

ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของต้นไม้  
และการประยุกต์ใช้ภายนอกอาคารในเขตร้อนชื้น

นายวุฒิกานต์ ประพรม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2550  
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

FACTORS AFFECTING PLANT TRANSPIRATION  
AND OUTDOOR APPLICATIONS IN HOT-HUMID CLIMATE

Mr.Wuttigarn puraprom

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Architecture Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

**500097**



อุดมิกานต์ ประพพรหม : ปัจจัยที่มีผลต่อการคายน้ำของต้นไม้ และการประยุกต์ใช้ภายนอกอาคาร  
ในเขตร้อนชื้น (FACTORS AFFECTING PLANT TRANSPIRATION AND OUTDOOR APPLICATIONS  
IN HOT-HUMID CLIMATE) อ.ที่ปรึกษา : ศ.ดร. สุนทร บุญญาธิการ, 280 หน้า

ต้นไม้มีอิทธิพลต่อการออกแบบอาคารประหยัดพลังงานและช่วยลดภาวะโลกร้อน การคายน้ำของต้นไม้เป็น  
ปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งซึ่งช่วยให้อุณหภูมิสภาพแวดล้อมลดลง การศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มี  
อิทธิพลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้จะช่วยลดอุณหภูมิสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

การศึกษาแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เก็บข้อมูลตัวแปรจากสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการคาย  
น้ำของต้นไม้ 3 ตัวแปร ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ การศึกษากำหนดต้นไม้เป็น  
กลุ่มตัวอย่าง 12 ชนิด ได้แก่ ต้นไทรย้อย ต้นสัตบรรณ ต้นป๊อบ ต้นอโศก ต้นแสงจันทร์ ต้นจำปี ต้นมะม่วง ต้นขนุน ต้นลีลา  
วดี ต้นพุท ต้นแก้วและต้นโมก ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ของสภาพแวดล้อมกับ  
ปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ตัวอย่าง ทำนายปริมาณการคายน้ำของต้นไม้ ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์พลังงานความร้อนที่  
ลดลงจากการคายน้ำ และเปรียบเทียบพลังงานเทียบเท่าพลังงานจากการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ (บีทียูต่อ  
ชั่วโมง)

เฉพาะช่วงเวลาที่ศึกษาพบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้มากที่สุด คือ ปริมาณรังสี  
ดวงอาทิตย์ รองลงมาคืออุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ การเปรียบเทียบพลังงานความร้อนที่ลดลงจาก  
สภาพแวดล้อมของกลุ่มต้นไม้ตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 4 นิ้วพบว่า มีพลังงานความร้อนที่ลดลงของต้นไทร  
ย้อยประมาณ 477 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นสัตบรรณประมาณ 251 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นป๊อบ ประมาณ 491 บีทียูต่อชั่วโมง  
ต้นอโศกประมาณ 566 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นแสงจันทร์ประมาณ 818 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นจำปีประมาณ 1,562 บีทียูต่อ  
ชั่วโมง ต้นมะม่วงประมาณ 1,413 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นขนุนประมาณ 5,155 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นลีลาวดีประมาณ 836  
บีทียูต่อชั่วโมง ต้นพุทประมาณ 506 บีทียูต่อชั่วโมง ต้นแก้วประมาณ 217 บีทียูต่อชั่วโมงและต้นโมกประมาณ 234  
บีทียูต่อชั่วโมง

การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของต้นไม้ตัวอย่างในเงื่อนไขและช่วงเวลาที่ศึกษาเท่านั้น ข้อมูลที่แสดงใน  
การศึกษานี้อาจปรับเปลี่ยนจากอิทธิพลของปัจจัยอื่นที่ไม่อยู่ในขอบเขตการศึกษา

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....  
สาขา สถาปัตยกรรม.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....  
ปีการศึกษา 2550.....

# # 4874176925 : MAJOR ARCHITECTURE

KEY WORD : TRANSPIRATION / LANDSCAPE / CFD/VENTURI EFFECT

WUTTIGARN PURAPROM: FACTORS AFFECTING PLANT TRANSPIRATION AND  
OUTDOOR APPLICATIONS IN HOT-HUMID CLIMATE.


THESIS ADVISOR: PROFESSOR Dr. SOONTORN BOONYATIKARN, 280 pp.

The objectives of this research were to study outdoor variables most affect plant transpiration, to predict the transpiration amount of plants from the environmental variables, and to reduce heat released in the outdoor environment.

The study was divided into three stages. At the first stage, data collection was conducted on three environmental variables affecting plant transpiration, namely air temperature, relative humidity and the amount of solar radiation as well as on the transpiration amount of the selected sample groups of plants, i.e. Weeping Fig (*Ficus benjamina*), White Cheesewood (*Alstonia scholaris*), Cork tree (*Millingtonia hortensis*), Mast tree (*Polyalthia longifera* Benth.& Hk. f. var. *pandurata*), Lettuce tree (*Pisonia alba* Span), White Champaka (*Michelia alba* DC), Mango tree (*Magifera indica*), Jackfruit tree (*Artocarpus heterophyllus*), Frangipani (*Plumeria*), Gardenia, Orange Jasmine (*Murraya Paniculata* Jack) and Moke (*Wrightia pubescens* R.br.) The second stage was to evaluate relationship between the environmental variables and plant transpiration. Stage three involved the application of heat reduction from selected plants and expressed in BTU/HR compared to air-condition system.

The study revealed that the variables most affecting plant transpiration were first the amount of solar radiation, second air temperature, and relative humidity less impact to transpiration. Heat reduction from sample plants were shown as Weeping Fig 477 Btu/hr, White Cheesewood 251 Btu/hr, Cork tree 491 Btu/hr, Mast tree 566 Btu/hr, Lettuce tree 818 Btu/hr, White Champaka 1,562 Btu/hr, Mango tree 1,413 Btu/hr, Jackfruit tree 5,155 Btu/hr, Frangipani 836 Btu/hr, Gardenia 506 Btu/hr, Orange Jasmine 217 Btu/hr, and Moke 234 Btu/hr, all approximately.

In conclusion, this study is only illustrated how designers can reduce ambient temperature of outdoor environment as well as the opportunity to conduct detail research of specific plants. Therefore, the results shown in this study are only the guideline.

Department Architecture .....Student's signature.....

Field of study Architecture .....Advisor's signature.....

Academic year 2007.....

## กิตติกรรมประกาศ

ตั้งแต่การแนะนำเพื่อเสนอหัวข้องานวิจัยตลอดจนความสำเร็จครั้งนี้ ต้องขอกราบ  
 ขอบพระคุณ ท่านศาสตราจารย์ ดร. สุนทร บุญญาธิการ ที่ช่วยให้คำแนะนำทั้งภาควิชาการ, ภาค  
 ประสบการณ์และการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างชาญฉลาด ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์  
 ดร.วีระ สัจกุล ประธานกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วรสันต์ บูรณากาญจน์  
 และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรจน์ เศรษฐบุตร อาจารย์ประจำสาขาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรมและ  
 สิ่งแวดล้อมที่สามารถให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณคุณปราโมทย์ เขี่ยมศิริ  
 กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจวิทยานิพนธ์ที่เสียสละเวลาเข้าร่วมรับฟัง และทำความเข้าใจ  
 เกี่ยวกับวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

กราบขอบพระคุณครอบครัวตระกูลประพรมทั้งคุณพ่ออุดม และคุณแม่ניתยาพร ประ  
 พรม ที่คอยสนับสนุน ขับเคลื่อนกำลังใจที่อบอุ่นมาโดยตลอดและเป็นทุกอย่างให้ลูกคนนี้จน  
 ประสบความสำเร็จตามที่ “เรา” หวังไว้ได้ ขอขอบคุณเครือญาติที่ให้ความเป็นห่วงเป็นใยและคอยให้  
 ความสะดวกกับการใช้ชีวิตอยู่ในเมืองกรุงได้อย่างปลอดภัย ขอขอบคุณบริษัทวงษ์พาณิชย์ เขต  
 ลาดกระบัง รวมถึงเครือญาติในจังหวัดเชียงใหม่ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องสถานที่และเครื่องมือ  
 และอุปกรณ์ในการทำวิจัย ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ในสาขาวิชาเทคโนโลยี  
 สถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อม ชั้น 11 ที่คอยให้กำลังใจและเสียงหัวเราะ ด้วยกันมาตลอด 2 ปีเต็ม  
 โดยเฉพาะกลุ่มเพื่อนๆ ที่ 3 เดือนสุดท้ายได้ใช้ชีวิตอยู่ร่วมกันไม่ต่ำกว่า 24 ชั่วโมงต่อวัน และ  
 สุดท้ายขอขอบคุณ นางสาวนิลบล สุวัฒนา ที่คอยเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	๖
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	๗
กิตติกรรมประกาศ.....	๘
สารบัญ.....	๙
สารบัญตาราง.....	๑๐
สารบัญรูปภาพ.....	๑๑
สารบัญแผนภูมิ.....	๑๒
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย.....	5
1.7 อุปกรณ์และเครื่องในการทำการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 สภาพแวดล้อม.....	8
2.1.1 สภาพภูมิอากาศ.....	8
2.1.2 ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอุณหภูมิอากาศ.....	11
2.1.3 สภาพภูมิประเทศ.....	22
2.1.4 ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศ.....	22
2.1.5 สภาพแวดล้อมกับการใช้ต้นไม้ใหญ่ในการลดอุณหภูมิ.....	26
2.1.6 การถ่ายเทความร้อนจากต้นไม้ใหญ่สู่สภาพแวดล้อม.....	28
2.2 กระบวนการเจริญเติบโตของต้นไม้.....	30
2.2.1 กระบวนการสังเคราะห์แสง.....	30
2.2.2 กระบวนการหายใจและการลำเลียงน้ำ.....	31
2.2.3 กระบวนการคายน้ำ.....	32
2.3 การระเหยของน้ำ.....	39
2.3.1 ทฤษฎีการระเหยของน้ำ.....	39



	<b>สารบัญ (ต่อ)</b>	<b>หน้า</b>
	2.3.2 ค่าความร้อนแฝงในการกลายเป็นไอ.....	42
	2.3.3 ค่าอุณหภูมิไอน้ำระเหย.....	43
	2.4 ลักษณะและประเภทต้นไม้.....	44
	2.4.1 ประเภทของพืชพรรณ.....	44
	2.4.2 ขนาด.....	45
	2.4.3 ช่วงเวลาที่มีใบปกคลุม.....	45
	2.4.4 รูปแบบทางกายภาพที่สำคัญ.....	46
	2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
	2.5.1 ความร้อนจากแสงอาทิตย์และร่มเงา.....	50
	2.5.2 ค่าความต่างของผิววัสดุ.....	54
	2.5.3 พืชพรรณและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น.....	56
บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	57
	3.1 ลักษณะและประเภทต้นไม้กลุ่มตัวอย่าง.....	57
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
	3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
	3.3.1 การเก็บข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง.....	65
	3.3.2 การเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	71
	3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
	3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง.....	75
	3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการวิจัย.....	76
	3.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประยุกต์.....	76
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
	4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลจริง.....	78
	4.1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรจากสภาพแวดล้อม.....	79
	4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณการคายน้ำของกลุ่มตัวอย่างต้นไม้.....	82
	4.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำกับตัวแปร.....	98
	4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ.....	143
	4.2.1 การวิเคราะห์ค่าทางสถิติที่ได้จากการเก็บข้อมูล.....	143
	4.2.2 การเปรียบเทียบค่าทางสถิติเพื่อกำหนดตัวแปรในการสร้างสมการ.....	177
	4.2.3 การเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำที่ได้จากสมการ.....	204



สารบัญ (ต่อ)

หน้า

	4.2.4 การเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำที่ได้จากสมการกับการวัดจริง.....	228
	4.3 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์.....	234
	4.3.1 การหาปริมาณการคายน้ำของต้นไม้จากสมการ.....	234
	4.3.2 การหาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะของน้ำ.....	243
บทที่ 5	บทสรุปที่ได้จากการวิจัย.....	264
	5.1 ตัวแปรสภาพแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้.....	264
	5.1.1 บทสรุปจากอิทธิพลของตัวแปรสภาพแวดล้อม.....	264
	5.1.2 บทสรุปทางสถิติเพื่อการสร้างสมการการทำนาย.....	266
	5.1.3 บทสรุปการประยุกต์ใช้ ในการสร้างสรรคสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร.....	269
	5.2 ข้อเสนอแนะ.....	273
	รายการอ้างอิง.....	278
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	280

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงค่าค่าความร้อนจำเพาะของสาร..... 43
ตารางที่ 4.1	แสดงค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ของปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับตัวแปรสภาพแวดล้อมทางด้านอุณหภูมิอากาศ..... 155
ตารางที่ 4.2	แสดงค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ของปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับตัวแปรสภาพแวดล้อมทางด้านปริมาณความชื้นสัมพัทธ์..... 164
ตารางที่ 4.3	แสดงค่าความสัมพันธ์ทางสถิติ ของปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับตัวแปรสภาพแวดล้อมทางด้านปริมาณรังสีดวงอาทิตย์..... 173
ตารางที่ 4.4	แสดงสมการการทำนายปริมาณการคายน้ำของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง..... 204
ตารางที่ 4.5	แสดงปริมาณการคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ ของกลุ่มต้นไม้ตัวอย่างทั้ง 12 ชนิด..... 244
ตารางที่ 5.1	แสดงสมการการทำนายปริมาณการคายน้ำของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง..... 256

## สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	แสดงกระบวนการดูดซับความร้อนจากสภาพแวดล้อมมาใช้ในกระบวนการคายน้ำ แล้วถ่ายเทความเย็นกลับคือสุทธรมชาติ.....	7
ภาพที่ 2.2	แสดงระบบนิเวศทางน้ำบริเวณป่าเมซอน.....	9
ภาพที่ 2.3	แสดงลักษณะการส่งผ่านความร้อนมายังผิวโลก.....	13
ภาพที่ 2.4	แสดงมุมมองศ่างที่รังสีจากดวงอาทิตย์ตกกระทบพื้นผิวโลกในระดับต่างๆกัน.....	14
ภาพที่ 2.5	แสดงการถ่ายเทลมพื้นผิวและระบบความกดอากาศ.....	16
ภาพที่ 2.6	แสดงลมมรสุมในฤดูร้อนและลมมรสุมในฤดูหนาว.....	16
ภาพที่ 2.7	ความสามารถในการเก็บไอน้ำในอากาศ ณ อุณหภูมิต่างๆ.....	17
ภาพที่ 2.8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและความชื้นสัมพัทธ์ของขวด E.....	20
ภาพที่ 2.9	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นและความชื้นสัมพัทธ์ของขวด F.....	20
ภาพที่ 2.10	แสดงการคิด MRT จากห้องสมมุติ.....	21
ภาพที่ 2.11	แสดงรังสีจากดวงอาทิตย์ตกกระทบผิวใบในลักษณะต่างๆ.....	26
ภาพที่ 2.12	แสดงปัจจัยต่างๆ จากสภาพแวดล้อมที่เป็นผลต่อการคายน้ำของต้นไม้ เพื่อดำรงอยู่และรักษาสภาพความสมดุลของธรรมชาติ.....	28
ภาพที่ 2.13	แสดงการควบแน่นเนื่องจากการยกตัวของอากาศ.....	29
ภาพที่ 2.14	Photosynthesis.....	30
ภาพที่ 2.15	การหายใจ และลำเลียงน้ำ .....	31
ภาพที่ 2.16	แสดงการ เปิด-ปิด ปากใบของต้นไม้.....	33
ภาพที่ 2.17	แสดงปัจจัยในการควบคุมการคายน้ำของต้นไม้.....	36
ภาพที่ 2.18	แสดงการเปลี่ยนสถานะของน้ำ.....	39
ภาพที่ 2.19	แสดงโมเลกุลของน้ำ.....	40
ภาพที่ 2.20	แสดงกราฟความสัมพันธ์ของปริมาณไอน้ำในอากาศต่ออุณหภูมิ.....	41
ภาพที่ 2.21	แสดงพืชพรรณประเภทต่างๆ ตามลักษณะรูปทรงทางกายภาพ.....	45
ภาพที่ 2.22	แสดงรูปทรงของพุ่มใบในลักษณะต่างๆ ของไม้ยืนต้น.....	47
ภาพที่ 2.23	แสดงความแผ่กว้างของทรงพุ่มใบไม้ยืนต้น.....	48
ภาพที่ 2.24	แสดงความแตกต่างความหนาแน่นของทรงพุ่ม.....	49
ภาพที่ 2.25	แสดงความแตกต่างของอุณหภูมิพื้นผิวระหว่างโดนแดดและได้ร่มเงา.....	50
ภาพที่ 2.26	แสดงอัตราการดูดกลืนความร้อนผ่านความหนาแน่นของพุ่มใบในลักษณะต่างๆ.....	51
ภาพที่ 2.27	แสดงรูปแบบของแสงเงาในวัน, เวลาเดือนที่ต่างกัน.....	52

## สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 2.28	แสดงการเปรียบเทียบการวางกลุ่มอาคารที่ส่งผลถึงการเก็บกักความร้อน-เย็น ที่ต่างกัน.....	53
ภาพที่ 2.29	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของผิววัสดุกับการดูดกลืนความร้อน .....	55
ภาพที่ 3.1	แสดงเครื่องมือในการเก็บข้อมูลปริมาณรังสีดวงอาทิตย์.....	62
ภาพที่ 3.2	แสดงเครื่องมือเก็บปริมาณรังสีดวงอาทิตย์.....	63
ภาพที่ 3.3	แสดงเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิพื้นผิวเฉลี่ย..	63
ภาพที่ 3.4	แสดงเครื่องชั่งระบบ Digital รุ่นทศนิยม 2 ตำแหน่ง ขนาด 120 g.....	64
ภาพที่ 3.5	แสดงเครื่องชั่งระบบ Digital รุ่นทศนิยม 2 ตำแหน่ง ขนาด 500 g.....	64
ภาพที่ 3.6	แสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณใต้ทรงพุ่มและนอกทรงพุ่ม.....	66
ภาพที่ 3.7	แสดงตัวอย่างใบต้นจำปีและใบต้นมะม่วงที่ใช้ในการทดลอง.....	67
ภาพที่ 3.8	แสดงตัวอย่างใบต้นสัตตบรรณและใบต้นแสงจันทร์ที่ใช้ในการทดลอง.....	67
ภาพที่ 3.9	แสดงตัวอย่างใบต้นอโศก, ต้นปีบ, ต้นโมกและต้นแก้วที่ใช้ในการทดลอง.....	67
ภาพที่ 3.10	แสดงการเปรียบเทียบพื้นที่ผิวใบของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง.....	68
ภาพที่ 3.11	แสดงสัดส่วนพื้นที่โปร่งแสงและทึบแสงของต้นไม้ในกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความหนาแน่นของทรงพุ่ม.....	69
ภาพที่ 3.12	แสดงลักษณะการถ่ายภาพในทิศทางตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์ เพื่อหาความแตกต่างระหว่างพื้นที่ทึบแสงและพื้นที่โปร่งแสงของทรงพุ่ม.....	70
ภาพที่ 3.13	แสดงการเปรียบเทียบอิทธิพลของแสงภายในห้องทดลองกับสภาพแวดล้อมภายนอก	73
ภาพที่ 3.14	แสดงการวิเคราะห์หัตถ์แปรที่ได้จากการเก็บข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์.....	75
ภาพที่ 3.15	แสดงผลการคำนวณทางสถิติจากโปรแกรม SPSS.....	76
ภาพที่ 4.1	แสดงลักษณะท้องฟ้าในวันที่ทำการเก็บข้อมูล.....	78
ภาพที่ 4.2	แสดงกระบวนการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ทางสถิติของปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กับตัวแปรสภาพแวดล้อม.....	146
ภาพที่ 4.3	ลักษณะต้นลาวดีบริเวณหน้าเรือนไทย.....	252
ภาพที่ 4.4	ลักษณะต้นไทรย้อย ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ...	253
ภาพที่ 4.5	ลักษณะต้นสัตตบรรณ ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ..	254
ภาพที่ 4.6	ลักษณะต้นปีบ ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	255
ภาพที่ 4.7	ลักษณะต้นอโศก ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	256
ภาพที่ 4.8	ลักษณะต้นแสงจันทร์ ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ	257
ภาพที่ 4.9	ลักษณะต้นจำปี ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	258

ภาพที่ 4.10	ลักษณะต้นมะม่วง ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	259
ภาพที่ 4.11	ลักษณะต้นขนุน ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	260
ภาพที่ 4.12	ลักษณะต้นลีลาวดี ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	261
ภาพที่ 4.13	ลักษณะต้นพุท ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	262
ภาพที่ 4.14	ลักษณะต้นแก้ว ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	263
ภาพที่ 4.15	ลักษณะต้นโมก ที่ใช้หาค่าพลังงานความร้อนในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำ.....	264
ภาพที่ 5.1	ปริมาณการส่องผ่านของแสงจากดวงอาทิตย์ของกลุ่มตัวอย่าง.....	272

## สารบัญแผนภูมิ

		หน้า
แผนภูมิที่ 4.1	แสดงข้อมูลปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1, 2, 10 พฤษภาคม และวันที่ 9, 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	79
แผนภูมิที่ 4.2	แสดงข้อมูลอุณหภูมิอากาศ ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1, 2, 10 พฤษภาคม และวันที่ 9, 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	80
แผนภูมิที่ 4.3	แสดงข้อมูลปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1, 2, 10 พฤษภาคม และวันที่ 9, 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	81
แผนภูมิที่ 4.4	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นไทรย้อย ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	83
แผนภูมิที่ 4.5	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นไทรย้อย ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	83
แผนภูมิที่ 4.6	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นสัตบรรณ ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	84
แผนภูมิที่ 4.7	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นสัตบรรณ ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	84
แผนภูมิที่ 4.8	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นปีบ ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	85
แผนภูมิที่ 4.9	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นปีบ ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	85
แผนภูมิที่ 4.10	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นอโศก ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	86
แผนภูมิที่ 4.11	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นอโศก ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	86
แผนภูมิที่ 4.12	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นแสงจันทร์ ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	87
แผนภูมิที่ 4.13	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นแสงจันทร์ ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	87
แผนภูมิที่ 4.14	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นจำปี ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	88



## สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

หน้า

แผนภูมิที่ 4.15	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นจำปี ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	88
แผนภูมิที่ 4.16	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นมะม่วง ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	89
แผนภูมิที่ 4.17	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นมะม่วง ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	89
แผนภูมิที่ 4.18	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นขนุน ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	90
แผนภูมิที่ 4.19	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นขนุน ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	90
แผนภูมิที่ 4.20	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นลิลาวดี ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	91
แผนภูมิที่ 4.21	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นลิลาวดี ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	91
แผนภูมิที่ 4.22	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นลิลาวดี ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	92
แผนภูมิที่ 4.23	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นพุด ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	92
แผนภูมิที่ 4.24	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นพุด ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	93
แผนภูมิที่ 4.25	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นแก้ว ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	93
แผนภูมิที่ 4.26	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นโมก ของวันที่ 21 เมษายน, วันที่ 1 และ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	94
แผนภูมิที่ 4.27	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำของต้นโมก ของวันที่ 10 พฤษภาคม, วันที่ 9 และ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	94
แผนภูมิที่ 4.28	แสดงข้อมูลปริมาณการคายน้ำเฉลี่ยรายชั่วโมง ของกลุ่มตัวอย่างต้นไม้ที่ใช้ในการทดลองทั้ง 12 ชนิด.....	95
แผนภูมิที่ 4.29	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่ใบ ของกลุ่มตัวอย่างต้นไม้ที่ใช้ในการทดลอง.....	96









สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

หน้า

แผนภูมิที่ 4.75	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	131
แผนภูมิที่ 4.76	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	132
แผนภูมิที่ 4.77	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	133
แผนภูมิที่ 4.78	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ วันที่ 21 เมษายน พ.ศ. 2550.....	134
แผนภูมิที่ 4.79	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ วันที่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	135
แผนภูมิที่ 4.80	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ วันที่ 2 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	136
แผนภูมิที่ 4.81	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2550.....	137
แผนภูมิที่ 4.82	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	138
แผนภูมิที่ 4.83	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2550.....	139
แผนภูมิที่ 4.84	แสดงความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับอุณหภูมิอากาศ.....	140
แผนภูมิที่ 4.85	แสดงความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์.....	142
แผนภูมิที่ 4.86	แสดงความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยระหว่างปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างกับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์.....	144
แผนภูมิที่ 4.87	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ ( $R_2$ ) ของตัวแปรสภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไทร้อย.....	174
แผนภูมิที่ 4.88	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ ( $R_2$ ) ของตัวแปรสภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นสัตบรรณ.....	174
แผนภูมิที่ 4.89	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ ( $R_2$ ) ของตัวแปรสภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นปี.....	175

## สารบัญแนภูมิ (ต่อ)

หน้า

แผนภูมิที่ 4.90	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นอโศก.....	175
แผนภูมิที่ 4.91	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นแสงจันทร์.....	176
แผนภูมิที่ 4.92	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นจำปี.....	176
แผนภูมิที่ 4.93	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นมะม่วง.....	177
แผนภูมิที่ 4.94	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นขนุน.....	177
แผนภูมิที่ 4.95	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นลิลาวดี.....	178
แผนภูมิที่ 4.96	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นพุท.....	178
แผนภูมิที่ 4.97	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นแก้ว.....	179
แผนภูมิที่ 4.98	แสดงการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์ในการตัดสินใจ (R2) ของตัวแปร สภาพแวดล้อม ที่มีผลต่อปริมาณการคายน้ำของต้นโมก.....	179
แผนภูมิที่ 4.99	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า R2 ในการสร้างสมการ ทำนายปริมาณน้ำของต้นไทร้อย.....	181
แผนภูมิที่ 4.100	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า SE ในการสร้างสมการ ทำนายปริมาณน้ำของต้นไทร้อย.....	181
แผนภูมิที่ 4.101	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า R2 ในการสร้างสมการ ทำนายปริมาณน้ำของต้นสัตบรรณ.....	183
แผนภูมิที่ 4.102	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า SE ในการสร้างสมการ ทำนายปริมาณน้ำของต้นสัตบรรณ.....	183
แผนภูมิที่ 4.103	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า R2 ในการสร้างสมการ ทำนายปริมาณน้ำของต้นปี.....	185
แผนภูมิที่ 4.104	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า SE ในการสร้างสมการ ทำนายปริมาณน้ำของต้นปี.....	185





## สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

หน้า

แผนภูมิที่ 4.120	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า SE ในการสร้างสมการทำนายปริมาณน้ำของต้นแก้ว.....	201
แผนภูมิที่ 4.121	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า R2 ในการสร้างสมการทำนายปริมาณน้ำของต้นโมก.....	203
แผนภูมิที่ 4.122	แสดงระดับการเลือกใช้ตัวแปรจากสภาพแวดล้อมจากค่า SE ในการสร้างสมการทำนายปริมาณน้ำของต้นโมก.....	203
แผนภูมิที่ 4.123	แสดงอัตราส่วนร้อยละค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง.....	205
แผนภูมิที่ 4.124	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นไทรย้อย กับอุณหภูมิอากาศ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	206
แผนภูมิที่ 4.125	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นไทรย้อย กับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง...	207
แผนภูมิที่ 4.126	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นไทรย้อย กับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	207
แผนภูมิที่ 4.127	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นสัตบรรณ กับอุณหภูมิอากาศ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	208
แผนภูมิที่ 4.128	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นสัตบรรณ กับปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง...	208
แผนภูมิที่ 4.129	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นสัตบรรณ กับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	209
แผนภูมิที่ 4.130	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นปีบกับ อุณหภูมิอากาศ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	210
แผนภูมิที่ 4.131	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นปีบกับ ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	210
แผนภูมิที่ 4.132	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นปีบกับ ปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	211
แผนภูมิที่ 4.133	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นอโศกกับ อุณหภูมิอากาศ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	212
แผนภูมิที่ 4.134	แสดงค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของปริมาณการคายน้ำของต้นอโศกกับ ปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูลจริง.....	212







## สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

หน้า

แผนภูมิที่ 4.165	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นจำปี ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	232
แผนภูมิที่ 4.166	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นมะม่วง ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	233
แผนภูมิที่ 4.167	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นขนุน ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	233
แผนภูมิที่ 4.168	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นลิลาวดี ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	234
แผนภูมิที่ 4.169	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นพุท ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	234
แผนภูมิที่ 4.170	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นแก้ว ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	235
แผนภูมิที่ 4.171	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของต้นโมก ที่ได้จากสมการการทำนายและการเก็บข้อมูล.....	235
แผนภูมิที่ 4.172	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นไทรย้อย ที่ได้จากสมการทำนาย.....	237
แผนภูมิที่ 4.173	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นสัตบรรณ ที่ได้จากสมการทำนาย.....	237
แผนภูมิที่ 4.174	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นปืบ ที่ได้จากสมการทำนาย.....	238
แผนภูมิที่ 4.175	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นโศก ที่ได้จากสมการทำนาย.....	238
แผนภูมิที่ 4.176	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นแสงจันทร์ ที่ได้จากสมการทำนาย.....	239
แผนภูมิที่ 4.177	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นจำปี ที่ได้จากสมการทำนาย.....	239
แผนภูมิที่ 4.178	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นมะม่วง ที่ได้จากสมการทำนาย.....	240
แผนภูมิที่ 4.179	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นขนุน ที่ได้จากสมการทำนาย.....	240
แผนภูมิที่ 4.180	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นลิลาวดี ที่ได้จากสมการทำนาย.....	241
แผนภูมิที่ 4.181	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นพุท ที่ได้จากสมการทำนาย.....	241
แผนภูมิที่ 4.182	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นแก้ว ที่ได้จากสมการทำนาย.....	242
แผนภูมิที่ 4.183	แสดงปริมาณการคายน้ำรายชั่วโมงของต้นโมก ที่ได้จากสมการทำนาย.....	242
แผนภูมิที่ 4.184	แสดงการเปรียบเทียบปริมาณการคายน้ำของกลุ่มตัวอย่างต้นไม้ทั้ง 12 ชนิดต่อหน่วยพื้นที่ใบ ที่ได้จากสมการ.....	243
แผนภูมิที่ 4.185	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นไทรย้อย ในการเปลี่ยนสถานะการคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	246

สารบัญแผนภูมิ (ต่อ)

หน้า

แผนภูมิที่ 4.186	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นสัตบรรณ ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	246
แผนภูมิที่ 4.187	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นปืบ ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	247
แผนภูมิที่ 4.188	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นอศอก ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	247
แผนภูมิที่ 4.189	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นแสงจันทร์ ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	248
แผนภูมิที่ 4.190	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นจำปี ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	248
แผนภูมิที่ 4.191	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นมะม่วง ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	249
แผนภูมิที่ 4.192	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นขนุน ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	249
แผนภูมิที่ 4.193	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นลีลาวดี ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	250
แผนภูมิที่ 4.194	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นพุด ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	250
แผนภูมิที่ 4.195	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นแก้ว ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	251
แผนภูมิที่ 4.196	แสดงอัตราการใช้พลังงานความร้อนของต้นโมก ในการเปลี่ยนสถานะการณืคายน้ำต่อหน่วยพื้นที่ใบเป็นรายชั่วโมง.....	251
แผนภูมิที่ 4.197	เปรียบเทียบค่าการใช้พลังงานความร้อนจากสภาพแวดล้อม ของกลุ่มตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 0.10 ม.	266
แผนภูมิที่ 5.1	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ปริมาณการคายน้ำกับตัวแปรสภาพแวดล้อม	267
แผนภูมิที่ 5.2	แสดงการเปรียบเทียบค่า R Square ของตัวแปรสภาพแวดล้อม ที่มี ความสัมพันธ์ต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่าง.....	269
แผนภูมิที่ 5.3	แสดงการเปรียบเทียบค่า Standard error (ค่า SE) ของตัวแปรสภาพแวดล้อม ที่ มีความสัมพันธ์ต่อปริมาณการคายน้ำของต้นไม้กลุ่มตัวอย่าง.....	270