

## ปีงบประมาณ 2553

### โครงการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานพลุสารดูดความชื้น สูตร “แคลเซียมคลอไรด์” และ “โซเดียมคลอไรด์”

#### เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติการฝนหลวงเมฆอ่อน

หัวหน้าโครงการ : รศ.ดร.ลลิต อิงศรีสว่าง    สังกัดหน่วยงาน : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักฝนหลวงและการบินเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้ดำเนินการโครงการความร่วมมือด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีฝนหลวง ร่วมกับศูนย์บรรเทาสาธารณภัยกองทัพอากาศ ในแผนงานพัฒนาสารฝนหลวงและอุปกรณ์ในการปฏิบัติการฝนหลวง โครงการวิจัยและพัฒนาพลุสารดูดความชื้นสูตรแคลเซียมคลอไรด์ เพื่อเสริมการปฏิบัติการฝนหลวงเมฆอ่อน ปี 2553 ณ ฐานปฏิบัติการกองบิน 4 อำเภอตากาลี จังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างวันที่ 17 กรกฎาคม ถึง 12 กันยายน 2553 โดยใช้เครื่องบินโจมตีธุรการแบบที่ 2 (AU-23A) ของกองทัพอากาศในการปฏิบัติการฝนหลวง ในการทดสอบนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบผลของพลุสารดูดความชื้น สูตรอื่น “แคลเซียมคลอไรด์” และสูตรแกน “โซเดียมคลอไรด์” ที่มีต่อการเพิ่มปริมาณและการกระจายของฝน เพื่อใช้เสริมการปฏิบัติการฝนหลวง เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม 2553 ได้มีการประชุมวางแผนปฏิบัติการร่วมและกำหนดหน้าที่การปฏิบัติการประจำวัน โดย นายวราวุธ ชันติยานนท์ ผู้อำนวยการสำนักฝนหลวงและการบินเกษตร และ น.อ. นิमित ไคร์กระโทก รองผู้อำนวยการกองปฏิบัติการพิเศษ กรมยุทธการทหารอากาศ กองทัพอากาศ และนางรัชนิวรรณ ตาพุมาศสวัสดิ์ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้าโครงการฯ นักวิชาการฝนหลวง นักบินฝนหลวง นักบินกองทัพอากาศ และผู้เกี่ยวข้อง โดยเมื่อวันที่ 26 สิงหาคม 2553 คณะผู้บริหารได้ตรวจเยี่ยมและร่วมกันสรุปผลการทดสอบพลุสารดูดความชื้นสูตร “แคลเซียมคลอไรด์” และ “โซเดียมคลอไรด์” ณ ห้องประชุมฝูงบิน 402 กองบิน 4 อำเภอตากาลี จังหวัดนครสวรรค์ สรุปได้ดังนี้

1. สามารถสรุปแนวทางการดำเนินงานและข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงให้การปฏิบัติการทำฝนเมฆอ่อนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผลการปฏิบัติการกับกลุ่มเมฆตัวอย่างที่อยู่ในเกณฑ์หน่วยทดลองทำฝนเมฆอ่อน สามารถบินปฏิบัติการได้ทั้งหมด 27 วัน จำนวน 52 เที่ยวบิน 90 ชั่วโมง 48 นาที ปฏิบัติการทำฝนกับกลุ่มเมฆทดลอง 50 กลุ่มเมฆ ในการคัดเลือกกลุ่มเมฆทดลองโดยใช้เครื่องบิน SKA-350 ตรวจวัดเมฆฟิลิเกิลส์ จำนวน 48 เที่ยวบิน 51 ชั่วโมง 50 นาที ปฏิบัติการทำฝนกับกลุ่มเมฆทดลอง 25 กลุ่มเมฆ เพื่อจะได้วิเคราะห์เปรียบเทียบก่อนและหลังปฏิบัติการทำฝน

2. การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ โดยการใช้พลุสารดูดความชื้น (Hygroscopic Flare) ในการปฏิบัติการฝนหลวง อนุภาคของสารที่เผาไหม้ (ควัน) ที่ได้จากการจุดพลุสารดูดความชื้น จำนวน  $8.582 \times 10^{23}$  อนุภาค (เนื้อพลุ 800 กรัมต่อหน่วย) จะให้สารแคลเซียมคลอไรด์/โซเดียมคลอไรด์ ขนาดอนุภาคเฉลี่ย 0.7 ไมครอน ในการทดสอบครั้งนี้ ใช้พลุสารดูดความชื้น แคลเซียมคลอไรด์ จำนวน 103 นัด (จากทั้งหมด 126 นัด) และพลุสารดูดความชื้นโซเดียมคลอไรด์ จำนวน 59 นัด (ทั้งหมด 65 นัด) ประสิทธิภาพในการใช้งานได้ของพลุฯ คิดเป็นร้อยละ 90-91 และสามารถกำหนดจำนวนพลุที่เหมาะสมใน

การทำฝนเทียม 3 นัดต่อ 1 ยอดเมฆ และมีรูปแบบการยิงครั้งละนัด โดยพลุสารดูดความชื้นจะใช้ระยะเวลาในการเผาไหม้เฉลี่ยนัดละ 6 นาที

3. การปฏิบัติการในแต่ละวัน นักวิชาการฝนหลวง นักบินฝนหลวง นักบินกองทัพอากาศ และผู้เกี่ยวข้องร่วมกันวางแผนการปฏิบัติงาน โดยประสานกับนักวิชาการเมฆฟิสิกส์และนักวิชาการเรดาร์ เพื่อหาพิกัดของกลุ่มเมฆเป้าหมายที่จะขึ้นปฏิบัติการฝนหลวง จากนั้นนักวิชาการบนเครื่องบิน SKA-350 จะคัดเลือกกลุ่มเมฆทดลองที่อยู่ในเกณฑ์การทำฝน และกำหนดพิกัดการทำฝนร่วมกัน และช่างเครื่องบินจะทำการติดตั้งพลุสารดูดความชื้น “แคลเซียมคลอไรด์” หรือ “โซเดียมคลอไรด์” ที่บริเวณปีกทั้งสองข้างของเครื่องบิน AU-23A ซึ่งเมื่อไปถึงกลุ่มเมฆเป้าหมาย เครื่องบิน SKA-350 จะต้องทำการตรวจวัดเมฆ

ฟิสิกส์ของกลุ่มเมฆในรูปแบบ Cloud Base Spectra (ที่ระดับเหนือฐานเมฆ 500 ฟุต) และบันทึกข้อมูลไว้รวมทั้งถ่ายภาพกลุ่มเมฆทดลองก่อนปฏิบัติการฝนหลวง เพื่อจะได้นำมาเปรียบเทียบกับกลุ่มเมฆทดลองหลังจากที่ทำการจุดพลุสารดูดความชื้นฯ เข้าไปในกลุ่มเมฆ จากนั้นนักวิชาการหรือนักบินจะเป็นผู้ทำการกดสวิตช์ เพื่อทำการยิงพลุใต้ฐานเมฆ โดยระหว่างที่มีการยิงพลุออกไปแล้วนั้น เรดาร์ตรวจกลุ่มฝนของฝนหลวงจะทำการบันทึกการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มเมฆเป้าหมาย ซึ่งทำให้นักวิชาการสามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของพลุฯ ได้อย่างแม่นยำ และในการปฏิบัติการกิจครั้งนี้เครื่องบิน AU-23A สามารถใช้งานได้

4. การดำเนินโครงการและปฏิบัติการกิจจริงในภาคอากาศ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จึงทำให้ทราบว่า การปฏิบัติการทำฝนโดยนำศักยภาพของแต่ละหน่วยงานมาบูรณาการร่วมกัน จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น นักวิชาการเมฆฟิสิกส์สรุปไว้ว่า จากผลการตรวจวัดเมฆฟิสิกส์พบว่าขนาดเม็ดน้ำที่ระดับฐานเมฆของกลุ่มเมฆที่มีการใช้พลุฯ มีแนวโน้มดีกว่ากลุ่มเมฆที่ไม่มีการใช้พลุฯ จากนักวิชาการทำฝนบนเครื่องบิน AU-23A และจากการวิเคราะห์ข้อมูลเรดาร์ฝนหลวง สรุปผลได้ว่า การทดสอบปฏิบัติการฝนหลวงด้วยพลุสารดูดความชื้นในสภาวะเมฆอ่อน สามารถเพิ่มปริมาณน้ำฝน และเพิ่มพื้นที่ของการเกิดฝนได้ มีกลุ่มเมฆที่เข้าเงื่อนไขการทำฝนเมฆอ่อนจำนวน 38 กลุ่มเมฆ ในช่วงฤดูฝนจากอิทธิพลของมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปี 2553 มีพื้นที่ที่ได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติการฝนหลวง เฉลี่ย 27,500 ไร่ ครอบคลุมพื้นที่บริเวณจังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท พิจิตร อุทัยธานี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ลพบุรี และสิงห์บุรี