

ชื่อเรื่องการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์      สถิติวิเคราะห์ความชื้นดินจากข้อมูลภูมิอากาศ

ชื่อผู้เขียน      นางสาว ศศิวิมล เมืองมินทร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต      สาขาวิชาสถิติประยุกต์

คณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์

รศ. รัชนี ตียพันธ์      ประธานกรรมการ

รศ. วัฒนาวดี ศรีวัฒนพงศ์      กรรมการ

อ. พิษณุ เจียวคุณ      กรรมการ

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลทางภูมิอากาศ กับความชื้นดิน เพื่อหาสมการที่เหมาะสมในการพยากรณ์ความชื้นดิน ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เก็บรวบรวมจากข้อมูลอุตุนิยมวิทยา และความชื้นดิน ณ สถานีพัฒนาดินอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี ตั้งแต่เดือน เมษายน 2543 ถึง พฤษภาคม 2544

การวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโดยวิธี เลือกทุกตัวแปรที่เป็นไปได้ วิธีขั้นตอน และการวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์ประกอบด้วย ตัวแปรความชื้นดิน อุณหภูมิอากาศสูงสุด อุณหภูมิอากาศต่ำสุด อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสุด อุณหภูมิน้ำสูงสุด อุณหภูมิน้ำต่ำสุด อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย จำนวนชั่วโมงที่ได้รับแสงแดด อุณหภูมิดิน ความเร็วลม อัตราการคายระเหย ระดับความลึกของดิน ปริมาณน้ำฝน สภาวะฝนตก/ไม่ตก ปริมาณน้ำค้าง ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

วิธีเลือกทุกตัวแปรที่เป็นไปได้

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นดิน} &= 23.221 + 7.356 \times (\text{ระดับความลึกดิน}) - 1.225 \times (\text{อุณหภูมิสูงสุด}) \\ &- 0.556 \times (\text{ความเร็วลม}) - 0.412 \times (\text{อุณหภูมิน้ำต่ำสุด}) + 1.868 \times (\text{อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย}) \\ &- 0.834 \times (\text{อุณหภูมิดิน}) + 0.641 \times (\text{ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด}) \\ &+ 0.855 \times (\text{ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด}) - 1.322 \times (\text{ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย}) \\ &+ 0.246 \times (\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) \end{aligned}$$

วิธีขั้นตอน

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นดิน} &= 26.522 + 0.176 \times (\text{ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด}) + 7.639 \times (\text{ระดับความลึก}) \\ &+ 0.171 \times (\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) - 0.915 \times (\text{ความเร็วลม}) - 0.801 \times (\text{อุณหภูมิดิน}) \\ &+ 0.912 \times (\text{อุณหภูมิน้ำสูงสุด}) - 1.395 \times (\text{อุณหภูมิสูงสุด}) + 0.509 \times (\text{อุณหภูมิน้ำต่ำสุด}) \\ &+ 0.360 \times (\text{อัตราการคายระเหย}) \end{aligned}$$

การวิเคราะห์เส้นทาง

พบว่า มีผลกระทบ 2 ประเภทที่มีต่อความชื้นดินคือ ประเภทแรก ผลกระทบทางตรงได้แก่ จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด อุณหภูมิดิน อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย ความเร็วลม และ ความชื้นสัมพัทธ์ ประเภทที่ 2 ผลกระทบทางอ้อมได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิต่ำสุด อุณหภูมิน้ำสูงสุด ระดับความลึกของดิน สภาวะการมี/ไม่มีฝนตก และอัตราการคายระเหยน้ำ ซึ่งได้สมการพยากรณ์ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{อุณหภูมิน้ำสูงสุด} &= 10.032 - .733(\text{ความเร็วลม}) + .0775(\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) \\ &+ .734(\text{อุณหภูมิสูงสุด}) \end{aligned}$$

$$\text{อุณหภูมิต่ำสุด} = 4.605 - .525(\text{ความเร็วลม}) + .863(\text{อุณหภูมิต่ำสุด})$$

$$\begin{aligned} \text{อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย} &= 2.836 + .170(\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) + .243(\text{อุณหภูมิสูงสุด}) \\ &+ .751(\text{อุณหภูมิต่ำสุด}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{อุณหภูมิดิน} &= 4.892 + .292(\text{ความเร็วลม}) + .298(\text{ระดับความลึกของดิน}) \\ &+ .547(\text{อุณหภูมิสูงสุด}) + .299(\text{อุณหภูมิต่ำสุด}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{อัตราการคายระเหยน้ำ} &= -4.81 + .206(\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) + .287(\text{อุณหภูมิน้ำสูงสุด}) \\ &- .341(\text{อุณหภูมิน้ำต่ำสุด}) + .274(\text{อุณหภูมิดิน}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด} &= 21.116 + 3.37(\text{ความเร็วลม}) + 1.937(\text{อุณหภูมิต่ำสุด}) \\ &+ 6.672(\text{สภาวะฝน}) - 3.433(\text{อัตราการคายระเหยน้ำ}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย} &= 83.348 - .265(\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) - 1.136(\text{อุณหภูมิสูงสุด}) \\ &+ .296(\text{อุณหภูมิน้ำสูงสุด}) + .891(\text{อุณหภูมิต่ำสุด}) + .03106(\text{ปริมาณน้ำฝน}) \\ &+ 1.609(\text{สภาวะฝน}) - 2.191(\text{ปริมาณน้ำค้าง}) - 1.347(\text{อัตราการคายระเหยน้ำ}) \end{aligned}$$

๓

$$\begin{aligned} \text{ความชื้นดิน} &= 17.786 + .355(\text{จำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด}) - .667(\text{ความเร็วลม}) \\ &+ 7.552(\text{ระดับความลึกของดิน}) + .921(\text{อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย}) - 1.396(\text{อุณหภูมิดิน}) \\ &+ .442(\text{ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด}) - .216(\text{ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย}) \end{aligned}$$

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Chiang Mai University

<b>Research Title</b>	Statistical Analysis of Soil Moisture Using Climatological Data	
<b>Author</b>	Miss Sasivimon Muangmin	
<b>M.S.</b>	Applied Statistics	
<b>Examining Committee</b>	Assoc.Prof. Rajanee Tiyanan	Chairman
	Assoc.Prof. Wattanavadee Sriwattanaponges	Member
	Lect. Phisanu Chiawkhun	Member

### ABSTRACT

The purpose of this research is to study the relationship between the soil moisture and the climatological data, in order to find suitable equations to predict the soil moisture. The data analyzed in this study was taken from Department of Land Development in Bangkok and Ubonratchatane from April 2000 to May 2001.

This analysis uses regression, is all possible method, stepwise method and path analysis, which are 18 variables, soil moisture, maximum temperature, minimum temperature, average of temperature, maximum water temperature, minimum water temperature, average of water temperature, maximum humidity, minimum humidity, average of humidity, sunshine, soil temperature, wind, evaporation, level of soil, rain, rain/no rain and dew. The results are as follows

All possible method

$$\begin{aligned} \text{Soil moisture} = & 23.221 + 7.356 \times (\text{level deep of soil}) - 1.225 \times (\text{maximum temperature}) \\ & - 0.412 \times (\text{minimum water temperature}) + 1.868 \times (\text{average of water temperature}) \end{aligned}$$

$$+ 0.641 \times (\text{maximum humidity}) + 0.855 \times (\text{minimum humidity}) + 0.246 \times (\text{sunshine}) \\ - 1.322 \times (\text{average of humidity}) - 0.556 \times (\text{wind}) - 0.834 \times (\text{soil temperature})$$

#### Stepwise method

$$\text{Soil moisture} = 26.522 + 0.176 \times (\text{minimum humidity}) + 7.639 \times (\text{level deep of soil}) \\ + 0.171 \times (\text{sunshine}) - 0.915 \times (\text{wind}) - 0.801 \times (\text{soil temperature}) \\ + 0.912 \times (\text{maximum water temperature}) - 1.395 \times (\text{maximum temperature}) \\ + 0.509 \times (\text{minimum water temperature}) + 0.360 \times (\text{evaporization})$$

#### Path analysis

It is found that two types of effects. The first type, direct effect, is from sunshine, soil temperature, average of water temperature, wind and average of humidity. The second type, which is indirect, includes maximum temperature, minimum temperature, maximum water temperature, level of soil, rain and evaporization. The results are as follows

$$\text{maximum water temperature} = 10.032 - .733(\text{wind}) + .0775(\text{sunshine}) \\ + .734(\text{maximum temperature}) \\ \text{minimum water temperature} = 4.605 - .525(\text{wind}) + .863(\text{minimum water temperature}) \\ \text{average water temperature} = 2.836 + .170(\text{sunshine}) + .243(\text{maximum temperature}) \\ + .751(\text{minimum temperature}) \\ \text{soil temperature} = 4.892 + .292(\text{wind}) + .298(\text{level of soil}) + .547(\text{maximum temperature}) \\ + .299(\text{minimum temperature}) \\ \text{evaporization} = -4.81 + .206(\text{sunshine}) + .287(\text{maximum water temperature}) \\ - .341(\text{minimum water temperature}) + .274(\text{soil temperature}) \\ \text{minimum humidity} = 21.116 + 3.37(\text{wind}) + 1.937(\text{minimum temperature}) \\ + 6.672(\text{state of rain}) - 3.433(\text{evaporization}) \\ \text{average humidity} = 83.348 - .265(\text{sunshine}) - 1.136(\text{maximum temperature}) + .03106(\text{rain}) \\ + .296(\text{maximum water temperature}) - 1.347(\text{evaporization}) \\ + .891(\text{minimum water temperature}) + 1.609(\text{rain/no rain}) - 2.191(\text{dew}) \\ \text{soil moisture} = 17.786 + .355(\text{sunshine}) - .667(\text{wind}) + 7.552(\text{level of soil}) \\ + .921(\text{average water temperature}) - 1.396(\text{soil temperature}) + .442(\text{minimum humidity}) \\ - .216(\text{average humidity})$$