

การวิเคราะห์เกณฑ์การตัดสินใจในการปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝนเพื่อการทำฝนให้แก่ผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทยตอนบน พิจารณาจากความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝนและความเหมาะสมในการทำฝน ด้านความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน พิจารณาจาก 3 เกณฑ์ ประกอบด้วย 1) เกณฑ์การตัดสินใจด้านระบบการปลูกพืช โดยกำหนดค่าคะแนน 3 สำหรับพื้นที่ที่ต้องการน้ำสำหรับปลูกพืชมาก คะแนนเท่ากับ 2 สำหรับพื้นที่ที่ต้องการน้ำสำหรับปลูกพืชปานกลาง และคะแนนเท่ากับ 1 สำหรับพื้นที่ที่ต้องการน้ำสำหรับปลูกพืชน้อย 2) เกณฑ์การตัดสินใจด้านภูมิอากาศ พิจารณาจากจำนวนวันที่ฝนตกหรือโอกาสในการทำฝนโดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ค่าคะแนนเท่ากับ 3 เมื่อมีโอกาสทำฝนในรอบเดือนมาก คือจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย มากกว่า 10 วัน ค่าคะแนนเท่ากับ 2 เมื่อโอกาสทำฝนในรอบเดือนปานกลาง คือจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 6-10 วัน และค่าคะแนนเท่ากับ 1 เมื่อโอกาสทำฝนในรอบเดือนน้อย คือจำนวนวันฝนตกเฉลี่ย 1-5 วัน 3) เกณฑ์การตัดสินใจด้านสภาวะอากาศ พิจารณาค่าดัชนีความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในซีกโลกใต้ (MEI นำมาแบ่งการคาดหมายด้านสภาวะอากาศเป็น 3 ระดับ โดยพิจารณาจากความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน ได้แก่ สภาวะอากาศในซีกโลกใต้เป็นแบบเย็น (COLD ENSO (La Niña)) จะมีความจำเป็นในการทำฝนน้อย มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 สภาวะอากาศในซีกโลกใต้เป็นแบบปกติ (MEDIUM ENSO) จะมีความจำเป็นในการทำฝนปานกลาง มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 สภาวะอากาศในซีกโลกใต้เป็นแบบอุ่น (WARM ENSO) จะมีความจำเป็นในการทำฝนมาก มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 และเมื่อรวมค่าคะแนนจาก 3 แบบจำลองแล้วถ้าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 3-4 แสดงว่ามีความจำเป็นน้อยในการทำฝน 5-6 แสดงว่ามีความจำเป็นในการทำฝน 7-9 แสดงว่ามีความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน

ด้านความเหมาะสมในการทำฝนมีเกณฑ์ในการพิจารณา 3 เกณฑ์ ประกอบด้วย ชนิดของสภาวะอากาศในรอบวัน แบบจำลองสภาวะอากาศขั้นบน และแบบจำลองพิจารณาจากเรดาร์การตรวจวัดเมฆฝน โดยสรุปการกำหนดค่าคะแนนเกณฑ์ความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน 1) ชนิดของสภาวะอากาศในรอบวัน เมื่อพิจารณาค่าดัชนีสภาวะอากาศรายวัน (Synoptic Index; SYNI) นำมาทำการแบ่งระดับความเหมาะสมในการทำฝน เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ค่า SYNI 2-4 มีความเหมาะสมในการทำฝนน้อย มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 ค่า SYNI 5-7 มีความเหมาะสมในการทำฝนปานกลาง มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 และค่า SYNI 8-10 มีความเหมาะสมในการทำฝนมาก มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 2) แบบจำลองสภาวะอากาศขั้นบน เมื่อทำการคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ได้ นำมาแบ่งระดับความเหมาะสมเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนน้อยกว่า 10 มิลลิเมตรหรือครอบคลุมพื้นที่น้อยกว่าร้อยละ 10 มีความเหมาะสมน้อย มีค่าคะแนนเท่ากับ 1 ปริมาณน้ำฝนระหว่าง 10-30 มิลลิเมตรหรือครอบคลุมพื้นที่ระหว่างร้อยละ 10-50 มีความเหมาะสมปานกลาง มีค่าคะแนนเท่ากับ 2 และปริมาณน้ำฝนมากกว่า 30 มิลลิเมตร หรือครอบคลุมพื้นที่

มากกว่าร้อยละ 50 มีความเหมาะสมมาก มีค่าคะแนนเท่ากับ 3 3)แบบจำลองพิจารณาจากเรดาร์ตรวจวัดเมฆฝน จำแนกความเหมาะสมในการทำฝนจากเรดาร์การตรวจวัดเมฆฝนออกเป็น 3 ระดับ โดยพิจารณาจากปริมาณเมฆบนท้องฟ้าดังนี้ ผลตรวจเรดาร์พบว่าไม่มีเมฆทั้งวัน แสดงว่ามีความเหมาะสมในการทำฝนน้อย มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 1 มีเมฆช่วงบ่ายแสดงว่ามีความเหมาะสมในการทำฝนปานกลาง มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 2 มีเมฆช่วงเช้าและพบเมฆคิวมิวโลนิมบัส (CB) แสดงว่ามีความเหมาะสมในการทำฝนมาก มีค่าระดับคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน และเมื่อรวมค่าคะแนนจาก 3 แบบจำลองค่าคะแนนรวมอยู่ระหว่าง 3-4 คะแนน มีความเหมาะสมในการทำฝนน้อย คะแนน 5-6 คะแนน มีความเหมาะสมในการทำฝนปานกลาง คะแนน 7-9 คะแนน มีความเหมาะสมในการทำฝนมาก

จากเกณฑ์ความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน และเกณฑ์ความเหมาะสมในการทำฝน ในการปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝนเพื่อการทำฝนให้แก่ผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทยตอนบนข้างต้น ได้นำมาทำการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจในการปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝนเพื่อการทำฝนให้แก่ผู้ใช้น้ำในลุ่มน้ำของประเทศไทยตอนบน โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ 1) มีความจำเป็นน้อยที่ต้องทำฝน แต่มีความเหมาะสมในการทำฝนน้อย ตัดสินใจไม่ปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน มีความจำเป็นน้อยที่ต้องทำฝน ความเหมาะสมในการทำฝนปานกลาง ตัดสินใจไม่ปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน มีความจำเป็นน้อยที่ต้องทำฝน ความเหมาะสมในการทำฝนมากในการทำฝน ตัดสินใจไม่ปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน 2) มีความจำเป็นในการทำฝน แต่มีความเหมาะสมในการทำฝนน้อย ตัดสินใจไม่ปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน มีความจำเป็นในการทำฝน ความเหมาะสมในการทำฝนปานกลาง ตัดสินใจปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน มีความจำเป็นในการทำฝน ความเหมาะสมมากในการทำฝน ตัดสินใจปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน 3) มีความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน แต่มีความเหมาะสมในการทำฝนน้อย ตัดสินใจปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน มีความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน ความเหมาะสมในการทำฝนปานกลาง ตัดสินใจปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน มีความจำเป็นเร่งด่วนในการทำฝน ความเหมาะสมมากในการทำฝน ตัดสินใจปฏิบัติการเพิ่มเติมน้ำฝน

The analysis on decision criteria of atmospheric water enhancement operation, in order to make an artificial rain over the Upper Thailand River Basin, was recognized on the basis of urgent need and appropriate rainmaking conditions was defined on the basis of 3 criteria: firstly, planting-system criteria which were weighted as 3, 2 and 1 for high, moderate and low water-demanded areas, respectively. Secondly, climatic situations or amount of monthly rainfall days which were also weighted as 3, 2 and 1 for high (> 10 days rainy days), moderate (6-10 rainy days) and low (1-5 rainy days) rainy probability month. Finally, weather-situation criteria which were analyzed based on a Multivariate ENSO index (MEI). Based on the MEI, need of rainmaking, weathered forecasting will be classified into 3 levels: the COLD ENSO (LaNiNa), MEDIUM ENSO and WARM ENSO. Such levels were defined as little need of rainmaking, moderate need of rainmaking and urgent need of rainmaking, respectively, which weighted as 1, 2 and 3, respectively. Therefore, if the total marks were 3-4, 5-6 and 7-9 it means low, medium and high need for rainmaking, respectively.

An appropriate rainmaking conditions were analyzed based on 3 criteria: daily climatic types, upper climatic simulation model and daily radar cloud of simulation model as following. Firstly, the daily climatic types were categorized on the basis of daily climatic conditions, into 3 levels by the Synoptic Index SYNI : low appropriated condition for rainmaking (SYNI ranged between 2-4), medium appropriated condition for rainmaking (SYNI ranged between 5-7) and high appropriated condition for rainmaking (SYNI ranged between 8-10). Such conditions were weighted as 1, 2 and 3, respectively. Secondly, the upper climatic simulation model which will be consequently converted into rainfall amount. Consequently, the appropriated conditions for rainmaking, based on such rainfall amount, were divided into 3 levels: low, moderate and high appropriate conditions for rainmaking which judging from the rainfall amount and are covered as follow : lower than 10 mm (or cover the area less than 10%), 10-30 mm (or cover 10-50% of the area) and higher than 30 mm (or cover more than 50% of the area). Those levels also weighed as 1, 2 and 3, respectively. Thirdly, daily cloud radar simulations models were used as criteria in classification of rainmaking conditions. The daily cloud radar simulation model represented the cloud conditions. The all day clear sky referred to low and means a low appropriation to

inappropriate condition for rainmaking and was weighted as 1. The presence of afternoon cloud referred to moderate rainmaking condition and was weighted as 2. The morning cloud detection coupled with CB (Cumulonimbus) cloud referred to high rainmaking condition and was weighted as 3. Based on these 3 main criteria in rainmaking decision the total weight points of 3-4 was low and inappropriate condition, 5-6 and 7-9 were the range of total weight of 3-4 means low appropriation to make and artificial while 5-6 and 7-9 mean medium and high appropriations, respectively.

As the final conclusion, both urgent need and appropriate conditions were taken into account for decision making as following (1) low need in case of low appropriated condition, don't make a rain; medium appropriated condition, don't make a rain and high appropriated condition, don't make a rain (2) moderate need in case of low appropriated condition, don't make a rain ; medium appropriated condition, make a rain and high appropriated condition, make a rain (3) urgent need in case of low appropriated condition, make a rain ; medium appropriated condition, make a rain and high appropriated condition, make a rain.