

ภูมิประเทศกับการปฏิบัติการฝนหลวงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เนื้อหาของเรื่อง

- ๑) ความสำคัญของภูมิประเทศเกี่ยวกับการปฏิบัติการฝนหลวง
- ๒) ภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ๒.๑) ลักษณะของกลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ๒.๒) เขตภูมิอากาศ การแบ่งเขตภูมิอากาศภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 - ๒.๓) การใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- ๓) ความต้องการในทำฝนช่วยเหลือ และการจำแนกพื้นที่แห่งแล้งซ้ำซาก
- ๔) การปฏิบัติการฝนหลวงในสภาวะแห้งแล้งวิกฤติ
- ๕) สรุปและข้อคิดเห็นเพิ่มเติม

๑. ความสำคัญของภูมิประเทศ เกี่ยวกับปฏิบัติการฝนหลวง

การปฏิบัติการฝนหลวงเป็นการบินโปรยสารฝนหลวงเพื่อกระตุ้นเสริมการเกิดฝนธรรมชาติให้มีปริมาณมากขึ้น หรือขยายไปตกในพื้นที่ที่ต้องการน้ำฝน ทั้งนี้ การกำหนดแผนงานในแต่ละรอบวัน ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ร้องขอให้ทำฝนหลวง ซึ่งส่วนใหญ่คือเกษตรกร และผู้ใช้น้ำเพื่อการอาชีพต่างๆ แต่ธรรมชาติที่เอื้ออำนวยต่อการ

เกิดฝน ในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกัน แม้ว่าจะอยู่ภูมิภาคเดียวกันก็ตาม โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะพบว่าบริเวณด้านตะวันตกเฉียงใต้ของภาคในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์ตอนล่างและตอนบนขึ้นไปถึงจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดชัยภูมิทั้งจังหวัด รวมถึงจังหวัดขอนแก่น ด้านตะวันตกเฉียงเหนือ บริเวณเหล่านี้มีฝนตกเฉลี่ยต่อปีประมาณ ๑,๐๐๐ มิลลิเมตร ขณะที่จังหวัดริมฝั่งโขง โดยเฉพาะจังหวัดหนองคาย บึงกาฬ มุกดาหาร นครพนม มีฝนตกระหว่าง ๒,๐๐๐ – ๒,๕๐๐ มิลลิเมตรต่อปี จากผลการวิเคราะห์ของ ประเสริฐ (๒๕๔๗) พบว่าแนวเขาที่ขวางกั้นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝน และแนวเขาที่ขวางกั้นลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในฤดูแล้ง ทำให้เกิดสภาวะหน้าเขารับลม และหลังเขาอัปฝนขึ้น ดังนั้นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณฝนตกน้อยๆ เหล่านี้ จึงต้องการให้ทำฝนช่วยเหลือทุกปี นอกจากภูมิประเทศ คือ แนวเขาจะมีอิทธิพลต่อการเกิดฝนแล้ว ลักษณะหน้าเขารับลม มักจะเป็นบริเวณที่มีโอกาสเกิดเมฆได้ง่าย ซึ่งเป็นจุดที่เหมาะสมในการโปรยสารฝนหลวงเพื่อกระตุ้นกระบวนการเกิดฝนให้มากยิ่งขึ้น จนขยายพื้นที่และรอการโจมตีให้ตกในพื้นที่เป้าหมายด้วย จากประสบการณ์การทำฝนหลวงที่ผ่านมา ในช่วงแห้งแล้งวิกฤติปี ๒๕๔๘-๒๕๔๙ ได้มีการสรุปเป็นรูปแบบการทำฝนหลวงบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในสภาวะแห้งแล้งวิกฤติ ว่าควรมีการพยากรณ์อากาศที่ฉับไวขึ้นและมีการติดตามสภาพอากาศอย่างเต็มรูปแบบ มีการตั้งฐานเติมสารฝนหลวง เพื่อให้เครื่องบินลงเติมสารใกล้ขึ้น และต้องมีการประสานงานร่วมกันปฏิบัติการของหน่วยปฏิบัติการฝนหลวง ภายในภาค และกับภาคกลาง กับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้ทำงานได้ผลดีขึ้น

๒. ภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ประเทศไทยตั้งอยู่ในคาบสมุทรอินโดจีน ภูมิประเทศอยู่ในเขตต่อเนื่องของเทือกเขาหิมาลัย ที่ราบสูงทิเบต และเทือกเขาขนาดใหญ่คู่ขนานของประเทศจีน ทำให้เกิดลุ่มน้ำสำคัญ คือ

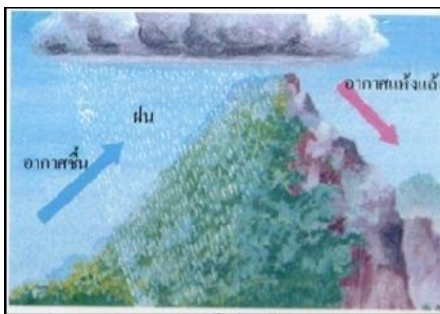
- (๑) ลุ่มน้ำสาละวิน ไหลจากที่ราบสูงทิเบตลงสู่
อ่าวมะตะบัน (ทะเลอันดามัน)
- (๒) ลุ่มน้ำเจ้าพระยาไหลจากภาคเหนือของ
ประเทศไทยลงสู่อ่าวไทย (ทะเลจีนใต้)
- (๓) ลุ่มน้ำโขง ไหลจากที่ราบสูงทิเบตลงสู่ทะเล
จีนใต้บริเวณประเทศเวียดนามตอนใต้

ลุ่มน้ำในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่แท้จริงก็คือ ลุ่มน้ำสาขาย่อยของลุ่มน้ำโขง ได้แก่ลุ่มน้ำมูลและลุ่มน้ำชี ซึ่งลักษณะทางภูมิศาสตร์และภูมิอากาศดังนี้



ภาพที่ ๑ ภูมิประเทศของคาบสมุทรอินโดจีน
ที่มา อักษรเจริญทัศน์ (๒๕๓๑)

๒.๑ ลักษณะลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ



ภาพที่ ๒ (ก) ความแตกต่างพื้นที่รับน้ำฝนระหว่างบริเวณ
ด้านหน้าภูเขาและด้านหลังภูเขา
ที่มา กรมอุตุนิยมวิทยา (กันยายน ๒๕๕๔)



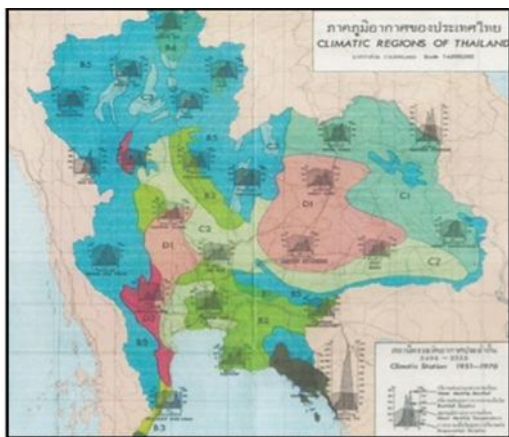
ภาพที่ ๒ (ข) ภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
และประเทศเพื่อนบ้าน
ที่มา อักษรเจริญทัศน์ (๒๕๓๑)

ลุ่มน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นเขตที่ราบสูง สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม (๒๕๓๕) ได้จำแนกลักษณะพื้นที่ของภาคเป็น ๓ ส่วน ดังนี้

- (๑) เขตที่ราบสูงตามแนวฝั่งแม่น้ำโขง มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ ๑๐๐-๒๐๐ เมตร ครอบคลุมจังหวัดเลย อุดรธานี หนองคาย (รวมจังหวัดบึงกาฬ) สกลนคร นครพนม มุกดาหาร และอุบลราชธานี บริเวณนี้เป็นหน้าเขารับลมในฤดูฝนของแนวเขาในประเทศลาว
- (๒) เขตที่ราบสูงตอนกลางและที่ต่ำทางทิศใต้ เป็นภูมิประเทศลูกคลื่นลอนลาดถึงราบเรียบ เป็นพื้นที่ต่อจากที่ราบสูงด้านตะวันตก มีแม่น้ำมูลและชีไหลรวมกันและไหลลงแม่น้ำโขงที่จังหวัดอุบลราชธานี ครอบคลุมพื้นที่จังหวัด กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด โยธธร บุรีรัมย์ สุรินทร์ ศรีสะเกษ ๓ จังหวัดหลังได้รับอิทธิพลหลังเขาอัฒจันทร์ของแนวเขาพนมดงรัก
- (๓) เขตที่สูงด้านตะวันตก เป็นภูเขา เนินเขา ลูกคลื่นลอนลาดและลูกคลื่นลอนชัน ด้านตะวันออกของเทือกเขาเพชรบูรณ์และเขาใหญ่ เป็นต้นกำเนิดแม่น้ำมูลและชี ครอบคลุมจังหวัดชัยภูมินครราชสีมา และขอนแก่น บริเวณนี้เป็นบริเวณหลังเขาอัฒจันทร์ในฤดูฝน ของแนวเขาเพชรบูรณ์ เขาใหญ่ และแนวเขาพนมดงรัก

๒.๒ เขตภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

เขตภูมิอากาศได้มีการแบ่งตามปัจจัยค่าผลตรวจวัดทางด้านอุตุนิยมวิทยา เป็นค่าเฉลี่ยในแต่ละพื้นที่ ในที่นี้จะพิจารณาข้อมูลแผนที่ทหาร ปี ๒๕๑๙ ที่ใช้เกณฑ์ของปริมาณน้ำฝน การคายระเหย และอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน ประเมินจำนวนเดือนที่มีความชุ่มชื้น (น้ำมากกว่าระเหย) ในรอบปี



ภาพที่ ๓ ภูมิอากาศประเทศไทยตอนบน
ที่มา ดัดแปลงจากกรมแผนที่ทหาร (๒๕๑๙)

ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เขตภูมิอากาศ แบ่งได้ดังนี้

- (๑) C₁ บริเวณที่มีเดือนชุ่มชื้นประมาณ ๖ เดือน
- (๒) C₂ บริเวณที่มีเดือนชุ่มชื้นประมาณ ๕ เดือน
- (๓) C₃ บริเวณที่มีเดือนชุ่มชื้นประมาณ ๕ เดือน
มีฤดูที่มีอากาศเย็นและแห้ง
- (๔) D₁ บริเวณที่มีเดือนชุ่มชื้น ๔.๕ - ๕ เดือน

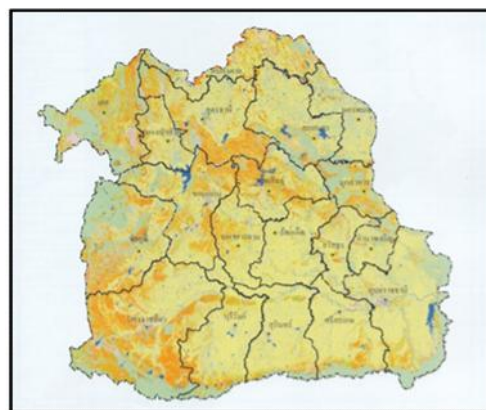
จากภาพที่ ๓ จะพบว่าบริเวณตะวันตกของภาคจะเป็นบริเวณที่ชุ่มชื้นเพียง ๔.๕ - ๕ เดือน คือมีปริมาณฝนตกน้อย ส่วนบริเวณริมฝั่งโขงจะชุ่มชื้น ๕ - ๖ เดือน

๒.๓ การใช้ประโยชน์ที่ดิน

การใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นพื้นที่เกษตรกรรมและป่าไม้ ซึ่งส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ตามภูมิภาค ดังนี้

- สีเหลือง นาข้าวในที่ราบ/ลุ่ม
- สีส้ม เป็นพืชไร่ในที่ดอน
- สีเขียว ป่าไม้ในบริเวณภูเขาสูง
- สีน้ำเงิน คือ แหล่งน้ำ

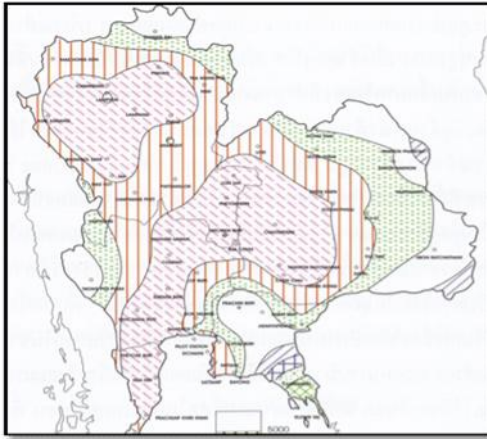
จะเห็นได้ว่าพื้นที่นาข้าวมีมากที่สุด รองลงมาคือ พืชไร่ ป่าไม้ และแหล่งน้ำตามลำดับ



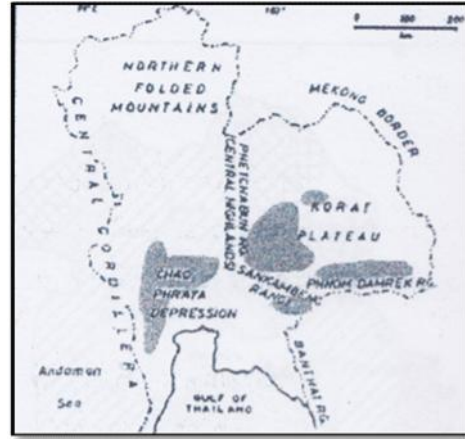
ภาพที่ ๔ การใช้ประโยชน์ที่ดินภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
ที่มา สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (๒๕๕๔)

๓. ความต้องการให้ทำฝนช่วยเหลือและการจำแนกพื้นที่แห้งแล้งซ้ำซาก

ในปี ๒๕๔๘ คณะทำงานวิเคราะห์พื้นที่แห้งแล้งซ้ำซาก (ประเสริฐและคณะ ๒๕๔๘) ได้ประชุมพิจารณา บริเวณที่มีการขอให้ทำฝนช่วยเหลือ แล้วกำหนดพื้นที่แห้งแล้งซ้ำซาก พบว่า อยู่ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้านตะวันตก/ตะวันตกเฉียงใต้ ภาคกลางด้านตะวันตกเฉียงใต้ และทิศตะวันออกเฉียงเหนือของภาคตะวันออก (ภาพที่ ๕) โดยมีผลสรุปว่า พื้นที่แห้งแล้งซ้ำซากของประเทศไทย เพราะต้องการน้ำฝนเพื่อการเกษตรกรรม เกิดจากพื้นที่เหล่านั้นตั้งอยู่หลังเขาที่ขวางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในฤดูฝน



(ก)



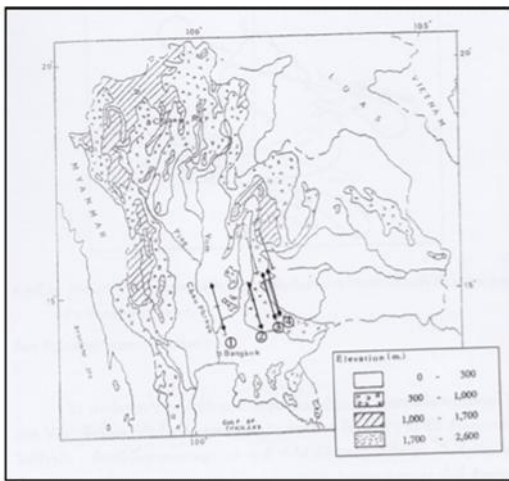
(ข)

ภาพที่ ๕ ปริมาณฝนตกเฉลี่ยรายปี (ก) และการจำแนกพื้นที่แห้งแล้งซ้ำซาก (ข)
ที่มา กรมอุตุนิยมวิทยา (๒๕๔๔), ประเสริฐและคณะ (๒๕๔๙)

๔. การปฏิบัติการฝนหลวงในสภาวะแห้งแล้งวิกฤติภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในช่วงปี ๒๕๔๘ - ๒๕๔๙ ได้เกิดสภาวะแห้งแล้งวิกฤติในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ประเสริฐและรังสรรค์, ๒๕๔๘) จากพื้นที่ที่มีฝนประจำปีต่ำอยู่แล้ว ได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์ เอลนีโญ ทำให้เกิดความแห้งแล้ง ได้มีการกำหนดแผนการและมาตรการในการปฏิบัติการฝนหลวงในสภาวะแห้งแล้งวิกฤติ ดังนี้

- (๑) ตั้งศูนย์ประสานงานแก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วง ซึ่งดำเนินตั้งแต่ปี ๒๕๔๘ - ๒๕๕๐
- (๒) ปรับปรุงเทคนิคบินทำฝน ได้แก่

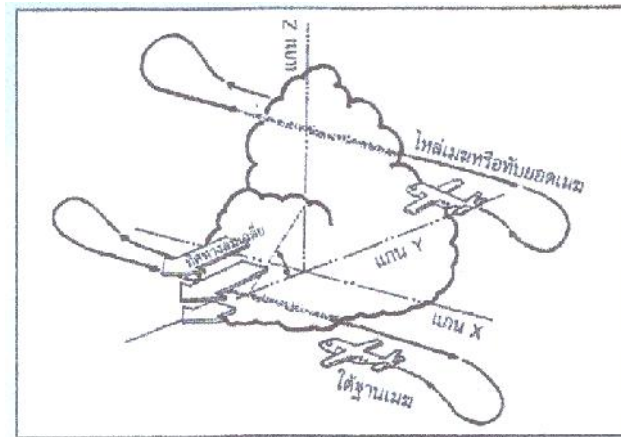
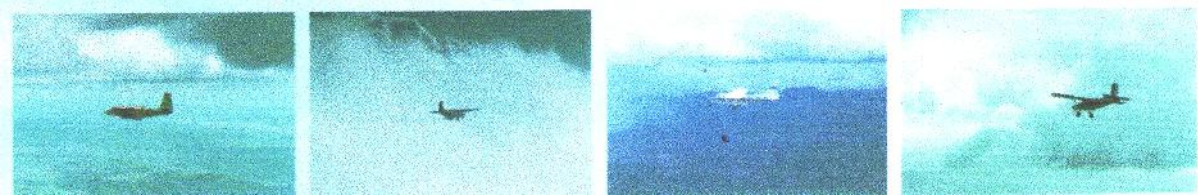


ภาพที่ ๖ ลักษณะภูมิประเทศของประเทศไทย แสดงพิกัดและเทคนิคการบิน
ที่มา: ดัดแปลงจาก Bureau of Reclamation Denver office (1989)

- เริ่มภารกิจก่อนวัน ไกลกว่าปกติ โดยเริ่มจากบริเวณภาคกลาง ให้เกิดการก่อตัวของเมฆหน้าเขาใหญ่ และแนวเขาเพชรบูรณ์
 - บินในชั้นตอนล่างให้อ้วนเหนือแนวเขาใหญ่
 - ใช้เทคนิคโจมตี แบบแซนด์วิช และเพิ่มฝนต่อมา
- (๓) เพิ่มการตรวจสอบสภาพอากาศและวิเคราะห์สภาพอากาศแบบบูรณาการ ทั้งชนิดการตรวจ และตำแหน่งการตรวจระหว่างหน่วยปฏิบัติการ สพบุรี เรดาร์ตาคลี จุดสังเกตการณ์ปากช่อง ศูนย์ปฏิบัติการนครราชสีมา และสถานีเรดาร์พิมาย
- (๔) กำหนดการปฏิบัติการฝนหลวงแบบบูรณาการ ภายใต้ศูนย์ประสานงานกับหน่วยปฏิบัติการใกล้เคียง เช่น นครราชสีมา ขอนแก่น ร้อยเอ็ด บุรีรัมย์ สระแก้ว

(๕) สรุปผลการปฏิบัติการ

จากรายงานของ ประเสริฐและคณะ (๒๕๔๙ - ๒๕๕๐) เป็นเวลาที่กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กำหนดมาตรการแก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วงภาคตะวันออกเฉียงเหนือและได้จัดตั้งศูนย์ประสานงานแก้ไขปัญหา ฝนทิ้งช่วงขึ้น ปฏิบัติการตามกระบวนการงานที่กล่าวข้างต้น พบว่า ทำให้มีฝนตกเปรียบเทียบกับวันบินทำฝนกับวัน ฝนตก มีผลสัมฤทธิ์เกินร้อยละ ๙๐ และมีพื้นที่ฝนตกประมาณ ๔๐ ล้านไร่ ในปี ๒๕๔๙ และ ๒๕๕๐ ๒๕๕๐ เกษตรกรในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติการฝนหลวง สามารถประกอบอาชีพการเกษตร ได้ผลผลิตเป็นปกติ โดยไม่ประสบปัญหาภัยแล้ง



ภาพที่ ๗ เทคนิคการปฏิบัติการฝนหลวงแบบแกนตัวซและการเพิ่มฝน ด้วยการโปรยน้ำแข็งแห้งใต้ฐานเมฆตามตำราฝนหลวงพระราชทาน
ที่มา สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร (๒๕๔๔)

๕. สรุปและความคิดเห็นเพิ่มเติม

ภูมิประเทศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแนวเขาขวางกั้น ลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือ (มรสุมฤดู ฝน) ถึง ๒ ชั้น คือ แนวเขาตะนาวศรี บริเวณชายแดนไทย-พม่า และแนวเขาเพชรบูรณ์-เขาใหญ่ และแนวเขา พนมดงรักทางทิศใต้ ทำให้หลายพื้นที่เป็นเขตภูมิอากาศแห้งแล้งกว่าบริเวณอื่นๆ จึงมีการกำหนดพื้นที่ แห่งแล้งวิกฤติ ในขณะที่เกิดความแห้งแล้งวิกฤติได้เคยมีการกำหนดแผนงาน มาตรการ ตั้งศูนย์ประสานงาน แก้ไขปัญหาฝนทิ้งช่วง ปรับการทำงานแบบบูรณาการ ด้านเทคนิคการบิน การกำหนดแผนบิน การ ประสานงาน จนสามารถปฏิบัติงานช่วยเหลือประชาชน รอดพ้นวิกฤติภัยในปี ๒๕๔๙ ต่อเนื่องถึงปี ๒๕๕๐ บทเรียนและประสบการณ์เหล่านี้ ควรมีการกำหนดเป็นแผนเฟ้าระวังสภาพอากาศ และเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ สารฝนหลวงและเครื่องบินให้พร้อม เปรียงตั้งแต่ฤดูปฏิบัติงาน เมื่อเกิดวิกฤติการณ์ก็สามารถนำแผน แก้ไขนี้มาใช้ได้ต่อไป

ท่านอาจหาความรู้เพิ่มเติมจากการค้นคว้าหลัก ดังต่อไปนี้ ลุ่มน้ำ ภูมิอากาศประเทศไทย ขั้นตอนการ ปฏิบัติการฝนหลวง ปรากฏการณ์เอลนีโญ - ลานีญา

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

- กรมแผนที่ทหาร. ๒๕๔๙. **ภาคภูมิอากาศของประเทศไทย**. กระทรวงกลาโหม, กรุงเทพฯ
(ลงเว็บไซต์ปี ๒๕๔๔)
- กรมอุตุนิยมวิทยา. ๒๕๔๔. **อากาศบ้านเรา**. โรงพิมพ์กรมอุตุนิยมวิทยา, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ อังสุรัตน์. ๒๕๔๙. **อิทธิพลของลักษณะบางประการของกลุ่มน้ำต่อฝนรายฤดูบริเวณประเทศไทย**. รายงานวิชาการ, สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, กรุงเทพฯ
- ประเสริฐ อังสุรัตน์. และรังสรรค์ บุศย์เมือง ๒๕๔๘. **สภาวะอากาศที่ทำให้ฝนตกต่ำกว่าปกติในฤดูฝนปี ๒๕๔๗ บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. ประกาศวิชาการฉบับที่ ๒๐, สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ อังสุรัตน์ และคณะ. ๒๕๔๙. **แนวทางการทำฝนหลวงช่วยเหลือพื้นที่แห้งแล้งซ้ำซากของศูนย์ปฏิบัติการฝนหลวงประจำภาค**. สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, กรุงเทพฯ.
- ประเสริฐ อังสุรัตน์ และคณะ. ๒๕๔๙ ก. **รายงานการปฏิบัติการฝนหลวงภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง**. สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร, กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ๒๕๕๔. **หนังสือแผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายทางอากาศออร์โธรีสมมาตรส่วน ๑:๔๐๐๐ ปี ๒๕๕๕**. ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร. ๒๕๔๔. **พระบิดาแห่งฝนหลวง**. สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันวิจัยการทำฟาร์ม. ๒๕๓๕. **ระบบการปลูกพืชในเขตภูมิอากาศเกษตรของประเทศไทย**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด ๒๕๓๑. **WORLD ATLAS 2 Continents and Countries of the World**. ถนนพรั้งสรรพศาสตร์, เขตพระนคร, กรุงเทพฯ.