

ปรากฏการณ์เรือนกระจกกับอุณหภูมิโลกที่กำลังสูงขึ้น และแนวทางการลดผลกระทบ (Greenhouse Effect on Global Warming and Mitigation)

รศ.ดร.พัชรี แสนจันทร์

ภาควิชาปฐมพัฒนาศึกษา คณะเกษตรศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ในปัจจุบันปัญหาสิ่งแวดล้อมกำลังเป็นที่สนใจอย่างมาก โดยเฉพาะอุณหภูมิโลกที่กำลังสูงขึ้น อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก ที่มีตัวการของสาเหตุคือก๊าซเรือนกระจกจากมีปริมาณมากขึ้น เนื่องจากเป็นเช่นนี้เนื่องมาจากมนุษย์นำทรัพยากรธรรมชาติตามใช้มากเกินไป ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ คาดว่าจะเพิ่มขึ้น 1.5-3.5 องศาเซลเซียส ภายใน ค.ศ. 2100 ข้างหน้า ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ การดำรงชีวิตรของมนุษย์ และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล เป็นต้น ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาถึงสาเหตุของปรากฏการณ์เรือนกระจกที่ทวีความรุนแรงขึ้น แหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกและแนวทางในการจัดการเพื่อลดปัญหาการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในอนาคต

1. บทบาทของปรากฏการณ์เรือนกระจก

จากการสำรวจเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วได้มีการนำทรัพยากรธรรมชาติตามเป็นวัตถุคิดในการพัฒนาทางด้านอุดมทรัพย์ เศรษฐกิจ และเกษตรกรรมอย่างไม่รู้คุณค่า ผลที่ตามมาจากการเหล่านี้ คือ โลกรามีปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก๊าซไนโตรสออกไซด์ (N_2O) ก๊าซมีเทน (CH_4) และสารคลอรوفลูอโรมาร์บอน (CFC) ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งก๊าชเหล่านี้มีคุณสมบัติในการดูดกลืนพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ทำให้รังสีไม่สามารถแผ่ออกสู่อากาศได้ ซึ่งเปรียบเสมือนกับเราอยู่ในห้องกระจกที่ถูกปิดกันไม่ให้มีการถ่ายเทความร้อนโดยปกติเมื่อรังสีจากดวงอาทิตย์แผ่มาผ่านผ้าโลเกะจะมีการสะท้อนกลับ และกระจายความร้อนไปในอากาศ แต่ในภาวะที่ถูกปิดกันด้วยชั้นของเมฆ กลุ่มควัน หรือก๊าชต่างๆ ทำให้การสะท้อนกลับของรังสีออกไปจากผ้าโลเกะเป็นไปได้น้อยลง ดังนั้น การเพิ่มอุณหภูมิให้กับโลกนั้นเอง อย่างไรก็ตามโดยปกติปรากฏการณ์เรือนกระจกที่มีอยู่ตามธรรมชาติมีประโยชน์อย่างมากหมายสำหรับมวลมนุษย์ โดยปกติแล้วโลกของเรานี้อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 15 องศาเซลเซียส แต่หากไม่มีก๊าชเรือนกระจกในบรรยากาศแล้วอุณหภูมิโลกจะลดลงเหลือเพียง -20 องศาเซลเซียส ก๊าชเรือนกระจกซึ่งมีความสำคัญที่ช่วยให้อุณหภูมิของโลกอุ่นขึ้นเพื่อเหมาะสมกับการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตถ้าไม่มีในปริมาณที่พอเหมาะ

2. กําชเรือนกระจก แหล่งที่มา และปริมาณการเพิ่มน้ำจืดจากปัจจัยบันดึงอนาคต

โดยธรรมชาติในบรรยายกาศกําชเรือนกระจกทำหน้าที่เสริมอนกําแพ้ป้องกันไม่ให้รังสีความร้อนของโลกแผ่กระจายออกไปยังอวกาศ ส่งผลให้บริเวณเขตที่หนาเย็นอนุ่มนวล แต่ในบริเวณเขตที่ร้อนจัดไม่ให้ร้อนจัดจนเกินไป ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำเนินกิจกรรมอยู่ได้โดยปกติสุข ในบรรยายกาศกําชเรือนกระจกที่สำคัญที่จะกล่าวถึงในที่นี้คือ กําชคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), กําชมีเทน (CH_4), กําชในตรัสออกไซด์ (N_2O), สารคลอรอฟลูออโรคาร์บอน (CFC) ซึ่งกําชเหล่านี้มีปริมาณอยู่น้อยในบรรยายกาศ แต่เป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยกําชแต่ละตัวจะมีคุณสมบัติและแหล่งที่มาแตกต่างกันไปดังนี้

2.1 กําชคาร์บอนไดออกไซด์

2.1.1 คุณสมบัติ เป็นกําชที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ กําชคาร์บอนไดออกไซด์ไม่มีกลิ่น สามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรม อาทิ เช่น อุตสาหกรรมน้ำอัดลม และเป็นกําชที่จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์แสงของพืช จึงเป็นกําชที่มีประโยชน์มาก เพราะเป็นกําชที่เป็นตัวเริ่มต้นในการผลิตอาหารให้แก่สัตว์และมนุษย์ในโลกนี้ กําชคาร์บอนไดออกไซด์มีศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนเมื่อเทียบกับกําชคาร์บอนไดออกไซด์ (Global Warming Potential, GWP = 1)

2.1.2 แหล่งที่มา มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งมีแหล่งกําภูมิอยู่ 3 แหล่ง คือ 1) ในบรรยายกาศ 2) ในมหาสมุทร และ 3) ในพื้นดิน โดยที่แหล่งการบันทึก 3 แหล่งนี้จะมีการแลกเปลี่ยนกัน ตลอดเวลาเกิดเป็นวัฏจักรของคาร์บอน ซึ่งกําชคาร์บอนไดออกไซด์จะถูกปล่อยออกสู่บรรยายกาศ โดยกระบวนการต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต เช่น กระบวนการหายใจ กระบวนการย่อยสลาย อันตรียสาร การเผาไฟมีเชื้อเพลิงการตัดไม้ทำลายป่า จะส่งผลทำให้ปริมาณกําชคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มปริมาณขึ้นเรื่อยๆ แต่ในทางตรงกันข้ามป่าไม้และต้นไม้จะเป็นแหล่งดูดซับกําชคาร์บอนไดออกไซด์ แล้วเปลี่ยนแปลงให้เป็นมวลชีวภาพ (biomass) กระบวนการนี้เรียกว่าการสะสมคาร์บอน หรือการกักเก็บคาร์บอน (carbon sequestration) เป็นการเพิ่มอาหารให้แก่สัตว์และมนุษย์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นกระบวนการเตียวที่มีประสิทธิภาพที่สุดในการลดปริมาณกําชคาร์บอนไดออกไซด์ กระบวนการนี้ก็ลับถูกทำลายอย่างน่าเสียดายโดยมนุษย์

2.2 กําชในตรัสออกไซด์ (N_2O)

2.2.1 คุณสมบัติ เป็นกําชเรือนกระจกชนิดหนึ่งที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ในอดีตกําชในตรัสออกไซด์นำมาใช้เป็นยาสลบอย่างอ่อน หรือใช้รับความเจ็บปวด คุณสมบัติพิเศษอีกประการหนึ่ง คือทำให้คนหัวเราะ บางครั้งเรียกว่า กําชหัวเราะ กําชในตรัสออกไซด์มีค่า GWP=320 หมายความว่า กําชในตรัสออกไซด์ จำนวน 1 ตัน มีศักยภาพในการกักเก็บและแผ่รังสีความร้อนเท่ากับกําชคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 320 ตัน (IPCC, 1994 อ้างตามสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2542

2.2.2 แหล่งที่มา เก็บร้อยละ 90 ของก๊าซในครัวสอกอิชีด์ จะเกิดขึ้นโดยกิจกรรมของชุมชนที่อยู่ในบ้านที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำในโถเร้นในการเกษตร นอกจากนี้ยังเกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล และกระบวนการย่อยสลายมูลสัตว์ ก๊าซในครัวสอกอิชีด์ในบรรยากาศมีอยู่ในปริมาณที่ห้อยแตะมืออายุนานาน 150 ปี และมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอนาคต

2.3 ก๊าซมีเทน (CH₄)

เป็นก๊าซเรือนกระจกที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ โดยเกิดจากการทํานําในพื้นที่นาห้าม และในกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์สารของแบคทีเรียบางชนิด ในพื้นที่ฉ่ายน้ำที่ปราศจากอากาศ (anaerobic condition) เช่น หนองน้ำล่างท้ายแม้แต่ในกระเพาะของสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีการย่อยสลายหญ้า จะก่อให้เกิดก๊าซมีเทนระบายออกมาร่วมด้วยการย่อยสลายมูลของสัตว์เหล่านี้ยังปลดปล่อยก๊าซมีเทนสู่บรรยากาศด้วย ในพื้นที่นาห้าวของประเทศไทยจะปล่อยก๊าซมีเทนประมาณ 4.4 ล้านตัน นอกจากนี้พื้นที่ฝั่งกลับขยายขึ้นเป็นแหล่งของก๊าซมีเทนอีกด้วย ซึ่งพบว่าปริมาณของก๊าซมีเทนในอนาคตจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันก๊าซมีเทนมีอยู่ในบรรยากาศประมาณ 1.7 ppb ก๊าซมีเทนสลายตัวได้ง่ายมีความคงทนอยู่เพียง 10 ปี ก๊าซมีเทนมีค่า GWP = 24.5 หมายความว่าก๊าซมีเทนจำนวน 1 ตัน มีศักยภาพในการกักเก็บ และแพร่สืบความร้อนเท่ากับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จำนวน 24.5 ตัน (IPCC, 1994 อ้างตามสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2540)

2.4 สารคลอร์ฟลูอโโรคาร์บอน (CFCs)

สารคลอร์ฟลูอโโรคาร์บอนเป็นสารที่ได้จากการสังเคราะห์ขึ้น CFC ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ภายใต้ชื่อการค้า ฟรีอ่อน (Freon) ซึ่งเป็นสารในกลุ่มฮาโลคาร์บอน (Halocarbon) สาร CFC มีอยู่หลายตัวแต่ที่ใช้กันอยู่อย่างแพร่หลายมี 2 ชนิด คือ CFC - 11 และ CFC - 12 สำหรับ CFC - 11 จะใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตโฟมพลาสติก และในการป้องสเปรย์ต่างๆ ส่วน CFC - 12 ใช้ในเครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น การผลิตโฟม ในการป้องสเปรย์ และยังสามารถใช้ CFC เป็นตัวทำลายในการทำความสะอาดผงวงจรคอมพิวเตอร์ในโรงงานอุตสาหกรรม สารคลอร์ฟลูอโโรคาร์บอนมีชีวิตนานกว่าก๊าซอื่นๆ เนื่องจากมีเสถียรภาพสูง เช่น CFC-11 มีอายุนานถึง 65 ปี และ CFC-12 มีอายุนาน 130 ปี

CFC-11 โดยปกติในบรรยากาศมีอยู่ ประมาณ 0.3 ppb และ CFC-12 จะมีต่ำกว่า 0.5 ppb แต่สาร 2 ชนิด มีบทบาทที่สำคัญมากในการก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยมีอัตราการเพิ่มปริมาณร้อยละ 4 ต่อปี และมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

2.5 การประเมินปริมาณก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

ก๊าซเรือนกระจกแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังนั้นจะแสดงปริมาณการปล่อยออกและการกักเก็บอยู่ในรูปของศักยภาพในการทำให้โลกร้อนขึ้น (Global Warming Potential หรือ GWPs) ซึ่งเป็นหน่วยมาตรฐานในการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 1

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2542

**ตารางที่ 1 ปริมาณและสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญในประเทศไทยใน ค.ศ.1990 แสดงในค่าของ
มวลและคักยภาพในการทำให้โลกร้อน**

ก๊าช	ปริมาณการ ปล่อยออก (ล้านตัน)	คักยภาพในการ ทำให้โลกร้อน (GWP)	ปริมาณเทียบเท่าก๊าช คาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂ equivalent)	สัดส่วนต่อปริมาณก๊าช ที่ปลดปล่อยทั้งหมด (ร้อยละ)
คาร์บอนไดออกไซด์	170	1	170	68
มีธีน	2.9	24.5	70	28
ไนโตรสออกไซด์	0.03	320	10	4
รวม			250	100

ที่มา : สำนักงานนโยบายและแผนลิ่งแวดล้อม(2540)

3. ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรือนกระจกที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น

จากการคาดการณ์ของนักวิทยาศาสตร์ที่กล่าวว่า หากโลกยังคงมีการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในอัตราที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้ ภายในปี ค.ศ.2100 ก๊าชคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มปริมาณขึ้น 2 เท่า ของปริมาณที่มีอยู่ในบรรยายกาศปัจจุบัน ทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น 1.5-3.5 °C (สำนักงานนโยบายและแผนลิ่งแวดล้อม, 2540) อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นอาจส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงบนโลกได้อย่างกว้างขวาง ทั้งทางด้านชีวภาพ ภัยพิบัติ เศรษฐกิจ และสังคม โดยผลกระทบที่คาดว่าอาจเกิดขึ้นดังนี้

3.1 ผลกระทบต่อเกษตรกรรมและผลผลิตช้าๆ

พัชร แสนจันทร์ (2541) ได้ระบุรวมและเขียนไว้ว่าในพื้นที่เขตหนาวเย็น การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเป็นผลต่อการเพิ่มผลผลิตช้าๆ แต่ในพื้นที่เขต้อนการที่อุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้เพิ่มอัตราการขยายตัวของเรือนกระจก ทำให้พื้นที่ดังกล่าวแห้งแล้งขึ้นได้ ถ้าอุณหภูมิตอนกลางคืนสูงจะทำให้ผลผลิตช้าลงลดลง โดยจะทำให้ช้า เป็นหมัน นอกจากนี้อุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นอันเนื่องมาจากปริมาณก๊าชคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นจะเพิ่มการสั่งเคราะห์แสงไปด้วย ทำให้ต้องใช้ปุ๋ยในโครงการมากขึ้น เมื่อเราใส่ในโครงการมากผลที่ตามมาก็คือ จะทำให้เกิดการชะล้างหรือการสูญเสียใน程度สูงแห่งน้ำ ทำให้คุณภาพน้ำเสีย การใส่ปุ๋ยในโครงการยังจะทำให้อุณหภูมิของโลกอุ่นขึ้น อันเนื่องจากมี N O₃ ถูกปลดปล่อยในระหว่างกระบวนการ denitrification ของน้ำแข็ง Allen et al. (1994) พบว่าการมี CO₂ มากขึ้น และอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ปลดปล่อยก๊าซมีธีนเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการสลายตัวของอินทรีย์ตุ่นในดินซึ่งจะทำให้มี CO₂ มากขึ้น และอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ปลดปล่อยก๊าซมีธีนเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว

อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นจะทำให้เกิดการสลายตัวของอินทรีย์ตุ่นในดินซึ่งจะทำให้มี CO₂ ในบรรยายกาศมากขึ้นด้วยและอุณหภูมิก็จะสูงขึ้นด้วย นอกจากนี้ยังส่งผลให้วัชพืชต่างๆ เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เกิดการแย่งน้ำและธาตุอาหารจากพืชเศรษฐกิจที่มนุษย์ปลูกทำให้ต้องเสียแรงงาน และค่าใช้จ่ายเพื่อกำจัดวัชพืชเพิ่มขึ้น การที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นจะมีผลต่อการปรับตัวของพืช เมื่อพืชไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมจะทำให้ผลผลิตพืชลดลง

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนกุมภาพันธ์ - มีนาคม 2542

เกษตรกรรมความจำเป็นต้องพัฒนาก้าวที่เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ย่อมส่งผลต่อการวางแผนการผลิต การขันสัง การตลาด

เมื่ออุณหภูมิของโลกสูงขึ้นส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นตามไปด้วยเป็นสาเหตุของการสูญเสียพื้นที่ป่าลุกด้วยภัยธรรมชาติ รวมถึงการพังทลายของดิน การขาดอินทรีย์วัตถุในดิน และการขยายพื้นที่ที่ทะเลทราย ปัญหาดังกล่าวทำให้การปรับตัวของระบบการเกษตรเป็นไปได้ยาก ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรเริ่มประสบกับปัญหาภัยแล้งและขาดแคลนอาหารอยู่แล้วแต่เมื่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นก็ยิ่งจะทวีความรุนแรงของภัยแล้งและทำให้เกิดชื้นบอยครั้ง

ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับการเกษตรในพื้นที่กึ่งแห้งแล้ง และเขตร้อนซึ่งเกิดตามมา ทั้งนี้ เพราะเกษตรกรในเขตดังกล่าวทำการเกษตรโดยอาศัยน้ำฝน การเพิ่มชั้นของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วและชีวิตจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติ รวมถึงการพังทลายของดิน การขาดอินทรีย์วัตถุในดิน และการขยายพื้นที่ที่ทะเลทราย ปัญหาดังกล่าวทำให้การปรับตัวของระบบการเกษตรเป็นไปได้ยาก ซึ่งในปัจจุบันเกษตรกรเริ่มประสบกับปัญหาภัยแล้งและขาดแคลนอาหารอยู่แล้วแต่เมื่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลกมีแนวโน้มว่าจะสูงขึ้นก็ยิ่งจะทวีความรุนแรงของภัยแล้งและทำให้เกิดชื้นบอยครั้ง

Buol et al. (1990) ได้ทำการประเมินอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นและมืออาชีพลดต่อคืนในชีกโลกเหนือ โดยพยายามคาดการณ์ว่าถ้าอุณหภูมิของบรรยายกาศเพิ่มขึ้น 3 °C จะทำให้ปริมาณคาร์บอนในดินลดลงถึง 11% ในช่วงความลึกของดิน 30 cm และจะทำให้ก้าวคาดการณ์ได้มากขึ้น เพิ่มขึ้นประมาณ 8% ใน 50 ปี เป็นต้น และยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างพืช-โรค และแมลงอีกด้วย

3.2 ผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเล และแหล่งน้ำ

บริเวณที่รับถุนแม่น้ำคิดชายฝั่งทะเล จัดว่าเป็นบริเวณที่มีความอุดมสมบูรณ์และมีการเพาะปลูกทำการเกษตรที่หนาแน่นที่สุด ซึ่งอาจจะได้รับผลกระทบที่เกิดมาจากการขยายตัวของน้ำทะเลที่ได้รับความร้อนขึ้น ประกอบกับการละลายของน้ำแข็งบริเวณขั้วโลกมากขึ้น ทำให้อันตรายจากน้ำท่วมมีมากขึ้น ในศตวรรษที่ผ่านมา ระดับน้ำทะเลทั่วไปได้เพิ่มสูงขึ้น 3-9 นิ้ว หรือเฉลี่ย 6 นิ้ว เชื่อกันว่าปริมาณก้าวคาดการณ์ได้ออกไซด์ในบรรยายกาศเพิ่มขึ้น ร้อยละ 20 นับแต่กลางศตวรรษที่ 18 เป็นต้นมา ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น คาดว่าหากอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 1.5-3.5 องศาเซลเซียสแล้วระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้นอีก 12 นิ้ว ในปี ค.ศ. 2050 และเพิ่มขึ้นเป็น 23 นิ้ว ในปี ค.ศ. 2100 สหรัฐฯ สูญเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลไปราว 10,000 ตารางไมล์ หากน้ำทะเลสูงขึ้น 2 ฟุต เกาะสมิธในเขตอ่าวเชอเชียก็อาจจะจมหายไปในทะเล กรุงเทพมหานครและสมุทรปราการจะถูกน้ำทะเลที่มีระดับสูงขึ้นท่วมเป็นบริเวณกว้างจะเกิดการกัดเซาะตามชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นจะบุนน้ำกร่อยย่อผลกระทบต่อระบบเกษตร การประมง และชีวิตสัตว์ริมน้ำอย่างมากmany (วิชัย, 2538) หากมีการใช้น้ำบาดาลอย่างแพร่หลายก็จะยิ่งได้รับผลกระทบของน้ำทะเลสูงขึ้น จะส่งผลให้เกิดปัญหาต่อแหล่งน้ำจืดสำคัญที่ต้องดูแลอย่างใกล้ชิดและชลประทาน

3.3 ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ และสังคม

เมื่อโลกมีการเปลี่ยนแปลงมหุรย์ย่อมปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ แต่การปรับตัว จำเป็นต้องใช้ทรัพยากรธรรมชาติเป็นจำนวนมาก ก้าวอุณหภูมิไม่มีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกอีกด้วย ชาวบ้านไม่สามารถทำการเกษตรเลี้ยงชีพได้เพียงพอ ผู้คนจึงจำเป็นต้องอพยพหนีภัยธรรมชาติ แนะนำว่าเขตแดนประเทศไทยหรือพรมแดนทางการเมืองมีใช้อุปสรรคที่อาจขวางกั้นประชาชนที่เดือดร้อนเหล่านี้ได้ (วิชัย, 2538) การที่อุณหภูมิ

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2542

สูงขึ้นย่อมส่งเสริมให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารในดินนั้นก็หมายความว่าเกษตรกรต้องเพิ่มค่าใช้จ่ายในการจัดการเรื่องปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช และสารกำจัดวัชพืช ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้น นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงของความสัมพันธ์ระหว่างพืช-โรค และแมลงย้อมส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลง (IRRI, 1995) ทำให้รายได้ของประเทศที่ส่งออกข้าวลดลง

3.4 ผลกระทบต่อคน

เมื่ออุดหนูมีของโลกสูงขึ้นย่อมส่งผลกระทบต่อคน คือ

1. การเกิดคืนใหม่ อุดหนูมีของโลกที่สูงขึ้นก็จะทำให้อุดหนูมีของดินสูงขึ้นเช่นกัน ทำให้วัตถุดิน กำเนิดนิพุสลายตัวเป็นคืนได้เร็วขึ้น นอกจากนี้กิจกรรมของชุมชนที่ต่างๆ ก็จะเพิ่มขึ้นก็เป็นตัวการอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดคืนใหม่ขึ้นมา

2. การใช้ประโยชน์ที่ดินบางแห่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น เช่น พื้นที่ในเขตหนองหานา บ้างท้องที่ไม่เคยใช้ทำการเกษตรสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เพราะอุดหนูมีสูงขึ้น

3. ความอุดมสมบูรณ์ของดินจะลดลงการเพิ่มขึ้นของอุดหนูมีจะมีผลต่อการปรับตัวของโครงสร้างของดิน ทำให้การจับตัวของอนุภาคไม่ดี ทำให้แร่ยึดกันน้อยลง ซึ่งทำให้ง่ายต่อการชะล้าง พังทลายของดินและจะมีผลทำให้เกิดการสูญเสียดินจากการชะล้างพังทลายของดิน โดยจะมีผลทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลงด้วย ซึ่งถ้าอุดหนูมีของโลกสูงขึ้นโดยทั่วโลกโดยเฉพาะเขตหนองหานาจะมีการชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกน้ำท่วม

4. เกิดการสูญเสียดินบริเวณชายฝั่งทะเล เมื่ออุดหนูมีของโลกสูงขึ้นก็จะทำให้น้ำแข็งบริเวณริมโลก เที่ยวนอกและใต้ลักษณะ ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และทำให้พื้นที่บริเวณชายฝั่งถูกน้ำท่วม

5. การกล่าวเป็นทางเลวร้ายของพื้นที่ดินและการแพร่กระจายดินเค็มในโลกจะเพิ่มมากขึ้น อุดหนูมีที่สูงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ก่อให้เกิดความแห้งแล้ง และเมื่ออุดหนูมีสูงขึ้นจะทำให้พื้นที่ที่มีแนวโน้มว่าจะเกิดดินเค็มเกิดการสูญเสียน้ำจากการระเหยมากขึ้นทำให้เกิดการแพร่กระจายพื้นที่ดินเค็ม

3.5 ผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต

ปรากฏการณ์เรือนกระจากทำให้ภูมิอากาศของโลกเปลี่ยนแปลง เป็นอากาศร้อนจัดมีความร้อนสูง ทำให้การแพร่กระจายและการขยายพันธุ์ของเชื้อโรค เช่น เชื้อไวรัส แบคทีเรีย และพยาธิต่างๆ เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว จะมีโอกาสเข้าบ้านทอนสุขภาพของประชากรโลกได้มากขึ้น เมื่อสภาวะแวดล้อมเปลี่ยนไป มนุษย์ย่อมเกิดความเครียด ทำให้สุขภาพจิตเสื่อมโทรม นอกจากนั้นยังมีปัญหาเชื้อเพลิงและน้ำบริโภคลดปริมาณลง ย่อมเกิดผลเสียต่อคุณภาพชีวิตของมวลมนุษย์อย่างแน่นอน

4. แนวทางการลดป্রากฎการณ์เรือนกระจาก

ตัวการที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจากที่เป็นปัญหาอยู่ทุกวันนี้คือ มนุษย์ที่มีความเกี่ยวข้องกับการเพิ่มปริมาณก๊าซเรือนกระจาก วิธีเดียวที่เราจะป้องกันได้คือพยายามลดระดับความเข้มของก๊าซเรือนกระจากในชั้นบรรยากาศให้มีระดับความเข้มข้นเหลือเท่ากับยุคก่อนปฏิวัติอุตสาหกรรม แต่ในทางปฏิบัติแล้วคงเป็นไปได้ยาก และหนทางที่พอจะทำได้ก็คือพยายามรักษาระดับความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจากให้คงที่ มาตรการที่นำมาใช้คือ

- การเลิกผลิตสาร CFC และเลิกใช้โดยลิ้นเชิง ภายในปี ค.ศ. 2000 และมีหลักฐานการใช้หรือผลิตสารอื่นทดแทนอันจะส่งผลกระทบต่อปรากฏการณ์เรือนกระจากน้อย
- ละเว้นการทำลายป่า และปลูกป่าทดแทนโดยเร็วที่สุด เพราะป่าจะดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ สภาพป่าที่สมบูรณ์จะทำให้ระบบนิเวศบนโลกดีขึ้นด้วย

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2542

- ต้องลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากเชื้อเพลิงฟอสซิล ให้เหลือในระดับร้อยละ 30 ของระดับปัจจุบัน ภายในปี ค.ศ. 2020
- ต้องลดการปลดปล่อยก๊าซมีเทน และไนโตรสออกไซด์ให้เหลือ 25% ของระดับปัจจุบัน
แม้ว่าเราจะดำเนินมาตรการตามขั้นต้นแล้วไว้ว่าปัญหาที่โลกร้อนจะไม่เกิดขึ้น แต่การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจะสูงกว่าปัจจุบันเพียง 0.6-1.4 °C เป็นไปอย่างช้าๆ ซึ่งจะเกิดผลกระทบต่อนุษชาติในรุนแรงแต่อย่างไร

4.1 การอนุรักษ์พลังงาน และเปลี่ยนแหล่ง能源

การอนุรักษ์พลังงานทำให้การค่าใช้จ่ายลดลง ไม่ว่าจะเป็นในระดับครอบครัว ธุรกิจ และอุตสาหกรรม ทำให้เราลดความจำเป็นที่จะต้องสั่งซื้อพลังงานจากต่างประเทศ ลดการลงทุนในการผลิตพลังงาน ลดมลภาวะและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแต่ปัญหาการใช้พลังงานในประเทศไทยต่างๆ ทั่วโลก คือ การใช้พลังงานที่ขาดประสิทธิภาพ การประหยัดพลังงานอาจทำได้ดังนี้คือการก่อสร้างอาคารความมีการออกแบบโดยอาศัยความรู้เกี่ยวกับการประหยัดพลังงาน ซึ่งทำให้ต้องไม่ร้อนจนเกินไป การเปลี่ยนหลอดไฟฟ้าจากหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์มาเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์ใหม่ขนาด 18 วัตต์ แต่ให้ความสว่างได้เท่ากับหลอดไฟ 75 วัตต์ หลอดฟลูออเรสเซนต์หนึ่งหลอดอยุกการใช้งานเฉลี่ย 10,000 ชั่วโมง ซึ่งช่วยให้ลดการปลดปล่อยก๊าซcarbon ได้ออกไซด์ได้มากกว่าครึ่งตัน (วิชาร์ย, 2538)

สำหรับภาคการขนส่งมีการใช้เชื้อเพลิงปิโตรเลียมมากประสิทธิภาพต่ำ ดังนั้นเป็นการดีที่เราน่าจะพยายามการภาษี หรือควบคุมการนำร่องน้ำมันดิบใช้จะได้เป็นการช่วยลดการใช้รถยนต์ที่ไม่มีประสิทธิภาพ และยังช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซcarbon บนไดออกไซด์ ทั้งยังเป็นการลดการนำเข้านำออกอีกด้วย รวมทั้งควรส่งเสริมให้มีการนำร่องน้ำมันดิบฟ้ามาใช้ให้มากขึ้น

4.2 การทดแทนการใช้สารคลอร์ฟลูออโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbon : CFC)

สารที่ได้รับการยอมรับว่าเหมาะสมสำหรับใช้แทนสาร CFC ในอุตสาหกรรมเครื่องทำความเย็นและอุตสาหกรรมไฟฟ้า ได้แก่ สาร HCFC (Hydrochlorofluorocarbon) ซึ่งมีคลอรินเป็นส่วนประกอบในปริมาณที่ต่ำกว่าสาร CFC ถึงร้อยละ 60 และมีไฮโดรเจนเป็นส่วนประกอบซึ่งทำปฏิกิริยากับคลอริน ทำให้คลอรินแตกตัวได้ในปริมาณที่ลดลง การทำลายบรรยายกาศจึงลดลงตามไปด้วย นอกจากนี้ปฏิกิริยาของสาร HCFC ในการทำลายบรรยายกาศชั้นโอโซนก็มีระยะเวลาที่สั้นกว่า คือ 5 ปี ขณะที่สาร CFC มีระยะเวลาในการเกิดปฏิกิริยาทำลายชั้นโอโซนในบรรยายกาศนานถึง 25 ปี ส่งผลให้ผู้ผลิตคอมเพรสเซอร์สำหรับตู้เย็นและเครื่องปรับอากาศ ลดอัตราอุตสาหกรรมไฟฟ้าเริ่มน้ำบทลงให้สาร HCFC แทนสาร CFC ในกระบวนการผลิตอย่างแพร่หลาย แต่ยังมีปัญหาอยู่ว่าต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เนื่องจากสาร HCFC ที่นำมาใช้แทนสาร CFC จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และเครื่องจักรในการผลิตใหม่ทั้งหมด ประกอบกับราคากอง HCFC ยังสูงกว่า CFC ประมาณ 10 เท่า

ตารางที่ 2 การใช้สารทำความเย็นตัวใหม่

อุตสาหกรรมที่ใช้สารทำความเย็น	สารตัวเก่า	สารตัวใหม่
- อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในรถยนต์	CFC12	HCFC134
- อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศในบ้าน	CFC11 / CFC12	HCFC123/HCFC134
- อุตสาหกรรมตู้เย็น	CFC11	HCFC134

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ฉบับที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2542

4.3 โครงการการร่วมมือระหว่างประเทศเพื่อลดภัยเรือนกระจก

เรื่องของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกกำลังเป็นที่สนใจของชาวโลกอย่างมาก เมื่อวันที่ 1-11 ธันวาคม ค.ศ. 1997 ได้มีการประชุมสุดยอดเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก (United Nations Framework Convention on Climate Change - FCCC) ขึ้นครั้งแรกที่นครโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น โดยมีผู้เข้าประชุมกว่า 160 ประเทศ ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างสหราชอาณาจักร สหภาพยุโรป ญี่ปุ่น และประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างจีน อินเดีย ไทย อินโดนีเซีย พิลิปปินส์ มาเลเซีย ซึ่งทั้งสองกลุ่มนี้มีผลประโยชน์และส่วนได้เสียไม่เหมือนกัน แม้เจตนา การประชุมครั้งนี้ คือเพื่อต้องการหยุดยั้งการที่โลกร้อนเรื้อรัง ดังที่ได้เกิดแล้วในหลายส่วนของโลก เช่น มีอาการหนาวจัดมากกว่าปกติ อาการครัวนกกว่าที่เคยมีมา หรือเกิดน้ำท่วมในเขตที่ไม่เคยเกิดมาก่อน ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลก เพียงเล็กน้อย จะสามารถกระทำต่อระบบชีวิทยาทั้งมวล

ผลสรุปของการประชุมและข้อตกลงตามสนธิสัญญาความสำคัญมีว่า ประเทศกลุ่มสหภาพยุโรป 15 ประเทศ จะยอมลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (รวม 6 ชนิด) ลง 8 เปอร์เซ็นต์จากระดับ เมื่อ ค.ศ. 1990 ให้ได้ภายในปี ค.ศ. 2012 ในช่วงเวลาเดียวกันญี่ปุ่นจะลดลง 6 เปอร์เซ็นต์ สหราชอาณาจักร 7 เปอร์เซ็นต์ จากระดับ เมื่อ ค.ศ. 1990 ให้ได้ภายใน ค.ศ. 2012 ในเงื่อนไขเดียวกัน ประเทศที่กำลังพัฒนาไม่ถูกบังคับให้ลดการปล่อยก๊าซ ดังกล่าว เว้นแต่ประเทศเหล่านี้จะต้องการลดลง

ในสภาพการณ์ปัจจุบัน ประเทศไทยได้เริ่มการปลูกป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่เก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์และยังไม่ประสบปัญหาที่มีปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากเกินมาตรฐานตามที่โลกกำหนดไว้ แต่ที่เข้าร่วมโครงการเพื่อแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีความห่วงใยต่อสิ่งแวดล้อมโลกเพื่อรับทราบความเคลื่อนไหวทางด้านสิ่งแวดล้อมต่างๆ เพื่อรักษาผลประโยชน์ของประเทศไทย และที่สำคัญการเข้าร่วมโครงการจะเป็นการถ่ายทอดเทคโนโลยีจากต่างประเทศมาสู่ประเทศไทยและเป็นการเตรียมบุคลากรเพื่อให้สามารถพึงพาคนเองได้ในอนาคต

ดึงแม้ว่าประเทศไทยกำลังพัฒนาด้วยการที่จะดำเนินมาตรการการป้องกันและแก้ปัญหาโลกร้อนมากเพียงใด แต่มักจะประสบปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรต่างๆ ในการดำเนินการ อีกทั้งประเทศไทยกำลังพัฒนามีภาวะหนี้สินที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาอยู่แล้ว แต่นโยบายการค้าของรัฐบาลประเทศไทยอุดဆหกรรมกลับยังสร้างแรงกดดันเพิ่มขึ้น มีการเพิ่มมาตรการการกีดกันสินค้าจากประเทศไทยกำลังพัฒนา ดังนั้นด้วยต้องการระดมความร่วมมือจากประเทศไทยต่างๆ ทั่วโลกในการจัดการภัยคุกคามโดยร่วมมือกัน ประเทศไทยเรื่องหนี้สิน การค้า และความช่วยเหลือระหว่างประเทศ จะต้องได้รับการพิจารณาควบคู่กันไป (วิจารย์, 2538)

สำหรับในประเทศไทยเองได้มีการตั้งตัวที่จะให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม โดยจัดทำนิทรรศการกลางแจ้ง大方 เรียกว่า สวนอนุรักษ์หลังงาน (Edutainment Museum) แห่งแรกของไทย ที่จังหวัดอุบลราชธานี และเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจแบบได้ความรู้สำหรับประชาชนทุกวัย เพื่อเผยแพร่เรื่องความรู้ต่างๆ และเทคโนโลยีเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานไปสู่เยาวชนและประชาชนทั่วไป

สรุป

ในสภาวะที่อุณหภูมิโลกกำลังค่อยสูงขึ้นเป็นผลเนื่องมาจากการพัฒนาความเจริญ โดยขาดการวางแผนและการควบคุม ส่งผลให้ก๊าซเรือนกระจกมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอัตราที่รวดเร็วและคงสภาพอยู่นาน ก๊าซที่มีปริมาณมากในตอนนี้คือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเรน ไนโตรออกไซด์ และสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน โดยที่มาของก๊าซนี้ก็มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง การตัดไม้ทำลายป่า การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล และ

วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง

ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มีนาคม 2542

การใช้พลังงานอย่างชาติประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น จากคุณสมบัติของก้าชเรื่องการจะที่จะกัดกินไม่ให้รังสีความร้อนแฝดไปสู่บรรยายกาศ ทำให้ระบบণิเวศของโลกและล่วงผ่านความทั่วไปนุ่มยืดได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เรื่องกระจากโดยตรง

ผลกระทบจากปรากฏการณ์เรื่องกระจากที่ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น สรุปได้ดังนี้ อุณหภูมิโลกจะสูงขึ้น 1.5-3.4 °C ภายในปี ค.ศ. 2100 ส่งผลกระทบต่อการผลิตในภาคเกษตรกรรมโดยตรงในแง่ของพืชที่ปลูก ระบบณิเวศเกษตร การขาดด้วยและการเสื่อมของทรัพยากร การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ และผลผลิตจะลดลงรวมถึงผลกระทบที่ตามมาทางเศรษฐกิจและสังคม และคุณภาพชีวิตที่จะตกต่ำลงในระดับหนึ่ง

แนวทางในการลดปรากฏการณ์เรื่องกระจากทำได้โดยการเพิ่มพื้นที่ป่าไม้ การอนุรักษ์พัฒนา ทดแทนการใช้สาร CFC ด้วย HCFC การร่วมมือกันระหว่างประเทศเพื่อลดก้าชเรื่องกระจาก เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

พชร. แสนจันทร์. 2541. อิทธิพลของอากาศที่อุ่นขึ้นต่อการผลิตข้าวของโลก. **วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง** 6(2):44-45.

วิทูรย์ ปัญญาฤทธิ์. 2538. **โลกร้อนบทเรียนจากอนาคต**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันชุมชนท้องถิ่นพัฒนา. สำนักงานนโยบายและแผนลิ่งแวนด้อม. 2540. การศึกษาของประเทศไทยว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

2533. **ในบทสรุปสำหรับผู้บริหาร** การประชุมสัมมนาเรื่องการจัดเตรียมแผนปฏิบัติการแห่งชาติ ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 2-4 พฤษภาคม 2540 ณ โรงแรมรอยัลการ์เดนท์รีสอร์ท พัทยา จ.ชลบุรี. 24 หน้า.

พชร. แสนจันทร์. 2541. มนุษย์ทำให้โลกร้อนขึ้น. **วารสารศูนย์การศึกษาต่อเนื่อง** 6(3):53-59

Allen, L.H., S.L. Albrecht, W. Colon and S.A. Govell. 1994. Effect of Carbon dioxide and temperature on methane emission of rice. **International Rice Research Notes**, Vol 19, No. 3 p.43.

Buol, S.W., P.A. Sanchez, S.B. Weed and J.M. Kimble. 1990. Predicted impact of climate warming on soil properties and use. In Impact of Carbon Dioxide, Trace Gases, and Climate Change on Global Agriculture. Special Publication No. 53. 71-82. American Society of Agronomy, Madison, WI.

IRRI. 1995. IRRI Hotline, Vol.5 No.7, November. International Rice Research Institute, Manila, Philippines.

