

# คู่มือการใช้งานโปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศ WeaData 1.0

ปรภากร ศรีงาม

หน่วยวิจัยระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางเกษตร ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อรรถชัย จินตะเวช

ภาควิชาปฐพีศาสตร์และอนุรักษ์ศาสตร์ และศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## บทนำ

ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญในการประมวลผลเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจดำเนินกิจกรรมในระดับไร่นาถึงระดับนโยบาย การนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ต้องมีความถูกต้องเพียงพอ ข้อมูลภูมิอากาศเป็นข้อมูลประเภทหนึ่งซึ่งมีตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่างๆ เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน ทำการจัดเก็บและมีรูปแบบของการเก็บที่แตกต่างกัน จึงจำเป็นต้องพัฒนาโปรแกรมสนับสนุนการปรับเปลี่ยนรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับโปรแกรมแบบจำลองพืช DSSAT 3.5 ต้องการข้อมูลภูมิอากาศในรูปแบบเฉพาะเพื่อการคาดการณ์ผลผลิตพืชในพื้นที่ต่างๆ

โปรแกรม WeaData 1.0 จึงได้ถูกสร้างขึ้นเพื่อนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศที่มีการจัดเก็บโดยหน่วยงานต่างๆ จัดเก็บในรูปแบบที่ใช้งานกับแบบจำลองพืชได้ และคู่มือการใช้งานเล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อสาธิตการทำงานและวิธีใช้โปรแกรม WeaData 1.0 ในการนำเข้าและจัดเก็บข้อมูลอากาศในรูปแบบของการโปรแกรม DSSAT3.5

## การติดตั้ง

### ความต้องการของระบบ

การติดตั้งโปรแกรม WeaData 1.0 เครื่องคอมพิวเตอร์ของท่านควรจะมี  
มีความต้องการขั้นต่ำของระบบดังต่อไปนี้

1. ตัวประมวลผลกลางแบบ Pentium หรือ สูงกว่า
2. RAM 32 MB
3. พื้นที่ว่างบนฮาร์ดดิสก์อย่างน้อย 10 MB
4. ระบบปฏิบัติการ Windows95/98/NT/2000

### วิธีการติดตั้ง

ขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม WeaData 1.0 จากแผ่น CD-ROM

1. ใส่แผ่นโปรแกรม WeaData 1.0 ใน CD-ROM drive
2. โปรแกรมจะติดตั้งอัตโนมัติลงใน C:\Program Files\ WeaData 1.0
3. ถ้าโปรแกรมไม่สามารถติดตั้งได้ให้ไปที่ CD-ROM และดับเบิลคลิกที่แฟ้ม  
setup.exe

## โครงสร้างของแฟ้มข้อมูลอากาศ DSSAT3.5

แฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่สามารถประกอบการใช้งานกับแบบจำลองพืชได้  
ต้องมีข้อมูลอากาศรายวันขั้นต่ำที่ประเภท ได้แก่ รังสีดวงอาทิตย์ อุณหภูมิสูงสุด  
อุณหภูมิต่ำสุด และ ปริมาณน้ำฝน โดยตัวอย่างรูปแบบข้อมูลที่ทำกรจัดเก็บจะจัดใน  
รูปแบบดังแสดงในตารางที่ 1 และมีรายละเอียดและคำจำกัดความของตัวแปร  
แสดงในตารางที่ 2

### ตารางที่ 1 ตัวอย่างข้อมูลอากาศสำหรับแบบจำลองพืชในระบบ DSSAT 3.5

\*WEATHER DATA : MultipleCroppingCenter

@ INSI	LAT	LONG	ELEV	TAV	AMP	REFHT	WNDHT
CMMC	19.000	99.000	330	26.3	11.1	2.0	2.0

@DATE	SRAD	TMAX	TMIN	RAIN
86001	17.5	29.2	11.0	0.0
86002	17.3	28.7	12.9	0.0

## ตารางที่ 2 ตัวแปรในเพิ่มข้อมูลอากาศของระบบ DSSAT ที่ใช้ในโปรแกรม WeaData 1.0

ตัวแปร	คำอธิบาย	
	ไทย	อังกฤษ
WEATHER DATA	ชื่อสถานีตรวจอากาศ	Station name
INSI	รหัสสถานีตรวจอากาศ	Institute and site code
LAT	พิกัด แลตจิจูด	Latitude, degrees (decimals)
LONG	พิกัด ลองจิจูด	Longitude, degrees (decimals)
ELEV	ความสูงจากระดับน้ำทะเล	Elevation, m
TAV	อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี	Temperature average for whole year, C
AMP	ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดกับต่ำสุด	Temperature annual amplitude, C
REFHT	ความสูงของเครื่องตรวจอากาศ	Reference height for weather measurements, m
WNDHT	ความสูงของเครื่องวัดความเร็วลม	Reference height for wind speed measurements, m
@DATE	วันของปี	Julian Date
SRAD	รังสีดวงอาทิตย์	Daily solar radiation, MJ m <sup>-2</sup> day <sup>-1</sup>
TMAX	อุณหภูมิสูงสุดรายวัน	Daily temperature maximum, C
TMIN	อุณหภูมิต่ำสุดรายวัน	Daily temperature minimum, C
RAIN	ปริมาณน้ำฝนสูงสุดรายวัน	Daily rainfall (incl.snow), mm day <sup>-1</sup>
DEWP	อุณหภูมิน้ำค้างรายวัน	Daily dew point temperature, C
WIND	ความเร็วลม	Daily wind speed (km d <sup>-1</sup> )
PAR	รังสีดวงอาทิตย์ที่มีช่วงคลื่นสำหรับกระบวนการสังเคราะห์แสงรายวัน	Daily photosynthetic radiation, moles m <sup>-2</sup> day <sup>-1</sup>
SUNHO	ความยาววันแสง	Day length (hr)
TWET	อุณหภูมิตุ้มเปียก	Daily wet-bulb temperature, C
TDRY	อุณหภูมิตุ้มแห้ง	Daily dry-bulb temperature, C
HUM	ความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ	Relative Humidity, %

## การตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลอากาศของระบบ DSSAT

ลักษณะในการตั้งชื่อแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศที่มีนามสกุลลงท้ายเป็น WTH ตามระบบของการตั้งชื่อของระบบ DOS คือ ระบบ 8.3 หมายถึงชื่อแฟ้มข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหรือตัวเลขได้ไม่เกิน 8 ตัว ตามด้วยนามสกุลที่มีตัวอักษรหรือตัวเลขได้ไม่เกิน 3 ตัว มีรูปแบบกำหนดชื่อสถานีและเวลา ดังความหมายในตารางที่ 3

### ตารางที่ 3 ตารางแสดงความหมายชื่อแฟ้มข้อมูลอากาศของระบบ DSSAT

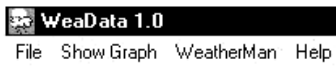
ชื่อแฟ้มข้อมูลอากาศ	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
<u>CM</u> MC8601.wth	สองหลักแรกหมายถึงรหัสสถาบัน	CM ,DT
CM <u>MC</u> 8601.wth	สองหลักถัดมาหมายถึงรหัสสถานี	MC, CM
CM <u>MC</u> <u>86</u> 01.wth	สองหลักถัดมาหมายถึงปีที่เก็บ	เช่น 95, 96, 97
CM <u>MC</u> 86 <u>01</u> .wth	สองหลักสุดท้ายหมายถึงจำนวนจุดเก็บ	01, 02
CM <u>MC</u> 8601. <u>wth</u>	หลังจุดหมายถึงนามสกุลแฟ้ม	Wth

ตัวอย่างชื่อแฟ้มข้อมูล WTH เช่น ชื่อ CMMC8601.wth เป็นสถานีตรวจอากาศที่เชียงใหม่ ของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร (MCC) วัดค่าปี 1986 จุดตรวจที่ 1

## เมนูโปรแกรม WeaData 1.0

### เมนูหลักโปรแกรม WeaData 1.0

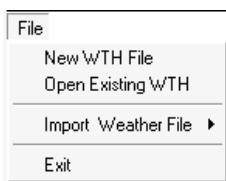
ประกอบไปด้วยเมนูการทำงานหลัก 4 เมนู ได้แก่ เมนูFile เมนูGraph เมนู WeatherMan และ เมนูhelp ดังรูปที่ 1 เมนูหลัก File เป็นเมนูจัดการแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศได้แก่ สร้างแฟ้มใหม่เพื่อบันทึก แก้ไขข้อมูล นำเข้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่น เมนูหลัก Show Graph เป็นเมนูแสดงข้อมูลภูมิอากาศในรูปแบบกราฟ เมนูหลัก WeatherMan เป็นเมนูเรียกโปรแกรม Wm.exe ซึ่งเป็นโปรแกรมจัดการแฟ้มข้อมูลภูมิอากาศภายใต้ระบบ DSSAT3.5 และเมนูหลัก Help เป็นเมนูแสดงรายละเอียดผู้จัดทำ



## รูปที่ 1 เมนูหลักโปรแกรม WeaData 1.0

### เมนูหลัก File

เมนู File เป็นเมนูเสริมการจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ ได้แก่ เปิดเพิ่มข้อมูลอากาศใหม่ การเปิดเพิ่มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว การนำเข้าข้อมูลอากาศ และการออกจากโปรแกรม ดังแสดงเมนูย่อยในรูปที่ 2



## รูปที่ 2 เมนูย่อย File

- เมนูย่อย การเปิดเพิ่มข้อมูลใหม่ (New WTH File) เป็นคำสั่งเปิดแบบบันทึกเพื่อสร้างเพิ่มข้อมูลอากาศเพิ่มใหม่
- เมนูย่อย การเปิดเพิ่มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว (Open Existing WTH) เป็นคำสั่งเปิดเพิ่มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้วเพื่อดูข้อมูลหรือแก้ไขข้อมูล
- เมนูย่อย (Import Weather File) รวมคำสั่งในการนำเข้าข้อมูลอากาศจากแหล่งเก็บข้อมูลหลายรูปแบบ เช่น แฟ้มกรมอุตุนิยมวิทยาเพิ่มข้อมูลจาก Data logger ยี่ห้อและรุ่นต่าง ๆ ขึ้นตอนและวิธีการจะอธิบายในหัวข้อการนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศ
- เมนูย่อย (Exit) เป็นคำสั่งในการปิดโปรแกรม WeaData 1.0

ในเมนูหลัก File ประกอบไปด้วยเมนูย่อย (New WTH File) และ เมนูย่อย (Open Existing WTH) ซึ่งเป็นเมนูในการสร้างเพิ่มใหม่หรือเปิดเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศเดิมเพื่อทำการแก้ไขและบันทึกในแบบบันทึกเพิ่มข้อมูลอากาศมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

## เมนูแบบบันทึกเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ

เมื่อทำการเลือกเมนูเปิดเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ จะปรากฏแบบบันทึกข้อมูลภูมิอากาศซึ่งประกอบไปด้วยเมนูจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ ได้แก่เมนู File, Edit, Calculate และ Option ดังรูปที่ 3 ภายเมนูหลัก File ประกอบไปด้วยเมนูย่อยดังรูปที่ 4 ได้แก่ Save, Save as, Print และ Close มีการทำงานดังนี้



### รูปที่ 3 เมนูหลักการจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ

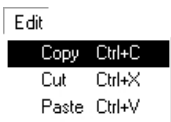
## เมนูย่อย File ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 4



### รูปที่ 4 เมนูย่อย File

- เมนู Save บันทึกเพิ่มข้อมูลลงหน่วยความจำ
- เมนู Save as บันทึกเพิ่มข้อมูลชื่อใหม่ลงหน่วยความจำ
- เมนู Print บันทึกข้อมูลลงบนกระดาษ
- เมนู Close ปิดแบบบันทึกการจัดการเพิ่มข้อมูลอากาศ

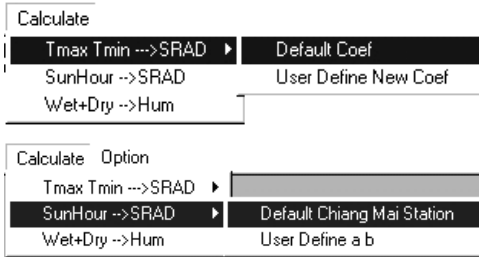
## เมนูย่อย Edit ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 5



### รูปที่ 5 เมนูย่อย Edit

- เมนู Copy ทำคำสั่งสำเนาข้อมูลบนแบบบันทึกการกรอกข้อมูล
- เมนู Cut ทำคำสั่งตัดข้อมูลบนแบบบันทึกการกรอกข้อมูล
- เมนู Paste ทำคำสั่งวางข้อมูล

## เมนูย่อย Calculate ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 6



### รูปที่ 6 เมนูย่อย Calculate

เมนู Tmax Tmin → SRAD ทำคำสั่งในการคำนวณหาค่า SRAD จากพื้นฐานค่า TMAX และ ค่า TMIN ประกอบไปด้วยเมนูย่อยคือ Default Coef และ User Define New Coef

- เมนู Default Coef เป็นคำสั่งที่ตั้งค่าสูตรการคำนวณไว้แล้ว
- เมนู User Define New Coef เป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าในสูตรได้

เมนู SunHour → SRAD ทำคำสั่งในการคำนวณความยาววันแสง ให้เป็น SRAD

- เมนู Default Coef Chiang Mai Station เป็นคำสั่งที่ตั้งค่าสูตรการคำนวณไว้แล้วกับสถานีตรวจภูมิอากาศที่จังหวัดเชียงใหม่
- เมนู User Define a and b Coefficients เป็นคำสั่งที่ผู้ใช้สามารถกำหนดค่าในสูตรได้

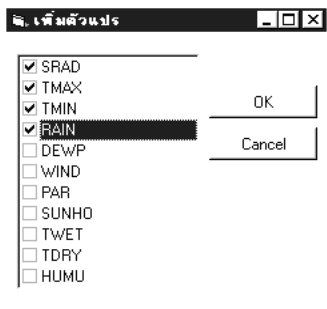
เมนู Wet+Dry → Hum ทำคำสั่งในการคำนวณหาค่าความชื้นของอากาศ (Humidity) จากอุณหภูมิอากาศอ่านจากตุ้มเปียก (TWET) และ ค่าอุณหภูมิอากาศอ่านจากตุ้มแห้ง (TDRY)

## เมนูย่อย Option ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 7



### รูปที่ 7 เมนูย่อย Select Variable

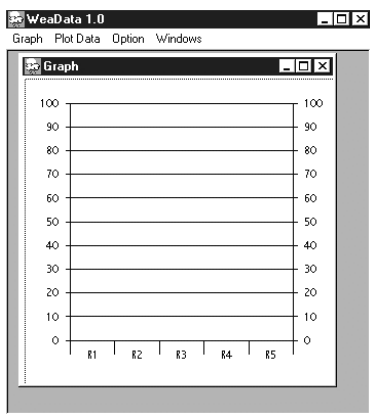
เมื่อคลิกเลือกเมนู Select Variable จะปรากฏแบบบันทึกดังรูปที่ 8 เป็นแบบบันทึกตัวแปรทำหน้าที่แสดงและเลือกตัวแปรเพื่อแก้ไขและบันทึกเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ



รูปที่ 8 แบบบันทึกเพิ่มลบตัวแปร

## เมนูหลัก ShowGraph

เป็นเมนูหลักเพื่อเรียกแบบการแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปกราฟ ดังรูปที่ 9 ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลในรูปแบบกราฟ ภายในแบบการแสดงผลประกอบไปด้วยเมนูหลัก Graph, PlotData, Option, Windows รายละเอียดของแต่ละเมนูมีในเรื่องแบบการแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศ ถัดจากนี้

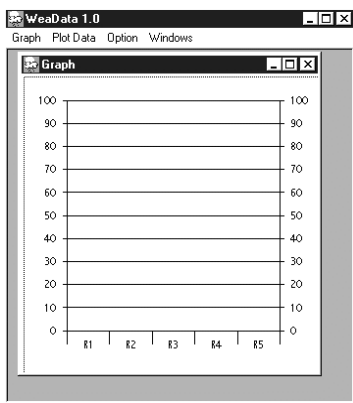


รูปที่ 9 จอแสดงการแสดงผลกราฟ



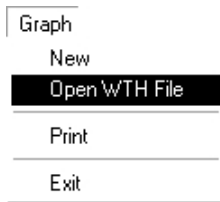
## เมนูแบบแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปภาพ

เมื่อคลิกที่เมนู ShowGraph จะปรากฏแบบบันทึกการแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปภาพมีหน้าจอบและเมนูหลักการแสดงผลกราฟ ดังรูปที่ 10 แบบแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศออกแบบมาเพื่อแสดงให้เห็นลักษณะข้อมูลที่ทำการบันทึกเป็นรูปภาพทำให้สะดวกต่อการวิเคราะห์และตรวจสอบค่าข้อมูลเมนูแสดงผลข้อมูลภูมิอากาศในรูปภาพประกอบไปด้วยเมนู Graph, PlotData, Option และ Windows ดังรูปที่ 10



รูปที่ 10 แบบบันทึกและเมนูหลักการแสดงผลกราฟ

เมนู Graph ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 11



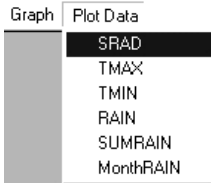
รูปที่ 11 เมนูย่อยGraph

ภายในเมนูหลัก Graph ประกอบด้วยเมนูย่อย New, Open WTH File, Print, Exit ดังรูปที่ 11 มีรายละเอียดแต่ละคำสั่งดังนี้คือ

- เมนู New เป็นคำสั่งในการเปิดแบบบันทึกแสดงผลกราฟใหม่

- เมนู Open WTH File เป็นคำสั่งในการเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อแสดงผลกราฟ
- เมนู Print เป็นคำสั่งการพิมพ์แบบบันทึกการแสดงผลกราฟ
- เมนู Exit ออกจากเมนู ShowGraph

### เมนู PlotData ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 12

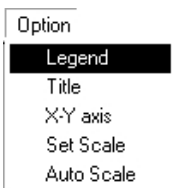


รูปที่ 12 เมนูย่อย PlotData

ประกอบด้วยเมนูย่อย SRAD, TMAX, TMIN, RAIN, SUMRAIN, MonthRAIN ทำหน้าที่ในการแสดงเส้นกราฟตามชนิดข้อมูลมีรายละเอียดแต่ละคำสั่งดังนี้

- เมนู SRAD **SRAD** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่ารังสีดวงอาทิตย์รายวัน
- เมนู TMAX **TMAX** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าอุณหภูมิสูงสุดรายวัน
- เมนู TMIN **TMIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าอุณหภูมิต่ำสุดรายวัน
- เมนู RAIN **RAIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าปริมาณน้ำฝนรายวัน
- เมนู SUMRAIN **SUMRAIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าปริมาณน้ำฝนสะสม
- เมนู monthRAIN **MonthRAIN** เป็นคำสั่งให้แสดงกราฟค่าปริมาณน้ำฝนรายเดือน

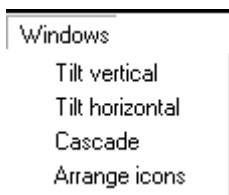
### เมนู Option ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 13



รูปที่ 13 เมนูย่อย Option

ประกอบด้วยเมนูย่อย Legend, Title, X-Y axis, Set Scale และ Auto Scale ดังแสดงในรูปที่ 13 มีหน้าที่กำหนดองค์ประกอบของการโครงสร้างรูปภาพ

- เมนู Legend **Legend** แสดงรายละเอียดกราฟ
- เมนู Title **Title** แสดงหัวข้อกราฟเป็นชื่อแฟ้ม
- เมนู X-Y axis **X-Y axis**
- เมนู Set Scale **Set Scale** ตั้งค่าสเกลให้กับกราฟ
- เมนู Auto Scale **Auto Scale** ตั้งค่าสเกลอัตโนมัติ
- เมนู Windows ประกอบไปด้วย เมนูย่อยดังรูปที่ 14



รูปที่ 14 เมนูย่อย Windows

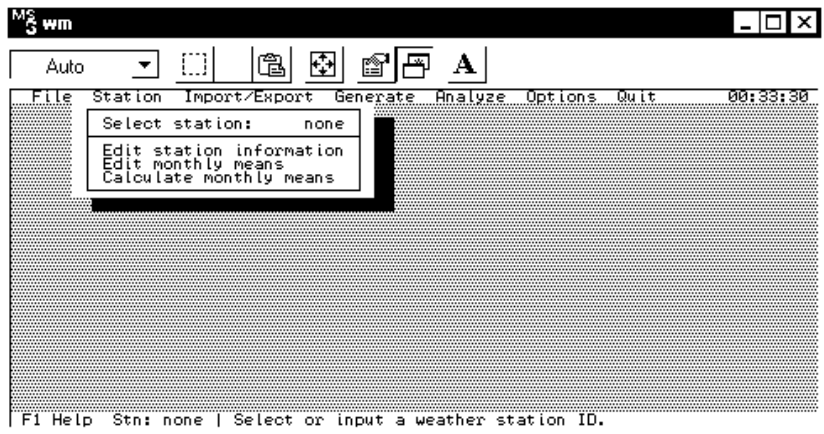
ประกอบด้วยเมนูย่อย Tilt vertical, Tilt, horizontal, Cascade และ Arrange icons ดังรูปที่ 14 ทำหน้าที่กำหนดหน้าตาต่างการแสดงผลในลักษณะต่างๆมีรายละเอียด ดังนี้

- เมนู Tilt vertical **Tilt vertical** แสดงหน้าตาต่างแบบตามแนวตั้ง
- เมนู Tilt horizontal **Tilt horizontal** แสดงหน้าตาต่างแบบตามแนวนอน
- เมนู Cascade **Cascade** แสดงหน้าตาต่างแบบลดหลั่น
- เมนู Arrange icons **Arrange icons** แสดงหน้าตาต่างแบบไอคอน

## เมนูหลัก WeatherMan

เป็นเมนูหลักเพื่อเรียกใช้โปรแกรม WeatherMan คือ โปรแกรมจัดการข้อมูลภูมิอากาศรายวัน พัฒนาโดยมหาวิทยาลัย Florida ซึ่งเคยเป็น (as part of) โครงการของ IBSNAT (International Benchmark Sites Network for Agrotechnology

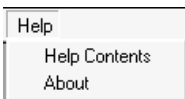
Transfer) เป็นโปรแกรมที่ใช้ร่วมกับ DSSAT v.3X หรือทำงานเดี่ยวๆ โปรแกรม WeatherMan ทำการจัดเก็บข้อมูล แปลงรูปแบบจัดเก็บ เปลี่ยนหน่วย ตรวจสอบคุณภาพข้อมูล ซ่อมข้อมูล คำนวณสถิติและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงรูปภาพ แบบบันทึกโปรแกรม WeatherMan แสดงในรูปที่ 15



รูปที่ 15 โปรแกรม WeatherMan

## เมนู Help

เมนู Help นี้เป็นเมนูที่ใช้แสดงคำอธิบาย และรายละเอียดการใช้งาน ประกอบด้วยเมนูย่อย ดังแสดงในรูปที่ 16

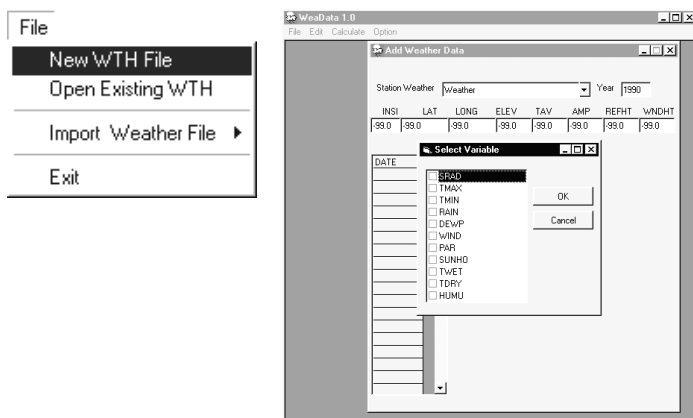


รูปที่ 16 เมนู Help

## การใช้งานโปรแกรม WeaData 1.0

### เปิดแฟ้มข้อมูลอากาศใหม่เพื่อนำเข้าข้อมูล

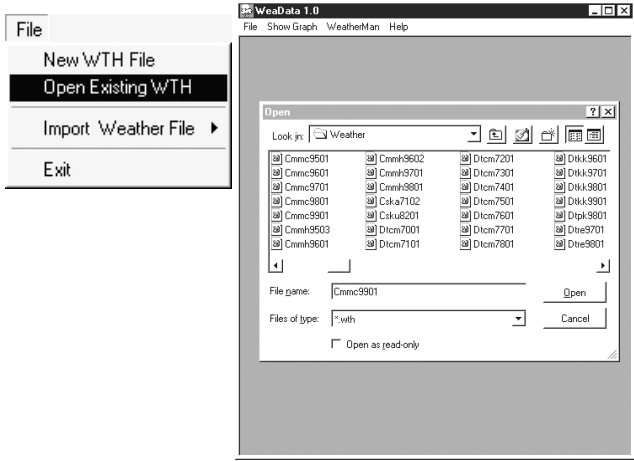
การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศใหม่ ทำได้โดย คลิกที่เมนูย่อย New WTH File ดังรูปที่ 17 ซึ่งผู้ใช้งานต้องเลือกตัวแปรภูมิอากาศที่ต้องการนำเข้าที่หน้าจอ “Select Variable” โปรแกรมจะเปิดแบบบันทึกข้อมูลเพื่อผู้ใช้งานสามารถนำค่าของตัวแปรที่ต้องการได้



รูปที่ 17 เมนูในการสร้างแฟ้มและเปิดแฟ้ม

### เปิดแฟ้มข้อมูลอากาศเดิมเพื่อแก้ไขข้อมูล

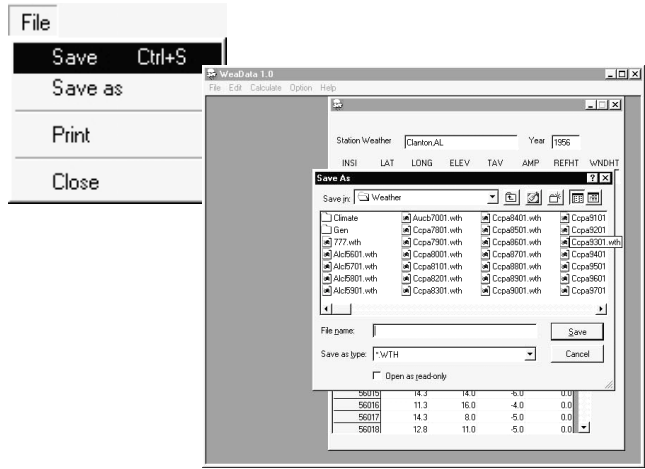
การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว สามารถทำได้โดย การคลิกที่ เมนูย่อย Open Existing WTH ดังรูปที่ 18 ผู้ใช้งานเลือกแฟ้มข้อมูลที่ต้องการแก้ไขข้อมูล จากหน้าจอ “Open”



รูปที่ 18 การเปิดแฟ้มข้อมูลอากาศที่มีอยู่แล้ว

การบันทึกแฟ้มข้อมูลอากาศ

เมื่อจัดการแฟ้มข้อมูลอากาศเรียบร้อยแล้วต้องจะทำการบันทึกข้อมูลอากาศสามารถทำได้โดยเลือกเมนู File → Save หรือ กด [Ctrl+S] ดังรูปที่ 19 จะปรากฏไดอะล็อกบ็อก ให้ใส่ชื่อแฟ้มข้อมูลเพื่อทำการบันทึก ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 เลือกเมนู Save และไดอะล็อกบ็อก Save

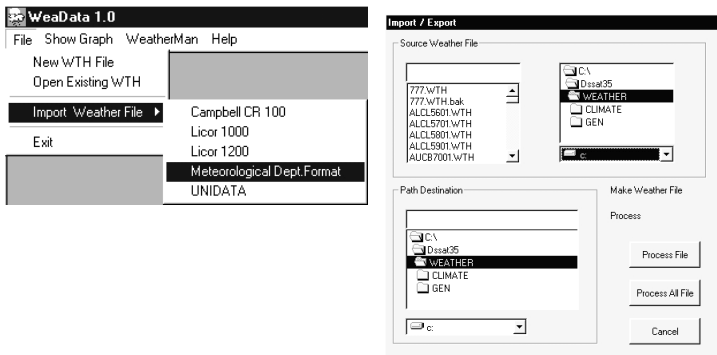
## การนำเข้าเพิ่มข้อมูลอากาศ

ข้อมูลอากาศรายวันแต่ละสถานีที่มีการจัดเก็บแตกต่างกันไป เช่น รูปแบบกรมอุตุฯ หรือ เครื่องบันทึกอากาศ Campbell, Unidata, Licor 1000 และ Licor 1200 (สามารถดูตัวอย่างรูปแบบของข้อมูลดิบในภาคผนวก) การนำเข้าข้อมูลเพิ่มจะช่วยแปลงการจัดเก็บข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเพิ่มข้อมูลในระบบ DSSAT35 วิธีการนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศในรูปแบบต่างๆอธิบายดังต่อไปนี้คือ

### วิธีการนำเข้าข้อมูลอากาศจากกรมอุตุฯ

เลือกเมนู File → Import Weather File → Meteorological Dept.Format ดังรูป 20 จะปรากฏ แบบบันทึกในการนำเข้าข้อมูลดังรูปที่ 20 ซึ่งประกอบด้วย กรอบกำหนดที่ตั้งข้อมูลภูมิอากาศกรมอุตุฯ กรอบกำหนดที่ตั้งของเพิ่มผลลัพธ์จากการแปลงรูปแบบและปุ่มคำสั่ง 3 ปุ่ม คือ Process File, Process All Files และ Cancel ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานแต่ละคำสั่งดังนี้

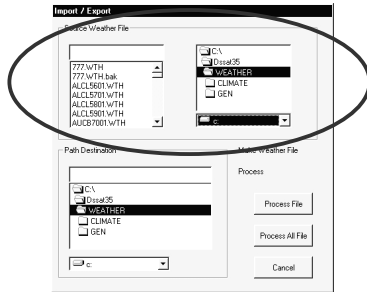
- คำสั่ง Process File ทำการแปลงเพิ่มข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ เพียงเพิ่มข้อมูลเดียว
- คำสั่ง Process All File ทำการแปลงเพิ่มข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ ทุกเพิ่มที่อยู่ในโฟลเดอร์ที่เลือกไว้
- คำสั่ง Cancel ปิดแบบบันทึกการนำเข้าข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ เพื่อเลือกใหม่ ในกรณีที่ไม่ต้องการบันทึกหรือในกรณีเลือกผิด



### รูปที่ 21 เมนูการนำเข้าข้อมูลอากาศจากกรม อุตุฯและแบบการนำเข้า

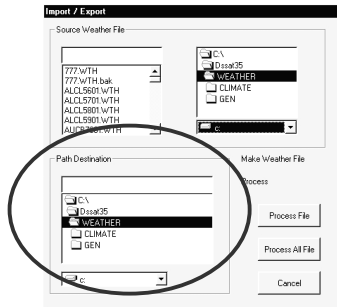
ขั้นตอนการนำเข้าเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศกรมอุตุฯ

เลือกที่ติดตั้งเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศกรมอุตุฯในกล่องรับข้อมูลติดตั้งเพิ่มข้อมูลกรมอุตุฯ [Source Weather File] ดังรูปที่ 21



### รูปที่ 21 กรอบติดตั้งเพิ่มข้อมูลอากาศกรมอุตุฯ

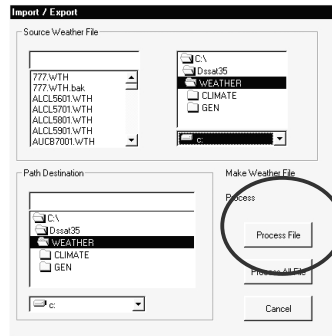
เลือกที่ติดตั้งเพิ่มข้อมูลที่ถูกลบเป็นรูปแบบในระบบ DSSAT35 ในกรอบ Path destination ดังรูปที่ 22



### รูปที่ 22 กรอบติดตั้งเพิ่มที่แปลงเป็นรูปแบบในระบบ DSSAT

เลือกคำสั่ง Process File หรือ Process All File ในรูปที่ 23 ตามลักษณะการทำงานที่อธิบายข้างต้น เพิ่มที่ทำการแปลงรูปแบบจะถูกตั้งชื่อเพิ่มโดยอัตโนมัติตามรูปแบบในระบบ DSSAT

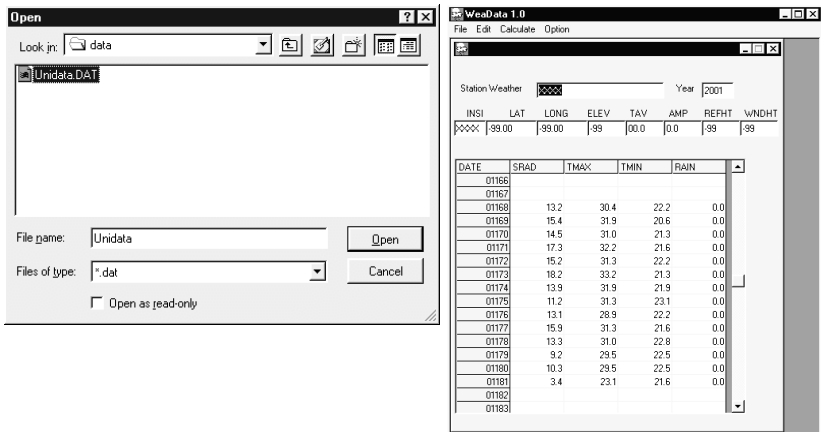




รูปที่ 23 ปุ่มคำสั่ง Process File และ Process All File

### การนำเข้าข้อมูล Unidata

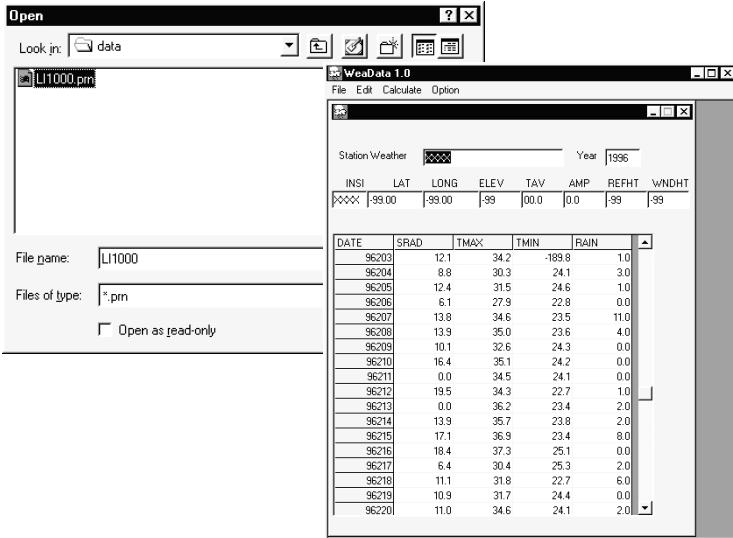
นอกจากนั้นโปรแกรม WeaData 1.0 ยังสามารถนำเข้าข้อมูลภูมิอากาศจากเครื่องมือในการเก็บข้อมูลอากาศอัตโนมัติ UNIDATA โดยการเลือกเมนู file → import Weather File → UNIDATA ดังเมนูย่อยในรูปที่ 24 ปรากฏโดยอะลิกบ็อกให้เลือกเพิ่มข้อมูล UNIDATA เมื่อทำการเลือกเพิ่มข้อมูล UNIDATA เรียบร้อยโปรแกรมจะทำการแปลงเพิ่มข้อมูลให้อยู่ในรูปเพิ่มข้อมูลระบบ DSSAT3.5



รูปที่ 24 ไดอะล็อกบ็อกเลือกเพิ่มข้อมูล UNIDATA.DAT แบบบันทึก แสดงเพิ่มข้อมูล UNIDATA.DAT ที่ได้นำเข้าแล้ว

## การนำเข้าข้อมูล Licor 1000

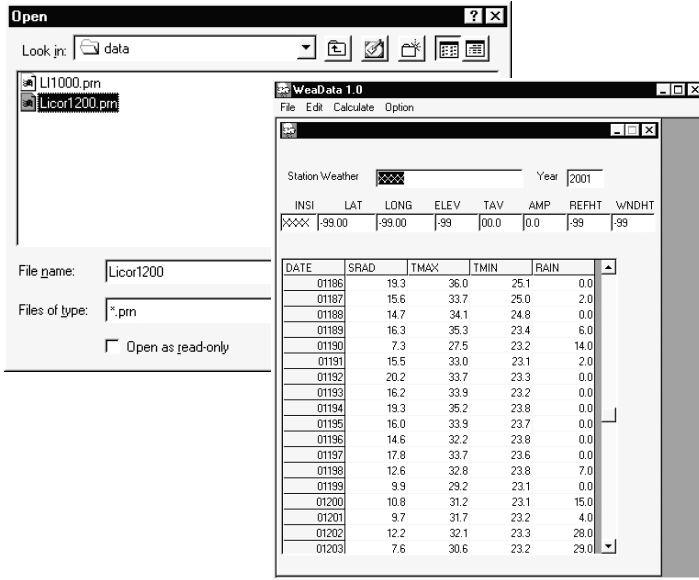
เลือกเมนู File → import Weather File → Licor1000 ตั้งเมนูย่อยในรูปที่ 25 แสดงไดอะล็อกบ็อก ให้เลือกเพิ่มข้อมูล Licor1000.prn ดังรูปที่ 25



รูปที่ 25 ไดอะล็อกบ็อกเลือกเพิ่มข้อมูล Licor1000.prn แบบบันทึก แสดงเพิ่มข้อมูล Licor1000.prn ที่ได้นำเข้าแล้ว

## การนำเข้าข้อมูล Licor 1200

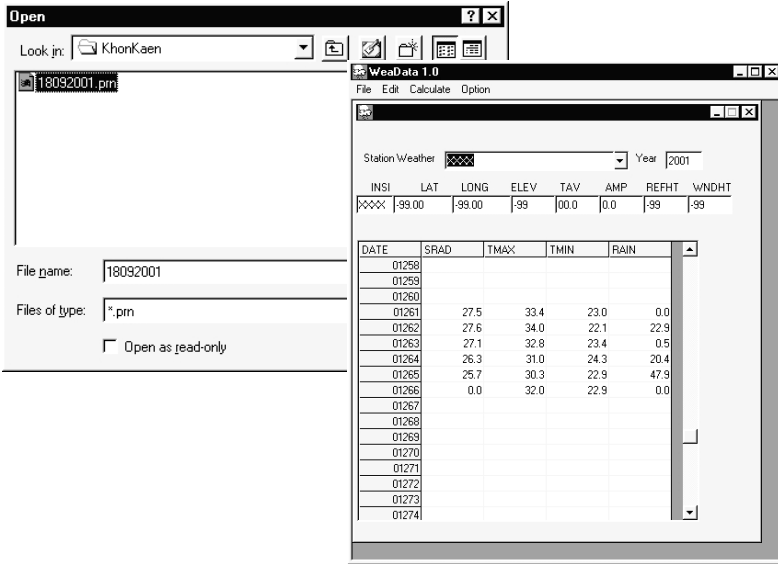
เลือกเมนู file → import Weather File → Licor1200 ตั้งเมนูย่อยในรูปที่ 26 เมื่อคลิกเลือกจะปรากฏไดอะล็อกบ็อก ให้เลือกเพิ่มข้อมูล Licor1200.prn ดังรูปที่ 26 กดเปิดเพิ่มข้อมูลโปรแกรมจะทำการแปลงรูปแบบเพิ่มข้อมูล Licor1200.prn ให้อยู่ในแบบบันทึกข้อมูลดังรูปที่ 26



รูปที่ 26 ไดอะล็อกบ็อกเลือกเพิ่มข้อมูล Licor1200.prn แบบบันทึก แสดงเพิ่มข้อมูล Locor1200.prn ที่ได้นำเข้าแล้ว

### การนำเข้าข้อมูล Campbell CR100

เลือกเมนู file → import Weather File → Campbell CR 100 ดังเมนูย่อย ในรูปที่ 27 เมื่อคลิกเลือกจะปรากฏไดอะล็อกบ็อก ให้เลือกเพิ่มข้อมูล 18092001.prn ดังรูปที่ 27 กด เปิดเพิ่มข้อมูลโปรแกรมจะทำการแปลงรูปแบบเพิ่มข้อมูล 18092001.prn ให้อยู่ในแบบบันทึกข้อมูลดังรูปที่ 27



รูปที่ 27 ได้อะลือกบ็อกเลือกเพิ่มข้อมูล 18092001.prn และแบบบันทึก แสดงเพิ่มข้อมูล 18092001.prn ที่ได้นำเข้าแล้ว

## การแสดงผลกราฟ

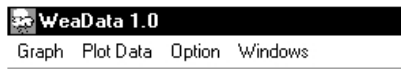
โปรแกรมสามารถแสดงผลข้อมูลอากาศในรูปกราฟได้ โดยใช้ข้อมูลภูมิอากาศ SRAD, TMAX, TMIN และ RAIN แสดงค่า การใช้งานแสดงผลกราฟทำได้ดังนี้

### การเปิดเพิ่มข้อมูลเพื่อแสดงกราฟ

เลือกเมนูหลัก Show Graph ดังรูปที่ 28(ก) จะปรากฏเมนูย่อยใหม่ดังรูปที่ 28(ข) เลือกเมนู Graph → Open WTH File ดังรูปที่ 29 จะปรากฏได้อะลือกบ็อก เพื่อเลือกชื่อเพิ่มข้อมูลภูมิอากาศ เมื่อทำการเลือกและเปิดเรียบร้อยแล้วจะปรากฏแบบบันทึก ดังรูปที่ 30 เลือกการแสดงผลกราฟจากเมนู Plot Data มีเมนูย่อยดังรูปที่ 31

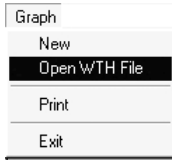


(ก)

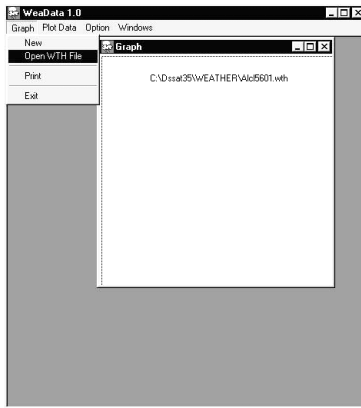


(ข)

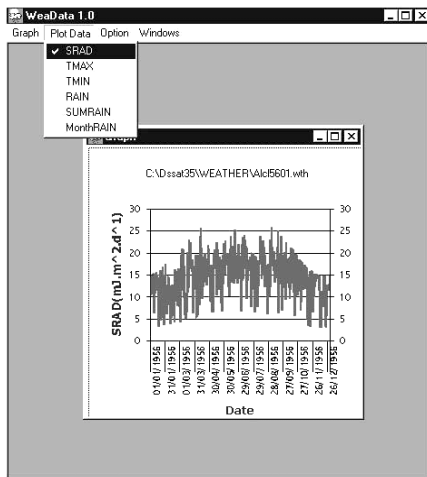
รูปที่ 28 เมนูหลัก Showgraph (ก) และเมนูการแสดงผลกราฟ (ข)



รูปที่ 29 การเลือกเมนูเพื่อเปิดแฟ้มแสดงผลกราฟ



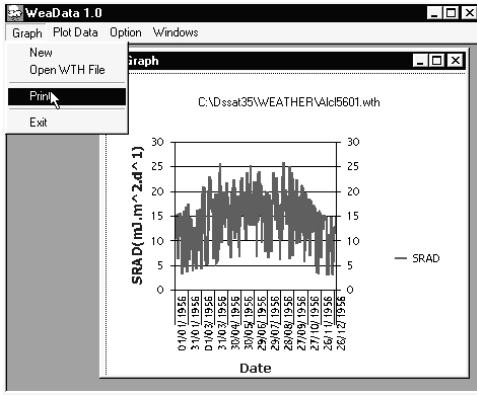
รูปที่ 30 แบบบันทึกแสดงผลกราฟ



รูปที่ 31 แบบบันทึกแสดงการแสดงผลกราฟ

## การพิมพ์กราฟ

การพิมพ์กราฟทำได้โดยทำการเปิดกราฟและเลือกการแสดงผลจากแบบบันทึกการแสดงผลให้เรียบร้อย (หัวข้อ การเปิดแฟ้มข้อมูลเพื่อแสดงกราฟ) จากนั้นเลือกเมนู Graph → Print ดังรูปที่ 32



รูปที่ 32 แสดงการพิมพ์กราฟ

## เอกสารอ้างอิง

Tsuji, G.Y., G Uehara and S.Balas (eds.).1994. DSSAT v3. University of Hawaii, Honolulu,Hawaii.

## ภาคผนวก

### รูปแบบข้อมูลอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา

มีการจัดเก็บในรูปแบบ ASCII แยกเป็นประเภทข้อมูลได้แก่ ปริมาณน้ำฝน ความยาววัน อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด

## ตารางภาคผนวกที่ 1: ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร ต่อ วัน)

DAILY RAINFALL IN MILLIMETRE												
STATION : 360001 Muang Nong Bua Lum Phu										YEAR : 1981		
PROVINCE : Nong Bua Lumphu												
DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	27.6	-	-	-	-
2	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
3	.0	.0	.0	.0	.0	35.3	.0	11.3	-	-	-	-
4	.0	.0	2.9	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
5	.0	.0	.0	.0	.0	.0	73.0	4.6	-	-	-	-
6	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
7	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
8	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
9	.0	.0	.0	.0	.0	.0	6.5	15.3	-	-	-	-
10	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	3.4	-	-	-	-
11	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
12	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
13	.0	.0	.0	.0	.0	.0	12.6	.0	-	-	-	-
14	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
15	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
16	.0	.0	.0	.0	.0	22.2	.0	.0	-	-	-	-
17	.0	.0	.0	.0	.0	19.5	.0	2.2	-	-	-	-
18	.0	.0	.0	.0	.0	.0	47.2	.0	-	-	-	-
19	.0	9.8	.0	.0	56.0	.0	.0	33.4	-	-	-	-
20	.0	.0	.0	.0	.0	.0	9.9	.0	-	-	-	-
21	.0	.0	.0	.0	5.3	22.5	.0	.0	-	-	-	-
22	.0	.0	.0	.0	45.1	.0	.0	.0	-	-	-	-
23	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
24	.0	.0	.0	.0	.0	.0	15.6	.0	-	-	-	-
25	.0	.0	.0	.0	.0	48.1	.0	.0	-	-	-	-
26	.0	.0	.0	.0	25.3	.0	.0	17.0	-	-	-	-
27	.0	.0	.0	.0	25.1	8.1	32.5	.0	-	-	-	-
28	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	-	-	-	-
29	.0	.0	.0	.0	.0	.0	16.9	.0	-	-	-	-
30	.0	.0	.0	.0	.0	.0	43.5	.0	-	-	-	-
31	.0	.0	15.0	.0	3.3	.0	25.2	.0	-	-	-	-
N	31	28	31	30	31	30	31	31	-	-	-	-
TOTAL	.0	9.8	17.9	.0	160.1	155.7	282.9	114.8	-	-	-	-
R-DAY	0	1	2	0	6	6	10	8	-	-	-	-
MAX.	.0	9.8	15.0	.0	56.0	48.1	73.0	33.4	-	-	-	-
ANNUAL RAINFALL = 741.2* MM.										TOTAL NO. OF DAYS WITH RAINFALL = 33*		
DAILY MAXIMUM RAINFALL = 73.0* MM. ON 5 JUL												
REMARKS : DAILY VALUES ARE ACCUMULATED RAINFALL BETWEEN 09.00-09.00 HOURS												
R-DAY IS NO. OF DAYS WITH RAINFALL GREATER THAN OR EQUAL TO 0.1 MM.												
"- " IS MISSING VALUE OR NO DATA REPORTED												
*** MEANS INCOMPLETE DATA IN SPECIFIED MONTH AND/OR ANNUAL VALUES												
Data Processing Sub-division												
Climatology Division												
Meteorological Department												
15-Mar-99												

## ตารางภาคผนวกที่ 2: ความยาววันแสง (ชั่วโมง ต่อ วัน)

Daily Sunshine Duration (Hours)														
Station : 353201	LOEI											Year : 1969		
Date	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC		
1	9.5	5.8	9.4	6.7	7.7	3.0	4.5	.9	9.7	2.0	2.6	8.1		
2	10.1	4.6	9.4	7.8	4.5	6.5	3.9	7.4	9.3	5.9	.0	2.6		
3	10.0	9.0	8.4	8.9	6.9	5.9	6.1	10.3	.0	1.8	4.4	10.4		
4	10.2	4.9	7.9	8.0	10.2	2.9	5.9	1.3	6.7	9.2	1.0	9.7		
5	9.3	9.5	4.2	.9	11.3	2.1	5.2	3.4	3.8	8.8	5.7	8.1		
6	2.7	6.5	3.2	4.0	2.4	2.1	7.1	6.3	9.7	6.4	10.7	8.0		
7	.0	10.2	5.9	10.1	6.8	1.9	3.8	1.0	8.8	7.7	4.4	8.9		
8	5.2	10.8	9.4	9.1	2.4	3.0	.0	.6	9.1	7.1	4.6	9.7		
9	8.3	9.5	9.2	8.7	6.7	6.9	5.1	.2	5.6	2.5	7.5	7.7		
10	10.1	10.0	8.4	7.3	8.8	3.6	10.2	4.4	8.7	10.4	10.3	5.6		
11	9.9	9.7	8.2	6.9	10.3	8.8	10.1	1.9	6.9	9.9	8.9	8.1		
12	9.3	10.4	.0	9.9	10.2	8.6	1.5	.0	6.3	5.3	8.2	8.2		
13	7.9	10.3	7.0	11.4	11.3	6.5	5.4	.0	5.6	7.3	8.4	8.6		
14	8.8	10.0	5.9	11.2	9.3	3.9	10.5	7.3	3.6	8.8	8.5	10.1		
15	7.8	9.9	6.5	10.3	8.1	8.5	9.9	5.1	.3	8.0	7.3	6.6		
16	4.7	10.0	7.0	10.5	8.5	1.0	10.5	7.2	.0	8.7	10.6	4.8		
17	2.8	9.6	3.3	10.6	9.9	2.2	.0	4.6	.0	7.7	8.5	6.2		
18	6.7	9.9	7.6	10.9	9.6	1.8	.8	6.3	3.2	6.7	9.7	2.5		
19	5.8	10.2	9.0	11.2	11.6	3.0	1.5	5.5	7.9	8.2	10.4	9.1		
20	8.1	10.2	9.7	10.3	7.4	3.1	1.0	5.0	4.3	7.6	7.0	10.3		
21	3.3	9.9	9.1	10.9	9.8	6.5	8.7	5.8	.6	6.9	8.7	10.2		
22	7.6	9.3	8.5	10.7	5.8	3.7	4.2	9.2	1.6	7.4	9.3	10.4		
23	9.9	10.0	9.8	11.4	6.0	9.6	9.8	10.3	6.5	8.7	7.4	8.0		
24	6.0	10.3	6.7	9.9	6.6	7.0	.0	11.7	9.4	8.1	9.8	8.4		
25	7.9	10.0	9.1	6.7	9.9	4.0	.5	10.7	10.1	6.1	3.9	7.9		
26	8.6	9.7	9.8	6.8	5.0	8.6	6.0	9.7	10.6	6.3	8.1	9.8		
27	7.5	8.6	9.9	6.0	.2	5.3	6.0	4.2	8.3	4.1	8.6	8.8		
28	9.0	9.2	8.8	9.0	.5	4.0	.8	8.8	7.7	8.3	10.5	8.8		
29	8.5		8.9	8.6	.0	6.1	4.7	5.0	5.2	6.6	6.0	10.0		
30	10.2		8.9	10.4	.0	7.2	2.8	8.9	1.8	8.2	9.9	7.3		
31	10.9		8.3		6.9		2.8	10.6		6.9		9.8		
N	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31		
Total	236.6	258.0	237.4	265.1	214.6	147.3	149.3	173.6	171.3	217.6	220.9	252.7		
Mean	7.6	9.2	7.7	8.8	6.9	4.9	4.8	5.6	5.7	7.0	7.4	8.2		
Annual total =	2544.4												Annual mean =	7.0



## ตารางภาคผนวกที่ 3: อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส ต่อ วัน)

Daily Maximum Temperature (Celsius)												
STATION	: 353201 Loei*										YEAR	: 1969
DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	33.3	28.2	37.3	34.2	35.3	30.9	34.0	30.3	35.1	27.9	31.8	27.7
2	32.2	28.7	37.7	37.4	33.5	32.3	31.0	33.2	36.2	29.0	24.6	25.9
3	32.0	32.2	37.8	38.4	36.2	33.4	31.0	34.0	25.9	28.7	27.8	24.8
4	33.0	28.5	37.0	40.3	38.4	32.6	31.3	33.1	30.7	30.3	27.2	23.8
5	32.6	24.7	31.3	25.5	41.1	32.6	31.7	31.9	30.9	30.9	27.2	26.2
6	29.6	23.5	30.0	26.3	28.8	30.3	34.0	32.2	31.0	31.3	29.5	28.0
7	19.2	26.8	33.2	31.2	34.4	32.4	33.3	30.7	32.7	31.2	26.7	29.9
8	25.7	26.5	37.0	34.7	29.8	31.4	34.3	29.1	32.7	30.6	26.4	29.7
9	30.8	31.2	37.2	38.9	32.7	33.3	33.0	27.7	33.7	29.7	27.9	27.9
10	32.3	33.0	36.4	36.6	35.6	33.2	33.0	31.8	33.3	30.7	27.6	24.3
11	33.5	33.8	36.0	35.6	37.0	33.4	33.1	29.9	33.5	31.5	27.8	26.3
12	33.8	35.8	27.0	34.5	36.8	33.9	28.6	25.2	31.2	31.3	29.6	28.0
13	30.5	35.7	31.3	36.8	38.4	33.4	32.7	27.6	30.2	32.3	31.0	27.0
14	32.2	35.9	32.2	37.4	38.6	33.5	32.7	31.6	30.7	33.2	32.0	26.2
15	31.5	37.2	30.7	37.8	36.0	34.8	33.7	31.4	26.5	34.1	31.4	27.2
16	29.7	36.2	33.0	37.1	35.8	31.8	33.0	32.2	25.3	34.2	33.4	27.2
17	27.9	36.2	31.2	36.0	36.5	30.4	33.0	32.2	23.4	34.2	32.6	28.5
18	31.2	36.4	32.4	36.6	36.8	31.2	29.8	31.5	29.0	34.8	30.8	26.9
19	34.3	36.7	34.8	35.5	37.6	30.8	28.3	31.0	30.1	33.6	29.5	27.5
20	32.6	37.7	36.9	38.7	36.8	31.6	29.8	31.8	31.7	33.9	30.9	27.2
21	29.0	37.7	38.3	38.7	37.0	32.8	30.8	32.0	25.8	33.8	31.6	28.2
22	31.8	36.0	39.0	39.1	36.3	32.5	32.2	33.1	27.9	33.2	31.4	27.3
23	33.0	36.4	38.3	39.6	36.0	34.3	33.9	34.2	32.2	34.0	29.0	28.6
24	30.2	37.3	37.4	40.1	34.4	32.4	29.3	34.0	33.8	33.6	28.2	28.2
25	31.2	37.4	38.2	37.8	36.2	32.0	29.8	34.8	34.6	32.1	24.2	30.0
26	32.2	37.9	36.4	35.0	34.4	34.2	32.4	33.9	35.2	33.3	24.6	32.2
27	32.5	38.1	40.4	36.0	27.5	34.0	32.1	32.4	35.6	29.6	25.4	28.4
28	33.8	35.7	39.4	35.4	25.8	31.3	29.8	33.6	32.9	31.5	27.0	27.6
29	33.3	39.4	36.0	27.2	32.5	31.5	33.0	32.8	30.7	27.3	29.6	29.6
30	34.2	38.4	38.4	27.3	32.5	32.1	32.7	28.7	33.0	26.8	30.9	30.9
31	33.7	37.3	37.3	31.8	31.8	30.6	33.9	30.6	33.9	33.1	30.9	30.9
MEAN	31.4	33.6	35.6	36.2	34.5	32.5	31.8	31.8	31.1	32.0	28.7	27.8
MAX.	34.3	38.1	40.4	40.3	41.1	34.8	34.3	34.8	36.2	34.8	33.4	32.2
DAY	19	27	27	4	5	15	8	25	2	18	16	26
Extreme maximum temperature =	41.1 celsius											
remark :	in line day, if the number of days with maximum temperature greater than 2 days the number of days is shown in parenthesis other number(s) showing the day with maximum temperature in that month.											
	Data Processing Sub-division Climatology Division Meteorological Department 5-Mar-99											

## ตารางภาคผนวกที่ 4: อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส ต่อ วัน)

DAILY MINIMUM TEMPERATURE (CELSIUS)												
STATION : 353301 Loei Agromet											YEAR : 1971	
DATE	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1	8.9	9.0	17.8	17.8	21.1	21.5	22.1	20.8	19.5	20.5	12.7	10.7
2	7.1	13.5	17.4	19.4	20.9	21.9	21.9	21.2	21.0	21.0	14.4	11.8
3	6.8	12.8	19.5	17.8	21.6	21.5	21.5	20.7	20.4	19.8	16.4	12.8
4	4.3	13.4	17.7	17.8	21.1	22.2	20.4	20.8	20.6	19.0	15.7	11.8
5	2.5	9.6	18.2	17.0	21.9	22.8	20.5	22.2	20.6	18.4	15.0	14.1
6	3.2	11.6	19.2	18.8	20.0	22.2	21.7	22.0	20.5	18.0	15.6	13.6
7	4.0	12.2	18.8	18.0	20.8	22.7	21.7	20.9	21.0	19.5	14.7	13.2
8	7.6	9.4	19.7	16.4	20.3	22.1	21.3	21.2	20.0	18.8	14.2	12.8
9	2.4	8.1	20.0	17.0	20.4	21.8	21.0	21.2	21.1	17.0	15.2	14.2
10	3.3	8.5	16.2	20.0	20.9	21.9	21.2	20.6	20.3	18.5	15.7	10.9
11	4.2	9.9	16.5	17.8	20.8	21.7	21.5	20.4	20.2	18.3	13.8	9.1
12	5.6	9.2	18.0	17.0	21.0	23.2	21.7	21.5	19.6	17.9	13.2	7.5
13	6.5	10.5	16.3	18.2	20.6	20.2	21.5	21.2	20.8	15.5	12.2	8.5
14	9.2	12.7	14.8	18.1	21.7	20.2	21.0	20.7	21.8	12.1	11.4	8.9
15	10.3	13.5	10.9	19.3	20.1	20.9	21.0	20.8	21.2	10.1	10.9	7.0
16	10.4	15.9	11.5	19.4	20.0	20.9	20.8	21.0	20.1	10.4	5.4	9.5
17	12.4	8.7	13.1	19.1	20.3	22.4	21.5	21.5	21.0	13.4	3.6	8.2
18	12.6	12.9	15.4	19.8	20.5	20.9	20.4	20.2	20.5	15.4	3.8	6.9
19	13.8	12.2	18.0	21.4	22.0	21.5	20.9	20.6	20.7	15.6	4.5	11.6
20	11.4	8.8	14.7	21.1	21.0	22.4	20.2	19.9	20.4	18.2	3.6	10.5
21	11.8	11.5	16.8	20.6	20.8	21.7	21.2	20.1	21.0	18.4	2.6	13.9
22	12.5	15.0	17.0	19.0	21.0	21.5	21.7	19.7	16.8	17.9	4.8	13.5
23	12.1	15.2	17.9	20.2	22.4	20.7	20.5	20.2	19.0	13.8	4.3	11.8
24	13.0	19.5	16.9	20.6	21.7	21.0	21.5	20.2	18.8	17.2	6.6	11.9
25	15.2	20.5	14.2	19.8	22.3	20.7	21.2	20.1	20.0	19.6	7.3	12.4
26	13.1	19.5	14.0	20.8	21.2	21.2	21.0	20.3	20.2	19.7	14.6	11.1
27	11.2	17.3	16.5	20.5	21.4	21.2	21.5	20.5	20.5	19.3	14.2	13.2
28	11.1	17.4	18.5	21.1	21.5	21.1	21.2	21.2	19.7	18.9	14.0	15.4
29	12.5		18.5	19.4	22.1	21.5	20.8	20.2	20.2	18.7	14.4	15.0
30	13.2		18.5	21.4	21.0	21.5	19.9	20.5	20.5	17.5	14.2	14.6
31	10.4		18.1		22.2		20.2	20.2		16.0		11.0
N	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
MEAN	9.1	12.8	16.8	19.2	21.1	21.6	21.1	20.7	20.3	17.2	11.0	11.5
MIN.	2.4	8.1	10.9	16.4	20.0	20.2	19.9	19.7	16.8	10.1	2.6	6.9
DAY	9	9	15	8	6,16	13,14	30	22	22	15	21	18
EXTREME MINIMUM TEMPERATURE = 2.4 CELSIUS ON 9 JAN												
REMARKS : IN LINE DAY, IF THE NUMBER OF DAYS WITH MINIMUM TEMPERATURE GREATER THAN 2 DAYS THE NUMBER OF DAYS IS SHOWN IN PARENTHESIS OTHER NUMBER(S) SHOWING THE DAY WITH MINIMUM TEMPERATURE IN THAT MONTH.												
Computer Sub-division Climatology Division Meteorological Department 5-Mar-99												

## รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง UNIDATA

ตารางภาคผนวกที่ 5: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Unidata  
ข้อมูลประกอบด้วย

```
06-18-01 00:00, 24, 22.2, 21.9, 0.0
06-18-01 01:00, 24, 22.5, 21.9, 0.0
06-18-01 02:00, 24, 22.5, 21.3, 0.0
06-18-01 03:00, 18, 21.3, 20.9, 0.0
06-18-01 04:00, 18, 21.3, 20.9, 0.0
06-18-01 05:00, 18, 20.9, 20.9, 0.0
06-18-01 06:00, 24, 21.3, 20.6, 0.0
06-18-01 07:00, 94, 23.4, 20.9, 0.0
06-18-01 08:00, 259, 25.8, 23.4, 0.0
06-18-01 09:00, 406, 25.8, 25.2, 0.0
06-18-01 10:00, 547, 26.4, 25.2, 0.0
06-18-01 11:00, 582, 27.7, 26.1, 0.0
06-18-01 12:00, 453, 29.2, 27.4, 0.0
06-18-01 13:00, 671, 31.9, 29.2, 0.0
06-18-01 14:00, 429, 31.3, 30.1, 0.0
06-18-01 15:00, 206, 30.7, 26.1, 0.0
06-18-01 16:00, 282, 28.6, 27.0, 0.0
06-18-01 17:00, 141, 28.6, 26.1, 0.0
06-18-01 18:00, 76, 27.0, 26.1, 0.0
```

```
06-18-01 23:00, 24, 27.0, 24.9, 0.0
```

เดือน-วัน-ปี

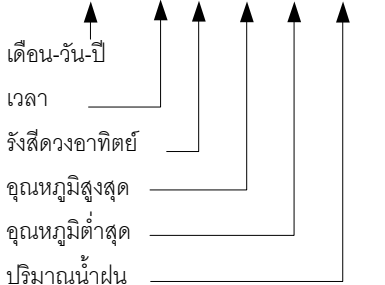
เวลา

รังสีดวงอาทิตย์

อุณหภูมิสูงสุด

อุณหภูมิต่ำสุด

ปริมาณน้ำฝน



## รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง Licor1000

## ตารางภาคผนวกที่ 6: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Licor1000

960721 0000	3M	139.5WM	3H	1068.WM	960721 1344	3L	-.0005939WM
960721 0130	4M	-28.85C	4H	34.17C	960721 1510	4L	-189.8C
960721 0006	5M	.0001359DE	5H	.0004150DE	960721 0031	5L	-.0001953DE
960721 0036	6M	.5938MS	6H	.9583MS	960721 1455	6L	-.0001953MS
960721 0115	AT	1.000MM					
960722 0000	3M	101.9WM	3H	535.4WM	960722 1051	3L	-.0008733WM
960722 0457	4M	26.66C	4H	30.33C	960722 1353	4L	24.05C
960722 0445	5M	.0001786DE	5H	.0008056DE	960722 0205	5L	-.0001953DE
960722 0817	6M	.7524MS	6H	.8603MS	960722 1401	6L	.6869MS
960722 0525	AT	3.000MM					
960723 0000	3M	144.0WM	3H	764.3WM	960723 1403	3L	-.0003144WM
960723 0056	4M	27.10C	4H	31.45C	960723 1247	4L	24.57C
960723 0618	5M	.0001930DE	5H	.0004150DE	960723 0001	5L	-.0001953DE
960723 0005	6M	.7615MS	6H	.9053MS	960723 1254	6L	.6831MS
960723 0600	AT	1.000MM					
960724 0000	3M	70.06WM	3H	297.1WM	960724 1037	3L	-.001153WM
960724 0021	4M	25.55C	4H	27.86C	960724 1220	4L	22.76C
960724 0645	5M	.0002328DE	5H	.0006103DE	960724 0201	5L	-.0001953DE
960724 0057	6M	.7208MS	6H	.7853MS	960724 1251	6L	.6714MS
960724 0647	AT	0.0MM					
960725 0000	3M	159.9WM	3H	875.0WM	960725 1257	3L	-.0005939WM
960725 0503	4M	26.72C	4H	34.61C	960725 1454	4L	23.52C
960725 1810	5M	.0002368DE	5H	.0006103DE	960725 0005	5L	-.0001953DE
960725 1108	6M	.7601MS	6H	.9534MS	960725 1514	6L	.6736MS
960725 0613	AT	11.00MM					

960725 = ปีเดือนวัน

0613 = เวลา

3M = ค่าเฉลี่ยพลังแสงอาทิตย์

3H = ค่าสูงสุดพลังแสงอาทิตย์

3L = ค่าต่ำสุดพลังแสงอาทิตย์

4M = ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิรายวัน

4H = ค่าสูงสุดอุณหภูมิรายวัน

4H = ค่าต่ำสุดอุณหภูมิรายวัน

5M =

5H =

5H =

6M = ค่าเฉลี่ยความเร็วลม

6H = ค่าสูงสุดความเร็วลม

6H = ค่าต่ำสุดความเร็วลม

AT = ปริมาณน้ำฝนสะสม

## รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง Licor1200

## ตารางภาคผนวกที่ 7: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Licor1200

17	AUG	01	AH	35.40C	AL	22.80C	AM	28.18C	GM	27.54C	PT	0.0MM	ST	21.94MJ
16	AUG	01	AH	33.74C	AL	23.50C	AM	27.22C	GM	27.33C	PT	4.00MM	ST	19.32MJ
15	AUG	01	AH	30.43C	AL	24.27C	AM	26.18C	GM	26.86C	PT	0.0MM	ST	9.907MJ
14	AUG	01	AH	34.90C	AL	23.55C	AM	27.56C	GM	26.87C	PT	2.00MM	ST	18.70MJ
13	AUG	01	AH	33.45C	AL	23.19C	AM	26.38C	GM	25.46C	PT	5.00MM	ST	17.48MJ
12	AUG	01	AH	30.24C	AL	22.12C	AM	24.75C	GM	25.82C	PT	77.00MM	ST	10.73MJ
11	AUG	01	AH	29.62C	AL	22.64C	AM	25.34C	GM	26.41C	PT	18.00MM	ST	6.672MJ
10	AUG	01	AH	34.01C	AL	23.78C	AM	27.21C	GM	26.39C	PT	0.0MM	ST	13.50MJ
09	AUG	01	AH	34.98C	AL	23.75C	AM	28.22C	GM	24.77C	PT	1.00MM	ST	23.68MJ
08	AUG	01	AH	34.75C	AL	23.32C	AM	27.68C	GM	26.18C	PT	1.00MM	ST	22.78MJ
07	AUG	01	AH	34.24C	AL	22.69C	AM	26.99C	GM	27.30C	PT	4.00MM	ST	19.12MJ
06	AUG	01	AH	31.07C	AL	22.99C	AM	25.01C	GM	26.72C	PT	23.00MM	ST	10.28MJ
05	AUG	01	AH	34.12C	AL	22.82C	AM	27.71C	GM	28.02C	PT	1.60MM	ST	22.79MJ
04	AUG	01	AH	34.38C	AL	23.33C	AM	27.88C	GM	28.61C	PT	0.0MM	ST	24.03MJ
03	AUG	01	AH	32.19C	AL	22.37C	AM	24.78C	GM	27.79C	PT	54.00MM	ST	13.36MJ
02	AUG	01	AH	31.29C	AL	23.19C	AM	25.78C	GM	24.42C	PT	6.00MM	ST	11.37MJ
01	AUG	01	AH	31.41C	AL	23.17C	AM	26.30C	GM	25.30C	PT	0.0MM	ST	10.61MJ
31	JUL	01	AH	33.74C	AL	23.80C	AM	26.98C	GM	27.10C	PT	1.00MM	ST	13.55MJ
30	JUL	01	AH	32.99C	AL	23.29C	AM	26.38C	GM	27.71C	PT	2.00MM	ST	11.73MJ
29	JUL	01	AH	34.71C	AL	23.19C	AM	26.85C	GM	27.27C	PT	4.00MM	ST	15.65MJ
28	JUL	01	AH	31.87C	AL	23.74C	AM	26.90C	GM	26.54C	PT	1.00MM	ST	10.43MJ
27	JUL	01	AH	30.64C	AL	23.22C	AM	26.14C	GM	27.02C	PT	0.0MM	ST	9.664MJ
26	JUL	01	AH	34.46C	AL	23.90C	AM	26.58C	GM	25.49C	PT	18.00MM	ST	12.61MJ
25	JUL	01	AH	34.86C	AL	23.43C	AM	27.68C	GM	27.63C	PT	0.0MM	ST	15.25MJ
24	JUL	01	AH	34.36C	AL	23.78C	AM	27.23C	GM	27.44C	PT	0.0MM	ST	16.98MJ
23	JUL	01	AH	31.57C	AL	22.76C	AM	25.54C	GM	33.15C	PT	6.00MM	ST	12.85MJ
22	JUL	01	AH	30.59C	AL	23.23C	AM	24.72C	GM	31.60C	PT	29.00MM	ST	7.621MJ
21	JUL	01	AH	32.06C	AL	23.26C	AM	25.71C	GM	26.37C	PT	28.00MM	ST	12.24MJ
20	JUL	01	AH	31.67C	AL	23.22C	AM	25.61C	GM	26.26C	PT	4.00MM	ST	9.702MJ
19	JUL	01	AH	31.24C	AL	23.14C	AM	25.88C	GM	26.10C	PT	15.00MM	ST	10.81MJ
18	JUL	01	AH	29.18C	AL	23.05C	AM	25.84C	GM	25.42C	PT	0.0MM	ST	9.857MJ
17	JUL	01	AH	32.81C	AL	23.82C	AM	26.56C	GM	24.07C	PT	7.00MM	ST	12.62MJ
16	JUL	01	AH	33.70C	AL	23.55C	AM	27.65C	GM	24.76C	PT	0.0MM	ST	17.83MJ
15	JUL	01	AH	32.22C	AL	23.79C	AM	27.09C	GM	24.90C	PT	0.0MM	ST	14.58MJ
14	JUL	01	AH	33.94C	AL	23.72C	AM	27.28C	GM	25.53C	PT	0.0MM	ST	16.02MJ
13	JUL	01	AH	35.18C	AL	23.76C	AM	28.14C	GM	24.86C	PT	0.0MM	ST	19.30MJ
12	JUL	01	AH	33.92C	AL	23.24C	AM	27.77C	GM	24.46C	PT	0.0MM	ST	16.24MJ
11	JUL	01	AH	33.67C	AL	23.28C	AM	26.80C	GM	23.68C	PT	0.0MM	ST	20.17MJ
10	JUL	01	AH	33.01C	AL	23.08C	AM	25.61C	GM	27.75C	PT	2.00MM	ST	15.48MJ
09	JUL	01	AH	27.52C	AL	23.17C	AM	24.36C	GM	30.28C	PT	14.00MM	ST	7.312MJ
08	JUL	01	AH	35.28C	AL	23.42C	AM	27.15C	GM	27.82C	PT	6.00MM	ST	16.32MJ
07	JUL	01	AH	34.06C	AL	24.79C	AM	27.16C	GM	28.02C	PT	0.0MM	ST	14.65MJ
06	JUL	01	AH	33.71C	AL	24.96C	AM	28.35C	GM	28.43C	PT	2.00MM	ST	15.61MJ
05	JUL	01	AH	35.96C	AL	25.07C	AM	28.85C	GM	26.61C	PT	0.0MM	ST	19.26MJ

05 JUL 01 = วัน เดือน ปี

AH = อุณหภูมิสูงสุด (อากาศเซลเซียส ต่อวัน)

AL=อุณหภูมิต่ำสุด (อากาศเซลเซียส ต่อวัน)

AM=อุณหภูมิเฉลี่ย (อากาศเซลเซียส ต่อ วัน)

GM=อุณหภูมิดิน (อากาศเซลเซียส ต่อ วัน)

PT=ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร ต่อ วัน)

ST=รังสีดวงอาทิตย์ (MJ.m<sup>-2</sup>.d<sup>-1</sup>)

รูปแบบข้อมูลอากาศจากเครื่อง Campbell

ตารางภาคผนวกที่ 8: รูปแบบการจัดเก็บข้อมูลอากาศที่เก็บในเครื่อง Campbell CR 100

1	2001	261	100	23.45	0	0
1	2001	261	200	23.03	0	0
1	2001	261	300	23.11	0	0
1	2001	261	400	23.15	0	0
1	2001	261	500	23.07	.003	0
1	2001	261	600	23.33	.449	0
1	2001	261	700	23.65	51.41	0
1	2001	261	800	25.72	242.3	0
1	2001	261	900	28.04	351.9	0
1	2001	261	1000	29.04	691.2	0
1	2001	261	1100	30.65	877	0
1	2001	261	1200	31.58	948	0
1	2001	261	1300	32.27	831	0
1	2001	261	1400	32.54	762	0
1	2001	261	1500	33.43	807	0
1	2001	261	1600	32.46	414	0
1	2001	261	1700	31.99	210	0
1	2001	261	1800	30.74	37.36	0
1	2001	261	1900	27.84	.01	0
1	2001	261	2000	27.44	0	0
1	2001	261	2100	26.46	0	0
1	2001	261	2200	26.05	.008	0
1	2001	261	2300	26.08	.193	0
1	2001	261	2400	25.59	0	0
24	2001	261	27.53	22.4	0	

บรรทัดที่มีเลข 1

1      2001      261      2400      25.59      0      0

↑            ↑            ↑            ↑            ↑            ↑

รายชั่วโมง ปี      วันของปี      ชั่วโมง      อุณหภูมิ      รังสีดวงอาทิตย์รายชั่วโมง

ปริมาณน้ำฝน

บรรทัดที่มีเลข 24

24      2001      261      27.53      22.4      0

↑            ↑            ↑            ↑            ↑

รายชั่วโมง ปี      วันของปี      อุณหภูมิ      รังสีดวงอาทิตย์รายชั่วโมง      ปริมาณน้ำฝน

## สูตรการคำนวณ

สูตรการคำนวณความชื้นอากาศ (humu เป็นร้อยละ)

Dry = อุณหภูมิอากาศดุ่มแห้ง

Wet = อุณหภูมิอากาศดุ่มเปียก

$$humu = \frac{\exp 19.0177 - \frac{5327}{wet + 273} - \frac{(362503 - (2.3918 wet))(dry - wet)}{2503 - (2.3918 wet)}}{\exp 19.0177 - \frac{5327}{dry + 273}}$$

สูตรการคำนวณ Daylength ของแบบจำลอง CBM

$$\theta = 0.2163108 + 2 \tan^{-1} [0.9671396 \tan [0.0086 (J - 186) ]]$$

$$\phi = \sin^{-1} [0.39795 \cos \theta ]$$

$$CBM = 24 - \frac{24}{\pi} \cos^{-1} \frac{\sin \frac{p\pi}{180} + \sin \frac{L\pi}{180} \sin \phi}{\cos \frac{L\pi}{180} \cos \phi}$$

สูตรการคำนวณค่ารังสีดวงอาทิตย์

$$\theta = \frac{L * \pi}{180}$$

$$\omega = \arccos [(- \tan(\theta)) \tan(\delta)]$$

$$Dr = 1 + 0.033 \cos [2\pi/365]$$

$$\delta = 0.0493 * \sin [2\pi(284 + J)/365 ]$$

$$R_a = (24(60)/\pi) * 0.082 * Dr * [(\omega) \sin(\phi) \sin(\delta) + \cos(\phi) \cos(\delta) \sin(\omega)]$$

### สูตรการหาค่ารังสีดวงอาทิตย์จาก อุณหภูมิสูงสุดต่ำสุด

*Low Sun*

$$a = 0.72, b = 3.14, c = 0.92$$

*High Sun*

$$a = 0.78, b = 5.43, c = 1.24$$

$$\Delta T = T_{\max} - \frac{T_{\min} - T_{\min-1}}{2}$$

### สูตรการคำนวณรังสีดวงอาทิตย์จากความยาววัน

$$SRAD = Ra (a + b (n/N))$$

SRAD = รังสีดวงอาทิตย์ที่ได้รับ

Ra = รังสีดวงอาทิตย์เหนือชั้นบรรยากาศ

a, b = สัมประสิทธิ์เฉพาะท้องถิ่น

n = ความยาววันวัดโดยเครื่อง Campbell Stoke

N = ความยาววันสูงสุดเฉพาะที่เฉพาะวัน