

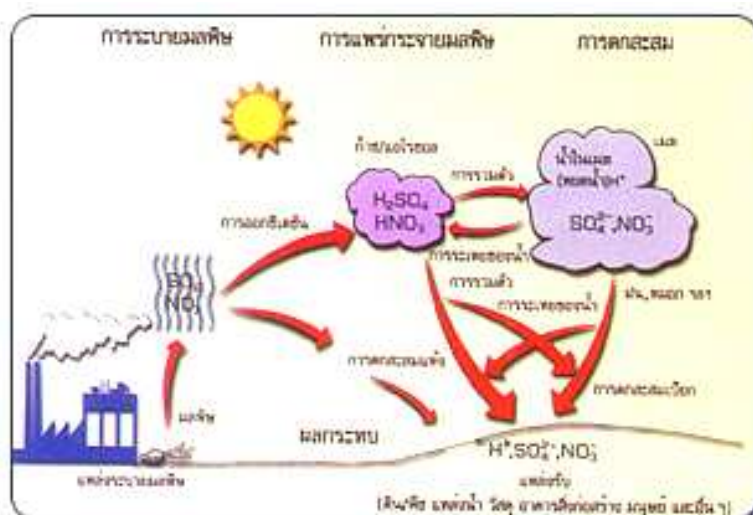
# มลพิษจากน้ำฝน

อาสา ชุมรักษา

ส่วนวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16

คนสมัยก่อนนิยมดื่มน้ำฝนกันมาก เนื่องจากน้ำฝน จัดเป็นน้ำดื่มที่สะอาดบริสุทธิ์ ปัจจุบัน น้ำฝนในหลายพื้นที่ของประเทศ ปนเปื้อนมลพิษ ไม่เหมาะนำมาดื่มกินได้แล้ว สาเหตุเนื่องมาจากการขยายตัวของอุตสาหกรรมและความเจริญเติบโตของเมืองอย่างต่อเนื่อง ทำให้น้ำฝนทั่วประเทศไม่เพียงแต่แวน้อมที่มีค่าความเป็นกรดสูงเท่านั้น แต่ยังรวมเอามลพิษอื่นๆ อยู่ในน้ำ รวมทั้งฝุ่นควันจากยานยนต์จนทำให้น้ำฝนกลายเป็นน้ำปนเปื้อนมพิษ เช่น จ.พระนครศรีอยุธยา น้ำฝนมีค่าความเป็นด่างมากผิดปกติ เพราะอยู่ใกล้โรงงาน ส่วน จ.เชียงใหม่ มีปริมาณฝุ่นละอองสูงเพราะต้องเจอกับปัญหาหมอกควันอย่างต่อเนื่อง ขณะที่พื้นที่เกษตรกรรมน้ำฝนจะมีการตรวจพบสารฟอสเฟต แอมโมเนียสูง เช่น กรณี จ.สงขลา จะมีการปนเปื้อนของแอมโมเนียสูง เพราะมีอุตสาหกรรมน้ำยางพารา เป็นต้น

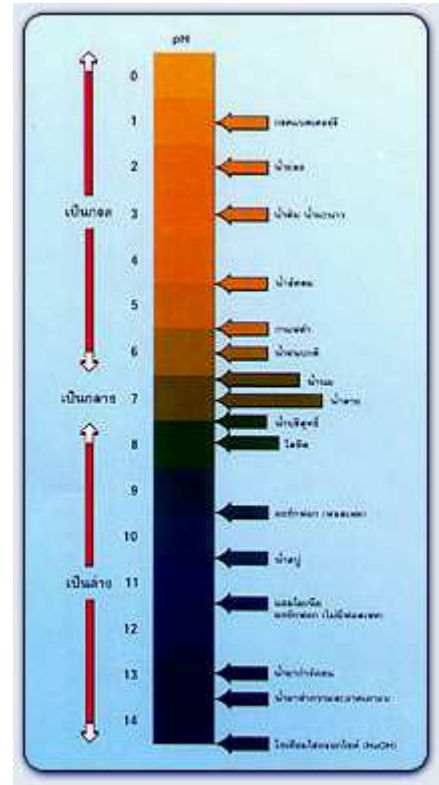


จากการศึกษาวิจัย เปิดเผยว่า จากการเก็บตัวอย่างน้ำฝนตลอดระยะเวลา 1 ปี ในเขตพื้นที่ อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี ครอบคลุมพื้นที่แหลมฉบัง พบว่าน้ำฝนที่เก็บได้มีค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น เฉลี่ย 4 กวาๆ จากค่าความเป็นกรดต่างของน้ำฝนที่มีค่าเฉลี่ยที่ 5.6 ทั้งนี้ ค่าความเป็นกรดของน้ำฝนที่สูงขึ้นอาจมีสาเหตุจากพื้นที่นี้ล้อมรอบด้วยอุตสาหกรรมปิโตรเคมี สำหรับน้ำฝนในเขตพื้นที่ กรุงเทพฯ ก็มีค่าความเป็นกรดสูง เนื่องจากมีปัญหาการจราจรหนาแน่นมาก (ข้อมูลจากหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ)

## ความเป็นกรด-ด่างของ “น้ำฝน” ตามธรรมชาติ

ความเป็นกรด-ด่างของสิ่งต่างๆ วัดกันด้วยค่าพีเอช (pH) ค่า pH มีค่าอยู่ระหว่าง 1-14 ซึ่งขึ้นอยู่กับสมดุลย์ของกรดและด่าง โดยความเป็นกลางมีค่า pH 7 กรดมีค่า pH ต่ำกว่า 7 ส่วนด่างมีค่า pH สูงกว่า 7

โดยทั่วไปหยดน้ำฝนที่เกิดจากการควบแน่นในบรรยากาศควรมีค่าความเป็นกรด-ด่าง หรือค่า pH ใกล้เคียง 7 อย่างไรก็ตามก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติในบรรยากาศเมื่อละลายเข้าไปในหยดน้ำฝน กลายเป็นกรดอ่อนคาร์บอนิก ทำให้หยดน้ำฝนจึงมีค่า pH ต่ำลง หยดน้ำฝนตามธรรมชาติจะมีค่า pH เท่ากับ 5.6 สารกรดที่อยู่ในบรรยากาศก็ละลายเข้าไปในหยดน้ำฝนได้เช่นกัน ทำให้เกิดเป็นกรดกำมะถันหรือกรดซัลฟูริกและกรดดินประสิวหรือกรดไนตริก ซึ่งเป็นกรดแก่และจะทำให้ค่า pH ของหยดน้ำฝนมีค่าต่ำลงไปอีก คือ มีความเป็นกรดมากขึ้นกว่าที่เป็นอยู่ตามธรรมชาติ เมื่อตกลงมาในแหล่งน้ำและผืนดิน ก็จะทำให้ น้ำและดินมีความเป็นกรดมากขึ้น เกิดผลกระทบเสียหายต่อพืช สัตว์ และระบบนิเวศวิทยา นอกจากนี้ ความเป็นกรดของน้ำฝนยังก่อให้เกิดการสึกกร่อนของวัสดุสิ่งก่อสร้างต่างๆ อีกด้วย



## แหล่งที่มาของกรดในบรรยากาศ

สารมลพิษที่เป็นตัวการทำให้เกิดสารกรดในบรรยากาศ (Acid Precursors) ที่สำคัญๆ มีอยู่ 2 ชนิด

➤ **ชนิดแรก** คือ ก๊าซออกไซด์ของซัลเฟอร์ ซึ่งรวมถึงก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ( $\text{SO}_2$ ) และก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ ( $\text{SO}_3$ )

จากแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ การคุและการระเบิดของภูเขาไฟ ไฟไหม้ป่าตามธรรมชาติการเผาไหม้และการย่อยสลายของซากพืช สัตว์ และสารอินทรีย์ประเภทต่างๆ เป็นต้น

จากกิจกรรมของมนุษย์ โดยเฉพาะ การเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลประเภทต่างๆ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าและพลังงาน กิจกรรมดังกล่าวได้แก่ การเผาถ่านหินและน้ำมันเตาในโรงไฟฟ้าและโรงงานอุตสาหกรรม การเผาขยะ และการเผาไหม้เบนซิน น้ำมันดีเซล และน้ำมันเจต ใน

ยานพาหนะประเภทต่างๆ เช่น รถยนต์ รถบรรทุก รถโดยสารประจำทาง รถไฟ เรือ และเครื่องบิน เป็นต้น

พบว่าบนโลกของเรามีปริมาณก๊าซออกไซด์ของซัลเฟอร์ที่เกิดจากธรรมชาติน้อยกว่าร้อยละ 10 ของปริมาณก๊าซออกไซด์ของซัลเฟอร์ที่เกิดจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิล

➤ **ชนิดที่สอง** คือ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ( $\text{NO}_x$ ) ซึ่งรวมถึงก๊าซไนตริกออกไซด์ (NO) และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ( $\text{NO}_2$ )

จากแหล่งธรรมชาติ (Natural Sources) จากไฟไหม้ป่าที่อุณหภูมิการเผาไหม้สูงๆ และมีปริมาณก๊าซออกซิเจนในการเผาไหม้มากๆ จะยังเกิดก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนมาก

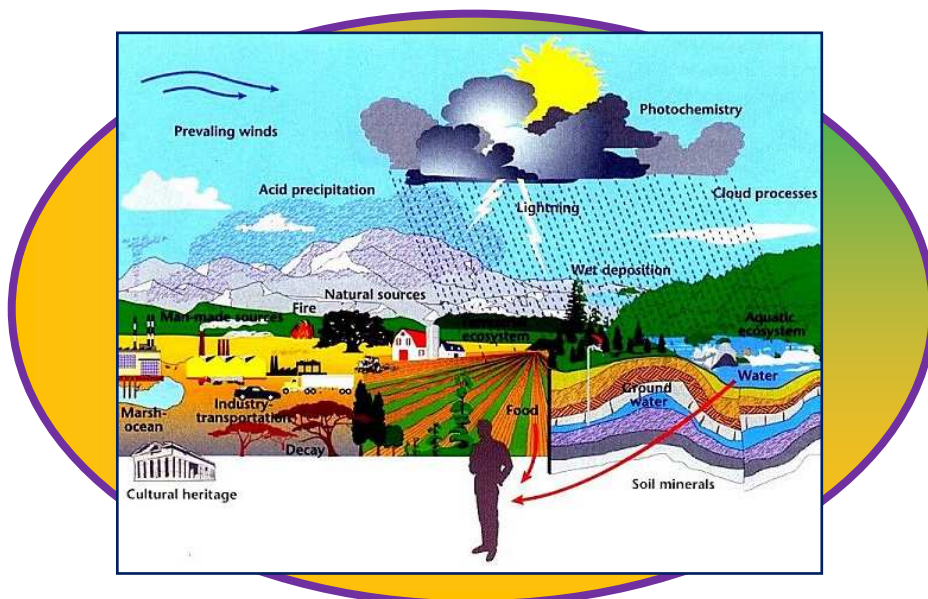
**กิจกรรมของมนุษย์** (Man-made Sources) จากอุตสาหกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิต กรดดินประสิวและสารประกอบ อุตสาหกรรมผลิตปุ๋ย และอุตสาหกรรมผลิตวัตถุระเบิด เป็นต้น

จากการคาดประมาณ ปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดจากการเผาเชื้อเพลิงฟอสซิลมีเป็นสองเท่าของปริมาณก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจนที่เกิดจากธรรมชาติ

## การตรวจสอบสภาพความเป็นกรด

การตรวจสอบเบื้องต้นว่าฝนที่ตกลงมานั้นมีสภาพเป็นกรดหรือไม่

เก็บตัวอย่างน้ำฝนในพื้นที่เปิดโล่งโดยใช้ภาชนะที่สะอาด ไม่มีการปนเปื้อนใดๆ จากนั้นตรวจวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของฝน โดยหาค่า pH ที่ตรวจวัดได้มีค่าต่ำกว่า 5.6 หมายความว่าน้ำฝนดังกล่าวอาจมีการปนเปื้อนและเริ่มมีศักยภาพความเป็นกรด โดยสภาพความเป็นกรดของน้ำฝนจะสูงขึ้นเมื่อค่า pH ต่ำลง



## วิธีการตรวจวัดความเป็นกรด

1. เหน้าฝนจากกระบอกวัดปริมาณน้ำฝนลงในภาชนะที่สะอาด
2. เติมเกลือในตัวอย่งน้ำฝนเล็กน้อย คนให้ละลาย เพื่อให้อ่านค่าพีเอชของน้ำฝนได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น
3. ล้างส่วนปลายของกระเปาะวัดค่าพีเอชด้วยน้ำกลั่น ซับเบาๆ ด้วยกระดาษทิชชู
4. จุ่มปากกาวัดค่าพีเอชลงไปใ้ในภาชนะที่มีน้ำฝน ให้พอท่วมส่วนของกระเปาะวัดค่าพีเอช
5. รอจนกว่าค่าพีเอชจะหยุดนิ่ง จึงอ่านค่า
6. บันทึกลงในใบบันทึกข้อมูล
7. ทำซ้ำข้อ 2 - 5 อีกอย่างน้อย 2 ครั้ง



## คุณภาพน้ำฝน

น้ำฝนและน้ำบาดาล จัดเป็นน้ำที่นำมาใช้ดื่มกินกันในครัวเรือนเท่านั้น มักไม่มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำบ่อยนัก แต่ก็มีเกณฑ์ที่ใช้วัดคุณภาพน้ำชนิดนี้คือเกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท ปี 2531 และเกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลของกรมทรัพยากรธรณี ปี 2521



## ตาราง เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ใช้ในน้ำฝน

สมบัติทางเคมี	หน่วย	เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภค ในชนบท ปี 2531	เกณฑ์มาตรฐานน้ำบาดาลของ กรมทรัพยากรธรณี ปี 2521
ความเป็นกรด-ด่าง	-	ไม่ต่ำกว่า 5.6	7.0-8.5
สี	แพลตตินัมโคบอลต์	15	5
ความขุ่น	NTU	10	5
ปริมาณสารละลายทั้งหมด ที่เหลือจากสารระเหย	มก./ล.	1,000	750
ความกระด้าง	มก./ล.	300	300
เหล็ก	มก./ล.	0.5	0.5
แมงกานีส	มก./ล.	0.3	0.5
สังกะสี	มก./ล.	5.0	5.0
ตะกั่ว	มก./ล.	0.05	0
โครเมียม	มก./ล.	0.05	-
แคดเมียม	มก./ล.	0.005	0
สารหนู	มก./ล.	0.05	0
ปรอท	มก./ล.	0.001	0
ซัลเฟต	มก./ล.	400	200
คลอไรด์	มก./ล.	250	200
ไนเตรท	มก./ล.	10	45
ฟลูออไรด์	มก./ล.	1.0	1.0
แบคทีเรียประเภท โคลิฟอร์ม	เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร	10	<22
แบคทีเรียประเภท ฟีคัลโคลิ ฟอร์ม	เอ็มพีเอ็น/100 มิลลิลิตร	0	-

เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบท = เกณฑ์คุณภาพน้ำบริโภคในชนบทของคณะกรรมการ  
โครงการจัดให้มีน้ำสะอาดในชนบททั่วราชอาณาจักร กระทรวงมหาดไทย พ.ศ.2531



จากการสำรวจคุณภาพน้ำฝนในภาชนะกักเก็บโดยกรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข ปีพ.ศ. 2541 พบว่าน้ำฝนในภาชนะกักเก็บส่วนใหญ่ ร้อยละ 77 มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานน้ำบริโภคในชนบทของประเทศไทย ซึ่งอาจเกิดจากการปนเปื้อนในระหว่างการรองรับ และจัดเก็บน้ำฝน พบว่าร้อยละ 49.6 ปนเปื้อนด้วยแบคทีเรีย ร้อยละ 3.06 มีปัญหา คุณภาพน้ำทางกายภาพ โดยส่วนใหญ่มีสีและความขุ่นไม่ได้มาตรฐาน และร้อยละ 23.6 มีปัญหาปนเปื้อนสารเคมี ที่สำคัญได้แก่ แคดเมียม, เหล็ก, ตะกั่ว และ แมงกานีส และมีความเป็นกรด-ด่างไม่ได้มาตรฐาน

รายงานผลการศึกษาคูณภาพน้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวง พบว่า น้ำฝนทั้ง 2 ประเภท คือน้ำฝนจากการปฏิบัติการฝนหลวง และน้ำฝนธรรมชาติ มีการปนเปื้อนของแคดเมียมเกินเกณฑ์มาตรฐานในทุกสถานี ซึ่งไม่เหมาะสมสำหรับการบริโภค แต่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติการฝนหลวง เนื่องจากแคดเมียมไม่ได้เป็นองค์ประกอบหนึ่งของสารฝนหลวงที่ใช้ในการปฏิบัติการฝนหลวง ซึ่งการปนเปื้อนสารดังกล่าวเป็นผลมาจากการใช้สารเคมีในรูปแบบต่าง ๆ จากกิจกรรมที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์



.....

### ....อ้างอิง....

1. วารสารวิชาการสาธารณสุข. สถานการณ์คุณภาพน้ำบริโภค และความเสี่ยงสุขภาพ. ปีที่ 9 ฉบับที่ 4: ตุลาคม - ธันวาคม, 2543
2. นุชน้อย ประภาโส. การศึกษาปริมาณตะกั่ว, แคดเมียม, ไนเตรทและไนไตรท์ ในน้ำฝนที่ใช้ดื่มกินของจังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ ม.มหิดล. 2548
3. กรมควบคุมมลพิษ
4. ข้อมูลจาก <http://webdb.dmsc.moph.go.th/>
5. ข้อมูลจาก <http://health.kapook.com/>