูมีก้านหรือไม่มีก้าน มีช่องแคบรูปไข่ ถึงรูปรี เมื่อแก่จะแตกออกปล่อยละอองเรณูออกมาตามช่องหรือรูขนาดเล็ก รยางค์เหนือกลุ่มดอกเพศผู้รูปกรวย ขยายที่โคนคล้ายรูปจาน มีก้านหรือไม่มีก้าน ผิวรยางค์เรียบ ผล แบบผลสดมีเนื้อหนึ่งถึงหลายเมล็ด รูปไข่ 1 – 2 เมล็ด สีส้มแดง สีเขียว หรือสีขาวเมื่อสุก เมล็ดรูปทรงกลม ถึงรูปมันแกวหัวกลับ

1. *Typhonium trilobatum* (L.) Schott, Wiener Z. Kunst 3: 72. 1829; Schott in Schott & Endl., Melet. Bot.: 17. 1832; Blume, Rumphia 1(VI): 132. 1836-1837; Schott, Syn. Aroid.: 18. 1856; Prodr. Syst. Aroid.: 108. 1860; Engl. in A.DC. & C.DC., Monogr. Phan. 2: 614-615. 1879; Hook.f., Fl. Brit. India 6: 509. 1893; Ridl., Mat. Fl. Malay Penins.: 9-10. 1907; Engl. in Engl., Pflanzenr. IV, 23F (Heft 73): 117-119. 1920; Ridl., Fl. Malay Penins. 5: 90. 1925; Gagnep. in Lecomte, Fl. Indo-Chine 6: 1181. 1942; Hu, Dansk Bot. Ark. 23: 450. 1968; Nicolson & Sivadasan, Blumea 27: 488. 1981; Sookch., Thai Forest Bull., Bot. 23: 37. 1995; H. Li & Hett. in H. Li et al., Fl. China 23: 36. 2010. -*Arum trilobatum* L., Sp. Pl.: 965. 1753. -*A. orixense* Roxb. Ex Andrews, Bot. Repos. 5: t. 356. 1804. -*Typhonium orixense* (Roxb. ex Andrews) Schott, Wiener Z. Kunst 3: 72. 1829. -*T. triste* Griff., Not. Pl. Asiat. 3: 145. 1851. -*T. siamense* Engl. in A. DC. & C. DC., Monogr. Phan. 2: 615. 1879; Plate XCIV: F-I.

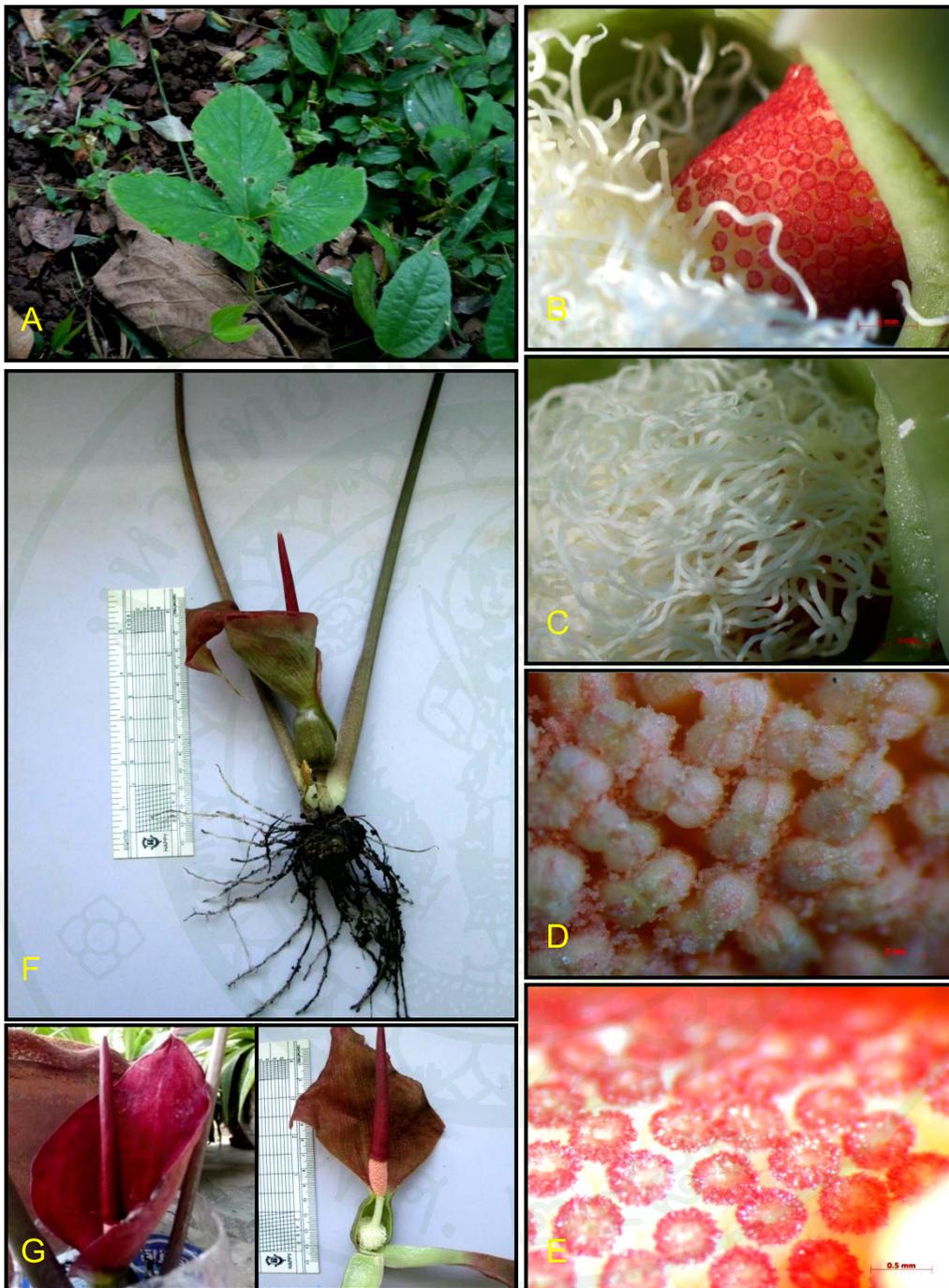
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชล้มลุกมีหัวใต้ดิน มีฤดูกาลพักตัว สูง 27 – 45 ซม. ลำต้น เป็นหัวทรงกลม กิ่งทรงกลม หรือเป็นเหง้ากิ่งทรงกระบอก ใบ แผ่นใบรูปไข่แกมรูปหัวใจ หยักเว้าลึก 3 แฉก หรือ 5 แฉก แฉกกลางรูปไข่ ปลายใบเรียวแหลม หรือเป็นติ่งแหลม กว้าง 6 – 11 ซม. ยาว 10 – 15 ซม. แฉกด้านข้าง ยาว 8 -13 ซม. ก้านใบยาว 25 – 40 ซม. สีเขียว หรือสีม่วง ดอก แบบช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม กาบหุ้มช่อดอกยาว 30 ซม. โคนกาบหุ้มม้วนเป็นหลอด รูปไข่ หรือรูปรี ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 – 1.5 ซม. ยาว 2.5 – 3.5 ซม. มีรอยคอดตรงส่วนปลาย ผิวกาบหุ้มสีเขียว ส่วนเหนือรอยคอดรูปไข่แกมรูปหอก

ปลายเรียวแหลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 – 8 ซม. ยาว 15 ซม. แผลออก ผิวด้านนอกสีเขียว ผิวด้านในสีม่วงเข้ม ถึงแดงเข้ม มีข้อเชิงลดสั้นกว่ากาบหุ้มช่อดอก ก้านช่อดอกยาว 5 – 10 ซม. **กลุ่มดอกเพศเมีย** รูปกรวย ยาว 7 – 10 มม. รั้งไข่สีเขียวอมเหลือง ยอดเกสรเพศเมียรูปจาน สีม่วงเข้ม หรือม่วงอ่อน ไม่มีก้าน มีดอกเพศผู้ที่เป็นหมันคั่นระหว่างกลุ่มดอกเพศผู้และกลุ่มดอกเพศเมีย ยาว 2 – 3 ซม. ปกคลุมหนาแน่นตรงส่วนโคนช่อดอก เกสรเพศผู้ที่เป็นหมันรูปเส้นด้าย โค้งงอหลายทิศทาง ปกคลุมกลุ่มดอกเพศเมียทั้งหมด **กลุ่มดอกเพศผู้** ยาว 1.5 -2 ซม. เกสรเพศผู้สีชมพู ปลายกรวย ยาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 – 7 มม. ยาว 5 – 12 ซม. มีก้านสั้น ปลายเห็นอกกลุ่มดอกเพศผู้ที่โคน ปลายเป็นรูปตัด ปลายเรียวแหลม หรือกึ่งแหลม สีม่วง หรือสีแดง ผิวรยางค์เป็นมันวาว **ผล** ผลรูปรี ช่วงแรกสีเขียว มีจุดสีม่วง เมื่อสุกเปลี่ยนเป็นสีขาว ช่อผลมีกาบหุ้มห่อหุ้มติดคาคัน แล้วค่อยหลุดร่วงไปเมื่อผลสุก

การกระจาย: สํารวจพบในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค บริเวณน้ำตกไทรโยคใหญ่ ใต้ร่มไม้ใหญ่ ตัวอย่างพรรณไม้หมายเลข KUFF No. 037

นิเวศวิทยา: พบขึ้นกระจายบนดินร่วนซุยที่มีความชื้นในช่วงฤดูฝน มีเศษอินทรีย์วัตถุทับถมหนาประมาณ 3 – 5 ซม. ใต้ร่มเงาไม้ใหญ่ เปร๋อเซ็นการปกคลุมประมาณ 70 % ที่ระดับความสูง 100 เมตร จากระดับน้ำทะเล



ภาพที่ 21 ภาพถ่าย *Typhonium trilobatum* (L.) Schott (A) ลักษณะวิสัย และรูปใบ (B) ตำแหน่งกลุ่มดอกเพศเมีย (C) กลุ่มดอกเพศผู้ที่เป็นหมัน (D) กลุ่มดอกเพศผู้ (E) กลุ่มดอกเพศเมีย (F) การแตกของใบ และช่อดอก (G) ช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม

2. ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบนดินด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography (TLC)

การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ โดยใช้เทคนิค Thin Layer Chromatography (TLC) ในการศึกษา ใช้วิธีการตรวจสอบปฏิกิริยาการเกิดสี (colour detection) โดยใช้แผ่น TLC ขนาด 20 × 20 เซนติเมตร (silica gel 60F₂₅₄; Merck) ด้วยระบบตัวทำละลาย (solvent system) hexane : ethylacetate ในอัตราส่วน 9 : 1 แล้วเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของสารสำคัญที่ปรากฏในพืชประเภทบุกบนดินแต่ละชนิดที่สำรวจพบในป่าธรรมชาติอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

$$\text{Relative front (R}_f\text{)} = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่บนแผ่น TLC}}{\text{ระยะทางทั้งหมดที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่บนแผ่น TLC}}$$

ตรวจสอบ และวิเคราะห์การเรืองแสงของสารภายใต้แสง Ultra violet (UV) ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร จะพบแถบสีที่บ่งชี้บนพื้นที่เรืองแสงสีเขียว และที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร จะพบสารที่สามารถดูดกลืนแสงได้บางชนิดที่เรืองแสงได้ให้สีแตกต่างกัน

ตรวจสอบและวิเคราะห์สารอินทรีย์ (organic compound) ด้วยการรมผลึกไอโอดีน จะปรากฏแถบสีส้ม

ตรวจสอบและวิเคราะห์สารกลุ่ม terpenoid, steroids, glycosides หลังพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จะปรากฏแถบสีเทา สีชมพู และสีม่วง

ตรวจสอบและวิเคราะห์สารกลุ่ม phenolic compounds หลังพ่น vanillin sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จะปรากฏแถบสีม่วง ถึงม่วงแดง

ตรวจสอบและวิเคราะห์สารกลุ่ม unsaturated lactone ring หลังพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent จะปรากฏสีชมพูอมม่วง หรือน้ำเงินอมม่วง

ตรวจสอบและวิเคราะห์สารกลุ่ม coumarin หลังพ่น 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วดูภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร จะเกิดการเรืองแสงสีเขียว หรือ สีเหลือง

ตรวจสอบและวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid หลังพ่น Dragendorff 's reagent จะปรากฏแถบ สีส้ม หรือสีแดงอิฐ

2.1 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การเรืองแสงของสารภายใต้แสง Ultra violet (UV) ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พรรณพืชบกอบบนดินแต่ละชนิด ที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบทางเคมีของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารทั้งที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 5) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร พบแถบสีทึบแสงบนพื้นที่เรืองแสงสีเขียว ซึ่งพรรณพืชบกอบบนดินแต่ละชนิด มีค่า R_f คือ 0.07 ได้แก่ *Lasia spinosa*, *Aglaonema simplex* และ *Typhonium trilobatum* 0.33 ได้แก่ *Amorphophallus paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.40 ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa* และ *T. Trilobatum* 0.50 ได้แก่ *Am. muelleri*, *Am. maxwellii* และ *T. trilobatum* ซึ่ง *T. trilobatum* พบแถบสีทึบแสงในทุกค่า R_f ดังตารางที่ 6 และที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร จะพบสารที่สามารถดูดกลืนแสงได้บางชนิดที่เรืองแสงได้ ให้สีเหมือนกัน และแตกต่างกันในพรรณพืชบกอบบนดินแต่ละชนิด มีค่า R_f และแถบสีต่างๆ คือ 0.07 แถบสีชมพู ได้แก่ *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.09 แถบสีฟ้าหม่น ได้แก่ *Am. paeoniifolius* แถบสีฟ้าน้ำทะเล ได้แก่ *Am. muelleri* แถบสีชมพูเข้ม ได้แก่ *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.10 แถบสีฟ้าหม่น ได้แก่ *Am. paeoniifolius* แถบสีฟ้าน้ำทะเล ได้แก่ *Am. muelleri* และ *Am. maxwellii* แถบสีฟ้าใส ได้แก่ *L. spinosa* แถบสีชมพูเข้ม ได้แก่ *T. trilobatum* 0.13 แถบสีฟ้าใส ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *Alocasia acuminata*, *Am. maxwellii* แถบสีฟ้าน้ำทะเล ได้แก่ *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *Colocasia gigantea*, *Arisaema maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.18 แถบสีชมพูเข้ม ได้แก่ *T. trilobatum* 0.27 แถบสีฟ้าหม่น ได้แก่ *Am. paeoniifolius* แถบสีฟ้าใส ได้แก่ *Am. muelleri*, *Al. acuminata* และ *Am. maxwellii* แถบสีฟ้าอมเขียว ได้แก่ *Al. hypnosa*, *C. gigantea* และ *Ag. simplex* 0.31 แถบสีเขียวจืด ได้แก่ *Am. muelleri* 0.38 แถบสีฟ้าน้ำทะเล ได้แก่ *Am. muelleri*, *Al. acuminata* และ *Am. maxwellii* 0.43 แถบสีฟ้าน้ำทะเล ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa*, *C. gigantea* และ

Ag. simplex แลบลีฟ้าอมเขียว ได้แก่ *Am. muelleri*, *Al. hypnosa*, *C. esculenta*, *Ar. maxwellii* และ *T. trilobatum* ซึ่งพบว่าที่ค่า R_f 0.13 และ 0.43 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเหมือนกัน (ตารางที่ 7 และตารางที่ 8)

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในส่วนลำต้น ใต้ดินสะสมอาหารของพืชบกบนดิน (Terrestrial aroids) เมื่อตรวจสอบ ภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

หมายเลข	ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front			
		0.07	0.33	0.4	0.5
1	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson		●	●	
2	<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume ('mulleri')		●	●	●
3	<i>Alocasia acuminata</i> Schott				
4	<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.			●	●
5	<i>Alocasia hypnosa</i> J.T. Yin, Y.H. Wang & Z.F. Yu				
6	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	●	●	●	
7	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook.f.				
8	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott				
9	<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman				
10	<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	●	●	●	
11	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	●	●	●	●

หมายเหตุ ● = แลบลีที่บ่งชี้บนพื้นที่เรืองแสงสีเขียวภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบนดิน (Terrestrial aroids) เมื่อตรวจสอบภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

หมายเลข	ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front								
		0.07	0.09	0.1	0.13	0.18	0.27	0.31	0.38	0.43
1	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson		●	●	●		●			●
2	<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume		●	●	●		●	●	●	●
3	<i>Alocasia acuminata</i> Schott				●		●		●	●
4	<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.			●	●		●		●	●
5	<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu				●		●			●
6	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	●	●	●	●					●
7	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.				●		●			●
8	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott									●
9	<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman				●					●
10	<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	●	●		●		●			●
11	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	●	●	●	●	●				●

หมายเหตุ ○ แต่ละสี = สารที่สามารถดูดกลืนแสงได้บางชนิดที่เรืองแสงได้ ให้สีเหมือนกัน และแตกต่างกัน ภายใต้แสง UV ความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

2.2 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบสารอินทรีย์ (organic compound) ด้วยการรมไอโอดีน

พรรณพืชบกบนดินแต่ละชนิด ที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารทั้งที่เหมือนกันและแตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 6) เมื่อตรวจสอบด้วยการรมผลึกไอโอดีน ระยะเวลา 24 ชั่วโมง พบแถบสีน้ำตาลอมส้ม โดยสารสำคัญของพรรณพืชแต่ละชนิดมีค่า R_f คือ 0.13 ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *C. esculenta* และ *Ar. Maxwellii* 0.19 ได้แก่ *Am. muelleri* และ 0.91 ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *C. esculenta*, *Ar. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum*) ซึ่งพบว่าที่ค่า R_f 0.13 และ 0.91 มีรูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเหมือนกันในพรรณพืช 7 ชนิด คือ *Am. paeoniifolius*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *C. esculenta* และ *Ar. maxwellii* ที่ค่า R_f 0.19 มีรูปแบบของสารสำคัญในลำต้นใต้ดินสะสมอาหารในพรรณพืชเพียง 1 ชนิด คือ *Am. muelleri* และที่ค่า R_f 0.91 มีรูปแบบของสารสำคัญเหมือนกันในพรรณพืชทุกชนิด (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในลำต้นใต้ดิน
 สะสมอาหารของพืชบุกบนดิน (Terrestrial aroids) เมื่อตรวจสอบด้วยการ
 รมไอโอดีน (iodine)

หมายเลข	ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front		
		0.13	0.19	0.91
1	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	●		●
2	<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume ('mulleri')		●	●
3	<i>Alocasia acuminata</i> Schott			●
4	<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.	●		●
5	<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu	●		●
6	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	●		●
7	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.	●		●
8	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	●		●
9	<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman	●		●
10	<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume			●
11	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott			●

หมายเหตุ ● = พบแถบสีน้ำตาลอมส้มเมื่อตรวจสอบกลุ่มสารอินทรีย์ ด้วยการรมไอโอดีน
 (iodine)

2.3 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบสารกลุ่ม terpenoid, steroids, glycosides หลังพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

พรรณพืชบกอบบนดินแต่ละชนิดที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบทางเคมีของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารทั้งที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 7) เมื่อตรวจสอบด้วย การพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที พบการปรากฏแถบสีต่างๆ โดยสารสำคัญของพรรณพืชแต่ละชนิดมีค่า R_f คือ 0.03 แถบสีฟ้าอมเขียว ได้แก่ *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.10 แถบสีเขียวอ่อน ได้แก่ *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum*) 0.30 แถบสีม่วงอมชมพู ได้แก่ *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea* และ *Ag. simplex* แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *Al. acuminata*, *C. esculenta*, *Ar. maxwellii* และ *T. trilobatum* 0.40 แถบสีม่วงอ่อน ได้แก่ *Am. paeoniifolius* และ *Al. acuminata* แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *Am. muellerii* และ *T. trilobatum* แถบสีม่วงอมชมพู ได้แก่ *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea* และ *Ag. simplex* 0.43 แถบสีเขียวมะกอก ได้แก่ *Am. muellerii* 0.53 แถบสีม่วงอมชมพู ได้แก่ *Ar. maxwellii* 0.55 แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *Ag. simplex* 0.67 แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *T. trilobatum* 0.91 แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *Am. muellerii*, *L. spinosa*, *Ar. maxwellii* และ *T. trilobatum* แถบสีม่วงอ่อน ได้แก่ *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *C. gigantea*, *C. esculenta* และ *Ag. simplex*) ซึ่งพบว่าที่ค่า R_f 0.03 และ 0.10 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเหมือนกันในพรรณพืช 3 ชนิด คือ *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* ที่ค่า R_f 0.30, 0.40 และ 0.91 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารของพืชบกอบบนดินทุกชนิดมีแนวโน้มเหมือนกัน ที่ค่า R_f 0.43, 0.53, 0.55 และ 0.67 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารแตกต่างกันโดยพบเพียงรูปแบบละ 1 ชนิด คือ *Am. muellerii*, *Am. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในรากสะสมอาหารของพืชบกบนดิน (Terrestrial aroids) เมื่อตรวจสอบด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent

หมายเลข	ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front								
		0.03	0.1	0.3	0.4	0.43	0.53	0.55	0.67	0.91
1	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson			●	●					●
2	<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume			●	●	●				●
3	<i>Alocasia acuminata</i> Schott			●	●					●
4	<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.			●	●		●			●
5	<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu			●	●					●
6	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	●	●	●	●					●
7	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.			●	●					●
8	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott			●	●					●
9	<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman			●	●					●
10	<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	●	●	●	●			●		●
11	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	●	●	●	●				●	●

หมายเหตุ ○ แต่ละสี = Positive test พบแถบสีน้ำเงิน สีม่วง สีเทา สีเขียว เมื่อตรวจสอบสารกลุ่ม terpenoids ด้วย anisaldehyde sulfuric acid reagent

2.4 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบสารกลุ่ม phenolic compounds หลังพ่น vanillin sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

พรรณพืชประเภทบุกบอนบนดินแต่ละชนิด ที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติ ไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบทางเคมีของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารทั้งที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 8) เมื่อตรวจสอบด้วย การพ่น vanillin sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที พบการปรากฏแถบสีต่างๆ โดยสารสำคัญของพรรณพืชแต่ละชนิดมีค่า R_f คือ 0.08 แถบสีเขียวอมเหลือง ได้แก่ (*L. spinosa*, *Ag. simplex*) 0.20 แถบสีม่วงอ่อน ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *C. esculenta*, *Ar. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.33 แถบสีม่วงอ่อน ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *C. esculenta* แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *Am. muelleri*, *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *Al. hypnosa*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *Ar. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.43 แถบสีม่วงอ่อน ได้แก่ *Ag. simplex* 0.50 แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *T. trilobatum* 0.95 แถบสีม่วงอ่อน ได้แก่ *Am. paeoniifolius* *Al. acuminata* และ *Al. hypnosa* แถบสีม่วงเข้ม ได้แก่ *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *C. esculenta*, *Ar. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* ซึ่งพบว่า ที่ค่า R_f 0.08 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเหมือนกันในพรรณพืช 2 ชนิด คือ *L. spinosa* และ *Ag. simplex* ที่ค่า R_f 0.20 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดินทุกชนิดเหมือนกัน ที่ค่า R_f 0.33 และ 0.95 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบอนบนดินทุกชนิดมีแนวโน้มเหมือนกัน ส่วนที่ค่า R_f 0.43 และ 0.50 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารแตกต่างกันโดยพบเพียงรูปแบบละ 1 ชนิด คือ *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของบุกบนดิน (Terrestrial aroids) เมื่อตรวจสอบด้วย vanillin sulfuric acid reagent

หมายเลข	ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front					
		0.08	0.2	0.33	0.43	0.5	0.95
1	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson		●	●			●
2	<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume ('mulleri')		●	●			●
3	<i>Alocasia acuminata</i> Schott		●	●			●
4	<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.		●	●			●
5	<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu		●	●			●
6	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	●	●	●			●
7	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.		●	●			●
8	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott		●	●			●
9	<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman		●	●			●
10	<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	●	●	●	●		●
11	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott		●	●		●	●

หมายเหตุ ○ แต่ละสี = Positive test พบแถบสีน้ำเงิน สีม่วง สีเขียว เมื่อตรวจสอบสารกลุ่ม phenolic compounds ด้วย vanillin sulfuric acid reagent

2.5 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบสารกลุ่ม unsaturated lactone ring หลังพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent

พรรณพืชบกอบบนดินแต่ละชนิดที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเมื่อตรวจสอบด้วยการพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent พบว่าไม่มีการปรากฏแถบสีต่างๆที่เป็น positive test (ภาพผนวกที่ 9)

2.6 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบสารกลุ่ม coumarin หลังพ่น 10 % NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วฉายภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

พรรณพืชประเภทบกอบบนดินแต่ละชนิดที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารทั้งที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน (ภาพผนวกที่ 10) เมื่อตรวจสอบด้วยการพ่น 10 % NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วฉายภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบแถบสีเรืองแสงสีต่างๆที่แตกต่างไปจากก่อนการพ่น 10 % NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วฉายภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่นเดียวกัน โดยสารสำคัญของพรรณพืชแต่ละชนิดมีค่า R_f คือ 0.56 แถบสีฟ้าอ่อนอมเขียว ได้แก่ *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa* และ *Ar. maxwellii* แถบสีฟ้าเข้มอมเขียว ได้แก่ *Ag. simplex* 0.57 แถบสีฟ้าอ่อนอมเขียว ได้แก่ *T. trilobatum* 0.87 แถบสีเขียวยาว ได้แก่ *C. gigantea* ซึ่งพบว่า ที่ค่า R_f 0.56 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารมีแนวโน้มเหมือนกันในพรรณพืช 4 ชนิด คือ *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa* และ *Ar. maxwellii* ส่วนที่ค่า R_f 0.57 และ 0.87 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารแตกต่างกันโดยพบเพียงรูปแบบละ 1 ชนิด คือ *T. trilobatum* และ *C. gigantean* ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

2.7 การวิเคราะห์ เปรียบเทียบสารกลุ่ม alkaloid หลังพ่น Dragendorff 's reagent

พรรณพืชประเภทบกอบบนดินแต่ละชนิด ที่เก็บตัวอย่างจากอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีรูปแบบทางเคมีของสารสำคัญ และค่า R_f ในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารเมื่อตรวจสอบด้วยการพ่น Dragendorff 's reagent พบว่าไม่มีการปรากฏแถบสีต่างๆบนแผ่น TLC แต่พบผล positive test ให้สีส้ม บริเวณจุดเริ่มต้นของสารในพรรณพืชจำนวน 7 ชนิด

ได้แก่ *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *Ar. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* (ภาพผนวกที่ 11)



ตารางที่ 12 แสดงการเปรียบเทียบค่า Relative front (R_f) ของกลุ่มสารสำคัญที่ปรากฏในส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกบนดิน (Terrestrial aroids) เมื่อตรวจสอบด้วย 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร ภายใต้อสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร

หมายเลข	ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front		
		0.56	0.57	0.87
1	<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson			
2	<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume			
3	<i>Alocasia acuminata</i> Schott	●		
4	<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.	●		
5	<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu			
6	<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	●		
7	<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.			●
8	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott			
9	<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman	●		
10	<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	●		
11	<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott		●	

หมายเหตุ ○ แต่ละสี = Positive test พบแถบสีเรืองแสงสีฟ้า สีฟ้าอมเขียว เมื่อตรวจสอบด้วยสารกลุ่ม coumarin ด้วย 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร

ผลการวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ จากส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกอบบนดิน ที่สำรวจพบในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ทั้ง 8 สกุล 11 ชนิด โดยทำการวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ 6 กลุ่ม ด้วยวิธีปฏิบัติการเกิดสี (colour detection) ประกอบด้วย organic compound ตรวจสอบโดยการรมผลึกไอดิน เป็นระยะเวลา 24 ชั่วโมง ปรากฏแถบสีน้ำตาลอมส้ม , terpenoid ตรวจสอบโดยการพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จะปรากฏแถบสีเทา สีชมพู และสีม่วง, phenolic compound ตรวจสอบโดยการพ่น vanillin sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที จะปรากฏแถบสีม่วง ถึงม่วงแดง , unsaturated lactone ring ตรวจสอบโดยการพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent จะปรากฏแถบสีชมพูอมม่วง หรือน้ำเงินอมม่วง , coumarin ตรวจสอบโดยการพ่น 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วดูภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร จะเกิดการเรืองแสงสีเขียว หรือ สีเหลือง และ alkaloid ตรวจสอบโดยการพ่น Dragendorff 's reagent จะปรากฏแถบสีส้ม หรือสีแดงอิฐ ด้วยวิธีปฏิบัติการเกิดสี (colour detection) ซึ่งตรวจพบสารกลุ่มต่างๆ ดังตารางที่ 13 และรูปแบบทางเคมีจากค่า R_f (ตารางที่ 14) จากการวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชบุกอบบนดิน

ตารางที่ 13 แสดงการพบกลุ่มสารสำคัญต่างๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์สารสกัดหยาบส่วน lipophilic crude extract จากส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืช บุกบอนบนดินทั้ง 11 ชนิด ด้วยเทคนิค TLC

ชื่อพฤกษศาสตร์	กลุ่มสารสำคัญ					
	organic compound	terpenoids	phenolic compounds	unsaturated lactone ring	coumarin	alkaloids
<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	✓	✓	✓	-	-	-
<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume	✓	✓	✓	-	-	✓
<i>Alocasia acuminata</i> Schott	✓	✓	✓	-	✓	-
<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.	✓	✓	✓	-	✓	✓
<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu	✓	✓	✓	-	-	-
<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	✓	✓	✓	-	✓	✓
<i>Colocasia gigantean</i> (Blume) Hook. f.	✓	✓	✓	-	✓	✓
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	✓	✓	✓	-	-	-
<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman	✓	✓	✓	-	✓	✓
<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	✓	✓	✓	-	✓	✓
<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	✓	✓	✓	-	✓	✓

หมายเหตุ ✓ คือ ตรวจพบกลุ่มสารสำคัญ - คือ ตรวจไม่พบกลุ่มสารสำคัญ

ตารางที่ 14 แสดงค่า Relative front (R_f) ของสารต่างๆในกลุ่มสารสำคัญที่ให้ผล Positive test บนแผ่น TLC

ชื่อพฤกษศาสตร์	ค่า Relative front (R_f) ของสารสำคัญในแต่ละกลุ่มสารสำคัญ			
	terpenoids	phenolic compounds	coumarin	alkaloids
<i>Amorphophallus paeoniifolius</i> (Dennst.) Nicolson	0.40	0.20, 0.33, 0.95	-	-
<i>Amorphophallus muelleri</i> Blume	0.30, 0.40, 0.43, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	-	base line
<i>Alocasia acuminata</i> Schott	0.30, 0.40, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	0.56	-
<i>Amorphophallus maxwellii</i> Hett.	0.30, 0.40, 0.53, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	0.56	base line
<i>Alocasia hypnosa</i> J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu	0.30, 0.40, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	-	-
<i>Lasia spinosa</i> (L.) Thwaites	0.03, 0.10, 0.30, 0.40, 0.91	0.08, 0.20, 0.33, 0.95	0.56	base line
<i>Colocasia gigantea</i> (Blume) Hook. f.	0.30, 0.40, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	0.87	base line
<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	0.30, 0.40, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	-	-
<i>Arisaema maxwellii</i> Hett. & Gusman	0.30, 0.91	0.20, 0.33, 0.95	0.56	base line
<i>Aglaonema simplex</i> (Blume) Blume	0.03, 0.10, 0.30, 0.40, 0.55, 0.91	0.08, 0.20, 0.33, 0.43, 0.95	0.56	base line
<i>Typhonium trilobatum</i> (L.) Schott	0.03, 0.10, 0.30, 0.40, 0.67, 0.91	0.20, 0.33, 0.50, 0.95	0.57	base line

3. กรณีสึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเหง้าผักหนาม *L. spinosa* Thwaite ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด และการเติบโตของต้นกล้าพีชรูกรานไมยราบเลื้อย

ตามการศึกษาของ Hoagland and Williams (2004) ได้อธิบายถึงความเข้มข้นของสารสกัดจากพีชว่าสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้นและส่งผลต่อพีชอาจแสดงฤทธิ์ต่อพีชในรูปแบบของ allelochemicals ซึ่งกลุ่มสารสำคัญจากสารสกัดพีชที่มักมีผลต่อพีชอื่น ส่วนมากเป็นสารสำคัญกลุ่ม phenolic compounds และ cyanide เป็นต้น (Mayer and Mayber, 1982) ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาทดลองฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดส่วน lipophilic extract ซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์พบสารในกลุ่ม phenolic compounds, C-glycoside และ coumarin จากเหง้าผักหนามที่มีผลต่อเมล็ดไมยราบเลื้อย (พีชรูกราน) ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดจะทำให้แนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การงอกลดลงหลังจากเพาะเมล็ดได้ 2 วัน (first count) และหลังการเพาะได้ 4 วัน (final count) ยังคงมีการงอกของเมล็ดซึ่งที่ระดับความเข้มข้น 0 ถึง 3% เมล็ดสามารถงอกได้ 100 % แต่พบว่าเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารสกัดจะมีผลให้ลักษณะของต้นกล้าแตกต่างกันอย่างชัดเจนทางด้านความยาวยอดและความยาวราก (ภาพผนวกที่ 12 และภาพผนวกที่ 13) โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเชื่อมั่น (ANOVA, $P < 0.05$) (ตารางที่ 15 และภาพที่ 23)

นอกจากนี้ความเข้มข้นของสารสกัดยังมีผลต่อลักษณะของต้นกล้าหลังย้ายปลูก 1 สัปดาห์ โดยทำการจัดกลุ่มลักษณะต้นกล้าที่สังเกตได้เบื้องต้นเป็น 3 กลุ่ม ตามวิธีของ จวงจันท์ (2529) ที่ได้จัดกลุ่มความแข็งแรงของต้นกล้า 3 ประเภท ได้แก่ กลุ่มแข็งแรง (strong seedling) กลุ่มอ่อนแอ (weak seedling) และกลุ่มผิดปกติ (abnormal seedling) โดยมีข้อสังเกตว่ากลุ่มที่มีความแข็งแรง พบในต้นกล้าที่ย้ายปลูกจากชุดควบคุม และบางต้นจากความเข้มข้น 1% กลุ่มที่อ่อนแอ พบในต้นกล้าที่ย้ายปลูกจากความเข้มข้น 1% และ 2% และกลุ่มที่ผิดปกติ พบในต้นกล้าที่ย้ายปลูกจากความเข้มข้น 2% ไปจนถึง 4% โดยสังเกตจากลักษณะของรากแก้ว รากแขนง ความสมบูรณ์ของใบเลี้ยง และใบจริง เทียบกับการทดลองชุดควบคุม (ภาพที่ 24)

ตารางที่ 15 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าไมยราบเลื้อย หลังได้รับสารสกัดหยาบระดับความเข้มข้นต่างๆกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น $P < 0.05$

ความเข้มข้น (%)	เปอร์เซ็นต์การงอก (%) ^{1/}		ความยาวต้นกล้า (ซม.) ^{1/}	
	Mean \pm S.E.		Mean \pm S.E.	
	2 วัน	4 วัน	ความยาวยอด	ความยาวราก
0	100c ^{2/} \pm 0.00	100a \pm 0.00	1.68d \pm 0.10	2.97d \pm 0.05
1	98.33c \pm 1.67	100a \pm 0.00	1.17c \pm 0.04	1.39c \pm 0.04
2	98.33c \pm 1.67	100a \pm 0.00	1.01b \pm 0.03	1.02b \pm 0.03
3	91.67b \pm 1.67	100a \pm 0.00	0.81a \pm 0.01	0.70a \pm 0.02
4	86.67a \pm 1.67	98.88a \pm 1.11	0.80a \pm 0.03	0.60a \pm 0.03
<i>P-value</i>	**	ns	**	**

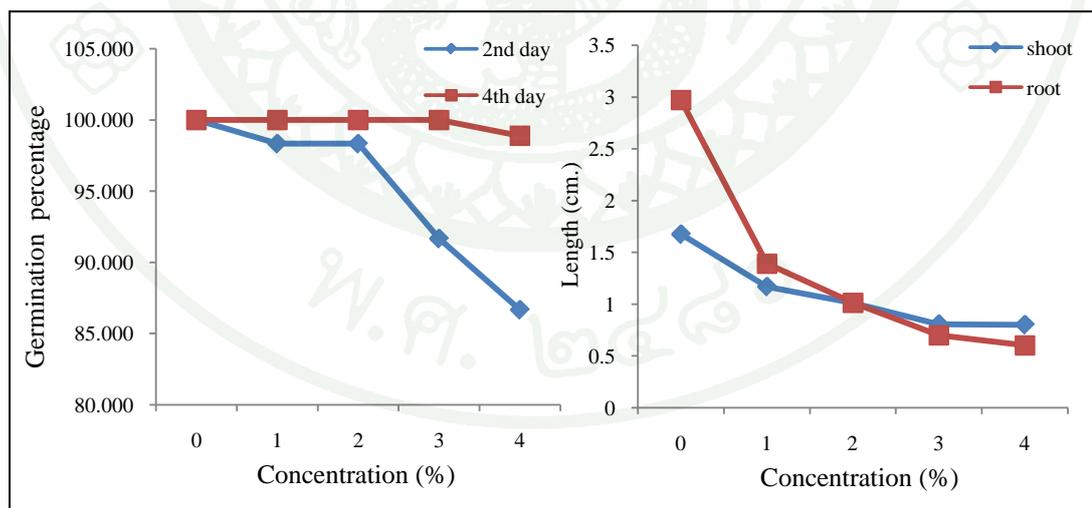
^{1/} ค่าเฉลี่ย 3 ซ้ำในแต่ละทรีทเมนต์

^{2/} ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันในแต่ละคอลัมน์มีความแตกต่างกันที่ช่วงเชื่อมั่นเท่ากับ

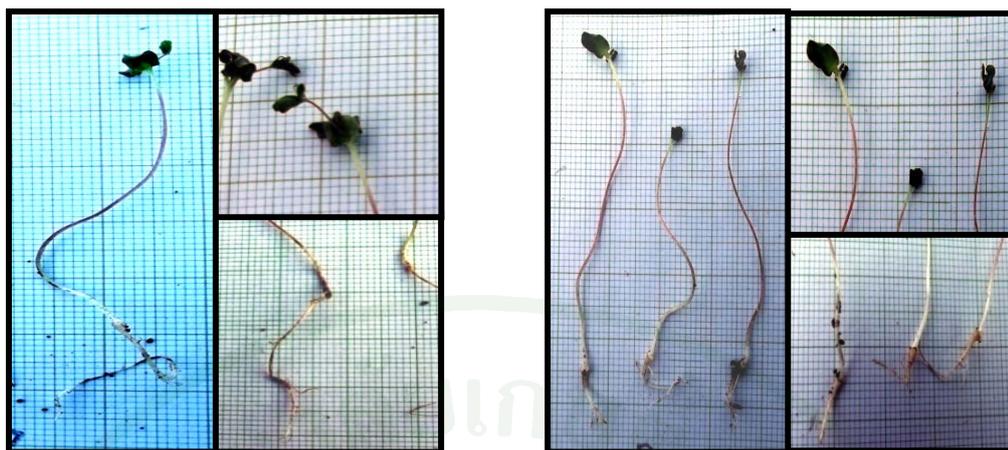
95 % โดยใช้วิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ช่วงเชื่อมั่น 95%

ns = ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

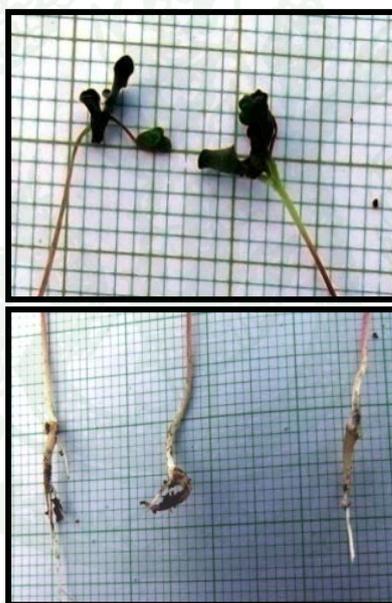


ภาพที่ 22 แนวโน้มการงอกของเมล็ด ความยาวยอด และความยาวราก ของต้นกล้าไมยราบเลื้อยที่ได้รับ สารสกัดหยาบความเข้มข้นต่างๆกัน



A. Strong seedling
(กลุ่มแข็งแรง)

B. Weak seedling
(กลุ่มอ่อนแอ)



C. Abnormal seedling
(กลุ่มผิดปกติ)

ภาพที่ 24 การจัดกลุ่มความแข็งแรงเบื้องต้นของต้นกล้าที่ได้รับสารสกัดความเข้มข้นต่างกัน

วิจารณ์

1. การศึกษาอนุกรมวิธานของพืชประเภทบุกอบนบนดิน (Terrestrial Aroids)

จากการศึกษาอนุกรมวิธานของพืชบุกอบนบนดินในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2555 โดยการจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สามารถจำแนกพืชประเภทบุกอบนบนดินที่สำรวจพบ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ได้ทั้งสิ้น 8 สกุล 13 ชนิด ได้แก่ สกุล *Aglaonema* จำนวน 1 ชนิด คือ ว่านชั้นหมาก {*Ag. simplex* (Blume) Blume} สกุล *Alocasia* จำนวน 2 ชนิด คือ บอนขาว (*Al. acuminata* Schott) และกระดาด (*Al. hypnosa* J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu) สกุล *Amorphophallus* จำนวน 4 ชนิด คือ (*Am. cruddasianus* Prain ex Engl.) บุกกาบพร้าว (*Am. maxwellii* Hett.) บุกคนโท (*Am. muelleri* Blume) และบุกคางคก {*Am. paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson} สกุล *Arisaema* จำนวน 1 ชนิด คือ *A. maxwellii* Hett. & Gusman สกุล *Colocasia* จำนวน 2 ชนิด คือ บอนน้ำ {*C. esculenta* (L.) Schott} และฉุน {*C. gigantea* (Blume) Hook. f.} สกุล *Lasia* จำนวน 1 ชนิด คือ ผักหนาม {*Lasia spinosa* (L.) Thwaites} สกุล *Sauromatum* จำนวน 1 ชนิด คือ ตะพิดกาบแข็ง (*Sauromatum horsfieldii* Miq.) และสกุล *Typhonium* จำนวน 1 ชนิด คือ อุดพิด {*T. trilobatum* (L.) Schott} ทั้งนี้ *A. cruddasianus* Prain ex Engl. มีรายงานการกระจายในสาธารณรัฐสหภาพแห่งพม่า และเฉพาะในจังหวัดกาญจนบุรี ไม่มีรายงานลักษณะทางนิเวศวิทยา ไม่มีการเก็บตัวอย่างพรรณไม้แห้งในหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช และพิพิธภัณฑ์พืชกรุงเทพฯ กรมวิชาการเกษตร สำหรับ *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman และตะพิดกาบแข็ง *Sauromatum horsfieldii* Miq. ยังไม่มีรายงานการเก็บตัวอย่างในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

จากการศึกษาอนุกรมวิธานพบว่าลักษณะเด่นของพรรณพืชประเภทบุกอบนบนดิน อย่างหนึ่งก็คือ ลักษณะของช่อดอก ที่มีลักษณะเป็นช่อเชิงลดมีกาบหุ้ม โครงสร้างของดอกประกอบด้วย กาบหุ้มช่อดอกที่มีลักษณะคล้ายกลีบดอก และช่อดอกที่ประกอบด้วยดอกย่อยอีกจำนวนมาก ซึ่งทำหน้าที่เหมือนดอกเดี่ยวหนึ่งดอก ช่อเชิงลดมีกาบหุ้มมีลักษณะคล้ายกระบอง ดอกที่เกิดขึ้นจริงในช่อดอกไม่มีใบประดับหรือกาบ ดอกย่อยอาจมีทั้งที่สมบูรณ์เพศและแยกเพศ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของพรรณพืช มีการแยกองค์ประกอบของดอกเป็นส่วนให้เห็นชัดเจน โดยดอกเพศเมียอยู่ที่โคนช่อดอกและดอกเพศผู้อยู่ทางด้านบน บางครั้งพบว่ามียอดดอกย่อยที่เป็นหมันกระจายอยู่รอบแกนช่อดอก พืชหลายชนิดที่มีดอกย่อยเป็นหมันจะมีการพัฒนาส่วนของช่อเชิงลดให้เห็นเด่นชัด อาจยื่นออกมาเป็นง่ามชัดเจนหรือพองออกเพื่อการล่อแมลงมาช่วยในการผสมเกสร ส่วนรูปแบบของรากสะสม

อาหารมีทั้งที่ทอดเลื้อยเป็นไหลยาวบนดิน เป็นเหง้าใต้ดิน เป็นหัวทรงกลม กิ่งทรงกลมใต้ดิน ส่วนรูปใบมีความผันแปรแตกต่างกันไปตามสกุล และชนิด ซึ่งนอกจากรูปใบที่แตกต่างกันแล้ว เส้นใบยังมีความแตกต่างกันช่วยให้สามารถจำแนกชนิดของพรรณพืชด้วยลักษณะพื้นฐานได้ ซึ่งรูปใบในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งรูปแถบ (linear) รูปหอก (lanceolate) รูปขอบขนาน (oblong) รูปไข่กว้าง (oval) รูปหัวลูกศร (sagittate) และรูปเงี่ยงใบหอก (hastate)

อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี เป็นพื้นที่อนุรักษ์ประเภท II (อุทยานแห่งชาติ) ครอบคลุมพื้นที่อำเภอทองผาภูมิและอำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่ 312,500 ไร่ ทางด้านตะวันตกมีพื้นที่ติดสาธารณรัฐสหภาพแห่งพม่าตลอดแนว จึงมีโอกาที่พรรณพืชในบริเวณนี้จะมีการกระจายข้ามพรมแดนประเทศ ทำให้เป็นพื้นที่หนึ่งที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มป่าตะวันตก เป็นแหล่งพืชถิ่นเดียวและพืชหายากหลายชนิด เป็นแหล่งรวมของพรรณพฤกษชาติประจำภูมิภาคใหญ่ๆ ถึง สามกลุ่มด้วยกัน คือ กลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินโด-พม่า (Indo-Burmese element), กลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคอินโดจีน (Indo-China element) และกลุ่มพรรณพฤกษชาติภูมิภาคมาเลเซีย (Malesian element) (ทวีศักดิ์, 2550) จึงควรรหาแนวทางในการอนุรักษ์พืชวงศ์บุกบอนที่มีคุณค่าไม่ให้สูญพันธุ์ไป

2. การศึกษาทางพฤกษเคมีของพืชประเภทบุกบอนบนดิน (Terrestrial Aroids)

จากการตรวจวิเคราะห์ สารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากส่วนลำต้นใต้ดินสะสมอาหารของพืชประเภทบุกบอนบนดิน จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ สกุล *Aglaonema* จำนวน 1 ชนิด คือ *Ag. simplex* (Blume) Blume สกุล *Alocasia* จำนวน 2 ชนิด คือ *Al. acuminata* Schott และ *A. hypnosa* J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu สกุล *Amorphophallus* จำนวน 4 ชนิด คือ *Am. cruddasianus* Prain ex Engl., *Am. maxwellii* Hett., *Am. muelleri* Blume และ *Am. paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson สกุล *Arisaema* จำนวน 1 ชนิด คือ *Ar. maxwellii* Hett. & Gusman สกุล *Colocasia* จำนวน 2 ชนิด คือ *C. esculenta* (L.) Schott และ *C. gigantea* (Blume) Hook.f. สกุล *Lasia* จำนวน 1 ชนิด คือ *Lasia spinosa* (L.) Thwaites สกุล *Sauromatum* จำนวน 1 ชนิด คือ *Sauromatum horsfieldii* Miq. และสกุล *Typhonium* จำนวน 1 ชนิด คือ *T. trilobatum* (L.) Schott ด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography โดยใช้วิธีการตรวจสอบปฏิกิริยาการเกิดสี (colour detection) ด้วยน้ำยาพ่นแบบเฉพาะเจาะจง พบสารสำคัญในกลุ่ม terpenoids, phenolic compounds, coumarin, และ alkaloids ซึ่งลักษณะทางเคมีเหล่านี้สามารถนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการสนับสนุนการจำแนกพืชประเภทบุกบอนบนดินโดยลักษณะพื้นฐานวิทยาได้ แต่การวิเคราะห์ด้วย

เทคนิค TLC ในการศึกษานี้ไม่สามารถบอกได้ว่าสารในกลุ่มสารสำคัญนั้นเป็นสารชนิดใด เพราะเป็นสารสกัดหยาบ หากต้องการศึกษาไปอีกขั้น ต้องแยกให้ได้สารบริสุทธิ์แล้วนำไปวิเคราะห์สูตรโครงสร้างด้วยเทคนิคโครมาโทกราฟีแบบต่างๆ เช่น HPLC, MPLC เป็นต้น สำหรับรูปแบบทางเคมีของพืชประเภทบุกอบบนดินแต่ละชนิดที่สำรวจพบนั้น มีสารบางชนิดในกลุ่มสารสำคัญที่มีรูปแบบทางเคมีทั้งที่เหมือนกัน และต่างกัน และพืชบางชนิดยังพบสารสำคัญเฉพาะกลุ่มอีกด้วย ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ทางเคมีของพืชประเภทบุกอบบนดินที่สำรวจพบในการศึกษานี้

การตรวจวิเคราะห์ การเรืองแสงของสารภายใต้แสง Ultra violet (UV) ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบแถบสีทึบแสงบนพื้นที่เรืองแสงสีเขียว ซึ่งพรรณพืชประเภทบุกอบบนดินแต่ละชนิด มีค่า R_f คือ 0.07 ได้แก่ (*L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.33 ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* 0.40 ได้แก่ *Am. paeoniifolius*, *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa* และ *T. trilobatum* และ 0.50 ได้แก่ *Am. muelleri*, *Ar. maxwellii* และ *T. trilobatum* ซึ่ง *T. trilobatum* พบแถบสีทึบแสงในทุกค่า R_f และที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร จะพบสารที่สามารถดูดกลืนแสงได้บางชนิดที่เรืองแสงได้ ให้สีเหมือนกัน และแตกต่างกันในพรรณพืชประเภทบุกอบบนดินแต่ละชนิด ซึ่งพบว่าที่ค่า R_f 0.13 และ 0.43 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในรากสะสมอาหารของพืชประเภทบุกอบบนดินทุกชนิดมีแนวโน้มเหมือนกัน

การตรวจวิเคราะห์ สารกลุ่ม terpenoid, steroids, glycosides หลังพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที พบว่าที่ค่า R_f 0.03 และ 0.10 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารเหมือนกันในพรรณพืช 3 ชนิด คือ *L. spinosa*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* ที่ค่า R_f 0.30, 0.40 และ 0.91 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารของพืชประเภทบุกอบบนดินทุกชนิดมีแนวโน้มเหมือนกัน ที่ค่า R_f 0.43, 0.53, 0.55 และ 0.67 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารแตกต่างกัน โดยพบเพียงรูปแบบละ 1 ชนิด คือ *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* ตามลำดับ

การตรวจวิเคราะห์ สารกลุ่ม phenol หลังพ่น vanillin sulfuric acid reagent แล้วอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที พบว่าที่ค่า R_f 0.08 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารเหมือนกันในพรรณพืช 2 ชนิด คือ *L. spinosa* และ *Ag. simplex* ที่ค่า R_f 0.20 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารของพืชประเภทบุกอบบนดินทุกชนิดเหมือนกัน ที่ค่า R_f 0.33 และ 0.95 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารของพืชประเภทบุกอบบนดินทุกชนิดมี

แนวโน้มนุ่มเหมือนกัน ส่วนที่ค่า R_f 0.43 และ 0.50 รูปแบบของสารสำคัญในรากสะสมอาหารแตกต่างกัน โดยพบเพียงรูปแบบละ 1 ชนิด คือ *Ag. simplex* และ *T. trilobatum*

การตรวจวิเคราะห์สารกลุ่ม unsaturated lactone ring หลังพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent พบว่าไม่มีการปรากฏแถบสีต่างๆที่เป็น positive test

การตรวจวิเคราะห์สารกลุ่ม coumarin หลังพ่น 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร แล้วดูภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร พบว่าที่ค่า R_f 0.56 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในรากสะสมอาหารมีแนวโน้มนุ่มเหมือนกันในพรรณพืช 4 ชนิด คือ *Al. acuminata*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa*, *Ar. maxwellii* ส่วนที่ค่า R_f 0.57 และ 0.87 รูปแบบทางเคมีของสารสำคัญในรากสะสมอาหารแตกต่างกัน โดยพบเพียงรูปแบบละ 1 ชนิด คือ *T. trilobatum* และ *C. gigantea* ตามลำดับ

การตรวจวิเคราะห์สารกลุ่ม alkaloid หลังพ่น Dragendorff 's reagent พบว่าไม่มีการปรากฏแถบสีต่างๆบนแผ่น TLC แต่พบผล positive test ให้สีส้ม บริเวณจุดเริ่มต้นของสารในพรรณพืชจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ *Am. muelleri*, *Am. maxwellii*, *L. spinosa*, *C. gigantea*, *Ar. maxwellii*, *Ag. simplex* และ *T. trilobatum* แต่เมื่อทดลองเปลี่ยนระบบตัวทำละลายโดยการใช้นำทำละลายที่มีขั้วสูงขึ้นเป็นระบบตัวทำละลาย methanol : chloroform ในอัตราส่วน 7:3 แล้วพ่น Dragendorff 's reagent พบว่าเกิดแถบสีส้มบนแผ่น TLC ที่ค่า R_f 0.85 ทั้ง 7 ชนิด

จากรายงานการศึกษาวิจัยสารประกอบทุติยภูมิจากรากสะสมอาหารของพืชประเภทบุก บอนบนดิน พบสารสำคัญหลายกลุ่มด้วยกัน อาทิ phenolic compounds (An, N.T. *et al.*, 2010; Chan *et al.*, 1977) alkaloids (Asano *et al.*, 1997a; Khan, A. 2008; Ramalingam, R., 2010; Zhao, F.W. *et al.*, 2010; Jeelani, S. *et al.*, 2010; Kandhasamy *et al.*, 2008) terpenoids WHO (1990) และ รายงานฤทธิ์ทางชีววิทยาของสารสำคัญต่างได้แก่ ฤทธิ์ antiseptic ต่อ fungi (Kurian and Sankar, 2007) ฤทธิ์ในการฆ่าพยาธิ (anthelmintic) โดยให้ผลในการฆ่าพยาธิที่ใกล้เคียงกับยาแอลเบนดาโซล (albendazole) (Ramalingam, 2010) ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ Mohan *et al.* (2008) ฤทธิ์ต้านเซลล์มะเร็ง Lai, C.S. *et al.* (2010) ในการศึกษาครั้งนี้ยังได้ศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดส่วน lipophilic extract จากเหง้าผักหนาม พบว่าสารสกัดมีแนวโน้มนุ่มยับยั้ง และชะลอการงอกของเมล็ดพืชรุกรานไมยราบเลื้อย และมีผลต่อลักษณะความสมบูรณ์ของต้นกล้า จึงเห็นได้ว่าพืช

ประเภทบุกอบนดินที่มีอยู่อย่างหลากหลายในประเทศไทยนั้น มีศักยภาพที่จะเป็นแหล่งของสารสำคัญที่ควรให้ความสำคัญ และต่อยอดการศึกษาเพื่อนำไปสู่การใช้ประโยชน์ต่อไปในอนาคต

3. กรณีศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเหง้าผักหนาม *L. spinosa* Thwaite ที่มีผลต่อการงอกของเมล็ด และการเติบโตของต้นกล้าพืชรุกรานไมยราบเลื้อย

ผักหนาม *L. spinosa* มีการกระจายอยู่ในเขตร้อนชื้นแถบศูนย์สูตร และพบมากแถบภูมิภาคเอเชียใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีรายงานการศึกษาสารประกอบทุติยภูมิจากผักหนาม พบว่ามีสาร flavone, C-glycosides, flavonols, flavones และ proanthocyanidins ซึ่งเป็นสารประกอบหลัก และเป็นเอกลักษณ์ทางเคมีของพืชในอนุวงศ์ Lasioideae (Williams et al., 1981) และผลจากกรณีศึกษาพบว่ากลุ่มสารสำคัญที่พบทั้ง terpenoids, phenolic compounds, coumarin, alkaloids และ C-glycoside ให้ผลตรงกับการศึกษาของ Nahrstedt, 1975; Dinda et al., 2004 Dinda et al., 2004 and Van et al., 2006. และสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract ของเหง้าผักหนามยังมีผลต่อการยับยั้ง และชะลอการเติบโตของต้นกล้าพืชรุกรานไมยราบเลื้อย ซึ่ง Hoagland and Williams (2004) ได้ได้อธิบายถึงความเข้มข้นของสารสกัดจากพืชว่าสารสกัดหยาบที่มีความเข้มข้นและส่งผลต่อพืชอาจแสดงฤทธิ์ต่อพืชในรูปแบบของ allelochemicals ซึ่งอาจมีผลต่อการงอกและการเติบโตของพืช

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

1. จากการศึกษาอนุกรมวิธานของพืชบุกบอนบนดิน (Araceae) ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2555 โดย การสำรวจและเก็บตัวอย่างพืชประเภทบุกบอนบนดิน (Terrestrial Aroids) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี ในช่วงเดือนมกราคม – ธันวาคม พ.ศ. 2555 พบพืชประเภทบุกบอนบนดิน 8 สกุล 13 ชนิด เป็นกลุ่มพืชที่มีดอกแยกเพศ หรือดอกไม่สมบูรณ์เพศ 7 ชนิด ได้แก่ ว่านจันทมาก {*Aglaonema simplex* (Blume) Blume} บอนขาว (*Alocasia acuminata* Schott) กระจาด (*Alocasia hypnosa* J. T. Yin, Y. H. Wang & Z. F. Yu) บุก (*Amorphophallus cruddasianus* Prain ex Engl.) บุกกาบพร้าว (*Amorphophallus maxwellii* Hett.) บุกคนโท (*Amorphophallus muelleri* Blume) บุกคางคก {*Amorphophallus paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson} *Arisaema maxwellii* Hett. & Gusman ตะพิด กาบแข็ง (*Sauromatum horsfieldii* Miq.) และอุตพิด {*Typhonium trilobatum* (L.) Schott} เป็นกลุ่มพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ 3 ชนิด ได้แก่ บอนน้ำ {*Colocasia esculenta* (L.) Schott} ฤน {*Colocasia gigantea* (Blume) Hook. f.} และผักหนาม {*Lasia spinosa* (L.) Thwaites}

2. การศึกษาทางพฤกษเคมีของพืชประเภทบุกบอนบนดิน ซึ่งได้ทำการสกัดและใช้สารสกัดส่วน lipophilic extract ที่สกัดจากรากสะสมอาหารจำนวน 11 ชนิด มาวิเคราะห์ด้วยเทคนิค TLC พบสารสำคัญในกลุ่ม terpenoids, phenolic compounds, coumarin และ alkaloids และพบว่าสารสำคัญมีรูปแบบทางเคมีทั้งที่เหมือนกัน และต่างกันในแต่ละกลุ่มสารสำคัญทางพฤกษเคมี

3. จากกรณีศึกษาฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดจากเหง้าผักหนาม {*Lasia spinosa* (L.) Thwaites} กับเมล็ดพืชรุกรานไมยราบเลื้อย พบว่าสารสกัดมีแนวโน้มในการยับยั้งการงอกของเมล็ด ชะลอการเติบโตของต้นกล้า และมีข้อสังเกตว่ามีผลต่อความสมบูรณ์ของต้นกล้าหลังย้ายปลูก 1 สัปดาห์ โดยสังเกตจากลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้นกล้าที่ปรากฏ

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาอนุกรมวิธานและพฤกษเคมีของพืชบกบนดินครั้งนี้ เป็นการศึกษารวมทั้งทางด้านอนุกรมวิธานพืช และทางด้านพฤกษเคมี ซึ่งการศึกษาทั้งสองด้านจำเป็นต้องศึกษาควบคู่กัน โดยจะขาดด้านใดด้านหนึ่งมิได้ ซึ่งต้องตรวจระบุ และวินิจฉัยชนิดพืชให้ถูกต้องตามหลักอนุกรมวิธานพืช ในขณะที่เดียวกันการศึกษาทางพฤกษเคมีก็ต้องเป็นไปตามขั้นตอนการศึกษา การปฏิบัติการ การวิเคราะห์ ตามหลักการและเหตุผลทางพฤกษเคมี ซึ่งข้อมูลที่ได้ดังกล่าวสามารถนำไปต่อยอดการศึกษาการใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ทั้งทางการเกษตร ด้านการศึกษาสารออกฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ฤทธิ์ทางชีวภาพ หรือแม้แต่ว่าด้านสิ่งแวดล้อมในการใช้สารออกฤทธิ์จากธรรมชาติที่ไม่ส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมในการควบคุมด้วยชีววิธี เป็นต้น

2. ในการศึกษาทางด้านอนุกรมวิธานพืชครั้งควรมีจำนวนตัวอย่างพืชที่ใช้ศึกษาหลายๆ ตัวอย่าง เพื่อให้สามารถตรวจสอบ และวิเคราะห์การศึกษาได้ดียิ่งขึ้น และควรมีตัวอย่างพืชที่อยู่ต่างพื้นที่ทำการศึกษามาใช้เปรียบเทียบประกอบการจำแนกชนิดด้วย

3. สารสกัดส่วน lipophilic extract ที่ใช้วิเคราะห์ด้วยเทคนิค TLC เป็นสารสกัดหยาบ ผลการวิเคราะห์จะทราบกลุ่มสารสำคัญ แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นสารชนิดใดในกลุ่มสารนั้นในการศึกษาขั้นสูงต่อไป ควรมีการแยกสารสกัดส่วน lipophilic extract อย่างหยาบด้วยเทคนิค column chromatography ให้ได้ปริมาณตัวอย่างแต่ละ fraction แล้วจึงนำแต่ละ fraction มาแยกด้วยเทคนิค MPLC และการตรวจสอบด้วยเทคนิค HPLC รวมไปถึงการพิสูจน์โครงสร้างทางเคมีเพื่อทราบชนิดสารสำคัญ เพื่อให้ได้สารบริสุทธิ์ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ได้ ซึ่งควรมีการศึกษาเปรียบเทียบลำดับได้ดินสะสมอาหารของพืชในแต่ละช่วงฤดูกาลด้วย เนื่องจากสภาพแวดล้อมอาจมีผลต่อสารสำคัญในพืชแต่ละชนิด

4. ในการทดสอบฤทธิ์ทางชีวภาพของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract ควรมีการศึกษาในระยะยาวในแปลงทดลองถึงความเป็นไปได้ในการนำสารสกัดดังกล่าวไปใช้จริงในสภาพแวดล้อมภายนอกห้องปฏิบัติการ รวมถึงความเหมาะสมของจำนวนตัวอย่างในการทดลอง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2553ก. ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้.

สารานุกรมทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลศรีมงคล อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี (2553): 5-68.

_____. 2553ข. ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้. สารานุกรมทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลสหกรณ์นิคม อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี (2553): 5-60.

_____. 2553ค. ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้. สารานุกรมทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลหนองรี อำเภอปอพลอย จังหวัดกาญจนบุรี (2553): 5-60.

_____. 2553ง. ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้. สารานุกรมทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัดกาญจนบุรี (2553): 11-61.

_____. 2553จ. ความหลากหลายทางชีวภาพของพรรณไม้. สารานุกรมทรัพยากรชีวภาพและภูมิปัญญาท้องถิ่น ตำบลหนองมะค่าโมง อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี (2553): 5-47.

ก่องกานดา ชยามฤต. 2551. ลักษณะประจำวงศ์พรรณไม้ 3. สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชัยณรงค์ วิทยาวงศรุจิ, มานพ ผู้พัฒนา, พยัคฆ์ มณีอนกคุณ, นิรันดร์รัตน์ ป้อมอิม, นิรัตน์ จินตนา, ปราโมท จงกลวานิชสุข, ธวัชชัย วงศ์ประเสริฐ และวรดลย์ แจ่มจำรูญ. 2554. ชนิดและการกระจายพันธุ์ของพืชต่างถิ่นรุกรานในกลุ่มป่าแก่งกระจาน. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ดวงใจ สุขเฉลิม. 2546. กุญแจจำแนกสกุลพืชในวงศ์ Araceae. เอกสารประกอบการบรรยาย
อบรมพฤกษศาสตร์ป่าไม้. ภาควิชาชีววิทยาป่าไม้ คณะวนศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

เต็ม สมิตินันท์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม)**. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่า
 ไม้ สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

ถนอมศรี วงศ์รัตนสถิตย์. 2523. การตรวจหา Cardiac Glycosides. ใน การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ
พฤกษเคมี ครั้งที่ 2 เรื่อง Phytochemical Screening Techniques. คณะเภสัชศาสตร์
 มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

ทวีศักดิ์ บุญเกิด. 2550. ภาพรวมงานวิจัยด้านพืชในชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ธนู หอระตะ, นิรัตน์ จินตนา, คาราพร ไชยรัตน์ และวีระชัย ปิยะชาติ. 2550. สถานการณ์พืชต่าง
 ถิ่นรกรานในอุทยานแห่งชาติเขาลพอง จังหวัดนครศรีธรรมราช. กรมอุทยานแห่งชาติ
 สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ธวัชชัย สันติสุข. 2532. พรรณพฤกษชาติของประเทศไทย อดีต ปัจจุบัน และอนาคต. ใน ศิริวัฒน์
 วงศ์ศิริ และ สุขชัย หล่อโลหการ, บรรณาธิการ. ความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย
 ไทย. สำนักพิมพ์ประชาชน, กรุงเทพฯ.

ธีรวุฒิ แสงนิล. 2550. การศึกษาอนุกรมวิธานของพรรณไม้สกุล *Alocasia* (Schott) G. Don
 และสกุล *Colocasia* Schott (Araceae) ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์ และ นงลักษณ์ เรืองวิเศษ. 2551. วิเคราะห์-วิจัย คุณภาพเครื่องยาไทย.
 พิมพ์ครั้งที่ 1 คอนเซ็ปท์ เมดิคัลส, กรุงเทพฯ. น. 551-562

นพมาศ สุนทรเจริญนนท์, อุทัย โสธนะพันธ์, และประไพ วงศ์สินมั่นคง. 2551. **ทีแอลซี : วิธีอย่างง่ายในการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องยาไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1 สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, นนทบุรี. น. 5-19.

นันทวัน บุญยะประภัสร์. 2523. การตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อหาอัลคาลอยด์. ใน **การสัมมนาเชิงปฏิบัติการพฤกษเคมี ครั้งที่ 2 เรื่อง Phytochemical Screening Techniques**. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

นิรัตน์ จินตนา, คาราวร ไชยรัตน์, ธนู หอระตะ และวีระชัย ปิยะชาติ. 2551. **สถานการณ์พืชต่างถิ่นรุกรานในอุทยานแห่งชาติน้ำตกแม่สุรินทร์ จังหวัดแม่ฮ่องสอน**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

นิรัตน์ จินตนา, คาราวร ไชยรัตน์, ธนู หอระตะ และนิลุบล กัณหา. 2551. **สถานการณ์พืชต่างถิ่นรุกรานในอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์**. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

พรธัญญา ชุมศรี. 2523. การตรวจสอบเบื้องต้นเพื่อหาอัลคาลอยด์. ใน **การสัมมนาเชิงปฏิบัติการพฤกษเคมี ครั้งที่ 2 เรื่อง Phytochemical Screening Techniques**. คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

มาโนช วามานนท์ และ เพ็ญญา ทวีชัยเจริญ. 2538. **ผักพื้นบ้าน : ความหมายและภูมิปัญญาของสามัญชนไทย**. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ.

ราชันย์ ภูมา. 2548. พืชเฉพาะถิ่นและพืชหายากของผืนป่าขนาดใหญ่ หรือกลุ่มป่าในประเทศไทย, น. 156-165. ใน **รายงานการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้ และสัตว์ป่า “ความก้าวหน้าของผลงานวิจัย และกิจกรรมปี 2548”**. สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้ และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

ลีนา ผู้พัฒนาพงศ์. 2522. **สมุนไพรไทย ตอนที่ 2. สำนักหอพรรณไม้ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.**

วงศ์สถิต น่วมสกุล, พร้อมจิตต์ ศรีถัมภ์, รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล และ วิจิต เปานิล. 2539. **สยาม ไกษยพฤษก์ ภูมิปัญญาของชาติ. บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด (มหาชน), กรุงเทพฯ.**

วิสุทธิ ใบไม้. 2537. ความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชในประเทศไทย. **เอกสารประกอบการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (อัครา)**

วิระชัย ณ นคร. 2537. ความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืชในประเทศไทย. **เอกสารประกอบการประชุมความหลากหลายทางชีวภาพ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (อัครา)**

สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.). 2544. **พืชที่ให้คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เมล็ด. ใน พืชศักดิ์ วรสุนทรโรสถ และคณะ, บรรณาธิการ. โครงการทรัพยากรพืชในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ลำดับที่ 9, กรุงเทพฯ.**

สร้อยญา วัชรโรทัย. 2549. พฤษเคมี. **เอกสารคำสอนวิชาพฤษเคมี. ภาควิชาพฤษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. (อัครา)**

สุนารี สิงหนุตตรา, 2535. **สรรพคุณสมุนไพร 200 ชนิด. บริษัทคุณ 39 จำกัด, กรุงเทพฯ.**

แสงดาว กิตติวรวัฒน์. 2552. **ความหลากหลายของเชื้อราอาร์บัสคูลาร์ไมคอร์ไรซาในไมยราบ เลื้อยและการประยุกต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.**

อ้อมบุญ ถ้วนรัตน์, 2536. **การสกัด และการตรวจสอบสารสำคัญจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.**

อุไร จิรมงคลการ. 2544. การศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของพรรณพืชบริเวณ
ป่าเต่าดำ จังหวัดกาญจนบุรี. วิทยาพิพนธ์ปริญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

An, N.T., D. T. Thien, N. T. Dong, P. L. Dung and N. V. Du. 2010. Characterization of
glucomannan from some *Amorphophallus* species in Vietnam. **Carbohydr. Polym.**
80: 308-311.

Aroideana. 2012a. *Aglaonema simplex* Blume. Available Source:
<http://www.aroid.org/genera/serveimage.php?key=192>, January 10, 2012.

Aroideana. 2012b. *Amorphophallus maxwellii* Hett. Available Source:
<http://www.aroid.org/genera/serveimage.php?key=1895>, January 10, 2012.

Aroideana. 2012c. *Amorphophallus muelleri* Blume. Available Source:
<http://www.aroid.org/genera/serveimage.php?key=1943>, January 10, 2012.

Asano, N., M. Nishida, H. Kizu, K. Matsui, A. A. Watson and R. J. Nash. 1997a.
Homonojirimycin isomers and glycosides from *Aglaonema treubii*. **J. Nat. Prod.**
60: 98-101.

Bhattacharyya, B. 2009. **Systematic Botany**. Alpha Science International Ltd., Oxford.

Boyce, P.C. 2012. *Lasia* (Araceae), pp 249-250. In T. Santisuk and K. Larsen, (eds.). **Flora of
Thailand**. Vol. 11 part 2. The Forest Herbarium, Department of National Park,
Wildlife and Plant Conservation, Bangkok, Thailand.

Boyce, P. C., D. Sookchaloem, W. L. A. Hetterscheid, G. Gusman, N. Jacobsen, T. Idei and N.
Van Du. 2012. Araceae, pp 1-325. In T. Santisuk and K. Larsen, (eds.). **Flora of
Thailand**. Vol. 11 part 2. Prachachon, Bangkok.

- Boyer, R. 2009. **Biochemistry Laboratory Modern Theory and Techniques**. Pearson International, Inc., Benjamin Cummings Publishing, San Francisco.
- Bown, D. 2000. **Aroids Plants of the Arum Family**. Second edition, Timber press, Oregon.
- Burkill, L. H. 1953. The vegetables eaten with the rice in two typical Malay households of the neighbourhood of Telok Anson, Southern Perak. **Gard. Bull. Singapore**. 14(1): 17-29.
- Champagne, A., G. Hilbert, L. Legendre and V. Lebot. 2011. Diversity of anthocyanins and other phenolic compounds among tropical root crops from Vanuatu, South Pacific. **J. Food. Comp. Anal.** 24: 315-325.
- Chan, J. R. and H. T. Kao-Jao. 1997. Anthocyanin composition of taro. **J. Food Sci.** 42: 19-21.
- Chao-bo, X., G. Shan-jun, L. Guo-rong and Z. Qun-chao. 1999. Preparation of Konjac Glucomannan and Acrylamide Grafted Konjac Glucomannan. **J. Wuhan Univ. Natur. Sci.** 4(4): 459-462.
- Choo, C. Y., K. L. Chan, T. W. Sam, Y. Hitotsuyanagi and K. Takeya. 2001a. The cytotoxicity and chemical constituents of the hexane fraction of *Typhonium flagelliforme* (Lodd.) Blume (Araceae). **J. Ethnopharmacol.** 77: 129-131.
- Croat, T. B. 1979. The distribution of Araceae. pp. 291-308. In K. Larsen and L. Holm Neilson (eds.). **Tropical Botany**. Academic Press, London.
- Daniel, M. 2009. **Taxonomy Evaluation at Work**. Alpha Science International Ltd., Oxford.

- Dinda, B., S. Debnath, S. Arima, N. Sato and Y. Harigaya. 2004. Chemical constituents of *Lasia spinosa*, *Mussaenda incana* and *Wendlandia tinctoria*. **Journal of the Indian Chemical Society**. 81: 73-76.
- Fransworth, N. R. 1966. Biological and Phytochemical screening of plants. **J. Pharm. Sci.** 55: 225-276.
- Food Network Solution. 2010. **glucomannan**. Available Source: <http://www.foodnetworksolution.com/vocab/word/1288>, January 10, 2012.
- Gottsberger, G. 1997. Some aspects of beetle pollination in the evaluation of flowering plants. **Evaluation**, suppl. 1: 211-226.
- Hay, A. 1998. The Genus *Alocasia* (Araceae Colocasieae) in West Malesia and Sulawesi. **Gard. Bull. Sing.** 50(2): 221-334.
- Hettterscheid, W. L. A., D. Sookchaloem and J. Murata. 2001. ***Typhonium* (Araceae) of Thailand : New species and a Revised Key**. Aroideana. International Aroid Society, Inc. Vol 24, South Miami.
- Hoagland, R. E. and R. D. Williams. 2004. Bioassays - Useful tools for the study of allelopathy, pp. 315-351. In F.A. Macias, J.C.G. Galindo, J.M.G. Molinillo and H.G. Cutler, (eds.). **Allelopathy: Chemistry and Mode of Action of Allelochemical**. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Huang, P., G. Karagianis and P. G. Waterman. 2004. Chemical constituents from *Typhonium flagelliforme* (Lodd.) Blume (Araceae). **Zhong Yao Cai**. 27: 173-175.
- Hutchinson, J. 1934. **The Families of Flowering Plants Vol. 2 Monocotyledons**. Macmillan and Co., Ltd., London.

- Jeelani, S., M. Akbar Khuroo and T. K. Razadan. New triterpenoids from *Arisaema jacquemontii*. **J. Asian Nat. Prod.** 12: 157-161.
- Kandhasamy, M. and K.D. Arunachalam. 2008. Efficacy of *Typhonium trilobatum* (L.) Schott tuber extracts on pathogenic bacteria. **Elect. J. Nat. Subs.** 3: 1-7.
- Kurian, A. and M. A. Sankar. 2007. **Medicinal Plants**. New India Publishing Agency, New Delhi.
- Lai, C. S., R. H. Mas, N. K. Nair, S. M. Mansor, V. Navaratnam. 2010. Chemical constituents and *in vitro* anticancer activity of *Typhonium flagelliforme* (Araceae). **Ethnopharmacol.** 127: 486-494.
- Landolt, E. 1986. The family of Lemnaceae. **A Monographic Study**. Vol 2, Zurich.
- Mauric A., R. Pooma, N. Pattharahirantricin. 2011. **A Bibliography of Taxonomic revisions for Vascular plants in Thailand**. The Forest Herbarium Department of National Parks Wildlife and Plant Conservation Ministry of Natural Resources and Environment, Bangkok.
- Mayer, A. M. and A. P. Mayber. 1982. **The Germination of Seeds**. 3rd Edition. Pergamon Press Ltd., Great Britain.
- Mayo, S. J., J. Bogner and P. C. Boyce. 1997. **The Genera of Araceae**. Continental Printing, Belgium.

- Miyake, T. and M. Yafuso. 2003. Floral scents affect reproductive success in fly-pollinated *Alocasia odorata* (Araceae). **Am. J. Bot.** 90(3): 370-376.
- Mohan, S., A. B. Abdul, S. I. A. Wahab and A. S. Al-Zubairi. 2008. Antibacterial and Antioxidant Activities of *Typhonium* tuber. **Am. J. Biochem. Biotechnol.** 4(4): 402-407.
- Nahrstedt, A. 1975. Triglochinin in Araceen (III). **Phytochemistry** 14: 2627.
- Prayoonrat, P. 2005. Biodiversity of Medicinal Weeds in Chonburi Region, Thailand. **Proc. WOCMAP III.** 1: 23-29.
- Priyadarshani, A. M. B., and E. R. Jansz. 2006. The effect of maturity on carotenoids of *Lasia spinosa* stem and the effects of cooking on *in-vitro* bioaccessibility of carotenoids. **J. Natn. Sci. Foundation Sri Lanka.** 34(3): 131-136.
- Radanachaless T. and J. F. Maxwell. 1994. **Weeds of soybean fields in Thailand.** Chiang Mai University, Chiang Mai.
- Ramalingam, R., K. Hima Bindu, B. Bindu Madhavi, A. Ravinder Nath and D. Banji. 2010. Phytochemical and Anthelmintic Evaluation of Corm of *Amorphophallus campanulatus*. **Int J Pharm. Bio. Sci.** 1(2): 1-9.
- Reigosa, M. J. and N. Pedrol 2002. **Allelopathy From Molecules to Ecosystem.** Science Publishers, Inc., India.
- Rizvi, S. D. and V. Rizvi. 1991. **Allelopathy: basic and applied aspects.** Chapman and Hall, New York.

- Samant, S. S., S. Vidyarthi, S. Pant, P. Sharma, S. Marpa and P. Sharma. 2011. Diversity, Distribution, Indigenous Uses and Conservation of the Medicinal Plants of Indian Himalayan Region Used in cancer. **J. Biodiversity**. 2(2): 117-125.
- Santisuk, T., K. Chayamarit, R. Pooma and S. Suddee. 2006. **Thailand Red Data : Plants**. Office of Natural resources and Environment Policy and Planning, Bangkok.
- Seigler, D. S. 1998. **Plant Secondary Metabolism**. Department of plant biology, University of Illinois. Kluwer Academic Publishers, Illinois.
- Suthikrai, W., R. Jintana , S. Sophon, R. Hengtakulsin, V. Usawang and M. Kamonpatana. 2007. Effects of *Lasia spinosa* Thw. on growth rate and reproductive hormone of weaned Swamp buffalo and Murrah X Swamp buffalo calves. **Ital. J. Anim. Sci.** 6(2): 532-535.
- Takhtajan, A. 1997. **Diversity and classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York.
- Tangkanakul, P., G. Trakoontivakorn and Ch. Jariyavattanavijit. 2005. Extracts of Thai Indigenous Vegetables as Rancid Inhibitor in a Model System. **Kasetsart J. (Nat. Sci.)** 39: 274 – 283.
- Van, N. T., M. Chau Van, M. De Leo, T. Siciliano and A. Braca. 2006. Secondary metabolites from *Lasia spinosa* (L.) Thw. (Araceae). **Biochem. Syst. Ecol.** 34(12): 882-884.
- Wang, H. X. and Ng. TB. 2003. Alocasin an anti-fungal protein from rhizomes of the giant taro *Alocasia macrorrhiza*. **Protein Expression Purif.** 28(1): 9-14.

Williams, C. A., J. B. Harborne and S. J. Mayo. 1981. Anthocyanin pigments and leaf flavonoids in the family araceae. **Phytochemistry** 20: 217.

Wong, W. 2010. The prickly *Lasia spinosa*. (online). [Available from: <http://gardeningwithwilson.com/2010/12/21/the-prickly-lasia-spinosa>] [Sourced: 15 March 2013].

World Health Organization (WHO). 1990. **Medicinal plants in Vietnam**. WHO Regional Publications, Manila.

Zhao, F. W., M. Lue, Y. H. Wang, M. L. Li, G.H. Tang and C.L. Long. 2010. A piperidine alkaloid and limonoids from *Arisaema decipiens* a traditional antitumor herb used by the dong people. **Arch. Pharmacol. Res.** 33(11): 1735-1739.

Zhengyi, W. and P. H. Raven. 2010. **Flora of China**. Vol 23. Missouri Botanical Garden Press, Beijing.



ภาคผนวก

1. การเตรียมสารเคมี (น้ำยาพ่นแบบเฉพาะเจาะจง)

1.1 Anisaldehyde sulfuric acid reagent สำหรับตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ terpenoids, steroids (Merck, 1980) ประกอบด้วย Glacial acetic acid 50 มิลลิลิตร Anisaldehyde 0.5 มิลลิลิตร 7 % Sulfuric acid 1 มิลลิลิตร

1.2 Kedde's reagent สำหรับตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ unsaturated lactone ring (Merck, 1980) ประกอบด้วย

1.2.1 Solution A

3,5-dinitrobenzoic acid 1 กรัม

Ethanol 50 มิลลิลิตร

1.2.2 Solution B

2M Potassium hydroxide 50 มิลลิลิตร

ผสม Solution A : Solution B ในอัตราส่วน 1 : 1 ก่อนพ่นบน TLC plate

1.3 Raymond's reagent สำหรับตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ unsaturated lactone ring (Merck, 1980) ประกอบด้วย

1.3.1 Solution A

1,3-dinitrobenzene 1 กรัม

Ethanol 50 มิลลิลิตร

1.3.2 Solution B

5% Potassium hydroxide 50 มิลลิลิตร

ผสม Solution A : Solution B ในอัตราส่วน 1 : 1 ก่อนพ่นบน TLC plate

1.4 Dragendorff's reagent สำหรับตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ alkaloids (Merck, 1980) ประกอบด้วย

1.4.1 Solution 1

Bismuth subnitrate 0.85 กรัม

Glacial acetic acid 10 มิลลิลิตร

- Water 40 มิลลิลิตร
- 1.4.2 Solution 2
- KI 8 กรัม
- Water 20 มิลลิลิตร
- 1.4.3 Solution 3
- Acetic acid 20 มิลลิลิตร
- Water 80 มิลลิลิตร

ผสม Solution 1 และ Solution 2 อย่างละ 5 มิลลิลิตร แล้วเติม Solution 3 ปริมาณ 100 มิลลิลิตร

- 1.5 Vanillin sulfuric acid reagent สำหรับตรวจวิเคราะห์กลุ่มสารสำคัญ phenolic compounds (Merck, 1980) ประกอบด้วย Vanillin 1 กรัม conc. Sulfuric acid 100 มิลลิลิตร

2. ส่วนประกอบของสารเคมีที่ใช้ทดสอบกลุ่มสารสำคัญเบื้องต้น (Phytochemical screening)

2.1 Dragendorff's reagent ใช้ทดสอบสารกลุ่มแอลคาลอยด์ ซึ่งประกอบด้วย บิสมัทซบไนเตรต (bismuth subnitrate ($\text{BiO}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$)): AR grade Merck, กรดกลาเซียลอะซิติก (glacial acetic acid (CH_3COOH)): AR grade Merck, น้ำกลั่น (distilled water) H_2O : 16 M Ω /cm Millipore) และ โพแทสเซียมไอโอไดด์ (potassium iodide (KI)) : AR grade Merck, 10% โซเดียมไฮดรอกไซด์ (10% Sodium hydroxide (NaOH)) : AR grade Mallinckrodt

2.2 Kedde's reagent ใช้ทดสอบ unsaturated lactone ring ซึ่งประกอบด้วย กรด 3,5 ไดไนโตรเบนโซอิก (3,5-dinitrobenzoic acid ($\text{C}_7\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_6$)): AR grade Fluka, โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (potassium hydroxide (KOH)): AR grade Univar และ แอทานอล (ethanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)): AR grade Merck

2.3 Raymond's reagent ใช้ทดสอบ unsaturated lactone ring ซึ่งประกอบด้วย 1,3 ไดไนโตรเบนซีน (1,3-dinitrobenzene ($\text{C}_6\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_4$)): AR grade Fluka, อะซิติกแอนไฮไดรด์ (acetic anhydride), กรดซัลฟูริกเข้มข้น 97% (97% sulfuric acid (H_2SO_4)): AR grade Fisher Scientific, กรดเกลือ (hydrochloric acid (HCl)): AR grade Merck, เฟอร์ริกคลอไรด์ (ferric chloride (FeCl_3)), อะนิซอลดีไฮด์ (anisaldehyde ($\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$)): AR grade Fluka, ผลึกไอโอดีน (iodine crystals)



ภาพผนวกที่ 1 ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินในป่าเบญจพรรณ



ภาพผนวกที่ 2 ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินบริเวณป่าไผ่

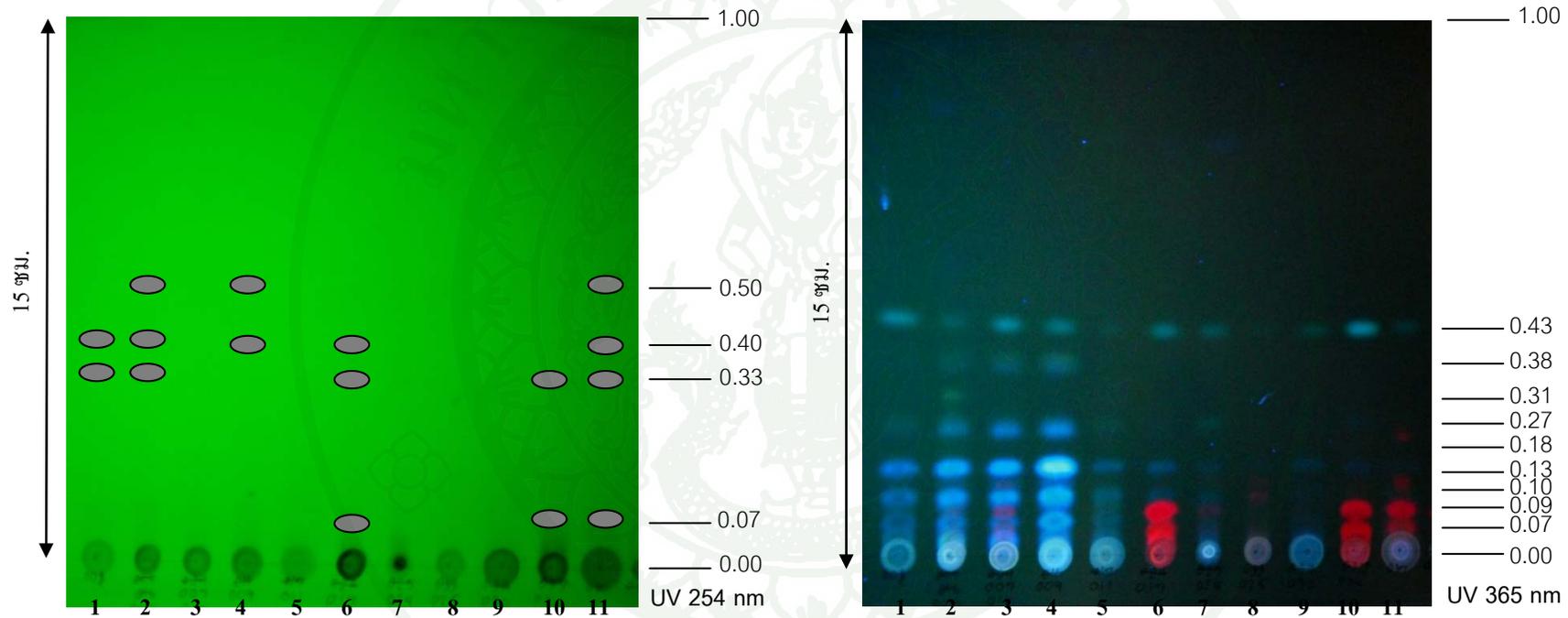


ภาพผนวกที่ 3 ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินบริเวณเขาหินปูน



ภาพผนวกที่ 4 ถิ่นอาศัยของพืชบุกบอนบนดินบริเวณป่าดิบแล้ง และริมธารน้ำไหล

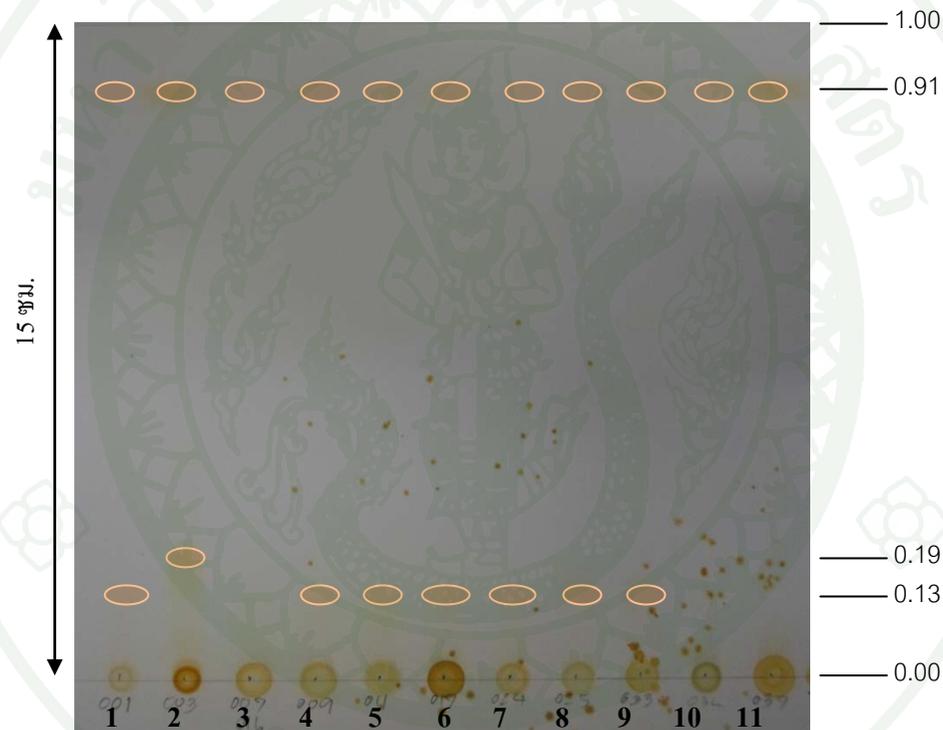
ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การเรืองแสงของสารภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร และ 365 นาโนเมตร



ภาพผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ การเรืองแสงภายใต้แสง UV ของสารสกัดหยาบส่วน lipophilic extract จากลำต้นไต้ดินสะสมอาหาร

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2= *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5= *Alocasia hypnosa*, 6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *C. esculenta*, 9= *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารอินทรีย์ (organic compound) ทั้งหมดด้วยการรมไอโอดีน



ภาพผนวกที่ 6 แสดง TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารอินทรีย์ (organic compound) ด้วยการรมผลึกไอโอดีน

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2= *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5= *Alocasia hypnosa*,
6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *C. esculenta*, 9= *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

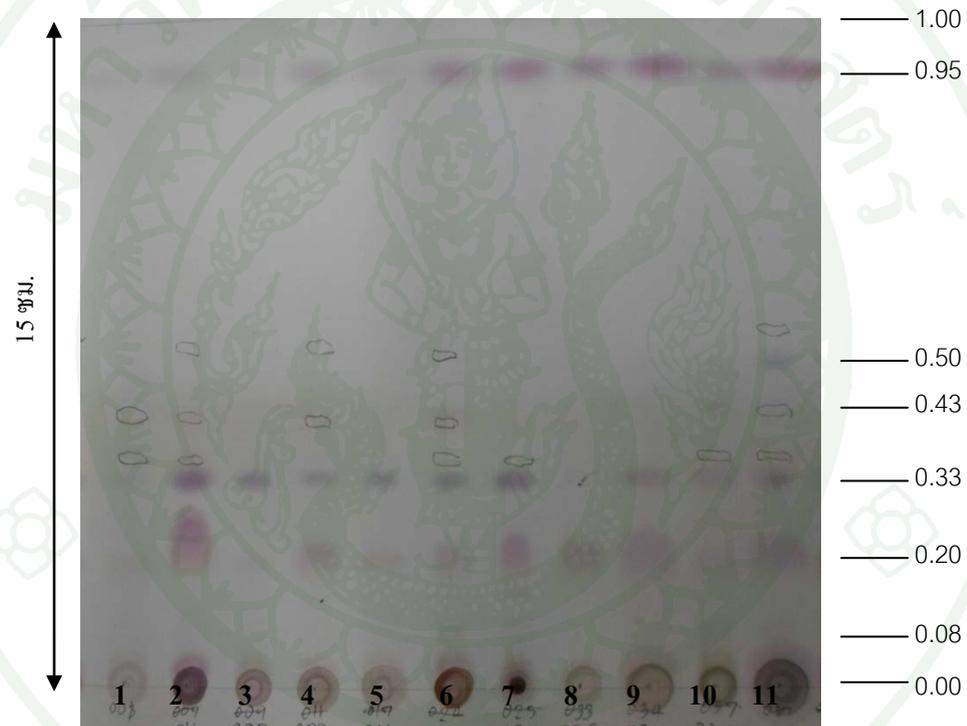
ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม terpenoid, steroids, glycosides หลังพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent



ภาพผนวกที่ 7 แสดง TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม terpenoid, steroids, glycosides หลังพ่น anisaldehyde sulfuric acid reagent

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2 = *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5 = *Alocasia hypnosa*,
6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *c. olocasia esculenta*, 9 = *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

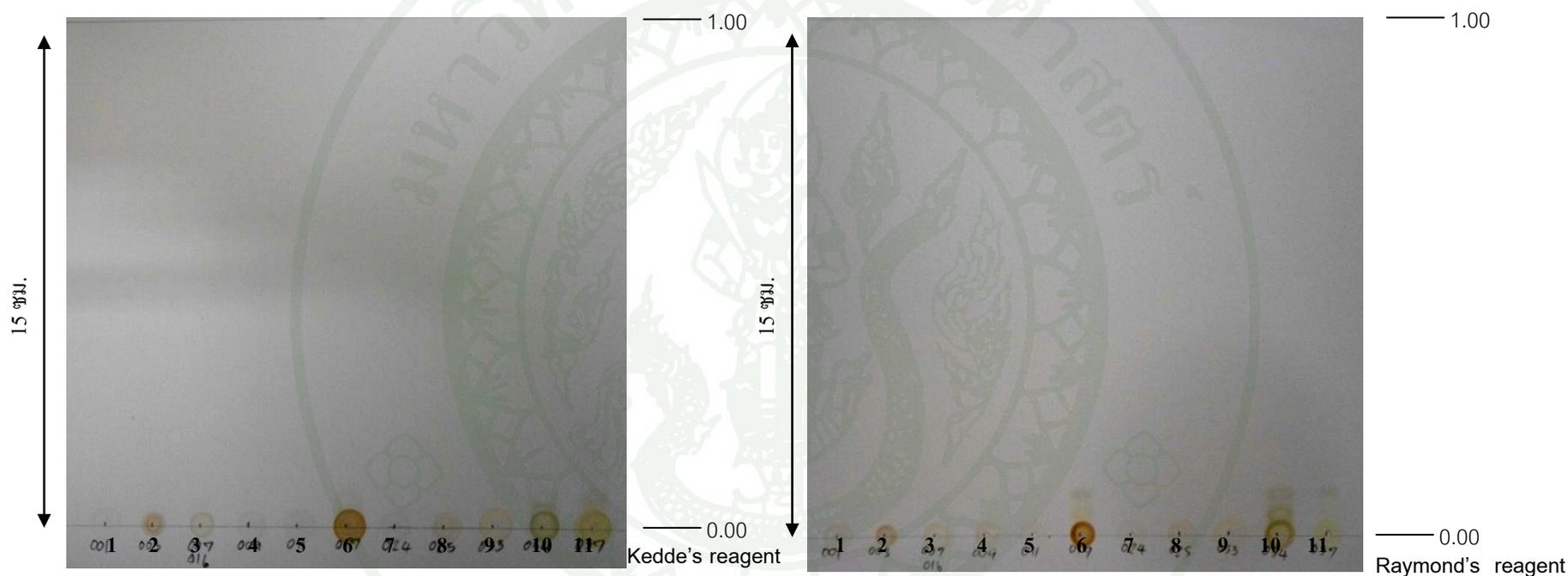
ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม phenol หลังพ่น vanillin sulfuric acid reagent



ภาพผนวกที่ 8 แสดง TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม phenol หลังพ่น vanillin sulfuric acid reagent

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2= *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5= *Alocasia hypnosa*,
6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *C. esculenta*, 9= *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

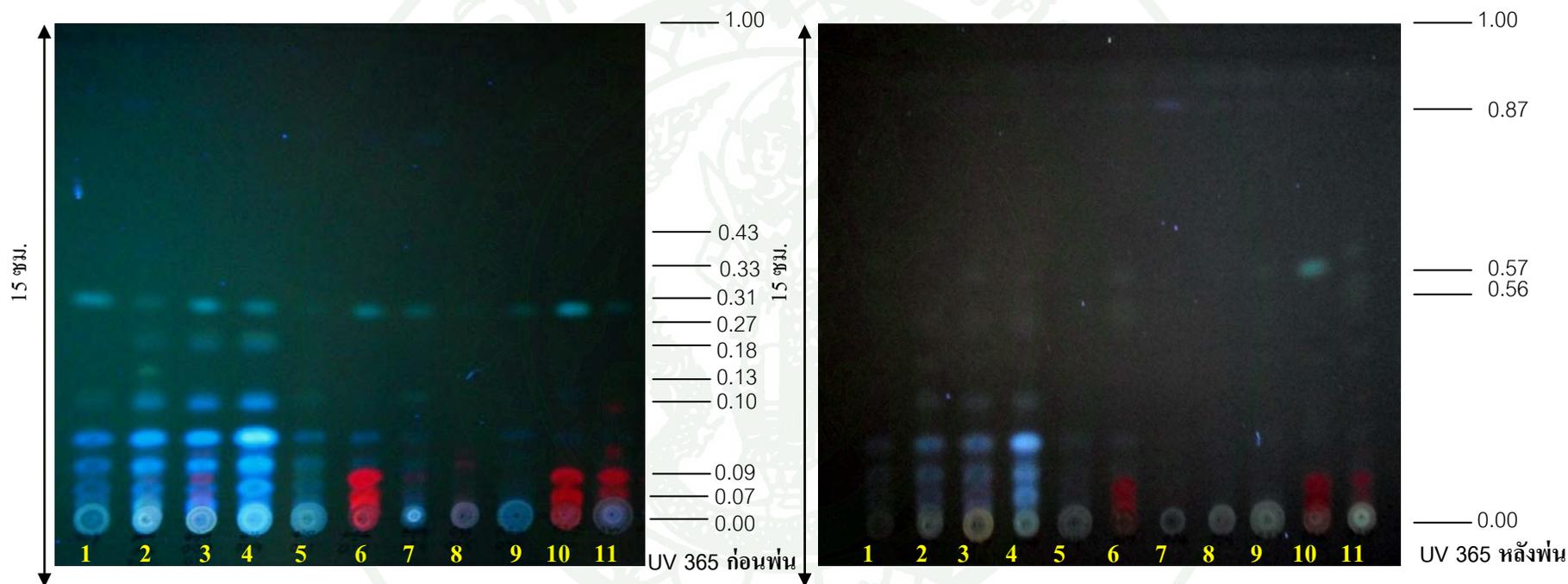
ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม unsaturated lactone ring หลังพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent



ภาพผนวกที่ 9 แสดง TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ unsaturated lactone ring หลังพ่น Kedde's reagent และ Raymond's reagent

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2= *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5= *Alocasia hypnosa*,
6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *C. esculenta*, 9= *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม coumarin หลังพ่น 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร ดูภายใต้แสง UV ที่ระดับความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร



ภาพผนวกที่ 10 แสดง TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม coumarin หลังพ่น 10% NaOH ใน ethanol 50 มิลลิลิตร

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2= *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5= *Alocasia hypnosa*,
6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *C. esculenta*, 9= *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

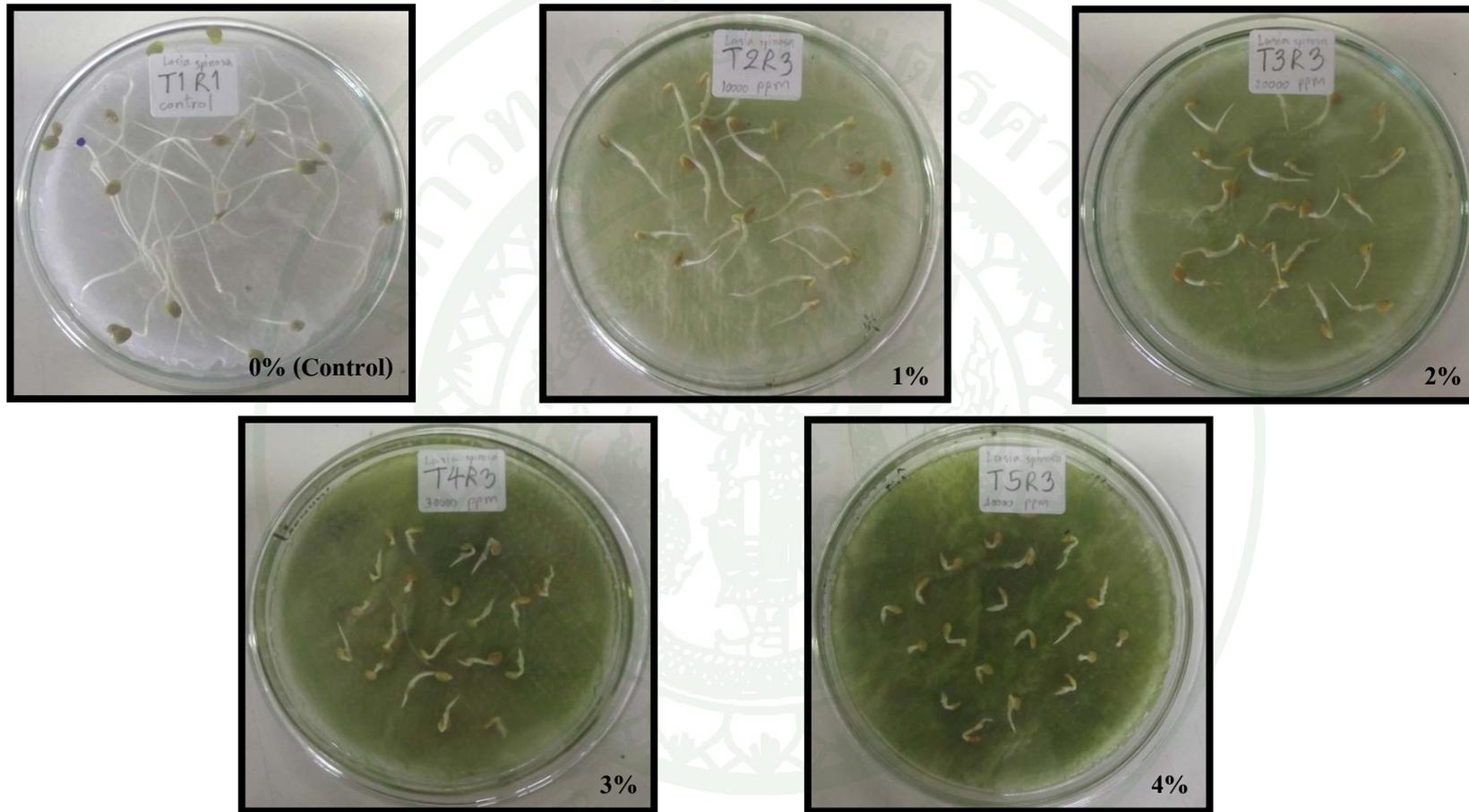
ผลการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม alkaloid หลังพ่น Dragendorff 's reagent



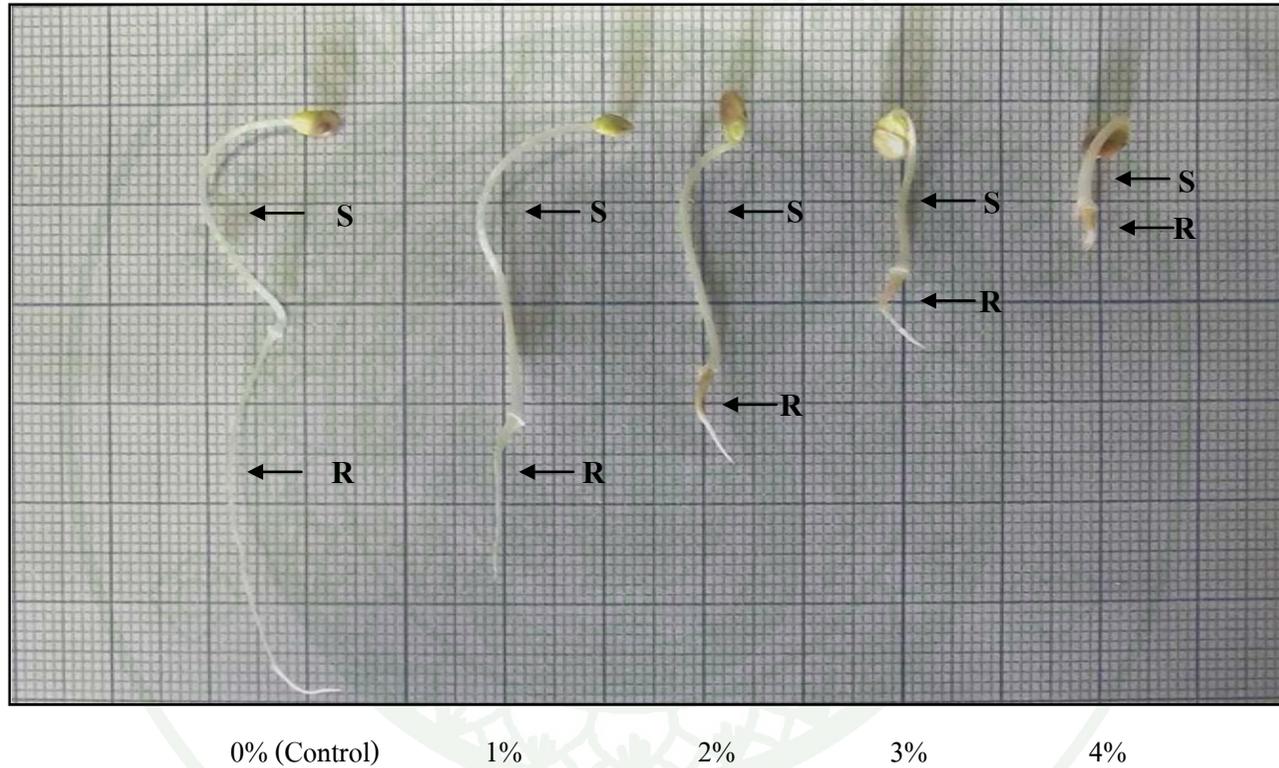
ภาพผนวกที่ 11 แสดง TLC chromatogram ของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบ สารกลุ่ม alkaloid หลังพ่น Dragendorff 's reagent

หมายเหตุ 1= *Amorphophallus paeoniifolius*, 2= *A. muelleri*, 3= *Alocasia acuminata*, 4= *Amorphophallus maxwellii*, 5= *Alocasia hypnosa*,

6= *Lasia spinosa*, 7= *Colocasia gigantea*, 8= *C. esculenta*, 9= *Arisaema maxwellii*, 10= *Aglaonema simplex*, 11= *Typhonium trilobatum*

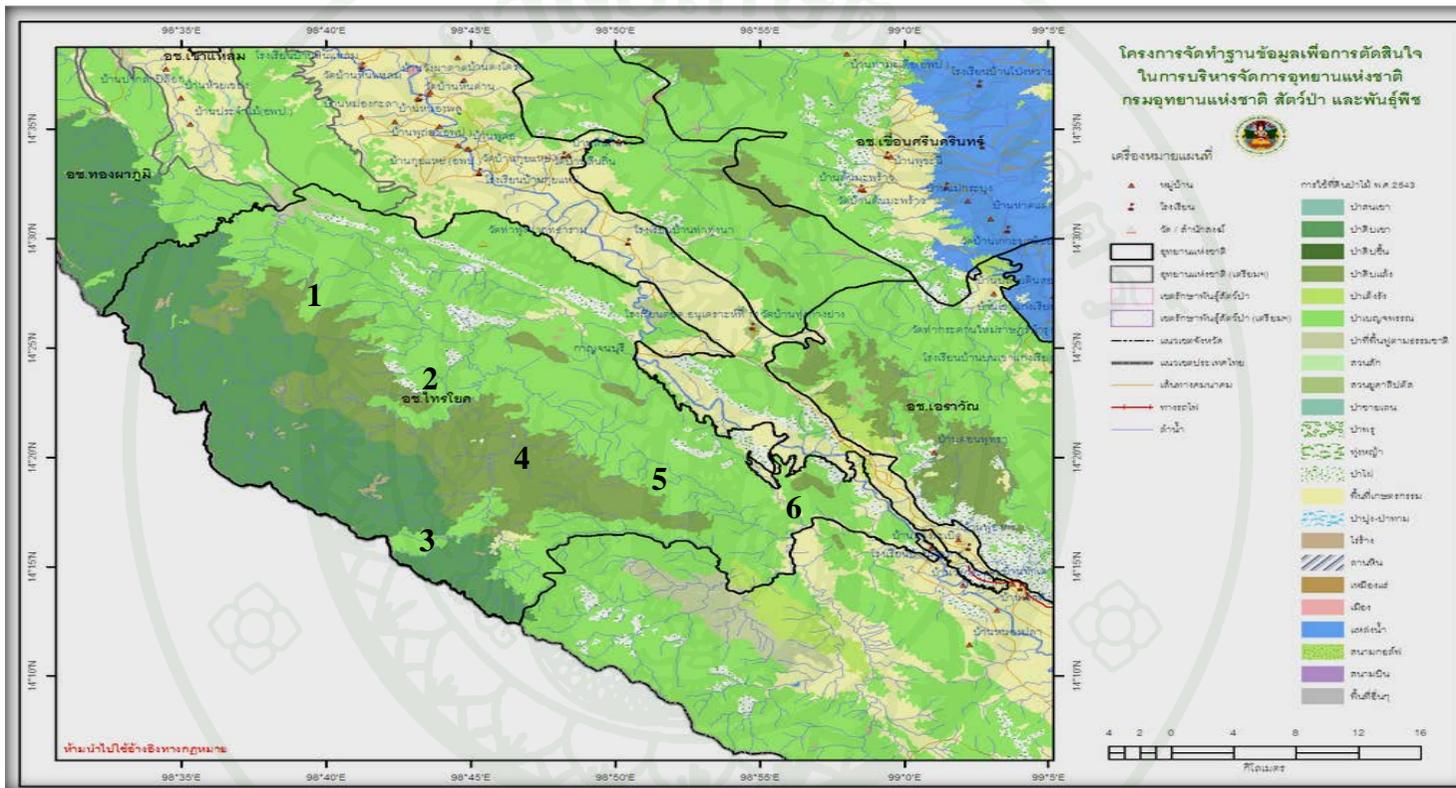


ภาพผนวกที่ 12 เปรียบเทียบแนวโน้มการงอก ความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าไมยราบเฉลี่ยหลังเพาะเมล็ด 2 วัน ในสารสกัดความเข้มข้นต่าง ๆ กัน



ภาพผนวกที่ 13 เปรียบเทียบความยาวยอด และความยาวรากของต้นกล้าไมยราบเลื้อยหลังเพาะเมล็ด 2 วัน ในสารสกัดความเข้มข้นต่างๆกัน

หมายเหตุ S = Shoot length (ความยาวยอด) R = Root length (ความยาวราก)



ภาพผนวกที่ 14 พื้นที่สำรวจพรรณพืชบกบนบนดินในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

หมายเหตุ 1=หน่วยพิทักษ์ที่ 2 (ถ้ำดาวดิงส์) 2=เส้นทางศึกษาธรรมชาติ (ไทรโยคใหญ่) 3= หน่วยพิทักษ์ที่ 4 (บ้องตี้) 4 = หน่วยพิทักษ์ที่ 5 (น้ำวน) 5 = หน่วยพิทักษ์ 3 (ถ้ำละว้า) 6 = หน่วยพิทักษ์ 1 (ไทรโยคน้อย)

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นายทิววัฒน์ นาพิรุณ
เกิดวันที่	26 ธันวาคม พ.ศ. 2531
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร
ประวัติการศึกษา	จบการศึกษาประถมศึกษา โรงเรียนวัดบางลึก อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร มัธยมศึกษาตอนต้น และปลาย โรงเรียนสอาดเผดิมวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร วท.บ. (วนศาสตร์) สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
รางวัลทางวิชาการ	-
ความสนใจ	อนุกรมวิธาน และพฤกษเคมีของพืชป่า การใช้ประโยชน์จากสารสำคัญของพืชป่า และของป่า
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-