

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาชนิด จำนวนและความหนาแน่นของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในแต่ละพื้นที่

#### 1.1) ชนิดของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในแต่ละพื้นที่

จากการเก็บข้อมูลชนิดของว่านจูงนางที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา พบกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางทั้งหมด 7 ชนิด ได้แก่

*Geodorum attenuatum* Griff. (ภาพ 1-A)

หัว หัวเป็นหัวใต้ดินแบบคอร์ม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-4 เซนติเมตร (ภาพ 1-B) กาบใบซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 7-10.5 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของราก 0.4-0.6 เซนติเมตร ใบ ใบเป็นรูปรีแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด 7-9.5 × 20-23 เซนติเมตร มี 1-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบแต่ไม่ชัดเจน ขอบใบเรียบ ปลายใบมน โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว **ช่อดอก** ออกจากส่วนโคนด้านข้างของหัว ก้านช่อดอก ยาว 12-14 เซนติเมตร ปลายช่อดอกมุมโค้งลงมา ดอกเกิดเป็นกระจุกแน่น ปลายช่อดอกเล็กน้อย มี 10-15 ดอก ก้านดอกย่อยยาว 1.5-1.7 ซม ขณะออกดอกมีการเจริญของใบด้วย ดอก ดอกบานเต็มที่มีขนาด 2-2.5 เซนติเมตร กลีบดอกกางออกจากกันเล็กน้อย กลีบเลี้ยงด้านบน สีขาว ขนาด 0.8-1.2 × 1.3-1.8 เซนติเมตร รูปรียาว ปลายมน กลีบเอนงุ้ม กลีบเลี้ยงด้านข้างรูปหอกแกมรูปไข่ สีขาว ขนาด 0.8-1.2 × 2-2.3 เซนติเมตร กลีบดอก สีขาว ขนาด 1.2-1.5 × 1.7-2.0 เซนติเมตร รูปไข่ยาว ปลายแหลม กลีบปาก สีขาว มหือสี ยาว 1.8-2.2 เซนติเมตร แนวกลางถึงปลายกลีบปากมีแต้มสีเหลืองเข้ม ขอบกลีบด้านในที่กลางกลีบและโคนเส้าเกสรมีเส้นสีแดงหรือสีม่วงแดงเป็นจำนวนมาก ขอบปากเป็นคลื่นเล็กน้อย เส้าเกสรสีขาว ยาว 0.5-0.6 เซนติเมตร ดอกไม่มีเดือย กลุ่มเรณู มี 2 กลุ่ม (ภาพ 1-C)



ภาพ 1 *Geodorum attenuatum* Griff. ที่พบในป่าเต็งรัง  
A = ลำต้น, B = หัวใต้ดิน, C = ดอก

***Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston** (ภาพ 2 และ 3)

หัว หัวเป็นหัวใต้ดินแบบคอร์ัม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-2.5 เซนติเมตร กาบใบซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 7-10 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของราก 0.3-0.5 ซม ใบ ใบเป็นรูปรีแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด 6-9 × 19-23 เซนติเมตร มี 1-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบแต่ไม่ชัดเจน ขอบใบเรียบ ปลายใบ มน โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว ช่อดอก ออกจากส่วนโคนด้านข้างของหัว ก้านช่อดอก ยาว 15-19 เซนติเมตร ปลายช่อดอกมุดโค้งลงมา ดอกเกิดเป็นกระจุกแน่นที่ปลายช่อ มี 10-15 ดอก ก้านดอกย่อยยาว 1-1.5 เซนติเมตร ขณะออกดอกมีการเจริญของใบ ดอก ดอกบานเต็มที่มีขนาด 2.5-3 เซนติเมตร กลีบเลี้ยงด้านบน สีขาว ขนาด 0.5-1 × 1.5-1.7 เซนติเมตร รูปรียาว ปลายมน กลีบแอนธ่อม กลีบเลี้ยงด้านข้างสีขาว ขนาด 0.8-1 × 1.8-2.1 เซนติเมตร รูปรี ปลายมน แฉกกลีบแอนไปด้านหน้าเล็กน้อย กลีบดอก สีขาว ขนาด 1.2-1.5 × 1.7-2.0 เซนติเมตร รูปไข่ยาว ปลายแหลม กลีบปาก สีขาว ยาว 1.8-2.3 เซนติเมตร มีสีเหลืองบริเวณกลางกลีบปากใกล้ส่วนปลายกลีบ ส่วนใกล้โคนกลีบปากมีแต้มเป็นลายสีน้ำตาลแดงขอบปากเป็นคลื่นเล็กน้อยเส้าเกสรสีขาว ยาว 0.6-0.7 เซนติเมตร ดอกไม่มีเดือย กลุ่มเรณู มี 2 กลุ่ม



ภาพ 2 *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston ที่พบในป่าเต็งรัง

A = ลำต้น, B = หัวใต้ดิน, C = ดอก

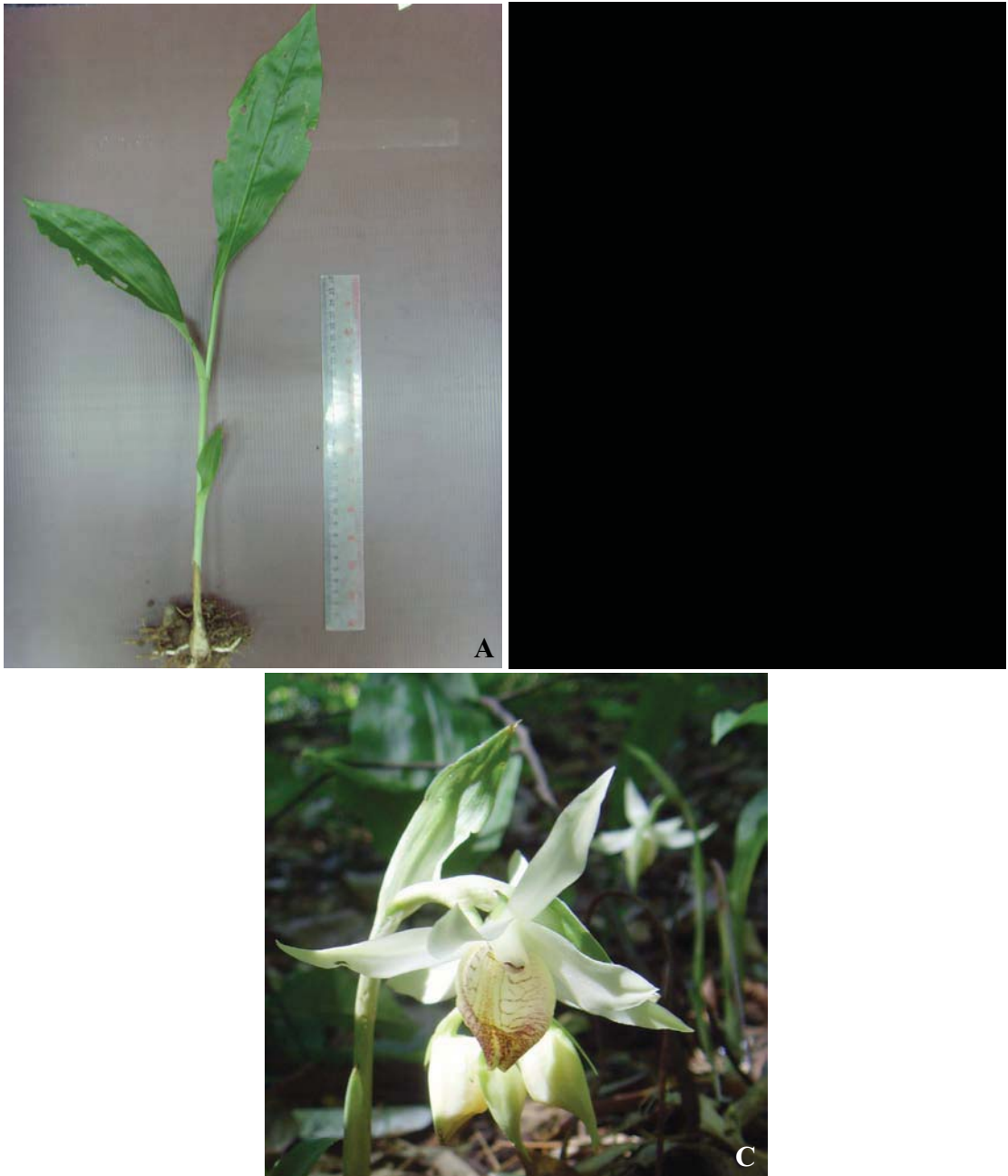


ภาพ 3 *Geodorum recurvum* (Roxb.) Alston ที่พบในป่าเบญจพรรณ

A = ลำต้น, B = หัวใต้ดิน, C = ดอก

***Geodorum siamense* Rolfe ex Downie (ภาพ 4)**

หัว หัวเป็นหัวใต้ดิน แบบคอร์ม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5-3.5 เซนติเมตร กาบใบ ซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 9-14 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของ ราก 0.4-0.6 เซนติเมตร ใบ ใบเป็นรูปรีแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด  $7-9.5 \times 20-23$  เซนติเมตร มี 2-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบแต่ไม่ชัดเจน ขอบใบเรียบ ปลายใบมน โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว ช่อดอก ออกจากส่วนโคนด้านข้าง ของหัว ก้านช่อดอก ยาว 12-14 เซนติเมตร ปลายช่อดอกม้วนโค้งลงมา ดอกเกิดเป็นกระจุกแน่น ปลาย ช่อดอกเล็กน้อย มี 7-12 ดอก ก้านดอกย่อยยาว 1.5-2 ซม ขณะออกดอกมีการเจริญของใบด้วย ดอก ดอกบานเต็มที่มีขนาด 2-2.5 เซนติเมตร กลีบดอกกางออกจากกันเล็กน้อย กลีบเลี้ยงด้านบน สีขาว ขนาด  $0.8-1.2 \times 1.3-1.8$  เซนติเมตร รูปรียาว ปลายมน กลีบเอนงุ้ม กลีบเลี้ยงด้านข้างรูปหอกแกม รูปไข่ สีขาว ขนาด  $0.8-1.2 \times 2-2.3$  เซนติเมตร กลีบดอก สีขาว ขนาด  $1.2-1.5 \times 1.7-2.0$  เซนติเมตร รูปไข่ยาว ปลายแหลม กลีบปาก สีขาว มหือือง ยาว 1.8-2.2 เซนติเมตร แนวกลางถึงปลายกลีบ ปากมีแต้มสีเหลืองเข้ม ขอบกลีบด้านในที่กลางกลีบและ โคนเส้าเกสรมีเส้นสีแดงหรือสีม่วงแดง เป็นจำนวนมาก ขอบปากเป็นคลื่นเล็กน้อย เส้าเกสรสีขาว ยาว 0.5-0.6 เซนติเมตร ดอกไม่มีเดือย กลุ่มเรณู มี 2 กลุ่ม



ภาพ 4 *Geodorun siamense* Rolfe ex Downie ที่พบในป่าเบญจพรรณ

A = ลำต้น, B = หัวใต้ดิน, C = ดอก

***Geodorum* sp. 1** (ภาพ 5-A และ B)

หัว หัวเป็นหัวใต้ดิน แบบคอร์ม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2.5 เซนติเมตร กาบใบซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 5-7 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของราก 0.2-0.3 เซนติเมตร ใบ ใบเป็นรูปหอกแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด  $2-4 \times 18-21$  เซนติเมตร มี 1-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบแต่ไม่ชัดเจน ขอบใบเรียบ ปลายใบแหลม โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว

***Geodorum* sp. 2** (ภาพ 5-C และ D)

หัว หัวเป็นหัวใต้ดินแบบคอร์ม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 3-3.5 เซนติเมตร กาบใบซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 5-8 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของราก 0.5-0.6 เซนติเมตร ใบ ใบเป็นรูปรีแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด  $6.5-8.5 \times 19-25$  เซนติเมตร มี 1-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบชัดเจน ขอบใบ เป็นคลื่น ปลายใบมน โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว

***Geodorum* sp. 3** (ภาพ 6-A และ B)

หัว หัวเป็นหัวใต้ดิน แบบคอร์ม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2.5 เซนติเมตร กาบใบซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 5-8 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของราก 0.3-0.4 เซนติเมตร ใบ ใบเป็นรูปรีแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด  $4.5-7 \times 18-23$  เซนติเมตร มี 1-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบแต่ไม่ชัดเจน ขอบใบเรียบ ปลายใบมน โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว

***Geodorum* sp. 4** (ภาพ 6-C และ D)

หัว หัวเป็นหัวใต้ดิน แบบคอร์ม สีเขียวเข้ม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2.5 เซนติเมตร กาบใบซ้อนกันคล้ายลำต้น สูง 5-10 เซนติเมตร ราก รากเกิดออกมาจากโคนของหัว เส้นผ่าศูนย์กลางของราก 0.3-0.4 เซนติเมตร ใบ ใบเป็นรูปรีแกมขอบขนาน ไม่มีก้านใบ แผ่นใบแผ่ ขนาด  $4.5-6.5 \times 19-24$  เซนติเมตร มี 1-3 ใบ ผิวใบเรียบเป็นมัน มีรอยพับจีบตามแนวยาวของใบแต่ไม่ชัดเจน ขอบใบเรียบ ปลายใบมน โคนใบสอบเข้าหากัน ใบซ้อนทับขึ้นเวียนรอบหัว





ภาพ 5 ลำต้นและหัวใต้ดินของ *Geodorum* sp. 1 และ *Geodorum* sp. 2

A = ลำต้น *Geodorum* sp. 1 ที่พบในป่าเต็งรัง

B = หัวใต้ดิน *Geodorum* sp. 1 ที่พบในป่าเต็งรัง

C = ลำต้น *Geodorum* sp. 2 ที่พบในป่าเต็งรัง

D = หัวใต้ดิน *Geodorum* sp. 2 ที่พบในป่าเต็งรัง



ภาพ 6 ลำต้นและหัวใต้ดินของ *Geodorum* sp. 3 และ *Geodorum* sp. 4

A = ลำต้น *Geodorum* sp. 3 ที่พบในป่าไผ่

B = หัวใต้ดิน *Geodorum* sp. 3 ที่พบในป่าไผ่

C = ลำต้น *Geodorum* sp. 4 ที่พบในป่าไผ่

D = หัวใต้ดิน *Geodorum* sp. 4 ที่พบในป่าไผ่

## 1.2) ผลการศึกษาจำนวนและความหนาแน่นของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในแต่ละพื้นที่

จากการสำรวจและวางแปลงศึกษาขนาด 40 x 40 ตารางเมตร ทุก 15 วัน เป็นเวลา 12 เดือน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของประชากรกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง ในป่าเบญจพรรณ บริเวณศูนย์วิจัย สาริตและฝึกอบรมการเกษตรแม่เหิยะ ป่าเต็งรังและป่าไผ่ บริเวณวัดพระธาตุคอกยคำ ตำบลแม่เหิยะ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ (ภาพ 7) โดยพื้นที่ศึกษาในพื้นที่ศึกษาที่ 1 (ป่าเต็งรัง) พบจำนวนชนิดและความหนาแน่นของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ศึกษาอื่น รองลงมาคือพื้นที่ศึกษาที่ 3 (ป่าเบญจพรรณ) และ 2 (ป่าไผ่) ตามลำดับ ผลการสำรวจชนิดและความหนาแน่นของ กล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง ที่พบในพื้นที่ศึกษา (ตาราง 1) มีการเปลี่ยนแปลงของประชากรกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในแต่ละพื้นที่ (ภาพ 6) และชีพลักษณะของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิดที่พบ มีช่วงการเจริญเติบโตของต้นและใบเหนือดิน (vegetative) ตั้งแต่ต้นเดือนพฤษภาคม และกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิดที่มีการออกดอก (flowering) มีการเจริญของช่อดอกพร้อมกับการเจริญทางลำต้นและมีช่วงการพักตัว (dormancy) ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน - เมษายน (ตาราง 2)



ภาพ 7 แปลงศึกษาวิจัยทั้ง 3 แปลง A ป่าเต็งรัง (Deciduous Dipterocarp forest)

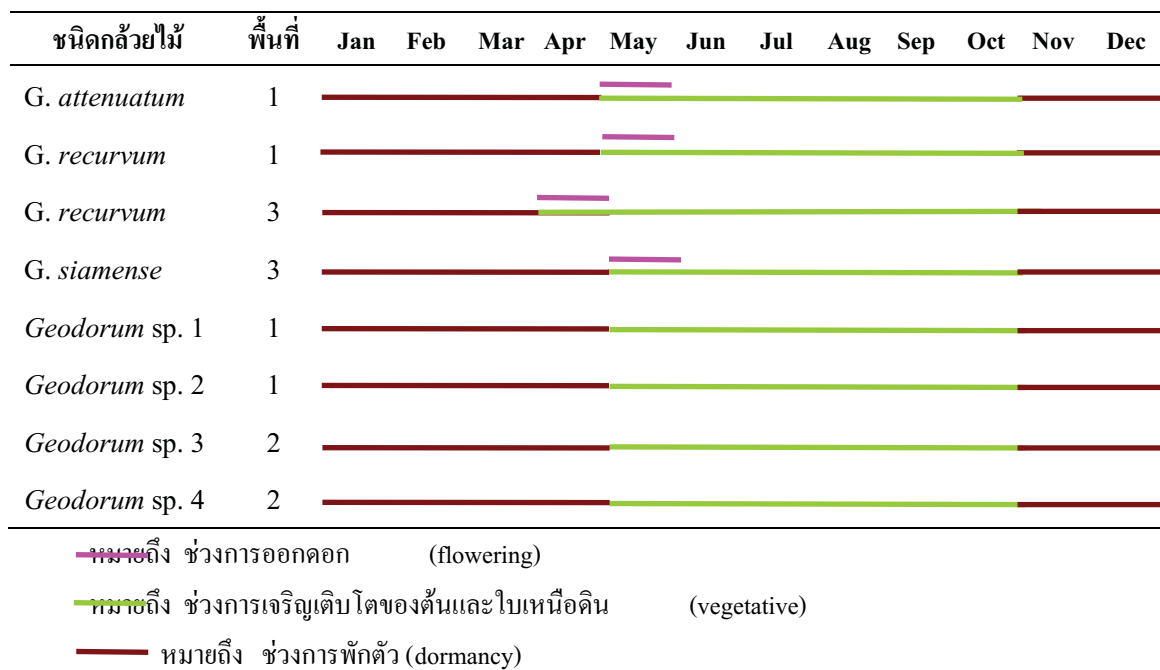
B ป่าไผ่ (Bamboo forest)

C ป่าเบญจพรรณ (Mixed Deciduous forest)

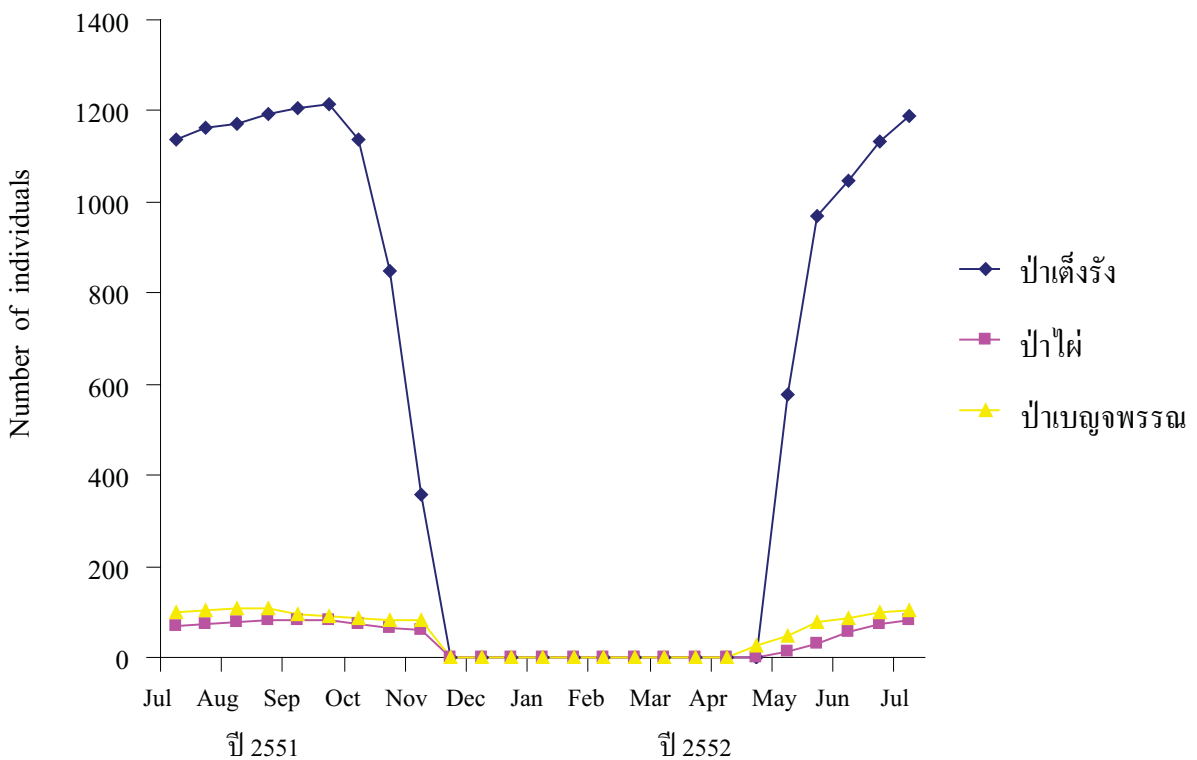
ตาราง 1 ชนิดและความหนาแน่นของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา	ชนิดกล้วยไม้	จำนวนต้น	ความหนาแน่น (ต้น/ตารางเมตร)
พื้นที่ศึกษาที่ 1 (ป่าเต็งรัง)	<i>G. recurvum</i>	649	0.406
	<i>G. attenuatum</i>	471	0.294
	<i>Geodorum</i> sp. 1	34	0.021
	<i>Geodorum</i> sp. 2	61	0.038
พื้นที่ศึกษาที่ 2 (ป่าไผ่)	<i>Geodorum</i> sp. 3	17	0.011
	<i>Geodorum</i> sp. 4	67	0.042
พื้นที่ศึกษาที่ 3 (ป่าเบญจพรรณ)	<i>G. recurvum</i>	93	0.058
	<i>G. siamense</i>	13	0.008

ตาราง 2 ช่วงการเจริญเติบโตของต้นและใบเหนือดิน (vegetative) ช่วงการออกดอก (flowering) และช่วงการพักตัว (dormancy) ของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง



กล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางมีการเจริญเติบโตเป็นฤดูกาล คือมีช่วงของการมีใบ ดอก และ ฝัก หรือปรากฏเหนือดินเฉพาะฤดูกาลเท่านั้น โดยในช่วงเดือนพฤศจิกายนจนถึงเดือนเมษายน กล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางพักตัวอยู่ใต้ดิน หลังจากนั้นปรากฏดอกและลำต้นเหนือดินตั้งแต่เดือน พฤษภาคมถึงกันยายน (ภาพ 8) และ พบว่า *G. recurvum* ในพื้นที่ป่าเบญจพรรณที่มีการบานของ ดอกก่อนพื้นที่อื่น และเมื่อถึงเดือนพฤศจิกายนส่วนที่อยู่เหนือดินจึงเริ่มเหี่ยวแห้ง จนไม่ปรากฏส่วน ที่อยู่เหนือดิน เหลือเพียงลำต้น ใต้ดินซึ่งเป็นส่วนสะสมอาหารเพื่อรอการเจริญในฤดูกาลถัดไป (ตาราง 2)



ภาพ 8 จำนวนกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา เดือน ก.ค. 2551 – ก.ค. 2552

## การทดลองที่ 2 ศึกษาปัจจัยทางกายภาพต่อการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในสภาพธรรมชาติ

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลกล้วยไม้ดินในแต่ละพื้นที่ศึกษา ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2551 – กรกฎาคม 2552 รวมระยะเวลา 12 เดือน นำเสนอผลการศึกษาด้านนิเวศวิทยาแยกตามหัวข้อ ดังนี้

### 2.1) ลักษณะวิทยาบางประการและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่พบในแปลงศึกษา รวมระยะเวลา 12 เดือน บันทึกลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการและการเจริญเติบโตของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง ได้แก่ ความสูงของต้น จำนวนใบ ความยาวใบ ความกว้างใบ ของกล้วยไม้ดินจำนวน 15 ต้น (ยกเว้น *G. siamense* ในป่าเบญจพรรณมีจำนวน 13 ต้น) โดยการสุ่มตัวอย่าง (random sampling) เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรกล้วยไม้ดินทั้งหมด ข้อมูลค่าเฉลี่ยลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการข้างต้นของกล้วยไม้ดินตลอดการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการเจริญเติบโตก่อนพักตัวในเดือนกรกฎาคม 2551 (ตาราง 3) และช่วงการเจริญเติบโตหลังพักตัวในเดือนกรกฎาคม 2552 (ตาราง 4) โดยในช่วงการเจริญเติบโตก่อนการพักตัวพบว่าความสูงต้น จำนวนใบและความยาวของใบของ *G. siamense* มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 12.65 เซนติเมตรและ 2.53 ใบ ตามลำดับ และความกว้างของใบใน *G. recurvum* ในป่าเต็งรังให้ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 7.73 เซนติเมตร ส่วน *Geodorum* sp. 1 ให้ค่าเฉลี่ยของความสูงต้นและความกว้างของใบน้อยที่สุด คือ 5.55 และ 3.06 เซนติเมตรตามลำดับ เช่นเดียวกับ *Geodorum* sp. 3 และ *G. recurvum* ในป่าเบญจพรรณให้ค่าเฉลี่ยของความยาวใบและจำนวนใบน้อยที่สุด คือ 20.53 เซนติเมตรและ 1.40 ใบ ตามลำดับ ส่วนช่วงการเจริญเติบโตหลังพักตัวพบว่า *G. siamense* ให้ค่าเฉลี่ยความสูงต้นและความยาวใบสูงสุด คือ 13.14 และ 32.27 เซนติเมตร ตามลำดับโดย *G. attenuatum* และ *G. recurvum* ในป่าเต็งรังให้ค่าเฉลี่ยของจำนวนใบและความกว้างใบสูงสุด คือ 2.80 ใบและ 9.05 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วน *Geodorum* sp. 3 ให้ค่าเฉลี่ยจำนวนใบและความยาวใบน้อยที่สุด คือ 1.80 ใบและ 20.64 เซนติเมตร โดย *Geodorum* sp. 1 และ *Geodorum* sp. 2 ให้ค่าเฉลี่ยความกว้างใบและความสูงต้นน้อยที่สุด คือ 3.11 และ 6.00 เซนติเมตร ตามลำดับ

ชนิดกล้วยไม้	พื้นที่	ความสูงต้น	จำนวนใบ	ความกว้างใบ	ความยาวใบ
		เฉลี่ย* (ชม.)	เฉลี่ย*	เฉลี่ย* (ชม.)	เฉลี่ย* (ชม.)

<i>G. attenuatum</i>	1	8.30 ± 1.63	2.53 ± 0.64	7.27 ± 1.39	22.42 ± 1.89
<i>G. recurvum</i>	1	8.11 ± 1.04	2.00 ± 0.53	7.73 ± 1.47	23.96 ± 3.26
<i>Geodorum</i> sp. 1	1	5.55 ± 1.00	1.73 ± 0.46	3.06 ± 0.83	20.82 ± 2.36
<i>Geodorum</i> sp. 2	1	5.79 ± 1.34	1.73 ± 0.46	7.20 ± 1.29	23.09 ± 1.70
<i>Geodorum</i> sp. 3	2	6.53 ± 1.27	1.53 ± 0.52	5.66 ± 1.15	20.53 ± 2.70
<i>Geodorum</i> sp. 4	2	7.03 ± 1.63	1.67 ± 0.62	4.69 ± 0.91	21.45 ± 2.97
<i>G. recurvum</i>	3	7.73 ± 1.83	1.40 ± 0.51	6.36 ± 0.98	25.19 ± 3.54
<i>G. siamense</i>	3	12.65 ± 1.63	2.53 ± 0.52	7.35 ± 0.85	31.92 ± 5.20

ตาราง 3 ความสูงของต้น จำนวนใบ ความกว้างและความยาวของใบกล้วยไม้ดินแต่ละชนิดในพื้นที่ศึกษา ช่วงการเจริญเติบโตก่อนพักตัวในเดือนกรกฎาคม 2551

\* ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจำนวน 15 ต้น ยกเว้นใน *G. siamense* มีจำนวน 13 ต้น

ตาราง 4 ความสูงของต้น จำนวนใบ ความกว้างและความยาวของใบกล้วยไม้ดินแต่ละชนิดในพื้นที่ศึกษา ช่วงการเจริญเติบโตก่อนพักตัวในเดือนกรกฎาคม 2552

ชนิดกล้วยไม้	พื้นที่	ความสูงต้น เฉลี่ย* (ซม.)	จำนวนใบ เฉลี่ย*	ความกว้างใบ เฉลี่ย* (ซม.)	ความยาวใบ เฉลี่ย* (ซม.)
<i>G. attenuatum</i>	1	8.83 ± 1.13	2.80 ± 0.41	7.77 ± 0.57	24.93 ± 2.80
<i>G. recurvum</i>	1	8.89 ± 0.84	2.40 ± 0.51	9.05 ± 1.06	24.16 ± 1.43
<i>Geodorum</i> sp. 1	1	6.40 ± 1.02	2.20 ± 0.41	3.11 ± 0.46	21.08 ± 2.03
<i>Geodorum</i> sp. 2	1	6.00 ± 1.17	2.00 ± 0.00	7.35 ± 0.88	22.67 ± 1.48
<i>Geodorum</i> sp. 3	2	6.52 ± 1.25	1.80 ± 0.41	5.75 ± 1.13	20.64 ± 2.56
<i>Geodorum</i> sp. 4	2	7.03 ± 1.63	2.33 ± 0.49	5.52 ± 0.66	21.53 ± 1.74
<i>G. recurvum</i>	3	7.73 ± 1.83	2.73 ± 0.46	6.36 ± 0.98	25.19 ± 3.54
<i>G. siamense</i>	3	13.14 ± 1.64	2.77 ± 0.44	7.78 ± 0.75	32.27 ± 4.98

\* ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจำนวน 15 ต้น ยกเว้นใน *G. siamense* มีจำนวน 13 ต้น

ตาราง 5 จำนวนวันที่ดอกบาน ความยาวช่อดอก จำนวนดอกของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในพื้นที่ศึกษา

ชนิดกล้วยไม้	พื้นที่	จำนวนวันที่ดอกบานเฉลี่ย*	ความยาวช่อดอกเฉลี่ย* (ซม.)	จำนวนดอกเฉลี่ยต่อต้น*
<i>G. attenuatum</i>	1	12.71 ± 1.98	15.43 ± 1.57	12.43 ± 0.98
<i>G. recurvum</i>	1	12.50 ± 1.27	17.40 ± 1.17	12.20 ± 1.87
<i>G. recurvum</i>	3	13.69 ± 1.55	18.54 ± 1.31	12.46 ± 1.39
<i>G. siamense</i>	3	16.29 ± 1.50	18.93 ± 1.56	9.43 ± 1.72

\* ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจำนวน 15 ต้น ยกเว้นใน *G. siamense* มีจำนวน 13 ต้น

จากการศึกษาความยาวช่อดอก จำนวนดอกต่อช่อ จำนวนวันที่ดอกบานของกล้วยไม้ดินสกุลว่านงูนางที่ออกดอกในช่วงต้นเดือนพฤษภาคม 2551 (ตาราง 5) พบว่า *G. siamense* มีค่าเฉลี่ยจำนวนวันที่ดอกบานและความยาวช่อดอกสูงสุด คือ 16.29 วันและ 18.93 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วน *G. recurvum* ในป่าเบญจพรรณ มีจำนวนดอกเฉลี่ยสูงสุด คือ 12.46 ดอก ในทางตรงข้าม *G. attenuatum* , *G. recurvum* ในป่าเต็งรังและ *G. recurvum* ในป่าเบญจพรรณ ให้ค่าเฉลี่ยของความยาวช่อดอก จำนวนวันที่ดอกบานและจำนวนดอกน้อยที่สุด คือ 15.43 เซนติเมตร, 9.43 วันและ 12.50 ดอก ตามลำดับ

ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยลักษณะพื้นฐานวิทยางประการ โดยใช้สถิติ (ตาราง 6) พบว่า กล้วยไม้ดินสกุลว่านงูนางในพื้นที่ป่าเต็งรังและป่าไผ่ทุกชนิด รวมถึง *G. recurvum* ในป่าเบญจพรรณ มีค่าเฉลี่ยของลักษณะพื้นฐานบางประการในปี 2552 เพิ่มขึ้นจากปี 2551 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่า ในพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพซึ่งทำให้กล้วยไม้สกุลว่านงูนางเกือบทุกชนิดมีค่าเฉลี่ยของลักษณะพื้นฐานเพิ่มขึ้น แต่ใน *G. siamense* ที่พบในป่าเบญจพรรณ ไม่พบว่ามีค่าเฉลี่ยของลักษณะพื้นฐานในทางสถิติ และเมื่อสังเกตค่าเฉลี่ยลักษณะพื้นฐานของกล้วยไม้ดินสกุลว่านงูนางที่พบทุกชนิดในปี 2551 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในปี 2552

**ตาราง 6** การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยลักษณะพื้นฐานวิทยางประการ โดยใช้สถิติ



ชนิดกล้วยไม้	พื้นที่	ปี	ความสูงต้น เฉลี่ย <sup>1/*</sup> (ซม.)	จำนวนใบ เฉลี่ย <sup>1/*</sup>	ความยาวใบ เฉลี่ย <sup>1/*</sup> (ซม.)	ความกว้างใบ เฉลี่ย <sup>1/*</sup> (ซม.)
<i>G. attenuatum</i>	1	2551	8.30	2.53	22.42 <sup>b</sup>	7.27
		2552	8.83	2.80	24.93 <sup>a</sup>	7.77
<i>G. recurvum</i>	1	2551	8.11 <sup>b</sup>	2.00 <sup>b</sup>	23.96	7.73 <sup>b</sup>
		2552	8.89 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	24.16	9.05 <sup>a</sup>
<i>Geodorum</i> sp. 1	1	2551	5.55 <sup>b</sup>	1.73 <sup>b</sup>	20.82	3.06
		2552	6.40 <sup>a</sup>	2.20 <sup>a</sup>	21.08	3.11
<i>Geodorum</i> sp. 2	1	2551	5.79	1.73 <sup>b</sup>	23.09	7.20
		2552	6.00	2.00 <sup>a</sup>	22.67	7.35
<i>Geodorum</i> sp. 3	2	2551	6.53	1.53 <sup>b</sup>	20.53	5.66
		2552	6.52	1.80 <sup>a</sup>	20.64	5.75
<i>Geodorum</i> sp. 4	2	2551	7.03	1.67 <sup>b</sup>	21.45	4.69 <sup>b</sup>
		2552	7.59	2.33 <sup>a</sup>	21.53	5.52 <sup>a</sup>
<i>G. recurvum</i>	3	2551	7.73	1.40 <sup>b</sup>	25.19	6.36
		2552	8.13	2.73 <sup>a</sup>	25.55	6.66
<i>G. siamense</i>	3	2551	12.65	2.54	31.92	7.35
		2552	13.14	2.77	32.27	7.78

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางชนิดเดียวกันที่ตามด้วยอักษรที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

\* ค่าเฉลี่ยจากตัวอย่างจำนวน 15 ต้น ยกเว้นใน *G. siamense* มีจำนวน 13 ต้น

ตาราง 7 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยที่ได้เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยลักษณะพื้นฐานวิทยางประการใน *G. recurvum* โดยใช้สถิติ

ชนิดกล้วยไม้	พื้นที่	ความสูง ต้นเฉลี่ย (cm)	จำนวน ใบเฉลี่ย	ความยาว ใบเฉลี่ย (cm)	ความ กว้างใบ เฉลี่ย <sup>1/</sup> (cm)	จำนวน วันที่ดอก บานเฉลี่ย	ความยาว ช่อดอก เฉลี่ย <sup>1/</sup> (cm)	จำนวน ดอกต่อ ต้น
<i>G. recurvum</i>	1	8.50	2.20	24.06	8.39 <sup>a</sup>	12.50	17.40 <sup>b</sup>	12.20
	3	7.93	2.07	25.37	6.51 <sup>b</sup>	13.70	18.50 <sup>a</sup>	12.46
		ns	ns	ns		ns		ns

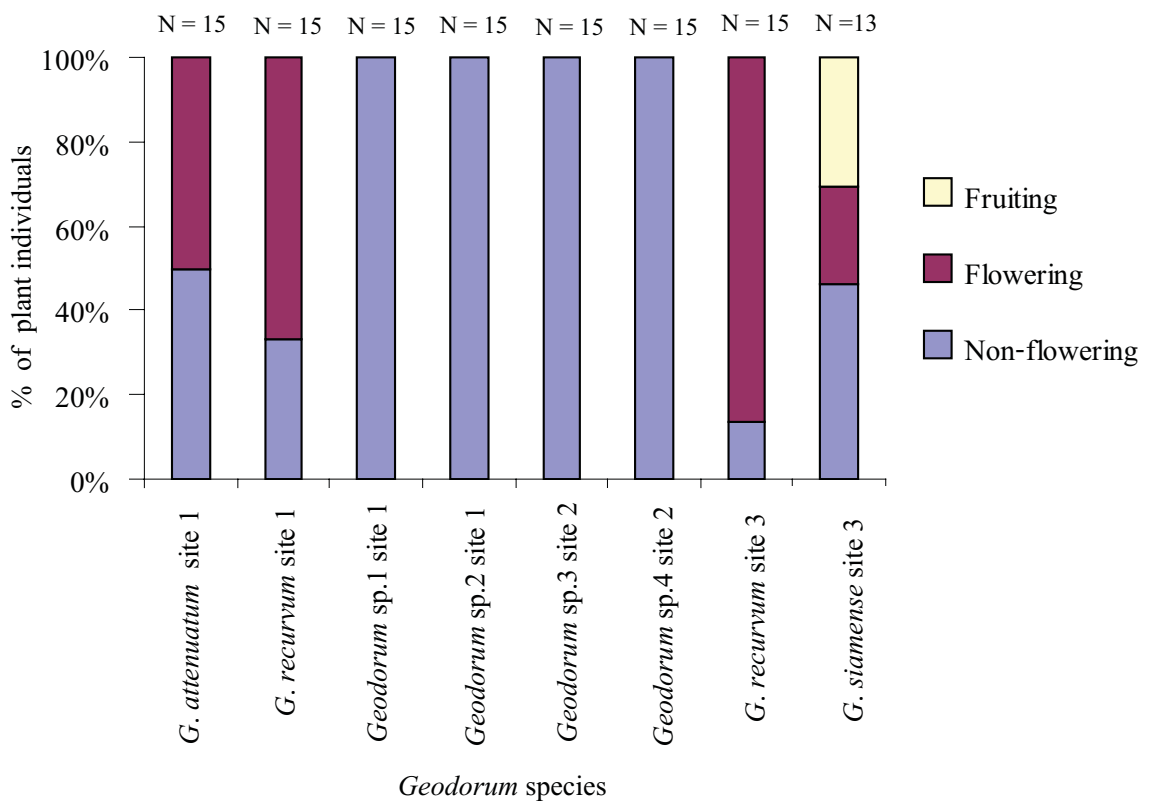
<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่ต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยในกล้วยไม้ดินที่เป็นชนิดเดียวกันแต่อยู่ต่างพื้นที่ (ตาราง 7) ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า *G. recurvum* ที่พบในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ยของลักษณะความกว้างของใบและความยาวของช่อดอกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย *G. recurvum* ที่พบในป่าเต็งรังมีความกว้างของใบมากกว่าในป่าเบญจพรรณ แต่มีความยาวของช่อดอกสั้นกว่าในป่าเบญจพรรณ

## 2.2) โครงสร้างประชากรของกล้วยไม้ดินสกุลว่านงูนางแต่ละชนิดที่พบในพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจโครงสร้างประชากรของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดที่พบในป่าเต็งรัง ป่าไผ่และป่าเบญจพรรณ ในเดือนเมษายนและพฤษภาคมของปี 2551 จนกระทั่งหยุดการพัฒนาของช่อดอก โดยการบันทึกจำนวนต้นที่ปรากฏเหนือดินแต่ไม่ออกดอก ( non-flowering) ต้นที่ออกดอกแต่ไม่ติดผล (flowering) และต้นที่ติดฝัก (fruiting) (ภาพ 9) พบว่า *G. recurvum* ในป่าเบญจพรรณมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงที่สุดคือ 87% รองลงมาคือ *G. recurvum* ในป่าเต็งรังออกดอก 67% และสุดท้ายคือ *G. siamense* และ *G. attenuatum* มีเปอร์เซ็นต์การออกดอก 54% และ 50% ตามลำดับ ซึ่งในกลุ่มกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่ออกดอกมีเพียง *G. siamense* เท่านั้นที่มีการติดผล โดยมีเปอร์เซ็นต์การติดผล 31% กล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง *Geodorum* sp.3 และ *Geodorum* sp.4 ที่พบในป่าไผ่ รวมถึง *Geodorum* sp. 1 และ *Geodorum* sp. 2 ที่พบในป่าเต็งรังไม่พบการออกดอก



ภาพ 9 โครงสร้างประชากรของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่พบในพื้นที่ศึกษา

### 2.3) ผลการศึกษาปัจจัยทางกายภาพในแต่ละพื้นที่ศึกษา

การศึกษาปัจจัยทางกายภาพในพื้นที่ศึกษา ได้ดำเนินการสำรวจ บันทึกผลและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) พิกัดและความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ศึกษา (ตาราง 8) ป่าเต็งรังมีพื้นที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากที่สุด คือ 570 เมตร รองลงมาได้แก่ป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 510 และ 480 เมตร ตามลำดับ จากพิกัดของพื้นที่ พบว่า ป่าเบญจพรรณอยู่เหนือสุด รองลงมาคือป่าไผ่และป่าเต็งรัง ตามลำดับ

ตาราง 8 พิกัดและความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ศึกษา

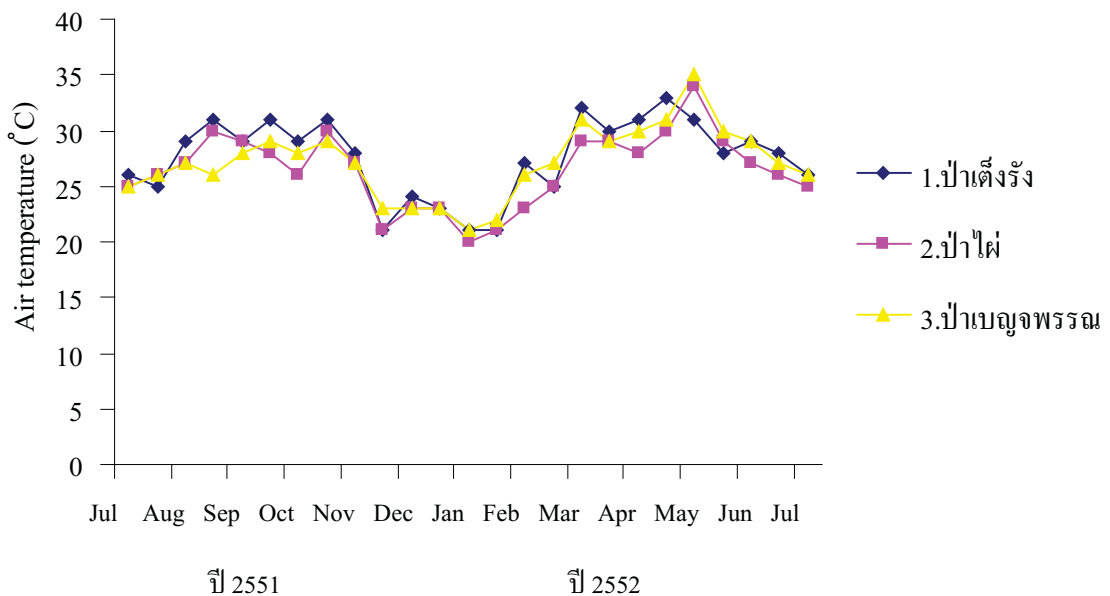
พื้นที่ศึกษา	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (MSL)	พิกัด
<u>พื้นที่ศึกษาที่ 1</u> (ป่าเต็งรัง)	570 เมตร	N 18° 45' 360" E 098° 55' 027"
<u>พื้นที่ศึกษาที่ 2</u> (ป่าไผ่)	480 เมตร	N 18° 45' 469" E 098° 55' 010"
<u>พื้นที่ศึกษาที่ 3</u> (ป่าเบญจพรรณ)	510 เมตร	N 18° 45' 979" E 098° 55' 926"

2) บันทึกอุณหภูมิอากาศ (°C) ความชื้นสัมพัทธ์อากาศ (%) ความเข้มแสง (Klux) อุณหภูมิของดิน (°C) และเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน คำนวณค่าเฉลี่ยข้อมูลตลอดการศึกษา พบว่าค่าความเข้มแสงของพื้นที่ป่าเต็งรังมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 9.13 Klux ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดิน มีค่าสูงที่สุดเช่นกัน คือ 27.56°C และ 23.28°C ตามลำดับ ในทางกลับกันค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินมีค่าต่ำกว่าป่าอื่นๆ คือ 69.96% และ 10.15% ตามลำดับ ส่วนในป่าไผ่มีค่าเฉลี่ยความเข้มแสงของพื้นที่ต่ำที่สุดคือ 3.47 Klux ส่งผลให้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดิน มีค่าต่ำที่สุดเช่นกัน คือ 26.44°C และ 21.94°C ตามลำดับ ในทางกลับกันค่าเฉลี่ยความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศและเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินมีค่าสูงกว่าป่าอื่นๆ คือ 75.36% และ 15.20% ตามลำดับ (ตาราง 10) และเมื่อพิจารณากราฟอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดินตลอดทั้งปี พบว่ามีค่าลดลงในช่วงฤดูหนาวในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ (ภาพ 10 และ 13) ซึ่งมีแนวโน้มใกล้เคียงกับค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินคือมีค่าลดลงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนและเริ่มมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน โดยส่วนใหญ่ป่าไผ่มีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน

สูงกว่าป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรังตลอดทั้งปี (ภาพ 14) สำหรับค่าความเข้มแสงตลอดทั้งปีนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นสูงที่สุดในเดือนมีนาคม โดยที่ป่าเต็งรังมีค่าความเข้มแสงในพื้นที่สูงกว่าป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ตลอดทั้งปี (ภาพ 12) ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแต่ละพื้นที่เริ่มลดลงตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนและเริ่มเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน (ภาพ 11)

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ความเข้มแสง อุณหภูมิและความชื้นในดินของพื้นที่ศึกษา

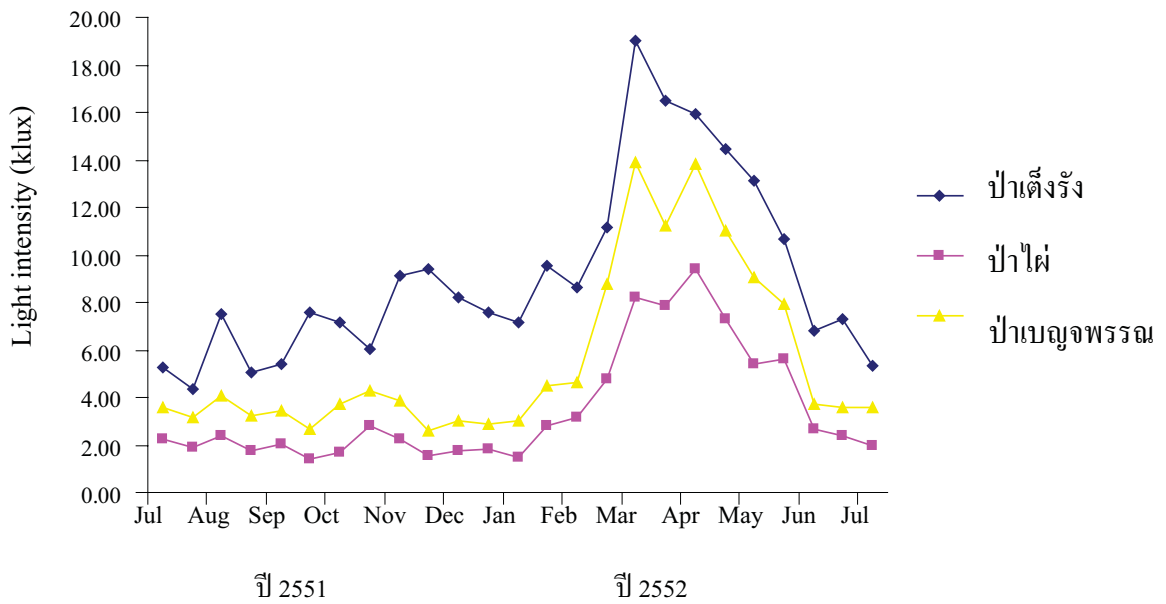
พื้นที่ศึกษา	อุณหภูมิอากาศ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (%)	ความเข้มแสง (Klux)	อุณหภูมิดิน (°C)	ความชื้นในดิน (%)
1. ป่าเต็งรัง	27.56 ± 3.56	69.96 ± 12.38	9.13 ± 3.90	23.28 ± 2.65	10.15 ± 6.23
2. ป่าไผ่	26.44 ± 3.36	75.36 ± 11.19	3.47 ± 2.41	21.94 ± 3.11	15.20 ± 6.76
3. ป่าเบญจพรรณ	27.12 ± 3.22	74.40 ± 11.96	5.57 ± 3.58	22.56 ± 2.67	11.00 ± 6.16



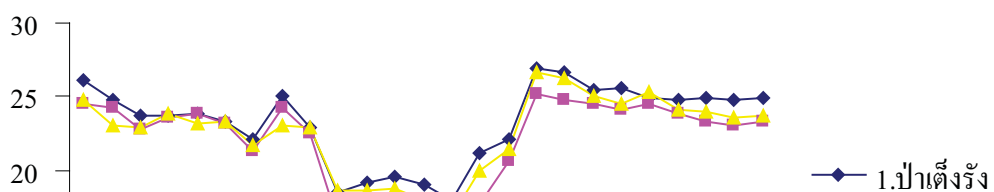
ภาพ 10 อุณหภูมิของอากาศในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



ภาพ 11 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



ภาพ 12 ความเข้มแสงในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

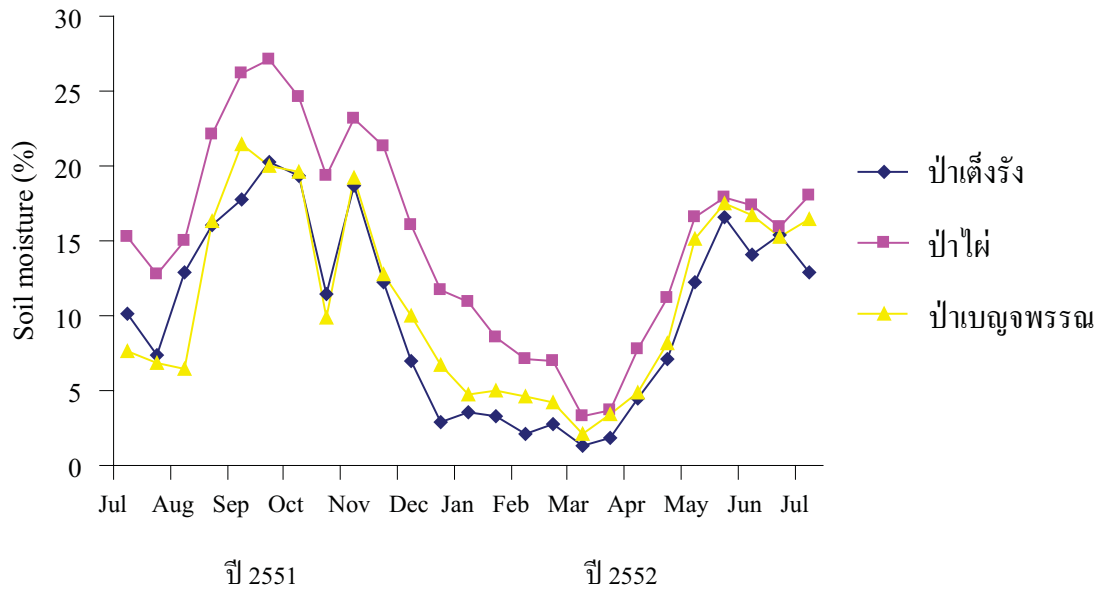


Soil temperature (C)

ป่าเต็งรัง  
ป่าไผ่  
ป่าเบญจพรรณ

Jul Aug Sep Oct Nov Dec Jan Feb Mar Apr May Jun Jul  
ปี 2551 ปี 2552

ภาพ 13 อุณหภูมิของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



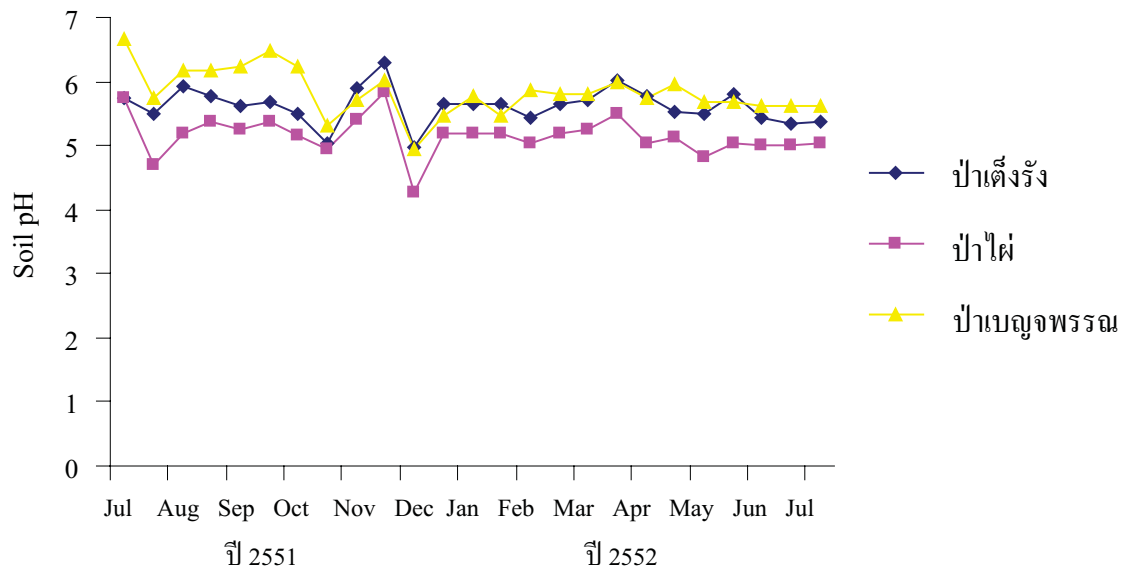
ภาพ 14 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

3) วัดค่าปฏิกิริยาความเป็นกรด-ด่างของดิน ( pH ) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total N) ปริมาณฟอสฟอรัสที่สามารถเป็นประโยชน์ได้ (available- P) และปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดิน (exchangeable-K) พบว่าค่า pH ของดินเฉลี่ยตลอดทั้งปีสูงที่สุดคือป่าเบญจพรรณคืออยู่ที่ 5.83 รองลงมาคือป่าเต็งรังและป่าไผ่ตามลำดับ ส่วนค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน, ปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมในป่าเต็งรังมีค่าสูงที่สุด ส่วนป่าไผ่ให้ค่าทั้งสองนี้ต่ำที่สุด ปริมาณไนโตรเจนในดินของทั้งสามป่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน (ตาราง 10) สำหรับค่า pH ของดินตลอดทั้งปีมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่โดยป่าเบญจพรรณมีค่า pH ในดินสูงกว่าป่าเต็งรังและป่าไผ่ตามลำดับ (ภาพ 15) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในแต่ละป่ามีค่าค่อนข้างคงที่ยกเว้นในป่าไผ่ที่มีแนวโน้มลดลง (ภาพ 16) และปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพ 17) ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในแต่ละป่าเริ่มมีค่าลดลงตั้งแต่ฤดูฝนและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในฤดูแล้ง (ภาพ 18 และ 19)

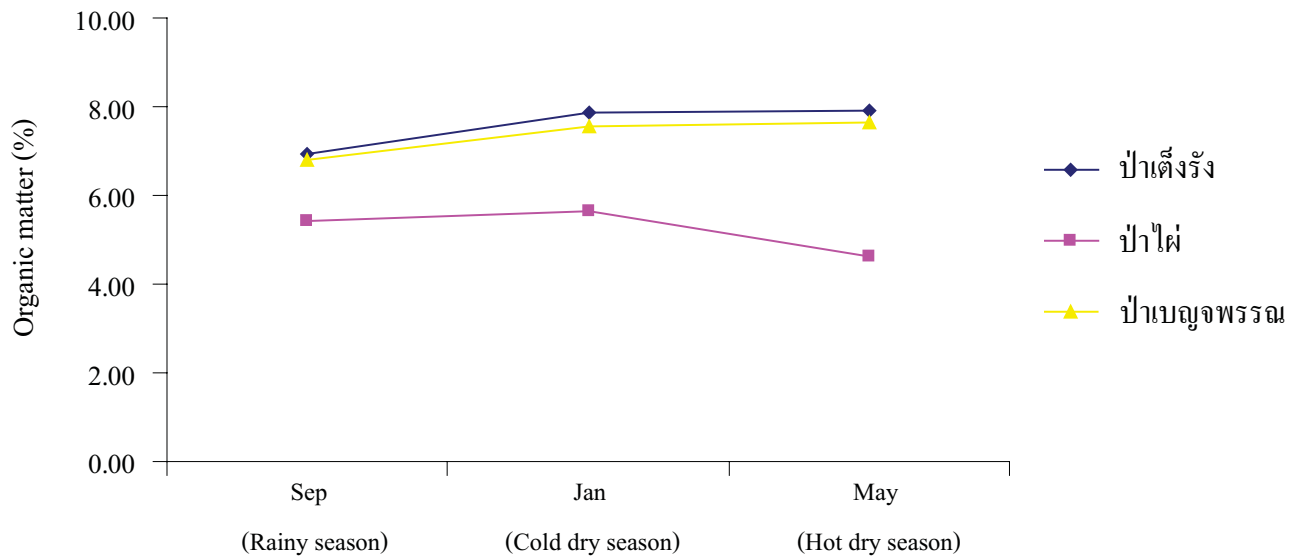
ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีดินบางประการ

พื้นที่ศึกษา	ค่า pH ของดินเฉลี่ย	ปริมาณอินทรีย์วัตถุเฉลี่ย (%)	ปริมาณไนโตรเจนเฉลี่ย (%)	ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย (ppm)	ปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ย (ppm)
1. ป่าเต็งรัง	5.62 ± 0.28	7.58 ± 1.99	0.27 ± 0.07	62 ± 28.90	213 ± 79.81
2. ป่าไผ่	5.15 ± 0.32	5.24 ± 0.84	0.28 ± 0.04	3 ± 0.71	138 ± 41.80
3. ป่าเบญจพรรณ	5.83 ± 0.37	7.34 ± 0.44	0.29 ± 0.04	9 ± 2.93	215 ± 64.49

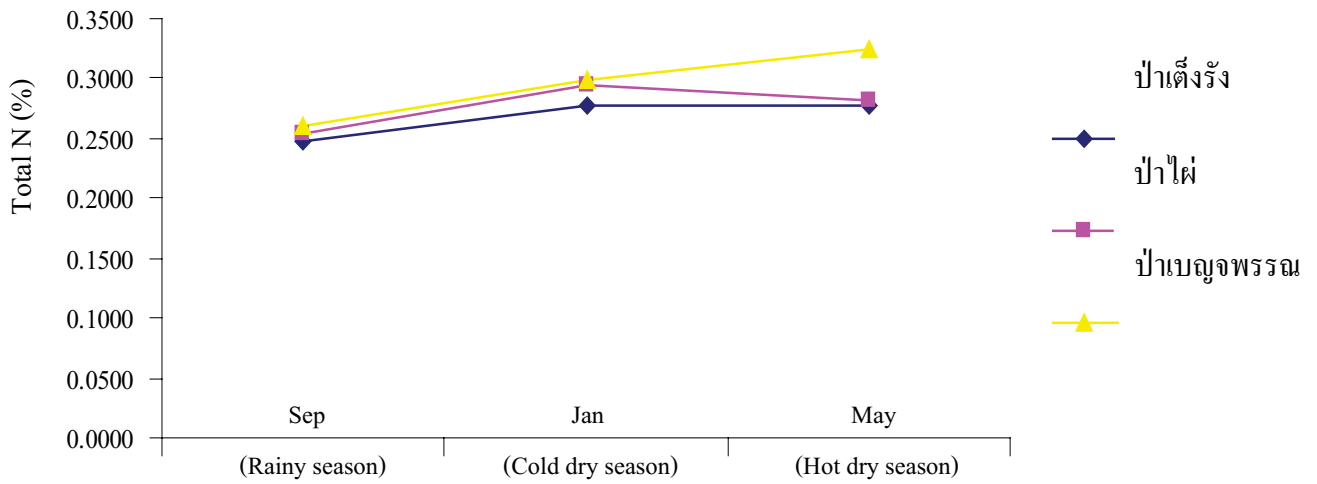




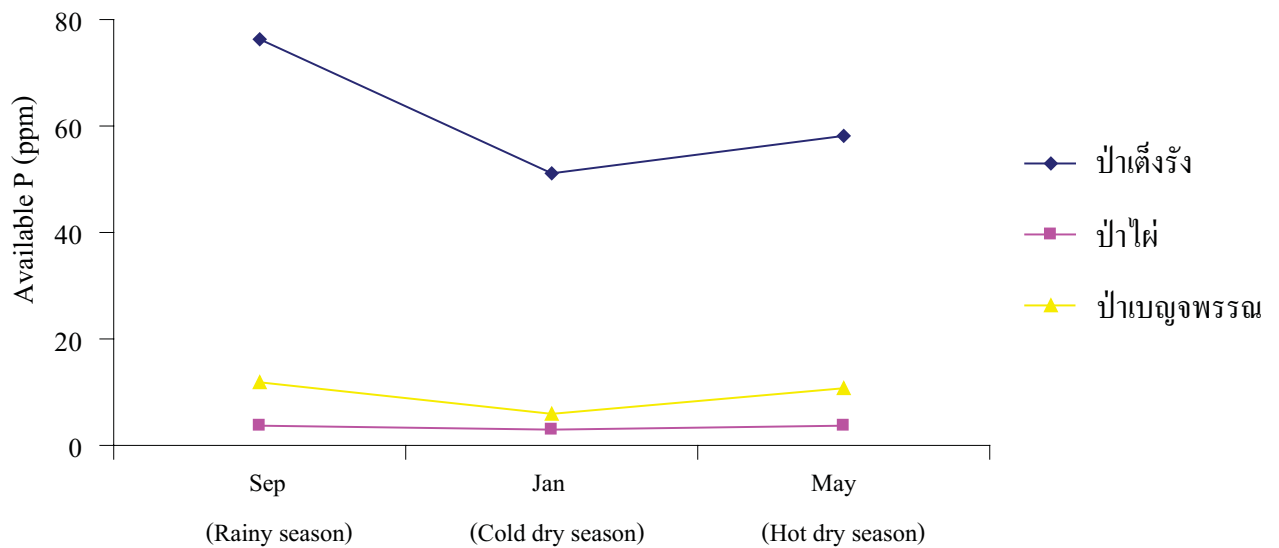
ภาพ 15 ค่าปฏิกิริยาความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH) ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



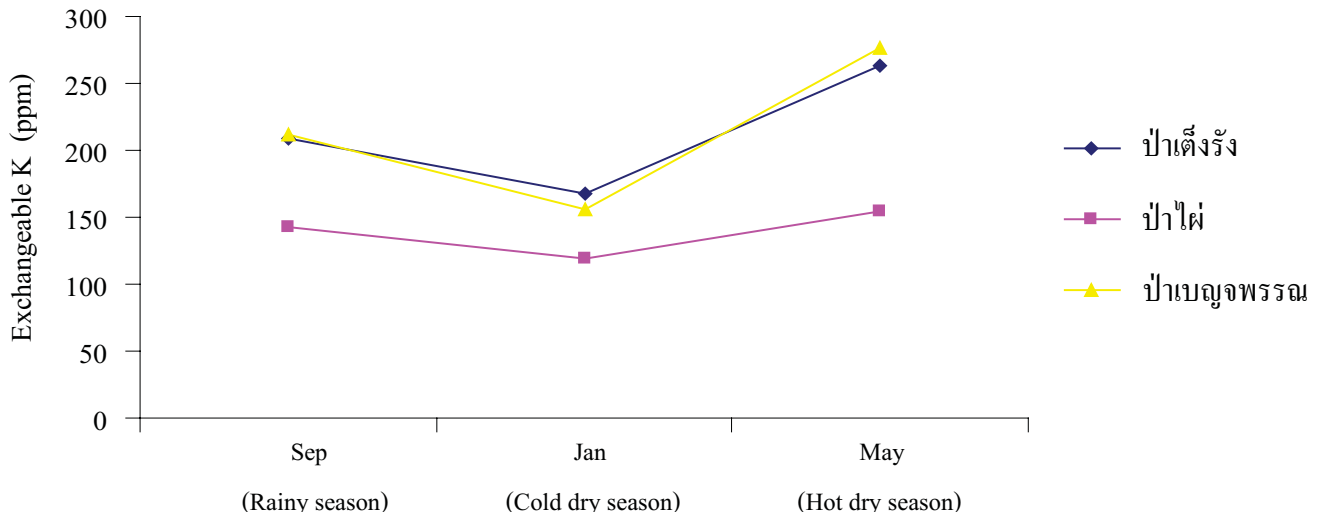
ภาพ 16 ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



ภาพ 17 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



ภาพ 18 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง



ภาพ 19 ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ของดินในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 15 เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของข้อมูลทางกายภาพตลอดระยะเวลาการศึกษา ระหว่างพื้นที่ศึกษาทั้งสามพื้นที่ ซึ่งเป็นสังคมป่าแบบป่าเต็งรัง ป่าไผ่และป่าเบญจพรรณ (ตาราง 11) พบว่าข้อมูลทางกายภาพตลอดระยะเวลาการศึกษาของอุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิดินและปริมาณไนโตรเจน มีค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในพื้นที่ศึกษาทั้งสามพื้นที่ สำหรับค่าเฉลี่ยความเข้มแสงในพื้นที่ศึกษาทั้งสามพื้นที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าเต็งรังมีค่าเฉลี่ยความเข้มแสงสูงที่สุด รองลงมาคือป่าเบญจพรรณและป่าไผ่ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินในป่าไผ่มีค่าเฉลี่ยมากกว่าป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ย pH ของดินในพื้นที่ศึกษาทั้งสามพื้นที่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ย pH ของดินสูงที่สุด รองลงมาคือป่าเต็งรังและป่าไผ่ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุในดินในป่าไผ่มีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสที่สามารถเป็นประโยชน์ในป่าเต็งรังมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ซึ่งแตกต่างจากป่าไผ่และป่าเบญจพรรณอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าเฉลี่ยปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดิน ในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยจากป่าไผ่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 11 ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยทางสถิติของข้อมูลทางกายภาพและคุณสมบัติเคมีดินบางประการ

พื้นที่ศึกษา	อุณหภูมิอากาศ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ของ อากาศ (%)	ความเข้มแสง <sup>1/</sup> (Klux)
1. ป่าเต็งรัง	27.56	69.96	9.13 <sup>a</sup>
2. ป่าไผ่	26.44	75.36	3.47 <sup>c</sup>
3. ป่าเบญจพรรณ	27.56	74.40	5.57 <sup>b</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	Ns	ns	1.89

พื้นที่ศึกษา	อุณหภูมิดิน (°C)	ความชื้นในดิน <sup>1/</sup> (%)	ค่า pH ของดิน <sup>1/</sup>
1. ป่าเต็งรัง	23.28	10.15 <sup>b</sup>	5.62 <sup>b</sup>
2. ป่าไผ่	21.94	15.20 <sup>a</sup>	5.15 <sup>c</sup>
3. ป่าเบญจพรรณ	22.56	11.00 <sup>b</sup>	5.83 <sup>a</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	ns	3.60	0.18

พื้นที่ศึกษา	อินทรีย์วัตถุ ในดิน <sup>1/</sup> (%)	ไนโตรเจน ทั้งหมดในดิน (%)	ฟอสฟอรัส <sup>1/</sup> (ppm)	โพแทสเซียม <sup>1/</sup> (ppm)
1. ป่าเต็งรัง	7.58 <sup>a</sup>	0.27	62 <sup>a</sup>	213 <sup>a</sup>
2. ป่าไผ่	5.24 <sup>b</sup>	0.28	3 <sup>b</sup>	138 <sup>b</sup>
3. ป่าเบญจพรรณ	7.34 <sup>a</sup>	0.29	9 <sup>b</sup>	215 <sup>a</sup>
LSD <sub>0.05</sub>	1.99	ns	1.99	1.99

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ns ค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูลทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับดิน ในส่วนของ อุณหภูมิดิน เปรอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน ค่า pH ของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณธาตุอาหารบางชนิดแยกตามฤดูกาล โดยฤดูฝน (Rainy season) หมายถึงช่วงเดือนกรกฎาคมถึงตุลาคม ฤดูหนาว (Cold dry season) หมายถึงช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงกุมภาพันธ์และฤดูร้อน (Hot dry season) หมายถึงช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนมิถุนายน (ตาราง 16) เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการวิเคราะห์ผลการศึกษาคความหลากหลายของราเอนโดไฟท์ พบว่า อุณหภูมิของดินในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณของทั้งสามฤดูมีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในฤดูร้อนมีอุณหภูมิของดินสูงที่สุด รองลงมาเป็นฤดูฝนและฤดูหนาวตามลำดับ ในป่าไผ่ฤดูฝนและฤดูร้อนให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าในฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินของป่าเบญจพรรณในทั้งสามฤดูไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในป่าเต็งรังค่าเฉลี่ยในฤดูฝนและฤดูร้อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและป่าไผ่ในฤดูฝนให้ค่าเฉลี่ยสูงกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า pH ของดิน ป่าเต็งรังและป่าไผ่ในทุกฤดูกาลมีค่าเฉลี่ยที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นในป่าเบญจพรรณที่ฤดูฝนมีค่าเฉลี่ย pH ของดินสูงกว่าฤดูร้อนและฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ป่าเต็งรังในทุกฤดูกาลไม่มีความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ย ในป่าไผ่มีเพียงฤดูหนาวและฤดูร้อนเท่านั้นที่ค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในป่าเบญจพรรณค่าเฉลี่ยปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของฤดูร้อนและฤดูหนาวสูงกว่าฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาณไนโตรเจนในดิน พบว่าในป่าเต็งรังและป่าไผ่ในทุกฤดูกาลค่าเฉลี่ยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ป่าเบญจพรรณค่าเฉลี่ยปริมาณไนโตรเจนในดินของฤดูร้อนและฤดูหนาวสูงกว่าฤดูฝนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณฟอสฟอรัสในป่าเต็งรังในฤดูฝนและฤดูหนาวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในป่าไผ่ทุกฤดูกาลมีค่าเฉลี่ยที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในดินของฤดูร้อนและฤดูฝนสูงกว่าฤดูหนาวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณโพแทสเซียมในป่าเต็งรังในฤดูฝนและฤดูร้อนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในป่าไผ่ทุกฤดูกาลมีค่าเฉลี่ยที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และป่าเบญจพรรณมีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสฟอรัสในดินของฤดูร้อนสูงที่สุด รองลงมาคือฤดูฝนและฤดูหนาว ตามลำดับ

ตาราง 12 ผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทางกายภาพและทางเคมีของดินบางประการ  
แยกตามฤดูกาล

พื้นที่ศึกษา	ฤดูกาล	อุณหภูมิของดิน <sup>1/</sup> (°C)	เปอร์เซ็นต์ ความชื้นของดิน <sup>1/</sup>	ค่า pH ของดิน <sup>1/</sup>
ป่าเต็งรัง	ฤดูฝน	24.06 <sup>b</sup>	14.42 <sup>a</sup>	5.60
	ฤดูแล้ง	20.05 <sup>c</sup>	6.56 <sup>b</sup>	5.65
	ฤดูร้อน	25.51 <sup>a</sup>	9.12 <sup>ab</sup>	5.64
ป่าไผ่	ฤดูฝน	23.46 <sup>a</sup>	20.29 <sup>a</sup>	5.22
	ฤดูแล้ง	18.04 <sup>b</sup>	13.24 <sup>b</sup>	5.17
	ฤดูร้อน	21.89 <sup>a</sup>	11.71 <sup>b</sup>	5.10
ป่าเบญจพรรณ	ฤดูฝน	23.22 <sup>b</sup>	13.51	6.13 <sup>a</sup>
	ฤดูแล้ง	19.38 <sup>c</sup>	8.41	5.63 <sup>b</sup>
	ฤดูร้อน	24.94 <sup>a</sup>	10.39	5.76 <sup>b</sup>

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละช่องที่ตามด้วยอักษรที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

พื้นที่ศึกษา	ฤดูกาล	อินทรีย์วัตถุ ในดิน <sup>1/</sup> (%)	ไนโตรเจน <sup>1/</sup> (%)	ฟอสฟอรัส <sup>1/</sup> (ppm)	โพแทสเซียม <sup>1/</sup> (ppm)
ป่าเต็งรัง	ฤดูฝน	6.94	0.25	76 <sup>a</sup>	209 <sup>b</sup>
	ฤดูแล้ง	7.87	0.28	51 <sup>b</sup>	167 <sup>ab</sup>
	ฤดูร้อน	7.93	0.28	58 <sup>ab</sup>	263 <sup>a</sup>
ป่าไผ่	ฤดูฝน	5.44 <sup>ab</sup>	0.25	4	142
	ฤดูแล้ง	5.65 <sup>a</sup>	0.29	3	119
	ฤดูร้อน	4.63 <sup>b</sup>	0.28	4	154
ป่าเบญจ- พรรณ	ฤดูฝน	6.82 <sup>b</sup>	0.26 <sup>b</sup>	12 <sup>a</sup>	212 <sup>b</sup>
	ฤดูแล้ง	7.55 <sup>a</sup>	0.30 <sup>a</sup>	6 <sup>b</sup>	156 <sup>c</sup>
	ฤดูร้อน	7.64 <sup>a</sup>	0.32 <sup>a</sup>	11 <sup>a</sup>	277 <sup>a</sup>

<sup>1/</sup> ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งของแต่ละช่องที่ตามด้วยอักษรที่แตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

#### 2.4) การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนต้นและจำนวนดอกของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนาง กับข้อมูลทางกายภาพและลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการ

การใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 15 เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยทางกายภาพและลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการที่เกี่ยวข้องกับจำนวนต้นและจำนวนดอกของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิด ในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยในการวิเคราะห์ผลการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว ดูจากค่า P-value ถ้า ค่า P-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าตัวแปรสองตัวนั้นมีความสัมพันธ์กันและหากค่าที่ได้จากการทดสอบความสัมพันธ์มีค่าเป็นลบ หมายถึง ตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม มีความสัมพันธ์กันในทิศทางตรงกันข้าม หรือมีความสัมพันธ์กันในเชิงลบ ส่วนค่าที่ได้จากการทดสอบความสัมพันธ์หากมีค่าเป็นบวก หมายถึง ตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน หรือมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก เมื่อ ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกล้วยไม้ดินที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษากับข้อมูลทางกายภาพ (ตาราง 13) พบว่า ในพื้นที่ป่าเต็งรัง ป่าไผ่และป่าเบญจพรรณ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ อุณหภูมิและเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก หรือในทิศทางเดียวกันกับการเปลี่ยนแปลงของจำนวนต้นของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางในพื้นที่ ในทางกลับกันความเข้มแสงมีความสัมพันธ์ในเชิงลบ หรือทิศทางตรงกันข้ามกับการเปลี่ยนแปลงของจำนวนกล้วยไม้ดินในพื้นที่ และเมื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอกของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิด กับลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการ ในกล้วยไม้ดินชนิดที่ออกดอก (ตาราง 14) พบว่า มีเพียงพื้นที่ของใบเท่านั้นที่มีความสัมพันธ์ในเชิงบวก หรือในทิศทางเดียวกันกับ จำนวนดอกของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิดที่พบในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณ

ตาราง 13 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางกับข้อมูลทางกายภาพในแต่ละพื้นที่ศึกษา โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

พื้นที่	จำนวนกล้วยไม้ดิน	อุณหภูมิอากาศ	ความชื้นสัมพัทธ์	ความเข้มแสง	อุณหภูมิดิน	ความชื้นในดิน	ค่า pH ในดิน
ป่าเต็งรัง	Correlation	0.301	0.689**	-0.640**	0.408*	0.772**	-0.151
	P-value	0.144	0.000	0.001	0.043	0.000	0.470
ป่าไผ่	Correlation	0.288	0.716**	-0.524**	0.477*	0.711**	0.064
	P-value	0.163	0.000	0.007	0.016	0.000	0.762
ป่าเบญจพรรณ	Correlation	0.214	0.828**	-0.446*	0.412*	0.662**	0.370
	P-value	0.304	0.000	0.025	0.041	0.000	0.069

\*\* มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

\* มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตาราง 14 การทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนดอกของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดกับลักษณะสัณฐานวิทยาบางประการ โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

พื้นที่	Species	จำนวนดอกของกล้วยไม้ดิน	ความสูงต้น	จำนวนใบ	พื้นที่ของใบ
ป่าเต็งรัง	<i>G. attenuatum</i>	Correlation	0.736	0.589	0.930**
		P-value	0.059	0.164	0.002
	<i>G. recurvum</i>	Correlation	0.131	-0.267	0.890**
		P-value	0.718	0.456	0.001
ป่าเบญจพรรณ	<i>G. recurvum</i>	Correlation	-0.105	-0.089	0.888**
		P-value	0.733	0.773	0.000
	<i>G. siamense</i>	Correlation	-0.218	0.052	0.955**
		P-value	0.639	0.912	0.001

\*\* มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 %

\* มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



## 2.5) การวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเพื่อพยากรณ์จำนวนดอกต่อต้น ของกล้วยไม้ดิน สกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา

ผลการวิเคราะห์สมการถดถอย เชิงเส้นอย่างง่าย โดยการสร้างสมการถดถอยหรือสมการพยากรณ์ตัวแปรตาม (regression line) เพื่ออธิบายความสัมพันธ์เชิงสถิติระหว่างตัวแปรที่สนใจศึกษา กำหนดตัวแปรอิสระ (independent variables) คือ พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร) โดยมีจำนวนดอกต่อต้นเป็นตัวแปรตาม (dependent variable) แสดงสมการถดถอย (ตาราง 15) พบว่า กล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิดสามารถสร้างสมการพยากรณ์จำนวนดอกต่อต้นได้ โดยคำนวณจากพื้นที่ของใบ ซึ่งสมการจาก *G. siamense* คือ  $y = 0.062x - 7.688$  ซึ่งให้ค่า  $R^2$  เข้าใกล้ 1 ที่สุดซึ่งหมายความว่าสมการมีการกระจายของข้อมูลน้อย จึงทำให้สมการที่ได้มีความแม่นยำสูงในการคำนวณหาจำนวนดอกต่อต้น

ตาราง 15 สมการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายเพื่อพยากรณ์จำนวนดอกต่อต้น ของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดที่พบในแต่ละพื้นที่ศึกษา

แปรอิสระ (x)	ตัวแปรตาม (y)	พื้นที่	Regression line	$R^2$
<b><i>G. attenuatum</i></b> พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)	จำนวนดอกต่อต้น	1	$y = 0.028x + 7.450$	0.866
<b><i>G. recurvum</i></b> พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)	จำนวนดอกต่อต้น	1 3	$y = 0.034x + 5.063$ $y = 0.045x + 4.928$	0.792 0.789
<b><i>G. siamense</i></b> พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)	จำนวนดอกต่อต้น	3	$y = 0.062x - 7.688$	0.912






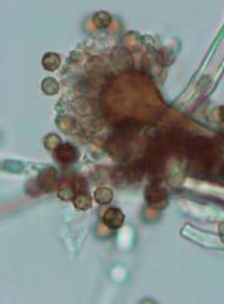


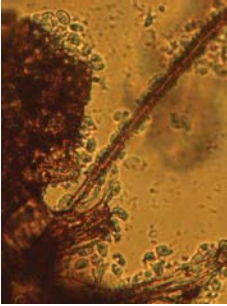


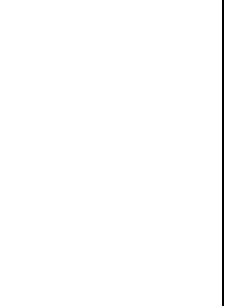
### การทดลองที่ 3 ศึกษาปัจจัยทางชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางในสภาพธรรมชาติ

จากการเก็บตัวอย่างรากกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดและการแยกราเอนโดไฟท์ใน 3 ฤดูกาลคือ ฤดูฝน (Rainy season) ฤดูหนาว (Cold dry season) และฤดูร้อน (Hot dry season) ระหว่างเดือนกรกฎาคม 2551 – กรกฎาคม 2552 ทั้งหมด 3 ครั้ง นำเสนอผลการศึกษาด้านความหลากหลายของราแยกตามหัวข้อ ดังนี้

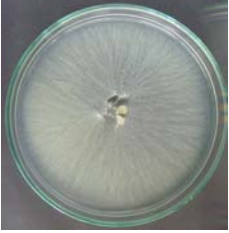
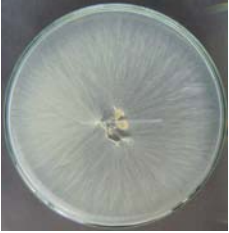






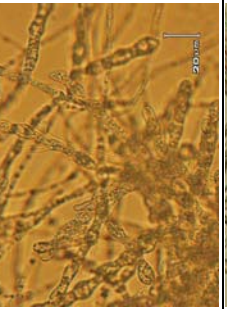
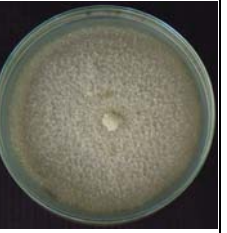


#### 3.1) ความหลากหลายของราเอนโดไฟท์ในรากกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนาง

การแยกราเอนโดไฟท์ในรากกล้าไม้ดินสกุลว่านจูง ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่ง ในแต่ละฤดูกาล แยกราบริสุทธิได้ทั้งหมด 340 ไอโซเลต จัดจำแนกโดยใช้ลักษณะสัณฐานได้ทั้งหมด 16 สกุล (ตาราง 20) และคำนวณเปอร์เซ็นต์การพบราแต่ละสกุลโดยแยกตามฤดูกาล ซึ่งในฤดูฝน พบราทั้งหมด 12 สกุล ในป่าเต็งรังพบราทั้งหมด 10 สกุล จากทั้งหมด 118 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Trichoderma* sp. 2, *Xylaria* sp. และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด ในป่าไผ่พบราทั้งหมด 6 สกุล จากทั้งหมด 29 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Nodulisporium* sp. และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด และในป่าเบญจพรรณพบราทั้งหมด 6 สกุล จากทั้งหมด 34 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Fusarium* sp. และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด (ตาราง 17) ส่วนในฤดูหนาวจำนวนสกุลของราลดลงเหลือเพียง 7 สกุล ในป่าเต็งรังพบราทั้งหมด 6 สกุล จากทั้งหมด 43 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Humicola* sp. 1 และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด ในป่าไผ่พบราทั้งหมด 4 สกุล จากทั้งหมด 23 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Scytalidium* sp. และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด และในป่าเบญจพรรณพบราทั้งหมด 6 สกุล จากทั้งหมด 20 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Humicola* sp. 1 และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด (ตาราง 18) และในฤดูร้อนพบจำนวนสกุลของรา 7 สกุล ในป่าเต็งรังพบราทั้งหมด 6 สกุล จากทั้งหมด 37 ไอโซเลตและในป่าไผ่พบราทั้งหมด 3 สกุล จากทั้งหมด 21 ไอโซเลต โดยทั้งสองป่าสามารถพบราสกุล *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด ส่วนในป่าเบญจพรรณพบราทั้งหมด 5 สกุล จากทั้งหมด 15 ไอโซเลต โดยสามารถพบราสกุล *Trichoderma* sp. 2 และ *Mycelia sterilia* ได้ในกล้าไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิด (ตาราง 19)









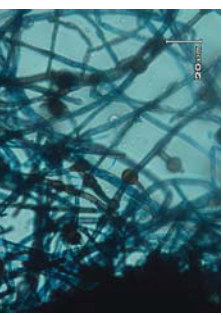
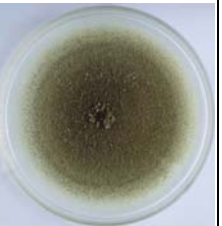
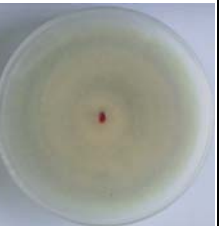
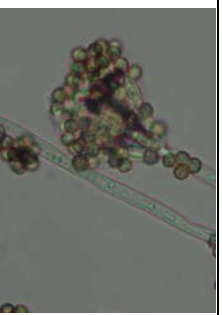
ตาราง 16 ลักษณะลักษณะของราที่พบทั้ง 16 สกุล

สกุลของรา	ลักษณะทั่วไป	ภาพถ่ายหน้าจานเพาะเชื้อ	ภาพถ่ายหลังจานเพาะเชื้อ	ภาพของสปอร์
<i>Acremonium</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยเจริญแบบกับอาหาร โคโคโคนีสีขาว เส้นใยมีผนังกัน สร้างสปอร์โดยมีก้านชูสปอร์ สปอร์รูปร่างยาวรีเกาะกันเป็นกลุ่มอยู่ปลายก้านชู			
<i>Aspergillus</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโคโคนีสีขาว เส้นใยมีผนังกัน สร้างสปอร์สีเขียวอมระกอก ก้านชูสปอร์ปลายพองออก สปอร์มีटकกลมติดบริเวณปลายก้านชูเรียงเป็นแถว			
<i>Colletotrichum</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโคโคนีขาวเขียวซีมา เส้นใยมีผนังกัน สปอร์รูปร่างรี สร้างสปอร์เกือบไว้ในถุง			
<i>Eupenicillium</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยแน่นกับอาหาร โคโคโคนีสีส้มอ่อน เส้นใยมีผนังกัน ไม้งอกสปอร์			



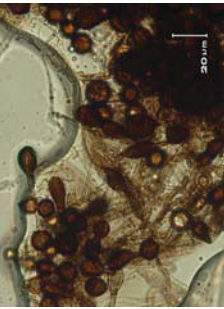
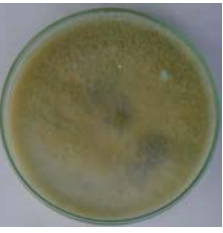




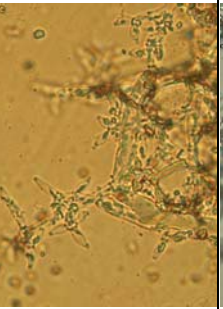



ตาราง 16 ต่อ

สกุลของรา	ลักษณะทั่วไป	ภาพถ่ายหน้าจานเพาะเชื้อ	ภาพถ่ายหลังจานเพาะเชื้อ	ลักษณะของสปอร์
<i>Fusarium</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคลนีสสีขาว เส้นใยมีผนังกัน สร้างสปอร์ 2 ขนาด คือแบบกลมและแบบรียาว			
<i>Fuivia</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคลนีสสีขาว เส้นใยมีผนังกันและมีผิวขรุขระ สร้างสปอร์กลมตรงปลายเส้นใย			
<i>Helicoma</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคลนีสสีขาวขอบน้ำตาล เส้นใยมีผนังกัน สปอร์กลมต่อกันคล้ายมะขาม			
<i>Humicola</i> sp. 1	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคลนีสสีเทาดำ เส้นใยมีผนังกัน สปอร์ลักษณะกลมมีผนังชั้นเดียว			

ตาราง 16 (ต่อ)

สกุลของรา	ลักษณะทั่วไป	ภาพถ่ายหน้าจานเพาะเชื้อ	ภาพถ่ายหลังจานเพาะเชื้อ	ลักษณะของสปอร์
<i>Humicola</i> sp. 2	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโลนีสีเทาดำ เส้นใยมีผนังกัน สปอร์ ลักษณะยาวรีมีผนังชั้นเดียว			
<i>Nodulisporium</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโลนีสีน้ำตาลไหม้ เส้นใยขรุขระ และมีผนังกัน สปอร์กลมถึงรี สร้างบน ก้อนขุย สปอร์สีน้ำตาลเข้ม			
<i>Oidiodendron</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโลนีสีน้ำตาลอ่อน เส้นใยมีผนังกัน สปอร์กลมต่อกันมีผนังสองชั้น			
<i>Penicillium</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโลนีสีเขียวซีมา เส้นใยมีผนังกัน ก้อนขุยสปอร์แตกแฉกจนคล้ายนิ้วมือ มีสปอร์กลมต่อกันเป็นสายยาว			

ตาราง 16 (ต่อ)

สกุลของรา	ลักษณะทั่วไป	ภาพถ่ายหน้าจานเพาะเชื้อ	ภาพถ่ายหลังจานเพาะเชื้อ	ลักษณะของสปอร์
<i>Scytalidium</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโคไนด์สีขาวขอบน้ำตาล เส้นใยมี ผนังกัน สปอร์กลมต่อกันคล้ายมะขาม			
<i>Sporothrix</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโคไนด์สีขาวอมเหลือง เส้นใยมี ผนังกัน สปอร์กลมรีต่อกันเรียงติดกัน ตามขอบเส้นใย			
<i>Trichoderma</i> sp. 1	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโคไนด์สีขาว เส้นใยมีผนังกัน ก้าน สปอร์แตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ สปอร์ กลม			
<i>Trichoderma</i> sp. 2	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยฟู โคโคไนด์สีส้ม เส้นใยมีผนังกัน ก้าน สปอร์แตกแขนงคล้ายกิ่งไม้ สปอร์กลม			

ตาราง 16 (ต่อ)

สกุลของรา	ลักษณะทั่วไป	ภาพถ่ายหน้าจานเพาะ	ภาพถ่ายหลังจานเพาะเชื้อ	ลักษณะของสปอร์
<i>Xylaria</i> sp.	เมื่อเลี้ยงบนอาหาร PDA เส้นใยมีผนังกัน โคโคลินสีขาว เมื่อเลี้ยงในอาหารเป็นระยะเวลาสั้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ เมื่อถึงเวลาจะสร้าง ascostroma บนจานอาหาร			

ตาราง 17 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ไอโซเลตของราที่พบในฤดูฝน ของป่าทั้งสามประเภท

สกุลรา	ป่าเต็งรัง				ป่าไผ่		ป่าเบญจพรรณ	
	GA	GR	G1	G2	G3	G4	GR	GS
<i>Aspergillus</i> sp.				3 (7%)	2 (12%)			3 (21%)
<i>Eupenicillium</i> sp.			3 (9%)					
<i>Fusarium</i> sp.		3 (11%)	6 (19%)	9 (23%)			5 (25%)	4 (29%)
<i>Fuvia</i> sp.						3 (25%)		
<i>Helicoma</i> sp.			3 (9%)					
<i>Nodulisporium</i> sp.	4 (22%)	5 (18%)			3 (18%)	4 (33%)		
<i>Oidiodendron</i> sp.				2 (5%)				3 (22%)
<i>Penicillium</i> sp.		7 (25%)		1 (2%)				
<i>Sporothrix</i> sp.								2 (14%)
<i>Trichoderma</i> sp. 1		7 (25%)		11 (28%)				
<i>Trichoderma</i> sp. 2	8 (45%)	3 (11%)	15 (47%)	7 (18%)	5 (29%)			
<i>Xylaria</i> sp.	4 (22%)	1 (3%)	3 (9%)	3 (7%)	2 (12%)		6 (30%)	
<i>Mycelia sterilia</i>	2 (11%)	2 (7%)	2 (7%)	4 (10%)	5 (29%)	5 (42%)	9 (45%)	2 (14%)
รวม	18 (100%)	28 (100%)	32 (100%)	40 (100%)	17 (100%)	12 (100%)	20 (100%)	14 (100%)

GA = *G. attenuatum*, GR = *G. recurvum*, GS = *G. siamense*

G1 = *Geodorum* sp. 1, G2 = *Geodorum* sp. 2, G3 = *Geodorum* sp. 3, G4 = *Geodorum* sp. 4



ตาราง 18 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ไอโซเลตของราที่พบในฤดูหนาว ของป่าทั้งสามประเภท

สกุลรา	ป่าเต็งรัง				ป่าไผ่		ป่าเบญจพรรณ	
	GA	GR	G1	G2	G3	G4	GR	GS
<i>Acremonium</i> sp.								2 (22%)
<i>Fusarium</i> sp.	3 (27%)	2 (22%)		3 (21%)				3 (34%)
<i>Humicola</i> sp. 1	2 (19%)	2 (22%)	3 (34%)	5 (36%)	2 (17%)		2 (18%)	2 (22%)
<i>Humicola</i> sp. 2			2 (22%)			2 (18%)	2 (18%)	
<i>Nodulisporium</i> sp.	3 (27%)				3 (25%)			
<i>Scytalidium</i> sp.		3 (34%)	2 (22%)		3 (25%)	4 (36%)	3 (28%)	
<i>Trichoderma</i> sp. 1				3 (21%)			2 (18%)	
<i>Trichoderma</i> sp. 2				2 (15%)			1 (9%)	
<i>Mycelia sterilia</i>	3 (27%)	2 (22%)	2 (22%)	1 (7%)	4 (33%)	5 (46%)	1 (9%)	2 (22%)
รวม	11 (100%)	9 (100%)	9 (100%)	14 (100%)	12 (100%)	11 (100%)	11 (100%)	9 (100%)

GA = *G. attenuatum*, GR = *G. recurvum*, GS = *G. siamense*

G1 = *Geodorum* sp. 1, G2 = *Geodorum* sp. 2, G3 = *Geodorum* sp. 3, G4 = *Geodorum* sp. 4

ตาราง 19 จำนวนและเปอร์เซ็นต์ไอโซเลตของราที่พบในฤดูร้อน ของป่าทั้งสามประเภท

สกุลรา	ป่าเต็งรัง				ป่าไผ่		ป่าเบญจพรรณ	
	GA	GR	G1	G2	G3	G4	GR	GS
<i>Aspergillus</i> sp.		1 (13%)						1 (14%)
<i>Colletotrichum</i> sp.	3 (49%)							
<i>Fusarium</i> sp.	1 (17%)						2 (25%)	
<i>Humicola</i> sp. 1	1 (17%)						1 (13%)	
<i>Penicillium</i> sp.						1 (13%)		
<i>Trichoderma</i> sp. 1						2 (25%)	1 (13%)	
<i>Trichoderma</i> sp. 2		4 (50%)	3 (33%)	1 (7%)	1 (7%)		1 (13%)	1 (14%)
<i>Mycelia sterilia</i>	1 (17%)	3 (37%)	6 (67%)	13 (93%)	13 (93%)	5 (62%)	3 (36%)	5 (72%)
รวม	6 (100%)	8 (100%)	9 (100%)	14 (100%)	14 (100%)	8 (100%)	8 (100%)	7 (100%)

GA = *G. attenuatum*, GR = *G. recurvum*, GS = *G. siamense*

G1 = *Geodorum* sp. 1, G2 = *Geodorum* sp. 2, G3 = *Geodorum* sp. 3, G4 = *Geodorum* sp. 4

จากการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของราแยกตามชนิดของป่าในแต่ละฤดูกาลโดยรวมผลของการพบราแต่ละสกุลในกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดเข้าด้วยกัน (ตาราง 20) พบว่า ราที่พบน้อยที่สุด คือ *Acremonium* sp. และ *Sporothrix* sp. พบเฉพาะในป่าเบญจพรรณช่วงฤดูหนาวและฤดูฝน ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองชนิดนี้พบเพียงอย่างละ 2 ไอโซเลตหรือคิดเป็น 0.6% ลำดับต่อมาคือ *Fusaria* sp. พบเพียง 3 ไอโซเลตหรือคิดเป็น 0.9% ซึ่งพบเฉพาะป่าไผ่ช่วงฤดูฝนเท่านั้น ส่วนราที่พบมากที่สุดคือ *Mycelia sterilia* คิดเป็น 26.18% ของทั้งหมด สาเหตุที่พบมากเนื่องจากเป็นกลุ่มราที่มีเฉพาะเส้นใย ไม่มีการสร้างสปอร์จึงจัดเข้าไว้ในกลุ่มนี้ทั้งหมด ราที่พบรองลงมาคือ *Trichoderma* sp. 2 และ *Fusarium* sp. คิดเป็น 18.24% และ 12.06% ตามลำดับ โดย *Fusarium* sp. พบเฉพาะในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณเท่านั้น โดยไม่พบในป่าไผ่ ส่วน *Colletotrichum* sp., *Eupenicillium* sp. และ *Helicoma* sp. พบเฉพาะในป่าเต็งรังเท่านั้น รา *Nodulisporium* sp. และ *Penicillium* sp. พบ

เฉพาะในป่าเต็งรังและป่าไผ่เท่านั้น โดยรา *Xylaria* sp. พบเฉพาะฤดูฝนเท่านั้นในทั้งสามป่า และรา  
กลุ่มที่สามารถพบได้ในป่าทุกประเภทคือ *Aspergillus* sp., *Humicola* sp. 1, *Humicola* sp. 2,  
*Trichoderma* sp. 1, *Trichoderma* sp. 2 และ *Mycelia sterilia*

ตาราง 20 จำนวนไอโซเลตของราที่พบแยกตามประเภทของป่าในแต่ละฤดูกาล

สกุลรา	ป่าเต็งรัง			ป่าไผ่			ป่าเบญจพรรณ			
	R	C	H	R	C	H	R	C	H	
<i>Acremonium</i> sp.								2		
								(10%)		
<i>Aspergillus</i> sp.	3		1	2			3			1
	(3%)		(3%)	(7%)			(9%)			(7%)
<i>Colletotrichum</i> sp.			3							
			(8%)							
<i>Eupenicillium</i> sp.	3									
	(3%)									
<i>Fusarium</i> sp.	18	8	1				9	3		2
	(15%)	(19%)	(3%)				(26%)	(15%)		(13%)
<i>Fuvia</i> sp.				3						
				(10%)						
<i>Helicoma</i> sp.	3									
	(3%)									
<i>Humicola</i> sp. 1		12	1		2			4		1
		(28%)	(3%)		(9%)			(15%)		(7%)
<i>Humicola</i> sp. 2		2			2			2		
		(5%)			(9%)			(10%)		
<i>Nodulisporium</i> sp.	9	3		7	3					
	(8%)	(7%)		(24%)	(13%)					
<i>Oidiodendron</i> sp.	2							3		
	(2%)							(9%)		

R = Rainy season, C = Cold dry season, H = Hot dry season

ตาราง 20 (ต่อ)

สกุลรา	ป่าเต็งรัง			ป่าไผ่			ป่าเบญจพรรณ		
	R	C	H	R	C	H	R	C	H
<i>Penicillium</i> sp.	8 (7%)					1 (5%)			
<i>Scytalidium</i> sp.		5 (12%)			7 (30%)			3 (15%)	
<i>Sporothrix</i> sp.							2 (6%)		
<i>Trichoderma</i> sp. 1	18 (15%)	3 (7%)				2 (10%)		2 (10%)	1 (7%)
<i>Trichoderma</i> sp. 2	33 (28%)	2 (5%)	8 (22%)	5 (17%)		11 (52%)		1 (5%)	2 (13%)
<i>Xylaria</i> sp.	11 (9%)			2 (7%)			6 (18%)		
<i>Mycelia sterilia</i>	10 (8%)	8 (19%)	23 (62%)	10 (34%)	9 (39%)	7 (33%)	11 (32%)	3 (15%)	8 (53%)
รวม	118 (100%)	43 (100%)	37 (100%)	29 (100%)	23 (100%)	21 (100%)	34 (100%)	20 (100%)	15 (100%)

R = Rainy season, C = Cold dry season, H = Hot dry season

**3.2) การคำนวณอัตราการเกิดกลุ่มราในแต่ละชั้นตัวอย่าง (Isolation rate) เปอร์เซ็นต์การเกิดกลุ่มราในชั้นราก (Colonization rate (%)) และดัชนีชี้วัดความหลากหลายของแขนงและวีเนอร์ (Shannon–Wiener Index)**

จากการบันทึกผลจำนวนรากทั้งหมดที่เกิดราและจำนวนไอโซเลตของราที่แยกออกมาจากชั้นรากกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางทุกชนิดของพื้นที่ศึกษาทั้ง 3 แห่งในฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อคำนวณค่า Colonization rate (%) Isolation rate และ Shannon – Wiener Index (ตาราง 21) พบว่าจำนวนชนิดราของที่พบในป่าเต็งรังช่วงฤดูฝนพบมากที่สุดถึง 11 ชนิด รองลงมาคือ 8 ชนิด ซึ่งพบในป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณในช่วงฤดูหนาว ส่วนในป่าไผ่ช่วงฤดูร้อนพบจำนวนชนิดของราน้อยที่สุดเพียง 4 ชนิด ส่วนการคำนวณค่า Colonization rate (%) เพื่อแสดงเปอร์เซ็นต์การเกิดของกลุ่มราในชั้นราก พบว่า ในช่วงฤดูฝนของทุกป่ามีค่า Colonization rate (%) สูงที่สุดและมีแนวโน้มลดลงในฤดูหนาวและฤดูฝนตามลำดับ สำหรับค่า Isolation rate แสดงอัตราการเกิดกลุ่มราในแต่ละชั้นตัวอย่าง ให้ผลเช่นเดียวกับค่า Colonization rate (%) ในขณะที่ค่า Shannon – Wiener Index หรือดัชนีชี้วัดความหลากหลายทางชีวภาพ พบว่า ในป่าเต็งรังช่วงฤดูฝนมีความหลากหลายของรามากที่สุดคือ 2.09 รองลงมาคือค่าความหลากหลายของราในป่าเบญจพรรณช่วงฤดูหนาวมีค่าเป็น 2.02 และป่าเต็งรังในช่วงฤดูร้อนมีความหลากหลายของราน้อยที่สุดคือ 1.12

**ตาราง 21** ค่า Colonization rate (%) Isolation rate และ Shannon – Wiener Index

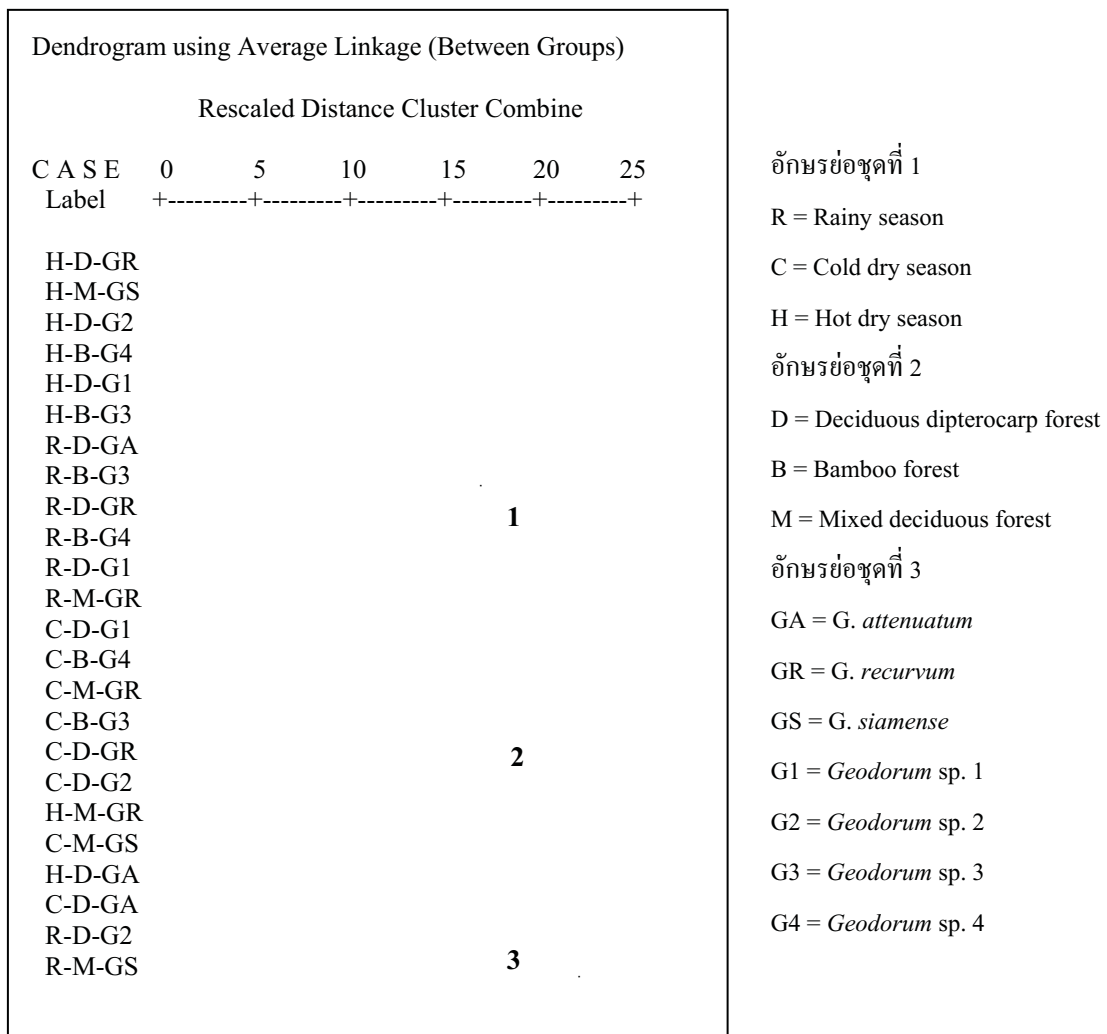
รายการ	ป่าเต็งรัง			ป่าไผ่			ป่าเบญจพรรณ		
	R	C	H	R	C	H	R	C	H
No. of sample (pieces)	64	64	64	32	32	32	32	32	32
No. of isolate recovered (isolates)	118	43	37	29	23	21	34	20	15
Species number	11	8	6	6	5	4	6	8	6
Colonization rate (%)	87.50	62.50	51.56	68.75	65.63	59.38	71.88	59.38	40.63
Isolation rate	1.84	0.67	0.58	0.91	0.72	0.66	1.06	0.63	0.47
Shannon – Wiener Index	2.09	1.89	1.12	1.62	1.44	1.07	1.62	2.02	1.41

R = Rainy season, C = Cold dry season, H = Hot dry season

### 3.3) ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพบราในรากกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิด

จากการบันทึกผลการพบและไม่พบราชนิดต่าง ๆ ในกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิดของทั้งสามป่าและทุกช่วงฤดูกาล วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Hierarchical Cluster Analysis จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 15 เพื่อสร้างแผนโคโรแกรม

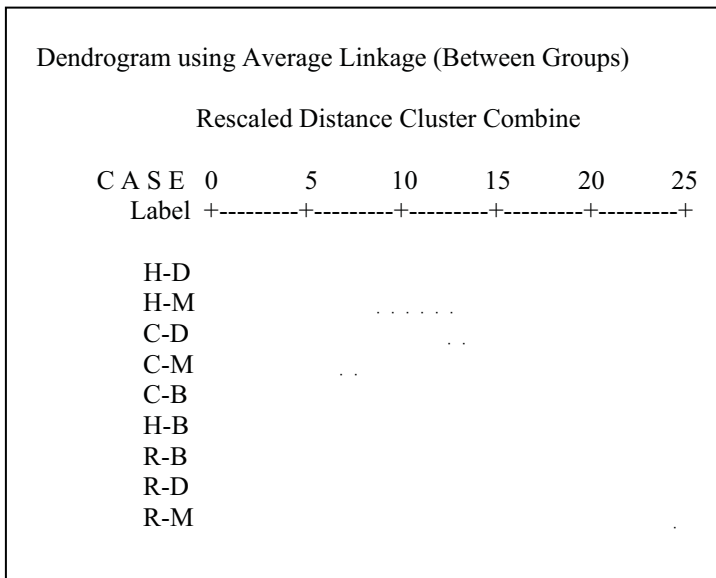
ภาพ 20 แผนโคโรแกรมแสดงความคล้ายคลึงกันของราในรากกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางแต่ละชนิด



ผลการวิเคราะห์ (ภาพ 20) พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มของความคล้ายคลึงกันของชนิดรา ออกเป็นสามกลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 โดยกลุ่มที่ 1 มี 2 กลุ่มย่อย ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่พบในฤดูร้อนและอีกกลุ่มหนึ่งคือกลุ่มของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่พบในฤดูฝน ส่วนในกลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยกลุ่มของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางที่พบในฤดูหนาว เป็นส่วนใหญ่และสุดท้ายคือกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยกล้วยไม้ดินสกุลว่านจูงนางเพียงสองชนิดซึ่งอยู่

ในช่วงฤดูฝน และเมื่อสังเกตถึงชนิดของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจงนางพบว่า ถึงแม้ว่าเป็นกล้วยไม้ดินชนิดเดียวกันแต่เมื่อฤดูกาลเปลี่ยนแปลงไป ชนิดของรากก็เปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้น จึงทำการรวมข้อมูลการพบและไม่พบชนิดของเชื้อราในกล้วยไม้ดินสกุลว่านจงนางที่อยู่ในสภาพป่าชนิดเดียวกันไว้ด้วยกันและวิเคราะห์ผล (ภาพ 21) พบว่ากลุ่มของกล้วยไม้ดินสกุลว่านจงนางในฤดูร้อนของป่าเต็งรังและป่าเบญจพรรณมีความคล้ายคลึงกันของชนิดรามากที่สุด รองลงมาเป็นกลุ่มกล้วยไม้ดินสกุลว่านจงนางในฤดูหนาวของทุกสภาพป่า เมื่อพิจารณาโดยภาพรวมแล้วพบว่าปัจจัยที่มีผลมากที่สุดต่อการปรากฏของราในกล้วยไม้ดินสกุลว่านจงนางคือ ฤดูกาล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางกายภาพ เพราะถึงแม้ว่าเป็นกล้วยไม้ที่อยู่ต่างพื้นที่กันแต่เมื่ออยู่ในช่วงฤดูกาลเดียวกันจะพบการปรากฏของชนิดราที่คล้ายคลึงกัน

**ภาพ 21** เคน โครแกรมแสดงความคล้ายคลึงกันของราในรากกล้วยไม้ดินสกุลว่านจงนางในแยกตามสภาพป่าและฤดูกาล



- อักษรย่อชุดที่ 1
- R = Rainy season
  - C = Cold dry season
  - H = Hot dry season
- อักษรย่อชุดที่ 2
- D = Deciduous dipterocarp forest
  - B = Bamboo forest
  - M = Mixed deciduous forest