



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย(วท.)

# วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

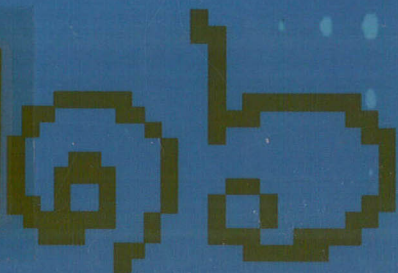
## ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม(๑)



5/6-053.7:504

สถาป

ฉ.16, ฉ.2



# วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (๑)



# วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

วิท

**ISBN : 974-8054-48-9**

**สงวนลิขสิทธิ์**

**พิมพ์ครั้งที่ 1**

**จัดพิมพ์โดย**

เมษายน 2544 จำนวน 5,000 เล่ม  
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
แห่งประเทศไทย (วท.)

196 พหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
โทร. 579-1121-30, 579-5515  
โทรสาร 561-4771

**จัดจำหน่ายโดย**

บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน)  
46/87-90 ชั้นที่ 19 อาคารเนชั่นทาวเวอร์  
ถนนบางนา-ตราด แขวงบางนา เขตบางนา  
กรุงเทพฯ 10260

โทร. 325-1111, 751-5888  
โทรสาร 751-5051-4

**พิมพ์ที่**

ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์สุรวัฒน์  
83/35-39 ซอยข้างวัดตรีทศเทพ  
ถนนประชาธิปไตย แขวงบ้านพานถม  
เขตพระนคร กรุงเทพฯ 10200

โทร. 281-8907 โทรสาร 281-4700

**ราคา**

65 บาท

010298

5/6-053.7:504

สกน

ด. 2

4452 010298

# คำนำ

ขีดความสามารถในการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยในปี 2542 ของ IMD เป็นลำดับที่ 46 จากทั้งหมด 47 ประเทศ และในปี 2543 เป็นลำดับที่ 47 จาก 47 ประเทศ !

สาเหตุหลัก 2 ประการในการด้อยพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยนั้นมึรากหยั่งลึกโดยที่ผู้คนส่วนใหญ่ในสังคมไทยไม่ได้พูดถึงกันมากนัก และได้รับการละเลยมาโดยตลอดก็คือ Critical Mass ของบุคลากรทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยมีน้อยกว่าน้อยนักประการหนึ่ง และอีกประการหนึ่ง วงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไทยมีลักษณะ Inbreeding และ Incest อย่างมาก จึงขาดความหลากหลายในการที่จะพัฒนาเข้าสู่สากล

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ซึ่งจัดตั้งให้เป็นองค์กรเพื่อทำวิจัยและพัฒนาเป็นแห่งแรกของประเทศ ตั้งแต่ พ.ศ. 2506 มีเกียรติประวัติอันยาวนานในการรับใช้ประเทศของเราด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมีหน้าที่รองรับอันหนึ่งที่จะเสริมสร้างความแข็งแกร่งด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานให้กับประเทศ เริ่มจากความจำเป็นที่จะต้องสร้างสังคมไทยให้เริ่มก้าวสู่ความเป็นสังคมวิทยาศาสตร์สากล กระจายองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกต้องให้กับสังคมไทยโดยรวม

เยาวชนเป็นเหมือนเมล็ดพันธุ์ที่จะสามารถเติบโตยิ่งใหญ่ สร้างสรรค์สังคมและประเทศของเราในอนาคต การปลูกฝังองค์ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เยาวชนไทยของเรามีรากฐานที่มั่นคง และหันมาสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรอบๆ ตัวเอง จะเป็นเกราะภูมิคุ้มกันต่อความอ่อนหัด โง่เขลาและการถูกชักจูงให้มีความเชื่อตามความรู้สึกหรือตามตัวบุคคล ไม่เพื่อฝันในสิ่งที่เป็นไปไม่ได้ อันเป็นบุคลิกปกติที่เป็นอยู่ทั่วไปในประเทศด้อยพัฒนาทั้งหลาย และมีก้นำไปสู่ความขัดแย้งในกลุ่มคน

ต่างๆ ในสังคมที่ถูกชักจูง หรือมีองค์ความรู้พื้นฐานเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์  
ที่ไม่ทัดเทียมกันอยู่เนืองๆ

ประเทศชาติของเราจะเจริญเติบโตอย่างมั่นคงและยั่งยืนได้ใน  
อนาคตนั้น คุณภาพของคนในชาติจะเป็นสิ่งชี้เป็นชี้ตายเป็นอันดับแรก และ  
นอกเหนือขึ้นไปจากนั้น ชีตความสามารถในด้านการแข่งขันด้านวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีเป็นอีกสิ่งที่มีความสำคัญที่สุด ซึ่งหน้าที่ในการปูพื้นฐานทาง  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ถูกต้องนั้นเป็นหน้าที่ของพวกเราทุกคน  
ที่ต้องร่วมมือร่วมใจในการสร้างรากฐานอันนี้ให้แก่สังคมไทยอันเป็นที่รักของ  
พวกเรา

หนังสือชุด **“วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน”** ของสถาบันวิจัย  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ที่จะทยอยผลิตออกมาสู่สังคม  
จะเป็นส่วนย่อยส่วนหนึ่งในการต่อสู้อันยิ่งใหญ่ และอาจจุดประกายความหวัง  
ให้แก่สังคมไทยในอนาคต

ด้วยความปรารถนาดี



ดร.พิรัชต์ดี วรสุนทรโรสด

ผู้อำนวยการ

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

# สารบัญ

	หน้า
<b>สิ่งแวดล้อม</b>	<b>1</b>
ความหมายของสิ่งแวดล้อม	3
ปัญหาสิ่งแวดล้อม	5
การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน	8
โรคภัยสิ่งแวดล้อม	11
ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนขึ้น	15
เอล นินโญ่ / ลา นินญา	17
ฝนพินปี	21
พื้นที่จ่าน้ำ	23
พื้นที่สงวนชีวลัย	26
สวนพฤกษศาสตร์	28
สวนป่าสมุนไพรร	30
อุทยานแห่งชาติ	33
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา	35
<b>สิ่งแวดล้อมชุมชน</b>	<b>37</b>
แนวความคิดเกี่ยวกับเมือง	39
ขยะชุมชน	42
ขยะมากน้อยแยกย่อยก่อนทิ้ง	44
มาใช้กระดาษให้คุ้มค่างันเถอะ	46
การกำจัดขยะชุมชนโดยวิธีเผาทำลาย	48
แนวทางในการออกแบบเตาเผาขยะ	51

	หน้า
<b>สิ่งแวดล้อมกับพืช</b>	<b>53</b>
วิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้	55
การจัดการศัตรูผลไม้นบนพื้นที่สูง	59
ผลกระทบของน้ำเปลี่ยนสี	61
น้ำทะเลเปลี่ยนสี	63
การจัดการปัญหาน้ำทะเลเปลี่ยนสี	65
พิษจากแพลงก์ตอนพืช สาเหตุน้ำเปลี่ยนสี	68
หญ้าทะเล	73
ผักตบชวา มหันตภัยสีเขียวของแหล่งน้ำ	76
<b>สิ่งแวดล้อมกับสัตว์</b>	<b>81</b>
สัตว์-ดรชนี้ป่งซีมลพิษ	83
สัตว์ป่ากับสิ่งแวดล้อม	86
สัตว์ป่าสูญพันธุ์เนื่องจากมนุษย์	88
การเกยหาดหมู่ของปลาวาฬและปลาโลมา	90
ปราบหนุ สัตว์อันตรายใกล้ตัว	94
ดัชนีเรื่อง	99
ดัชนีผู้แต่ง	100

# สิ่งแวดล้อม





# ความหมายของสิ่งแวดล้อม

พรสวรรค์ ดิษยบุตร

นักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมได้สรุปความหมายของสิ่งแวดล้อมไว้ว่า “สิ่งแวดล้อม คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรม (จับต้องมองเห็นได้) และนามธรรม (วัฒนธรรม



แบบแผน ประเพณี ความเชื่อ) มีอิทธิพลเกี่ยวโยงถึงกัน เป็นปัจจัยในการเกื้อหนุนกัน ผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งจะมีส่วนเสริมสร้างหรือทำลายอีกส่วนหนึ่งอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ สิ่งแวดล้อมเป็นวงจรและเป็นวัฏจักรที่เกี่ยวข้องกันไปทั้งระบบ”

สาเหตุสำคัญของปัญหาสิ่งแวดล้อมคือ การเพิ่มประชากรทั่วโลกอยู่ในอัตราทวีคูณ ถึงแม้จะมีการวางแผนครอบครัวก็ตาม และเป็นเหตุให้มีการ





ใช้ทรัพยากรเพิ่มมากขึ้น อีกสาเหตุหนึ่งคือมีการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี ทำให้ใช้ทรัพยากรเกินความจำเป็นขั้นพื้นฐาน เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ของมนุษย์ จึงควรมีการแก้ไขพฤติกรรมของมนุษย์ซึ่งเป็นตัวก่อปัญหาที่สำคัญ

การเร่งรัดนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้มากที่สุดเพื่อความสะดวกสบายของมนุษย์โดยไม่มีการจัดการและวางแผนให้ใช้ต่อไปได้นานๆ อาจทำให้คุณภาพชีวิตเสียไปเนื่องจากก่อให้เกิดภาวะมลพิษ (pollution) ต่างๆ เช่น มลพิษในอากาศ ในน้ำ ในอาหาร แหล่งเสื่อมโทรมและของเหลือทิ้ง ได้แก่ ขยะมูลฝอยสิ่งปฏิกูล วัสดุทิ้งเสียจากอุตสาหกรรมต่างๆ โดยเฉพาะสารเคมีที่เป็นพิษต่อร่างกาย เช่น โลหะหนัก ยาฆ่าแมลง สารพิษตกค้างต่างๆ ที่ไม่สามารถย่อยสลายไปได้ตามธรรมชาติ

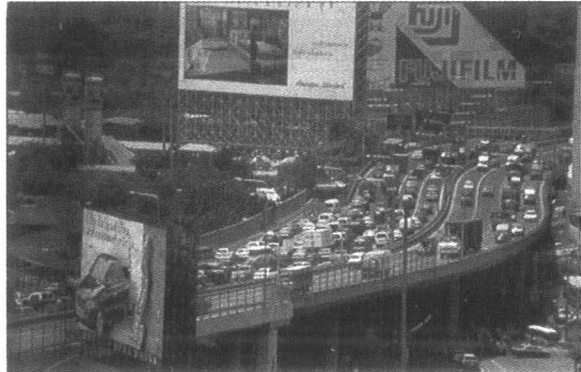
ดังนั้นในการพัฒนาประเทศจึงควรคำนึงถึงคุณภาพชีวิต ความเป็นอยู่และวัฒนธรรมของชาติให้มากที่สุด โดยให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด



# ปัญหาสิ่งแวดล้อม

จารุจินต์ นภีตะภัก

ถ้าไม่นับภัยพิบัติต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติแล้ว ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่พบเห็นกันอยู่ในปัจจุบัน ล้วนเกิดจากการกระทำของมนุษย์ทั้งสิ้น อันเป็นผล



สืบเนื่องมาจากความจำเป็นในการสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ หรือการยกระดับความเป็นอยู่ให้ดีขึ้นโดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องนำเอาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมาใช้เป็นปัจจัยการผลิตทั้งสิ้น แต่เนื่องจากว่าทรัพยากรธรรมชาติมีปริมาณจำกัด และมีขอบเขตความสามารถรองรับการพัฒนาเพียงระดับหนึ่ง ดังนั้นหากมีการใช้ทรัพยากรดังกล่าวมากเกินไป ย่อมจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ ขึ้น

ปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ประชากร ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้พลังงาน

ปัจจุบันประเทศไทยมีประชากรทั้งหมดประมาณ 62 ล้านคน โดยมีอัตราเพิ่มสูงมากในแต่ละปี ทำให้ความต้องการใช้ประโยชน์จาก



ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในรูปแบบต่างๆ เช่น เกิดความไม่สมดุลขึ้นในระบบนิเวศของมนุษย์ เพิ่มปริมาณของของเสียและมลพิษ รวมทั้งทำลายทรัพยากรธรรมชาติที่ยังเหลืออยู่ให้ลดน้อยลง ฯลฯ

ป่าต้นน้ำลำธารเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ซึ่งช่วยให้มีน้ำในลำธารอย่างสม่ำเสมอตลอดปี สะอาดเพียงพอต่อการใช้อุปโภคและบริโภค เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของมนุษย์และเป็นแหล่งอาศัยของพืชและสัตว์ป่านานาชนิด ปัจจุบันป่าต้นน้ำลำธารได้ถูกแผ้วถางทำลายลงอย่างรวดเร็ว เพื่อทำการเกษตร ป่าไม้ และปลูกสร้างที่อยู่อาศัย ก่อให้เกิดปัญหาการพังทลายของดิน การขาดแคลนน้ำในลำธารในฤดูแล้ง และน้ำท่วมในฤดูฝน ทำให้ความชื้นในอากาศมีไม่เพียงพอต่อการชักนำให้เกิดฝนตกในบริเวณ จึงเกิดความแห้งแล้ง เช่น พื้นที่บางแห่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ



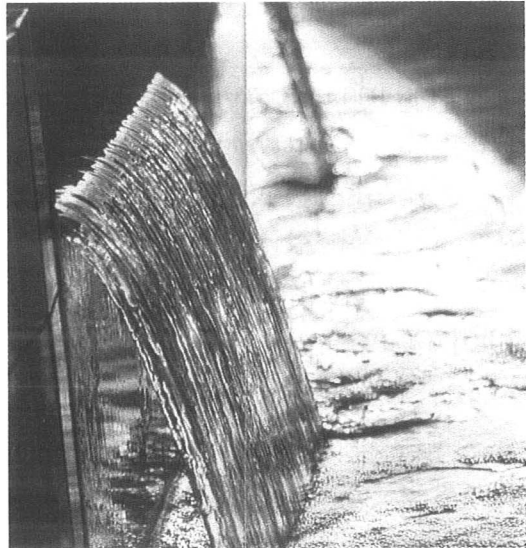
นอกจากนี้ สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรจะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ และส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศตอนล่างๆ ซึ่งเป็นพื้นที่ราบลุ่มสำหรับการเกษตร เป็น

แหล่งน้ำเพื่อการประมง และการใช้สอยในเมืองและเขตอุตสาหกรรม ทำให้ระบบนิเวศตอนล่างๆ ดังกล่าวเสียสมดุลไปด้วย

ทรัพยากรธรรมชาติเป็นแหล่งที่มาของพลังงานหลายรูปแบบ ทรัพยากรดังกล่าวนี้แบ่งได้เป็นสองประเภทคือ ประเภทที่ใช้แล้วหมดไป ได้แก่ ปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน และหินน้ำมัน เป็นต้น และประเภท

ที่ทดแทนได้ ได้แก่ ไม้พิน ถ่าน ลม น้ำ แสงอาทิตย์ และพลาสมาที่เหลือใช้ จากอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เนื่องจากมนุษย์มีความต้องการใช้ พลังงานในปริมาณที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงก่อให้เกิดของเสียปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมและเกิดมลพิษต่อดิน น้ำ และพืช จึงส่งผลกระทบต่อมนุษย์ ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าการปนเปื้อนของมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมจะมีทั้งในรูปของของแข็ง ของเหลว และก๊าซ ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตได้ทั้งโดยการสัมผัส บริโภค และหายใจ ดังนั้นการขจัดปัญหาสิ่งแวดล้อมดังกล่าว จะต้องมีการวางแผนจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ให้สมดุลกับระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อมในทุกๆระดับ ตั้งแต่ระดับท้องถิ่น จนถึงระดับประเทศ



# การพิทักษ์สิ่งแวดล้อม ในชีวิตประจำวัน

มานพ อีสสระรีย์

สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราที่เรียกรวม ๆ ว่า สิ่งแวดล้อม นั้นแบ่งออกอย่างกว้าง ๆ ได้เป็นสองกลุ่มด้วยกัน กล่าวคือ กลุ่มแรกเรียกว่า สิ่งแวดล้อมธรรมชาติ ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ แร่ธาตุ ป่าไม้ สัตว์ป่า ชั้นบรรยากาศ ฯลฯ ซึ่งเป็นมรดกที่ธรรมชาติสร้างสรรค์มาแต่ดึกดำบรรพ์ อีกกลุ่มหนึ่งเรียกว่า สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ สิ่งก่อสร้างต่างๆ ทั้งถนน บ้านเรือน รถ เรือ เครื่องบิน สิ่งของเครื่องใช้



รวมไปถึงประเพณี วัฒนธรรม ค่านิยม กฎหมาย ฯลฯ ซึ่งเกิดขึ้นจากการสร้างและกำหนดของสังคมมนุษย์เพื่อการดำรงชีพและการอยู่ร่วมกัน โดยจะเปลี่ยนแปลงไปตามพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์และความต้องการของมนุษย์เรา เมื่อแบ่งสิ่งแวดล้อมเป็นสองกลุ่มเช่นนี้ จะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างกันได้ว่า สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น จะอาศัยสิ่งแวดล้อมธรรมชาติเป็นพื้นฐาน โดยการที่มนุษย์พยายามศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ แล้วนำความรู้เหล่านั้นมาปรับ ดัดแปลง หรือสร้างเสริมธรรมชาติให้อำนวยประโยชน์ต่อการดำรงชีพให้เหมาะสมเป็น

ลำดับมา ตัวอย่างของพัฒนาการเช่นที่กล่าวนี้ได้แก่ ถ้าเรายืนอยู่กลางแจ้ง ในเวลากลางวันจะรู้สึกร้อนเนื่องจากแสงแดด จึงหาที่ร่มโดยอาศัยต้นไม้ ต่อมาจึงคิดหวมกหรือร่มขึ้นมาใช้เพื่อให้สะดวกยิ่งขึ้น แต่ก็ยังรู้สึกว่าร้อนอยู่ เมื่อลมพัดความร้อนจะบรรเทาลง ต่อมาจึงคิดพัดขึ้นมาใช้จนพัฒนาเป็น พัดลม เครื่องปรับอากาศ ดังที่พบเห็นกันทั่วไปทุกวันนี้

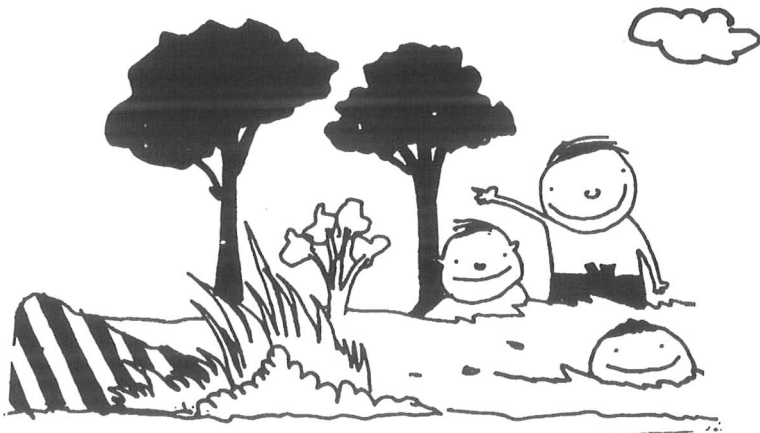
**เมื่อมนุษย์เราเพิ่มจำนวนมากขึ้น** สภาพการดำรงชีพซับซ้อนยิ่งขึ้น ความต้องการใช้ประโยชน์จากสิ่งแวดล้อมธรรมชาติจึงเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว จนบางครั้งเราจะได้ยินได้ ฟังว่า เราใช้ทรัพยากร เหล่านี้เกินตัว ใช้กันอย่าง ฟุ่มเฟือย หรือใช้อย่างขาด ความระมัดระวัง เกิด ความสูญเสียเปล่ามาก ผลที่ ตามมาก็คือ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติลดปริมาณและ



คุณภาพเสื่อมโทรมลงเป็นลำดับ ส่วนใดที่เกิดความสามารถหรือความ ทนทานที่ธรรมชาติจะรับไว้ได้ ก็จะมีปรากฏอาการออกมาให้เห็น เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย ความสกปรก เป็นต้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีพของมนุษย์ เราในที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเราจะต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การดำรงชีพ และการอยู่ร่วมกัน หรือสิ่งแวดล้อมที่เรา ร่วมกันสร้างขึ้นเช่นเดียวกัน ดังความสัมพันธ์ที่ได้กล่าวมาแล้ว ด้วยเหตุนี้จึงนับเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่ทุกคนควรจะร่วมมือช่วยเหลือกันในการป้องกัน แก้ไขปัญหาหรือผลกระทบ จากการใช้ประโยชน์สิ่งแวดล้อมทุกขนาดและประเภทกิจกรรม ด้วยการ พิทักษ์สิ่งแวดล้อม

การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมนั้น สามารถทำได้หลายทาง กล่าวคือ โดยการป้องกัน การควบคุมมลพิษ และการฟื้นฟู-นำกลับมาใช้ใหม่ ตลอดจนการใช้หลักการทั้งสามประการนี้ร่วมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของสิ่งแวดล้อม ประเภทและขนาดของกิจกรรม ระดับของเทคโนโลยี ระดับของความรู้ และความรับผิดชอบในสิ่งแวดล้อมของสังคม และกำลังทรัพย์ในการลงทุน อย่างไรก็ตาม ในการดำรงชีพประจำวันของเรานั้น ทุกคนสามารถที่จะมีส่วนช่วยและส่วนร่วมในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นต้นว่า ประหยัดการใช้น้ำในทุกๆ กิจกรรมประจำวัน ทั้งมูลฝอยในที่รองรับทุกครั้ง ถ่ายเททิ้งน้ำใช้แล้วลงในที่ที่เหมาะสมหรือท่อระบายน้ำทิ้งที่จัดเตรียมไว้ ช่วยกันดูแลรักษาป่าไม้ สัตว์ป่า ไม้ให้ใครมาลอบลักลอบตัดหรือล่า ปลุกต้นไม้ตามบริเวณบ้านหรือโรงเรียนหรือในที่ที่ใช้ประโยชน์ร่วมกัน แล้วช่วยกันบำรุงรักษาเหล่านี้เป็นอาทิ

ลองหันดูรอบๆ ตัวเรา และลองทบทวนดูว่า ตลอดวันนี้เราได้มีส่วนช่วยในการพิทักษ์สิ่งแวดล้อมของเราเอง ของครอบครัว ของชุมชนที่เราเป็นสมาชิกอยู่ ตลอดจนประเทศชาติของเราอย่างไรบ้าง และเพียงพอหรือยัง





# โรคกับสิ่งแวดล้อม

ทวีศักดิ์ สุนทรธนะศาสตร์

ปัจจุบันสิ่งแวดล้อมโลกถูกทำลายโดยมนุษย์ สมดุลทางธรรมชาติสูญเสียไป ก่อให้เกิดภัยพิบัติอย่างใหญ่หลวง สมองตอกลับมนุษย์ผู้ทำลายและต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ในโลก ทั้งทางกายภาพ เช่น ฤดูกาลที่ผิดแผกไป อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น ภัยพิบัติจากน้ำท่วม แผ่นดินไหวอย่างรุนแรง ดังปรากฏในข่าวหนังสือพิมพ์เนืองๆ และยังมีผลกระทบอีกชนิดหนึ่งที่มีผู้กล่าวถึงกันน้อย แต่ก่อให้เกิดมหันตภัยอย่างใหญ่หลวงกับทุกชนิดบนโลก นั่นคือโรคร้ายใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น และคร่าชีวิตของสิ่งมีชีวิตบนโลกอย่าง



รุนแรง เช่น โรคเอดส์ (AIDS), โรคไวรัสตับอักเสบ (Hepatitis) เป็นต้น ในบรรดาเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคแล้ว เชื้อไวรัสจะถ่ายทอดหรือติดต่อจากสิ่งมีชีวิตหนึ่งไปยังสิ่งมีชีวิตหนึ่งโดยตรง ผิดกับเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อราที่มีขนาดใหญ่ ถูกกำจัดหรือทำลายได้ง่ายกว่า ดังนั้นโรคร้ายใหม่ๆ จึงเป็นโรคร้ายอันเกิดจากเชื้อไวรัส

## ไวรัสคืออะไร

เชื้อไวรัสเป็นจุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กมาก เส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อไวรัสที่มีขนาดเล็กที่สุด 28 นาโนเมตร หรือ 0.000028

มิลลิเมตร ความยาวเมื่อวัดตามความยาวของเชื้อไวรัสมีขนาดยาวที่สุด 250 นาโนเมตร หรือ 0.00025 มิลลิเมตร องค์ประกอบของมันประกอบด้วย ดี.เอ็น.เอ. หรืออาร์.เอ็น.เอ. (DNA หรือ RNA) ชนิดใดชนิดหนึ่งเท่านั้น ดี.เอ็น.เอ. หรืออาร์.เอ็น.เอ. เกิดจากการจับเรียงตัวของกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อชีวิต เป็นสายเรียงตัวกันในนิวเคลียสของเซลล์ เมื่อเชื้อไวรัสเข้าสู่ร่างกายมนุษย์จะไปฝังตัวอยู่ในเซลล์ของอวัยวะต่างๆ เข้าไป และเปลี่ยนแปลงการจับกันของ ดี.เอ็น.เอ หรือ อาร์.เอ็น.เอ ปกติของมนุษย์ เบียดเบียนเซลล์นั้นๆ ก่อให้เกิดพยาธิสภาพต่างๆ ที่รุนแรงตามโรคนั้นๆ

เชื้อไวรัสมีความรุนแรงต่อการก่อโรคมมากกว่าเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา เพราะวงจรชีวิตของเชื้อไวรัสจะดำเนินควบคู่ไปกับเซลล์ของสิ่งมีชีวิตที่มันไปอาศัยอยู่ บางชนิดยังสามารถผนวกตัวมันเองเข้ากับโครโมโซมของเซลล์นั้นๆ ด้วย แม้ในปัจจุบันจะมียาบางชนิดที่สามารถยับยั้งการสร้างสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของเชื้อไวรัส และมีผลทำให้เชื้อไวรัสตายได้ แต่โดยปกติแล้วเชื้อไวรัสจะมีปฏิกริยาไวต่อยาที่ใช้น้อยกว่าเชื้อแบคทีเรีย ดังนั้นการป้องกันโรคจากเชื้อไวรัสบางชนิดโดยการฉีดวัคซีนจะให้ผลดีกว่า เช่น วัคซีนป้องกันโรคฝีดาษ โปลิโอ ไข้เลือดออก เป็นต้น แต่การก่อกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสบางชนิดก็รวดเร็วและรุนแรงขึ้น เช่น โรคไข้หวัดใหญ่ (Influenza) แม้จะพบโรคนี้นานมาแล้ว แต่ก็ยังมีเชื้อไวรัสโรคไข้หวัดใหญ่ชนิดใหม่ๆ เกิดขึ้นตลอดเวลา โรคร้ายที่กำลังแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว เช่น เอชไอวี โรคไวรัสตับอักเสบบีก็เป็นผลมาจากเชื้อไวรัสเช่นกัน



นักวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ ได้ศึกษาสาเหตุที่ก่อให้เกิดความรุนแรงของโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัส

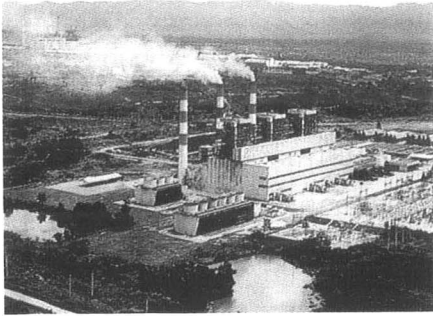
### 1. การบุกรุกพื้นที่ป่า

ช่วงระยะเวลา 40-50 ปีที่แล้วมา มนุษย์ได้บุกรุกเข้าไปในพื้นที่ป่า ทำให้ติดเชื้อไวรัสชนิดใหม่จากสัตว์ป่าด้วย ดังเช่น โรคเอดส์ซึ่งคาดว่าติดจากสัตว์ประเภทลิงในป่าแถบแอฟริกา ตัวอย่างอื่นได้แก่ Ebola virus เดิมเป็นเชื้อไวรัสที่ก่อให้เกิดโรคไขเลือดออก (เม็ดโลหิตแดงแตก) ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ปัจจุบันพบว่าเกิดกับมนุษย์แล้ว ความใกล้ชิดระหว่างมนุษย์กับสัตว์จะโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม อาจทำให้เชื้อไวรัสเข้าสู่ร่างกายได้ และก่อให้เกิดการเปลี่ยนถ่ายยีนส์ (genetic exchange) สาร ดี.เอ็น.เอ. หรืออาร์.เอ็น.เอ. ที่เป็นองค์ประกอบสำคัญในเซลล์ รวมทั้งยีนส์ด้วยเกิดการจับเรียงตัวกันใหม่เกิดเป็นโรคใหม่ขึ้นได้ตลอดเวลา ดังเช่น ชาวที่สัตว์ทะเลพวกแมวน้ำตายเป็นประจำนมากในต่างประเทศ ก็เนื่องจากเชื้อไวรัสชนิด อาร์.เอ็น.เอ. จากสัตว์อื่นที่เข้าไประบาดในหมู่แมวน้ำ เป็นต้น



### 2. ความสัมพันธ์ทางนิเวศวิทยา

การเกษตรกรรมแผนใหม่ก่อให้เกิดการทำลายสมดุลธรรมชาติ ตัวอย่างเช่น ในประเทศอาร์เจนตินา มีการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช เพื่อเพิ่มผลผลิตของข้าวโพด ทำให้จำนวนของสัตว์แทะที่กัดกินต้นข้าวโพดเพิ่มจำนวนมากขึ้น สัตว์ดังกล่าวเป็นสาเหตุของโรคไขเลือดออกในหมู่คนงานเกษตรกรรม เป็นต้น ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นหลายแห่งทั่วโลก เมื่อจำนวนประชากรโลกเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว มีชุมชนแออัดเพิ่มมากขึ้น และมนุษย์กับสัตว์ใกล้ชิดกันมากขึ้น โอกาสที่เกิดโรคจากเชื้อไวรัสใหม่ๆ จึงเพิ่มมากขึ้นด้วย



### 3. อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น

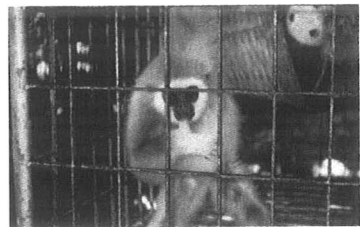
เขตเส้นศูนย์สูตรโลกในทวีปแอฟริกาเป็นแหล่งระบาดของเชื้อไวรัสในปัจจุบัน เมื่ออุณหภูมิโลกสูงขึ้น การอพยพถิ่นฐานของผู้คนและสัตว์ไปยังเขตอบอุ่นจะช่วยแพร่กระจายเชื้อไวรัสให้ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ชั้นโอโซน

ของโลกที่ป้องกันการทะลุทะลวงของรังสีอัลตราไวโอเล็ตจะถูกทำลาย ก่อให้เกิดการผ่านของแสงรังสีอัลตราไวโอเล็ตมายังผิวโลกทำให้ภูมิคุ้มกันของมนุษย์ลดลง การเกิดความรุนแรงของเชื้อไวรัสจะมีมากขึ้น

### 4. ความก้าวหน้าทางการแพทย์

ปัจจุบันวิทยาการทางการแพทย์ที่ก้าวหน้า เช่น การเจาะถ่ายเลือด การผ่าตัดเปลี่ยนอวัยวะต่างๆ ทำให้ประชากรโลกมีอายุยืนยาวขึ้น แต่ความบกพร่องเนื่องจากการปฏิบัติอาจทำให้เชื้อไวรัสแพร่กระจายจากผู้หนึ่งไปยังอีกผู้หนึ่งได้หรือโรคต่างๆ ก่อให้ผู้ป่วยติดเชื้อและเปลี่ยนแปลงทางยีนส์ ทำให้เกิดโรคไวรัสใหม่ๆ ได้ นอกจากนี้ความยากจนของประชากรชาติในโลกที่สามที่มีการนำเข็มฉีดยากลับมาใช้ซ้ำ หรือการติดยาเสพติดชนิดใช้เข็มฉีดยาร่วมกันก็ก่อให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสได้

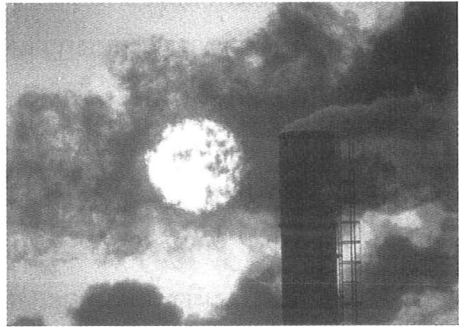
ดังนั้นมนุษย์จึงควรรักษาสมดุลทางธรรมชาติไว้ ไม่จับสัตว์ป่ามาเลี้ยงหรือคลุกคลีกับสัตว์เลี้ยงในบ้าน ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งในการป้องกันเชื้อไวรัสไม่ให้เข้าสู่ร่างกาย



# ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนขึ้น

จารุจินต์ นทีตะภา

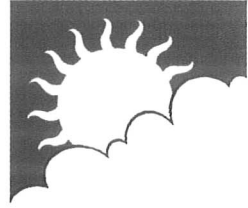
ภาวะโลกร้อนขึ้น (global warming) หรือที่รู้จักกันในชื่อปรากฏการณ์เรือนกระจก (green-house effect) ที่เกิดจากการสะสมในชั้นบรรยากาศของก๊าซหลายชนิด เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไนตรัสออกไซด์ คลอโรฟลูโอโรคาร์บอน และโอโซนที่เกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิง ยังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและหน้าที่ของระบบนิเวศธรรมชาติ และระบบนิเวศของมนุษย์อย่างน่าเป็นห่วงยิ่ง



การเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันเป็นลูกโซ่ ดังนี้ :

1. อุณหภูมิของผิวโลกโดยรอบจะสูงขึ้น แต่บรรยากาศที่สูงขึ้นไปจะเย็นลงโดยเฉพาะบรรยากาศชั้นสตราโตสเฟียร์ (stratosphere)
2. ปริมาณความร้อนที่เพิ่มขึ้นบนผิวโลกจะแตกต่างกันไปในแต่ละเขต เขตร้อนจะมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าเดิมประมาณ  $2-3^{\circ}\text{C}$ . ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลในเขตนั้นๆ แต่ในเขตอบอุ่น อุณหภูมิเฉลี่ยอาจสูงขึ้นกว่าเดิม  $5-10^{\circ}\text{C}$ .
3. อุณหภูมิ ปริมาณ และการแพร่กระจายของฝน ในแต่ละบริเวณจะเปลี่ยนแปลงไป บางท้องที่จะมีฝนตกเพิ่มขึ้นและบางท้องที่จะมีฝนตกน้อยลง ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางฤดูกาลขึ้น

4. เขตแสดงความชื้นในดินจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการระเหยของน้ำและปริมาณฝน



5. ในฤดูร้อนปริมาณเมฆที่ปกคลุมชั้นบรรยากาศจะลดน้อยลง ทำให้ผืนทวีปได้รับปริมาณความร้อนจากดวงอาทิตย์สูงขึ้นกว่าเดิม เกิดการแตกต่างกันอย่างมากของอุณหภูมิบนพื้นผิวมหาสมุทรกับอุณหภูมิบนพื้นผิวดินทวีป สมมตรัฐมเขตร้อนจะพัดเข้าสู่ทวีปด้วยความรุนแรงกว่าเดิม และมีปริมาณฝนตกมากกว่าเดิม

6. กระแสลมบนพื้นผิวทะเลจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลให้กระแสน้ำในมหาสมุทรเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การคลุกเคล้ากันของแร่ธาตุอาหารในทะเลก็เปลี่ยนไปจากเดิม ทำให้ผลิตผลจากทะเลในรูปของพืชและสัตว์เปลี่ยนแปลงไป

7. ระดับพื้นผิวน้ำทะเลจะสูงขึ้นมา เนื่องจากการละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลก อุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจะทำให้น้ำทะเลขยายตัวเป็นผลให้มีปริมาตรมากขึ้น เชื่อกันว่าในราวศตวรรษหน้า เมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น 1.5-4.5° ซ. จะทำให้น้ำทะเลมีระดับสูงขึ้น 30-150 เซนติเมตร จะเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ต่ำตามชายฝั่งของโลก เช่น ในประเทศบังกลาเทศ และในเกาะหลายแห่ง



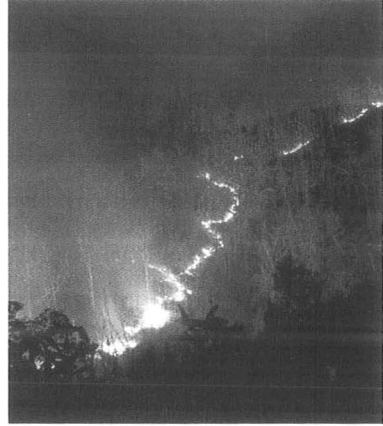
การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ย่อมส่งผลรุนแรงต่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ที่อาศัยอยู่ทั่วพื้นผิวโลก รวมทั้งมนุษย์ด้วย ซึ่งจำเป็นต้องปรับตัวให้อยู่ได้ใน

สภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้นใหม่ แต่การปรับตัวของพืชและสัตว์จะต้องใช้เวลานานกว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพมาก ดังนั้นการสูญเสียพันธุ์ของสรรพชีวิตต่างๆ ย่อมไม่อาจจะหลีกเลี่ยงได้เลย ●

# เอล นินโญ / ลา นินญา

จารุจินต์ นภีตะภัก

กรณีการเกิดไฟไหม้ป่าอย่างรุนแรงในบริเวณเกาะสุมาตรา และเกาะบอร์เนียว ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อปี พ.ศ. 2540 ซึ่งควันไฟและเถ้าถ่านจากการลุกไหม้ได้ลอยฟุ้งไปปกคลุมประเทศใกล้เคียง 5 ประเทศ คือ สิงคโปร์ มาเลเซีย บรูไน ฟิลิปปินส์ (บางส่วน) และหลายจังหวัดในภาคใต้ของประเทศไทย ก่อให้เกิดการแปรปรวน



ของสภาพลมฟ้าอากาศในเขตภูมิภาคอาเซียนและทำลายสุขภาพของประชาชนนับหมื่นๆ คนที่อาศัยอยู่ในบริเวณ ตลอดจนมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยว การปศุสัตว์ และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ในหลายบริเวณ พื้นที่ป่าถูกไฟเผาผลาญไปเป็นบริเวณกว้างถึง 3.7 ล้านไร่ ไฟได้ทำลายทุ่งหญ้า ป่าพรุ ป่าผลัดใบ และลูกกลมเข้าไปทำลายป่าดิบชื้น สาเหตุของการเกิดภัยพิบัตินี้เกิดโดยตรงจากการเผาป่าเพื่อขยายพื้นที่เกษตรกรรม แต่เชื่อกันว่าสาเหตุสำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ ผลการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในบริเวณอันเนื่องมาจากปรากฏการณ์เอล นินโญ หรือที่รู้จักกันในชื่อ เอล นิโ

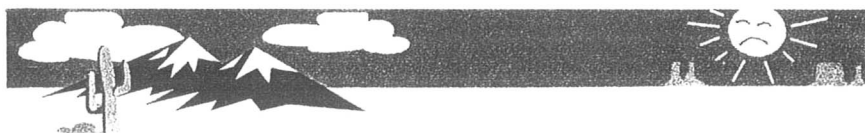
เอล นินโญ (El Niño) เป็นภาษาสเปน แปลว่าเด็กๆ เป็นชื่อของกระแสน้ำอุ่นในมหาสมุทรแปซิฟิกที่ไหลลงใต้วงน้ำใต้ และไปตามแนวชายฝั่งของประเทศเอกวาดอร์ ในช่วงเวลาตรงกับเทศกาลคริสต์มาส สำหรับปรากฏการณ์เอล นินโญ นั้น มีชื่อเรียกว่า El Niño Southern Oscillation



(ENSO) ซึ่งเป็นการผิดปกติของสภาพ  
บรรยากาศในซีกโลกตอนใต้ ทำให้เกิดความ  
แห้งแล้งที่รุนแรงและกว้างขวางไปทั่วบริเวณ  
มหาสมุทรแปซิฟิก ปรากฏขึ้นเป็นวัฏจักร  
ทุกๆ 3 - 7 ปี แต่แต่ละครั้งอาจมีความรุนแรง  
ของความแปรปรวนของสภาพอากาศ  
แตกต่างกันไป

ปรากฏการณ์นี้เริ่มจากการแลกเปลี่ยนมวลของอากาศอย่างช้าๆ  
ระหว่างมวลอากาศที่ปกคลุมอยู่เหนือมหาสมุทรแปซิฟิกด้านทิศตะวันออก  
ด้านหนึ่งกับมวลอากาศที่อยู่เหนือมหาสมุทรแปซิฟิกด้านทิศตะวันตก ซึ่ง  
ส่งผลต่อค่าความกดอากาศเฉลี่ยประจำปีของทั้งสองบริเวณ เกิดการผันแปร  
ต่อเนื่องกันไปเป็นเวลา 1 - 5 ปี อีกทั้งยังมีผลต่อความผันแปรของอุณหภูมิ  
ของน้ำทะเล รวมทั้งปริมาณและการแพร่กระจายของน้ำฝนที่ตกในพื้นที่

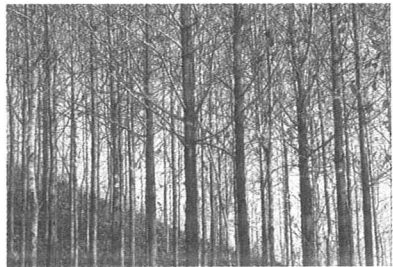
ปรากฏการณ์เอล นินโญ่ ครั้งที่รุนแรงที่สุดครั้งหนึ่งในประวัติศาสตร์  
เกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2525 - 2526 ก่อให้เกิดผลกระทบอย่างรุนแรงต่อระบบ  
นิเวศและชีวิตต่างๆ บนกลุ่มเกาะกาลาปากอส นอกฝั่งประเทศเอกวาดอร์  
ระยะเริ่มแรกน้ำในมหาสมุทรแปซิฟิกที่มีความอุ่นได้มีการรวมตัวกันใน  
ปริมาณมากทางด้านแอ่งพื้นทะเลของแปซิฟิกตะวันตก ต่อมาได้ไหลท่วมทัน  
ไปทางทิศตะวันออกในปริมาณที่มากจนปิดกั้นการผุดขึ้นมาตามธรรมชาติ  
ของกระแสน้ำเย็น Humboldt เนื่องจากกระแสน้ำเย็นอุดมไปด้วยธาตุอาหาร  
บริเวณชายฝั่งตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ที่เคยอุดมสมบูรณ์ก็เปลี่ยนไปเป็น  
บริเวณที่ขาดแคลนอาหาร แพลงก์ตอนและลูกปลาที่เป็นอาหารของปลา  
ใหญ่ๆ ตามห่วงโซ่อาหารมีจำนวนน้อยมาก ส่งผลให้นกทะเล และแมวน้ำ





ที่กินปลาเป็นอาหารลดจำนวนลงอย่างรุนแรง ยิ่งกว่านั้นปริมาณฝนที่ตกลงบนหมู่เกาะนี้ได้เพิ่มขึ้น 10 - 20 เท่า ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชนานาชนิดที่ขึ้นอยู่ในแถบแห้งแล้งและน้ำฝนซึ่งอยู่ในปล่องภูเขาไฟกลายเป็นทะเลสาบต้นหลายแห่ง นกป่าหลายชนิดทำรังวางไข่หลายครั้งในช่วง 8 เดือน ที่เกิดเหตุการณ์นี้ สภาพคลื่นลมทะเลที่รุนแรง ทำให้กิ่งก้านกิ่งก้านทะเลมีเวลากินสาหร่ายที่ขึ้นอยู่ตามก้อนหินชายฝั่งลดน้อยลงและสาหร่ายสีแสดที่เป็นอาหารหลักของมันก็ถูกสาหร่ายสีน้ำตาลขึ้นมาแทนที่ ซึ่งสาหร่ายสีน้ำตาลนี้ย่อยได้ยาก กิ่งก้านจึงอดอยากและไม่ขยายพันธุ์ตามปกติ จนมีจำนวนประชากรลดลง 60 - 70% สิ่งมีชีวิตในทะเลแทบทุกชนิดก็ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง นับตั้งแต่ปะการังเริ่มตายลงและเปลี่ยนเป็นสีขาวซีด หลายส่วนของแนวปะการังถูกคลื่นซัดพังในช่วงน้ำขึ้น ทำลายแหล่งอาศัยของปลา ปะการัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอีกหลายชนิด

สำหรับปรากฏการณ์นี้ที่เกิดในทวีปเอเชียแถบเกาะบอร์เนียวในปี พ.ศ. 2525 ฝนจากลมมรสุมตกน้อยมากในบริเวณ ปริมาณฝนตกน้อยกว่า 40% ของปริมาณฝนตกปกติ ไม่มีฝนตกเลยในช่วงระหว่างเดือนกุมภาพันธ์



จนถึงเดือนพฤษภาคม เมื่อความแห้งแล้งยาวนานขึ้น ต้นไม้ในป่าดับทั้งใบเพื่อลดอัตราการคายน้ำ ใบไม้ร่วงปูดเหี่ยวไปทั้งพื้นที่ ดินพรุเริ่มแห้งและแตกตัว ทำให้ต้นไม้ที่มีรากตื้นๆ โคนล้มลงเป็นจำนวนมาก ในช่วงเวลาเดียวกันกิจกรรมต่างๆ ของชาวอินโดนีเซียตั้งแต่การทำไม้ การปลูกข้าวนาดอนจนถึงการขยายบริเวณเกษตรกรรม ซึ่งมีการเผาทำลายตอไม้และท่อนไม้ได้รวมกันกับอากาศแห้งและกระแสลมพัดแรง ทำให้เกิดไฟป่าไหม้ลุกลามจากบริเวณดังกล่าวเข้าสู่ป่ารุ่นที่เกิดใหม่ จนถึงป่าดับขึ้นครั้งนั้นในเขตกาลิมันตันสูญเสียป่าไม้ไป 3.5 ล้านเฮกแตร์ คิดเป็นค่าเสียหาย 5,000 ล้าน

เหรียญ และรัฐชบาบาร์ของประเทศมาเลเซีย  
ก็สูญเสียป่าไม้ไป 1 ล้านhekตาร์



ในปี พ.ศ. 2540 มีปรากฏการณ์  
เอล นินโญ่ อีกครั้งหนึ่งที่ได้รับครบวัฏจักร  
ก่อให้เกิดความแห้งแล้งบนเกาะสุมาตรา  
และเกาะบอร์เนียว และด้วยปัจจัยจากกิจกรรมของประชาชนเช่นเดียวกับใน  
ปี พ.ศ. 2525 ประกอบกับกระแสลมสินค้าที่พัดจากซีกโลกใต้เข้าสู่เส้น  
อีควาเตอร์ในแนวทิศตะวันออกเฉียงใต้ ขึ้นสู่ทิศตะวันตกเฉียงเหนือมีกำลัง  
รุนแรงกว่าปกติ ทำให้ควันไฟและเถ้าถ่านแผ่ขึ้นมาปกคลุม 5 ประเทศใน  
ภูมิภาคดังกล่าว

ส่วนลา นินญานั้นเป็นปรากฏการณ์ที่จะเกิดตรงกันข้ามกับ  
เอล นินโญ่ โดยจะทำให้เกิดสภาพอากาศหนาวเย็นในแถบพื้นที่บริเวณ  
ศูนย์สูตรทางตะวันออกของมหาสมุทรแปซิฟิก ส่วนประเทศในแถบเอเชีย  
รวมถึงประเทศไทยด้วยนั้นตั้งอยู่ทางฝั่งตะวันตกของมหาสมุทรแปซิฟิก  
ที่ได้รับผลกระทบจาก เอล นินโญ่ จนทำให้เกิดภาวะแห้งแล้งแล้วนั้น จะเกิด  
พายุฝนหลายลูกทางทะเลจีนใต้ ซึ่งอาจส่งผลให้เกิดภาวะน้ำท่วมได้ รวมทั้ง  
มีอิทธิพลทำให้อากาศหนาวเย็นลงอีก

อย่างไรก็ตาม หน่วยราชการต่างได้เตรียมรับมือกับปรากฏการณ์  
ลา นินญา อาทิ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้สั่งการให้กรมวิชาการเกษตร



ปรับปรุงพันธุ์พืชหลักหลายชนิด  
ให้สามารถปลูกได้ผลไม่ว่าจะ  
ในสภาพอากาศร้อนหรือหนาว  
เย็นซึ่งนับเป็นหนทางหนึ่ง  
ในการรับมือกับปรากฏการณ์  
ลา นินญา ที่อาจจะเกิดขึ้นได้  
ต่อไป



# ฝนพ่นปี

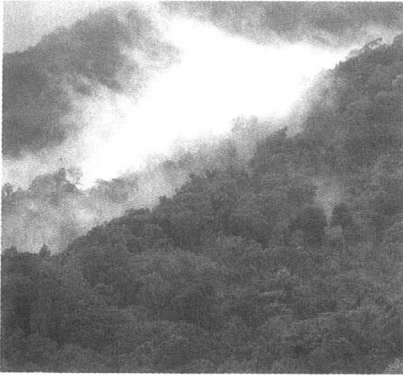
ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล

คงจำกันได้ว่าเมื่อปี พ.ศ. 2529 นั้นได้เกิดน้ำท่วมอย่างหนักในบางท้องที่ของกรุงเทพฯ พล.ต. จำลอง ศรีเมือง ผู้ว่าราชการกรุงเทพฯ ในขณะนั้น ได้ให้สัมภาษณ์ถึงสาเหตุที่น้ำท่วมว่า เนื่องจากฝนตกหนักที่สุดในรอบ 1 พันปี ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า “ฝนพ่นปี” พอท่านให้สัมภาษณ์เสร็จก็เกิดเสียงวิพากษ์วิจารณ์กัน มีคนเป็นจำนวนมากคิดว่าเป็นเรื่องเหลือเชื่อ เพราะเมื่อ 1 พันปีที่แล้วประเทศไทยยังไม่มีกรุงเทพฯ กรุงสุโขทัยซึ่งถือเป็นราชธานีเก่าแก่ของประเทศยังมีอายุแค่ 700 กว่าปีเท่านั้น โดยเฉพาะเมื่อ



1 พันปีที่แล้ว ยังไม่มีผู้ใดในโลกประดิษฐ์เครื่องวัดน้ำฝนหรือตั้งสถานีอุตุนิยมวิทยา แต่คำพูดของผู้ว่าราชการกรุงเทพฯ ไม่เป็นสิ่งที่เหลือเชื่อแต่อย่างใดสำหรับนักวิทยาศาสตร์

หลายคนคงเคยเห็นสถานีอุตุนิยมวิทยาที่ตั้งอยู่ในกรุงเทพฯ หรือจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศ แต่สถานีจะมีเจ้าหน้าที่บันทึกไว้ทุกวัน บางสถานีก็มีตัวเลขน้ำฝนสะสมกันมากกว่า 30 ปี เมื่อนำตัวเลขเหล่านี้มาคำนวณด้วยเครื่องสมองกลก็จะสามารถทราบได้ว่า ในแต่ละช่วงของเวลา เช่น แต่ละสัปดาห์ของปี ควรจะมีฝนตกเป็นปริมาณเท่าไร แม้จะคิดย้อนหลังไปอีก 1 พันปี ก็ยังสามารถคำนวณได้ ทั้งๆ ที่สมัยนั้นยังไม่มีการบันทึกตัวเลขน้ำฝนก็ตาม เพราะค่าตัวเลขน้ำฝนที่เรามีแค่ 30 ปี ก็ถือว่าเพียงพอที่จะนำมาคิดย้อนหลังได้ การคำนวณล่วงหน้าก็สามารถทำได้ในทำนองเดียวกัน ถ้าตั้ง



สมมุติฐานว่าสภาพสิ่งแวดล้อมหลัก เช่น ป่าไม้ บรรยากาศของพื้นโลก ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก นอกจากจะบอกว่าได้รับน้ำฝนแต่ละสัปดาห์ ของปีเป็นปริมาณเท่าใดแล้ว ยังสามารถบอกได้ว่ามีโอกาสเป็นตามที่ คำนวณมากน้อยแค่ไหน สถาบันวิจัย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง

ประเทศไทย (วท.) ก็ได้เคยใช้วิธีการดังกล่าวคำนวณปริมาณฝนของจังหวัด ต่างๆ เช่น ขอนแก่น ราชบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี ฯลฯ เพื่อใช้ในงานวิจัย หลายเรื่องมาแล้ว

การคำนวณตัวเลขน้ำฝนนี้ในปัจจุบันต่างประเทศให้ความสนใจมาก เพราะสามารถช่วยวางแผนด้านต่างๆ ตั้งแต่เกษตรกรรม อุตสาหกรรม หรือ ประเมินผลผลิตล่วงหน้าเพื่อการค้าระหว่างประเทศ หรือแม้กระทั่งวางแผน ป้องกันน้ำท่วม ซึ่งเป็นที่มาของคำว่า “ฝนพันปี” ได้อีกด้วย ●



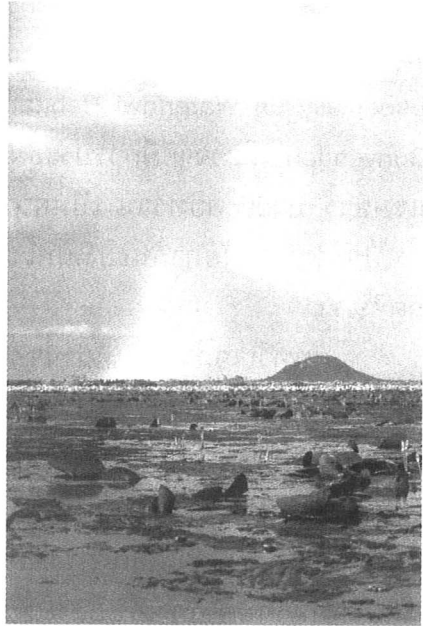
# พื้นที่จุ่มน้ำ

จารุจินต์ นภีตะภักุ

ในการกล่าวถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในระยะหลังมักมีการกล่าวถึงพื้นที่จุ่มน้ำ (wetlands) กันมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกิดข้อสงสัยกันขึ้นว่าพื้นที่ดังกล่าวคืออะไร ประกอบด้วยอะไรบ้าง และมีประโยชน์ควรค่าต่อการอนุรักษ์ไว้เพียงใด

พื้นที่จุ่มน้ำ หมายถึง บริเวณที่เป็นแหล่งน้ำบนพื้นผิวโลก ไม่ว่าจะเป็นแหล่งน้ำถาวรหรือชั่วคราว ซึ่งมีน้ำขังนิ่งหรือน้ำไหล และน้ำทั้งที่เป็นน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม รวมทั้งบริเวณชายฝั่งทะเลที่น้ำทะเลมีความลึกเมื่อเวลาน้ำลงไม่เกิน 6 เมตร ทั้งนี้ไม่รวมไปถึงแนวปะการังและระบบนิเวศอื่นๆ ในทะเลที่อยู่ห่างจากฝั่งออกไปมากๆ สำหรับในประเทศไทย พื้นที่จุ่มน้ำประกอบด้วย

- ชายฝั่งทะเล และเกาะตามแนวชายฝั่ง
- หาดโคลนและป่าชายเลน
- แม่น้ำ
- ลำธาร ห้วย
- ทะเลสาบ บ่อ และหนองน้ำ
- อ่างเก็บน้ำ



- นาข้าวน้ำขัง
- บึงในป่า
- ป่าพรุน้ำจืด



คำว่าพื้นที่ฉ่ำน้ำ หรือ wetlands นี้  
เกิดขึ้นจากอนุสัญญาชื่อ Convention on  
Wetlands of International Importance

Especially on Waterfowl Habitat หรือมีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Ramsar  
Convention เนื่องจากการประชุมและลงนามร่วมกันเป็นครั้งแรกที่เมือง  
แรมซาร์ ประเทศอิหร่าน เป็นอนุสัญญาที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์แหล่งน้ำ  
ซึ่งเป็นแหล่งอาศัยหากินของนกน้ำ โดยเฉพาะชนิดที่บินอพยพย้ายถิ่นใน  
ฤดูหนาว

ในทวีปเอเชียมีพื้นที่ฉ่ำน้ำที่ขึ้นทะเบียนไว้ทั้งหมด 947 แห่ง คิดเป็น  
เนื้อที่ 120 ล้านเฮกตาร์ ซึ่งในจำนวนนี้ 80% อยู่ในอาณาเขตของประเทศ  
เพียง 7 ประเทศ ได้แก่ อินโดนีเซีย จีน อินเดีย ปาปัวนิวกินี บังกลาเทศ  
พม่า และเวียดนาม สำหรับในประเทศไทยมีพื้นที่ฉ่ำน้ำจำนวน 42 แห่ง  
คิดเป็นเนื้อที่ 2.5 ล้านเฮกตาร์ ซึ่งมีพื้นที่ที่ได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย  
เป็นเขตอนุรักษ์ต่างๆ แล้ว 57% ตัวอย่างของพื้นที่ฉ่ำน้ำ เช่น บึงบอระเพ็ด  
จังหวัดนครสวรรค์ บึงโขงหลง จังหวัดหนองคาย ทะเลน้อย จังหวัดพัทลุง  
ฯลฯ

ในอดีตบริเวณทุ่งราบภาคกลางของไทยเคยเป็นพื้นที่ฉ่ำน้ำขนาดใหญ่  
ใหญ่มหึมา ก่อนที่จะถูกเปลี่ยนไปเป็นนาข้าวบริเวณกว้างขวางดังเช่น  
ในปัจจุบัน พื้นที่ฉ่ำน้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์และสัตว์ป่าอย่างอเนกอนันต์ใน  
ด้านเป็นแหล่งน้ำ และแหล่งอาหารจำพวกข้าว ปลา สัตว์น้ำจืดและนกน้ำ  
สัตว์ป่าหลายชนิดก็เคยใช้ชีวิตอยู่อย่างผาสุกในพื้นที่ฉ่ำน้ำในภาคกลาง เช่น  
เนื้อสัตว์ นกกระเรียน นกกระสาต่างๆ และนกกุลายักษ์ แต่หลายชนิดได้  
สูญพันธุ์ไปแล้วและบางชนิดก็ไม่ทำรังวางไข่ในประเทศอีกแล้ว นอกจากนี้

พื้นที่ฉ่ำน้ำยังใช้เป็นเส้นทางขนส่งและคมนาคมทางน้ำ ซึ่งเป็นที่ตั้งของแหล่งชุมชนโบราณ และเป็นบ่อเกิดของศิลปวัฒนธรรมอีกนานัปการ

พื้นที่ฉ่ำน้ำกำลังถูกคุกคามอย่างหนักจากกิจกรรมของมนุษย์ สาเหตุสำคัญที่ทำให้พื้นที่ฉ่ำน้ำเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็วมีหลายประการ เช่น

- การใช้พื้นที่ในการปลูกสร้างบ้านเรือนและเป็นพื้นที่เกษตรกรรม
- การระบายน้ำออกจากพื้นที่ เพื่อใช้พื้นที่ทำประโยชน์ในด้านต่างๆ
- มลพิษที่เกิดจากน้ำเสียที่ทิ้งจากบ้านเรือน โรงงานอุตสาหกรรม

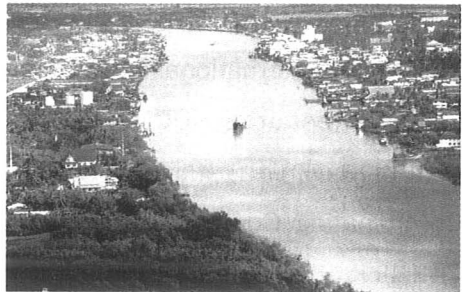
และเกิดจากสารเคมีปราบศัตรูพืชและปุ๋ย

- การทำประมงมากจนเกินกำลังผลิตของแหล่งน้ำ
- การตัดฟันต้นไม้ที่ขึ้นอยู่รอบบึงในป่าพรุและป่าชายเลน
- การพังทลายของดินและตะกอนดินที่เกิดขึ้นมาจากการพังทลาย
- การมีพืชน้ำมากเกินไปจนเกิดการเน่าตายจมลง ทำให้แหล่งน้ำ

ตื้นเขิน

ในประเทศไทยมีพื้นที่ฉ่ำน้ำ จำนวน 3 แห่ง ที่จัดว่าเป็นพื้นที่ฉ่ำน้ำ

ที่กำลังถูกคุกคามอย่างรุนแรงจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ได้แก่ อ่าวไทย ปากแม่น้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช และป่าพรุ จังหวัดนราธิวาส



ด้วยเหตุนี้เราทุกคนควรร่วมมือกันอย่างจริงจังในการ

อนุรักษ์พื้นที่ฉ่ำน้ำในประเทศของเราให้คงอยู่เพื่อทำหน้าที่เป็นแหล่งน้ำ และแหล่งอาหารแก่มนุษย์และสัตว์ป่าต่างๆ ซึ่งจะเอื้ออำนวยให้เกิดประโยชน์แบบยั่งยืนต่อคนไทยเราตลอดไป



# พื้นที่สงวนชีวลัย

จารุจินต์ นภิตะภักดิ์

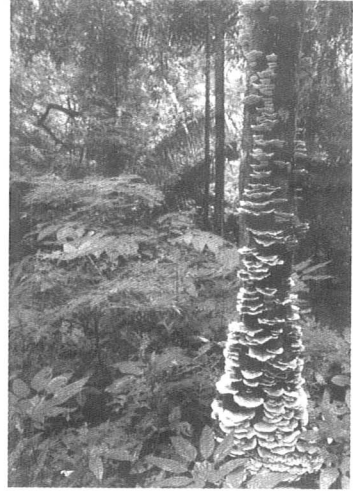
ในบรรดาพื้นที่คุ้มครองเพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติในประเทศไทยนั้น พื้นที่สงวนชีวลัย (biosphere reserve) จัดเป็นพื้นที่คุ้มครองที่เกิดขึ้นมาในลำดับหลังสุด จึงยังไม่เป็นที่



รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ดังพื้นที่คุ้มครองประเภทอื่นๆ เช่น อุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า ฯลฯ การจัดตั้งเกิดจากการดำริ และดำเนินการของสหภาพสากลว่าด้วยการอนุรักษ์ธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ (International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources-IUCN) ซึ่งอ้างอิงมาจากมติของสภาประสานงานนานาชาติ ด้านมนุษย์และชีวลัย (Man and Biosphere International Co-ordinating Council) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่ออนุรักษ์สังคมพืชและสัตว์ในสภาวะของระบบนิเวศธรรมชาติ ให้ดำรงไว้ซึ่งความหลากหลายทางพันธุกรรม และเป็นแหล่งศึกษาวิจัยด้านวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานในสภาวะแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติเดิม และสภาพแวดล้อมที่ถูกเปลี่ยนแปลงไป รวมทั้งมีการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการศึกษาและฝึกอบรมอีกด้วย



การจัดตั้งพื้นที่สงวนชีวลัยชั้นในประเทศไทย ได้เริ่มจากการเลือกพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์และเหมาะสมสำหรับการศึกษาระบบนิเวศธรรมชาติ และเป็นพื้นที่ที่ได้รับความคุ้มครองภายใต้กฎหมายป่าไม้ ซึ่งมีสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และกรมป่าไม้เป็นผู้นำดำเนินงาน โดยการสนับสนุนจากองค์การการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (ยูเนสโก - UNESCO) และองค์การระหว่างประเทศอื่นๆ เช่น องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO)



พื้นที่สงวนชีวลัยในประเทศไทย ได้รับการประกาศจัดตั้งและดำเนินงานไปแล้วจำนวน 3 แห่ง คิดเป็นเนื้อที่รวม 163,125 ไร่ แห่งแรก



ที่ได้รับการจัดตั้งเมื่อปี พ.ศ. 2519 คือ สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช จังหวัดนครราชสีมา อีกสองแห่งต่อมาคือ ป่าห้วยทาก จังหวัดลำปาง และป่าแม่สา-คอกม้า จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้รับการจัดตั้งเมื่อปี พ.ศ.

2520 พื้นที่สงวนชีวลัยทั้งสามแห่งได้คุ้มครองระบบนิเวศธรรมชาติ เพื่อดำรงความหลากหลายทางพันธุกรรมและเป็นแหล่งศึกษาวิจัยไว้ได้หลายสภาพป่า ได้แก่ พื้นที่ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง และป่าสน ในอนาคตกำลังมีการพิจารณาเพื่อคัดเลือกและจัดตั้งบริเวณพื้นที่ที่มีความเหมาะสมเพิ่มเติมอีกต่อไป

# สวนพฤกษศาสตร์

จารุจินต์ นภีตะภักดิ์



สวนพฤกษศาสตร์ (botanical garden) คือ สถานที่ที่ทำการรวบรวม พันธุ์ไม้มีชีวิตทุกชนิด ทั้ง ไม้ไทยและไม้ต่างประเทศ ที่มี คุณค่าทางเศรษฐกิจ มีความ สวยงาม หรือชนิดที่หายาก

มาปลูกไว้เป็นหมวดหมู่ตามการจัดจำแนกทางพฤกษศาสตร์ เพื่อก่อให้เกิด ความก้าวหน้า และการเผยแพร่ความรู้ทางด้านพฤกษศาสตร์ มีการศึกษา วิจัยในด้านความสัมพันธ์ การย้ายถิ่น และลักษณะทางโครงสร้างของ พันธุ์ไม้ และให้ความรู้ทางธรรมชาติวิทยา รวมทั้งมีการตกแต่งสถานที่เพื่อ เป็นที่พักผ่อนหย่อนใจของประชาชน

ในอดีต สวนพฤกษศาสตร์เริ่มต้นจากการรวบรวมพืชมาเพื่อการใช้ ประโยชน์ในด้านการเป็นสมุนไพร ต่อมา มีการนำเอาพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ ในแง่อื่นๆ มารวบรวมไว้เพิ่มเติมขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของสถาบันวิจัย มหาวิทยาลัย และโรงเรียนที่เป็นผู้ก่อตั้งสวนพฤกษศาสตร์นั้นๆ ต่อมา สวนพฤกษศาสตร์บางส่วนนอกจากจะใช้ในการวิจัยแล้ว ยังใช้ประโยชน์ใน ด้านเป็นสวนสาธารณะ เพื่อการพักผ่อนของประชาชนด้วย นอกจากนี้จะปลูก พันธุ์ไม้ต่างๆ ในบริเวณแล้ว สวนพฤกษศาสตร์บางแห่งจะมีเรือนกระจกเพื่อ ใช้ปลูกพืชชนิดที่ไม่อาจจะปลูกภายนอกอาคารได้ โดยใช้ปลูกพืชเมืองร้อน ในเขตอบอุ่น และปลูกพืชเมืองหนาวในเขตร้อน

ปัจจุบันทั่วโลกมีสวนพฤกษศาสตร์อยู่รวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่า 341 แห่ง ในจำนวนนี้มีในประเทศสหรัฐอเมริกา 16 แห่ง ส่วนในประเทศไทย สวนพฤกษศาสตร์อยู่ภายใต้การดำเนินงานของฝ่ายพฤกษศาสตร์ป่าไม้ กองบำรุง กรมป่าไม้ มีสวนพฤกษศาสตร์กระจายอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศ จำนวน 5 แห่ง มีเนื้อที่รวมกัน 6,250 ไร่ 610 ตารางกิโลเมตร) ดังนี้

1. สวนพฤกษศาสตร์ภาคเหนือ (แม่สลา) จังหวัดเชียงใหม่
2. สวนพฤกษศาสตร์ภาคกลาง (พุแค) จังหวัดสระบุรี
3. สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันออก (เขาหินซ้อน) จังหวัดฉะเชิงเทรา
4. สวนพฤกษศาสตร์ภาคตะวันตก (พุทธมณฑล)
5. สวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้ (เขาช่อง) จังหวัดตรัง

การดำเนินงานของสวนพฤกษศาสตร์ในความร่วมมือของฝ่ายพฤกษศาสตร์ป่าไม้ จะเป็นการคัดเลือกพื้นที่และจัดสร้างสวน ตลอดจนบำรุงรักษาเป็นระยะๆ ไม่มีการดำเนินการจัดตั้งเป็นหน่วยงานจัดการขนาดใหญ่ ประจำตามสวนต่างๆ เพราะฉะนั้นหน้าที่หลักจึงได้แก่การศึกษาวิจัยพันธุ์ไม้ และติดตามการใช้ประโยชน์พื้นที่สวนพฤกษศาสตร์แต่ละแห่ง แต่ก็นับได้ว่าสวนพฤกษศาสตร์ในประเทศไทยได้ตอบสนองวัตถุประสงค์หลักของการจัดตั้งในแง่เป็นแหล่งความรู้ทางพฤกษศาสตร์ และเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของประชาชนได้เป็นอย่างดี



# สวนป่าสมุนไพร

จากจินต์ นภิตะภักดิ์

สวนป่าสมุนไพร เป็นสวนป่าธรรมชาติขนาดใหญ่ ที่มีเนื้อที่แห่งละ 25 - 50 ไร่ จัดเป็นแหล่งรวบรวมพันธุ์สมุนไพรในท้องถิ่นนั้นๆ รวมทั้งสมุนไพรบางชนิดจากท้องถิ่นอื่นทั้งในรูปไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม ไม้ล้มลุกและ ไม้หน้า เพื่อประโยชน์ด้านการค้นคว้าทดลองทางการแพทย์ และเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติของท้องถิ่นอีกด้วย

เพื่อเป็นการเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จึงได้ดำเนินการสร้างสวนป่าสมุนไพรขึ้นทั่วทุกภาคของประเทศรวม 7 แห่ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2528 มีดังนี้

## 1. สวนป่าสมุนไพรภาคเหนือที่ราบ

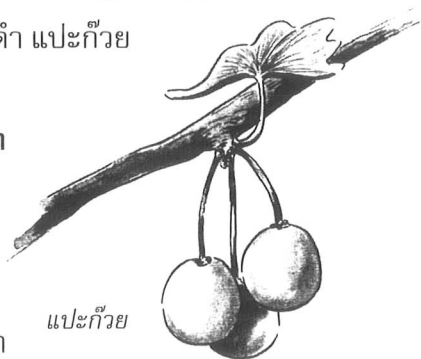
ตั้งอยู่ในศูนย์วิจัยพืชสวนเชียงราย อ.เมือง เชียงราย สมุนไพรหลักที่ปลูก ได้แก่ กำจัดต้นหรือมะขวง กำลังเสือโคร่ง กายานและควินิน

## 2. สวนป่าสมุนไพรภาคเหนือที่สูง

อยู่ในความดูแลของสถานีทดลองเกษตรหลวงขุนวาง อ.สันป่าตอง เชียงใหม่ สมุนไพรหลักที่ปลูก ได้แก่ กำลังเสือโคร่ง กายาน ควินิน ชำตัน โสมตังกุย ไม้ตงดำ แปะก๋วย การบูร และกำลังช้างสาร

## 3. สวนป่าสมุนไพรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

อยู่ในความดูแลของศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี อ.วารินชำราบ อุบลราชธานี สมุนไพรหลัก



ที่ปลูก ได้แก่ มะมือหรือมะพอก ไม้บัง กระแจะ สมอไทย สมอพิเภก กุ่มนา  
ช่อย มะหวด สีเสียดแก่น และมะขามแขก

#### 4. สวนป่าสมุนไพรภาคกลาง

อยู่ในความดูแลของศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ดงเกณฑ์หลวง อ.วัดสิงห์  
ชัยนาท สมุนไพรหลักที่ปลูก ได้แก่ มะยอ มะขาม มะกล่ำต้น กระดังงาไทย  
สมอพิเภก มะตูม มะเกลือ ผางเสน มะขวิด และกฤษณา

#### 5. สวนป่าสมุนไพรภาคตะวันออก

อยู่ในความดูแลของสถานีทดลองยางทุ่งเพล อ.มะขาม จันทบุรี  
สมุนไพรหลักที่ปลูก ได้แก่ ไม้หอมหรือกฤษณา จันทร์เทศ รง สารภีไทย  
ลำารอง รวงจืดเถา มะขามป้อม ตะขบ  
จันทน์หอม และเอื้องหมายนา

#### 6. สวนป่าสมุนไพรภาคตะวันตก

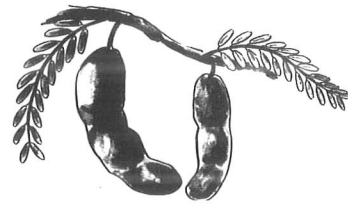
ดำเนินการโดยศูนย์วิจัยพืชไร่  
สุพรรณบุรี อ.อุทัย สุพรรณบุรี สมุนไพร  
หลัก ได้แก่ จันทน์ชะมด มะเกลือ มะขาม-  
ป้อม มะตูมและขี้เหล็ก



รวงจืด

#### 7. สวนป่าสมุนไพรภาคใต้

ดำเนินการโดยสถานีทดลองยาง  
ในช่อง อ.เมือง กระบี่ สมุนไพรหลักที่ปลูก  
ได้แก่ ไม้หอมหรือกฤษณา บุนนาค  
นาคบุตร ชะมวง และมะหวด

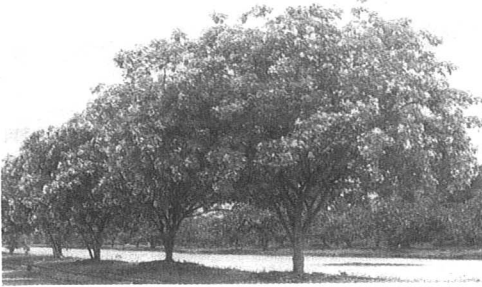


มะขาม

วท. ได้ดำเนินการจัดสร้างอุทยาน  
สมุนไพร ณ บริเวณพุทธมณฑล นครปฐม ใน  
อุทยานสมุนไพรแห่งนี้จะจัดกลุ่มสมุนไพร  
ที่ปลูก โดยแบ่งกลุ่มตามสรรพคุณทางยา  
มีทั้งสิ้น 20 กลุ่ม ได้แก่ สมุนไพรแก้มะเร็ง



มะขามป้อม



พืชหอมต่างๆ ยาถ่าย ยาถ่าย  
พยาธิ ยาแก้ไข้ลดความร้อน  
ยาขับปัสสาวะ ยาแก้ไอแก้เสบ  
ปวดบวม ยาแก้บิด ท้องเดิน  
และปวดท้อง ยาเจริญอาหาร  
ยาแก้อ่อนเพลียบำรุงกำลัง  
และหัวใจ พืชถอนพิษต่างๆ

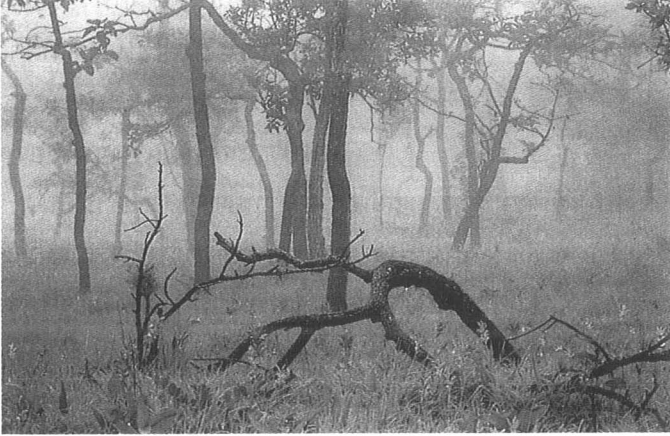
สมุนไพรพิกัดและเบ็ดเตล็ด ยาแก้โรคผิวหนัง ยาแก้โรคเรื้อน ยาขับเสมหะ  
ยาบำรุงเลือด และยาสตรี ยาริดสีดวง ยาบำรุงปอด ยาระงับประสาท และ  
ยาฆ่าแมลง การปลูกสมุนไพรลงในแต่ละพื้นที่ อาศัยความเหมาะสมจาก  
ลักษณะพื้นที่ ขนาดของต้นและสีสนของพรรณไม้เป็นเกณฑ์

ความสำคัญของสมุนไพรนั้น ได้รับการยอมรับกันอย่างมากใน  
ปัจจุบัน ดังจะเห็นได้จากการบรรจุเรื่องการปลูกสมุนไพรเพื่อส่งออกในแผน  
พัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 ด้วย



# อุทยานแห่งชาติ

จารุจินต์ นภีตะภักดิ์

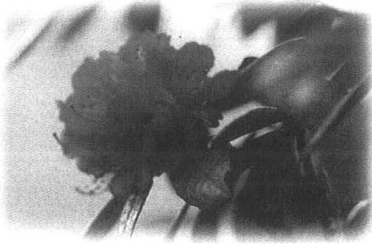


อุทยานแห่งชาติเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สำคัญ ซึ่งมักเรียกกันอย่างไม่ถูกต้องว่า วนอุทยานแห่งชาติ จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2504 และจัดเป็นพื้นที่คุ้มครองเพื่อการอนุรักษ์ประเภทหนึ่ง โดยมีกองอุทยานแห่งชาติ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงต่องานบริหารอุทยานแห่งชาติ ให้เป็นไปตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติ

ลักษณะของพื้นที่ซึ่งกำหนดและประกาศเป็นอุทยานแห่งชาติจะเป็นพื้นที่รวมทั้งที่ดินและแหล่งน้ำ มีลักษณะเด่น ดังนี้ :

1. พื้นที่ซึ่งมีทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะป่าไม้และสัตว์ป่าที่อุดมสมบูรณ์
2. พื้นที่ซึ่งมีทิวทัศน์ธรรมชาติที่สวยงาม หรือมีเอกลักษณ์ของพื้นที่ในบริเวณนั้นๆ

3. พื้นที่ซึ่งมิได้อยู่ในกรรมสิทธิ์หรือครอบครองโดยชอบด้วยกฎหมายของบุคคลใดซึ่งมิใช่ทบวงการเมือง



อุทยานแห่งชาติตั้งขึ้นเพื่ออนุรักษ์พื้นที่ให้คงอยู่ในสภาพธรรมชาติเดิม มิให้ถูกทำลายหรือเปลี่ยนแปลงไป หรือถูกนำไปใช้ในทางที่ผิดอันจะก่อให้เกิดการสูญเสียสภาพธรรมชาติที่เป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยว ตลอดจน

การศึกษาวิจัยทางธรรมชาติวิทยาและทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ

ปัจจุบันพื้นที่ในทุกภาคของประเทศไทยที่ได้รับการประกาศให้เป็นอุทยานแห่งชาติ มีจำนวน 52 แห่ง โดยจัดเป็นอุทยานแห่งชาติทางบก 38 แห่ง และอุทยานแห่งชาติทางทะเล 14 แห่ง มีพื้นที่รวมกันทั้งสิ้นประมาณ 16.61 ล้านไร่ หรือเท่ากับ 26,577 ตารางกิโลเมตร คิดเป็น 5.18% ของพื้นที่ประเทศ อุทยานแห่งชาติทางบกที่สำคัญ ได้แก่ อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ในบริเวณจังหวัดนครนายก สระบุรี นครราชสีมา และปราจีนบุรี อุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ - ปุย จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนอุทยานแห่งชาติทางทะเล ได้แก่ อุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะอ่างทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

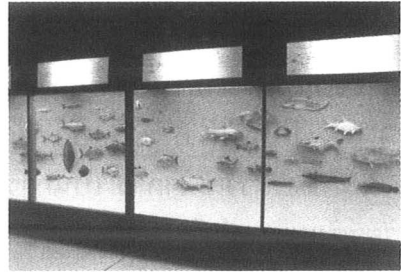




# พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา

พรทิพย์ อังคปริษาเศรษฐ์

พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา (Natural History Museum) เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติวิทยาสาขาต่างๆ การจัดแสดงของพิพิธภัณฑ์นั้นจะมุ่งไปทางด้านวิวัฒนาการนิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนใหญ่ โดยเน้นให้เห็นถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติที่มีมนุษย์เป็นส่วนร่วมอยู่ในกระบวนการนั้นๆ เพื่อชี้ให้เห็นว่า



เมื่อธรรมชาติถูกทำลายไปแล้วจะส่งผลกระทบต่อสัตว์โลกอย่างไรบ้าง การจัดแสดงทำนองนี้สามารถโน้มน้าวผู้ชมให้เกิดความเข้าใจและเกิดความรักธรรมชาติอันจะเป็นแนวทางไปสู่การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในที่สุด

การจัดแสดงทางธรรมชาติวิทยาสำหรับพิพิธภัณฑ์เป็นงานที่ยากและละเอียดอ่อน จำเป็นจะต้องดำเนินงานโดยกลุ่มบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญและมีประสบการณ์ทั้งทางด้านวิชาการและด้านเทคนิคในการจัดแสดงมาเป็นอย่างดี หลักสำคัญ 3 ประการที่จะต้องคำนึงถึงในการจัดแสดงคือ วัตถุประสงค์ในการจัดแสดง รูปแบบของการจัดแสดง และเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการจัดแสดง

วท. ได้รับงานจัดแสดงทางธรรมชาติวิทยาให้กับหน่วยงานต่างๆ ในประเทศหลายหน่วยงานด้วยกันเช่น ศูนย์บริภัณฑ์เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และพิพิธภัณฑ์สัตว์สวนสัตว์ดุสิต องค์การสวนสัตว์แห่งประเทศไทย

สำหรับพิพิธภัณฑ์สัตว์สวนสัตว์ดุสิตนั้น จัดเป็นพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาที่เกือบจะสมบูรณ์แบบแห่งแรกของประเทศไทย วัตถุประสงค์ในการจัดตั้งพิพิธภัณฑ์แห่งนี้ ก็เพื่อที่จะให้เป็นแหล่งความรู้ทางด้านนิเวศวิทยาและชีววิทยาของสัตว์อย่างเป็นระบบ ให้รู้ถึงคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติแบบต่างๆ เช่น ป่าไม้ สัตว์ป่า และแหล่งน้ำ เป็นต้น ซึ่งให้เห็นถึงสาเหตุของการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้มีสภาพที่เหมาะสม และเอื้ออำนวยประโยชน์ให้แก่คนรุ่นหลังสืบไป

### การจัดแสดงภายในพิพิธภัณฑ์สัตว์สวนสัตว์ดุสิต

แบ่งเป็น 5 รูปแบบ ได้แก่

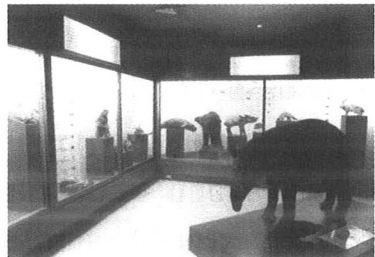
1. วัฒนาการ เป็นการแสดงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ตั้งแต่เซลล์เดี่ยวจนถึงพืชดอกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

2. การจำแนกหมวดหมู่ของสัตว์ แสดงการจำแนกและจัดหมวดหมู่ของสัตว์ในประเทศไทย

3. พฤติกรรมที่น่าสนใจของสัตว์ เช่น พฤติกรรมการกินอาหาร สร้างรังวางไข่

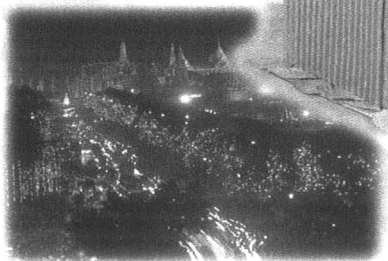
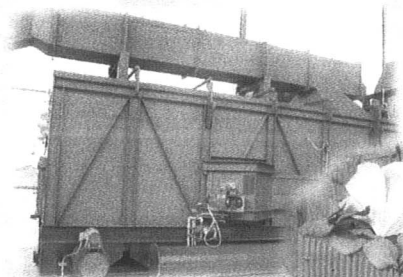
4. การจัดตู้ Diorama จำลองสภาพนิเวศวิทยา และแหล่งที่อยู่ของสัตว์ในระบบต่างๆ ตามสภาพแวดล้อมที่เป็นจริง

5. การเลี้ยงสัตว์มีชีวิตในตู้กระจกเพื่อให้ผู้ชมได้เห็นพฤติกรรมต่างๆ ของสัตว์อย่างใกล้ชิด



พิพิธภัณฑ์สัตว์สวนสัตว์ดุสิต ได้เปิดบริการให้ประชาชนเข้าชมตั้งแต่วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2529 เป็นพิพิธภัณฑ์ที่ถึงพร้อมทั้งทางด้านวิชาการ และการแสดงที่สวยงาม มีชีวิตชีวา ได้รับความสนใจจากผู้ชมใคร่จะติดตามศึกษา จึงคาดว่าพิพิธภัณฑ์แห่งนี้จะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของชาติในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยเฉพาะทรัพยากรสัตว์ป่าได้เป็นอย่างดี

# สิ่งแวดล้อมชุมชน



# แนวความคิดเกี่ยวกับเมือง

ดร. นระ คมนามูล

ในอีกห้าสิบปีข้างหน้าจำนวนประชากรของประเทศไทยจะมีเพิ่มเป็นสองเท่า และประชากรที่เพิ่มขึ้นจำนวนหลายล้านคนนี้จะอาศัยอยู่ในเมืองเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเมืองหลวงในปัจจุบันก็แน่นเกินไปแล้ว ศูนย์กลางเมืองซึ่งเกิดขึ้นมานานนับร้อยปี ยากที่จะรองรับสถานการณ์ที่จะรวมชานเมืองและหมู่บ้านจัดสรรใหม่ๆ ที่แพร่กระจายออกไปในชนบทรอบๆ นอกหลายสิบกิโลเมตร ให้รวมอยู่ด้วยกันได้ แต่ในแนวความคิดดั้งเดิมเรื่องผังเมืองและความฝันที่ไม่มีวันจะเป็นจริงเกี่ยวกับการมีชีวิตอยู่ตามชานเมือง ซึ่งได้ล้าสมัยไปหมดแล้วด้วยการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิชาการและสังคม อย่างไรก็ตามในอนาคตปัญหาที่จะเกิดขึ้นจะไม่ใช่เรื่องความยากจนและชุมชนแออัด แต่จะเป็นเรื่องของการแพร่กระจายของชุมชนชานเมืองซึ่งมีการไหลบ่าออกไปอย่างไม่มีจุดมุ่งหมาย



ในการแก้ปัญหาเหล่านี้ การแก้ปัญหานี้แรกที่เดี๋ยวต้องมีการพัฒนาและแสดงออกด้วยภาพที่ชัดเจนของประเทศที่ต้องการจริงๆ รูปแบบผังเมืองต่างๆ ที่ปรากฏก็มีรูปไข่ดาวที่มีถนนวงแหวนหลายชั้น รูปดาวที่มีรัศมีเป็นแฉก รูปเชิงเส้น เป็นต้น การดำเนินงานในขั้นแรกคือ ต้องรวบรวมแนวความคิดที่เป็นเศษเล็กเศษน้อยมาสร้างให้เกิดความเจริญเป็นอารยประเทศ โดยการใช้อยู่ของเครื่องจักรกลการผลิตทางอุตสาหกรรม การสื่อสารโทรคมนาคมและการมีส่วนร่วมของมวลชนที่คละเคล้ากัน โดยไม่แยกกลุ่มแบ่งชั้นวรรณะเป็นเขตๆ ไป

ปัญหาสิ่งแวดล้อมของเมืองยังไม่มีผู้ใดเอาใจใส่มากนัก แถมยังแบ่งออกเป็นกลุ่มๆ ชัดแย้งกันอีก ในการเผชิญหน้ากับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ใหญ่หลวงและใหม่ๆ ในอนาคต ผู้บริหารเมืองต้องทุ่มเทอย่างจริงจัง แนวความคิดใหม่ๆ คือ ต้องนำเอาศักยภาพทางเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ประโยชน์เพื่อต้อนรับและจัดหาสำหรับ



ประชากรใหม่ที่มีจำนวนมหาศาลให้มีชีวิตความเป็นอยู่ด้วยความรื่นเริงอย่างสร้างสรรค์กับโอกาสที่กำลังจะมาถึง มีเวลาพักผ่อนมากขึ้นและเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น

วิถีชีวิตใหม่นี้จะขึ้นอยู่กับการวางแผนและสิ่งประดิษฐ์ทางสถาปัตยกรรม ซึ่งจะต้องกำหนดขึ้นมาให้ทันการ นั่นคือ การสังเคราะห์ความคิดทั้งหลายจากหลายๆ แหล่ง ให้เกิดแนวทางที่สามัคคีกันในด้านการวางผังเมือง โดยมีข้อสมมติฐานพื้นฐานว่า ชีวิตในเมืองจะต้องเป็นที่น่าปรารถนาและมีชีวิตชีวา

วิธีการแก้ปัญหาในขั้นแรกคือ การขจัดพวกสมัครเล่นให้ออกจากอำนาจการควบคุมอาคารและการวางผังเมือง อาคารทั้งหลายต้องออกแบบโดยสถาปนิกที่มีวุฒิบัตรเท่านั้น และสิ่งเหล่านี้ต้องได้รับการยกมาตรฐานให้ถึงระดับที่เป็นผู้มีวิชาความรู้ที่แท้จริง บนพื้นฐานนี้ปัญหาส่วนใหญ่ด้านสิ่งแวดล้อมก็จะได้รับการแก้ไขไปด้วย แต่ถ้าปราศจากสิ่งนี้ก็ยากที่จะบรรลุเป้าหมาย

ลักษณะของเมืองในอนาคตคือในเมืองใหญ่เมืองหนึ่ง ๆ ควรมีระบบการติดต่อสื่อสารที่ดีเลิศ มีตึกสูง ๆ เป็นที่ทำงานรวมอยู่เป็นศูนย์กลาง ล้อมรอบไปด้วยสวนสาธารณะและเขตที่อยู่อาศัยความหนาแน่นสูง (50 คนต่อไร่) ในขณะที่โรงงานอุตสาหกรรมจะอยู่รอบนอกเป็นเมืองบริวาร



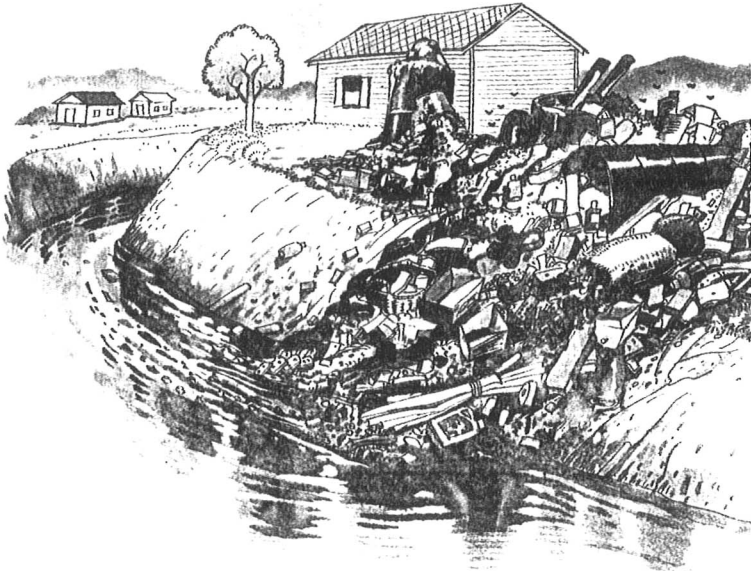
ความเป็นเมือง (urbanization) กำหนดโดยวัดจากสัดส่วนของประชากรทั้งหมดที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง ซึ่งแต่ละประเทศจะมีกฎหมายกำหนดไว้ไม่เหมือนกัน เช่น เดนมาร์ก กำหนด

ไว้ 200 คน ไร่ 300 คน เวนเนซุเอลาและนิวซีแลนด์ 1,000 คน ไร่ 1,500 คน ฝรั่งเศส คองโก อิสราเอล และอาร์เจนตินา 2,000 คน เบลเยียม อินเดีย กานา และเนเธอร์แลนด์ 5,000 คน และกรีซ 10,000 คน นอกจากนี้ความเป็นเมืองยังวัดจากความหนาแน่นของจำนวนประชากรต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งนักผังเมืองกำหนดไว้ว่า 10,000 คนต่อหนึ่งตารางกิโลเมตร แต่สำหรับสหรัฐอเมริกาปัจจุบันให้เป็น 2,500 คนต่อหนึ่งตารางกิโลเมตร ในส่วนของไทยถือว่าเมืองคือ บริเวณเขตเทศบาลและสุขาภิบาล ที่มีประชากรไม่น้อยกว่า 5,000 คน และมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 1,000 คนต่อ 1 ตารางกิโลเมตร เป็นต้น

เมืองควรมีขนาดที่เหมาะสมสำหรับทุกสิ่งทุกอย่าง และไม่ควรเติบโตจนใหญ่เกินตัวจนกระทั่งไม่สามารถให้บริการพื้นฐานต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังเช่นกรุงเทพมหานครทุกวันนี้ ●

## ขยะชุมชน

อรุณี ชัยสวัสดิ์

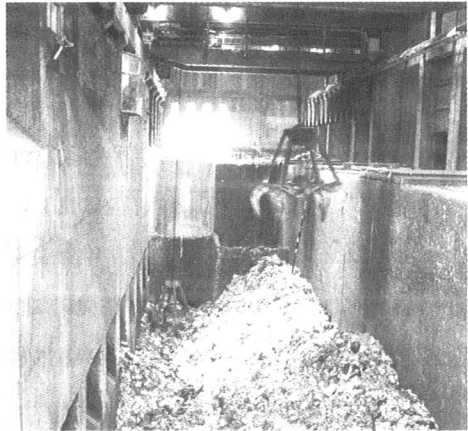


ขยะชุมชนเป็นสิ่งของเหลือทิ้งจากระบบการผลิตและบริโภคของมนุษย์ ปริมาณขยะที่มากมายขาดการจัดการอย่างมีระบบก่อให้เกิดปัญหาอย่างมากต่อการกำจัด ปัญหาจากขยะชุมชนนับวันทวีความรุนแรงมากขึ้น พร้อมๆ กับการขยายตัวของเมืองและประชากร อัตราการผลิตขยะของประชากรไทยโดยเฉลี่ย 0.9 กิโลกรัม/คน/วัน ในอดีตขยะมีปริมาณไม่มาก และโดยส่วนใหญ่เป็นวัสดุธรรมชาติ สามารถกำจัดได้ง่ายโดยวิธีกองทิ้ง (open dump) แต่สังคมปัจจุบันได้อาศัยความสะดวกสบายในการบริโภค ประกอบกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีของอุตสาหกรรม ทำให้ของเสียที่ผลิตออกมาไม่ง่ายต่อการย่อยสลายโดยธรรมชาติ เป็นเหตุให้เกิดแหล่ง



เพาะพันธุ์เชื้อโรคและพาหะนำโรคต่างๆ เช่น แมลงวัน หนู และยุงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในหลายๆ ด้าน เช่น กลิ่นเหม็น การปนเปื้อนสู่น้ำใต้ดิน ก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพอนามัย รวมไปถึงการทำลายความสวยงามของทัศนียภาพ

สำหรับการกำจัดขยะชุมชนโดยทั่วไปมีหลายวิธี ที่ยอมรับกันแพร่หลายคือ การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (sanitary landfill) การผลิตปุ๋ยหมัก (composting) และการเผาในเตา (incineration) ซึ่งแต่ละวิธีต่างก็มีข้อจำกัด เช่น ต้องใช้พื้นที่มากในการฝังกลบ และอาจส่งผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน ก่อให้เกิดปัญหาในระยะยาว การผลิตปุ๋ยหมักสามารถลดปริมาณขยะได้เพียงร้อยละ 30-50 และต้องใช้เวลานาน 2-3 เดือน ส่วนการเผาทำลายส่วนใหญ่ต้องนำเทคโนโลยีเตาเผาขยะจากต่างประเทศ และใช้เงินลงทุนค่อนข้างสูง





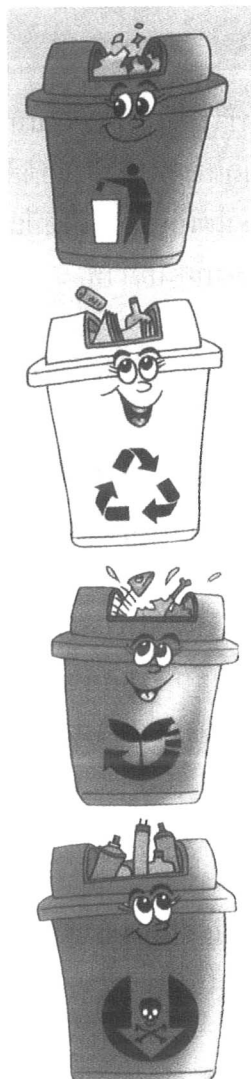
# ขยะมากน้อยแยกย่อยก่อนทิ้ง

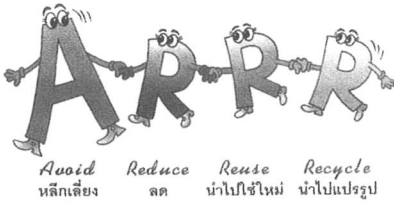
บุญชู ลีลาขจรจิต

หากไม่นับกระดาษที่ทำจากต้นปาปิรุสของชาวอียิปต์โบราณแล้ว ถือได้ว่ากระดาษมีต้นกำเนิดมาจากการนำเศษวัสดุกลับมาใช้ใหม่ทีเดียว เนื่องจากกระบวนการทำกระดาษครั้งแรกเกิดขึ้นจาก Tsai Lun ชาวจีนซึ่งกำลังเสาะแสวงหาวัสดุที่ใช้สำหรับเขียน บังเอิญได้เดินไปเตะกองแหวนเก่าซึ่งกรอบผุพัง ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายไปทั่ว คาดว่าเมื่อฝุ่นนี้ตกสู่พื้นจะเหมือนเป็นผืนผ้าเรียบคลุมอยู่ทั่วไป จึงเกิดความคิดที่จะเก็บรวบรวมกองฝุ่นเหล่านี้นำไปกวนให้เข้ากับน้ำ แล้วใช้ตะแกรงข้อนเป็นแผ่นกระดาษใช้เขียนได้ ซึ่งเป็นหลักการของกระบวนการผลิตกระดาษที่ใช้กันอยู่ทุกวันนี้

การหาวัสดุเพื่อใช้ในการเขียนต้องคำนึงถึงคุณลักษณะที่ใช้เขียนได้ดี ปริมาณที่มีมากพอที่จะสนองต่อความต้องการใช้ หาง่าย และมีราคาถูก ในเวลาที่ผ่านมามีการผลิตกระดาษในยุโรปหลายแห่งจึงเริ่มจากการนำเศษวัสดุจำพวกเศษกระดาษที่ใช้แล้วนำกลับมาทำเป็นแผ่นกระดาษเพื่อที่จะใช้ใหม่ได้อีก

สภาวะแวดล้อมในปัจจุบันของโลกที่มีประชากรเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติ





อันมืออยู่อย่างจำกัด ไม่สามารถที่จะเพิ่มขึ้นตามในอัตราเดียวกันได้ ช้ายังมีแนวโน้มที่จะลดลงอีกด้วย ดังนั้นแนวความคิดเรื่อง “นำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่” (recycling)

จึงเป็นเรื่องที่สำคัญมากและเป็นสิ่งที่ทุกคนควรจะเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้นอกจากจะช่วยให้โลกของเรามีขยะลดลงได้อย่างมากแล้ว ยังช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติอันมืออยู่อย่างจำกัดด้วย

อุตสาหกรรมกระดาษเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่สามารถจะสนองแนวความคิดเรื่องการนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ได้เป็นอย่างดี ถ้าเพียงแต่ทุกคนจะช่วยกันรณรงค์ในการช่วยแยกขยะออกเป็นพวกๆ ตามประเภทของวัสดุนั้น อันได้แก่ กระดาษแก้ว พลาสติก และโลหะเพื่อใช้ประโยชน์ในการหมุนเวียนนำกลับมาใช้ใหม่อีก เพราะจะช่วยให้ระบบนี้สามารถกระทำได้โดยสะดวกขึ้น เนื่องจากในกระบวนการผลิตนั้นถ้าวัตถุดิบยิ่งมีความบริสุทธิ์เพียงใด ค่าใช้จ่ายต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นค่าจัดเตรียมวัตถุดิบสำหรับกระบวนการค่าปฏิบัติการ ซึ่งรวมถึงค่าพลังงานที่จะแปรรูปวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ได้ก็จะลดลงเพียงนั้น จงช่วยกันแสดงความปรานีต่อโลกที่เราอยู่อาศัยด้วยการแยกขยะออกเป็นประเภทๆ เกิด เพื่อที่ว่าขยะแต่ละประเภทนั้นจะได้มีความบริสุทธิ์เพียงพอที่จะนำกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตแต่ละประเภทได้ใหม่ โปรดช่วยกันรณรงค์เรื่องนี้ด้วยการเผยแพร่คำขวัญ “ขยะมากน้อยแยกย่อยก่อนทิ้ง” ให้ทราบโดยทั่วกัน และร่วมลงมือช่วยกันปฏิบัติตั้งแต่เดี๋ยวนี้ เพียงเท่านี้ก็จะเป็นการช่วยรักษาภาวะแวดล้อมของโลกได้เป็นอย่างดี

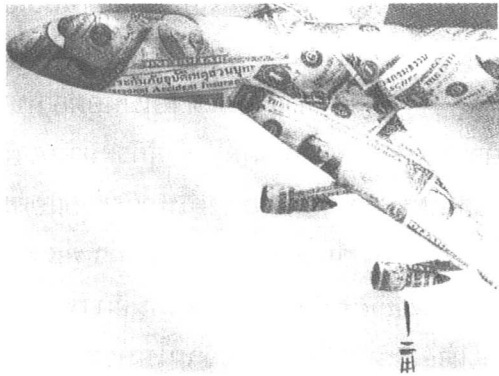


# มาใช้กระดาษให้คุ้มค่าที่สุดเถอะ

บุญชู ลีลาขจรจิต

กล่าวกันว่าในบางประเทศนั้น ถ้าท่านเก็บกระดาษที่ท่านใช้ทุกชิ้นใน 1 ปี มาวางเรียงซ้อนกันแล้ว ตั้งกระดาษนั้นจะสูงเท่ากับบ้าน 2 ชั้นทีเดียว

ต้นไม้ที่โตพอสำหรับนำมาทำกระดาษนั้น ต้องใช้เวลาปลูกหลายปี ดั่งนี้สมควรแล้วหรือที่หลังจากใช้แล้วก็โยนทิ้งไป จะไม่เป็นการดีกว่าหรือถ้ากระดาษเก่าเหล่านั้นสามารถนำกลับมา



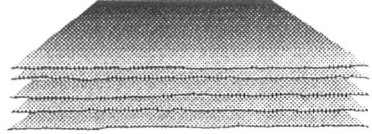
ทำเป็นกระดาษได้ใหม่อีก ทำให้การใช้ทรัพยากรจากต้นไม้คุ้มค่ามากขึ้น และโลกของเราจะได้เขียวขจีสดใสขึ้น การนำกระดาษเก่ากลับมาใช้อีกยังช่วยลดภาระในการเผาขยะ ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการก่อให้เกิดอากาศเสีย นอกจากนี้ การผลิตกระดาษจากเศษกระดาษยังมีต้นทุนต่ำกว่าการผลิตจากไม้อีกด้วย

แน่นอน! ทุกท่านสามารถช่วยกันได้ด้วยการสนับสนุนให้กระดาษที่เราใช้นั้นถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ดังต่อไปนี้

- เริ่มแรก หาสถานที่ที่ท่านสามารถจะเก็บตั้งกระดาษหนังสือพิมพ์ได้ พร้อมทั้งหากช่องสำหรับเก็บรวบรวมกระดาษชนิดอื่นๆ ที่ท่านใช้แล้ว เพราะกระดาษทุกชนิดสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ ไม่ว่าจะเป็นกล่องบรรจุอาหารพร้อมปรุง กระดาษบันทึก ถุงกระดาษ หนังสือพิมพ์ และอื่นๆ

ปลูกฝังนิสัยให้แก่ตัวคุณเองหรือทุกคนในครอบครัว โดยเมื่อไรก็ตามที่นำขนมหรืออาหารพร้อมปรุงออกจากกล่องหมดแล้ว หรือเมื่อมีการฉีกกระดาษออกมาเสร็จแล้วจะทิ้งไปให้นำมาใส่ไว้ในกล่องเก็บรวบรวมกระดาษนี้ อย่าทิ้งรวมไปกับขยะอย่างอื่น สำหรับหนังสือพิมพ์ที่อ่านแล้วควรเก็บเป็นตั้งไว้ให้เรียบร้อย

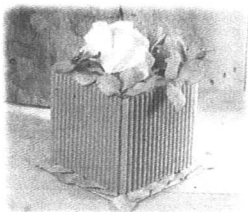
- อย่างนำกระดาษสะท้อนแสง หรือกระดาษฉาบพลาสติก หรือกระดาษคาร์บอน ที่เรียกกันว่า กระดาษ



ก๊อปปี้ (copy) ใส่ลงกล่องเก็บรวบรวมกระดาษนี้เป็นอันขาด เพราะสารเคมีในสีสะท้อนแสงหรือกระดาษคาร์บอนต้องการเทคโนโลยีพิเศษในการกำจัดเพื่อผลิตเป็นกระดาษใหม่ ส่วนพลาสติกก็จะหลอมละลายกลายเป็นยางเหนียวเกาะติดกับผลิตภัณฑ์และเครื่องจักร สร้างความยุ่งยากแก่กระบวนการผลิตมาก

- มัดตั้งกระดาษหนังสือพิมพ์ให้เหมาะสมที่จะขนย้าย พร้อมด้วยกระดาษชนิดอื่นๆ นำไปส่งที่ร้านรับซื้อเศษกระดาษหรือหน่วยรวบรวมกระดาษใช้แล้ว หรือนัดแนะให้ร้านหรือหน่วยเหล่านั้นมารับที่บ้านของท่านก็ได้

มีผู้กล่าวว่า การปลูกฝังนิสัยความมีระเบียบวินัยที่ตั้งงามต้องเริ่มต้นที่บ้าน ดังนั้นลองมาเริ่มการนำกลับเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่ (recycling) ที่บ้านด้วยซิครับ



สุดท้ายนี้ขอฝากข้อคิดแถมท้ายด้วยคือ กรุณาอย่าใช้กระดาษเพียงหน้าเดียว การนำหน้ากระดาษเปล่าอีกด้านหนึ่งมาใช้งานเป็นการใช้กระดาษอย่างคุ้มค่าด้วยอย่างหนึ่ง ●

# การกำจัดขยะชุมชน โดยวิธีเผาทำลาย

อรุณี ชัยสวัสดิ์



การกำจัดขยะชุมชนโดยวิธีเผาทำลาย ต้องใช้เตาเผาที่มีประสิทธิภาพในการทำลายสูง เนื่องจากขยะชุมชนของไทยส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยสิ่งของเหลือทิ้งมากมายหลายชนิดหลายประเภทปะปนกัน อันเป็นสาเหตุ

หนึ่งที่ทำให้การเผาทำลายไม่ค่อยจะได้ผลนัก ดังนั้นในการออกแบบเตาเผาจะต้องคำนึงถึงตัวแปรสำคัญที่มีต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ ได้แก่ ลักษณะและองค์ประกอบของขยะ รวมทั้งความชื้น ค่าความร้อน และความหนาแน่นของขยะ เป็นต้น

## ปริมาณความชื้น (moisture content)

จะขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดขยะเป็นสำคัญ เช่น แหล่งท่องเที่ยว เขตชุมชนและสถานที่ที่มีฝนตกตลอดปี หรือเขตเมืองที่มีผลไม้มากตลอดฤดูกาล แหล่งกำเนิดขยะที่แตกต่างกันนี้ทำให้ขยะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบเตาเผาขยะให้มีประสิทธิภาพการเผาทำลายสูงและ





ประหยัดพลังงาน จึงต้องคำนึงถึงปริมาณความชื้นของขยะ เพราะถ้าขยะมีความชื้นสูงจะทำให้การเผาไหม้ยากลำบากขึ้น

### **ค่าความร้อน (heating value)**

ขึ้นอยู่กับชนิดของขยะ เช่น เศษอาหาร พลาสติกและกระดาษจะมีค่าความร้อนแตกต่างกัน ซึ่งค่าความร้อนของขยะสูงจะเป็นตัวเพิ่มพลังงานในการเผาไหม้ของขยะในเตา

### **ความหนาแน่น (bulk density)**

ขึ้นอยู่กับความชื้นและองค์ประกอบของขยะ กล่าวคือขยะที่มีความชื้นสูง เช่น ประกอบด้วยเศษอาหารหรือผักผลไม้จะมีความหนาแน่นสูงกว่าขยะที่มีความชื้นต่ำ เช่น เศษกระดาษ

สำหรับชุมชน สถานที่ท่องเที่ยว แหล่งธรรมชาติที่ห่างไกลหรือทุรกันดารที่การคมนาคมไม่สะดวก การจัดหาเชื้อเพลิงมีความยากลำบาก การออกแบบเตาเผาขยะ ควรคำนึงถึงหลักการเผาไหม้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องใช้เชื้อเพลิงจากภายนอกช่วยหรือใช้ให้น้อยที่สุด โดยใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิงด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานได้มาก นอกจากนี้ต้นทุนในการก่อสร้าง

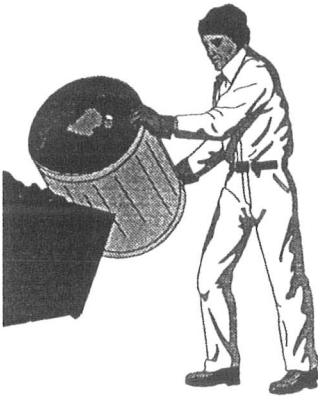


ไม่ควรสูงมากนัก เป็นแบบที่สามารถนำไปติดตั้งในแหล่งที่ห่างไกลได้สะดวก ระบบควบคุมไม่ต้องอาศัยไฟฟ้า เช่น สถานที่ท่องเที่ยว ประเภทเกาะ ชายทะเล หรือแหล่งน้ำตกต่าง ๆ ซึ่งจะสามารถช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากขยะจากการท่องเที่ยวได้เป็นอย่างมาก เป็นการรักษาสภาพแวดล้อมให้สะอาดสวยงามให้คงอยู่เป็นธรรมชาติ ซึ่งจะเป็นการเสริมสร้างหรือจูงใจให้แหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ นำพิกผ่อนอีกด้วย แต่ข้อจำกัดของเตาเผาชนิดนี้คือ จะเป็นเตาเผาขนาดเล็กขนาดไม่เกิน 1 ตัน/วัน ความชื้นขยะไม่เกินร้อยละ 50 ป้อนขยะได้ครั้งละไม่เกิน 15 กิโลกรัม และควรมีการอุ่นเตาให้มีอุณหภูมิ ประมาณ 300-500°ซ. ก่อนเผาและควบคุมการเผาไหม้ด้วยคน ●

# แนวทางในการออกแบบเตาเผาขยะ

อรุณี ชัยสวัสดิ์

โดยทั่วไปในการออกแบบเตาเผาขยะชนิดต่างๆ ทั้งขยะอุตสาหกรรม (industrial waste) และขยะชุมชน (community solid waste) สิ่งแรกๆ ที่ควร



คำนึงถึงคือ ข้อมูลพื้นฐานของขยะ ณ แหล่งอุตสาหกรรมหรือชุมชนนั้นๆ ได้แก่ ปริมาณขยะ ปริมาณความชื้น สัดส่วน ประเภทและชนิด เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ กระดาษ พลาสติก เพราะขยะแต่ละชนิดมีค่าความร้อนไม่เหมือนกัน การจุดติดไฟและระยะเวลาในการเผาไหม้รวมไปถึงปริมาณการเกิดเถ้า และการปลดปล่อยสารพิษจึงแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นข้อมูลใน

การกำหนดรูปแบบเตาเผาให้เหมาะสมกับลักษณะขยะ และให้ได้ประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีที่สุด ยิ่งกว่านี้เตาเผาขยะที่ออกแบบเป็นชนิดเผาไหม้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเชื้อเพลิงคือตัวขยะ จึงจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของลักษณะขยะที่หลากหลาย (variety) และนำมาใช้เป็นแนวทางกำหนดรูปแบบความเป็นไปได้ในการออกแบบเตาเผาขยะให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับขยะในแต่ละแหล่ง แต่ละพื้นที่ อย่างไรก็ตามปัจจัยหลักที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบมีดังนี้

## 1. ตะแกรงเตา (grates)

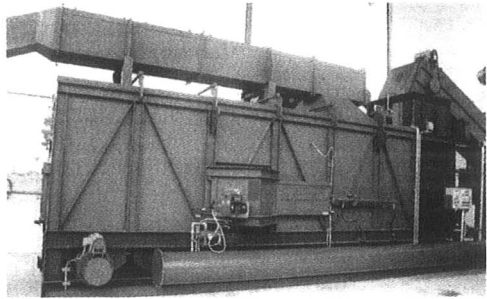
ตะแกรงเตาเผามีความสำคัญยิ่งในระบบการเผาไหม้ของเตา เนื่องจากเป็นส่วนที่รองรับขยะ เป็นทางไหลผ่านของอากาศ และเป็นตำแหน่งที่สัมผัสโดยตรงกับเปลวไฟ และความร้อนในการเผาไหม้ ดังนั้นการเลือกใช้



วัสดุทำตะแกรงจำเป็นต้องคำนึงถึงคุณสมบัติที่สามารถทนอุณหภูมิได้สูงและ  
กักเก็บความร้อนได้ดี ส่วนใหญ่นิยมใช้เหล็กหล่อ (cast iron)

## 2. วัสดุฉนวนเตา (insulator)

เตาที่มีประสิทธิภาพดีจะต้องมีวัสดุฉนวนเตารวมกัน 2 ชนิด คือ วัสดุฉนวนเตาภายในทำด้วยคอนกรีตทนไฟหรืออิฐทนไฟ จะต้องทนความร้อนได้สูงอย่างน้อย  $1,300^{\circ}\text{C}$ . อาจ

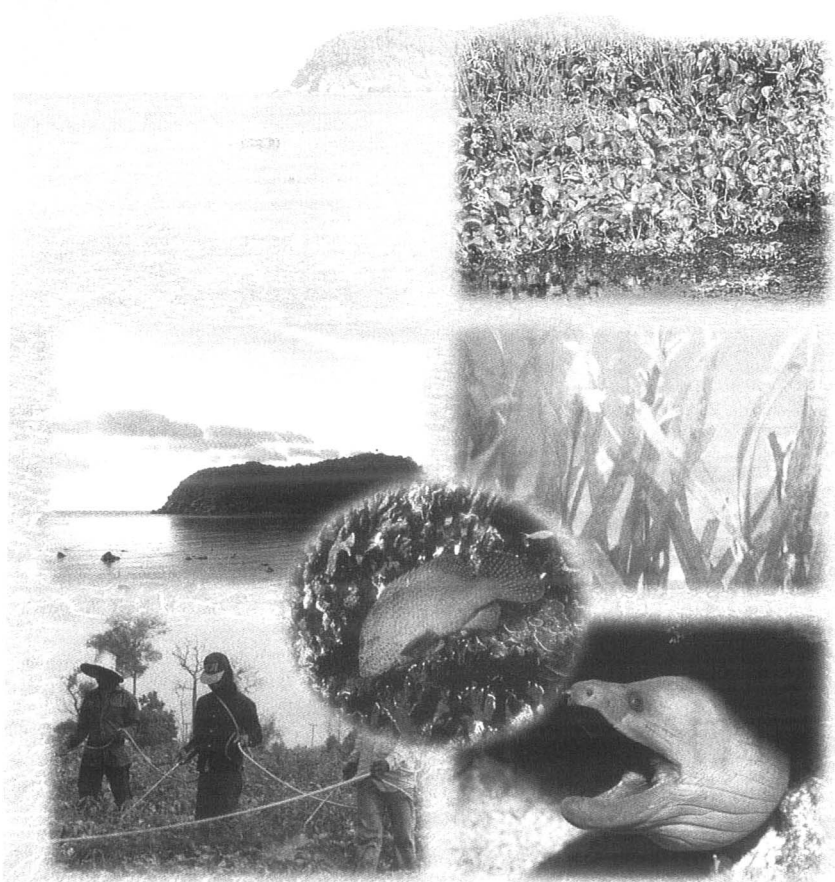


เป็นวัสดุประเภทคอนกรีตทนไฟหรืออิฐทนไฟอย่างใดอย่างหนึ่งขึ้นอยู่กับ  
การออกแบบ ส่วนหนึ่งถัดออกไปเป็นวัสดุฉนวน เช่น อิฐฉนวนซึ่งมีค่าการ  
นำความร้อนต่ำ สาเหตุที่จำเป็นต้องใช้วัสดุดังกล่าว เพราะความร้อนที่เกิด  
ขึ้นภายในเตามีอุณหภูมิสูง ประกอบกับต้องการให้ความร้อนสะสมอยู่ภายในเตา โดยสามารถรักษาอุณหภูมิให้คงที่ตลอดเวลา มีการสูญเสียหรือการ  
ถ่ายเทความร้อนสูงภายนอกน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อการเผาไหม้ที่  
สมบูรณ์และประหยัดพลังงาน

## 3. ห้องเผาไหม้และปล่องควัน

บริเวณที่เกิดการเผาไหม้ (combustion zone) จะแบ่งได้เป็นสอง  
ส่วนคือ โดยอากาศส่วนแรก (primary air) จะป้อนเข้าทางด้านล่างของเตา  
และไหลผ่านพื้นผิวของขยะมูลฝอยแทรกตัวลอยไปสู่ขยะชั้นบน เมื่อมีการเผา  
ไหม้เกิดขึ้นอากาศส่วนนี้จะทำปฏิกิริยาการเผาไหม้กับขยะ โดยให้ความร้อน  
พร้อมๆ กับปลดปล่อยก๊าซต่างๆ ออกมา สำหรับอากาศส่วนที่สอง  
(secondary air) ซึ่งป้อนเข้าไปในห้องเผาไหม้ทางด้านบนจะเป็นตัวช่วยเผา  
ไหม้ก๊าซต่างๆ ซึ่งยังเผาไหม้ไม่สมบูรณ์

# สิ่งแวดล้อมกับพืช



# วิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้าง ในผักผลไม้

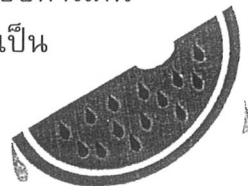
บุญเรียม ชมเมฆ

ในปัจจุบันมีประชาชนผู้บริโภคจำนวนไม่น้อยที่ได้รับสารอันตรายจากการบริโภคผักผลไม้อยู่เสมอๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาสารพิษตกค้าง



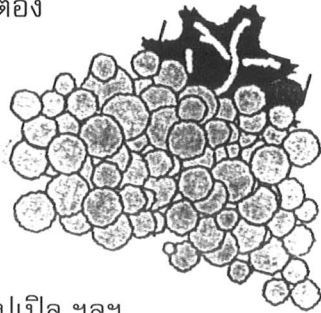
ในผลผลิตทางเกษตรกรรมยังคงเป็นปัญหาที่ควรจะต้องได้รับการแก้ไขต่อไป เนื่องจากมีการนำวัตถุมีพิษหลายชนิดมาใช้เพื่อเร่งปริมาณ

ผลผลิตจำนวนมาก บางครั้งเกษตรกรใช้ในอัตราที่เกินคำแนะนำและเก็บเกี่ยวผลผลิตออกจำหน่ายก่อนระยะเวลาที่กำหนด ผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงคือผู้บริโภค ซึ่งไม่มีโอกาสได้รู้เห็นพฤติกรรมดังกล่าวจึงทำให้เกิดปัญหาต่อมนุษย์ และสภาวะแวดล้อมของประเทศเป็นอย่างมาก เช่น มีสารเคมีตกค้างอยู่ในร่างกายของมนุษย์ และสัตว์ต่างๆ ทำให้เกิดอาการผิดปกติภายในร่างกาย อาจทำให้เกิดโรคที่ร้ายแรงต่อระบบทางเดินอาหารอย่างรุนแรง ร่างกายอ่อนแอและทรุดโทรมเป็นอันตรายต่อชีวิตเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ ยังทำให้มีสารพิษตกค้างในดิน น้ำและอากาศในปริมาณที่สูงอีกด้วย



ผักสดและผลไม้ที่วางขายในท้องตลาดส่วนใหญ่จะมีสารพิษของสารเคมีที่ใช้เพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ สารพิษดังกล่าวจะเกาะกับผิวของผักผลไม้ และบางส่วนจะแทรกซึมเข้าเนื้อเยื่อของผักผลไม้ ผู้บริโภคไม่สามารถมองเห็นสารพิษที่ติดมากับผักผลไม้ได้ ดังนั้นการเลือกซื้อผักผลไม้เพื่อเป็นการลดอัตราการเสี่ยงในขั้นต้น และเพื่อความปลอดภัยแก่การบริโภคนั้น ผู้บริโภคควรที่จะเลือกซื้อผลไม้ที่มีใบติดมาบ้าง ไม่ควรเลือกซื้อผลไม้ที่มีรูปทรงสวยงามมากนัก และผักควรเลือกซื้อผักที่มีใบเป็นรูปหุบบ้าง เพราะถ้ามีรูปหุบ แสดงว่าเกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชไม่บ่อยมากจนเกินไป ผักบางชนิดจะสะสมสารพิษไว้มาก เช่น ผักกาดขาว ผักคะน้า ข้าวโพดอ่อน ต้นหอม ฯลฯ เป็นต้น ควรหลีกเลี่ยงซื้อผักประเภทกินหัว เพราะผักประเภทกินหัวจะสะสมสารพิษไว้มากกว่าผักประเภทกินใบ หากสามารถเลือกบริโภคพืชผักที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้ยิ่งดี เพราะมีศัตรูพืชมารบกวนน้อย เนื่องจากไม่จำเป็นต้อง

ฉีดพ่นสารเคมีป้องกัน และกำจัดศัตรูพืชเหล่านั้น ดังเช่น ผักจำพวกกระถิน ตำลึง สายบัว ผักบุ้งนา ชะอม มะละกอ ฟักทอง เผือก มัน หัวปลี หน่อไม้ ถั่วเหลือง ถั่วงอก เป็นต้น ส่วนผลไม้ที่พบว่า มีสารพิษตกค้าง ได้แก่ ส้ม องุ่น เงาะ แดงโม ชมพู่ แอปเปิล ฯลฯ



ทุกครั้งที่เราซื้อผักผลไม้มาก่อนบริโภคเราควรคำนึงถึงความสะอาดและปราศจากอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากสารพิษที่ติดมากับผักผลไม้ ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงและลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้ ควรปฏิบัติดังนี้

### 1. ลดปริมาณสารพิษด้วยวิธีการล้าง

- การแช่ในน้ำสะอาดอย่างน้อยประมาณ 10-15 นาที
- การล้างด้วยน้ำก๊อกไหลนานประมาณ 2-4 นาที

- การล้างด้วยน้ำส้มสายชู 0.5 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที
- การล้างด้วยด่างทับทิม 0.01 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้ประมาณ 2-4 นาที
- การล้างด้วยน้ำซาวข้าว 50 เปอร์เซ็นต์ (เตรียมจากน้ำซาว 2 กิโลกรัมต่อน้ำ 4 ลิตร) แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที
- การล้างด้วยน้ำปูนใส แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 2-4 นาที
- การล้างผักผลไม้ด้วยน้ำยาล้างผัก 0.3 เปอร์เซ็นต์ แช่ผักผลไม้ ประมาณ 5-10 นาที
- การแช่ในน้ำผสมโซเดียมไบคาร์บอเนต (ผงฟู) 1 ช้อนตวงต่อน้ำ 4 ลิตร แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 15 นาที
- การล้างด้วยน้ำยี่ห้อ 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ 10 เปอร์เซ็นต์ แช่ทิ้งไว้นาน 2-4 นาที
- การล้างด้วยน้ำเกลือ โดยใช้เกลือ 1 ช้อนตวงต่อน้ำ 1 ลิตร แช่ทิ้งไว้นานประมาณ 10-15 นาที

## 2. การลดปริมาณสารพิษด้วยวิธีการปรุงอาหาร

การล้างผักด้วยน้ำร้อน มีวิธีการ ปรุงอาหาร 4 วิธี คือ

**การลวก** - ลวกในน้ำพอประมาณ ใช้เวลานาน 1 นาที

**การต้ม** - ต้มในน้ำพอประมาณ ใช้เวลานาน 3 นาที

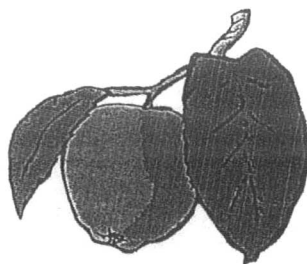
**การนึ่ง** - นึ่งผักนานประมาณ 15 นาที แล้วนำมาล้างในน้ำเปล่า จากนั้นรินน้ำทิ้ง จึงนำมารับประทานได้

**การผัด** - ผัดในน้ำมัน 50 มิลลิลิตร ใช้เวลานาน 1 นาที จะช่วย บรรเทาสารพิษไปได้ในตัว



### 3. การลดปริมาณสารพิษ โดยการปอกเปลือก

การปอกเปลือกผักผลไม้หรือลอกชั้นนอกของผักและผลไม้ ออก ถ้าลอกใบนอกออกได้ 4-5 ชั้น จะปลอดภัยมากกว่าเพราะใบชั้นนอกเป็นแหล่งติดเกาะของสารพิษและจะมีสารพิษตกค้างมากกว่าชั้นใน



#### ข้อเสนอแนะ

ในขณะที่ล้างผักผลไม้ ควรใช้น้ำอุณหภูมิเย็นไปมาเบาๆ บนผิวของผลไม้หรือใบผัก ซึ่งเป็นการช่วยให้สารตกค้างหลุดออกได้ง่ายขึ้น เมื่อล้างเสร็จแล้วต้องล้างด้วยน้ำสะอาดซ้ำอีกครั้ง ผึ่งไว้ให้

สะเด็ดน้ำ แล้วเก็บใส่ภาชนะปิดสนิทหรือถุงพลาสติก เก็บแช่ไว้ในตู้เย็น ผักผลไม้จะดูสดและน่ารับประทาน การล้างเป็นกรรมวิธีขั้นต้น ซึ่งช่วยล้างสารพิษตกค้างของวัตถุมีพิษออกได้ระดับหนึ่ง ส่วนกรรมวิธีการปรุงอาหารจะช่วยลดปริมาณสารตกค้างที่เหลือลงไปได้อีก กรรมวิธี



ทั้งหมดที่กล่าวข้างต้นเป็นกรรมวิธีที่สะดวกและง่ายที่สุดสำหรับทุกคนและสามารถนำไปปฏิบัติได้

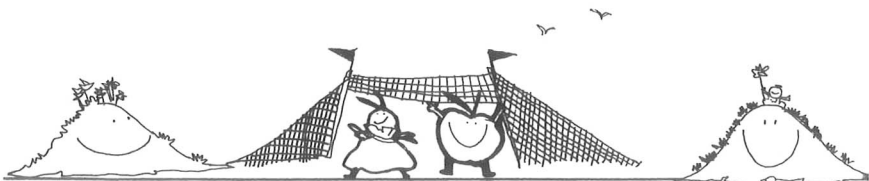
การที่จะเป็นผู้บริโภคที่ดีนั้นต้องรู้จักวิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้างในผักผลไม้ เพื่อเป็นการช่วยลดปัญหาอันตรายอันเกิดจากการบริโภคผักผลไม้และเพื่อเสริมสร้างสุขภาพอนามัยการอยู่ดีกินดีของประชาชนผู้บริโภคทั่วไป

# การจัดการศัตรูผลไม้บนพื้นที่สูง

พรทิพย์ อังคปริษาเศรษฐ์

ปัจจุบันมีชาวเขาอาศัยอยู่ทางเหนือของประเทศไทยประมาณ 3 แสนถึง 5 แสนคน ชาวเขาเหล่านี้ได้สร้างปัญหามากมายให้กับประเทศไทย เรา เช่น ปัญหาการปลูกฝิ่น การทำลายป่า โดยการทำอะไรเสียลอย เป็นต้น พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ทรงตระหนักถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้พระราชทานพระราชทรัพย์ส่วนพระองค์เริ่มงาน “โครงการหลวง” ขึ้นในปี พ.ศ. 2512 เพื่อช่วยในการประสานงานกับรัฐบาล หน่วยราชการ และนักวิชาการ ต่างๆ เร่งรัดดำเนินการแก้ปัญหาชาวเขาอย่างรีบด่วน โดยมีจุดประสงค์หลัก อยู่ 3 ประการคือ ประการแรกเพื่อหยุดยั้งการทำลายป่า ต้นน้ำ ลำธาร แนะนำวิธีการปลูกพืชแทนใหม่ และหามาตรการควบคุมการทำลายหน้าดิน ประการที่สองหาพืชอื่นที่ให้รายได้ดีมาปลูกทดแทนฝิ่น และประการสุดท้าย เพื่อยกระดับมาตรฐานการครองชีพของชาวเขาด้วยวิธีเพิ่มรายได้

ในปี พ.ศ. 2513 โครงการเกษตรหลวงได้นำไม้ผลเมืองหนาวหลาย ประเภท เช่น ท้อ แอปเปิล สาลี่ พลับ เป็นต้น เข้ามาทดลองปลูกบนที่อก เขาสูงทางภาคเหนือเพื่อเป็นพืชหลักทดแทนฝิ่น ปรากฏว่าใช้หลักจากการ ศึกษานิวเคลียร์ของสัตว์แต่ละชนิด ตั้งแต่ชนิดของสัตว์ วิธีการดำรงชีวิต อุปนิสัยต่างๆ เพื่อหาจุดอ่อนในวงจรชีวิตของสัตว์ที่สามารถนำมาประยุกต์ ใช้เป็นแนวทางในการป้องกันกำจัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ



จากการศึกษาพบนกบนดอยอย่างขางทั้งหมด 198 ชนิดมีทั้งนกกินแมลง นกกินผลไม้ และนกที่กินทั้งพืชและสัตว์ สำหรับนกศัตรูผลไม้ในส่วนใหญ่เป็นนกกินผลไม้ในวงศ์นกปรอด (Pycnonotidae) ชนิดที่สำคัญและมีประชากรสูงมาก ได้แก่ นกปรอดหัวโขนเคราแดง นกปรอดกันแดง นกปรอดกันเหลือง และนกปรอดหัวตาขาว ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



ขนาดเล็กนั้นมี 8 ชนิด คือ กระแต หนูมือลิง หนูท้องขาว หนูท้องขาวหางยาว หนูบ้าน-ขาวเขา หนูเขาสูง และหนูเลี้ยง สี่เม็ดมะขาม ผลไม้จะได้รับความเสียหายมาก ในช่วง

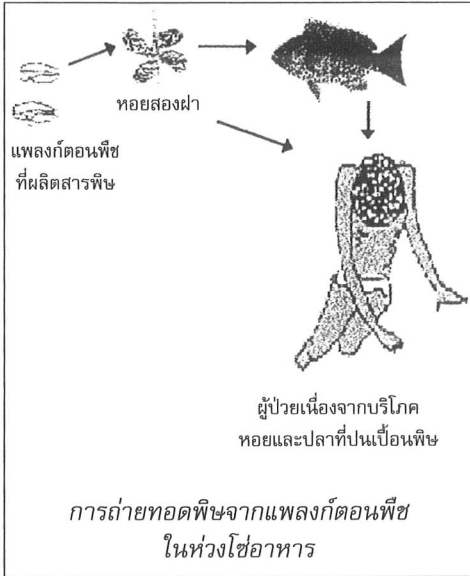
ระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงที่ผลไม้ทยอยกันสุกเต็มไปด้วยท้อ แอปเปิล สาลี่ และพลับ การจัดการนกศัตรูผลไม้บนดอยอย่างขางนั้น ได้ทำการทดลองหลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ การใช้ตาข่ายดักนกรอบแปลงผลไม้ การใช้ตาข่ายคลุมแปลงผลไม้ การใช้ถุงกระดาษห่อผลไม้ การทำลายรังและไข่ของนก การยิงนกด้วยปืนและหนังสติ๊ก การใช้ยางตั้งดักนก และการใช้ลูกโป่งรูปร่างแปลกๆ ไล่นก แต่วิธีที่ใช้ง่ายและได้ผลดีคือ การใช้ตาข่ายดักนกรอบๆ แปลงผลไม้ การใช้ตาข่ายคลุมแปลงผลไม้ การใช้ถุงกระดาษห่อผลไม้ก่อนที่ผลไม้จะเริ่มแก่ และการทำลายรังและไข่ของนก ส่วนวิธีที่ใช้ได้ผลกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็กคือ การดักด้วยกรงดักและกับดักและการวางยาเบื่อ

ข้อควรระวังในการจัดการศัตรูผลไม้ นั้น คือ จะต้องกำจัดเฉพาะเพียงศัตรูผลไม้เท่านั้น ส่วนสัตว์ที่เป็นประโยชน์ต่อการกำจัดศัตรูพืชและที่มีความสำคัญต่อระบบนิเวศนั้น จำเป็นจะต้องให้คงสภาพอยู่หรือให้มีจำนวนเพิ่มขึ้น การรู้หลักนิเวศวิทยาและรู้จักชนิดของสัตว์ จึงมีความสำคัญต่อผลได้ผลเสียที่จะตามมาภายหลัง



# ผลกระทบของน้ำเปลี่ยนสี

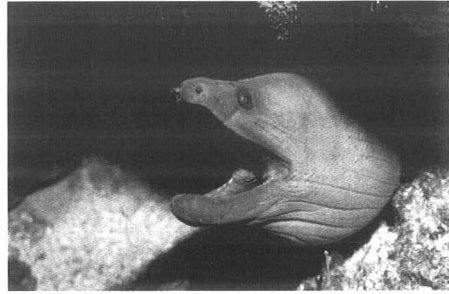
ดร. อาภารัตน์ มหาพันธ์



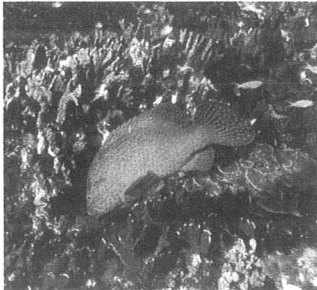
การเจริญอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช นอกจากจะทำให้เกิดสีและกลิ่นที่น้ำรังเกียจ ซึ่งทำลายทัศนียภาพของชายหาด และส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวแล้ว ปรากฏการณ์นี้ยังมีผลกระทบอย่างมากต่อทรัพยากรสัตว์น้ำทั้งที่เพาะเลี้ยงในบริเวณชายฝั่งและที่อยู่ในธรรมชาติถึงกรณีความเสียหายที่เกิดขึ้นในประเทศจีน และฮ่องกง เมื่อเร็วๆ นี้

นอกจากนั้นในบางกรณียังส่งผลกระทบต่อสุขภาพและชีวิตของมนุษย์ด้วย ทั้งนี้เพราะแพลงก์ตอนที่เป็นสาเหตุของน้ำเปลี่ยนสีมี 2 ประเภท คือ ประเภทที่ไม่มีพิษ กับประเภทที่มีพิษ การเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนประเภทที่ไม่มีพิษ แม้จะไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพและชีวิตมนุษย์ แต่จะส่งผลกระทบอย่างมากต่อทรัพยากรสัตว์น้ำโดยเป็นสาเหตุการตายของสัตว์น้ำทั้งทางตรงโดยการอุดตันซี่เหงือกของปลา ทำให้ไม่สามารถหายใจได้ หรือในทางอ้อม โดยทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลง เนื่องจากการหายใจหรือการเน่าเปื่อยของแพลงก์ตอน เป็นผลให้สัตว์น้ำในบริเวณนั้นตาย เนื่องจากขาดออกซิเจน ในกรณีของแพลงก์ตอนประเภทที่มีพิษนั้นสารพิษจากแพลงก์ตอนบางชนิดอาจเป็นสาเหตุการตายโดยตรงของสัตว์น้ำ แต่สิ่งที่

น้ำกลั้วสำหรับมนุษย์ก็คือการ  
ตกค้างของสารพิษในห่วงโซ่  
อาหาร โดยแพลงก์ตอนเหล่านี้  
จะถูกกรองเป็นอาหารในหอย  
เช่น หอยแมลงภู่ หอยกาบ หรือ  
หอยเชลล์ หรือในปลาบางชนิด



เช่น ปลาไหลทะเล ปลากะพง ปลาฉลาม ปลาสเตอร์เจียน ปลาดอกซาก  
และปลาน้ำดอกไม้ โดยไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำเหล่านี้ แต่จะเป็นสาเหตุ  
ของการป่วยหรือการตายในผู้ที่บริโภคสัตว์น้ำเหล่านี้ได้ โดยการป่วยที่พบ  
จะเกิดจากการบริโภคสัตว์น้ำที่กินแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นสาเหตุของอาการ



ต่างๆ ได้แก่ อาการท้องร่วง (DSP, diarrhetic shellfish poison) ซึ่งพบได้ค่อนข้างบ่อย  
อาการอัมพาต (PSP, paralytic shellfish poison) อาการความจำเสื่อม (ASP, amnesic shellfish poison) ซึ่งเป็นอาการใหม่ที่เพิ่ง  
ค้นพบในประเทศแคนาดา รวมทั้งการเกิด  
พิษซิกัวเทอรา (Ciguatera toxin) ด้วย

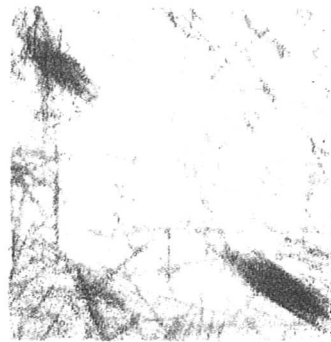
# น้ำทะเลเปลี่ยนสี

ดร. อาภารัตน์ มหาชนธ์

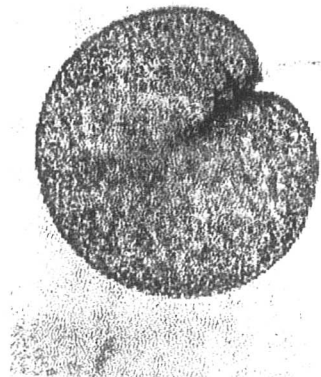
หากท่านติดตามข่าวต่างประเทศ คงเคยได้รับชมข่าวด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ นั่นคือ ข่าวการเกิดปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ปลาและสัตว์น้ำอื่นๆ ที่เพาะเลี้ยงไว้บริเวณชายฝั่งทะเลของฮ่องกง และประเทศจีน ตายลงเป็นจำนวนมาก

ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสี หรือปรากฏการณ์ขี้ปลาวาฬ หรือน้ำแดง (water discolouration หรือ red tide) เป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดจากการเจริญเติบโตและเพิ่มปริมาณอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช (สาหร่ายขนาดเล็ก) เนื่องจากแพลงก์ตอนเหล่านี้ต่างก็มีสีในตัวเอง เมื่อเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว บนผิวน้ำของน้ำทะเล จึงทำให้สีของน้ำทะเลเปลี่ยนไปตามสีของแพลงก์ตอนชนิดที่มีมากในขณะนั้น เช่น สีน้ำตาล เหลือง ขาว น้ำตาลแดง หรือสีสนิมเหล็ก ในต่างประเทศน้ำทะเลเปลี่ยนสีมักเป็นสีแดง จึงเรียกเป็น red tide แต่ในปัจจุบันศัพท์ที่

แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสาเหตุสำคัญของน้ำทะเลเปลี่ยนสีในประเทศไทย



*Trichodesmium*

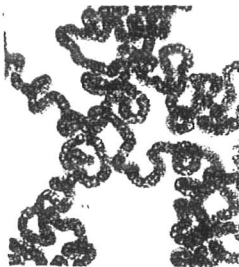


*Noctiluca*

ใช้ในการเรียกน้ำทะเลเปลี่ยนสีจะเป็นไปตามสีของน้ำที่เปลี่ยนไป เช่น brown tide เป็นต้น

การเกิดน้ำทะเลเปลี่ยนสีมีสาเหตุมาจากปริมาณธาตุอาหารและสภาพแวดล้อมในทะเลขณะนั้นอยู่ในสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของแพลงก์ตอนพืช ส่งผลให้น้ำทะเลในบริเวณนั้นเปลี่ยนสีจากน้ำทะเลปกติไปเป็นสีอื่น แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสาเหตุของน้ำเปลี่ยนสีจะมีความแตกต่างกันในแต่ละแห่งทั่วโลก เช่น สาหร่ายพวกไดโนแฟลกเจลเลตในสกุล *Chattonella*, *Gymnodinium* และ *Heterosigma* เป็นสาเหตุของน้ำเปลี่ยนสีที่สำคัญของประเทศจีน ฮังกง และญี่ปุ่น สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในสกุล *Nodularia*, *Aphanizomenon* และสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวเซลล์เดี่ยวขนาดเล็กมาก (picoplankton ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.001 มม.) เป็นสาเหตุของทะเลเปลี่ยนสีในทะเลบอลติก สำหรับประเทศไทยสาหร่ายที่เป็นสาเหตุสำคัญในการเปลี่ยนสีของน้ำทะเล ได้แก่ สาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในสกุล *Trichodesmium* และไดโนแฟลกเจลเลตในสกุล *Noctiluca* ●

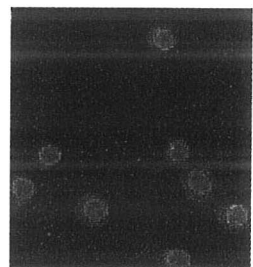
**แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสาเหตุสำคัญของน้ำทะเลเปลี่ยนสีในทะเลบอลติก**



*Nodularia*



*Aphanizomenon*



Picoplankton

# การจัดการปัญหาน้ำทะเลเปลี่ยนสี

ดร. อภารัตน์ มหาพันธ์

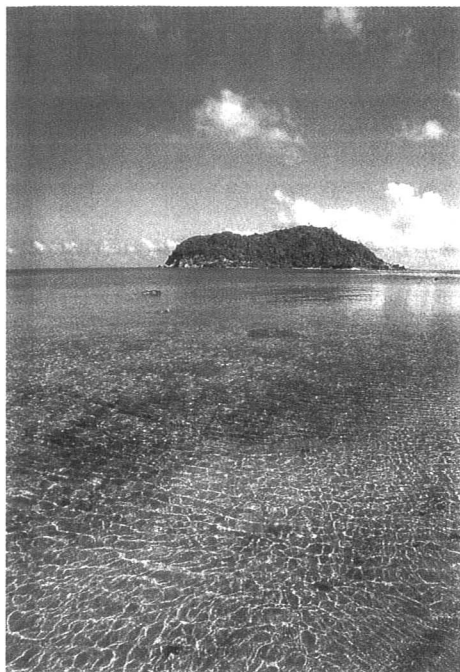
ปรากฏการณ์น้ำทะเลเปลี่ยนสีเป็นปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ต้องใช้เวลาในการพัฒนากระบวนการให้เกิดขึ้น นอกจากธาตุอาหารแล้ว กระแสน้ำ คลื่น ลม เป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งในการพัฒนาการเกิดน้ำเปลี่ยนสี เช่น แพลงก์ตอนพืชที่กำลังเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อยๆ ในวันนี้ของบริเวณหนึ่งสามารถถูกอิทธิพลของกระแสน้ำ คลื่นและลม พัดพาไปอีกบริเวณหนึ่งแล้วพัฒนาไปสู่การเปลี่ยนสีในวันรุ่งขึ้นได้

ดังนั้นการป้องกันและควบคุมการเกิดน้ำเปลี่ยนสีในทะเล จึงเป็นสิ่งเป็นไปได้ยาก การจัดการปัญหาน้ำเปลี่ยนสีในทะเล จึงเป็นเรื่องของการเตือนภัยน้ำเปลี่ยนสี และการบรรเทาผลกระทบของน้ำเปลี่ยนสีเท่านั้น

จากการตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาน้ำทะเลเปลี่ยนสี กลุ่มประเทศหรือประเทศต่างๆ ทั่วโลก ได้เริ่มทำการศึกษาในเรื่องนี้อย่างจริงจัง เช่น กลุ่มประเทศต่างๆ ในทวีปยุโรปได้จัดให้มี European Commission Environment RTD Programme DG XII เพื่อการศึกษาถึงวิธีการควบคุมการเจริญเติบโตของสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวในทะเลบอลติก ในประเทศญี่ปุ่น

ก็มีหลายหน่วยงาน  
ซึ่งทำการศึกษา  
วิจัยและติดตาม  
ปัญหาการเกิด  
น้ำทะเลเปลี่ยนสี  
ในทะเลเซโต (Seto  
inland sea) โดย  
เริ่มศึกษาอย่าง

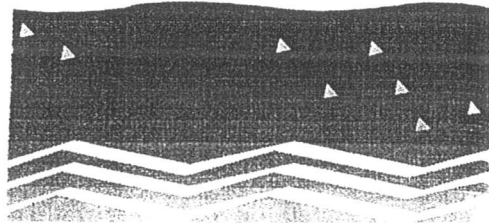




ต่อเนื่องมาตั้งแต่ต้นทศวรรษ 1970 ในประเทศไทยก็มีหลายโครงการซึ่งศึกษาในเรื่องนี้ เช่น ASEAN Canada Cooperative Programme on Marine Science Phase II ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างกรมประมงกับประเทศแคนาดาและโครงการความร่วมมือทางวิชาการระหว่างไทย-ญี่ปุ่น (NRCT-JSPS) ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยหลายแห่งในประเทศไทยกับประเทศญี่ปุ่น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม แม้การศึกษาวิจัยในแต่ละแห่งจะทำให้ทราบถึงชีววิทยาของการเกิดน้ำทะเลเปลี่ยนสี แต่การป้องกันกาเกิดปัญหาจะต้องกระทำที่สาเหตุหลักซึ่งอยู่ในวิสัยที่ควรจะสามารถควบคุมได้ หากได้รับความร่วมมือจากทุกฝ่ายซึ่งได้แก่ การควบคุมปริมาณน้ำทิ้งและโดยเฉพาะธาตุอาหารในน้ำซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของเสียในรูปของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำธรรมชาติต่างๆ ซึ่งจะไหลลงและสะสมในทะเล เมื่อประกอบกับสภาพแวดล้อมต่างๆ ในทะเลที่เอื้อต่อการควบคุมของมนุษย์ เช่น อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ความแรง คลื่นลม การไหลของกระแสน้ำที่มีความเหมาะสมก็จะก่อให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีในที่สุด ดังนั้นหากไม่มีการควบคุมปริมาณธาตุอาหารในแหล่งน้ำทิ้ง ซึ่งนับวันจะมีปริมาณมากขึ้นก่อนที่จะไหลลงสู่ทะเลแล้ว วัฏจักรของการเกิดน้ำเปลี่ยนสีก็จะมีความถี่และรุนแรงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เพราะในทะเลมีชนิดของแพลงก์ตอนพืชอยู่อย่างหลากหลายและ

สภาพแวดล้อมในทะเลที่เปลี่ยนไปก็อาจจะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนแต่ละชนิด นอกจากนี้แพลงก์ตอนบางชนิดยังสามารถเจริญเติบโตได้อย่างดีในช่วงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมในทะเลได้อย่างกว้างขวาง จึงมีโอกาที่จะเป็นสาเหตุของน้ำเปลี่ยนสีได้บ่อยขึ้นเช่นกัน ในประเทศญี่ปุ่นซึ่งมีประสบการณ์ในการเผชิญกับปัญหาน้ำทะเลเปลี่ยนสีนับร้อยครั้งในแต่ละปี และมีการศึกษาติดตามการเกิดน้ำทะเลเปลี่ยนสีมาแล้ว 25 ปี จึงมีการพัฒนาเทคนิคการป้องกันโดยการทำนายการเกิดล่วงหน้า (predicting technique) ทั้งในระยะสั้น ระยะปานกลาง และระยะยาว และมีการพัฒนาเทคนิคการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้น (damage prevention technique) ในหลายๆ รูปแบบ ทั้งโดยการใช้สารเคมีและโดยเทคนิคการควบคุมทางชีววิธี ซึ่งก็ได้สรุปผลออกมาแล้วว่าไม่มีเทคโนโลยีใดที่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะฟื้นฟูความเสื่อมสภาพของท้องทะเลที่เกิดขึ้นอย่างกว้างขวางโดยมลพิษที่มาจากแหล่งน้ำจากแผ่นดินได้ ดังนั้นถึงเวลาแล้วหรือยังที่ประชาชนชาวไทยทุกคน รวมทั้งหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน จะร่วมมือกันควบคุมมลพิษทางน้ำ ทั้งโดยการลดปริมาณการใช้ การงดทิ้งขยะและของเสียต่างๆ ลงสู่แหล่งน้ำ ตลอดจนการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพในแหล่งชุมชน ในโรงงานอุตสาหกรรม ตลอดจนโรงแรมและสถานที่ต่างๆ รวมทั้งฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบริเวณชายฝั่งเพื่อความยั่งยืนของท้องทะเลอันสวยงาม เพื่อทรัพยากรสัตว์น้ำอันมีค่า และเพื่อชีวิตและสุขภาพของเรา และลูกหลาน เริ่มเสียแต่วันนี้ ก่อนที่ทุกอย่างจะสายเกินกำลังที่จะแก้ไข



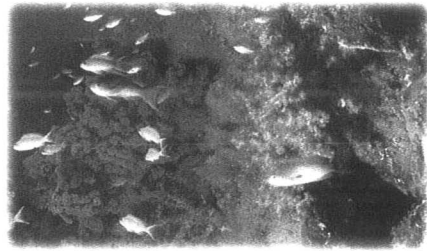
# พิษจากแพลงก์ตอนพืช สาเหตุน้ำเปลี่ยนสี

ดร.อาภารัตน์ มหาพันธ์

แพลงก์ตอนพืชที่เป็นสาเหตุของน้ำทะเลเปลี่ยนสี (น้ำแดง หรือ ซ้ำวาฬ) บางชนิดสามารถผลิตสารพิษซึ่งจะเข้าสู่ห่วงโซ่อาหารของมนุษย์โดยผ่านสัตว์ทะเล เช่น หอย หรือปลาได้ ซึ่งพิษต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้แก่

## พิษซีกิวเทอรา (Ciguatera toxin)

เป็นพิษที่พบในสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ตามปะการัง เช่น ปลากะพงแดง ปลาน้ำดอกไม้ ปลาเก๋า ปลาหางแข็ง แหล่งที่มีรายงานการเกิดพิษคือ แถบทะเลแคริบเบียน และมหาสมุทรแปซิฟิกตอนใต้



สาเหตุของการเกิดพิษเนื่องมาจากปลาที่กินหอยพวกที่กรองไดโนแฟลกเจลเลตจำพวก *Gambierdiscus toxicus* และสะสมพิษเอาไว้ซึ่งปลาเหล่านี้ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ตามแนวปะการัง เช่น ปลาน้ำดอกไม้ ปลาเก๋า ปลากะพง

ลักษณะการเกิดพิษ ไม่แน่นอนขึ้นกับแหล่งสภาพแวดล้อม และการกินอาหารของปลา

อาการของการเกิดพิษที่พบคือ ท้องร่วง คลื่นไส้ อาเจียน และปวดแสบปวดร้อน อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานการเสียชีวิตเนื่องจากพิษชนิดนี้ นอกจากนี้ยังไม่มีรายงานการเกิดพิษชนิดนี้ในประเทศไทย

เนื่องจากพิษซีกิวเทอรา สามารถละลายได้ในไขมัน และมีคุณสมบัติ



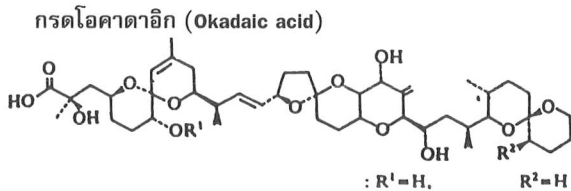
ทนความร้อนได้ดี จึงไม่สามารถทำลายพิษด้วยการหุงต้มได้

### พิษท้องร่วง (diarrhetic shellfish poison, DSP)

พิษท้องร่วงจากแพลงก์ตอนพืชเกิดจากการบริโภคหอยสองฝา เช่น หอยแมลงภู่ หอยแครง หรือหอยนางรม ที่กรองเอาแพลงก์ตอนพืชในกลุ่ม ไดโนแฟลกเจลเลต ในสกุล *Dinophysis* ได้แก่ *D. fortii* พบในประเทศ ญี่ปุ่น และ *D. acuta* พบในประเทศสวีเดน และในสกุล *Prorocentrum* เป็นอาหาร การเกิดพิษชนิดนี้อาจเกิดร่วมกับปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสีหรือ ไมก็ก็ได้

อาการของการได้รับพิษโดยทั่วไป คือ ท้องร่วง อาเจียน ส่วนสารที่เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดพิษ คือ กรดโอคาดาอิก (okadaic acid) ซึ่งเป็นสารพิษที่ละลาย

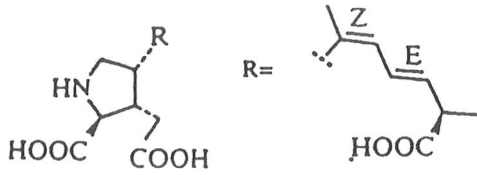
ในไขมันและทนความร้อนได้ดีจึงไม่สามารถทำลายพิษด้วยการหุงต้มได้



ในส่วนที่เกี่ยวกับความปลอดภัยของผู้บริโภคนั้น ในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งได้ดำเนินการร่วมกันกับการเฝ้าระวังน้ำแดงได้กำหนดมาตรฐานระดับพิษในอาหารทะเลให้มีได้ไม่เกิน 40 ไมโครกรัม/100 กรัมเนื้อ หรือ 0.5 MU/g เนื้อ มีรายงานว่าพบ *D. fortii* ในปริมาณ 13,000 เซลล์/มล. จะให้พิษได้ 1 MU (mouse unit = ปริมาณต่ำที่สุดของสารพิษที่จะฆ่าหนูขาวน้ำหนัก 20 กรัม ภายใน 15 นาที โดยการฉีดสารสกัดหรือสารละลายของสารนั้นที่ pH 4 เข้าไปในช่องท้อง) ในขณะที่ *D. acuta* ในปริมาณถึง 200,000 เซลล์/มล. ถึงจะให้สารพิษ 1 MU (1 MU : mouse unit = 4 ไมโครกรัม okadaic acid)

### พิษที่ทำให้ความจำเสื่อม (amnesic shellfish poison, ASP)

เป็นพิษที่ถูกค้นพบล่าสุด โดยพบเป็นครั้งแรกในประเทศแคนาดา ในปี 2530 ที่อ่าวคาร์ดิแกน เกาะปรินซ์เอ็ดเวิร์ด อาการความจำเสื่อมเกิดจากการบริโภคหอยแมลงภู่งูที่กรองเอาไดอะตอม (*Nitzschia pungens*) ที่เกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วในบริเวณนั้นเป็นอาหาร สารพิษที่ทำให้เกิดอาการความจำเสื่อม คือ กรดโดโมอิก (domoic acid) ภายใน 24 ชั่วโมง หลังบริโภคจะเกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อ ปวดช่องท้องอย่างแรง อาเจียน และง่วงซึม เวียนศีรษะ ในขั้นรุนแรงทำให้สูญเสียความทรงจำหรืออาจเสียชีวิตได้

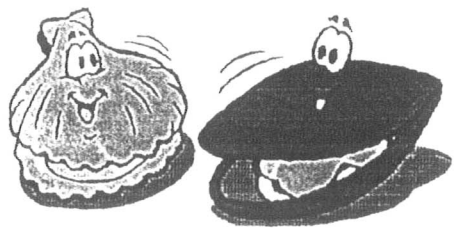


กรดโดโมอิก (domoic acid)

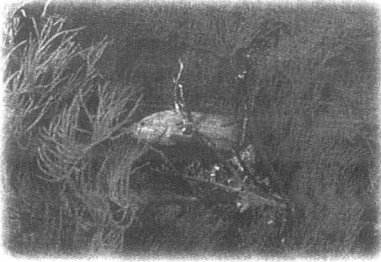
เพื่อเป็นการคุ้มครองผู้บริโภค รัฐบาลแคนาดาได้ประกาศมาตรฐานให้มี ASP ในเนื้อหอยได้ไม่เกิน 200 ไมโครกรัมต่อกรัมเนื้อ สำหรับการกำจัดสารพิษชนิดนี้จากเนื้อหอย ทำได้โดยการปล่อยให้หอยอยู่ในน้ำปลอดแพลงก์ตอนพิษหรือหลังจากการเกิดการเปลี่ยนสีของน้ำทะเลสิ้นสุดแล้วปล่อยให้หอยขับสารพิษ (depuration) ออกจากตัวให้หมดไปในระยะเวลาหนึ่ง

### พิษอัมพาต (paralytic shellfish poison, PSP)

เกิดจากการบริโภคหอยสองฝา เช่น หอยแมลงภู่งู หอยแครง และหอยนางรม ที่กรองแพลงก์ตอนพิษที่ผลิตสารพิษที่เป็นอาหาร แพลงก์ตอน



พืชที่เป็นสาเหตุของพิษอัมพาต ได้แก่ แพลงก์ตอนในสกุล *Alexandrium* ได้แก่ *A. catenella* พบบ่อยตามชายฝั่งตะวันตกของอเมริกา (ฝั่ง



แปซิฟิก) และ *A. tamarensis* พบตามฝั่งตะวันออกของแคนาดาและอเมริกา (ฝั่งแอตแลนติก) ทั้ง 2 ชนิด เป็นสาเหตุสำคัญของการเกิดพิษในประเทศดังกล่าวและประเทศญี่ปุ่น ส่วนแพลงก์ตอนใน

สกุล *Pyrodinium* ได้แก่ *P. phoneus* พบในเกาะบอร์เนียวและปาปัวนิวกินี และ *P. phoneus* พบในฝั่งทะเลของประเทศเนเธอร์แลนด์ การเกิดพิษอัมพาตจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดปรากฏการณ์น้ำเปลี่ยนสี

สารที่เป็นสาเหตุของการเกิดพิษต่อระบบประสาทนี้จะอยู่ในกลุ่ม Saxitoxin (STX), Neosaxitoxin (NeoSTX) และ Gonyautoxin (GTX) สารพิษนี้ละลายได้ในน้ำ และมีคุณสมบัติที่สำคัญคือสามารถทนต่อความร้อนที่ใช้ในการปรุงอาหารได้ จึงไม่สามารถทำลายสารพิษโดยการหุงต้มได้ สารพิษเหล่านี้จะเป็นตัวยับยั้งการส่งผ่านโซเดียมไอออนในระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ผู้ที่ได้รับสารพิษจะมีอาการชาบริเวณปาก ลิ้น และปลายนิ้ว ซึ่งอาจเกิดขึ้นภายใน 2-3 นาที ภายหลังจากบริโภค ต่อจากนั้นอาการรุนแรงที่จะตามมาคือ หายใจลำบาก กล้ามเนื้อเป็นอัมพาต โดยจะมีอาการรุนแรงขึ้นตามลำดับ และอาจถึงแก่เสียชีวิตเนื่องจากการล้มเหลวของระบบหายใจ หรือเนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจไม่ทำงาน ซึ่งอาการเหล่านี้จะปรากฏภายใน 2-24 ชั่วโมง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณสารพิษที่ได้รับ จากการศึกษาพบว่าโดยทั่วไปแล้ว สารพิษประเภทนี้จะถูกทำลายหรือขับออกจากตัวหอยภายในเวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม สำหรับการกระจายของพิษชนิดนี้ในสัตว์น้ำนั้นจะพบในหอยสองฝาเป็นส่วนใหญ่โดยการกระจายของพิษภายในเนื้อเยื่อต่างๆ ของหอยและช่วงเวลาในการคงตัวของพิษเอาไว้ในตัวหอยจะต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของหอย เช่น หอยเชลล์ (*Chlamys nipponensis akazara*) จะสะสมพิษส่วนใหญ่ไว้ในกระเพาะ (digestive gland) มากกว่า

ในไข่ และคงความเป็นพิษไว้ได้ประมาณ 6 สัปดาห์ หอยแมลงภู่มะนาว  
ในกระเพาะเช่นกัน แต่คงความเป็นพิษไว้ได้ในตัวไม่เกิน 1 เดือน ดังนั้น  
จะเห็นว่าส่วนใหญ่พิษจะถูกสะสมไว้ในกระเพาะและลำไส้มากกว่าในเนื้อ

อย่างไรก็ตามในกรณีของหอยกาบอลาสกา (Alaska butter clam)  
ซึ่งเป็นที่นิยมบริโภคในอเมริกา พบว่ามีการสะสมของสารพิษภายในอวัยวะ  
ซึ่งมีการทำงานต่ำ (low metabolic activity) ซึ่งต้องใช้เวลานานถึง 1 ปี หรือ  
มากกว่านั้นในการกำจัดสารพิษ และหากเกิดการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอน  
ที่เป็นสาเหตุทุกปีในบริเวณที่ทำการเพาะเลี้ยงหอย จะทำให้สารพิษตก  
ค้างอยู่ในตัวหอยเป็นเวลานานหลายปี การเกิดความเป็นพิษของหอยใน  
ลักษณะนี้จึงมีผลกระทบโดยตรงต่ออุตสาหกรรมและการส่งออกอาหาร  
กระป๋องที่ผลิตจากหอย

ด้วยเหตุนี้สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา  
(The United States Food and Drug Administration, USFDA) จึงได้กำหนด  
ค่าสูงสุดที่สามารถยอมรับได้ (maximum acceptable level) สำหรับสาร  
พิษประเภท PSP ในเนื้อหอยสดและเนื้อหอยแช่แข็งไว้ไม่เกิน 400 MU  
(mouse unit = ปริมาณต่ำที่สุดของสารพิษที่จะฆ่าหนูขาวน้ำหนัก 20 กรัม  
ภายใน 15 นาที โดยการฉีดสารสกัดหรือสารละลายของสารนั้นที่ pH4 เข้า  
ไปในช่องท้อง) หรือน้ำหนักของสารพิษ 80 ไมโครกรัม ต่อ 100 กรัม  
เนื้อสด และในผลิตภัณฑ์บรรจุกระป๋องให้มีได้ไม่เกิน 160 ไมโครกรัม ต่อ  
100 กรัมเนื้อ ซึ่งไม่ปรากฏว่าสาร PSP ในปริมาณดังกล่าวหรือน้อยกว่าจะ  
เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

สำหรับในเมืองไทยได้มีรายงานการเกิดน้ำแดงที่เป็นพิษ PSP  
ครั้งแรก เมื่อเดือนพฤษภาคม 2526 โดยเกิดที่ปากแม่น้ำปราณบุรี จังหวัด  
ประจวบคีรีขันธ์ มีผู้ป่วย 63 ราย และเสียชีวิต 1 ราย เนื่องจากกินหอย  
แมลงภู่มะนาวจากบริเวณที่เกิดน้ำแดง ในปัจจุบันถึงแม้จะมีรายงานการเกิด  
น้ำแดงบ้างแต่ยังไม่มีรายงานความเป็นพิษเกิดขึ้นอีก

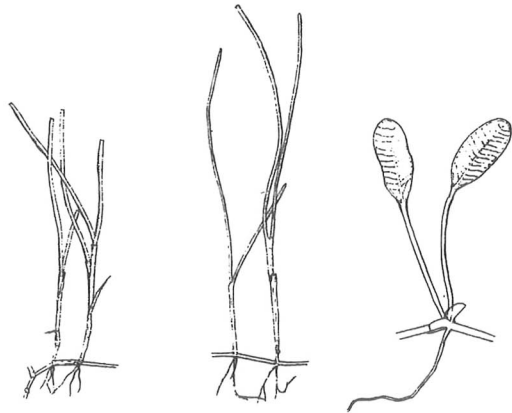
# หญ้าทะเล

จารุจินต์ นทีตะภาภูมิ

หญ้าทะเล (sea grasses หรือ turtle grasses) เป็นพืชมีดอกกลุ่มหนึ่งที่กลับลงไปอยู่ในทะเล ประกอบด้วยพืชจำนวนประมาณ 50 ชนิด ในวงศ์พืชน้ำ 4 วงศ์ คือ

1. วงศ์ Zosteraceae มี 3 สกุล ได้แก่ *Phyllospadix*, *Zostera* และ *Heterozostera* พบแพร่กระจายในทะเลเขตอบอุ่นของโลกเป็นส่วนใหญ่
2. วงศ์ Posidoniaceae มีเพียงสกุลเดียวคือ *Posidonia* พบในทะเลเมดิเตอร์เรเนียนและชายฝั่งตอนใต้ของออสเตรเลีย
3. วงศ์ Cymodoceaceae มี 5 สกุล ได้แก่ *Cymodocea*, *Syringodium*, *Amphibolis*, *Halodule* และ *Thalassodendron*
4. วงศ์ Hydrocharitaceae มี 3 สกุล ได้แก่ *Thalassia*, *Halophila* และ *Enhalus* หญ้าทะเลในสองวงศ์หลังนี้ พบอยู่ทั่วไปในทะเลเขตร้อนของโลก

ในเขตร้อนจะพบหญ้าทะเลขึ้นอยู่เป็นบริเวณกว้างดูคล้ายทุ่งหญ้าบนพื้นดิน อาจเป็นชนิดเดี่ยวล้วนๆ หรือจากหญ้าทะเลหลายชนิดขึ้นปะปนกันบนพื้นทรายหรือโคลนในบริเวณทะเลที่มีคลื่นลมสงบ



บริเวณที่พบหญ้าทะเลมาก คือมหาสมุทรแปซิฟิกด้านทิศตะวันตก ทะเลแคริบเบียนและตามแนวชายฝั่งอเมริกากลางด้านมหาสมุทรแปซิฟิก ทะเล



ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นบริเวณที่พบชนิดของหญ้าทะเลมากที่สุดถึงประมาณ 20 ชนิด

หญ้าทะเลมีลักษณะลำต้นทั่วไปคล้ายต้นหญ้า ลำต้นมีไหล (stolon) ซึ่งทอดเลื้อยไปตามผิวพื้นทะเล ใบมีรูปร่างเรียวยาวคล้ายใบหญ้า โคนใบเป็นกาบห่อหุ้มลำต้น ข้อดอกแบนมีใบประดับหุ้มอยู่ ดอกแต่ละดอกมีเพศเดียว ดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอาจแยกกันอยู่คนละต้นหรือต้นเดียวกัน การผสมเกสรจะเกิดขึ้นใต้น้ำ โดยละอองเกสรตัวผู้ที่ปล่อยออกมาจะมีลักษณะยาวคล้ายสายโซ่ และมีความถ่วงจำเพาะเท่าๆ กับน้ำทะเลจึงลอยไปมาได้โดยอิสระโอกาสที่จะผสมเกสรจึงง่ายขึ้น


ถึงแม้ว่าชนิดของหญ้าทะเลจะมีไม่มากนัก แต่ปริมาณของหญ้าแต่ละชนิดก็มีมากเพียงพอที่จะก่อให้เกิดทุ่งกว้างปกคลุมแนวน้ำตื้นชายฝั่ง จึงมีบทบาทที่มีประโยชน์ทั้งทางกายภาพและชีวภาพต่อพื้นที่ชายฝั่ง และประชาชนในภูมิภาคเขตร้อนและเขตอบอุ่นอย่างมาก ดังนี้

1. ทุ่งหญ้าทะเลจะทำให้พื้นทะเลอยู่ตัวโดยลำต้นจะพาดพันและสานกันแน่น ช่วยยึดตะกอนและเก็บสะสมอาหารต่างๆ จึงเป็นแหล่งอาศัย

และแหล่งอาหารของตัวอ่อนสัตว์ทะเลนานาชนิด ตัวอ่อนบางประเภทรวมทั้ง หนูกุ้งทะเล จะเป็นอาหารหลักของปลาทะเล สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง นกทะเล เต่าทะเล และพะยูน ทำให้เป็นบริเวณที่มีความสำคัญยิ่งต่อการเพิ่มปริมาณ สัตว์น้ำเพื่อการประมง และการอนุรักษ์พันธุ์สัตว์ทะเลที่หายาก

2. หุ่น้ำทะเลลึกมักจะพบอยู่ระหว่างป่าชายเลนกับแนวปะการัง ซึ่ง ทั้งสองบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีความสำคัญในด้านนิเวศวิทยา หุ่น้ำทะเล จึงทำหน้าที่เป็นตัวกันกระแทก (buffer) ที่สำคัญที่จะช่วยลดแรงคลื่น และส่ง อาหารที่เก็บกักไว้ไปสู่ป่าชายเลนและแนวปะการัง นอกจากนี้การทับถมกัน ของซากหูกุ้งทะเลยังช่วยให้พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้นอีกด้วย

หูกุ้งทะเลยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้อีก เช่น ใบและ ลำต้นแห้งของหูกุ้งทะเลในสกุล *Zostera* ใช้เป็นวัสดุกันแดดในการขนส่งแก้ว และใช้ผสมในปูนซีเมนต์เพื่อเพิ่มความแข็งแรง เส้นใยที่ได้จากหูกุ้งทะเลสกุล *Posidonia* ยังนำมาทอเป็นผ้าเนื้อหยาบ กระสอบ หรือใช้ทอร่วมกับขนสัตว์ ได้ด้วย ในประเทศฟิลิปปินส์เมล็ดหูกุ้งทะเลชนิด *Enhalus acocokles* ใช้ เป็นอาหารได้ ในประเทศไทยหูกุ้งทะเลบางชนิดสามารถใช้ใบและยอดเป็น อาหารได้เช่นเดียวกัน

หูกุ้งทะเลจะถูกทำลายโดยธรรมชาติ เช่น คลื่น และไต้ฝุ่น ทำให้ เสียหายเป็นบริเวณกว้าง นอกจากนี้มนุษย์ยังมีส่วนก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อหูกุ้งทะเลได้ โดยการทำเหมือง การขุดเจาะแหล่งน้ำมัน และก๊าซ ธรรมชาติในทะเล และมลภาวะจากชุมชนชายฝั่ง รวมทั้งคราบน้ำมัน เป็น ผลให้หูกุ้งทะเลในหลายบริเวณลดจำนวนลง ส่งผลกระทบต่อผลผลิตสัตว์น้ำ และการอนุรักษ์สัตว์ทะเลที่หายากเป็นอย่างมาก 

# ผักตบชวา มหันตภัยสีเขียวของแหล่งน้ำ

สุทธิเจตน์ จันทศิริ / สุจรรยา ไชยปถัมภ์



ผักตบชวา (water hyacinth) เป็นวัชพืชที่มีถิ่นกำเนิดในแถบลุ่มน้ำอเมซอน ประเทศบราซิล ในทวีปอเมริกาใต้ เนื่องจากมีอัตราการเจริญเติบโตสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม เป็นพืชที่มีท่อนลอย อยู่ได้ทั้งในน้ำนิ่งและน้ำไหล มีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วทั้งทางเมล็ดและการแตกหน่อ ดังนั้นจึงทำให้มีการแพร่ระบาดอย่างรุนแรง ก่อให้เกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำต่างๆ ทั่วประเทศและก่อผลเสียต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ผักตบชวา มีอัตราการเจริญเติบโตสูงมาก มีการสะสมมวลชีวภาพได้สูงถึง 20 กรัมน้ำหนักแห้งต่อตารางเมตรต่อวัน โดยมีอัตราการเจริญเติบโตสัมพัทธ์สูงสุดเท่ากับ 1.50% ต่อวัน ถ้าปล่อยให้ผักตบชวาเติบโตในแหล่งน้ำโดยเริ่มต้นจาก 500 กรัมน้ำหนักสดต่อตารางเมตร ในระยะเวลา



เพียง 3 เดือนครึ่ง ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตและขยายพันธุ์ให้มวลชีวภาพสูงถึง 40,580 กรัมน้ำหนักสดต่อตารางเมตร ในระยะเวลา 1 ปี ผักตบชวาสามารถเจริญเติบโตให้มวลชีวภาพสูงอยู่ในช่วง 7-17 ตันน้ำหนักแห้งต่อไร่ ผักตบชวาจะเจริญเติบโตสูงสุดในช่วงเดือนเมษายน และมีการเจริญเติบโตต่ำสุดในช่วงเดือนมกราคม

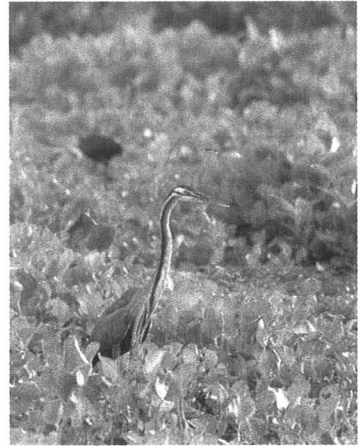
ประเทศไทยได้นำผักตบชวาเข้ามาจากประเทศอินโดนีเซีย และได้แพร่กระจายไปสู่แหล่งน้ำต่างๆ ทั่วประเทศ ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับแหล่งน้ำต่างๆ มากกว่า 64 จังหวัดทั่วประเทศ คิดเป็นปริมาณน้ำหนักสดจะมีมากกว่า 5 ล้านตันต่อปี ผักตบชวา 1 ตัน สามารถให้เมล็ดได้ถึง 5,000 เมล็ด เมล็ดเมื่ออยู่ในแหล่งน้ำจะมีชีวิตอยู่ได้นานถึง 15 ปี ผักตบชวาสามารถขยายพันธุ์ได้ด้วยการแตกหน่อ ผักตบชวา 2 ตันสามารถแตกไหลเป็นต้นได้ 30 ตัน ภายในเวลา 20 วัน หรือเพิ่มน้ำหนักขึ้น 1 เท่าตัวภายใน 10 วัน สามารถขยายตัวครอบคลุมผิวน้ำได้อัตราร้อยละ 8 ต่อวัน ถ้าเริ่มปล่อยผักตบชวาในแหล่งน้ำเพียง 10 ตัน จะสามารถแพร่กระจายเพิ่มปริมาณเป็น 1 ล้านตันภายในระยะเวลา 1 ปี ผักตบชวาได้แพร่ระบาดอย่างรุนแรงในแถบที่ราบลุ่มภาคกลาง โดยเฉพาะในที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำท่าจีน เนื่องจากการเกิดมลภาวะจากการเกษตรกรรม น้ำเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรม ตลอดจนน้ำทิ้งจากบ่อปลาและฟาร์มสุกรทำให้น้ำมีธาตุอาหารพืชสูง ทำให้ผักตบชวาเติบโตและแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว จากการศึกษาพบว่าเฉพาะในบริเวณแม่น้ำท่าจีนจะมีผักตบชวาไหลลงสู่อ่าวไทยคิดเป็นน้ำหนักสดประมาณวันละ 2,000 ตัน

ผลกระทบจากการแพร่กระจายของผักตบชวาในแหล่งน้ำและแม่น้ำต่างๆ ทำให้เกิดผลเสียทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ดังนี้

**ด้านการชลประทาน**

ผักตบชวาทำให้การพัฒนาแหล่งน้ำไม่ได้ผลตามเป้าหมายเนื่องจากทำให้อัตราการไหลของน้ำลดลงประมาณ 40% ชัดขวางการระบายน้ำของ

ประตุน้ำ ทำให้เกิดการตื่นขึ้นของแหล่งน้ำ ต้องขุดลอกบ่อย และประการสำคัญคือ ผักตบชวาทำให้การระเหยน้ำเพิ่มมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีผักตบชวาปกคลุมถึง 3-5 เท่า ในพื้นที่ 1 ตารางเมตร ผักตบชวาสามารถระเหยน้ำได้สูงถึง 0.35 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ถ้าคิดเป็นพื้นที่ทั่วประเทศจะสูญเสียประมาณปีละ 16,000 ล้านลูกบาศก์เมตร



### ด้านการผลิตไฟฟ้า

ผักตบชวาจะลดอายุการใช้งานของเขื่อนเนื่องจากการตกตะกอน ทำให้ตื่นขึ้น นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณน้ำลดลงเนื่องจากการระเหยน้ำลดลงเนื่องจากการระเหยน้ำของผักตบชวามากกว่าปกติ สูงถึง 3-5 เท่า ดังกล่าวแล้ว

### ด้านการเกษตรกรรม

ผักตบชวาจะแย่งธาตุอาหารและน้ำ รุกล้ำพื้นที่การเกษตร และเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ศัตรูพืช ถ้าคลุมผิวน้ำมากกว่า 20% จะทำให้ปริมาณออกซิเจนในน้ำลดลงส่งผลกระทบต่อสัตว์ บดบังแสงแดดทำให้พืชน้ำพวกสาหร่ายและแพลงก์ตอนลดลง

### ด้านเศรษฐกิจและสังคม

การที่ผักตบชวาขึ้นอย่างหนาแน่น ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการขนส่งทางน้ำล่าช้าลง นอกจากนี้ การแพร่ระบาดของผักตบชวาทำให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงและพาหะนำโรคต่างๆ มีผลต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน ต้องสูญเสียงบประมาณกำจัดผักตบชวาปีละกว่า 50 ล้านบาท

อย่างไรก็ตาม ผักตบชวาใช้ว่าจะมีโทษไปทั้งหมด ผักตบชวา

สามารถถูกนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง คือ ผักตบชวา 10% ผสมในอาหารสุกรจะสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ตัวละ 180 บาท

### ใช้บำบัดน้ำเสีย

ผักตบชวาสามารถกำจัดความสกปรกในน้ำในรูป BOD ให้ลดลงได้มากกว่า 8% ภายใน 20 วัน นอกจากนั้นยังสามารถดูดซับโลหะหนักในน้ำได้ 0.01-0.04 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

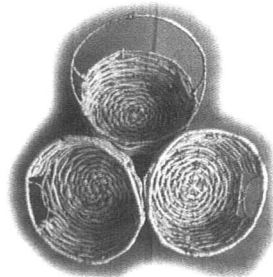
### ใช้ทำก๊าซชีวภาพ

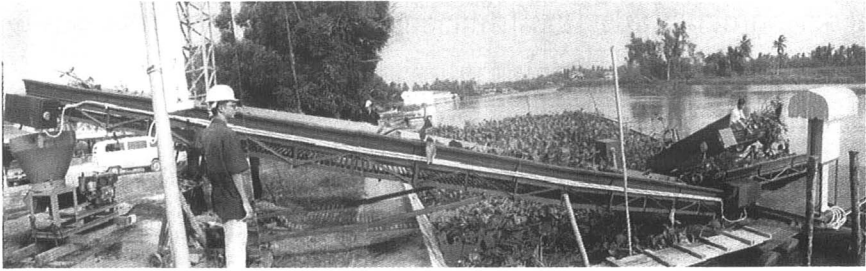
ผักตบชวา 1 กิโลกรัม น้ำหนักแห้งสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ 346 ลิตร โดยให้ก๊าซมีเทนร้อยละ 69 ดังนั้น เมื่อใช้ผสมกับมูลสัตว์หรือวัสดุเหลือใช้อื่นๆ จึงมีศักยภาพสำหรับการผลิตเชื้อเพลิงหุงต้มในชนบท

### ใช้ทำปุ๋ยหมัก

เนื่องจากผักตบชวาสามารถสร้างอินทรีย์สารได้ประมาณวันละ 20 กรัมต่อตารางเมตร เมื่ออายุ 30 วัน จะให้ไนโตรเจน 2.5% ฟอสฟอรัส 0.4% โพแทสเซียม 7% ของน้ำหนักแห้ง ถ้าใช้เชื้อจุลินทรีย์ช่วยจะสามารถทำเป็นปุ๋ยหมักได้ภายใน 1 เดือน ดังนั้นจึงมีศักยภาพสูงสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการทำปุ๋ยหมัก

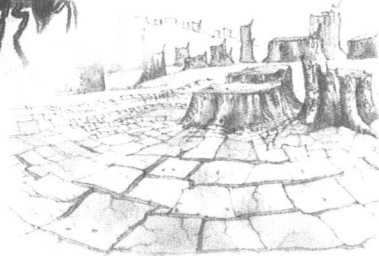
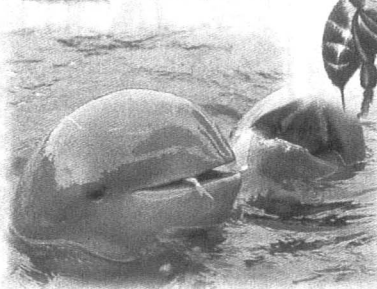
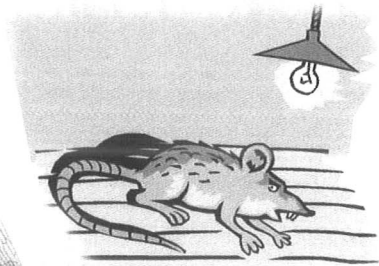
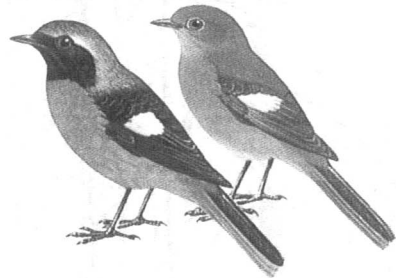
ใช้ทำผลิตภัณฑ์หัตถกรรม เนื่องจากการขาดแคลนไม้และความต้องการผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ จึงมีการนำผักตบชวามาทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ เช่น เปลญวน ตะกร้า กระเป๋า และเฟอร์นิเจอร์ สามารถทำรายได้ให้กับชาวชนบทครอบครัวละ 2,000-3,000 บาทต่อเดือน จนกลายเป็นอาชีพเสริมที่สำคัญในบริเวณที่มีผักตบชวามาก เช่นที่จังหวัดพะเยาและจังหวัดชัยนาท





ปัจจุบันมีการตื่นตัวอย่างมากในการรณรงค์ช่วยกันรักษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลักต่างๆ ซึ่งนับวันมีแต่จะเสื่อมโทรมลง โครงการแม่น้ำสะอาดเป็นโครงการที่สำคัญโครงการหนึ่งของกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม โดยกรมควบคุมมลพิษ เป็นผู้ดำเนินการเริ่มจากแม่น้ำท่าจีนเป็นแห่งแรก มีการรณรงค์กำจัดผักตบชวาตลอดลำน้ำท่าจีน โดยได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ และประชาชนที่อยู่ริมสองฝั่งน้ำ อีกทั้งได้มอบให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) พัฒนาเครื่องมือกำจัดผักตบชวาครบวงจร ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและสมบูรณ์แบบเครื่องแรกของไทย นับเป็นนวัตกรรมใหม่ที่ได้จดสิทธิบัตรเรียบร้อยแล้ว ●

# สิ่งแวดล้อมกับสัตว์

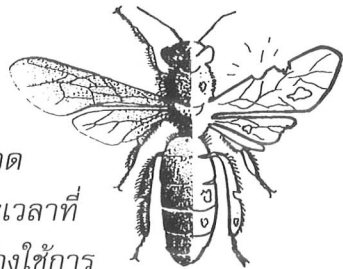


# สัตว์-ดรรชนีบ่งชี้มลพิษ

จารุจินต์ นภีตะภักดิ์

ในปัจจุบันสภาพอากาศเสีย น้ำเสีย และดินปนเปื้อนด้วยมลพิษ กำลังคุกคามต่อสุขภาพของชาวกรุงเทพฯ อย่างหนัก บางจุดในเมืองหลวง มีสภาพแวดล้อมที่มีมลพิษสูงกว่าเกณฑ์ปลอดภัย ในขณะที่เดียวกันการรณรงค์เพื่อการลดภัยอันตรายดังกล่าวกลับรุดหน้าไปอย่างช้าๆ การอาศัยการวิเคราะห์ทางเคมีจากตัวอย่างที่สู่มั้ได้จากอากาศ ดินและน้ำ ยังไม่เพียงพอ แต่ยังมีสัตว์หลายจำพวก รวมทั้งพืชหลายกลุ่มที่มีประโยชน์ในด้านการเป็นตัวคอยเตือนภัยจากมลพิษในสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี สิ่งมีชีวิตเหล่านี้เรียกว่า ดรรชนีทางชีวภาพ (bio-indicators หรือ bio-monitors) ในอดีตชาวเหมืองแร่จะนำเอานกคีรีบุ๋นใส่กรงหิ้วลงไปทำงานในเหมืองลึกๆ เพื่อใช้เป็นตัวเตือนภัย หากนกเกิดตายลงจะเป็นสัญญาณเด่นชัดให้รีบขึ้นจากเหมืองโดยเร็วที่สุด

สัตว์มีข้อดีที่จะใช้เป็นตัวดรรชนีบ่งชี้ระดับมลพิษในสิ่งแวดล้อมหลายประการ โดยจะรับมลพิษเข้าสู่ร่างกายได้ตลอดเวลา และระดับภายในตัวจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ได้รับมลพิษ ในขณะที่การวิเคราะห์ทางเคมีต้องใช้เวลาเก็บตัวอย่างที่ถูกเวลาและสถานที่เท่านั้น จึงสามารถวิเคราะห์ได้ สัตว์จะแสดงพฤติกรรม หรืออาการที่เกิดจากมลพิษให้เห็นภายนอกลำตัวได้ง่าย อีกทั้งการประเมินการสะสมของมลพิษในสิ่งแวดล้อมโดยผ่านทางลูกโซ่อาหาร สามารถทำได้ในสัตว์เท่านั้น ข้อดีอีกประการหนึ่งคือ ปริมาณมลพิษที่เก็บสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อของสัตว์จะมีปริมาณสูงเพียงพอที่จะตรวจได้อยู่ยาวนาน ถึงแม้ว่าบางครั้งในสภาพแวดล้อมมลพิษจะสูญหายไปหมดแล้ว



สัตว์จำพวกที่เคยมีการทดลองใช้และพบได้ผลดีในการตรวจหาปริมาณสารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม ได้แก่

- **แมลงน้ำ ปลาและลูกอ๊อด**

ใช้วิเคราะห์หาจุดกำเนิดของมลพิษในลำน้ำและหาโลหะหนักบางชนิดที่ถูกปล่อยลงในแหล่งน้ำ เช่น ตะกั่ว โมลิบดีนัม

- **ไส้เดือน**

คือดรรชนีที่ดีที่สุดในการบ่งชี้มลพิษปนเปื้อนในดิน ทั้งยังแสดงอาการผิดปกติให้เห็นชัดเจน

- **ผึ้ง**

ใช้ในการหามลพิษและสารกัมมันตภาพรังสีที่ปนเปื้อนอยู่ในอากาศ น้ำ อาหารและบนพืช เพราะผึ้งมีขนละเอียดบนลำตัวที่มีคุณสมบัติเป็นไฟฟ้าสถิต ทำให้ดึงดูดฝุ่นละอองและมลพิษให้ติดอยู่บนลำตัวได้ดี ทั้งยังสะดวกในการเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์ได้ทีละเป็นจำนวนมาก

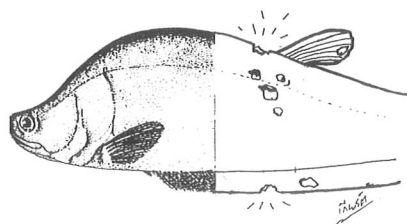


- **หอย**

ใช้ในการวิเคราะห์หาธาตุรอง (trace element) เช่น แคดเมียม โครเมียมและทองแดง ยากำจัดศัตรูพืชต่างๆ และปริมาณแบคทีเรียในน้ำ โดยเฉพาะหอยสองฝา ที่อยู่กับที่บนพื้นน้ำและกินอาหารโดยการกรองผ่านเหงือก

- **ปลา**

ใช้ในการวิเคราะห์ความเข้มข้นของมลพิษในแหล่งน้ำ โดยสังเกตจากการผิดปกติบนผิวหนังลำตัวหรือจากพฤติกรรมในการดำรงชีวิตหรือวิเคราะห์หาจากเนื้อเยื่อโดยตรง

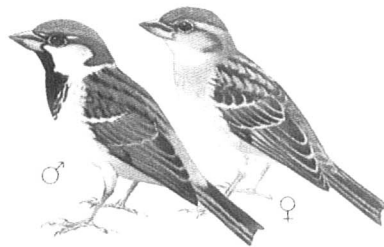


- **นกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมขนาดเล็ก**

ใช้ตรวจสอบปริมาณมลพิษในสิ่งแวดล้อม โดยการตรวจเลือด มูล และอวัยวะภายใน เช่น ตับ หัวใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนกและสัตว์ที่กินแมลง เป็นอาหาร ซึ่งมีอัตราการเผาผลาญในร่างกายสูง จึงกินอาหารจุกว่าสัตว์ขนาดใหญ่กว่ามาก

นอกจากสัตว์แล้ว พืชหลายชนิดสามารถใช้เป็นดัชนีบ่งชี้ปริมาณ และชนิดของมลพิษในสิ่งแวดล้อมได้ดีเช่นเดียวกัน เช่น ไลเคนส์ ใช้วัดปริมาณมลพิษในอากาศ

จึงควรมีการเฝ้าระวัง คัดเลือกและหาทางนำเอาสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ และพืชมาเป็นตัวเตือนภัยถึงอันตรายจากมลพิษ ก่อนที่จะเกิดผลรุนแรงต่อ มนุษย์ ●





# สัตว์ป่ากับสิ่งแวดล้อม

ลักขณา ปาการเสรี



สัตว์ป่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญชนิดหนึ่งที่สามารถจะทดแทนได้ เช่นเดียวกับทรัพยากรป่าไม้ คือเพิ่มจำนวนให้มากขึ้น หรือเกิดขึ้นใหม่ได้ ถ้าหากได้รับการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม

ในแง่ของระบบนิเวศวิทยา สัตว์ป่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในการถ่ายทอดพลังงานช่วยควบคุมให้ระบบนิเวศดำเนินต่อไปอย่างไม่หยุดยั้งและมีประสิทธิภาพ ในการทำงานของระบบนิเวศที่สมบูรณ์นั้น ต้องประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ เช่น พืช ทำหน้าที่เป็นผู้ผลิตอาหาร สัตว์ ซึ่งมีทั้งสัตว์ที่กินพืชและสัตว์ที่กินเนื้อ พลังงานจะถูกถ่ายทอดจากพืชมาสู่สัตว์ เมื่อสัตว์และพืชเหล่านี้ตายลงจะมีจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น แบคทีเรียมาย่อยสลายซากพืช และซากสัตว์ให้กลายเป็นดินและปุ๋ยที่พืชดูดไว้ใช้เพื่อการเจริญเติบโต พลังงานก็กลับคืนสู่พืชอีก หมุนเวียนเป็นวัฏจักรเช่นนี้ตลอดไป ถ้าวองค์ประกอบอันใดอันหนึ่ง (พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์) ขาดหายไป ระบบดังกล่าวจะไม่สมบูรณ์

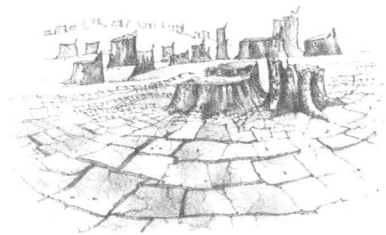
สัตว์ป่านอกจากจะช่วยรักษาสมดุลธรรมชาติแล้วยังมีประโยชน์ต่อมนุษย์หลายประการ เช่น เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของมนุษย์ ในด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ใช้สัตว์ป่าเป็นสัตว์ทดลองในการค้นคว้าวิจัยทาง

การแพทย์และสัตววิทยา เป็นสินค้าส่งออก ซึ่งการส่งออกสัตว์ป่านี้จะทำให้เกิดผลเสียถ้าอัตราการขยายพันธุ์ของสัตว์ป่าน้อยกว่าการส่งออก ซึ่งเป็นสาเหตุของการสูญพันธุ์ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความสวยงามให้กับป่าอีกด้วย

การทำลายป่าของมนุษย์เพื่อใช้ไม้และพื้นที่ป่านั้นก็เป็นการทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ดังนั้นสัตว์ป่าบางชนิดจึงสูญพันธุ์ไปได้

การใช้สารพิษหรือยาฆ่าแมลงเพื่อกำจัดศัตรูพืช ทำให้สัตว์ป่าลดจำนวนลงมาก โดยเฉพาะพวกนกกินแมลงและนกกินปลา เนื่องจากสารเคมีทำให้เปลือกไข่บางเป็นผลให้อัตราการรอดตายของลูกนกลดลง

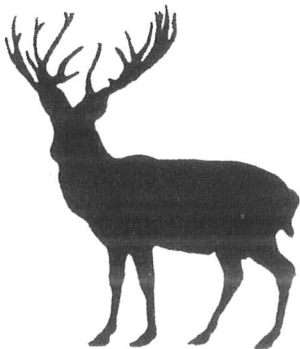
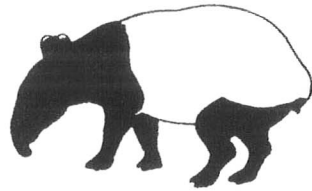
การทำลายสัตว์ป่าย่อมส่งผลกระทบต่อถึงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตของมนุษย์ทำให้เสียสมดุลตามธรรมชาติ เช่น ฝั่ง แมลงชนิดต่างๆ ตลอดจนนกและค้างคาวบางชนิด ซึ่งเป็นตัวกลางสำคัญที่ช่วยผสมเกสรดอกไม้ และทำให้เกิดเมล็ดเกิดผล เมื่อสัตว์เหล่านี้ลดจำนวนลง ย่อมทำให้การถ่ายละอองเกสรของต้นไม้ลดลง ถ้าปริมาณของนกและสัตว์ที่กินแมลงลดน้อยลงแมลงศัตรูพืชก็จะเพิ่มมากขึ้น และถ้าหรือสัตว์ป่าบางชนิดที่กินหนูเป็นอาหารถูกล่าทำลายลง หนูนาก็จะระบาดและเพิ่มความรุนแรงมากขึ้น ปัญหาต่างๆ ดังกล่าวนี้ทำให้สังคมของพืชป่าและระบบนิเวศทางการเกษตรดังกล่าวทวีความรุนแรงขึ้น ย่อมส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์โดยตรง กล่าวคือ ภูมิอากาศตลอดจนฤดูกาลต่างๆ จะเปลี่ยนแปลงเนื่องจากป่าไม้ลดลง ผลผลิตทางการเกษตรลดลง และมีราคาสูงขึ้น ฉะนั้นการอนุรักษ์สัตว์ป่าจึงสมควรจะได้รับการสนับสนุนเพื่อให้มนุษย์ได้มีวิถีชีวิตอย่างมีความสุขในสภาพแวดล้อมที่มีคุณภาพที่ดีตลอดไป



# สัตว์ป่าสูญพันธุ์เนื่องจากมนุษย์

จารุจินต์ นภีตะภักดิ์

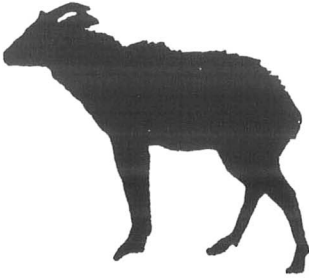
ประเทศไทยเคยมีสัตว์ป่านานาชนิดอาศัยอยู่อย่างอุดมสมบูรณ์แต่การใช้ประโยชน์จากสัตว์มีอย่างไม่จำกัด และขาดความรู้ในด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรสัตว์ป่าทำให้สัตว์ป่าหลายชนิดหาได้ยากและบางชนิดสูญพันธุ์ไปจากประเทศแล้ว บางชนิด เช่น เนื้อสัตว์ ซึ่งเคยมีแต่เฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น ก็ได้สูญพันธุ์ไปจากโลกแล้ว



ในกระบวนการสูญพันธุ์ของสัตว์ที่เกิดขึ้นจากธรรมชาตินั้น สัตว์ที่ปรับตัวได้ดีกว่าจะเข้ามาแทนที่สัตว์ที่ปรับตัวได้ช้ากว่า และมนุษย์นับว่ามีส่วนอย่างยิ่งในการเร่งกระบวนการสูญพันธุ์ดังต่อไปนี้

1. การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อใช้พื้นที่ทำการเกษตร และเลี้ยงสัตว์ เป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดเพราะเป็นการทำลายแหล่งอาหารและที่หลบภัยของสัตว์ป่า

2. การล่าและค้าสัตว์ป่า สัตว์ขนาดใหญ่ถูกมนุษย์ล่าเพื่อใช้เนื้อเป็นอาหาร ใช้เขาที่สวยงามประดับบ้าน จับเป็นเพื่อนเลี้ยงเป็นสัตว์เลี้ยง หรือส่งออกขายต่างประเทศในรูปซากสัตว์แบบต่างๆ ทำให้สัตว์ลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว สัตว์บางชนิดมีอวัยวะบางส่วนที่มีค่าสูง เช่น แรต และกระซู่ มีนอ และสัตว์อื่นๆ เกือบทั้งตัวซึ่งเชื่อกันว่ามีคุณค่าทางด้านการรักษาโรคก็หมดหรือจวนจะหมดไปจากเมืองไทยแล้ว



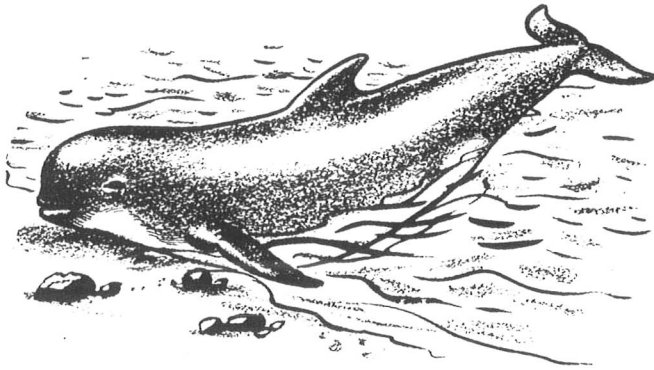
3. การนำเอาสัตว์แปลกถิ่นเข้ามา  
มนุษย์เป็นตัวการนำเอาสัตว์หลายชนิด เช่น  
แมว สุนัข หมู และหนู เข้ามาในบริเวณที่  
ไม่เคยมีมาก่อน จะมีส่วนทำลายสัตว์ป่า  
พื้นเมือง หรือเข้ามาแย่งอาหารและที่อยู่  
จนสัตว์ป่าพื้นเมืองสูญพันธุ์หมดไป

ปัจจุบันได้มีการวางมาตรการเข้มงวดในการป้องกันรักษาป่าไม้และ  
หาทางสงวนพันธุ์สัตว์ป่าต่างๆ แต่ผลของการอนุรักษ์ขึ้นอยู่กับความร่วมมือ  
ของพวกเราทุกคน ที่ควรจะลดการเบียดเบียนสัตว์ ให้โอกาสสัตว์ได้อาศัยอยู่  
ร่วมโลกกับเราให้มากที่สุด โดยตระหนักถึงความสำคัญของสัตว์ป่า และ  
ร่วมมืออย่างแข็งขันเท่านั้น ●



# การเกยหาดหมู่ของปลาวาฬและปลาโลมา

จารุจินต์ นภิตะภักดิ์



เคยมีข่าวปลาวาฬนำร่อง (pilot whale) 45 ตัว มาเกยหาดที่ประเทศนิวซีแลนด์และได้ตายไปหมดทุกตัว และอีก 35 ตัว ก็เกยหาดอีกบริเวณหนึ่งแต่กลุ่มหลังนี้ได้รับการช่วยชีวิตไว้ได้ทันท่วงที การเกยหาดหมู่ (mass stranding) หรือ (multiple stranding) ของปลาวาฬและโลมา มักเป็นข่าวใหญ่ที่คนสนใจเสมอๆ เนื่องจากนานๆ จะเกิดขึ้นสักครั้งหนึ่ง และทุกครั้งจะมีคนเป็นจำนวนมากมาร่วมมือช่วยเหลือและอนุบาลจนรอดชีวิต และปล่อยกลับลงสู่ทะเลได้อีกครั้งหนึ่ง บางครั้งก็ต้องร่วมแรงกันลากซากไปให้พ้นจากชายหาด หรือซุดหลุมฝังซากนั้นๆ ที่ชายหาดกันเป็นที่ไกลาหลที่เดียว นอกจากนี้ยังมีการเกยหาดเดี่ยว (single stranding) ซึ่งส่วนใหญ่เกิดจากการเจ็บป่วยหรือได้รับบาดเจ็บ

ปรากฏการณ์ที่ปลาวาฬหรือโลมานับสิบหรือนับร้อยตัวขึ้นไปติดกระแสน้ำหรือกระแสน้ำอยู่บนหาดทรายนี้ ก่อให้เกิดความสงสัยขึ้นในใจของผู้ที่

ได้พบเห็นหรือรับทราบว่ามีสาเหตุ  
เช่นนี้เกิดจากอะไร ปลาวาฬ  
ส่วนใหญ่จะตายไปเนื่องจาก  
ลำตัวมีน้ำหนักมากจึงกดทับตัวเอง  
จนหายใจไม่ได้ ยกเว้นแต่การช่วยเหลือจะ  
ทำได้รวดเร็วทันเวลา



ทุก ๆ ปี จะพบมีปลาวาฬและโลมาจำนวนหนึ่งขึ้นมาเกยหาด  
ในจำนวนปลาวาฬและโลมาจำนวน 78 ชนิดในโลก มีเพียง 10 ชนิด  
เท่านั้น ที่มีการเกยหาดหมู่อยู่เป็นประจำ เช่น ปลาวาฬสเปิร์ม (*Physeter  
macrocephalus*) ปลาวาฬน้ำร่องครีบยาว (*Globicephala melas*) ปลาวาฬ  
เพชรฆาต (*Orcinus orca*) โลมาปากขวด (*Tursiops truncatus*) ฯลฯ

ปลาวาฬและโลมาที่พบมีการเกยหาดหมู่นี้ มักเป็นชนิดที่ตามปกติ  
อาศัยอยู่ในทะเลลึกหรือในมหาสมุทรไกลจากฝั่งและอยู่รวมกันเป็นฝูงที่มี  
ความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก ส่วนชนิดที่อยู่โดดเดี่ยวหรือเป็นฝูงขนาดเล็ก ๆ  
ที่มีความใกล้ชิดกันน้อย และอาศัยอยู่ตามบริเวณน้ำตื้นชายฝั่งไม่เคยพบมี  
พฤติกรรมดังเช่นนี้

บริเวณจุดใดที่เคยมีการเกยหาดหมู่ของปลาวาฬและโลมาซึ่งมีเพียง  
ไม่กี่จุดบนพื้นโลก มักเกิดปรากฏการณ์นี้ซ้ำแล้วซ้ำอีกเป็นครั้งคราว ส่วนใหญ่  
จะเป็นชายหาดในอ่าวหรือปากแม่น้ำที่จะเกิดการเกยหาดหมู่ ได้มากกว่า  
ชายหาดที่เป็นแนวเส้นตรง

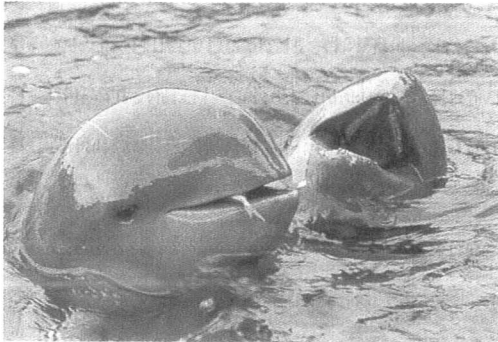
เชื่อกันว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการเกยหาดหมู่ของปลาวาฬและโลมามี  
หลายสาเหตุ ทั้งโดยเกิดจากการจงใจที่จะฆ่าตัวตาย และโดยอุบัติเหตุ พอจะ  
สรุปได้มีดังต่อไปนี้

- ความผิดพลาดในการเดินทาง
- ความสับสนในการใช้ระบบสัญญาณโซนาร์ในน้ำตื้น
- ความพยายามเดินทางในเส้นทางเดิมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทาง

## ธรณีวิทยาไปแล้ว

- ผลจากการมีปรสิตเกาะกินอยู่ภายในช่องหูด้านใน
- ประชากรมีหนาแน่นเกินไป
- เสียงและการรบกวนจากการเดินเรือในทะเล
- มลพิษ
- แผ่นดินไหว
- พายุ
- ข้างขึ้นข้างแรมของดวงจันทร์
- ฯลฯ

ยังเชื่อต่อไปอีกว่าเกิดจากหลายๆ สาเหตุพร้อมๆ กันไปในเวลาเดียวกันก็ได้ ทำให้เกิดการเกยหาดหมู่ได้ไม่บ่อยนัก



ในระยะหลัง เมื่อมีการพิสูจน์สาเหตุต่างๆ แล้วพบว่าสาเหตุที่สำคัญเกิดจากการผิดพลาดในการเดินทางของมัน ที่อาศัยแนวเส้นแรงแม่เหล็กโลกช่วยในการนำทางไปในท้องทะเลกว้างชนิดที่อยู่ในทะเลลึกไม่เคย

มีประสบการณ์กับแนวเส้นแรงแม่เหล็กที่สับสน และวุ่นตามแนวชายฝั่งที่มีลักษณะเว้าแหว่ง นอกจากนี้ การศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์ยังพบว่าในกระโหลกและสมองของปลาวาฬและโลมาบางชนิดที่ผลึกแมกเนไตต์ (magnetite) ขนาดจิ๋วฝังอยู่ ซึ่งสารนี้ใช้รับรู้แนวสนามแม่เหล็กได้ ทำให้แน่ใจได้ว่ามันต้องอาศัยแนวสนามแม่เหล็กในการนำทางเช่นเดียวกับพวกแมลง นก และแม้แต่มนุษย์เรา

การศึกษาแนวเส้นแรงแม่เหล็กตามชายฝั่งประเทศสหราชอาณาจักรและสหรัฐอเมริกาภาคตะวันออก พบว่าจุดที่เคยมีการเกยหาดหมูเป็นประจำ มีแนวเส้นแรงแม่เหล็กตั้งฉากกับแนวชายฝั่งทำให้ขณะที่ว่ายน้ำตามแนวเส้นแรงแม่เหล็กจึงมักพุ่งขึ้นสู่ชายหาดได้เสมอๆ

สำหรับปัจจัยอื่นๆ ที่น่าจะมีความสำคัญในการเกยหาดหมู่ของปลาวาฬและโลมา ได้แก่ ลักษณะของชายหาดที่มีลักษณะเป็นอ่าวหรือเส้นโค้ง ปลาวาฬที่ว่ายน้ำชนหาดจะมีโอกาสว่ายน้ำเลี้ยวไปได้ยากกว่าหาดที่มีลักษณะเป็นเส้นตรง เสี่ยงและตะกอนแขวนลอยที่เพิ่มขึ้นในทะเลจากอากาศที่แปรปรวน ก็น่าจะมีผลทำให้การรับส่งสัญญาณคลื่นเสียงในหมู่ปลาวาฬและโลมาสับสน และการที่ปลาวาฬบางชนิดมีความสัมพันธ์ในฝูงใกล้ชิดกันมาก หากตัวใดเกิดเผชิญไปเกยหาดอยู่ ตัวอื่นๆ จะพยายามเข้าไปช่วยเหลือจนบางครั้งเกิดเกยหาดไปด้วยกันทั้งหมด

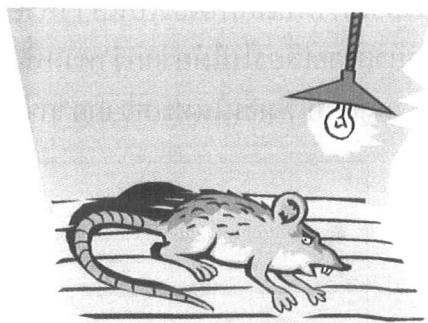
ตั้งทราบกันแล้วว่าบริเวณใดที่เคยเกิดมีการเกยหาดหมู่ของปลาวาฬและโลมาบ่อยครั้งแล้วซ้ำอีกอย่างแน่นอน จึงควรมีการจัดหน่วยกู้ภัยที่มีเครื่องจักรกลขนาดใหญ่และอาสาสมัครพร้อมที่จะแก้ไขเหตุการณ์ได้เร็วที่สุด เพื่อช่วยอนุรักษ์ชีวิตของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมกลุ่มนี้ไว้ให้ได้ยั่งยืนมากที่สุด





# ปราบหนู สัตว์อันตรายใกล้ตัว

ลักขณา บุญเลี้ยง



หนูเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีฟันแทะคู่หนึ่งด้านหน้า ฟันแทะจะงอกยาวตลอดเวลาหากยาวเกินไปจนออกมานอกปาก มันจะไม่สามารถกินอาหารได้และตายในที่สุด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ฟันแทะสิ่งต่างๆ ตลอดเวลาเพื่อให้ฟันสึกกร่อนและสั้นลง แม้ว่าสิ่งนั้นจะไม่ใช่อาหารก็ตาม

จากจำนวนหนูที่พบในประเทศไทยทั้งหมด 38 ชนิด มีเพียง 10 ชนิด ที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยเฉพาะทางการเกษตรและสาธารณสุข คือ หนูที่เป็นพาหะนำโรคสำคัญๆ ได้แก่ กาฬโรค โรคเกี่ยวกับทางเดินอาหารและพยาธิต่างๆ รวมทั้งหนูที่ทำลายพืชผลทางการเกษตรที่สำคัญ เช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่วต่างๆ

## ชนิดของหนูตามแหล่งที่อยู่อาศัย

จากการสำรวจชนิดของหนูตามแหล่งที่อยู่อาศัย สรุปได้ดังนี้

- หนูท่อ หรือหนูนอร์เวย์ พบตามตลาดสดหรือบริเวณใต้ถุนบ้าน เป็นหนูที่ไม่ชอบปีนป่าย
- หนูบ้านและหนูจิ้งจิด หรือหนูท้องขาว เป็นพวกชอบปีนป่าย ส่วนมากพบอยู่ตามอาคารบ้านเรือนส่วนหลังคา หรือตาโกดัง
- หนูนาเล็ก หนูนาใหญ่ หนูพุกเล็ก หนูพุกใหญ่ พวกนี้ชอบอยู่ตามสวนผลไม้ในนา บางครั้งย้ายมาอยู่ตามบ้านเรือนใกล้นา

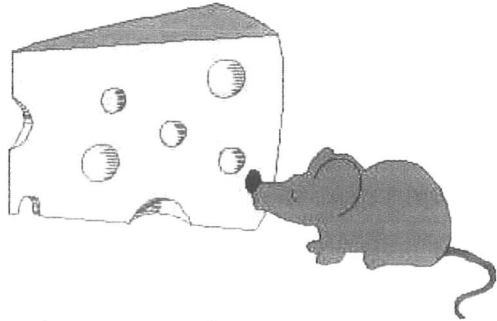
- หนูหริ่ง เป็นหนูขนาดเล็กเป็นศัตรูกับถั่วและข้าวโพดฝักอ่อน พบมากในฤดูแล้ง

เนื่องจากหนูสามารถเพิ่มประชากรได้อย่างรวดเร็วมาก โดยทั่วไป หนูจะตั้งท้องได้ตั้งแต่ 20-28 วัน ขึ้นกับขนาดตัว หนูขนาดเล็ก เช่น หนูหริ่งตั้งท้อง 10 วัน หนูท้องขาวตั้งท้อง 22-23 วัน อายุประมาณ 3 เดือน จะสืบพันธุ์ได้ หากอาหารอุดมสมบูรณ์หนูจะมีรอบการผสมพันธุ์ได้ทุก 5 วัน ในเวลา 1 ปี หนู 1 ตัว สามารถออกลูกได้ 6-8 ครอก มีผู้คำนวณว่าใน 1 ปี หนู 1 คู่ จะเพิ่มประชากรได้ถึง 1,000 ตัว

เมื่อเกิดการระบาดของหนูในสถานที่ต่างๆ ทั้งในอาคารบ้านเรือน หรือในท้องที่เกษตรกรรม การวางแผนและขั้นตอนในการป้องกันกำจัดหรือปราบหนูจำเป็นต้องศึกษาข้อมูลในเรื่องต่างๆ คือ

### ลักษณะของการระบาด

การระบาดมีอยู่ 2 แบบ แบบแรกหนูค่อยๆ เพิ่มปริมาณจากจำนวนน้อยจนมากพอที่จะทำความเสียหาย แบบที่สองเกิดจากการอพยพเคลื่อนย้ายของหนูจำนวนมาก



มากจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่ง และสาเหตุที่ทำให้หนูระบาดเกิดจากการเพิ่มอาหารตามธรรมชาติ และการขาดตัวควบคุมทางธรรมชาติ เช่น งู พังพอน นกล่าเหยื่อ ทำให้ธรรมชาติขาดสมดุล หนูไม่มีศัตรูคอยกำจัดปริมาณจึงเพิ่มขึ้น

### ชนิดและอุปนิสัยของหนูที่ต้องการกำจัด

หนูแต่ละชนิดมีความสามารถในการต้านทานยาชนิดต่างๆ ไม่เท่ากัน เช่น หนูพุกจะต้านทานยาจำพวกยาดำ (ซิงค์ฟอสไฟด์) ได้ดีกว่าหนูหริ่ง ทั้งยังต้องรู้ว่าหนูชนิดใดชอบกินอะไรและอาศัยอยู่บริเวณใดเพราะว่าหนู



แต่ละห้องที่แม้จะเป็นชนิดเดียวกันจะกินอาหารไม่เหมือนกัน เช่น ยาเบื่อที่ผสมปลายข้าวจะใช้ได้ผลดีในการเบื่อหนูในนาข้าว แต่ไม่ได้ผลในสวนผลไม้ และหนูจะต้องกินยาเบื่อในปริมาณที่มากพอจึงจะมีผลฆ่าหนูได้

### การปราบหนูในห้องที่การเกษตร

เช่น นาข้าว ในกรณีที่มีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจะใช้วิธีการต้อนตีหนู โดยการใส่ตาข่ายล้อมกันหรือคลุม

ทางด้านหนึ่งของนาข้าวที่หนูกัดทำลายแล้วไล่หนูหรือเกี่ยวข้าวไปเรื่อยๆ จากด้านหนึ่งให้ไปจนมุมด้านที่ใส่ตาข่ายกันล้อมไว้แล้วช่วยกันตีหนู วิธีนี้ใช้ได้ผลดีสามารถกำจัดหนูได้คราวละมากๆ อีกวิธีหนึ่งคือใช้ไฟฟ้าชอร์ตโดยซึ่งลวดไฟฟ้าไว้รอบแปลงข้าวแล้วไล่หนูให้วิ่งไปชนลวดไฟฟ้า วิธีสุดท้ายคือใช้ยาเบื่อซึ่งไม่ค่อยได้ผลเพราะหนูจะกินข้าวในนามากกว่ากินยาเบื่อ สรุปว่าหากเกิดการระบาดขั้นรุนแรงให้ใช้วิธีการต้อนตีหนูจะได้ผลดีที่สุดในการที่หนูค่อยๆ เพิ่มปริมาณมากขึ้นทีละน้อย การกำจัดโดยใช้ยาเบื่อประเภทออกฤทธิ์ช้าจะได้ผลดี ปัจจุบันที่นิยมใช้ได้แก่ ยาคลีแรด สตอม ฯลฯ ซึ่งมีอันตรายสูง หนูกินเพียงชนิดเดียวหรือครั้งเดียวอาจทำให้ตายได้ภายใน 3-4 วัน เพราะฉะนั้นการใช้ยาประเภทนี้ควรใส่ในกล่องที่มีฝาปิดแต่มีรูเข้าออกให้หนูเข้าไปกินยาเบื่อได้เท่านั้น

### การปราบหนูในอาคารบ้านเรือน

ไม่ค่อยนิยมใช้ยาเบื่อ เพราะทำให้เกิดกลิ่นเหม็นจากหนูตาย แต่นิยมใช้กับดักและกับดักมากที่สุด โดยใช้เหยื่อซึ่งเป็นอาหารที่หนูชอบ วางกับดักหนูตาม



ทางเดินของหนูซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ตามซอกตู้หลังตู้ นอกจากนี้อาจใช้กาวดักหนู โดยทา กาวดักหนูบนกระดาษพร้อมทั้งวางเหยื่อแล้วนำไปวางตามทางเดินของหนู เมื่อใดที่เกิดการระบาดจะต้องดักหนูให้ได้มากที่สุด เมื่อหนูภายในอาคารบ้านเรือนหมดหรือเหลือน้อยที่สุดแล้ว จึงวางยาเบื่อบริเวณรอบนอกอาคารเพื่อป้องกันหนูจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารอีก



สรุปได้ว่า การปราบหนูให้ได้ผลดีที่สุด และปลอดภัยที่สุด คือการปราบโดยใช้วิธีทางกล เช่น การด้อนตี การใช้กับดัก กับตี และวิธีกาวดัก เป็นต้น แต่ต้องมีการพัฒนาเทคนิคต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นในประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ประเทศญี่ปุ่น และสหรัฐอเมริกาได้พัฒนาวิธีการโดยใช้ชีววิทยาและนิเวศวิทยาของหนูมาใช้ เช่น ชนิดของอาหารที่หนูชอบ ชนิดและแบบของกรงที่ใช้ได้ผลกับหนูแต่ละชนิด ฯลฯ อย่างไรก็ตามการปราบหนูให้ได้ผลและประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่ายนั้น นอกจากจะต้องมีการวางแผนการปราบที่ดีแล้ว จะต้องมีการติดตามผลและคอยควบคุมประชากรหนูตลอดเวลาเพื่อป้องกันมิให้เกิดการระบาดขึ้นอีก ●

## ดัชนีเรื่อง

เรื่อง	หน้า
กระดาษ	
การนำกลับมาใช้ใหม่	46
ชยะ	
การกำจัดโดยวิธีเผาทำลาย	48
การคัดแยกประเภท	44
เกิดจากชุมชน	42
เตาเผาชยะ	51
น้ำทะเลเปลี่ยนสี	
การจัดการปัญหา	65
ผลกระทบที่เกิดขึ้น	61
สาเหตุของการเกิด	68
สาเหตุที่เกิดจากพิษของแพลงก์ตอนพืช	63
ปรากฏการณ์เรือนกระจก ดูที่ ภาวะโลกร้อนขึ้น	
ปลาโลมา	
การเกยหาดหมู่	90
ปลาวาฬ	
การเกยหาดหมู่	90
ผลไม้	
การจัดการศัตรูผลไม้บนพื้นที่สูง	59
วิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้าง	55
ผัก	
วิธีการลดปริมาณสารพิษตกค้าง	57
ผักตบชวา	76
ฝนพิษปี	21
พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา	35
พื้นที่ชุ่มน้ำ	23

เรื่อง	หน้า
พื้นที่สงวนชีวลัย	26
ภาวะโลกร้อนขึ้น เมือง	15
แนวความคิด	39
ลา นินญา	17, 20
สวนป่าสมุนไพรม	30
สวนพฤกษศาสตร์ สัตว	28
ดรชบ่งชี้มลพิษ	83
สัตวป่า	86, 88
สิ่งแวดล้อม	
การพิทักษ์รักษา	8
ความหมาย	3
ปัญหา	5
โรคกับสิ่งแวดล้อม	11
หญ้าทะเล	73
หนู	
การกำจัด	94
อุทยานแห่งชาติ	33
เอล นินโญ	17
เอล นินโญ คู่ที่ เอล นินโญ	

## ดัชนีผู้แต่ง

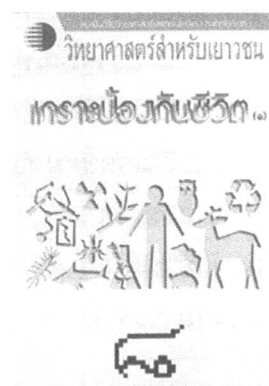
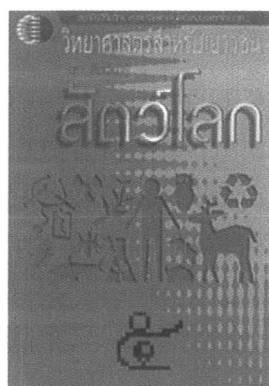
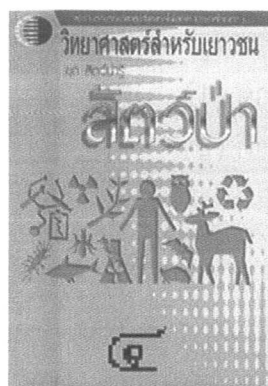
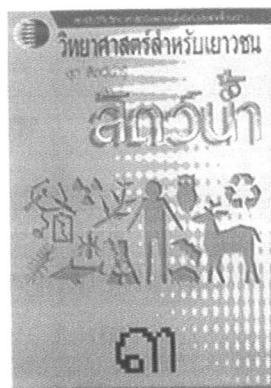
จางจุนต์ นกัตะภักฏ์	5, 15, 17, 23, 26, 28, 30, 33, 73, 83, 88, 90
ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล	21
ทวิศักดิ์ สุนทรธนะศาสตร์	11
นระ คมนามูล, ดร.	39
บุญชู สีสลาขจรจิต	44, 46
บุญเรียม ชมเมฆ	55
พรทิพย์ อังคปรีชาเศรษฐ์	35, 59
พรสวรรค์ ดิษยบุตร	3
มานพ อีสสระรีย์	8
ลักขณา บุญเลี้ยง	94
ลักขณา ปาการเสรี	86
สุทธิเจตน์ จันทศิริ / สุจรรยา ไชยูปถัมภ์	76
อรุณี ชัยสวัสดิ์	42, 48, 51
อาภารัตน์ มหาชันธ์, ดร.	61, 63, 65, 68

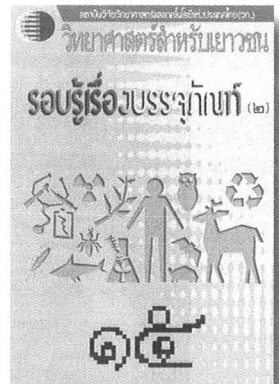
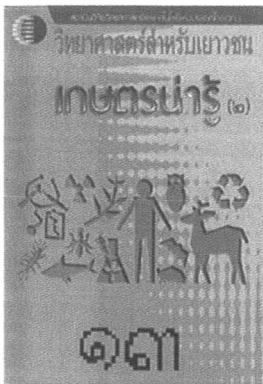
## หนังสือวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

ติดตามอ่านเรื่องน่ารู้ สาระความบันเทิงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ใน **หนังสือวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน**

- |         |                               |
|---------|-------------------------------|
| เล่ม 1  | สัตว์น่ารู้ : นก (1)          |
| เล่ม 2  | สัตว์น่ารู้ : นก (2)          |
| เล่ม 3  | สัตว์น่ารู้ : สัตว์น้ำ        |
| เล่ม 4  | สัตว์น่ารู้ : สัตว์ป่า        |
| เล่ม 5  | สัตว์น่ารู้ : สัตว์โลก        |
| เล่ม 6  | อาหารและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (1) |
| เล่ม 7  | อาหารและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (2) |
| เล่ม 8  | เกราะป้องกันชีวิต (1)         |
| เล่ม 9  | เกราะป้องกันชีวิต (2)         |
| เล่ม 10 | เทคโนโลยีชีวภาพใกล้ตัว (1)    |
| เล่ม 11 | เทคโนโลยีชีวภาพใกล้ตัว (2)    |
| เล่ม 12 | เกษตรน่ารู้ (1)               |
| เล่ม 13 | เกษตรน่ารู้ (2)               |
| เล่ม 14 | รอบรู้เรื่องบรรจุภัณฑ์ (1)    |
| เล่ม 15 | รอบรู้เรื่องบรรจุภัณฑ์ (2)    |
| เล่ม 16 | ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (1)       |
| เล่ม 17 | ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม (2)       |
| เล่ม 18 | นานาสาระ (1)                  |
| เล่ม 19 | นานาสาระ (2)                  |
| เล่ม 20 | นานาสาระ (3)                  |







## บนหนังสือวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน

- ชุดสัตว์นำรู้
- ชุดอาหารและผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ
- ชุดเกราะป้องกันชีวิต
- ชุดเทคโนโลยีชีวภาพไกล่ตัว
- ชุดเกษตรนำรู้
- ชุดความรู้เรื่องบรรจุกัญญา
- ชุดชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มีวางจำหน่ายแล้วที่ วท. และแผงหนังสือในเครือซีเอ็มเคยูเคชั่น  
ติดตามอ่าน นานาสาระได้ เร็วๆนี้

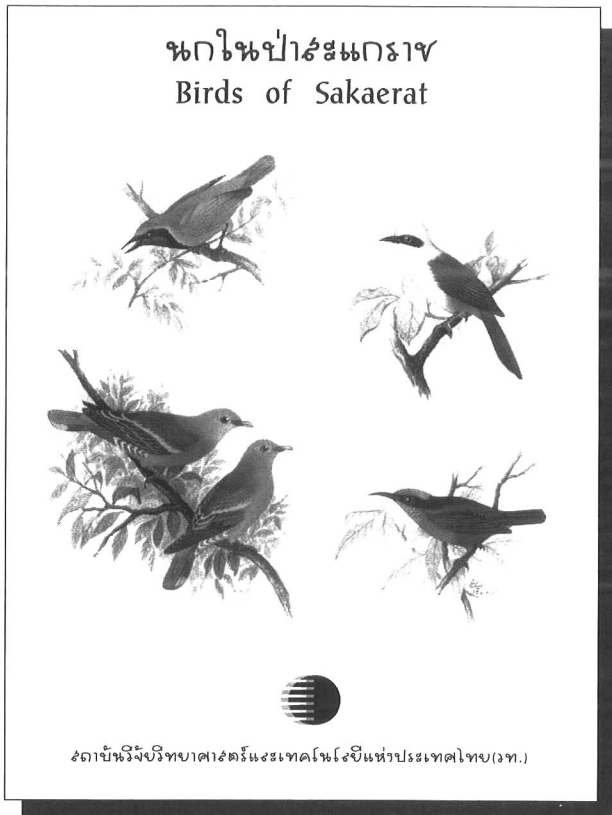
## แนะนำหนังสือที่น่าอ่าน

หนังสือการใช้สมุนไพรอย่างถูกวิธี : เกร็ดความรู้ต่าง ๆ ของหลักการเลือกใช้สมุนไพรที่น่าสนใจ พร้อมตัวอย่างและสรรพคุณของสมุนไพรยอดฮิตเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับผู้ต้องการเพิ่มพูนความรู้และสนใจในการดูแลและรักษาสุขภาพด้วยสมุนไพรไทย



## แนะนำหนังสืออ่าน

หนังสือนกในป่าสะแกราช : รวบรวมรายละเอียดของนก 60 ชนิด ที่พบในป่าสะแกราช สถานีวิจัยย่อยของ วท. ที่ได้รับการยกย่องจาก UNESCO ให้เป็นแหล่งสงวนชีวมณฑล จัดพิมพ์เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้รักธรรมชาติและต้องการศึกษาความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับนกในประเทศไทย



## แนะนำหนังสือที่น่าสนใจ

หนังสือเทคโนโลยี สำหรับชนบท : รวบรวมบทความตลอดจน  
ความรู้ต่างๆ ทางเทคโนโลยีที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทันทีกับชนบทไทย...  
สร้างงาน สร้างเงิน สร้างอาชีพ เพื่อคนไทยในยุคเศรษฐกิจพอเพียง  
หาซื้อได้ที่ วท. และศูนย์หนังสือในเครือข่ายเคซีเคชั่นๆ



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.)  
THAILAND INSTITUTE OF SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH (TISTR)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วท.) เป็นรัฐวิสาหกิจประเภทที่จัดตั้งขึ้น เพื่อดำเนินการตามนโยบายพิเศษของรัฐ ในสังกัด กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (วว.) เดิมมีชื่อว่า สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์ แห่งประเทศไทย (สวป.) ซึ่งตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย พ.ศ.2506 และได้เปลี่ยนมาใช้พระราชบัญญัติสถาบัน วิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยพ.ศ. 2522 สืบเนื่องจากการจัดตั้งกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่วันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2522 จนถึงปัจจุบัน

5/6-053

.7:504

สถป

จ.2

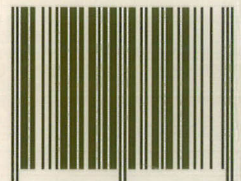
ศูนย์บริการเอกสารการวิจัยฯ



BT10298

วิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน : เล่ม

ISBN 974-8054-48-9



9 789748 054483

ราคา 65 บาท