สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา และการขยายพันธุ์เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ เพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่

วิทยา ทีโสดา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาแม่โจ้
พ.ศ. 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้

สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา และการขยายพันธุ์เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ
เพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่

วิทยา ทีโสดา

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพืชสวน

พิจารณาเห็นชอบโดย **อาจารย์ที่ปรึกษา**

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิต อินปรา)
วันที่ 29 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชญ์ภาส สังพาลี)
วันที่ 29 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....
(อาจารย์ ดร.ประนอม ยังคำมั่น)
วันที่ 26 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2560

ประธานอาจารย์ประจำหลักสูตร .....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช เจริญกิจ)
วันที่ 29 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2560

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว .....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ เม่งอำพัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 13 เดือน มิ.ย. พ.ศ. 2560

ชื่อเรื่อง สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา และการขยายพันธุ์เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ เพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่

ชื่อผู้เขียน นายวิทยา ทีโสดา

ชื่อปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิต อินปรา

บทคัดย่อ

การศึกษาสัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา และการขยายพันธุ์เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ เพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ ศึกษา ณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วย 3 การทดลองย่อย ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย ถึงความสามารถการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำต่อชนิดและลักษณะผิวของถิ่นอาศัย เพื่อนำข้อมูลไปใช้อนุรักษ์ประชากรธรรมชาติ วางแปลงขนาด 50×50 เมตร จำนวน 4 แปลง ในบริเวณที่พบกล้วยไม้ชนิดนี้อาศัยหนาแน่น ซึ่งพบว่าสังคมพืชเป็นแบบป่าดิบเขาระดับต่ำกระจายตามสันเขาหินปูน พบเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำสามารถเกาะอาศัยได้ทั้งบนหินปูน เถาวัลย์และไม้ยืนต้น พบพรรณไม้ที่เป็นถิ่นอาศัยทั้งสิ้น 26 ชนิด (ไม้ยืนต้น 16 ชนิด เถาวัลย์ 10 ชนิด) จำแนกเป็นลักษณะผิวที่ต่างกันได้ 6 แบบ (ผิวแตกเป็นร่อง ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน ผิวแตกเป็นเกล็ด ผิวแบบเรียบ ผิวแบบหนาม และผิวหินปูน) มีเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำทั้งสิ้น 1,405 ต้น โดยเกาะอาศัยบนพรรณไม้ที่มีผิวเปลือกแบบเรียบมากที่สุด คือ 526 ต้น ส่วนความสามารถของการเติบโตบนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด พบว่า ระยะต้นเต็มวัยที่เกาะอาศัยบนไม้ยืนต้นที่ผิวเปลือกแตกเป็นเกล็ด มีความยาวใบ ความกว้างใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการงอกและการเติบโตในอาหารสังเคราะห์ เพื่อเพิ่มจำนวนประชากร โดยเพาะเมล็ดเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลงความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า แล้วเติมด้วยน้ำมะพร้าว มันฝรั่งบด กล้วยหอมบด พบว่าเมล็ดสามารถงอกและเจริญเติบโตดีที่สุดในอาหารสูตร VW ดัดแปลงความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า ร่วมกับเติมมันฝรั่งบด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อย่างไรก็ตามไม่พบการงอกของเมล็ดบนอาหารสังเคราะห์ที่มีความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ไม่เติมสารอินทรีย์ และความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า เติมกล้วยหอมบดและเติมน้ำมะพร้าว

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูก ความถี่ของการให้น้ำต่อการเติบโต เพื่อเป็นแนวทางการปลูกเลี้ยงและเพิ่มจำนวนประชากร โดยศึกษาวัสดุปลูก 5 ชนิด (สแฟกนัมมอส กาบมะพร้าว ถ่าน เปลือกสน และไม่ใส่วัสดุ) ร่วมกับความถี่ของการให้น้ำ 3 ระดับ (วันละครั้ง 2 วันครั้ง และ 3 วันครั้ง) ต่อการเจริญของต้นกล้าที่เพาะจากเมล็ดแล้วปลูกลงกระถาง ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2558 พบว่าต้นกล้าที่ปลูกด้วยเปลือกสนมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดและมากกว่าไม่ใส่วัสดุอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยการเติบโตดีที่สุด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และต้นกล้าที่ปลูกด้วยเปลือกสนร่วมกับให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้งมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากกว่าต้นกล้าที่ไม่ใส่วัสดุอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

Title	Morphology, Ecology and Propagation of *Holcoglossum kimballianum* (Rchb.f.) Garay for conservation at Doi Angkhang, Chiang Mai
Author	Mr. Wittaya Teesoda
Degree	Master of Science in Horticulture
Advisor Committee Chairperson	Assistant Professor Dr. Chita Inpar

ABSTRACT

The study on morphology, ecology and propagation of *Holcoglossum kimballianum* (Rchb.f.) Garay at Doi Angkhang, Chiangmai province, aimed to conserve this orchid species at Royal Agricultural Station Angkhang, Mae Ngon sub-district, Fang district, Chiangmai province. This study comprised of three experiments.

The first experiment was to investigate habitats of *H. kimballianum* in order to conserve natural *H. kimballianum*. Four plots, 50×50 meters, were prepared in the area that had dense population of *H. kimballianum* scattered around the limestone crest forest. It was found that in the habitat *H. kimballianum* did grow on 26 plant varieties (16 kinds of perennial and 10 kinds of liana) with six different bark traits, fissured bark, peeling-stripping bark, scaly-dippled scaly bark, smooth bark, thorny bark, as well as in limestone. There were 1,405 plants of *H. kimballianum* found in the area and the species were mostly attached to smooth bark (526 plants). In terms of growth performance, it was found that the mature plants grown on scaly-dippled scaly bark expressed the best attributes in leaf width, leaf length, and root diameter.

The second experiment was investigation into germination and growth performance on VW medium (Vacin and Went, 1949) to increase population of *H. kimballianum*. Seeds of *H. kimballianum* were cultured at ½ and 1 concentrations of VW medium. To the medium was added coconut milk, potato extract, and banana extract. It was found that the seeds germinated and grew best at ½ and 1 concentrations of VW medium added with potato extract. However, there was no seed germinated at ½ and 1 concentrations of VW medium without organic matter

added and at ½ concentrations of VW medium with coconut milk and banana extract added.

The last experiment was to investigate the effect of growing medium and watering frequency on growth of *H. kimballianum*. This aimed to find out cultivation and increased population of *H. kimballianum*. The experiment was conducted from January-December, 2015. Seedlings were grown in five growing medium (sphagnum-moss, coconut-husk, charcoal, pine-bark and without media) in combination with three levels of watering frequencies (one time a day, 2-day time and 3-day time). It was found that seedlings grown in a medium with pine-bark added gave the greatest average of leaf number, leaf length, leaf width and stem diameter, and the averages were greater than those grown without media. The best growth was obtained when watering was given one time a day or 2-day time. Seedlings grown in a medium with pine-bark added and watering one time a day and 2-day time gave the greatest average of leaf number, leaf length, leaf width and stem diameters, and the average were greater than those grown without media.

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชิต อินปรา ประธานกรรมการที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชญ์ภาส สังพาลี และอาจารย์ ดร.ประนอม ยังคำมั่น กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำในการวิจัย ตลอดจนตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้จนสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐา โพธาภรณ์ ประธานคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเนื้อหาวิทยานิพนธ์นี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (มูลนิธิโครงการหลวง) ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และบุคลากรในการทำการทดลอง และอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

กราบขอบพระคุณบิดา และมารดาเป็นอย่างสูง ที่เลี้ยงดู อบรมสั่งสอน เป็นกำลังใจและสนับสนุนด้านการศึกษามาโดยตลอด

วิทยา ทีโสดา

พฤษภาคม 2560

สารบัญ

สารบัญตาราง

สารบัญภาพ

สารบัญตารางผนวก

บทที่ 1
บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

กล้วยไม้เป็นพืชวงศ์ใหญ่ที่สุดในบรรดาพืชพรรณทั่วโลก และเป็นพืชวงศ์ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากกล้วยไม้เพิ่มสูงขึ้นแต่ส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์ในด้านการปรับปรุงพันธุ์เพื่อการค้า สำหรับการใช้ประโยชน์จากชนิดพันธุ์ป่าหรือพันธุ์พื้นเมืองนั้นมีอยู่น้อยมาก และยังอยู่ในทิศทางที่ไม่เหมาะสม เช่น การลักลอบนำกล้วยไม้ออกจากป่าเพื่อปลูกเลี้ยงหรือการค้า รวมไปถึงการทำลายระบบนิเวศป่าไม้ซึ่งเป็นถิ่นที่อยู่ของกล้วยไม้ป่าหลากหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นการบุกรุกทำลายป่าเพื่อทำการเกษตรหรือเป็นสถานที่พักตากอากาศ ซึ่งการกระทำเหล่านั้นเป็นการคุกคามถิ่นที่อยู่อาศัยของกล้วยไม้ทั้งสิ้น ทำให้สภาพทางธรรมชาติเสื่อมโทรมลง และเป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลต่อจำนวนประชากรกล้วยไม้ในป่าของไทยมีจำนวนลดลงอย่างน่าวิตก

การสำรวจกล้วยไม้ป่าในประเทศไทยมีการสำรวจพบอย่างต่อเนื่อง แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าจำนวนประชากรกลับลดลงอย่างรวดเร็วและถิ่นที่อยู่ก็ถูกคุกคาม โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ต่างๆ ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ซึ่งแต่เดิมเป็นพื้นที่ที่มีความหลากหลายของกล้วยไม้ ทั้งจำนวนชนิดพันธุ์และประชากรด้วยเหตุนี้สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ จึงมีพระราชกระแสรับสั่งให้มีการอนุรักษ์และฟื้นฟูกล้วยไม้ป่าอย่างเร่งด่วน อันเป็นที่มาของการจัดตั้ง โครงการคืนกล้วยไม้สู่ไพรพฤกษ์ ในพระราชดำริของสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ ที่มุ่งเน้นการเพาะเลี้ยงและขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าเพื่อคืนกลับสู่ป่าธรรมชาติ เป็นอีกโครงการหนึ่งที่เป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์กล้วยไม้ และผืนป่าที่สมควรน้อมนำมาเป็นแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติต่อไป (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2541)

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ เป็นกล้วยไม้ป่าชนิดหนึ่งที่มีรายงานการสำรวจพบในประเทศไทยแต่มีจำนวนน้อยมาก ซึ่งกล้วยไม้ป่าในประเทศไทยยังขาดข้อมูลจากการสำรวจเป็นจำนวนมาก (สันติ, 2556) ขณะเดียวกันได้สำรวจพบกล้วยไม้ชนิดนี้บนดอยอ่างขาง ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ และคาดว่าน่าจะเป็นแหล่งสุดท้ายที่จะพบกล้วยไม้ชนิดนี้อาศัยอยู่ในสภาพป่าธรรมชาติ ถึงแม้สังคมพืชป่าธรรมชาติบนดอยอ่างขางจะเหลือไม่มากนัก แต่มีความน่าสนใจอย่างยิ่งต่อการศึกษา อันเนื่องมาจากเป็นสถานที่ที่มีสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศเฉพาะ จนกลายเป็นระบบนิเวศในระดับจุลภาค (micro-habitat) แบบพิเศษ (วิชาญ, 2546) หากพรรณพืชชนิดต่างๆ รวมถึงกล้วยไม้ป่าบนดอยอ่างขางได้มีการศึกษาอย่างสมบูรณ์และเหมาะสมแล้ว

อาจเป็นสถานที่ที่มีความสำคัญต่อการค้นคว้า วิจัย ตลอดจนหาแนวทางการใช้ประโยชน์ทางด้านทรัพยากรธรรมชาติให้ยั่งยืนได้ในอนาคต

ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะต่างๆ ของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ทั้งลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัย ความหลากหลายของชนิดพันธุ์ ตลอดจนความสามารถในการขยายพันธุ์ เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มจำนวนของประชากร พร้อมทั้งดูแลรักษาสภาพป่าหรือถิ่นที่อยู่ของกล้วยไม้ให้สมบูรณ์ และเหมาะสมต่อการคงอยู่ของกล้วยไม้แต่ละชนิดในพื้นที่ป่าบนดอยอ่างขางและระบบนิเวศที่ใกล้เคียงในเมืองไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทราบลักษณะทางสัณฐานวิทยาและนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย ของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่
2. เพื่อหาสูตรอาหารสังเคราะห์ที่เหมาะสมต่อการเพิ่มอัตราการงอกของเมล็ดเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ
3. เพื่อหาวัสดุปลูกและความถี่ในการให้น้ำที่เหมาะสมต่อการเติบโตของต้นกล้าเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบข้อมูลพื้นฐานทางสัณฐานวิทยา และสภาพนิเวศวิทยาถิ่นอาศัยที่เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำอิงอาศัย
2. สามารถเพิ่มจำนวนต้นกล้าเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ เพื่อนำกลับคืนสู่ป่าในพื้นที่ดอยอ่างขาง และพื้นที่ใกล้เคียงได้
3. สามารถสร้างจิตสำนึกและปลูกฝังให้ประชาชนในพื้นที่ได้รู้สึกหวงแหน และอยากที่จะมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในชุมชน และนำไปสู่การพัฒนาพื้นที่ดอยอ่างขางให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางธรรมชาติได้ในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย ของเอื้องหนวดพราหมณ์-ลำดำในพื้นที่ดอยอ่างขาง โดยสุ่มเลือกพื้นที่ที่มีกล้วยไม้อาศัยอยู่หนาแน่นเพื่อเป็นพื้นที่ตัวแทนในการรวบรวมข้อมูล

2. ศึกษาการเพิ่มจำนวนประชากร โดยสังเกตอัตราการงอกของเมล็ดในอาหารสังเคราะห์สูตรต่างๆ และบันทึกการเติบโต ณ ห้องปฏิบัติการของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง

3. ศึกษาผลของวัสดุปลูก และความถี่การให้น้ำระดับต่างๆ ต่อการเติบโตของต้นกล้าเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยใช้ต้นกล้าอายุ 3 สัปดาห์หลังออกจากขวด เลือกต้นกล้าที่มีลักษณะสมบูรณ์ แข็งแรง และทดลองภายใต้สภาพโรงเรือนพลาสติก บันทึกผลการเติบโต

บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

กล้วยไม้เป็นไม้ดอกในกลุ่มพืชใบเลี้ยงเดี่ยว วงศ์ออร์คิดาซีอี (Orchidaceae) หรือเรียกกันทั่วๆ ไปว่า วงศ์กล้วยไม้ เป็นพืชที่มีอายุยืนนานหลายปี จำพวกไม่มีเนื้อไม้ และมีจำนวนชนิดมากที่สุดในบรรดาวงศ์ไม้ดอกด้วยกัน (อบฉันท์, 2549) กล้วยไม้เป็นพืชวงศ์ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย โดยที่ประเทศไทยจัดเป็นศูนย์กลางการกระจายพรรณพืชที่หลากหลายที่สุดในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ กล้วยไม้ป่าที่สวยงามและทรงคุณค่านานาชนิดจึงพบขึ้นอยู่ทั่วไปในภูมิภาคนี้ กล้วยไม้ไทยที่นักพฤกษศาสตร์สำรวจพบไว้แล้วในขณะนี้มีจำนวนมากถึง 183 สกุล รวม 1,224 ชนิด (สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ, 2553) นอกเหนือจากนั้น กล้วยไม้ไทยยังมีความหลากหลายทั้งถิ่นฐานที่อยู่ และพันธุกรรม ความน่าสนใจของกล้วยไม้นอกจากความสวยงามที่ถ่ายทอดผ่านรูปทรงและสีสันอันวิจิตรงดงามแล้ว ยังมีรูปแบบการดำรงชีพที่แปลกกว่าพืชจำพวกอื่น ด้วยเหตุนี้กล้วยไม้จึงเป็นพืชที่ได้รับความนิยมจากผู้คนทุกยุคทุกสมัย ทั้งการปลูกเลี้ยงและการศึกษาวิจัย (สลิล, 2551)

กล้วยไม้สกุลโฮลโคกลอสซุม (*Holcoglossum*) เป็นกล้วยไม้อิงอาศัยสกุลที่มีขนาดกลาง ต้นสั้น มีโคนใบเป็นกาบสั้นๆ หุ้ม ใบเป็นเส้นกลมหรือเกือบกลมยาว และห้อยลง เรียงตัวสลับซ้ายขวา ช่อดอกเป็นพวงยาวทอดเอนหรือห้อยลง มีลักษณะทั่วไปคล้ายสกุลแวนดา (*Vanda*) มาก แต่เส้าเกสรสั้น ด้านข้างเป็นปีก ด้านหน้าเส้าเกสรเป็นแอ่ง กลุ่มเรณูรูปเกือบกลมมีรอยหรือร่องบุ๋ม 2 กลุ่ม ติดที่ปลายแถบเยื่อบางใส กล้วยไม้สกุลนี้สวยงาม แต่พบน้อยมากในธรรมชาติ ในประเทศไทยมีรายงานพบ 3 ชนิด ได้แก่ เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ (*Holcoglossum kimballianum*) เอื้องหนวดพราหมณ์ดอย (*Holcoglossum amesianum*) และเอื้องหนวดพราหมณ์ภู (*Holcoglossum subulifolium*) (อบฉันท์, 2549)

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ [*Holcoglossum kimballianum* (Rchb.f.) Garay] เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย ลำต้นสั้น ใบเป็นแท่งกลม ยาว 30-60 เซนติเมตร. ดอกออกเป็นช่อ ยาว 10-28 เซนติเมตร บานเต็มที่กว้าง 4-5 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงและกลีบดอกสีขาว กลีบปากส่วนโคนเป็นเดือยยาวเรียว สีออกขาวมีลายและจุดสีน้ำตาลเหลือง กลีบปากส่วนปลายลายสีม่วงแกมชมพู (สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์, 2551; Nantiya, 1997) อาศัยตามโขดหินและบนต้นไม้ กระจายพันธุ์ทางตอนเหนือของไทย พม่า และจีนตอนล่าง ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเล 1,200-1,800 เมตร (Orchids, 2013)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชวงศ์กล้วยไม้

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช (2551) ได้กล่าวถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชวงศ์กล้วยไม้ และจำแนกชนิดของกล้วยไม้ไว้ดังนี้

1. นิเวศวิสัย กล้วยไม้เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว (monocotelydon) ลักษณะเป็นพืชล้มลุกอายุหลายปี (herbaceous perennial) ขึ้นบนดิน (terrestrial) หรือเป็นพืชอิงอาศัย (epiphyte) มีบางชนิดเป็นพืชกินซาก (saprophyte) เจริญงอกงามได้ดีในเขตอบอุ่นหรือเขตร้อนชื้น

2. ราก เป็นระบบรากพิเศษ (adventitious root) ในกล้วยไม้อิงอาศัยมีรากแบบรากอากาศ (aerial root) ส่วนกล้วยไม้ดินบางชนิดมีรากช่วยสะสมอาหาร หรือมีรากแบบหัวใต้ดินคล้ายเหง้าหรือไหล หรือมีรากแตกออกเป็นกระจุกที่โคนลำต้น

3. ลำต้น การเจริญเติบโตของกล้วยไม้มี 2 แบบ อาจเจริญเติบโตขึ้นไปทางส่วนยอด (monopodial) และเจริญเติบโตทางข้าง (sympodial) ลำต้นที่แท้จริงมีลักษณะคล้ายเหง้า (rhizome) ลักษณะเป็นแกนแข็งมีเนื้อไม้ อาจตั้งต้นตรง หรือเลื้อย หรือเกาะติดบนต้นไม้อื่น และมีส่วนของลำต้นเทียมลักษณะโป่งพองหรืออวบน้ำ เรียกว่า ลำลูกกล้วย (pseudobulb) ทำหน้าที่ในการพยุงลำต้นและการเก็บสะสมน้ำและอาหาร

4. ใบ ใบเดี่ยว อวบหนา อุ้มน้ำเรียงสลับ (alternate) มีบ้างที่เรียงตรงข้าม (opposite) หรือวงรอบ (whorl) โดยมีโคนใบโอบรอบลำต้น แผ่นใบ (blade) รูปไข่ (ovate) รูปใบหอก (lanceolate) หรือรูปวงกลม (orbicular) สีเขียวหรือสีเข้มเกือบดำ

5. ช่อดอก แบบช่อเชิงลด (spike) ช่อกระจะ (raceme) หรือช่อแยกแขนง (panicle) บางชนิดเป็นดอกเดี่ยว (solitary) อาจออกจากปลายยอด หรือจากซอกใบใกล้ปลายยอด ดอกมีขนาดใหญ่เห็นชัด สีสดสวยงามมาก และมักมีกลิ่นหอม ดอกย่อยสมบูรณ์เพศ รูปทรงดอกสมมาตรด้านข้าง (zygomorphic flower) ก้านดอกมักบิด วงกลีบเลี้ยงมี 3 กลีบ แยกอิสระ รูปร่างและสีสันค่อนข้างคล้ายคลึงกัน วงกลีบดอกมี 3 กลีบ แยกหรือติดเชื่อมกันกลีบที่อยู่ด้านข้างมีลักษณะคล้ายกลีบเลี้ยง แต่กลีบกลางมักมีขนาดใหญ่ ปลายกลีบแผ่ผายกว้างและห้อยย้อยเรียกว่ากลีบปาก (lip หรือ labellum) ตอนโคนของกลีบมักพองป่อง เป็นถุงกระพุ้งและงอนออกมาหาหน้าดอกเรียกว่าคางหรือเดือย (spur) และมักพบเนื้อเยื่อที่ทำหน้าที่สร้างสารให้กลิ่นหรือผลิตน้ำหวานที่ส่วนฐานของกลีบ

6. เกสรเพศผู้ มีจำนวน 1-2 อัน เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียเชื่อมติดกัน (gynandrous) ถ้าเป็นดอกที่มีเกสรอันเดียวจะมีแกนลำนำอับเกสรไปติดกับเกสรตัวเมีย ซึ่งยื่นเป็นจะงอยออกไป ถ้าเป็นดอกที่มีเกสร 2 อัน อับเกสรจะติดอยู่กับลำจะงอยของยอดเกสรตัวเมียนั้นเลย ลำแท่งของก้านเกสรที่เชื่อมรวมกันนี้เรียกว่าเส้าเกสร (column หรือ gynostegium) อับเรณูมี 2

ห้อง ละอองเรณูรวมตัวกันเป็นก้อนขี้ผึ้งนิ่มๆ เรียกว่ากลุ่มเรณู (pollinia) จำนวน 2-8 ก้อน แต่ละก้อนจะมีสายใยบางๆ เรียกว่าก้านกลุ่มเรณู (caudicle) ซึ่งจะเป็นสายนำไปติดกับปุ่มจานเหนียวตอนโคนเรียกปุ่มจานนี้ว่า retinacula disc

7. เกสรเพศเมีย มีรังไข่ (ovary) 1 อัน อยู่ใต้วงกลีบ (inferior ovary) ภายในมีห้องเดียว มีออวุลจำนวนมาก ยอดเกสรเพศเมีย (stigma) มี 3 อัน ลักษณะเป็นตุ่มเหนียวและทำหน้าที่สมบูรณ์เพียง 2 อัน อีก 1 อัน ที่เหลือจะแปรสภาพไปเป็นลำจะงอย พุ่งเหนือกลีบปาก ลำจะงอยนี้เรียกว่า rostellum ทำหน้าที่กันมิให้ก้อนเรณูของดอกเดียวกันโน้มมาแตะกับยอดเกสรตัวเมีย เกสรเพศเมีย 2 อัน ที่สมบูรณ์นั้น จะผนึกเหนียวติดกับพลาเซนตาตามแนวตะเข็บ (3-parietal placentation)

8. ผล แบบผลแห้งแตก (capsule) มักแตกตามยาวเป็น 3 หรือ 6 พู มีรูปร่างหลากหลายทั้งรูปทรงกระบอกยาว รูปกลม รูปไข่ รูปรี เมื่อยังอ่อนจะมีสีเขียวและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อแก่

9. เมล็ด มีขนาดเล็กมากและมีจำนวนมาก ไร้เอนโดสเปิร์ม (exalbuminous) ต้นอ่อนขนาดเล็กและเจริญช้ามาก

การจำแนกพืชในวงศ์กล้วยไม้

1. จำแนกตามที่พบในธรรมชาติ แบ่งเป็น 2 ประเภท

1.1 กล้วยไม้อิงอาศัย (epiphytic orchid) ปกติจะอิงอาศัยบนต้นไม้อื่นแต่บางชนิดอิงอาศัยบนหิน (lithophytic orchid)

1.2 กล้วยไม้ดิน (terrestrial orchid) ขึ้นบนดินรวมตลอดถึงกล้วยไม้กินซาก (saprophytic orchid)

2. จำแนกตามลักษณะของการเจริญเติบโต แบ่งเป็น 2 ประเภท

2.1 กล้วยไม้ที่เจริญทางยอด (monopodial orchid)

2.2 กล้วยไม้ที่เจริญทางด้านข้าง (sympodial orchid)

3. จำแนกทางพฤกษศาสตร์ จำแนกเป็นวงศ์ (family) วงศ์ย่อย (subfamily) สกุล (genus) และชนิด (species) ตามลำดับ

กล้วยไม้ทั้งหมดจัดอยู่ในวงศ์กล้วยไม้ (Orchidaceae) หากจำแนกเป็นวงศ์ย่อยกล้วยไม้ในประเทศไทยแบ่งได้เป็น 6 วงศ์ย่อย คือ

Apostasioideae ได้แก่ กล้วยไม้ดินขึ้นตามป่าชื้น เรียกว่า ตานโมย

Cypripedioieae ได้แก่ กล้วยไม้พวกรองเท้านารี

Neottioideae ได้แก่ กล้วยไม้ดินอวบน้ำสภาพบอบบางเป็นส่วนใหญ่

Orchidiodeae ได้แก่ กล้วยไม้ดิน มีหัวอยู่ใต้ดิน ต้นอยู่เหนือดินออกดอกในฤดูฝน แล้วส่วนที่อยู่เหนือดินจะตายไป

Epidendroideae ได้แก่ กล้วยไม้อิงอาศัยเป็นส่วนใหญ่ ในประเทศไทยพบมากกว่า 32 สกุล หลายร้อยชนิด ที่พบมาก เช่น สกุลสิงโต (*Bulbophylum*) สกุลหวาย (*Dendrobium*) บางชนิดเป็นกล้วยไม้ดิน เช่น สกุล *Calanthe Spathoglottis Taina* บางชนิดขึ้นบนต้นไม้และบนดิน เช่น สกุล *Thunia* บางชนิดเป็นเถาพบในป่าดิบชื้นได้แก่ สกุล *Vanilla*

Vandoideae ส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้อิงอาศัย บางสกุลเป็นกล้วยไม้ดินพบมากกว่า 35 สกุล หลายชนิดมีชื่อเสียงรู้จักแพร่หลายและนิยมนำมาเพาะเลี้ยงปรับปรุงพันธุ์ เป็นไม้เศรษฐกิจ เช่น สกุลเอื้องกุหลาบ (*Aerides*) สกุลเข็ม (*Ascocentrum*) สกุลเขาแกะ (*Rhynchostylis*) สกุลแวนดา (*Vanda*) สกุลกาเรการ่อน (*Cymbidium*) เป็นต้น

ความหลากหลายทางนิเวศวิทยาของกล้วยไม้

สลิล และเพชร (2552) กล่าวถึง ความหลากหลายทางนิเวศวิทยาเป็นความหลากหลายของถิ่นที่อยู่กล้วยไม้ ตามหลักวิชาการทางป่าไม้สามารถจำแนกป่าออกเป็น 2 ประเภท โดยอาศัยลักษณะการผลัดใบของพรรณไม้ คือ ป่าผลัดใบ (Deciduous forest) และป่าไม่ผลัดใบ (Evergreen forest) (ธวัชชัย, 2549) ล้วนแต่มีกล้วยไม้อาศัยอยู่ทั้งสิ้น

ถิ่นที่อยู่ของกล้วยไม้

ปกรณ์ (2555) ได้กล่าวถึงถิ่นที่อยู่ของกล้วยไม้ว่า กล้วยไม้ป่าเป็นพืชที่พบในแหล่งธรรมชาติ พบได้ทั่วโลก มีถิ่นอาศัยในหลายๆ ภูมิภาค ส่วนใหญ่พบในเขตร้อนของโลก คือ ประเทศแถบลาตินอเมริกา บริเวณอเมริกากลางติดต่อกับเขตเหนือของอเมริกาใต้ ทวีปเอเชีย และหมู่เกาะแปซิฟิค โดยมีประเทศไทยเป็นศูนย์กลางของการกระจายพันธุ์ประเทศหนึ่ง จากการค้นพบในประเทศไทยมีพันธุ์กล้วยไม้ป่าเป็นจำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวยกับการเจริญของกล้วยไม้เป็นอันมาก และกล้วยไม้ป่าที่ในพบในแต่ละภูมิภาคจะมีลักษณะเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง เพราะกล้วยไม้เป็นพืชดอกที่มีวิวัฒนาการอันยาวนาน การพัฒนาลักษณะต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับการมีชีวิตรอดในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน สามารถกระจายพันธุ์ได้หลายถิ่นที่อยู่อาศัย บนดิน บนหิน อิงอาศัยพืชอื่น สามารถอยู่ได้โดยไม่ต้องพึ่งพาอาหารจากต้นไม้ที่เกาะอยู่ ยกเว้นกล้วยไม้บางชนิดที่เป็นกล้วยไม้กินซากพืชอื่น เนื่องจากไม่สามารถสังเคราะห์แสงเองได้ การที่

กล้วยไม้สมารถขึ้นอยู่ได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันนี้ เนื่องจากมีวิวัฒนาการและการปรับตัวได้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมนั้นๆ มาเป็นเวลานานจึงมีระบบราก ลำต้น ใบ ดอก ฝัก เมล็ด ตลอดจนลักษณะการเจริญเติบโต ฯลฯ ที่มีความแตกต่างกันของถิ่นที่อยู่ในแต่ละชนิด โดยเฉพาะ ประเทศไทยจัดว่ามีที่ตั้งที่เหมาะสมสำหรับพืชพรรณ เนื่องจากตั้งอยู่บนรอยต่อของชีวภูมิศาสตร์พรรณพืชระหว่าง 3 ภูมิภาคด้วยกัน คือ ภูมิภาคอินโด-เบอร์มิส ทางภาคเหนือ และภาคตะวันตก ภูมิภาคอินโด-ไชนีส ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บางส่วนของภาคตะวันออก และภูมิภาคมาเลเซียน ทางภาคใต้ตั้งแต่จังหวัดระนองลงไป และที่ปลายแหลมภาคตะวันออก คือ จังหวัดจันทบุรี จังหวัดตราด จากเขตพฤกษภูมิศาสตร์ดังกล่าวและจากสภาพภูมิประเทศ ทำให้ประเทศไทยมีถิ่นที่อยู่ของพืชตามภูมินิเวศที่ต่างกัน ซึ่งเหมาะสมสำหรับการเจริญของพืชตลอดจนกล้วยไม้หลากหลายชนิด

ป่าดิบเขาหรือป่าดิบเขาระดับต่ำ (Lower Montane Evergreen Forest)

พบในพื้นที่ที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 800-1,800 เมตร บริเวณที่โล่งแจ้ง รับแสงแดดเต็มที่ และมีลมแรง มักพบกล้วยไม้บริเวณลานหินกลางแจ้ง กล้วยไม้ที่สามารถขึ้นในสภาพถิ่นที่อยู่เช่นนี้ จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่แปรปรวน ทั้งกระแสลมในช่วงฤดูหนาวและความแห้งแล้งในฤดูแล้ง ในบริเวณป่าดิบเขาระดับต่ำมีรายงานการพบกล้วยไม้อิงอาศัย เช่น เอื้องสีเทียง (*Bulbophyllum suavissimum* Rolfe) ส่วนบริเวณภูเขาหินทรายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะพบกล้วยไม้ที่ชอบแสง เช่น เอื้องพร้าว [*Phaius tankaervillae* (L'Her.) Blume] และเศวตสอดสี [*Thunia alba* (Lind.) Rchb.f.] ส่วนบริเวณที่ใต้เรือนยอดของต้นไม้เป็นพื้นที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง กล่าวคือ บริเวณริมลำธารที่มีน้ำไหลผ่านตลอดปีเป็นบริเวณที่เหมาะต่อการเจริญของกล้วยไม้ที่ชอบร่มเงา อาจพบตามบริเวณโคนต้นไม้หรือโขดหินซึ่งเป็นกลุ่มกล้วยไม้อิงอาศัย เช่น *Arachananthe clarkei* Rolfe เอื้องสีเทียง (*Bulbophyllum suavissimum* Rolfe) เอื้องน้ำต้น (*Calanthe cardioglossa* Schltr.) กาเรการ่อนสยาม (*Cymbidium siamense* Rolfe ex Downie) เอื้องแซ่พระอินทร์ (*Dendrobium parcum* Rchb.f.) เอื้องข้าวสาร [*Liparis viridiflora* (Blume) Lindl.] และเอื้องไม้ (*Oberonia jenkinsiana* Griff. ex Lindl.) กลุ่มกล้วยไม้ดิน เช่น ว่านพร้าว (*Anthogonium gracile* Lindl.) อึ่งเปาะ (*Geodorum attenuatum* Griff.) นางอั้วน้อย [*Habenaria dentate* (Sw.) Schltr.] *Habenaria furcifera* Lindl. นางตายตัวผู้ [*Peristylus goodyeroides* (D. Don) Lindl.] เอื้องคำผา [*Phaius flavus* (Blume) Lindl.] และ *Crepidium obalisepalum* (J.J Sm.) Szlach.

ป่าดิบเขาสูงหรือป่าเมฆ (Upper Montane Evergreen Forest or Cloud Forest)

พบในพื้นที่ที่มีระดับความสูงเกิน 1,800 เมตร จากระดับน้ำทะเลบริเวณภูเขาในภาคเหนือตามลานหิน หรือขอนไม้ล้ม มักจะถูกปกคลุมด้วยมอสนานาชนิด สภาพเรือนยอดป่าค่อนข้างทึบและมีความชื้นสูงในช่วงฤดูฝนและมีเมฆปกคลุมเสมอ ในฤดูหนาวมีอุณหภูมิที่ผันแปรใกล้จุดเยือกแข็งในเวลากลางคืน และอุณหภูมิที่สูงในเวลากลางวันของช่วงฤดูร้อน นอกจากนี้ยังมีความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศที่แตกต่างกันมากในฤดูฝนและฤดูร้อน คือมีความชื้นสูงมากในช่วงฤดูฝนแต่ค่อนข้างแห้งในฤดูร้อน พบกล้วยไม้อิงอาศัยที่ปรับตัวให้อยู่รอดในช่วงฤดูแล้งในภาวะที่ขาดน้ำได้ เช่น เอื้องหมากเลื่อม [*Coelogyne nitida* (Wall. Ex D. Don) Lindl.] ในป่าดิบเขาระดับสูงที่ระดับความสูงมากกว่า 1,500 เมตรขึ้นไป บริเวณกิ่งหรือลำต้นของต้นไม้ที่ปกคลุมด้วยมอสและลิเวอเวิร์ต กล้วยไม้อิงอาศัยที่พบ เช่น สีอาน [*Anoectochilus brevistylus* (Hook.f.) Ridl.] สิงโตเชียงดาว (*Bulbophyllum albibbracteum* Seidenf.) สิงโตช่อม่วง (*B. salaccense* Rchb.f.) เอื้องขยุกขยุยถิ่นใต้ (*B. sigaldiae* Gull.) เอื้องนกกะเรียน (*Dendrobium arcuatuum* J.J. Sm.) เอื้องตาเหิน (*D. infundibulum* Lindl.) (*D. porphyrochilum* Lindl.) เอื้องนางเทียน [*Papilionanthe biswasiana* (Ghose & Mukerjee) Garay] กล้วยไม้ดิน เช่น อั้ว [*Calanthe triplicate* (Willemet) Ames] เอื้องผาหมอก (*Celogyne xyrekes* Ridl.) เอื้องสายเสริฐสันเย็น (*C. tomemtosa* Lindl.) *Crepidium khasianum* (Hook.f.) Szlach. เอื้องพวงมาลัย (*Eria pachystachya* Lindl.) *Herminium lanceum* (Thunb. Ex Sw.) Vuijk. *Oberonia jenkinsiana* Griff. ex Lindl.

ป่าดิบแล้ง (Dry Evergreen Forest)

เป็นสังคมพืชไม่ผลัดใบ พบในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,500 มิลลิเมตรต่อปี ที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 950 เมตร มีช่วงฤดูแล้งประมาณ 3-5 เดือน ป่าชนิดนี้พบมากทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณที่ราบ เชิงเขา ไหล่เขา และหุบเขาที่มีความชื้น กล้วยไม้ที่พบคือกลุ่มกล้วยไม้ดิน เช่น เอื้องพวงสร้อยน้อย [*Cleisostoma crochetii* (Guillaum) Garay] เอื้องลิดา [*Corymbokis veratifolia* (Reinw.) Blume] กาเรการ่อน [*Cymbidium alofolium* (L.) Sw.] *Cyrtosia integra* (Rolfe ex Downie) Garay เอื้องกิ่งดำ (*Dendrobium gratiosissimum* Rchb.f.) (*Habenaria rhodoceila* Hanec) ช้างดำ (*Pomatocalpa spicata* Breda) *Thrixspermum* (Hook.f.) Kze. และพลูช้าง (*Vanilla siamensis* Rolfe ex Downie)

ป่าดิบชื้น (Tropical Evergreen Forest or Tropical Rain Forest)

เป็นสังคมพืชไม่ผลัดใบ พบในบริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี และฝนตกชุกเกือบทั้งปี มีความชื้นสูง พบป่าประเภทนี้ทางภาคใต้และภาคตะวันออกบางส่วน กล้วยไม้ในป่าดิบชื้นมีมากมายหลายชนิด บริเวณพื้นป่าเป็นบริเวณที่ได้รับปริมาณแสงน้อย เนื่องจากเรือนยอดของต้นไม้ค่อนข้างแน่นทึบ ส่วนบริเวณริมลำธารพบกล้วยไม้หลายชนิดซึ่งมากกว่าที่พบตามพื้นป่า และบริเวณสันเขาของป่าดิบชื้น ซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศปกคลุมด้วยเมฆฝน มีความชื้นในบรรยากาศสูง จะพบกล้วยไม้ที่มักขึ้นบริเวณสันเขาในที่โล่งแจ้งส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้ดิน และกล้วยไม้อิงอาศัย ออกดอกในช่วงฤดูแล้ง เช่น สิงโตสยาม (*Bulbophyllum lobbii* Lindl.) เอื้องปากครุย [*Cephalantheropsis obcordata* (Lindl.) Ormerod] เอื้องสีตาล (*Dendrobium heterocarpum* Wall. ex Lindl.) เอื้องคำหิน [*Eria lasiopetala* (Willd.) Ormerod] และนางอั้วน้อย [*Habenaria dentata* (Sw.) Schltr.]

ป่าพรุ (Peat Swamp Forest)

เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำมีน้ำขังติดต่อกันนานๆ มีการสะสมของชั้นอินทรียวัตถุที่หนามาก ส่วนใหญ่พบในภาคใต้บริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลดินมีความเป็นกรดสูง เนื่องจากมีการสะสมของอินทรียวัตถุจำนวนมาก ปัจจุบันป่าพรุที่มีสภาพสมบูรณ์ในประเทศไทย เช่น พรุโต๊ะแดง พรุบาเจาะในจังหวัดนราธิวาส พรรณไม้จัดอยู่ในสังคมพืชไม่ผลัดใบ ป่าพรุมีกล้วยไม้หลายชนิดทั้งที่ขึ้นบนดิน และเป็นพืชอิงอาศัย เช่น หญ้าจิ้มฟันควาย [*Arundina graminifolia* (D. Don) Hochr.] กลีบขาว (*Bromheadia alticola* Ridl.) กล้วยไม้ดิน [*B. finlaysoniana* (Lindl.) Reichb.] ตุ๊กตา (*Bulbophyllum modestum* Hook.f.) กาเรการ่อนปากเป็ด [*Cymbidium atropurpureum* (Lindl.) Rofle] หางเปีย (*Dendrobium concinum* Miq.) เอื้องหวาย (*D. pensile* Ridl.) ม้าวิ่ง (*Doritis pulcherrima* Lindl.) หัวข้าวต้ม (*Eulophia graminea* Lindl.) หญ้าเปราะนก (*Liparis regnieri* Finet) หวายเข็ม [*Micropera pallid* (Roxb.) Lindl.] ตานตะขาบ [*Microsaccus griffthii* (Par. & Reichb.f.) Seidenf.) ซ่อนแอบ (*Nephelaphyllum pulchrum* Blume) ขาวแต้ม (*Sarcochilus tanyphyllus* Ridl.) เอื้องไร้ใบ (*Taeniophyllum obtusum* Blume) กระสุนพระอินทร์ [*Thelasis pygmaea* (Griff.) Lindl.] และหวายน้อย (*Ventricularia tenuicaulis* (Hook.f.) Houtt.)

ป่าชายเลน (Mangrove Forest)

พบตามฝั่งทะเลที่เป็นดินเลนและบริเวณปากแม่น้ำ กระจายบริเวณอ่าวไทยและชายฝั่งทะเลอันดามันทั้งในภาคตะวันออก ภาคกลาง และเกาะต่างๆของภาคใต้ฝั่งตะวันออกและฝั่ง

ตะวันตก ลักษณะของพรรณไม้เป็นสังคมพืชไม่สลัดใบ บริเวณที่เป็นดินเลนแข็งด้านหลังของป่าชายเลนที่น้ำทะเลขึ้นถึง กล้วยไม้จะต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพพื้นที่ป่าชายเลนที่มีน้ำขึ้นน้ำลง ความเค็มเปลี่ยนแปลง พบกล้วยไม้ในบริเวณนี้หลายชนิด เช่น จุกพราหมณ์ (*Acriopsis indica* Wight) เอื้องกุหลาบกระเป๋าปิด (*Aerides odorata* Lour.) สิงโตหนวดยาว [*Bulbophyllum vaginatum* (Lindl.) Reicb.f.] เขาแพะป่าเลน [*Cleisostoma halophilum* (Ridl.) Garay] เอื้องใบกิ่ว (*C. subulatum* Blume) กาเรการ่อนปากเป็ด (*Cymbidium finlaysonianum* Lindl.) หวายตะมอย (*Dendrobium cruminatum* Sw.) ก้างปลา [*D. indivisum* (Blume) Miq. var. *pallidum* Seidenf.] เอื้องตะขาบใหญ่ [*D. leonis* (Lindl.) Rchb.f.] เอื้องผึ้ง (*D. lindleyi* Steud.) เอื้องแปรงสีฟัน [*D. secundum* (Blume) Lindl.] เอื้องบายศรี [*Eria lasiopetala* (Willd.) Omerod] เอื้องดอกหญ้า [*Liparis viridiflora* (Blume) Lindl.] เอื้องคางอ้ม [*Polystachya concreta* (Jacq.) Garay & H.R. Sweet.] และเอื้องไอยเรศ [*Rhychostylis retusa* (L.) Blume.]

ป่าชายหาด

พบตามชายฝั่งทะเลที่เป็นชายหาดและแนวสันทราย ซึ่งเป็นบริเวณแคบๆ ตามชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศ ดินทรายเป็นดินเค็ม อากาศมีไอเค็มสูงพืชที่ขึ้นอยู่บริเวณนี้จัดเป็นพืชที่ทนต่อความเค็ม กล้วยไม้ที่พบเป็นกล้วยไม้ที่ขึ้นบนดินทราย คือ หมูกลิ้ง (*Eulophia andamanensis* Rchb.f.)

ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous Forest)

พบมากบริเวณภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นป่าโปร่งบางพื้นที่พบไผ่ปะปนอยู่ ดินร่วนปนทราย มีความชื้นในดินปานกลาง ต้นไม้ส่วนใหญ่จะผลัดใบช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม กล้วยไม้ที่พบในป่าประเภทนี้เป็นกลุ่มกล้วยไม้ดิน เช่น รองเท้านารีเหลืองปราจีน [*Paphiopedilum concolor* (Bateman) Pfitzer] กลุ่มกล้วยไม้อิงอาศัย เช่น สมอหิน (*Bulbophyllum blepharistes* Rchb.f.) กระช้ากระบือ [*Cleisomeria pilosulum* (Gagnep.) Seidenf. & Garay] กล้วยน้ำไท (*Cleisostom fuerstenbergianum* Kraenzl.), เอื้องหมาก (*Clelogyne trinervis* Lindl.), เอื้องเงิน (*Dendrobium draconis* Rchb.f.) ก้างปลาเล็ก [*Dendrobium indivisum* (Blume) Miq.] เกล็ดลิ่นเล็ก [*D. leonis* (Lindl.) Rchb.f.] กลุ่มกล้วยไม้เจริญบนหิน เช่น ว่านนางบัว (*Brachycorythis helferi*) เอื้องบายศรี [*Eria lasiopetala* (Willd.) Omerod] หมูกลิ้ง (*Eulophia andamanersis* Rchb.f.) อั้วแก้มช้ำ (*Habenaria rostrata* Wall. ex Lindl.) ขอซิง [*Luisia trichorhiza* (Hook.) Blume] เหลืองพิศมร (*Spathoglottis affinis* de Vriese) และบานดึก (*S. eburnean* Gagnep.)

ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp Forest)

เป็นสังคมพืชผลัดใบ มักจะพบในภาคเหนือ ภาคกลางบางจังหวัด และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 1,200 มิลลิเมตรต่อปี มีช่วงเวลาที่แห้งแล้งประมาณ 3-5 เดือน ดินทรายหรือดินลูกรังมีไฟป่าเกือบทุกปี เป็นป่าโปร่ง กล้วยไม้ที่สามารถขึ้นในป่าชนิดนี้ได้ต้องอยู่ในสภาพทนแล้ง พบทั้งกล้วยไม้อิงอาศัย เช่น เอื้องดอกมะขาม (*Dendrobium venustum* Teijsm. & Binn.) กับทับทิมสยาม (*Drymada siamensis* Schltr.) กล้วยไม้ดิน เช่น ว่านแมงมุม [*Eulophia macrobulbon* Parish. & Rchb.f.) Hook.f.] ว่านจูงนาง (*Geodorum siamense* Rolfe ex Downie) นางอั้วสีตอง (*Habenaria chlorine* Parish. & Rchb.f.) นางอั้วน้อย (*K. dentate* (Sw.) Schltr.) นางอั้วส้ม (*H. rostellifera* Rchb.f.) และอั้ว [*Pecteilis susannae* (L.) Raf.] และกลุ่มกล้วยไม้เจริญบนหิน คือ ม้าวิ่ง (*Doritis pulcherrima* Lindl.) กล้วยไม้ส่วนใหญ่ที่พบในป่าเต็งรังจึงเป็นพืชอิงอาศัย และมักจะมีลักษณะทนแล้งได้ดี

นอกจากความหลากหลายทางนิเวศวิทยาและชนิดของกล้วยไม้แล้ว กล่าวได้ว่าประเทศไทยประสบความสำเร็จเป็นอย่างยิ่ง ทั้งด้านการสำรวจความหลากหลายและการติดตามตรวจสอบชนิดพันธุ์ของกล้วยไม้ป่า เพราะมีการวางฐานทางด้านอนุกรรมวิธานของกล้วยไม้ไว้เป็นอย่างดีจากนักพฤกษศาสตร์ชาวไทยและชาวต่างชาติ ความหลากหลายของชนิดกล้วยไม้ยังครอบคลุมถึงความหลากหลายของสกุล (genera) และความหลากหลายของเผ่า (tribe) ไปจนถึงความหลากหลายของวงศ์ย่อย (subfamily) ซึ่งมีกล้วยไม้ของไทยอยู่ด้วยทุกลำดับอนุกรมวิธาน (สลิล, 2551)

การกระจายพันธุ์

อาณาบริเวณที่กล้วยไม้แต่ละชนิดปรากฏอยู่ ซึ่งมีลักษณะการกระจายของชนิดพันธุ์ในขอบเขตพื้นที่ต่างกันไป 3 แบบ คือ การกระจายทั่วไปในเขตร้อน (pantropic distribution) การกระจายตามเขตพฤกษภูมิศาสตร์ (plant-geographic distribution) การกระจายพันธุ์ถิ่นเดียว (endemic distribution) (สลิล, 2551)

ระพี (2516) กล่าวถึง ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กล้วยไม้กับระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล กล้วยไม้หลายชนิดกระจายพันธุ์อยู่ตามธรรมชาติในระดับความสูงของภูมิประเทศต่างๆกัน โดยมีขอบเขตความสูงเฉพาะตัว เช่น กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) ในหมู่ไนโกรเฮอร์ซูเท (Section: Nigrohirsutae) ซึ่งมีลักษณะมีขนสีดำหรือสีน้ำตาลประปรายอยู่ตามกาบใบ ซึ่งมีอยู่หลายชนิด ตัวอย่างที่เชียงใหม่พบ เอื้องเงิน (*Dendrobium draconis* Rchb.f.) พบที่ระดับความสูง

จากระดับน้ำทะเล 400-800 เมตร เอื้องเงินแดง (*Dendrobium cariniferum* Rchb.f.) พบที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 800-1,100 เมตร เป็นต้น

การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์กล้วยไม้ป่าที่ทำได้เร็วที่สุดคือการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ ทั้งในสภาพเมล็ดอ่อนและเมล็ดแก่ ฝักกล้วยไม้เพียงฝักเดียวสามารถเพาะกล้วยไม้ได้หลายต้น หรือถ้าต้องการในปริมาณที่มากๆ ก็สามารถใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากต้นอ่อนในขวดเพาะได้ (ku, 2556) และการขยายพันธุ์กล้วยไม้พื้นเมืองโดยการเพาะเมล็ดจากฝักต่างต้นกันหลายฝักในแหล่งกำเนิดเดียวกัน ทำให้ได้ต้นกล้าที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรมของแหล่งกำเนิดมาก ซึ่งเหมาะกับการอนุรักษ์พันธุกรรมในแหล่งกำเนิดนั้นๆ (ชิต, 2556) การเพาะเมล็ดกล้วยไม้ในสภาพปลอดเชื้อ นิยมใช้สำหรับการเพาะเมล็ดกล้วยไม้ลูกผสมที่ผสมพันธุ์ขึ้นมาใหม่ หรือเพื่อการคงความหลากหลายทางพันธุกรรมของกล้วยไม้พันธุ์พื้นบ้าน หรือพันธุ์ป่า (จิตราพรรณ, 2550)

การขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ

เป็นกระบวนการผลิตต้นพืชในอาหารสังเคราะห์ที่ปลอดเชื้อ เพื่อให้ได้ต้นที่มีคุณภาพดีและสม่ำเสมอ (นพมณี, 2545) แบ่งเป็น 2 วิธีคือ การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (อดิศักดิ์, 2552) โดยทั้ง 2 วิธี จะทำการเพาะเลี้ยงในอาหารสังเคราะห์และสูตรอาหารที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้มีหลายสูตร Knudson (1922) เป็นผู้รายงานสูตรอาหารสูตรแรกที่ใช้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในสภาพปลอดเชื้อ โดยมีน้ำตาลเป็นองค์ประกอบหลักเพียงอย่างเดียว และสามารถทำให้เมล็ดกล้วยไม้งอกได้ และ 25 ปีต่อมา Knudson (1946) ได้พัฒนาสูตรอาหารสูตรใหม่โดยมีการเพิ่มสารเคมีต่างๆ เข้าไปจนได้เป็นอาหารสูตร Knudson C และมีการพัฒนาสูตรต่างๆขึ้นอีกมากมาย แต่สูตรอาหารที่นิยมใช้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้มากที่สุด คือ สูตร Vacin and Went medium (VW) (จิตราพรรณ, 2536; Arditti, 1977; Pritchard, 1989) เนื่องจากใช้สารเพียงไม่กี่ชนิดจึงเตรียมได้ง่ายสะดวกและมีราคาถูก (Sagawa, 1986) นอกจากนั้นยังมีการพัฒนาสูตรอาหารให้เตรียมง่ายขึ้น โดยใช้ปุ๋ยกล้วยไม้ทดแทนสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในสูตร VW (จิตราพรรณ, 2542) สูตรอาหารแต่ละสูตรจะมีธาตุอาหาร และความเหมาะสมกับกล้วยไม้แต่ละชนิดแตกต่างกันไป ดังนั้น การดัดแปลงสูตรอาหารให้เหมาะต่อช่วงการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ในสภาพเพาะเลี้ยง และการเติมสารอื่นที่ต้นกล้วยไม้ต้องการลงไปในอาหาร สามารถทำให้กล้วยไม้พัฒนาได้เหมาะสมกับช่วงการเจริญเติบโตได้ดีขึ้น (จิตราพรรณ, 2536; Pritchard, 1989) นอกจากนั้นความเข้มข้นของธาตุอาหารก็มีผลต่อการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ด้วย โดยมีรายงานว่า การลดความเข้มข้นของธาตุอาหารลง ทำให้เมล็ดกล้วยไม้

บางชนิดมีการงอกดีขึ้น เช่นเมล็ดของ *Vanilla* จะงอกได้ดีในอาหารสูตร Knudson ที่มีความเข้มข้นเพียง 1 ใน 10 ส่วน และจะไม่งอกเลยถ้าเพิ่มความเข้มข้นเป็น 2 เท่า และเมล็ดของ *Paphiopedilum ciliolare* สามารถงอกได้ดีที่สุดในอาหารสูตร Knudson C และ Murashige and Skoog ที่มีความเข้มข้นเพียง 1 ใน 4 ส่วน ทั้งนี้เพราะการเพิ่มความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรองจะไปยับยั้งการงอกของเมล็ดได้ (Pierik *et al.*, 1988) และเมล็ดของกล้วยไม้อากาศงอกได้ดีบนอาหารทั่วไป แต่เมล็ดกล้วยไม้ดินจะงอกได้ดีขึ้นในอาหารที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลง (Rasmussen, 1995)

จุฑามาส (2548) รายงานผลการพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิสในสภาพปลอดเชื้อ โดยเพาะเมล็ดจากฝักอายุ 5 เดือนบนอาหารสูตร VW ดัดแปลงเปรียบเทียบกับการใช้น้ำตาลทราย 5 และ 10 กรัม/ลิตร ร่วมกับกล้วยหอมบด 0 และ 20 กรัม/ลิตร และผงถ่าน 0 และ 1 กรัม/ลิตร หลังจากเพาะเลี้ยงได้นาน 2 เดือน พบว่าเมล็ดงอกและพัฒนาเป็นโปรโตคอร์มได้ดีบนอาหารที่เติมน้ำตาล 10 กรัม/ลิตร ที่ไม่เติมกล้วยหอมบดและถ่าน และมีดัชนีการเจริญเติบโตมากที่สุด

สูตรอาหารในการเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ประกอบด้วย 1) เกลือแร่อนินทรีย์ Arditti และ Ernst (1993) จำแนกได้ 2 กลุ่ม คือ มหาธาตุเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต พืชต้องการในปริมาณมาก และจุลธาตุเป็นธาตุที่มีความจำเป็นต่อพืช แต่พืชต้องการในปริมาณน้อยมาก 2) สารประกอบอินทรีย์เป็นสารประกอบที่ประกอบด้วย คาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจนเป็นหลัก รวมถึงสารที่เป็นแหล่งไนโตรเจนอินทรีย์ด้วย เช่น วิตามิน กรดอมิโนต่างๆ น้ำมะพร้าวอ่อน กล้วย มันฝรั่ง ถ่านกัมถันต์ และรวมถึงสารควบคุมการเจริญเติบโตต่างๆด้วย เช่น auxin cytokinin gibberellins เป็นต้น (จิตราพรรณ, 2536; Arditti, 1977; Arditti and Ernst, 1993; Ernst, 1967; Knudson, 1946) ซึ่งองค์ประกอบเหล่านั้นก็ได้มีผู้รายงานผลการทดลองในการใช้ส่วนประกอบต่างในสูตรอาหารมากมาย เช่น Van Overbeek *et al.* (1941) เริ่มนำน้ำมะพร้าวมาใช้เป็นครั้งแรก โดยใช้ในการเพาะเลี้ยงเอ็มบริโอของ *Datura* พบว่าถ้าไม่มีการให้น้ำมะพร้าว เอ็มบริโอของ *Datura* จะหยุดเจริญพัฒนาและตายไป ในน้ำมะพร้าวมีสารชีวเคมีและสารต่างๆหลายชนิด ได้แก่ cytokinin คาร์โบไฮเดรทหลายชนิด กรดอมิโนหลายชนิด และน้ำตาลหลายชนิด และมีคุณสมบัติในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืช พบสารที่มีคุณสมบัติคล้าย gibberellins (Shantz *et al.*, 1959) ในอาหารที่ใช้เพาะเมล็ด *Paphiopedilum* และ *Vanila* เมื่อใส่น้ำมะพร้าว 10% ร่วมกับ IBA 3 มิลลิกรัมต่อลิตร จะทำให้เมล็ดพัฒนาได้ดีขึ้น Hegarty (1955) และ Withner (1974) รายงานว่าการเติมน้ำมะพร้าวจะช่วยให้เมล็ดกล้วยไม้หลายชนิดงอกได้ดีขึ้น ช่วยส่งเสริมการแบ่งเซลล์ผิว (epidermal cell) และส่งเสริมการเกิดและการพัฒนาของ protocrom ได้ดีหลังการเพาะเลี้ยงปลายยอดของกล้วยไม้หลายชนิด

การเพิ่มน้ำมะพร้าว 15% ในอาหารสูตร Knudson C ให้ผลในการเพิ่มการพัฒนาของต้นอ่อน *Phalaenopsis* (Ernst, 1967) และการใส่น้ำมะพร้าว 15% ในอาหารสูตร VW พบว่าทำให้ช่อดอกของกล้วยไม้ *Phalaenopsis* เกิด PLBs และเกิดเป็นต้นได้ (Intuwong and Sagawa, 1973)

มันฝรั่ง ในมันฝรั่งมีสารโพลีเอมีน (polyamine) เช่น putresine spermine และ spermidine กระจายอยู่ในส่วนต่างๆของเนื้อเยื่อ และในระยะที่หัวมันฝรั่งเกิดการงอก จะพบสารเหล่านี้ได้มากที่บริเวณยอด สารกลุ่มนี้มีผลต่อการเพิ่มกรดนิวคลีอิก (nuecleic acid) ทำให้เกิดการแบ่งเซลล์แบบ mitosis มากขึ้นในเนื้อเยื่อพืช และยังป้องกันการสลายตัวของคลอโรพลาสต์ และโปรตีน (Kaure-Sawhney *et al.,* 1980) และการใส่มันฝรั่งในอาหารหลายสูตรรายงานว่า ช่วยให้เมล็ดกล้วยไม้งอกได้ดีขึ้น และต้นอ่อนจะมีความแข็งแรงมากขึ้น (Ernst, 1967)

กล้วย Knudson (1946) พบว่าเนื้อกล้วยมีคุณสมบัติเป็นบัฟเฟอร์ที่ทำให้ pH เปลี่ยนแปลงน้อย Arditti and Ernst (1993) รายงานว่า Kraeflinger (1950) เป็นคนแรกที่ใช้ผงแป้งกล้วยในการเพาะเลี้ยงเมล็ดกล้วยไม้ เพราะในกล้วยมีสารอาหารต่างๆ มากมาย โดย Khalifah (1966) รายงานว่าในกล้วยมีสารเร่งการเจริญเติบโตพืชบางชนิด เช่น GA_3 GA_7 เป็นต้น และ Barnell (1940) รายงานว่า ธาตุเหล็กที่อยู่ในผลกล้วยจะอยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ และกล้วยไม้สามารถนำไปใช้ได้ดีในการเจริญเติบโต Arditti (1965) พบว่า การนึ่งอาหารที่ใส่กล้วยภายใต้ความดันและความร้อนสูงในสภาพเป็นกรด จะทำให้สารควบคุมการเจริญเติบโตที่เป็นประโยชน์ต่อพืชหลายชนิดในกล้วยละลายน้ำได้ดีขึ้น ทำให้ต้นกล้วยไม้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น การเลี้ยง PLBs ของ *Ludisia discolor* บนอาหารกึ่งแข็งสูตร Vacin and Went (VW) ดัดแปลงโดยการเติมน้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร น้ำตาลทราย 20 กรัมต่อลิตร ถ่านกัมมันต์ 2 กรัมต่อลิตร ร่วมกับกล้วย 5 กรัมต่อลิตร สามารถชักนำให้เกิดต้นได้ดีที่สุด (กนกวรรณ, 2541)

Anderson (1960) ใส่กล้วยลงในอาหารสูตร Knudson C พบว่าสามารถเร่งการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้สกุล *Cattleya* ได้มากขึ้น และ (Ernst, 1967, 1974) เสนอว่า การใส่กล้วยลงในอาหารถ่ายขวด *Phalaenopsis* จะทำให้ต้นอ่อนเจริญเติบโตดีขึ้น และควรหลีกเลี่ยงการใส่กล้วยในอาหารที่ใช้เพาะ *Paphiopedilum* เพราะจะทำให้ต้นอ่อนที่งอกขึ้นมาหยุดการเจริญเติบโต นอกจากนี้ Arditti (1968) ยังพบว่าการเติมกล้วย 150 กรัมต่อลิตร ในอาหารสูตร Knudson C สามารถส่งเสริมการงอกของเมล็ด และการเจริญเติบโตของเมล็ดกล้วยไม้ *Cymbidium aurantiaca* ได้ดีขึ้นอีกด้วย

Pierik (1997) รายงานว่า น้ำตาลเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญในขบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เพราะในสภาพปลอดเชื้อภายในขวดเพาะเลี้ยงจะมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์จำกัด และการเจริญเติบโตของต้นอ่อนกล้วยไม้จำเป็นต้อง

ใช้น้ำตาล โดยน้ำตาลทราย (sucrose) จะมีการเปลี่ยนรูปไปเป็นกลูโครสและฟรุคโตรส เมื่อนึ่งฆ่าเชื้ออัตราการเจริญเติบโตของต้นพืชจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อเลยจุดสูงสุดที่เหมาะสมไป การเจริญเติบโตก็จะลดลง และ Lucke (1971) กล่าวว่าน้ำตาลยังเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญสำหรับการงอกของเมล็ดกล้วยไม้ โดยพบว่าเมล็ดของ *Paphiopedilum ciliolare* และลูกผสมชนิดอื่นๆ ในสกุลนี้ จะไม่งอกเลยถ้าไม่มีน้ำตาล เพราะเมล็ดต้องการแหล่งคาร์โบไฮเดรตจากภายนอกเมล็ดเพื่อเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้สำหรับการงอก

ผงถ่านกัมมันต์ ประกอบด้วยคาร์บอนที่ได้จากการเผาไหม้ภายใต้สภาพอุณหภูมิและความดันสูง ภายในอนุภาคของถ่านกัมมันต์จะมีพื้นที่ผิวจำนวนมาก จึงดูดสารพิษต่างๆ ได้มาก เช่น สารพิษพวก phenolic รวมถึง growth hormone ต่างๆ ก็อาจถูกผงถ่านกัมมันต์ดูดเข้าไปอยู่ในอนุภาคได้ มีรายงานว่าการใส่ผงถ่านกัมมันต์ในอาหารจะทำให้เกิดขบวนการ somatic embryogenesis ได้ดีขึ้นและการใช้ผงถ่านกัมมันต์ยังช่วยให้เกิดขบวนการ organogenenesis ในไม้เนื้อแข็งและสนับสนุนการเกิดหัวในการเพาะเลี้ยงไม้หัว การใส่ผงถ่านกัมมันต์ในอาหารช่วยให้ pH ในอาหารคงที่ด้วย (Pierik, 1997)

วุ้น เป็นสารประกอบโพลีแซคคาไรด์ (polysaccharide) ได้จากหญ้าและสาหร่ายทะเล การใส่วุ้นลงในอาหารต้องใส่ในปริมาณที่พอเหมาะ ถ้ามากเกินจะทำให้อาหารกึ่งแข็ง พืชจะสัมผัสกับอาหารได้น้อยและการดูดสารอาหารจะถูกจำกัด ทำให้พืชไม่เจริญเติบโต (Pierik, 1997) และปริมาณวุ้นที่เหมาะสมขึ้นกับพื้นที่ผิวของอาหารในขวด คือขวดขนาดเล็กที่มีพื้นที่ผิวของวุ้นอาหารน้อยจะใช้ปริมาณวุ้นน้อยกว่าขวดขนาดใหญ่ที่มีพื้นที่ผิวมาก (จิตราพรรณ, 2536)

การปลูกเลี้ยงและการดูแลรักษา

ครรชิต (2550) กล่าวถึง ปัจจัยธรรมชาติที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ไว้ดังนี้

1. แสง กล้วยไม้ส่วนใหญ่ไม่ต้องการแสงแดดเต็มที่ ยกเว้นสกุลแวนดาที่มีใบกลม (terete leaf) ซึ่งจะเห็นได้จากการเจริญเติบโตที่มักเจริญภายใต้ร่มเงาต้นไม้ใหญ่ เช่น กล้วยไม้สกุลหวายและประเภทแคทลียา ต้องการแสงแดดประมาณ 60-70% กล้วยไม้ประเภทแวนดาต้องการแสงแดดประมาณ 50% ดังนั้นการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้จำเป็นที่จะต้องมีการพรางแสงแดดหรือปลูกในบริเวณที่มีร่มเงา

2. อุณหภูมิ กล้วยไม้เขตร้อนเจริญเติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิประมาณ 25-35 °C อุณหภูมิของประเทศไทยไม่ค่อยเป็นอุปสรรคในการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ เนื่องจากความแตกต่างของ

ระดับอุณหภูมิในแต่ละท้องที่มีไม่มากนัก ซึ่งความแตกต่างของอุณหภูมิเป็นผลมาจากความเข้มของแสงแดด ความชื้นบริเวณนั้น และลมที่พัดผ่าน

3. ความชื้น กล้วยไม้เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 60-80% ส่วนบริเวณรากควรมีความชื้นแต่ไม่เปียกแฉะ กล้วยไม้ไทยหลายชนิดต้องผ่านความแห้งแล้งในช่วงฤดูหนาว (พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์) จึงจะออกดอกในช่วงฤดูร้อนหรือต้นฤดูฝน (มีนาคม-กรกฎาคม) ดังนั้นบริเวณที่ปลูกจึงต้องให้ความชื้นสูงพอสมควร นอกจากนี้พื้นที่ปลูกต้องโปร่งเพื่อให้มีการระบายน้ำที่ดีและควรรดน้ำเพียงให้ชื้นอย่าให้แฉะจนเกินไปเพราะจะทำให้กล้วยไม้เน่าตายได้

4. การเคลื่อนที่ของอากาศ กล้วยไม้ต่างจากพืชอื่น คือ เจริญเติบโตได้ดีในที่ที่มีลมอ่อนๆ พัดผ่าน ดังนั้นบริเวณที่ปลูกเลี้ยงควรจะโล่ง เพื่อให้ลมพัดผ่านได้ทั้งบริเวณต้นและราก ไม่ควรปลูกเลี้ยงในบริเวณที่อับลม ซึ่งจะเห็นได้ว่ากล้วยไม้ที่เจริญเติบโตได้ดีมักปลูกเลี้ยงโดยใช้ลวดแขวนใช้เครื่องปลูกและภาชนะปลูกที่โปร่งเพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศที่ดี

5. อาหาร ตามที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่ากล้วยไม้อากาศได้แร่ธาตุจากใบไม้และซากแมลงที่เน่าเปื่อยรวมทั้งไนโตรเจนจากน้ำฝน ส่วนกล้วยไม้ดินได้แร่ธาตุจากดินและอินทรียวัตถุในดิน ดังนั้นการปลูกเลี้ยงจึงจำเป็นต้องให้อาหารกับต้นกล้วยไม้ โดยสามารถให้ได้ในรูปปุ๋ยวิทยาศาสตร์และปุ๋ยอินทรีย์

เครื่องปลูกและวัสดุปลูก

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (2553) กล่าวถึงวัสดุปลูกและการให้น้ำกล้วยไม้ไว้ ดังนี้

1. เครื่องปลูก ต้นกล้วยไม้ที่นิยมนำมาปลูกเลี้ยงเป็นพืชอิงอาศัย ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บนหรือใต้ร่มไม้ หรืออยู่บนลานหิน ดังนั้น เครื่องปลูกควรมีคุณลักษณะ ดังนี้

1.1. ใช้ได้ทนนาน ไม่ผุง่าย ควรมีอายุนานกว่า 3 ปี เช่น กาบมะพร้าว ถ่านไม้ ถ่านกระดูกสัตว์ รากเฟิน

1.2. สะอาด ปราศจากเชื้อโรคและสารพิษที่จะเป็นอันตรายต่อราก

1.3. สะดวกในการทำงาน

1.4. ไม่อุ้มน้ำจนแฉะ ดูดซับน้ำในปริมาณที่พอรักษาความชื้น และมีการระเหยน้ำออกไปได้

1.5. หาง่าย ราคาถูก เพื่อลดต้นทุนการผลิต

2. ชนิดเครื่องปลูก เครื่องปลูกกล้วยไม้แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.1. ชนิดดูดซับน้ำน้อย เหมาะสำหรับต้นกล้วยไม้ที่ไม่ชอบความชื้นมากใน

เครื่องปลูก หรือสำหรับการปลูกในท้องถิ่นที่มีฝนตกหนักมากหรือฝนตกนานเกือบตลอดปี เช่น ทางภาคใต้ ได้แก่ ถ่าน กระถางแตก

2.2. ชนิดดูดซับน้ำได้มาก เหมาะสำหรับการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้ประเภทรากกึ่งอากาศ เช่น สกุลหวาย เครื่องปลูกที่นิยมใช้ได้แก่ กาบมะพร้าว ใช้ในรูปกาบมะพร้าวกาบแข็งวางหงาย วางคว่ำ หรืออัดเป็นแท่งขนาดกว้างประมาณ 30 ซม. ยาวประมาณ 40 ซม. (ชาวสวนเรียกกระบะ) ปัจจุบันมีการสั่งซื้อมอสจากต่างประเทศ มาใช้ปลูกกล้วยไม้ แต่ต้องปลูกเลี้ยงภายในโรงเรือนกันฝน และรดน้ำทุก 3-5 วัน ขึ้นกับความชื้นในบรรยากาศ พบว่าใช้ได้ผลดีกับต้นกล้วยไม้ป่า ทั้งระยะลูกไม้และต้นขนาดใหญ่

2.3. ชนิดสำหรับกล้วยไม้ดิน ควรเป็นเครื่องปลูกที่เก็บความชื้นและระบายอากาศได้ดี เช่น ถ่าน อิฐทุบ ทราย ถ่านแกลบ และผสมเป็นอินทรียวัตถุเหมาะสมกับการเจริญของราก เช่น กาบมะพร้าวหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ ใบไม้ผุ

3. ภาชนะปลูก ต้องเหมาะสมกับระบบรากของกล้วยไม้แต่ละชนิด และความสะดวกในการปลูกในโรงเรือน ดังนี้

3.1. กล้วยไม้รากอากาศ นิยมใช้กระเช้าพลาสติก เนื่องจากราคาถูก หาซื้อง่าย น้ำหนักเบา แขวนในเรือนได้สะดวก

3.2. กล้วยไม้รากดิน นิยมใช้กระถางดินเผาหรือกระถางพลาสติกขนาด 3.5-5 นิ้ว การปลูกต้นกล้วยไม้ลงในกระถาง ต้องให้ต้นตั้งตรง รากไม่คลอน ต้นจะโตเร็ว ถ้าเป็นต้นที่ออกหน่อจากตาที่โคนลำ ต้องไม่ให้เครื่องปลูกกลบโคน จะทำให้หน่อเน่าได้

น้ำและการให้น้ำ

น้ำ เป็นส่วนสำคัญในขบวนการเจริญเติบโต ทั้งด้านการสังเคราะห์แสง การสร้างและสำเลียงอาหารไปใช้ในการสร้าง ต้น ใบ ราก และดอก ดังนั้นน้ำที่ใช้รดกล้วยไม้ควรมีความสะอาดและมีคุณภาพที่เหมาะสม ดังนี้ ด้านคุณภาพน้ำควรเป็นน้ำสะอาด ชนิดที่มีคุณภาพดีมากคือน้ำประปา แต่มีราคาแพง รองลงมา คือ น้ำจากคลองชลประทานที่มีการควบคุมคุณภาพน้ำ ไม่ควรใช้น้ำที่ชาวบ้านระบายน้ำเสียลงไป น้ำจากคลองหรือแม่น้ำที่สะอาดควรดูดมากักไว้ในบ่อให้ตกตะกอนก่อน หรือกรองโดยผ่านหิน ถ่าน ทราย ให้น้ำใสก่อนนำไปใช้ ส่วนน้ำจากแหล่งน้ำที่เป็นน้ำเค็มหรือน้ำกร่อย เป็นพิษต่อการเจริญเติบโตกล้วยไม้ รวมถึงน้ำบาดาล น้ำจากน้ำตก ที่มีปริมาณเกลือแร่สูงโดยเฉพาะเกลือโซเดียม หรือน้ำกระด้าง เป็นพิษต่อกล้วยไม้เช่นเดียวกัน

นอกจากนั้นคุณภาพน้ำยังขึ้นกับ 1) ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของน้ำ น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ ถ้าค่า pH เหมาะสม เมื่อนำมาละลายปุ๋ยหรือเพื่อรดกล้วยไม้ จะทำ

ให้ต้นได้รับธาตุอาหารอย่างเต็มที่ เนื่องจากธาตุอาหารไม่ถูกตรึงหรือตกตะกอน และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด เมื่อผสมด้วยน้ำที่มีค่า pH 5.8-6.2 ถ้าน้ำที่ใช้ผสมค่า pH สูงเกิน 7 จะไปลดประสิทธิภาพของสาร 2) ค่า EC หรือค่าการนำไฟฟ้า (EC หรือ Electrical conductivity) วัดได้โดยใช้เครื่องวัดค่า EC ถ้าค่า EC สูง แสดงว่าน้ำมีปริมาณเกลือแร่ปะปนอยู่มากทำให้ต้นโตช้า ระบบรากเสีย

วิธีการรดน้ำ ขึ้นกับจำนวนต้นที่ปลูกเลี้ยง เช่น ถ้าปลูกจำนวนน้อยต้น ใช้ใส่บัวรดน้ำหรือฉีดพ่นน้ำประปาจากสายยางโดยตรง ถ้าปลูกจำนวนมากต้องมีเครื่องปั๊มน้ำ ต่อสายยางใช้คนเดินรดน้ำ หรือใช้ระบบอัตโนมัติ รดน้ำให้เปียกชุ่มทั้งใบ ต้น ราก และเครื่องปลูกในช่วงเช้าก่อนแดดจัด ถ้าอากาศร้อนจัดและมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ในช่วงบ่าย ควรรดน้ำอีกครั้ง

แนวทางในการอนุรักษ์กล้วยไม้

ครรชิต (2550) กล่าวถึงแนวทางในการอนุรักษ์กล้วยไม้ว่า การอนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้ทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ชนิดของกล้วยไม้ สภาพแวดล้อม ความสะดวก และความสามารถในการดำเนินการซึ่งสามารถแบ่งได้ 2 วิธีหลัก คือ

1) การอนุรักษ์ในสภาพป่าหรือในแหล่งธรรมชาติ (*in situ* conservation) เป็นการเก็บพันธุ์กล้วยไม้ให้เจริญเติบโตอยู่ในสภาพธรรมชาติ ซึ่งเป็นการอนุรักษ์ที่ดีที่สุดในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางพันธุกรรม (genetic diversity) วิธีนี้ยังใช้น้อยไม่เกิน 10% ทั่วโลก เนื่องจากยังขาดข้อมูลแหล่งนิเวศของกล้วยไม้แต่ละสกุล รวมไปถึงไม่สามารถควบคุมสภาพธรรมชาติในระยะยาวได้

2) การอนุรักษ์ในสภาพนอกแหล่งธรรมชาติ (*ex situ* conservation) ส่วนใหญ่จะเก็บในสวนพฤกษศาสตร์ (botanic garden) หน่วยงานของกรมป่าไม้ ศูนย์วิจัยทางการเกษตร เรือนกล้วยไม้ทั่วไป

พรรณพืชอนุรักษ์ ประเทศไทยเป็นสมาชิกสหภาพระหว่างประเทศเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ (International Union for the Conversation of Nature and Natural Resources) หรือ IUCN ที่มีนโยบายเพื่อป้องกันและคุ้มครองทรัพยากรธรรมชาติ และได้ลงนามในสนธิสัญญาว่าด้วยการค้าระหว่างประเทศ เรื่องชนิดพันธุ์สัตว์ป่าและพืชป่าที่กำลังสูญพันธุ์ (Convention on International Trade in Endangered Species of Fauna and Flora: CITES) เพื่อควบคุมการค้าชนิดของสัตว์และพืชหายากที่ใกล้สูญพันธุ์ และได้กำหนดพันธุ์พืชควบคุมไว้ 3 บัญชีด้วยกัน คือ **บัญชีแนบท้ายที่ 1** หมายถึง ชนิดพันธุ์ที่ได้มาจากป่าหรือเป็นของป่าที่ใกล้จะสูญพันธุ์ห้ามทำการค้าโดยเด็ดขาด ยกเว้นกรณีที่ได้จาการผสมพันธุ์เทียม หรือเพาะพันธุ์ หรือเพื่อการ

ศึกษาวิจัย การนำเข้าหรือส่งออกซึ่งชนิดพันธุ์ในบัญชีนี้ ต้องได้รับใบอนุญาต และต้องคำนึงถึงความอยู่รอดและผลกระทบต่อจำนวนประชากรในธรรมชาติเป็นสำคัญ ชนิดพันธุ์ที่ส่งออกจะต้องได้รับอนุญาตจากประเทศผู้ส่งออกและประเทศผู้นำเข้าก่อนจึงจะสามารถส่งออกได้ ได้แก่ สกุลรองเท้านารี *(Paphiopedilum)* และเอื้องปากนกแก้ว *(Dendrobium cruentum)* **บัญชีแนบท้ายที่ 2** หมายถึง ชนิดพันธุ์ที่เหลืออยู่ค่อนข้างน้อย แต่ยังไม่ใกล้สูญพันธุ์ สามารถทำการค้าชนิดพันธุ์ที่ได้มาจากป่า แต่ต้องไม่ละเมิดกฎหมายในประเทศ เช่น หม้อข้าวหม้อแกงลิง รวมถึงพรรณพืชในวงศ์กล้วยไม้ทั้งหมดอีกกว่า 1000 ชนิดล้วนจัดให้อยู่ในบัญชีนี้ทั้งสิ้น **บัญชีแนบท้ายที่ 3** หมายถึง ชนิดพันธุ์ที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมายของประเทศหนึ่งประเทศใด และได้ขอความช่วยเหลือจากประเทศภาคีให้ช่วยควบคุมการค้าชนิดพันธุ์นั้นๆ ซึ่งในประเทศไทยไม่มีกล้วยไม้ชนิดใดจัดเข้าไว้ในบัญชีนี้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และสถานภาพตามกฎหมายของกล้วยไม้ที่วิจัย

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพรรณพืช (2551) ได้ระบุถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และสถานภาพตามกฎหมายของกล้วยไม้เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำไว้ ดังนี้

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

Holcoglossum kimballianum (Rchb. f.) Garay

ชื่อไทย	หนวดพราหมณ์ลำดำ
ลักษณะทั่วไป	ต้นสั้นรากใหญ่ยาว ใบขนาดประมาณ 0.5 x 3.5 ซม. เป็นเส้นกลมหรือเกือบกลม ยาว ห้อยลงเรียงตัวสลับซ้ายขวา ดอกในช่อโปร่ง ขนาดดอก 4 ซม. ทั้งห้ากลีบสีขาว กลีบเลี้ยงบิด กลีบเลี้ยงคู่ข้างรูปเคียว กลีบดอกรูปรีแกมขอบขนานโคนบิดกลีบปากสี ม่วงอ่อนถึงเข้ม ค่อนข้างกลม ขอบหยัก โคนกลีบปากสีเหลืองมีจุดสีน้ำตาล และมีลายสีม่วง
ฤดูดอก	กันยายน
แหล่งที่พบในประเทศไทย	ป่าดิบเขาตามภูเขา สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 1,400 เมตร
เขตการกระจายพันธุ์	อินเดีย เมียนม่าร์ และลาว
สถานภาพ	พืชอนุรักษ์บัญชีที่ 2 ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พุทธศักราช 2518 และของป่าหวงห้ามตามพระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2518

ประเทศไทยได้มีการสำรวจพบกล้วยไม้ในสกุลโฮลโคกลอสซุม (*Holcoglossum*) ทั้งสิ้น 3 ชนิด ได้แก่ เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ(*H. kimballianum*) เอื้องหนวดพราหมณ์ดอย (*H. amesianum*) และเอื้องหนวดพราหมณ์ภู (*H. subulifolium*) (อบฉันท์, 2549)

ภาพที่ 1 กล้วยไม้สกุล *Holcoglossum* ที่พบในประเทศไทย ก) เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ข) เอื้องหนวดพราหมณ์ภู ค) เอื้องหนวดพราหมณ์ดอย

ที่มา: ภาพที่ 1 ข) http: //www.orchidspecies.com/holsubulifolium.htm

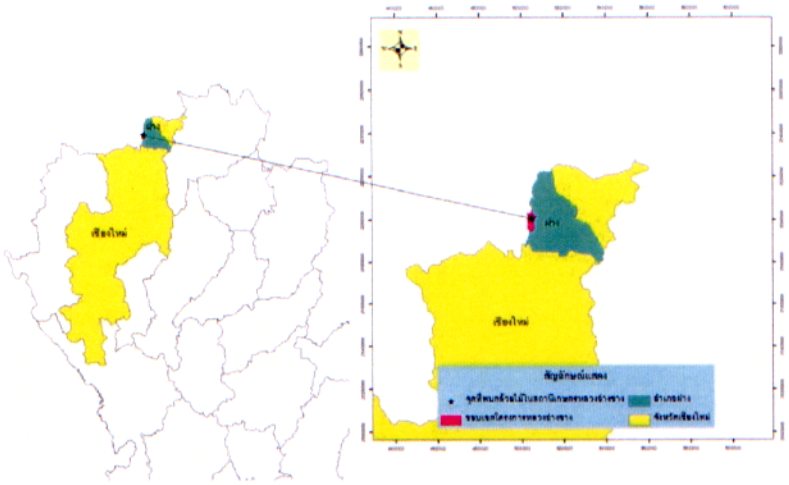
ภาพที่ 1 ค) http://www.flickriver.com/photos/tags/amesianum/interesting/

ลักษณะทั่วไปของดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ (พื้นที่วิจัย)

อาณาเขตและที่ตั้ง

วิชาญ (2545) รายงานว่า ดอยอ่างขางตั้งอยู่บ้านคุ้ม ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ห่างจากอำเภอฝางไปทางทิศตะวันตกตามแนวถนนประมาณ 37 กิโลเมตร และห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่ไปทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือประมาณ 170 กิโลเมตร ตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 19° 02′ เหนือ และเส้นแวงที่ 99° 02′ ตะวันออก โดยมีอาณาเขตของพื้นที่โครงการพัฒนาของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง (ภาพที่ 2) ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับตอนเหนือของบ้านนอแล อำเภอฝาง
ทิศใต้	ติดต่อกับห้วยอ่างขาง เหนือบ้านข่ม อำเภอฝาง
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับดอยเกี๊ยะ อำเภอฝาง
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับประเทศเมียนมาร์



ภาพที่ 2 แผนที่ตั้งของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

ที่มา: http://www.cnr-1.com/2014/index.php

ลักษณะภูมิประเทศ

พื้นที่สถานีเกษตรหลวงอ่างขางมีลักษณะเป็นแอ่ง หุบเขารูปรีคล้ายอ่างกระทะที่อยู่กลางเทือกเขาแดนลาวที่เกิดจากเขาหินปูน ซึ่งกั้นเป็นแนวพรมแดนระหว่างไทยกับเมียนมาร์ ที่ทอดตัวขนานไปตามแนวทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และสันเขาหินดินดานที่ทอดตัวตามแนวทิศตะวันออกเฉียงใต้ ทำให้ที่ราบสูงในหุบเขาเป็นแอ่งยาวประมาณ 8 กิโลเมตร ตามแนวสันเขามียอดสูงต่ำหลายยอดทำให้มีความสูงสลับซับซ้อนกัน และพบว่ามีการเหลื่อมตัวของชั้นหินภายในแอ่งกระทะทำให้เป็นหลุมยุบตัว (sink hole) ปรากฏอยู่ในแอ่งหุบเขาดังกล่าว สำหรับตามสันเขาหินปูนได้ถูกน้ำฝนกัดกร่อนทำให้มีลักษณะภูมิประเทศไม่ราบเรียบ เป็นสันแหลมคมเรียกว่า Karst topography และมีความลาดชันมาก พื้นที่ราบสูงภายในอ่างกระทะมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1,400 เมตร และมีดอยเขาที่สูงที่สุดภายในพื้นที่คือ ดอยอ่างขางมีความสูง 1,931 เมตร สภาพการลาดเอียงของพื้นที่มีความลาดเอียงจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ (เดชา, 2534)

ลักษณะทางธรณีวิทยา

ประกอบไปด้วยกลุ่มชุดหินแก่งกระจาน ที่มีอายุเกิดขึ้นระหว่างยุคดีโวเนียนถึงยุคคาร์บอนนิเฟอรัสตอนต้น ซึ่งชุดหินนี้ประกอบไปด้วยหินโคลน (mudstone) หินดินดาน (shale) มีสีเทาปนดำ น้ำตาลอันเป็นประเภทของ Archilaceous sediments ในขณะที่มีดินตะกอนประเภท Arenaceous sediments นั้นประกอบด้วยหินทราย (sandstone) ควอร์ไซต์ (quartzite) และ

arenaceous เฉพาะเครวอช (greywach) สีเทาเข้มจนถึงสีดำ (สำนักคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2525)

ลักษณะดิน

ประกอบด้วยกลุ่มดิน 2 ชุดใหญ่ คือ กลุ่มดินที่สร้างตัวมาจากการผุพังของหินดินดานและหินทรายแป้ง ซึ่งอาจพบหินแปรปะปนอยู่บางส่วนโดยพบกระจายอยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่เป็นส่วนใหญ่ หากจำแนกตามระบบการจำแนกดินตามกระทรวงเกษตรแห่งสหรัฐอเมริกา (USDA) เป็นกลุ่มดิน Typic Palehumults ที่มีกลุ่มดินหลักเป็นกลุ่มดินลูกรังสีน้ำตาลแดง (reddish brown laterite soils) ได้แก่ ชุดดินบ้านหลวง (Ban Luang Series) ลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวถึงดินเหนียว อินทรียวัตถุมีเปอร์เซ็นต์สูงมาก ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งของกลุ่มดินที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินดินดานและหินปูน อาจมีหินทรายแป้งปะปนอยู่ด้วย ดินกลุ่มนี้จะพบมากทางด้านทิศตะวันตกของพื้นที่ จำแนกตามระบบการจำแนกดินของ USDA เป็น Rhodic Paleudalts กลุ่มดินหลักเป็นดินสีน้ำตาลแดง (red brown earths) ได้แก่ชุดดินอ่างขาง (Angkhang Seriea) เนื้อดินเป็นดินเหนียวถึงดินเหนียวปนทรายแป้งมีเปอร์เซ็นต์ของอินทรียวัตถุสูง (เดชา, 2534)

ลักษณะภูมิอากาศ

อากาศค่อนข้างเย็นตลอดปี และมี 3 ฤดูกาลด้วยกัน คือ ฤดูฝน ฤดูหนาว และฤดูร้อน อากาศเป็นประเภทอากาศอบอุ่นที่มีฝนตกชุก (temperate rainy climate) คืออากาศอบอุ่นและแห้งแล้งในฤดูหนาว อุณหภูมิเฉลี่ย 4 ปี (2555-2558) 19.98°C สูงสุดเฉลี่ย 23.21°C (เมษายน) ต่ำสุดเฉลี่ย 15.84°C (ธันวาคม) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,947 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 82.99% [สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง), 2559] (ภาพที่ 3 และ 4)

ลักษณะสังคมพืชธรรมชาติ

วิชาญ (2545) รายงานว่า จากการยุบตัวของพื้นราบตามหุบเขาขนาดเล็กอันเนื่องจากการเป็นสันเขาสูงและที่ราบสูงของอ่างกระทะที่ตั้งอยู่เกิน 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ทำให้สังคมพืชธรรมชาติที่ปรากฏอยู่บนดอยอ่างขางเป็นสังคมป่าดิบเขา (Hill Evergreen Forest) มีชนิดย่อยแบบสังคมป่าดิบเขาระดับต่ำ (Lower Montane Tropical Rain Forest) โดยมีพื้นที่ปกคลุมตั้งแต่ 800 เมตร จนถึงยอดเขาสูงสุด คือ 1,931 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งโครงสร้างของป่าสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะตามสภาพของภูมิประเทศ คือ

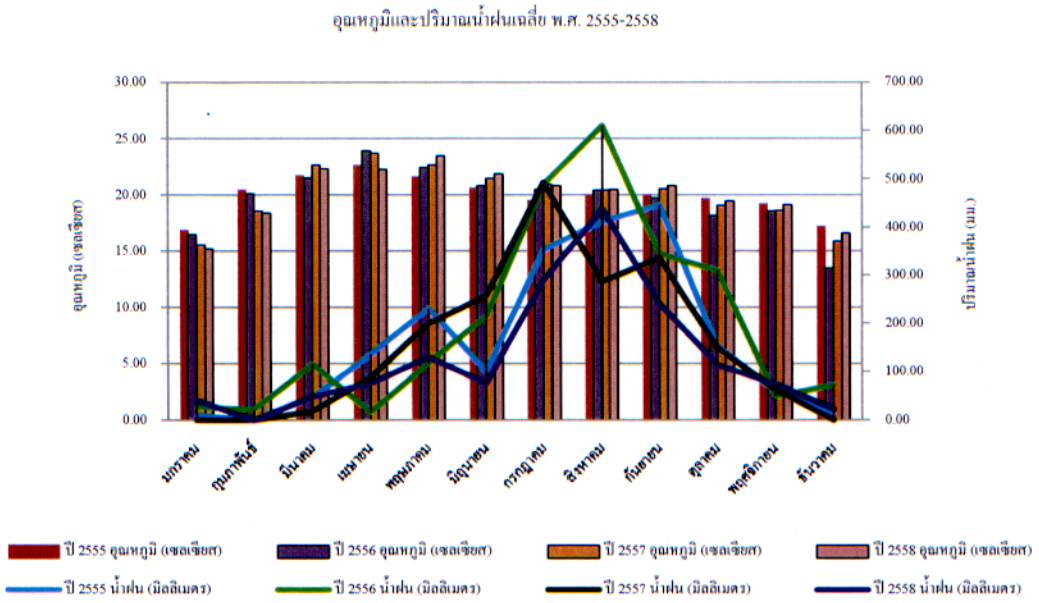
1. สังคมพืชป่าดิบเขาระดับต่ำที่ขึ้นกระจายตามสันเขาหินดินดาน พบว่าส่วนใหญ่มีเรือยอดเตี้ย แคระแกร็น เนื่องจากมีลมพัดโกรกรุนแรง สำหรับสันเขาหินดินดานที่อยู่ทางด้านตะวันออกของพื้นที่ ชั้นเรือนยอดของไม้ยืนต้นแบ่งออกได้ 2 ชั้นคือ 1) เรือนยอดชั้นบน มีไม้ยืนต้นที่มีความสูง 12-18 เมตร ลำต้นมักคดโค้ง เรือนยอดโปร่ง และชั้นกระจายห่างๆ ตามสันเขา ไม้ยืนต้นที่พบได้แก่ ก่อเดือย (*Castanopsis acuminatissima*) ก่อใบเหลื่อม (*C. tribuloides*) ก่อหยุม (*C. agyrophylla*) สารภีดอย (*Anneslea frangrans*) ทะโล้ (*Schima wallichii*) มะห้า (*Syzygium albiflora*) แก้วมหาวัน (*Michelia floribunda*) หมากขี้อ้าย (*Cryptocarya pallen*) และก่อแอบหลวง (*Quercus helferiana*) 2) เรือนยอดไม้ชั้นรอง มีความสูง 8-12 เมตร ขึ้นแทรกตัวอยู่ตามไม้ชั้นบน หรือกระจายอยู่ห่างตามสันเขา ส่วนใหญ่เป็นไม้ไม่ผลัดใบ ลำต้นมีพืชขึ้นเกาะหนาแน่นไม่ว่ามอส ไลเคน และเฟิร์น สำหรับชนิดไม้ยืนต้นที่พบได้แก่ เม้าแดง (*Lyonia ovaliflia*) ส้มแปะ (*Vaccinium sprengelii*) ค่าหด (*Engelhardtia spicata*) เม็ดชุดตัวผู้ (*Myrica esculenta*) กุหลาบพันปี (*Rhododendron arboretum* ssp. *delavayi*) และเมี่ยงหลวง (*Gordonia axillaris*) สำหรับพืชพื้นล่างที่ขึ้นกระจายอยู่ในสังคมป่าชนิดนี้พบว่าเป็นพืชวงศ์ถั่ว (Leguminosae) เช่น เหนียวหมา (*Desmodium laxiflorum*) หนาดคำ (*D. Oblongum*) คนทิดิน (*D. heterocarpon*) ถั่วปากอ้า (*Smithia ciliate*) และครามป่า (*Indigofera oblonga*) เป็นต้น และพืชในวงศ์อื่นไม่ว่ากูดเกี๊ยะ (*Pteridium aquilinum*) กุหลาบขาว (*Rhododendron microphyton*) หนามไข่ปูใบมน (*Rubus ellipticus* form *obcordatus*) และหนามมะตาปู่ (*Rubus multibracteatus*) เป็นต้น

2. สังคมพืชป่าดิบเขาระดับต่ำที่กระจายตามสันเขาหินปูน เนื่องจากตามซอกหินมีดินตื้นทำให้ต้นไม้มีลำต้นคดงอ สลับกับพื้นที่ที่ไม่มีสันหินโผล่ทำให้เรือนยอดไม้ยืนต้นสูงและลำต้นเปลาตรง เรือนยอดของไม้ชั้นบนมีความสูง 15-20 เมตร ชนิดไม้ยืนต้นที่พบมีทั้งไม้ผลัดใบและไม่ผลัดใบได้แก่ ยมหอม (*Toona ciliate*) หมักม่วน (*Prunus phaeosticta*) สัมผด (*Rhus chinensis*) ชมพูพาน (*Wrightia speciossima*) ลูบลีบ (*Ulmus lanciflia*) ขี้หนอนคาย (*Celtis tetrandra*) และผาเสี้ยนดอย (*Vitex quinata* var. *puberula*) เป็นต้น เรือนยอดของไม้ชั้นรองมีความสูง 10-12 เมตร ขึ้นสลับอยู่กับไม้ชั้นบน ลำต้นลักษณะคดงอ ขึ้นแทรกไปบนสันหินปูน ชนิดไม้ยืนต้นที่พบได้แก่ หนวดปลาหมึกเขา (*Scheffera bengalensis*) สิวาวะที (*Bridelia pubescens*) หานช้างร้อง (*Dendrocnide badirootunda*) โมพีขน (*Reevesia pubescens* var. *pubescens*) และนางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) สำหรับพืชชั้นล่างพบว่ามีไผ่บางเลื้อย (*Teinostachyum griffithii*) จันทน์ผา (*Dracaena loureiri*) มะหลอด (*Elaeagnus latifolia*) สามหมา (*Eupatorium loureiri*) ว่านมหากาฬ (*Gynura procumbens*) หนาดป่า (*Blumea fistulosa*) และกล้วยป่า (*Musa acuminate*) เป็นต้น สภาพทั่วไปแน่นทึบกว่าสังคมพืชตามสันเขาหินดินดานเพราะมีไม้เลื้อยหลาย

ชนิดขึ้นปกคลุม เช่น หนามแน่แดง (*Thunbergia coccinea*) รางจืด (*Thunbergia laurfolia*) เครืองูเห่า (*Toddalia asiatica*) และเจี่ยวกู่หลัน (*Gynostemma pentaphyllum*) เป็นต้น

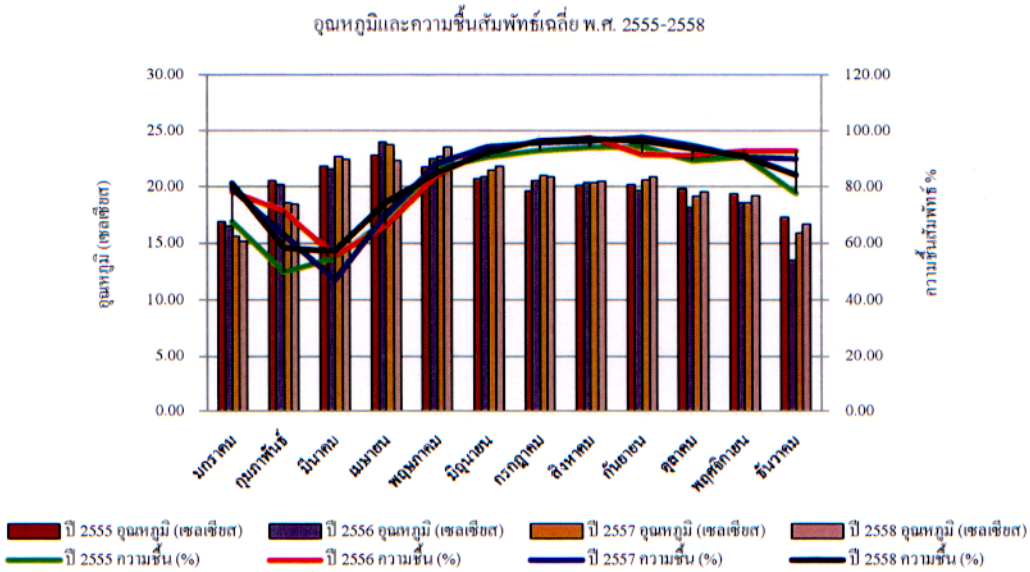
3. สังคมพืชป่าดิบเขาระดับต่ำที่ขึ้นกระจายตามหุบเขาและริมลำห้วย เนื่องจากหุบเขาและริมลำธารมีความชื้นสูงกว่าสังคมพืชที่ขึ้นกระจายตามสันเขา ทำให้พบว่ามีพืชชั้นล่างหนาแน่นตามพื้นป่าเป็นกลุ่มเฟินและหญ้าคมบาง (*Carex* spp.) ความสูงของเรือนยอดไม้ชั้นบนสูงกว่า 2 สังคมพืชแรก คือ มีความสูง 15-25 เมตร ชนิดไม้ยืนต้นของไม้ชั้นบนที่พบมีทั้งไม้ผลัดใบและไม่ผลัดใบได้แก่ กางหลวง (*Albizia chinensis*) มะเนียงน้ำ (*Aesculus assamica*) มณฑาดอย (*Manglietia garrettii*) มักขี้หนู (*Docynia indica*) ปอเลียง (*Kydia calycian*) มุ่นดง (*Elaeocarpus sphaericus*) ตะเคียนหนู (*Anogeissus acuminate* var. *lanceolata*) และพฤกษ์ป่า (*Albizia crassiramea*) เป็นต้น สำหรับไม้ชั้นรองมีความสูง 10-15 เมตร ขึ้นอยู่หนาแน่น แต่มีขนาดลำต้นเล็ก เนื่องจาการเข้าไปตัดไม้ออกมาใช้ ชนิดไม้ยืนต้นที่พบมีทั้งไม้ผลัดใบและไม่ผลัดใบได้แก่ อินทวา (*Persea gamblei*) ก่อน้ำ (*Lithocarpus annamensis*) ก่อหลังขาว (*L. aggratus*) มะชัก (*Sapindus srak*) มะคังดง (*Ostodes paniculata*) และส้านเห็บ (*Saurauia roxburghii*) เป็นต้น อย่างไรก็ตามในบริเวณลุ่มห้วยที่น้ำไหลตลอดปีพบว่าอาจมีสนุ่น (*Salix tetrasperma*) ขึ้นเป็นไม้ที่เรือนยอดชั้นบนอยู่เป็นหย่อมๆ สำหรับพืชชั้นล่างที่พบทั้ง 3 สังคมมีลักษณะเหมือนกันหลายชนิด ดังเช่น เอนอ้าน้อย (*Osbeckia napaulensis*) สาบหมา (*Eupatorium adenophrum*) โกศจุฬาลำพา (*Artemiasis pallens*) พญาดง (*Polygonum chinensis*) หมามุ่ย (*Mucuna pruriens*) สาบแร้งสาบกา (*Ageratum conyzoides*) หนาดหลวง (*Blumea balsamifera*) และลำพาสี (*Crassocephalum crepidioides*) เป็นต้น ในกรณีเป็นพื้นที่ถูกบุกรุกหรือมีไฟป่าเผาไหมทุกปีในฤดูแล้ง พบว่ามีพืชวงศ์หญ้าขึ้นอยู่หนาแน่น เช่น หญ้าคา (*Imperata cylindrca*) เลา (*Neyraudia reynandiana*) กูดเกี๊ยะ (*Pteridium aquilinum*) อ้อ (*Saccharum arundinaceum*) และหญ้าหวาย (*Spolobolus indicus*) เป็นต้น แต่ในกรณีเป็นพื้นที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำพบว่าแขม (*Phragmites karka*) ขึ้นอย่างหนาแน่น

ปัจจุบันสภาพสังคมพืชธรรมชาติบนดอยอ่างขางบริเวณที่ราบตามหุบเขา และพื้นที่ที่ไม่ความลาดชันมากนักได้เปลี่ยนไปเป็นสภาพแปลงปลูกผักและสวนผลไม้เมืองหนาว เช่น ท้อ บ๊วย สาลี่ แอปเปิล แอปริคอต และพลับจีน เป็นต้น ตลอดจนมีการปลูกสร้างสวนป่าสำหรับไม้ยืนต้นกึ่งร้อนชื้นที่เข้ามาจากต่างประเทศหลายชนิด เช่น การบูร (*Cinnamomum camphora*) เพาโลว์เนีย (*Paulownia taiwaniana*) กระถินดอย (*Acacia confusa*) จันทน์ทอง (*Fraxinus griffithii*) เมเปิลไต้หวัน (*Liquidambar formosana*) สนสุงิ (*Cryptomeria japonica*) นอกจากนี้มีการปลูกไม้ต่างถิ่นอีกหลายชนิด เช่น ไผ่หวานอ่างขาง (*Dendrocalamus latiflorus*) ไผ่หยก (*Bambusa oldhamii*) และไผ่มากินหน่อย (*Phyllostachus makinoi*) เป็นต้น



ภาพที่ 3 อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย พ. ศ. 2555 ถึง พ. ศ 2558

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง) (2559)



ภาพที่ 4 อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย พ. ศ. 2555 ถึง พ. ศ 2558

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง) (2559)

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การศึกษาเรื่องสัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา และการขยายพันธุ์เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำเพื่อการอนุรักษ์ในพื้นที่ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งเป็น 3 การทดลองย่อย คือ การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการงอกและการเติบโตในอาหารสังเคราะห์ และการทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูก ความถี่ของการให้น้ำที่มีผลต่อการเติบโต ซึ่งมีรายละเอียดของอุปกรณ์และวิธีวิจัยในแต่ละการทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย

อุปกรณ์

1. กล้องถ่ายรูป
2. เทปวัดระยะ
3. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล
4. คู่มือศึกษาพรรณไม้และกล้วยไม้
5. เครื่องมือบันทึกตำแหน่ง (GPS)
6. เครื่องมือวัดขนาด (vernier caliper)

วิธีวิจัย

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ กับชนิดและลักษณะผิวหรือเปลือกของถิ่นอาศัย วางแปลงศึกษาขนาด 50×50 เมตร จำนวน 4 แปลง ในบริเวณที่พบกล้วยไม้ชนิดนี้อาศัยหนาแน่น เพื่อเป็นตัวแทนในการบันทึกข้อมูลการเติบโต ช่วงการเติบโต ชนิดและลักษณะผิวหรือเปลือกของถิ่นอาศัย

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงานวิจัย

ระยะเวลา: เริ่มการสำรวจ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557

สิ้นสุดการสำรวจ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2558

สถานที่: สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

การบันทึกข้อมูล

บันทึกจำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น และเส้นผ่านศูนย์กลางราก ตามช่วงการเติบโต ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะต้นกล้า (ใบแบน เล็ก ไม่เกิน 2 ใบ สีเขียวอ่อน รากและลำต้นสั้น) ระยะไม้รุ่น (ใบกลมหรือเกือบกลม ยาว มี 2 ใบขึ้นไป สีเขียวถึงเขียวเข้ม ลำต้นสั้น รากใหญ่ยาว ไม่เคยออกดอก) และระยะเต็มวัย (รากและใบใหญ่ยาว เป็นเส้นกลมหรือเกือบกลม ห้อยลง สีเขียวเข้มหรือม่วงเข้ม เคยออกดอกแล้ว)

ชนิดของถิ่นอาศัย ได้แก่ ไม้ยืนต้น เถาวัลย์ ก้อนหิน

ลักษณะผิวหรือเปลือกของถิ่นอาศัย ได้แก่ ผิวแตกเป็นร่อง ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน ผิวแตกเป็นเกล็ด ผิวแบบเรียบ ผิวแบบหนาม และผิวหินปูน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของแต่ละค่าการเติบโต ของแต่ละช่วงการเติบโต และของถิ่นอาศัยแต่ละชนิดรวมถึงลักษณะผิวของสิ่งยึดเกาะ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Honestly significant difference (HSD)

การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการงอกและการเติบโตในอาหารสังเคราะห์

อุปกรณ์

1. ฝักของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ
2. สารเคมีในการเตรียมอาหารสังเคราะห์สูตรของ Vacin and Went (1949)
3. สารอินทรีย์สำหรับเตรียมอาหารสังเคราะห์ (มะพร้าว ฝรั่ง และกล้วยหอม)
4. ขวดขนาดจุ 15-25 ซีซี พร้อมหลอดหยอด (dropper)
5. ตู้ย้ายเนื้อเยื่อ (laminar air-flow cabinet)
6. หม้อนึ่งความดัน (autoclave)
7. หม้อเตรียมวุ้น
8. เครื่องชั่งชนิดละเอียดสำหรับใช้ชั่งสารเคมี
9. เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง
10. ชั้นวางขวด
11. กระบอกตวง ขนาด 50 100 200 และ 1,000 ซีซี

12. จานแก้ว (petri dish)

13. ปากคีบ (forceps)

14. เตาแก๊ส

15.ตะเกียงแอลกอฮอล์

16. อุปกรณ์ในการบันทึก สมุด ดินสอ กล้องถ่ายรูป

วิธีวิจัย

เพาะเมล็ดกล้วยไม้จากฝักที่มีอายุประมาณ 6-8 เดือน ลงบนอาหารสังเคราะห์สูตร Vacin and Went (1949) ดัดแปลงโดยใช้ความเข้มข้นของสารละลายสูตร VW ที่ต่างกัน ร่วมกับเติมสารอินทรีย์จากน้ำมะพร้าว มันฝรั่ง และกล้วยหอม ทุกกรรมวิธีใช้น้ำตาล 20 กรัม/ลิตร และผงถ่าน 0.6 กรัม/ลิตร และผงวุ้น 8 กรัม/ลิตร วางแผนการทดลองแบบ 2x4 Factorial in CRD กรรมวิธีประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 ใช้ความเข้มข้นของสารละลายอาหารสูตร VW ½ และ 1 เท่า ปัจจัยที่ 2 เติมสารอินทรีย์จากพืชต่างชนิด ได้แก่ น้ำมะพร้าว 10%(v/v) มันฝรั่งบด 10%(w/v) และกล้วยหอมบด 10%(w/v) รวมทั้งหมด 8 กรรมวิธีๆ ละ 5 ซ้ำ ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 อาหารสังเคราะห์สูตร VW + น้ำมะพร้าว

กรรมวิธีที่ 2 อาหารสังเคราะห์สูตร VW + มันฝรั่งบด

กรรมวิธีที่ 3 อาหารสังเคราะห์สูตร VW + กล้วยหอมบด

กรรมวิธีที่ 4 อาหารสังเคราะห์สูตร ½VW + น้ำมะพร้าว

กรรมวิธีที่ 5 อาหารสังเคราะห์สูตร ½VW + มันฝรั่งบด

กรรมวิธีที่ 6 อาหารสังเคราะห์สูตร ½VW + กล้วยหอมบด

กรรมวิธีที่ 7 อาหารสังเคราะห์สูตร VW

กรรมวิธีที่ 8 อาหารสังเคราะห์สูตร ½VW

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงานวิจัย

ระยะเวลา: เริ่มการทดลอง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

สิ้นสุดการทดลอง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

สถานที่: สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

การบันทึกข้อมูล

บันทึกวันที่เมล็ดงอกหลังเพาะ อัตราการงอก และลักษณะการเจริญเติบโตของต้นกล้าหลังงอก ได้แก่ ความสูงต้น จำนวนใบ ความกว้างใบ จำนวนราก ความยาวราก น้ำหนักสดต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ANOVA (Analysis of Variance) โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistic Version 6.0 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูก ความถี่ของการให้น้ำที่มีผลต่อการเติบโต

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ อายุ 3 สัปดาห์หลังนำออกจากขวด
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูก
    2.1. กระถางพลาสติกขนาด 2.5 นิ้ว
    2.2. วัสดุปลูก 5 ชนิด ได้แก่ สแฟกนัมมอส กาบมะพร้าว ถ่าน เปลือกสน และไม่ใส่วัสดุ
3. โรงเรือนพลาสติกใส พรางแสงด้วยตาข่ายสีดำ ชนิดพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์
4. สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและเหยื่อพิษป้องกันหอยทาก
5. เครื่องพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
6. เครื่องมือวัดขนาด (vernier caliper)
7. อุปกรณ์ในการบันทึก สมุด ดินสอ กล้องถ่ายรูป

วิธีวิจัย

นำต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ด ออกจากขวดและผึ่งไว้ภายใต้สภาพโรงเรือนพลาสติก 3 สัปดาห์ แล้วปลูกลงในวัสดุชนิดต่างๆ ในกระถางพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.25 นิ้ว บันทึกผลการเติบโต วางแผนการทดลองแบบ 5×3 สุ่มสมบูรณ์ (5×3 Factorial in Completely Randomized Design) จำนวน 15 กรรมวิธี แต่ละกรรมวิธีมีจำนวน 3 ซ้ำๆ ละ 5 ต้น ศึกษา 2 ปัจจัย คือ วัสดุปลูก 5 ชนิด (สแฟกนัมมอส กาบมะพร้าว ถ่าน เปลือกสน และไม่ใส่วัสดุ) และความถี่ของการให้น้ำ 3 ระดับ (วันละครั้ง 2 วันครั้ง และ 3 วันครั้ง) ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 สแฟกนัมมอส + ให้น้ำ วันละครั้ง
กรรมวิธีที่ 2 สแฟกนัมมอส + ให้น้ำ 2 วันครั้ง
กรรมวิธีที่ 3 สแฟกนัมมอส + ให้น้ำ 3 วันครั้ง
กรรมวิธีที่ 4 กาบมะพร้าว + ให้น้ำ วันละครั้ง
กรรมวิธีที่ 5 กาบมะพร้าว + ให้น้ำ 2 วันครั้ง
กรรมวิธีที่ 6 กาบมะพร้าว + ให้น้ำ 3 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 7 ถ่าน + ให้น้ำ วันละครั้ง

กรรมวิธีที่ 8 ถ่าน + ให้น้ำ 2 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 9 ถ่าน + ให้น้ำ 3 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 10 เปลือกสน + ให้น้ำ วันละครั้ง

กรรมวิธีที่ 11 เปลือกสน + ให้น้ำ 2 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 12 เปลือกสน + ให้น้ำ 3 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 13 ไม่ใส่วัสดุ + ให้น้ำ วันละครั้ง

กรรมวิธีที่ 14 ไม่ใส่วัสดุ + ให้น้ำ 2 วันครั้ง

กรรมวิธีที่ 15 ไม่ใส่วัสดุ + ให้น้ำ 3 วันครั้ง

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงานวิจัย

ระยะเวลา: เริ่มการทดลอง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557

สิ้นสุดการทดลอง เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558

สถานที่: สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่

การบันทึกข้อมูล

บันทึกการเจริญเติบโต ได้แก่ จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Sirichai Statistic Version 6.0 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

บทที่ 4
ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย

ลักษณะสัณฐานวิทยาของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

จากการสำรวจ บันทึกข้อมูลและภาพถ่าย พบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ดังนี้

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Holcoglossum kimballianum* (Rchb. f.) Garay

ชื่อไทย หนวดพราหมณ์ลำดำ

ลักษณะทั่วไป

ลำต้น สั้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.49±0.02 เซนติเมตร

ราก ยาวและมีขนาดใหญ่ เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.35±0.02 เซนติเมตร

ใบ ยาว 30.17±1.74 เซนติเมตร
กว้าง 0.36±0.02 เซนติเมตร
เป็นเส้นกลมหรือเกือบกลม เรียงสลับซ้ายขวา ห้อยลง

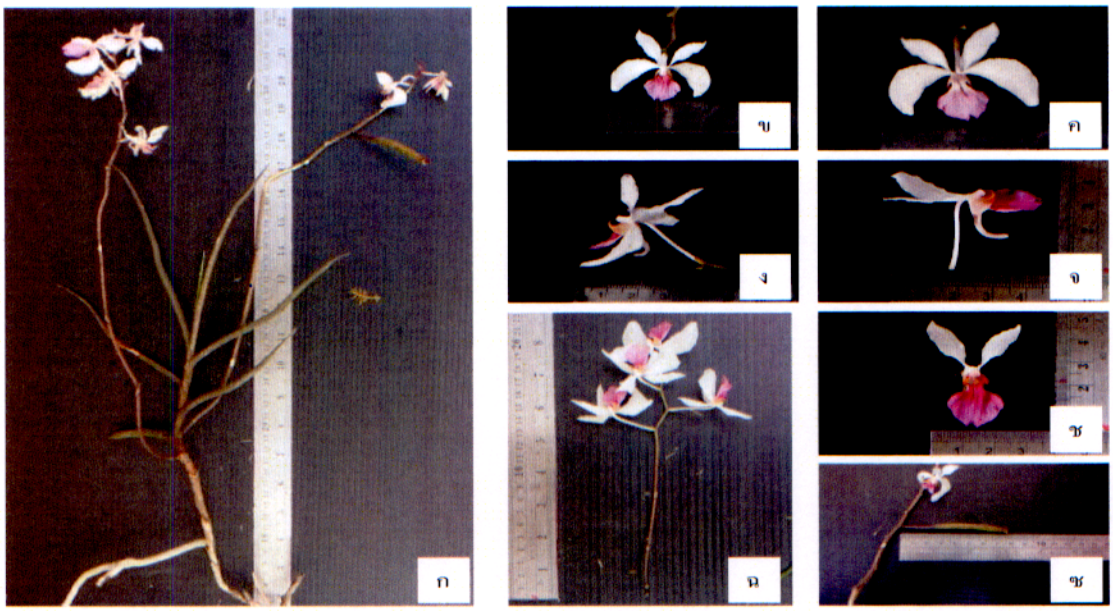
ดอก ออกดอกเป็นช่อ ดอกกว้าง 4.95±0.36 เซนติเมตร กลีบดอกสีขาว กลีบนอกบนบิด กลีบนอกคู่ล่างรูปเคียว กลีบในรูปรี แกมขอบขนานโคนบิด ปากสีม่วงอ่อนถึงเข้ม ค่อนข้างกลม ขอบหยัก โคนปากสีเหลืองมีจุดสีน้ำตาล ลายสีม่วง มี 8±4 ดอกต่อช่อ เดือยดอก เรียวแหลมปลายงอนออกมาด้านหน้าของดอก

ฤดูดอก กันยายน

ฝัก รูปรีขอบขนาน ยาว 7.62±1.28 เซนติเมตร

แหล่งที่พบ สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 1,400 เมตร

สถานภาพ พืชอนุรักษ์บัญชีที่ 2 ตามพระราชบัญญัติพันธุ์พืช พุทธศักราช 2518 และของป่าหวงห้ามตาม พระราชบัญญัติป่าไม้ พุทธศักราช 2518



ภาพที่ 5 สัณฐานวิทยาของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ก) ต้นเต็มวัย; ข) ด้านหน้าดอก; ค) ด้านหลังดอก; ง) ด้านข้างดอก; จ) เส้าเกสรและปาก; ฉ) ช่อดอก; ช) กลีบในและปาก; ซ) ฝัก

ทางด้านนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย พบว่า ลักษณะสังคมพืชเป็นสังคมพืชป่าดิบเขาระดับต่ำ พรรณไม้ขึ้นตามซอกหิน ลำต้นคดงอ เรือนยอดไม้ชั้นบนสูง 15-20 เมตร ได้แก่ ทองหลางป่า (*Erythrina stricta*) (ภาพที่ 5ก) ขนาน (*Microcos paniculata*) ยมหิน (*Chukrasia tabularis*) ลูบลีบ (*Ulmus lanciflia*) งิ้ว (*Bombax ceiba*) เป็นต้น เรือนยอดไม้ชั้นรองสูง 10-12 เมตร ขึ้นสลับอยู่กับไม้ชั้นบน ได้แก่ หนวดปลาหมึกเขา (*Scheffera bengalensis*) เต้ามด (*Debregeasia wallichiana*) พะวา (*Garcinia speciosa*) นางพญาเสือโคร่ง (*Prunus cerasoides*) สะแล่งหอมไก๋ (*Rothmannia sootepensis*) จำปีป่า (*Magnolia henryi*) จันทน์ผา (*Dracaena loureiri*) พืชชั้นล่างพบไผ่บางเลื้อย (*Teinostachyum griffithii*) สาบหมา (*Eupatorium loureiri*) และกล้วยป่า (*Musa acuminate*) เป็นต้น สภาพป่าแน่นทึบเพราะมีไม้เลื้อยขึ้นปกคลุม เช่น เถาพันช้าย (*Spatholobus parviflorus*) ส้มป่อย (*Acacia concinna*) สะบ้าใหญ่ (*Entada macrocarpa*) (ภาพที่ 5ค) และมะลิดอย (*Jasminum dispermum*) เป็นต้น พรรณไม้ที่พบเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำอิงอาศัยมี 26 ชนิด ไม้ยืนต้น 16 ชนิด เถาวัลย์เนื้อแข็ง 10 ชนิด ใน 16 วงศ์ 24 สกุล (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ชนิดพรรณไม้ ลักษณะเปลือกและจำนวนประชากรของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

Family	Species list[1/]		Habitat[2/]	Orchid population[3/]	Bark
	Botanical name	Local name			
URTICACEAE	*Debregeasia wallichiana* (Wedd.) Wedd.	เต้ามด	T	***	peeling
MELIACEAE	*Chukrasia tabularis* A. Juss.	ยมหิน	T	*	fissured
	Aphanamixis polystachya (Wall.) R. Parker	ตาเสือ	T	*	fissured
RUBIACEAE	*Tarennoidea wallichii* (Hook. f.) Tirveng. & Sastre	คอไก่	T	*	smooth
	Pavetta indica L. var. *indica*	เข็มโคม	T	*	smooth
	Rothmannia sootepensis (Craib) Bremek.	สะแล่งหอมไก๋	T	*	peeling
CLUSIACEAE	*Garcinia speciosa* Wall.	พะวา	T	**	scaly
EUPHORBIACEAE	*Mallotus philippensis* Mull. Arg.	มะกายคัด	T	*	smooth
TILIACEAE	*Microcos paniculata* L.	ขนาน	T	*	fissured
MAGNOLIACEA E	*Magnolia henryi* Dunn	จำปีป่า	T	*	fissured
LAMIACEAE	*Scheffera elliptica* (Blume) Harms	หนวดปลาหมึกเขา	T	*	smooth
ROSACEAE	*Prunus cerasoides* D.Don	นางพญาเสือโคร่ง	T	**	peeling
DRACAENACEAE	*Dracaena loureiri* Gagnep.	จันทน์ผา	T	**	fissured
SAPINDACEAE	*Sapindus rarak*	มะคำดีควาย	T	*	fissured
BOMBACACEAE	*Bombax ceiba* L.	งิ้ว	T	*	thorny
FABACEAE	*Erythrina stricta* Roxb.	ทองหลางป่า	T	*	thorny
FABACEAE	*Spatholobus parviflorus* Kuntze.	เถาพันซ้าย	WC	**	scaly
	Acacia concinna DC.	ส้มป่อย	WC	**	thorny
	Acacia comosa Gagnep.	หนามหัน	WC	**	thorny
	Acacia megaladena Desv. var. *megaladena*	หนามขี้แรด	WC	**	thorny
	Entada macrocarpa	สะบ้าใหญ่	WC	***	smooth
	Caesalpinia mimosoides Lam.	หนามปู่ย่า	WC	**	thorny
	Pterolobium integrum Craib	แก้วมือไว	WC	**	thorny
OLEACEAE	*Jasminum dispermum* Wall. ssp. *forrestianum* P.S. Green	มะลิดอย	WC	***	smooth
PRIMULACEAE	*Embelia grandifolia H. R. Fletcher*	เครือขี้มด	WC	*	smooth
ICAINACEAE	*Nothapodytes nimmoniana (J.Graham) Mabb.*	งุ้นผึ้งดอย	WC	*	scaly

หมายเหตุ: [1/] เต็ม สมิตินันทน์, 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย.

[2/] แหล่งอาศัย: T = ต้นไม้, WC = เถาวัลย์

[3/] ประชากรกล้วยไม้/ถิ่นอาศัย: * = น้อยกว่า 5 ต้น, ** = 5-10 ต้น, *** = มากกว่า 10 ต้น

ภาพที่ 6 พรรณไม้เด่นในพื้นที่วิจัยที่พบเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำอิงอาศัย
ก) ทองหลางป่า; ข) เต้ามด; ค) สะบ้าใหญ่

การศึกษาประชากรเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ที่อาศัยบนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด พบว่า ถิ่นอาศัยที่มีผิวแบบเรียบ (smooth bark) มีกล้วยไม้อาศัยอยู่จำนวนมากที่สุดถึง 526 ต้น และบนผิวหินปูน (limestone) ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน (peeling-stripping bark) ผิวแบบหนาม (thorny bark) ผิวแตกเป็นเกล็ด (scaly-dippled scaly bark) และผิวแตกเป็นร่อง (fissured bark) จำนวน 391 209 146 87 และ 46 ต้น ตามลำดับ (ตารางที่ 2) จำแนกเป็นต้นเต็มวัย (mature plant) ไม้รุ่น (young plant) และต้นกล้า (seedling) จำนวน 633 551 และ 221 ต้น ตามลำดับ และจำแนกตามชนิดของถิ่นอาศัย พบว่า กล้วยไม้อิงอาศัยบนต้นไม้ (trees) (ภาพที่ 7ก) 387 ต้น บนเถาวัลย์ (woody climbers) (ภาพที่ 7ข) มีจำนวน 627 ต้น และบนก้อนหิน (rocks) (ภาพที่ 7ค) 391 ต้น (ตารางที่ 3)

ภาพที่ 7 ลักษณะการอิงอาศัยของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ก) อิงอาศัยบนต้นไม้;
ข) อิงอาศัยบนเถาวัลย์; ค) อิงอาศัยบนก้อนหิน

ภาพที่ 8 ลักษณะเปลือกไม้ที่เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำอิงอาศัย ก) เปลือกแตกเป็นแผ่นล่อน; ข) เปลือกแตกเป็นร่อง; ค) เปลือกแบบเรียบ; ง) เปลือกแบบหนาม; จ) เปลือกแตกเป็นเกล็ด

ที่มา: https: //www.google.co.th/search?q=ลักษณะเปลือกไม้

ตารางที่ 2 จำนวนประชากรเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในแต่ละถิ่นอาศัย จำแนกตามลักษณะเปลือกหรือผิวที่ยึดเกาะ

ผิวเปลือก/ถิ่นอาศัย	ไม้ยืนต้น	จำนวนชนิดพรรณ	เถาวัลย์	จำนวนชนิดพรรณ	ก้อนหิน	รวม
แตกเป็นแผ่นล่อน	209	3				209
แตกเป็นร่อง	46	6				46
เรียบ	55	4	471	3		526
หนาม	10	2	136	5		146
แตกเป็นเกล็ด	67	1	20	2		87
หินปูน					391	391
รวม	387	16	627	10	391	1405

ตารางที่ 3 จำนวนประชากรเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในแต่ละช่วงการเติบโต บนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ช่วงการเติบโต	ไม้ยืนต้น	เถาวัลย์	ก้อนหิน	รวม
ต้นกล้า	64	122	35	221
ไม้รุ่น	142	234	175	551
ต้นเต็มวัย	181	271	181	633
รวม	387	627	391	1,405

ผลการศึกษาการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ระยะต่างๆ บนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด พบว่า เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในระยะต้นกล้า ต้นที่อาศัยบนไม้ยืนต้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางราก 0.26 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนก้อนหินและเถาวัลย์ที่มีขนาด 0.24 และ 0.21 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ส่วนความยาวใบ ความกว้างใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น ที่อาศัยบนถิ่นอาศัยทุกชนิดไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4) ในระยะไม้รุ่น พบว่า ต้นที่อาศัยบนต้นไม้ และเถาวัลย์มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น คือ 0.39 และ 0.37 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนก้อนหินที่มีขนาด 0.36 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนั้นต้นที่อาศัยบนต้นไม้ยังมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของราก คือ 0.29 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนก้อนหินและต้นที่อาศัยบนเถาวัลย์ที่มีขนาด 0.27 และ 0.27 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 5) ระยะต้นเต็มวัย พบว่า ต้นที่อาศัยบนไม้ยืนต้นและก้อนหินมีความกว้างใบ คือ 0.37 เซนติเมตร เท่ากัน แต่มากกว่าต้นที่อาศัยบนเถาวัลย์ ที่มีขนาด 0.34 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และต้นที่อาศัยบนไม้ยืนต้น และก้อนหินมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางราก คือ 0.36 และ 0.35 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนเถาวัลย์ ซึ่งมีขนาด 0.34 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 4 ลักษณะการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในระยะต้นกล้า บนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ช่วงการเติบโต/ ถิ่นอาศัย	ความยาวใบ (mean±SD)	ความกว้างใบ (mean±SD)	ขนาดลำต้น (mean±SD)	ขนาดราก (mean±SD)
เถาวัลย์	9.93±0.53	0.20±0.01	0.23±0.01	0.21±0.01[b]
ก้อนหิน	11.34±0.75	0.20±0.01	0.24±0.01	0.24±0.02[ab]
ไม้ยืนต้น	9.23±0.49	0.21±0.01	0.24±0.01	0.26±0.01[a]
F-value	1.9066[ns]	0.5571[ns]	0.4528[ns]	6.7822**

หมายเหตุ: ** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

[ns] ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 5 ลักษณะการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำระยะไม้รุ่น บนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ถิ่นอาศัย	ความยาวใบ (mean±SD)	ความกว้างใบ (mean±SD)	ขนาดลำต้น (mean±SD)	ขนาดราก (mean±SD)
เถาวัลย์	24.09±0.50	0.29±0.01	0.37±0.01[ab]	0.27±0.00[b]
ก้อนหิน	23.09±0.49	0.28±0.01	0.36±0.01[b]	0.27±0.01[b]
ไม้ยืนต้น	24.84±0.60	0.30±0.01	0.39±0.01[a]	0.29±0.01[a]
F-value	2.4136[ns]	1.5534[ns]	3.2056*	5.7873**

หมายเหตุ: * ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

[ns] ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 ลักษณะการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำระยะต้นเต็มวัย บนถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ถิ่นอาศัย	ความยาวใบ (mean±SD)	ความกว้างใบ (mean±SD)	ขนาดลำต้น (mean±SD)	ขนาดราก (mean±SD)
เถาวัลย์	30.12±0.40	0.34±0.01[b]	0.49±0.01	0.34±0.01[b]
ก้อนหิน	29.48±0.43	0.37±0.01[a]	0.49±0.01	0.35±0.01[ab]
ไม้ยืนต้น	30.77±0.58	0.37±0.01[a]	0.50±0.01	0.36±0.01[a]
F-value	1.7005[ns]	10.9940***	1.0740[ns]	3.8016*

หมายเหตุ: * ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

*** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

[ns] ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการศึกษาผลการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ระยะต่างๆที่อาศัยบนถิ่นอาศัยที่มีผิวหรือเปลือกที่ต่างกัน พบว่า ระยะต้นกล้า ที่อาศัยบนถิ่นอาศัยที่มีผิวเปลือกแตกเป็นเกล็ด ผิวแตกเป็นร่อง ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน และผิวหินปูน มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรากใหญ่ที่สุด ขนาด 0.28 0.27 0.26 และ 0.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นกล้าที่อาศัยบนถิ่นอาศัยที่มีผิวเปลือกแบบเรียบ และที่มีผิวแบบหนาม ขนาด 0.21 และ 0.21 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 7) ระยะไม้รุ่น ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของทุกลักษณะการเติบโตในทุกลักษณะผิวเปลือก (ตารางที่ 8) ระยะต้นเต็มวัย พบว่า ต้นที่อาศัยบนถิ่นอาศัยที่ผิวเปลือกแตกเป็นเกล็ด ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน ผิวแบบเรียบ และผิวแบบหนาม มีความยาวใบ เท่ากับ 32.90 31.04 30.02 และ 29.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนผิวแบบแตกเป็นร่องและผิวหินปูน ขนาด 27.65 และ 29.48 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ความกว้างใบของต้นที่อาศัยบนถิ่นอาศัยที่ผิวเปลือกแตกเป็นเกล็ด แตกเป็นแผ่นล่อน และผิวหินปูน มีความกว้างใบ เท่ากับ 0.38 0.37 และ 0.37 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนผิวแบบเรียบ ผิวแตกเป็นร่อง และผิวหนาม ขนาด 0.34 0.35 และ 0.34 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรากของต้นที่อาศัยบนผิวเปลือกแตกเป็นเกล็ด แตกเป็นแผ่นล่อน ผิวแตกเป็นร่อง ผิวแบบหนาม และผิวหินปูน มีขนาด เท่ากับ 0.37 0.36 0.35 0.35 และ 0.35 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นที่อาศัยบนผิวแบบเรียบ ขนาด 0.33 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 7 ลักษณะการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำระยะต้นกล้า บนเปลือกหรือผิวของถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ผิวเปลือก	ความยาวใบ (mean±SD)	ความกว้างใบ (mean±SD)	ขนาดลำต้น (mean±SD)	ขนาดราก (mean±SD)
เรียบ	9.19±0.53	0.19±0.00	0.22±0.01	0.21±0.01[b]
แตกเป็นร่อง	13.40±3.17	0.26±0.05	0.30±0.04	0.27±0.05[a]
แตกเป็นแผ่นล่อน	9.76±0.62	0.20±0.01	0.24±0.01	0.26±0.02[ab]
แตกเป็นเกล็ด	9.27±1.00	0.25±0.04	0.24±0.02	0.28±0.03[a]
หนาม	12.18±1.26	0.20±0.02	0.26±0.01	0.21±0.01[b]
หินปูน	11.34±0.75	0.20±0.01	0.24±0.01	0.24±0.02[ab]
F-value	2.2066[ns]	2.1672[ns]	1.5815[ns]	3.9401**

หมายเหตุ: ** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 ลักษณะการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำระยะไม้รุ่น บนเปลือกหรือผิวของถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ผิวเปลือก	ความยาวใบ (mean±SD)	ความกว้างใบ (mean±SD)	ขนาดลำต้น (mean±SD)	ขนาดราก (mean±SD)
เรียบ	24.27±0.55	0.29±0.01	0.38±0.01	0.27±0.00
แตกเป็นร่อง	26.27±1.76	0.33±0.06	0.39±0.03	0.29±0.02
แตกเป็นแผ่นล่อน	23.71±0.68	0.30±0.01	0.39±0.01	0.29±0.01
หนาม	24.00±1.09	0.30±0.02	0.38±0.01	0.27±0.01
หินปูน	23.09±0.49	0.28±0.01	0.36±0.01	0.27±0.02
F-value	1.9688^{ns}	1.2354^{ns}	1.0606^{ns}	0.7602^{ns}

หมายเหตุ: ^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 9 ลักษณะการเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำระยะต้นเต็มวัย บนเปลือกหรือผิวของถิ่นอาศัยแต่ละชนิด

ผิวเปลือก	ความยาวใบ (mean±SD)	ความกว้างใบ (mean±SD)	ขนาดลำต้น (mean±SD)	ขนาดราก (mean±SD)
เรียบ	30.02±0.47^{abc}	0.34±0.01^{c}	0.48±0.01	0.33±0.01^{b}
แตกเป็นร่อง	27.65±1.63^{c}	0.35±0.02^{bc}	0.49±0.02	0.35±0.02^{ab}
แตกเป็นแผ่นล่อน	31.04±0.78^{ab}	0.37±0.01^{ab}	0.49±0.01	0.36±0.01^{ab}
แตกเป็นเกล็ด	32.90±1.13^{a}	0.38±0.01^{a}	0.51±0.01	0.37±0.01^{a}
หนาม	29.92±0.65^{abc}	0.34±0.01^{c}	0.50±0.01	0.35±0.01^{ab}
หินปูน	29.48±0.43^{bc}	0.37±0.01^{ab}	0.49±0.01	0.35±0.01^{ab}
F-value	3.1378**	3.8285**	0.9325^{ns}	2.5145*

หมายเหตุ: * ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

** ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี HSD

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการงอกและการเติบโตในอาหารสังเคราะห์

การงอกของเมล็ดเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ หลังจากเพาะเมล็ด 30 วัน สังเกตความงอกของเมล็ดในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า เติมสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ พบว่า ความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่าเติมด้วยมันฝรั่งบด 10%(w/v) เมล็ดกล้วยไม้สามารถงอกได้สูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ (3.2 คะแนน) ซึ่งมากกว่าเติมด้วยสารอินทรีย์ชนิดอื่นหรือไม่เติมสารอินทรีย์ และความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า เติมด้วยมันฝรั่งบด 10%(w/v) เมล็ดสามารถงอกได้ 50 เปอร์เซ็นต์ (2.00 คะแนน) ซึ่งมากกว่าเติมด้วยสารอินทรีย์ชนิดอื่นที่ระดับความเข้มข้นเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แต่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่าที่ไม่เติมสารอินทรีย์ พบว่า เมล็ดของกล้วยไม้ไม่สามารถงอกได้ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 เปอร์เซ็นต์การงอกของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในอาหารสังเคราะห์สูตรต่างๆ หลังเพาะเมล็ด 30 วัน

สูตรอาหาร	จำนวนวันที่เมล็ดงอก (วัน)	ค่าคะแนนพื้นที่การงอกของเมล็ด[1/**]
VW+น้ำมะพร้าว	30	1.00[c]
VW+มันฝรั่งบด	30	3.20[a]
VW+กล้วยหอมบด	30	2.40[b]
½VW+น้ำมะพร้าว	-	0.00[d]
½VW+มันฝรั่งบด	30	2.00[b]
½VW+กล้วยหอมบด	-	0.00[d]
VW	-	0.00[d]
½VW	-	0.00[d]

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT.

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

0.00 หมายถึง สีของเมล็ดไม่เปลี่ยนแปลง

1.00 หมายถึง เมล็ดงอกและเปลี่ยนเป็นสีเขียว 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

2.00 หมายถึง เมล็ดงอกและเปลี่ยนเป็นสีเขียว 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

2.40 หมายถึง เมล็ดงอกและเปลี่ยนเป็นสีเขียว 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

3.20 หมายถึง เมล็ดงอกและเปลี่ยนเป็นสีเขียว 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่

อาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ส่งผลต่อความสูงของต้นเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้น เท่ากับ 0.55 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า ซึ่งสูง เท่ากับ 0.22 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น เท่ากับ 1.02 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการเติมน้ำมะพร้าว 10%(v/v) และไม่เติมสารอินทรีย์ ที่มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้น เท่ากับ 0.19 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารละลาย VW กับสารอินทรีย์ พบว่า สารละลาย VW ความเข้มข้น 1 เท่า ร่วมกับมันฝรั่งบดให้ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นมากที่สุด เท่ากับ 1.17 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าสารละลาย VW ความเข้มข้น 1 และ ½ เท่า ร่วมกับการเติมสารอินทรีย์อื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ผลของความเข้มข้นของสารละลายในอาหารสูตร VW และเติมด้วยสารอินทรีย์ แต่ละชนิดต่อความสูงต้น

ความเข้มข้นสารละลาย	ความสูงต้น (ซม.)[1/**]				
	น้ำมะพร้าว	มันฝรั่งบด	กล้วยหอมบด	ไม่เติม	เฉลี่ย[2/**]
VW	0.38[d]	1.17[a]	0.66[c]	0.00[e]	0.55[A]
½VW	0.00[e]	0.86[b]	0.00[e]	0.00[e]	0.22[B]
เฉลี่ย[3/**]	0.19[B]	1.02[A]	0.33[AB]	0.00[B]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

อาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยจำนวนใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ 3.33 ใบ ซึ่งมากกว่าที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ 1.25 ใบ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ 5.55 ใบ ซึ่งมากกว่าการเติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) น้ำมะพร้าว 10%(v/v) และไม่เติมสารอินทรีย์ ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ เท่ากับ 1.95 1.65 และ 0.00 ใบ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารละลาย VW กับสารอินทรีย์ พบว่า สารละลาย VW ความเข้มข้น 1 เท่า ร่วมกับมันฝรั่งบดให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบมากที่สุด 6.10 ใบ ซึ่งมากกว่าสารละลาย VW ความเข้มข้น 1 และ ½ เท่า ร่วมกับการเติมสารอินทรีย์อื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ผลของความเข้มข้นของสารละลายในอาหารสูตร VW และเติมด้วยสารอินทรีย์แต่ละชนิดต่อจำนวนใบ

ความเข้มข้นสารละลาย	**จำนวนใบ 1/****				
	น้ำมะพร้าว	**มันฝรั่งบด**	**กล้วยหอมบด**	**ไม่เติม**	**เฉลี่ย 2/****
VW	3.30 c	6.10 a	3.90 c	0.00 d	3.33 A
½VW	0.00 d	5.00 b	0.00 d	0.00 d	1.25 B
เฉลี่ย 3/**	1.65 B	5.55 A	1.95 B	0.00 C	

หมายเหตุ: 1/ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

2/ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

3/ ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

อาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความกว้างใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ 0.27 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ 0.09 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ 0.39 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) น้ำมะพร้าว 10%(v/v) และไม่เติมสารอินทรีย์ ที่มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ เท่ากับ 0.18 0.14 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารละลาย VW กับสารอินทรีย์ พบว่า สารละลาย VW ความเข้มข้น 1 เท่า ร่วมกับมันฝรั่งบดให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบมากที่สุด 0.44 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าสารละลาย VW ความเข้มข้น 1 และ ½ เท่า ร่วมกับการเติมสารอินทรีย์อื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ผลของความเข้มข้นของสารละลายในอาหารสูตร VW และเติมด้วยสารอินทรีย์แต่ละชนิดต่อความกว้างใบ

ความเข้มข้นสารละลาย	ความกว้างใบ (ซม.)[1/**]				
	น้ำมะพร้าว	มันฝรั่งบด	กล้วยหอมบด	ไม่เติม	เฉลี่ย[2/**]
VW	0.28[c]	0.44[a]	0.36[b]	0.00[d]	0.27[A]
½VW	0.00[d]	0.34[b]	0.00[d]	0.00[d]	0.09[B]
เฉลี่ย[3/**]	0.14[C]	0.39[A]	0.18[B]	0.00[D]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

อาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยจำนวนรากของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก เท่ากับ 2.45 ราก ซึ่งมากกว่าความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก เท่ากับ 0.80 ราก อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก เท่ากับ 3.60 ราก ซึ่งมากกว่าเติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) น้ำมะพร้าว 10%(v/v) และ

ไม่เติมสารอินทรีย์ ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนราก เท่ากับ 1.65 1.25 และ 0.00 ราก ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารละลาย VW กับสารอินทรีย์ พบว่า สารละลาย VW ความเข้มข้น 1 เท่า ร่วมกับมันฝรั่งบดให้ค่าเฉลี่ยจำนวนรากมากที่สุด 4.00 ราก ซึ่งมากกว่าสารละลาย VW ความเข้มข้น 1 และ ½ เท่า ร่วมกับเติมสารอินทรีย์อื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ผลของความเข้มข้นของสารละลายในอาหารสูตร VW และเติมด้วยสารอินทรีย์แต่ละชนิดต่อจำนวนราก

ความเข้มข้น	จำนวนราก[1/**]				
สารละลาย	น้ำมะพร้าว	มันฝรั่งบด	กล้วยหอมบด	ไม่เติม	เฉลี่ย[2/**]
VW	2.50[c]	4.00[a]	3.30[b]	0.00[d]	2.45[A]
½VW	0.00[d]	3.20[b]	0.00[d]	0.00[d]	0.80[B]
เฉลี่ย[3/**]	1.25[C]	3.60[A]	1.65[B]	0.00[D]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

อาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความยาวรากของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า มีค่าเฉลี่ยความยาวราก 1.36 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวราก 0.49 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) มีค่าเฉลี่ยความยาวราก 2.45 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าเติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) น้ำมะพร้าว 10%(v/v) และไม่เติมสารอินทรีย์ ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวราก เท่ากับ 0.82 0.43 และ 0.00 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารละลาย VW กับสารอินทรีย์ พบว่า สารละลาย VW ความเข้มข้น 1 เท่า ร่วมกับมันฝรั่งบดให้ค่าเฉลี่ยความยาวรากมากที่สุด 2.96

เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าสารละลาย VW ความเข้มข้น 1 และ ½ เท่า ร่วมกับการเติมสารอินทรีย์อื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ผลของความเข้มข้นของสารละลายในอาหารสูตร VW และเติมด้วยสารอินทรีย์แต่ละชนิดต่อความยาวราก

ความเข้มข้นสารละลาย	ความยาวราก (ซม.)[1/**]				
	น้ำมะพร้าว	มันฝรั่งบด	กล้วยหอมบด	ไม่เติม	เฉลี่ย[2/**]
VW	0.85[c]	2.96[a]	1.64[b]	0.00[d]	1.36[A]
½VW	0.00[d]	1.94[b]	0.00[d]	0.00[d]	0.49[B]
เฉลี่ย[3/**]	0.43[B]	2.45[A]	0.82[B]	0.00[C]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

อาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ส่งผลต่อน้ำหนักสดของต้นเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ โดยความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า มีน้ำหนักสด 0.30 กรัม ซึ่งมากกว่าที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า ที่มีน้ำหนักสดเพียง 0.15 กรัม อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) มีน้ำหนักสด 0.70 กรัม ซึ่งมากกว่าการเติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) น้ำมะพร้าว 10%(v/v) และไม่เติมสารอินทรีย์ ที่มีน้ำหนักสด 0.16 0.05 และ 0.00 กรัม ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสารละลาย VW กับสารอินทรีย์ พบว่า สารละลาย VW ความเข้มข้น 1 เท่า ร่วมกับมันฝรั่งบดให้ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดมากที่สุด 0.80 กรัม ซึ่งมากกว่าสารละลาย VW ความเข้มข้น 1 และ ½ เท่า ร่วมกับการเติมสารอินทรีย์อื่น อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ผลของความเข้มข้นของสารละลายในอาหารสูตร VW และเติมด้วยสารอินทรีย์แต่ละชนิดต่อน้ำหนักสด

ความเข้มข้นสารละลาย	น้ำหนักสด (กรัม)[1/**]				
	น้ำมะพร้าว	มันฝรั่งบด	กล้วยหอมบด	ไม่เติม	เฉลี่ย[2/**]
VW	0.09[bc]	0.80[a]	0.33[b]	0.00[c]	0.30[A]
½VW	0.00[c]	0.60[a]	0.00[c]	0.00[c]	0.15[B]
เฉลี่ย[3/**]	0.05[B]	0.70[A]	0.16[B]	0.00[C]	

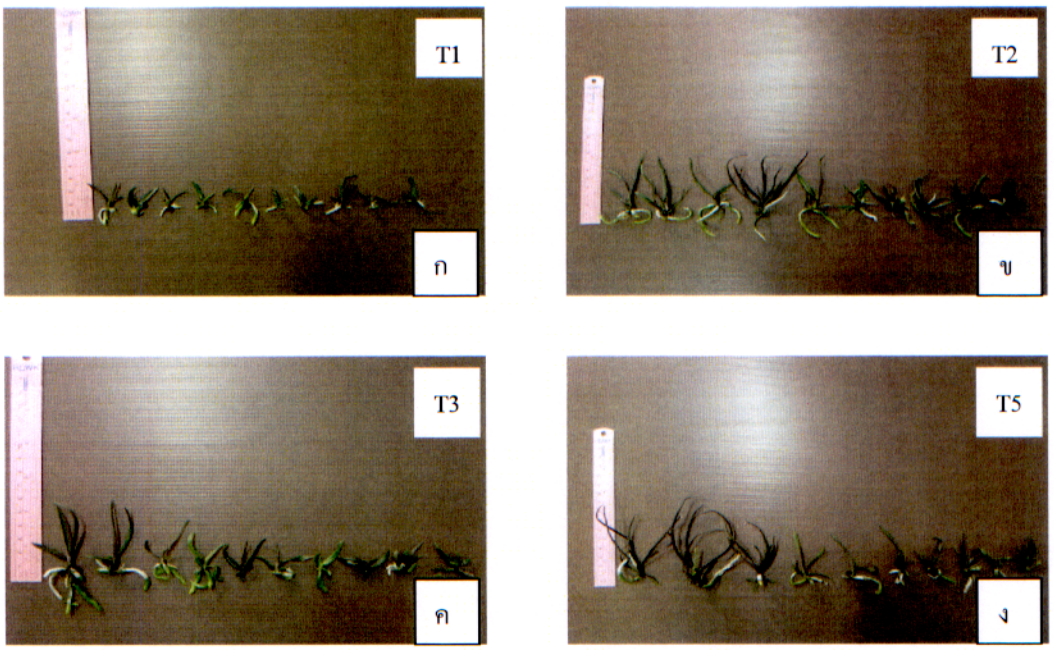
หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



ภาพที่ 9 ลักษณะการเจริญเติบโตในอาหารสังเคราะห์แต่ละสูตร ก) กรรมวิธีที่ 1 VW + น้ำมะพร้าว; ข) กรรมวิธีที่ 2 VW + มันฝรั่งบด; ค) กรรมวิธีที่ 3 VW + กล้วยหอมบด; ง) กรรมวิธีที่ 5 ½VW + มันฝรั่งบด

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูก และความถี่ของการให้น้ำที่มีผลต่อการเติบโต

จากการทดลองใช้วัสดุปลูก 5 ชนิด คือ สแฟกนัมมอส กาบมะพร้าว ถ่าน เปลือกสน และไม่ใส่วัสดุ ความถี่ของการให้น้ำ 3 ระดับ คือ รดน้ำวันละครั้ง 2 วันครั้ง และ 3 วันครั้ง เป็นระยะเวลา 1 ปี พบว่า มีผลต่อค่าเฉลี่ยของ จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นกล้าเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ ดังนี้

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำที่ปลูกด้วยสแฟกนัมมอส กาบมะพร้าว ถ่าน และเปลือกสน มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ เท่ากับ 3.22 3.41 3.44 และ 3.59 ใบ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าไม่ใส่วัสดุ ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ เท่ากับ 2.63 ใบ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ เท่ากับ 3.44 และ 3.29 ใบ ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการให้น้ำ 3 วันครั้ง ที่มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ เท่ากับ 3.04 ใบ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของวัสดุปลูกร่วมกับความถี่ของการให้น้ำต่อค่าเฉลี่ยจำนวนใบ พบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเปลือกสนมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบมากที่สุด คือ 4.00 ใบ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกด้วยสแฟกนัมมอสร่วมกับการให้น้ำ 2 และ 3 วันครั้ง ต้นกล้าที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำ 3 วันครั้ง และต้นกล้าที่ปลูกโดยไม่ใส่วัสดุร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยจำนวนใบ เท่ากับ 3.00 2.78 2.78 2.78 2.78 และ 2.33 ใบ ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ผลของวัสดุปลูกและความถี่การให้น้ำต่อจำนวนใบ

ความถี่การให้น้ำ	**จำนวนใบ**[1/**]					
	สแฟกนัมมอส	**กาบมะพร้าว**	**ถ่าน**	**เปลือกสน**	**ไม่ใส่วัสดุ**	**เฉลี่ย**[2/**]
วันละครั้ง	3.89[ab]	3.89[ab]	3.22[abcd]	3.44[abc]	2.78[cd]	3.44[A]
2 วันครั้ง	3.00[bcd]	3.56[abc]	3.78[ab]	3.33[abc]	2.78[cd]	3.29[AB]
3 วันครั้ง	2.78[cd]	2.78[cd]	3.33[abc]	4.00[a]	2.33[d]	3.04[B]
เฉลี่ย[3/**]	3.22[A]	3.41[A]	3.44[A]	3.59[A]	2.63[B]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าว และเปลือกสน มีค่าเฉลี่ยความยาวใบ เท่ากับ 6.31 และ 6.14 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าปลูกด้วยถ่าน สแฟกนัมมอส และไม่ใส่วัสดุ ที่มีค่าเฉลี่ยความยาวใบ เท่ากับ 5.29 4.93 และ 4.25 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการให้น้ำทุกระดับ ให้ค่าเฉลี่ยความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของวัสดุปลูกร่วมกับความถี่ของการให้น้ำต่อเฉลี่ยจำนวนใบ พบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำ 3 วันครั้ง มีค่าเฉลี่ยความยาวใบมากที่สุด คือ 7.11 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกด้วย สแฟกนัมมอสร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ต้นกล้าที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำวันละครั้ง ต้นกล้าที่ปลูกด้วยถ่านร่วมกับการให้น้ำ 2 และ 3 วันครั้ง และต้นกล้าที่ปลูกโดยไม่ใส่วัสดุร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความยาวใบใบ เท่ากับ 5.06 4.87 4.88 5.42 5.32 4.38 4.29 4.54 และ 3.92 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 ผลของวัสดุปลูกและความถี่การให้น้ำต่อความยาวใบ

ความถี่การให้น้ำ	**ความยาวใบ (ซม.)[1/**]**					
	สแฟกนัมมอส	**กาบมะพร้าว**	**ถ่าน**	**เปลือกสน**	**ไม่ใส่วัสดุ**	**เฉลี่ย[2/ns]**
วันละครั้ง	5.06[bcdef]	5.42[bcde]	6.16[abc]	6.40[ab]	4.29[ef]	5.47[A]
2 วันครั้ง	4.87[cdef]	6.41[ab]	5.32[bcdef]	6.27[abc]	4.54[def]	5.48[A]
3 วันครั้ง	4.88[cdef]	7.11[a]	4.38[def]	5.76[abcd]	3.92[f]	5.21[A]
เฉลี่ย[3/]**	4.93[B]	6.31[A]	5.29[B]	6.14[A]	4.25[C]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

[ns] ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำที่ปลูกด้วยเปลือกสน มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ 0.37 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าปลูกด้วย สแฟกนัมมอส ถ่าน กาบมะพร้าว และไม่ใส่วัสดุ ที่มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ เท่ากับ 0.32 0.32 0.31 และ 0.26 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และ

การให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบ เท่ากับ 0.33 และ 0.32 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าการให้น้ำ 3 วันครั้ง ที่มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ เท่ากับ 0.30 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของวัสดุปลูกร่วมกับความถี่ของการให้น้ำต่อค่าเฉลี่ยความกว้างใบ พบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเปลือกสนร่วมกับการให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง มีค่าเฉลี่ยความกว้างใบมากที่สุด คือ 0.38 และ 0.38 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกด้วยสแฟกนัมมอสร่วมกับการให้น้ำ 3 วันครั้ง ต้นกล้าที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำ 3 วันครั้ง ต้นกล้าที่ปลูกด้วยถ่านร่วมกับการให้น้ำ 2 วันครั้ง และต้นกล้าที่ปลูกโดยไม่ใส่วัสดุร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยความกว้างใบ เท่ากับ 0.31 0.25 0.31 0.27 0.27 และ 0.23 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 19)

ตาราง 19 ผลของวัสดุปลูกและความถี่การให้น้ำต่อความกว้างใบ

ความถี่การให้น้ำ	**ความกว้างใบ (ซม.)**[1/**]					
	สแฟกนัมมอส	**กาบมะพร้าว**	**ถ่าน**	**เปลือกสน**	**ไม่ใส่วัสดุ**	**เฉลี่ย**[2/**]
วันละครั้ง	0.33[ab]	0.33[ab]	0.34[ab]	0.38[a]	0.27[cde]	0.33[A]
2 วันครั้ง	0.32[abc]	0.33[ab]	0.31[bc]	0.38[a]	0.27[cde]	0.32[A]
3 วันครั้ง	0.31[bc]	0.25[de]	0.33[ab]	0.37[ab]	0.23[e]	0.30[B]
เฉลี่ย[3/**]	0.32[B]	0.31[B]	0.32[B]	0.37[A]	0.26[C]	

หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำที่ปลูกด้วยเปลือกสน มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.32 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าการปลูกด้วย กาบมะพร้าว สแฟกนัมมอส และไม่ใส่วัสดุ ที่มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เท่ากับ 0.29 0.28 และ 0.22 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และการให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเท่ากับ 0.29 เซนติเมตร เท่ากัน ซึ่งมากกว่าการให้น้ำ 3 วันครั้ง ที่มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

ลำต้น เท่ากับ 0.27 เซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ปฏิสัมพันธ์ของวัสดุปลูกร่วมกับความถี่ของการให้น้ำต่อค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น พบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเปลือกสนร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ต้นกล้าที่ปลูกด้วยถ่านร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ต้นกล้าที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง ต้นกล้าที่ปลูกด้วยสแฟกนัมมอสร่วมกับการให้น้ำวันละครั้ง มีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด คือ 0.33 0.33 0.32 0.31 0.30 0.32 0.31 0.32 และ 0.29 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าต้นกล้าที่ปลูกด้วยกาบมะพร้าวร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 วันครั้ง และต้นกล้าที่ปลูกโดยไม่ใส่วัสดุร่วมกับการให้น้ำทั้ง 3 ระดับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยขนาดเส้นผ่านลำต้นเท่ากับ 0.23 0.23 0.23 และ 0.20 เซนติเมตร ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ผลของวัสดุปลูกและความถี่การให้น้ำต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น

ความถี่การให้น้ำ	**เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซม.)[1/**]**					
	สแฟกนัมมอส	**กาบมะพร้าว**	**ถ่าน**	**เปลือกสน**	**ไม่ใส่วัสดุ**	**เฉลี่ย[2/**]**
วันละครั้ง	0.29^{a}	0.31^{a}	0.31^{a}	0.33^{a}	0.23^{bc}	0.29^{A}
2 วันครั้ง	0.27^{ab}	0.32^{a}	0.30^{a}	0.33^{a}	0.23^{bc}	0.29^{A}
3 วันครั้ง	0.28^{ab}	0.23^{bc}	0.32^{a}	0.32^{a}	0.20^{c}	0.27^{B}
เฉลี่ย[3/]**	0.28^{B}	0.29^{B}	0.31^{AB}	0.32^{A}	0.22^{C}	

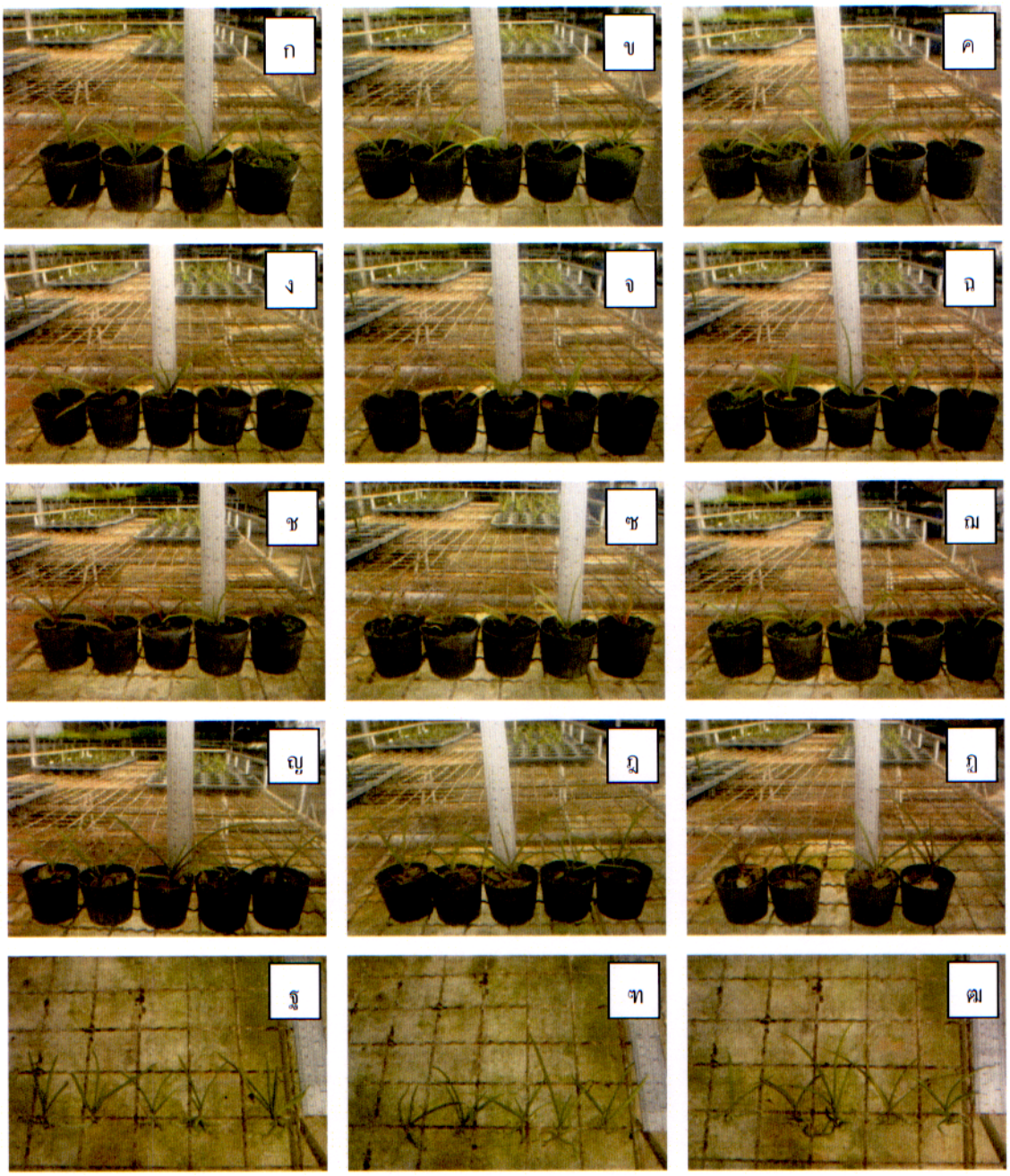
หมายเหตุ: [1/] ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[2/] ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[3/] ค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

** มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



ภาพที่ 10 ลักษณะการเจริญเติบโตของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในแต่ละกรรมวิธี

หมายเหตุ: ก) สแฟกนัมมอส + ให้น้ำ วันละครั้ง; ข) สแฟกนัมมอส + ให้น้ำ 2 วันครั้ง; ค) สแฟกนัมมอส + ให้น้ำ 3 วันครั้ง; ง) กาบมะพร้าว + ให้น้ำวันละครั้ง; จ) กาบมะพร้าว + ให้น้ำ 2 วันครั้ง; ฉ) กาบมะพร้าว + ให้น้ำ 3 วันครั้ง; ช) ถ่าน + ให้น้ำวันละครั้ง; ซ) ถ่าน + ให้น้ำ 2 วันครั้ง; ฌ) ถ่าน + ให้น้ำ 3 วันครั้ง; ญ) เปลือกสน + ให้น้ำ วันละครั้ง; ฎ) เปลือกสน + ให้น้ำ 2 วันครั้ง; ฏ) เปลือกสน + ให้น้ำ 3 วันครั้ง; ฐ) ไม่ใส่วัสดุ + ให้น้ำ วันละครั้ง; ฑ) ไม่ใส่วัสดุ + ให้น้ำ 2 วันครั้ง; ฒ) ไม่ใส่วัสดุ + ให้น้ำ 3 วันครั้ง

วิจารณ์ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย

จากการสำรวจ พบว่า กล้วยไม้เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำมีลักษณะของดอกที่สวยงาม ออกดอกในเดือนกันยายน ลำต้นสั้น ใบกลมยาว เรียงสลับ รากมีขนาดใหญ่และยาว สอดคล้องตามรายงานของ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพรรณพืช (2551) ได้ระบุถึงลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำว่ามีลักษณะลำต้นสั้น รากใหญ่ยาว ใบขนาดประมาณ 0.5×3.5 ซม. เป็นเส้นกลมหรือเกือบกลมยาว ห้อยลงเรียงตัวสลับซ้ายขวา ดอกในช่อโปร่ง ขนาดดอก 4 เซนติเมตร ทั้งห้ากลีบสีขาว กลีบนอกบนบิด กลีบนอกคู่ล่างรูปเคียว กลีบในรูปรีแกมขอบขนาน โคนบิดกลีบปากสีม่วงอ่อนถึงเข้ม ค่อนข้างกลม ขอบหยัก โคนปากสีเหลืองมีจุดสีน้ำตาลและมีลายสีม่วง ฤดูดอก กันยายน ในประเทศไทยพบบนป่าดิบเขา สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 1,400 เมตร

อาศัยอยู่ในธรรมชาติที่มีลักษณะสังคมพืชเป็นสังคมพืชป่าดิบเขาระดับต่ำกระจายตามสันเขาหินปูน ต้นไม้ขึ้นตามซอกหิน ลำต้นคดงอ สภาพป่าทั่วไปแน่นทึบเพราะมีไม้เลื้อยหลายชนิดขึ้นปกคลุม พบพรรณไม้ที่เอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำเกาะอาศัยทั้งสิ้น 26 ชนิด (ไม้ยืนต้น 16 ชนิด เถาวัลย์ 10 ชนิด) ใน 16 วงศ์ 24 สกุล อาจกล่าวได้ว่ากล้วยไม้ชนิดนี้สามารถอาศัยบนถิ่นอาศัยที่หลากหลายรวมถึงหินปูนด้วย สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า กล้วยไม้ส่วนใหญ่ไม่มีความจำเพาะเจาะจงต่อชนิดต้นไม้ที่ให้อาศัย แต่มีแนวโน้มที่จะชอบขึ้นอยู่บนต้นไม้บางชนิด (Watthana และ Pedersen, 2008) และจำแนกตามลักษณะผิวที่ต่างกันได้ 6 ลักษณะ คือ ผิวเรียบ (smooth bark) ผิวแตกเป็นร่อง (fissured bark) ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน (peeling-stripping bark) ผิวแตกเป็นเกล็ด (scaly-dippled scaly bark ผิวแบบหนาม (thorny bark) และผิวหินปูน (limestone) พบว่ามีเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำเกาะอาศัยบนถิ่นอาศัยเหล่านั้นทั้งสิ้น 1,405 ต้น ผิวที่เกาะอาศัยมากที่สุด คือ ผิวเรียบ จำนวน 526 ต้น อาจเป็นเพราะลักษณะผิวดังกล่าวเหมาะสมต่อการยึดเกาะและอยู่อาศัย สอดคล้องกับ ปัญญาและดวงใจ (2551) ที่ศึกษา Hosts ของกล้วยไม้อิงอาศัยในป่าดิบเขาบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง พบว่ากล้วยไม้เกาะอาศัยอยู่มากบนต้นไม้ที่มีผิวเปลือกแบบเรียบ จนถึงขรุขระ ผสมกับการแตกเป็นเกล็ด ของต้นหว้า (*Cleistocalyx nervosum* (DC.) A.J.D.H. Kostermans)

การศึกษาช่วงการเติบโตในแต่ละถิ่นอาศัย พบว่า ทุกช่วงการเติบโตที่อาศัยบนต้นไม้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางรากใหญ่ที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำเป็นกล้วยไม้รากอากาศซึ่งเป็นรากพิเศษที่สามารถสังเคราะห์แสงสร้างอาหารเองได้ และต้นไม้ยังมีผิวเปลือกที่สามารถเก็บความชื้นและอินทรียวัตถุให้รากได้ใช้ประโยชน์ทำให้รากเติบโตได้ดี ซึ่งผิวเปลือกที่เอื้อต่อ

การเติบโต คือ ผิวแตกเป็นเกล็ด โดยพบว่าระยะต้นเต็มวัยที่อาศัยบนผิวเปลือกลักษณะนี้จะมีความกว้างใบ ความยาวใบ และเส้นผ่านศูนย์กลางราก มากที่สุด อาจกล่าวได้ว่าการเกาะอาศัยและการเติบโตของกล้วยไม้ชนิดนี้ไม่ได้มีปัจจัยของชนิดพรรณไม้เป็นตัวกำหนด แต่เป็นลักษณะผิวหรือเปลือกเป็นตัวกำหนดว่ากล้วยไม้จะเติบโตบนแหล่งอาศัยนั้นๆได้หรือไม่ ซึ่งอันที่จริงแล้วกล้วยไม้ต้องการเพียงซากอินทรีย์ที่สะสมอยู่บนผิวเปลือกที่กล้วยไม้ขึ้นอยู่ จากต้นไม้ที่ขึ้นอิงอาศัยเท่านั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของต้นไม้ (Goh และ Kluge, 1989) ดังนั้นลักษณะผิวดังกล่าวจึงน่าจะมีปัจจัยที่เอื้อต่อการเติบโตเพราะมีลักษณะค่อนข้างนุ่ม ซึมซับน้ำและรักษาความชื้นได้ดี มีพื้นที่ในการเก็บอินทรียวัตถุที่เป็นปัจจัยในการเติบโต ทำให้กล้วยไม้สามารถเจริญเติบโตได้ดี

การทดลองที่ 2 ศึกษาอัตราการงอกและการเติบโตในอาหารสังเคราะห์

การงอกของเมล็ดกล้วยไม้ในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลงที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า เติมสารอินทรีย์จากพืชชนิดต่างๆ พบว่า ที่ความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่าเติมด้วยมันฝรั่งบด 10%(w/v) เมล็ดกล้วยไม้สามารถงอกได้ดีที่สุด สอดคล้องตาม วริศา (2548) รายงานการขยายพันธุ์กล้วยไม้เข็มขาวและเอื้องคำ ด้วยการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า กล้วยไม้เอื้องคำสามารถงอกได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ที่เติมน้ำตาลซูโครส 2%(w/v) และน้ำต้มมันฝรั่ง 2%(w/v) นอกจากนี้ Rasmussen (1995) กล่าวว่าเมล็ดของกล้วยไม้รากอากาศงอกได้ดีบนอาหารทั่วไป แต่เมล็ดกล้วยไม้ดินจะงอกได้ดีขึ้นในอาหารที่มีความเข้มข้นของธาตุอาหารลดลง ส่วนที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่าไม่เติมสารอินทรีย์จากพืช และที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า เติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) และเติมน้ำมะพร้าว 10%(v/v) เมล็ดของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำไม่สามารถงอกได้ สอดคล้องกับ บัวสอนและอารยา (2557) ที่ศึกษาการงอกของเมล็ดและการพัฒนาต้นอ่อนเอื้องเขาแกะในสภาพปลอดเชื้อ พบว่า เมล็ดไม่สามารถงอกได้ในอาหารสูตร VW ที่เติม BA ทุกความเข้มข้น ซึ่งในน้ำมะพร้าวมีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนิน เช่นเดียวกับ BAP (6-benzylaminopurine) แม้ว่าไคเนติน BA (benzyladenine) และ PBA (tetrahydropyranylbenzyladenine) เป็นสารที่ไม่พบในต้นพืช แต่สารซึ่งพบในอวัยวะของพืชหลายชนิด เช่น น้ำมะพร้าว ผลอ่อนของข้าวโพด ให้ผลทางสรีรวิทยาและสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกับสาร BA และ PBA (Agri, 2560) รวมถึงในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ที่ความเข้มข้นปกติ หรือลดความเข้มข้นลงครึ่งเท่า อาจมีสารอาหารไม่เพียงพอต่อการงอกของเมล็ดและการใช้เมล็ดจากหลายฝัก อาจทำให้อายุของเมล็ดแตกต่างกันส่งผลถึงความงอกของกล้วยไม้ชนิดนี้ได้ สอดคล้องกับ รุ่งฤดี (2545) รายงานว่า เมล็ดเอื้องเขาแกะอายุ 173 วัน ไม่สามารถงอกบนอาหาร VW และ VW ดัดแปลง pH 4.8 ได้ ทั้งนี้คาดว่าเนื่องจากเมล็ดเอื้องเขาแกะมีการสะสมอาหาร

ภายในน้อย อายุเมล็ดที่แตกต่างกันเพียงเล็กน้อย อาจมีผลต่อความสมบูรณ์และการพัฒนาของเอมบริโอได้

การเติบโตจากเมล็ดของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำในอาหารสังเคราะห์สูตร VW ดัดแปลง ที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ร่วมกับสารอินทรีย์จากพืชชนิดเดียวกัน พบว่า ที่ความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า ร่วมกับเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) ให้ค่าการเติบโตดีที่สุด สอดคล้องกับ วันฟิรฮาน และคณะ (2557) ศึกษาผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องไอยเรศ โดยเพาะเลี้ยงบนอาหารดัดแปลงสูตร VW เติมด้วยสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ พบว่า อาหารสูตร VW ที่เติมด้วยมันฝรั่งบด 5%(w/v) มีเปอร์เซ็นต์การสร้างโปรโตคอร์ม และการเกิดยอดสูงสุด เนื่องจากมันฝรั่ง ประกอบด้วยสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น น้ำตาล คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน และสารพวก polyamine รวมถึงช่วยให้มีการแบ่งเซลล์แบบไมโตซิสทำให้พืชมีการเจริญดีขึ้น (Kaure-Sawhney et al., 1982)

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของวัสดุปลูก และความถี่ของการให้น้ำที่มีผลต่อการเติบโต

การศึกษา ผลของวัสดุปลูกต่อการเติบโตของต้นกล้าเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ พบว่า ต้นกล้าที่ปลูกด้วยเปลือกสนมีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบ ความยาวใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด เมื่อเทียบกับการปลูกด้วยวัสดุชนิดอื่นและไม่ใส่วัสดุปลูก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเปลือกสนเป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ จึงมีลักษณะใกล้เคียงกับธรรมชาติ มีขนาดใหญ่และมีช่องว่างจำนวนมาก ทำให้สามารถถ่ายเทอากาศ ระบายน้ำได้ดี ทั้งนี้เปลือกไม้อุ้มน้ำได้น้อยแต่สามารถระบายอากาศได้ดี ทำให้ต้นกล้าเจริญเติบโตได้ดี สอดคล้องกับรายงานของ สมยศ (2553) ได้ศึกษารูปแบบการปลูกเลี้ยงเอื้องแซะหอมในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่า ปลูกเอื้องแซะหอมด้วยเปลือกสน และตุ้มกาบมะพร้าวทำให้มีจำนวนลำลูกกล้วยและจำนวนใบต่อต้นมาก และมีอัตราการตายน้อยกว่าการไม่ใส่วัสดุหรือปลูกติดท่อนไม้ ส่วนการให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ความกว้างใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการให้น้ำวันละครั้งแก่ต้นเอื้องแซะหอมในระยะเจริญพันธุ์ที่ทำให้ค่าเฉลี่ยจำนวนลำลูกกล้วยมากกว่าต้นเอื้องแซะหอมที่รดน้ำ 2 และ 3 วันครั้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ชิต, 2552) และปวริศ (2555) รายงานว่าการให้น้ำวันละครั้ง มีความยาวลำลูกกล้วยและความกว้างใบของเอื้องนางลม มากกว่าการให้น้ำ 3 วันต่อครั้ง สำหรับผลของวัสดุปลูกร่วมกับการให้น้ำ พบว่าต้นกล้า348 ที่ปลูกด้วยเปลือกสนร่วมกับให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันต่อครั้ง มีค่าเฉลี่ยการเติบโตที่ดีกว่าต้นที่ไม่ใส่วัสดุปลูกร่วมกับการให้น้ำทุกระดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในวัสดุปลูกชนิดอื่นก็มีแนวโน้มในทางเดียวกัน แสดงว่าต้นกล้าของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำต้องการความชื้นจากวัสดุปลูกในการเติบโตมากกว่าการไม่ใส่วัสดุปลูก ดังเช่น Baker และ Baker (1996) กล่าวว่า ต้นกล้ากล้วยไม้ที่ปลูกลงกระถางขนาดเล็กวัสดุจะแห้งเร็ว จึงต้อง

ให้น้ำบ่อยครั้ง และการดูแลต้นกล้าต้องไม่ปล่อยให้วัสดุปลูกแห้ง และชิต (2552) ได้ศึกษากับต้นกล้าเอื้องแซะหอม พบว่าการให้น้ำ 2 ครั้งต่อวัน ให้ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำลูกกล้วยของต้นเอื้องแซะหอมมากกว่าการให้น้ำ 1 ครั้งต่อวันและ 1 ครั้งต่อ 2 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าต้นเอื้องแซะหอมต้องการความชื้นในเครื่องปลูกอย่างสม่ำเสมอ จึงมีการสะสมอาหารได้ดีกว่าต้นที่ปลูกในวัสดุที่มีความชื้นน้อยกว่า

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและนิเวศวิทยาถิ่นอาศัย พบเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำทั้งสิ้น 1,405 ต้น สามารถอาศัยบนถิ่นอาศัยที่หลากหลาย โดยบนเถาวัลย์พบมากที่สุด 627 ต้น หินปูน 391 ต้น และไม้ยืนต้น 387 ต้น ตามลำดับ ทั้งนี้จำแนกเป็นลักษณะผิวที่ต่างกัน 6 ลักษณะ ได้แก่ ผิวแบบเรียบ ผิวแตกเป็นร่อง ผิวแตกเป็นแผ่นล่อน ผิวแตกเป็นเกล็ด ผิวแบบหนาม และผิวหินปูน ซึ่งพบว่า เอื้องหนวดพราหมณ์อาศัยบนพรรณไม้ที่มีผิวแบบเรียบมากที่สุด 526 ต้น แต่มีการเจริญเติบโตดีที่สุดบนพรรณไม้ที่มีผิวแตกเป็นเกล็ด (มีความยาวใบ 32.90 เซนติเมตร ความกว้างใบ 0.38 เซนติเมตร และเส้นผ่านศูนย์กลางราก 0.37 เซนติเมตร)

การศึกษาอัตราการงอกและการเติบโตในอาหารสังเคราะห์ พบว่า เมล็ดของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำสามารถงอกและเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในอาหารสูตร VW ดัดแปลง ที่ความเข้มข้นของสารละลาย 1 เท่า ร่วมกับเติมมันฝรั่งบด 10%(w/v) ขณะที่ในอาหารสูตร VW ดัดแปลง ที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ และ 1 เท่า ไม่เติมสารอินทรีย์จากพืช และในสูตรอาหาร VW ดัดแปลงที่ความเข้มข้นของสารละลาย ½ เท่า เติมกล้วยหอมบด 10%(w/v) และเติมน้ำมะพร้าว 10%(v/v) พบว่า ไม่มีการงอกของเมล็ดเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

การศึกษาผลของวัสดุปลูกและความถี่ของการให้น้ำที่มีผลต่อการเติบโต พบว่า ต้นกล้าของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำที่ปลูกด้วยเปลือกสน ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ความยาวใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นดีที่สุด เมื่อเทียบกับการปลูกด้วยวัสดุชนิดอื่นและไม่ใส่วัสดุปลูก ส่วนการให้น้ำวันละครั้ง และ 2 วันครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบ ความกว้างใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุด และผลของวัสดุปลูกทุกชนิดร่วมกับการให้น้ำทุกระดับ พบว่า มีค่าเฉลี่ย จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น มากกว่าการไม่ใส่วัสดุปลูกร่วมกับการให้น้ำในทุกระดับ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษานิเวศวิทยาถิ่นอาศัยของกล้วยไม้ป่าแต่ละชนิดอย่างเร่งด่วน เพื่อป้องกันความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ และไม่ควรนำกล้วยไม้ป่าทุกชนิดออกจากป่า ยกเว้นเพื่อการศึกษาวิจัย เท่านั้น

2. ควรชี้ให้ประชาชนในท้องถิ่นเห็นความสำคัญของทรัพยากรป่าไม้ และกล้วยไม้ป่า เพื่อที่จะช่วยกันดูแล รักษา ให้เป็นแหล่งอนุรักษ์พันธุกรรม และพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศในชุมชนได้

บรรณานุกรม

กนกวรรณ ถนอมจิตร. 2541. **การขยายพันธุ์กล้วยไม้ว่านน้ำทอง (*Ludisia discolor* (Ker-Gaxwl.) A.Rich.)ในสภาพปลอดเชื้อ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ครรชิต ธรรมศิริ. 2550. **เทคโนโลยีการผลิตกล้วยไม้.** กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

จักพันธุ์ สกุลมีฤทธิ์ และ กันย์ จำนงภักดี. 2551. **คู่มือศึกษากล้วยไม้ป่า เล่ม 1.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จิตราพรรณ พิลึก. 2536. **การเพาะเมล็ดและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

_____. 2542. **การสำรวจกล้วยไม้ป่าและวิจัยเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศในเขต อ. เมือง และ อ. ปางมะผ้า จ. แม่ฮ่องสอน: รายงานผลการวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: Word press printing.

_____. 2550. **การเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้.** เอกสารประกอบการฝึกอบรมประชาชน หลักสูตรการเพาะเมล็ดและเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อกล้วยไม้ ณ สวนกล้วยไม้ระพี สาคริก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จุฑามาส ศรีสำราญ, จิตราพรรณ พิลึก, ธัญญะ เตชะศีลพิทักษ์ และ สุรียา ตันติวิวัฒน์. 2548. การพัฒนาสูตรอาหารที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดและการเจริญเติบโตของต้นกล้ากล้วยไม้สกุลฟาแลนอปซิสในสภาพปลอดเชื้อ. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร,** 36, 677-680.

ชิต อินปรา. 2552. ผลของวัสดุปลูก ปุ๋ย และความถี่ของการให้น้ำต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของเอื้องแซะหอม. **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร,** 26(3), 1-11.

_____. 2556. **กล้วยไม้เบื้องต้น.** เอกสารประกอบการสอน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

เดชา วิวัฒน์วิทยา. 2534. **ผลกระทบของไฟป่าต่อแมลงในดิน ณ ดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เต็ม สมิตินันทน์. 2544. **ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้.

ธวัชชัย สันติสุข. 2549. **ป่าของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ และพันธุ์พืช.

นพมณี โทปุญญานนท์. 2545. **การขยายพันธุ์พืชโดยวิธีการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

บัวสอน โบราสี และ อารยา อาจเจริญ เทียนหอม. 2557. การงอกของเมล็ดและการพัฒนาต้นอ่อนเอื้องเขาแกะในสภาพปลอดเชื้อ. **วารสารแก่นเกษตร,** 42(พิเศษ 3), 524-528.

ปกรณ์ ทิพยศรี. 2555. **กล้วยไม้ในพงไพร เทิดไท้มหาราชินี.** กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ปวริศ พึ่งบ้านเกาะ. 2555. **ผลของวัสดุปลูก ความถี่ของการให้น้ำ การพรางแสง และความสูงเหนือระดับน้ำทะเลต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของเอื้องนางลม เอื้องน้ำครั่ง สายสั้น และเอื้องข้าวดอกปากแหลม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ปัญญา สุขสมกิจ และ ดวงใจ ศุขเฉลิม. 2551. Hosts ของกล้วยไม้อิงอาศัยในป่าดิบเขาบริเวณเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าห้วยขาแข้ง จังหวัดอุทัยธานี. **วารสารวิจัยพืชเขตร้อน**, 1, 83-92.

มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 2541. **โครงการคืนชีวิตกล้วยไม้ไทยสู่ไพรฤกษ์อันเนื่องมาจากพระราชดำริ.** เชียงใหม่: คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ระพี สาคริก. 2516. **การเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.

รุ่งฤดี คำขาว. 2546. **การขยายพันธุ์กล้วยไม้ พันธุ์เขาแกะ เข็มแดง และเอื้องปากนกแก้วในสภาพปลอดเชื้อ.** เพชรบุรี: สถาบันราชภัฏเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.

วริศา พิลาโฮม และ สุมนทิพย์ บุนนาค. 2548. การขยายพันธุ์กล้วยไม้เข็มขาวและเอื้องคำด้วยการเพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อ. **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น,** 5(พิเศษ), 36-45.

วันฟิรฮาน บินยามะ, รอยฮัน หะมะ และ สุภาวดี รามสูตร. 2557. ผลของสูตรอาหารต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้เอื้องไอยเรศ. **วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์,** 1(4), 20-24.

วิชาญ เอียดทอง. 2546. **เขตภูมิพฤกษชาติบนดอยอ่างขาง จังหวัดเชียงใหม่.** การประชุมสัมมนา ยี่สิบปีโครงการป่าไม้ไต้หวัน/อ่างขาง มูลนิธิโครงการหลวง. เชียงใหม่: มูลนิธิโครงการหลวง.

สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง). 2559. **รายงานสภาพอากาศประจำปี 2555-2558.** เชียงใหม่: สถานีเกษตรหลวงอ่างขาง มูลนิธิโครงการหลวง.

สมบูรณ์ ระดม และ แสงเดือน อินชนบท. 2555. **การศึกษาวัสดุปลูกที่เหมาะสมต่อการปลูกเลี้ยงกล้วยไม้สมุนไพรบางชนิด: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2555.** เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สมยศ มีสุข. 2553. **ศึกษารูปแบบการปลูกเลี้ยงเอื้องแซะหอมในชุมชนท้องถิ่นจังหวัดแม่ฮ่องสอน (โครงการวิจัยปีที่ 3): รายงานผลการวิจัยประจำปี 2553.** เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สลิล สิทธิสัจจธรรม และ เพชร ตรีเพชร. 2552. **กล้วยไม้ป่าเมืองไทย 2.** กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สลิล สิทธิสัจจธรรม. 2551. **กล้วยไม้ป่าเมืองไทย.** กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์. 2551. **กล้วยไม้ 2.** เชียงใหม่: องค์การสวนพฤกษศาสตร์.

สันติ วัฒฐานะ. 2556. **นิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟูประชากรกล้วยไม้อิงอาศัยในถิ่นอาศัยธรรมชาติ: รายงานการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิชาการเครือข่ายงานวิจัยนิเวศวิทยาป่าไม้ประเทศไทย ครั้งที่ 2.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2525. **การวิเคราะห์และรวบรวมสรุปรายงานผลการสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดินพื้นที่ภาคเหนือของประเทศ: โครงการสำรวจลุ่มน้ำ ทางภาคเหนือของประเทศไทยด้วยภาพถ่ายทางอากาศ.** กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน). 2553. **บัญชีรายการทรัพย์สินชีวภาพกล้วยไม้ไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ (องค์การมหาชน).

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. 2551. **คู่มือศึกษากล้วยไม้ เล่ม 1.** กรุงเทพฯ: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

สิทธิ์ ดนัยพิริยะ. 2513. **สรุปคำบรรยายการอบรมวิชาหลักการเพาะปลูกกล้วยไม้ของสมาคมกล้วยไม้แห่งประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ประยูรวงศ์.

อดิศักดิ์ การพึ่งตน. 2552. **การขยายและอนุรักษ์พันธุ์กล้วยไม้รองเท้านารีอินทนนท์ในสภาพปลอดเชื้อ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

อบฉันท์ ไทยทอง และ ชุมพล คุณวาสี. 2544. **สกุลกล้วยไม้ไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อบฉันท์ ไทยทอง. 2549. **กล้วยไม้เมืองไทย**. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

Agri (นามแฝง). 2560. **ฮอร์โมนพืช**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://web.agri.cmu.ac.th/hort/course/359311/PPHY10_hormone.htm (5 กุมภาพันธ์ 2560).

Anderson, L. 1967. Literature review of orchid seed germination. **American Orchid Society Bulletin,** 36, 304-308.

Arditti, J. 1965. Selected additives for *Cattleya* seedling culture. **orchid digest,** 29(10), 432-434.

_____. 1968. Germination and growth of orchid on banana fruit tissue and some of its extract. **American Orchid Society Bulletin**, 37, 112-116.

_____. 1977. **Orchid Biology: Reviews and Perspectives. Volume 1.** London: Cornell University Press.

Arditti, J. & Ernst. R. 1993. **Micropropagation of Orchids**. New York: John Wiley & Sons, Inc.

Baker, M. L. & Baker, C. O. 1996. **Orchid species culture: *Dendrobium*.** Oregon: Portland Timber Press.

Barnell, H. R. 1940. The food value of banana. **The Malayan Agriculture Journal,** 28, 486-488.

Cnr-1 (นามแฝง). 2560. **แผนที่ตั้งศูนย์พัฒนาโครงการหลวง**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.cnr-1.com/2014/index.php (23 เมษายน 2560).

Ernst, R. 1967. Effect of select organic nutrient additives of growth *In Vitro* of Phalaenopsis seedilng. **American Orchid Society Bulletin,** 36, 694-704.

_____. 1974. The Use of Activated Charcoal in Asymbiotic Seedling Culture of *Paphiopedilum*. **American Orchid Society Bulletin**, 43, 35-38.

Flickriver (นามแฝง). 2017. **Holcoglossum amesianum**. [Online]. Available http://www.flickriver.com/photos/tags/amesianum/interesting/ (24 April 2017)

Goh, C. J. & Kluge, M. 1989. Gas Exchange and Water Relations in Epiphytic Orchid. pp. 139-166. In U. Luttge (ed). **Vascular Plant as Epiphytes: Evoluation and Ecophysiology**. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, *Cited* F.W. Went. 1940. Soziologie der epiphyten eines tropischen Urwaldes. **Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg**, 50, 1-98.

Hegarty, C. P. 1955. Observations on the germination of orchid seed. **American Orchid Society Bulletin,** 24, 457-464.

Intuwong, O. & Sagawa, Y. 1973. Clonal propagation of *Sarcanthine* orchids by aseptic culture of inflorescense. **American Orchid Society Bulletin,** 42, 209-215.

Jin, X.H. & Wood, J.J. 2009. Holcoglossum PP. 499-502. In Wu, Z.Y. & Raven, P.H. (ed) **Flora of China**. China: Beijing: Science Press.

Kaure-Sawhney, R., Flores, H. C. & Galston, A. W. 1982. Polyamines-induced DNA synthesis and mitosis in oatleaf protoplasts. **Plant Physiology,** 65, 368-371.

Khalifah, R. A. 1966. Gibberellin-like substance from the deevelopping fruit. **Plant Physiology,** 47, 771-773.

Knudson, L. 1922. Nonsymbiosis germination of orchid seed. **Botanical Gazette,** 73(1), 1-25.

_____. 1946. A new solution for greminayion of orchid seed. **American Orchid Society Bulletin,** 15(5), 214-217.

ku (นามแฝง). 2556. **การอนุรักษ์กล้วยไม้ป่า.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.ku.ac.th/www/ED/book/001/chitra.html (9 กันยายน 2556).

Lucke, E. 1971. The effect of biotin on sowings of *Paphiopedilum*. **American Orchid Society Bulletin,** 40, 24-26.

Nantiya Vaddhanaphuti. 1997. **Wild orchids of Thailand**. Bangkok: O.S.Printing House.

Orchids (นามแฝง). 2013. **Holcoglossum kimballianum**. [Online]. Available http://orchids.wikia.com/wiki/Holcoglossum_kimballianum (10 April 2013).

Orchidspecies (นามแฝง). 2017. **Holcoglossum subulifolium** [Online]. Available http://www.orchidspecies.com/holsubulifolium.htm (24 April 2017).

Pierik, R. L. M. 1997. ***In vitro* Culture of Higher Plants.** 4th ed. Netherlands: Kluwer Acadamic Publishers.

Pierik, R. L. M., Sprankels, P. A., Van Der Harst, B. & Van der Meys, Q. G. 1988. Seed germination and further development of plantlets of *Paphiopedilum ciliolare* Pfitz. ***In vitro* Scientia Horticulturae**, 34, 139-153.

Pixabay (นามแฝง). 2560. **ลักษณะเปลือกไม้.** [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา https://pixabay.com/th/ต้นไม้-พื้นผิว-เปลือกไม้-พืช-1119305/ (23 เมษายน 2560).

Pritchard, H. W. 1989. **Modern Methods in Orchid Conservation**. New York: Cambrigde University Press.

Rasmussen, H. N. 1995. **Terrestrial Orchids from Seed to Mycotrophic Plant.** New York: Cambridge University Press, New York.

Sagawa, Y. 1961. Vegetative propagation of *Phalaenopsis* by stem cutting. **American Orchid Society Bulletin,** 30, 808-809.

Schuiteman, A. & de Vogel, E. F. 2000. **Orchid Genera of Thailand, Laos, Cambodia and Vietnam.** Netherlands: National Herbarium Nederland, Leiden.

Shantz, E. M., Steward, F. C. & Pollard, J. K. 1959. The growth-promoting activity of coconut milk : The nature of the "active fraction". **Plant Physiology**, 34, 8-9.

Van Overbeek, J., Conklin, M. E. & Blakeslee, A. F. 1941. Factors in coconut milk essential for growth of development of very young *Datura* embryo. **Science,** 94, 350-355.

Watthana, S. & Pedersen, H. A. 2008. Phorophyte diversity, substrate requirements and fruit set in *Dendrobium scabrilingue* (Orchidaceae): basic

observation for re-introduction experiments. **The Natural History Journal of Chulalongkorn University**, 8(2), 135-142.

Withner, C. L. 1974. **The Orchids Scientific Studies.** New York: John Wiley and Son, Inc.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางวิเคราะห์ผลการวิจัย

ตารางผนวกที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับความเข้มข้นของอาหารสูตร VW และสารอินทรีย์จากพืชต่อความสูงต้นของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	15.1039	2.1577	81.55	2.17	2.95
A	1	2.2781	2.2781	86.10	4.00	7.08
B	3	11.7234	3.9078	147.70	2.76	4.13
AxB	3	1.1024	0.3675	13.89	2.76	4.13
Error	72	1.9050	0.0265			
Total	79	17.0089	0.2153			

C.V. (%) = 42.3870

ตารางผนวกที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับความเข้มข้นของอาหารสูตร VW และสารอินทรีย์จากพืชต่อจำนวนใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	464.4875	66.3554	126.06	2.17	2.95
A	1	86.1125	86.1125	163.59	4.00	7.08
B	3	327.9375	109.3125	207.66	2.76	4.13
AxB	3	50.4375	16.8125	31.94	2.76	4.13
Error	72	37.9000	0.5264			
Total	79	502.3875	6.3593			

C.V. (%) = 31.7170

ตารางผนวกที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับความเข้มข้นของอาหารสูตร VW และสารอินทรีย์จากพืชต่อความกว้างใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	2.6515	0.3788	145.07	2.17	2.95
A	1	0.6845	0.6845	262.15	4.00	7.08
B	3	1.5615	0.5205	199.34	2.76	4.13
AxB	3	0.4055	0.1352	51.77	2.76	4.13
Error	72	0.1880	0.0026			
Total	79	2.8395	0.0359			

C.V. (%) = 28.7882

ตารางผนวกที่ 4 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับความเข้มข้นของอาหารสูตร VW และสารอินทรีย์จากพืชต่อจำนวนรากของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	222.5500	31.7929	94.59	2.17	2.95
A	1	54.4500	54.4500	162.00	4.00	7.08
B	3	133.6500	44.5500	132.55	2.76	4.13
AxB	3	34.4500	11.4833	34.17	2.76	4.13
Error	72	24.2000	0.3361			
Total	79	246.7500	3.1234			

C.V. (%) = 35.6770

ตารางผนวกที่ 5 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับความเข้มข้นของอาหารสูตร VW และสารอินทรีย์จากพืชต่อความยาวรากของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	91.0365	13.0052	30.49	2.17	2.95
A	1	15.3563	15.3563	36.00	4.00	7.08
B	3	68.8558	22.9519	53.81	2.76	4.13
AxB	3	6.8243	2.2748	5.33	2.76	4.13
Error	72	30.7133	0.4266			
Total	79	121.7497	1.5411			

C.V. (%) = 70.7516

ตารางผนวกที่ 6 วิเคราะห์ความแปรปรวนระดับความเข้มข้นของอาหารสูตร VW และสารอินทรีย์จากพืชต่อน้ำหนักสดของต้นเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	7.0133	1.0019	23.50	2.17	2.95
A	1	0.4790	0.4790	11.23	4.00	7.08
B	3	6.2327	2.0776	48.73	2.76	4.13
AxB	3	0.3017	0.1006	2.36	2.76	4.13
Error	72	3.0697	0.0426			
Total	79	10.0829	0.1276			

C.V. (%) = 90.8107

ตารางผนวกที่ 7 วิเคราะห์ความแปรปรวนวัสดุปลูกและความถี่ของการให้น้ำต่อจำนวนใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	32.3704	2.3122	5.18	1.75	2.19
A	4	15.2593	3.8148	8.55	2.45	3.48
B	2	3.6593	1.8296	4.10	3.07	4.79
AxB	8	13.4519	1.6815	3.77	2.02	2.66
Error	120	53.5556	0.4463			
Total	134	85.9259	0.6412			

C.V. (%) = 20.4971

ตารางผนวกที่ 8 วิเคราะห์ความแปรปรวนวัสดุปลูกและความถี่ของการให้น้ำต่อความยาวใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	110.6430	7.9031	7.45	1.75	2.19
A	4	79.2721	19.8180	18.69	2.45	3.48
B	2	2.1410	1.0705	1.01	3.07	4.79
AxB	8	29.2299	3.6537	3.45	2.02	2.66
Error	120	127.2572	1.0605			
Total	134	237.9002	1.7754			

C.V. (%) = 19.1227

ตารางผนวกที่ 9 วิเคราะห์ความแปรปรวนวัสดุปลูกและความถี่ของการให้น้ำต่อความกว้างใบของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	0.2380	0.0170	9.62	1.75	2.19
A	4	0.1833	0.0458	25.93	2.45	3.48
B	2	0.0255	0.0127	7.21	3.07	4.79
AxB	8	0.0293	0.0037	2.07	2.02	2.66
Error	120	0.2120	0.0018			
Total	134	0.4501	0.0034			

C.V. (%) = 13.2653

ตารางผนวกที่ 10 วิเคราะห์ความแปรปรวนวัสดุปลูกและความถี่ของการให้น้ำต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของเอื้องหนวดพราหมณ์ลำดำ

SOURCE	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	14	0.2165	0.0155	8.78	1.75	2.19
A	4	0.1653	0.0413	23.46	2.45	3.48
B	2	0.0162	0.0081	4.60	3.07	4.79
AxB	8	0.0350	0.0044	2.48	2.02	2.66
Error	120	0.2114	0.0018			
Total	134	0.4279	0.0032			

C.V. (%) = 14.7705

ตารางผนวกที่ 11 อุณหภูมิเฉลี่ยของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ประจำปี 2555-2558

เดือน/ปี	อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)			
	2555	2556	2557	2558
มกราคม	16.98	16.52	15.57	15.20
กุมภาพันธ์	20.53	20.19	18.55	18.46
มีนาคม	21.81	21.53	22.65	22.39
เมษายน	22.76	23.99	23.76	22.31
พฤษภาคม	21.70	22.49	22.65	23.50
มิถุนายน	20.74	20.87	21.45	21.84
กรกฎาคม	19.65	20.52	20.96	20.90
สิงหาคม	20.14	20.42	20.41	20.45
กันยายน	20.17	19.72	20.59	20.84
ตุลาคม	19.80	18.24	19.14	19.57
พฤศจิกายน	19.35	18.55	18.64	19.20
ธันวาคม	17.32	13.48	15.89	16.65

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง) (2559)

ตารางผนวกที่ 12 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ประจำปี 2555-2558

เดือน/ปี	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มิลลิเมตร)			
	2555	2556	2557	2558
มกราคม	10.50	27.00	0.00	39.20
กุมภาพันธ์	0.00	20.60	0.00	0.00
มีนาคม	46.00	114.80	16.30	47.00
เมษายน	135.60	15.60	87.80	77.20
พฤษภาคม	230.60	118.10	198.30	129.90
มิถุนายน	99.30	214.30	257.10	76.70
กรกฎาคม	353.70	489.50	492.90	290.00
สิงหาคม	413.30	610.40	287.50	438.90
กันยายน	447.80	345.40	336.90	241.10
ตุลาคม	153.50	309.20	147.80	112.90
พฤศจิกายน	58.70	48.30	62.00	75.20
ธันวาคม	18.00	71.40	0.00	22.10
รวม	1,967.00	2,384.60	1,886.60	1,550.20

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง) (2559)

ตารางผนวกที่ 13 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของสถานีเกษตรหลวงอ่างขาง ตำบลแม่งอน อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ประจำปี 2555-2558

เดือน/ปี	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย (%)			
	2555	2556	2557	2558
มกราคม	67.84	78.58	79.58	81.19
กุมภาพันธ์	49.86	71.50	62.75	58.25
มีนาคม	54.74	55.67	47.03	57.06
เมษายน	68.13	66.03	69.93	74.37
พฤษภาคม	86.65	84.35	88.32	84.90
มิถุนายน	90.73	93.37	94.50	92.27
กรกฎาคม	93.16	96.10	95.71	96.39
สิงหาคม	94.00	97.61	96.39	97.16
กันยายน	94.47	91.63	97.73	96.17
ตุลาคม	89.26	91.23	94.58	93.58
พฤศจิกายน	90.70	93.17	90.87	91.10
ธันวาคม	77.68	92.97	89.94	84.32

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาเชียงใหม่ (ดอยอ่างขาง) (2559)

ตารางผนวกที่ 14 สูตรอาหารของ Vacin และ Went (1949)

ชื่อสารอาหาร	สูตร	ปริมาณที่ใช้ในอาหาร 1 ลิตร (mg)
แคลเซียมฟอสเฟท	$Ca_3(PO_4)_2$	200
โปตัสเซียมไนเตรท	KNO_3	525
โปตัสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟท	KH_2PO_4	250
แมกนีเซียมซัลเฟท	$MgSO_4.7H_2O$	250
อัมโมเนียมซัลเฟท	$(NH_4)_2SO_4$	500
เฟอริคตาร์เตท	$Fe_2(C_4H_4O_6)_3.2H_2O$	28
แมงกานีสซัลเฟท	$MnSO_4.H_2O$	5.7

ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายวิทยา ทีโสดา
เกิดเมื่อ	17 มกราคม 2525
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนชุมพลโพนพิสัย จังหวัดหนองคาย
	พ.ศ. 2548 ปริญญาตรี คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่