

ภาวะโลกร้อนและผลกระทบต่อจุลชีพก่อโรคในคน

ชาญวิทย์ ตรีพุทธรัตน์*

จันทพงษ์ วะสี*

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อนเกิดจากการทำละลายชั้นโอโซนในบรรยากาศจากสารกลุ่มมลพิษฟลูออโรคาร์บอนและการเกิดภาวะเรือนกระจกจากการสะสมของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ การเปลี่ยนแปลงนี้พบในเวลา ๑๕๐ ปีที่ผ่านมา และพบสูงขึ้นมากในระยะ ๕๐ ปีหลัง. ผลของภาวะโลกร้อนนอกจากทำให้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นแล้ว ยังทำให้เกิดเหตุการณ์ผิดปกติ ฝนตกหนัก น้ำท่วม ดินถล่ม พายุรุนแรง ตามด้วยภาวะหนาวเย็นจัด แห้งแล้ง เป็นภาวะที่สภาพอากาศแปรปรวน เกิดภัยพิบัติทั่วโลก พบโรคติดเชื้อบางโรคอุบัติใหม่ บางโรคอุบัติซ้ำ ส่วนใหญ่เป็นโรคที่มีแมลงหรือสัตว์พาหะเป็นพาหะ และโรคที่มากับน้ำ ที่สำคัญ คือ ไข้เลือดออกตั้งแต่ไข้ปวดข้อชิคุนกุนญา ไข้สมองอักเสบเวสต์ไนล์ ไข้มาลาเรีย โรคไลม์ กาฬโรค อหิวาตกโรค, สัตโมเนลลา, แคมพัยโลแบคเตอร์. สภาพภูมิอากาศแปรปรวนและภัยพิบัติที่เกิดขึ้นนี้ นอกจากทำให้โรคติดเชื้อระบาดเพิ่มขึ้นแล้ว ยังมีผลต่อสุขภาพเกิดโรคระบบต่างๆที่ควรเฝ้าระวังเพื่อการเตรียมรับทางบรรเทาความรุนแรง แก้ไข และดูแลรักษา.

คำสำคัญ: ภาวะโลกร้อน, ปรากฏการณ์เรือนกระจก, สภาพภูมิอากาศแปรปรวน, โรคอุบัติใหม่, โรคอุบัติซ้ำ

Abstract

Global Warming and Human Pathogens

Chanvit Treeputtarat*, Chantaphong Wasi*

*Department of Microbiology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital

Global temperatures have risen at a faster rate in the last 50 years than at any other time since records began to be kept in 1850. The hydrologic cycle will be altered, since warmer air can retain more moisture than cooler air. Some geographic areas will have more rainfall, some more drought and severe weather events including heat waves and storms. The term “climate change” is now preferred over “global warming.” Because of rising temperatures and changing rainfall patterns, increased burdens of vector-borne and zoonotic diseases as well as water-borne diseases have been recognized. Infections of dengue, chikungunya, malaria, West Nile virus, Lyme disease, plague, cholera, campylobacter and salmonella cause emerging and re-emerging diseases. It is clear that climate change endangers human health and that good systems for surveillance and preparedness are needed.

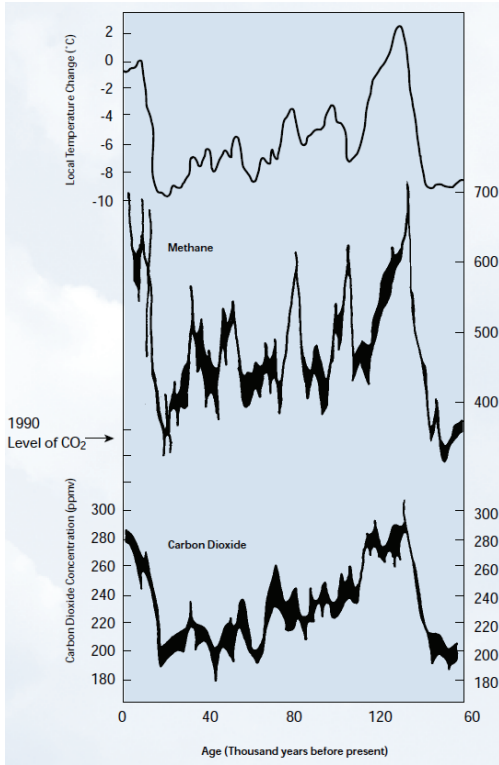
Key words: global warming, greenhouse effect, climate change, emerging diseases, re-emerging diseases

ภาวะโลกร้อน หมายถึงสภาพอุณหภูมิของโลกที่เพิ่มสูงขึ้น โดยเฉลี่ย ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ก่อให้เกิดความแห้งแล้งอย่างมาก หรือเกิดพายุเฮอริเคนเพิ่มจำนวนครั้ง และความรุนแรงมากขึ้น หรือเกิดน้ำท่วมใหญ่ และอุบัติภัยรุนแรงอื่นๆในบางประเทศ.

เหตุการณ์เหล่านี้ได้ถูกยกขึ้นมาเป็นประเด็นถกเถียงว่า

โลกกำลังได้เข้าสู่ภาวะอันตรายจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากน้ำมือมนุษย์หรือไม่. ผู้ที่นำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มาแสดง เผยแพร่ยืนยันความผิดพลาดที่เกิดจากมนุษย์ และรณรงค์ให้แก้ไขอย่างรีบด่วน จนเป็นที่รับรู้กันแพร่หลาย คือนาย Albert Arnold Gore Jr. (Al Gore) อดีตรองประธานาธิบดีของสหรัฐอเมริกา ผู้เผยแพร่ข้อมูลผ่านทางหนังสือและภาพยนตร์

*ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล



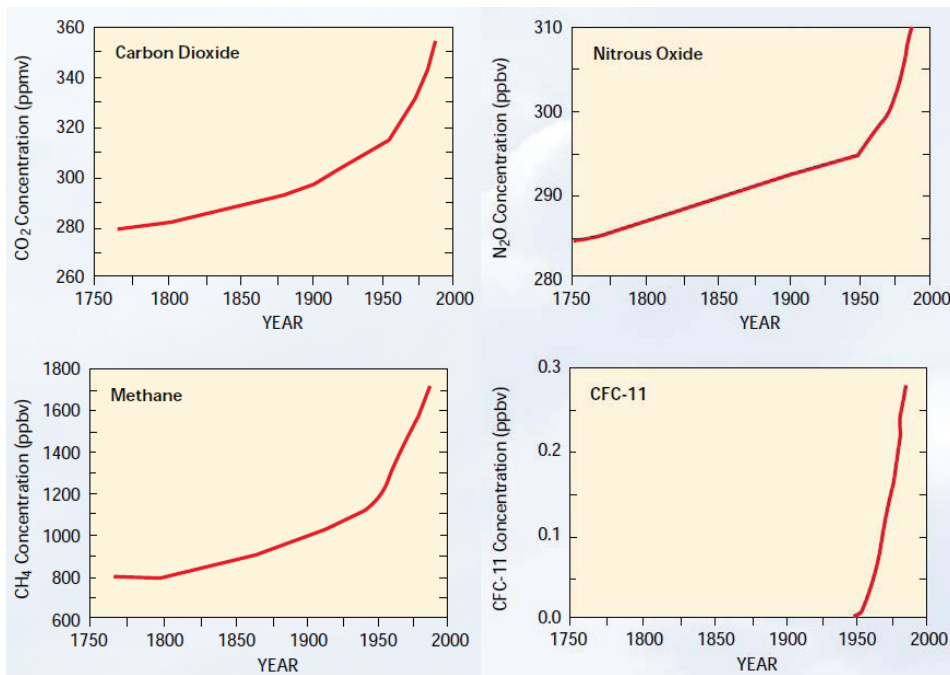
รูปที่ ๑ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์, มีเทน, ไนตรัสออกไซด์ และ คลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC-11) ที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว^(๔)

สารคดีเรื่อง “An Inconvenient Truth” เมื่อ พ.ศ.๒๕๔๙. การกระตุ้นเตือนนี้ได้ก่อให้เกิดปฏิกิริยาจากบุคลากรหลายฝ่าย ทั้งประชาชนทั่วไปและองค์กรระดับประเทศ. คนส่วนใหญ่เห็นพ้องกันว่าข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่น่าเสนาห์นั้นเป็นที่ยอมรับได้ และควรมีการแก้ไขและสนับสนุน โดยทุกคนต้องร่วมมือช่วยกันตามศักยภาพของแต่ละคน. จากการรณรงค์เพื่อแก้ไขภาวะโลกร้อนอย่างมาก ทำให้นายอัลกอร์ได้รับรางวัลโนเบลสาขาสันติภาพ พ.ศ.๒๕๕๐ ซึ่งแสดงว่า ภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสำคัญมากต่อมวลมนุษยชาติจริงๆ.

ณ ปัจจุบัน เรื่องภาวะโลกร้อนอาจสายเกินไปที่จะแก้ไข เนื่องจากเหตุการณ์ผิดปกติในขณะนี้ไม่ได้เป็นเพียงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิของโลกสูงขึ้นเท่านั้น ในบางแห่งบนโลกอาจมีอุณหภูมิที่ต่ำลงหนาวเย็นมากขึ้น. นักวิทยาศาสตร์หลายท่านจึงเปลี่ยนไปใช้คำว่า สภาพภูมิอากาศแปรปรวน (climate change)^(๕) ซึ่งเป็นสาเหตุโดยตรงของภัยพิบัติรุนแรงทั่วโลก.

สาเหตุของภาวะโลกร้อน

ภาวะโลกร้อนเกิดได้จากหลายสาเหตุ ดังนี้



รูปที่ ๒ แผนภูมิเส้นแสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยของโลก^(๖)



๑. การทำลายชั้นโอโซนในบรรยากาศสตราโตสเฟียร์

ชั้นโอโซนในบรรยากาศช่วงประมาณ ๑๕ - ๓๐ กิโลเมตรเหนือพื้นดิน มีการทำลายเกิดขึ้นที่บริเวณขั้วโลกมากกว่าในบริเวณเขตร้อน สาเหตุเกิดจากการปล่อยแก๊ส chlorofluorocarbon (CFC) และสารอื่นๆที่มีสมบัติใกล้เคียงกันขึ้นไปชั้นบรรยากาศ^(๒,๓). แก๊สเหล่านี้มีการใช้ในระบบการทำความเย็นในเครื่องปรับอากาศรุ่นเก่า.

๒. การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก

เนื่องจากมีการสะสมของแก๊สบางชนิด ที่สำคัญคือ คาร์บอนไดออกไซด์, มีเทน, และไนตรัสออกไซด์. แก๊สสามชนิดนี้ส่งผลในการสร้างปรากฏการณ์เรือนกระจกสูงที่สุด เกิดการสะสมความร้อนในชั้นบรรยากาศผิวโลก โดยมีมนุษย์เป็นตัวการหลักในการผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง และการใช้พลังงานในกลุ่มฮัยโดรคาร์บอนเพื่อการเดินทางทั้งทางรถ เรือ และเครื่องบิน, และการหุงต้มในครัวเรือนจากประชากรที่เพิ่มขึ้น. นอกจากนี้ มนุษย์ยังตัดไม้ทำลายป่าซึ่งเป็นแหล่งที่ช่วยลดปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์, การเกิดแก๊สมีเทนจากแบคทีเรียในกระบวนการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน, และเกิดแก๊สไนตรัสออกไซด์จากการใช้สารที่มีองค์ประกอบเป็นไนโตรเจน ที่สำคัญคือการใช้ปุ๋ยในการเกษตร. ทั่วโลกมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสูงถึงปีละ ๗๐ ล้านตัน และประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่ใช้ปุ๋ยไนโตรเจนในเกษตรกรรมจำนวนมาก. การเปลี่ยนแปลงของระดับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และมีเทนที่สัมพันธ์กับภาวะโลกร้อนแสดงในรูปที่ ๑^(๑). นอกจากนี้ได้พบว่าแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์, มีเทน, ไนตรัสออกไซด์ และคลอโรฟลูออโรคาร์บอนมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วง ๕๐ ปีที่ผ่านมา และจะเห็นได้ว่า ระดับของคาร์บอนไดออกไซด์สูงขึ้นมากในช่วง ๑๕๐ ปีที่ผ่านมา ทั้งๆที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะเวลา ๑๐,๐๐๐ ปีก่อนหน้านี้ (รูปที่ ๒).

ภาวะภูมิอากาศแปรปรวนนี้มีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์หลายด้าน^(๕) คือ

๑. โรคระบบการหายใจ เนื่องจากสัมผัสกับเกสร, เชื้อรา, ฝุ่นละออง, หรือสารพิษ.
๒. มะเร็ง เนื่องจากได้รับรังสีเหนือม่วง, สารเคมี และ

สารพิษ.

๓. โรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นผลจากความร้อน, ฝุ่นละอองในอากาศ, และการติดเชื้อ

๔. โรคเหตุอาหาร เนื่องจากอากาศที่ร้อนจัดอาจทำให้อาหารขาดแคลนเกิดโรคขาดสารอาหาร, โรคจากอาหารแปดเปื้อนสารเคมี ชิวพิช เชื้อจุลชีพ.

๕. โรคเหตุความร้อน ความเย็น ที่เกิดจากดินฟ้าอากาศวิปริตแปรปรวน.

๖. พัฒนาการของมนุษย์ ซึ่งอาจเกิดจากภาวะขาดสารอาหารในระยะอยู่ในครรภ์มารดาและวัยเด็ก เนื่องจากอาหารขาดแคลน, อาหารแปดเปื้อนสารพิษ, เห็ดพิษ.

๗. สุขภาพจิตเสื่อม จากการเผชิญกับอุบัติภัยของดินฟ้าอากาศแปรปรวน, ประชากรย้ายถิ่น, ความยากจน และสูญเสียผู้เป็นที่รัก, ภาวะเครียดเรื้อรัง.

๘. โรคระบบประสาท อาจเกิดในประชากรกลุ่มเสี่ยงเกิดจากเห็ดพิษ, สารโลหะหนัก, สารฆ่าแมลง และการขาดสารอาหาร.

๙. โรคติดต่อจากสัตว์และโรคที่มีแมลงเป็นพาหะ เนื่องจากการเพิ่มชนิดของพาหะ ระยะฟักตัวของโรคติดเชื้อที่สั้นลง การล่มสลายและสร้างถิ่นฐานใหม่ของประชากร.

๑๐. โรคติดต่อทางน้ำ ผลของอุณหภูมิน้ำที่สูงขึ้น ทำให้ระบบนิเวศเปลี่ยนไป มีผลให้คนและสัตว์สัมผัสกับเชื้อก่อโรคและสารพิษ.

๑๑. การป่วยและเสียชีวิตจากภัยธรรมชาติ ผลจากน้ำท่วม พายุ และไฟป่า มีผลต่อสุขภาพทั้งในระยะเฉพาหน้าและระยะตามมา ผู้เสียชีวิตจำนวนมากเกิดจากจมน้ำ ดินถล่ม ไฟฟ้าดูด อุบัติเหตุ ลัทธิร้ายและลัทธิมีพิษ การมีน้ำท่วมขังประชาชนไร้ที่อยู่ ทำให้เกิดโรคระบาดตามมา.

ปัญหาสุขภาพเหล่านี้ ต้องการการศึกษาวิจัยที่เป็นระบบเพื่อหาทางบรรเทาความรุนแรง เตรียมตัวรับและแก้ไขเหตุฉุกเฉิน และฟื้นฟูสภาพหลังอุบัติภัย.

ภาวะโลกร้อนกับจุลชีพ

ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อทุกอย่างบนโลกรวมถึง

จุลชีพทุกชนิด. สภาพภูมิอากาศโลกแปรปรวนแปรกับการเกิดโรค ในมนุษย์ยากต่อการทำนายว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง เนื่องจาก มนุษย์เรายังไม่เข้าใจปรากฏการณ์โลกร้อน และเชื้อจุลชีพก่อ โรคในมนุษย์มีมากกว่า ๑,๔๐๐ ชนิดพันธุ์. นักวิทยาศาสตร์ ต้องเข้าใจวงจรชีวิตของเชื้อเหล่านี้ทุกตัวว่า จะเปลี่ยนแปลงไป อย่างไรเมื่อสภาพอากาศโลกเปลี่ยน จึงจะสามารถประมวล ข้อมูลหรือทำนายได้ว่าจะมีโรคติดเชื้อมีชนิดใดเพิ่มขึ้นบ้าง^(๖). ใน ขณะนี้มีเพียงโรคติดเชื้อมีอยู่ในกลุ่มที่มีแมลงเป็นพาหะหรือ โรคที่เกิดในภาวะน้ำท่วมที่มีหลักฐานชัดเจนว่า อุบัติการสูงขึ้น จากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง^(๗) อันได้แก่

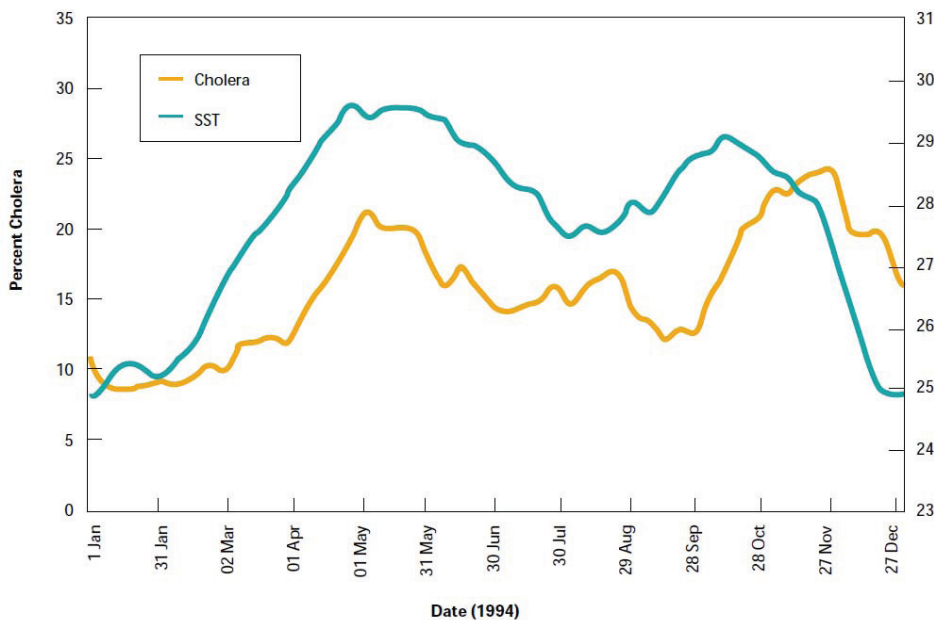
กาฬโรค (Bubonic plague) เกิดจากการติดเชื้อ

Yersinia pestis ซึ่งมีวงชีพระยะหนึ่งอยู่ในตัวหมัด โดย หมัดเป็นพาหะนำโรคในหมู่สัตว์แทะจำพวกหนู. อัตราการเกิด โรคจะเปลี่ยนแปลงได้ถ้าสภาพดินฟ้าอากาศเปลี่ยนแปลงจาก ภาวะแห้งแล้งมาเป็นภาวะที่มีน้ำมาก ทำให้มีหนูและหมัดเพิ่ม ปริมาณสูงขึ้น เป็นเหตุให้เชื้อ *Yersinia pestis* ก่อโรคได้มาก ขึ้น. เมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๒ มีการระบาดกาฬโรคใน เมืองซินไฮ่ (Xinhai) ทางตะวันตกของประเทศจีน ทำให้ต้อง ปิดเมือง ห้ามการเดินทางเข้าออกจากเมือง. เมื่อมีการแจ้งการ

ระบาดและรายงานผู้เสียชีวิตไปยังองค์การอนามัยโลก ทำให้ ตกเป็นข่าวที่น่าตกใจ แต่เมื่อมีข้อมูลและรายละเอียดมากขึ้น จึงพบว่า เป็นการเกิดโรคระบาดในเมืองที่อยู่ห่างไกลความ เจริญมาก ประชากรในเมืองจำนวนไม่มาก การปิดเมืองและ ควบคุมโรคทำได้โดยไม่ลำบาก ชาวการระบาดจึงเงียบหายไป อย่างรวดเร็ว. การศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิกับเชื้อพบว่า อุณหภูมิสูงขึ้น ๑ องศาเซลเซียสจะมีความชุกของ *Yersinia pestis* ในแหล่งพักเชื้อได้ถึงร้อยละ ๕๐^(๘). ดังนั้น ประเทศไทย ซึ่งไม่พบกาฬโรคมานานไม่ต่ำกว่า ๕๐ ปี แล้ว จึงต้องเฝ้าระวัง โรคแพร่จากประเทศในเอเชียที่ยังมีโรคนี้อยู่ ซึ่งอาจแพร่ กระจายมายังประเทศไทยได้.

อหิวาตกโรค เกิดจากแบคทีเรีย *Vibrio cholerae* สาย

พันธุ์ที่สร้างชีวพิษอหิวาต์ได้. เชื้ออหิวาตกโรคเป็นแบคทีเรีย ทรงแท่งโค้ง ย้อมติดสีแกรมเป็นสีแดง มีแหล่งอาศัยอยู่ในน้ำ ทะเลหรือน้ำกร่อย และปนเปื้อนไปกับอาหารทะเล พบว่า มี ปริมาณเชื้อสูงขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแพลงค์ ตอนพีซีที่เพิ่มขึ้นมาก ในบริเวณปากแม่น้ำหรือชายฝั่งจากการ มีน้ำหลาก และพาอาหารจากแผ่นดินลงไปสู่ท้องทะเลที่ บริเวณเหล่านี้ และอาจสัมพันธ์กับปรากฏการณ์ El Nino^(๙) ที่



รูปที่ ๓ อัตราป่วยอหิวาตกโรคในประเทศบังกลาเทศ และความสัมพันธ์กับระดับอุณหภูมิของผิวน้ำทะเล พ.ศ. ๒๕๓๗



เกิดสภาพอากาศอุ่นกว่าปรกติในอเมริกาเหนือในทุกๆ ๓ - ๗ ปี ทำให้มีการเพิ่มปริมาณของเชื้อ *V. cholerae* และอาจทำให้มีอุบัติการณ์ของอหิวาตกโรคเพิ่มสูงขึ้น.

ในประเทศบังคลาเทศ พบว่า จำนวนผู้ป่วยอหิวาตกโรคใน พ.ศ.๒๕๓๗ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับอุณหภูมิของผิวน้ำทะเล (SST)^(๑).

โรคลัมบี เกิดจากเชื้อ *Borrelia burgdorferi* เดิมเรียกว่าโรคน้ำโรคข้ออักเสบ ลัมบี พบระบาดครั้งแรกเมื่อ พ.ศ.๒๕๑๘ ที่เมืองลัมบี รัฐคอนเนตทิคัต ประเทศสหรัฐอเมริกา. โรคนี้ไม่พบในประเทศไทย. เชื้อนี้จัดในกลุ่มสไปโรเช็ต อาศัยเห็บ *Ixodes* spp. เป็นพาหะในการแพร่เชื้อ จากสัตว์ในตระกูลกวางมาสู่คนที่ไปเดินป่าแล้วถูกเห็บกัด^(๑๐) พบผู้ป่วยนี้ในประเทศแถบสแกนดิเนเวีย ยุโรปตะวันออก จีน ญี่ปุ่น และออสเตรเลีย.

โรคอุจจาระร่วงแคมพีโรแบคทีเรีย เกิดจากแบคทีเรีย *Campylobacter* spp. ทำให้เกิดอาการท้องเดินเนื่องจากทางเดินอาหารอักเสบ. ปริมาณเชื้อเพิ่มสูงขึ้นในฝูงไก่เลี้ยงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น มีโอกาสปนเปื้อนเนื้อไก่สดที่ขายตามตลาดได้สูงมากขึ้น ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมกขึ้นตามไปด้วย^(๑๑).

โรคสัลโมเนลลา เกิดจากเชื้อ *Salmonella* spp. ที่ก่อปัญหาเกี่ยวกับทางเดินอาหารเป็นหลัก พบการติดเชื้อสูงที่สุดจากการบริโภคไข่ไก่ที่ปนเปื้อนเชื้อ. รองลงมาเกิดจากการสัมผัสเนื้อไก่ดิบและเนื้อหมูดิบแล้วมีการปนเปื้อนเชื้อสู่คน^(๑๒).

มาลาเรีย เป็นโรคติดเชื้อที่มียุงเป็นพาหะนำโรค. เชื้อมาลาเรียจัดอยู่ในกลุ่มโปรทิสต์ ที่มีวิวัฒนาการจากสิ่งมีชีวิตที่สังเคราะห์แสงได้^(๑๓) [เชื้อมีเซลล์โพรทอสต์] วิวัฒนาการเป็นปรสิตโดยอาศัยอยู่ในเม็ดเลือดแดงและเซลล์ตับของมนุษย์. ยุงเป็นพาหะในการนำโรคและเนื่องจากยุงต้องอาศัยน้ำในการแพร่พันธุ์ ดังนั้นโรคมมาลาเรียจึงอาจเรียกว่าเป็นโรคที่มีน้ำเป็นพาหะ^(๑๔). ภูมิอากาศแปรปรวนทำให้บางประเทศเกิดมีความอบอุ่น และมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้น เช่น ในแถบประเทศแอฟริกาตะวันออกซึ่งเป็นพื้นที่ราบสูงที่เคยมีอากาศค่อนข้างเย็นและไม่เคยมีโรคมมาลาเรียมาก่อน กลับเกิดโรคมมาลาเรียระบาด ซึ่งถือเป็นโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ และมีความรุนแรงของ

โรคในประชากรในพื้นที่ใหม่นี้ เนื่องจากเป็นบริเวณที่ประชากรยังไม่เคยมีภูมิคุ้มกันมาก่อน ทำให้การเกิดโรคในประชากรกลุ่มใหม่นี้มีอัตราตายสูงมากกว่าปรกติ^(๑๕).

ไข้สมองอักเสบเวสต์ไนล์ เกิดจากเชื้อไวรัสเวสต์ไนล์ที่มีการแพร่ระบาดมากขึ้น เนื่องจากปริมาณของยุงที่เป็นพาหะมีปริมาณมากขึ้น. ยุงพาหะที่ทำให้มีการระบาดได้มากเป็นสายพันธุ์ *Culex modestus*^(๑๕). การแพร่ระบาดของโรคอาจเกิดจากการรุกรานในการกำจัดเลือดของยุงสายพันธุ์นี้ที่จะแปรตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยมีอุณหภูมิต่ำสุดที่ยังอุณหอยู่ พบเป็นเหตุให้เกิดการระบาดของโรคในประเทศอิสราเอลใน พ.ศ. ๒๕๔๓^(๑๖) หรือการเกิดโรคที่เพิ่มสูงขึ้นอาจเกิดตามหลังฤดูหนาวที่ไม่เย็นจัด และตามมาด้วยสภาพอากาศที่แห้งแล้งและมีคลื่นความร้อนในฤดูร้อน ดังที่เกิดขึ้นกับเหตุการณ์ระบาดของไวรัสเวสต์ไนล์ ครั้งแรกในสหรัฐอเมริกาใน พ.ศ. ๒๕๔๒^(๑๖).

ไข้เลือดออกเด็งกี เกิดจากไวรัสเด็งกี ที่มียุงลายบ้าน (*Aedes aegypti*) เป็นพาหะ นำโรคมมาสู่คนเมื่อถูกยุงที่มีเชื้อกัด. การเกิดภาวะโลกร้อนทำให้มีการแพร่กระจายของยุงไปในบริเวณของโลกที่เคยมีอากาศเย็น เช่น ทวีปยุโรปตอนใต้^(๑๗) หรืออาจมียุงสายพันธุ์อื่นที่อาจเป็นพาหะแทน เช่น ยุงลายสวน *Aedes albopictus* (Asian tiger mosquito) ที่มีการแพร่กระจายเข้าสู่ทวีปยุโรปและพบว่าสามารถแพร่เชื้อไวรัสเด็งกีได้^(๑๘).

การศึกษาวิจัยพบว่า ระยะฟักตัวในยุง ของเชื้อไวรัสเด็งกีจะสั้นลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น (ระยะฟักตัวในยุง หมายถึงระยะเวลาตั้งแต่ยุงกินเลือดที่มีเชื้อจนถึงปลดปล่อยเชื้อให้กับเหยื่อรายต่อไปที่ถูกกัดกินเลือด เชื้อไวรัสที่ยุงกินจะเพิ่มจำนวนครั้งแรกในลำไส้ และเพิ่มจำนวนครั้งที่สองใน fat body cells ติดเชื้อในต่อมน้ำลาย และปลดปล่อยออกมากับน้ำลายยุง). ระยะฟักตัวของเชื้อเด็งกีในยุงใช้เวลาเพียง ๗ วันที่อุณหภูมิ ๓๒ องศาเซลเซียส^(๒๐) ในขณะที่อุณหภูมิ ๑๓ องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลาฟักตัวในยุงคือ ๓ สัปดาห์^(๒๑). อย่างไรก็ตามอัตราการตายสูงสำหรับประเทศไทยไม่พบความแตกต่างของอายุยุงในฤดูกาลต่างๆ^(๒๒).

ไข้ปวดข้อชิคุนคุนญา เกิดจากไวรัสชิคุนคุนญา วงศ์

Togaviridae. โรคนี้จัดเป็นโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ที่แพร่ระบาดมากขึ้นในหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยเริ่มจากจังหวัดทางภาคใต้ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๕๒ ถึงปัจจุบัน รายงานจำนวนผู้ป่วยตั้งแต่ ๑ มกราคม พ.ศ. ๒๕๕๓ ถึง ๒๗ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ มีทั้งสิ้น ๑,๒๘๙ ราย ใน ๓๐ จังหวัด (ภาคใต้ ๑๔ จังหวัด ภาคกลาง ๑๐ จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓ จังหวัด และภาคเหนือ ๓ จังหวัด)^(๒๓) สำหรับต่างประเทศ พบระบาดในประเทศยุโรปตอนใต้ เช่น อิตาลี ซึ่งเกิดจากการแพร่กระจายของยุงลายสวน *Aedes albopictus* จากเอเชียเช่นกัน^(๑๙).

โรคติดเชื้อหลายโรคที่อาจจะเป็นโรคที่มีอุบัติการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป บางชนิดเกิดมากขึ้น แต่ไม่น่าจะเป็นปัญหาต่อประเทศไทย หรือบางโรคอาจจะมีอุบัติการณ์ลดลงจากสภาพดินฟ้าอากาศที่แปรปรวนไป เป็นเหตุให้วงจรการแพร่กระจายสิ้นสุดลงก็น่าจะเป็นได้.

บทสรุป

ภาวะโลกร้อนเกิดจากหลายสาเหตุมีทั้งส่วนที่เกิดจากการทำลายชั้นโอโซน การเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์, มีเทน และไนตรัสออกไซด์ จากกระบวนการการใช้แก๊สตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืช เชื้อจุลินทรีย์ในน้ำและในดิน แต่การกระทำของมนุษย์เป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อนได้มากที่สุด. ผลของภาวะโลกร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายอย่าง ผลจากภาวะโลกร้อนทำให้เกิดสภาพภูมิอากาศแปรปรวน. เนื่องจากผลที่เกิดไม่ได้เป็นเพียงอุณหภูมิสูงขึ้นเท่านั้น แต่ยังพบว่าเกิดความแห้งแล้งที่เปลี่ยนไปในบางพื้นที่ การมีพายุขนาดใหญ่ที่บ่อยครั้งขึ้น และการเกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่. ผลที่ตามมาต่อการเกิดโรคติดเชื้อที่เกิดกับมนุษย์ จึงเกี่ยวข้องกับโรคที่มีแมลงเป็นพาหะที่ต้องอาศัยน้ำเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ หรือการเจริญเติบโตและการแพร่พันธุ์ที่ดีขึ้นเมื่อมีอากาศที่อุ่นขึ้น หรือโรคที่มาทางน้ำซึ่งอาจจะเกิดการปนเปื้อนของเชื้อก่อโรคเมื่อเกิดเหตุน้ำท่วมแล้วตามมาด้วยการระบาดของโรค หรืออุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้พาหะหรือเชื้อเจริญเติบโตได้มากขึ้น แล้วทำให้มีโอกาสก่อโรคในมนุษย์

ได้สูงขึ้นตามสัดส่วน อย่างไรก็ตามยังไม่มีใครสามารถทำนายอนาคตล่วงหน้าอย่างแม่นยำได้ว่า สภาพอากาศของโลกจะเป็นเช่นไรแน่ อีกทั้งโรคติดเชื้อในมนุษย์ก็มีอยู่มากมายหลายชนิด รวมทั้งโรคติดเชื้อที่อยู่ในเขตร้อนขึ้นอย่างประเทศในทวีปเอเชียที่ยังมีการศึกษาน้อย ทำให้การเฝ้าระวังโรคมีส่วนสำคัญที่สุด. ไม่ว่าโรคชนิดนั้นจะเป็นอะไร การมีระบบเฝ้าระวังและควบคุมโรคที่ดีโดยหน่วยงานของรัฐและความร่วมมือระหว่างประเทศ จึงเป็นหนทางที่จะรับมือกับความเปลี่ยนแปลงได้ดีที่สุด.

เอกสารอ้างอิง

๑. สมชัย บวรกิติ. ภาวะโลกร้อนกับภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง. วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข ๒๕๕๒;๓:๓๒๐-๒.
๒. What is ozone layer destruction? 1995 [cited 2010 September 30]: Available from: http://www.epcc.pref.osaka.jp/apec/eng/earth/ozone_layer_depletion/susumu.html.
๓. ก้องเกียรติ ภูษกันทรกรร, สมชัย บวรกิติ. ความรู้เกี่ยวกับโอโซนกับภาวะโลกร้อน. ธรรมชาติศาสตร์เวชสาร ๒๕๕๐;๗:๑๕๗-๘.
๔. King GM, Kirchman D, Salyers AA, Schlesinger W, M.Tiedje J. Global Environmental Change - Microbial Contributions, Microbial Solutions 2006 Available from: <http://www.asm.org/index.php/publications/global-environmental-change-microbial-contributions-microbial-solutions.html>.
๕. The Interagency Working Group on Climate Change and Health. A human health perspective on climate change. Environmental Health Perspectives and the National Institute of Environmental Health Sciences. www.nichs.nih.gov/climatereport. Accessed October 10, 2010
๖. Harmon K. Climate change will impact infectious diseases worldwide, but questions remain as to how. Scientific American. [Blogs, Observations]. March 3, 2010.
๗. Shuman EK. Global climate change and infectious diseases. N Engl J Med 2010;362:1061-3.
๘. Stenseth NC, Samia NI, Viljugrein H, Kausrud KL, Begon M, Davis S, et al. Plague dynamics are driven by climate variation. Proc Natl Acad Sci USA. 2006;103:13110-5.
๙. Colwell RR. Global climate and infectious disease: the cholera paradigm. Science 1996;274(5295):2025-31.
๑๐. Guy Ec. The laboratory diagnosis of Lyme borreliosis. Rev Med Microb 1993;42:114-60.
๑๑. Bi P, Cameron AS, Zhang Y, Parton KA. Weather and notified



- Campylobacter infections in temperate and sub-tropical regions of Australia: an ecological study. *J Infect* 2008;57:317-23.
๑๒. Kovats RS, Edwards SJ, Hajat S, Armstrong BG, Ebi KL, Menne B. The effect of temperature on food poisoning: a time-series analysis of salmonellosis in ten European countries. *Epidemiol Infect.* 2004;132:443-53.
๑๓. Wilson RJ, Denny PW, Preiser PR, Rangachari K, Roberts K, Roy A, et al. Complete gene map of the plastid-like DNA of the malaria parasite *Plasmodium falciparum*. *J Mol Biol* 1996;261:155-72.
๑๔. Lafferty KD. The ecology of climate change and infectious diseases. *Ecology* 2009;90:888-900.
๑๕. Semenza JC, Menne B. Climate change and infectious diseases in Europe. *Lancet Infect Dis* 2009;9:365-75.
๑๖. Paz S. The West Nile Virus outbreak in Israel (2000) from a new perspective: the regional impact of climate change. *Int J Environ Health Res* 2006;16:1-13.
๑๗. Epstein PR. West Nile virus and the climate. *J Urban Health* 2001;78:367-71.
๑๘. Hales S, de Wet N, Maindonald J, Woodward A. Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. *Lancet* 2002;360(9336):830-4.
๑๙. Paupy C, Delatte H, Bagny L, Corbel V, Fontenille D. *Aedes albopictus*, an arbovirus vector: from the darkness to the light. *Microbes Infect* 2009;11(14-15):1177-85.
๒๐. Watts DM, Burke DS, Harrison BA, Whitmore RE, Nisalak A. Effect of temperature on the vector efficiency of *Aedes aegypti* for dengue 2 virus. *Am J Trop Med Hyg* 1987;36:143-52.
๒๑. Mclean DM, Grass PN, Judd BD, Stolz KJ, Wong KK. Dengue virus Transmission by mosquitoes incubated at low temperatures. *Mosq News* 1975;35:322-7.
๒๒. Sheppard PM, Macdonald WW, Tonn RJ, Grabs B. The dynamics of an adult population of *Aedes aegypti* in relation to dengue hemorrhagic fever in Bangkok. *J Anim Ecol* 1969;38:661-97.
๒๓. ข้อมูลจากสำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข: Chikungunya Surveillance in Thailand: URL:<http://203.157.15.4/chikun/>