

# ฝนเทียม

## สายน้ำ

# คลายความแล้ง

**เมื่อ**

ย่างเข้าสู่หน้าร้อน ความแห้งแล้งก็เริ่ม ฝืนกลานเข้ามา หลายฝ่ายหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ต่างเตรียมรับมือกัน และ ปัญหาหนึ่งที่มาพร้อมกับความแล้ง ก็คือ ปัญหาเรื่องน้ำ

น้ำฝน เป็นน้ำอีกรูปแบบหนึ่งที่จำเป็นต่อสิ่งมีชีวิต ทั้งคน พืช และสัตว์ ใช้บริโภคและใช้ประโยชน์หลายด้านในการดำรงชีพ ของมนุษย์ เช่น การเกษตร อุตสาหกรรม พาณิชยกรรม อีกทั้งช่วยชะล้างสิ่งสกปรกในบรรยากาศ อย่างฝุ่นละออง หมอกควัน ก๊าซพิษต่าง ๆ เช่น โอโซน ซัลเฟอร์ ไดออกไซด์ รวมทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และในขณะที่เป็นละอองน้ำอยู่ในบรรยากาศนั้น กลุ่มเมฆฝนจะช่วยดูดซับรังสีความร้อนที่สะท้อนจากผิวโลกไว้ ทำให้ อุณหภูมิของโลกอบอุ่นอีกด้วย

ในช่วงฤดูร้อน ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ต่อเนื่องไปถึงช่วงของกลางฤดูฝน ตั้ง

แต่ปลายเดือนมิถุนายน ถึงเดือน กรกฎาคม ในบริเวณประเทศไทย ตอนบนจะเกิดความแห้งแล้ง เนื่องจากมีฝนทิ้งช่วงเกิดขึ้น ประมาณ 1-2 สัปดาห์ หรืออาจจะเลยไปเป็นเดือน ปริมาณฝนในช่วงนี้ จะลดลงมีผลกระทบต่อ การเกษตรมาก ที่เราเรียกกันว่า ฝนแล้ง

ฝนแล้ง เกิดขึ้นมาได้จากหลายสาเหตุประกอบกัน ไม่ว่าจะเป็นความแปรปรวนของ สภาพภูมิอากาศที่เกิดจากการใช้ ทรัพยากรอย่างไม่ถนอมของมนุษย์ เช่นการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีสาร CFC (Chlorofluoro-carbon) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่าง ๆ ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก (Green house Effect) ส่งผลให้วงจรของ ฝนเกิดอุปสรรคและปัญหาขึ้น การใช้แหล่งน้ำและการเข้าควบคุม ทรัพยากรน้ำ เนื่องจากการเพิ่มขึ้น ของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว อีกทั้งการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี นับเป็นปัจจัยหนึ่ง ทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาพและ ความสมดุลของธรรมชาติได้ทั้งสิ้น



## รวมไปถึงการตัดไม้

ทำลายป่าจำนวนมากมหาศาลของมนุษย์โลก นับเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ความชื้นในบรรยากาศลดน้อยลง วงจรของฝนหยุดชะงักลงไปได้ ส่งผลให้สภาพอากาศจากพื้นดินถึงระดับฐานเมฆไม่เอื้ออำนวยต่อการกลั่นตัวของไอน้ำที่จะก่อตัวเกิดเป็นเมฆ และทำให้ยากต่อการเหนี่ยวนำให้ฝนตกลงสู่พื้นดิน จึงมีฝนตกน้อยกว่าปกติ ปริมาณฝนตกทั่วประเทศลดน้อยลง หรือเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงอย่างรุนแรง ทำให้เกิดภัยแล้งขึ้น

ท้องดินหลายแห่งประสบปัญหาพื้นดินแห้งแล้ง หรือการขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค และทำการเกษตรโดยเฉพาะอย่างยิ่งในฤดูเพาะปลูก เกษตรกรมักจะประสบความเดือดร้อน บางครั้งเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงในระยะวิกฤติของพืช กล่าวคือ หากขาดน้ำในระยะดังกล่าวจะทำให้ผลผลิตต่ำหรืออาจไม่มีผลผลิตให้เลย รวมทั้งอาจทำให้ผลผลิตที่มีอยู่เสียหายได้ ในแต่ละปีเมื่อเกิดภาวะฝนแล้งหรือฝนทิ้งช่วงคราใด สร้างความเดือดร้อนอย่างสาหัสและก่อให้เกิดความ

สูญเสียทางเศรษฐกิจแก่เกษตรกร นอกจากนี้ ภาวะการใช้น้ำที่นับวันจะทวีความต้องการสูงขึ้น เพราะการขยายตัวเจริญเติบโตทางด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการเพิ่มขึ้นของประชากร ล้วนส่งผลให้ปริมาณน้ำที่มีอยู่ไม่เพียงพอ

วิธีการหนึ่งที่ช่วยบรรเทาปัญหาได้ คือ ปฏิบัติการฝนเทียม เป็นการอาศัยเทคนิคจากการศึกษากันว่ากรรมวิธีการเกิดฝนในธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ ในการพยายามเลียนแบบธรรมชาติ โดยทำจากเมฆซึ่งมีลักษณะพอเหมาะที่จะเกิดฝนได้

การทำฝนเทียมทำได้ใน 2 สภาวะ คือ การทำฝนเทียมในเขตอบอุ่นซึ่งมีเมฆที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส และการทำฝนเทียมในเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส

การทำฝนเทียมแบบแรก เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การทำฝนเมฆเย็น จะทำเมื่อยอดเมฆสูงเฉลี่ย 21,500 ฟุต หรือประมาณ 6,450 เมตร มีอุณหภูมิต่ำกว่า 0 องศาเซลเซียส เป็นเมฆคิวมูลัส จะเกิด

เฉพาะช่วงคืนและปลายฤดูฝน การทำฝนเทียมในเมฆชนิดนี้ใช้โปรยหรือหว่านด้วยเม็คน้ำแข็งแห้งเล็ก ๆ (dry ice) หรือซิลเวอร์ไอโอไดด์ (silver iodide) จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาที่เร่งเร้าให้เม็คน้ำเย็นยิ่งยวดเปลี่ยนสถานะจากของเหลวเป็นผลึกหรือเกล็ดน้ำแข็งทันทีแล้วคายความร้อนแฝงออกมาพลังงานความร้อนดังกล่าวทำให้มวลอากาศภายในก้อนเมฆลอยตัวขึ้นเบื้องบนมีผลทำให้เกิดแรงดึงดูดได้ฐานเมฆ ซึ่งจะดูดเอาความชื้นเข้ามาหล่อเลี้ยงทำให้ก้อนเมฆเจริญเติบโตและมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น ขณะเดียวกันแรงยกตัวจะหอบเอาเกล็ดน้ำแข็งเล็ก ๆ ขึ้นไปข้างบนทำให้เกล็ดน้ำแข็งเหล่านี้มีขนาดใหญ่ขึ้นพอมิมีน้ำหนักมากกว่าที่แรงยกตัวจะพุงไว้ได้ก็ตกลงมาจนผ่านชั้นอากาศที่อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ ก้อนน้ำแข็งก็จะละลายกลายเป็นน้ำฝน

ส่วนการทำฝนเทียมแบบที่ 2 เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า การทำฝนเมฆอุ่น มีลักษณะของเมฆก่อตัวขึ้นเป็นแนวตั้งฉากเป็นเมฆคิวมูลัส (Cumulus) ซึ่งสังเกตได้จากกลุ่มเมฆจะมีลักษณะฐานเมฆสีดํา ก้อนเมฆก่อตัวขึ้นคล้ายดอกกะหล่ำปลีอยู่ที่ระดับความสูงของฐานเมฆไม่เกิน 16,000 ฟุต มีอุณหภูมิกายในก้อนเมฆสูงกว่า 0 องศาเซลเซียส การทำฝนเทียมในเมฆชนิดนี้จะใช้

สารเคมีเพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการชนและรวมตัวกันของเม็ดเมฆขนาดต่าง ๆ

สำหรับการทำฝนเทียมมี 3 ขั้นตอนด้วยกัน ขั้นตอนแรก คือ ก่อทวน (Triggering) เป็นการดัดแปรสภาพอากาศด้วยการก่อทวนลมหรือเสียดสีภาพของมวลอากาศเป็นแห่ง ๆ โดยการโปรยสารเคมีประเภทคายความร้อนในท้องฟ้าที่ระดับใกล้เคียงกับระดับกลั่นตัวเนื่องจากการไหลพาความร้อนในแนวตั้งซึ่งเป็นระดับของฐานเมฆในแต่ละวัน และโปรยสารเคมีประเภทดูดความร้อน ที่ระดับสูงกว่า 2,000-3,000 ฟุต ทั้งนี้เพื่อช่วยให้เกิดเมฆเร็วขึ้นและปริมาณมากกว่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยเริ่มก่อทวนในช่วงเวลาเช้าทางด้านเหนือลมของพื้นที่

เป้าหมายหวังผลที่วางแผนกำหนดไว้ในแต่ละวัน

ขั้นตอนต่อมา คือ เลี้ยงให้อ้วน (Fatten) เป็นการตัดแปรสภาพอากาศและก้อนเมฆด้วยการกระตุ้นหรือเร่งการเจริญเติบโตของก้อนเมฆที่ก่อตัวแล้ว ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นทางฐานเมฆและยอดเมฆ ให้ขนาดหยดน้ำใหญ่ขึ้น และปริมาณน้ำในก้อนเมฆมากขึ้น และหนาแน่นเกินกว่าที่จะปล่อยให้เจริญเองตามธรรมชาติ ด้วยการโปรยสารเคมีประเภทที่เมื่อดูดซับความชื้นแล้วทำให้อุณหภูมิลดต่ำลงที่ระดับฐานเมฆหรือยอดเมฆ โดยบินโปรยสารเคมีเข้าสู่ก้อนเมฆโดยตรง หรือโปรยรอบ ๆ และระหว่างช่องว่างของก้อนเมฆทางด้านเหนือลมให้กระแสลมพัดพาสารเคมีเข้าสู่ก้อนเมฆ หรือโปรยสารเคมีประเภทคายความร้อนสลับสารเคมีประเภทคายความเย็นในอัตราส่วน 1:4 ทับยอดเมฆทั่วบริเวณที่มีความหนา 2,000-3,000 ฟุต ปกคลุมพื้นที่เป็นบริเวณกว้าง หรือที่บริเวณพื้นที่ได้ลมของบริเวณที่เริ่มต้นก่อกวน ทั้งนี้สุดแล้วแต่สภาพของเครื่องบินภูมิภาค และอากาศขณะนั้นจะอำนวยให้

สุดท้ายคือ โจมตี (Attack) เป็นการตัดแปรสภาพอากาศในก้อนเมฆโดยตรงหรือบริเวณใต้ฐาน

เมฆ หรือบริเวณที่ต้องการ ชักนำเมฆฝนที่ตกอยู่แล้วเคลื่อนเข้าสู่พื้นที่ที่ต้องการ เป็นการบังคับหรือเหนี่ยวนำให้เมฆที่แกตัวจัดแล้วตกเป็นฝนลงสู่พื้นที่เป้าหมายหวังผลที่วางแผนกำหนดไว้ โดยใช้เครื่องบินบินโปรยสารเคมีประเภทลดความร้อนเข้าไปโดยตรงที่ฐานเมฆหรือยอดเมฆ หรือที่ระดับระหว่างฐานเมฆและยอดเมฆ ชิดขอบเมฆทางด้านเหนือลม หรือใช้เครื่องบิน 2 เครื่องโปรยพร้อมกันแบบแซนด์วิช (Sandwich) เครื่องหนึ่งโปรยที่ฐานเมฆด้านใต้ลม อีกเครื่องโปรยด้านเหนือลมชิดขอบเมฆที่ระดับยอดเมฆหรือไหลเมฆ เครื่องบินทั้งสองทำมุมเอียงกัน 45 องศา หรือโปรยสารเคมีประเภทลดความร้อนที่ระดับต่ำกว่าฐานเมฆไม่น้อยกว่า 1,000 ฟุต หรือสร้างจุดเย็นด้วยสารเคมีประเภทลดความร้อนเป็นบริเวณแคบในบริเวณพื้นที่เป้าหมายหวังผล เพื่อเหนี่ยวนำให้ฝนที่กำลังตกอยู่เคลื่อนเข้าสู่บริเวณที่ต้องการนั้น

ฝนเทียมที่โปรยปรายลงมาในแต่ละครั้ง สร้างความชุ่มชื้นให้กับพื้นที่ที่ขาดแคลนน้ำกินน้ำใช้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่งผลกระทบต่อแหล่งผลิตทางการเกษตรที่กำลังให้ผลผลิต เช่น แถบจังหวัดจันทบุรี หรือเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ทั้งยังช่วยเพิ่มปริมาณน้ำให้กับบริเวณพื้นที่ลุ่มรับน้ำของแม่น้ำสายต่าง ๆ ที่ปริมาณน้ำต้นทุนลดน้อยลง เช่น แม่น้ำปิง วัง ยม น่าน โดยเฉพาะในปีที่เกิดวิกฤติขาดแคลนน้ำที่เขื่อนสิริกิติ์ จังหวัดอุตรดิตถ์ สามารถเก็บน้ำจากการทำฝนเทียมได้ถึง 4,204.18 ล้านลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ก่อนทำฝนเทียมนั้นมีน้ำเหลือเพียง 3,497.79 ล้านลูกบาศก์เมตรเท่านั้น

ฝนเทียมอาจทำให้ดินทุกฝืนชุ่มชื้นไม่ได้ แต่อย่างน้อยก็ช่วยให้หลายครอบครัวยิ้มออก...