บทที่ 4

ผลการศึกษา

1. ลักษณะโครงสร้างป่าดิบเขา

1.1 โครงสร้างของป่าดิบเขาที่ศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.1

1.2 ลักษณะของพันธุ์ไม้ในเรื่องชื่อพื้นเมือง ชื่อวิทยาศาสตร์ และวงศ์ ของไม้ยืนต้นที่เส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเกิน 4.5 เซนติเมตรขึ้นไป แสดงไว้ในตารางที่ 4.2

2. อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขา

อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของพรรณไม้ในป่าดิบเขาเลือกศึกษาในไม้ยืนต้นที่เป็นไม้เด่น (dominant speices) เพื่อเป็นตัวแทนของสังคมพืชป่าดิบเขา ซึ่งพิจารณาจากโครงสร้างป่าดิบเขา พรรณไม้ที่ศึกษาได้แก่

- ก่อลิ้ม (Castanopsis indica A.DC.) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก 24.4 เซนติเมตร ความสูงประมาณ 29 เมตร

- ก่อหยุม(Castanopsis argyrophylla King) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก 16.7 เซนติเมตร ความสูงประมาณ 16 เมตร

- จำปีป่า(Paramichelia baillonii Hu) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอก 29.1 เซนติเมตร ความสูงประมาณ 34 เมตร

การที่ไม่เลือกยางปาย (Dipterocarpus costatus Gaertn.) ศึกษาการสังเคราะห์ด้วยแสงทั้งๆ ที่เป็นไม้ที่มีความเด่นมาก เนื่องจากเป็นไม้ที่มีขนาดใหญ่เรือนยอดอยู่ในระดับที่สูงถึง 50 เมตร ทำให้ไม่สะดวกต่อการศึกษา

2.1 การสังเคราะห์ด้วยแสงในรอบวัน (diurnal photosynthetic rate, $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) และอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิในรอบวัน (daily net photosynthetic rate, $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) ใน

เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่าแสดงไว้ในภาพที่ 4.2 - 4.7 และตารางที่ 4.3

2.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$), ปริมาณแสงที่ผิวใบ ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$), อุณหภูมิที่ผิวใบ (^{0}C) และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ (ppm) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.4 - 4.7 และภาพที่ 4.8 - 4.11

2.3 อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate, $kgCO_2\ m^{-2}\ month^{-1}$) รายเดือนในปี 2539 ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และภาพที่ 4.12

2.4 สมการแสดงความสัมพันธ์แบบ Multiple Linear Regression ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงกับ แสง, อุณหภูมิที่ผิวใบ และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.9

3. อัตราการคายน้ำของพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขา

อัตราการคายน้ำศึกษาในพรรณไม้ชนิดเดียวกันกับพรรณไม้ที่ศึกษาอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งได้ผลดังนี้

3.1 อัตราการคายน้ำในรอบวัน ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) และอัตราการคายน้ำสุทธิในรอบวัน (daily net transpiration rate, $\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 และภาพที่ 4.13 - 4.18

3.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการคายน้ำ ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.19

4. ประสิทธิภาพการใช้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (carboxylation efficiency) ของพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขา

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการใช้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (%) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.12 และภาพที่ 4.20

5. ปริมาณน้ำในดินและสมบัติบางประการของดินในป่าดิบเขา

5.1 สมบัติบางประการของดินบริเวณพื้นที่ศึกษา พบว่าที่ระดับความลึก 0 - 10 เซนติเมตร มีลักษณะเนื้อดินแบบดินร่วน (loam) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 6.12% และเนื้อดินที่ระดับความลึก 50 - 60 เซนติเมตร เป็นแบบดินร่วนปนเหนียว (clay - loam) มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเท่ากับ 2.16% ส่วนค่า pH ของดินบริเวณพื้นที่ศึกษามีค่าประมาณ 5.0

5.2 ปริมาณน้ำในดิน (soil water)

5.2.1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำในดินในรอบวัน ในแต่ละเดือนที่ศึกษาของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในภาพที่ 4.21 - 4.23

5.2.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินในรอบวันเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักโดยน้ำหนัก (%w/w) ในแต่ละเดือนที่ศึกษา บริเวณรอบโคนต้น ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และภาพที่ 4.24

5.2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดิน ตามระดับความลึกทั้ง 2 ระดับ คือ 0 - 10 และ 50 -60 เซนติเมตรในรอบวันเป็นเปอร์เซ็นต์น้ำหนักโดยน้ำหนัก (%w/w) ในแต่ละเดือนที่ศึกษา บริเวณรอบโคนต้น ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4.14

5.2.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดิน (%w/w) ตามระยะทางห่างจากโคนต้น 2 ระยะ คือที่ระยะปกคลุมเรือนยอดและระยะกึ่งหนึ่งของการปกคลุมเรือนยอด ในแต่ละเดือนที่ศึกษา ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.15

5.3 สมการแสดงความสัมพันธ์แบบ Simple Linear Regression ระหว่างปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยบริเวณโคนต้น และปริมาณน้ำฝนรายเดือน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.16

6. ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate) ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยรอบโคนต้นและปริมาณน้ำฝน ของพรรณไม้เด่นในป่าดิบเขา

สมการแสดงความสัมพันธ์แบบ Multiple Linear Regression ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate)กับปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยรอบโคนต้น และปริมาณน้ำฝนรายเดือน ของก่อลิ้ม ก่อหยุม และจำปีป่า แสดงไว้ในตารางที่ 4.17

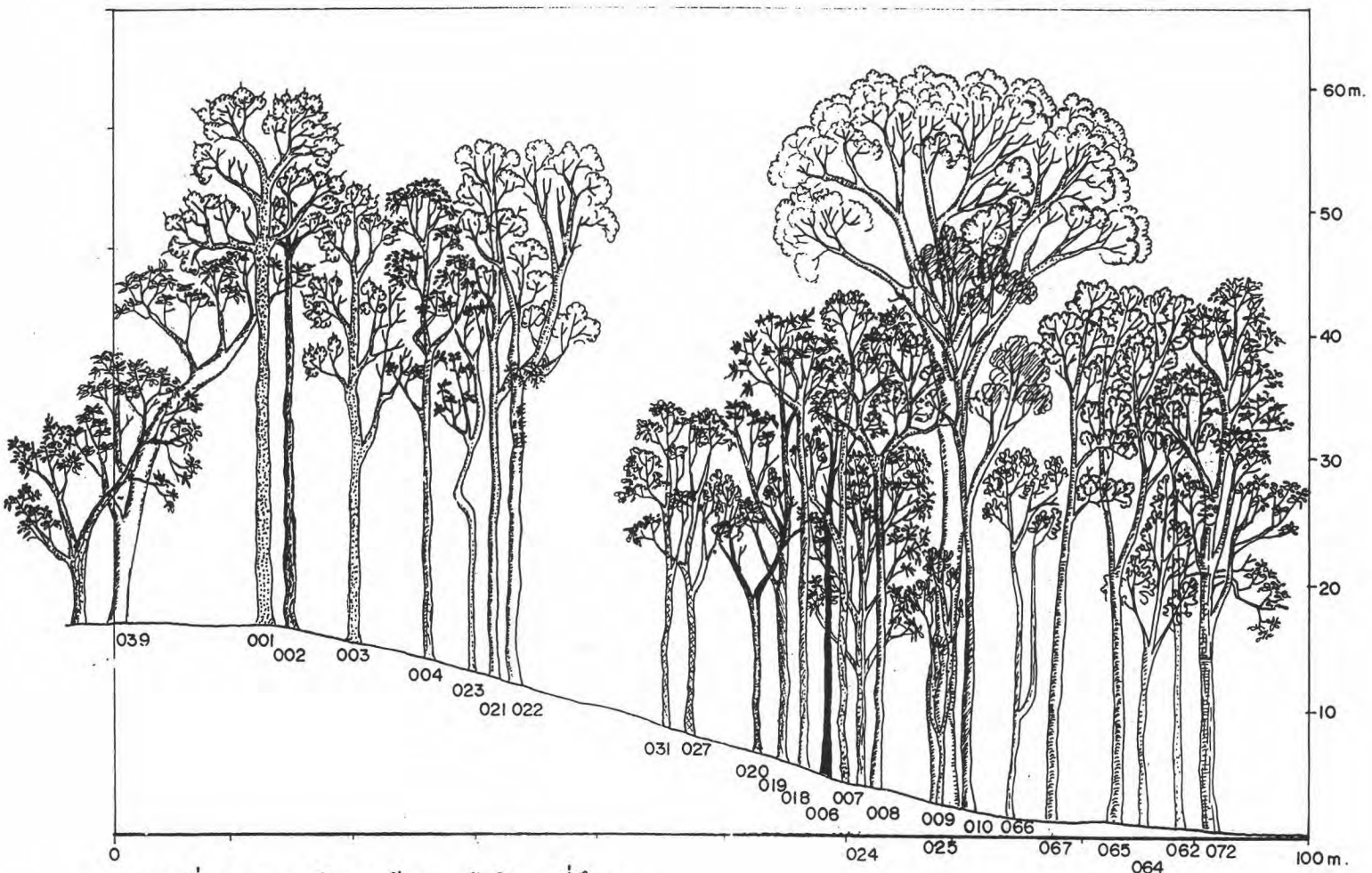
ตารางที่ 4.1 ข้อมูลโครงสร้างป่า

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	DBH เฉลี่ย (cm)	พท.หน้าตัดเฉลี่ย (cm^2)	Crown cover เฉลี่ย (m^2)	H_b เฉลี่ย (m)	H เฉลี่ย (m)	ปริมาตรเฉลี่ย (m^3)	พท.หน้าตัดต่อแปลง (m^2/ha.)	Crown cover ต่อแปลง (m^2/ha.)	ปริมาตรต่อแปลง (m^3/ha.)
ยางปาย	*Dipterocarpus costatus* Gaertn.	69.28	4847.28	317.16	23.72	46.67	15.5351	1.3849	906.17	44.3860
แดง	*Xylia xylocarpa* Taub.	31.08	744.96	67.25	24.02	38.50	2.0590	0.2128	192.14	5.8829
ก่อลิ้ม	*Castanopsis indica* A. Dc.	58.46	2718.19	166.11	16.07	41.72	6.3697	0.7766	474.60	18.1991
จำปีป่า	*Paramichelia baillonii* Hu	56.00	2474.23	141.88	23.51	41.27	7.0581	0.7069	405.37	20.1660
ทะโล้	*Schima wallichii* Korth.	670.63	4060.64	124.46	21.92	43.57	12.0258	1.1602	355.60	34.3594
หว้า	*Eugenia cumini* Druce	53.15	2586.27	124.91	24.62	42.17	7.6106	0.7389	356.89	21.7446
รักขี้หมู	*Holigarna kurzii* King	49.16	2049.29	120.41	17.87	42.17	6.0304	0.5855	344.03	17.2297
หว้าใบเล็ก	*Eugenia* sp.	26.89	762.88	199.20	25.07	42.17	2.6482	0.2179	569.14	7.5663
กระพี้	*Dalbergia* sp.	25.49	522.24	30.94	16.97	38.57	1.4501	0.1492	88.40	4.1431
ไก๋แดง	*Ternstroemia gymnanthera* Bedd.	55.36	2408.32	129.74	23.27	42.17	7.0869	0.6880	370.69	20.2483
กำยาน	*Styrax benzoides* Craib	11.45	103.09	35.28	10.67	24.17	0.1734	0.0295	100.80	0.4954
เน่าใน	*Ilex umbellulata* Loes.	48.68	1862.08	64.35	31.37	35.87	4.5662	0.5320	183.86	13.0463
ส้มกบ	*Hymenodictyon excelsum* Wall.	48.68	1862.08	87.45	25.97	40.37	5.2186	0.5320	249.86	14.9103

ตารางที่4.1 ข้อมูลโครงสร้างป่า(ต่อ)

ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	DBH เฉลี่ย (cm)	พท.หน้าตัดเฉลี่ย (cm^2)	Crown cover เฉลี่ย (m^2)	H_b เฉลี่ย (m)	H เฉลี่ย (m)	ปริมาตรเฉลี่ย (m^3)	พท.หน้าตัดต่อแปลง (m^2/ha.)	Crown cover ต่อแปลง (m^2/ha.)	ปริมาตรต่อแปลง (m^3/ha.)
พญาสัตบรรณ	*Alstonia scholaris* R. Br.	45.82	1649.45	46.59	24.17	42.17	4.8538	0.4713	133.11	13.8680
มะเขวน	*Flacourtia jangomas* Raeusch.	44.55	1559.09	41.87	17.87	37.67	4.0417	0.4455	119.63	11.5477
ตีนนก	*Vitex pinnata* Linn.	43.59	1492.99	18.86	28.67	37.67	3.8704	0.4266	53.89	11.0583
ก่อ	*Quercus* sp.	34.05	910.72	44.2	18.77	33.17	2.1057	0.2602	126.29	6.0163
ปอเลียง	*Berrya mollis* Wall. ex Kurz	29.40	679.14	32.69	25.07	41.27	1.9509	0.1940	93.40	5.5740
เก็ดเขาควาย	*Dalbergia fusca* Pierre	23.23	423.90	58.79	23.27	34.97	1.0395	0.1211	167.97	2.9700
ก่อหยุม	*Castanopsis argyrophylla* King	20.68	336.08	45.98	6.78	8.54	0.7300	0.0960	131.37	2.0857
เหมือดคนตัวผู้	*Helicia nilagirica* Bedd.	21.00	346.50	5.11	3.47	20.57	0.4855	0.0990	14.60	1.3871
ผ่าเสี้ยน	*Vitex canescens* Kurz	18.14	258.44	24.20	17.87	33.17	0.5975	0.0738	69.14	1.7071
เพกา	*Oroxylum indicum* Vent.	5.60	24.64	2.81	3.51	6.97	0.0380	0.0070	8.03	0.1086

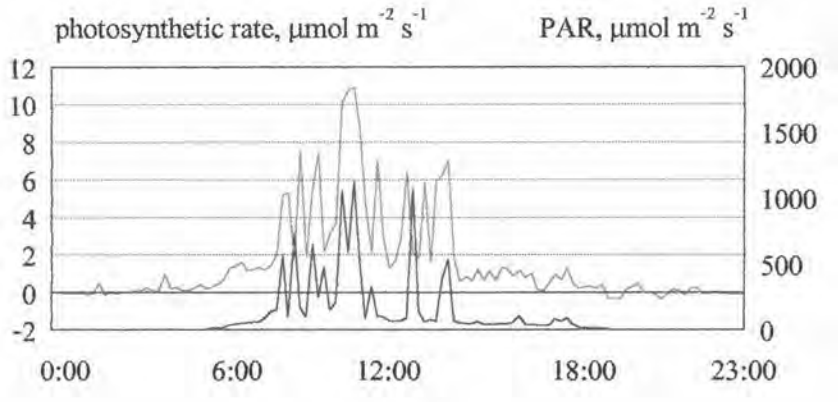
I 17380455



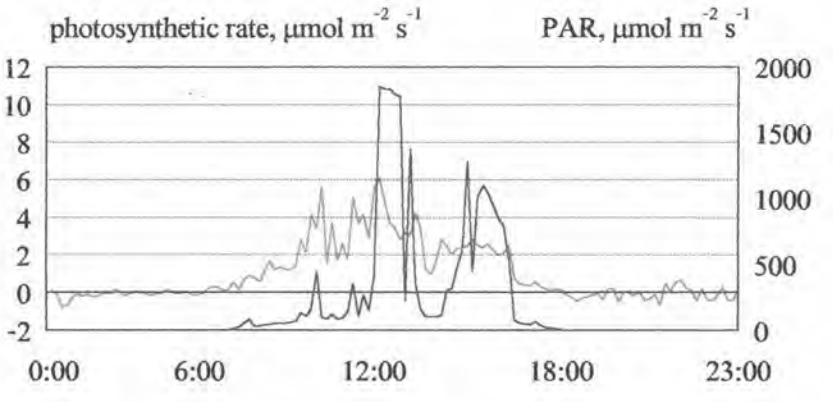
ภาพที่ 4.1 แสดงโครงสร้างของป่าดิบเขาที่ศึกษา

ตารางที่ 4.2 แสดงรายชื่อพันธุ์ไม้เฉพาะไม้ยืนต้นที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางเพียงอกเกิน 4.5 เซนติเมตร

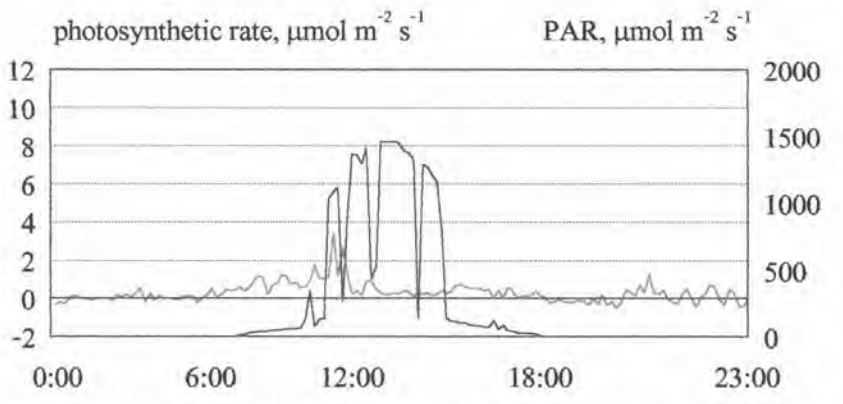
ชนิดที่	ชื่อพื้นเมือง	ชื่อวิทยาศาสตร์	วงศ์
1	พญาสัตบรรณ	*Alstonia scholaris* R. Br.	Apocynaceae
2	ปอเลียง	*Berrya mollis* Wall. ex Kurz	Tiliaceae
3	ก่อหยุม	*Castanopsis argyrophylla* King	Fagaceae
4	ก่อลิ้ม	*Castanopsis indica* A. DC.	Fagaceae
5	เก็ดเขาควาย	*Dalbergia fusca* Pierre	Papilionaceae
6	กระพี้	*Dalbergia* sp.	Papilionaceae
7	ยางปาย	*Dipterocarpus costatus* Gaertn.f.	Dipterocarpaceae
8	หว้า	*Syzygium cumini* Druce.	Myrtaceae
9	หว้าใบเล็ก	*Syzygium* sp.	Myrtaceae
10	มะเกว๋น	*Flacourtia jangomas* Raeusch.	Flacourtiaceae
11	เหมือดคนตัวผู้	*Helicia nilagirica* Bedd.	Proteaceae
12	รักขี้หมู	*Holigarna kurzii* King	Anacardiaceae
13	ส้มกบ	*Hymenodictyon excelsum* Wall.	Rubiaceae
14	เน่าใน	*Ilex umbellulata* Loes.	Aquifoliaceae
15	เพกา	*Oroxylum indicum* Vent.	Bignoniaceae
16	จำปีป่า	*Paramichelia baillonii* Hu	Magnoliaceae
17	ทะโล้	*Schima wallichii* Korth.	Theaceae
18	กำยาน	*Styrax benzoides* Craib	Styracaceae
19	ไก๋แดง	*Ternstroemia gymnanthera* Bedd.	Theaceae
20	ผ่าเสี้ยน	*Vitex canescens* Kurz	Verbenaceae
21	ตีนนก	*Vitex pinnata* Linn.	Verbenaceae
22	แดง	*Xylia xylocarpa* Taub. var. kerrii (Craib) Nielsen	Mimosaceae



(ก) ก่อลิ้ม

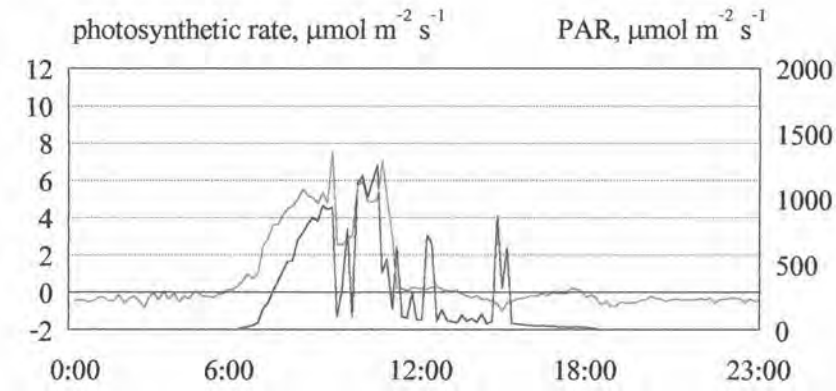


(ข) ก่อหยุม

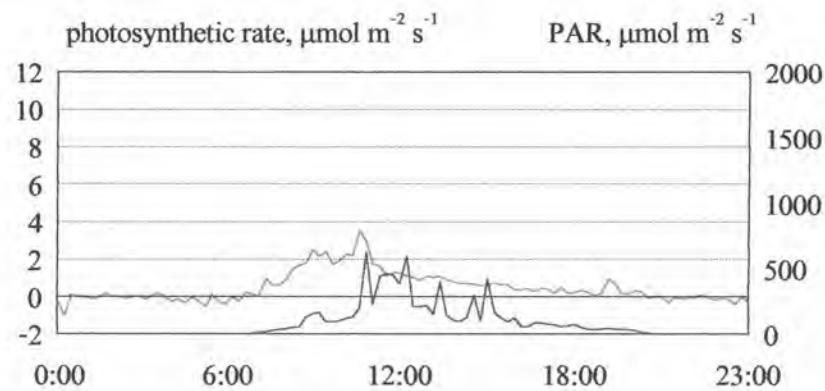


(ค) จำปีป่า

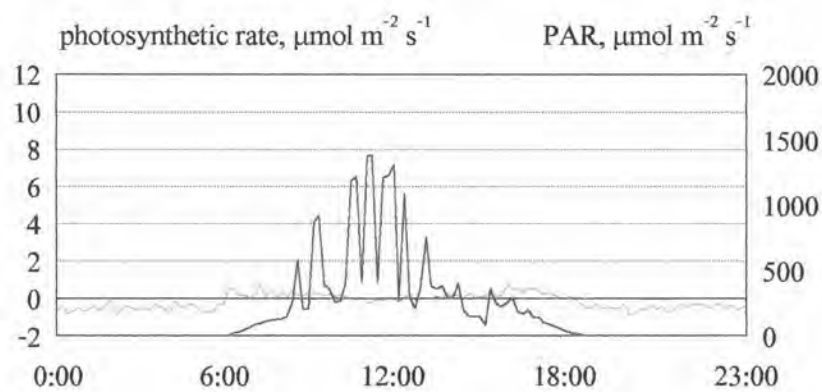
ภาพที่ 4.2 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณแสงในรอบวัน เดือนมกราคม



(ก) ก่อลิ้ม

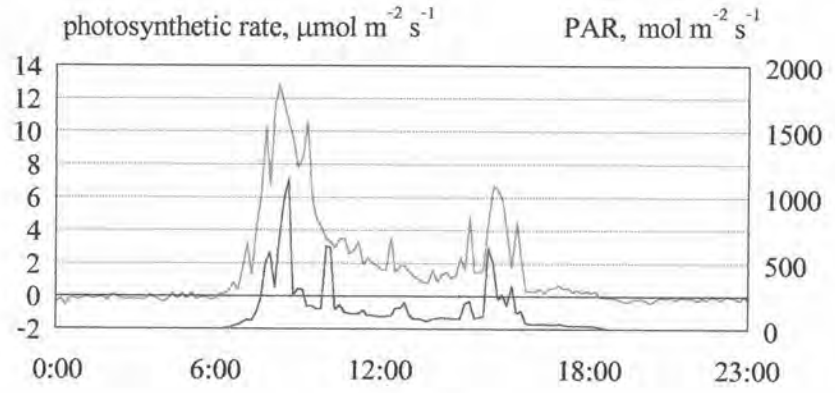


(ข) ก่อหยุม

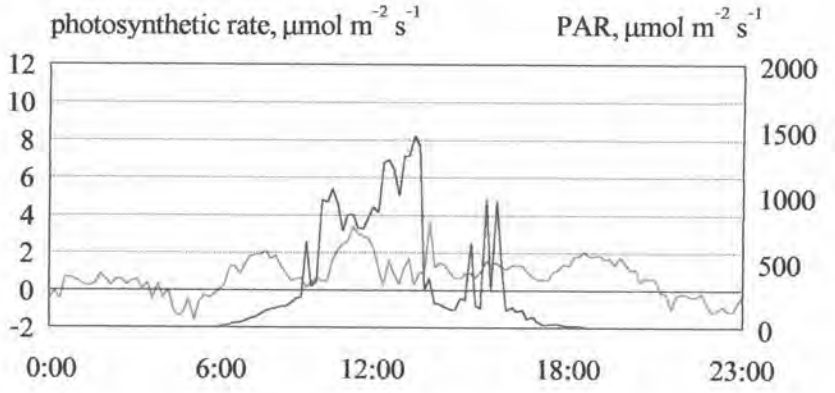


(ค) จำปีป่า

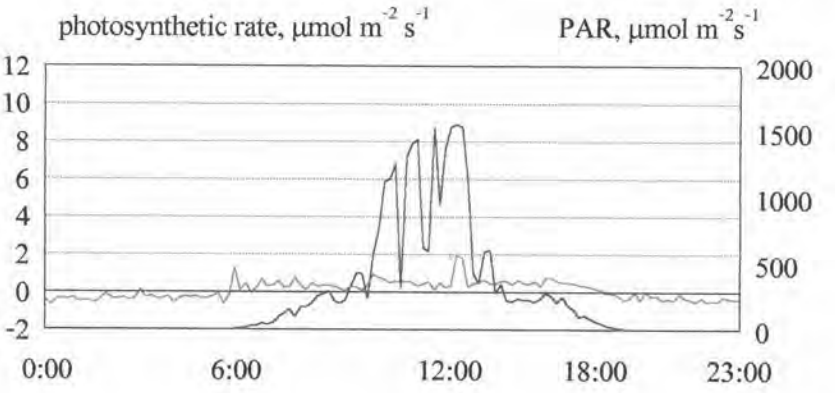
ภาพที่ 4.3 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณแสงในรอบวัน เดือนมีนาคม



(ก) ก่อลิ้ม

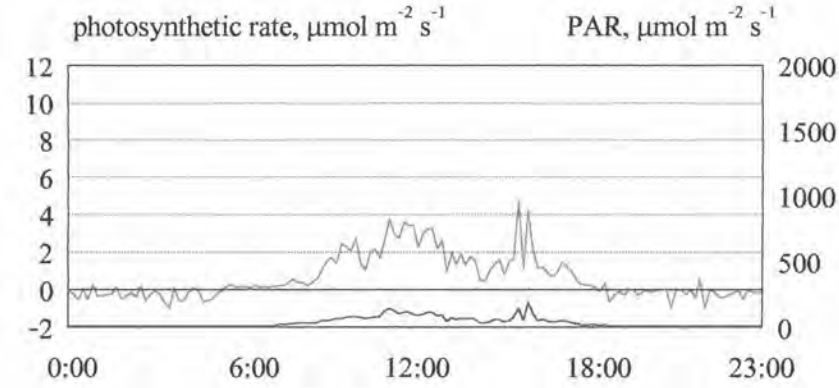


(ข) ก่อหยุม

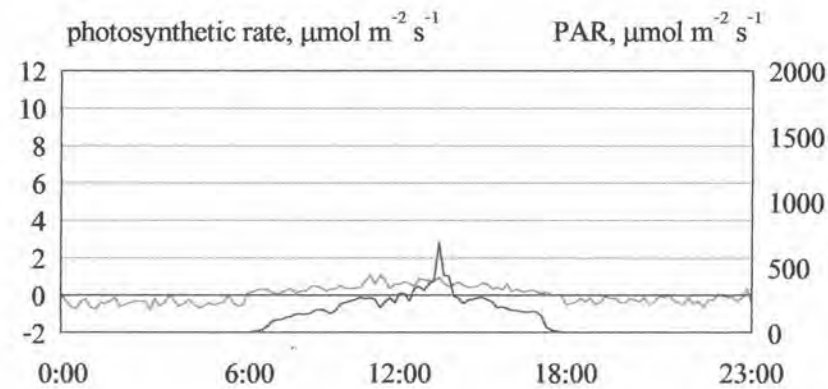


(ค) จำปีป่า

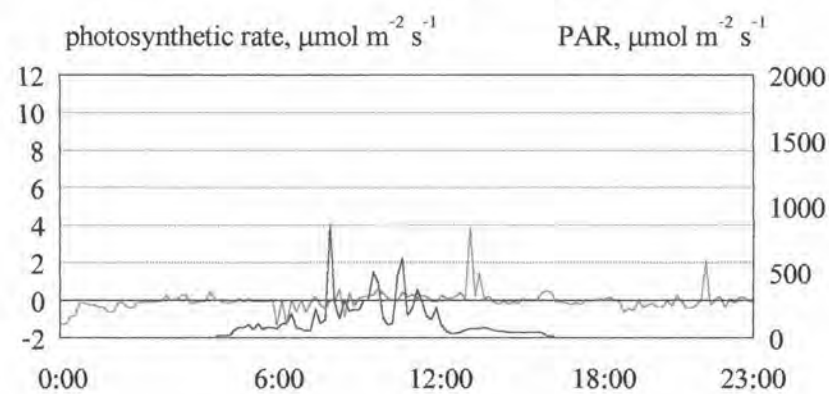
ภาพที่ 4.4 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณแสงในรอบวัน เดือนพฤษภาคม



(ก) ก่อลิ้ม

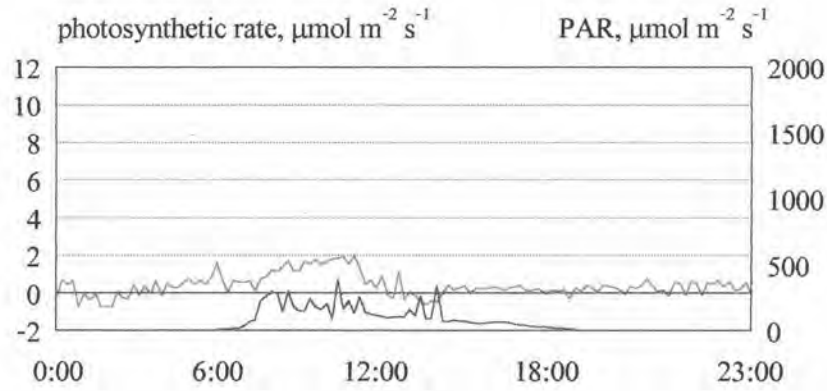


(ข) ก่อหยุม

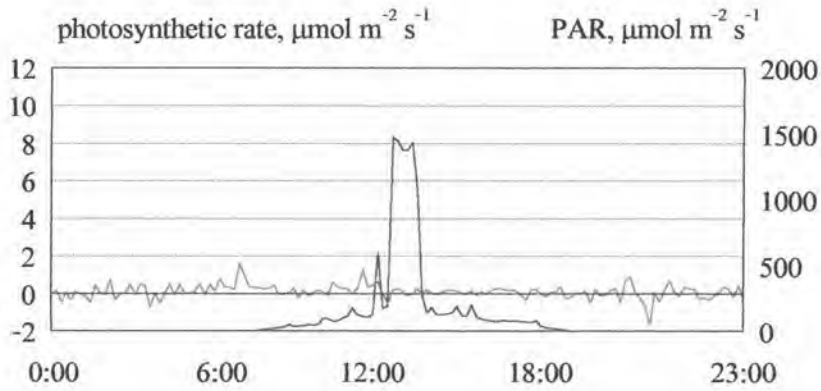


(ค) จำปีป่า

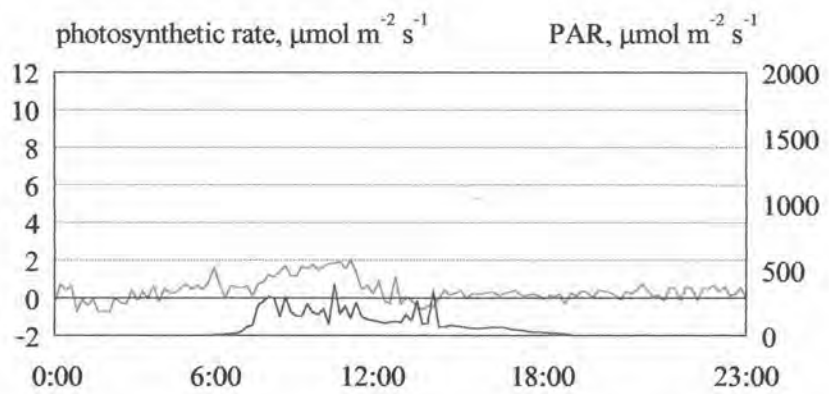
ภาพที่ 4.5 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณแสงในรอบวัน เดือนสิงหาคม



(ก) ก่อลิ้ม



(ข) ก่อหยุม

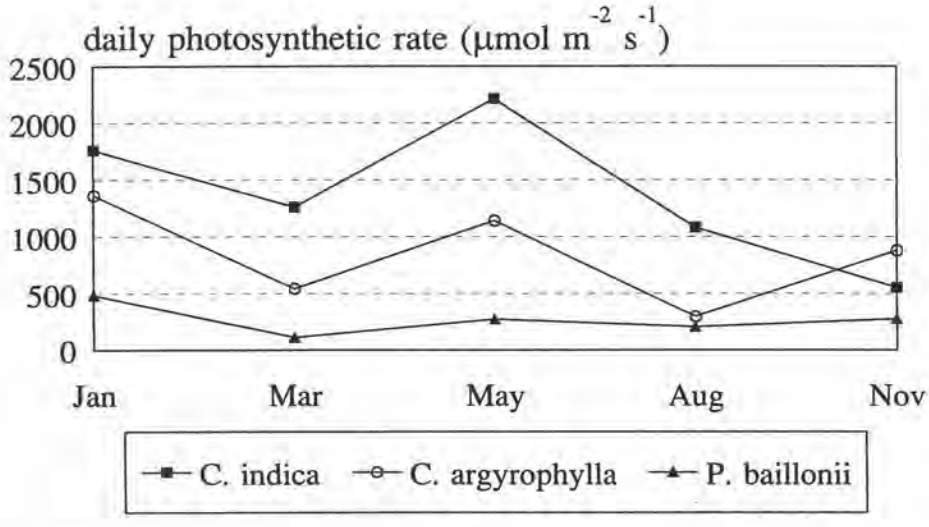


(ค) จำปีป่า

ภาพที่ 4.6 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงและปริมาณแสงในรอบวัน เดือนพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.3 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิในรอบวัน (μmol m^{-2} day^{-1}) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม(Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii)

ชนิดของพืช	อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิในรอบวัน (μmol m^{-2} day^{-1})				
	มกราคม	มีนาคม	พฤษภาคม	สิงหาคม	พฤศจิกายน
ก่อลิ้ม (Castanopsis indica)	1,762.8	1,261.0	2,213.3	1,081.6	552.4
ก่อหยุม(Castanopsis argyrophylla)	1,363.6	542.9	1,140.2	295	878.6
จำปีป่า (Paramichelia baillonii)	486.0	110.5	270.2	201.6	274.2

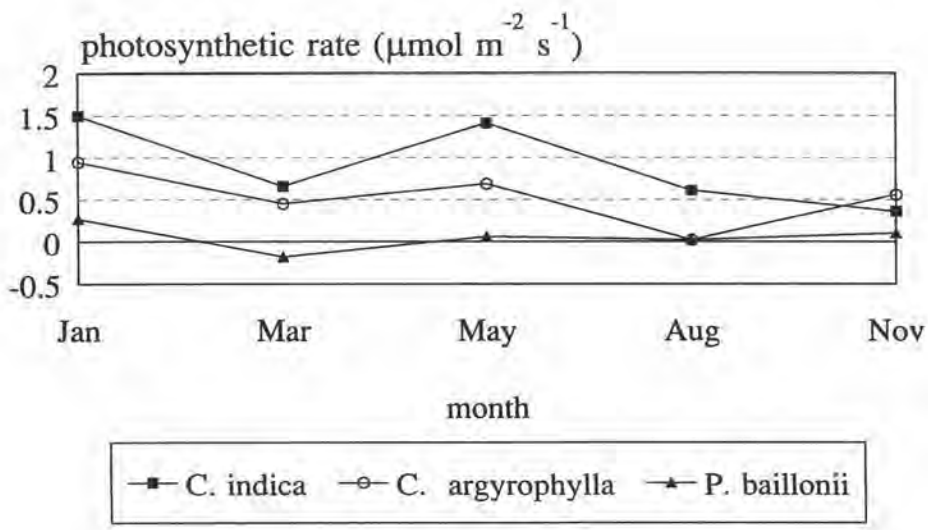


ภาพที่ 4.7 แสดงอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสุทธิในรอบวัน (μmol m^{-2} day^{-1}) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม(Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii)

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	1.50^{a}	0.95^{a}	0.27^{a}
มีนาคม	0.66^{b}	0.45^{b}	-0.18^{c}
พฤษภาคม	1.41^{a}	0.69^{b}	0.06^{b}
สิงหาคม	0.61^{b}	0.02^{c}	0.02^{b}
พฤศจิกายน	0.36^{b}	0.56^{b}	0.10^{b}

หมายเหตุ a, b, c ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

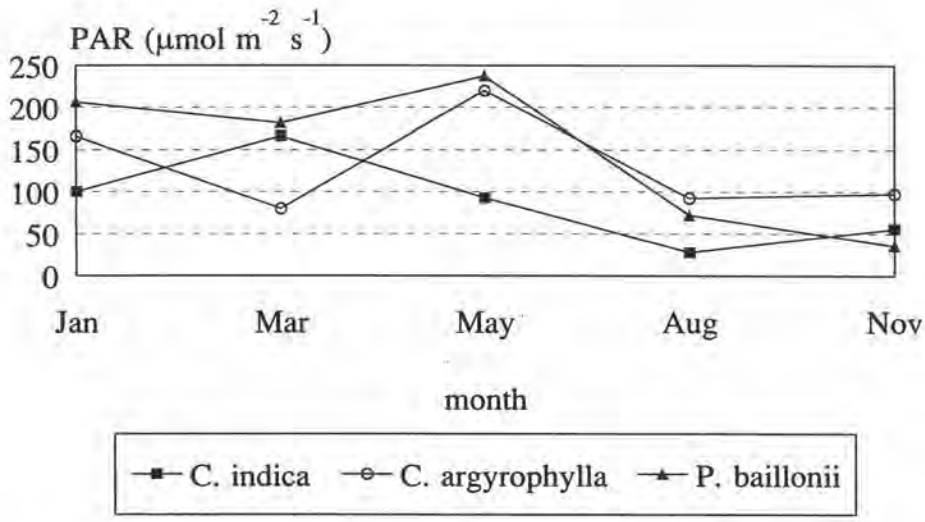


ภาพที่ 4.8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณแสงที่ผิวใบของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ใน เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของปริมาณแสงที่ผิวใบ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	99.98[b]	166.14[a]	206.30[a]
มีนาคม	166.14[a]	79.67[b]	181.30[a]
พฤษภาคม	92.57[b]	220.11[a]	237.63[a]
สิงหาคม	27.47[c]	92.23[b]	71.84[b]
พฤศจิกายน	55.61[b]	97.57[b]	35.30[b]

หมายเหตุ a, b, c, ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

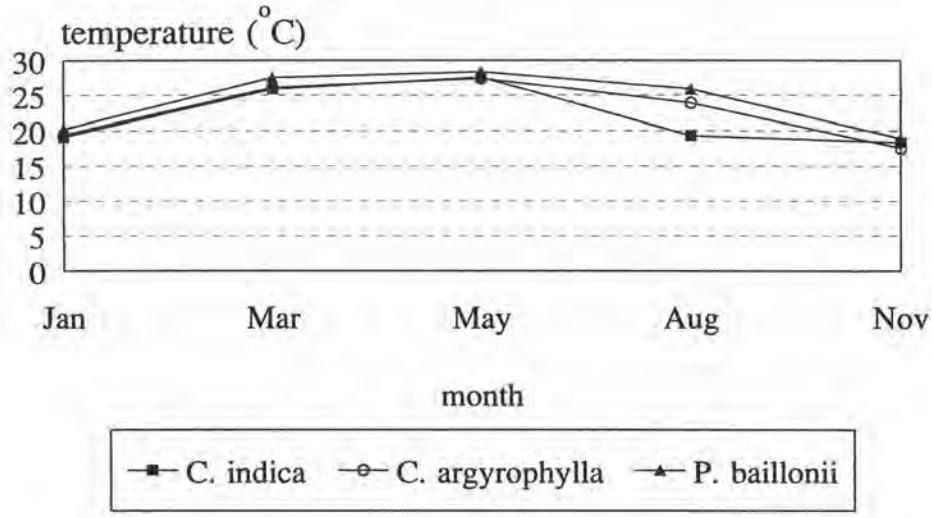


ภาพที่ 4.9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณแสงที่ผิวใบของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ใน เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่ผิวใบของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิที่ผิวใบ (°C)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	19.13[c]	19.44[d]	20.21[c]
มีนาคม	25.87[b]	26.11[b]	27.53[a]
พฤษภาคม	27.60[a]	27.40[a]	28.35[a]
สิงหาคม	19.31[c]	23.93[c]	25.88[b]
พฤศจิกายน	18.34[c]	17.54[d]	18.93[d]

หมายเหตุ a, b, c, d ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

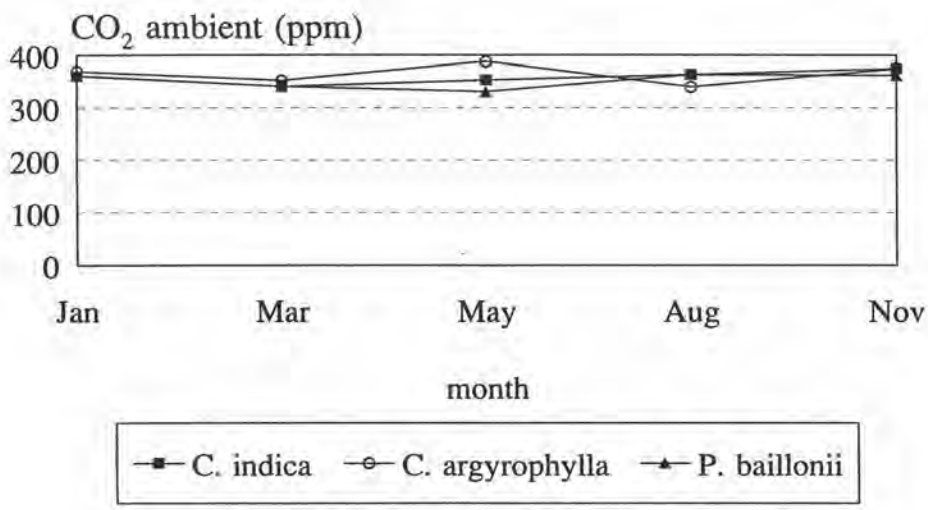


ภาพที่ 4.10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ (ppm)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	360.30[b]	368.84[b]	360.98[a]
มีนาคม	340.01[d]	351.55[c]	340.01[b]
พฤษภาคม	352.68[c]	387.62[a]	330.13[c]
สิงหาคม	362.93[b]	339.32[d]	362.97[a]
พฤศจิกายน	374.31[a]	373.92[b]	361.21[a]

หมายเหตุ a, b, c, d ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)



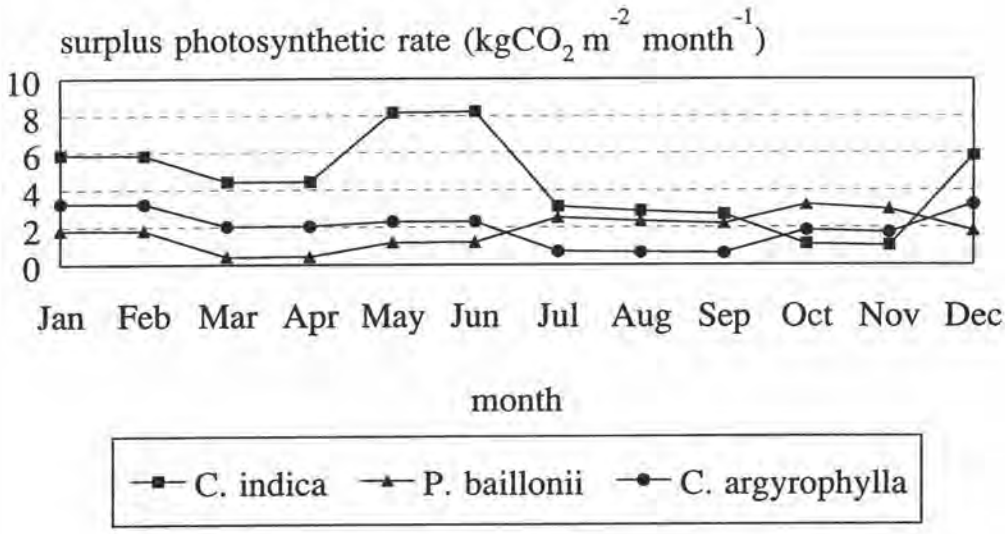
ภาพที่ 4.11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.8 อัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate, $kgCO_2\ m^{-2}\ month^{-1}$) ของแต่ละเดือนในปี 2539 ของก่อลิ้ม (Castanopsis indica A.DC.) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla King) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii Hu)

เดือน	อัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate, $kgCO_2\ m^{-2}\ month^{-1}$)			ช่วงแสงเฉลี่ยในรอบวันรายเดือน (ชม.)	ปริมาณฝนรายเดือน (มม.)
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า		
มกราคม*	5.87	3.26	1.83	11.00	0
กุมภาพันธ์	5.83	3.24	1.81	11.68	40.6
มีนาคม*	4.43	2.05	0.42	12.02	9.2
เมษายน	4.44	2.05	0.42	12.45	213.8
พฤษภาคม*	8.18	2.31	1.20	13.04	84.3
มิถุนายน	8.23	2.33	1.21	13.57	106.9
กรกฎาคม	3.12	0.71	2.54	13.52	123.8
สิงหาคม*	2.89	0.66	2.35	12.52	215.5
กันยายน	2.71	0.62	2.21	12.15	224.0
ตุลาคม	1.11	1.86	3.22	11.63	222.7
พฤศจิกายน*	1.03	1.72	2.98	11.12	73.3
ธันวาคม	5.86	3.25	1.82	10.97	0
รวม	**53.7**	**24.06**	**22.01**	-	-

หมายเหตุ : 1. * หมายถึงเดือนที่เก็บข้อมูลภาคสนาม

2. ข้อมูลช่วงแสงและปริมาณน้ำฝน อ้างจากกรมอุตุนิยมวิทยา(2539)



ภาพที่ 4.12 อัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate, $kgCO_2\ m^{-2}\ month^{-1}$) ของแต่ละเดือนในปี 2539 ของก่อลิ้ม (Castanopsis indica A.DC.) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla King) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii Hu)

ตารางที่ 4.9 สมการแสดงความสัมพันธ์แบบ Multiple Linear Regression ระหว่างอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสง ของก่อลิ้ม(Castanopsis indica A.DC.) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla King) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii Hu) กับ แสง อุณหภูมิที่ผิวใบ และความเข้มข้นของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ ในบรรยากาศ ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ชนิดพืช	เดือน	Multiple Regression	R^2	STD. ERROR
ก่อลิ้ม	มกราคม	1. Phs = 1448.75 + 0.0055 Par - 0.495 log(Tl) - 24.888 log(Cor)	0.643	1.51
	มีนาคม	2. Phs = 23.971 + 0.0046 Par - 1.453 log(Tl) - 3.325 log(Cor)	0.703	1.09
	พฤษภาคม	3. Phs = -84.520 + 0.006 Par - 4.687 log(Tl) + 11.909 log(Cor)	0.438	1.96
	สิงหาคม	4. Phs = 13.200 + 0.031 Par - 1.268 log(Tl) - 1.627 log(Cor)	0.926	0.33
	พฤศจิกายน	5. Phs = -1736.720 + 0.111 Par - 0.021 log(Tl) + 356.53 log(Cor)	0.969	3.75
ก่อหยุม	มกราคม	11. Phs = 93.173 + 0.001 Par + 1.561 log(Tl) - 16.416 log(Cor)	0.578	1.02
	มีนาคม	12. Phs = 2.462 + 0.004 Par + 0.036 log(Tl) - 0.411 log(Cor)	0.373	0.64
	พฤษภาคม	13. Phs = 10.332 + 0.0008 Par + 0.440 log(Tl) - 1.891 log(Cor)	0.155	0.93
	สิงหาคม	14. Phs = 1.435 + 0.0026 Par - 0.058 log(Tl) - 0.253 log(Cor)	0.343	0.48
	พฤศจิกายน	15. Phs = -51.011 + 0.00071 Par + 4.143 log(Tl) + 6.704 log(Cor)	0.412	0.62

ตารางที่ 4. 9 (ต่อ)

ชนิดพืช	เดือน	Multiple Regression	R^2	STD. ERROR
จำปีป่า	มกราคม	6. Phs = -3.220 + 0.001 Par + 0.440 log(Tl) + 0.370 log(Cor)	0.09	0.51
	มีนาคม	7. Phs = -5.858 + 0.00009 Par + 1.351 log(Tl) + 0.212 log(Cor)	0.361	0.31
	พฤษภาคม	8. Phs = -13.409 + 0.0002 Par + 1.923 log(Tl) + 1.209 log(Cor)	0.420	0.37
	สิงหาคม	9. Phs = -29.117 - 0.000016 Par + 1.468 log(Tl) - 4.134 log(Cor)	0.120	0.53
	พฤศจิกายน	10. Phs = 0.528 - 0.00019 Par - 0.110 log(Tl) + 0.017 log(Cor)	0.002	0.60

หมายเหตุ : ค่า P (2 Tail) ของ Par ในสมการที่ 6, 8, 9, 10, 12, 13 และ14 มากกว่า 0.05

ค่า P (2 Tail) ของ log(Tl) ในสมการที่ 1, 4, 6, 7, 10, 12, 13 และ14 มากกว่า 0.05

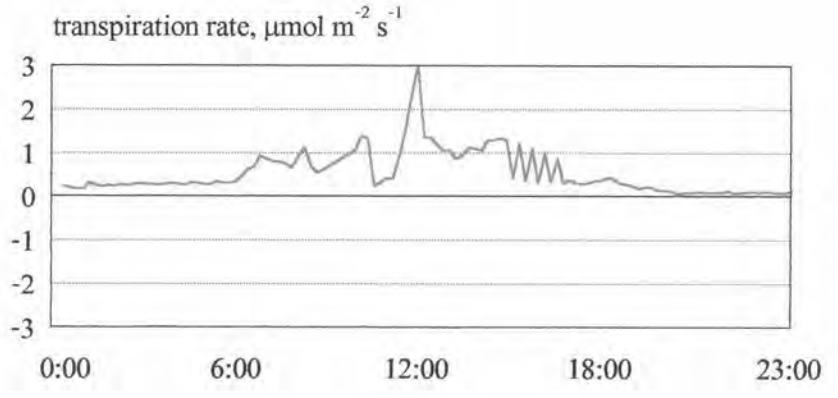
ค่า P (2 Tail) ของ log(Cor) ในสมการที่ 4, 6, 7, 10, 11, 12, 13 และ14 มากกว่า 0.05

และ กำหนดให้ Phs แทน อัตราการสังเคราะห์แสง ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)

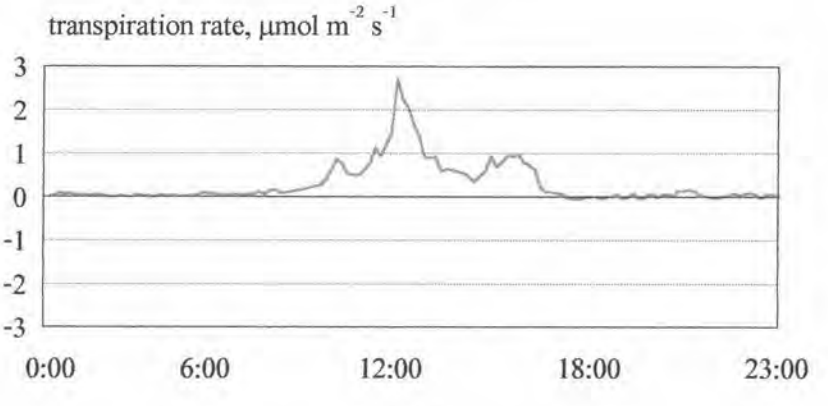
Par แทน ปริมาณแสงที่ตกกระทบที่ผิวใบ ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)

Tl แทน อุณหภูมิที่ผิวใบ ($^{\circ}C$)

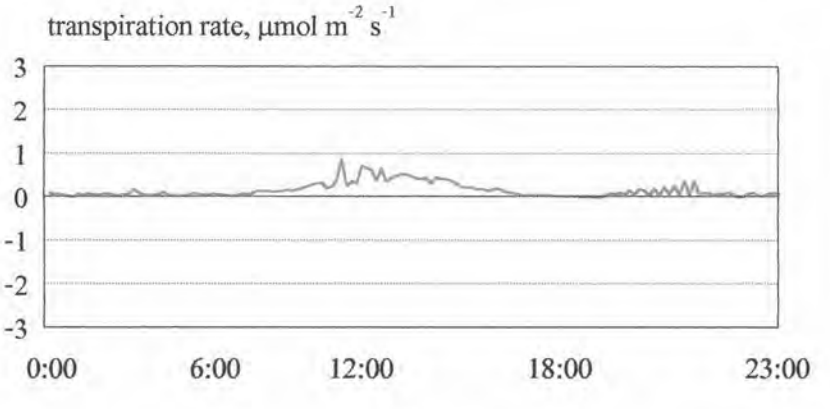
Cor แทน ปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ (ppm)



(ก) ก่อลิ้ม

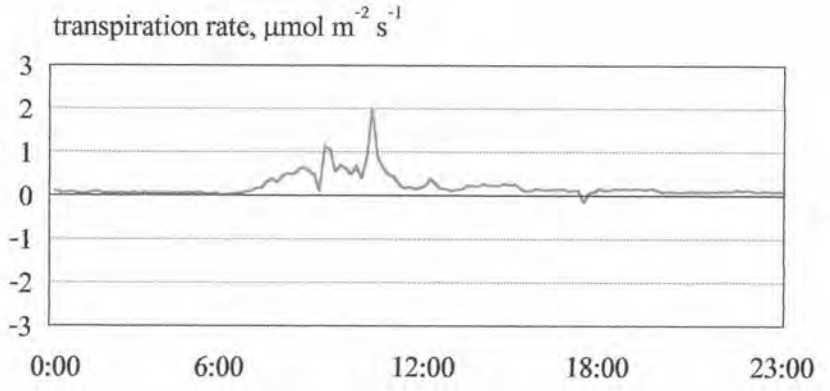


(ข) ก่อหยุม

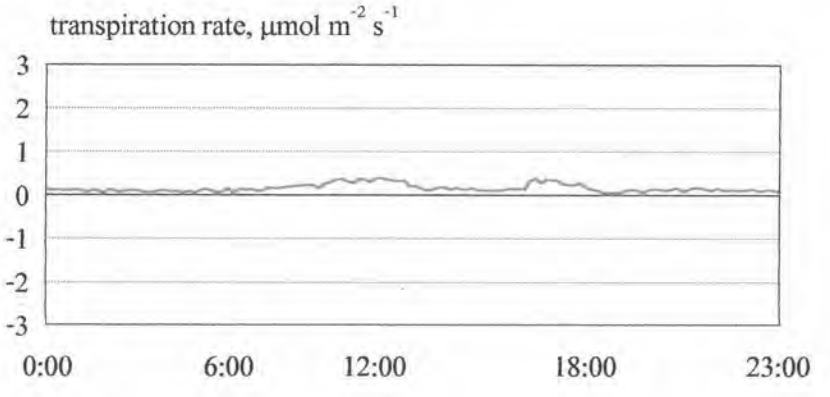


(ค) จำปีป่า

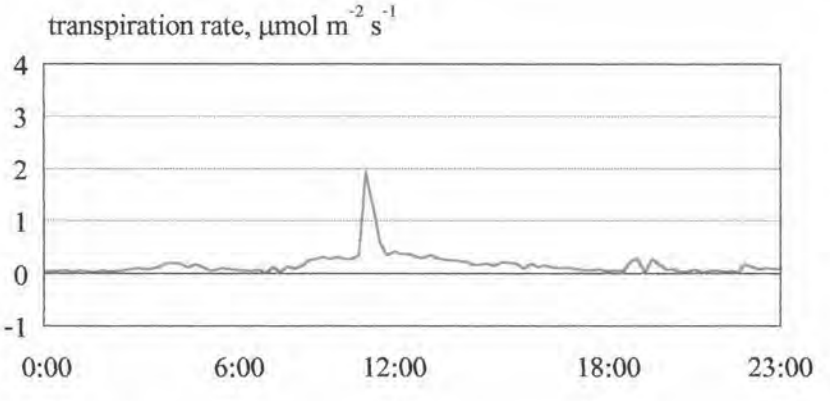
ภาพที่ 4.13 แสดงอัตราการคายน้ำในรอบวันในเดือนมกราคม



(ก) ก่อลิ้ม

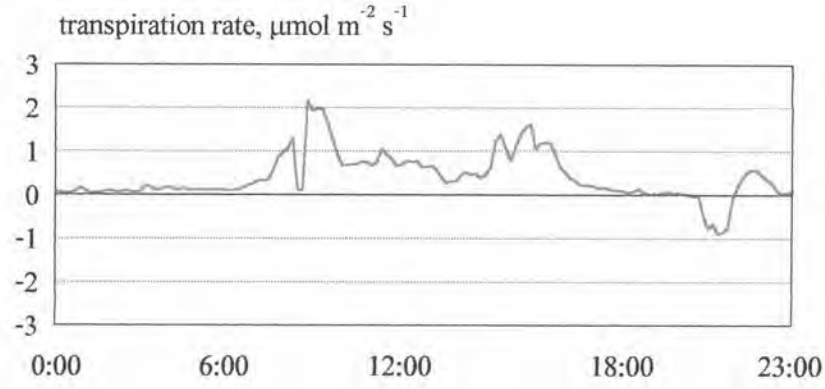


(ข) ก่อหยุม

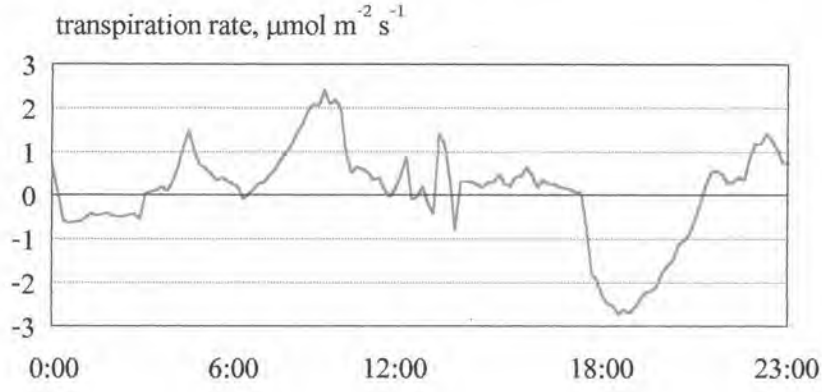


(ค) จำปีป่า

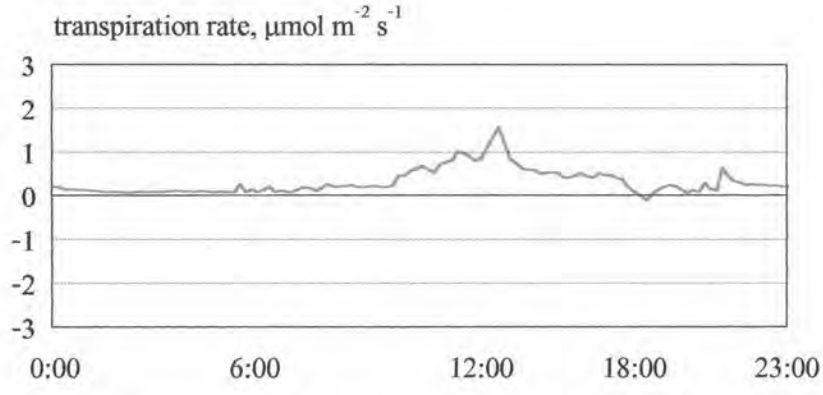
ภาพที่ 4.14 แสดงอัตราการคายน้ำในรอบวันในเดือนมีนาคม



(ก) ก่อลิ้ม

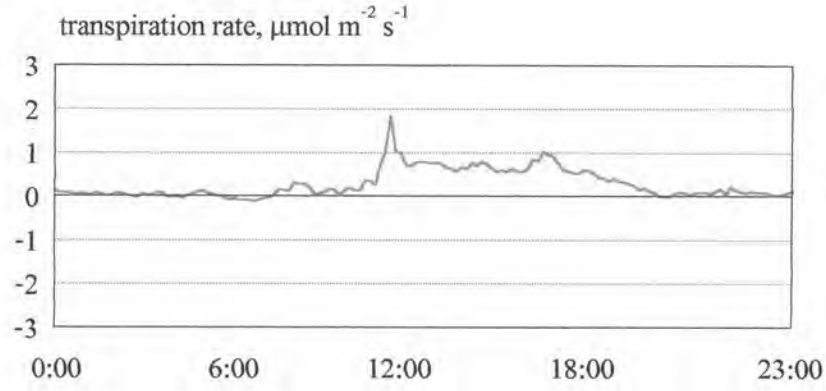


(ข) ก่อหยุม

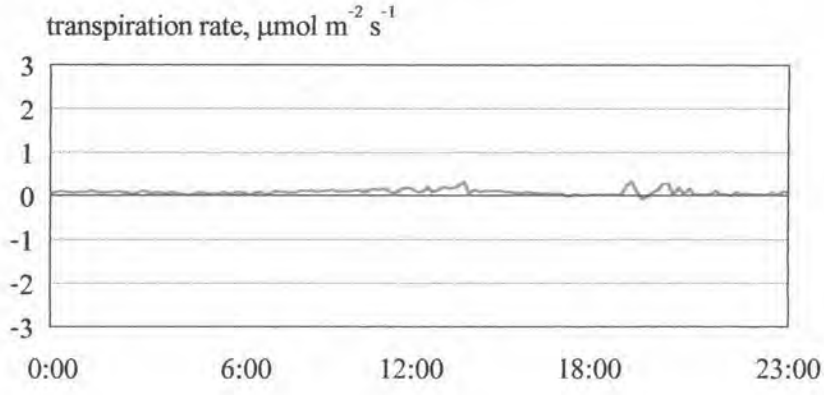


(ค) จำปีป่า

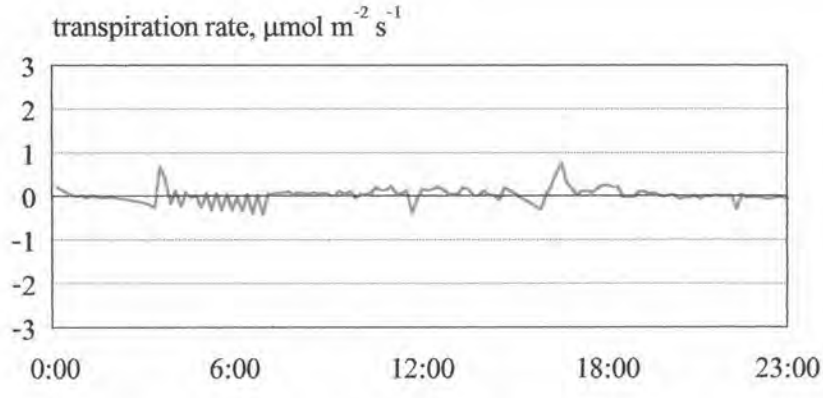
ภาพที่ 4.15 แสดงอัตราการคายน้ำในรอบวันในเดือนพฤษภาคม



(ก) ก่อลิ้ม

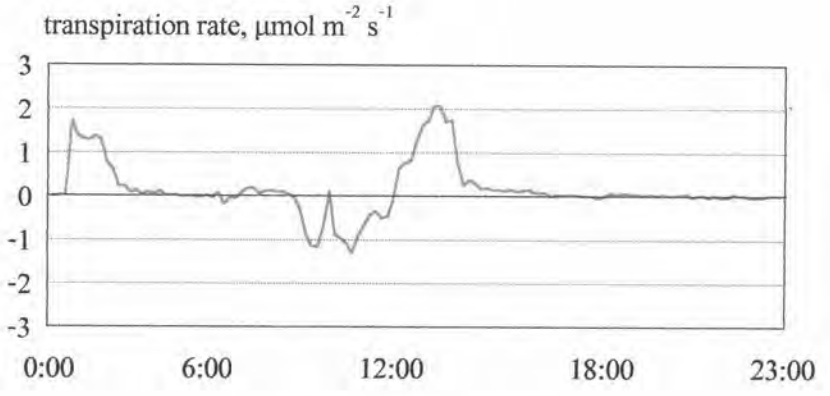


(ข) ก่อหยุม

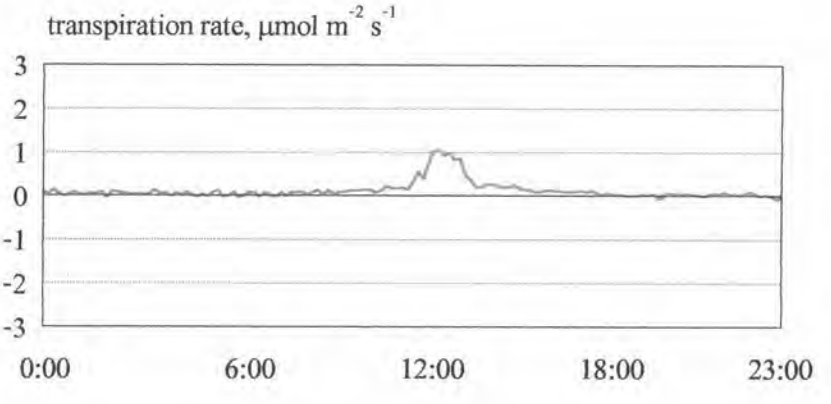


(ค) จำปีป่า

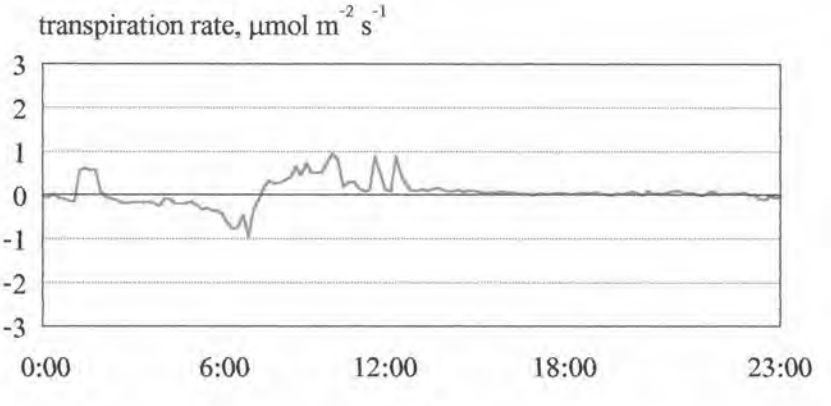
ภาพที่ 4.16 แสดงอัตราการคายน้ำในรอบวันในเดือนสิงหาคม



(ก) ก่อลิ้ม



(ข) ก่อหยุม

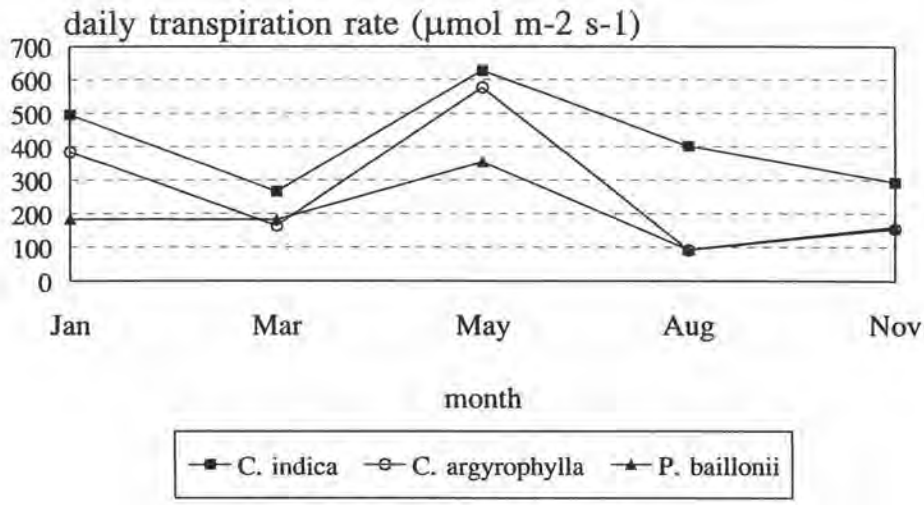


(ค) จำปีป่า

ภาพที่ 4.17 แสดงอัตราการคายน้ำในรอบวันในเดือนพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.10 แสดงอัตราการคายน้ำสุทธิในรอบวัน(μmol m^{-2} day^{-1}) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของต้นก่อลิ้ม(Castanopsis indica A.DC.) จำปีป่า (Paramichelia baillonii Hu) และก่อหยุม(Castanopsis argyrophylla King)

ชนิดของพืช	อัตราการคายน้ำสุทธิในรอบวัน (μmol m^{-2} day^{-1})				
	มกราคม	มีนาคม	พฤษภาคม	สิงหาคม	พฤศจิกายน
ก่อลิ้ม (Castanopsis indica)	495.7	265.5	626.6	401.1	292.7
ก่อหยุม(Castanopsis argyrophylla)	384.7	163.9	576.4	91.4	154.5
จำปีป่า (Paramichelia baillonii)	183.8	182	353.4	92.4	160.2

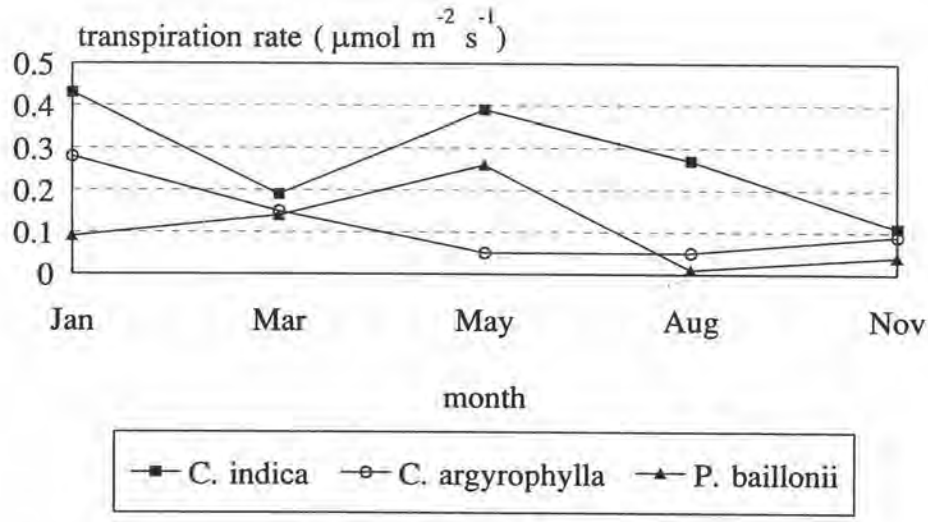


ภาพที่ 4.18 แสดงอัตราการคายน้ำสุทธิในรอบวัน(μmol m^{-2} day^{-1}) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน ของก่อลิ้ม(Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii)

ตารางที่ 4.11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการคายน้ำของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ใน เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของอัตราการคายน้ำ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	0.43^{a}	0.28^{a}	$0.09^{b,c}$
มีนาคม	$0.19^{b,c}$	$0.15^{a,b}$	0.14^{b}
พฤษภาคม	0.39^{a}	0.05^{b}	0.26^{a}
สิงหาคม	0.27^{b}	0.05^{b}	0.01^{d}
พฤศจิกายน	0.11^{c}	0.09^{b}	$0.04^{c,d}$

หมายเหตุ a, b, c, d ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

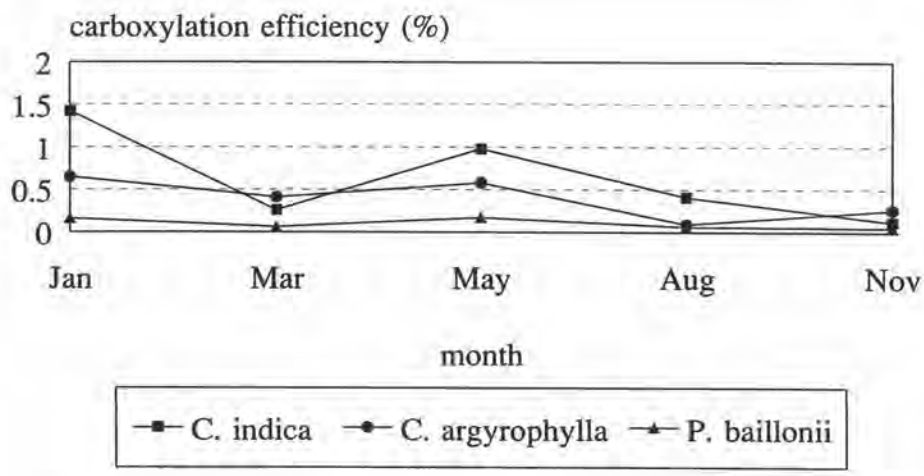


ภาพที่ 4.19 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการคายน้ำของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ใน เดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

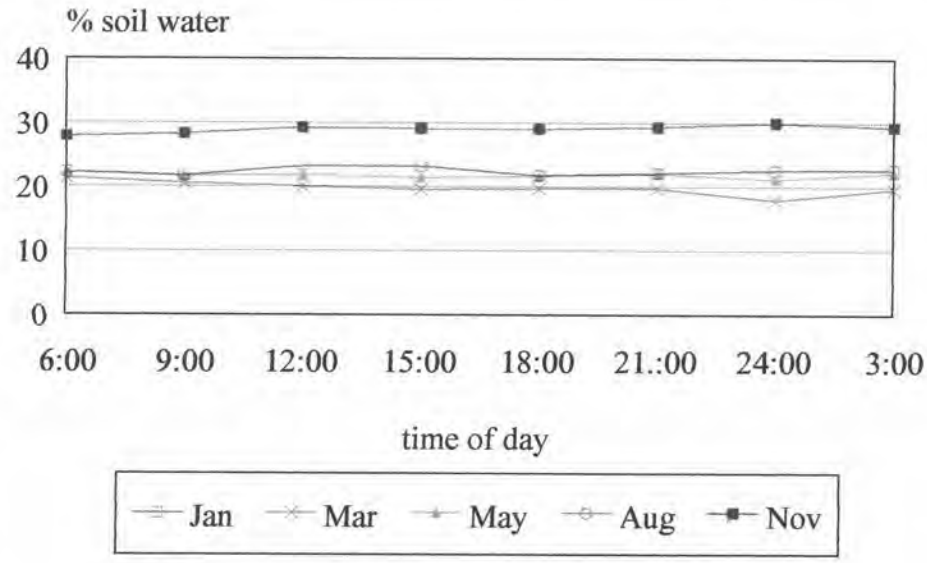
ตารางที่ 4.12 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการใช้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (%)ของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการใช้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (%)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	1.42[a]	0.65[a]	0.16[a]
มีนาคม	0.26[a]	0.41[ab]	0.06[b]
พฤษภาคม	0.98[a]	0.58[a]	0.17[a]
สิงหาคม	0.41[a]	0.09[c]	0.06[b]
พฤศจิกายน	0.12[a]	0.26[bc]	0.05[b]

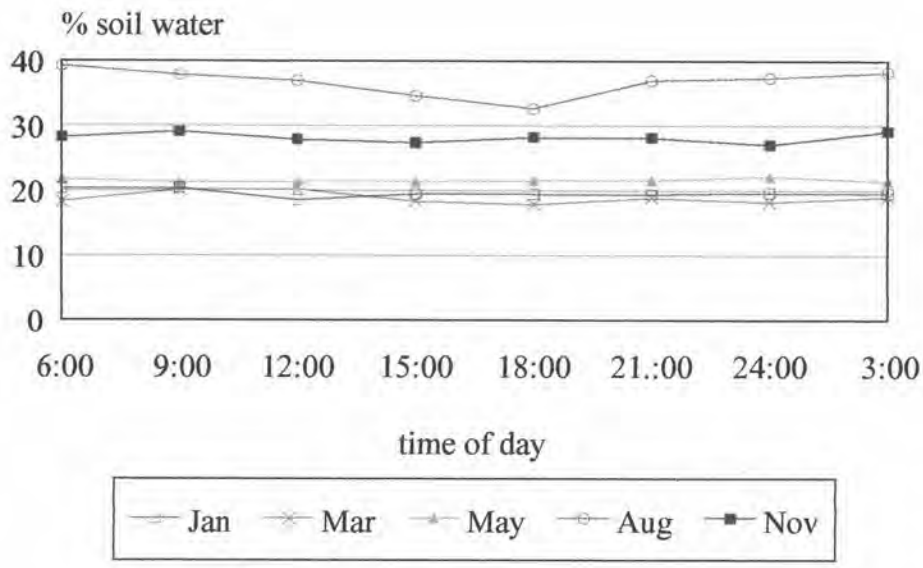
หมายเหตุ a, b, c ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)



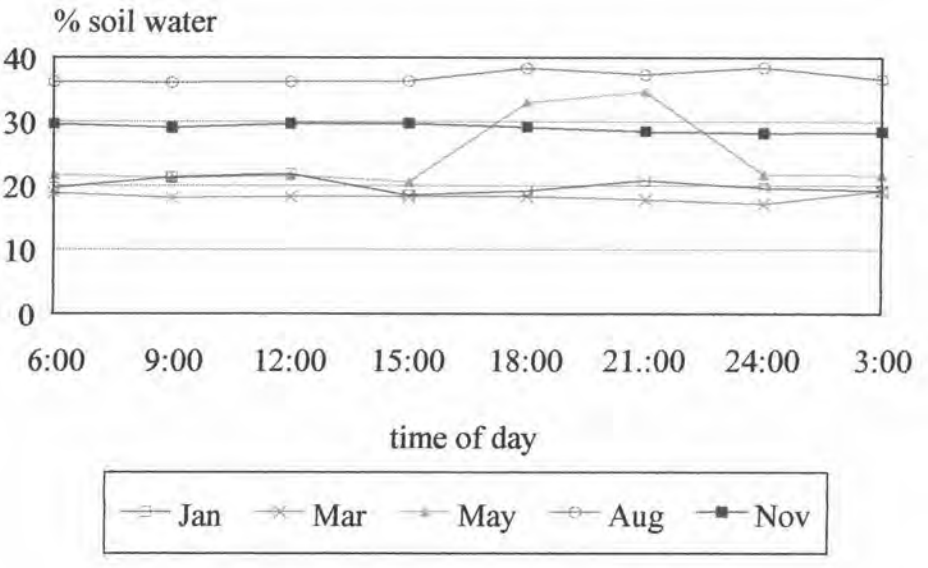
ภาพที่ 4.20 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพการใช้กาซคาร์บอนไดออกไซด์ (%)ของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน



ภาพที่ 4.21 แสดงปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยในแต่เดือนศึกษาของต้นก่อลิ้ม (*Castanopsis indica*)



ภาพที่ 4.22 แสดงปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยในแต่เดือนศึกษาของต้นก่อหยุม (*C. argyrophylla*)

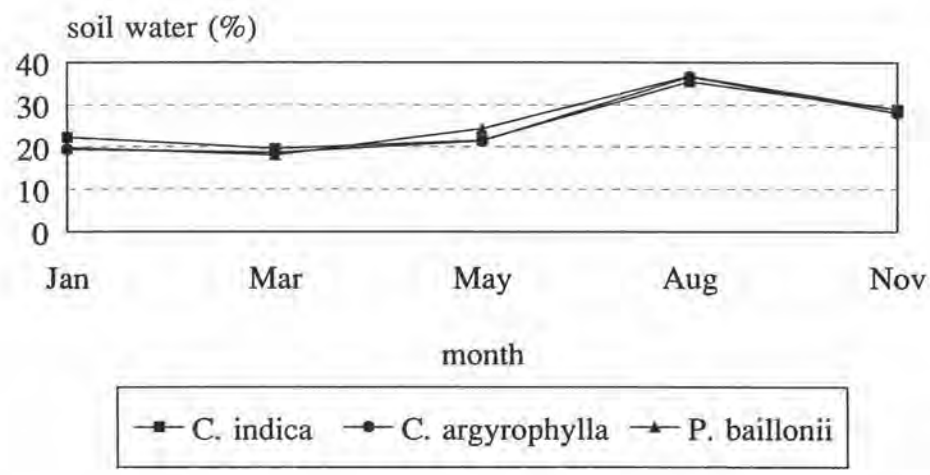


ภาพที่ 4.23 แสดงปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยในแต่เดือนศึกษาของต้นจำปีป่า (*Paramichelia baillonii*)

ตารางที่ 4.13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

เดือน	ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดิน (%)		
	ก่อลิ้ม	ก่อหยุม	จำปีป่า
มกราคม	22.27[c]	19.43[d]	19.83[d]
มีนาคม	19.56[c]	18.68[d]	18.02[d]
พฤษภาคม	21.54[c]	21.37[c]	24.23[c]
สิงหาคม	35.42[a]	36.60[a]	36.73[a]
พฤศจิกายน	28.83[b]	27.99[b]	28.81[b]

หมายเหตุ a, b, c, d ค่าเฉลี่ยตามแนวตั้งที่มีตัวอักษรต่างกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)



ภาพที่ 4.24 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินของก่อลิ้ม (Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และ จำปีป่า (Paramichelia baillonii) ในเดือนมกราคม มีนาคม พฤษภาคม สิงหาคม และพฤศจิกายน

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดิน ตามระดับความลึกทั้ง 2 ระดับ คือ 0 - 10 และ 50 -60 เซนติเมตร

เดือน	ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินตามระดับความลึก (%)					
	ก่อลิ้ม		ก่อหยุม		จำปีป่า	
	A	B	A	B	A	B
มกราคม	23.29	21.28	18.88*	19.69*	20.06*	19.62*
มีนาคม	19.15*	19.96*	17.58	19.79	17.04	18.99
พฤษภาคม	21.33*	21.76*	20.66	22.07	23.12*	25.43*
สิงหาคม	38.31	32.52	37.40*	35.80*	38.41	35.05
พฤศจิกายน	30.38	27.29	28.06*	27.94*	29.66	27.88

หมายเหตุ : A หมายถึงปริมาณน้ำในดินที่ระดับความลึก 0 - 10 เซนติเมตร

B หมายถึงปริมาณน้ำในดินที่ระดับความลึก 50 - 60 เซนติเมตร

* หมายถึงค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินที่ชั้น A และ B ณ จุดนั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดิน ตามระยะทางห่างจากโคนต้น 2 ระยะ คือที่ระยะปกคลุมเรือนยอดและระยะกึ่งหนึ่งของการปกคลุมเรือนยอด

เดือน	ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินตามระยะทางห่างจากโคนต้น (%)					
	ก่อลิ้ม		ก่อหยุม		จำปีป่า	
	HCD	CD	HCD	CD	HCD	CD
มกราคม	22.64	21.92	19.23	19.71	20.01	19.64
มีนาคม	19.64	20.00	18.44	18.78	17.75	18.28
พฤษภาคม	21.64	21.38	21.36	21.35	24.52	24.06
สิงหาคม	34.97	36.04	37.25	35.13	36.41	36.86
พฤศจิกายน	29.04	28.61	28.14	27.84	27.97	29.53

หมายเหตุ : 1. HCD หมายถึงปริมาณน้ำในดินที่ระยะกึ่งหนึ่งของการปกคลุมเรือนยอด

2. CD หมายถึงปริมาณน้ำในดินที่ระยะปกคลุมเรือนยอด

3. ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำในดินที่ระยะปกคลุมเรือนยอดและระยะกึ่งหนึ่งของการปกคลุมเรือนยอดไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.16 สมการแสดงความสัมพันธ์แบบ Simple Linear Regression ระหว่างปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยบริเวณโคนต้นของก่อลิ้ม (Castanopsis indica A.DC.) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla King) และจำปีป่า(Paramichelia baillonii Hu) กับปริมาณน้ำฝนรายเดือน

ชนิดพืช	Simple Linear Regression	R^2	SE
ก่อลิ้ม	Sw = 20.43 + 0.07 Rf	0.77	3.59
ก่อหยุม	Sw = 18.58 + 0.08 Rf	0.87	3.15
จำปีป่า	Sw = 19.16 + 0.08 Rf	0.91	2.62

หมายเหตุ : P 2 TAIL ของ Sw และ Rf ทุกสมการมีค่าน้อยกว่า 0.05

SE คือ ค่า standard error

กำหนดให้ Sw คือ ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย (%)

Rf คือ ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.)

ตารางที่ 4.17 สมการแสดงความสัมพันธ์แบบ Multiple linear regression ระหว่าง อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงสุด (surplus photosynthetic rate) กับ ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ยบริเวณโคนต้นและปริมาณน้ำฝนรายเดือน ของก่อลิ้ม(Castanopsis indica) ก่อหยุม (Castanopsis argyrophylla) และจำปีป่า (Paramichelia baillonii)

ชนิดพืช	Multiple Linear Regression	R^2	SE
ก่อลิ้ม	Spr = 19.57 - 0.70 Sw + 0.04 Rf	0.73	2.03
ก่อหยุม	Spr = 3.85 - 0.06 Sw - 0.004 Rf	0.78	0.62
จำปีป่า	Spr = -5.91 + 0.38 Sw - 0.03 Rf	0.96	0.27

หมายเหตุ : ทดสอบทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

SE คือ ค่า standard error

กำหนดให้ Spr คือ อัตราการสังเคราะห์แสงสูงสุด ($\mu mol\ m^{-2}\ s^{-1}$)

Rf คือ ปริมาณน้ำฝนรายเดือน (มม.)

Sw คือ ปริมาณน้ำในดินเฉลี่ย (%)