

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิเคราะห์ผลการทดลอง

ผลการจำลองสภาพอากาศจากผลกระทบของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง ร่องมรสุม และความกดอากาศสูงแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

1. วันที่ 9 - 12 กันยายน พ.ศ. 2550 เพื่อศึกษาอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง และ ร่องมรสุม
 2. วันที่ 1 - 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2550 เพื่อศึกษาอิทธิพลของความกดอากาศสูง ซึ่งแผ่ปกคลุมมาจากประเทศจีน
- พื้นที่ที่ทำการศึกษารอบคลุมประเทศไทยทั้งหมดและบางส่วนของประเทศข้างเคียง ซึ่งได้ผลการทดลองเป็นดังนี้

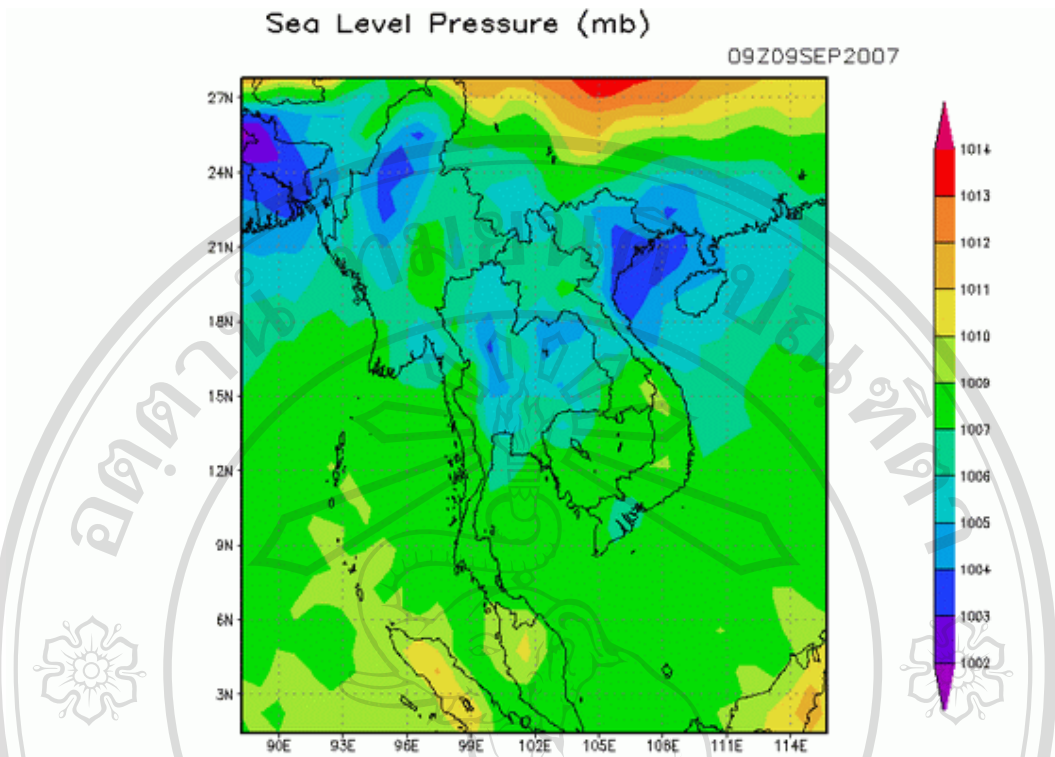
4.1 อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง และ ร่องมรสุม

“บริเวณประเทศไทยตอนบนมีฝนตกหนาแน่นเกือบตลอดเดือนกันยายน 2550 เนื่องจากอิทธิพลของร่องความกดอากาศต่ำที่พาดผ่านประเทศไทยตอนบนเกือบตลอดเดือน โดยพาดผ่านภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนในช่วงต้นเดือนกันยายน จากนั้นได้เลื่อนลงไปพาดผ่านตอนกลางของประเทศบริเวณภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” (กรมอุตุนิยมวิทยา 2550) เมื่อทำการวิเคราะห์สภาพอากาศจากแบบจำลอง WRF ครอบคลุมพื้นที่ละติจูด 1 - 28 องศาเหนือ ลองจิจูด 88 - 116 องศาตะวันออก ได้ผลดังนี้

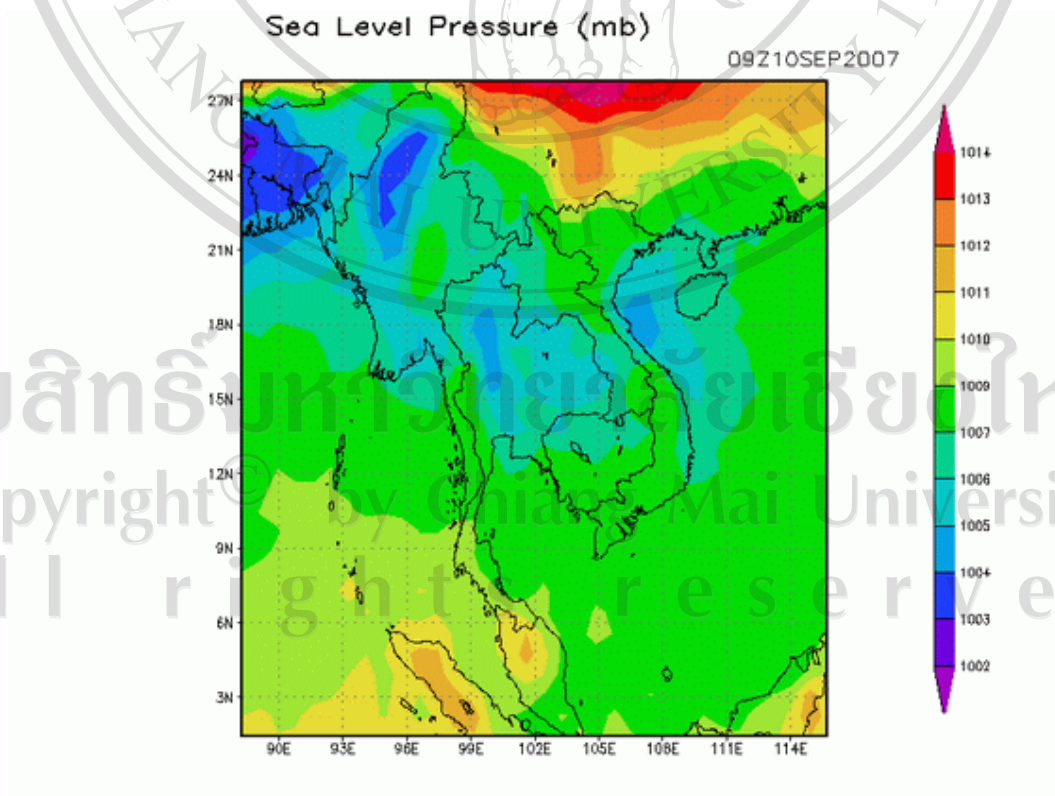
4.1.1 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level Pressure)

ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง แสดงความกดอากาศต่ำที่พาดผ่านประเทศไทย และประเทศใกล้เคียง เกิดเป็นลักษณะของร่องความกดอากาศ ความดันต่ำสุดประมาณ 1004-1005 มิลลิบาร์ ในช่วงละติจูดประมาณ 9 – 24 องศาเหนือ โดยร่องความกดอากาศต่ำที่พาดผ่านบริเวณภาคกลางของประเทศไทยมีกำลังค่อนข้างแรง ดังรูปที่ 4.1 - 4.4 แสดงความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางในช่วงวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550

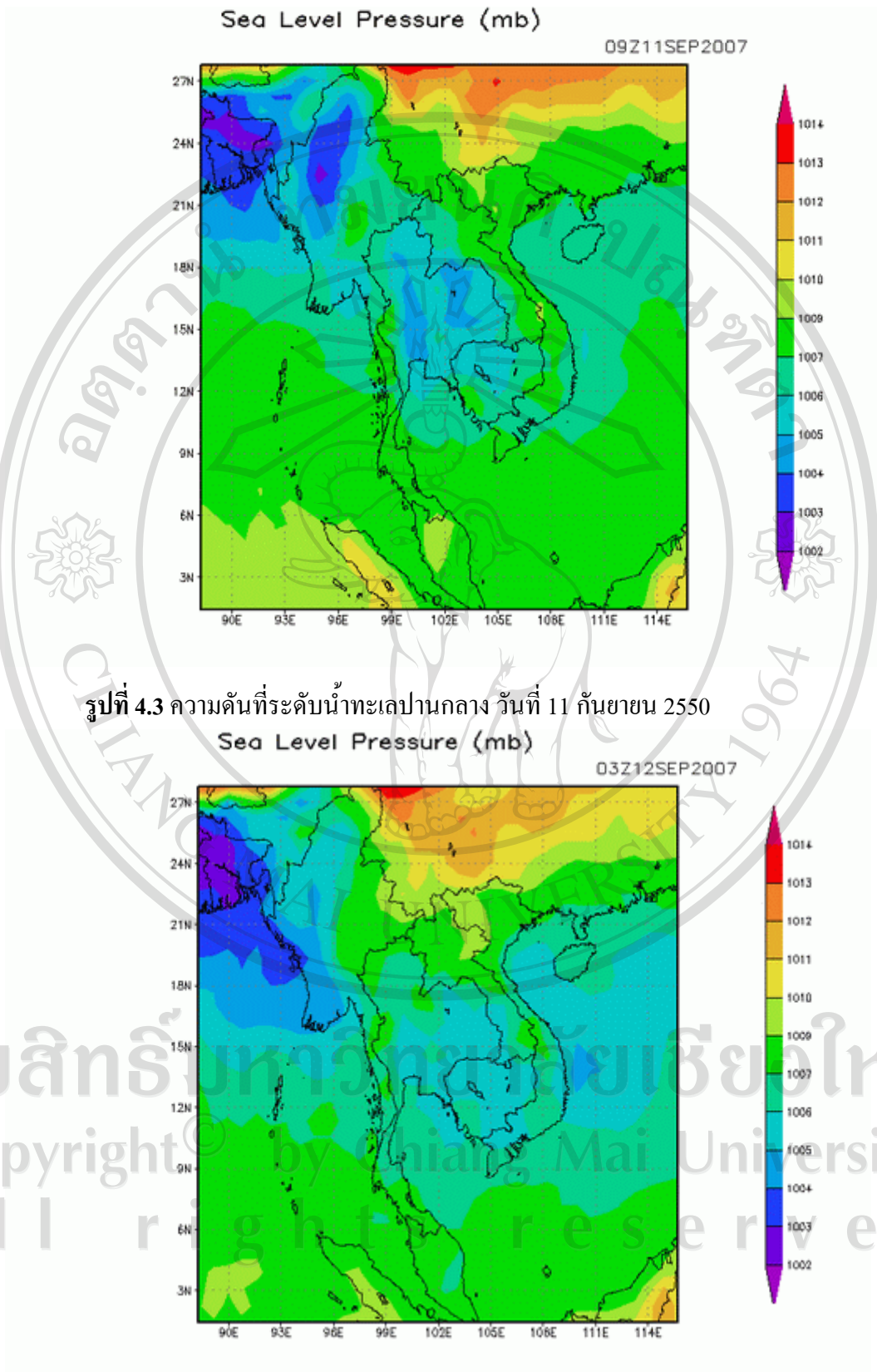
วันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 ความกดอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลางปรากฏเป็นบริเวณของร่องความกดอากาศต่ำค่อนข้างชัดเจน วันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.1) อาณาเขตของร่องความกดอากาศต่ำพาดผ่านประเทศไทย บริเวณภาคกลาง ภาคเหนือ และอีสาน ในแนวตะวันตก-ตะวันออก ตั้งแต่ละติจูดประมาณ 12 – 20 องศาเหนือ ความดันต่ำสุดประมาณ 1004 มิลลิบาร์ บริเวณภาคเหนือตอนล่าง วันที่ 10 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.2) ร่องความกดอากาศต่ำปรากฏเป็นอาณาเขตชัดเจน และกำลังอ่อนลงไปทางทิศใต้ ความดันอากาศต่ำสุดบริเวณประเทศไทยประมาณ 1006 มิลลิบาร์ ยังคงอยู่ที่บริเวณภาคเหนือตอนล่าง วันที่ 11 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.3) แนวร่องความกดอากาศต่ำมีกำลังแรงขึ้น โดยขยายบริเวณลงไปปกคลุมภาคใต้ตอนบน ตั้งแต่ละติจูด 11 - 21 องศาเหนือ และมีห่อมความกดอากาศต่ำเหนือบริเวณภาคกลางและภาคอีสาน ความดันต่ำสุด 1005 มิลลิบาร์ วันที่ 12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.4) ร่องความกดอากาศต่ำมีแนวโน้มที่จะเลื่อนตำแหน่งลงไปทางใต้ ความดันต่ำสุดประมาณ 1004 มิลลิบาร์



รูปที่ 4.1 ความดันอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 9 กันยายน 2550



รูปที่ 4.2 ความดันอากาศที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 10 กันยายน 2550



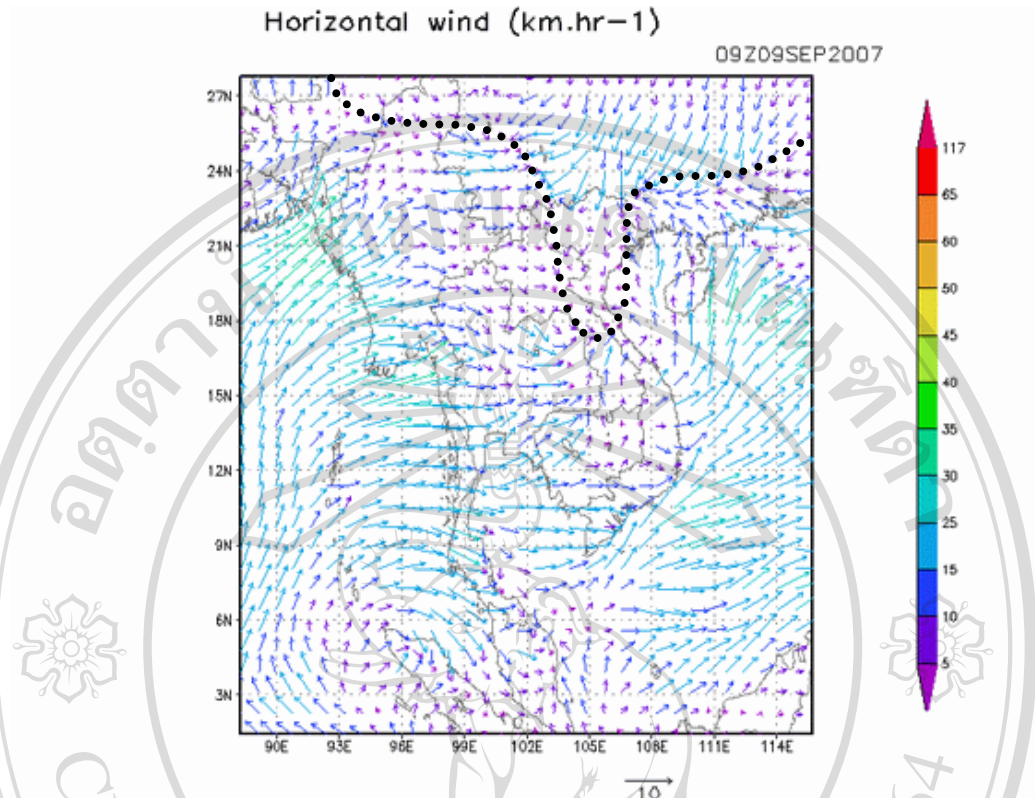
รูปที่ 4.3 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 11 กันยายน 2550

รูปที่ 4.4 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 12 กันยายน 2550

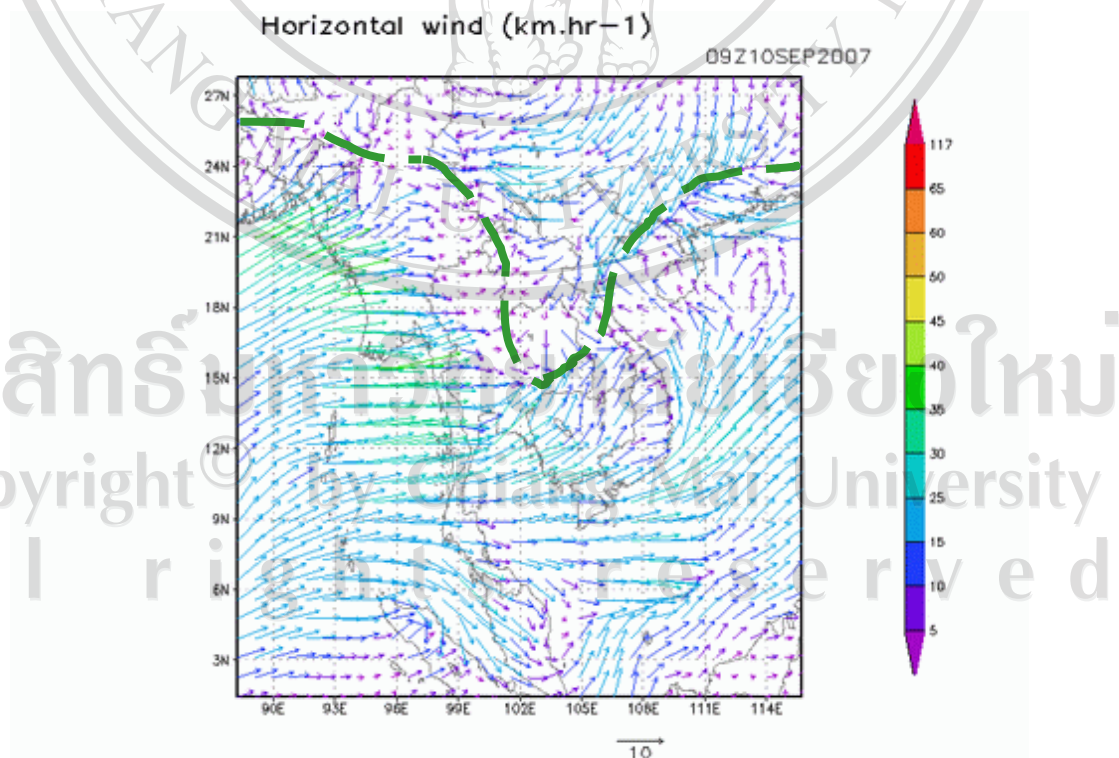
4.1.2 ทิศทางและความเร็วลมบริเวณผิวพื้น (Surface Wind)

ทิศทางและความเร็วลม แสดงการเคลื่อนที่ของอากาศในแนวราบ ดังรูปที่ 4.5 – 4.8 แสดงทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร ของวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 แนวของร่องความกดอากาศต่ำ เนื่องจากเกิดลมพัดมาจากทิศตะวันตกเฉียงใต้และทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จากอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดปกคลุมประเทศไทยในฤดูกาลต่างๆ แนวของร่องความกดอากาศต่ำที่ลมมรสุมพัดมาปะทะกันจึงเรียกว่า “ร่องมรสุม” เนื่องจากช่วงนี้ประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรงตลอดช่วงวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 ในวันที่ 9 – 10 กันยายน 2550 ขณะที่มรสุมตะวันออกเฉียงเหนือยังอ่อนกำลังอยู่ ตำแหน่งของร่องมรสุมจึงอยู่เหนือประเทศไทย จนกระทั่งวันที่ 11 – 12 กันยายน 2550 ได้เลื่อนลงมาปกคลุมประเทศไทย

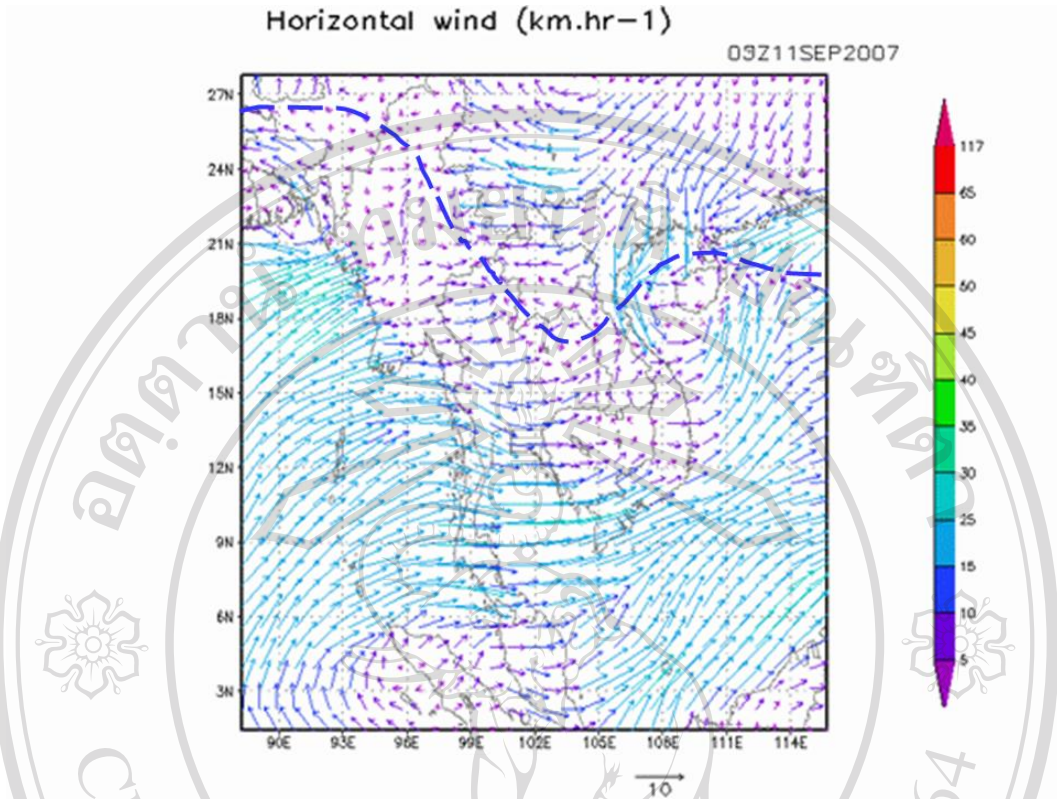
ผลจากการจำลองสภาพอากาศในช่วง 9-12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.5 – 4.8) แนวการพัดสอบของลมในแนวราบปรากฏไม่ชัดเจนนัก เนื่องจากบริเวณที่เป็นร่องความกดอากาศต่ำบางบริเวณในประเทศไทยมีหย่อมความกดอากาศต่ำเกิดขึ้นประกอบลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือและเหนือประเทศไทยขึ้นไปเป็นภูเขาสูง อิทธิพลของแรงเสียดทานจากภูมิประเทศ ทำให้ขนาดของเวกเตอร์ลมค่อนข้างสั้นเมื่อเทียบกับขนาดของเวกเตอร์ลมในมหาสมุทรอินเดีย และทิศทางของลมค่อนข้างสับสน แต่ยังคงบอกถึงแนวโน้มของขนาดและทิศทางลมได้ว่า วันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.5) ร่องมรสุมยังคงอยู่เหนือประเทศโดยมีบางส่วนพาดผ่านตอนบนของภาคอีสาน ทำให้มรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีอิทธิพลต่อประเทศไทยในช่วงนี้โดยหอบนำความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้าสู่ประเทศไทยวันที่ 10 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.6) แนวของร่องมรสุมปรากฏไม่ชัดเจน บริเวณละติจูด 15 – 25 องศาเหนือ ลองจิจูด 88 – 102 องศาตะวันออก แต่จะเห็นเป็นแนวของร่องมรสุมกำลังอ่อนพาดผ่านภาคกลางไปทางภาคเหนือตอนล่าง วันที่ 11 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.7) ร่องมรสุมปรากฏชัดเจนขึ้น เห็นเป็นลักษณะของแนวลมที่พัดเข้าหากัน โดยพาดผ่านบริเวณภาคเหนือตอนบนและภาคอีสานตอนบน วันที่ 12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.8) ร่องมรสุมเลื่อนตำแหน่งลงมาปกคลุมบริเวณภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคอีสานอย่างชัดเจน และจะเห็นได้ว่าตลอดช่วงที่จำลองสภาพอากาศมรสุมตะวันตกเฉียงใต้มีความเร็วลมค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



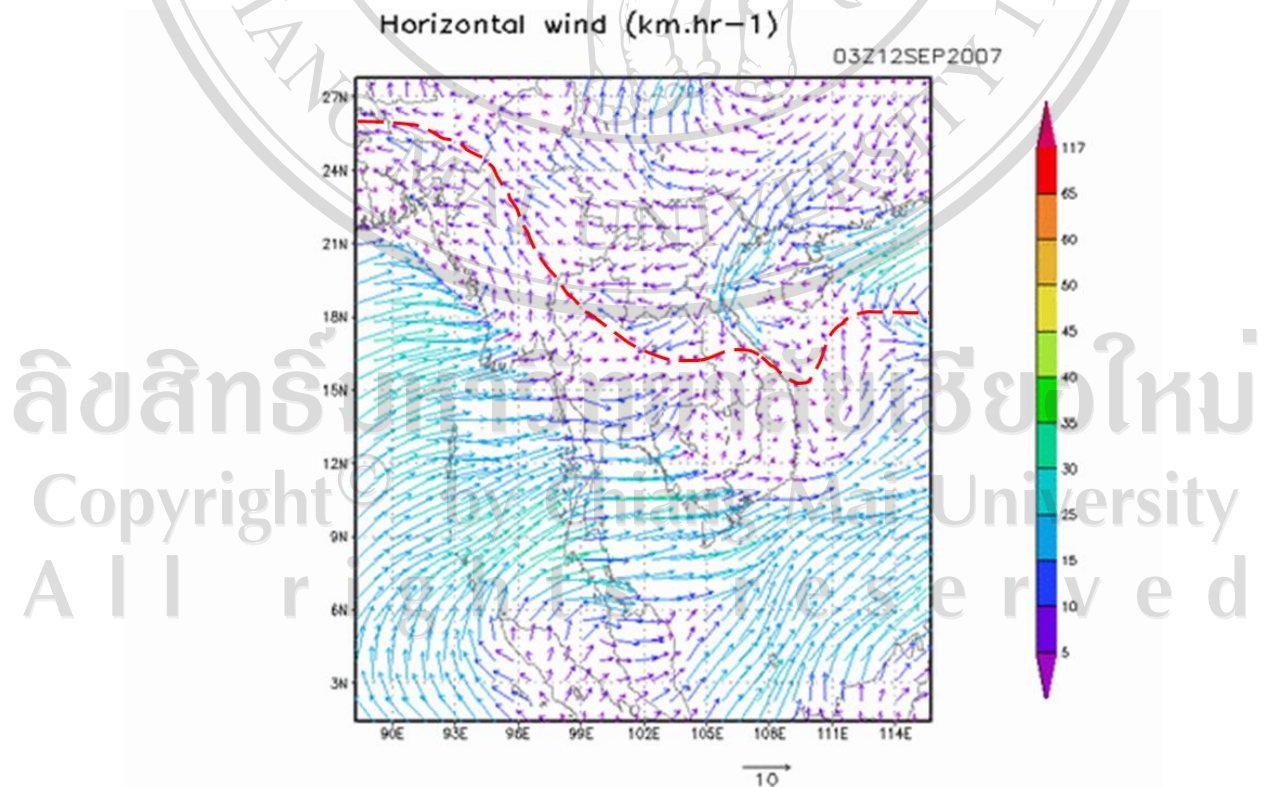
รูปที่ 4.5 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 9 กันยายน 2550



รูปที่ 4.6 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 10 กันยายน 2550

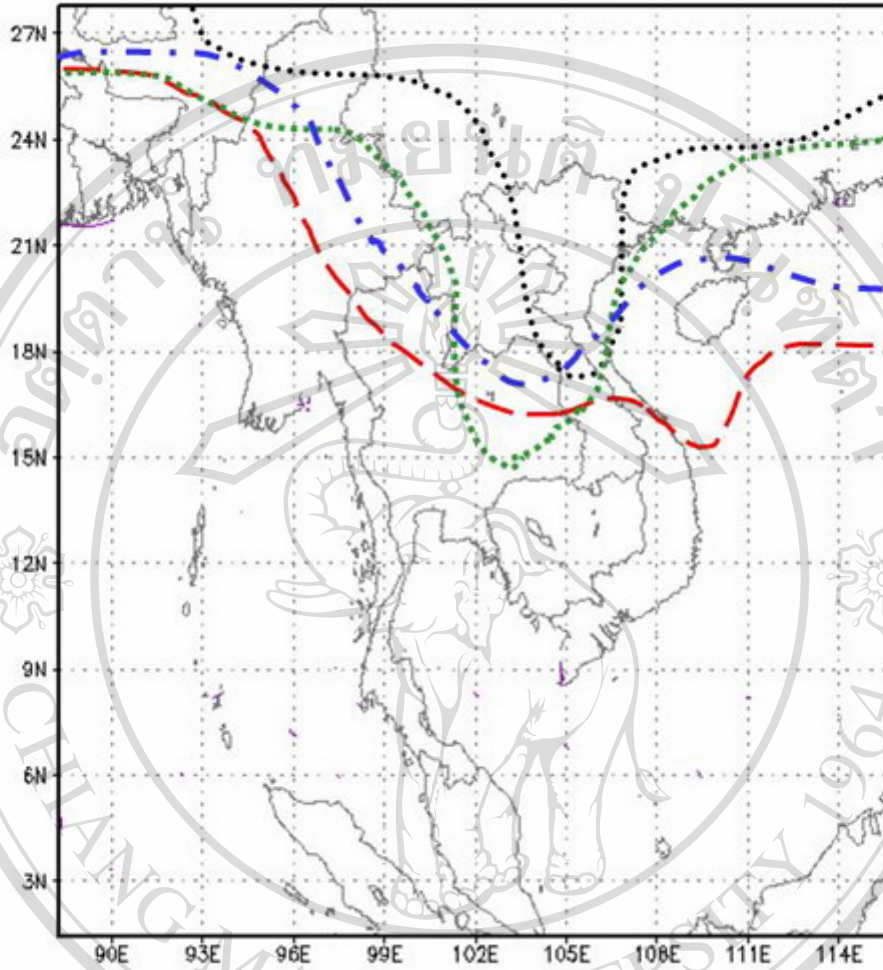


รูปที่ 4.7 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 11 กันยายน 2550



รูปที่ 4.8 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 12 กันยายน 2550

Monsoon trough



..... 9 กันยายน 2550

..... 10 กันยายน 2550

- - - - 11 กันยายน 2550

— — — 12 กันยายน 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © by Chiang Mai University

All rights reserved

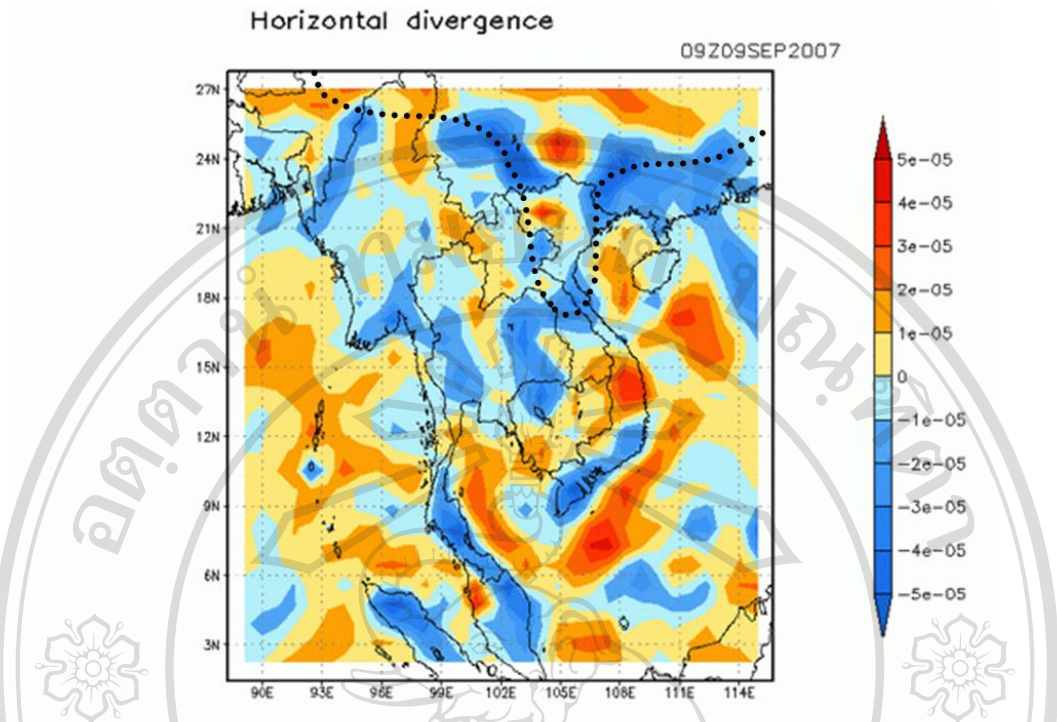
รูปที่ 4.9 ตำแหน่งร่องมรสุมในวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 จากแบบจำลอง WRF

การพัดรวมตัวกันของอากาศในแนวราบ การเคลื่อนที่ขึ้นแนวดิ่ง ความไร้เสถียรภาพของอากาศจากแผนภาพ skew-T และความชื้นในอากาศ เป็นปัจจัยเสริมที่ทำให้เกิดเมฆและฝนในที่สุด จึงทำการวิเคราะห์หัวแปรดังกล่าวเพื่อศึกษาสภาพอากาศในช่วงวันที่ 9 – 12 พฤศจิกายน 2550

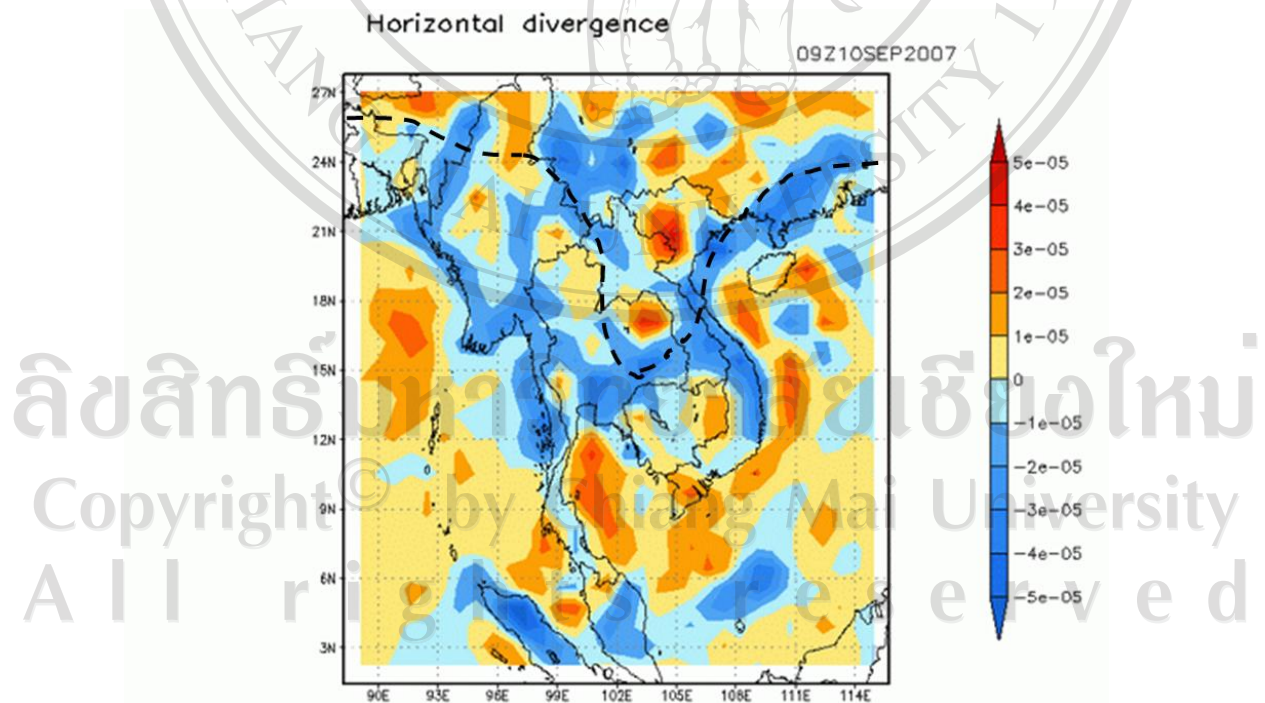
4.1.3 การพัดกระจายออกของอากาศในพื้นราบ (Horizontal Divergence)

ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในพื้นราบ แสดงถึงปริมาณของอากาศที่พัดเข้ารวมตัวกัน หรือพัดกระจายออกจากบริเวณที่พิจารณาในพื้นราบ ดังนั้นหากปริมาณอากาศไหลออกจากบริเวณที่พิจารณามากกว่าปริมาณอากาศที่ไหลเข้าไปยังบริเวณพิจารณา บริเวณนั้นจะมีการพัดกระจายออกของอากาศในแนวราบและมีค่าเป็นบวก (+) ทำนองกลับกันปริมาณอากาศไหลออกจากบริเวณที่พิจารณาน้อยกว่าปริมาณอากาศที่ไหลเข้าไปยังบริเวณพิจารณา บริเวณนั้นจะมีการพัดรวมตัวกันของอากาศในแนวราบและมีค่าเป็นลบ (-) ดังแสดงดังรูปที่ 4.10 – 4.13

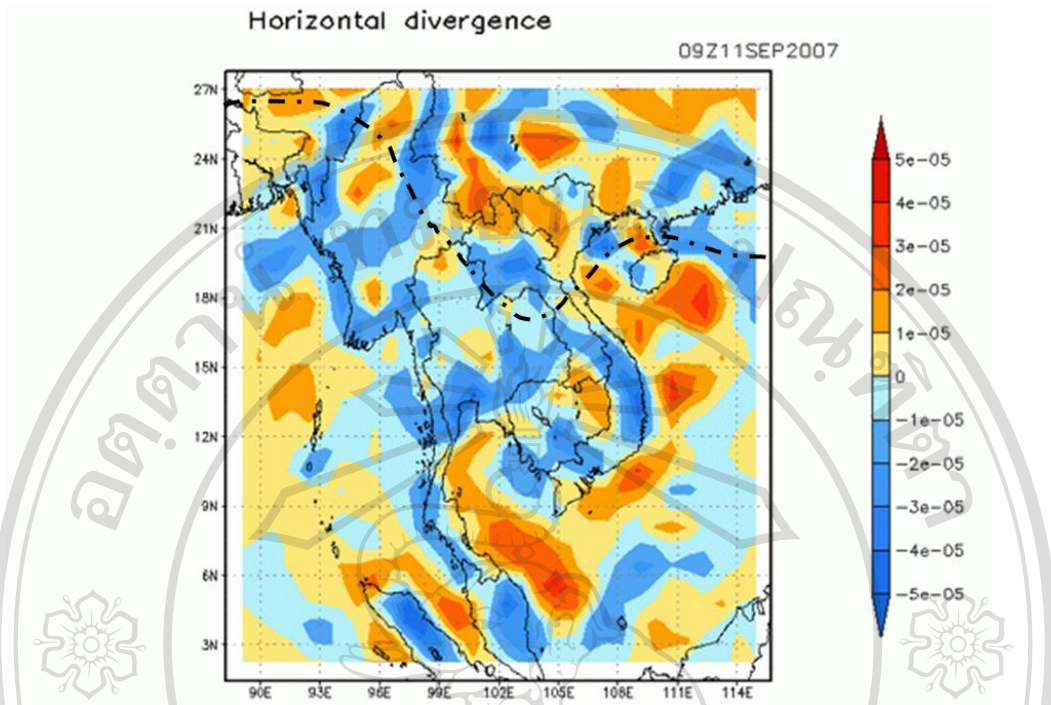
วันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.10) ร่องมรสุมยังคงอยู่เหนือตอนบนของประเทศไทย ปรากฏเป็นพื้นที่ที่มีค่าการพัดกระจายตัวของอากาศที่เป็นลบ บริเวณละติจูด 21 – 28 องศาเหนือ ลองจิจูด 99 – 116 องศาตะวันออก โดยค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในพื้นราบสูงสุดที่คำนวณได้ประมาณ $-5 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ทั้งนี้ภาคกลาง ภาคเหนือและภาคใต้ก็เป็นบริเวณที่มีค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในแนวราบเป็นลบ ค่าสูงสุดที่คำนวณได้ประมาณ $-4 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ บริเวณภาคใต้ตอนล่าง เนื่องจากการปะทะของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับแนวเขาดินนงชัยในภาคเหนือและภาคกลาง และแนวเขาในภาคใต้ สำหรับภาคอีสาน ค่าลบของการพัดกระจายตัวของอากาศเกิดจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดสอบเข้าหาหย่อมความกดอากาศต่ำในบริเวณภาคอีสาน โดยค่าสูงสุดประมาณ $-3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ วันที่ 10 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.11) ค่าสูงสุดของการพัดกระจายตัวของอากาศประมาณ $-3 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ บริเวณ กทม. แต่ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศเพิ่มขึ้นและครอบคลุมในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศไทยมากขึ้น วันที่ 11 - 12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.12 – 4.13) ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศมีขนาดลดลงแต่ละบริเวณในประเทศไทย โดยค่าสูงสุดประมาณ -3×10^{-5} , $-2 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ ตามลำดับ แต่จะเห็นแนวของค่าการพัดกระจายตัวออกของอากาศในวันที่ 12 กันยายน 2550 เป็นแนวพาดตั้งแต่ภาคเหนือ ผ่านภาคกลางไปยังภาคอีสาน



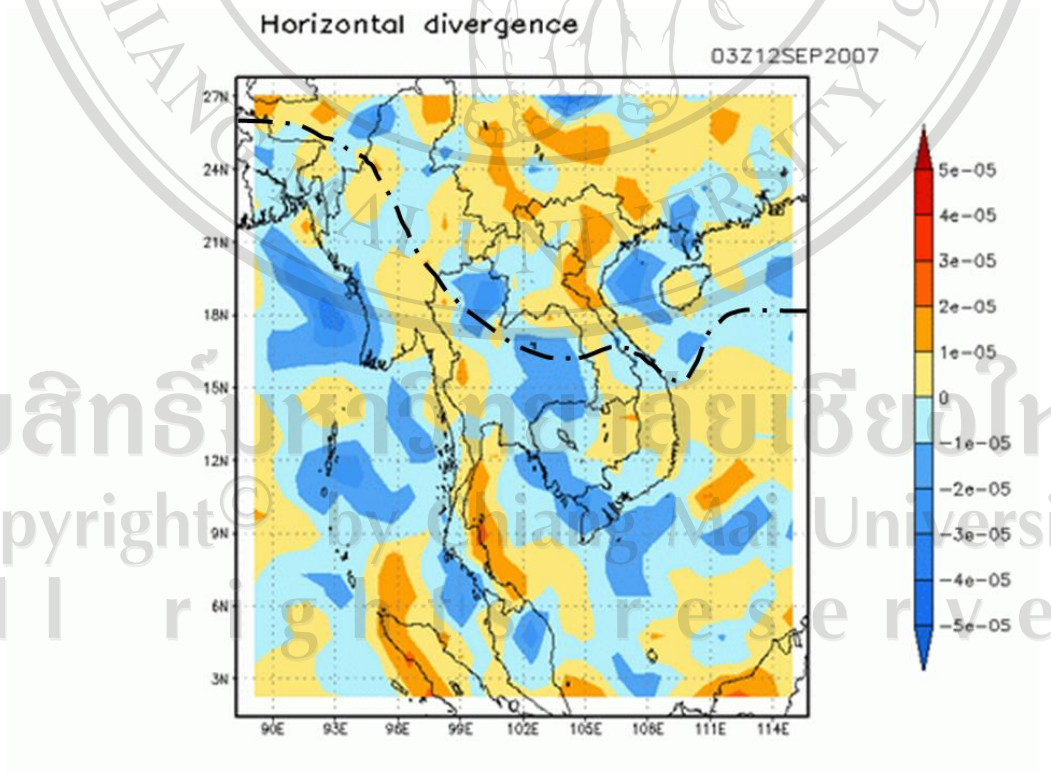
รูปที่ 4.10 ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในพื้นราบ วันที่ 9 กันยายน 2550



รูปที่ 4.11 ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในพื้นราบ วันที่ 10 กันยายน 2550



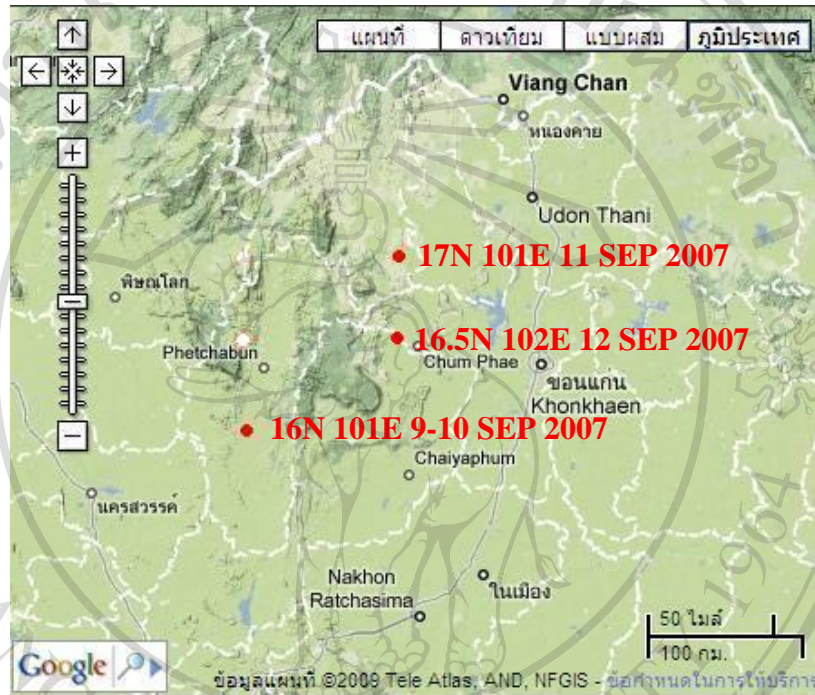
รูปที่ 4.12 ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในพื้นราบ วันที่ 11 กันยายน 2550



รูปที่ 4.13 ค่าการพัดกระจายตัวของอากาศในพื้นราบ วันที่ 12 กันยายน 2550

4.1.4 แผนภาพ Skew-T (Skew-T Diagram)

เพื่อทำการวิเคราะห์เสถียรภาพของอากาศ จึงอาศัยการศึกษาจากแผนภาพ skew-T โดยในที่นี้จะขอหยิบยกตัวแปรบางตัวในการอธิบาย รูปที่ 4.14 แสดงจุดที่วาดแผนภาพ skew-T บริเวณประเทศไทย ในวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 ซึ่งจะวาดแผนภาพในจุดที่แตกต่างกันไปขึ้นกับตำแหน่งของร่องมรสุม

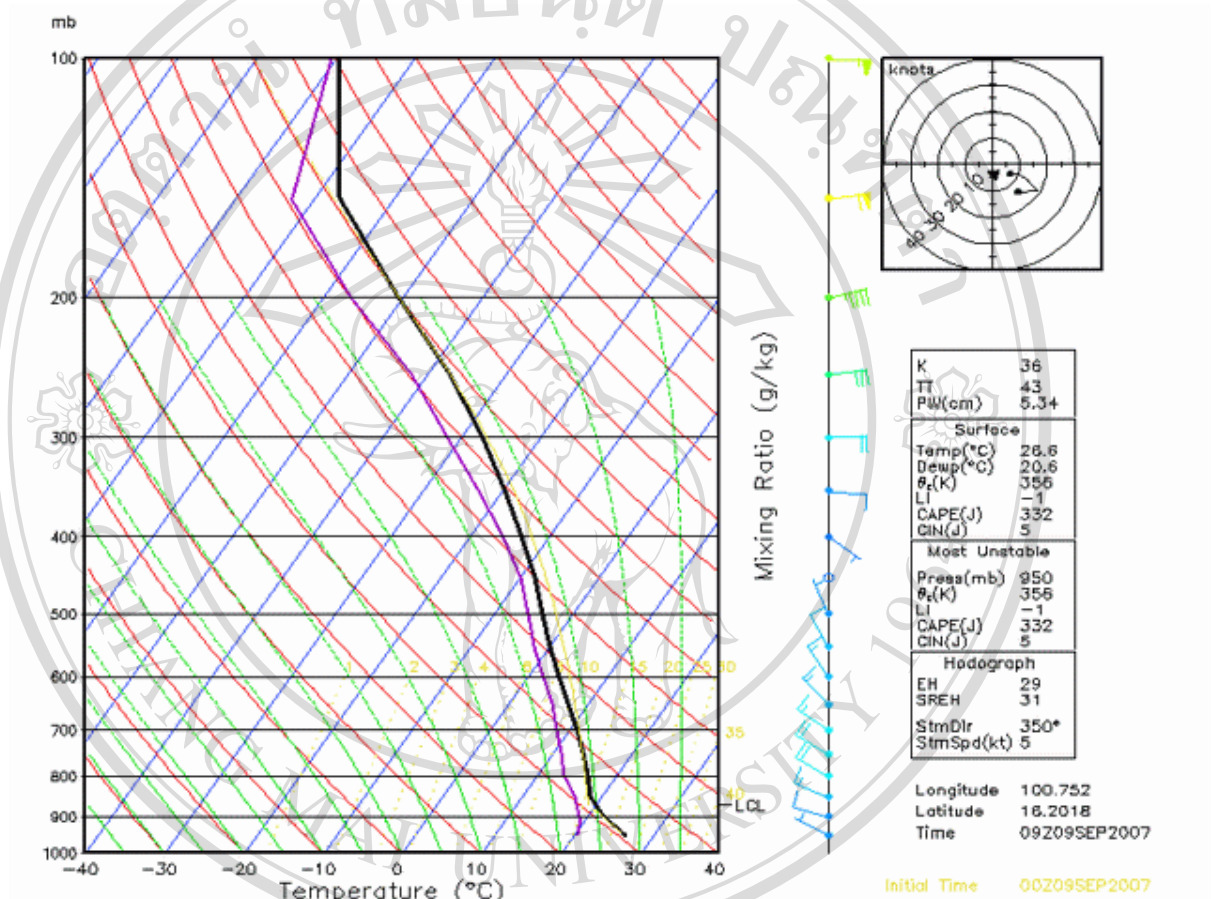


รูปที่ 4.14 บริเวณที่วาดแผนภาพ skew-T จากแบบจำลอง WRF ในประเทศไทย ในวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550

ที่มา : <http://tools.freeseid.sk/geolocator/geolocator.html>

แผนภาพ skew-T (รูปที่ 4.15 – 4.18) แนวแกนตั้งทางซ้ายมือแสดงความสูงพิกัดความดันในหน่วยมิลลิบาร์ (mb) แนวแกนตั้งทางขวามือแสดงทิศทางและอัตราเร็วลม แผนภาพ Skew-T ประกอบด้วยเส้น dry adiabatic lapse rate, เส้น moist adiabatic lapse rate, เส้นความชื้นสัมพัทธ์, เส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้าง และแสดงค่าอื่นๆ เส้นสีฟ้าแสดงค่าความชื้นสัมพัทธ์ในแนวตั้ง เส้นสีม่วง แสดงอุณหภูมิจุดน้ำค้าง เพื่อการวิเคราะห์ความชื้นในอากาศ สภาพอากาศจะมีความชื้นสูง ถ้าอุณหภูมิของอากาศใกล้เคียงกับอุณหภูมิจุดน้ำค้าง แต่ถ้าอุณหภูมิทั้งสองแตกต่างกันมาก แสดงถึงสภาพอากาศแห้ง เส้นสีดำทางขวามือแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมเทียบกับความสูง เส้นสีแดง แสดง dry adiabatic lapse rate เส้นสีเขียว แสดง moist adiabatic

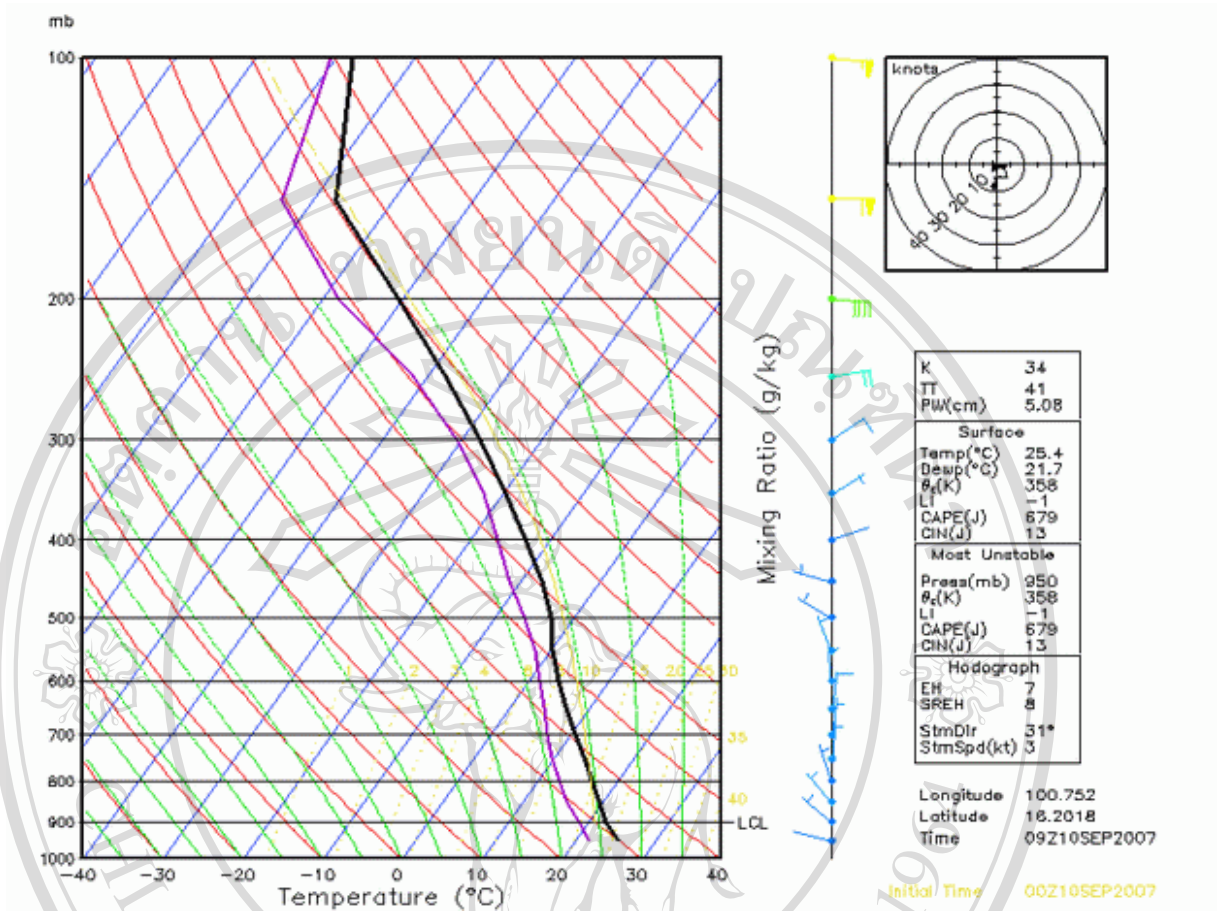
lapse rate และ CAPE คือ Convective Available Potential Energy แสดงถึงศักยภาพของอากาศในการเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งอย่างอิสระ และยังเป็นตัวแปรหนึ่งบอกความเสถียรภาพของอากาศได้ หาก CAPE มีค่ามาก อากาศจะไร้เสถียรภาพอย่างมากก่อให้เกิดสภาพอากาศที่รุนแรงได้ หาก CAPE มีค่าน้อยหมายถึงสภาพอากาศที่ค่อนข้างมีเสถียรภาพ



รูปที่ 4.15 แผนภาพ skew-T จากแบบจำลอง WRF บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์

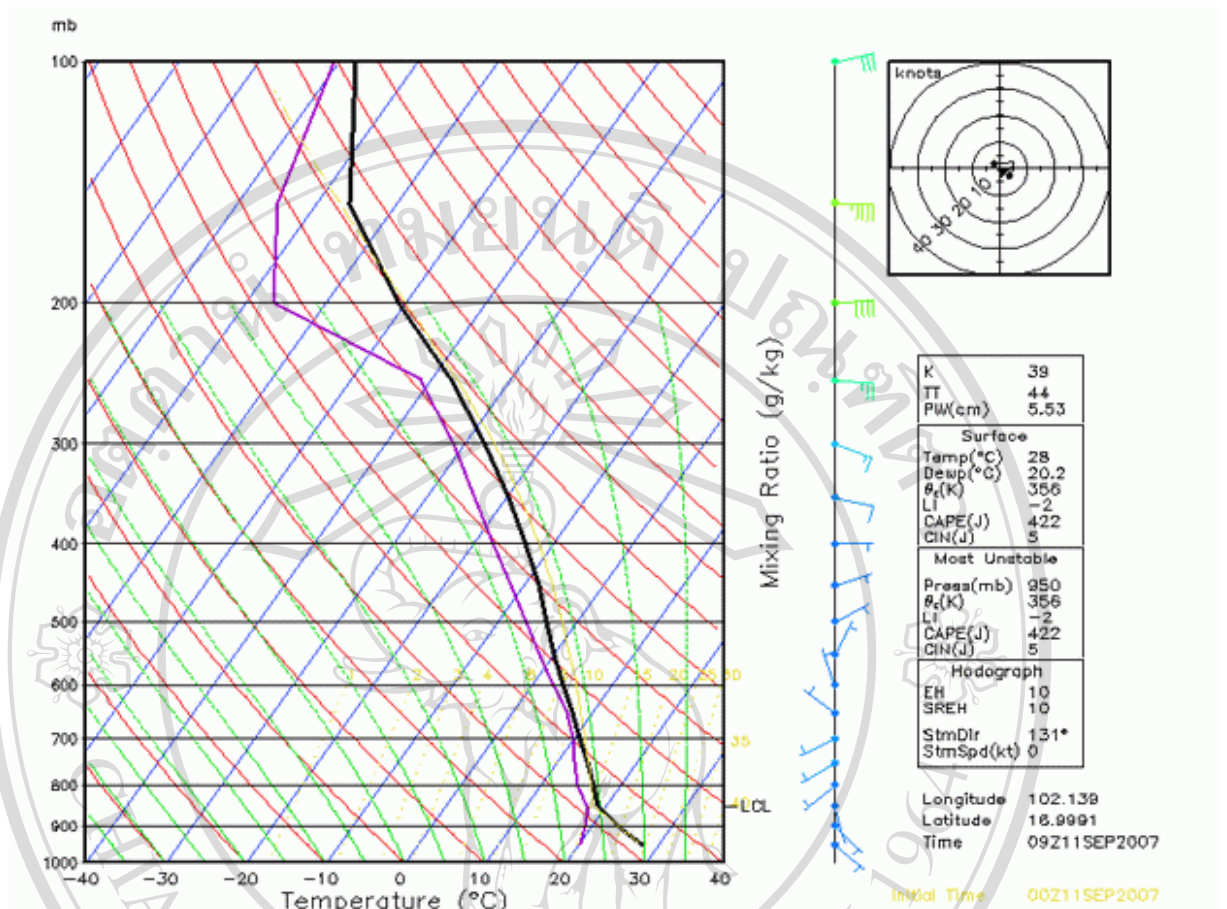
ละติจูด 16 องศาเหนือ ลองจิจูด 101 องศาตะวันออก วันที่ 9 กันยายน 2550

เนื่องจากในวันที่ 9 กันยายน 2550 ผลจากแบบจำลองพบบรรยากาศยังคงอยู่เหนือตอนบนของประเทศไทย แต่ทั้งนี้บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ตรวจพบบริเวณความกดอากาศต่ำ และมีการพัดรวมตัวกันของลมในแนวราบ เมื่อทำการวาดแผนภาพ skew-T พบว่าอากาศไร้เสถียรภาพตั้งแต่วัดความสูง 950 มิลลิบาร์ หรือประมาณ 600 เมตรจากพื้นดิน CAPE เท่ากับ 332 J อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง เส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้างและเส้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเทียบกับความสูงค่อนข้างชิดกัน ลมผิวพื้นเป็นลมตะวันตก ลักษณะเช่นนี้ท้องฟ้ามีเมฆมากและเกิดฝนตกได้



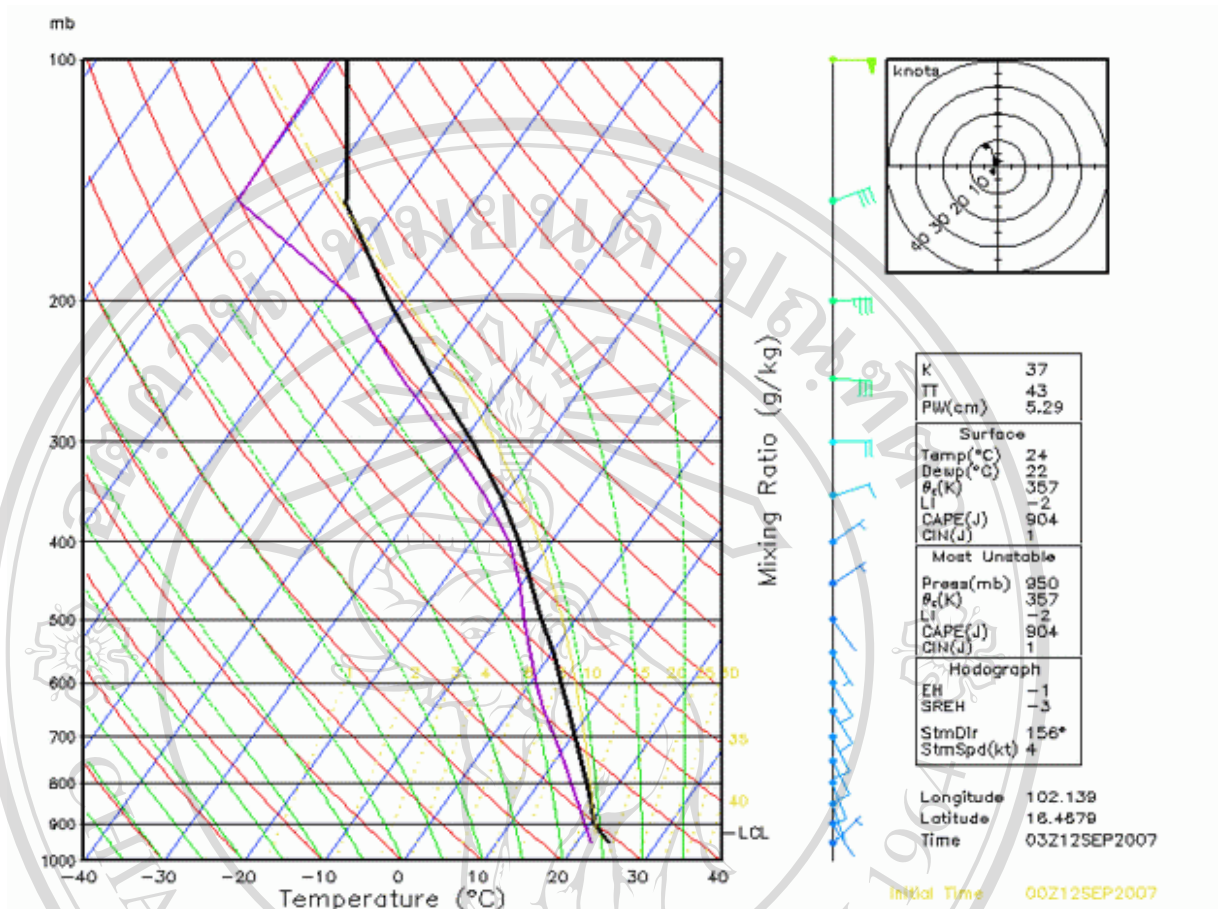
รูปที่ 4.16 แผนภาพ skew-T จากแบบจำลอง WRF บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ ละติจูด 16 องศาเหนือ ลองจิจูด 101 องศาตะวันออก วันที่ 10 กันยายน 2550

วันที่ 10 กันยายน 2550 ร่องมรสุมเลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทยบางส่วน แนวปะทะของลมสามารถสังเกตได้บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์ ในตำแหน่งเดียวกันกับวันที่ 9 กันยายน 2550 พบว่าอากาศไร้เสถียรภาพตั้งแตกระดับความสูง 950 มิลลิบาร์ หรือประมาณ 600 เมตรจากพื้นดิน CAPE เท่ากับ 679 J อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง เส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้างและเส้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเทียบกับความสูงค่อนข้างชิดกัน ลมชั้นต่ำเป็นลมตะวันตก ลักษณะเช่นนี้ท้องฟ้ามีเมฆมากและเกิดฝนตกได้



รูปที่ 4.17 แผนภาพ skew-T จากแบบจำลอง WRF บริเวณจังหวัดเลย
ละติจูด 17 องศาเหนือ ลองจิจูด 102 องศาตะวันออก วันที่ 11 กันยายน 2550

วันที่ 11 กันยายน 2550 ร่องมรสุมเลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทยตอนบนบางส่วน พบว่า
อากาศไร้เสถียรภาพตั้งแต่ระดับความสูง 950 มิลลิบาร์ หรือประมาณ 600 เมตรจากพื้นดิน CAPE
เท่ากับ 422 J อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง เส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้างและเส้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
เทียบกับความสูงก่อนกัน ลมผิวพื้นเป็นลมตะวันออกเฉียงใต้ ลักษณะเช่นนี้ท้องฟ้ามีเมฆมากและมี
ฝนตก



รูปที่ 4.18 แผนภาพ skew-T จากแบบจำลอง WRF บริเวณจังหวัดชัยภูมิ ละติจูด 1.5 องศาเหนือ ลองจิจูด 102 องศาตะวันออก วันที่ 12 กันยายน 2550

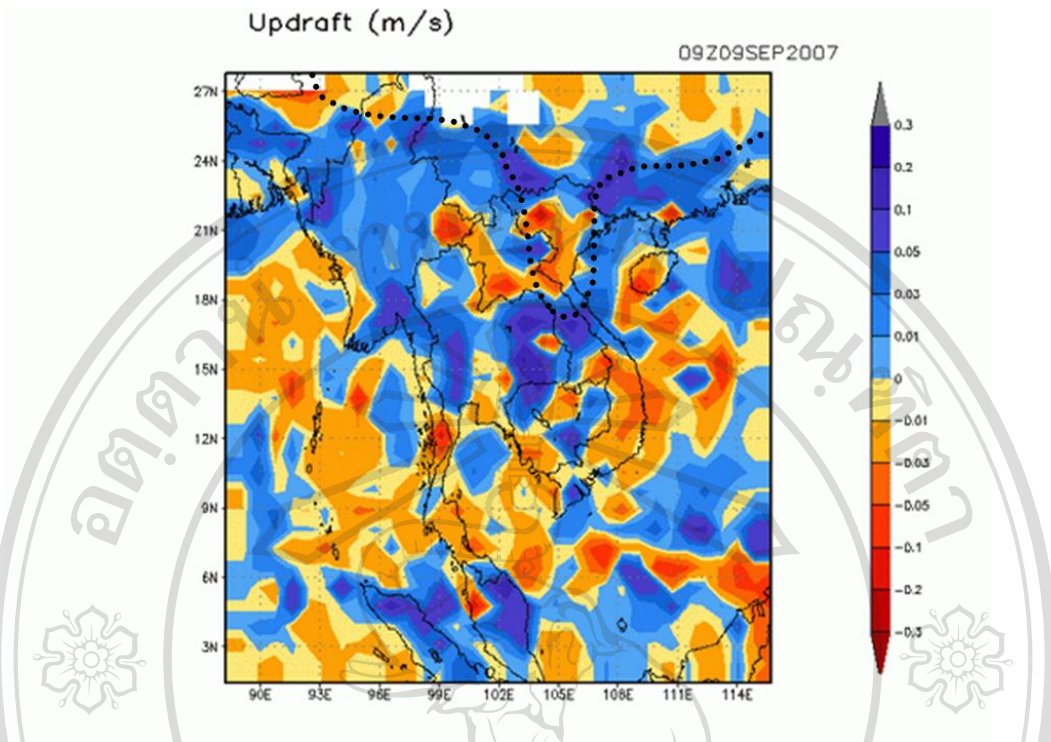
วันที่ 12 กันยายน 2550 ร่องมรสุมเลื่อนลงมาพาดผ่านประเทศไทย พบว่าอากาศไร้เสถียรภาพตลอดตั้งแต่ระดับความสูง 950 มิลลิบาร์ หรือประมาณ 600 เมตรจากพื้นดิน CAPE เท่ากับ 904 J อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก เส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้างและเส้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตีเขยกับความสูงก่อนกัน ลมผิวพื้นเป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือ ลักษณะเช่นนี้ท้องฟ้ามีเมฆมากและมีฝนตก

4.1.5 ความเร็วลมในแนวตั้ง (Vertical velocity)

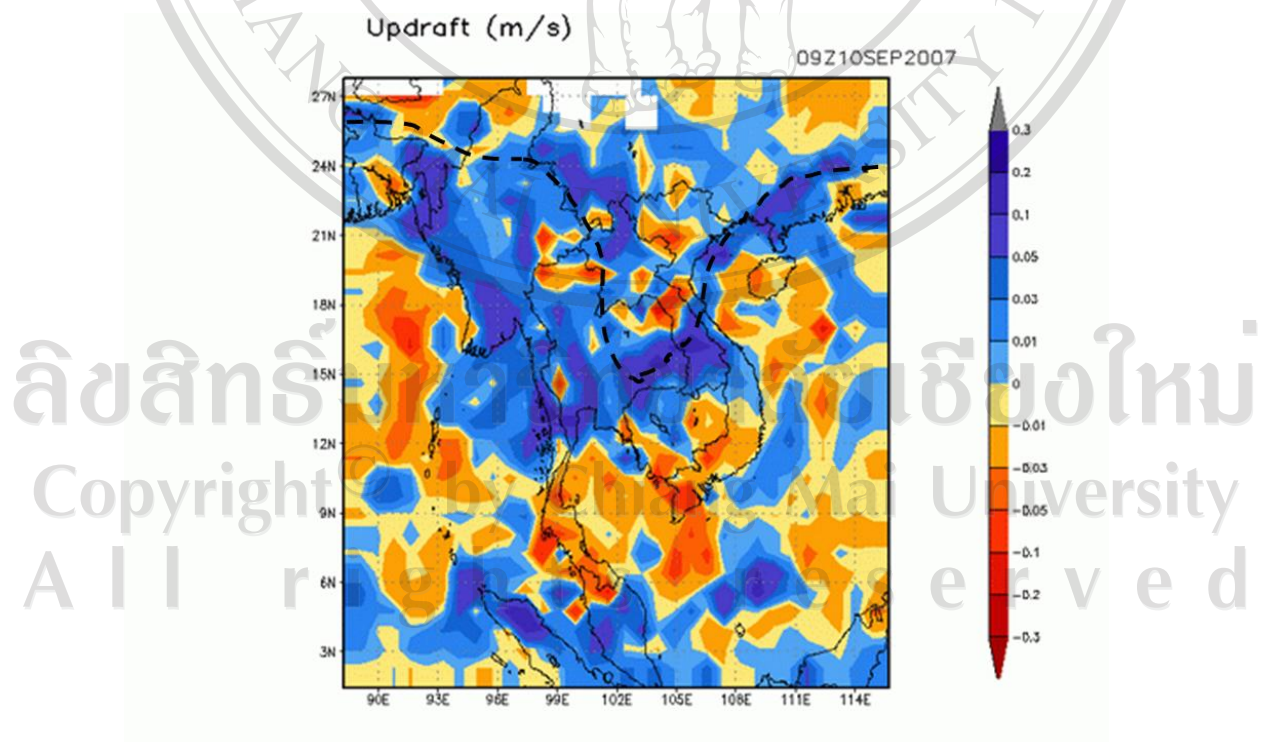
ความเร็วลมในแนวตั้งแสดงถึงการเคลื่อนที่ขึ้นของอากาศในแนวตั้ง(Updraft) หากมีความเร็วลมในแนวตั้งมีค่ามาก หมายถึง อากาศมีการเคลื่อนที่ขึ้นจากผิวพื้นขึ้นไปในอากาศชั้นบนมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งความเร็วลมในแนวตั้งค่าบวก(+)หมายถึงอากาศมีการเคลื่อนที่ขึ้น และความเร็วลมในแนวตั้งเป็นลบ(-) หมายถึงอากาศมีการเคลื่อนที่ลง ทั้งนี้ความเร็วลมในแนวตั้งเป็นปริมาณที่เกิดจากการคำนวณตามสมการ non-hydrostatic equation เมื่อผลลัพธ์ของค่าการกระจายตัวออกของอากาศในแนวราบมีผลลัพธ์เป็นบวก(+) จะเกิดการพัดเข้าหากันของอากาศในแนวตั้งหรือความเร็วลมในแนวตั้งเป็นลบ(-) ทำนองกลับกันเมื่อผลลัพธ์ของค่าการพัดเข้าหากันออกของอากาศในแนวราบมีผลลัพธ์เป็นลบ(-) จะเกิดการกระจายตัวออกของอากาศในแนวตั้งหรือความเร็วลมในแนวตั้งเป็นบวก(+) ความเร็วลมในแนวตั้งที่เป็นค่าบวกเป็นปริมาณที่สำคัญมากต่อการเปลี่ยนแปลงในบรรยากาศโลก เพราะเป็นการเชื่อมต่อของอากาศแต่ละชั้นในการนำพาปัจจัยที่สำคัญของอากาศ เช่น ความชื้น เป็นต้น

ร่องมรสุมเป็นบริเวณที่เกิดการปะทะกันของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ เมื่อลมที่เกิดการปะทะกันไม่สามารถเคลื่อนที่ลงสู่ใต้ดินได้ อากาศจึงถูกบังคับให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้ง ดังนั้น บริเวณร่องมรสุมจะมีค่าการกระจายตัวออกของอากาศตามแนวราบเป็นค่าลบ(-) และจะเกิดการเคลื่อนที่ขึ้นของอากาศในแนวตั้ง เช่นเดียวกันกับการปะทะของลมตามแนวเขาส่งผลให้อากาศถูกบังคับให้เคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งตามลักษณะภูมิประเทศที่เป็นที่สูง (Orographic lift)

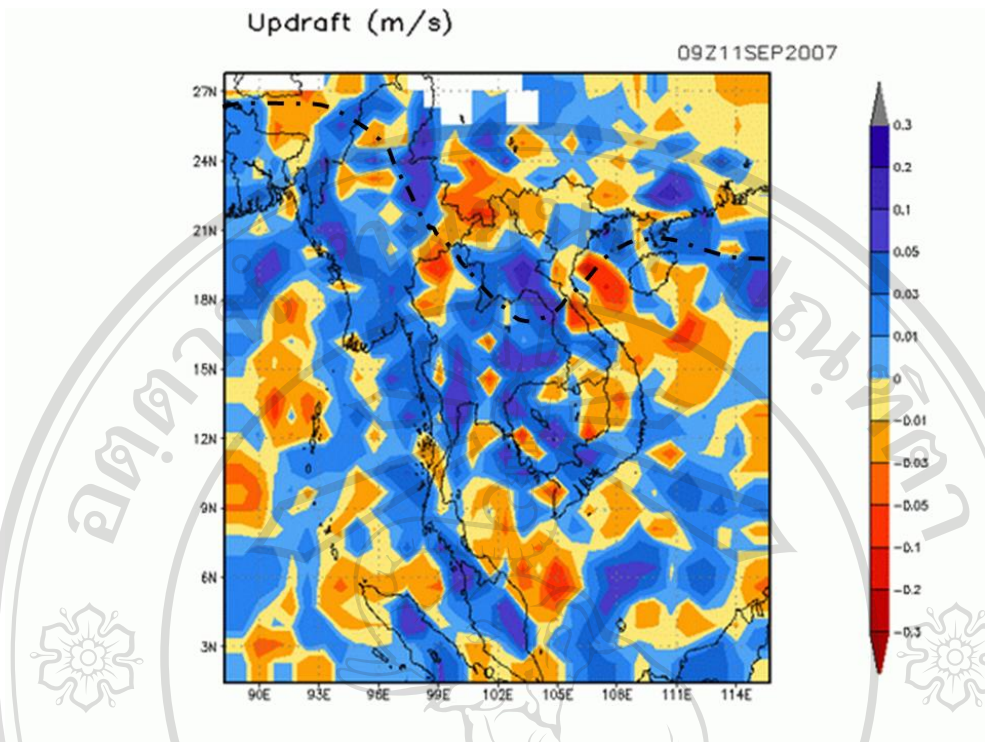
รูปที่ 4.19 – 4.22 แสดงถึงความเร็วลมในแนวตั้งบนพื้นราบที่ความสูงระดับ 750 มิลลิบาร์ หรือประมาณกว่า 2.4 กิโลเมตรเหนือพื้นดิน เป็นระดับที่เกินฐานเมฆคิวมูลัสในช่วงละติจูด 10 – 25 องศาเหนือ ซึ่งมีความสูงประมาณ 1 กิโลเมตรขึ้นไป (Mushtak et all 2004) แสดงว่า เมฆมีแนวโน้มมีความสูงเพิ่มขึ้น วันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.19) พบการเคลื่อนขึ้นแนวตั้งของอากาศทั้งบริเวณร่องมรสุมและบริเวณที่เกิดการปะทะของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กับแนวเขา ซึ่งครอบคลุมภาคเหนือ ภาคกลางและภาคอีสาน โดยค่าสูงสุดที่คำนวณได้ประมาณ 0.2 m/s วันที่ 10, 11 และ 12 กันยายน 2550 ค่าความเร็วลมในแนวตั้งที่คำนวณได้สูงสุดประมาณ 0.3, 0.2, 0.2 m/s (รูปที่ 4.20 – 4.22)



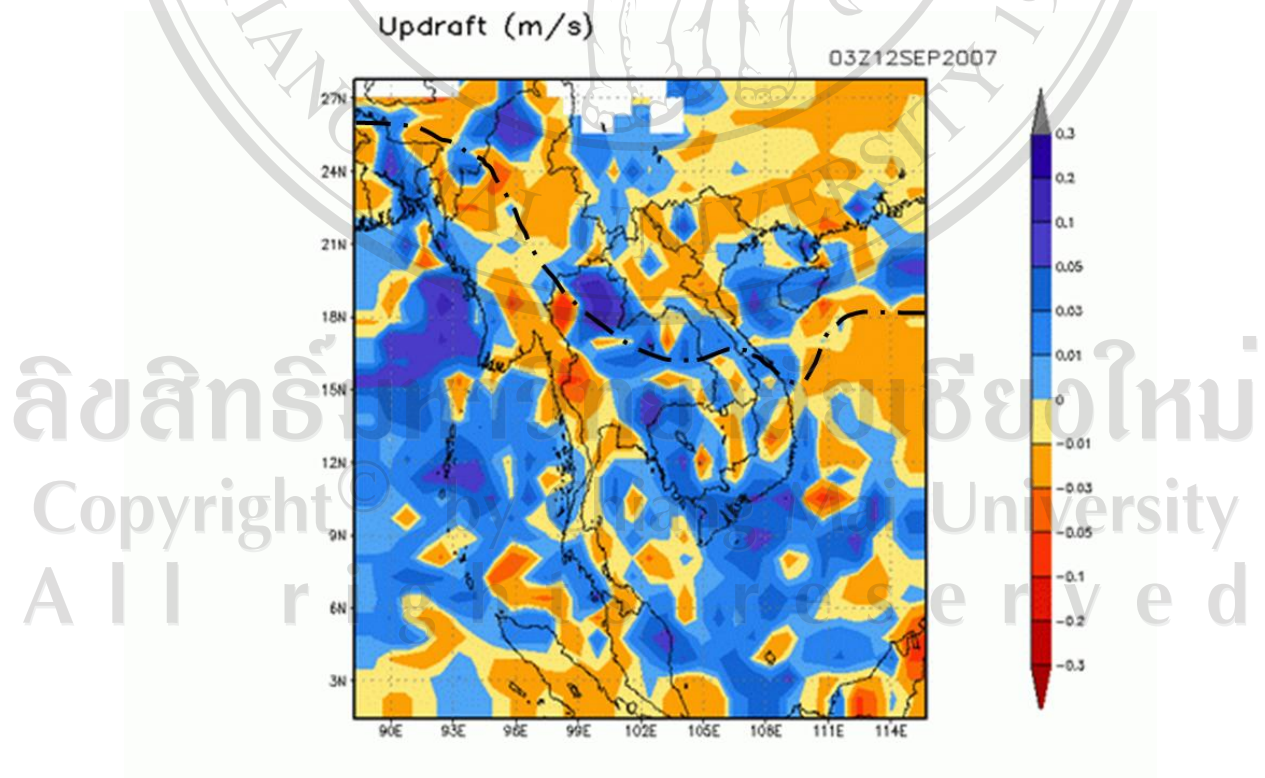
รูปที่ 4.19 ความเร็วลมในแนวตั้งที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 9 กันยายน 2550



รูปที่ 4.20 ความเร็วลมในแนวตั้งที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 10 กันยายน 2550



รูปที่ 4.21 ความเร็วลมในแนวตั้งที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 11 กันยายน 2550



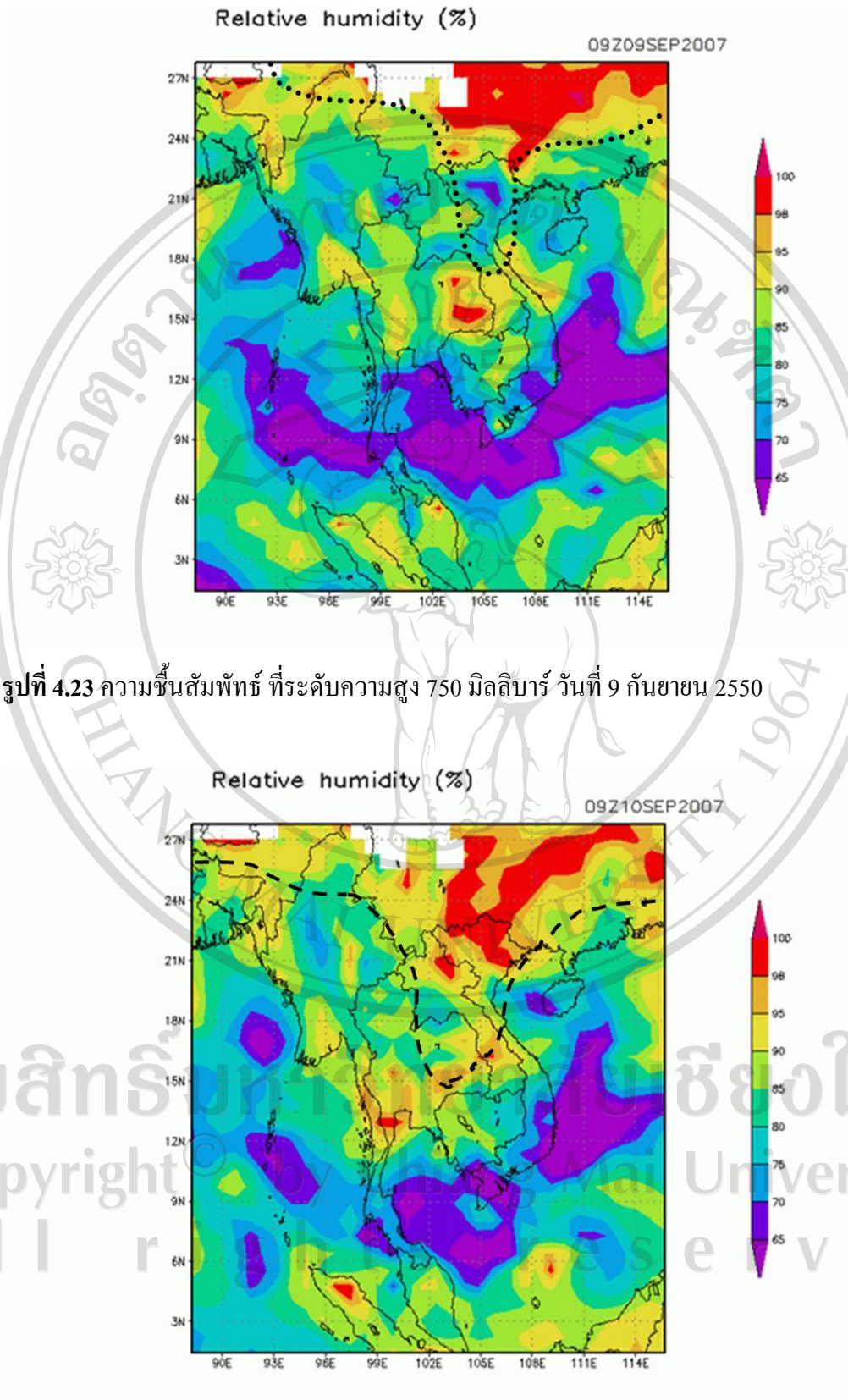
รูปที่ 4.22 ความเร็วลมในแนวตั้งที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 12 กันยายน 2550

4.1.6 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ เป็นการบอกระดับความสามารถของอากาศที่จะรับไอน้ำในอากาศได้ เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่บ่งบอกสภาพการอึมตัวของอากาศ โดยไอน้ำจะอึมตัวเมื่อมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 100 ทำให้ไอน้ำส่วนเกินควบแน่นกลายเป็นน้ำรวมตัวกับหยดน้ำอื่นๆ และเมื่อมีน้ำหนักมากกว่าแรงต้านอากาศตกลงมาเป็นฝน ในทางปฏิบัติหากในบรรยากาศไม่มีอนุภาคกลั่นตัวขนาดเล็ก (condensation nuclei) จะต้องมีความชื้นสัมพัทธ์สูงถึง 400% ไอน้ำจึงจะกลั่นตัวกลายเป็นของเหลวได้ แต่หากมี “อนุภาคควบแน่น (Hygroscopic nuclei) สามารถเร่งการกลั่นตัวของไอน้ำได้ โดยความสัมพัทธ์ต่ำกว่า 100% เช่น อนุภาคของเกลือแกง (NaCl) สามารถกลั่นตัวที่ความชื้นสัมพัทธ์ประมาณ 75%” (C. Donald Ahrens 2531)

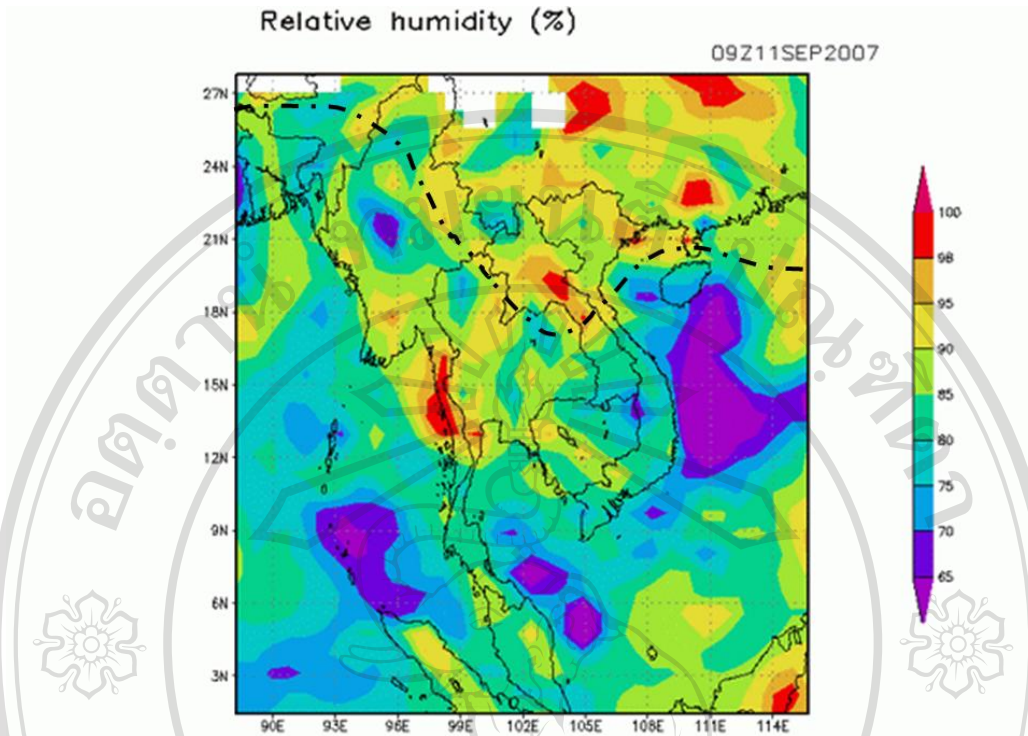
รูปที่ 4.23 – 4.26 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 ซึ่งเป็นช่วงที่ได้รับอิทธิพลจากระบบมรสุมและมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง โดยในพื้นที่ของประเทศไทยความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 80 – 100 ความชื้นสัมพัทธ์ที่คำนวณได้นี้มีค่าค่อนข้างสูง เนื่องจากเป็นระดับความสูงกว่า 2 กิโลเมตรเหนือระดับน้ำทะเล ในบางบริเวณสามารถเกิดเมฆและมีฝนตกได้ ประกอบกับมีการเคลื่อนที่ขึ้นของอากาศปกคลุมทั่วบริเวณภาคเหนือ ภาคกลางและภาคอีสานของประเทศไทยเป็นการส่งเสริมให้เกิดการควบแน่นของอากาศได้มากยิ่งขึ้น และอาจจะมีอนุภาคกลั่นตัวเล็กๆ ที่พัดมาพร้อมกับมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรง เช่น อนุภาคของเกลือแกง เป็นต้น

วันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.23) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดประมาณ 100% ที่บริเวณภาคอีสาน และบริเวณร่องมรสุมมีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด 100% วันที่ 10 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.24) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดประมาณ 100% บริเวณภาคใต้ตอนบน และบริเวณร่องมรสุมที่ติดกับประเทศไทย วันที่ 11 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.25) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดประมาณ 95% ที่บริเวณภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน วันที่ 12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.26) ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดประมาณ 100% บริเวณภาคเหนือและภาคกลางตอนบน

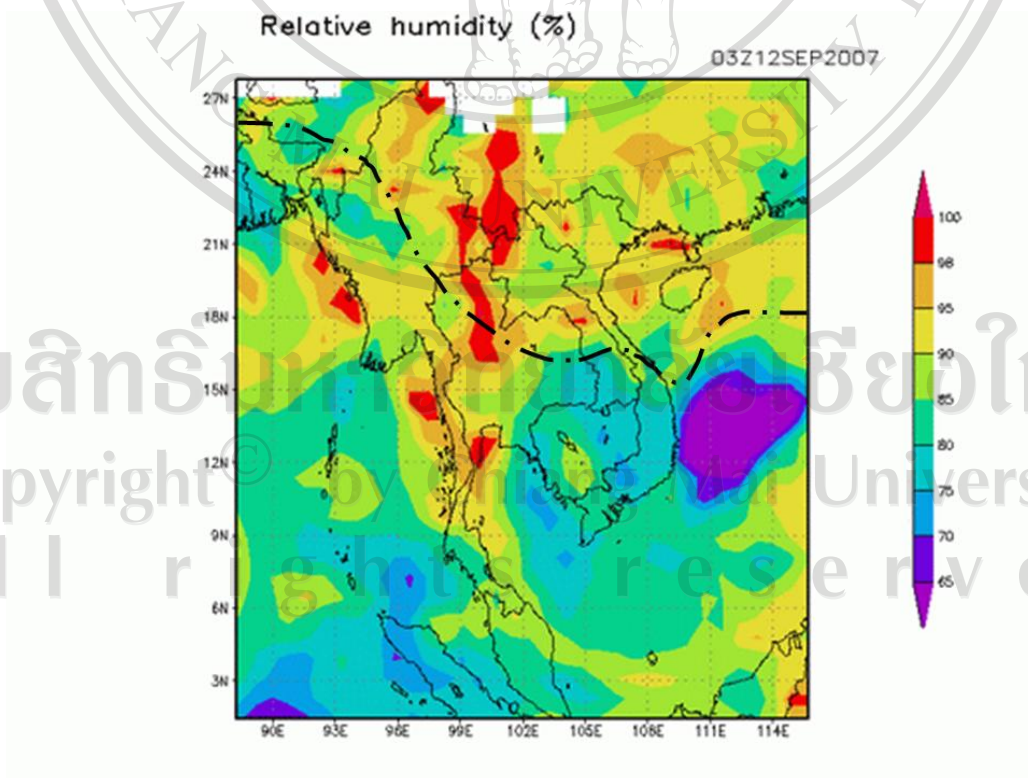


รูปที่ 4.23 ความชื้นสัมพัทธ์ ที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 9 กันยายน 2550

รูปที่ 4.24 ความชื้นสัมพัทธ์ ที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 10 กันยายน 2550



รูปที่ 4.25 ความชื้นสัมพัทธ์ ที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 11 กันยายน 2550



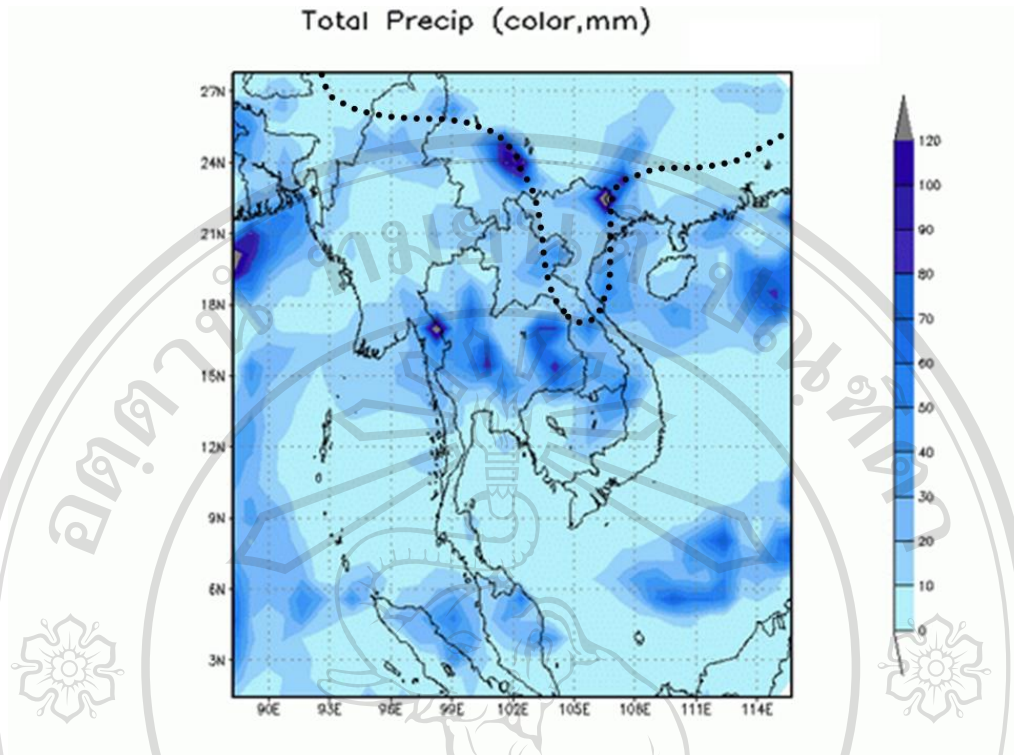
รูปที่ 4.26 ความชื้นสัมพัทธ์ ที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์ วันที่ 12 กันยายน 2550

4.1.7 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง (24hrs-accumulated total precipitation)

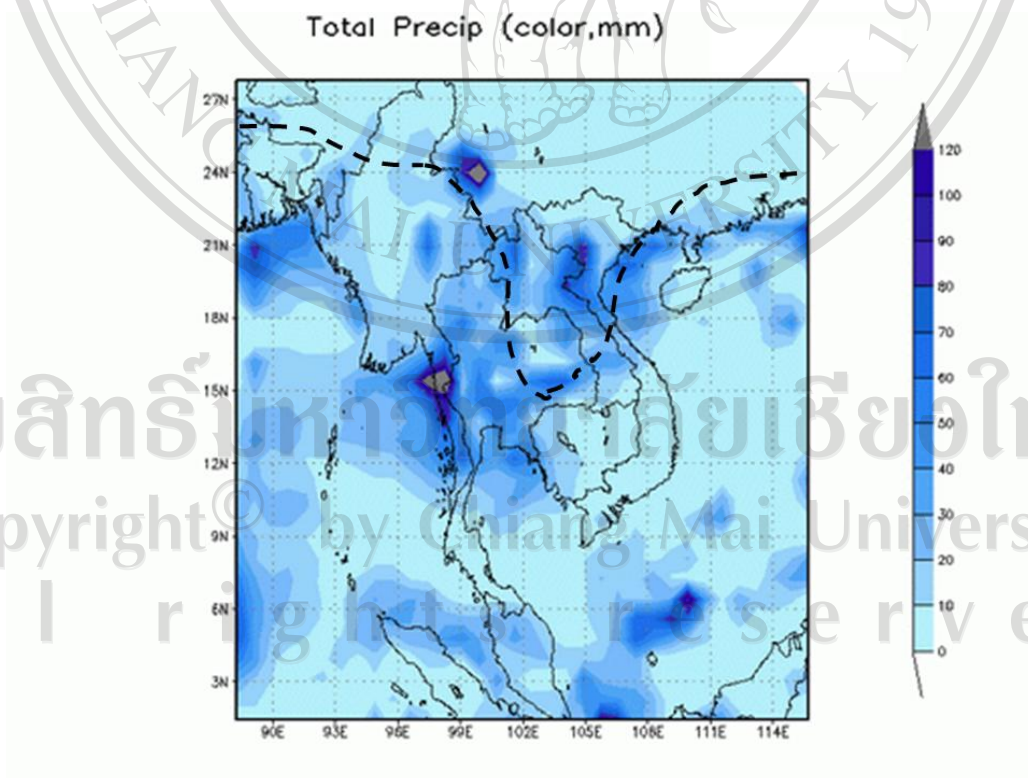
รูปที่ 4.27 – 4.30 แสดงปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงจากแบบจำลอง WRF ในวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 พบว่าฝนตกบริเวณแนวร่องมรสุมอย่างชัดเจน เนื่องจากบริเวณร่องมรสุมได้รับการสนับสนุนจากการพัดเข้าหากันของอากาศในแนวราบ ทำให้ง่ายต่อการเคลื่อนที่ขึ้นในแนวดิ่ง ในวันที่ 9 – 10 กันยายน 2550 ฝนตกปรากฏเป็นแนวเหนือประเทศไทย เนื่องจากตำแหน่งร่องมรสุมยังอยู่เหนือประเทศไทย ทั้งนี้ช่วงเวลานี้ประเทศไทยมีฝนตกทั่วไป คือมากกว่า 80% ของพื้นที่บริเวณภาคเหนือตอนล่าง ภาคกลาง ภาคอีสานมีฝนตกหนักประมาณ 40 – 60 มิลลิเมตรในรอบ 24 ชั่วโมง เนื่องจากได้รับอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้กำลังแรงหอบความชื้นจากมหาสมุทรอินเดียเข้ามายังประเทศไทย จะสังเกตได้จากการที่มีฝนตกบริเวณแนวรับฝนของเทือกเขาที่เป็นรอยต่อของประเทศไทย-พม่า ละติจูด 15 -18 องศาเหนือ เกิดจากการยกตัวขึ้นของอากาศเนื่องจากลักษณะภูมิประเทศ (orographic lift) วันที่ 11 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.30) ร่องมรสุมเลื่อนตำแหน่งมาปกคลุมประเทศไทย ทำให้ฝนตกหนักเป็นแนวตามภาคเหนือ ภาคกลางและภาคอีสาน

“ในพื้นที่ภาคเหนือ วันที่ 9 กันยายน 2550 มีรายงานน้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่าไหลหลากบริเวณจังหวัดพิจิตร วันที่ 10 กันยายน 2550 บริเวณจังหวัดเพชรบูรณ์และพิษณุโลก และในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ วันที่ 10 กันยายน 2550 จังหวัดเลย” (กรมอุตุนิยมวิทยา 2550)

โดยผลจากแบบจำลองคำนวณปริมาณฝน ในวันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.27) บริเวณ จ. พิจิตร จ. พิษณุโลก จ. เพชรบูรณ์ และ จ. เลย บริเวณละติจูด 16 องศาเหนือ ลองจิจูด 101 องศาตะวันออก ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชม. มากสุดคำนวณได้ประมาณ 90 มิลลิเมตร ซึ่งแสดงว่ามีฝนตกหนักมากในบริเวณดังกล่าว วันที่ 11 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.29) คำนวณปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงสูงสุดประมาณ 50 มิลลิเมตรบริเวณภาคอีสานและประมาณ 60 มิลลิเมตรบริเวณภาคเหนือ วันที่ 12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.30) คำนวณปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงสูงสุดประมาณ 40-50 มิลลิเมตรบริเวณภาคกลางและอีสาน

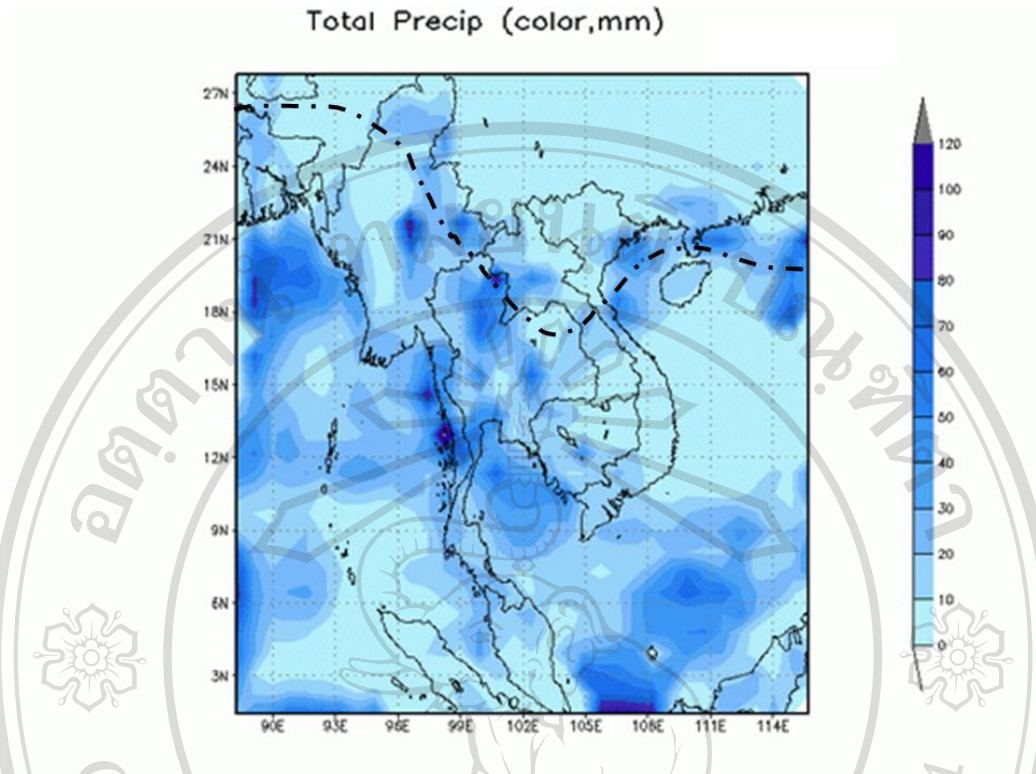


รูปที่ 4.27 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 9 กันยายน 2550

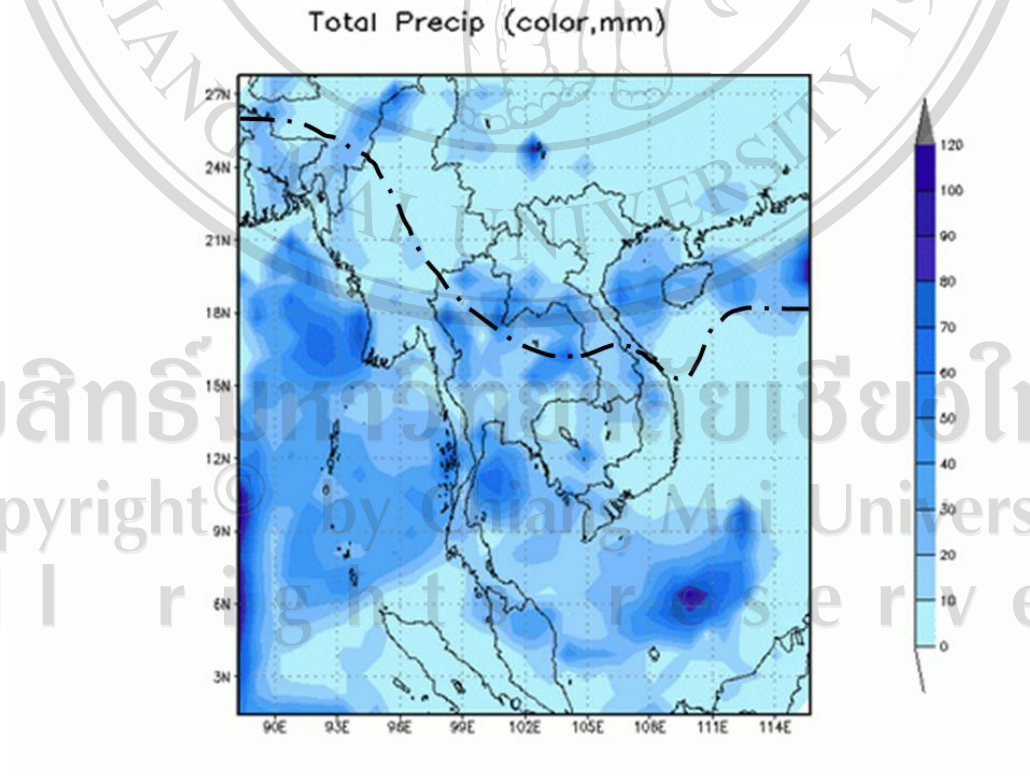


รูปที่ 4.28 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 10 กันยายน 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.29 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 11 กันยายน 2550

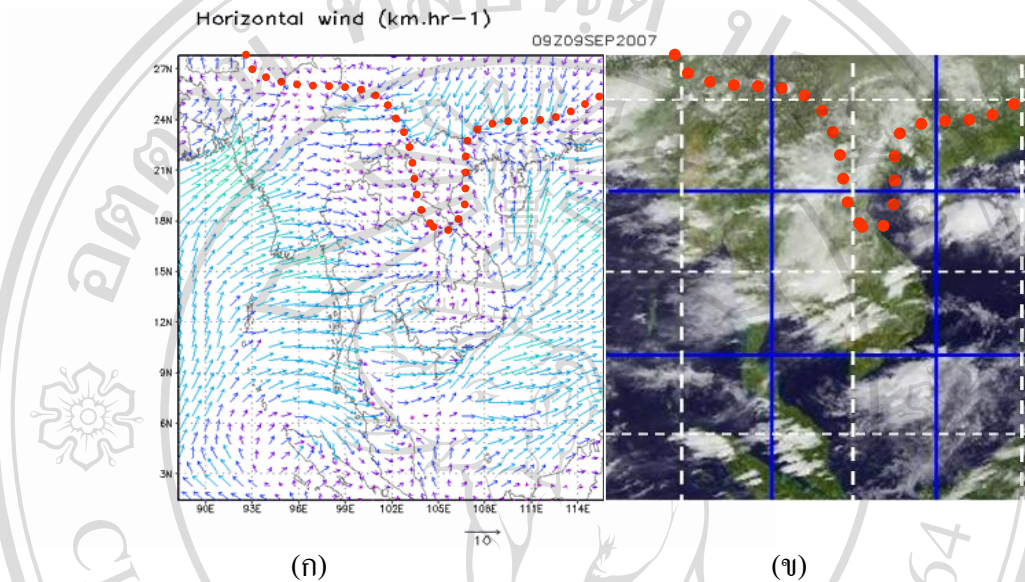


รูปที่ 4.30 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 12 กันยายน 2550

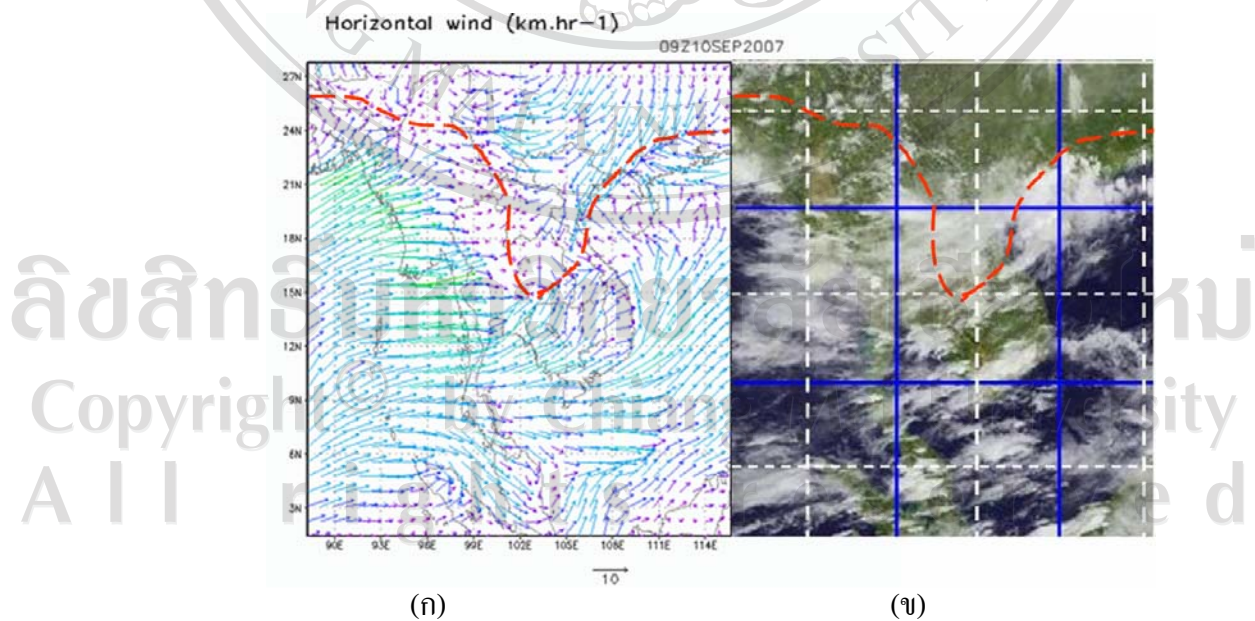
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.8 เปรียบเทียบร่องมรสุมที่ได้จากแบบจำลอง WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม

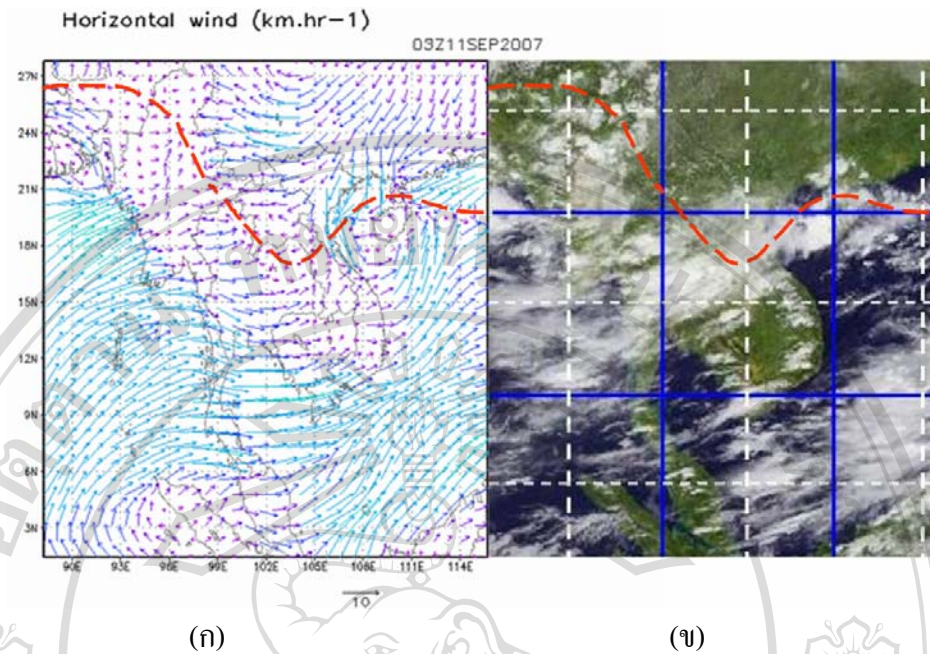
รูปที่ 4.31 – 4.34 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมตรวจสอบสภาพอากาศ GOES-9 ของวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 เปรียบเทียบกับสภาพอากาศที่ได้จากแบบจำลอง WRF บริเวณที่มีร่องมรสุมพาดผ่านจะมีลักษณะของเมฆปกคลุมอยู่



รูปที่ 4.31 การเปรียบเทียบร่องมรสุมจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม ในวันที่ 9 กันยายน 2550
(ก) สภาพร่องมรสุมจากแบบจำลองWRF (ข) สภาพร่องมรสุมจากภาพถ่ายดาวเทียม



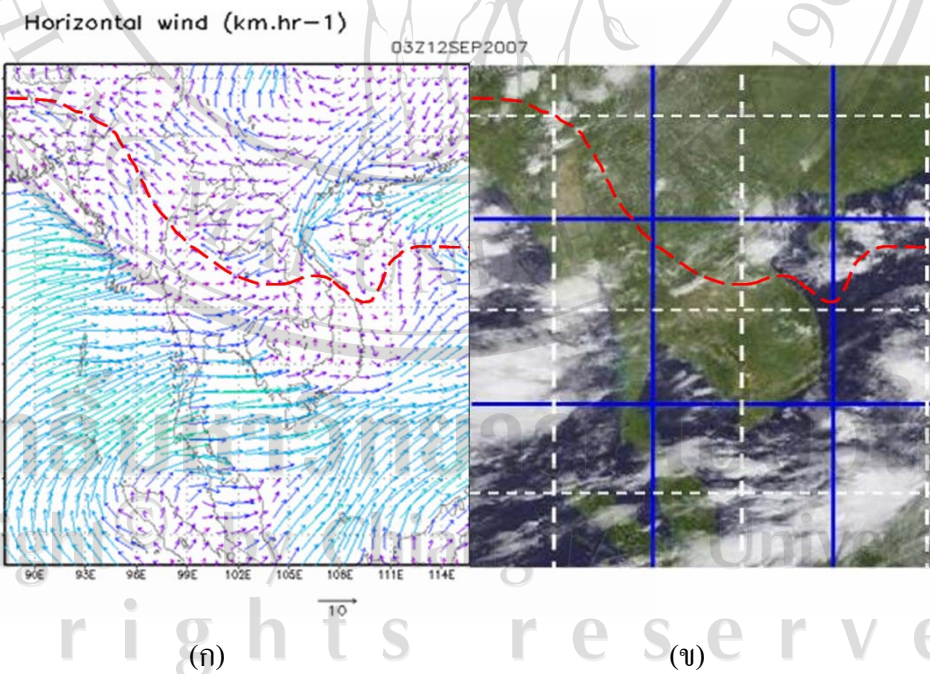
รูปที่ 4.32 การเปรียบเทียบร่องมรสุมจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม ในวันที่ 10 กันยายน 2550
(ก) สภาพร่องมรสุมจากแบบจำลองWRF (ข) สภาพร่องมรสุมจากภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 4.33 การเปรียบเทียบร่องมรสุมจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม ในวันที่ 11 กันยายน 2550

(ก) สภาพร่องมรสุมจากแบบจำลองWRF

(ข) สภาพร่องมรสุมจากภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 4.34 การเปรียบเทียบร่องมรสุมจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม ในวันที่ 12 กันยายน 2550

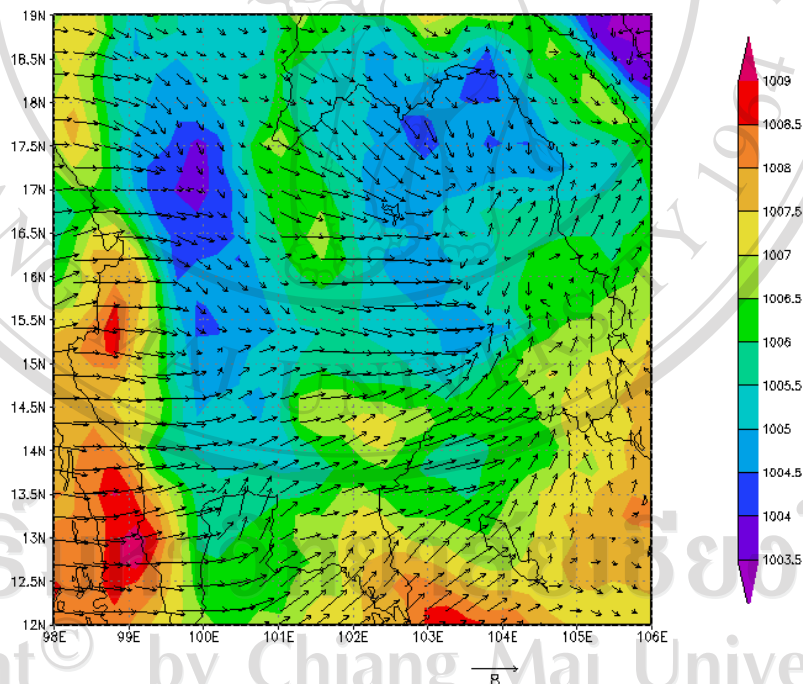
(ก) สภาพร่องมรสุมจากแบบจำลองWRF

(ข) สภาพร่องมรสุมจากภาพถ่ายดาวเทียม

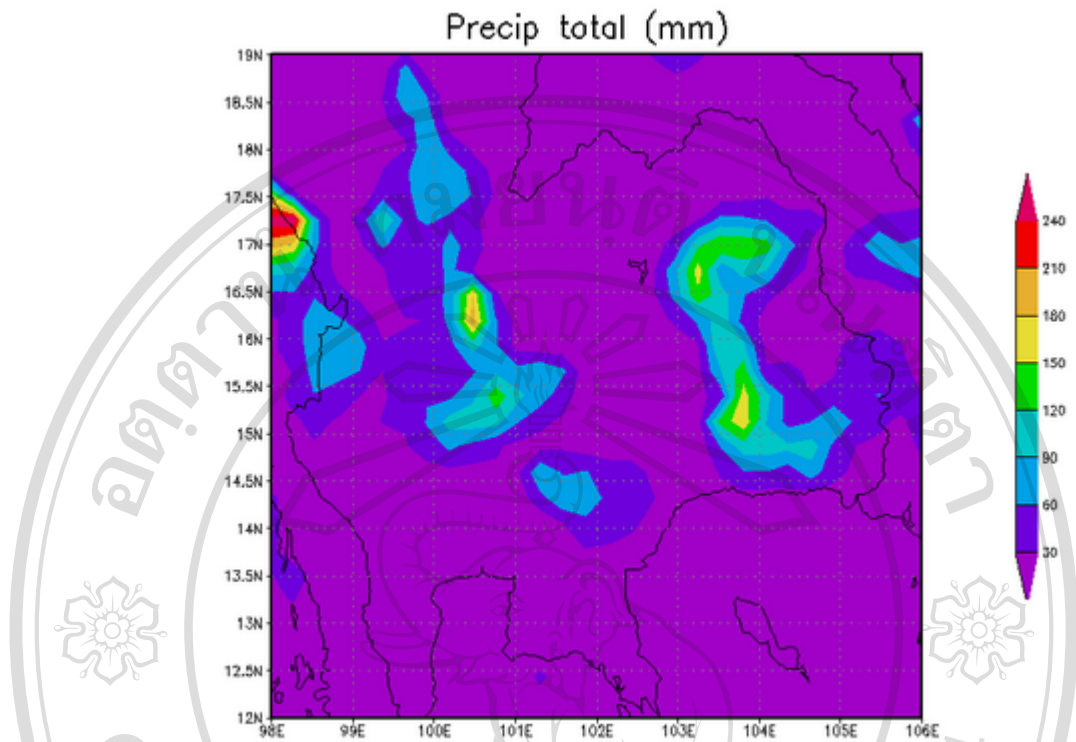
4.1.9 สถานการณ์น้ำท่วมในจังหวัดเพชรบูรณ์

ในวันที่ 9 - 10 กันยายน 2550 รายงานจากกรมอุตุนิยมวิทยา มีน้ำท่วมฉับพลันและน้ำป่าไหลหลากบริเวณภาคเหนือตอนล่าง รูปที่ 4.35 แสดงลมระดับพื้นผิวและความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง ในวันที่ 9 กันยายน 2550 เวลา 16.00 น. พบหย่อมความกดอากาศต่ำบริเวณภาคเหนือตอนล่าง และมีการพัดรวมตัวกันของอากาศที่ระดับผิวพื้น ในวันที่ 9 - 10 กันยายน 2550 คำนวณปริมาณฝนสะสม 24 ชั่วโมงสูงสุด จากแบบจำลอง WRF ได้ประมาณ 210 มิลลิเมตร และ 140 มิลลิเมตร ตามลำดับ ดังแสดงรูปที่ เป็นฝนที่ตกหนักมากในบริเวณจังหวัดพิจิตร พิษณุโลก และเพชรบูรณ์ เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบการกระจายตัวของฝนที่ตกเทียบกับภาพจากเรดาร์ตรวจอากาศจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดพิษณุโลก วันที่ 9 กันยายน 2550 เวลา 16.00 น. รัศมี 240 กิโลเมตร พบเมฆปกคลุมพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างด้วยเช่นกัน

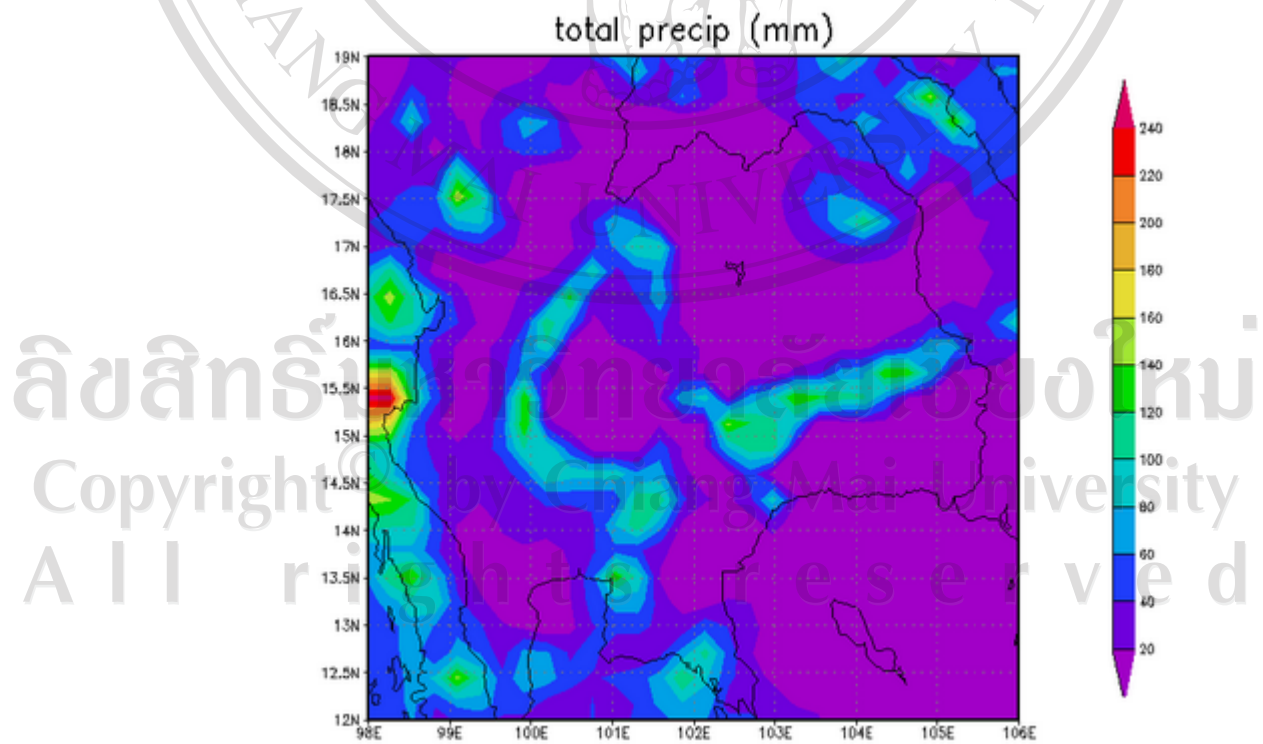
Mean sea level pressure + wind vector



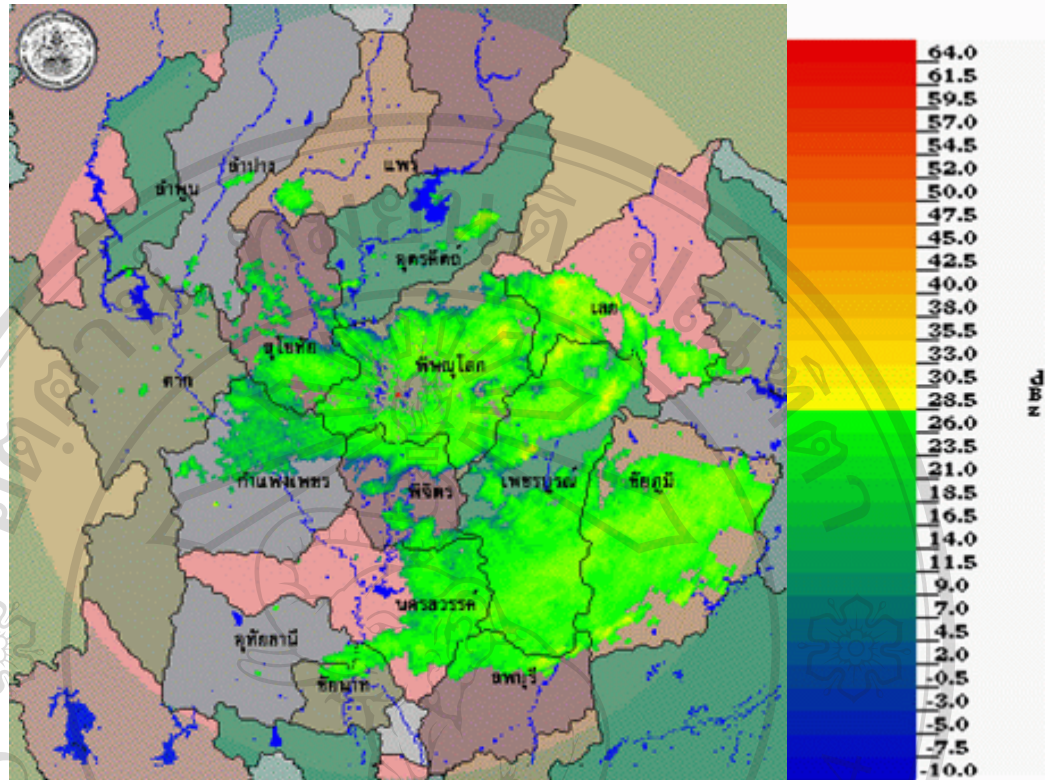
รูปที่ 4.35 ลมระดับพื้นผิวและความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง ในวันที่ 9 กันยายน 2550



รูปที่ 4.36 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงจากแบบจำลอง WRF ในวันที่ 9 กันยายน 2550



รูปที่ 4.37 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงจากแบบจำลอง WRF ในวันที่ 10 กันยายน 2550



รูปที่ 4.38 ภาพจากเรดาร์ตรวจอากาศจากศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดพิษณุโลก วันที่ 9 กันยายน 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 Copyright© by Chiang Mai University
 All rights reserved

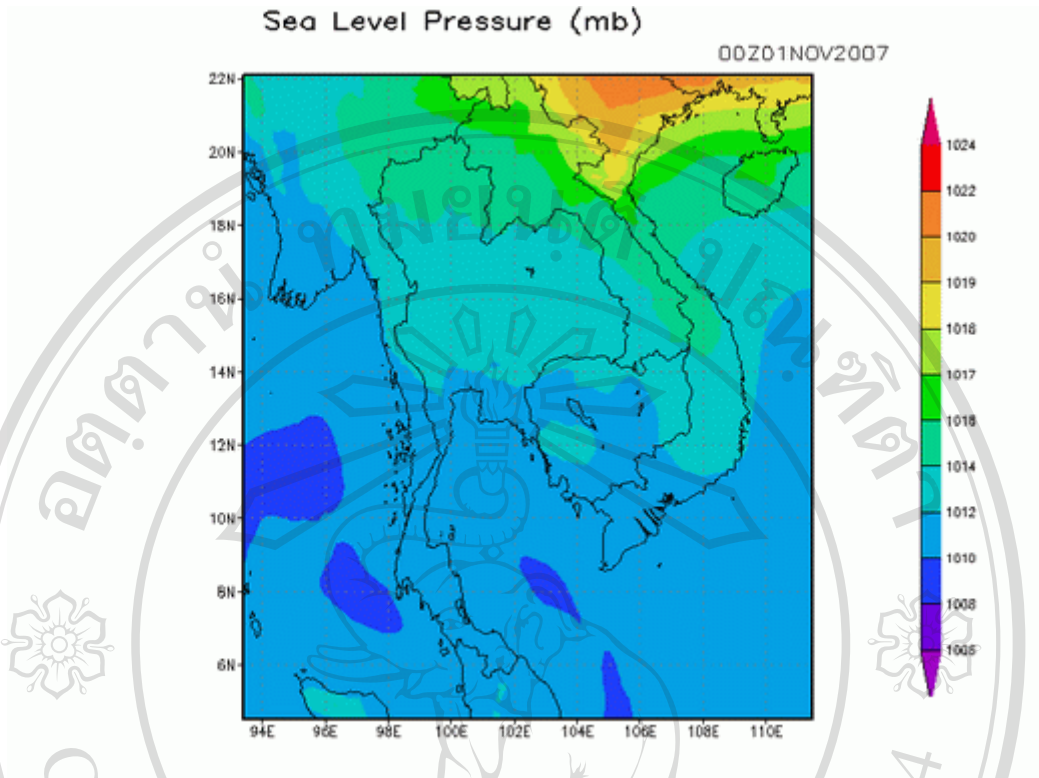
4.2 อิทธิพลของความกดอากาศสูง

“เดือนพฤศจิกายนอยู่ในช่วงต้นฤดูหนาว ตามปกติบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยตอนบนตลอดเดือน โดยมีกำลังแรงเป็นระยะ ๆ ทำให้อุณหภูมิลดลงจนมีอากาศหนาวเย็น โดยเฉพาะในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อากาศหนาวถึงหนาวจัดบริเวณเทือกเขาและยอดดอย นอกจากนี้บริเวณประเทศไทยตอนบนมีฝนลดลงทั่วไป” (กรมอุตุนิยมวิทยา 2550) เมื่อทำการวิเคราะห์สภาพอากาศจากแบบจำลอง WRF ครอบคลุมพื้นที่ละติจูด 1 - 28 องศาเหนือ ลองจิจูด 88 - 116 องศาตะวันออก ได้ผลดังนี้

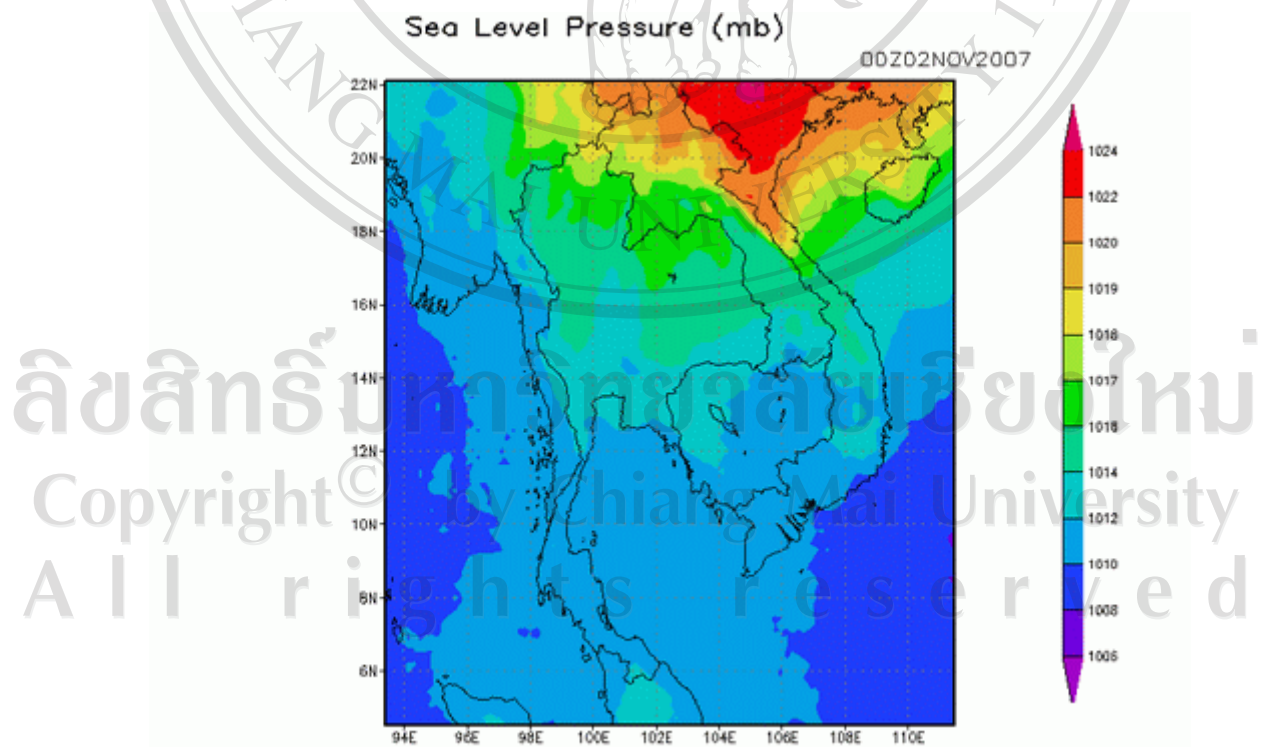
4.2.1 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง (Mean Sea Level Pressure)

รูป 4.39 – 4.42 แสดงความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 ความกดอากาศสูงจากประเทศจีน แผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทยและประเทศใกล้เคียง โดยสังเกตได้จากความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางในแต่ละพื้นที่มีค่าเพิ่มขึ้น และมีบริเวณความกดอากาศสูงที่มีลักษณะเป็นครึ่งวงรีหรือสามเหลี่ยมบริเวณประเทศจีน โดยความกดอากาศสูงในช่วงนี้แบบจำลองคำนวณค่าสูงสุดบริเวณประเทศไทยได้ประมาณ 1016 – 1019 มิลลิบาร์

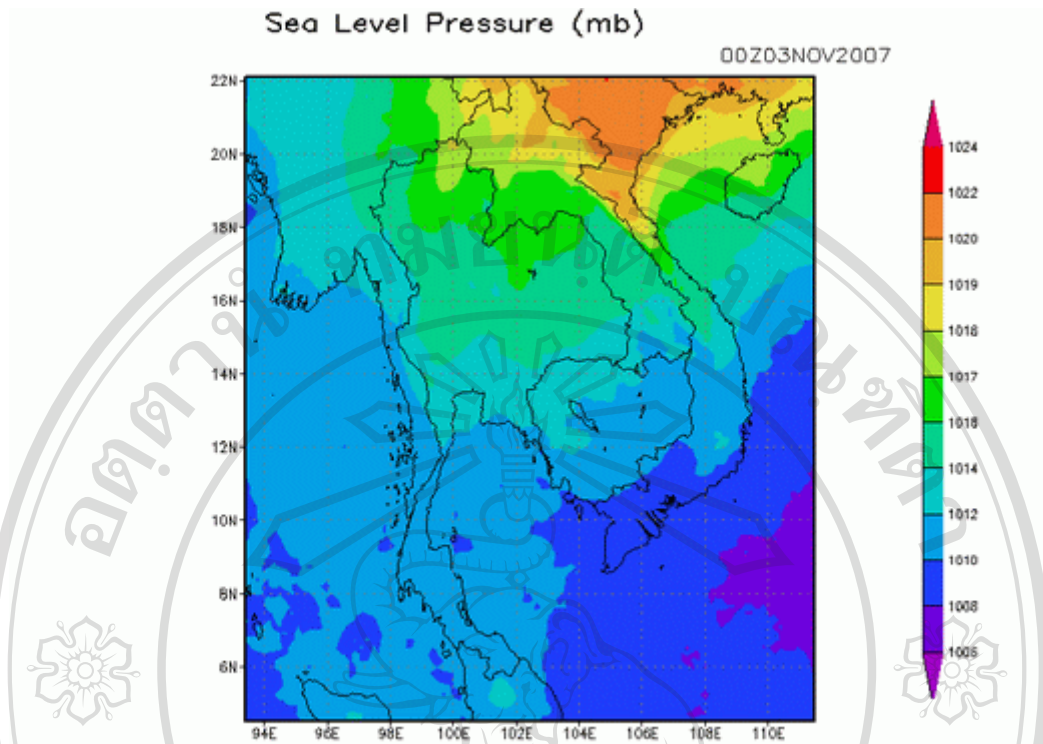
วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.39) ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนเริ่มแผ่ลงมาปกคลุมภาคเหนือตอนบน และภาคอีสานตอนบนบางส่วน สำหรับประเทศไทยความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางสูงสุดคำนวณได้ประมาณ 1016 มิลลิบาร์ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.40) ความกดอากาศสูงมีกำลังแรงขึ้นและแผ่ลงไปปกคลุมบริเวณภาคกลางตอนบน ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางสูงสุดคำนวณได้ประมาณ 1019 มิลลิบาร์บริเวณจังหวัดเชียงราย วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.41) ความกดอากาศสูงมีกำลังอ่อนลง แต่ยังคงแผ่ขยายบริเวณความกดอากาศสูงลงไปปกคลุมบริเวณภาคกลางมากขึ้น ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางสูงสุดคำนวณได้ประมาณ 1018 มิลลิบาร์ วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.42) ความกดอากาศสูงมีกำลังแรงขึ้นและความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลางสูงสุดคำนวณได้ประมาณ 1019 มิลลิบาร์



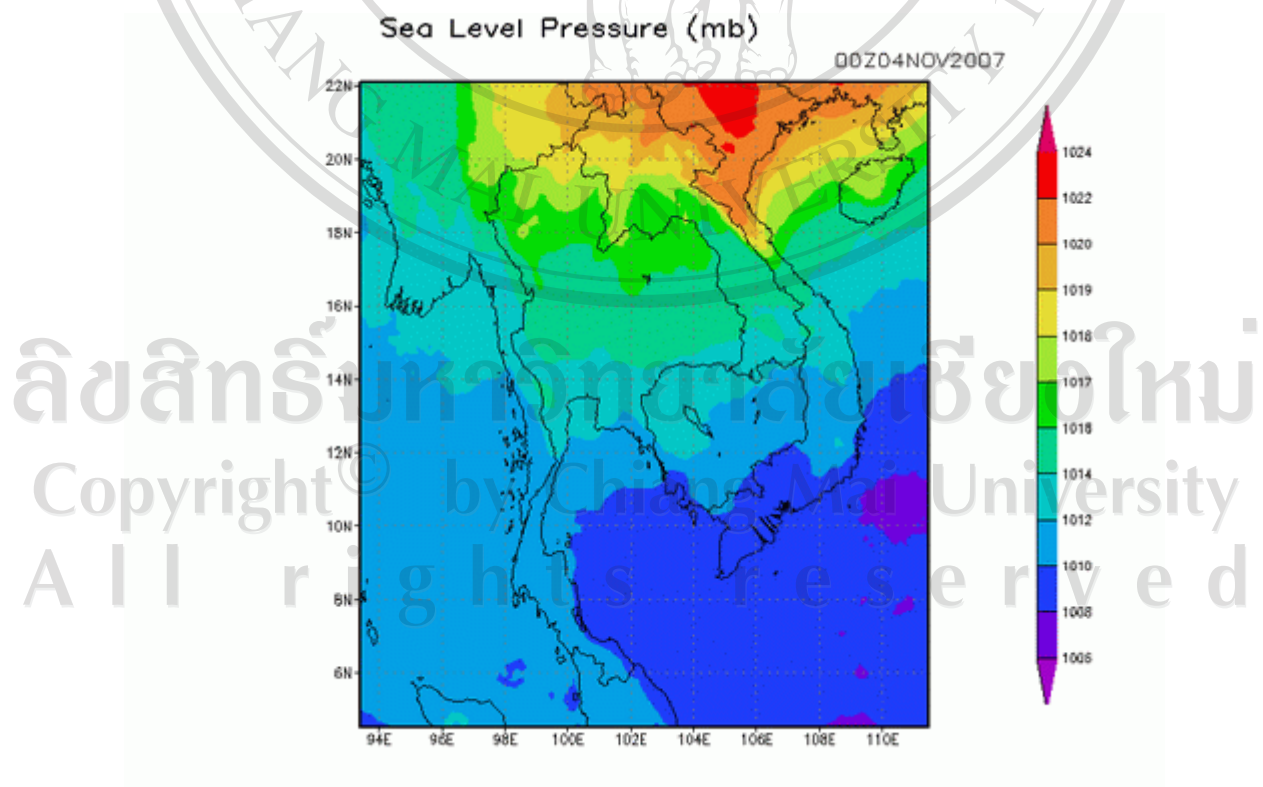
รูปที่ 4.39 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.40 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.41 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550

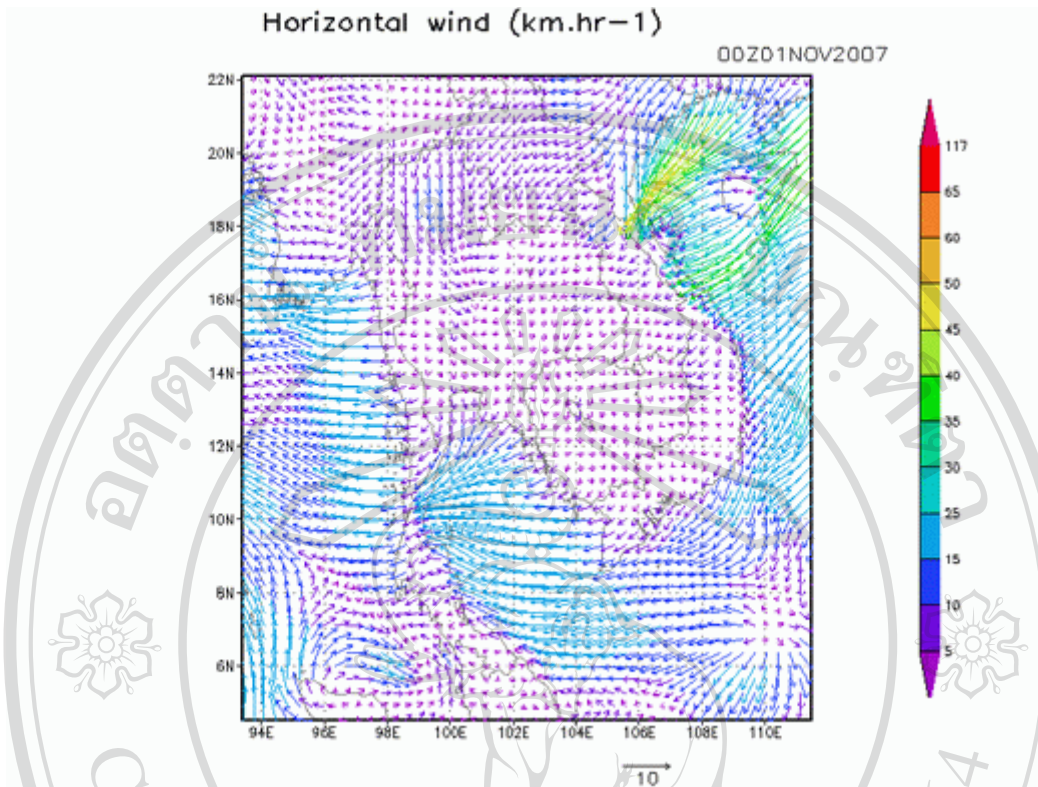


รูปที่ 4.42 ความดันที่ระดับน้ำทะเลปานกลาง วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550

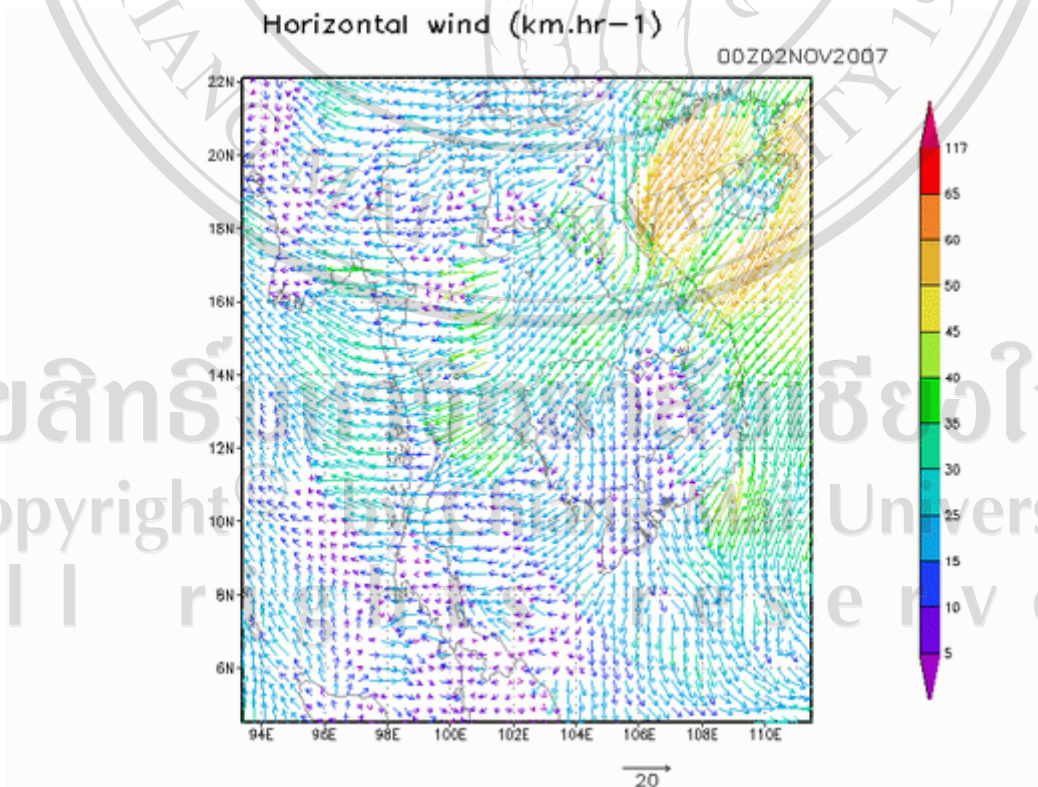
4.2.2 ทิศทางลมและความเร็วลมบริเวณผิวพื้น (Surface Wind)

รูปที่ 4.43 – 4.46 แสดงทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร ของวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 ความกดอากาศสูงจากประเทศจีนทำให้เกิดลมพัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เกิดเป็นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งพัดพาน้ำอากาศเย็นและแห้งมาสู่ประเทศไทย โดยในช่วงแรกที่มีความกดอากาศสูงเริ่มแผ่อิทธิพลมาสู่ประเทศไทย ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือยังกำลังค่อนข้างอ่อนอยู่ โดยความเร็วลมยังน้อยอยู่ เมื่อความกดอากาศสูงมีกำลังแรงขึ้น ความเร็วลมจึงเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ความเร็วลมภาพรวมโดยทั่วไปเป็นลมเบาถึงลมอ่อน ตั้งแต่วันที่ 2 – 4 พฤศจิกายน 2550 เป็นต้นไป ลมมีความเร็วเพิ่มขึ้นโดยทั่วไปเป็นลมปานกลางถึงลมแรง (ดูภาคผนวก)

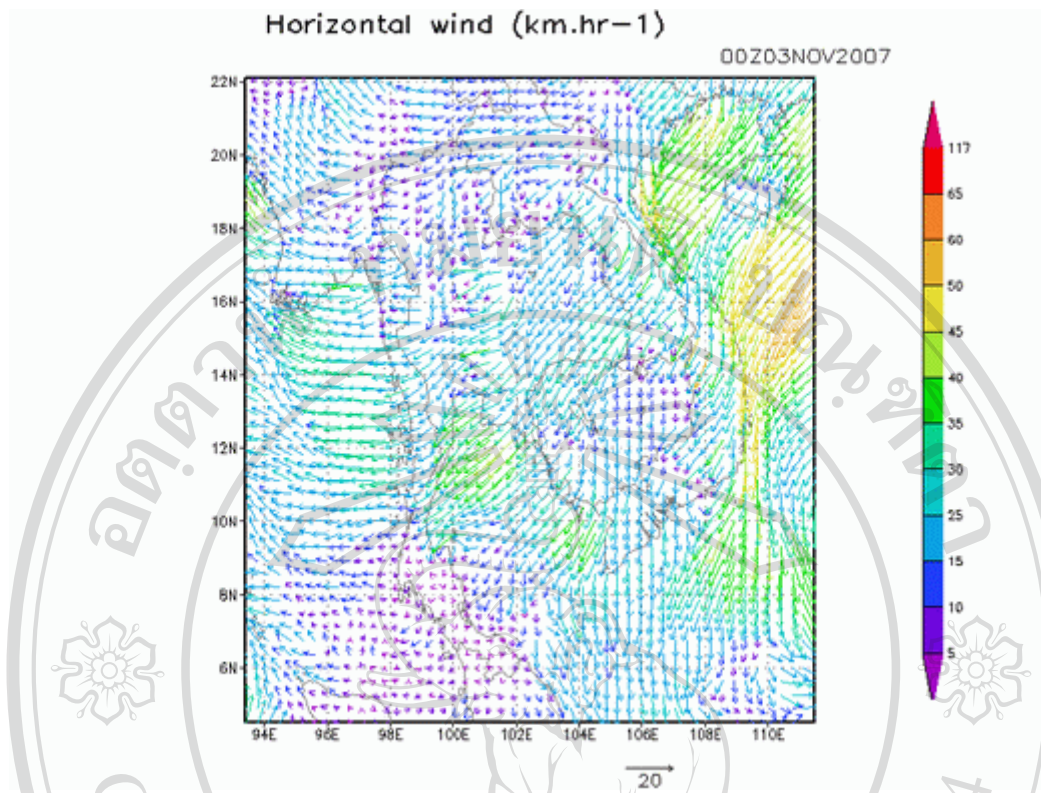
วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.43) มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พัดปกคลุมประเทศไทย โดยทั่วไปลมมีความเร็ว 5 – 10 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความเร็วลมสูงสุดประมาณ 15 กิโลเมตรต่อชั่วโมง วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.44) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังแรงขึ้น ความเร็วลมโดยทั่วไปประมาณ 25 – 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนลมที่พัดตัดแนวเขามีความเร็วลมต่ำ ความเร็วลมสูงสุดอยู่ที่บริเวณภาคกลางประมาณ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.45) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีกำลังอ่อนลง ซึ่งสังเกตได้ชัดเจนบริเวณทะเลจีนใต้ โดยทั่วไปความเร็วลมประมาณ 15 – 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความเร็วลมสูงสุดประมาณ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมง วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.46) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีกำลังแรงขึ้นสังเกตได้จากความเร็วลมในอ่าวไทยและทะเลจีนใต้ โดยทั่วไปในประเทศไทยความเร็วลมประมาณ 15 – 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ความเร็วลมสูงสุดประมาณ 35 กิโลเมตรต่อชั่วโมง



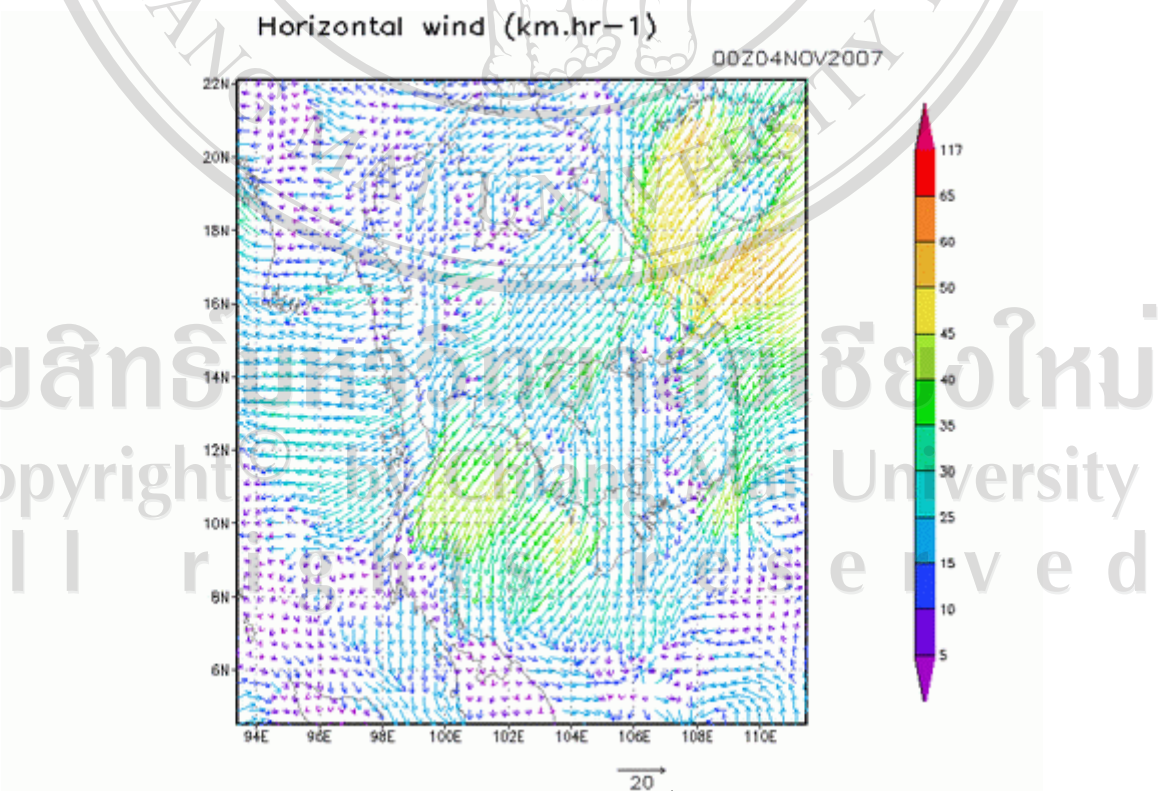
รูปที่ 4.43 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.44 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.45 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550

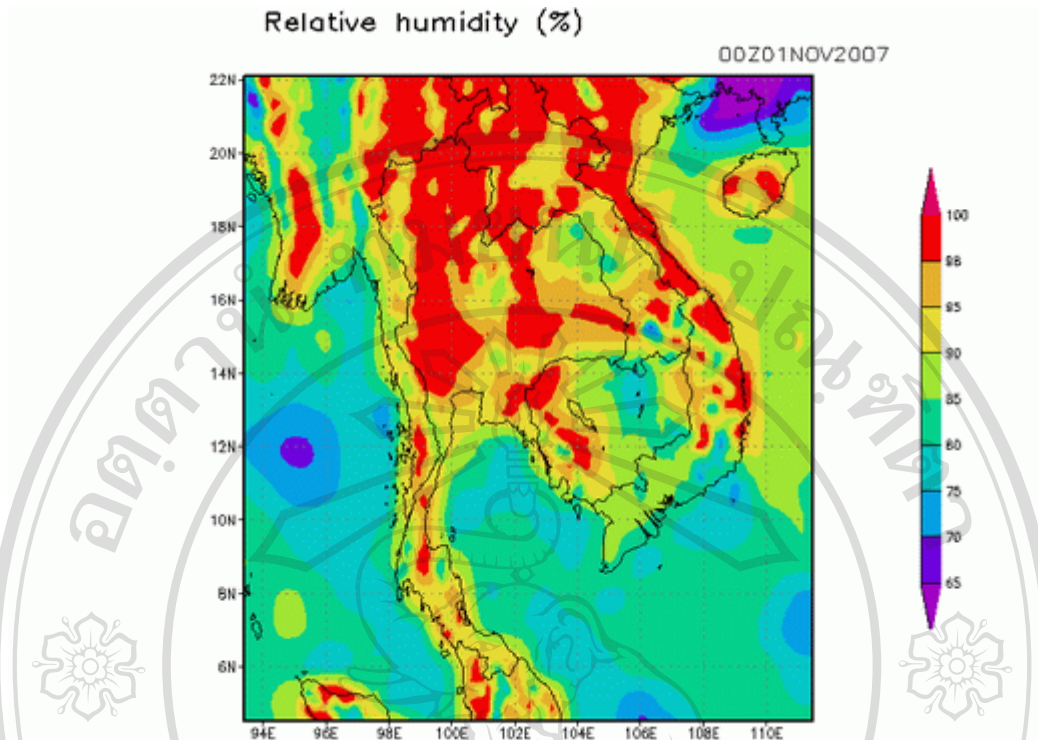


รูปที่ 4.46 ทิศทางและความเร็วลมที่ระดับความสูงเหนือพื้นดิน 10 เมตร วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550

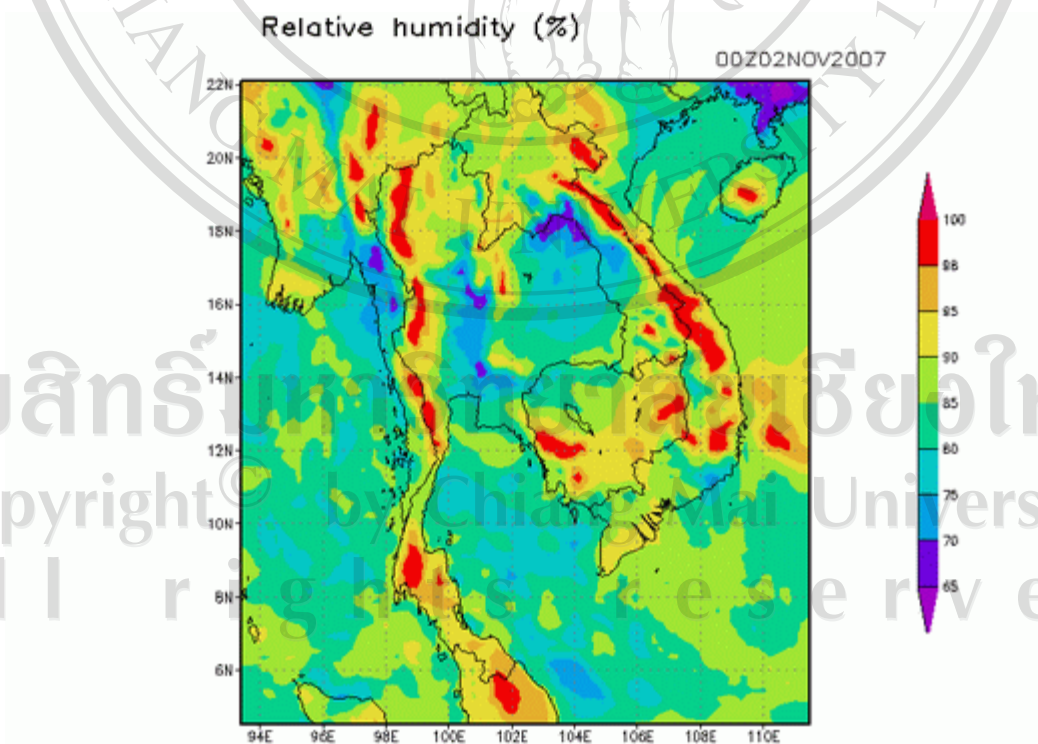
4.2.3 ความชื้นสัมพัทธ์ในแนวราบ (Horizontal relative humidity)

เนื่องจากต้นเดือนพฤศจิกายนเป็นช่วงต้นฤดูหนาว ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดเข้าสู่ประเทศไทยจึงนำอากาศแห้งและเย็นมาแทนที่อากาศชื้นบนผืนแผ่นดิน แต่ในประเทศไทยมีภูมิประเทศที่หลากหลาย เช่น ภูเขาสูงทางภาคเหนือ ที่ราบสูงทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ราบลุ่มแม่น้ำในภาคกลาง โดยที่ลมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดเข้าสู่ประเทศไทยสามารถเคลื่อนที่ผ่านภาคตะวันออกเฉียงเหนือสู่ภาคกลางออกไปสู่ทะเลได้ง่ายกว่า ลมที่ต้องเคลื่อนที่ผ่านแนวเขาสูงทางภาคเหนือดังที่อภิปรายไว้ในหัวข้อ 4.1.2 ประกอบกับทรัพยากรป่าไม้ในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ทำให้การลดลงของความชื้นในแต่ละพื้นที่อันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจึงแตกต่างกันไปด้วย ทำให้ดังรูปที่ 4.47 – 4.50 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ในแนวราบที่ระดับความสูง 2 เมตร ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550

วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.47) พบว่าประเทศไทยโดยรวมความชื้นสัมพัทธ์สูงมาก ประมาณร้อยละ 95 - 100 โดยภาคเหนือโดยรวมมีความชื้นสูงกว่าภาคอื่นเนื่องจากภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นเทือกเขาสูง พื้นที่ส่วนใหญ่อาจจะเป็นที่ป่า วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.48) ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำสุดประมาณร้อยละ 70 ส่วนภาคเหนือตอนบนความชื้นสัมพัทธ์ยังคงสูงอยู่ประมาณร้อยละ 90-100 วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.49) ความชื้นบางส่วนบริเวณภาคกลางและตะวันตกถูกแทนที่ด้วยอากาศเย็นและแห้ง ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือลดลงอีก ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดประมาณร้อยละ 60 บริเวณภาคกลาง ส่วนภาคเหนือความชื้นค่อยๆลดลงเช่นเดียวกัน วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.50) ความชื้นสัมพัทธ์โดยรวมทั้งประเทศไทยลดลงอย่างมาก ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดประมาณร้อยละ 65 บริเวณภาคกลางและอีสาน ส่วนภาคเหนือบริเวณแนวเขาจังหวัดแม่ฮ่องสอนและจังหวัดเชียงใหม่ ความชื้นสัมพัทธ์ยังคงสูง โดยสูงสุดคำนวณได้ร้อยละ 100

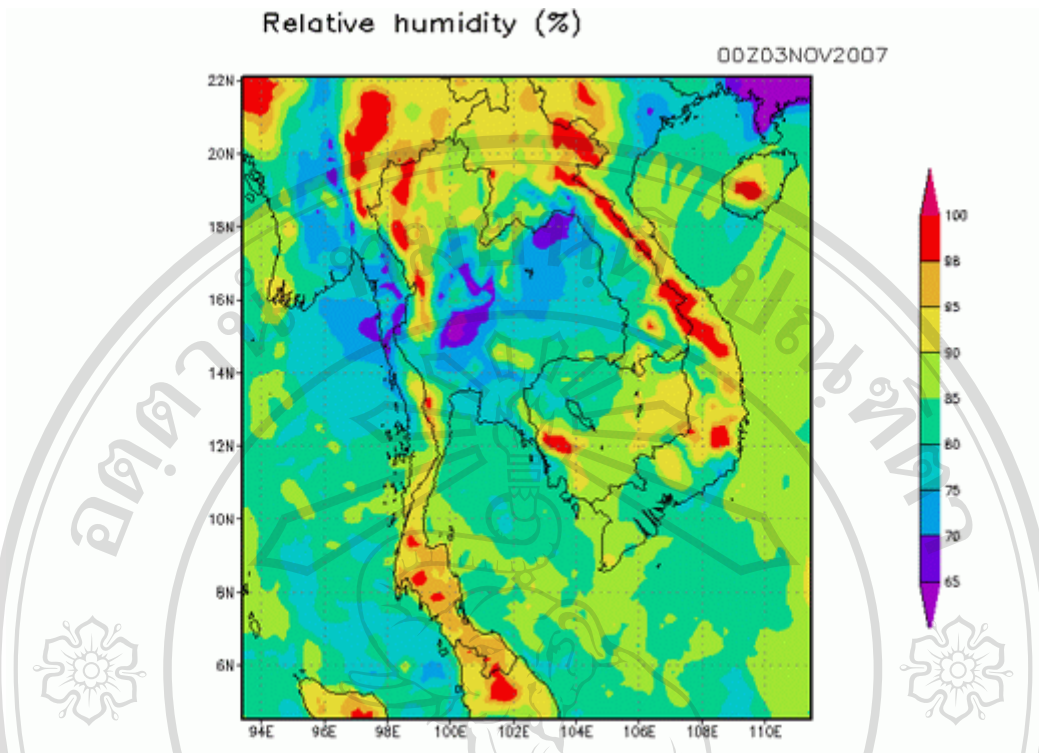


รูปที่ 4.47 ความชื้นสัมพัทธ์ในแนวราบที่ระดับความสูง 2 เมตร ในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2550

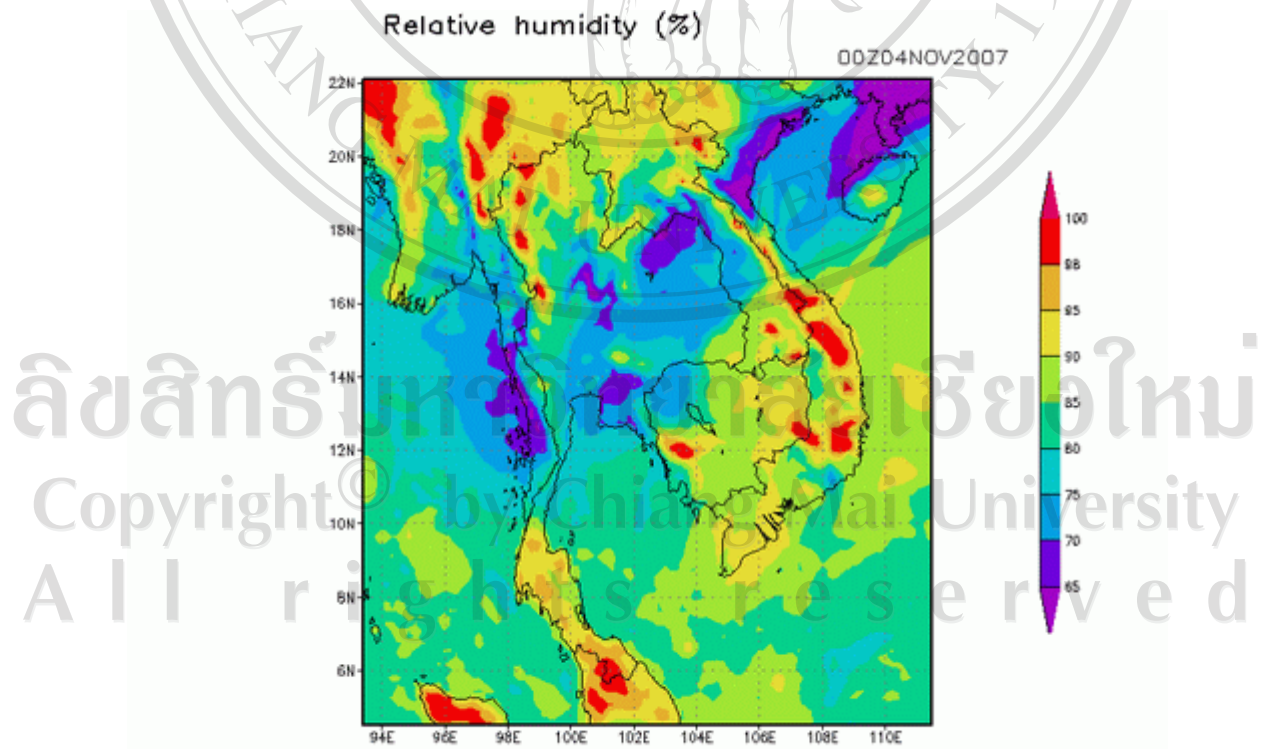


รูปที่ 4.48 ความชื้นสัมพัทธ์ในแนวราบที่ระดับความสูง 2 เมตร ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2550

ลิขสิทธิ์ © Chulalongkorn University
 Copyright © Chulalongkorn University
 All rights reserved



รูปที่ 4.49 ความชื้นสัมพัทธ์ในแนวราบที่ระดับความสูง 2 เมตร ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2550



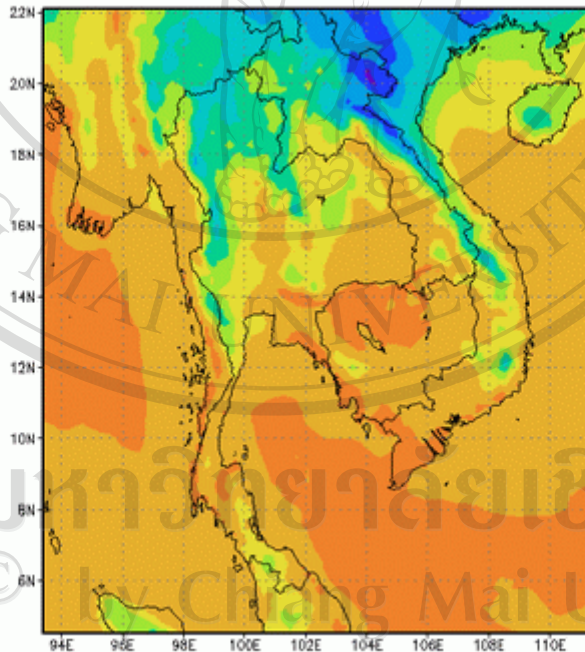
รูปที่ 4.50 ความชื้นสัมพัทธ์ในแนวราบที่ระดับความสูง 2 เมตร ในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2550

4.2.4 อุณหภูมิผิวพื้น (Surface temperature)

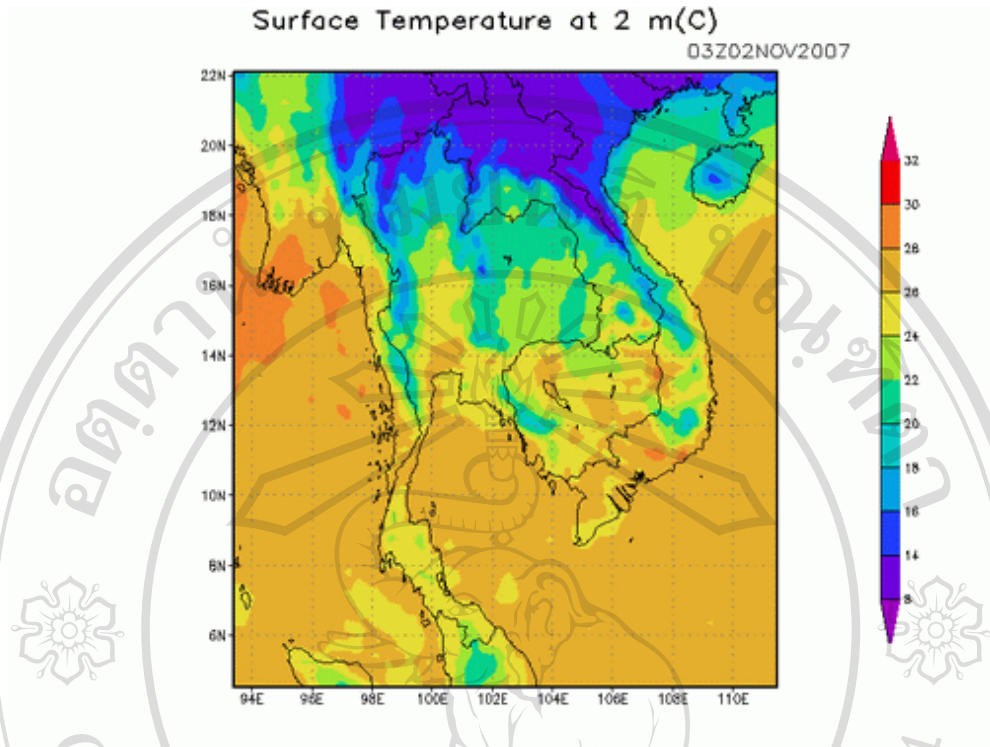
ผลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดมาจากประเทศจีนนอกจากจะทำให้ความสัมพัทธ์ในประเทศไทยโดยรวมลดลงแล้ว ยังทำให้อุณหภูมิทั้งประเทศลดลงด้วย แสดงให้เห็นว่าอากาศที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดมาเป็นอากาศที่เย็นและแห้ง ดังรูปที่ 4.51- 4.54 แสดงอุณหภูมิมิบริเวณผิวพื้นเหนือพื้นดินประมาณ 2 เมตร ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 หน่วยเป็นองศาเซลเซียส (°C) จะเห็นได้ว่าอุณหภูมิต่ำสุดบริเวณประเทศไทยในแต่ละวันเป็นดังนี้ 18, 14, 16, และ 16 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับกำลังของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่เพิ่มขึ้นในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 และอ่อนกำลังลงเล็กน้อยในวันถัดมา รูปที่ 4.55 แสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมิพื้น ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากอิทธิพลของความกดอากาศสูง ซึ่งได้จากการจำลองสภาพอากาศวันที่ 25 ตุลาคม 2550 – 5 พฤศจิกายน 2550 พบว่าฝนที่ตกในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 ทำให้อุณหภูมิของพื้นดินบริเวณนี้ลดลงอย่างชัดเจน

Surface Temperature at 2 m(C)

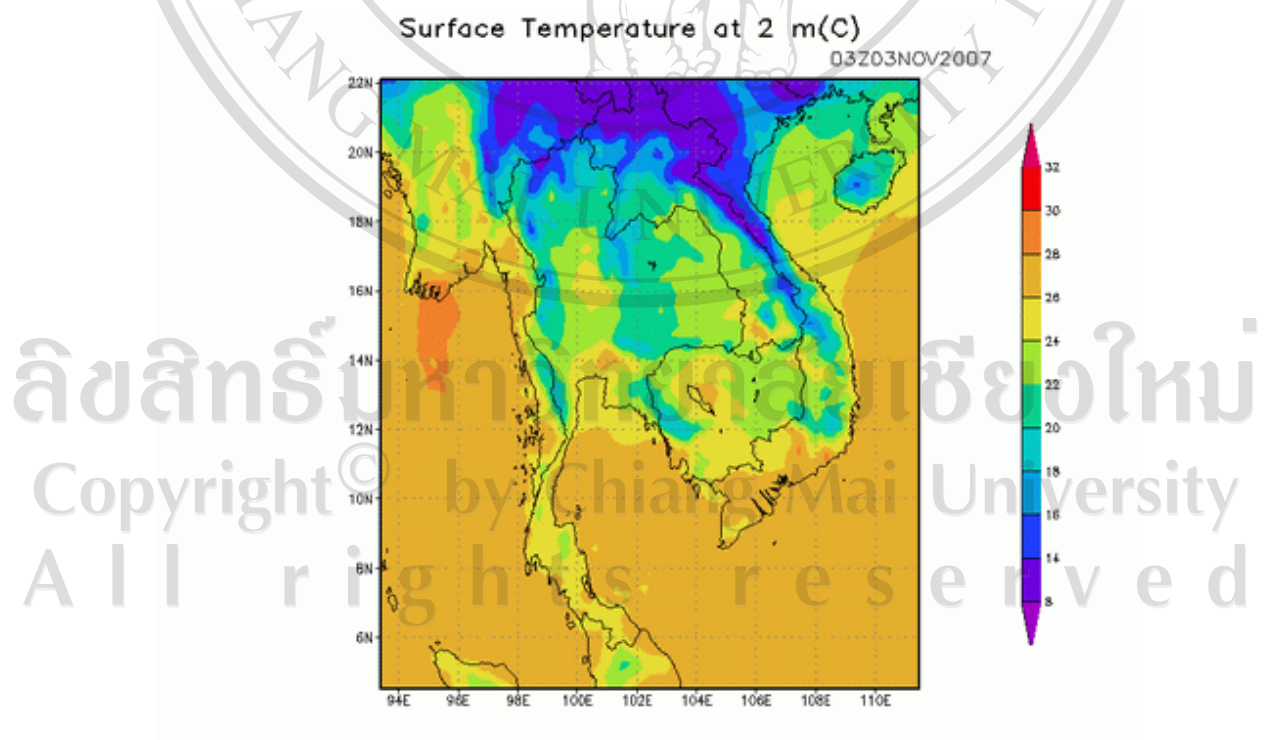
03201NOV2007



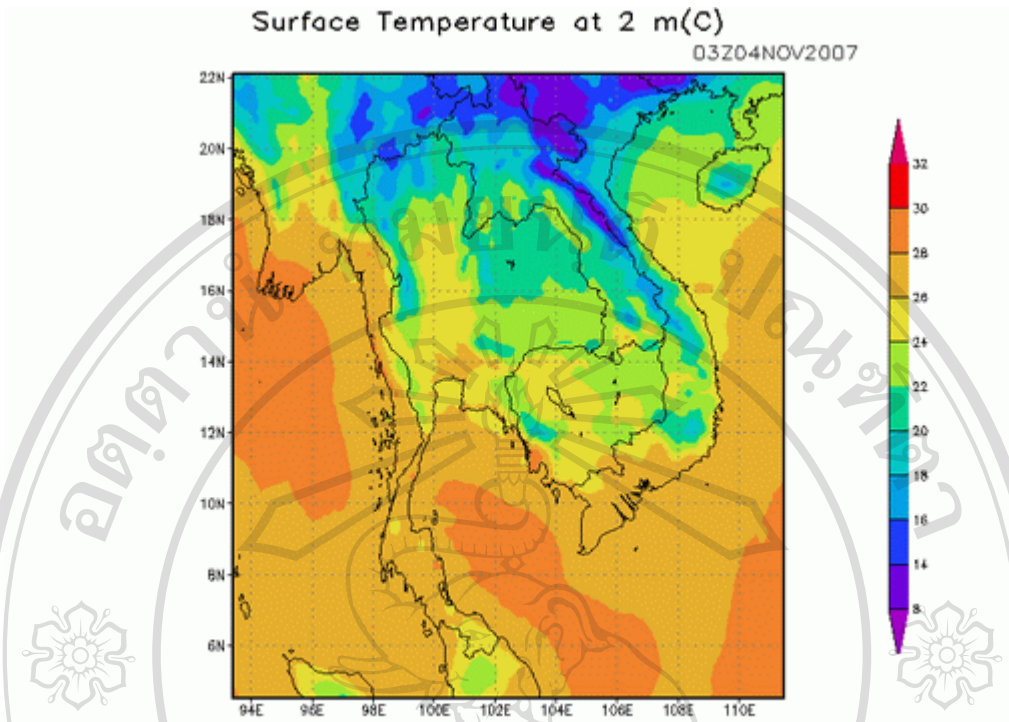
รูปที่ 4.51 อุณหภูมิมิพื้นเหนือพื้นดิน 2 เมตร วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.52 อุณหภูมิผิวพื้นเหนือพื้นดิน 2 เมตร วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550

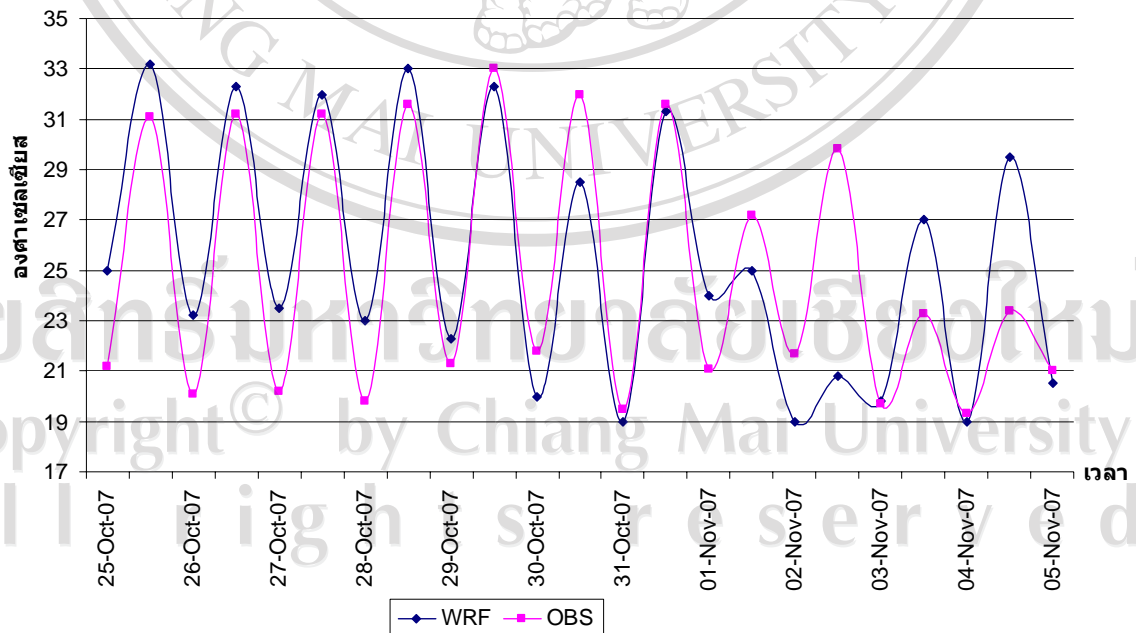


รูปที่ 4.53 อุณหภูมิผิวพื้นเหนือพื้นดิน 2 เมตร วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.54 อุณหภูมิผิวพื้นเหนือพื้นดิน 2 เมตร วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550

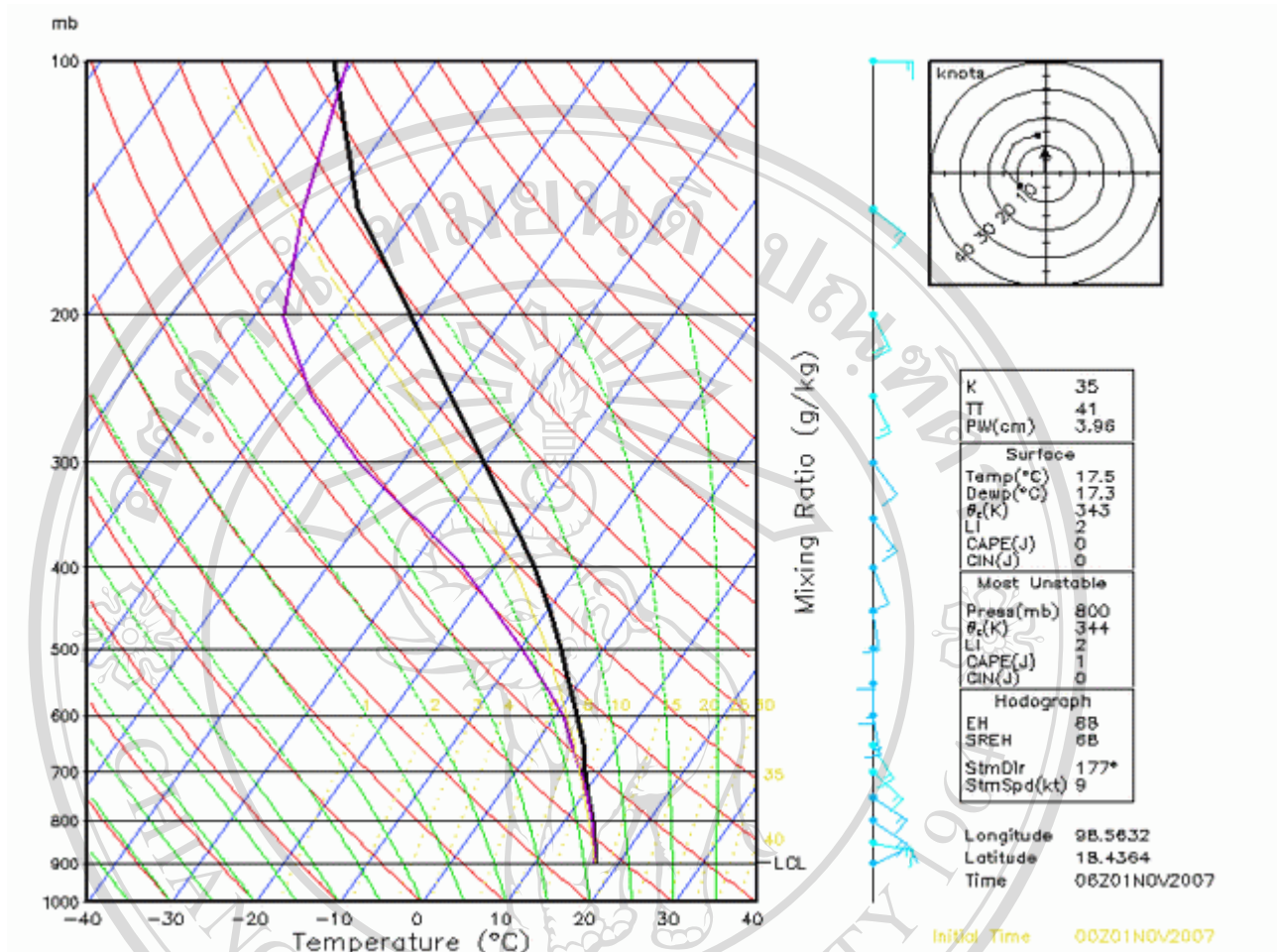
กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวพื้นสูงสุดและต่ำสุดจาก WRF เทียบกับค่าตรวจวัด



รูปที่ 4.55 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวพื้นสูงสุดและต่ำสุดจากแบบจำลอง WRF เทียบกับค่าตรวจวัด บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ วันที่ 25 ตุลาคม - 5 พฤศจิกายน 2550

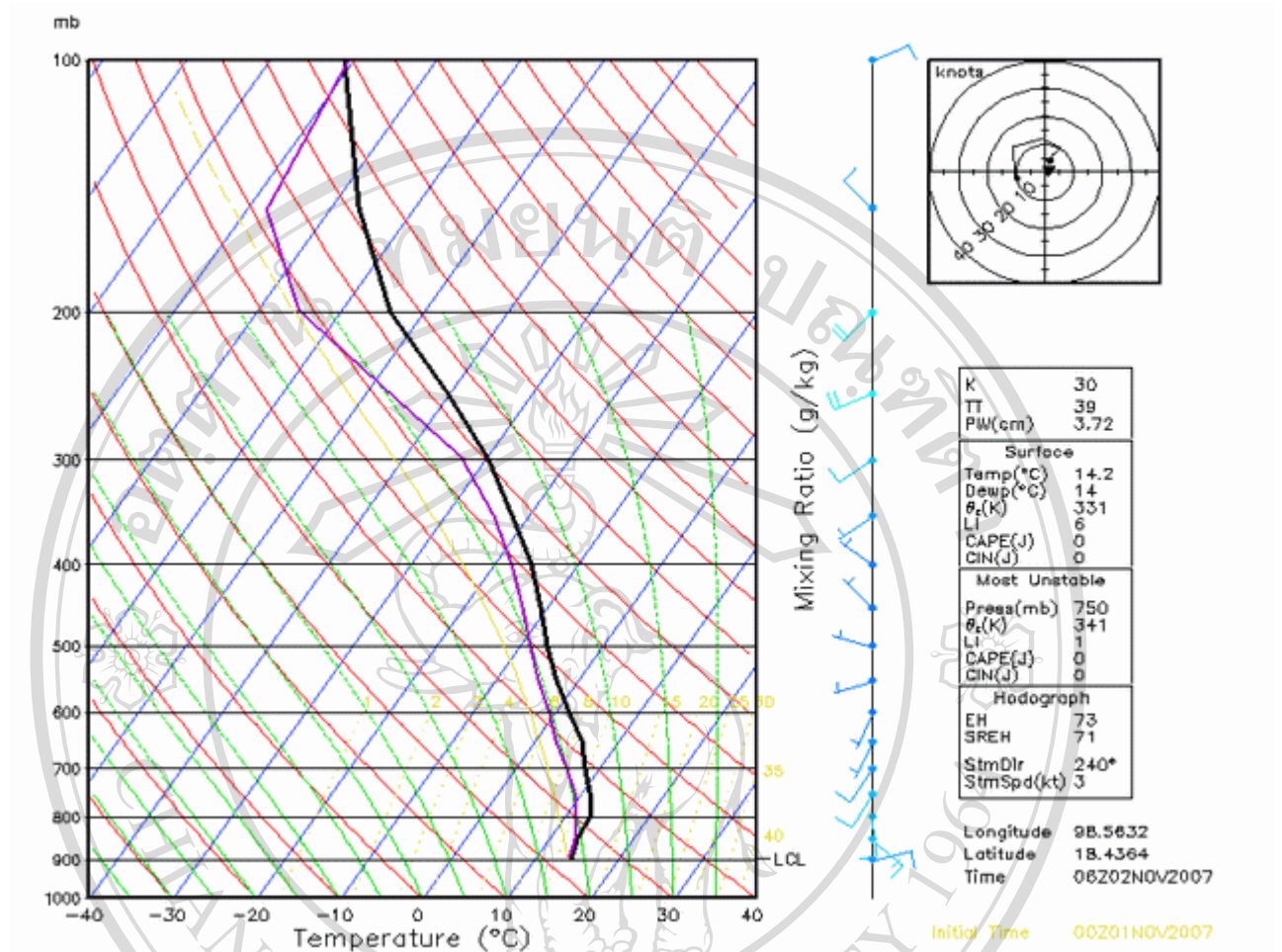
4.2.5 แผนภาพ Skew-T (Skew-T Diagram)

รูปที่ 4.56 – 4.59 แสดงแผนภาพ skew-T จากแบบจำลอง WRF ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ละติจูด 18.47 ลองจิจูด 98.59 ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น. ซึ่งได้จากการประมวลผลจากแบบจำลอง WRF เพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพของอากาศในช่วงเวลาดังกล่าว เนื่องจากความกดอากาศสูงที่แผ่มาจากประเทศจีนพัดอากาศเย็นและแห้งเข้ามาสู่ชั้นบรรยากาศของประเทศไทย ในขณะที่ต้นฤดูหนาวประเทศไทยยังคงมีความชื้นที่เหนือบริเวณอากาศชั้นล่างจากฤดูฝนที่ผ่านมา สภาพโดยรวมตลอดช่วงเมื่อพิจารณาจากเส้นการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมเทียบกับความสูง บอกได้ว่าอากาศชั้นล่างที่ระดับประมาณ 750 – 800 มิลลิบาร์ถึงพื้นผิวค่อนข้างเสถียรภาพ เนื่องจากในบางวันมีการผกผันของอุณหภูมิตามความสูงพิจารณาจากเส้นสีดำนในช่วงแรกเส้นสีดำเอียงไปทางขวา แต่ว่าอากาศในระดับที่สูงกว่า 750 – 800 มิลลิบาร์ขึ้นไป อากาศไร้เสถียรภาพซึ่งสังเกตได้จากค่า most unstable ทางด้านขวาของผลการจำลองและเส้นสีดำในช่วงดังกล่าวมีความชันน้อยกว่าเส้นสีเขียวเล็กน้อย ความไร้เสถียรภาพของอากาศช่วยส่งเสริมให้อากาศเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งได้ง่าย ประกอบกับตลอดช่วงที่จำลองสภาพอากาศที่ระดับผิวพื้นจนถึง 500 – 600 มิลลิบาร์ ความชื้นค่อนข้างสูงประมาณร้อยละ 80-100



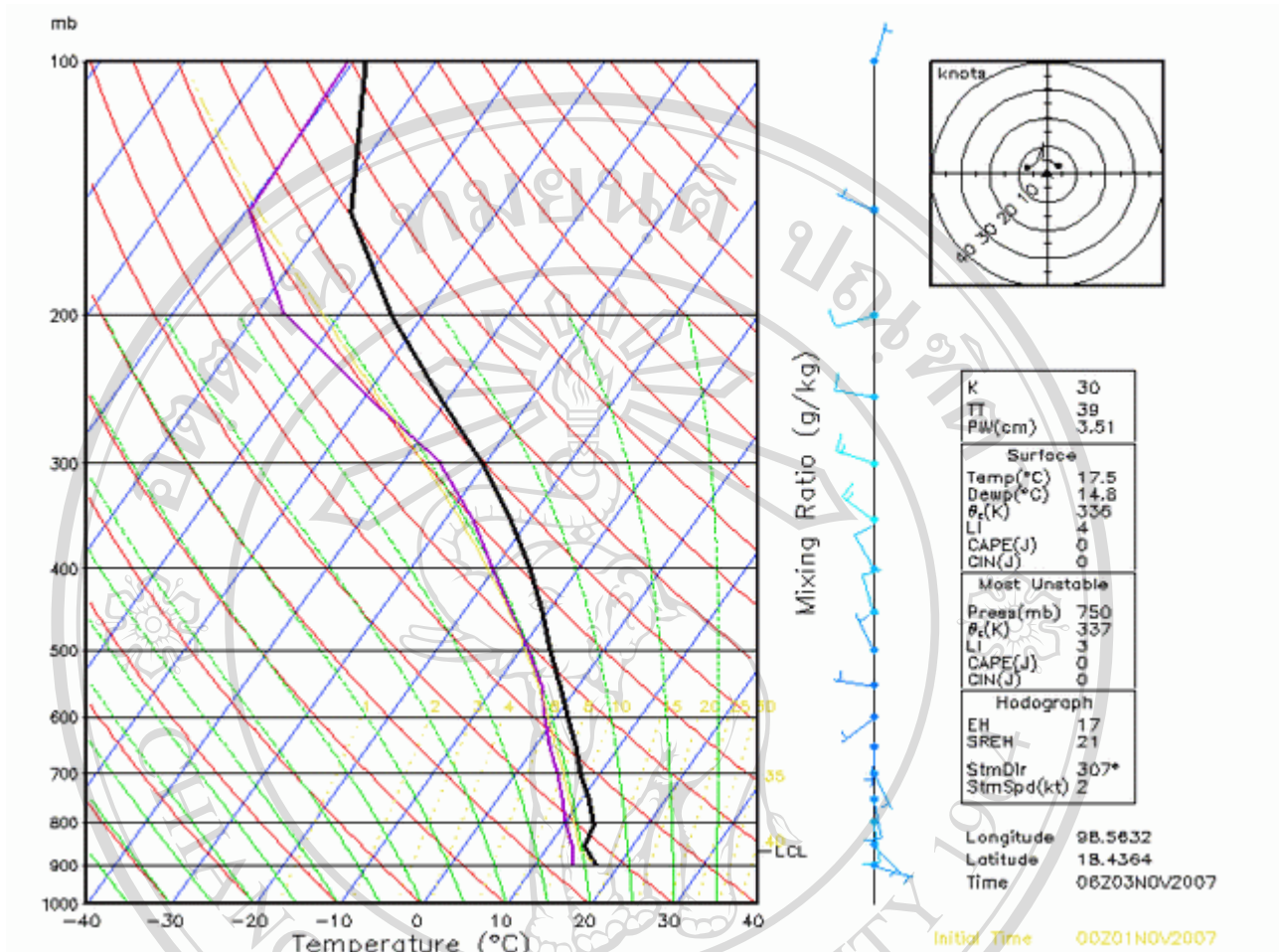
รูปที่ 4.56 แผนภาพ skew-T จาก WRF ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่
วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.

วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 อากาศไร้เสถียรภาพ ตั้งแต่ระดับความสูง 800 มิลลิบาร์หรือประมาณ 2 กิโลเมตร จนกระทั่งความสูง 700 มิลลิบาร์ และที่ระดับความสูง 800 – 600 มิลลิบาร์ มีการยกตัวของอนุกรมิตตามความสูง แล้วอากาศจึงไร้เสถียรภาพอีกครั้ง CAPE เท่ากับ 1 J ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศชั้นล่างสูงเกินร้อยละ 90 มีฝนตกตั้งแต่ระยะสูง 900 เมตรถึง 3 กิโลเมตร ลมที่ระดับประมาณ 1 กิโลเมตรเป็นลมตะวันออกเฉียงเหนือ ความเร็วลมประมาณ 15 เมตรต่อวินาที



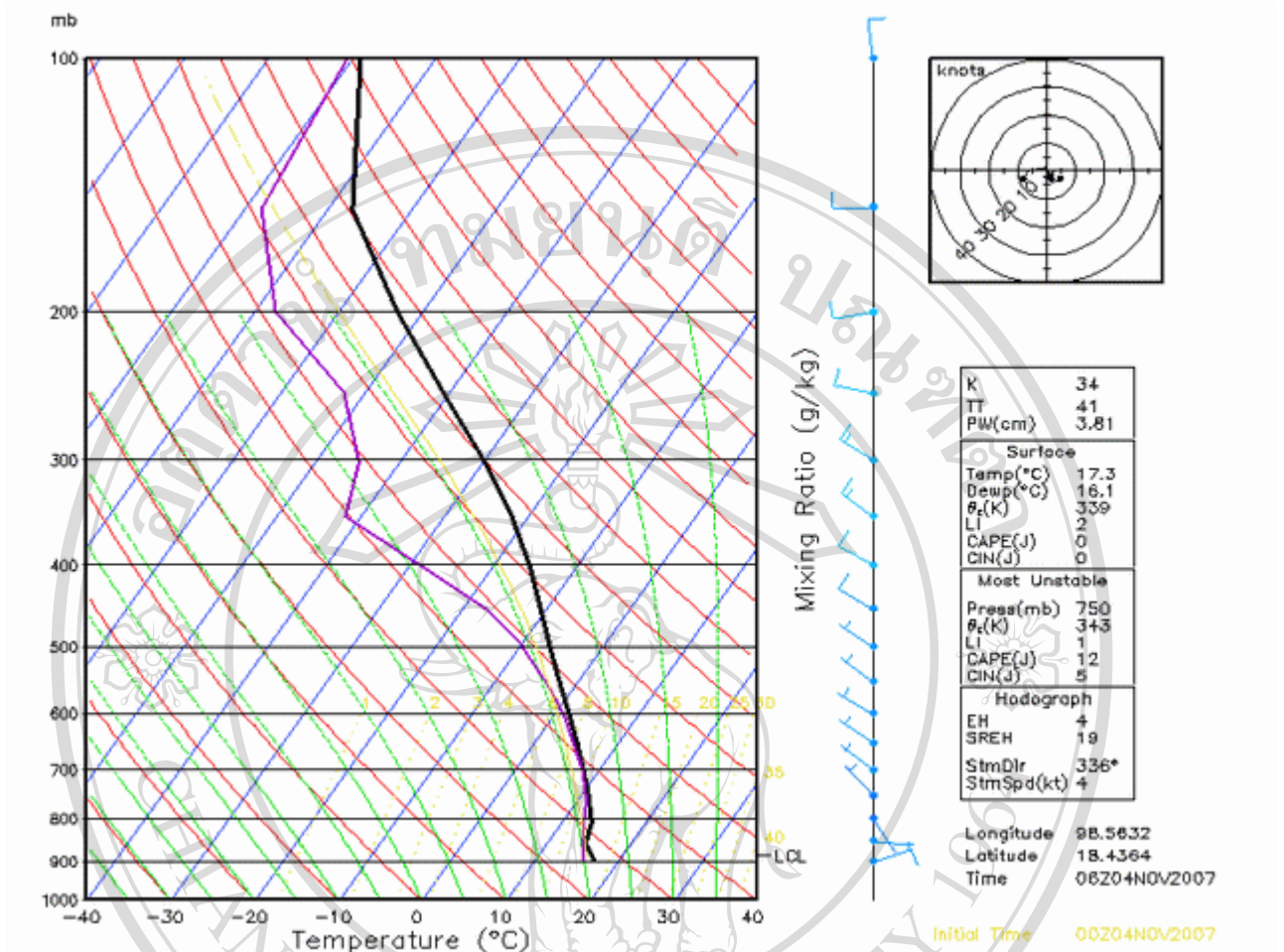
รูปที่ 4.57 แผนภาพ skew-T จาก WRF ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่
วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.

วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 อากาศตั้งแต่วิถีพื้นจนถึงความสูง 750 มิลลิบาร์ มีการผกผันของอากาศตามความสูง ตั้งแต่ความสูงประมาณ 750 มิลลิบาร์หรือประมาณ 2.4 กิโลเมตร อากาศไร้เสถียรภาพ CAPE เท่ากับ 0 J ความชื้นมีพอสสมควรมีเมฆกระจาย ลมที่ระดับความสูงประมาณ 1 กิโลเมตรเป็นลมตะวันออกเฉียงและลมสงบ และที่ระดับ 750 หรือประมาณ 2.4 กิโลเมตรเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้



รูปที่ 4.58 แผนภาพ skew-T จาก WRF ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่
วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.

วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 อากาศตั้งแต่ความสูง 850 - 800 มิลลิบาร์ หรือประมาณ 1.5 - 2.0 กิโลเมตร มีการผกผันของอากาศตามความสูง อากาศไร้เสถียรภาพตั้งแต่ความสูงประมาณ 750 มิลลิบาร์หรือประมาณ 2.4 กิโลเมตร ตั้งแต่ผิวพื้นจนถึงความสูง 500 มิลลิบาร์หรือประมาณ 5 กิโลเมตร CAPE เท่ากับ 0 J มีความชื้นพอประมาณ มีเมฆกระจาย ลมที่ระดับความสูงประมาณ 1 กิโลเมตรเป็นลมตะวันออกเฉียงและลมสงบ และลมที่ระดับความสูง 600 มิลลิบาร์หรือประมาณ 5 กิโลเมตรเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้และลมสงบ

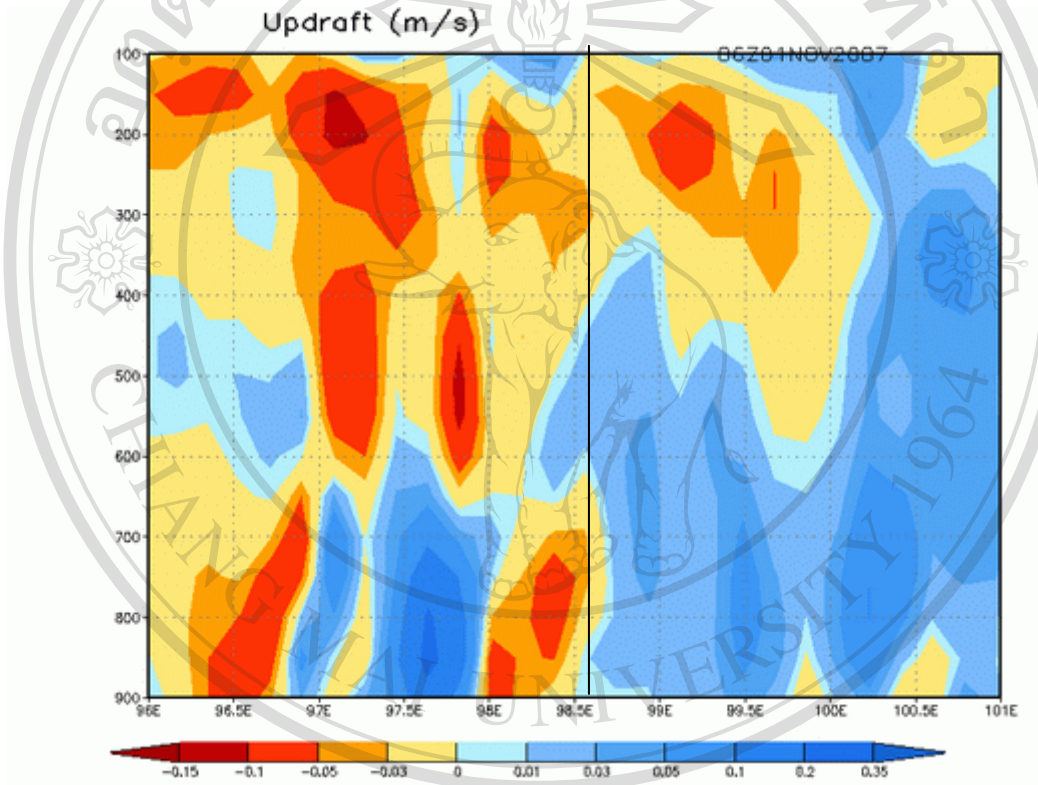


รูปที่ 4.59 แผนภาพ skew-T จาก WRF ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่
วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.

วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 อากาศตั้งแต่ความสูง 850 - 800 มิลลิบาร์ หรือประมาณ 1.5 – 2.0 กิโลเมตร มีการผกผันของอากาศตามความสูง อากาศไร้เสถียรภาพตั้งแต่ความสูงประมาณ 750 มิลลิบาร์หรือประมาณ 2.4 กิโลเมตร CAPE เท่ากับ 12 J มีเมฆมากและมีฝนตก ลมที่ระดับความสูงประมาณ 1 กิโลเมตรเป็นตะวันออกเฉียงเหนือและลมสงบ และลมที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์หรือความสูงประมาณ 2.4 กิโลเมตรเป็นลมตะวันตกเฉียงเหนือและลมสงบ

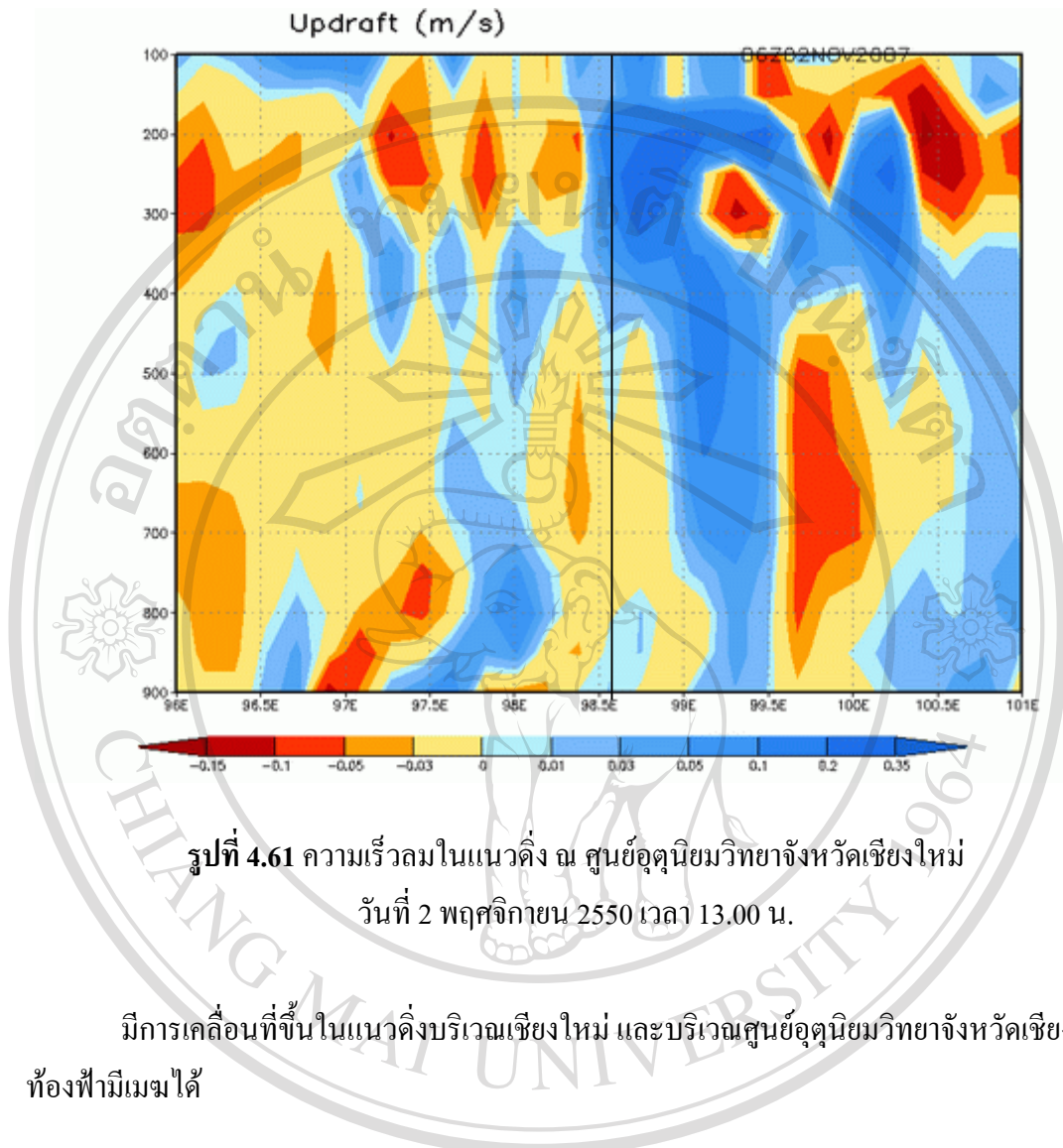
4.2.6 ความเร็วลมในแนวตั้ง (Vertical velocity)

ผลของความไร้เสถียรภาพของอากาศ ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งของอากาศ ณ จุดที่ทำการศึกษาด้วยแผนภาพ skew-T รูปที่ 4.60 – 4.63 แสดงความเร็วลมในแนวตั้ง ณ ละติจูด 18.47 ลองจิจูด 96 - 101 ระดับความสูง 900 – 100 มิลลิบาร์ ซึ่งเป็นช่วงความสูงที่ทำการศึกษาเป็นแผนภาพ skew-T ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น. เพื่อศึกษาการเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งเนื่องมาจากความไร้เสถียรภาพของอากาศบริเวณพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่

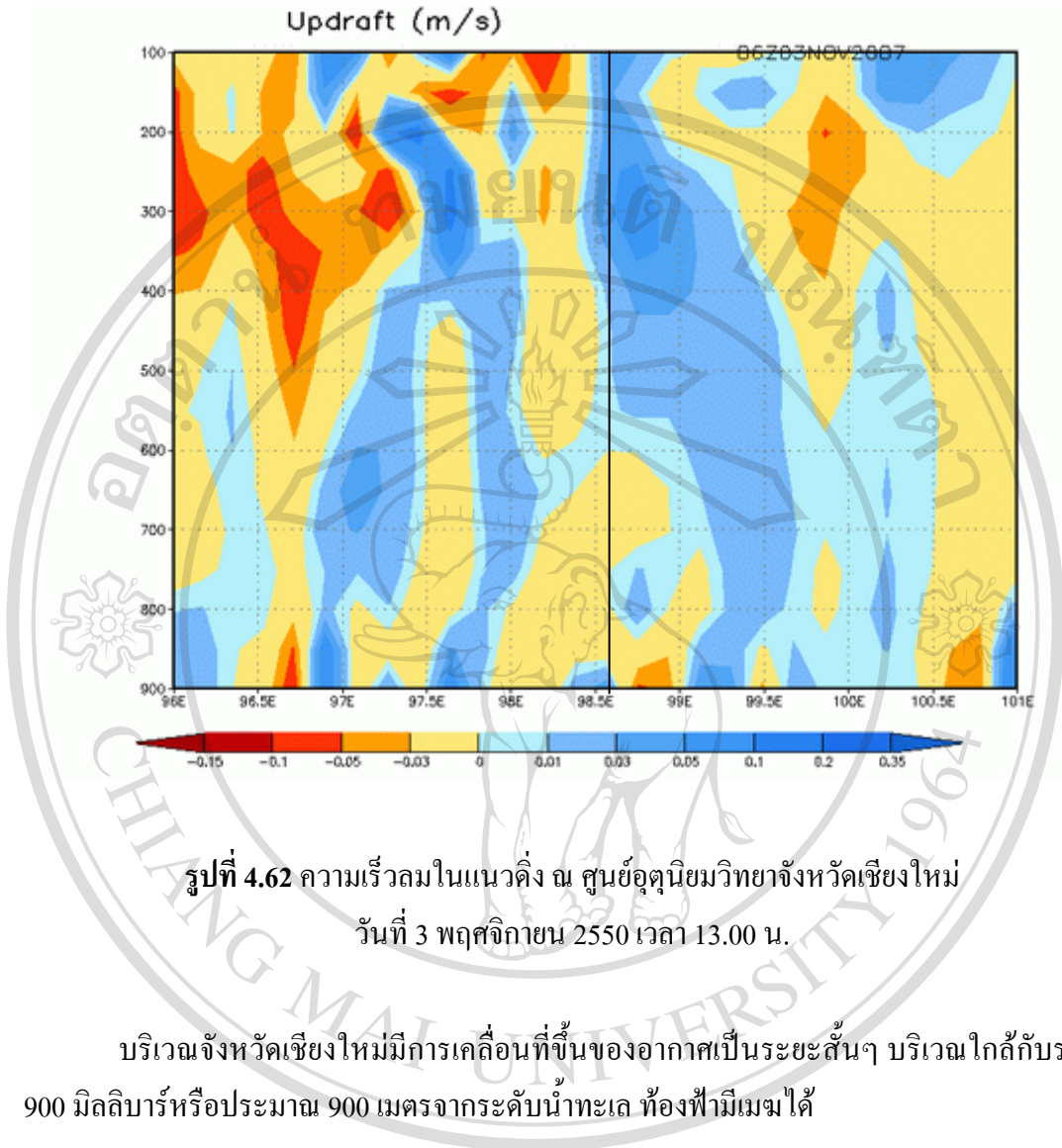


รูปที่ 4.60 ความเร็วลมในแนวตั้ง ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่
วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.

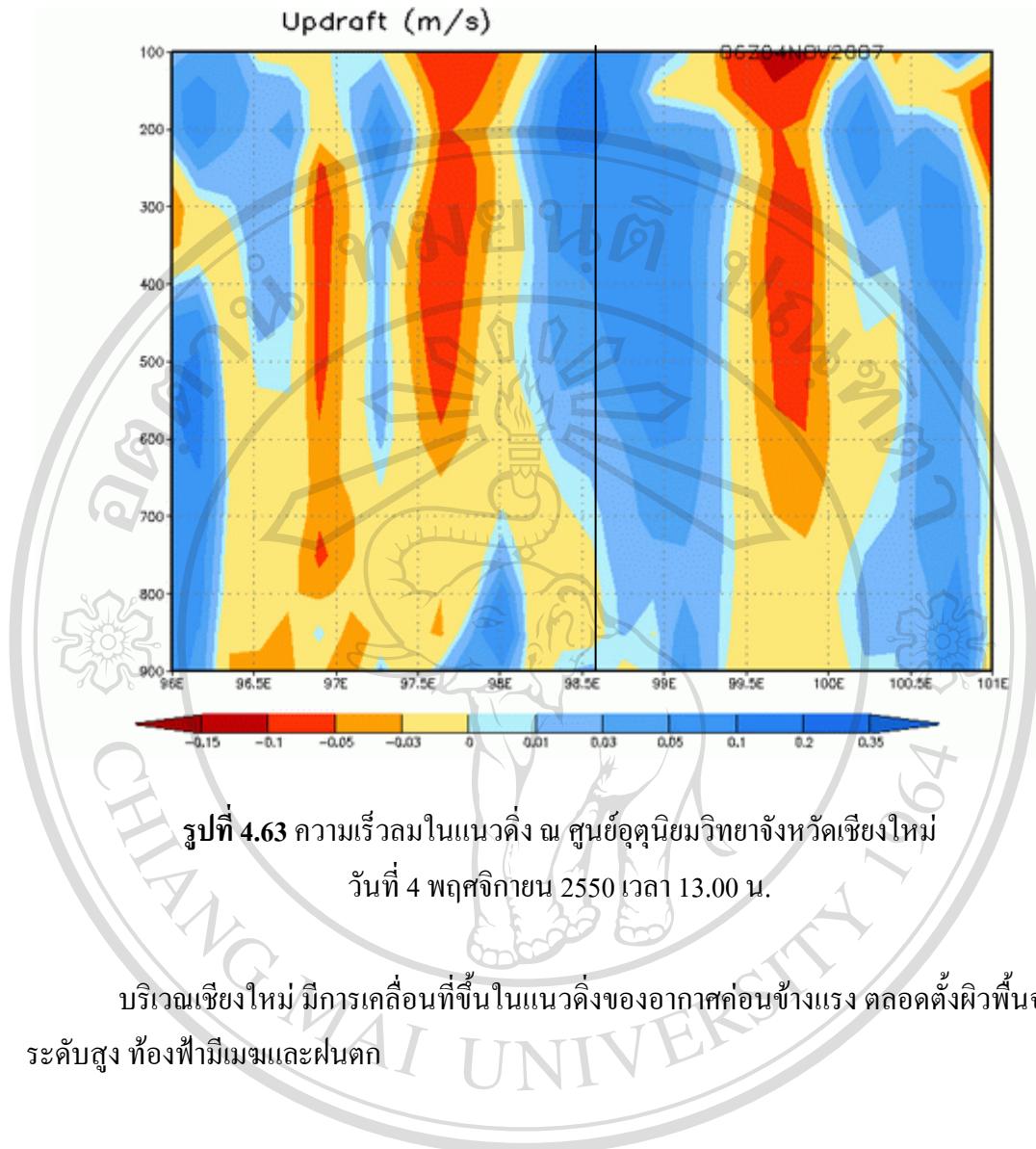
มีการเคลื่อนที่ขึ้นในแนวตั้งบริเวณพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ ณ จุดที่สังเกตมีทั้งการเคลื่อนที่ขึ้นและลงสลับกัน แต่ช่วงที่มีการเคลื่อนที่ขึ้นในช่วงแรกเป็นช่วงที่เส้นอุณหภูมิจุดน้ำค้างและอุณหภูมิลิ่งแฉดล้อมชิดกัน มีโอกาสเกิดฝนได้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



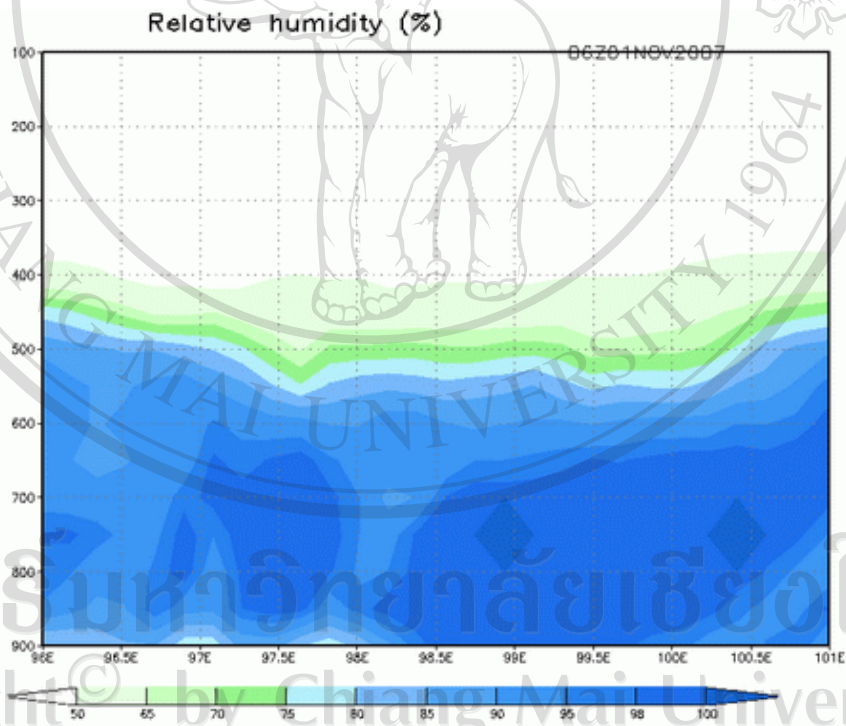
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



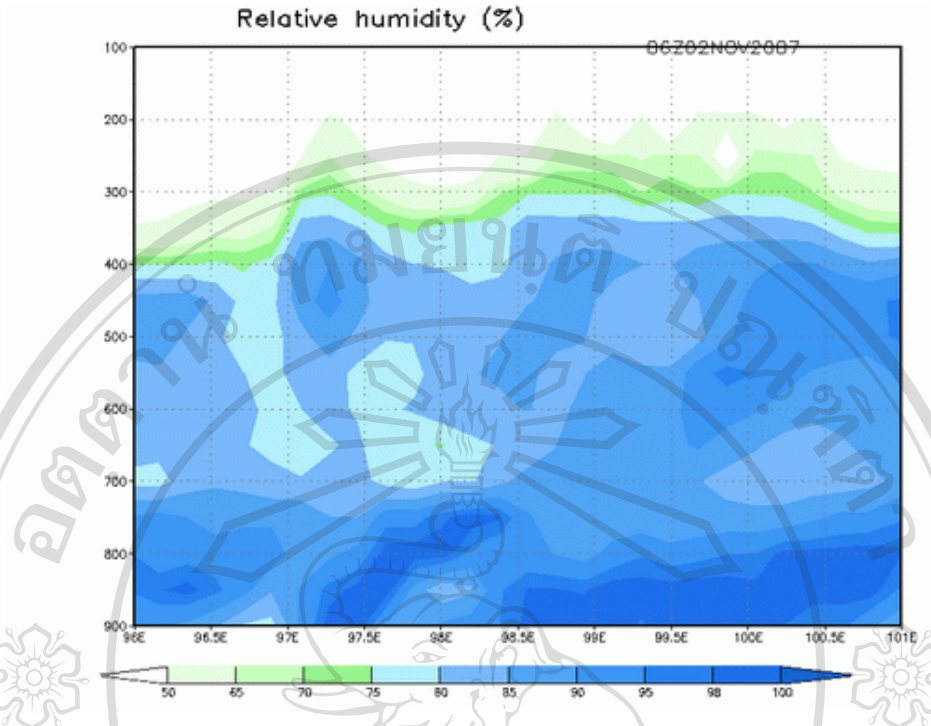
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.7 ความชื้นสัมพัทธ์ตามแนวตั้ง (Vertical relative humidity)

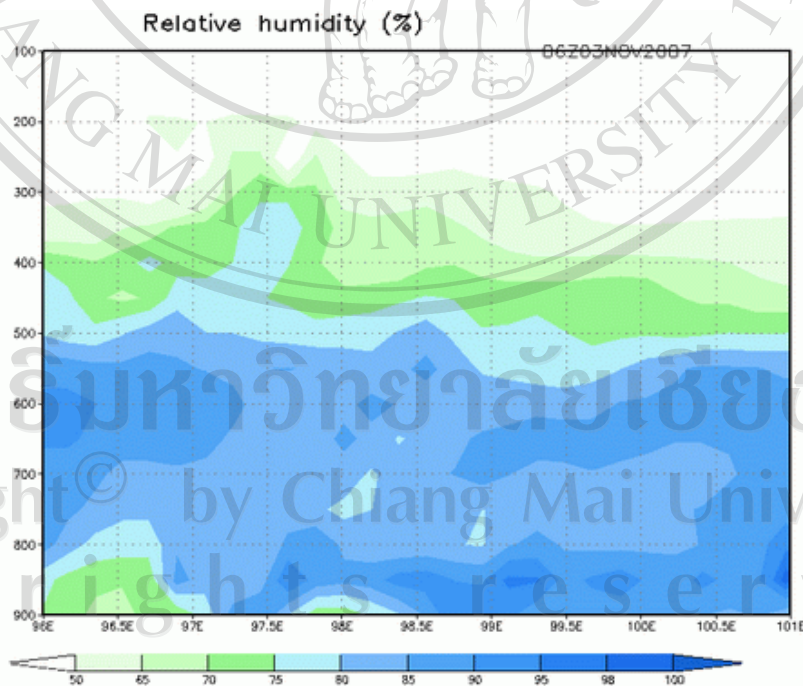
เพื่อสนับสนุนการเคลื่อนที่ขึ้นแนวดิ่งของอากาศ ความชื้นเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้เกิดเมฆและฝน รูปที่ 4.64 – 4.67 แสดงความชื้นสัมพัทธ์ในแนวดิ่งของอากาศ บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ ละติจูด 18.47 องศาเหนือ ลองจิจูด 96-101 องศาตะวันออก ความสูงตั้งแต่ 900-100 มิลลิบาร์ ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 พบว่า โดยรวมความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีค่าสูงมากทั่วทั้งบริเวณ เชียงใหม่ ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดร้อยละ 100 ในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.64) บางความสูง ความชื้นสัมพัทธ์เกินร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่าอาจมีฝนเกิดขึ้นบริเวณจังหวัดเชียงใหม่และบริเวณใกล้เคียง วันที่ 2 – 3 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.65 – 4.66) ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน และวันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.67) ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณจังหวัดเชียงใหม่เพิ่มขึ้น ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดประมาณร้อยละ 100



รูปที่ 4.64 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแนวดิ่ง บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และบริเวณใกล้เคียง
วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550

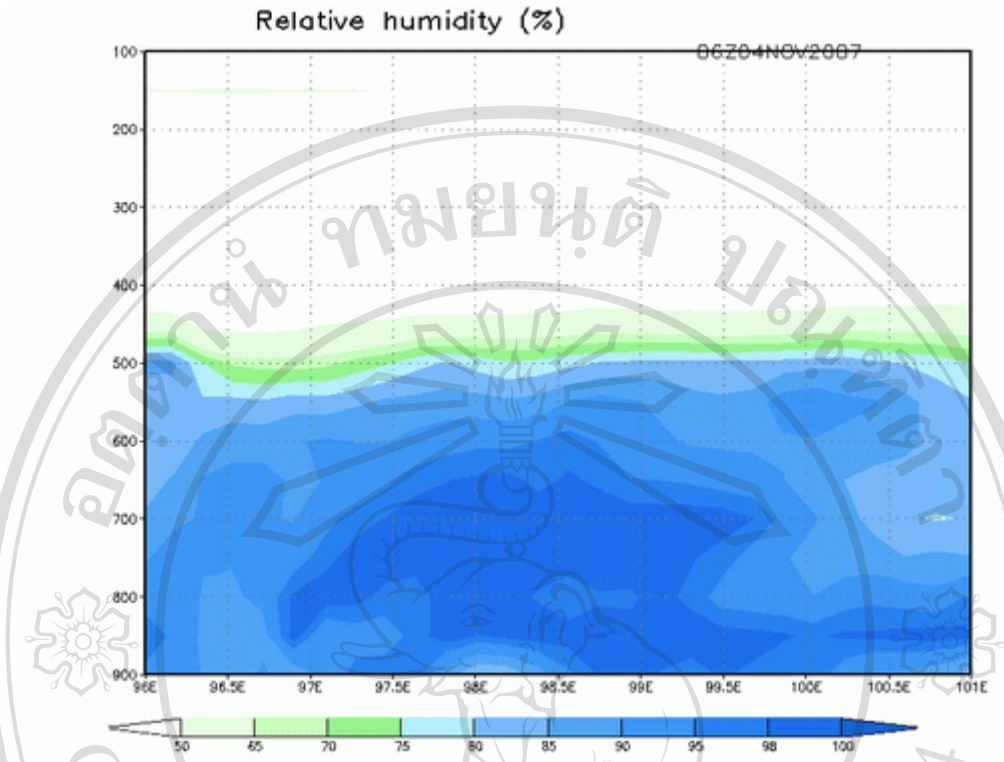


รูปที่ 4.65 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแนวตั้ง บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และบริเวณใกล้เคียง วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550



รูปที่ 4.66 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแนวตั้ง บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และบริเวณใกล้เคียง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



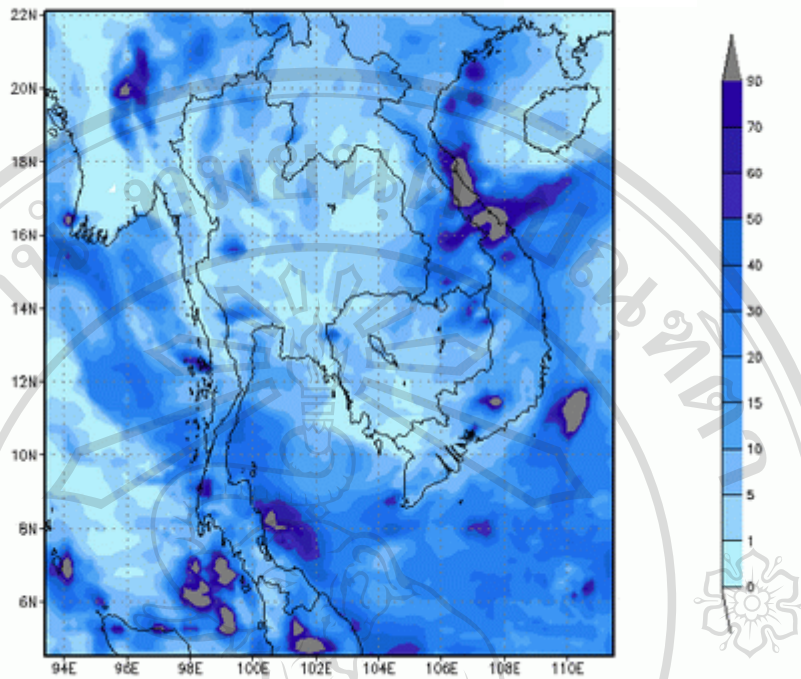
รูปที่ 4.67 ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแนวตั้ง บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และบริเวณใกล้เคียง วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550

4.2.8 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง (24hrs-accumulated total precipitation)

“วันที่ 1 - 10 พฤศจิกายน 2550 บริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนแผ่ปกคลุมประเทศไทยตอนบนตลอดช่วง โดยในระยะปลายช่วงบริเวณความกดอากาศสูงกำลังค่อนข้างอีกระลอกหนึ่งได้แผ่เสริมลงมาปกคลุมบริเวณดังกล่าว และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพัดปกคลุมภาคใต้และอ่าวไทย ในช่วงนี้ประเทศไทยตอนบนมีอากาศเย็นทั่วไปในระยะต้นและกลางช่วง” (กรมอุตุนิยมวิทยา 2550)

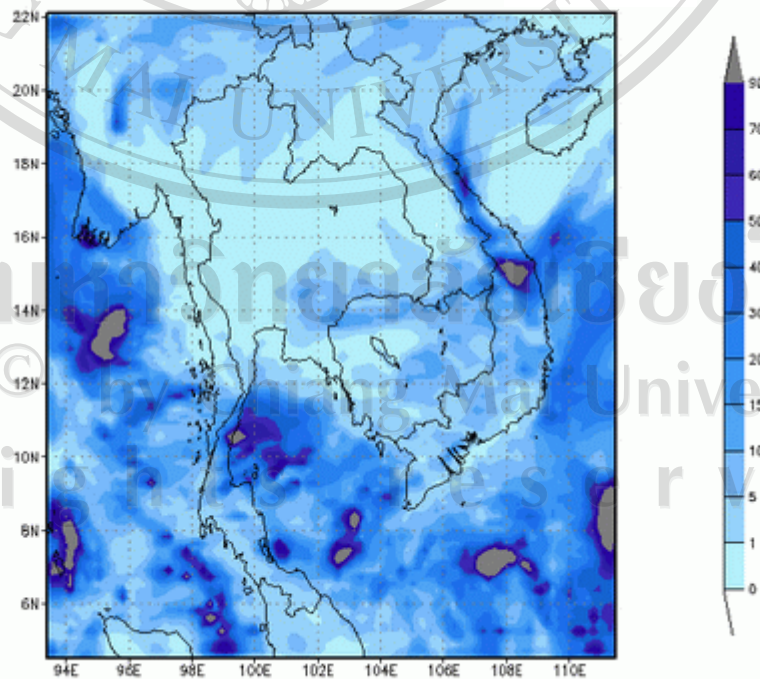
รูปที่ 4.68 – 4.71 แสดงปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงจากแบบจำลอง WRF ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 พบว่ามีฝนตกส่วนมากกระจายตัวตามตอนบนของประเทศไทย และตกหนักในวันแรกและลดลงในวันถัดไป วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 ฝนตกส่วนมากตอนบนของประเทศประมาณ 15-30 มิลลิเมตร วันที่ 2 - 4 พฤศจิกายน 2550 มีการกระจายของฝนน้อยลงอย่างเห็นได้ชัด จำนวนปริมาณน้ำฝนสะสมราย 24 ชั่วโมงได้ประมาณ 1-5 มิลลิเมตร

Total Precip (color,mm)



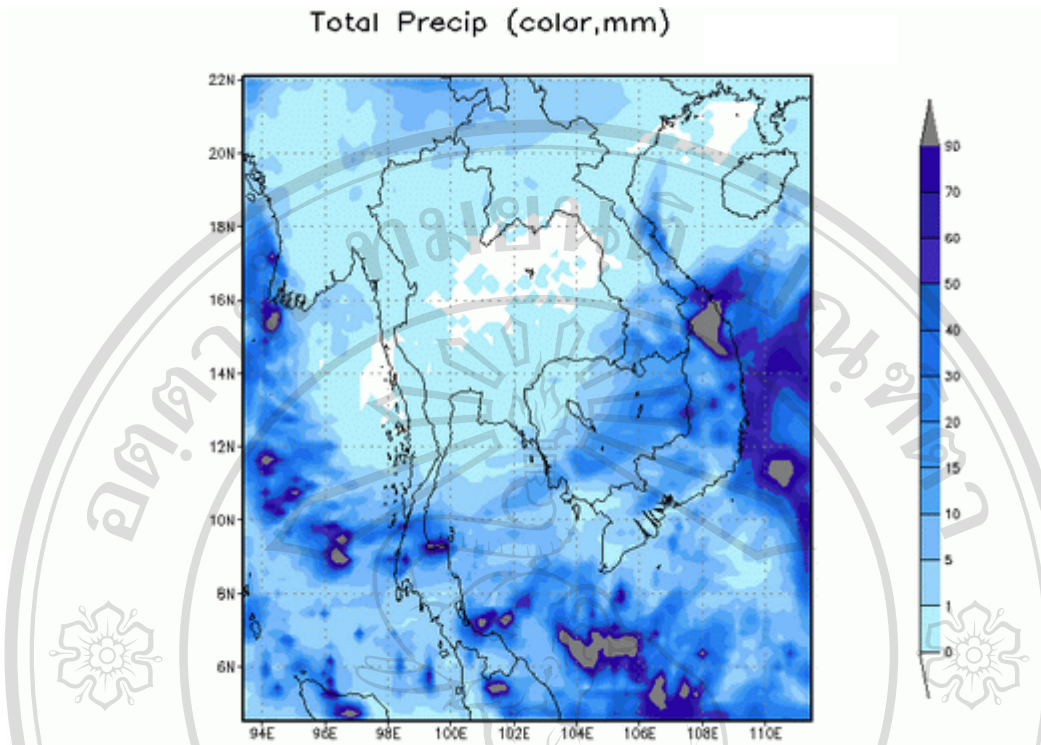
รูปที่ 4.68 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง ในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2550

Total Precip (color,mm)

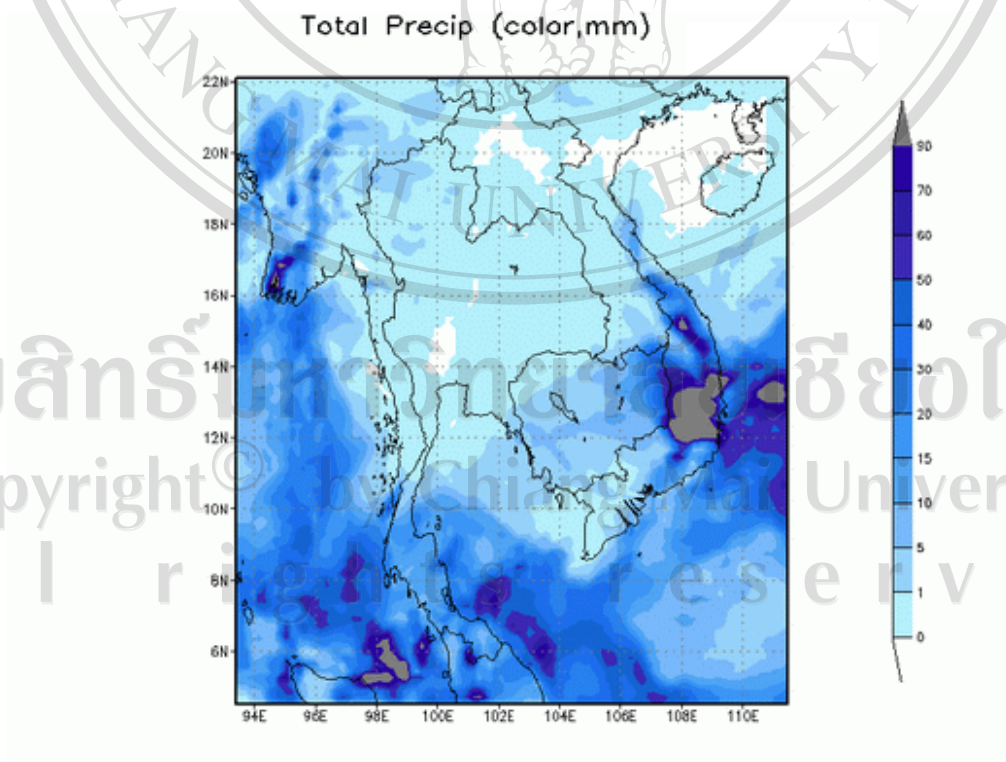


รูปที่ 4.69 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2550

ลิขสิทธิ์ในภาพสงวนไว้โดยใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 4.70 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2550

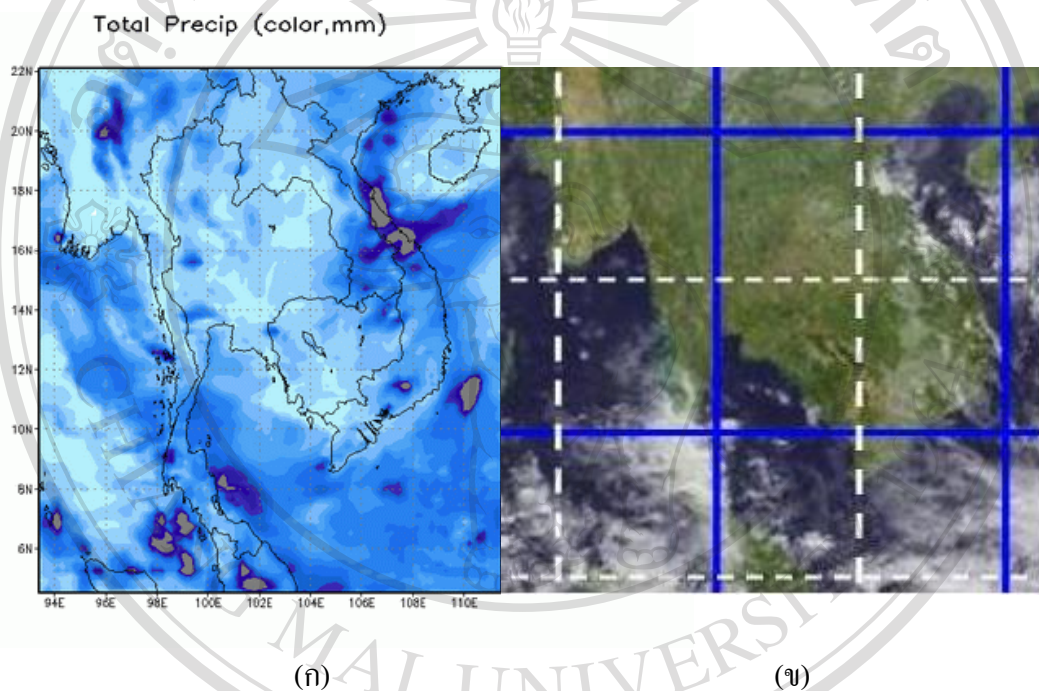


รูปที่ 4.71 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง ในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2550

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

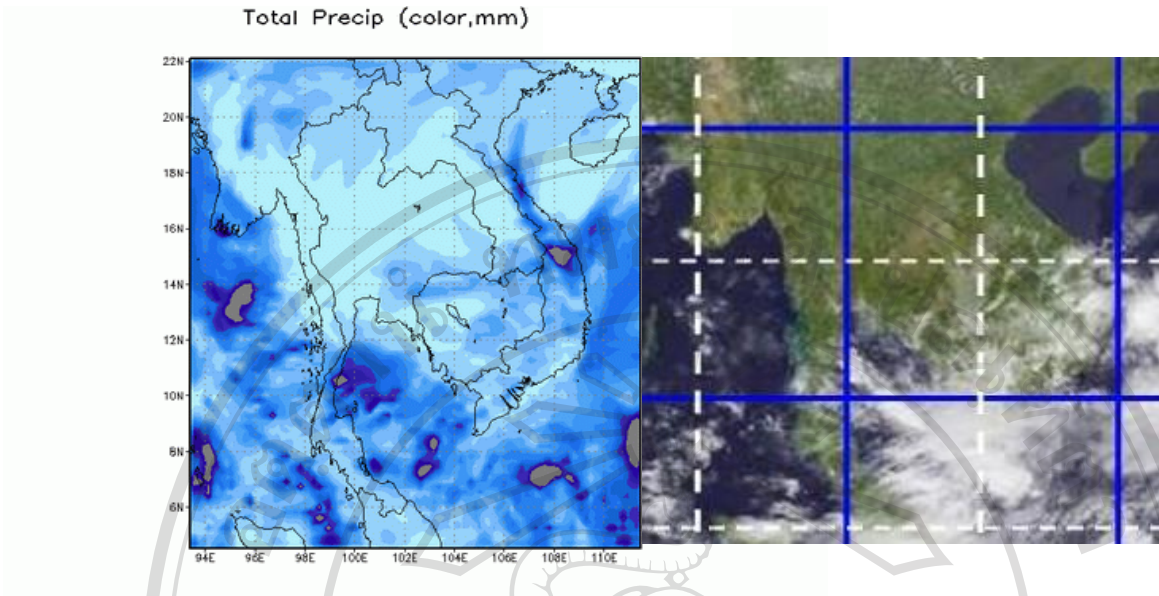
4.2.9 เปรียบเทียบการกระจายตัวของฝนเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม

รูปที่ 4.72 – 4.75 แสดงภาพถ่ายดาวเทียมตรวจสอบสภาพอากาศ GOES-9 ของวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 เปรียบเทียบกับการกระจายของฝนจากแบบจำลอง WRF ในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 เนื่องจากเป็นฝนตกเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในวันที่ 1 – 4 พฤศจิกายน 2550 พบว่าบริเวณภาคเหนือตอนบนมีลักษณะของเมฆบางๆ ปกคลุมอยู่ ซึ่งมีโอกาสเกิดฝนตกได้



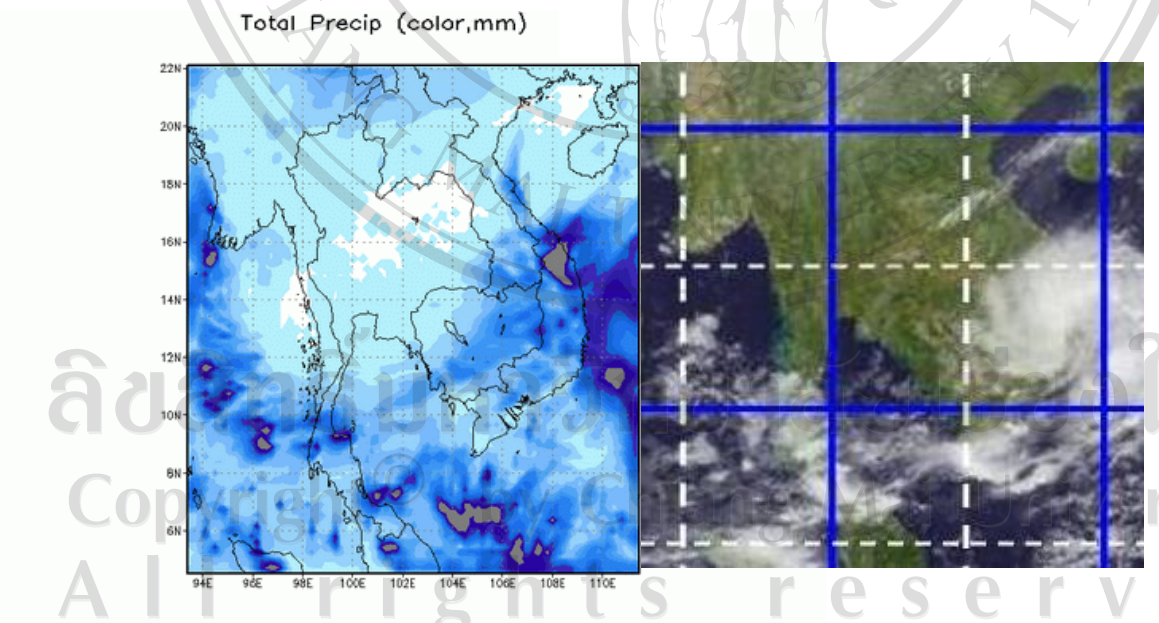
รูปที่ 4.72 การเปรียบเทียบการกระจายของฝนจากแบบจำลอง WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม ในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2550

(ก) การกระจายของฝนจากแบบจำลอง WRF (ข) การกระจายของเมฆจากภาพถ่ายดาวเทียม



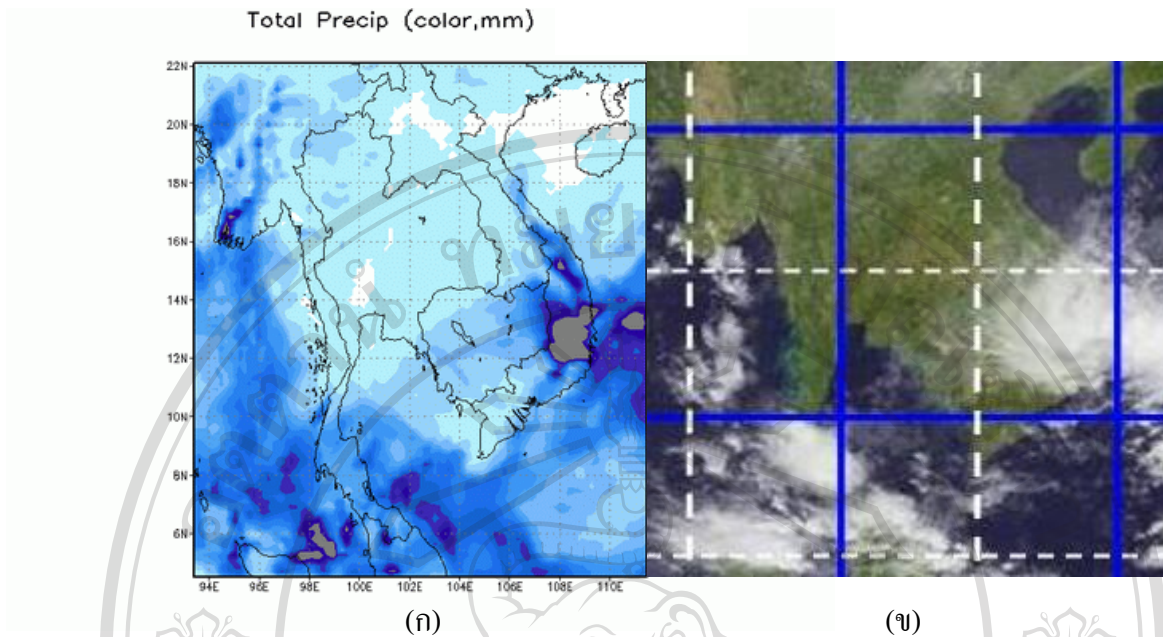
รูปที่ 4.73 การเปรียบเทียบการกระจายของฝนจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม
ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2550

(ก) การกระจายของฝนจากแบบจำลองWRF (ข) การกระจายของเมฆจากภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 4.74 การเปรียบเทียบการกระจายของฝนจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม
ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2550

(ก) การกระจายของฝนจากแบบจำลองWRF (ข) การกระจายของเมฆจากภาพถ่ายดาวเทียม



รูปที่ 4.75 การเปรียบเทียบการกระจายของฝนจาก WRF กับภาพถ่ายดาวเทียม
ในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2550

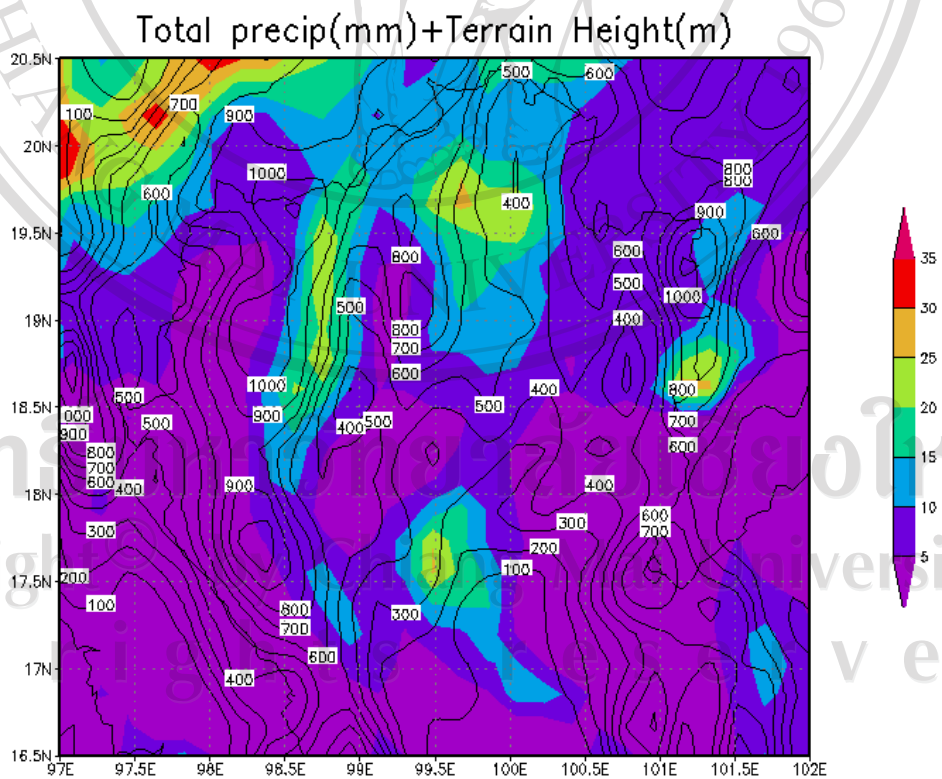
(ก) การกระจายของฝนจากแบบจำลองWRF (ข) การกระจายของเมฆจากภาพถ่ายดาวเทียม

4.2.10 การกระจายของฝนจากแบบจำลองบริเวณภาคเหนือ

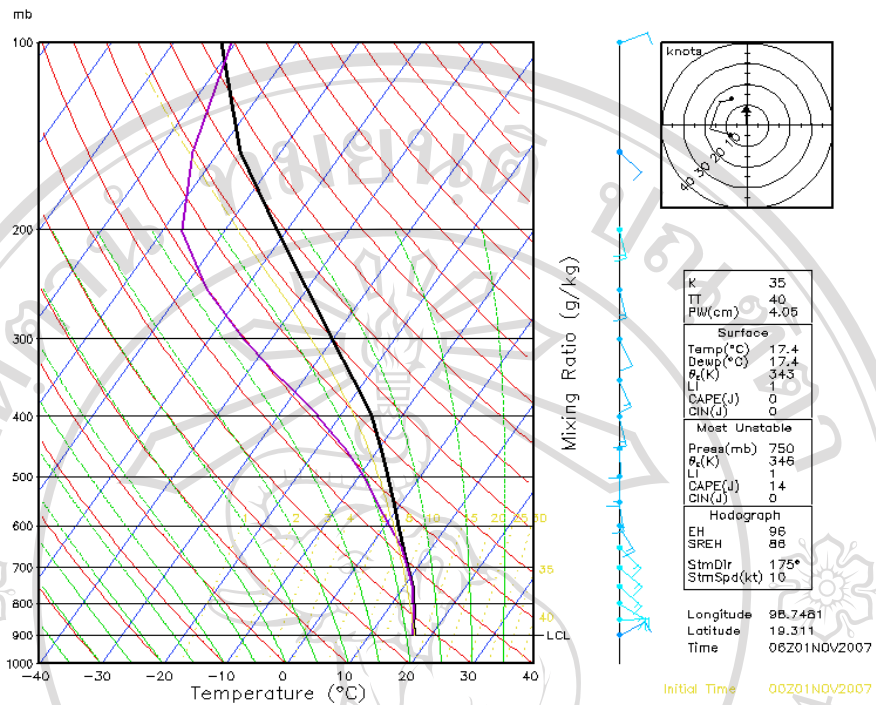
รูปที่ 4.76 แสดงลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือตอนบนและจุดที่คำนวณแผนภาพ skew-T เปรียบเทียบกับรูปที่ 4.77 แสดงการกระจายของฝนและปริมาณฝนสะสมราย 72 ชั่วโมง ในวันที่ 1 – 3 พฤศจิกายน 2550 จะเห็นว่าผลที่ได้จากแบบจำลองฝนตกบริเวณ อ.แม่แตง จ. เชียงใหม่ และ จ. เชียงราย ซึ่งจะกระจายตามแนวเขาที่มีความสูงซึ่งคำนวณจากแบบจำลองประมาณ 800 – 1000 เมตรขึ้นไป เมื่อตรวจสอบเสถียรภาพของอากาศบริเวณที่เกิดฝนตกทั้งสองบริเวณ ณ ละติจูด 19.3 องศาเหนือ ลองจิจูด 98.8 องศาตะวันออก และละติจูด 19.6 องศาเหนือ ลองจิจูด 99.3 องศาตะวันออก (รูปที่ 4.78-4.83) พบว่ามีฝนตกในวันที่ 1 - 2 พฤศจิกายน 2550 อากาศไร้เสถียรภาพมากที่สุดที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์หรือ ประมาณ 2.4 กิโลเมตร มีการผกผันของอุณหภูมิอากาศเทียบกับความสูงบริเวณอากาศชั้นล่างและอากาศชั้นสูงไร้เสถียรภาพที่ระดับความสูง 750 มิลลิบาร์หรือ ประมาณ 2.4 กิโลเมตรขึ้นไปเมื่อเทียบกับ moist adiabatic lapse rate อ.แม่แตง จ. เชียงใหม่ และ จ. เชียงรายตามลำดับ เปรียบเทียบการกระจายของปริมาณฝนกับภาพเรดาร์ตรวจอากาศของศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่ รัศมี 240 กิโลเมตร วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 9.00 -10.00น. ซึ่งถือว่าการกระจายอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน CAPE สูงสุดที่แสดงผลอยู่บริเวณ จ. เชียงราย เท่ากับ 27 J



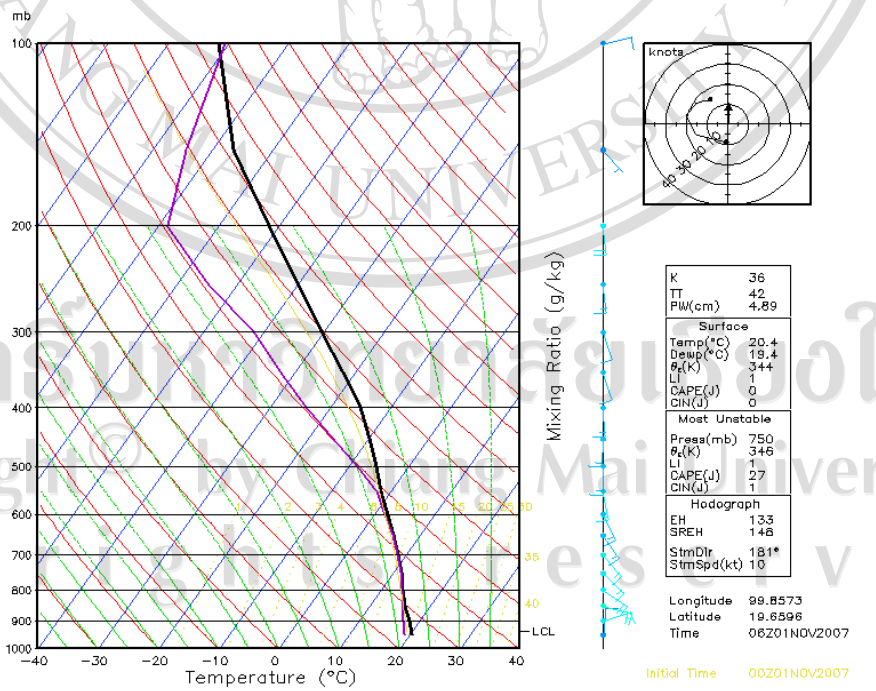
รูปที่ 4.76 ลักษณะภูมิประเทศทางภาคเหนือตอนบนและจุดที่คำนวณแผนภาพ skew-T ที่มา : <http://tools.freeside.sk/geolocator/geolocator.html>



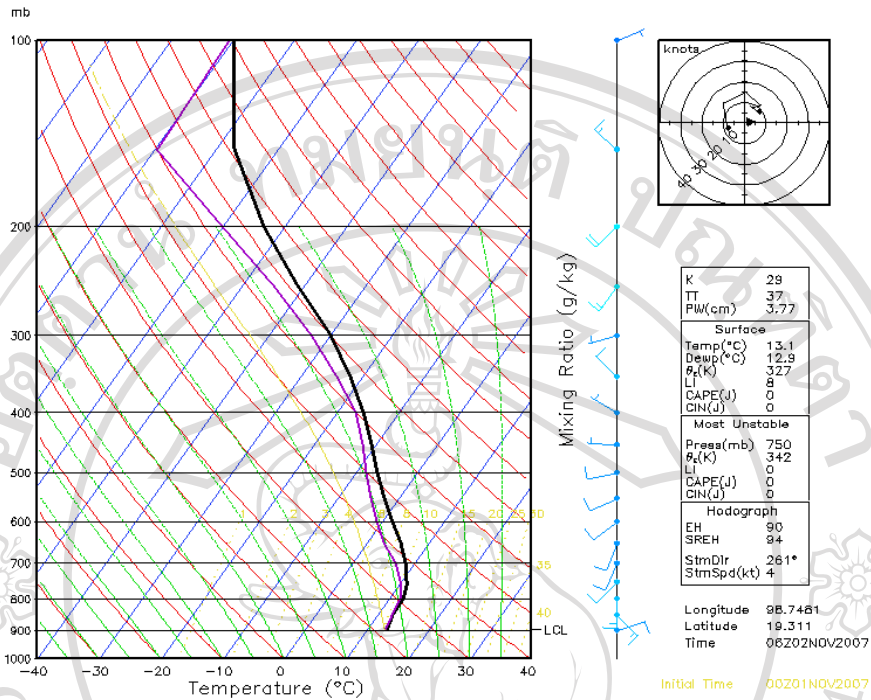
รูปที่ 4.77 การกระจายของฝนและปริมาณฝนสะสมราย 72 ชั่วโมง ในวันที่ 1 – 3 พฤศจิกายน 2550



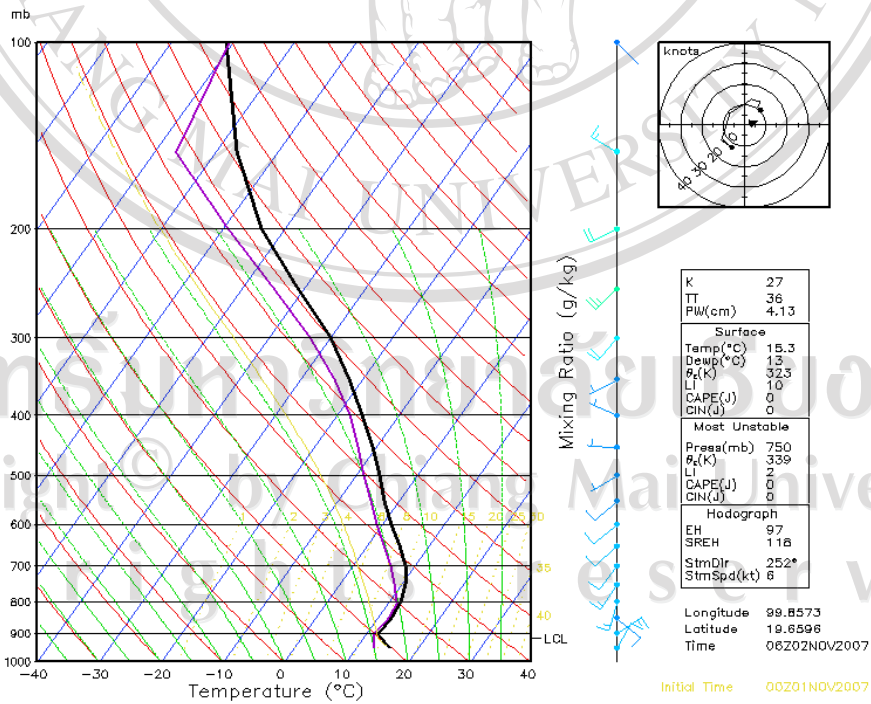
รูปที่ 4.78 แผนภาพ skew-T จาก WRF บริเวณ จ.เชียงใหม่ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.



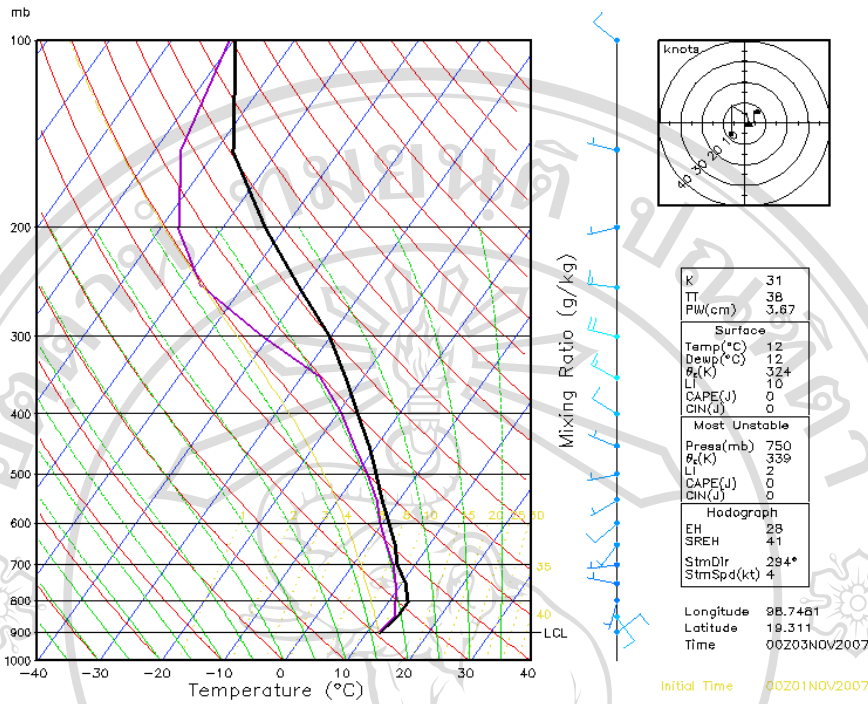
รูปที่ 4.79 แผนภาพ skew-T จาก WRF บริเวณ จ.เชียงราย วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.



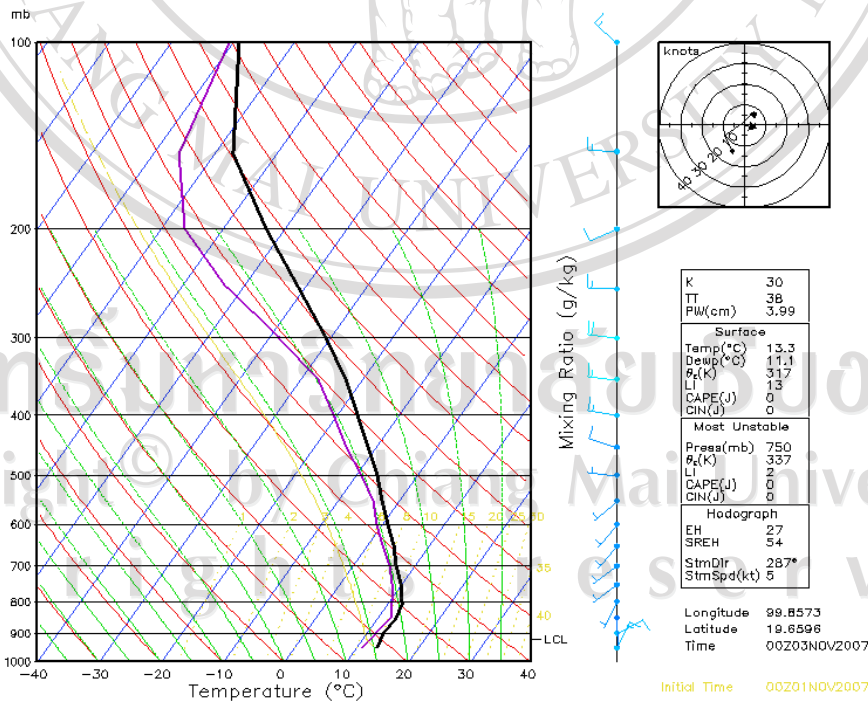
รูปที่ 4.80 แผนภาพ skew-T จาก WRF บริเวณ จ.เชียงใหม่ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.



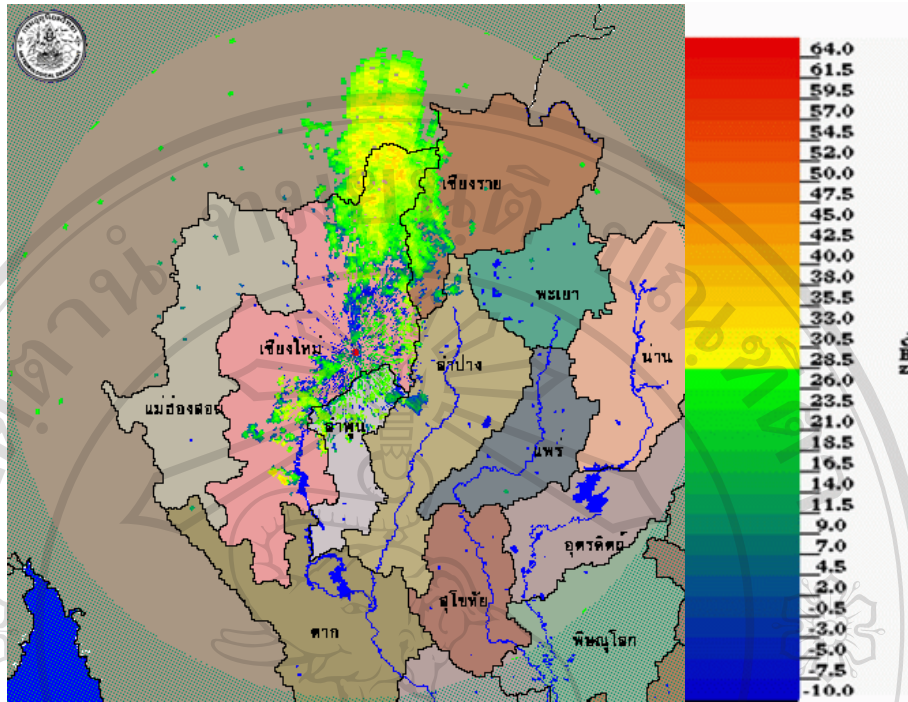
รูปที่ 4.81 แผนภาพ skew-T จาก WRF บริเวณ จ.เชียงราย วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 เวลา 13.00 น.



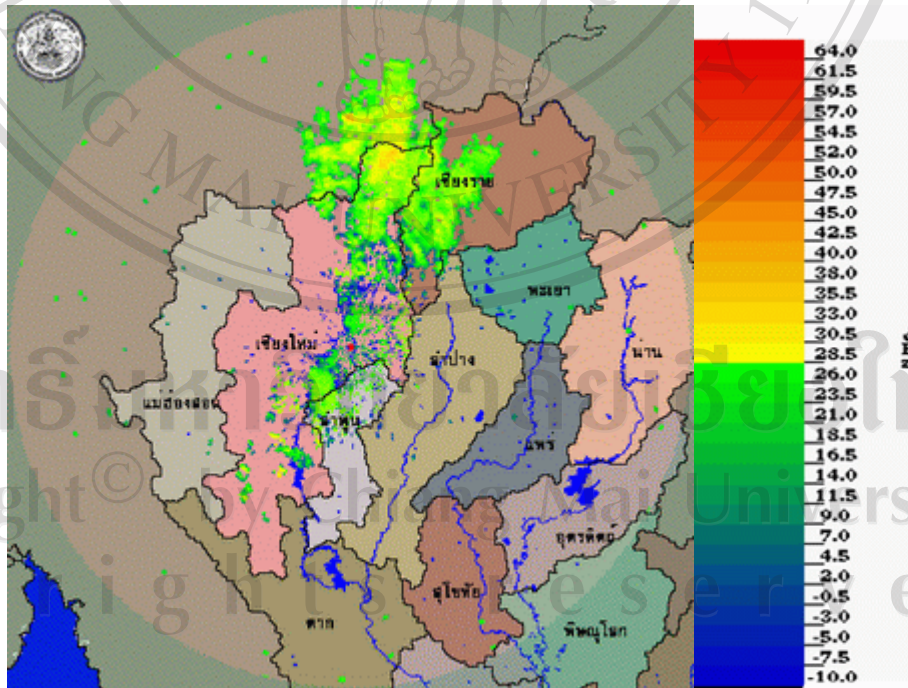
รูปที่ 4.82 แผนภาพ skew-T จาก WRF บริเวณ จ.เชียงใหม่ วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 07.00 น.



รูปที่ 4.83 แผนภาพ skew-T จาก WRF บริเวณ จ.เชียงราย วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 07.00 น.



รูปที่ 4.84 ภาพเรดาร์ตรวจอากาศ ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่ รัศมี 240 กิโลเมตร
วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 9.00 น.

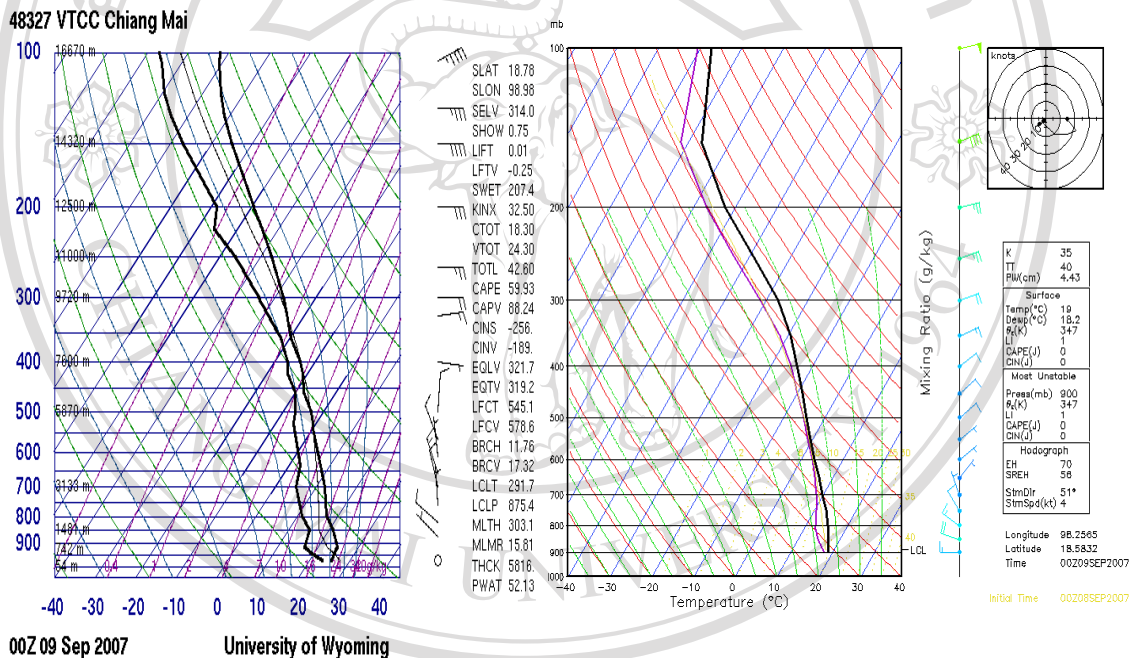


รูปที่ 4.85 ภาพเรดาร์ตรวจอากาศ ณ ศูนย์อุตุนิยมวิทยาจังหวัดเชียงใหม่ รัศมี 240 กิโลเมตร
วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 10.00 น.

4.3 การเปรียบเทียบผลการคำนวณจากแบบจำลอง WRF และผลจากการตรวจวัด

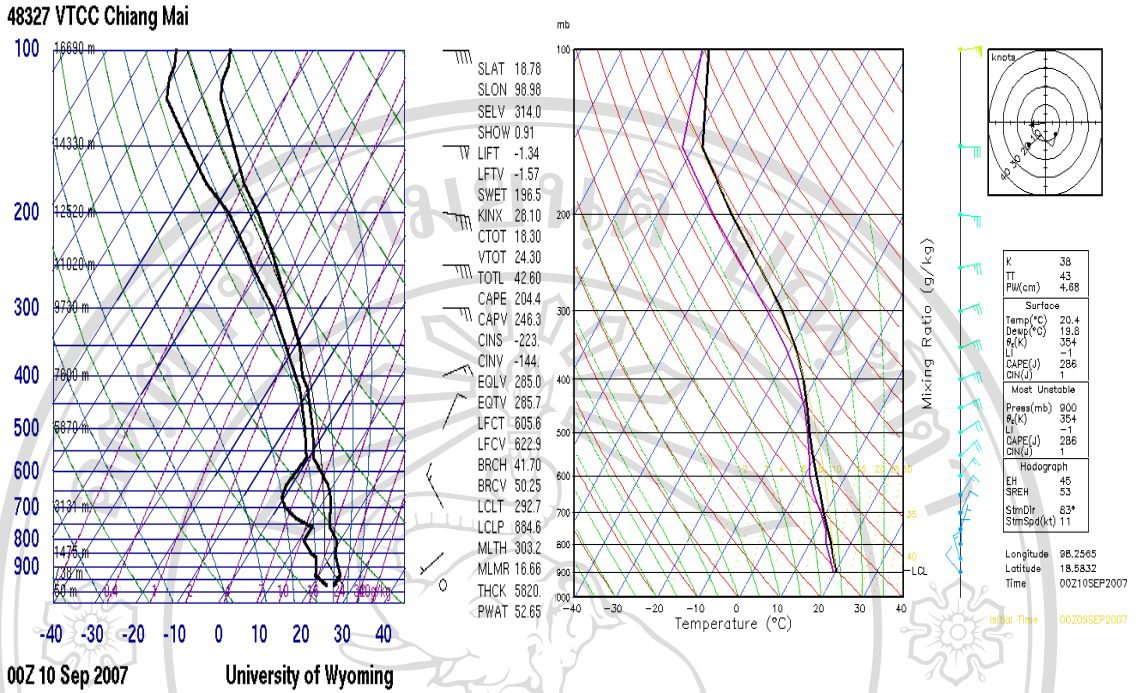
4.3.1 การเปรียบเทียบแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ เนื่องจากอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และ ร่องมรสุม

รูปที่ 4.86 – 4.89 แสดงการเปรียบเทียบแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ ละติจูด 18.47 องศาเหนือ ลองจิจูด 98.59 องศาตะวันออก เวลา 7.00น. ในวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 ซึ่งพบว่าแนวโน้มของสภาพอากาศมีความคล้ายคลึงกัน ในแต่ละวัน อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูงทั้งแผนภาพ skew-T จากการตรวจวัดและคำนวณจากแบบจำลอง WRF ขนาดและทิศทางลมในแต่ละความสูงค่อนข้างคล้ายกัน แต่ความชื้นสัมพัทธ์ที่ได้จากแบบจำลอง WRF มากกว่าผลจากการวัดจริง



รูปที่ 4.86 แผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 9 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

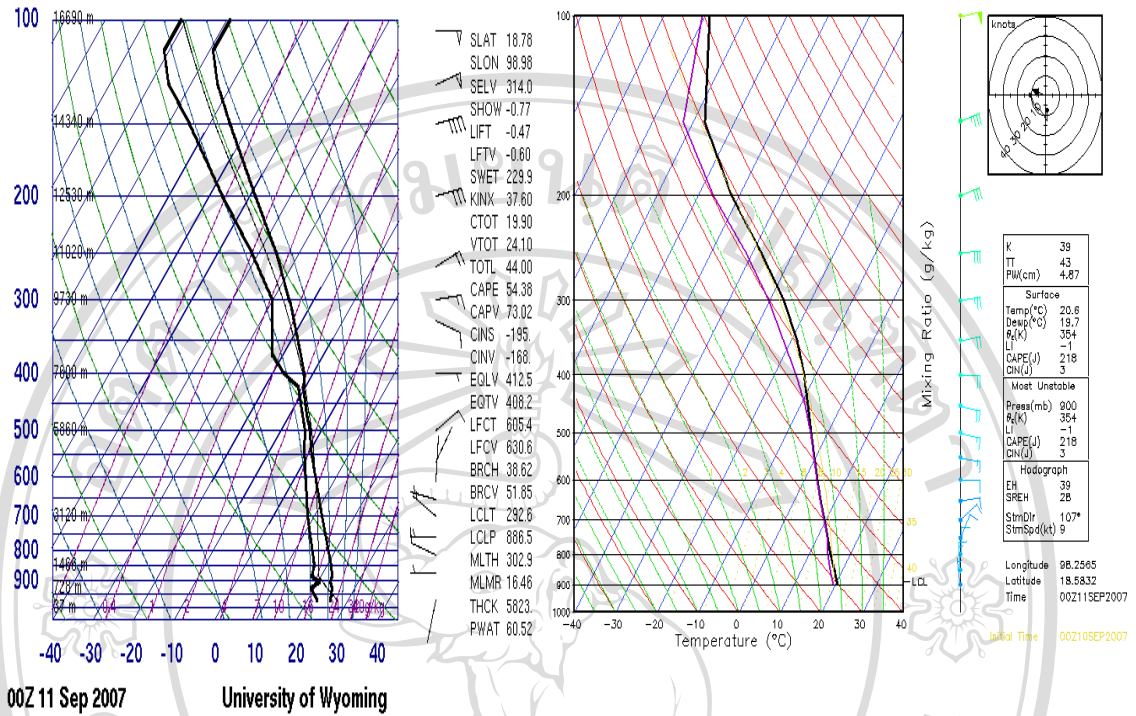
รูปที่ 4.86 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 9 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่ารูปที่ 4.86(ก) ระดับความสูง 900 - 600 มิลลิบาร์ อากาศชื้น และที่ระดับความสูง 450 - 400 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง ส่วนรูปที่ 4.86(ข) ที่ระดับความสูง 900 - 600 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง และที่ระดับความสูง 600 – 450 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูงมาก



รูปที่ 4.87 แผนภาพskew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 10 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

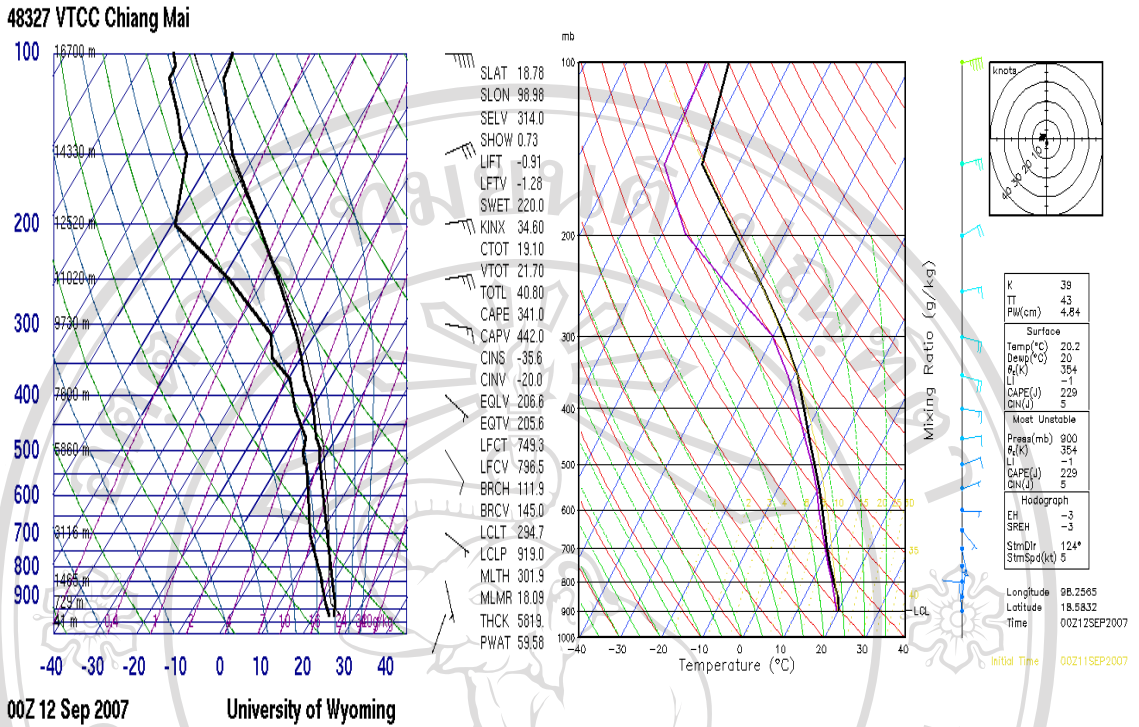
รูปที่ 4.87 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 10 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.87(ก) ระดับความสูง 950 - 550 มิลลิบาร์ อากาศชื้น และระดับความสูง 550 มิลลิบาร์ขึ้นไป อากาศมีความชื้นสูง ส่วนรูปที่ 4.87 (ข) ที่ระดับความสูง 900 - 550 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูงมาก

48327 VTCC Chiang Mai



รูปที่ 4.88 แผนภาพskew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 11 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

รูปที่ 4.88 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 11 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.88 (ก) ระดับความสูง 950 - 450 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง ส่วนรูปที่ 4.88(ข) ที่ระดับความสูง 900 - 450 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูงมาก

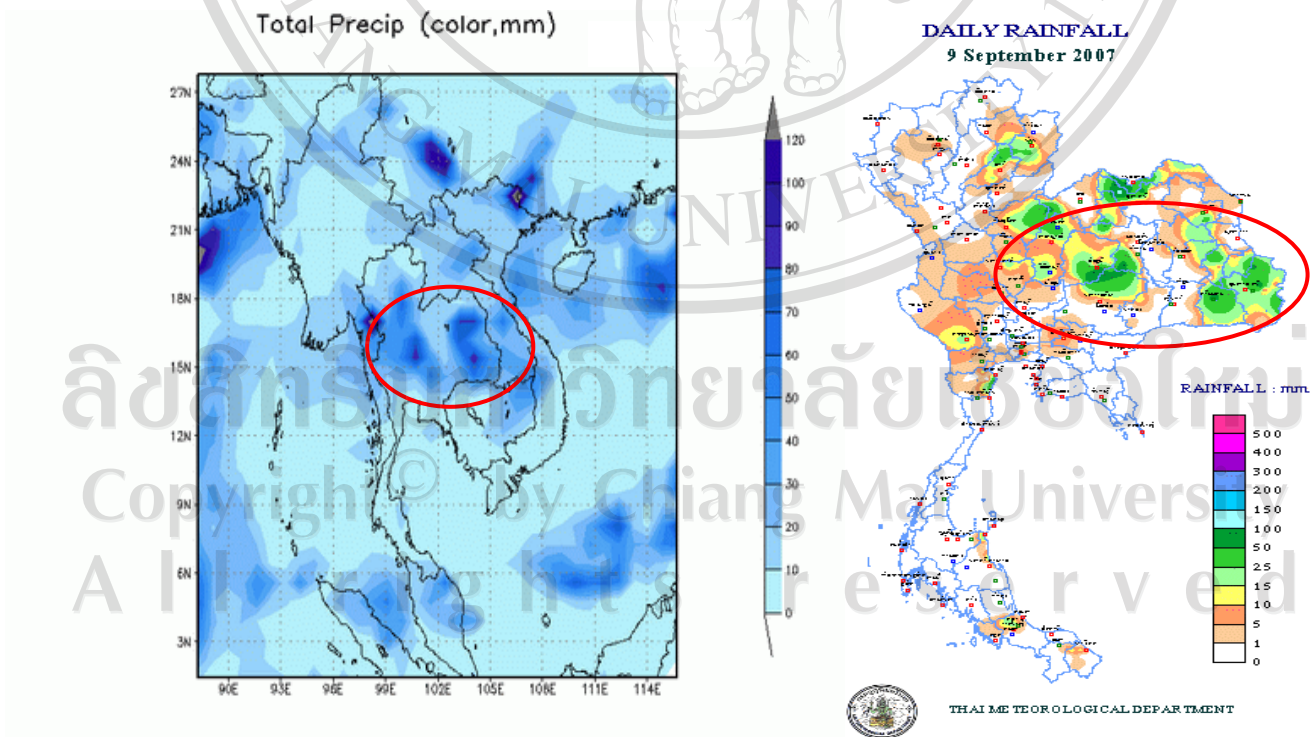


รูปที่ 4.89 แผนภาพskew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 12 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

รูปที่ 4.89 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 12 กันยายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.89 (ก) ระดับความสูง 950 - 400 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นค่อนข้างสูง ส่วนรูปที่ 4.89(ข) ที่ระดับความสูง 950 - 400 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูงมาก

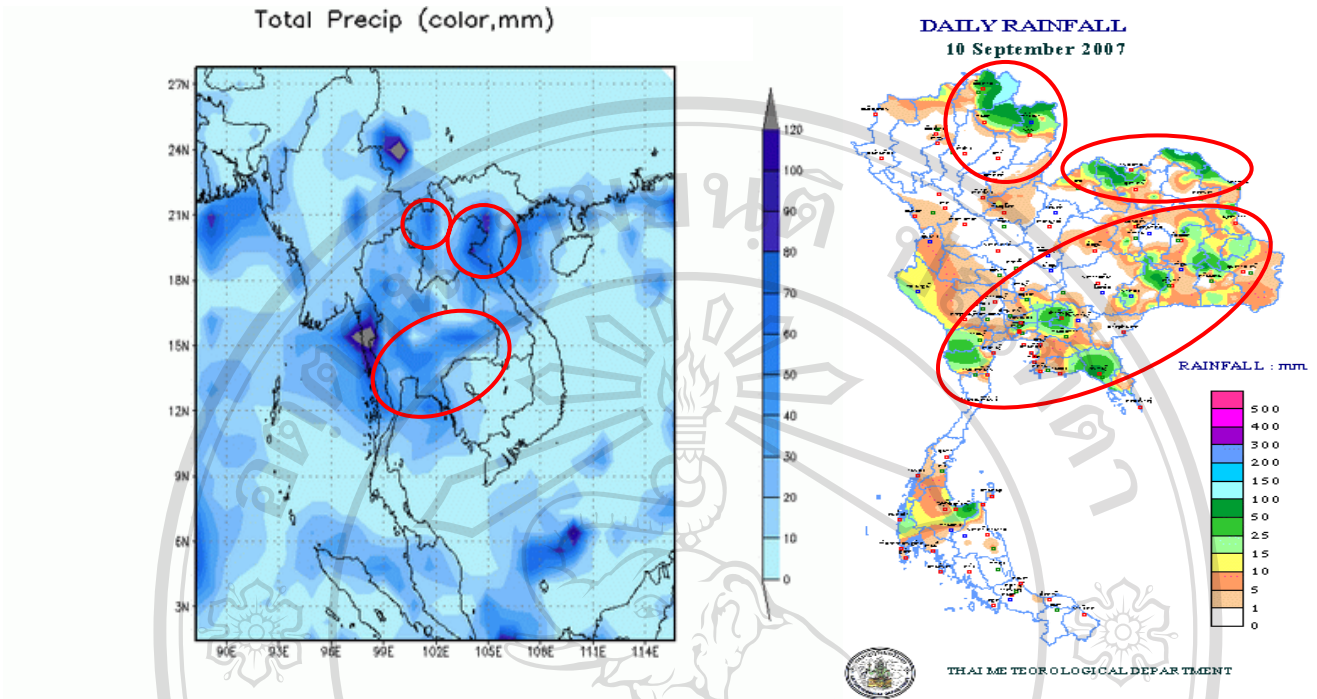
4.3.2 การเปรียบเทียบปริมาณฝนสะสมจากแบบจำลอง WRF, แผนภาพปริมาณฝนสะสมรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยา และ สถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา เนื่องจากอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ และ ร่องมรสุม

รูปที่ 4.90 – 4.96 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝนสะสมรายวันจากแบบจำลอง WRF, แผนภาพฝนสะสมรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทย และ สถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา ในวันที่ 9 – 12 กันยายน 2550 สำหรับในวันที่ 9 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.90) ไม่มีแผนภาพปริมาณฝนสะสมรายวัน แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณฝนสะสมบริเวณประเทศไทยระหว่างผลจากแบบจำลอง WRF และแผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยาประเทศไทย พบว่าบริเวณที่ฝนตกหนักอยู่ในบริเวณที่ใกล้เคียงกัน และปริมาณฝนที่คำนวณจากแบบจำลอง WRF และแผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยาใกล้เคียงกัน โดยปริมาณฝนสะสมมากที่สุดประมาณ 90-100 และ 100 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในวันที่ 10 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.91-4.92) ปริมาณฝนสะสมมากที่สุดประมาณ 70-80, 50-100 และ 80-100 มิลลิเมตร จากแบบจำลอง WRF แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา และแผนภาพจากสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกาตามลำดับ ในวันที่ 11 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.93-4.94) ปริมาณฝนสะสมมากที่สุดประมาณ 70-90, 25-50 และ 60-80 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในวันที่ 12 กันยายน 2550 (รูปที่ 4.95-4.96) ปริมาณฝนสะสมมากที่สุดประมาณ 70-80, 50-100 และ 50-80 มิลลิเมตร ตามลำดับ



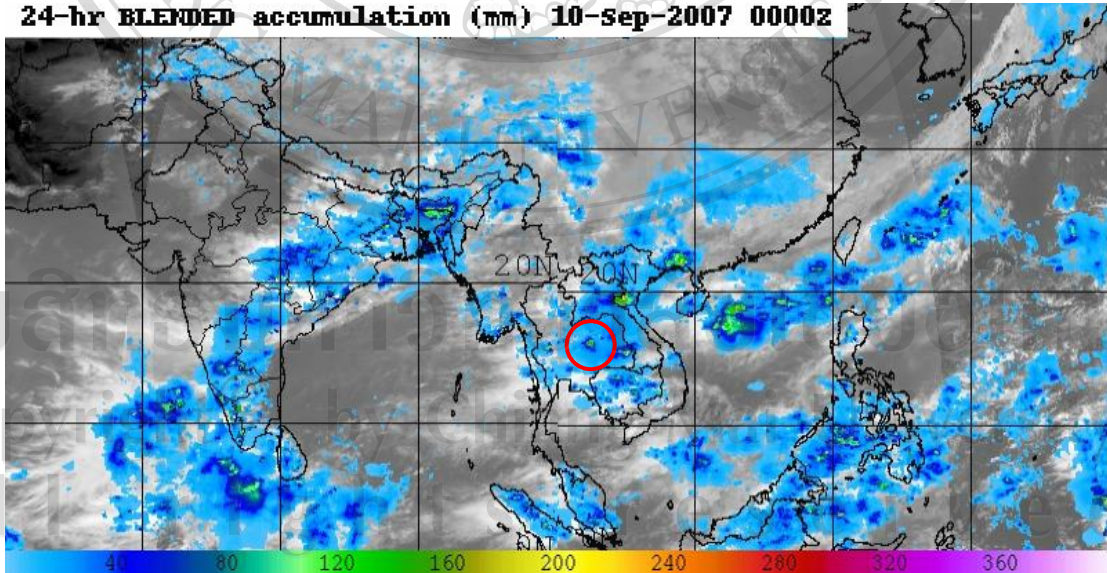
รูปที่ 4.90 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 9 กันยายน 2550

(ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา

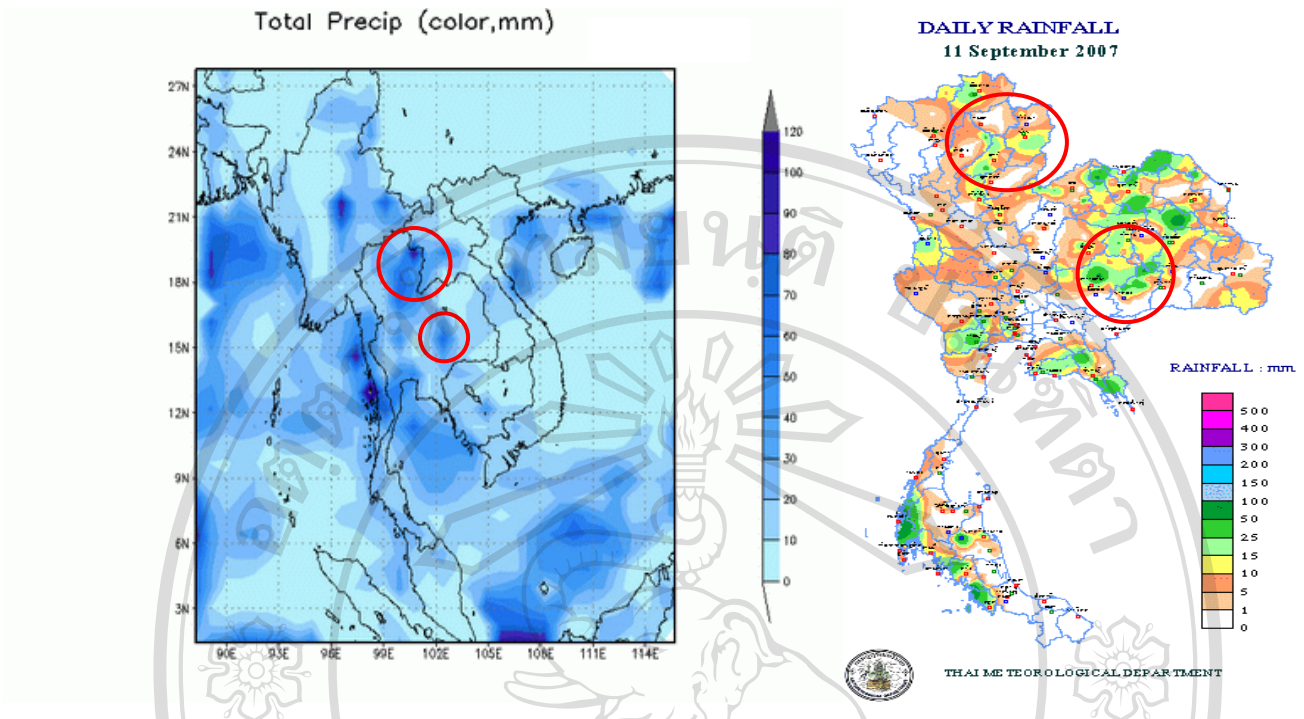


รูปที่ 4.91 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 10 กันยายน 2550
 (ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา

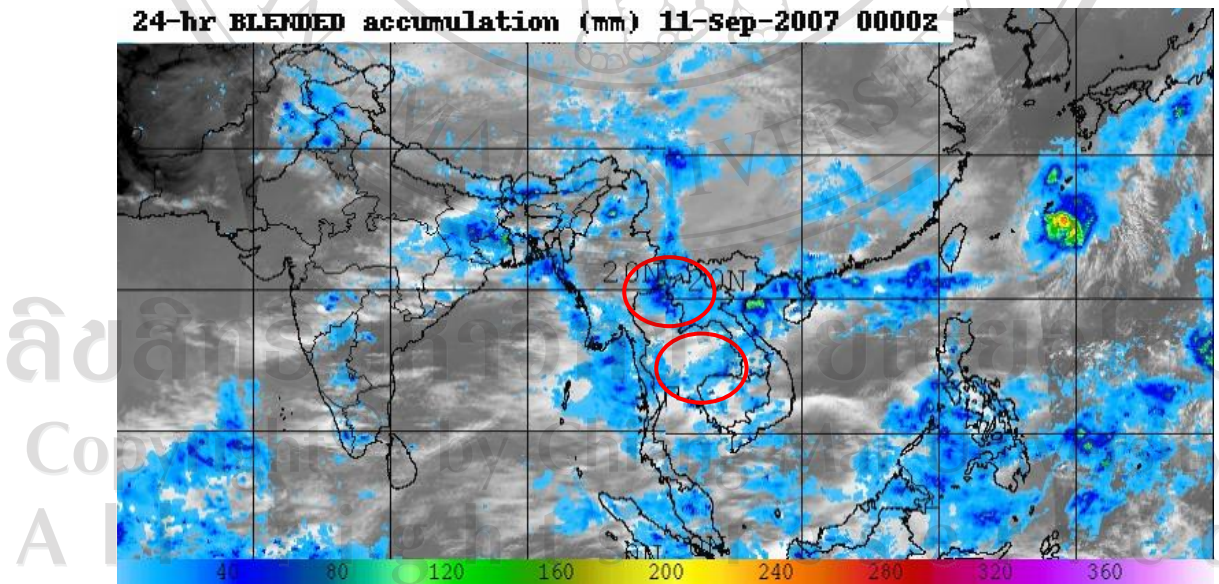
24-hr BLENDED accumulation (mm) 10-sep-2007 0000Z



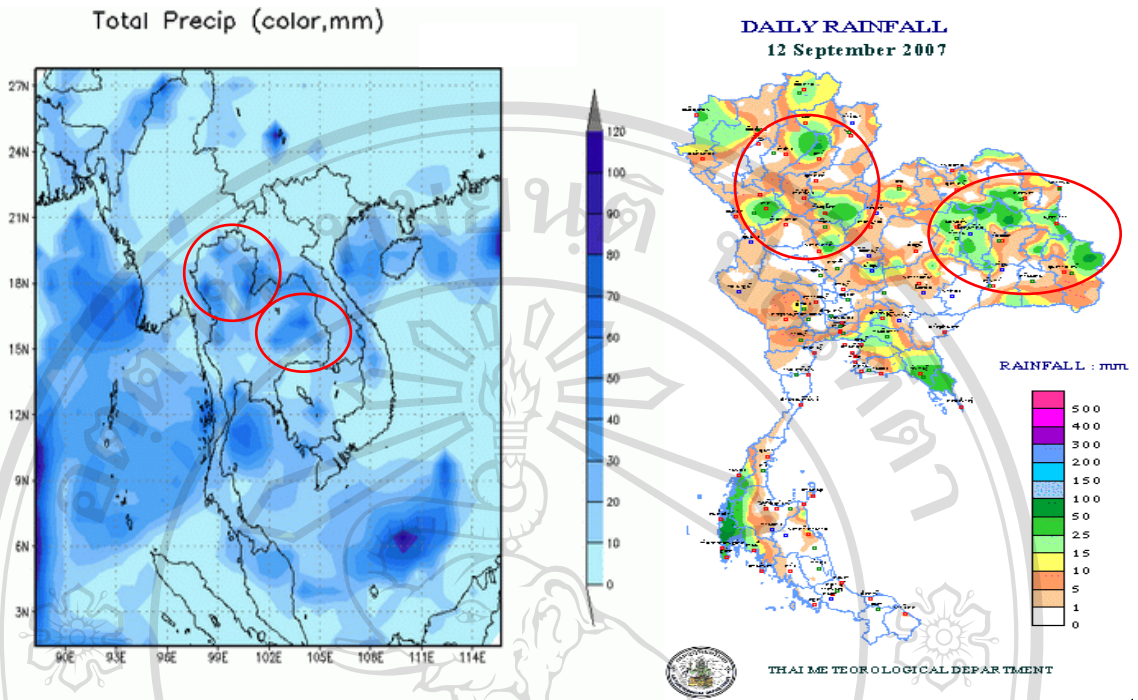
รูปที่ 4.92 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 10 กันยายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา



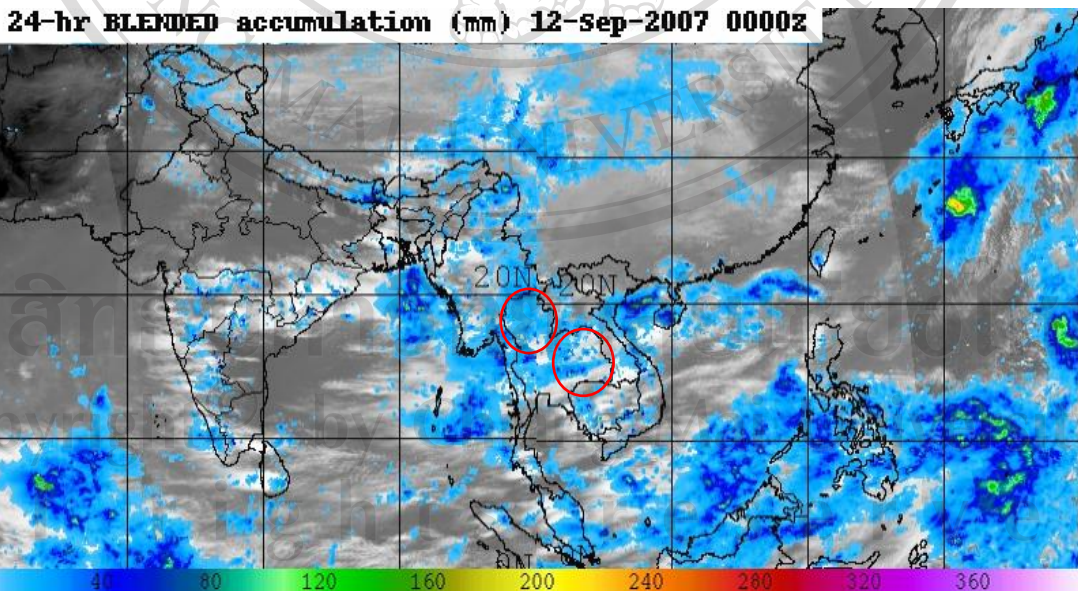
รูปที่ 4.93 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 11 กันยายน 2550
 (ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา



รูปที่ 4.94 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 11 กันยายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา



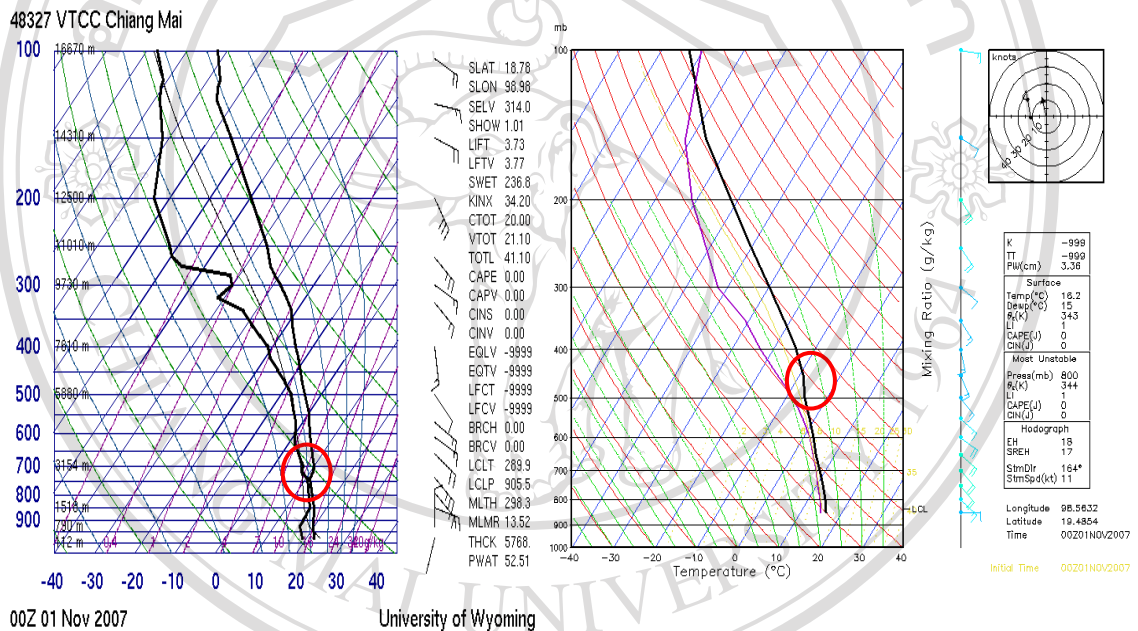
รูปที่ 4.95 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 12 กันยายน 2550
 (ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา



รูปที่ 4.96 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 12 กันยายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา

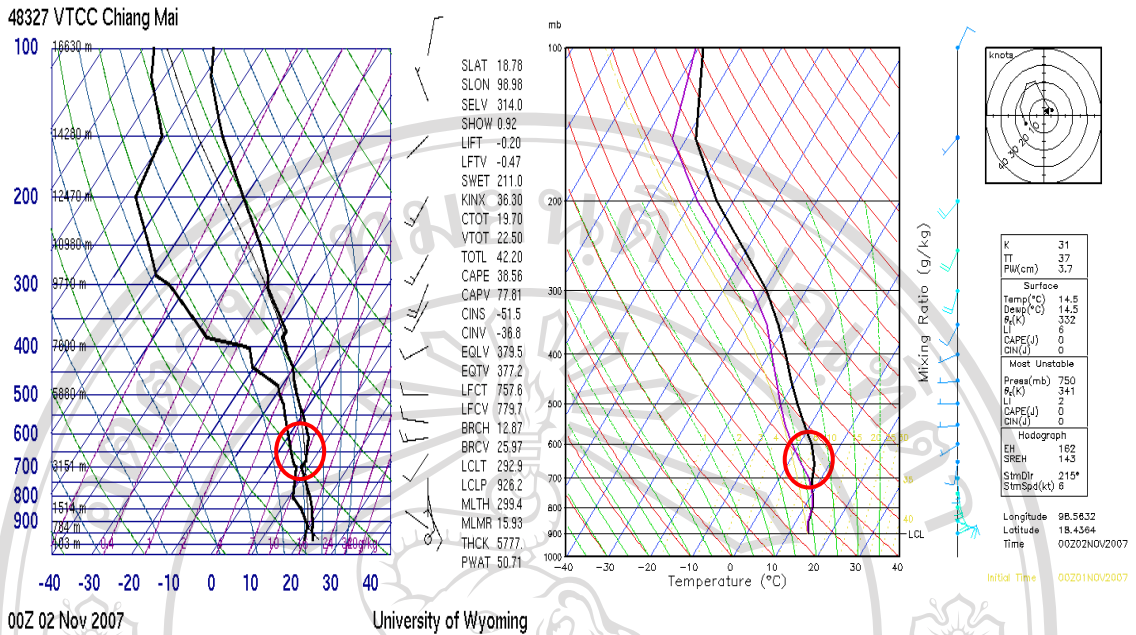
4.3.3 แผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ เนื่องจากอิทธิพลของความกดอากาศสูง

รูปที่ 4.97 – 4.100 แสดงการเปรียบเทียบแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ ละติจูด 18.47 องศาเหนือ ลองจิจูด 98.59 องศาตะวันออก เวลา 7.00น. ในวันที่ 1 - 4 พฤศจิกายน 2550 ซึ่งพบว่าในแต่ละวัน อากาศมีความชื้นค่อนข้างสูง และมีอุณหภูมิผกผันตามความสูงในบางความสูง คล้ายคลึงกันทั้งแผนภาพ skew-T จากการตรวจวัดและคำนวณจากแบบจำลอง WRF ขนาดและทิศทางลมในแต่ละชั้นความสูงค่อนข้างเหมือนกัน แต่ผลการคำนวณจากแบบจำลอง WRF อากาศมีความชื้นสูงกว่าการตรวจวัดจริง



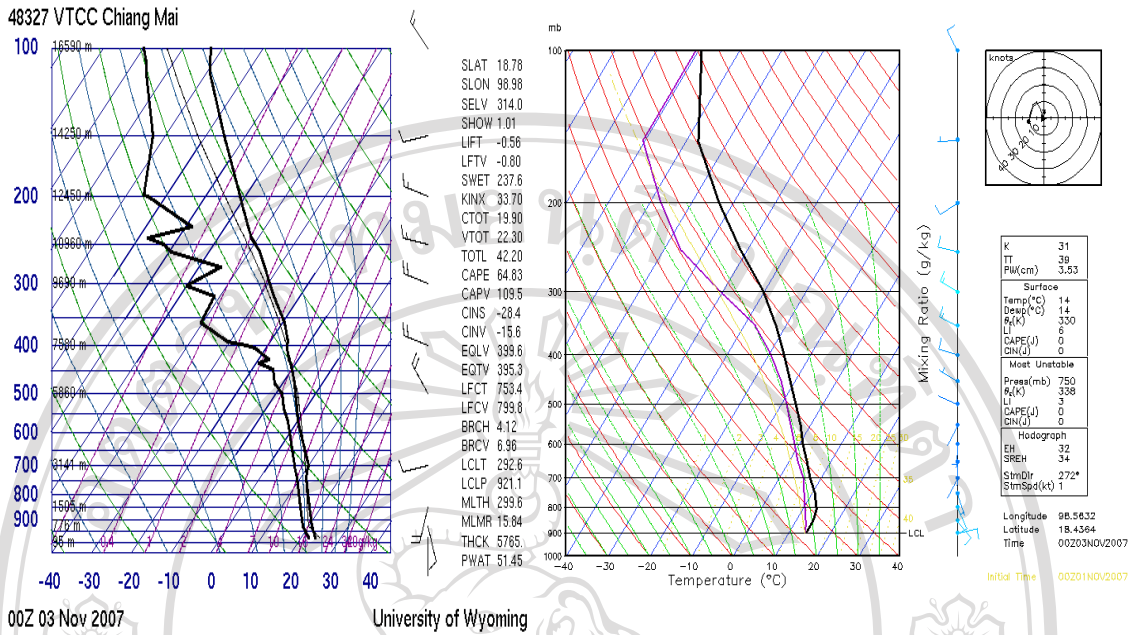
รูปที่ 4.97 แผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

รูปที่ 4.97 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.97 (ก) ระดับความสูง 950 - 500 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง และมีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 700 มิลลิบาร์ ส่วนรูปที่ 4.97 (ข) ที่ระดับความสูง 850 - 500 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูงมาก และมีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 500 มิลลิบาร์ ซึ่งสูงกว่าผลจากการตรวจวัดจริง



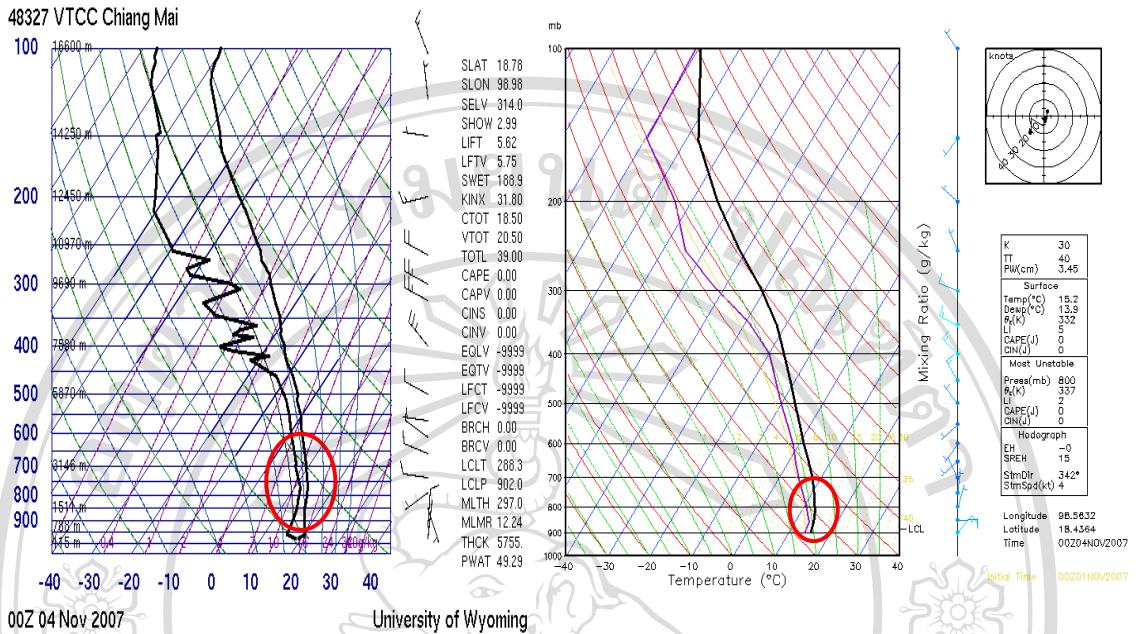
รูปที่ 4.98 แผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

รูปที่ 4.98 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.98 (ก) ระดับความสูง 950 - 450 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง และมีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 700-600 มิลลิบาร์ ส่วนรูปที่ 4.98 (ข) ที่ระดับความสูง 900 – 700 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูงมาก และที่ระดับความสูง 700 มิลลิบาร์ขึ้นไปอากาศมีความชื้นสูง และมีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 700-600 มิลลิบาร์ เช่นกัน



รูปที่ 4.99 แผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

รูปที่ 4.99 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.98 (ก) ระดับความสูง 950 - 400 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง ส่วนรูปที่ 4.98 (ข) ที่ระดับความสูง 900 - 400 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง แต่มีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 900-800 มิลลิบาร์

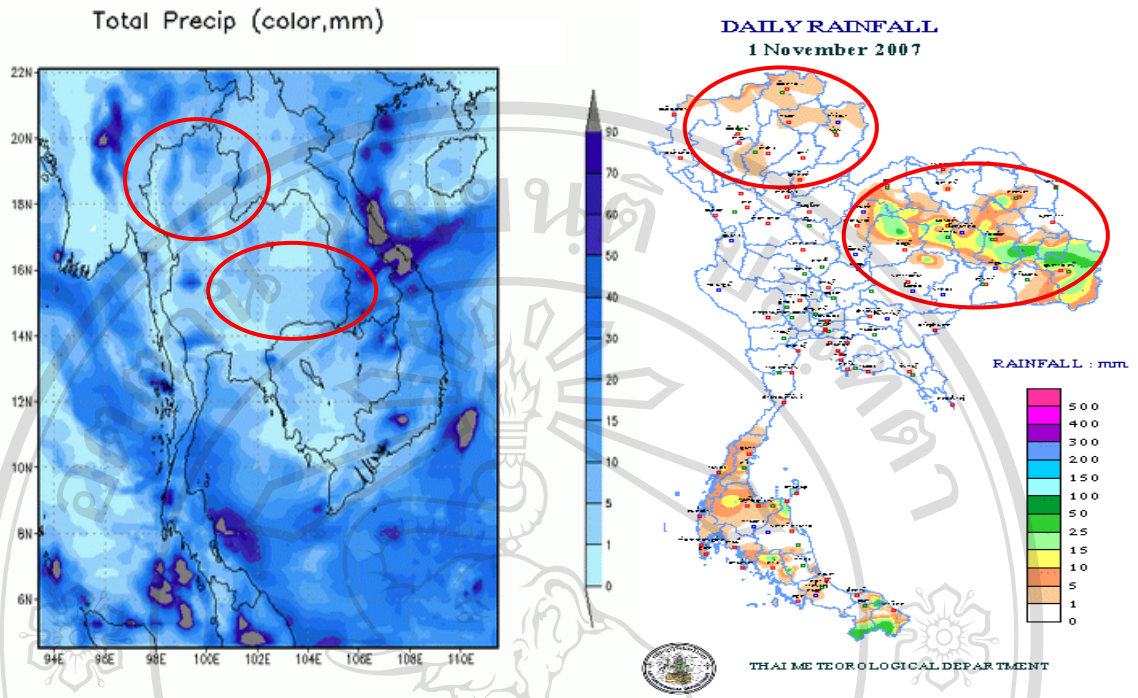


รูปที่ 4.100 แผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. (ก) ผลจากการตรวจวัด (ข) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF

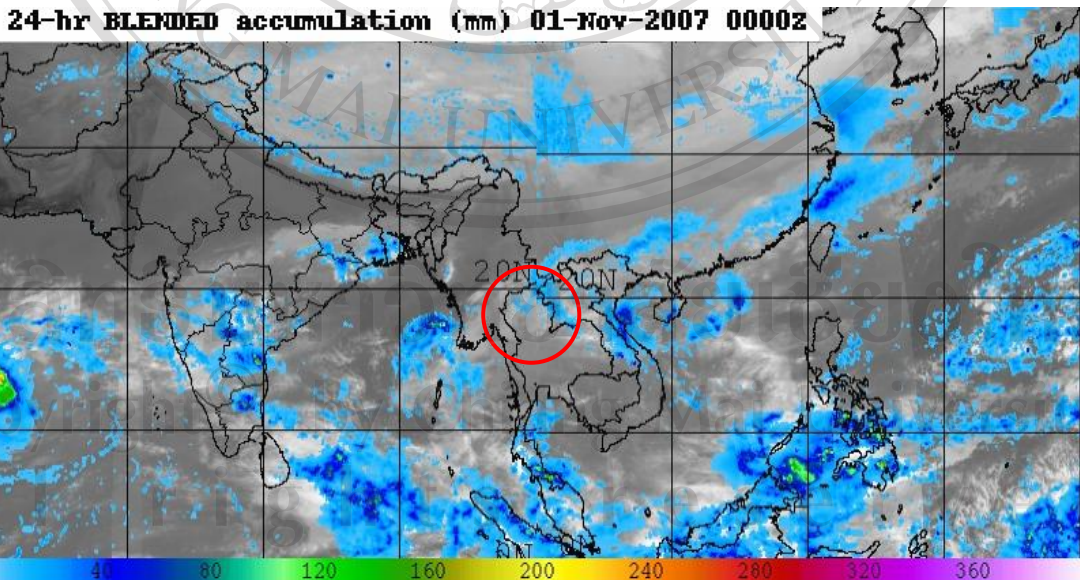
รูปที่ 4.100 (ก) – (ข) แสดงแผนภาพ skew-T บริเวณศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคเหนือ จ.เชียงใหม่ วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 เวลา 7.00น. ผลจากการตรวจวัดและผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF พบว่า รูปที่ 4.100 (ก) ระดับความสูง 950 - 450 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง และมีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 850-750 มิลลิบาร์ ส่วนรูปที่ 4.100 (ข) ที่ระดับความสูง 900 - 400 มิลลิบาร์ อากาศมีความชื้นสูง แต่มีอุณหภูมิผกผันตามความสูงที่ระดับความสูง 900-800 มิลลิบาร์ ซึ่งอยู่ต่ำกว่าผลจากการตรวจวัดจริง

4.3.2 การเปรียบเทียบปริมาณฝนสะสมจากแบบจำลอง WRF, แผนภาพปริมาณฝนสะสมรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยา และ สถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา เนื่องจากอิทธิพลของความกดอากาศสูง

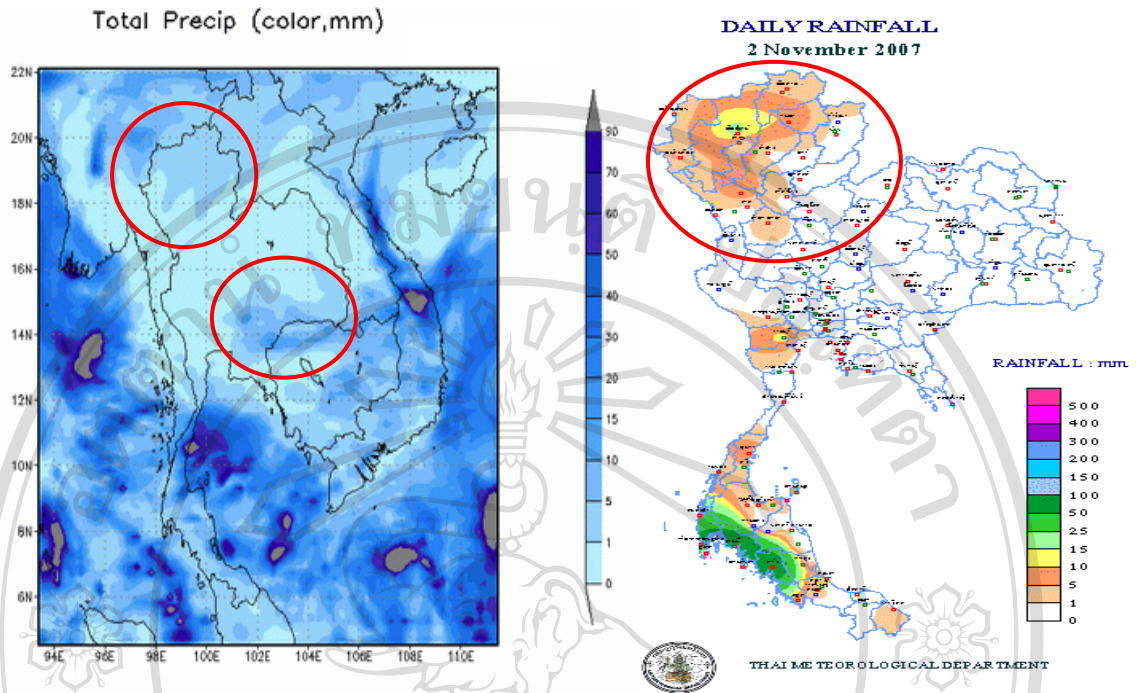
รูปที่ 4.101 – 4.108 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณฝนสะสมรายวันจากแบบจำลอง WRF, แผนภาพฝนสะสมรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทย และ สถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา ในวันที่ 1-4 พฤศจิกายน 2550 พบว่าการกระจายของปริมาณฝนในประเทศไทย ที่คำนวณจากแบบจำลอง WRF เมื่อเปรียบเทียบกับแผนภาพปริมาณสะสมรายวันจากกรมอุตุนิยมวิทยา และจากสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา สอดคล้องกันบางบริเวณ เช่น ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นต้น สำหรับบริเวณภาคใต้ การกระจายของปริมาณจากแบบจำลอง WRF สอดคล้องอย่างมากกับแผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา ประเทศไทย และสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกา เนื่องจากแบบจำลองสามารถจำลองฝนกรณีที่เกิดชุกได้เป็นอย่างดี สำหรับในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.101-4.102) ปริมาณฝนสะสมบริเวณภาคเหนือมากที่สุดประมาณ 10-15, 1-5 และ 1-10 มิลลิเมตร จากแบบจำลอง WRF แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา และแผนภาพจากสถาบันวิจัยทหารเรืออเมริกาตามลำดับ ในวันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.91) ปริมาณฝนสะสมบริเวณภาคเหนือมากที่สุดประมาณ 1-5, 15-25 และ 0 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในวันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.93) ปริมาณฝนสะสมบริเวณภาคเหนือมากที่สุดประมาณ 1-5, 50-100 และ 40-60 มิลลิเมตร ตามลำดับ ในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 (รูปที่ 4.95) ปริมาณฝนสะสมมากที่สุดประมาณ 1-5, 5-10 และ 1-10 มิลลิเมตร ตามลำดับ



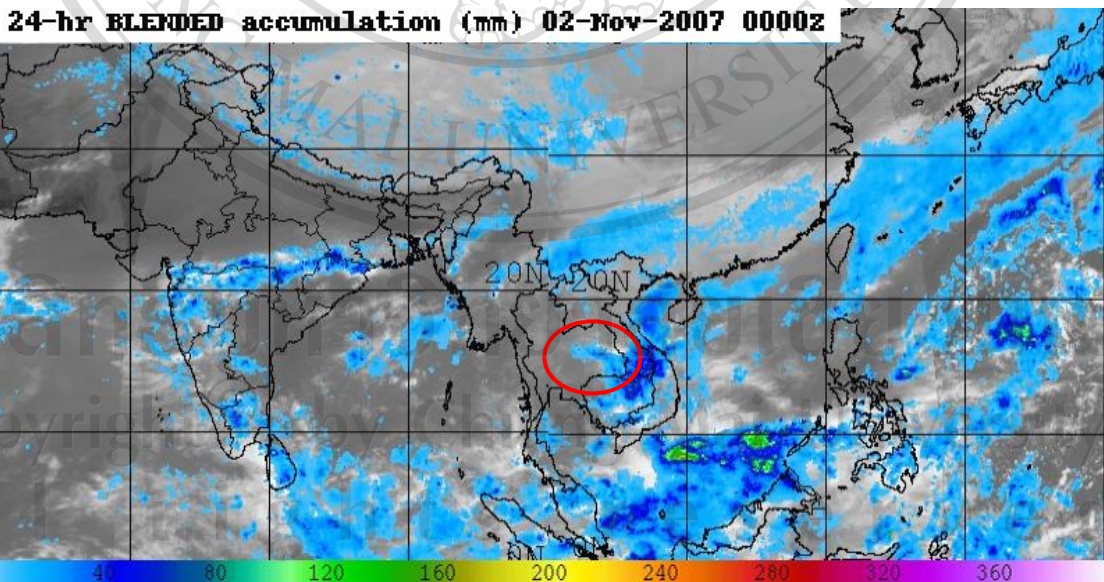
รูปที่ 4.101 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550
 (ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา



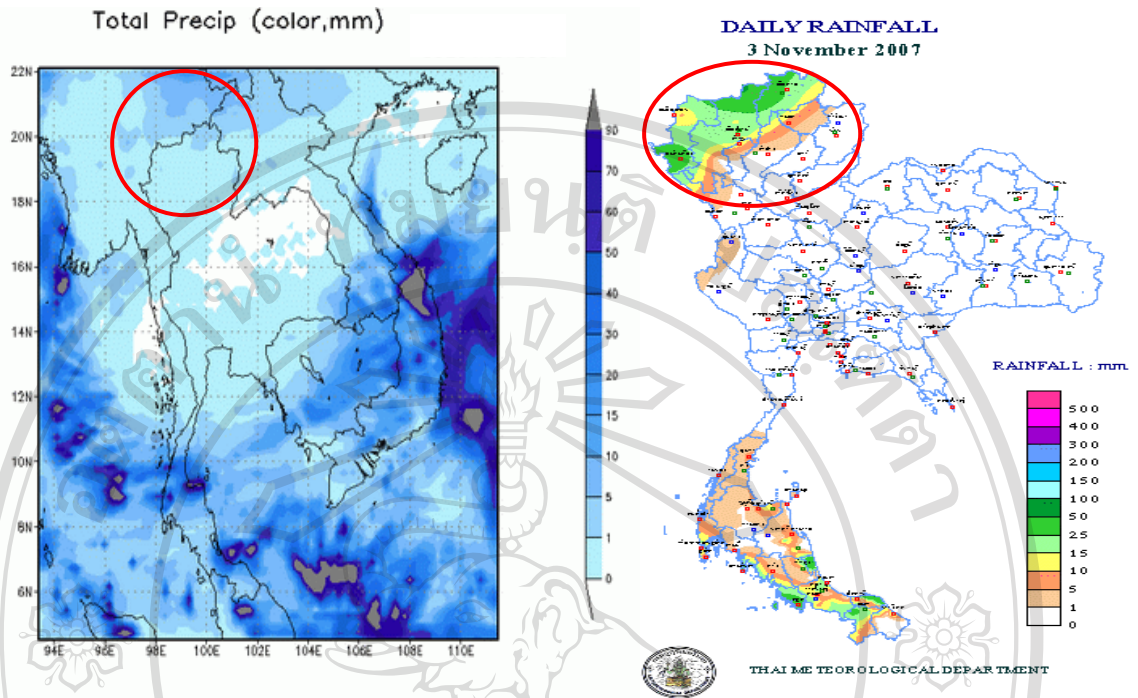
รูปที่ 4.102 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 1 พฤศจิกายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรือ
 อเมริกา



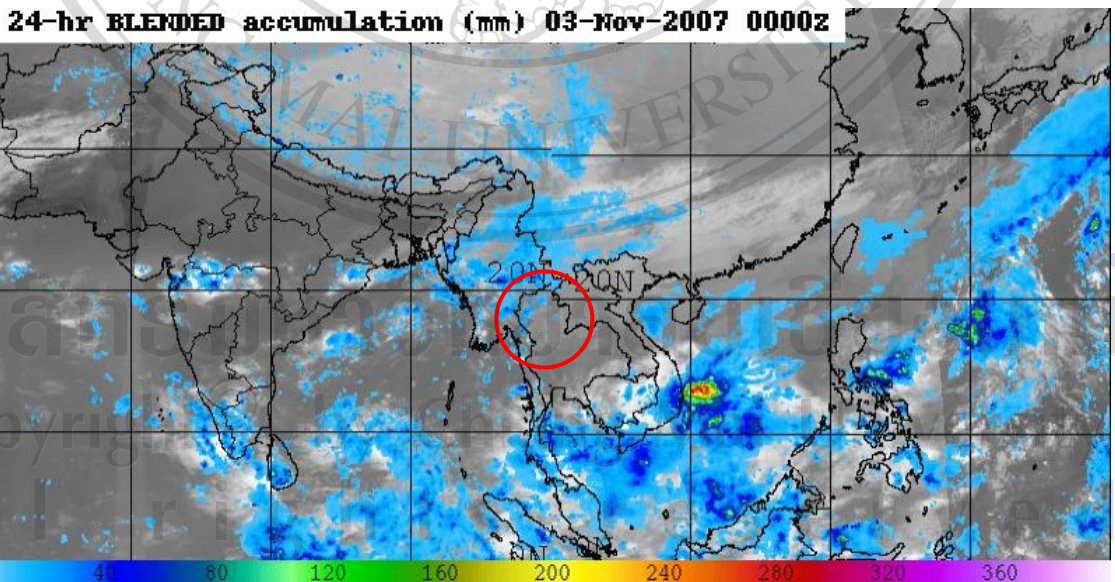
รูปที่ 4.103 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550
(ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา



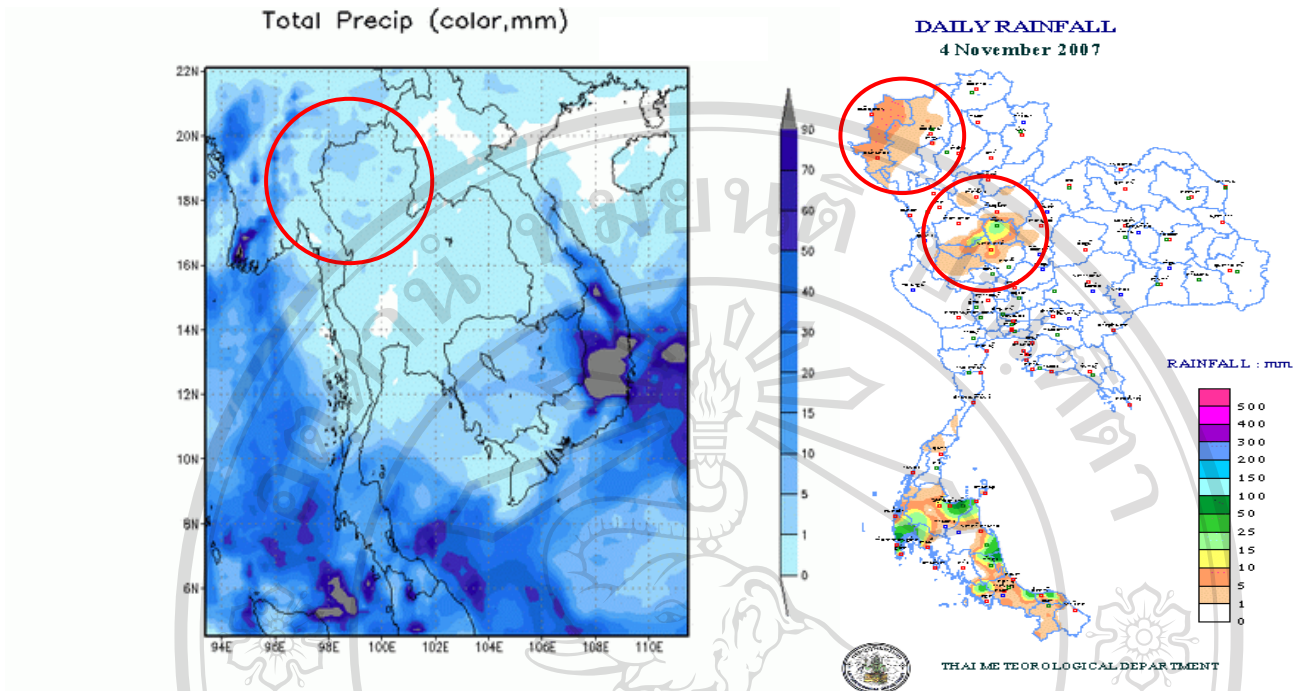
รูปที่ 4.104 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 2 พฤศจิกายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรือ
อเมริกา



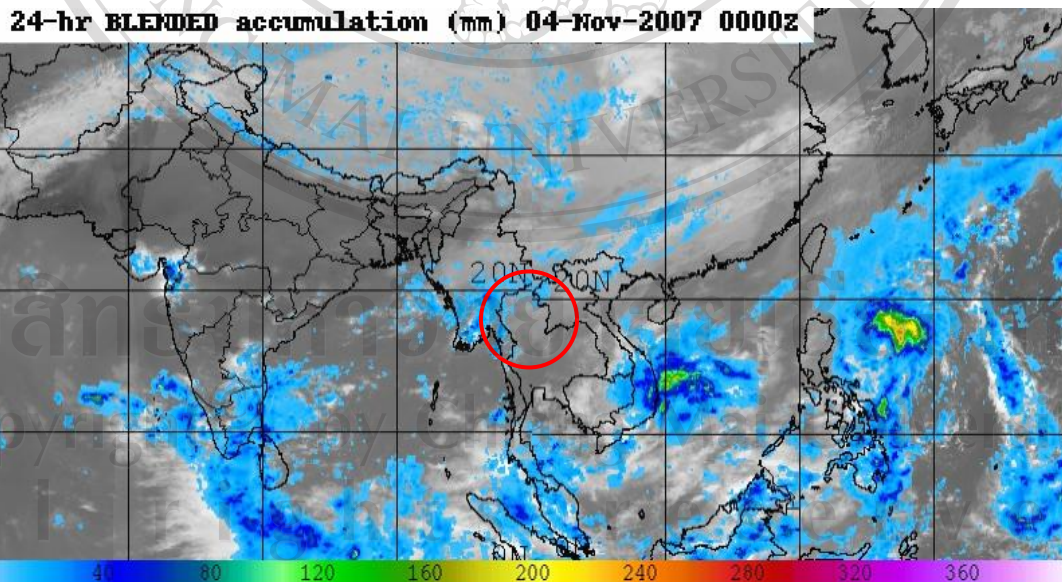
รูปที่ 4.105 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550
 (ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา



รูปที่ 4.106 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 3 พฤศจิกายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรือ
 อเมริกา



รูปที่ 4.107 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550
(ก) ผลคำนวณจากแบบจำลอง WRF (ข) แผนภาพจากกรมอุตุนิยมวิทยา



รูปที่ 4.108 ปริมาณฝนสะสมราย 24 ชั่วโมง วันที่ 4 พฤศจิกายน 2550 จากสถาบันวิจัยทหารเรือ
อเมริกา