

## โครงการปฏิบัติการฝนหลวงยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บ ปี 2554

หัวหน้าโครงการ : นางรัชนีวรรณ ตาพุมาศสวัสดิ์ สังกัดหน่วยงาน : กองทัพอากาศ สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร

การปฏิบัติการทำฝนเทียมเพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บโดยเครื่องบินโจมตีแบบ Alpha Jet โดยทำให้มีฝนตกกำลังปานกลางถึงกำลังแรง ไม่มีลูกเห็บตก และมีปริมาณฝนตกเล็กน้อย กับมีลมแรงในพื้นที่ปฏิบัติการ/พื้นที่ใต้ลมของเมฆที่ปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการปฏิบัติการที่ได้ผลร้อยละ 50 ของจำนวนวันที่ปฏิบัติการทำฝนเทียมเพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บ ส่วนการปฏิบัติการแล้วไม่ได้ผล ไม่สามารถยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บได้ คิดเป็นร้อยละ 50 เช่นกัน แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ 1 มีลูกเห็บตกบริเวณพื้นที่ปฏิบัติการและพื้นที่ใต้ลมของกลุ่มเมฆปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 17 และกรณีที่ 2 เป็นพื้นที่ป่าไม้ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสอบถามเจ้าหน้าที่รัฐ/ประชาชนได้ แต่จากการตรวจวัดด้วยเรดาร์พบว่า มีฝนกำลังแรงมากและอาจจะมีลูกเห็บ คิดเป็นร้อยละ 33

จากการปฏิบัติการในปีนี้ นักวิชาการที่ตัดสินใจพยากรณ์วันที่มีโอกาสเกิดพายุลูกเห็บ และ ทำการคัดเลือกกลุ่มเมฆเป้าหมายจะต้องพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อให้สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำที่สุด แต่ความแม่นยำของนักวิชาการในการพยากรณ์กลุ่มเมฆเป้าหมายที่มีโอกาสเกิดพายุลูกเห็บจากการตรวจวัดด้วยเรดาร์ตรวจวัดกลุ่มฝน คิดเป็นร้อยละ 36 เท่านั้น แต่จากการปฏิบัติการที่ผ่านมา สามารถกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจขึ้นหลายส่วน และสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจปฏิบัติการทำฝนเทียมเพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บโดยเครื่องบินโจมตีแบบ Alpha Jet รวมทั้งกระบวนการตัดสินใจปฏิบัติการทำฝนเทียมเพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บโดยเครื่องบินโจมตีแบบ

1. เกณฑ์ในการพยากรณ์วันที่มีโอกาสหรือแนวโน้มที่จะเกิดพายุลูกเห็บจากข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยา

1) เกณฑ์จากผลตรวจอากาศชั้นบน (Sonde2)

- ค่า CAPE > CIN อย่างน้อย 1 เท่า
- ค่า Parcel Buoyancy ตั้งแต่ 3 ft/min
- ค่า KI มากกว่า 30
- ค่า LI และ ค่า SI น้อยกว่า 0.0
- ค่า Total PW (SFC-500MB) มากกว่า 3.8 ซม.
- Mean RH 0-10,000 ฟุต ตั้งแต่ 70%
- Mean Wind Speed 0-15,000 ฟุต ลมอ่อน ไม่เกิน 10 นอต

ทั้งนี้ ต้องพิจารณาข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาอื่น ๆ ประกอบไปด้วย เพื่อช่วยเพิ่มความแม่นยำในการพยากรณ์วันที่มีโอกาสเกิดพายุลูกเห็บ

2) เกณฑ์จากลักษณะอากาศ มีบริเวณความกดอากาศสูงจากประเทศจีนแผ่ลงมาปกคลุมประเทศไทย กับมีคลื่นกระแสลมตะวันตก ลักษณะอากาศภาคเหนือ มีอากาศร้อนกับมีฟ้าหลัวในตอนกลางวัน อุณหภูมิสูงสุด 35-39°C ในบางวันที่มีอากาศร้อนจัดที่มีอุณหภูมิสูงถึง 40°C หรือสูงกว่า และมีประกาศเตือนภัยฝนฟ้าคะนองและลูกเห็บตก

3) เกณฑ์จากการตรวจวัดด้วยเรดาร์อ้อมก้อย ลักษณะบางประการของพายุลูกเห็บ คือ เมฆคิวมูโลนิมบัสที่มีความสูงยอดเมฆ (Echo Tops) สูงกว่า 10 กิโลเมตร มีความเข้มพลังงานสะท้อนกลับ (Echo) สูงกว่า 55 dBz แสดงโอกาสเกิดลูกเห็บ (Hail Probability) สูงกว่า 90% มีความสูงของความเข้มพลังงานสะท้อนกลับสูงสุด (Height of Maximum Reflectivity) ไม่ต่ำกว่า 8 กิโลเมตร และมีปริมาณของน้ำที่เรดาร์ตรวจพบในคอลัมน์แนวตั้ง (VIL) สูงถึง 100 kg/m<sup>2</sup> หรือสูงกว่า

2. เกณฑ์พยากรณ์กลุ่มเมฆคิวมูลัสที่มีโอกาสเกิดพายุลูกเห็บจากตรวจวัดด้วยเรดาร์ฝนหลวง อ.อ้อมก้อย จ. เชียงใหม่ เกณฑ์ขั้นต่ำที่เมฆคิวมูลัสขนาดใหญ่จะพัฒนาเติบโตจนกระทั่งเป็นเมฆฝนฟ้าคะนองหรือเมฆคิวมูโลนิมบัสที่มีโอกาสเกิดพายุลูกเห็บได้ คือ กลุ่มเมฆที่มีค่าพลังงานสะท้อนกลับ (Echo) ตั้งแต่ 28 dBz และจะต้องมีความสูงของเมฆ (Echo Top) ตั้งแต่ 6 กิโลเมตรขึ้นไป เป็นเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยเฉพาะความสูงของเมฆ (Echo Top) ยกเว้น กรณีที่เมฆอยู่ใกล้เรดาร์ในรัศมี 25 กิโลเมตร ซึ่งเป็นจุดบอดที่ไม่สามารถตรวจวัดความสูงของเมฆ (Echo Top) ได้ถูกต้อง

3. เกณฑ์จากลักษณะทางกายภาพของยอดเมฆที่เห็นด้วยสายตากกลุ่มเมฆเป้าหมายต้องมีลักษณะทางกายภาพของยอดเมฆที่เห็นด้วยสายตาอยู่ในเกณฑ์ Hard เท่านั้น จึงจะมีโอกาสเกิดพายุลูกเห็บสูง และความสูงยอดเมฆไม่เกิน 24,000 ฟุต เพื่อให้ประสิทธิภาพในการทำฝนเมฆเย็นด้วยฟลูซิลเวอร์ไอโอไดด์เพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บนั้นได้ผล

4. เกณฑ์การใช้ฟลูซิลเวอร์ไอโอไดด์ (AgI) การใช้ฟลูซิลเวอร์ไอโอไดด์ จำนวน 6 นัดต่อครั้งต่อ 1 ยอดเมฆมีความเหมาะสมกับยอดเมฆคิวมูลัสค่อนข้างดีเยี่ยมที่มีขนาดความกว้างไม่เกิน 1 กิโลเมตร ที่ระดับสูง 21,500 ฟุต แต่ถ้ายอดเมฆสูงกว่านี้ หรือ ยอดเมฆที่มีขนาดใหญ่กว้างกว่า 1 กิโลเมตร จะต้องเพิ่มจำนวนฟลูที่ใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำฝนเมฆเย็นเพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บ

5. กระบวนงานปฏิบัติการการทำฝนเมฆเย็นเพื่อยับยั้งการเกิดพายุลูกเห็บโดยเครื่องบินโจมตีแบบ Alpha Jet