

การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินระหว่างช่วงฤดูร้อน ที่ให้ในระบบการ
จำแนกดินกับฤดูร้อนที่แท้จริงในภาคเหนือของประเทศไทย

*A Comparison of Soil Temperature Regimes between Summer Period
in Soil Taxonomy and Real Summer in Northern of Thailand*

โดย

นาย ปรีชา บุญสมบุรณ์

งานภูมิอากาศดิน

กลุ่มวิจัยเพื่อจำแนกดิน

กองสำรวจและจำแนกดิน

กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนงานวิจัยเลขที่ 39 41 01 01 0909 09 05 10 11

เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 427

พ.ศ. 2541

การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินระหว่างช่วงฤดูร้อน ที่ให้ในระบบการ
จำแนกดินกับฤดูร้อนที่แท้จริงในภาคเหนือของประเทศไทย

*A Comparison of Soil Temperature Regimes between Summer Period
in Soil Taxonomy and Real Summer in Northern of Thailand*

โดย

นาย ปรีชา บุญสมบุญรัตน์

งานภูมิอากาศดิน

กลุ่มวิจัยเพื่อจำแนกดิน

กองสำรวจและจำแนกดิน

กรมพัฒนาที่ดิน

ทะเบียนวิทยานิพนธ์ที่ 39 41 01 01 0909 09 05 10 11

เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 427

พ.ศ. 2541

การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินระหว่างช่วงฤดูร้อน ที่ใช้ในระบบการจำแนกดินกับฤดูร้อนที่แท้จริง
ในภาคเหนือของประเทศไทย

A Comparison of Soil Temperature Regimes between Summer Period in Soil Taxonomy and
Real Summer in Northern of Thailand

บทคัดย่อ

การศึกษาอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. ซึ่งใช้เป็นบรรทัดฐานในการนำมาใช้ในระบบการจำแนกดิน ตามระบบอนุกรมวิธานดินนั้น ทำได้หลายวิธี คือ จะวัด โดยตรงจากบริเวณนั้นๆ ซึ่งจะต้องใช้เวลาและค่าใช้จ่ายสูง อีกวิธีหนึ่งคือใช้ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. กับอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย ซึ่งทำการวัดไว้แล้ว ซึ่งในที่นี้ใช้สถานีตรวจอากาศเกษตร จังหวัด เชียงราย ได้ทำการวัดอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยและอุณหภูมิดินไว้ 6 ปี จึงนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิดินกับอากาศ ทางสถิติแบบสมการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย (simple linear regression) ซึ่งจะให้สมการ $y = 5.982365 + 0.85019x$ ซึ่งค่า x คือค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย ส่วน ค่า y คือค่าอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. จะให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มีค่า $= 0.97$ ซึ่งใช้ในการแปลงข้อมูลอุณหภูมิอากาศเป็นค่าของอุณหภูมิดิน ซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิดินช่วง 12-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินมีค่าสูงกว่า 2.1 องศาเซลเซียส ช่วง 12-20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินมีค่าสูงกว่า 3.6 องศาเซลเซียส ช่วง 21-40 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินมีค่ามากกว่า 1.4 องศาเซลเซียส ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิอากาศยังต่ำ ความแตกต่างของอุณหภูมิดินและอากาศจึงมาก ทั้งนี้เพราะว่า อุณหภูมิดินขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างคือความร้อนภายในโลกด้วย จัดทำตาราง อุณหภูมิดินของภาคเหนือ และบริเวณพื้นที่สูง ตามความสูง จากระดับน้ำทะเลของฤดูต่างๆและเฉลี่ย ทั้งปี ตามความสูงของพื้นที่ จากการแปลงค่าของสมการเชิงเส้นตรงอย่างง่าย ที่หามาได้

ระดับชั้นอุณหภูมิดินที่พบบริเวณภาคเหนือและพื้นที่สูงตามระบบอนุกรมวิธานดินดังนี้

Isohyperthermic

Hyperthermic

Isothermic

Thermic

หลักการและเหตุผล

อุณหภูมิดิน เป็นคุณสมบัติที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งต้องการอุณหภูมิ ในดินที่แตกต่างกันบางชนิดขึ้นได้ดีในอุณหภูมิค่อนข้างหนาว บางชนิดชอบอุณหภูมิค่อนข้างร้อน และยังเกี่ยวข้องโดยตรงกับการสลายตัวของ วัตถุต้นกำเนิดดิน ในกระบวนการกำเนิดดิน และ กิจกรรมต่างๆ ของ สิ่งมีชีวิตในดินจะหยุดชะงัก ถ้าอุณหภูมิในดินต่ำกว่าจุดแข็งตัวของน้ำ และ อุณหภูมิดินที่ 0-5 องศาเซลเซียส การเจริญเติบโตของรากและการงอกของเมล็ดจะถูกจำกัด ไม่ สามารถงอกได้ พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิเฉพาะที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ซึ่งเรียกว่าจุด อุณหภูมิดินเหมาะสม (optimum soil temperature) ในการงอกของเมล็ดและการเจริญของรากพืช เมล็ดพืชในแถบร้อนจะขึ้น ได้ดีที่อุณหภูมิ 24 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่า การศึกษาอุณหภูมิดินจึง มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการกำหนดข้อจำกัดขั้นของพืชต่างๆ ของพืชเมืองหนาว ที่จะนำเข้ามาปลูก ในประเทศ นอกจากนี้อุณหภูมิในดินยังมีอิทธิพลต่อการเจริญและแพร่พันธุ์ได้ดีของจุลินทรีย์ใน ดิน ที่มีอุณหภูมิเฉพาะเช่นเดียวกับของพืช จึงเห็นได้ว่าอุณหภูมิดินมีความสำคัญต่อกระบวนการทาง ชีววิทยา ทางเคมี และทางกายภาพของดิน เนื่องจากอุณหภูมิดินมีความสำคัญดังกล่าว ดังนั้น ในระบบการจำแนกดินของ USDA. (Soil Taxonomy, 1975.) จึงใช้อุณหภูมิของดิน ในระบบการจำแนกดินตามหลักอนุกรมวิธานดินระดับวงศ์ดิน (families) เพื่อใช้เป็นข้อจำกัดขั้นในการใช้ ประโยชน์ของดินชุดต่างๆ ในการปลูกพืช ดินแต่ละแห่งจะมีสภาพอุณหภูมิดิน ซึ่งสามารถจะจัดและอธิบายได้โดยอาศัยค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย แปล เป็นค่าอุณหภูมิดินได้ทั้งค่าเฉลี่ยทั้งปี ฤดูร้อนและฤดูหนาว ที่ระดับความลึก 50 ซม.นั้น อุณหภูมิดินแทบจะไม่มี การแปรเปลี่ยนประจำวัน เนื่องจากอุณหภูมิดินช่วงฤดูร้อนตามระยะจาแนกดินนั้น ใช้เดือน มิ.ย. กค. สค. เป็นฤดูร้อน ส่วนฤดูที่ใช้ในประเทศไทยนั้นใช้เดือน มีค. เมษ. พค. จึงจะชี้ให้เห็นข้อแตกต่างของช่วงฤดูร้อนที่ใช้มีค่าแตกต่างกันของบริเวณในภาคเหนือและพื้นที่สูง

เนื่องจากอุณหภูมิดินเกี่ยวข้องโดยตรงกับอุณหภูมิอากาศ ดังนั้น จำเป็นต้องแปลข้อมูล อุณหภูมิอากาศให้เป็นอุณหภูมิดิน จากข้อมูลที่ได้ทำการวัดไว้แล้ว ของอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม.บริเวณพื้นที่แห่งเดียวกัน โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย (simple linear regression) แล้วแปลค่าเป็นอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. แบ่งอุณหภูมิดินเป็นฤดูต่างๆ และเฉลี่ยทั้งปี (ตารางที่ 7,8) -ของบริเวณภาคเหนือ แล้วนำมาจัดชั้นอุณหภูมิดิน ตามระบบอนุกรมวิธานดิน ส่วนบริเวณพื้นที่สูงก็จัดทำเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 1,2) แต่บริเวณพื้นที่สูง จะต้องหาความสัมพันธ์ของความสูงจากระดับน้ำทะเล กับ

อุณหภูมิดินด้วย (ตารางที่ 3,4,5,6) เพื่อจะทำนายค่าอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. ที่ระดับความสูงต่างๆ ว่ามีชั้นอุณหภูมิระดับไหนในระบบจำแนกดินในประเทศไทย

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษา ข้อแตกต่าง ของอุณหภูมิดินช่วงฤดูร้อนที่ใช้ในระบบการจำแนกดิน กับฤดูร้อนที่แท้จริง ในภาคเหนือและบริเวณพื้นที่สูงชันทางภาคเหนือของประเทศไทย และหาความสัมพันธ์ระดับความสูงของพื้นที่ ที่มีต่ออุณหภูมิดิน

การตรวจเอกสาร

ระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy, USDA, 1975) ซึ่งแบ่งชั้นอุณหภูมิดินในการจำแนกดิน ได้กำหนดสภาพอุณหภูมิดิน เป็นระดับชั้นต่างๆเพื่อใช้จำแนกดินระดับวงศ์ดิน (Soil families) มีดังนี้

อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี	ความแตกต่างของอุณหภูมิดินฤดูร้อนและฤดูหนาว	
(C)	$\geq 5^{\circ}\text{C}$	$< 5^{\circ}\text{C}$
< 8	Frigid	Isofrigid
8 - 15	Mesic	Isomesic
15 - 22	Thermic	Isothermic
> 22	Hyperthermic	Isohyperthermic
< 0	Pergelic	-
0 - 8	Cryic	Isofrigid

- 1) เพอร์จีติก (Pergeric; L.per = ตลอด, L.Gelare = เย็นแข็งตัวเป็นน้ำแข็ง) หมายถึง ดินที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส น้ำซึ่งอยู่ในดินจะแข็งตัว พบน้ำแข็งเป็นรูปลิ่ม และรูปเส้นริ้ว โดยทั่วไป
- 2) ไครอิก (Cryic, Gr. Kryos = เย็น) อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีสูงกว่า 0 แต่ต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส
- 3) ฟริจิด (Frigid = เย็น) อุณหภูมิดินจะอบอุ่นในฤดูร้อนมากกว่าในพวกไครอิก อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส ความแตกต่างระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาวมากกว่า 5 องศาเซลเซียส
- 4) เมสิก (Mesic; meso = ปานกลาง) อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีสูงกว่า 8 แต่ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินฤดูร้อน และฤดูหนาว แตกต่างกันมากกว่า 5 องศาเซลเซียส
- 5) เทอร์มิก (Thermic = ความร้อน) อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีสูงกว่า 15 แต่ต่ำกว่า 22 องศาเซลเซียส
- 6) ไฮเพอร์เทอร์มิก (Hyperthermic; hyper = สูง, มาก) อุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 22 องศาเซลเซียส หรือ สูงกว่า ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิดินฤดูร้อนและฤดูหนาวมากกว่า 5 องศาเซลเซียส

สภาพอุณหภูมิดินแบบ ฟริจิด เมลิก เทอร์มิก และไฮเปอร์เทอร์มิก จะใช้ในระบบการจำแนกดินระดับต่ำ คือ ระดับวงศ์ดิน (family) ของระบบอนุกรมวิธานดิน มีการจำแนกสภาพอุณหภูมิดินเป็น 4 แบบ ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับ ฟริจิด เมลิก เทอร์มิก และไฮเปอร์เทอร์มิก แต่มีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิดินฤดูร้อน และฤดูหนาวต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส โดยให้เพิ่มคำว่า ไอโซ (iso) ซึ่งมีความหมายว่าคล้ายกัน หรือ เหมือนกัน เช่น ไอโซฟริจิด (isofrigid) หมายถึงสภาพอุณหภูมิดินซึ่งมีอุณหภูมิดินเฉลี่ยต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส แต่ความแตกต่างของอุณหภูมิดินฤดูร้อนและฤดูหนาวจะต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส

เนื่องจากว่า pergelic มีอุณหภูมิดินเฉลี่ยตลอดปี ต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส มีฤดูหนาวที่หนาวจัดมาก ดินอยู่ในสภาพ permafrost ฤดูร้อนอุณหภูมิจะสูงขึ้น และสูงกว่าอุณหภูมิดินฤดูหนาวเกินกว่า 5

องศาเซลเซียส ดังนั้นจึงไม่มีสภาพอุณหภูมิดินแบบ isohypergelic Carson (1961) พบว่าอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. ไม่มีการแปรเปลี่ยนประจำวันแต่จะค่อยๆ เปลี่ยน ไม่รวดเร็วเหมือนอุณหภูมิผิวดิน Trewartha (1954) พบว่าภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับภูมิอากาศแบบอบอุ่น (mesothermal climate) Riehl (1978) อุณหภูมิอากาศมีความแตกต่างกันไปในแต่ละบริเวณ ทั้งนี้เป็นผลจากพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ตกถึงผิวโลก ณ ละติจูดต่างๆ มีค่าแตกต่างกัน Neuberger and Cahir (1969) อุณหภูมิอากาศจะลดลงตามความสูงของพื้นที่ Gardner (1977) พบว่าอุณหภูมิของอากาศ จะ ลดลงประมาณ 0.6 องศาเซลเซียส ต่อความสูงที่เพิ่มขึ้น 100 เมตร ซึ่งเรียก ปรากฏการณ์นี้ว่า normal lapse rate คำรวม (2525) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิ ดินที่ความลึก 50 ซม. บริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ไว้ดังนี้

อุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. (t_d) = $2.17 + 0.9396x$ อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย (t_a) และ
ปรีชา (2535) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิอากาศ กับอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. บริเวณจังหวัดปราจีนบุรี ไว้ดังนี้

อุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. (t_d) = $3.782 + 1.182x$ อุณหภูมิ อากาศเฉลี่ย (t_a)

ประโยชน์ที่จะได้รับ

- 1) ทราบความแตกต่างของอุณหภูมิดินระหว่างการใช้ช่วงฤดูร้อนตามระบบอนุกรมวิธานดินกับช่วงฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศ
- 2) ได้ข้อมูลเบื้องต้นในการจัดแบ่งชั้นอุณหภูมิดินให้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพพื้นที่
- 3) ได้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างความสูงของพื้นที่ที่มีต่ออุณหภูมิดิน

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- สถิติภูมิอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา ในคาบ 30 ปี (2504 - 2533)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ใช้ประมวลผล-

- โปรแกรม Excel ที่ใช้ประมวลผลทางด้านค่าต่างๆ ทางสถิติ และทำกราฟ
- สถิติภูมิอากาศบริเวณพื้นที่ภูเขาของกรมวิชาการ และป่าไม้
- ข้อมูลอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. และข้อมูลอุณหภูมิอากาศ (ปี 2533 - 2538) ของ สถานีเกษตรจังหวัดเชียงราย ซึ่งมีฤดูร้อน และฤดูหนาวชัดเจนเป็นลักษณะทั่วไปของภาคเหนือ

วิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลอุณหภูมิ ดินที่ความลึก 50 ซม. และอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย ของระยะเวลาเดียวกันที่ทำการวัด ไว้บริเวณสถานี เกษตรจังหวัดเชียงราย เป็นเวลา 6 ปี เป็นตัวแทนในการหาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิอากาศกับอุณหภูมิดิน โดยมาหาความสัมพันธ์ ทางสถิติ โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย

(simple linear regression analysis) ใน โปรแกรม Excel

โดยใช้สมการ $y = a + bx$ ซึ่งจะได้สมการ $y = 5.982365 + 0.85019 x$

ซึ่งค่า y = อุณหภูมิดิน ที่ความลึก 50 เซนติเมตร ค่า x = อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย

ซึ่งจะให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.97 (ตารางที่ 12)

การใช้สถานีเกษตรเชียงรายเป็นตัวแทนเพราะจังหวัดเชียงรายมีฤดูหนาว และฤดูร้อนชัดเจน มีช่วงอุณหภูมิจากค่าจนถึงสูง ซึ่งเป็นลักษณะ โดยทั่วไปทางภาคเหนือและ

ใช้เป็นสมการที่หา ได้มาหาค่า อุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร

2) ใช้สมการ $y = 5.982365 + 0.85019 x$ นำมาแปลค่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ยมาเป็นค่าอุณหภูมิดินของ สถานีตรวจอากาศต่างๆ ในภาคเหนือและบริเวณพื้นที่สูงของกรมป่า ไม้ กรมวิชาการและอื่นๆจำนวน 30 สถานี จัดทำตารางอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร ของฤดูร้อนที่ใช้ในระบบการจำแนกดิน(นิย.ภค.สก.)และของ ฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศ (นิย.เมษ.พค.) ฤดูหนาว(รค.มค.ภพ.)และเฉลี่ยทั้งปี ของพื้นที่สูงและสถานีต่างๆทางภาคเหนือของประเทศไทย และจากสูตรนี้จะเห็นว่าเมื่อแทนค่าลง ไปในสูตร ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร กับอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย(ตารางที่ 13) ช่วง 12 - 40 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงของค่าอุณหภูมิทั้งปี อุณหภูมิดินมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 2.1 องศาเซลเซียส ช่วงหนาวอุณหภูมิอากาศระหว่าง (12 - 20 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิดินมีค่าสูงกว่า 3.6 องศาเซลเซียส ช่วงร้อนอุณหภูมิอากาศระหว่าง (20 - 40 องศาเซลเซียส) อุณหภูมิดินมีค่ามากกว่า 1.4 องศาเซลเซียส ซึ่งแสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิอากาศยังค่าความแตกต่างของอุณหภูมิดินและอากาศยิ่งมาก ทั้งนี้เป็นเพราะว่า อุณหภูมิดิน ขึ้นกับปัจจัยหลายอย่างคือ นอกจากรังสีจากดวงอาทิตย์แล้ว ยังมาจากความร้อนภายในโลก ด้วย

3. บริเวณพื้นที่สูง หาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร กับความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล โดยวิเคราะห์จากสมการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย (simple linear regression analysis) โดยใช้สมการ $y = a + bx$ ทำนงค่าอุณหภูมิดิน ซึ่งได้ค่าดังนี้(ตารางที่ 5)

ฤดูร้อน (นิย. ภค. สก.) $y = 31.065 - 0.0058 x$ ค่า $r = 0.9$

ฤดูร้อน (นิย. เมษ.พค.) $y = 30.355 - 0.0051 x$ ค่า $r = 0.92$

ฤดูหนาว (รค. มค. ภพ.) $y = 26.1896 - 0.0054 x$ ค่า $r = 0.924$

เฉลี่ยทั้งปี $y = 29.461 - 0.00557 x$ ค่า $r = 0.955$

y = อุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร

x = ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)

r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

4. จัดทำตารางทำนายค่าของอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร (ตารางที่ 6) ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างๆ ของฤดูร้อนตามระบบอนุกรมวิธานดินกับ ฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศ อุณหภูมิและเฉลี่ยทั้งปี หาค่าความแตกต่างของอุณหภูมิดินในฤดูร้อนทั้งสองกับอุณหภูมิ แล้วจัดเข้าระบบชั้นอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน จะเห็นว่าพื้นที่ซึ่งสูงชันอุณหภูมิดินจะลดลงตามความสูงของพื้นที่

5. บริเวณสถานีตรวจอากาศต่างๆ ทางภาคเหนือ ของประเทศไทย จัดทำตารางของฤดูร้อนตามระบบอนุกรมวิธานดิน (มิช. กค. สค.) และฤดูร้อนที่แท้จริง ของประเทศ (มิก. เมช. พล.) อุณหภูมิ (ธค. มค. กพ.) เฉลี่ยทั้งปี หาค่าความแตกต่างของฤดูร้อนทั้งสองกับอุณหภูมิจัดเข้าระบบชั้นอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน (ตารางที่ 9)

ผลของการวิจัย

สรุปผลอุณหภูมิดินของภาคเหนือ (ตารางที่ 9, 10) และระดับชั้นอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดินมีดังนี้ ช่วงฤดูร้อน (มิช. กค. สค.) และช่วงฤดูร้อน (มิก. เมช. พล.) มีระดับอุณหภูมิดิน isohy perthermic 19 และ 12 สถานี และชั้นระดับอุณหภูมิดิน hyperthermic มี 3 และ 10 สถานี ตามลำดับ ส่วนบริเวณพื้นที่สูงอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดินตามความสูงจากระดับน้ำทะเล สรุปได้ตาม (ตารางที่ 11) และความสัมพันธ์ของอุณหภูมิดินกับระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล จะได้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงอย่างง่าย (simple linear regression analysis) ทำนายค่า อุณหภูมิดินดังนี้

$$\text{ฤดูร้อน (มิช. กค. สค.) } y = 31.065 - 0.0058 x \text{ ค่า } r = 0.9$$

$$\text{ฤดูร้อน (มิก. เมช. พล.) } y = 30.355 - 0.0051 x \text{ ค่า } r = 0.92$$

$$\text{อุณหภูมิ (ธค. มค. กพ.) } y = 26.1896 - 0.0054 x \text{ ค่า } r = 0.924$$

$$\text{เฉลี่ยทั้งปี } y = 29.461 - 0.00557 x \text{ ค่า } r = 0.955$$

$$y = \text{อุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. (} ^\circ \text{ซ)}$$

$$x = \text{ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)}$$

ส่วนความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดินที่ 50 ซม. มีดังนี้ (ตารางที่ 13)

ช่วงอุณหภูมิอากาศ 12 - 40 $^{\circ}\text{ซ}$ จะแตกต่างกัน 2.1 $^{\circ}\text{ซ}$ (เฉลี่ย)

ช่วงอุณหภูมิอากาศ 12 - 20 $^{\circ}\text{ซ}$ จะแตกต่างกัน 3.6 $^{\circ}\text{ซ}$

ช่วงอุณหภูมิอากาศ 21 - 40 $^{\circ}\text{ซ}$ จะแตกต่างกัน 1.4 $^{\circ}\text{ซ}$

จะเห็นว่าช่วงที่มีอากาศหนาวเย็น ความแตกต่างของอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดิน จะมีค่านานกว่าช่วงฤดูร้อนทั้งนี้เป็นเพราะอุณหภูมิดิน ไม่ใช่ ได้รับอิทธิพลจากอุณหภูมิอากาศโดยตรง แต่จะต้องได้รับอิทธิพลจากความร้อนภายในโลกด้วย

สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการศึกษาอุณหภูมิดินของภาคเหนือซึ่งแสดงไว้ตามตารางที่ 6 จะพบข้อแตกต่างในการจัดชั้นอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน กล่าวคือถ้าหากใช้ ช่วงฤดูร้อนตามระบบการจำแนกดิน (มีย.กค.สค.) จะสามารถแบ่งระดับชั้นอุณหภูมิดินเป็นพวก isohyperthermic ได้ 19 สถานี และพวก hyperthermic 3 สถานี แต่ถ้าใช้ช่วงฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย (มค.เมย.พค.) จะสามารถแบ่งชั้นอุณหภูมิดินเป็นพวก isohyperthermic ได้ 12 สถานี และ hyperthermic 10 สถานี ตามลำดับ โดยผลเฉลี่ยของอุณหภูมิดินในภาคเหนือช่วงฤดูร้อนตามระบบจำแนกดิน (มีย.กค.สค.) มีค่า 29.3 องศาเซลเซียส แต่ถ้าใช้ช่วง ฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย (มค.เมย.พค.) จะมีค่า 30.5 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดินของ ฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.) มีค่า 25.9 องศาเซลเซียส และ เฉลี่ยทั้งปีมีค่า 28.3 องศาเซลเซียส และจากการศึกษาพบว่าฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทยมีค่าของอุณหภูมิดิน สูงกว่าฤดูร้อนที่ใช้ในระบบจำแนกดิน และจะให้ค่าแตกต่างของอุณหภูมิดินช่วงฤดูร้อนและช่วงฤดูหนาว มีค่าสูงกว่า จึงมีระดับชั้นอุณหภูมิดินพวก hyperthermic มากกว่า ด้วยเหตุนี้ จึงคิดว่าน่าจะนำเอาค่าของฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย มาใช้ในการจำแนกชั้นอุณหภูมิดินของประเทศไทย

ส่วนบริเวณพื้นที่สูง ตามตารางที่ 5 จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า

1) ที่ความสูง 200- <900 เมตรจากระดับน้ำทะเล จะมีชั้นอุณหภูมิดินตามระบบการจำแนกดินเป็นพวก isohyperthermic ทั้งช่วงฤดูร้อนที่ใช้ในระบบการจำแนกดิน (มีย. กค. สค.) และ ช่วงฤดูร้อนที่แท้จริงในประเทศไทย (มค.เมย.พค.) มีค่าของอุณหภูมิดินต่างกันของช่วงฤดูร้อน และฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.) ไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินเฉลี่ยทั้งปีมีค่าระหว่าง >24.4-28.3 องศาเซลเซียส

2) การใช้ช่วงฤดูร้อนตามระบบการจำแนกดิน (มีย.กค.สค.) จะมีชั้นอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ขึ้นกับระดับความสูงของพื้นที่ดังนี้ คือที่ความสูง 200- <1,340 เมตรจากระดับน้ำทะเล เป็นพวก isohyperthermic มีค่าของอุณหภูมิดิน ต่างกันของช่วงฤดูร้อน และฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.) ไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินเฉลี่ยทั้งปีมีค่าระหว่าง >22-28.3 องศาเซลเซียส ที่ความสูง 1,340-2,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล เป็น พวก isothermic มีค่าของอุณหภูมิดินต่างกันของช่วงฤดูร้อน และฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.) ไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินเฉลี่ยทั้งปีมีค่าระหว่าง 15.5- 22 องศาเซลเซียส

3) การใช้ช่วงฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย (มค. เมย. พค.) จะมีชั้นอุณหภูมิดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน ขึ้นกับระดับความสูงของพื้นที่ดังนี้ คือที่ความสูง 200- <900 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นพวก isohyperthermic มีค่าของอุณหภูมิดินต่างกันของช่วงฤดูร้อน และฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.) ไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินเฉลี่ยทั้งปีมีค่าระหว่าง >24.4-28.3 เซลเซียส

ที่ความสูง 900 - <1,340 เมตรจากระดับน้ำทะเลจะเป็นพวก hyperthermic มีค่าของอุณหภูมิดินต่างกันของช่วงฤดูร้อน และฤดูหนาว(ธค.มค.กพ.) 5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินเฉลี่ยทั้งปีมีค่าระหว่าง >22-24.4 องศาเซลเซียส ที่ความสูง 1,340 - 2,500 เมตรจากระดับน้ำทะเล เป็นพวก thermic มีค่าของอุณหภูมิดินต่างกันของช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว(ธค.มค.กพ.) 5-5.4 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิดินเฉลี่ยทั้งปีมีค่าระหว่าง 15.5-22 องศาเซลเซียส ซึ่งแสดงไว้ในตารางสรุปแล้วนั้น

4) ผลการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นว่า ค่าของอุณหภูมิดินจะลดลงตามความสูงของพื้นที่ที่เพิ่มขึ้นทุกค่าของฤดูร้อนที่ใช้ในระบบการจำแนกดิน ฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย ฤดูหนาวและเฉลี่ยทั้งปี และจะเห็นได้ว่าการใช้ช่วงฤดูร้อน ในระบบการจำแนกดิน(มย.กค.สค.) ของบริเวณพื้นที่สูงมีค่าอุณหภูมิดินระหว่าง 16.6-29.9 องศาเซลเซียส ข้อแตกต่างของฤดูร้อน และฤดูหนาวมีค่าไม่เกิน 5 องศาเซลเซียสทั้งหมดตลอดช่วงความสูง 200-2500 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีชั้นอุณหภูมิดินเป็นพวก isohyperthermic และ isothermic ส่วนที่ใช้ช่วงฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย(มีค.เมย.พค.) มีค่าอุณหภูมิดินระหว่าง 18.1-29.8 องศาเซลเซียส ตลอดช่วงความสูง 200-2500 เมตร จากระดับน้ำทะเล ข้อแตกต่างของอุณหภูมิดินของช่วง ฤดูร้อนและฤดูหนาวมีค่า 4.7-5.4 องศาเซลเซียส จะมีชั้นอุณหภูมิดินเป็นพวก isohyperthermic hyperthermic และ thermic ตามลำดับ

แสดงให้เห็นว่าฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทยมีค่า ของอุณหภูมิดินสูงกว่าฤดูร้อนที่ใช้ในระบบการจำแนกดิน และควรจะเลือกใช้ค่าที่ได้จากฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศไทย นำมาใช้ในการจำแนกดินของประเทศไทย และจากผลการศึกษาความสัมพันธ์ของความสูงของพื้นที่ ที่มีต่ออุณหภูมิดินในครั้งนี้ สามารถจะบอกได้ว่าพื้นที่ใด อยู่ระดับใดของชั้นอุณหภูมิดินในระบบอนุกรมวิธานดิน

เอกสารอ้างอิง

- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2535. สถิติภูมิอากาศของประเทศไทยในคาบ 30 ปี (2504-2533) 52 น.
- เกษม จันทร์แก้ว. 2530 สถิติภูมิอากาศ บนภูเขาจังหวัดเชียงใหม่ (2508-2526) คณะวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 48 น.
- คำรณ ไทรฟัก, มานูช ไตรรักษา และ ดวงชีพ รัตนานุพงศ์. 2525. ภูมิอากาศดินจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 61. 90 น.
- จรัส จันทลักษณ์. 2529. สถิติวิเคราะห์ และวางแผนงานวิจัย สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด. 145 น.
- ธีระพงษ์ สุวรรณจุ. 2529. การวิเคราะห์ ลักษณะอากาศ และการกระจายของสถานีตรวจอากาศในบริเวณภูเขา จังหวัดเชียงใหม่ วิทยานิพนธ์. 78 น.
- ปรีชา บุญสมบุรณ์ 2535. ภูมิอากาศดิน จังหวัดปราจีนบุรี กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน เอกสารทางวิชาการ ฉบับที่ 49. 74 น.
- Gardner, J.S. 1977. Physical Geography. Harper's College Press, New York. 571.p.
- Koepe, C.E. and G.C. DeLong. 1985. Weather and Climate. Mc. Graw Hill Book Company, Inc., New York. 341 p.
- Neuberger, H. and J. Cahir. 1969. Principles of Climatology. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York. 178 p.
- Riehl, H. 1978. Introduction to the Atmosphere. 3d ed., McGraw Hill Kogakusha Ltd., Tokyo. 410 p.
- Trewartha, G.T. 1954. An Introduction to Climate. Tosho Insatsu Printing Co. Lth., Tokyo. 402p.
- USDA. 1975. Soil Taxonomy Agriculture Hand Book, No.436.
- Watanaprateep, P. 1981. Hydro Meteorological Report Mae Sa Project, Chiang Mai Province. 27p.



ภาคผนวก ก.

ตารางแสดงค่าอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดิน

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะอุณหภูมิอากาศและอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. บริเวณพื้นที่สูงของฤดูต่างๆและเฉลี่ยทั้งปีตามความสูงจากระดับน้ำทะเลของสถานีต่างๆ

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	ปี พ.ศ.	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ฤดูร้อน			ฤดูฝน			ฤดูหนาว			ฤดูใบไม้ผลิ			เฉลี่ยทั้งปี				
					มี.ย.	ก.ค.	เฉลี่ย	มี.ค.	พ.ค.	เฉลี่ย	ธ.ค.	ก.พ.	เฉลี่ย	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.		เฉลี่ย			
1	ห้วยสาลา	183	2529-30	อุณหภูมิอากาศ	30.0	30.2	28.8	29.7	29.3	30.1	29.4	29.6	22.4	23.0	27.0	24.1	27.6	27.7	25.8	27.0	27.6
				อุณหภูมิดิน	31.5	31.7	30.5	31.2	30.9	31.6	31.0	31.1	25.0	25.6	28.9	26.5	28.9	29.4	29.5	27.9	29.0
2	สามน้ำร้อน (ลำปาง)	320	2529-30	อุณหภูมิอากาศ	27.3	27.0	28.6	27.6	26.4	31.2	28.6	28.4	19.6	20.4	22.6	20.9	27.0	26.8	24.7	26.2	25.8
				อุณหภูมิดิน	29.2	28.9	30.3	29.6	27.6	32.5	30.3	30.1	22.6	23.3	26.2	23.7	28.9	28.8	27.0	28.2	27.9
3	ป่าสัก	320	2519-30	อุณหภูมิอากาศ	28.0	27.8	27.2	27.7	26.2	28.6	28.5	27.4	22.3	20.7	22.3	21.8	27.1	26.1	24.4	25.9	25.7
				อุณหภูมิดิน	29.8	29.6	29.1	29.5	27.4	30.2	30.2	29.3	24.9	23.6	24.9	24.5	29.0	28.2	26.7	28.0	27.8
4	แม่สว	620	2519-30	อุณหภูมิอากาศ	26.1	26.6	25.3	26.7	24.5	26.7	26.6	26.9	20.5	19.6	21.6	20.6	26.2	24.4	22.6	24.1	24.0
				อุณหภูมิดิน	28.2	27.7	27.6	27.8	26.8	28.7	28.6	28.0	23.4	22.6	24.3	23.4	27.4	26.7	26.2	26.4	26.4
5	ห้วยสาลา (เชียงใหม่)	600	2529-31	อุณหภูมิอากาศ	24.2	24.8	23.9	24.3	18.6	21.4	22.7	20.9	13.3	14.3	16.7	14.4	23.3	22.9	19.6	21.9	20.4
				อุณหภูมิดิน	26.6	27.1	26.3	26.6	21.8	24.2	25.3	23.8	17.3	18.1	19.3	18.3	25.8	25.6	22.6	24.6	23.3
6	สันป่า	700	2517-23	อุณหภูมิอากาศ	24.6	24.1	24.1	24.2	23.1	26.4	26.1	24.5	18.3	17.6	19.4	18.4	23.7	23.0	20.2	22.3	22.4
				อุณหภูมิดิน	26.8	26.6	26.6	26.6	25.6	27.6	27.3	26.8	21.5	20.9	22.6	21.6	26.1	25.6	23.2	24.9	25.0
7	ป่าสัก (จันทบุรี)	740	2529-30	อุณหภูมิอากาศ	25.6	25.6	24.8	25.3	24.0	26.8	26.3	25.0	17.4	18.6	22.3	19.4	24.6	23.3	21.6	23.1	23.2
				อุณหภูมิดิน	27.7	27.7	27.1	27.5	26.4	27.9	27.5	27.3	20.8	21.8	24.9	22.6	26.8	25.8	24.3	25.7	25.7
8	แม่สว	760	2519-23	อุณหภูมิอากาศ	24.7	24.8	24.2	24.6	22.8	26.2	24.2	24.1	18.6	17.3	19.6	18.7	24.1	23.0	21.0	22.7	22.5
				อุณหภูมิดิน	27.0	27.1	26.6	26.9	25.4	27.4	26.6	26.4	21.8	21.2	22.6	21.9	26.6	25.6	23.8	26.3	26.3
9	บ้านนา	780	2519-23	อุณหภูมิอากาศ	24.4	24.1	24.1	24.2	22.1	24.8	24.2	23.7	19.0	18.1	19.5	18.9	23.9	23.0	21.1	22.7	22.4
				อุณหภูมิดิน	26.7	26.5	26.6	26.6	24.8	27.1	26.6	26.1	22.1	21.4	22.6	22.0	26.3	25.6	23.9	26.3	26.0
10	สวนธาราภิรมย์	800	2519-23	อุณหภูมิอากาศ	24.1	23.8	23.9	23.9	22.6	24.7	24.9	24.0	18.5	17.5	18.9	18.3	23.7	22.0	20.1	21.9	22.1
				อุณหภูมิดิน	26.6	26.2	26.3	26.3	26.1	27.0	27.2	26.4	21.7	20.9	22.1	21.6	26.1	24.7	23.1	24.6	24.7
11	ภูเขา (เลย)	860	2530	อุณหภูมิอากาศ	25.0	23.6	23.7	24.1	25.0	26.7	26.7	26.8	17.3	20.8	23.2	20.4	22.8	23.1	22.2	22.7	23.3
				อุณหภูมิดิน	27.2	26.0	26.1	26.5	27.2	28.7	27.8	27.9	20.7	23.7	26.7	23.4	26.4	25.6	24.9	26.3	26.3

Soil Temperature Y = 6.982636 + 0.86019 * X X = air temperature r = 0.97 (Chiang Rai)

ลำดับ	ชื่อ	สถานที่	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	ปีพ.	จุดตรวจ	ฤดูร้อน				ฤดูหนาว				ฤดูฝน				เฉลี่ย
						ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	
12	วัดวัดสวน (สวน)	วัดวัดสวน	870	2629-30	จุดตรวจวัดสวน	23.1	21.8	22.6	22.6	22.7	26.2	27.6	26.2	17.7	18.3	20.8	18.9	22.2
13	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	900	2629-30	จุดตรวจวัดสวน	26.8	24.6	26.1	26.1	26.3	27.4	29.4	27.4	21.0	21.6	23.7	22.1	24.8
14	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1000	2624-26	จุดตรวจวัดสวน	24.1	23.6	24.2	24.0	20.8	24.9	23.6	23.0	16.0	17.0	20.3	17.8	21.7
15	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1040	2619-23	จุดตรวจวัดสวน	26.6	26.0	26.6	26.4	23.6	27.2	28.0	26.6	19.6	20.4	23.2	21.1	24.6
16	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1046	2617-23	จุดตรวจวัดสวน	22.4	22.3	21.8	22.2	20.4	23.6	21.6	21.9	16.1	16.0	17.8	18.3	20.3
17	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1100	2623-27	จุดตรวจวัดสวน	26.0	24.9	24.6	24.8	23.3	26.0	24.3	24.6	19.7	18.7	21.1	19.8	23.2
18	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1100	2619-23	จุดตรวจวัดสวน	24.1	23.6	23.6	23.7	23.0	24.7	24.6	24.1	19.2	18.2	20.9	19.4	21.9
19	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1200	2619-28	จุดตรวจวัดสวน	28.5	28.0	26.0	26.2	26.6	27.0	26.9	26.6	22.3	21.6	23.8	22.6	24.9
20	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1200	2621-26	จุดตรวจวัดสวน	22.7	22.2	21.8	22.2	22.8	24.7	22.9	23.6	18.9	17.3	19.6	17.9	21.1
21	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1200	2620-28	จุดตรวจวัดสวน	26.3	24.9	24.3	24.8	26.4	27.0	26.6	26.9	20.4	20.7	22.6	21.2	23.8
22	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1270	2621-28	จุดตรวจวัดสวน	21.4	22.2	21.3	21.6	21.6	24.3	23.2	23.0	16.1	16.2	18.7	16.3	20.1
23	สวนวัดสวน (สวน)	สวนวัดสวน	1300	2619-23	จุดตรวจวัดสวน	24.2	24.9	24.1	24.4	24.3	26.6	26.7	26.6	18.8	18.9	21.9	19.9	23.1
					จุดตรวจวัดสวน	20.8	20.4	20.7	20.8	21.3	22.6	21.3	21.7	17.7	16.8	19.9	18.1	19.9
					จุดตรวจวัดสวน	23.7	23.3	23.6	23.6	24.1	26.1	24.1	24.4	21.0	20.3	22.9	21.4	22.9
					จุดตรวจวัดสวน	20.7	20.6	19.7	20.3	20.7	23.0	21.8	21.8	13.6	14.2	16.6	14.7	18.8
					จุดตรวจวัดสวน	23.8	23.6	22.7	23.3	23.6	26.6	24.6	24.6	17.6	18.1	20.0	18.6	22.0
					จุดตรวจวัดสวน	21.6	20.9	21.0	21.2	22.3	23.2	23.0	22.8	17.4	17.4	19.7	18.2	20.7
					จุดตรวจวัดสวน	24.3	23.8	23.8	24.0	24.9	26.7	26.6	26.4	20.8	20.8	22.7	21.4	23.6
					จุดตรวจวัดสวน	18.3	14.6	18.3	17.0	19.2	21.1	19.2	19.8	16.1	14.6	17.0	16.6	17.6
					จุดตรวจวัดสวน	21.6	18.3	21.6	20.6	22.3	23.9	22.3	22.8	18.8	18.3	20.4	19.2	20.9
					จุดตรวจวัดสวน	23.2	22.0	21.6	22.3	21.6	23.2	23.2	22.7	16.4	16.9	19.0	17.4	20.7
					จุดตรวจวัดสวน	26.7	24.7	24.3	24.9	24.3	26.7	26.7	26.3	19.9	20.4	22.1	20.8	23.6
					จุดตรวจวัดสวน	20.7	20.6	19.9	20.4	22.0	22.6	21.2	21.9	16.6	16.9	17.7	17.0	19.7
					จุดตรวจวัดสวน	23.6	23.4	22.9	23.3	24.7	26.2	24.0	24.6	20.0	20.4	21.0	20.6	22.7

[illegible]

ตารางที่ 2 แสดงลักษณะคุณสมบัติที่ความลึก 50 ซม. บริเวณพื้นที่สูงตามความสูงจากระดับน้ำทะเลของสถานีต่างๆ

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	จุดหมักดิน	ปี พศ.	ฤดูร้อน				ฤดูหนาว				ฤดูฝน				เฉลี่ยทั้งปี		
					ม.ย.	ก.ค.	พ.ค.	เม.ย.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	ก.ย.	ต.อ.	พ.ย.	เฉลี่ย			
1	พืชสวนลำปาง	183	จุดหมักดิน	2529-30	31.5	31.7	30.5	31.2	30.9	31.6	31.0	31.1	25.0	25.5	28.9	26.5	29.4	29.0	28.5
2	สวนป่าห้วยทาก	320	จุดหมักดิน	2529-30	29.2	28.9	30.3	29.5	27.6	32.5	30.3	30.1	22.6	23.3	25.2	23.7	28.9	27.0	27.9
3	ป่าม่วง	320	จุดหมักดิน	2519-30	29.8	29.6	29.1	29.5	27.4	30.2	30.2	29.3	24.9	23.6	24.9	24.5	29.0	26.7	27.8
4	แม่เมะ	520	จุดหมักดิน	2519-30	28.2	27.7	27.5	27.8	26.8	28.7	28.6	28.0	23.4	22.6	24.3	23.4	27.4	25.2	26.4
5	ไร่พืชสวน	600	จุดหมักดิน	2529-31	28.6	27.1	26.3	26.6	21.8	24.2	25.3	23.8	17.3	18.1	19.3	18.3	25.8	22.6	23.3
6	ดินมี	700	จุดหมักดิน	2517-23	28.8	26.5	26.5	26.6	25.6	27.6	27.3	26.9	21.5	20.9	22.5	21.6	26.1	23.2	25.0
7	ไร่ส้ม	740	จุดหมักดิน	2529-30	27.7	27.7	27.1	27.5	26.4	27.9	27.5	27.3	20.8	21.8	24.9	22.5	26.8	24.3	25.7
8	แม่จัน	760	จุดหมักดิน	2519-23	27.0	27.1	26.6	26.9	25.4	27.4	26.6	26.4	21.8	21.2	22.6	21.9	26.5	23.8	25.1
9	บ้านหรง	780	จุดหมักดิน	2519-23	26.7	26.5	26.5	26.6	24.8	27.1	26.6	26.1	22.1	21.4	22.6	22.0	26.3	23.9	25.3
10	สวนเฮงวุ้น	800	จุดหมักดิน	2519-23	26.5	26.2	26.3	26.3	25.1	27.0	27.2	26.4	21.7	20.9	22.1	21.5	26.1	24.7	24.6
11	ภูเขียว	850	จุดหมักดิน	2530	27.2	26.0	26.1	26.5	27.2	28.7	27.8	27.9	20.7	23.7	25.7	23.4	25.4	24.9	25.3
12	ไร่พืชสวน	870	จุดหมักดิน	2529-30	25.6	24.5	25.1	25.1	25.3	27.4	29.4	27.4	21.0	21.5	23.7	22.1	25.5	25.1	24.9
13	สวนป่าดาก	980	จุดหมักดิน	2529-30	26.5	26.0	26.6	26.4	23.5	27.2	26.0	25.5	19.6	20.4	23.2	21.1	26.4	26.2	24.5
14	นาถ้อย	1000	จุดหมักดิน	2524-26	25.0	24.9	24.5	24.8	23.3	26.0	24.3	24.6	19.7	18.7	21.1	19.8	24.6	24.7	23.2
15	แม่ลาวใหม่	1040	จุดหมักดิน	2519-23	26.5	26.0	26.0	26.2	25.5	27.0	26.9	26.5	22.3	21.5	23.8	22.5	25.5	23.2	24.6
16	โป่งไทร	1045	จุดหมักดิน	2517-23	25.3	24.9	24.3	24.8	25.4	27.0	25.5	25.9	20.4	20.7	22.6	21.2	24.7	24.3	23.8
17	ทุ่งหลวง	1100	จุดหมักดิน	2523-27	24.2	24.9	24.1	24.4	24.3	26.6	25.7	25.5	18.8	18.9	21.9	19.9	23.5	22.6	23.1
18	หนองหอย	1100	จุดหมักดิน	2519-23	23.7	23.3	23.6	23.5	24.1	25.1	24.1	24.4	21.0	20.3	22.9	21.4	23.0	22.6	22.9
19	ขุนทอง	1200	จุดหมักดิน	2519-26	23.6	23.5	22.7	23.3	23.6	25.5	24.5	24.5	17.5	18.1	20.0	18.5	23.0	22.1	22.0
20	ป่าแก้ว	1200	จุดหมักดิน	2521-25	24.3	23.9	23.8	24.0	24.9	25.7	25.5	25.4	20.8	20.8	22.7	21.4	24.5	23.2	23.6
21	ทุ่งจัน	1200	จุดหมักดิน	2520-26	21.5	18.3	21.5	20.5	22.3	23.9	22.3	22.8	18.8	18.3	20.4	19.2	21.8	21.6	20.9
22	แม่เติน	1270	จุดหมักดิน	2521-26	25.7	24.7	24.3	24.9	24.3	25.7	25.7	25.3	19.9	20.4	22.1	20.8	24.4	23.8	23.6
23	บวจาก	1300	จุดหมักดิน	2519-23	23.6	23.4	22.9	23.3	24.7	25.2	24.0	24.6	20.0	20.4	21.0	20.5	23.0	22.6	22.7
24	ห้วยน้ำดัง	1300	จุดหมักดิน	2522-26	26.3	26.2	25.9	26.1	25.8	26.7	27.0	26.5	20.9	20.9	23.2	21.7	25.6	25.0	24.7

(ต่อ)

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	จุดหยุด	ปี พ.	ฤดูร้อน				ฤดูหนาว				ฤดูฝน				เฉลี่ยทั้งปี
					ปี	กค.	สค.	เฉลี่ย	ปี	มค.	กค.	สค.	เฉลี่ย	กค.	คค.	เฉลี่ย	
25	ป่าเต็งรัง	1300	จุดหยุด	2520-25	243	235	238	238	232	242	245	239	239	191	182	218	20.0
26	ป่าเต็งรัง	1300	จุดหยุด	2521-26	258	255	253	255	243	282	283	258	258	199	188	218	20.5
27	ป่าเต็งรัง	1300	จุดหยุด	2522-28	237	237	233	236	224	250	249	241	241	173	173	191	17.8
28	ป่าเต็งรัง	1300	จุดหยุด	2517-25	249	246	243	246	220	242	245	236	236	175	185	193	18.5
29	ป่าเต็งรัง	1320	จุดหยุด	2508-28	235	232	230	232	253	258	245	252	252	200	206	230	21.2
30	ป่าเต็งรัง	1400	จุดหยุด	2517-23	260	245	227	244	215	243	258	238	238	158	168	187	17.1
31	ป่าเต็งรัง	1400	จุดหยุด	2522-26	238	240	237	238	250	257	251	253	253	180	181	205	18.9
32	ป่าเต็งรัง	1450	จุดหยุด	2523-27	230	230	220	226	238	255	242	245	245	167	181	215	18.7
33	ป่าเต็งรัง	1560	จุดหยุด	2519-25	238	236	232	235	235	240	246	240	240	186	183	204	18.1

ตารางที่ 3 แสดงอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. ของฤดูต่างๆ และเฉลี่ยทั้งปีบริเวณพื้นที่

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	ฤดูร้อน (มี.ค.กค.คค.)	ฤดูร้อน (มี.ค. เม.ย.พค.)	ฤดูหนาว (ธ.ค.มค.กพ.)	ฤดูฝน (กย.ตค.พย.)	เฉลี่ยทั้งปี
1	พืชสวนลำปาง	183	31.2	31.1	26.5	29.0	29.5
2	สวนป่าห้วยทา	320	29.5	30.1	23.7	28.2	27.9
3	ป่าม่วง	320	29.5	29.3	24.5	28.0	27.8
4	แม่เมะ	520	27.8	28.0	23.4	28.4	26.4
5	วิจัยพืชสวน	800	26.6	23.8	18.3	24.6	23.3
6	ดินมี	700	26.8	26.8	21.6	24.9	25.0
7	ไร่ปิ่น	740	27.5	27.3	22.5	25.7	25.7
8	แม่ใจ	760	26.9	26.4	21.9	25.3	25.1
9	บ้านนา	780	26.6	26.1	22.0	25.3	25.0
10	สวนอ่าว	800	26.3	26.4	21.5	24.6	24.7
11	ภูเรือ	850	26.5	27.9	23.4	25.3	25.8
12	วิจัยพืชสวน	970	25.1	27.4	22.1	24.9	24.9
13	สวนป่าดง	980	26.4	25.5	21.1	24.8	24.5
14	แม่จอน	1000	24.8	24.6	19.8	23.6	23.2
15	แม่ลาใหม่	1040	26.2	26.5	22.5	24.6	24.9
16	โป่งไค	1045	24.8	25.9	21.2	23.8	23.9
17	ทุ่งหลวง	1100	24.4	25.5	19.9	22.4	23.1
18	หนองหอย	1100	23.5	24.4	21.4	22.4	22.9
19	ขุนวาง	1200	23.3	24.5	18.5	21.6	22.0
20	บ่อแก้ว	1200	24.0	25.4	21.4	23.5	23.8
21	ทุ่งจ้อ	1200	20.5	22.8	19.2	21.1	20.9
22	แม่ดิน	1270	24.9	25.3	20.8	23.5	23.6
23	บวักจาน	1300	23.3	24.6	20.5	22.4	22.7
24	ห้วยน้ำดัง	1300	26.1	26.5	21.7	24.4	24.7
25	ม่อนช้างเขด	1300	23.8	23.9	20.0	22.1	22.5
26	แม่ตะละ	1300	25.5	25.8	20.5	24.1	23.9
27	แม่สะละ	1300	23.6	24.1	17.9	22.1	21.9
28	ขุนทอง	1300	24.6	23.8	18.5	22.1	22.2
29	ดอยปุย	1320	23.2	25.2	21.2	22.4	23.0
30	อ่างขาง	1400	24.4	23.9	17.1	20.9	21.6
31	แม่หาด	1400	23.8	25.3	18.9	22.2	22.5
32	ดอยอินทนนท์	1450	22.6	24.5	18.7	21.0	21.7
33	ห้วยน้ำรุ	1560	23.5	24.0	19.1	22.1	22.2
			ค่า(r) = -0.8666297	-0.8028667	-0.7590045	-0.9080254	-0.87403

ตารางที่ 4 การทำนายค่าอุณหภูมิกับที่ระดับความลึก 50 ซม. ที่ระดับความสูงต่างๆของฤดูต่างๆและเฉลี่ยทั้งปี
บริเวณของพื้นที่สูงของสถานีตรวจอากาศต่างๆ

ความสูงจากระดับน้ำทะเล	ฤดูร้อน (มี.ย.กค.สค.) $y=31.065-0.0058x$	ฤดูร้อน (มีค.เมย.พค.) $y=30.855-0.0051x$	ฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.) $y=26.1896-0.0054x$	แตกต่างของฤดูร้อน (มี.ย.กค.สค.)	แตกต่างของฤดูร้อน (มีค.เมย.พค.)	เฉลี่ยทั้งปี $y=29.461-0.00557x$
183	30	29.9	25.2	4.8	4.7	28.4
320	29.2	29.2	24.5	4.7	4.7	27.7
320	29.2	29.2	24.5	4.7	4.7	27.7
520	28	28.2	23.4	4.6	4.8	26.6
700	27	27.3	22.4	4.8	4.9	25.6
760	26.7	27	22.1	4.6	4.9	25.2
780	26.5	26.9	22	4.5	4.9	25.1
800	26.4	26.8	21.9	4.5	4.9	25
870	26	26.4	21.5	4.5	4.9	24.6
980	25.4	25.9	20.9	4.5	5	24
1000	25.3	25.8	20.8	4.5	5	23.9
1045	25	25.5	20.5	4.5	5	23.6
1100	24.7	25.2	20.2	4.5	5	23.3
1100	24.7	25.2	20.2	4.5	5	23.3
1200	24.1	24.7	19.7	4.4	5	22.8
1200	24.1	24.7	19.7	4.4	5	22.8
1300	23.5	24.2	19.1	4.4	5.1	22.2
1300	23.5	24.2	19.1	4.4	5.1	22.2
1300	23.5	24.2	19.1	4.4	5.1	22.2
1300	23.5	24.2	19.1	4.4	5.1	22.2
1400	22.9	23.7	18.6	4.3	5.1	21.7
1400	22.9	23.7	18.6	4.3	5.1	21.7
1450	22.6	23.5	18.3	4.3	5.2	21.4
1560	22	22.9	17.7	4.3	5.2	20.8

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับน้ำทะเลกับอุณหภูมิดินโดยสมการเส้นตรงของฤดูต่างๆ และเฉลี่ยทั้งปี

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจากระดับน้ำทะเล(เมตร)	ฤดูร้อน (มี.ค.กค.คด.)	ฤดูร้อน (มีค.เมษ.พค.)	ฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.)	ฤดูฝน (กย.ตค.พย.)	เฉลี่ยทั้งปี
1	พืชสวนลำปาง	183	31.2	31.1	26.5	29.0	29.5
2	สวนป่าห้วยทา	320	29.5	30.1	23.7	28.2	27.9
3	ป่าม่วง	320	29.5	29.3	24.5	28.0	27.8
4	แม่เมะ	520	27.8	28.0	23.4	26.4	26.4
5	ดงหมี	700	26.6	26.8	21.8	24.9	25.0
6	แม่จิด	780	26.9	26.4	21.9	25.3	25.1
7	บ้านหาง	780	26.6	26.1	22.0	25.3	25.0
8	สวนเอราวัณ	800	26.3	26.4	21.5	24.6	24.7
9	วิจัยพืชสวน	870	25.1	27.4	22.1	24.9	24.9
10	สวนป่าตาก	980	26.4	25.5	21.1	24.8	24.5
11	แกน้อย	1000	24.8	24.6	19.8	23.6	23.2
12	โป่งไครั	1045	24.8	25.9	21.2	23.8	23.9
13	ทุ่งหลวง	1100	24.4	25.5	19.9	22.4	23.1
14	หนองหอย	1100	23.5	24.4	21.4	22.4	22.9
15	ขุนวาง	1200	23.3	24.5	18.5	21.6	22.0
16	ทุ่งจ้อ	1200	20.5	22.8	19.2	21.1	20.9
17	บวักจาน	1300	23.3	24.6	20.5	22.4	22.7
18	ม่อนอ่างเกิด	1300	23.8	23.9	20.0	22.1	22.5
19	แม่สะงะ	1300	23.6	24.1	17.9	22.1	21.9
20	ขุนคอง	1300	24.6	23.6	18.5	22.1	22.2
21	อ่างช้าง	1400	24.4	23.9	17.1	20.9	21.6
22	แม่หาด	1400	23.8	25.3	18.9	22.2	22.5
23	ดอยอินทนนท์	1450	22.6	24.5	18.7	21.0	21.7
24	ห้วยน้ำรุ	1560	23.5	24.0	19.1	22.1	22.2
			$r=-0.90$ $y=31.065-.0058x$ error est. of y- on x =1.07684 t-test =9.6845	$r=-0.92$ $y=30.855-.0051x$ error est. of y- on x =0.8570 t-test =11.0104	$r=-0.924$ $y=26.1896-.0054x$ error est. of y- on x =0.8763 t-test =11.3338		$r=-0.955$ $y=29.461-.00557x$ error est. of y- on x =0.6792 t-test =15.102

ตารางที่ 8 การทำนายค่า จุดหมุ่ดินที่ความลึก 50 ซม. ที่ได้จาก การคำนวณของฤดูต่าง ๆ และเฉลี่ยทั้งปี
ตามความสูงจากระดับน้ำทะเลของบริเวณพื้นที่สูง

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	ฤดูร้อน (มี.ค. - ส.ค.)	ฤดูร้อน (มี.ค. - เม.ย. พ.ค.)	ฤดูหนาว (ส.ค. - เม.ค. พ.ค.)	แตกต่างกัน		เฉลี่ยทั้งปี	ช่วงอุณหภูมิ	
	$y = 31.0648 - 0.0058x$	$y = 30.855 - 0.0051x$	$y = 26.19 - 0.0054x$	ฤดูร้อน	ฤดูหนาว		(มี.ค. - ส.ค.)	(มี.ค. - เม.ย. พ.ค.)
				(มี.ค. - ส.ค.)	(มี.ค. - เม.ย. พ.ค.)	$y = 29.46 - 0.00557x$		
200	29.9	29.8	25.1	4.8	4.7	28.3	Isohyperthermic	Isohyperthermic
300	29.3	29.3	24.6	4.7	4.7	27.8	Isohyperthermic	Isohyperthermic
400	28.7	28.8	24	4.7	4.8	27.2	Isohyperthermic	Isohyperthermic
500	28.2	28.3	23.5	4.7	4.8	26.7	Isohyperthermic	Isohyperthermic
600	27.6	27.8	22.9	4.7	4.9	26.1	Isohyperthermic	Isohyperthermic
700	27	27.3	22.4	4.6	4.9	25.6	Isohyperthermic	Isohyperthermic
800	26.4	26.8	21.9	4.5	4.9	25	Isohyperthermic	Isohyperthermic
850	26.1	26.5	21.5	4.5	4.9	24.7	Isohyperthermic	Isohyperthermic
890	25.9	26.3	21.4	4.5	4.9	24.5	Isohyperthermic	Isohyperthermic
900	25.8	26.3	21.3	4.5	5	24.4	Isohyperthermic	Hyperthermic
1000	25.3	25.8	20.8	4.5	5	23.9	Isohyperthermic	Hyperthermic
1100	24.7	25.2	20.2	4.5	5	23.3	Isohyperthermic	Hyperthermic
1200	24.1	24.7	19.7	4.4	5	22.8	Isohyperthermic	Hyperthermic
1300	23.5	24.2	19.2	4.3	5	22.2	Isohyperthermic	Hyperthermic
1340	23.3	24	19	4.3	5	22	Isothermic	Thermic
1400	22.9	23.7	19.6	4.3	5.1	21.7	Isothermic	Thermic
1500	22.4	23.2	19.1	4.3	5.1	21.1	Isothermic	Thermic
1600	21.8	22.7	17.5	4.3	5.2	20.5	Isothermic	Thermic
1700	21.2	22.2	17	4.2	5.2	20	Isothermic	Thermic
1800	20.6	21.7	16.5	4.1	5.2	19.4	Isothermic	Thermic
1900	20	21.2	15.9	4.1	5.3	18.9	Isothermic	Thermic
2000	19.5	20.7	15.4	4.1	5.3	18.3	Isothermic	Thermic
2100	19.9	20.1	14.8	4.1	5.3	17.8	Isothermic	Thermic
2200	18.3	19.6	14.3	4	5.3	17.2	Isothermic	Thermic
2300	17.7	19.1	13.8	3.9	5.3	16.6	Isothermic	Thermic
2400	17.1	18.6	13.2	3.9	5.4	16.1	Isothermic	Thermic
2500	16.6	18.1	12.7	3.9	5.4	15.5	Isothermic	Thermic

ที่ 7 แสดงลักษณะอุณหภูมิอากาศของสถานีต่างๆบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย

สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	ปี พ.ศ.	อุณหภูมิ	ฤดูร้อน				ฤดูหนาว				ฤดูฝน				เฉลี่ยทั้งปี		
				มีค	กค	พค	เฉลี่ย	มีค	กค	พค	เฉลี่ย	มีค	กค	พค	เฉลี่ย			
ภาคเหนือ																		
แม่ฮ่องสอน	267	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.8	28.3	28.2	28.4	29.8	30.6	29.7	30	25.6	26.1	26.5	25.8	23.7	25.3	25.2
แม่ละเรียง	212	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	26.8	26.2	26.1	26.4	26.8	30	28.8	28.5	21.5	20.8	26.6	26.3	24.5	25.8	25.6
เวียงวาว	364	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	26.7	26.4	26.1	26.4	24	26.7	26.9	25.9	18.8	18.8	25.8	24.5	21.9	24.1	24
เวียงใหม่	312	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	27.3	27	26.6	27	26.4	28.7	28.1	27.7	21	20.5	26.5	25.8	23.8	25.4	25.4
พะเยา	377	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	27.4	26.9	26.8	27	27.5	29.6	28	28.4	19.5	20.9	26.4	25.5	23	25	25.5
ลำปาง	241	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	27.9	27.5	27.1	27.5	27.3	29.5	28.6	28.5	21	21.2	28.6	25.8	23.8	25.4	25.9
ลำพูน	296	2524-2533	อุณหภูมิอากาศ	27.8	27.7	27.5	27.7	27.9	30	28.8	28.9	20.6	21.5	27	26.2	24	25.7	26.1
แพร่	161	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28	27.5	27.2	27.6	27.6	29.7	28.8	28.7	21.6	21.7	26.9	26.3	24.3	25.8	26.2
น่าน	200	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.1	27.5	27.1	27.6	26.4	28.9	28.6	28	20.7	20.8	27	26.2	23.8	25.7	25.7
ท่าลี่	235	2513-2533	อุณหภูมิอากาศ	27.4	26.8	27.3	27.2	26.1	28.7	27.8	27.5	19.4	21.6	26.9	26	23.5	25.5	25.4
จันทบุรี	63	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.5	28	27.7	28.1	28.4	30.5	29.6	29.5	23.3	23.3	27.7	27.3	25.6	26.9	27.1
ตาก	121	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.3	28	27.7	28	30.3	31.6	29.7	30.5	22.8	23.4	27.3	26.6	24.9	26.3	27.3
เรือภูมิหล	142	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.5	28.3	28.1	28.3	30.4	31.8	29.8	30.7	23.2	24	27.5	26.8	25.2	26.5	27.6
แม่สอด	197	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	26.2	25.6	25.5	25.8	27.6	29.4	28	28.3	22.2	22.3	26	26.1	24.5	25.5	25.7
สุเมธ	456	2520-2533	อุณหภูมิอากาศ	24.4	24.1	24	24.2	24.2	26	25.4	25.2	18.5	21.1	24	23.6	21.9	23.2	23.2
พิษณุโลก	44	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.5	28.1	27.8	28.1	29	30.6	29.6	29.7	24	24.1	27.8	27.6	26.1	27.2	27.5
เพชรบูรณ์	114	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.3	27.7	27.4	27.8	29	30.3	29.2	29.5	23.7	24.1	27.2	27	25.6	26.6	27.2
บุรีรัมย์	69	2513-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.5	28.3	28.1	28.3	28.7	31.2	29.3	29.7	24.1	26.2	27.8	27.4	26.2	27.1	27.8
พิจิตร	144	2513-2533	อุณหภูมิอากาศ	27.6	27.5	27.5	27.5	27.1	29.2	28.4	28.2	22.9	25.3	27	26.7	25.3	26.3	26.7
ปทุมธานี	50	2513-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.6	28.3	28.1	28.3	28.6	31.2	29.2	29.7	23.6	26.4	26	26.9	25.5	26.6	27.7
กำแพงเพชร	80	2524-2533	อุณหภูมิอากาศ	28.2	27.9	27.8	28	28.9	30.7	29.5	29.7	23.1	24.1	27.6	27.1	25.7	26.8	27.3
นครสวรรค์	34	2504-2533	อุณหภูมิอากาศ	29.5	28.9	28.4	28.9	30.4	31.8	30.3	30.8	24.7	25.4	27.9	27.7	26.4	27.3	28.3

ตารางที่ 8 แสดงลักษณะอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตรของฤดูต่างๆและเฉลี่ยทั้งปีบริเวณสถานีต่างๆบริเวณภาคเหนือของประเทศไทย

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจากระดับน้ำทะเล(เมตร)	พ.ท.	อุณหภูมิดินความลึก 50 ซม.	ฤดูร้อน				ฤดูฝน				ฤดูหนาว				ฤดูใบไม้ร่วง					
					มี.ย.	ก.ค.	ส.ค.	เฉลี่ย	มิ.ค.	เม.ย.	พ.ค.	เฉลี่ย	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	เฉลี่ย	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	เฉลี่ย		
	ภาคเหนือ																					
1	แอ่งตอน	267	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30.5	30	30	30.2	31.3	32	31.2	31.5	27.7	28.2	29.9	28.6	28.5	27.9	26.1	27.5		
2	แอ่งห้วย	212	2504-2533	อุณหภูมิดิน	28.8	28.3	28.2	28.4	28.8	31.5	30.5	30.3	24.3	23.7	25.4	24.5	28.6	28.3	26.8	27.9		
3	แอ่งห้วย	394	2504-2533	อุณหภูมิดิน	28.7	28.4	28.2	28.4	26.4	28.7	28.9	28	22	22	23.8	22.6	27.9	26.8	24.6	26.4		
4	แอ่งห้วย	312	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.2	28.9	28.6	28.9	28.4	30.4	29.9	29.6	23.8	23.4	25.5	24.2	28.5	27.9	26.2	27.5		
5	ห้วย	377	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.3	28.9	28.8	29	29.4	31.1	29.8	30.1	22.6	23.8	26.5	24.3	28.4	27.7	25.5	27.2		
6	ห้วย	241	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.7	28.4	29	29.4	29.2	31.1	30.3	30.2	23.8	24	26.3	24.7	28.6	27.9	26.2	27.6		
7	ห้วย	296	2524-2533	อุณหภูมิดิน	29.6	29.5	29.4	29.5	29.7	31.5	30.5	30.6	23.5	24.3	26.7	24.8	28.9	28.3	26.6	27.9		
8	ห้วย	161	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.8	29.4	29.1	29.4	29.4	31.2	30.5	30.4	24.3	24.4	26.6	25.1	28.9	28.3	26.2	27.8		
9	ห้วย	200	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.9	29.4	29	29.4	28.4	30.6	30.3	29.8	23.6	23.7	25.8	24.4	28.9	28.3	26.4	27.9		
10	ห้วย	235	2513-2533	อุณหภูมิดิน	29.3	28.8	29.2	29.1	28.2	30.4	29.6	29.4	22.5	24.3	25.6	24.1	28.9	28.1	26	27.7		
11	ห้วย	63	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30.2	28.8	29.5	29.8	30.1	31.8	31.1	31	25.8	25.8	27.8	26.5	29.5	29.2	27.7	28.8		
12	ห้วย	121	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30	29.8	29.5	29.8	31.7	32.8	31.2	31.9	25.4	25.9	29	26.8	29.2	28.6	27.2	28.3		
13	ห้วย	142	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30.2	30	29.9	30	31.8	33	31.3	32	25.7	26.4	29.4	27.2	29.4	28.8	27.4	28.5		
14	ห้วย	197	2504-2533	อุณหภูมิดิน	28.3	27.7	27.7	27.9	29.4	31	29.8	30.1	24.9	24.9	27.1	25.6	28.1	28.2	26.8	27.7		
15	ห้วย	456	2520-2533	อุณหภูมิดิน	26.7	26.5	26.4	26.5	26.6	28.1	27.6	27.4	21.7	23.9	24.3	23.3	26.4	28	24.6	25.7		
16	ห้วย	44	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30.2	29.9	29.6	29.9	30.6	32	31.1	31.2	26.4	26.5	28.7	27.2	29.6	29.4	28.2	28.1		
17	ห้วย	114	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30	29.5	29.3	29.6	30.6	31.7	30.8	31	26.1	26.5	28.7	27.1	29.1	28.9	27.7	28.6		
18	ห้วย	69	2513-2533	อุณหภูมิดิน	30.2	30	29.9	30	30.4	32.5	30.9	31.3	26.5	28.3	29.7	28.2	29.6	29.3	28.3	29.1		
19	ห้วย	144	2513-2533	อุณหภูมิดิน	29.4	29.4	29.4	29.4	29	30.8	30.1	30	25.5	27.5	28.3	27.1	28.9	28.7	27.5	28.4		
20	ห้วย	50	2513-2533	อุณหภูมิดิน	30.3	30	29.9	30.1	30.3	32.5	30.8	31.2	26	28.4	29.8	28.1	29.4	28.9	27.7	28.7		
21	ห้วย	80	2524-2533	อุณหภูมิดิน	30	29.7	29.6	29.8	30.6	32.1	31.1	31.3	25.6	26.5	29.1	27.1	29.4	29	27.8	28.7		
22	ห้วย	34	2504-2533	อุณหภูมิดิน	31.1	30.6	30.1	30.6	31.8	33	31.7	32.2	27	27.6	30	28.2	29.7	29.5	28.4	29.2		

Soil Temperature $Y = 5.982635 + 0.85019 \cdot X$ $X = \text{air temperature}$ $r = 0.97$ (Chiang Rai)

ตารางที่ 9 แสดงลักษณะอันอุดมสมบูรณ์ของดินต่าง ๆ ในเขตภาคเหนือของประเทศไทย

ลำดับที่	สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล(เมตร)	ปี พศ	อุณหภูมิ ความลึก 50 ซม	ฤดูร้อน (มกราคม)	ฤดูหนาว (ธันวาคม)	เฉลี่ยทั้งปี	ต่างกับของฤดูร้อน-ฤดูหนาว		ระดับชั้นอุณหภูมิดิน	
								(มกราคม)	(มกราคม)	(มกราคม)	(มกราคม)
	ภาคเหนือ										
1	แม่ฮ่องสอน	267	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30.2	28.6	27.4	1.6	2.9	Isosuperthermic	Isosuperthermic
2	แม่สะเรียง	212	2504-2533	อุณหภูมิดิน	28.4	24.5	27.7	3.9	5.8	Isosuperthermic	Hyperthermic
3	เชียงใหม่	394	2504-2533	อุณหภูมิดิน	28.4	22.6	26.4	5.8	5.4	Hyperthermic	Hyperthermic
4	เชียงใหม่	312	2504-2533	อุณหภูมิดิน	28.9	24.2	27.6	4.7	5.4	Isosuperthermic	Hyperthermic
5	พะเยา	377	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29	24.3	27.7	4.7	5.8	Isosuperthermic	Hyperthermic
6	ลำปาง	241	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.4	24.7	28	4.7	5.5	Isosuperthermic	Hyperthermic
7	ลำพูน	296	2524-2533	อุณหภูมิดิน	29.5	24.8	28.2	4.7	5.8	Isosuperthermic	Hyperthermic
8	แพร่	161	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.4	25.1	28.3	4.3	5.3	Isosuperthermic	Hyperthermic
9	น่าน	200	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.4	24.4	27.8	5	5.4	Hyperthermic	Hyperthermic
10	พิจิตร	235	2513-2533	อุณหภูมิดิน	29.1	24.1	27.6	5	5.3	Hyperthermic	Hyperthermic
11	อุตรดิตถ์	63	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.8	26.5	29	3.3	4.5	Isosuperthermic	Isosuperthermic
12	ตาก	121	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.8	26.8	29.2	3	5.1	Isosuperthermic	Hyperthermic
13	เชียงใหม่	142	2504-2533	อุณหภูมิดิน	30	27.2	29.4	2.8	4.8	Isosuperthermic	Isosuperthermic
14	แม่สอด	197	2504-2533	อุณหภูมิดิน	27.9	25.6	27.8	2.3	4.5	Isosuperthermic	Isosuperthermic
15	อุ้มผาง	456	2520-2533	อุณหภูมิดิน	26.5	23.3	25.7	3.2	4.1	Isosuperthermic	Isosuperthermic
16	พิจิตร	44	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.9	27.2	29.4	2.7	4	Isosuperthermic	Isosuperthermic
17	พิจิตร	114	2504-2533	อุณหภูมิดิน	29.6	27.1	29.1	2.5	3.9	Isosuperthermic	Isosuperthermic
18	พิจิตร	62	2513-2533	อุณหภูมิดิน	30	28.2	29.6	1.8	3.1	Isosuperthermic	Isosuperthermic
19	พิจิตร	144	2513-2533	อุณหภูมิดิน	29.4	27.1	28.7	2.3	2.9	Isosuperthermic	Isosuperthermic
20	พิจิตร	50	2513-2533	อุณหภูมิดิน	30.1	28.1	29.5	2	3.1	Isosuperthermic	Isosuperthermic
21	กำแพงเพชร	80	2524-2533	อุณหภูมิดิน	29.8	27.1	29.2	2.7	4.2	Isosuperthermic	Isosuperthermic
22	นครสวรรค์	34	2504-2533	เฉลี่ย	29.5	25.9	28.3	3.4	4.6	Isosuperthermic	Isosuperthermic

ตารางที่ 10 สรุปอุณหภูมิดินเป็นองศาเซลเซียสของฤดูต่างๆและเฉลี่ยทั้งปีในภาคเหนือของประเทศไทย

ภาคต่างๆ	ฤดูร้อนในระบบ อนุกรมวิธานดิน (มิย.กค.สค.)	ฤดูร้อนที่แท้จริง ของประเทศ (มีค. เมย.พค.)	ฤดูหนาว (ธค.มค.กพ.)	เฉลี่ยทั้งปี	แตกต่างของฤดูร้อนและฤดูหนาว	
					(มิย.กค.สค.)	(มีค. เมย.พค.)
ภาคเหนือ	29.3	30.5	25.9	28.3	3.4	4.6

สรุปผลชั้นอุณหภูมิดินในภาคเหนือของประเทศไทย

บริเวณภาคเหนือ จำนวน 22 สถานี	Isohyperthermic (จำนวนสถานี)	Hyperthermic (จำนวนสถานี)
ช่วงฤดูร้อนในระบบอนุกรมวิธานดิน(มิย.กค.สค.)	19	3
ช่วงฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศ(มีค. เมย.พค.)	12	10

ตารางที่ 11 สรุปผลอุณหภูมิดินบริเวณพื้นที่สูงตามระบบอนุกรมวิธานดิน

ฤดูร้อนที่ใช้ในระบบอนุกรมวิธานดิน(มิย.กค.สค.)

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	แตกต่างของฤดูร้อนและฤดูหนาว	เฉลี่ยทั้งปี	ชั้นของอุณหภูมิดิน (มิย.กค.สค.)
	(มิย.กค.สค.)		
200-1340	<5 ⁰ c	>22 ⁰ c	Isohyperthermic
1340-2500	<5 ⁰ c	<=22 ⁰ c	Isothermic

ฤดูร้อนที่แท้จริงของประเทศ(มีค. เมย.พค.)

ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	แตกต่างของฤดูร้อนและฤดูหนาว (มีค. เมย.พค.)		เฉลี่ยทั้งปี	ชั้นของอุณหภูมิดิน (มีค. เมย.พค.)
200-900	<5 ⁰ c		>22 ⁰ c	Isohyperthermic
900-1340	=>5 ⁰ c		>22 ⁰ c	Hyperthermic
1340-2500	>5 ⁰ c		<22 ⁰ c	Thermic

ตารางที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิดินและอุณหภูมิอากาศของสถานีเกษตรจังหวัดเชียงใหม่
(ปี พ.ศ. 2533-2538)

เดือน	ปี2533		ปี2534		ปี2535		ปี2536		ปี2537		ปี2538	
	อุณหภูมิ		อุณหภูมิ		อุณหภูมิ		อุณหภูมิ		อุณหภูมิ		อุณหภูมิ	
	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน	อากาศ	ดิน
มค.	20.6	23	20.9	23.7	18.8	22	19	21.5	21.5	22.6	20.6	23.1
กพ.	22	24.2	21.9	24.3	20.9	23.6	20.5	22.9	22.9	24.2	20.7	23.8
มีค.	24.9	26.9	26.5	27	25	25.6	24.9	26.6	24.7	26	25.1	26.5
เมย.	27.7	29.4	27.8	29.8	28.9	29.2	27	28.1	28.1	29.7	27.4	29.4
พค.	27.3	29.7	27.9	30.7	29.5	30.6	27.4	29.8	27.8	30.3	27	29.7
มิย.	27.7	29.1	27	28.9	29.2	30.6	27.8	29.5	27.3	29.2	27.4	30.1
กค.	26.6	28.5	27.1	28.9	27.4	28.9	27.3	29.2	26.7	28.7	26	28.6
สค.	27.6	29.9	26.7	28.3	27.3	28.9	26.4	28.7	26	28	25.8	27.6
กย.	26.5	29.1	27.1	28.6	28.8	29.2	26.2	28.9	26.5	28.8	26.7	28.8
ตค.	25.5	28.5	25.7	28.7	23.3	26.5	24.6	27.6	24	27.6	26	28.4
พย.	23.5	26.3	22.3	25.4	20.8	23.7	21.8	25.4	21.1	25.1	23.2	26.1
ธค.	19.8	23.7	19.7	23.2	18.3	21.4	21.5	23.6	20.2	23.4	19.2	22.8

ความสัมพันธ์ของสมการเชิงเส้นอย่างง่าย

$$r=0.97 \quad a=5.9826b=0.35019$$

$$y = 5.982635 + 0.35019 \cdot x$$

y = อุณหภูมิดินที่ความลึก 50 เซนติเมตร

x = อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนายค่าของ y จากค่า $x = 0.4477$

$$t\text{-test} = 33.3813$$

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบอุณหภูมิดินที่ความลึก 50 ซม. กับอุณหภูมิอากาศ
ที่ระดับอุณหภูมิต่างๆ

อุณหภูมิอากาศ	อุณหภูมิดิน	แตกต่างของอุณหภูมิดินและอากาศ
12	16.2	4.2
13	17	4
14	17.9	3.9
15	18.7	3.7
16	19.6	3.6
17	20.4	3.4
18	21.3	3.3
19	22.1	3.1
20	23	3
21	23.8	2.8
22	24.7	2.7
23	25.5	2.5
24	26.4	2.4
25	27.2	2.2
26	28.1	2.1
27	28.9	1.9
28	29.8	1.8
29	30.6	1.6
30	31.5	1.5
31	32.3	1.3
32	33.2	1.2
33	34	1
34	34.9	0.9
35	35.7	0.7
36	36.6	0.6
37	37.4	0.4
38	38.3	0.3
39	39.1	0.1
40	40	0

ความแตกต่างของอุณหภูมิดินและอากาศช่วงอุณหภูมิอากาศ 12-40 องศาเซลเซียสเฉลี่ย 2.1°C

ความแตกต่างของอุณหภูมิดินและอากาศช่วงอุณหภูมิอากาศ 12-20 องศาเซลเซียสเฉลี่ย 3.6°C

ความแตกต่างของอุณหภูมิดินและอากาศช่วงอุณหภูมิอากาศ 21-40 องศาเซลเซียสเฉลี่ย 1.4°C

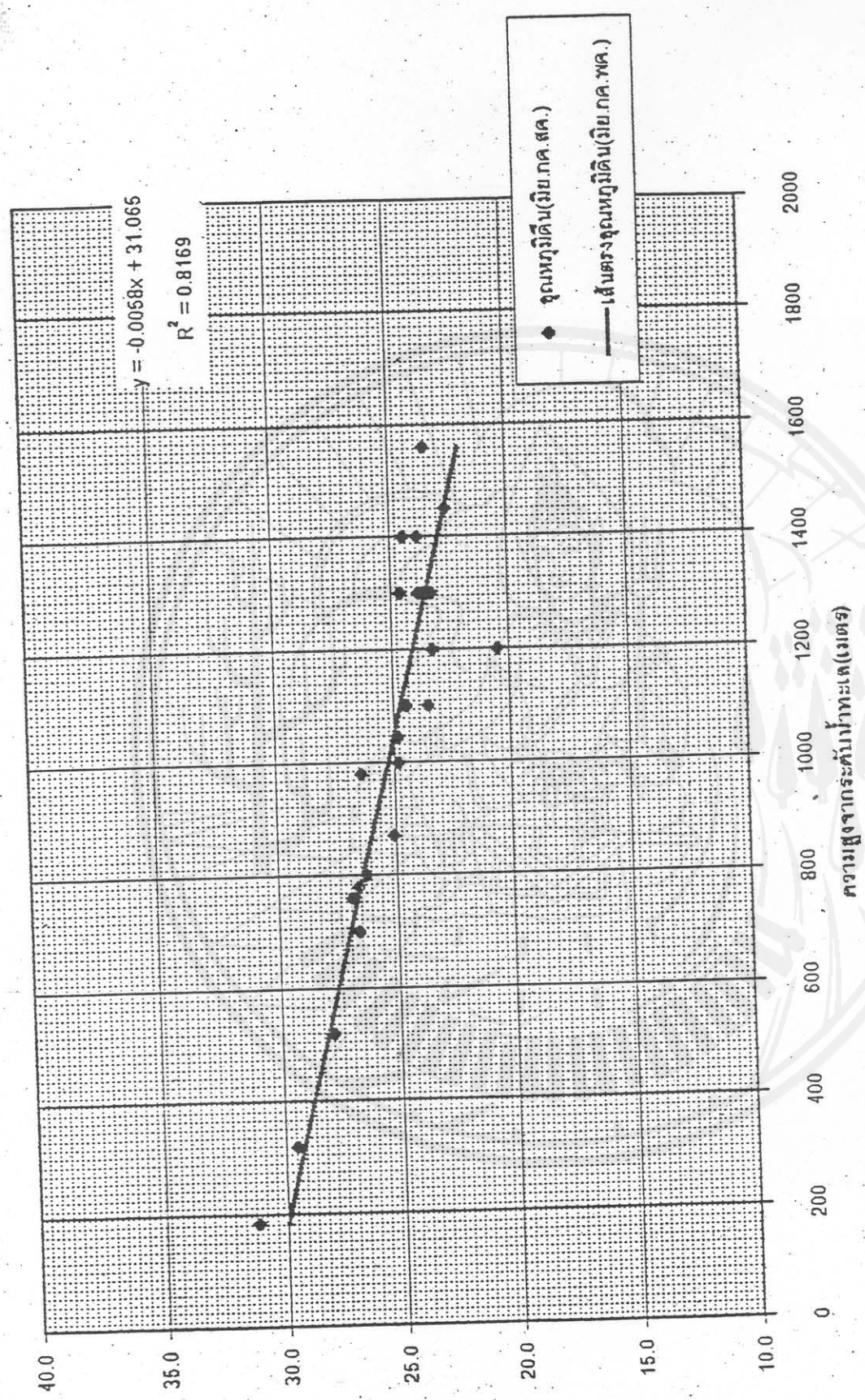
* $Y = 5.982635 + 0.85019 \times X$ Y = อุณหภูมิดิน X = อุณหภูมิอากาศ

ภาคผนวก ข.

รูปภาพแสดงความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกาศและอุณหภูมิดิน

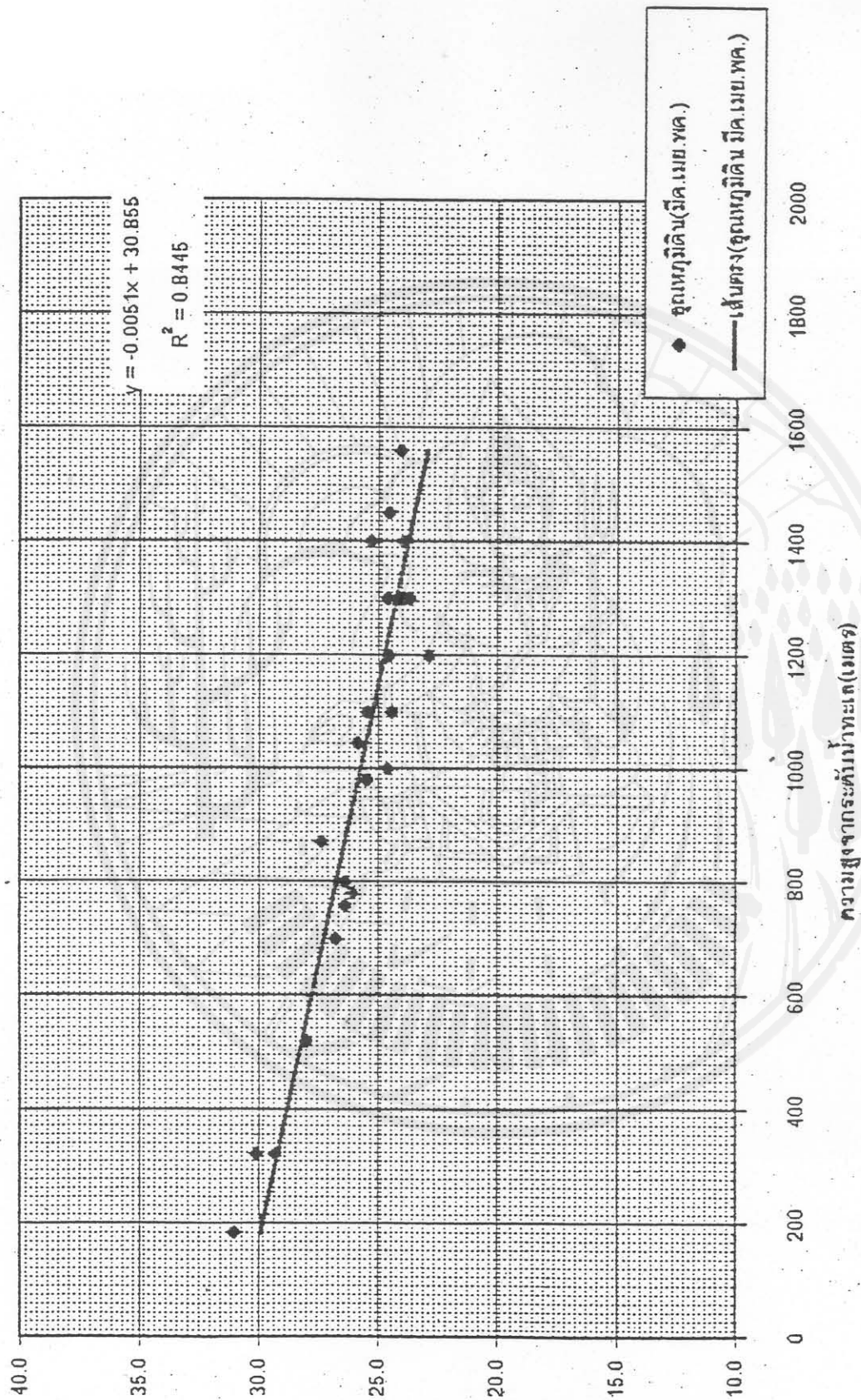


ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับน้ำทะเลกับอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อน(ม.ย.กค.สค.)

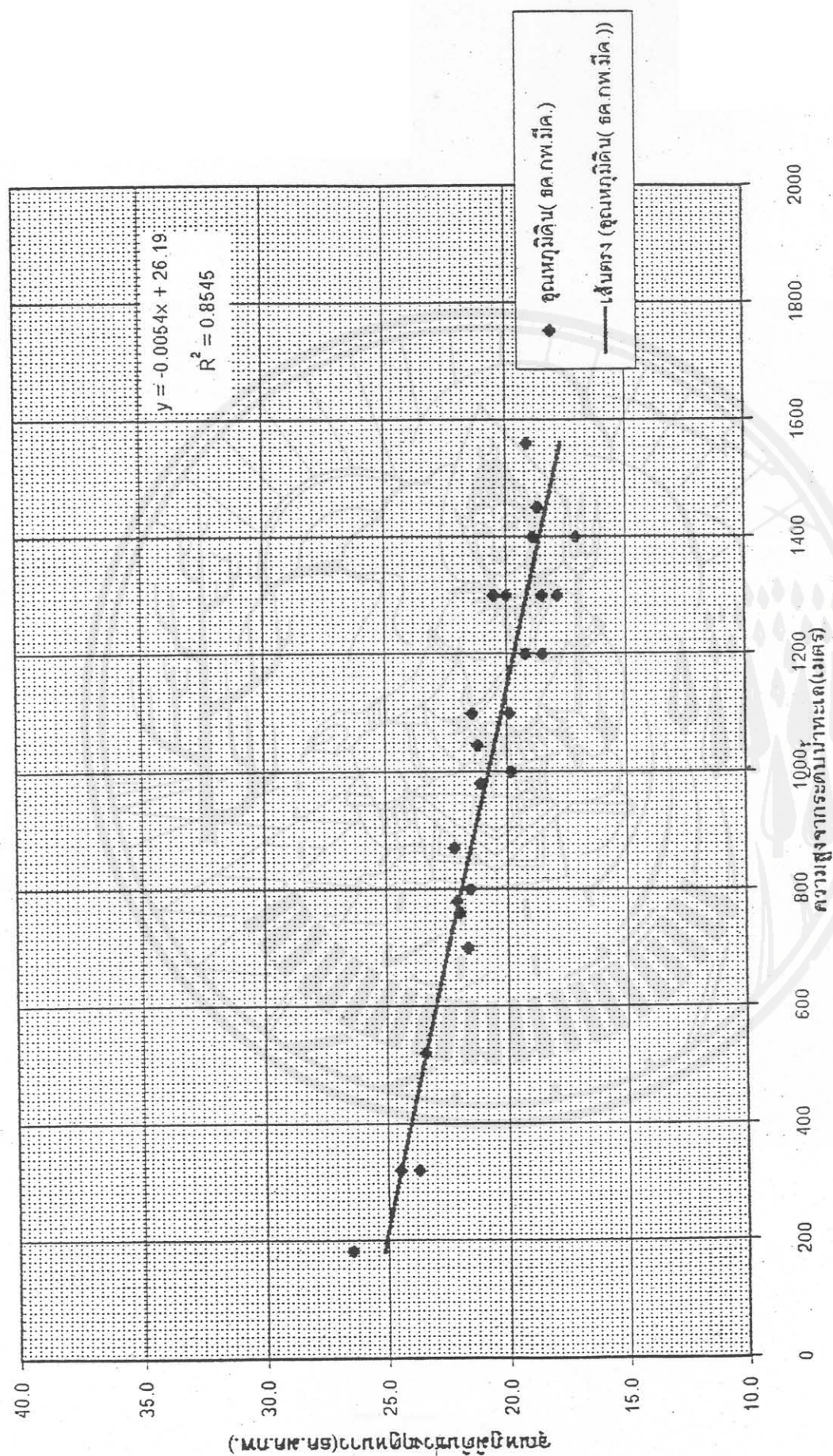


(อุณหภูมิ) องศาเซลเซียสในฤดูร้อน

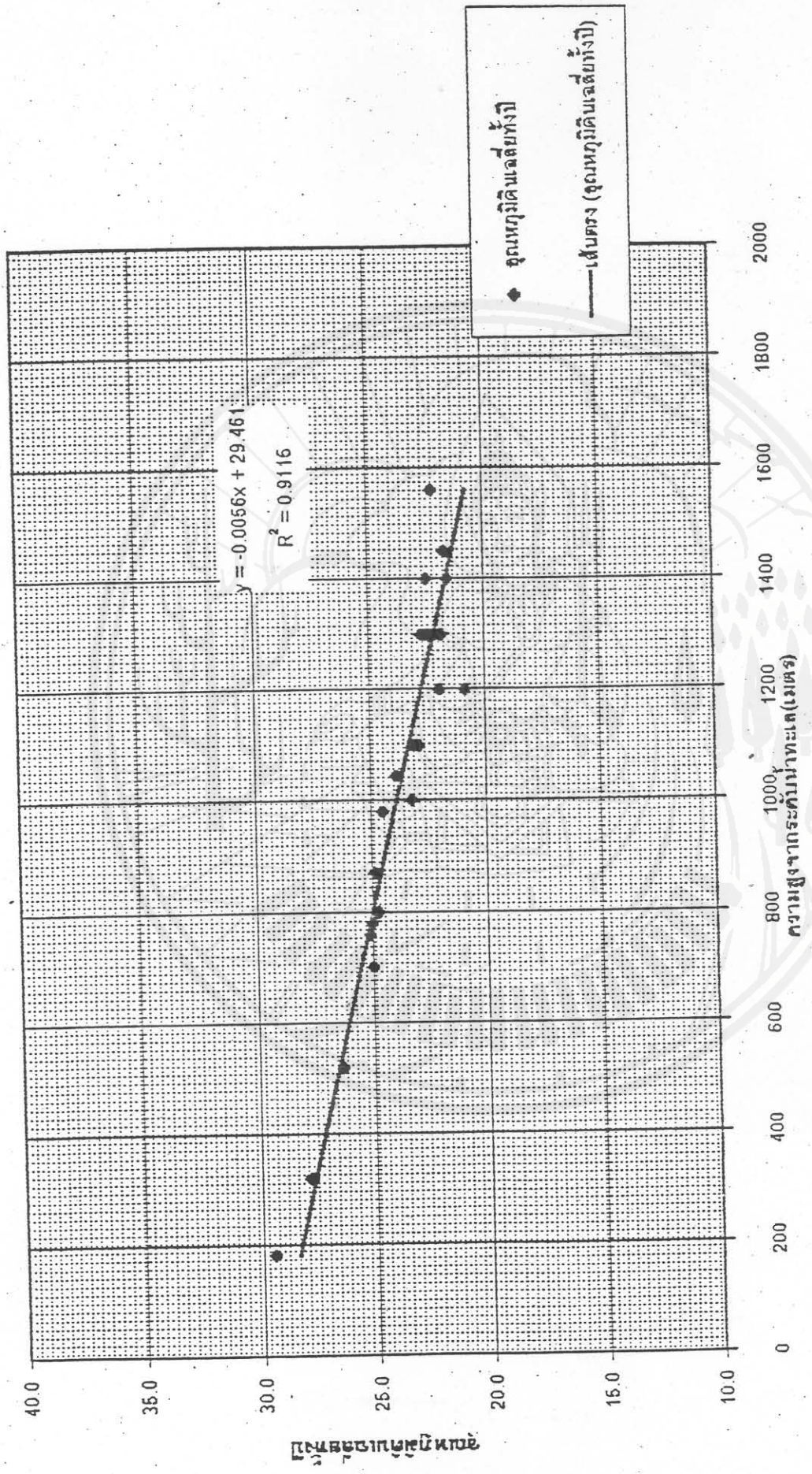
ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับน้ำทะเลกับอุณหภูมิในช่วงฤดูร้อน(ม.ค.-เม.ย.พ.ค.)



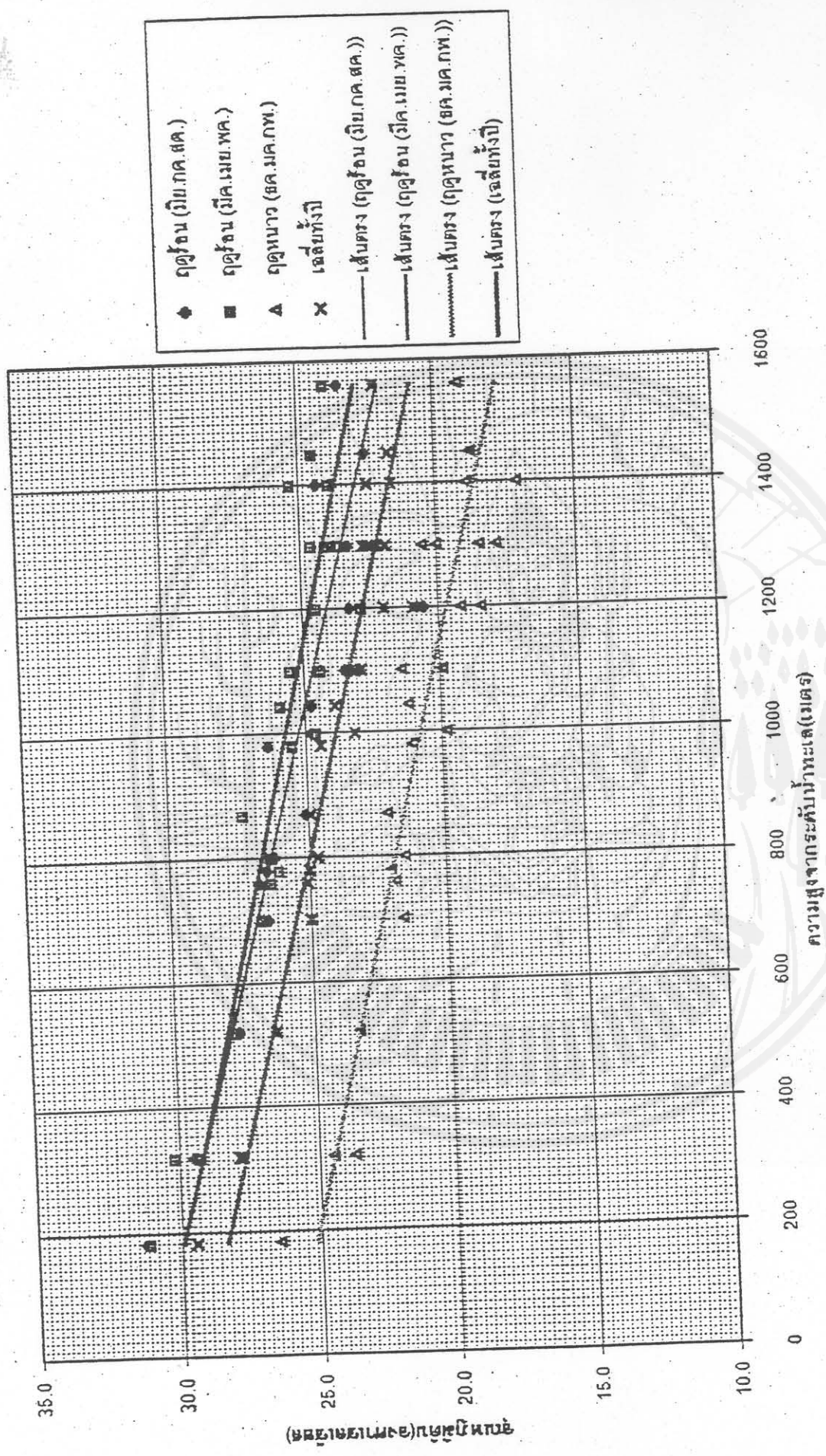
ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับน้ำทะเลกับอุณหภูมิดินช่วงฤดูหนาว(ธ.ค.ม.ค.กพ.)



ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับน้ำทะเลกับอุณหภูมิกับเฉลี่ยทั้งปี

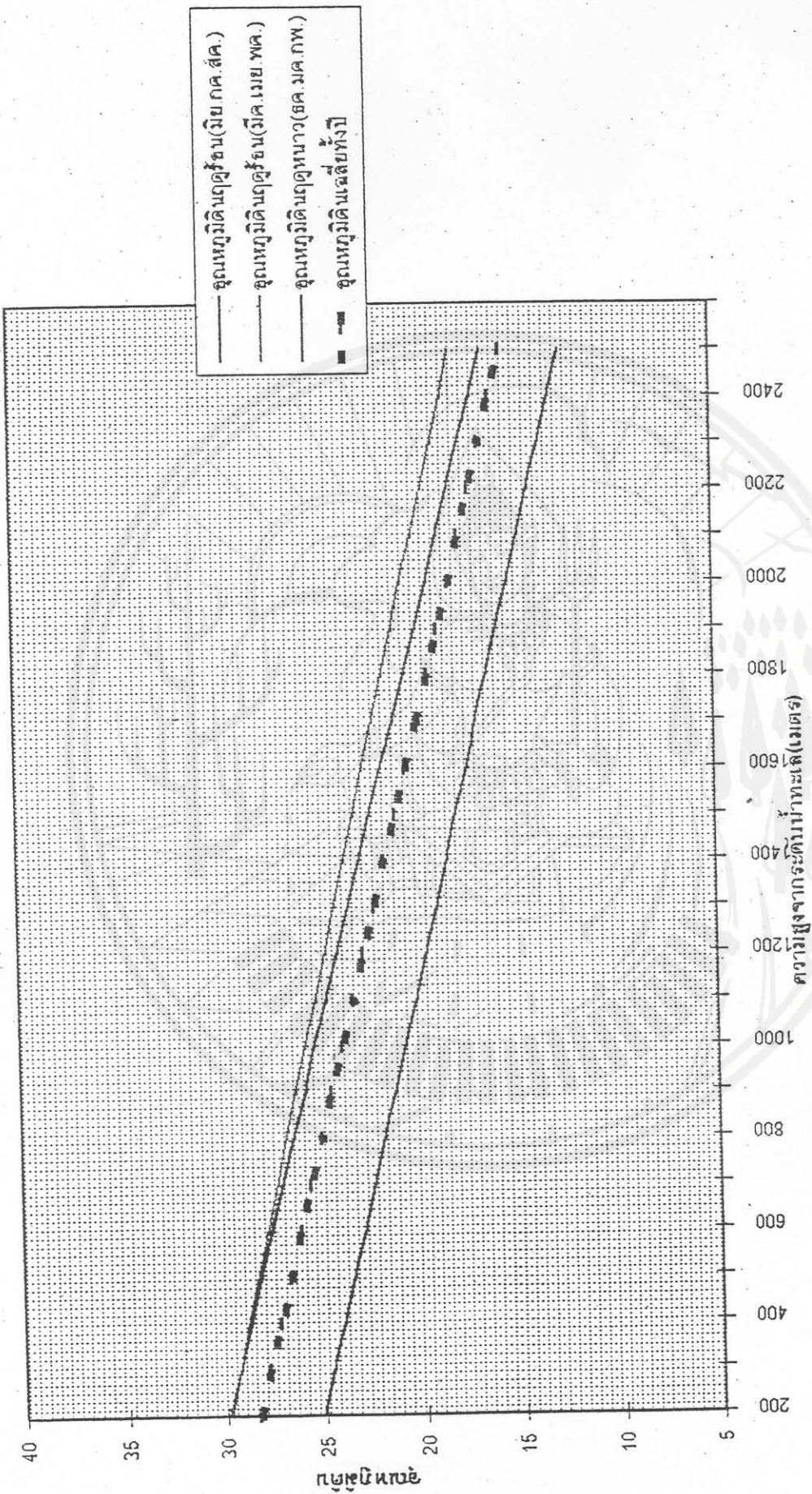


ความสัมพันธ์ระหว่างความสูงจากระดับน้ำทะเลกับอุณหภูมิกับชนิดของฤดูต่างๆและเฉลี่ยทั้งปี

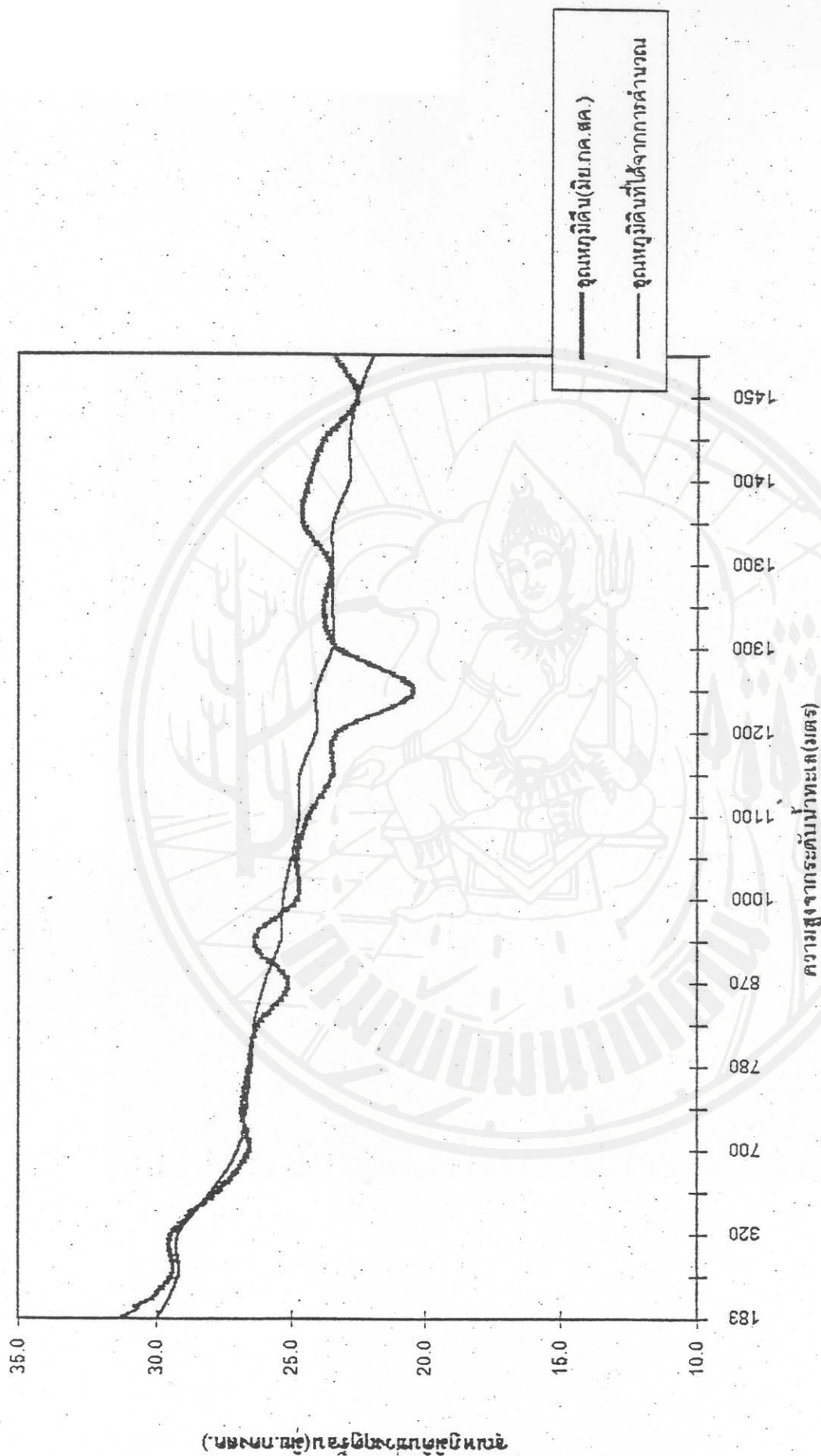


การเปรียบเทียบแบบถดถอยกับฟังก์ชันประมาณค่าความเค้น

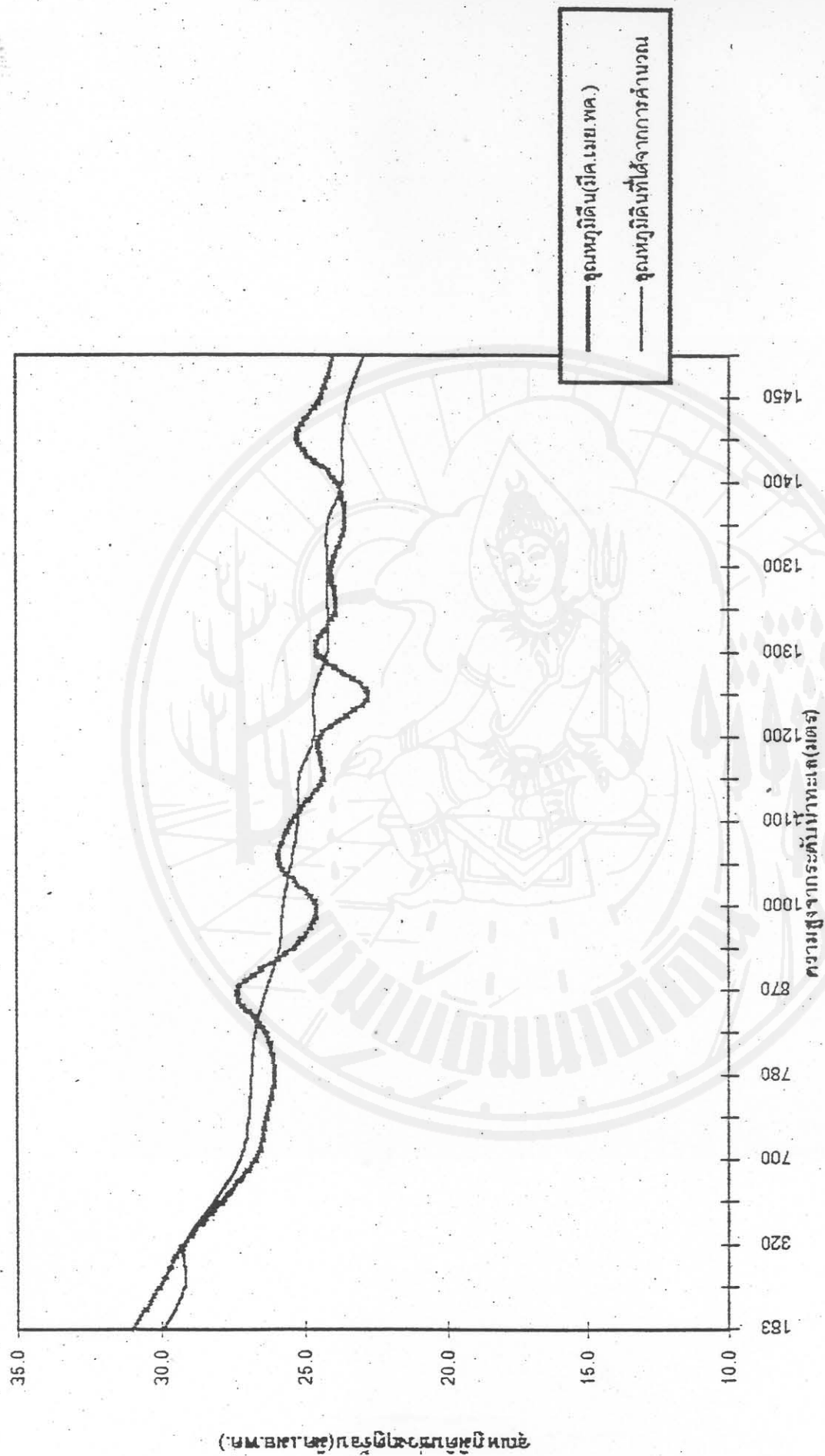
จากค่าขนาด



การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจากกราฟค่าที่แท้จริงกับค่าที่ได้จากการคำนวณช่วงฤดูร้อน



การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิดินจากการวัดค่าที่แท้จริงกับค่าที่ได้จากการคำนวณเชิงทฤษฎี

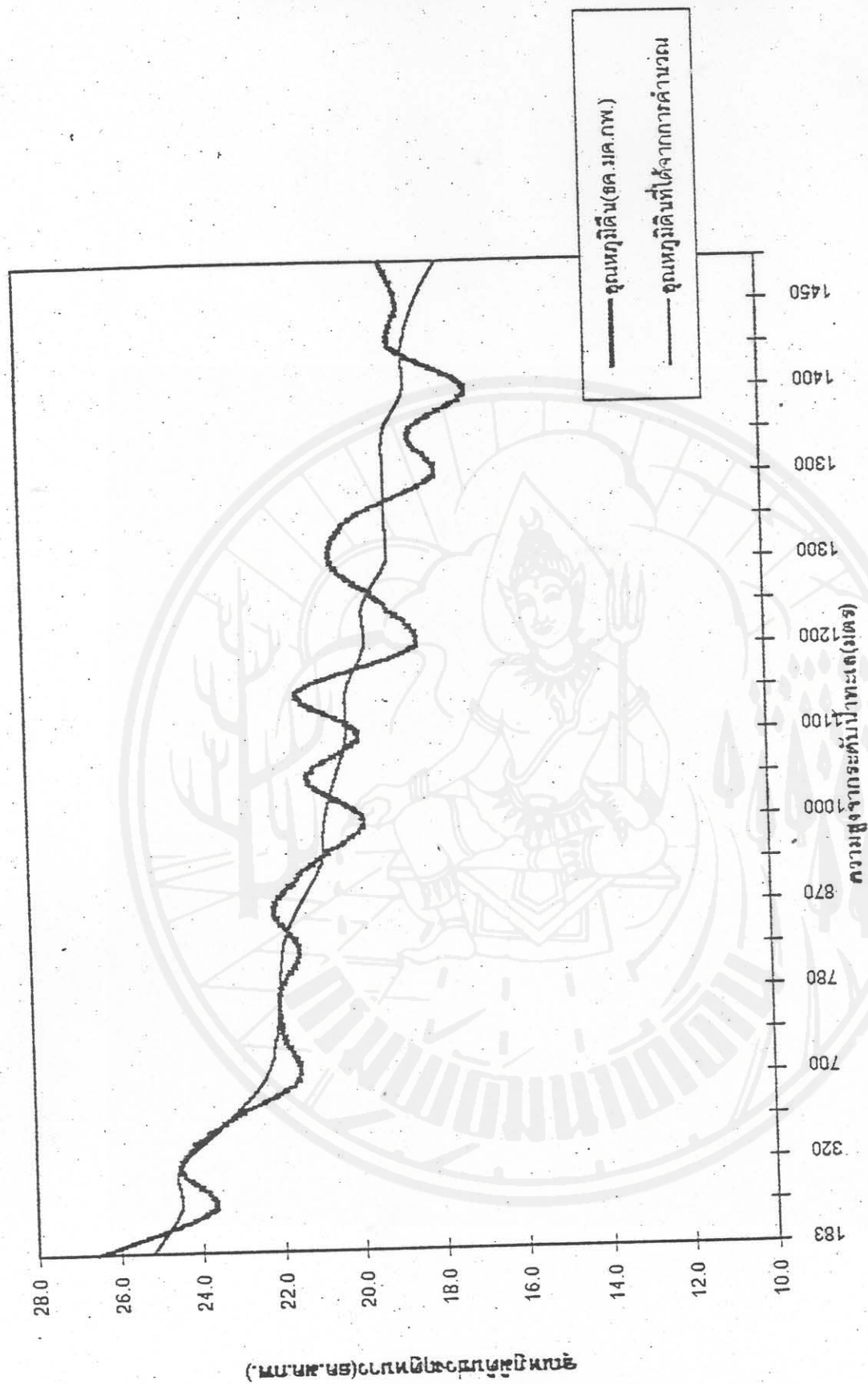


อุณหภูมิดินจริง (วัดค่า) (°C)

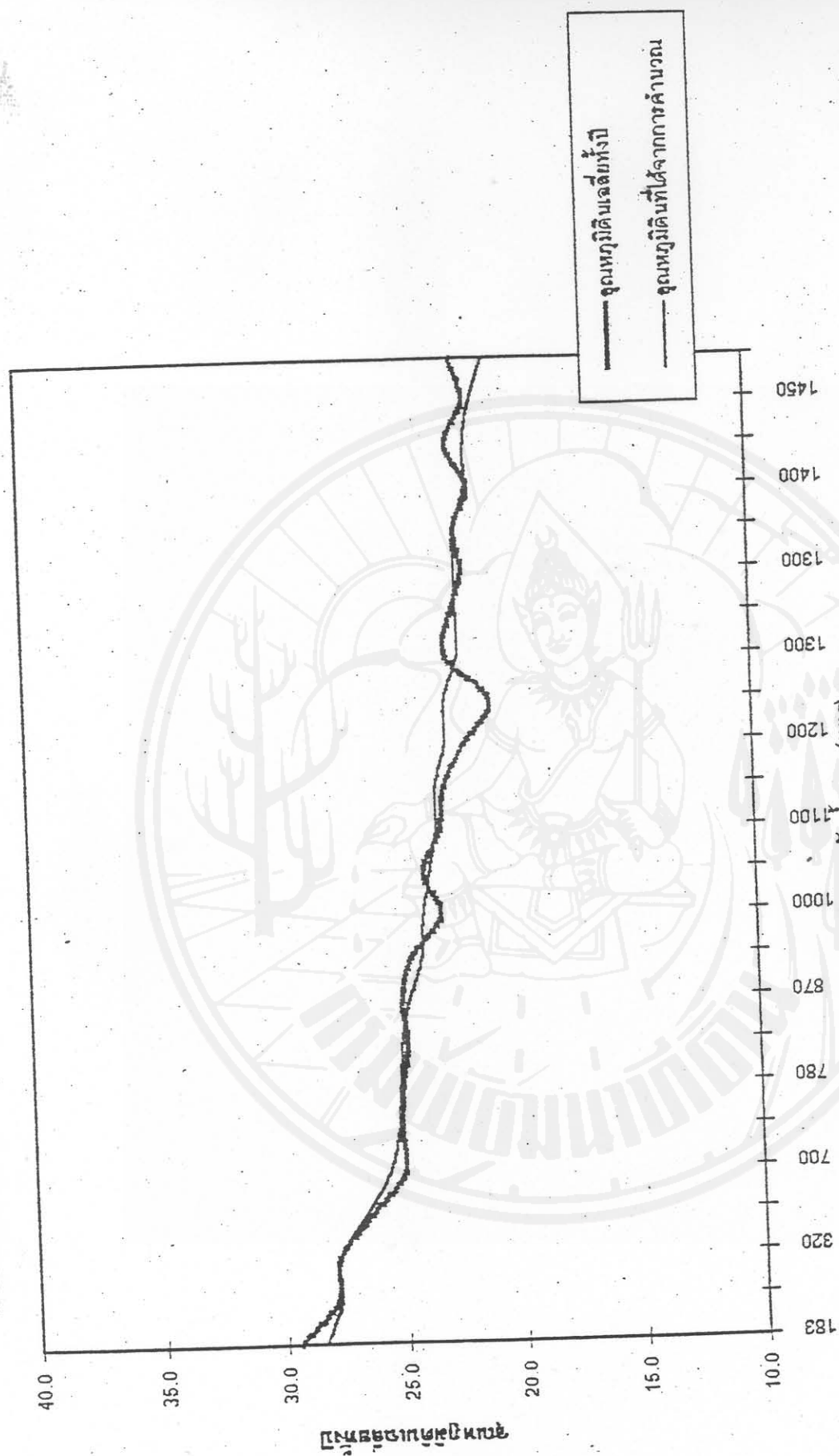
อุณหภูมิดินจริง (วัดค่า) (°C)

อุณหภูมิดินที่คำนวณได้ (°C)

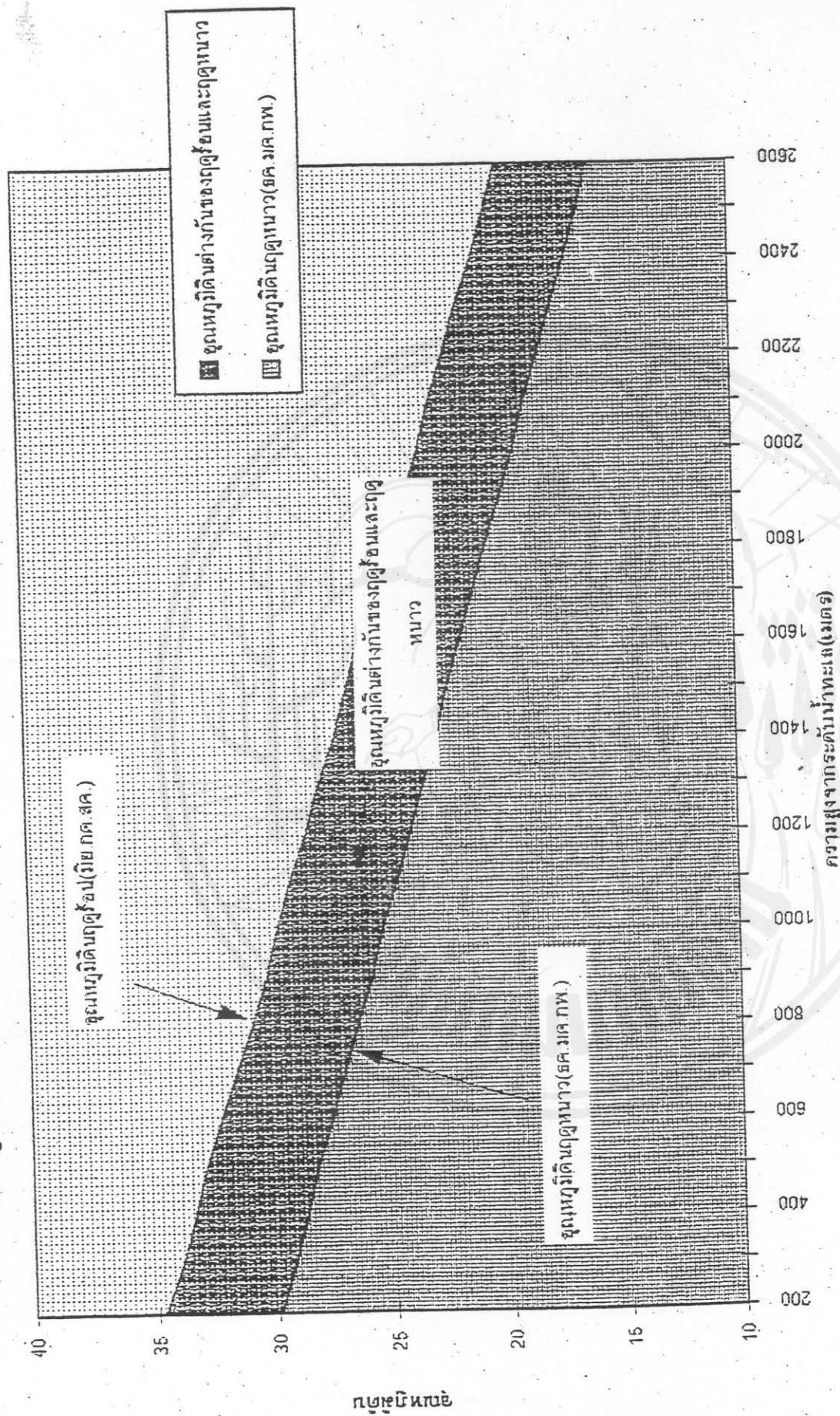
การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับจากการวัดค่าที่แท้จริงกับค่าที่ได้จากการคำนวณช่วงฤดูหนาว



การเปรียบเทียบค่าอุณหภูมิกับค่าที่แท้จริงกับค่าที่ได้จากการคำนวณเฉลี่ยทั้งปี



แผนภูมิแสดงความแตกต่างของพื้นที่ดินกับเขตแนวถนนพื้นที่สูงชัน



แผนภูมิพื้นที่สูงชัน

