เกษตรยั่งยืน ความหวังสร้างโลกเย็น

พลิกวิกฤตโลกร้อน ด้วยวิถีเกษตรกรรมที่ยั่งยืน

พุทธิณา นันทะวรการ
จตุพร เทียรมา

Oxfam
มูลนิธินโยบายสุขภาวะ Healthy Public Policy Foundation
มูลนิธิสายใยแผ่นดิน EARTH NET FOUNDATION
สสส. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

เกษตรยั่งยืน ความหวังสร้างโลกเย็น

บรรณาธิการ ดร.เดชรัต สุขกำเนิด และ ดร. สุภาภรณ์ อนุชิราชีวะ
ผู้เขียน พุทธิณา นันทะวรการ และจตุพร เทียรมา

ประสานงาน วิจิตร ว่องวารีทิพย์
พิสูจน์อักษร ดวงดาว ธรรมติน
ออกแบบและจัดรูปเล่ม อุดมศักดิ์ ปาติยเสวี

จัดทำโดย มูลนิธินโยบายสุขภาวะ
เลขที่ 87/495 หมู่บ้านภัสสร รัตนาธิเบศร์ (ซอย 31)
ถนนบางกรวย-ไทรน้อย ต.บางรักใหญ่
อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
โทรศัพท์ 02 920 9691-2
โทรสาร 02 920 8845

สนับสนุนโดย องค์การอ็อกแฟม เกรท บริเทน ประเทศไทย (Oxfam GB Thailand)
จัดพิมพ์โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

ISBN 978-616-90194-3-5
พิมพ์ครั้งแรก ธันวาคม 2553
จำนวนพิมพ์ 1,000 เล่ม
พิมพ์ที่ บริษัทโรงพิมพ์ คลังวิชา จำกัด
โทรศัพท์ 02 968 6997
โทรสาร 02 968 6998

คำนำ

สภาพอากาศแปรปรวนอย่างรุนแรงที่กำลังเกิดขึ้นทั่วโลกอย่างต่อเนื่องในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ได้ก่อให้เกิดการสูญเสียอย่างมากมายมหาศาลในหลายๆ ประเทศ จนยากที่จะประเมินมูลค่าความเสียหายได้ ภัยพิบัติที่เกิดขึ้นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาเป็นหลักฐานอย่างชัดเจนว่า ประชากรโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายครั้งยิ่งใหญ่ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกที่ผิดปกติ เมื่อเช้าตรู่ของวันที่ 3 พฤษภาคม พ.ศ. 2551 พายุไซโคลนนาร์กีส ที่มีความเร็วลม 190 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซัดถล่มเมืองย่างกุ้งและบาสเซน แถบสามเหลี่ยมปากแม่น้ำอิระวดี ประเทศพม่า ได้คร่าชีวิตประชาชน ทำลายทรัพย์สินและชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนอย่างรุนแรง ในปี พ.ศ. 2552 พายุกิสนา ป้าหม่า ลูปิต และมิริแน ถล่มฟิลิปปินส์และเวียดนามอย่างต่อเนื่องในระยะเวลาเพียงไม่กี่เดือน และเมื่อต้นปีนี้เองประเทศไทยต้องประสบกับภัยแล้งทั่วประเทศทำให้เกิดการขาดแคลนน้ำในการทำการเกษตร แต่ในปลายปีกลับต้องเจอกับปัญหาน้ำท่วมที่เกิดขึ้นในพื้นที่ภาคอีสานและภาคกลางอันมีสาเหตุมาจากปริมาณของน้ำฝนที่มีมากกว่าปกติ และต่อเนื่องด้วยพายุดีเปรสชั่นพัดถล่มหลายจังหวัดชายฝั่งทะเลในบริเวณอ่าวไทยตอนล่าง ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างหนักหนาสาหัสต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของประชาชน

จากการประเมินความเสียหายโดยรวมอาจกล่าวได้ว่าภาคการเกษตรเป็นภาคที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดจากภัยพิบัติที่กำลังเกิดขึ้นในประเทศไทยขณะนี้ นาข้าว และพื้นที่ผลผลิตทางการเกษตรอื่นๆ ได้รับความเสียหายจากน้ำท่วม เรือและเครื่องมือประมงตลอดจนพื้นที่อนุรักษ์ชายฝั่งถูกทำลาย ซึ่งจะส่งผลให้อาหารมีราคาสูงขึ้นในอนาคตอันใกล้และเกิดการขาดแคลนอาหารในหลายพื้นที่ทั่วโลกอย่างที่เคยเกิดขึ้นในปี พ.ศ. 2551 เมื่อหลายประเทศในภูมิภาคเอเชียสูญเสียพื้นที่ผลิตข้าวอันเนื่องมาจากภัยพิบัติทางธรรมชาติ ทำให้ราคาข้าวในปีนั้นสูงอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน

อ็อกแฟม เกรทบริเทน โครงการประเทศไทยกำลังทำงานร่วมกับภาคประชาสังคม นักวิชาการ และกลุ่มเกษตรกรในประเด็นเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อวิถีชีวิต การดำรงชีวิตของเกษตรกร และชุมชนชาวประมงชายฝั่งที่ยากจน เราเห็นความสำคัญในการเสริมสร้างภูมิคุ้มกันให้กับกลุ่มเกษตรกร และชุมชนชาวประมงให้มีความสามารถในการปรับตัวเพื่อรับมือกับปรากฏการณ์และผลกระทบที่เกิดจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ โดยการสร้างความยืดหยุ่นในวิถีการผลิตของครัวเรือนและการดำรงชีวิตของชุมชนให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลงที่กำลังเกิดขึ้น ตลอดจนให้ความสำคัญกับการสร้างศักยภาพของกลุ่มและชุมชนเกษตรกร และชาวประมง ให้สามารถดูแลรักษาระบบนิเวศและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นให้อุดมสมบูรณ์ เพื่อเป็นภูมิคุ้มกันชุมชนและลดปัจจัยเสี่ยงจากปรากฏการณ์และผลกระทบที่เกิดจากภัยพิบัติได้

อาจกล่าวได้ว่ารายงานฉบับนี้ของมูลนิธินโยบายสุขภาวะเป็นความพยายามชิ้นแรกๆ ในการบูรณาการองค์ความรู้ที่มีอยู่ในแหล่งความรู้ต่างๆ ในเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศต่อภาคเกษตรและความพยายามของเกษตรกรรายย่อยในการรับมือกับผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และนำไปสู่ก้าวต่อไปในการส่งเสริมการปรับตัวของเกษตรกร โดยการรวบรวมเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องและการร่วมทำงานวิจัยระดับพื้นที่กับอีก 6 องค์กรด้วยกัน อัน ได้แก่ มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ มูลนิธิสายใยแผ่นดิน สถาบันชุมชนเกษตรกรรมยั่งยืน มูลนิธิข้าวขวัญ ศูนย์จัดการความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และอ็อกแฟม เกรทบริเทน ภายใต้หัวข้อ “การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร: เกษตรกรรมยั่งยืนและป่าชุมชน ทางออกในการปรับตัวรับมือกับวิกฤต” เพื่อนำเสนอผลกระทบของความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่มีต่อผลผลิตของภาคการเกษตร และแนวทางการปรับตัวของเกษตรกรรายย่อยที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน โดยรายงานฉบับนี้ ชี้ให้เห็นว่าการทำการเกษตรด้วยวิถีเกษตรยั่งยืนไม่ว่า

จะเป็นเกษตรอินทรีย์หรือเกษตรผสมผสาน และการจัดการป่าไม้โดยชุมชนเป็นแนวทางที่ทำให้โลกเย็น และเป็นการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับเกษตรกรและชุมชนของพวกเขาจากความสุ่มเสี่ยงที่เกิดจากความแปรปรวนของสภาพอากาศ ระบบเกษตรอินทรีย์สามารถสร้างภูมิคุ้มกันให้กับการผลิตของครัวเรือนเกษตรกรโดยการปกป้องความหลากหลายของระบบนิเวศและรักษาความชุ่มชื้นของดินในพื้นที่เพาะปลูก ในขณะที่การจัดการป่าไม้โดยชุมชนจะช่วยปกป้องระบบนิเวศ แหล่งอาหารและรายได้ของชุมชนนั้นๆ นอกจากนั้น รายงานฉบับนี้ยังชี้ให้เห็นถึงวิถีการดำรงชีวิตของเกษตรกรรายย่อยที่ผลิตด้วยระบบเกษตรยั่งยืนว่าเป็นผู้มีรอยเท้านิเวศเล็ก ซึ่งหมายความว่า พวกเขาเป็นผู้ที่ใช้ทรัพยากรของโลกและปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกนี้น้อยมากเมื่อเทียบกับคนกลุ่มอื่นๆ ในสังคม

ดร. สุภาภรณ์ อนุชิราชีวะ
องค์การอ็อกแฟม เกรท บริเทน โครงการประเทศไทย
พฤศจิกายน 2553

สารบัญ

	หน้า
รู้เท่าทันปัญหาโลกร้อน	**1-15**
เมื่อภาวะโลกร้อนมาเยือนประเทศไทย	2
โลกร้อนเพราะน้ำมือมนุษย์	8
เมื่อโลกต้องเผชิญวิกฤตโลกร้อน	12
เจาะลึกภาคการเกษตรกับปัญหาโลกร้อน	**16-35**
การเกษตรก่อโลกร้อน	18
ผลกระทบโลกร้อนต่อภาคการเกษตร	22
เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเริงร่า เมื่อโลกร้อนขึ้น	24
ตอกย้ำวิกฤตอาหารเมื่อโลกร้อนขึ้น	28
วิกฤตโลกร้อน กับทางออกที่เป็นไปได	32
ชีพจรภาคการเกษตรไทยภายใต้วิกฤตโลกร้อน	**36-55**
สภาพแวดล้อมทางการเกษตร ปัจจัยกำหนดพืช	38
จับตาพืชเศรษฐกิจไทย เมื่อเงื่อนไขสภาพแวดล้อมแปรเปลี่ยน	40
ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตรไทย	48
ความมั่นคงทางอาหารของไทยภายใต้วิกฤตโลกร้อน	53
เกษตรยั่งยืนและป่าชุมชน ทางออกในการปรับตัวรับมือกับปัญหา	**56-79**
เกษตรอินทรีย์และวิถีเกษตรกรรมยั่งยืน พลิกวิกฤตสู่โอกาส	58
เกษตรอินทรีย์กับการจัดการน้ำเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อน	62
ป่าชุมชนและไร่หมุนเวียน ศักยภาพและบทบาทในการช่วยลดวิกฤตโลกร้อน	70
การปรับตัวและเตรียมพร้อมรับมือกับวิกฤตโลกร้อนสำหรับภาคการเกษตรไทย	**80-90**
วิถีเกษตรกรรมยั่งยืนและภูมิปัญญาท้องถิ่น: เยียวยาโลกร้อน เพื่อโลกเย็นที่ยั่งยืน	82
ความมั่นคงทางอาหาร ปราการด่านสำคัญในการรับมือวิกฤตโลกร้อน	85
การจัดการน้ำในไร่นาเพื่อลดความเสี่ยงจากวิกฤตโลกร้อน	87
ศูนย์พยากรณ์สภาพอากาศชุมชนเพื่อเตรียมรับมือสภาพอากาศแปรปรวน	88
การจัดการความเสี่ยงสำหรับเกษตรกรในภาวะวิกฤตโลกร้อน	89
บทบาทผู้บริโภค ร่วมด้วยช่วยกันลดวิกฤตโลกร้อน	90
เอกสารอ้างอิง	**91-94**
อธิบายคำศัพท์	**95**

ความวิปริตแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศ

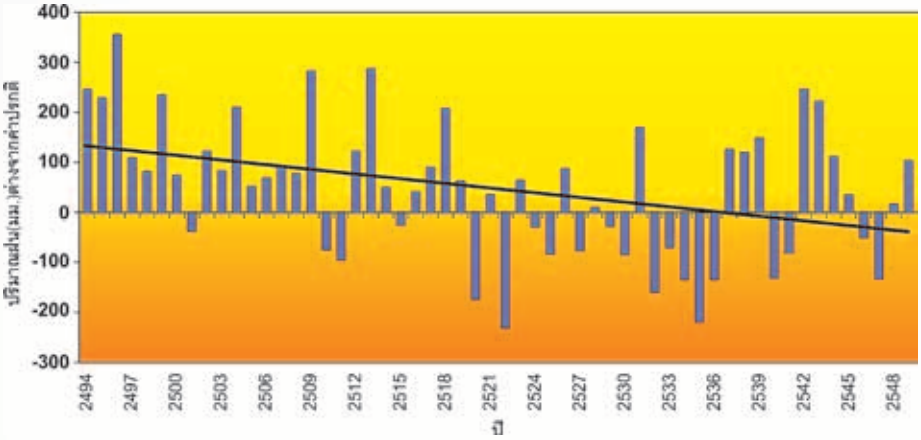
ที่กำลังก่อตัวขึ้นทั่วทั้งโลก ในห้วงเวลานี้ เป็นสัญญาณเตือนว่า...วิกฤตโลกร้อน กำลังมาเยือนโลกเรา

เอื้อเฟื้อภาพโดย สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ

รู้เท่าทันปัญหาโลกร้อน

เมื่อภาวะโลกร้อนมาเยือนประเทศไทย

วิกฤตสภาพอากาศแปรปรวนที่ประเทศไทย รวมถึงประเทศต่างๆ ทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบัน เป็นสัญญาณเตือนว่า โลกกลมๆ ใบนี้ไม่ปกติเหมือนเดิมเสียแล้ว โลกเรากำลังป่วยหนักเข้าขั้นวิกฤตทีเดียว



กราฟแสดงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั่วประเทศ (พ.ศ.2494-2548) เทียบค่าปกติและแนวโน้ม (กรระวี สิทธิชีวภาพ, 2550 อ้างโดย อำนาจ ชิดไธสง, 2552) โดยในระยะเวลากว่า 50 ปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีลดลงประมาณ 150 มิลลิเมตร

ในระยะหลังๆ มานี้ เราจะพบเห็นปรากฏการณ์ดินฟ้าอากาศวิปริตแปรปรวนเกิดขึ้นในประเทศไทยบ่อยครั้งมากขึ้น ทั้งภาวะภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วงที่ยาวนานกว่าเดิม เกิดน้ำท่วมฉับพลันบ่อยครั้งมากขึ้น รวมถึงมีฝนหลงฤดูและพายุฤดูร้อนที่พัดกระหน่ำพร้อมพายุลูกเห็บที่สร้างความเสียหายอย่างรุนแรงในหลายๆ พื้นที่เพิ่มมากขึ้น ความถี่และความรุนแรงในการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น ตลอดจนความผันผวนและแปรปรวนของฤดูกาลที่มีแบบแผนไม่แน่นอนมากขึ้นเรื่อยๆ ปรากฏการณ์เหล่านี้เป็นสัญญาณบ่งชี้ถึง “ความผิดปกติของสภาพดินฟ้าอากาศ” ในประเทศไทย

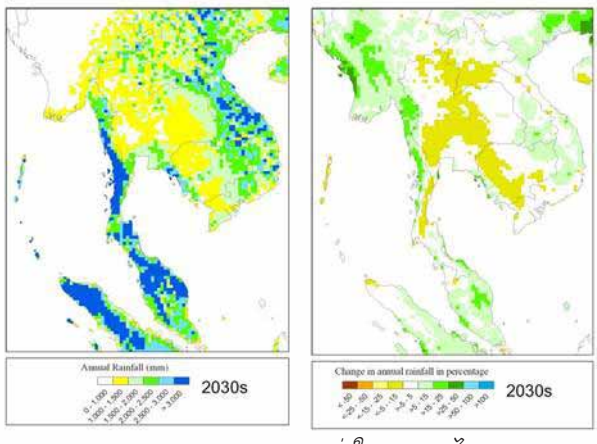
สัญญาณบ่งชี้ภาวะโลกร้อนในประเทศไทย

สภาพดินฟ้าอากาศแปรปรวน

ปริมาณฝนมีแนวโน้มลดลง

ในรอบ 54 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2494-2548) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั่วประเทศและจำนวนวันฝนตกมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันออกปริมาณฝนรวมรายปีมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (อำนาจ ชิดไธสง, 2552)

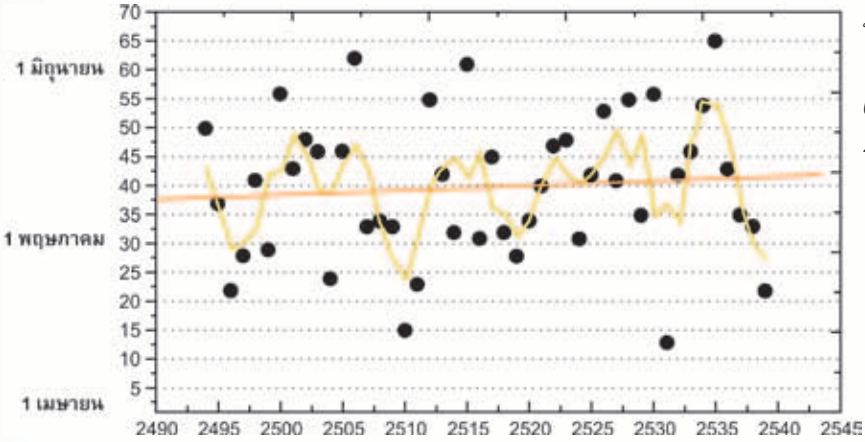
จากการศึกษาของ SEA START RC พบว่าในระยะยาว ภาวะโลกร้อนจะส่งผลให้ปริมาณฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในประเทศไทย แต่ในระยะ 2-3 ทศวรรษข้างหน้า ปริมาณฝนจะมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางและบางส่วนของภาคอีสานและภาคเหนือ รวมทั้งชายทะเลภาคใต้ตอนบนฝั่งตะวันออก(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)



ภาพแสดงปริมาณฝนรวมรายปีเฉลี่ยในประเทศไทย และผลต่างแสดงการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในอีก 20 ปีข้างหน้า (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

วันเริ่มฤดูมรสุมแปรปรวน

โดยทั่วไปวันเริ่มต้นฤดูฝนของประเทศไทย คือ วันที่ 9 พฤษภาคมของทุกปี โดยจะเริ่มต้นเร็วที่สุดวันที่ 13 เมษายน และช้าที่สุดในวันที่ 4 มิถุนายน แต่ในอนาคต วันเริ่มต้นฤดูฝนมีแนวโน้มล่าช้าขึ้นเรื่อยๆ และยังมีแนวโน้มที่จะมีความแปรปรวนมากขึ้นด้วย (อำนาจ ชิดไธสง, 2552)



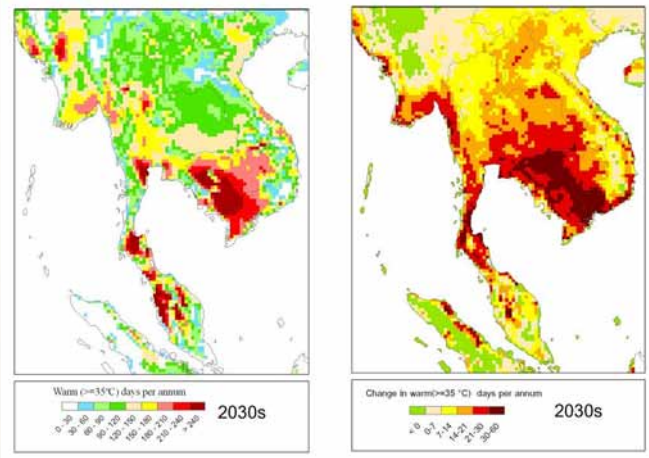
ภาพแสดงความแปรปรวนและแนวโน้มวันเริ่มฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ (ฤดูฝน)ของไทย ระหว่างปี 2494-2539 (Zhang et al., 2002 อ้างโดย อำนาจ ชิดไธสง, 2552)

จะเห็นว่าเมื่อพิจารณาจากเส้นแนวโน้ม (เส้นตรง) วันเริ่มต้นของฤดูฝนจะมีแนวโน้มล่าช้าไปเรื่อยๆ และเมื่อพิจารณาจากการกระจายของจุดเริ่มต้นของฤดูฝนในแต่ละปี ก็จะพบว่ามีแนวโน้มแปรปรวนมากออกไปจากเส้นแนวโน้มด้วยเช่นกัน ซึ่งทำให้เกษตรกรที่พึ่งพาน้ำฝน (ประมาณ 3 ใน 4 ของเกษตรกรทั่วประเทศ) จะต้องเผชิญกับความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

จำนวนวันที่อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้น 21 วัน และจำนวนคืนที่อุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้น 43 วัน (อำนาจ ชิดไธสง, 2552)

อากาศร้อนมากขึ้น

ในช่วง 41 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2508-2549) ประเทศไทยมีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยเฉลี่ย 1 องศาเซลเซียส ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่าอุณหภูมิของโลกที่เพิ่มขึ้นราว 0.74 องศาเซลเซียส และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในประเทศไทยในระยะ 20 ปีข้างหน้า พบว่าอุณหภูมิโดยเฉลี่ยจะสูงขึ้นไม่มากนัก แต่ระยะเวลาที่มีอากาศร้อนในรอบปีจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด โดยวันที่ร้อนจัดจะยาวนานมากขึ้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

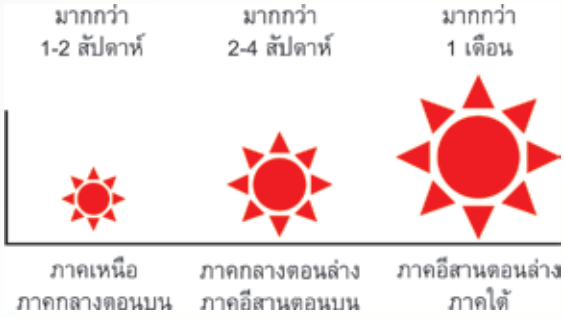


ภาพแสดงระยะเวลาที่อากาศร้อนในรอบปีเฉลี่ยในประเทศไทย และผลต่างแสดงการเปลี่ยนแปลงในอนาคตในอีก 20 ปีข้างหน้า (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

จะเห็นได้ว่า ในอีก 20 ปีข้างหน้า ประเทศไทยจะมีวันที่มีอากาศร้อนในรอบปีเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (สีแดงที่เข้มและกระจายตัวเพิ่มขึ้น) โดยเฉพาะภาคอีสานตอนล่างและภาคใต้

การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในประเทศไทยในอีก 20 ปีข้างหน้า

จำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับหรือสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552

ในอีก 20 ปีข้างหน้า ภาคอีสานตอนล่างและภาคใต้จะมีจำนวนวันที่ร้อนจัด (อุณหภูมิมากกว่า 35 องศาเซลเซียส) ยาวนานมากกว่า 1 เดือน

ฤดูหนาวจะเริ่มหายไป

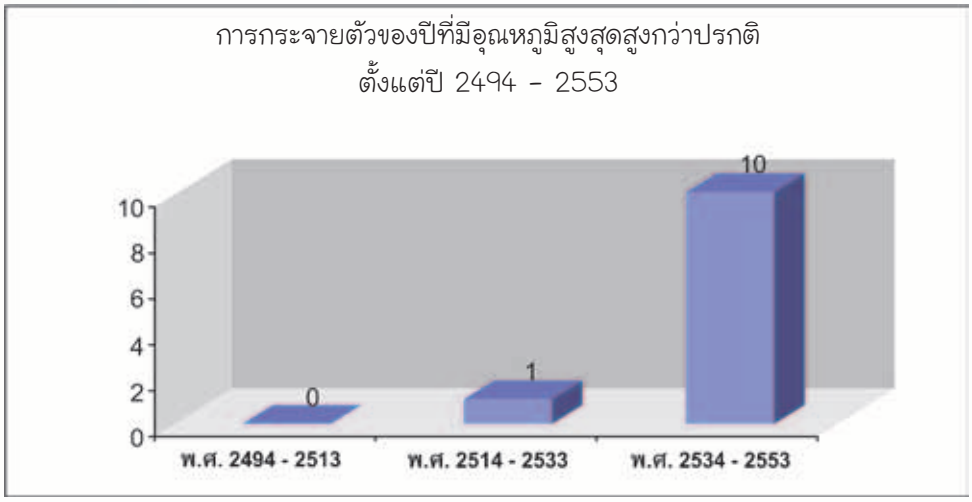
ประเทศไทยมีจำนวนวันที่อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียสลดลง พื้นที่ที่มีอากาศเย็นหรือมีอุณหภูมิต่ำกว่า 16 องศาเซลเซียส จะถอยร่นขึ้นเหนือไปเรื่อยๆ บริเวณพื้นที่ราบจะเหลือจำนวนวันที่เย็นกว่า 16 องศาเซลเซียสไม่เกิน 1 เดือนต่อปี ส่วนพื้นที่ที่เป็นภูเขา (ส่วนใหญ่อยู่ในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน) จะเหลือวันที่อากาศเย็นกว่า 1 องศาเซลเซียส เพียง 1-2 เดือนต่อปี คาดการณ์กันว่าช่วงปลายศตวรรษนี้ ฤดูหนาวของไทยอาจหายไป (อำนาจ ชิดไธสง, 2552 และอัฐพงศ์ เพลินพฤกษา, 2552)

> วันที่อุณหภูมิสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส จะเพิ่มมากขึ้น เกิดพายุฤดูร้อนมากขึ้น อาจมาพร้อมกับลูกเห็บ เกิดฝนฟ้าคะนอง และมีฟ้าผ่ามากขึ้น โดยเฉพาะในภาคเหนือและอีสาน (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

ปี 2553 ประเทศไทยมีอากาศร้อนที่สุดในทศวรรษ

ผลจากภาวะโลกร้อนทำให้อุณหภูมิของโลก รวมทั้งของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น อีกทั้งอิทธิพลจากปรากฏการณ์เอลนีโญ[1] ขนาดปานกลาง ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ปลายปีที่แล้ว และจะสิ้นสุดประมาณเดือนมิถุนายน 2553 ส่งผลให้ฤดูแล้ง (มกราคม-เมษายน) ของปี 2553 ประเทศไทยมีอากาศร้อนอบอ้าวที่สุดในรอบทศวรรษ (ค.ศ.2000-2010) โดยมีอุณหภูมิสูงสุดสูงกว่าปกติ ประมาณ 1.2 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงเป็นอันดับสองรองจากปี 2541 (ปี 2541 เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญขนาดรุนแรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อสภาพอากาศทั่วโลก) ซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติประมาณ 1.8 องศาเซลเซียส นับตั้งแต่มีการบันทึกข้อมูลตั้งแต่ปี 2494 เป็นต้นมา (ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2553) โดยหากพิจารณาการกระจายตัวของปีที่มีอุณหภูมิสูงสุดสูงกว่าปกติ ตั้งแต่ปี 2494-2553 พบว่า ในช่วง 20 ปีหลัง ประเทศไทยมีอากาศร้อนมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

[1] ปรากฏการณ์เอลนีโญ ทำให้เกิดภาวะความแห้งแล้งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทย



ที่มา: ดัดแปลงจากศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2553

โดยในเดือนเมษายน 2553 เป็นเดือนที่มีอากาศร้อนอบอ้าวมากกว่าทุกปีที่ผ่านมา อีกทั้งมีฝนตกน้อยกว่าปกติ เนื่องจากมีหย่อมความกดอากาศต่ำเนื่องจากความร้อนปกคลุมประเทศไทยตอนบนต่อเนื่องเกือบตลอดเดือน โดยเฉพาะบริเวณภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลางตอนบนมีอากาศร้อนจัดต่อเนื่องหลายพื้นที่ และบางพื้นที่อุณหภูมิสูงสุดสูงกว่าสถิติเดิมที่เคยตรวจวัดได้

อุณหภูมิสูงสุดที่ทำลายสถิติเดิมของเดือนเมษายน

สถานีอุตุนิยมวิทยา	สถิติใหม่ 2553		สถิติเดิม	
	อุณหภูมิ	วันที่	อุณหภูมิ	ปี
แม่ฮ่องสอน	43.3	23	43.0	2534
ท่าวังผา (จ.น่าน)	42.5	22	41.7	2526
ทุ่งช้าง (จ.น่าน)	40.3	22	39.5	2550
เถิน (จ.ลำปาง)	43.1	6,8	42.9	2550
สุโขทัย	42.6	21	41.6	2546
แม่สอด (จ.ตาก)	41.1	8	40.9	2547
พิจิตร	40.7	10	39.3	2544
บุรีรัมย์	41.7	6,22	40.8	2550
ทองผาภูมิ (จ.กาญจนบุรี)	43.0	8	42.0	2541
คอหงส์ (จ.สงขลา)	37.5	14	37.3	2541, 2547
สะเดา (จ.สงขลา)	37.2	22	37.1	2544

ที่มา: ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2553

น้ำทะเลรุกคืบกลืนกินผืนแผ่นดิน

ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นเป็นอีกสัญญาณเตือนภัยที่บ่งชี้ว่าภาวะโลกร้อนกำลังมาเยือนประเทศไทย จากการศึกษาของ ศุภกร ชินวรรโณ (2551) พบว่าการเปลี่ยนแปลงน้ำทะเลในด้านทะเลอันดามันที่สถานีจังหวัดภูเก็ต พบอัตราการเพิ่มขึ้นประมาณ 7-8 มิลลิเมตรต่อปี (อำนาจ ชิดไธสง, 2552)

ที่มา: http://www.dmr.go.th/ewt_news.php?nid=8228&filename=index

ดร.สนใจ หะวานนท์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านการจัดการทรัพยากรทางชายฝั่งและป่าชายเลน ระบุว่า ภาวะโลกร้อนส่งผลให้ลมและคลื่นในทะเลแรงมากขึ้น ทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งตามมา

โดยบริเวณทางอ่าวไทยมีพื้นที่วิกฤตที่มีการกัดเซาะเฉลี่ยมากกว่า 5 เมตรต่อปี ครอบคลุมพื้นที่ 12 จังหวัด รวมความยาวประมาณ 180.9 กิโลเมตร และมีพื้นที่เสี่ยงที่มีอัตราการกัดเซาะ 1-5 เมตรต่อปีใน 14 จังหวัด เป็นระยะทาง 305.1 กิโลเมตร

ในส่วนทางอันดามันมีพื้นที่วิกฤตที่มีการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี มีอยู่ใน 5 จังหวัด รวมความยาว 23 กิโลเมตร และพื้นที่เสี่ยงที่มีอัตรากัดเซาะ 1-5 เมตรต่อปี พบในทุกจังหวัด รวมระยะทางประมาณ 90.5 กิโลเมตร (หนังสือพิมพ์มติชน, 16 ตุลาคม, 2551)

อย่างไรก็ดี สาเหตุสำคัญของปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งเกิดจากฝีมือของมนุษย์เป็นหลัก จากการใช้ประโยชน์ที่ไม่เหมาะสม

ยุงดุร้ายมากขึ้น

ภาวะโลกร้อนเอื้อให้เกิดการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยุง อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ยุงฟักตัวได้ดีและวางไข่ได้นานขึ้น ยุงจึงสามารถดำรงอยู่และขยายพันธุ์ได้ดีขึ้น มีรายงานว่าพบผู้ป่วยไข้เลือดออกในเขตกทม.เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ยืนยันว่า ในเขตเมืองใหญ่พบระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้วงจรการฟักตัวของไข่ยุงเร็วขึ้น

ก่อนปี 2546 ไข้เลือดออกมีการระบาดที่รุนแรงในลักษณะ 1 ปี เว้น 2 ปี และเกิดกับเด็กเป็นส่วนใหญ่ แต่หลังปี 2546 พบว่ามีการเกิดไข้เลือดออกทั้งปี โดยพบมากในฤดูฝน และไม่ได้เกิดเฉพาะในกลุ่มเด็กเท่านั้น แต่เกิดกับคนทุกวัย นอกจากนี้ยังพบว่า ยุงลายตัวผู้มีเชื้อไวรัสไข้เลือดออก เดิมทีพบเฉพาะในตัวเมีย ทำให้ยุงลายตัวเมียรับเชื้อไวรัสจากการผสมพันธุ์ได้ทันทีโดยไม่ต้องไปกัดผู้ที่เป็นไข้เลือดออกเช่นสมัยก่อน ที่สำคัญยุงลายตัวผู้สามารถผสมพันธุ์ได้หลายครั้ง ทำให้เชื้อแพร่อย่างรวดเร็ว (รายงานสุขภาพคนไทยปี 2551)

ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นเพียงเศษเสี้ยวตัวอย่างที่บ่งชี้ให้เห็นว่า ภาวะโลกร้อนกำลังมาเยือนประเทศไทย หากสังคมไทยยังไม่รู้ร้อนรู้หนาวหรือเพิกเฉยต่อปัญหาเหล่านี้ และไม่เตรียมการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเสียแต่วันนี้ อาจจะสายเกินไปที่จะแก้ไขและเยียวยาผลกระทบต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ทันท่วงที

สัญญาณเตือนภาวะโลกร้อนในประเทศไทย

ฝนฟ้าแปรปรวน

ปี 2551 ชาวนาที่โสธรต้องเผชิญวิกฤตสภาพอากาศ ฝนทิ้งช่วงยาวนานที่สุดในรอบ 57 ปี ชาวนาต้องดำนา (ผง) รอคอยฟ้าฝนอย่างไร้ความหวัง

(พรรณี เสมอภาค, 2553)

ฝนฟ้าแปรปรวน

ในขณะที่ช่วงฤดูเก็บเกี่ยวในปีเดียวกัน กลับมีฝนเทลงมาอย่างไม่ขาดสาย ทำให้ทุ่งข้าวเหลืองอร่ามที่รอวันเก็บเกี่ยวได้รับความเสียหายอย่างหนัก

(พรรณี เสมอภาค, 2553)

ภัยพิบัติรุนแรงมากขึ้นและคาดการณ์ได้ยาก

เมื่อวันที่ 1 เมษายน 2552 เกิดพายุฤดูร้อนและพายุลูกเห็บพัดถล่มหมู่บ้านหินลาดใน จังหวัดเชียงราย สร้างความเสียหาย แก่ชุมชนเป็นอย่างมาก เป็นครั้งแรกที่เกิดปรากฏการณ์เช่นนี้ในชุมชน

(เวบไซต์มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน)

ฤดูกาลผันผวน เอาแน่เอานอนไม่ได้

ฝนหลงฤดูที่มาเยือนเมืองกรุงอย่างไม่ลืมหูลืมตา เมื่อกลางเดือนมีนาคม 2551 ปรากฏการณ์เช่นนี้มีแนวโน้มจะเกิดบ่อยครั้งมากขึ้นในอนาคต

วงจรชีวิตของยุงเปลี่ยนไป

ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้วงจรการฟักตัวของไข่ยุงเร็วขึ้น และอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้ยุงเจริญเติบโตได้ใน 7 วัน จากเดิม 14 วัน

(รายงานสุขภาพคนไทยปี 2551)

ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น

หลักเขตกรุงเทพมหานคร หลักเขตที่ 28 กั้นระหว่างเขตบางขุนเทียนกับอ่าวไทย – บริเวณนี้เคยเป็นแผ่นดินมาก่อน ปัจจุบันถูกน้ำทะเลกัดเซาะจนเหลือแต่หลักเขต

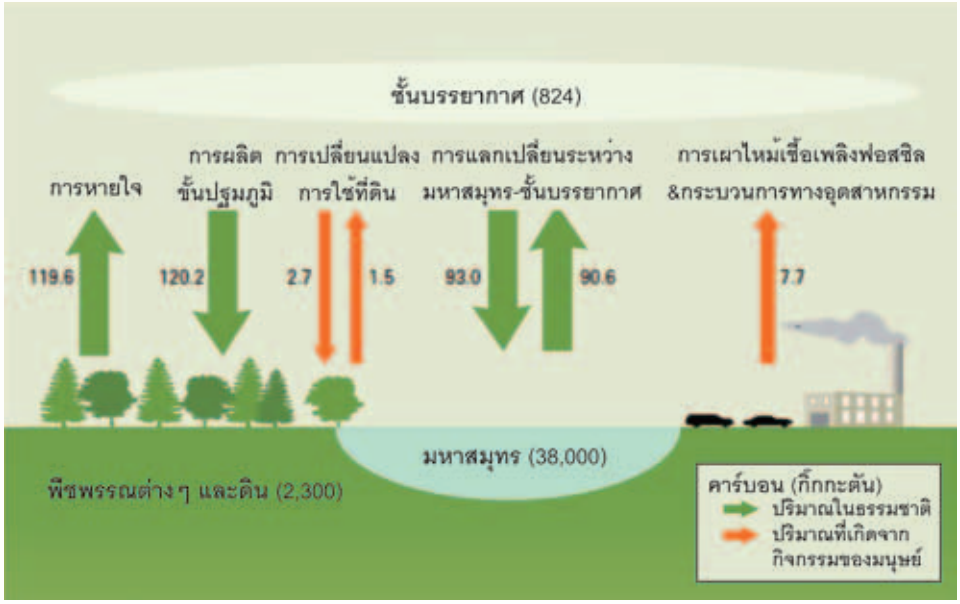
(วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์, 2550)

โลกร้อนเพราะน้ำมือมนุษย์

กิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ทั้งในอดีตและปัจจุบันก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่ชั้นบรรยากาศจำนวนมหาศาล ปัจจุบันโลกของเรากำลังเดินทางมาสู่หนทางแห่งความตีบตัน หายนะสิ่งแวดล้อมและวิกฤตทรัพยากรธรรมชาติกำลังรอเราอยู่เบื้องหน้า

มนุษย์เป็นต้นเหตุให้เกิดการปลดปล่อยคาร์บอนถึง 10 กิ๊กกะตันต่อปี (พ.ศ.2550) ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล คาร์บอนที่ถูกปลดปล่อยออกมาในปริมาณมากเช่นนี้ เป็นสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาโลกร้อนในทุกวันนี้ ปัจจุบันมนุษย์กำลังเผชิญวิกฤตสภาพอากาศเลวร้ายอย่างที่ไม่เคยประสพพบเจอมาก่อน หนำซ้ำภัยพิบัติทางธรรมชาติก็กำลังเล่นงานมนุษย์อย่างไม่ปราณีปราศรัย โลกกำลังขาดสมดุลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ธรรมชาติซึ่งเป็นระบบที่เปราะบางและซับซ้อนกำลังถูกทำลายด้วยน้ำมือมนุษย์

วัฏจักรคาร์บอน: กลไกการควบคุมสมดุลของคาร์บอน



ที่มา: ดัดแปลงจาก IPCC 2007b., อ้างโดย World Bank, 2009

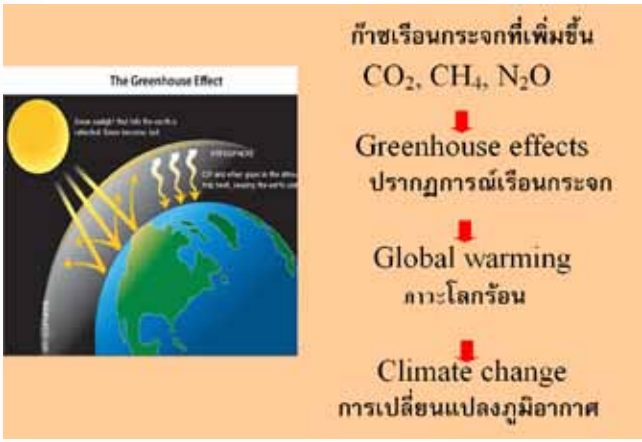
ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศถูกควบคุมด้วยวัฏจักรชีวเคมี โดยมีการแลกเปลี่ยนถ่ายเทคาร์บอนระหว่างมหาสมุทร ผืนดิน สิ่งมีชีวิต และชั้นบรรยากาศ ปัจจุบันชั้นบรรยากาศมีคาร์บอนประมาณ 824 กิ๊กกะตัน (Gt) โดยในปี พ.ศ.2550 มนุษย์เป็นต้นเหตุให้เกิดการปล่อยคาร์บอนถึง 10 กิ๊กกะตัน ซึ่งประมาณ 7.7 กิ๊กกะตัน มาจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล (หรือเท่ากับ 28.5 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์[1]) ที่เหลือเกิดจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน (World Bank, 2009)

หากยังมีการปล่อยก๊าซจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลดังเช่นในปัจจุบัน ปริมาณคาร์บอนที่จะถูกปล่อยออกมาในศตวรรษที่ 21 ต้องการพื้นที่ป่าเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่าจากที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อกักเก็บคาร์บอนเหล่านี้ ซึ่งสวนทางกับความเป็นจริงในปัจจุบันที่พื้นที่ป่ามีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ (World Bank, 2009)

[2] การแปลงคาร์บอน (C) เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ให้คูณปริมาณคาร์บอนด้วย 3.67

มหาสมุทรและระบบชีวนิเวศบนผืนดินเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน (Carbon sink) ขนาดใหญ่ โดยคาร์บอนถูกกักเก็บไว้ในมหาสมุทรมากถึง 38,000 กิ๊กกะตัน และกักเก็บไว้ในรูปชีวมวลและในดินประมาณ 2,300 กิ๊กกะตัน โดยถูกเก็บในรูปชีวมวลทั้งบนดินและใต้ดินประมาณ 500 กิ๊กกะตัน และเก็บไว้ในดินประมาณ 1,800 กิ๊กกะตัน หรือมากกว่าชีวมวลบนดินถึง 3 เท่า (World Bank, 2009)

ก๊าซเรือนกระจกและสาเหตุการเกิดภาวะโลกร้อน



ภาพแสดงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
(กัณฑรีย์ บุญประกอบ และศรัทธารา หัตถีรัตน์, 2549)

ในสภาวะปกติ ชั้นบรรยากาศของโลกประกอบไปด้วยก๊าซต่างๆ จำนวนมาก ก๊าซเรือนกระจก เช่น คาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์มีอยู่ในชั้นบรรยากาศตามธรรมชาติในปริมาณน้อย โดยทำหน้าที่ดูดกลืนความร้อนจากดวงอาทิตย์ไม่ให้แผ่รังสีกลับออกไปจากชั้นบรรยากาศจนหมด ทำให้โลกอบอุ่น และเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต หากไม่มีก๊าซเรือนกระจกดังกล่าว พื้นผิวโลกจะเย็นกว่าปกติถึง 30 องศาเซลเซียส (เพ็ญระพี นพรัมภา, 2548)

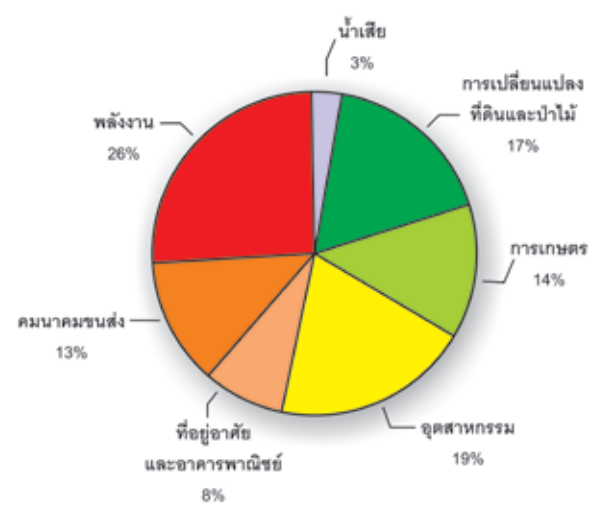
แต่ปัจจุบันมนุษย์กำลังเป็นต้นเหตุสำคัญที่ทำให้ก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นกว่าที่ควรจะเป็นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะภายหลังจากมีการปฏิวัติอุตสาหกรรมเมื่อศตวรรษที่ 17 ก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้อุณหภูมิของผิวโลกเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ และองค์ประกอบทางภูมิอากาศ เช่น ปริมาณน้ำ การหมุนเวียนของกระแสลม ความรุนแรงของพายุ เป็นต้น

ก๊าซเรือนกระจกสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาภาวะโลกร้อน

ก๊าซเรือนกระจก	ศักยภาพในการทำให้โลกร้อน (เทียบเท่า CO2)	แหล่งที่มา
1. คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)	1	การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลจากถ่านหิน น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ การตัดไม้ทำลายป่า ควันจากไอเสียรถยนต์
2. มีเทน (CH_4)	21	ของเสีย ปศุสัตว์ การทำนา
3.ไนตรัสออกไซด์ (N_2O)	310	การใช้ปุ๋ยเคมีที่มีส่วนประกอบของไนโตรเจน
4.ไฮโดรฟูออโรคาร์บอน (HFCs)	140-11,700	กระบวนการแปรรูปทางอุตสาหกรรม
5.เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFCs)	6,500 – 9,200	กระบวนการแปรรูปทางอุตสาหกรรม
6.ซัลเฟอร์เฮกซาฟลูโอไรด์ (SF6)	23,000	กระบวนการแปรรูปทางอุตสาหกรรม

ที่มา: IPCC, 1995

สัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกโดยภาคส่วนต่างๆ ในปี 2004



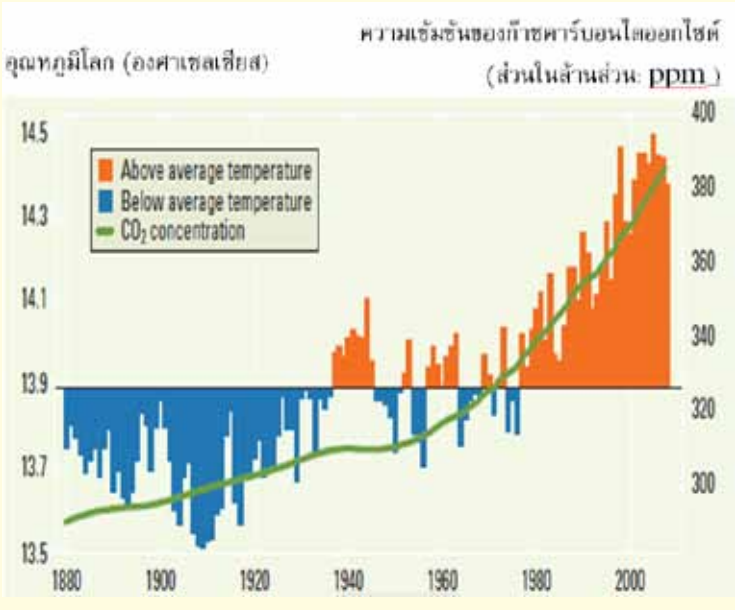
ที่มา: IPCC 2007a อ้างโดย World Bank, 2009

ก๊าซเรือนกระจกที่มีการปลดปล่อยออกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกมากที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน และไนตรัสออกไซด์ โดยคาร์บอนไดออกไซด์เป็นก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยออกมามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 76.7 ของก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดที่ปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ โดยส่วนใหญ่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลและการเปลี่ยนแปลงที่ดิน

สำหรับก๊าซมีเทนมีการปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ คิดเป็นร้อยละ 14.3 ซึ่งส่วนใหญ่มาจากภาคการเกษตรและพลังงานเป็นหลัก ส่วนก๊าซไนตรัสออกไซด์มีการปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ คิดเป็นร้อยละ 7.9 ซึ่งเกิดจากภาคการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ โดยภาคการผลิตที่เป็นต้นเหตุของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด ได้แก่ ภาคพลังงาน ภาคอุตสาหกรรม ภาคคมนาคมขนส่ง รวมถึงการเปลี่ยนแปลงที่ดินและป่าไม้ (World Bank, 2009)

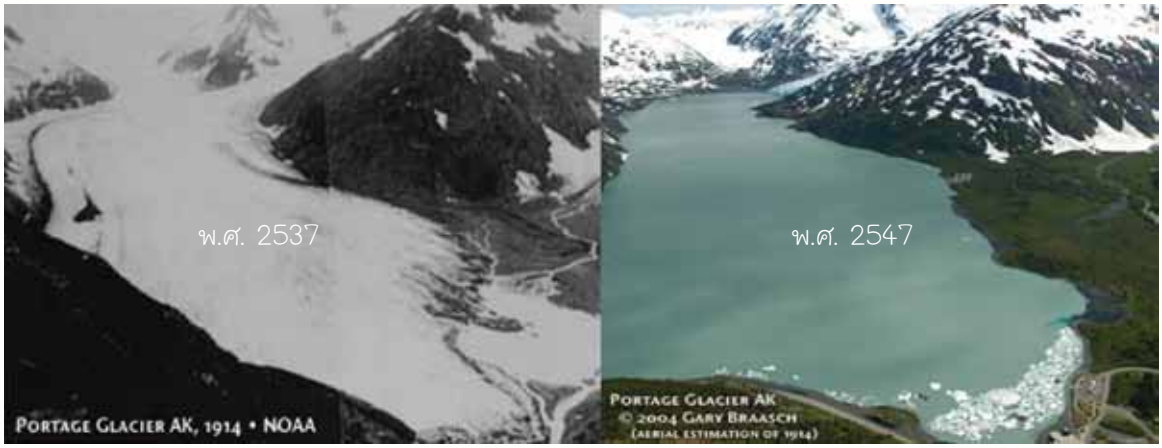
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิผิวโลกและการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเมื่อเกือบ 1 ล้านปีก่อนยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมมีเพียง 170-280 ส่วนในล้านส่วน (ppm) เท่านั้น ปัจจุบันเพิ่มขึ้นเป็น 387 ppm ซึ่งมากกว่าจุดสูงสุดที่เคยปล่อยออกมาเมื่อ 800,000 ปีที่ผ่านมา (World Bank, 2009)



กราฟอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกและความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ นับแต่ปี 1880 – 2007 (World Bank, 2009)

การเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศเริ่มขึ้นอย่างชัดเจนภายหลังจากมีการปฏิวัติอุตสาหกรรมในศตวรรษที่ 17 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเริ่มรุนแรงขึ้นตั้งแต่กลางศตวรรษที่ 19 โดยมีหลักฐานที่เห็นอย่างเด่นชัดในปัจจุบัน ได้แก่ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอากาศและ มหาสมุทร การหลอมละลายของหิมะและเกาะน้ำแข็งทั่วโลก โดยเฉพาะในแถบขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ วันที่อากาศเย็นลดจำนวนลง ในขณะที่วันที่มีอากาศร้อนเพิ่มขึ้นในทุกภูมิภาค (Karl T.R., Melilоo J.M., Peterson, 2009 อ้างโดยวิพุธ พูลเจริญ, 2552) ขณะเดียวกันยังพบว่า บรรยากาศบริเวณเส้นศูนย์สูตรมีการเก็บกักแสงอินฟาเรดได้มากกว่าบริเวณขั้วโลก ก่อให้เกิดการระเหยของไอน้ำเพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดพายุฝนและพายุไซโคลนเพิ่มมากขึ้น



ภาพแสดงธารน้ำแข็ง Portage ที่อลาสกา บริเวณขั้วโลกเหนือ เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ.2537 กับปี พ.ศ. 2547 (Gary Braasch, อ้างโดยประเสริฐสุข จามรมาน, 2550)

ปัจจุบันอุณหภูมิของโลกได้ขยับเพิ่มขึ้น 0.74 องศาเซลเซียส จากยุคก่อนการปฏิวัติอุตสาหกรรม คาดการณ์กันว่าหากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังสูงขึ้นเรื่อยๆ ดังเช่นในปัจจุบัน อุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกจะเพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส ในปี พ.ศ.2643 (ค.ศ.2100) ซึ่งจะก่อให้เกิดผลกระทบอย่างมหาศาลต่อมนุษย์และสรรพชีวิตบนโลกใบนี้อย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้

เมื่อโลกต้องเผชิญวิกฤตโลกร้อน

โลกเรากำลังเดินทางมาสู่การเปลี่ยนแปลงครั้งใหญ่ ภูมิอากาศโลกกำลังเปลี่ยนแปลงอย่างสุดขั้วอย่างที่ไม่สามารถหวนคืนกลับได้ วิกฤตธรรมชาติและภัยพิบัติต่างๆ ที่เกิดขึ้นทั่วโลกในห้วงเวลานี้เป็นเพียงเศษเสี้ยวหายนะที่มนุษยชาติจะต้องเผชิญอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้จากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อันเป็นผลพวงมาจากน้ำมือของมนุษย์เอง

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

ผลกระทบจาก "ภาวะโลกร้อน" ไม่เพียงแต่ทำให้อุณหภูมิผิวโลกสูงขึ้นและอากาศร้อนระอุมากขึ้นเท่านั้น หากยังก่อให้เกิดผลกระทบสืบเนื่องตามมาอีกนานัปการจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและองค์ประกอบทางภูมิอากาศของโลก ไม่ว่าจะเป็นการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่โหมกระหน่ำรุนแรงมากขึ้น ระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การเกิดคลื่นความร้อนคร่าชีวิตผู้คนครั้งแล้วครั้งเล่า รวมถึงการระบาดของโรคต่างๆ ที่ไม่เลือกพรมแดนประเทศอีกต่อไป เป็นต้น

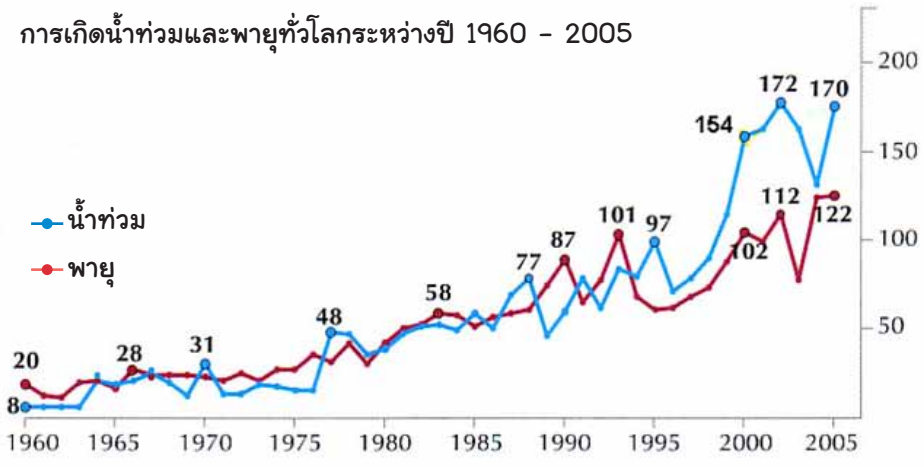
ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ เป็นเพียงเศษเสี้ยวตัวอย่างของผลกระทบที่มนุษยชาติจะต้องเผชิญในศตวรรษนี้อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ และไม่มีประเทศใดในโลกนี้ที่จะรอดพ้นจากผลกระทบดังกล่าวไปได้ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนาหรือประเทศยากจนจะเป็นกลุ่มเสี่ยงอันดับต้นๆ ที่จะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากภาวะโลกร้อน

ภัยพิบัติทางธรรมชาติรุนแรงขึ้น

ในรอบ 50 ปีที่ผ่านมา ทั่วโลกประสบปัญหาภัยพิบัติทางธรรมชาติเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะการเกิดน้ำท่วมและพายุครั้งใหญ่ ในช่วงปี 1960 เกิดน้ำท่วมใหญ่ในโลกนี้เพียง 8 ครั้ง และเกิดพายุครั้งรุนแรงประมาณ 20 ครั้ง ผ่านมาไม่ถึงชั่วอายุคน สถิติการเกิดน้ำท่วมใหญ่เพิ่มขึ้นถึง 170 ครั้ง ในขณะที่การเกิดพายุเพิ่มขึ้นเป็น 122 ครั้ง (Kirstin Dow and Thomas E.Downing , 2006)

นอกจากความเสียหายและผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยตรงจากภัยธรรมชาติแล้ว ภายหลังจากการเกิดพายุและน้ำท่วมดังกล่าว มักมีการระบาดของโรคติดต่ออย่างรุนแรง โดยเฉพาะโรคที่มียุงและหนูเป็นพาหะ ขณะเดียวกันก็มีเชื้อโรคที่ปนเปื้อนมากับน้ำ ทำให้เกิดการเจ็บป่วยตามมาอีกมากมาย

การเกิดน้ำท่วมและพายุทั่วโลกระหว่างปี 1960 - 2005

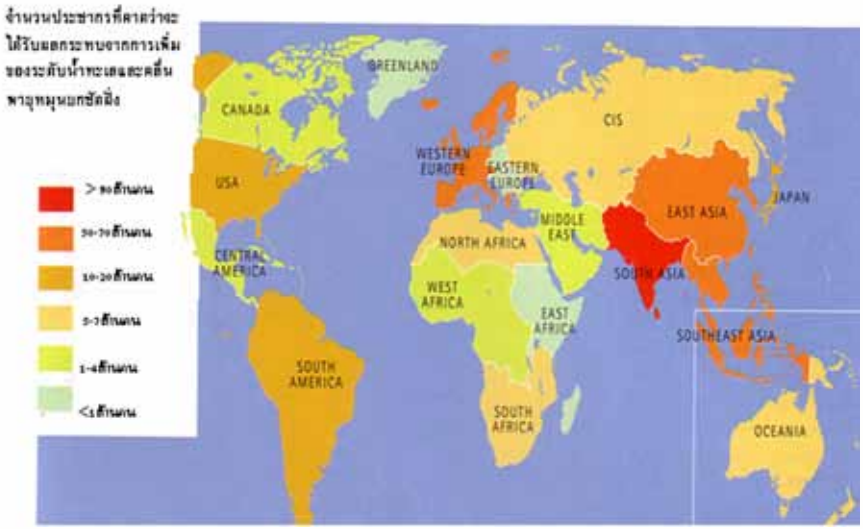


ที่มา: Kirstin Dow and Thomas E.Downing , 2006

ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น

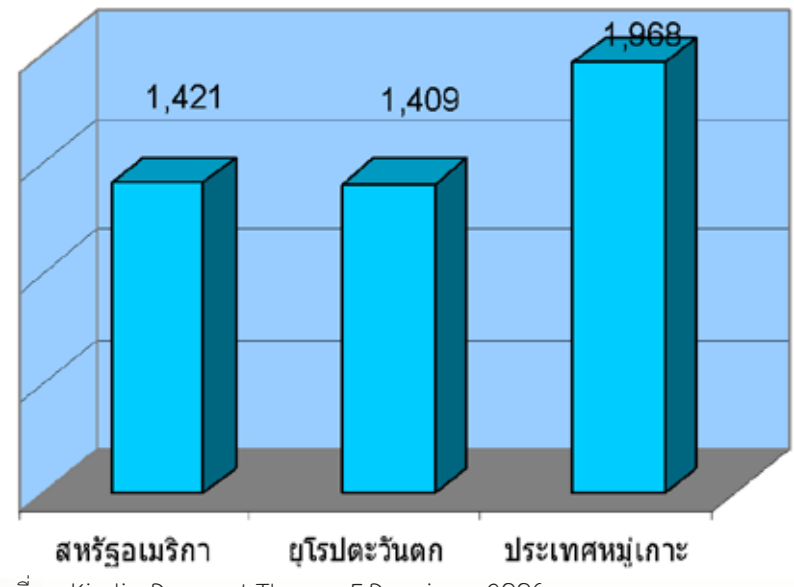
การขยายตัวของน้ำทะเลเนื่องมาจากอุณหภูมิของน้ำในมหาสมุทรเพิ่มขึ้นและการละลายของน้ำแข็งบนยอดเขาสูง ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ทำให้ชุมชนจำนวนมากที่อาศัยอยู่แนวชายฝั่งได้รับผลกระทบ ในช่วงศตวรรษที่ 20 ระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยประมาณ 15 เซนติเมตร และคาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเลจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 20-90 เซนติเมตร ในระหว่างปี 1990-2100 (Kirstin Dow and Thomas E Downing, 2006)

ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล



ที่มา: Kirstin Dow and Thomas E.Downing , 2006.

จำนวนพื้นที่ที่ถูกน้ำท่วมจากการเพิ่มของระดับน้ำทะเล (ตร.กม.)

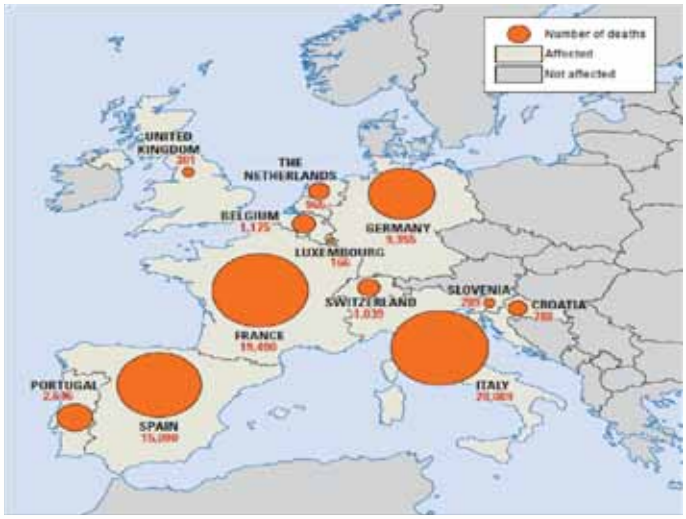


ที่มา: Kirstin Dow and Thomas E.Downing , 2006.

เกิดคลื่นความร้อนคร่าชีวิตผู้คนเรือนหมื่น

ข้อมูลจากนักวิทยาศาสตร์ชาวสหราชอาณาจักรรายงานว่า ภาวะโลกร้อนมีแนวโน้มมากกว่า 90% ที่จะทำให้ภัยเสี่ยงจากคลื่นความร้อนเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า คลื่นความร้อนไม่เพียงส่งผลกระทบต่อประชาชนเท่านั้น แต่ยังสามารถสร้างความเสียหายแก่พืชผล ปศุสัตว์ ประชากรปลา และ สัตว์ป่าด้วย (เวบไซด์กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้) และเมื่อปี 2546 เกิดคลื่นความร้อนในทวีปยุโรปคร่าชีวิตผู้คนไปกว่า 70,000 คน โดยเฉพาะในประเทศอิตาลี, ฝรั่งเศส, สเปน, เยอรมนี ซึ่งนับเป็นครั้งเลวร้ายที่สุดในประวัติศาสตร์

จำนวนผู้เสียชีวิตจากคลื่นความร้อนในทวีปยุโรปเมื่อปี พ.ศ.2546



ที่มา: Robing and other, 2008 อ้างโดย World Bank, 2009

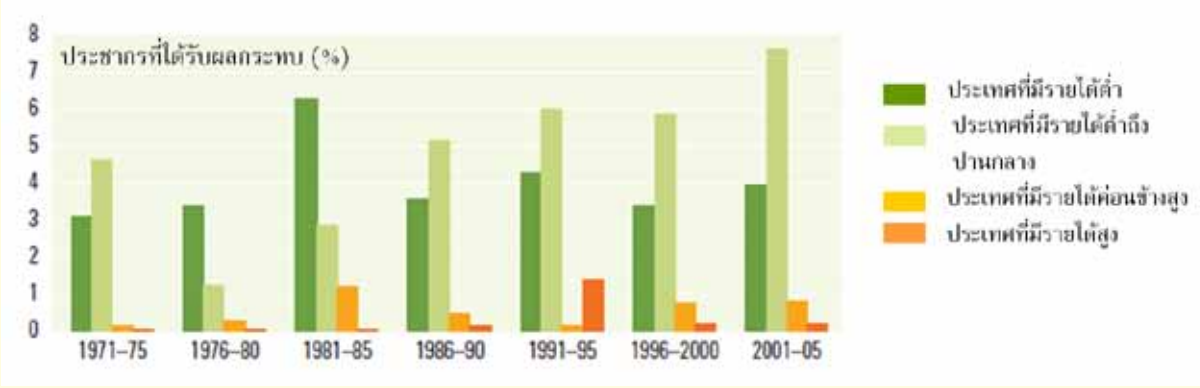
ผลกระทบต่อการเจ็บป่วยและสุขภาพ

ในแต่ละปีจะมีผู้ได้รับผลกระทบทางสุขภาพจากภาวะโลกร้อนจำนวนมาก โดยเฉพาะอันเนื่องมาจากสภาพอากาศเลวร้าย น้ำท่วม และพายุ โดยเฉพาะประชากรที่อยู่ในประเทศที่มีรายได้ต่ำและประเทศที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง

จำนวนผู้เสียชีวิตทั่วโลกจากภัยพิบัติต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับสภาพอากาศ ในช่วงปี 2000 - 2005

ที่มา: Kirstin Dow and Thomas E.Downing , 2006

จำนวนประชากรที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติที่เกี่ยวเนื่องกับสภาพอากาศเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ



ที่มา: World Bank, 2009

ทำนายอนาคต...มหันตภัยโลกร้อน

จากหนังสือ Six degrees: our future on a hotter planet ซึ่งเขียนโดย Mark Lynas ได้ทำนายไว้ว่า..

อุณหภูมิโลกที่ร้อนขึ้น	ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น
1 องศาเซลเซียส	โลกจะประสบกับภาวะขาดแคลนน้ำ น้ำท่วมและพายุถี่ขึ้นและความรุนแรงของพายุเพิ่มขึ้น 4-5 เท่า
2 องศาเซลเซียส	ภายใน 20 ปีข้างหน้าสิ่งมีชีวิตหลายชนิดจะสูญพันธุ์ ผลผลิตข้าวและธัญพืชลดลง เมืองชายฝั่งหลายประเทศจมอยู่ใต้น้ำ
3 องศาเซลเซียส	ภายใน 30 ปี ข้างหน้าธารน้ำแข็งบนเทือกเขาแอลป์และหิมาลัยจะละลายหมด ทวีปอาร์กติกไม่มีน้ำแข็งในหน้าร้อน ส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น ผลผลิตอาหารทั่วโลกลดลงอย่างต่อเนื่อง ปะการังตายทั่วโลก
4 องศาเซลเซียส	ภายใน 40 ปีข้างหน้า พื้นที่ซึ่งเคยอุดมสมบูรณ์จะแห้งแล้ง สิ่งมีชีวิตทั่วโลกจะสูญพันธุ์ครั้งใหญ่ น้ำแข็งขั้วโลกละลายหมด เกิดภาวะน้ำท่วมครั้งใหญ่ ผู้คนมากมายหลายล้านครอบครัวต้องอพยพถิ่นฐาน
5 องศาเซลเซียส	.....
6 องศาเซลเซียส	.....

การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศคงไม่ใช่เรื่องไกลตัวมนุษย์อีกต่อไป สัญญาณบ่งชี้และเตือนภัยต่างๆ ปรากฏชัดเจนมากขึ้นเรื่อยๆ ทุกวันนี้แม้จะไม่มีใครสามารถล่วงรู้และคาดการณ์ผลกระทบที่ชัดเจนที่ (อาจจะ)เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกได้อย่างถูกต้องแม่นยำ แต่ผลกระทบที่มนุษย์กำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบันจากภัยพิบัติทางธรรมชาติต่างๆ รวมถึงสภาพอากาศอันเลวร้ายที่มีแนวโน้มเกิดถี่ขึ้นเรื่อยๆ คงเป็นบทเรียนครั้งสำคัญที่ทำให้เราต้องตระหนักมากขึ้นถึงหายนะที่กำลังรอเราอยู่เบื้องหน้า

ถึงเวลาแล้วที่ทุกภาคส่วนต่างๆ ในสังคมโลกต้องหันหน้ามาร่วมมือกันอย่างจริงจังและจริงใจเพื่อช่วยกันลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ รวมถึงการเตรียมการรับมือกับปัญหาที่ (อาจจะ) เกิดขึ้นหากโลกใบนี้ยังไม่ได้รับการเหลียวแลและขาดการเยียวยารักษาอย่างจริงจัง เมื่อนั้นมนุษย์อาจถึงกาลวิบัติเช่นกัน

เจาะลึกภาคการเกษตร กับปัญหาโลกร้อน

การเผาไร่นาและที่ดินทางการเกษตร

ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่ชั้นบรรยากาศ และเป็นแหล่งใหญ่ของมลภาวะคาร์บอนดำ (ควันเขม่า)

การเกษตรก่อโลกร้อน

การเกษตรยุคใหม่เป็นหนึ่งในกิจกรรมของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดมลภาวะโลกร้อนที่ใหญ่ที่สุด เริ่มจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเพื่อนำมาใช้ในการปลูกพืชเชิงเดี่ยว ส่งผลให้ดินเสื่อมสภาพ ทำให้เกิดการปลดปล่อยคาร์บอนจำนวนมหาศาลออกจากดิน ขณะเดียวกัน กระบวนการผลิตภายใต้ระบบการเกษตรสมัยใหม่ที่เน้นการพึ่งพิงพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ยังก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งทางตรงและทางอ้อม

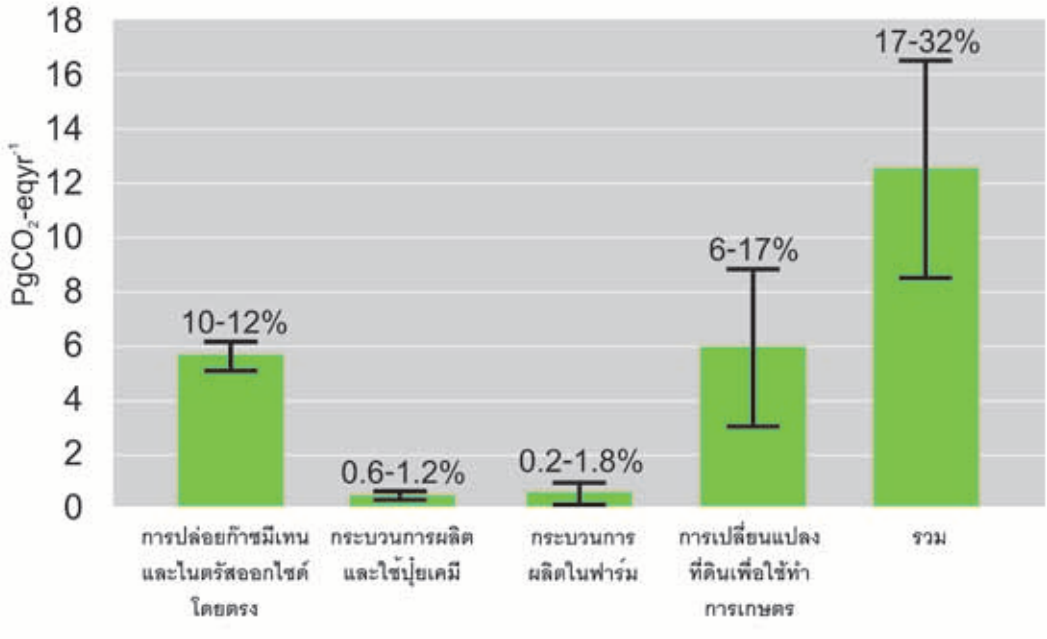
ป่าพรุผืนสุดท้ายที่เหลืออยู่บนเกาะสุมาตรา ประเทศอินโดนีเซีย ต้นไม้ถูกโค่นเผาและระบายน้ำออกเพื่อเตรียมทำสวนปาล์ม (อัล กอร์, 2552)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตร

ในปี พ.ศ. 2548 ภาคการเกษตรปล่อยก๊าซเรือนกระจกทางตรง คิดเป็นร้อยละ 10-12 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ปล่อยออกมาทั้งโลก หรือประมาณ 5.1-6.1 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ($GtCO_2$-$eqyr^{-1}$) (Barker et al, 2007) โดยคิดเป็นการปล่อยก๊าซมีเทนประมาณ 3.3 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี ก๊าซไนตรัสออกไซด์ 2.8 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 0.04 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (IPCC, 2007)

อย่างไรก็ดี หากพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรทั้งทางตรงและทางอ้อม จะพบว่าปริมาณการปล่อยเพิ่มขึ้นเป็น 8.5-16.5 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี หรือคิดเป็นร้อยละ 17-32 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาทั้งโลก (Jessica Bellarby, at el., 2008)

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตร

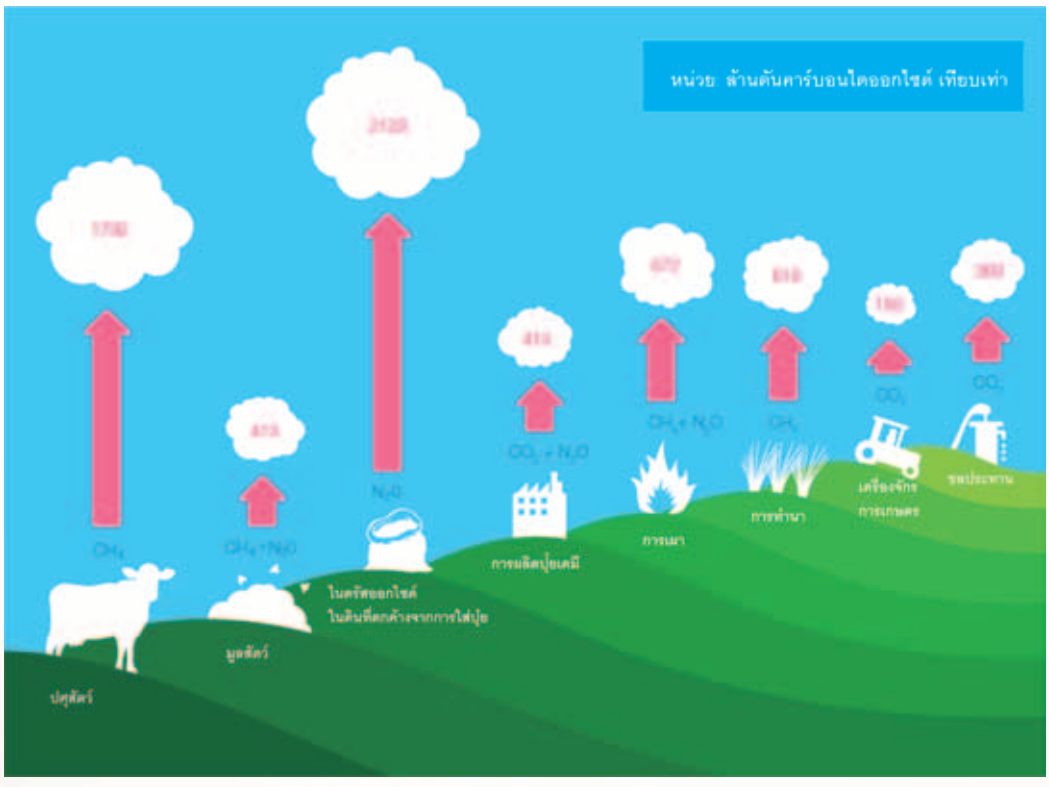


ที่มา : Jessica Bellarby, at el., 2008

แหล่งที่มาของก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร

	ชนิดก๊าซ	ปริมาณที่ปล่อยออกมา ($GtCO_2$-eqyr-1)	แหล่งที่มา	คิดเป็นสัดส่วนของปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมมนุษย์ที่ปล่อยออกมาทั้งโลก
การปล่อยทางตรง	CO_2	0.04	- การย่อยสลายของจุลินทรีย์ - การเผาเศษวัสดุทางการเกษตร	**10-12 %**
	CH_4	3.3	- การย่อยสลายอินทรียวัตถุในสภาพไร้ออกซิเจน - ปศุสัตว์ - มูลสัตว์ (การจัดการ) - การทำนา	
	N_2O	2.8	- กระบวนการเปลี่ยนมูลสัตว์และไนโตรเจนในดินโดยแบคทีเรีย เกิดขึ้นเมื่อมีไนโตรเจนเกินความจำเป็นในสภาพน้ำขัง (การใส่ปุ๋ยเคมี)	
การปล่อยทางอ้อม	CO_2	3.4-10.4	- กระบวนการผลิตปุ๋ยและการใช้ - กระบวนการผลิตในฟาร์ม - การเปลี่ยนแปลงที่ดิน	**7-20%**
			รวม	17-32%

ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาจากภาคการเกษตร



ที่มา : Jessica Bellarby, at el., 2008

อุตสาหกรรมการเกษตรใช้น้ำและพลังงานจำนวนมหาศาล

ความต้องการบริโภคของมนุษย์อย่างไร้ขีดจำกัดเป็นแรงผลักสำคัญที่ทำให้อุตสาหกรรมการเกษตรขยายตัวอย่างรวดเร็วในปัจจุบัน ไม่เพียงแต่พื้นที่ป่าในประเทศต่างๆ จะถูกบุกรุกแผ้วถางเพิ่มมากขึ้น อุตสาหกรรมการเกษตรยังใช้น้ำและพลังงานจำนวนมหาศาลในกระบวนการผลิต โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการผลิตเนื้อวัว

"ทุกวันนี้อุตสาหกรรมการเกษตรใช้พลังงาน 10 แคลอรี่ จากเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อผลิตอาหารที่ให้พลังงาน เพียง 1 แคลอรี่"

(อัล กอร์, 2552)

เปรียบเทียบการผลิตอาหาร 1 กิโลกรัม กับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ

การผลิตอาหาร 1 กก.	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (คาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า)	เทียบเท่าระยะทางในการขับรถ
ข้าวสาลี	6.80	3.6 km
มันฝรั่ง	6.24	1.2 km
ไก่	4.60	22.7 km
หมู	6.40	31.6 km
วัว	16.00	79 km

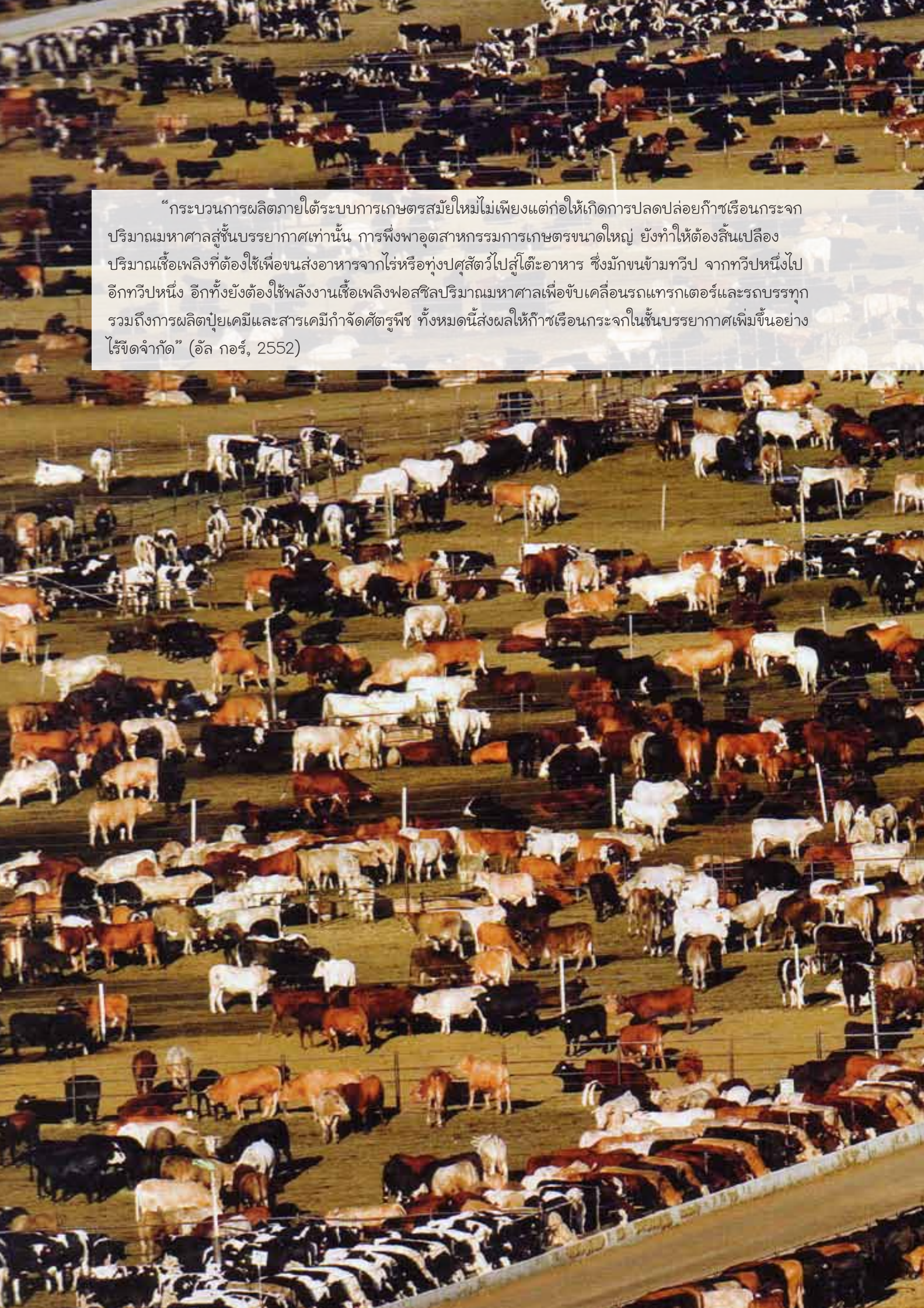
ที่มา: Wiliams, Audsley, and Sandars, 2006 อ้างโดย World Bank, 2009

การผลิตเนื้อวัวเชิงอุตสาหกรรมต้องใช้น้ำและพลังงานจำนวนมหาศาล

ที่มา: Waterfootprint (https://www.waterfootprint.ortg) อ้างโดย World Bank, 2009

"ต้องใช้โปรตีนจากพืชมากกว่า 7 ปอนด์ และใช้น้ำมากกว่า 6,000 แกลลอน เพื่อผลิตเนื้อวัว 1 ปอนด์"

(อัล กอร์, 2552)



“กระบวนการผลิตภายใต้ระบบการเกษตรสมัยใหม่ไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณมหาศาลสู่ชั้นบรรยากาศเท่านั้น การพึ่งพาอุตสาหกรรมการเกษตรขนาดใหญ่ ยังทำให้ต้องสิ้นเปลืองปริมาณเชื้อเพลิงที่ต้องใช้เพื่อขนส่งอาหารจากไร่หรือทุ่งปศุสัตว์ไปสู่โต๊ะอาหาร ซึ่งมักขนข้ามทวีป จากทวีปหนึ่งไปอีกทวีปหนึ่ง อีกทั้งยังต้องใช้พลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลปริมาณมหาศาลเพื่อขับเคลื่อนรถแทรกเตอร์และรถบรรทุก รวมถึงการผลิตปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทั้งหมดนี้ส่งผลให้ก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศเพิ่มขึ้นอย่างไร้ขีดจำกัด” (อัล กอร์, 2552)

ผลกระทบโลกร้อนต่อภาคการเกษตร

ภาคการเกษตรเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภาวะโลกร้อน เพราะต้องอาศัยธรรมชาติและพึ่งพาดินฟ้าอากาศในการเพาะปลูก หากสภาพอากาศผันผวนแปรปรวน การเกษตรย่อมได้รับผลกระทบ ภาคการเกษตรจึงเป็นเหยื่อผลกระทบโลกร้อนอย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้

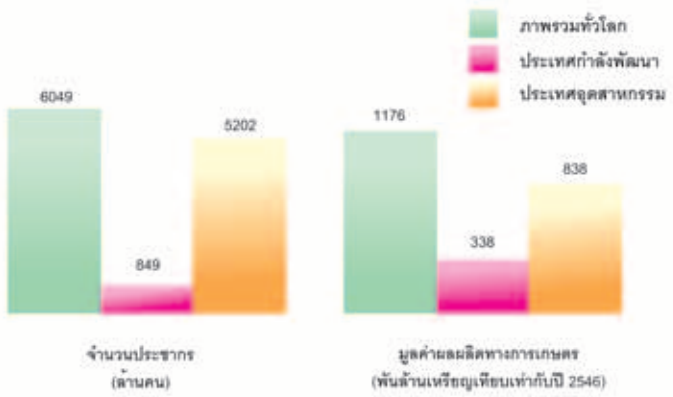
ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตรของโลก

ภาวะโลกร้อนส่งผลให้ผลผลิตทางการเกษตรของโลกลดลง ร้อยละ 3-16

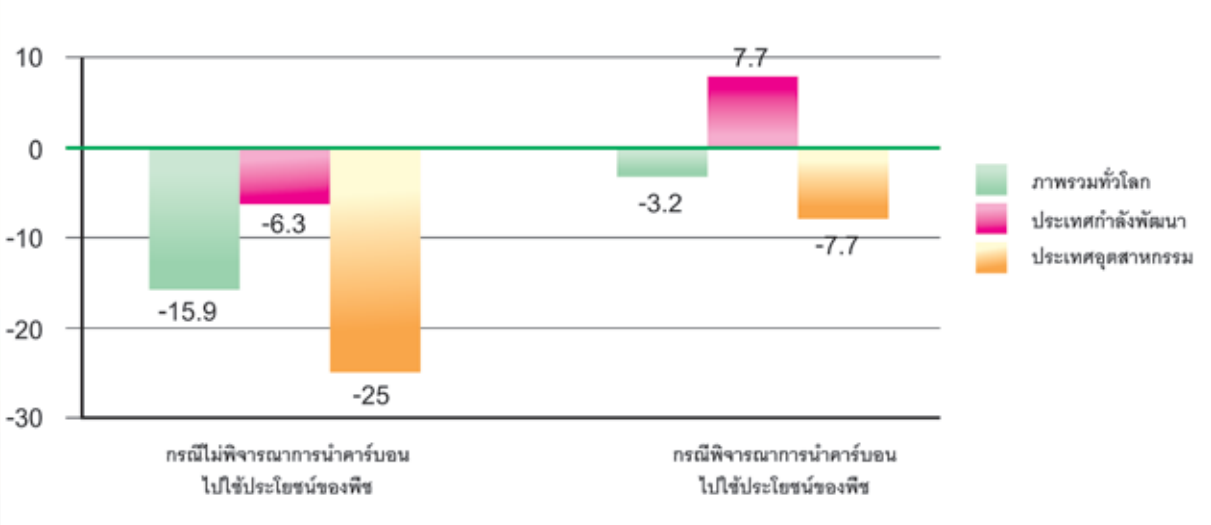
จากการศึกษาของ William R.Cline (2007) พบว่า สภาพอากาศในอีก 60-90 ปีข้างหน้า อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยคาดการณ์ไว้ว่า ในอีก 70 ปีข้างหน้า (ค.ศ.2080) หากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโลกยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราค่อนข้างสูงอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ผลิตภาพทางการเกษตร (Productivity) ของโลกจะลดลงประมาณร้อยละ 3 กรณีไม่พิจารณาการนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช และลดลงร้อยละ 16 กรณีพิจารณาการนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช

การเกษตรของประเทศอุตสาหกรรมได้ประโยชน์จากภาวะโลก

แต่ไม่ใช่ทุกประเทศที่ผลผลิตทางการเกษตรลดลงเหมือนกัน ประเทศที่ตั้งอยู่บริเวณแถบเส้นศูนย์สูตร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศกำลังพัฒนา ผลผลิตจะลดลง ส่วนประเทศในแถบละติจูดสูงๆ ใกล้ขั้วโลก ซึ่งเป็นประเทศอุตสาหกรรม ผลผลิตจะเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีสภาพอากาศที่คาดว่าหนาวเย็นน้อยลง

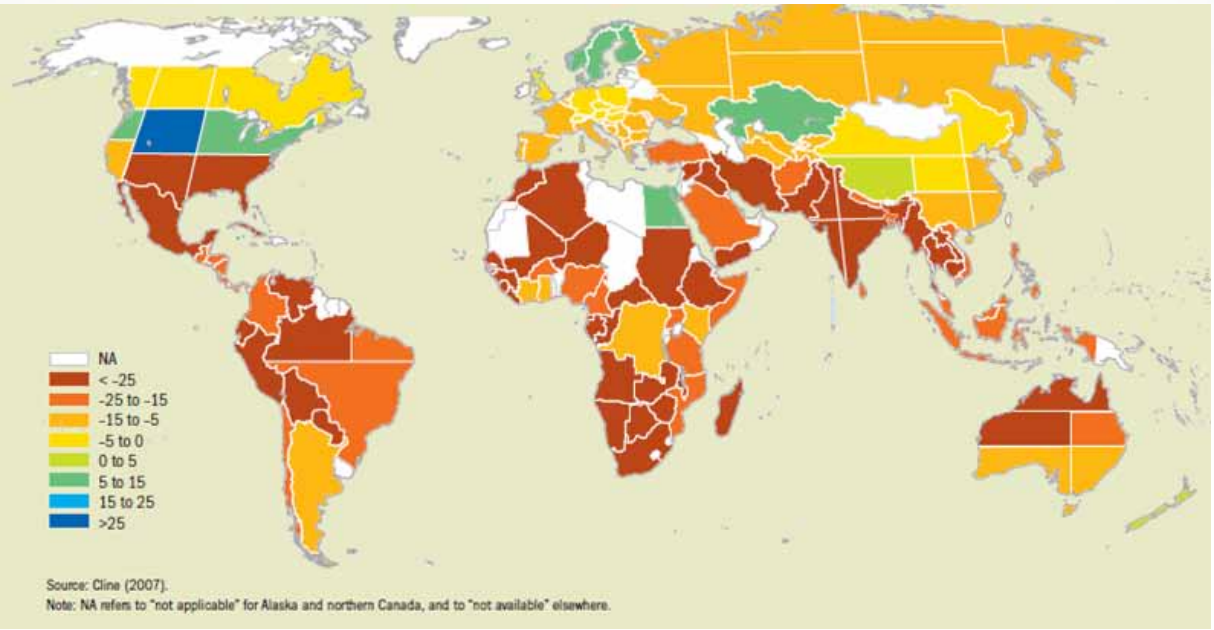


การเปลี่ยนแปลงศักยภาพผลผลิตทางการเกษตร (%)



ที่มา: ดัดแปลงจาก William R.Cline, 2007.

ภาพแสดงการคาดการณ์ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตรของโลก ใน พ.ศ.2623 โดยไม่พิจารณาการนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช (%)



ที่มา: William R.Cline, 2007.

หากไม่พิจารณาประโยชน์จากการที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น ทุกประเทศมีแนวโน้มผลผลิตทางการเกษตรลดลงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ โดยเฉพาะประเทศที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตร ประเทศที่ผลผลิตทางการเกษตรมีแนวโน้มเสียหายมากได้แก่ ประเทศในแอฟริกา ละตินอเมริกา และเอเชียใต้

ในทวีปแอฟริกา ความเสียหายจะเกิดขึ้นวงกว้าง หลายประเทศผลผลิตทางการเกษตรอาจลดลงมากกว่า 30% เช่น ประเทศเอธิโอเปียและแอฟริกาใต้ ส่วนทวีปละตินอเมริกา ประเทศที่ผลผลิตทางการเกษตรอาจจะเสียหายมาก ได้แก่อาร์เจนตินาและบราซิล และในทวีปเอเชียใต้ ประเทศอินเดียจะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากภาวะโลกร้อน ผลผลิตทางการเกษตรของประเทศอาจลดลงถึง 40% (William R.Cline, 2007)

การนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช (Carbon fertilization) หมายถึง การเจริญเติบโตของพืชที่เพิ่มมากขึ้น อันเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้พืชสังเคราะห์แสงได้เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ดี ยังไม่มีผลยืนยันชัดเจนเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของพืชที่เพิ่มขึ้นอันเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของคาร์บอนไดออกไซด์

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเริงร่า เมื่อโลกร้อนขึ้น

ภาวะโลกร้อนเอื้อให้เกิดการสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของโรคแมลง อุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้แมลงหลายชนิดมีระยะฟักตัวและวงจรชีวิตสั้นลง ทำให้สามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้อย่างมหาศาลในเวลาอันรวดเร็ว

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ศัตรูตัวฉกาจของชาวนาไทย

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (Brown planthopper) เป็นแมลงศัตรูข้าวหมายเลขหนึ่งของชาวนาไทย ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำลายต้นข้าวโดยการสอดแทรกส่วนปากที่ใช้ดูดเข้าไปในเนื้อเยื่อต้นข้าว และดูดกินน้ำเลี้ยงจากเซลล์ท่ออาหารของต้นข้าวบริเวณโคนต้นเหนือระดับน้ำเพียงเล็กน้อย เมื่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจำนวนมากดูดกินน้ำเลี้ยงต้นข้าว จะทำให้ต้นข้าวใบเหลืองแห้ง มีลักษณะคล้ายถูกน้ำร้อนลวก เกิดขึ้นทั้งกอ หรือแห้งเป็นหย่อมๆ ในแปลงนา การทำลายของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงแก่ต้นข้าว ทำให้ต้นข้าวเหี่ยว เกิดอาการที่เรียกว่า “hopperburn” อีกทั้งเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลยังเป็นพาหะนำโรคเขียวเตี้ยและโรคใบหงิกจากเชื้อไวรัสมาสู่ต้นข้าวอีกด้วย ทำให้ผลผลิตข้าวเสียหายอย่างหนักเมื่อเกิดการระบาดในแต่ละครั้ง (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว,2552)

เพลี้ยมโหฬาร เมื่อโลกร้อนขึ้น

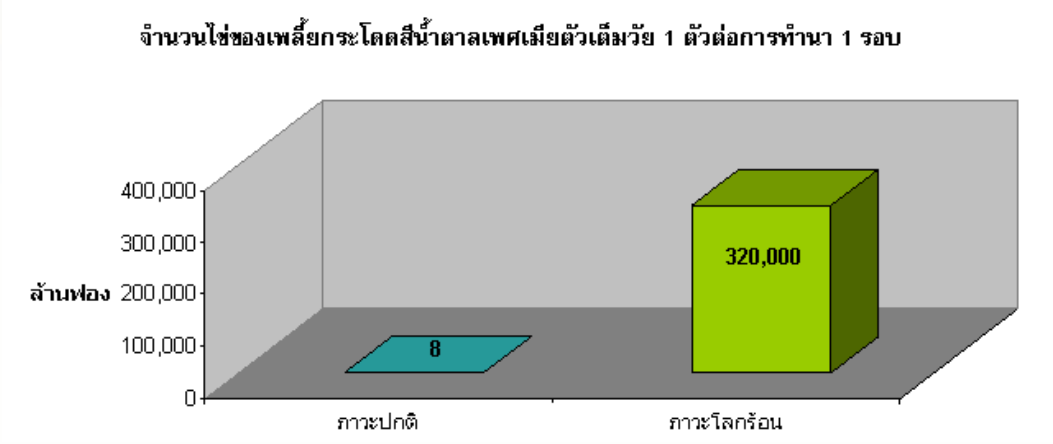
โดยปกติการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ในระยะไข่ใช้เวลา 7 วัน ฟักเป็นตัวอ่อน โดยตัวอ่อนจะใช้เวลา 16 วันในการลอกคราบเพื่อเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ครั้งละ 100-300 ฟอง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสามารถเติบโตและแพร่พันธุ์ได้ 3 รุ่นต่อการทำนาหนึ่งรอบ (สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2552) แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ระยะไข่จะใช้เวลาเพียง 3 วันก็จะฟักเป็นตัวอ่อน และตัวอ่อนจะใช้เวลาเพียง 12 วันในการเติบโตเป็นตัวเต็มวัย ดังนั้นในการทำนาหนึ่งรอบเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจึงสามารถเติบโตและแพร่พันธุ์เพิ่มขึ้นได้ถึง 5 รุ่นด้วยกัน

ภาวะปรกติ
เจริญเติบโต 3 รุ่น

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้ถึง 8 ล้านฟอง ต่อการทำนา 1 รอบ

ภาวะโลกร้อน
เจริญเติบโต 5 รุ่น

เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมีย 1 ตัว สามารถวางไข่ได้เพิ่มขึ้นถึง 320,000 ล้านฟอง ต่อการทำนา 1 รอบ



หมายเหตุ คำนวณจากการวางไข่ 200 ฟองต่อครั้ง

ที่มา: คำนวณโดยผู้เขียน

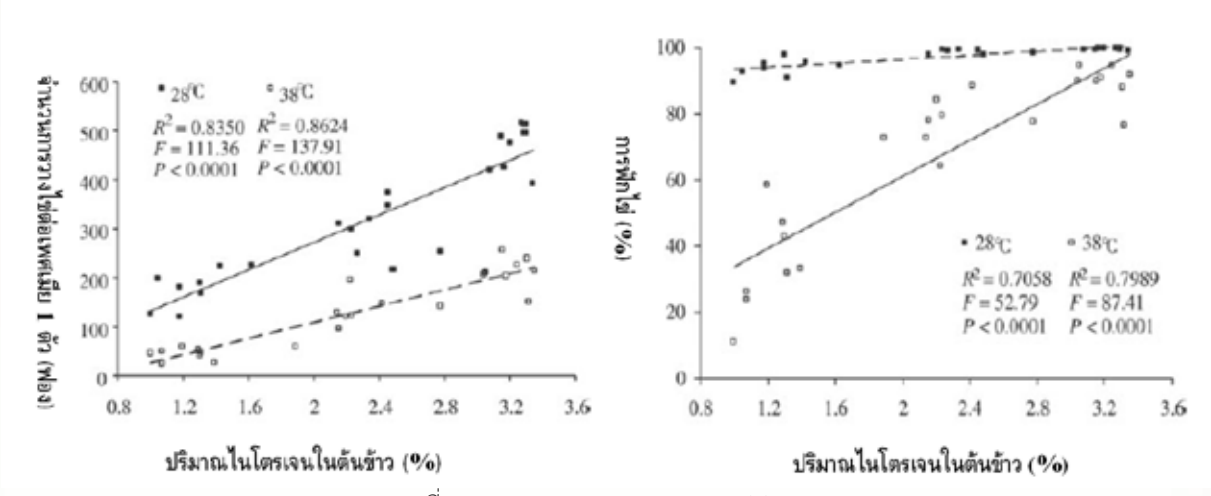
การอัดปุ๋ยเคมี ยิ่งเร่งให้ประชากรเพลี้ยเบ่งบาน

เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเป็นแมลงศัตรูข้าวที่สร้างความเสียหายให้แก่ชาวนาไทยเป็นอันดับต้นๆ โดยเฉพาะนาในเขตพื้นที่ภาคกลางที่มีการทำกันอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งปี ทำให้เพลี้ยมีแหล่งอาหารตลอด จึงสามารถเจริญเติบโตและแพร่พันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว หากปีใดเกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ผลผลิตข้าวของชาวนาจะเสียหายอย่างหนักเพียงชั่วข้ามคืน

มีผลการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลสัมพันธ์กับการใช้ปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูง พื้นที่ที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีมากมาเป็นระยะเวลายาวนานจะก่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลได้เป็นอย่างดี

ต้นข้าวที่มีไนโตรเจนสูง (ใส่ปุ๋ยเคมีมาก) เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะอยู่รอดได้ดีกว่า และจะแพร่ขยายพันธุ์ได้มาก โดยตัวอ่อนของเพลี้ยสามารถเอาตัวรอดได้มากขึ้นและมีวงจรชีวิตสั้นลง ขณะที่ตัวเต็มวัยเพศเมียจะตัวใหญ่ วางไข่มากขึ้นและมีชีวิตยาวนานขึ้น ไนโตรเจนในต้นข้าวช่วยเพิ่มความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมให้กับเพลี้ยได้เป็นอย่างดี โดยผ่านการปรับเปลี่ยนทางนิเวศและชีววิทยาในตัวเพลี้ยเอง โดยเฉพาะทนทานต่อการขาดแคลนอาหารได้นานขึ้น ทำให้สามารถอพยพไปหาแหล่งอาหารใหม่ๆ ได้ไกลมากขึ้น การใช้ปุ๋ยเคมีจึงเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลอย่างกว้างขวาง (Zhong-Xian Lu et al., 2005) ขณะเดียวกันการใช้ยาฆ่าแมลงในการกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลก็ทำให้ตัวอ่อนเพลี้ยดื้อยามากยิ่งขึ้นไปอีกด้วย

กราฟเปรียบเทียบจำนวนการวางไข่และเปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมียตัวเต็มวัย 1 ตัว ที่อุณหภูมิ 28 และ 38 องศาเซลเซียส และที่ปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวระดับต่างๆ



ที่มา: Zhong-Xian Lu et al., 2005

หากเราทดลองคำนวณว่า ถ้ามีปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวประมาณ 1.6 % เพลี้ยจะวางไข่ได้ประมาณ 210 ฟองที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส และจะวางไข่ได้เพียง 80 ฟอง เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 38 องศาเซลเซียส โดยที่เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของเพลี้ยก็จะน้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเกินกว่าระดับที่เหมาะสม

แต่ถ้าปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า หรือ 3.2% เพลี้ยจะวางไข่ได้เพิ่มขึ้นถึง 400 ฟองที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส และวางไข่ได้ประมาณ 200 ฟองที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ยิ่งปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าวมากขึ้นเพียงใด เปอร์เซ็นต์การฟักไข่ของเพลี้ยก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น (Zhong-Xian Lu et al., 2005)

การเปรียบเทียบจำนวนการวางไข่และการฟักไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมียตัวเต็มวัย 1 ตัว ที่อุณหภูมิ 28 และ38 องศาเซลเซียส และที่ปริมาณไนโตรเจน 1.6 % และ 3.2 %

	ปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าว (1.6%)		ปริมาณไนโตรเจนในต้นข้าว (3.2%)	
	จำนวนการวางไข่ (ฟอง)	การฟักไข่	จำนวนการวางไข่ (ฟอง)	การฟักไข่
อุณหภูมิ 28 °C	210	95 %	400	98%
อุณหภูมิ 38 °C	80	50 %	200	90%

ที่มา: วิเคราะห์จาก Zhong-Xian Lu et al., 2005

หากเราทดลองคำนวณวิเคราะห์จำนวนไข่และการฟักไข่ของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลเพศเมียตัวเต็มวัย 1 ตัว ต่อการทำนา ที่ระดับไนโตรเจนในต้นข้าว 1.6% และ 3.2% พบว่า

ที่ระดับไนโตรเจนในต้นข้าว 1.6% ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะวางไข่ประมาณ 9.3 ล้านฟองต่อการทำนาหนึ่งรอบ โดยมีจำนวนเพลี้ยสามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ประมาณ 8.8 ล้านตัว แต่หากระดับไนโตรเจนในต้นข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 3.2% จะพบว่า เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะวางไข่ได้เพิ่มขึ้นเป็น 64 ล้านฟองต่อการทำนาหนึ่งรอบ และฟักเป็นตัวอ่อนได้ 62.7 ล้านตัว ซึ่งต่างกันประมาณ 6 เท่ากว่าๆ

ถ้าอุณหภูมิยิ่งสูงขึ้น เพลี้ยจะยิ่งวางไข่ได้เพิ่มขึ้น (ใช้ระยะเวลาฟักไข่น้อยลง จึงไข่ได้หลายรอบมากขึ้น) โดยหากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเป็น 38 องศาเซลเซียส ที่ระดับไนโตรเจนในต้นข้าว 1.6% เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลจะวางไข่ประมาณ 3,276 ล้านฟองต่อการทำนาหนึ่งรอบ โดยมีจำนวนเพลี้ยสามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ 1,638 ล้านตัว และหากระดับไนโตรเจนในต้นข้าวเพิ่มขึ้นเป็น 3.2% เพลี้ยจะวางไข่ได้เพิ่มขึ้นเป็น 320,000 ล้านฟองต่อการทำนาหนึ่งรอบ โดยสามารถฟักเป็นตัวอ่อนได้ถึง 288,000 ล้านตัว

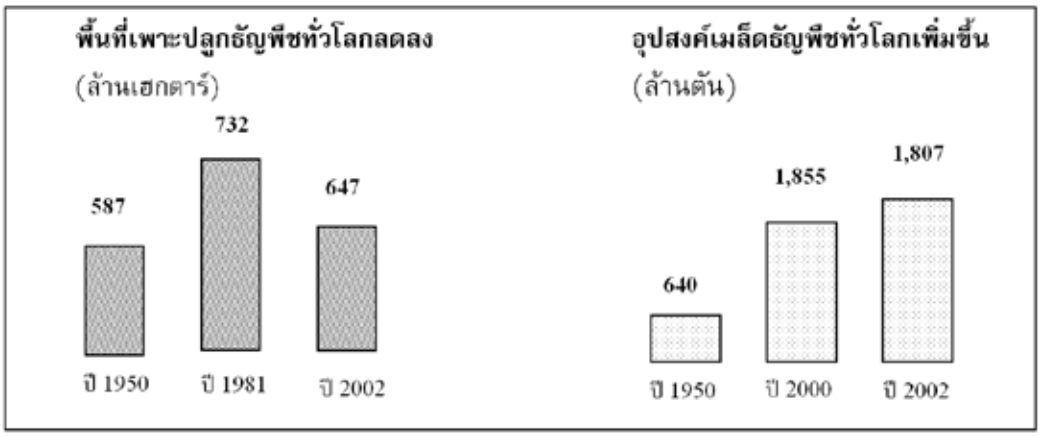
ภายใต้สภาวะโลกร้อน ยิ่งชาวนาใส่ปุ๋ยเคมีมากเท่าใด ยิ่งทำให้เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลวางไข่และฟักไข่ได้เพิ่มมากขึ้น เพลี้ยจึงเพิ่มประชากรอย่างมหาศาลในเวลาอันรวดเร็ว

ตอกย้ำวิกฤตอาหารเมื่อโลกร้อนขึ้น

ในปี ค.ศ.2002 ทั่วโลกเกิดภาวะขาดแคลนธัญญาหารครั้งใหญ่ที่สุดเท่าที่เคยมีการบันทึกไว้ ถือเป็นปีที่ผลผลิตธัญญาหารไม่เพียงพอติดต่อกันเป็นปีที่ 3 ส่งผลให้ปริมาณธัญญาหารสำรองทั่วโลกอยู่ในระดับต่ำสุดในชั่วอายุคนรุ่นปัจจุบัน (เลสเตอร์ อาร์ บราวน์, 2547)

โลกกำลังเผชิญวิกฤตอาหาร

ทุกวันนี้พื้นที่ผลิตอาหารของโลกกำลังลดลง อันเป็นผลมาจากการขยายตัวของพืชพลังงาน การเสื่อมโทรมของทรัพยากรดิน วิกฤตทรัพยากรน้ำ การขยายตัวของทะเลทราย และการชะล้างพังทลายของดินที่รุนแรงเพิ่มขึ้น พื้นที่ปลูกธัญพืชทั่วโลกมีแนวโน้มลดลง โดยในปี ค.ศ.1981 เป็นปีที่ทั่วโลกมีพื้นที่ปลูกธัญพืชมากที่สุดถึง 732 ล้านเฮกตาร์ ต่อมาในปี ค.ศ.2002 ลดลงเหลือเพียง 647 ล้านเฮกตาร์ ในขณะที่ความต้องการธัญพืชทั่วโลกเพิ่มขึ้น 3 เท่าในช่วงครึ่งศตวรรษที่ผ่านมา โดยในปี ค.ศ.2002 ปริมาณธัญพืชที่เก็บเกี่ยวได้ทั่วโลกมีประมาณ 1,807 ล้านตัน ซึ่งต่ำกว่าปริมาณความต้องการบริโภคทั่วโลกอยู่รวม 100 ล้านตัน หรือประมาณร้อยละ 5 (เลสเตอร์ อาร์ บราวน์, 2547)



ที่มา: ดัดแปลงจาก เลสเตอร์ อาร์ บราวน์, 2547

ทุกวันนี้ คนทั้งโลกพึ่งพิงการนำเข้าอาหารกว่าร้อยละ 90 จากเพียง 6 ประเทศผู้ส่งออกธัญพืชรายใหญ่ ซึ่งได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย อาร์เจนตินา และไทย ในช่วงที่ผ่านมาผลผลิตธัญพืชของโลกลดลงร้อยละ 5 ในขณะที่ประชากรโลกเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 7 ล้านคน ประกอบกับการลดลงของปริมาณสต็อกข้าวโลก โดยเฉพาะในประเทศจีนและอินเดีย เนื่องจากประสบภัยพิบัติทางธรรมชาติ ทำให้ราคาธัญญาหารของโลกมีแนวโน้มขยับตัวสูงขึ้น (เลสเตอร์ อาร์ บราวน์, 2547)

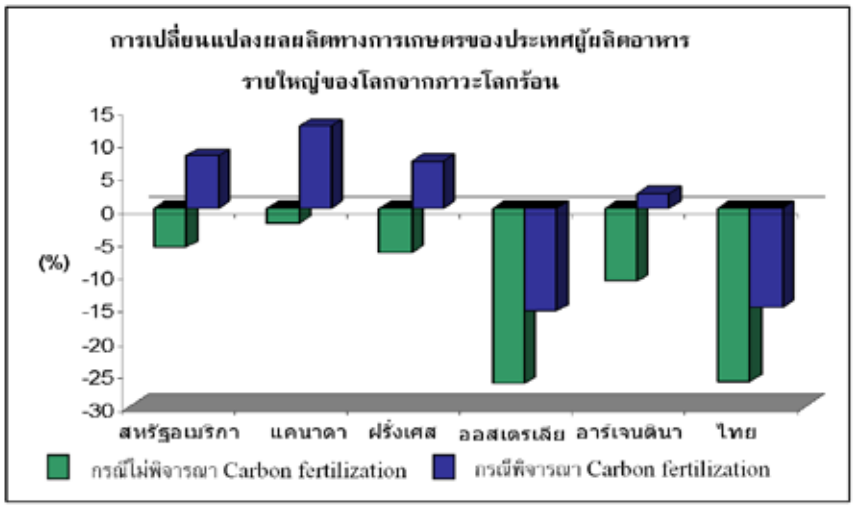
ปัจจุบัน 37 ประเทศทั่วโลกเกิดวิกฤตอาหารแล้ว ประกอบด้วย แอฟริกา 21 ประเทศ เอเชีย 10 ประเทศ สหภาพยุโรป 1 ประเทศ และละตินอเมริกา 5 ประเทศ (ผู้จัดการรายวัน, 23 เมษายน 2551)

ภาวะโลกร้อน ซ้ำเติมวิกฤตอาหารโลก

จากการศึกษาของ William R.Cline (2007) พบว่า ในอีก 70 ปีข้างหน้า (พ.ศ.2623) หากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโลกยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราค่อนข้างสูงอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ผลิตภาพทางการเกษตร (Productivity) ของโลกจะลดลงประมาณ ร้อยละ 3-16 โดยที่ประเทศผู้ส่งออกธัญพืชที่อยู่ในเขตหนาวได้ประโยชน์จากภาวะโลกร้อนมากกว่าประเทศในเขตร้อน โดยประเทศออสเตรเลียและไทยเป็นประเทศได้รับผลกระทบอย่างมาก โดยผลผลิตทางการเกษตรอาจลดลงถึงร้อยละ 15-26

ราคาอาหารในตลาดโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น

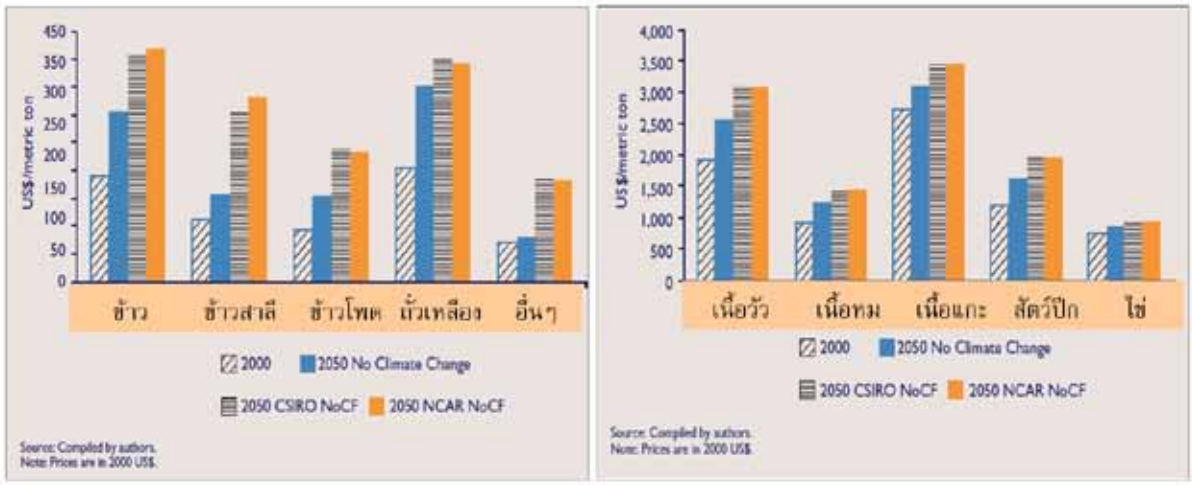
การคาดการณ์ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อประเทศผู้ผลิตอาหารรายใหญ่ของโลก



จากการคาดการณ์ของธนาคารโลก พบว่าความต้องการอาหารในระยะ 20 ปี ข้างหน้าจะเพิ่มขึ้นจากปัจจุบันถึงร้อยละ 50 เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรโลก การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนชนชั้นกลางในประเทศต่างๆ อิทธิพลจากกระแสบริโภคนิยม การขาดแคลนน้ำเพื่อการเกษตร และการลดลงของพื้นที่การเกษตร (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552) ส่งผลให้ราคาอาหารในตลาดโลกมีแนวโน้มสูงขึ้น

จากการศึกษาของ Gerald C.Nelson, et al., 2009 โดยเปรียบเทียบราคาอาหารในตลาดโลกในปี ค.ศ.2000 และ ค.ศ.2050 พบว่า ภาวะโลกร้อนยิ่งส่งผลให้ราคาอาหารแพงขึ้นอย่างชัดเจน โดยเฉพาะข้าวสาลี ข้าว และข้าวโพด ซึ่งอาจมีราคาอาจขยับเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 30-50

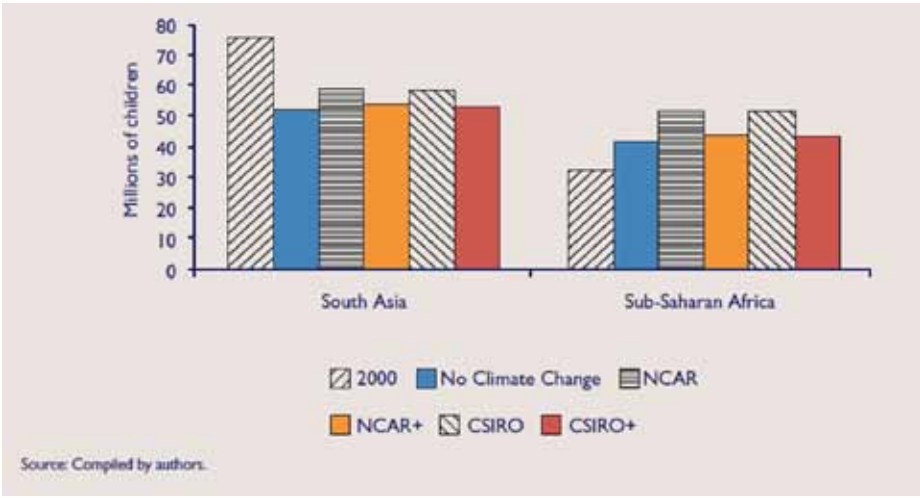
ราคาอาหารในตลาดโลกในปี 2000 และ 2050 เทียบระหว่างคำนึงและไม่คำนึงถึงภาวะโลกร้อน



ที่มา: Gerald C.Nelson, et al., 2009

วิกฤตอาหารที่กำลังเกิดขึ้นทั่วโลก ส่งผลให้ราคาอาหารในตลาดโลกถีบตัวสูงขึ้น ซึ่งกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของคนจนทั่วโลก และยังส่งผลกระทบต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการในเด็กในภูมิภาคต่างๆ เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะภูมิภาคเอเชียใต้และแอฟริกาแถบซับสะฮารา และจากการคาดการณ์ของ Gerald C.Nelson, et. (2009) พบว่าในอีก 40 ปีข้างหน้า ภาวะโลกร้อนจะส่งผลให้จำนวนเด็กขาดสารอาหารเพิ่มขึ้นประมาณ 6.8 ล้านคนในภูมิภาคเอเชียใต้ และเพิ่มขึ้นถึง 10.5 ล้านคน ในแอฟริกาแถบซับสะฮารา

ผลกระทบโลกร้อนต่อภาวะทุพโภชนาการในเด็กในภูมิภาคเอเชียใต้และแอฟริกาแถบซับสะฮาร่า ในระหว่าง ปี 2000 และ2050



ที่มา: Gerald C.Nelson, et al., 2009

The Sydney Morni

EXTENT OF CRISIS REVEALED

20,000 die each day

http://blog.lib.umn.edu/schne644/architecture/htdocs/blog/schne644/architecture/Poverty.jpg

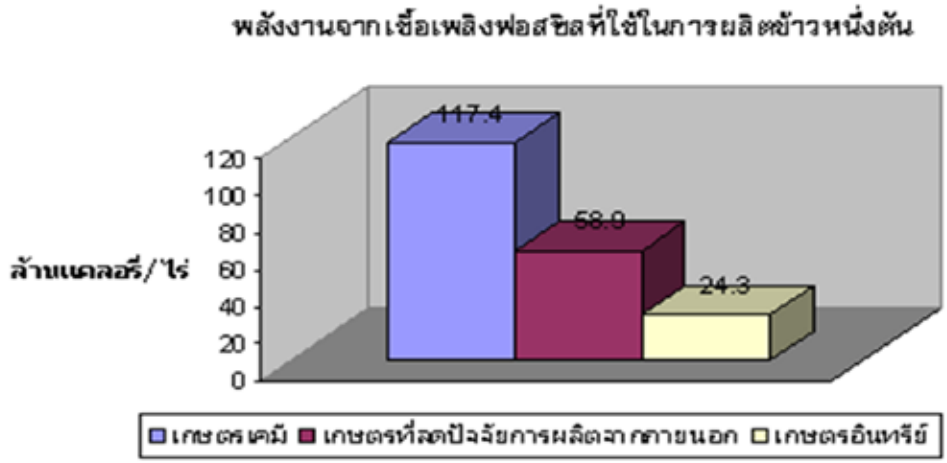
ในแต่ละปี ทั่วโลกมี
เด็กขาดสารอาหารตาย
ถึงวันละ 20,000 คน

วิกฤตโลกร้อน กับทางออกที่เป็นไปได้

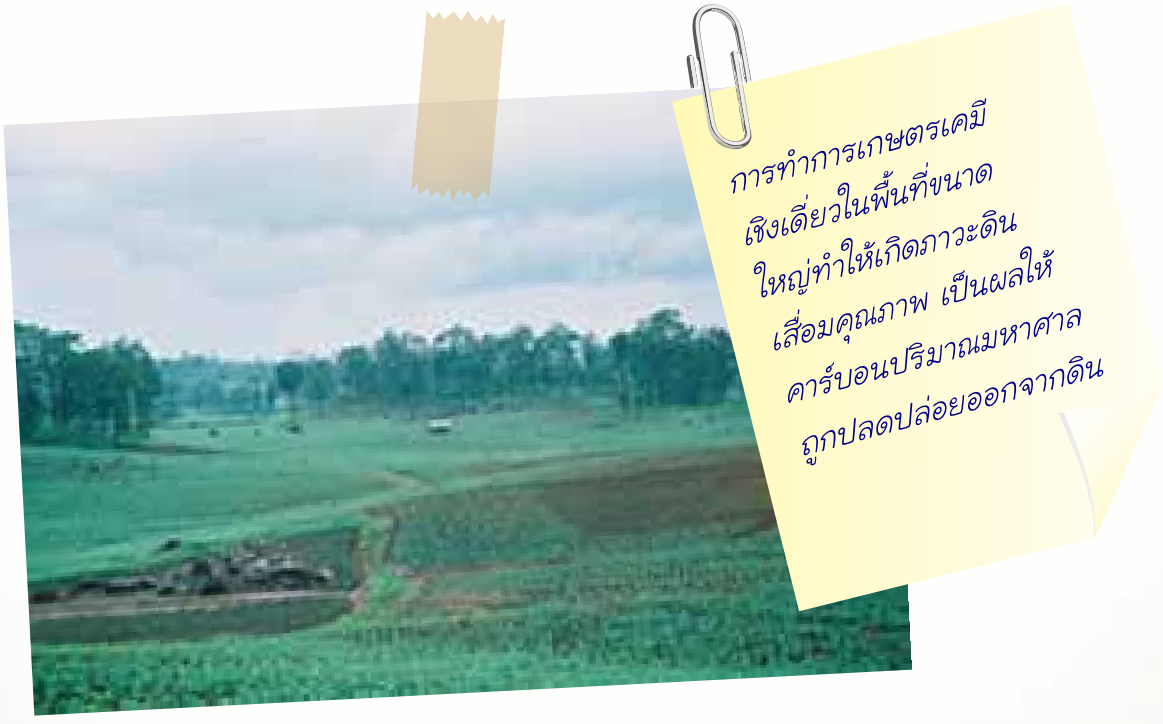
แม้ว่าภาคการเกษตรจะเป็นต้นเหตุส่วนหนึ่งของปัญหาโลกร้อน และเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ แต่ภาคการเกษตรก็มีศักยภาพในการช่วยลดผลกระทบและเยียวยาปัญหาโลกร้อนได้ไม่ใช่น้อย

โลกร้อนใครก่อ..เกษตรเคมี VS. เกษตรอินทรีย์

ในการผลิตข้าว 1 ตัน ถ้าใช้กระบวนการผลิตแบบเกษตรเคมีต้องใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิลมาก ถึง 117.4 ล้านแคลอรี่/ไร่ ในขณะที่การผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ใช้พลังงานเพียง 24 ล้าน แคลอรี่/ไร่เท่านั้น การผลิตอาหารโดยระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีแนวโน้มในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำกว่าระบบเกษตรที่ไม่ใช่อินทรีย์



ที่มา: ดัดแปลงจาก T C Mendoza, 2002



การกักเก็บคาร์บอนไว้ในดิน

ภาคการเกษตรมีศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดิน (Soil Carbon) ได้ถึงร้อยละ 89 โดยปกติคาร์บอนจะถูกกักเก็บไว้ในดินอุดมสมบูรณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ ดินอุดมสมบูรณ์สีดำจะมีคาร์บอนมาก การทำการเกษตรเคมีแบบเข้มข้น ด้วยการตัดและการเผาต้นไม้และพืช การไถพรวนดิน และการใช้สารเคมี จะทำให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ก่อให้เกิดการคายคาร์บอนปริมาณมหาศาลออกจากดิน เมื่อคาร์บอนในดินน้อยลง ปัญหาการสึกกร่อนของดินก็จะเพิ่มขึ้น (Soil Association, 2009 และ อัล กอร์, 2552)

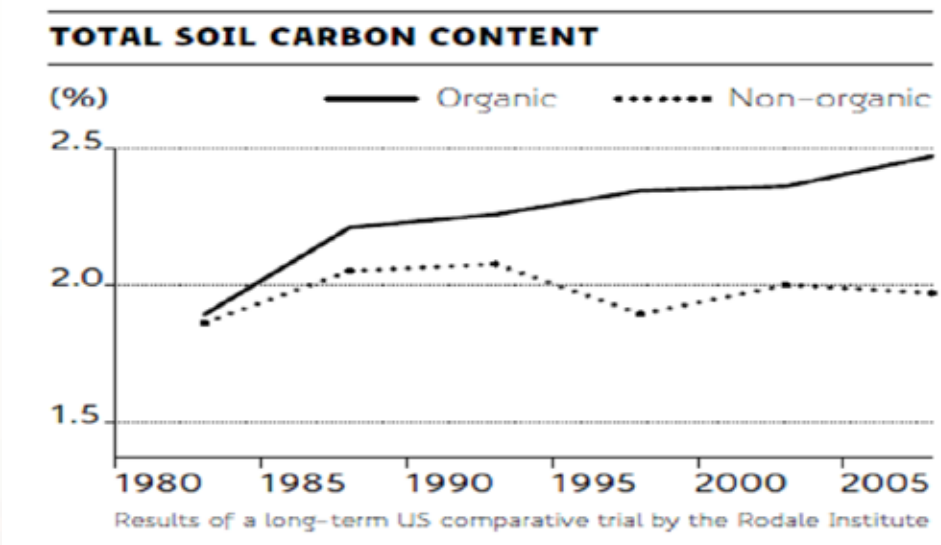
คาร์บอนในดิน (Soil carbon)

ดินมีบทบาทอย่างมากในวัฏจักรคาร์บอนของโลก โดยสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ประมาณ 3-4.5 เท่าของคาร์บอนที่พืชทั้งหมดบนโลกใบนี้กักเก็บไว้ คาร์บอนเคลื่อนเข้าสู่ดินผ่านรากของพืชและอินทรียสารที่เน่าเปื่อย เช่น ใบไม้ กิ่งก้านของต้นไม้ แม้คาร์บอนบางส่วนจะหมุนเวียนกลับสู่ชั้นบรรยากาศในไม่ช้า แต่ในการย่อยสลาย พืช เชื้อรา และแหล่งจุลินทรีย์ในดินต้องใช้คาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวเป็นช่องทางสำคัญให้อินทรีย์คาร์บอนถูกกักเก็บไว้ในดิน
(อัล กอร์, 2552)

การอนุรักษ์ดินและคาร์บอนในดินสามารถทำได้โดยการไม่ไถพรวนดินเพื่อลดปัญหาดินสึกกร่อน รวมถึงการทิ้งเศษซากพืชไว้บนดินเพื่อป้องกันดินสึกกร่อนจากน้ำและลม อีกทั้งยังช่วยฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและเป็นอาหารสำหรับสิ่งมีชีวิตในดินอีกด้วย เศษซากพืชที่ทิ้งไว้บนดินยังช่วยปกป้องและสร้างดินขึ้นใหม่ (อัล กอร์, 2552)

การกักเก็บคาร์บอนไว้ในดิน เป็นการปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินมีคุณภาพดีขึ้น อีกทั้งยังสามารถช่วยลดผลกระทบจากน้ำท่วม ภัยแล้ง การขาดแคลนน้ำ และการขยายตัวของพื้นที่ทะเลทรายได้อีกด้วย (Soil Association, 2009) พื้นที่ชุ่มน้ำและป่าพรุเป็นบริเวณที่มีการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินได้มากที่สุด หากมีการนำพื้นที่ดังกล่าวมาใช้ในการเพาะปลูก จะทำให้ระดับคาร์บอนในดินลดลงอย่างมาก (อัล กอร์, 2552)

กราฟเปรียบเทียบคาร์บอนในดินระหว่างการทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรที่ไม่ใช่อินทรีย์



ที่มา: Soil Association, 2009

การลดการปล่อยและการเพิ่มการกักเก็บก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร

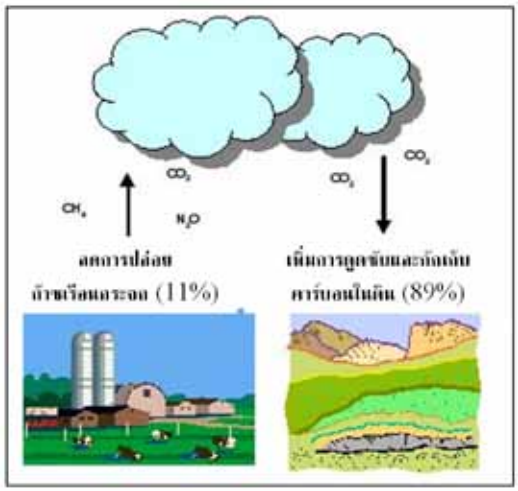
ภาคการเกษตรสามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนในดินได้โดยการปรับเปลี่ยนวิถีการผลิตจากระบบเกษตรเคมีสู่ระบบเกษตรที่ยั่งยืนและเกื้อกูลต่อธรรมชาติ รวมถึงการจัดการที่ดีและเหมาะสมในระบบการผลิต แนวทางต่อไปนี้เป็นตัวอย่างในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร (Jessica Bellarby et al., 2008)

1. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยการเพิ่มการดูดซับและเก็บกักคาร์บอนในดิน
    - การฟื้นฟูพืชพรรณตามธรรมชาติและป่าหัวไร่ปลายนา เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในไร่นา ขณะเดียวกันเป็นการเพิ่มแหล่งเก็บกักคาร์บอนในดินให้มากขึ้น
    - การจัดการระบบการเกษตรอย่างยั่งยืน เพื่อเพิ่มปริมาณคาร์บอนสะสมในพื้นที่เพาะปลูก โดยการ
        - เพิ่มผลผลิต เช่น การจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพ การปรับปรุงพันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น การปลูกพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน
        - ลดการรบกวนดิน โดยไม่ไถพรวนหรือลดการไถพรวนดินให้น้อยลง เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนจากดิน ขณะเดียวกันก็เพิ่มคาร์บอนในดินโดยใช้ฟางหรือกิ่งไม้ใบหญ้า รวมถึง เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรคลุมดินไว้แทนการเผาเพื่อให้เกิดการย่อยสลาย เป็นการเติมอินทรียวัตถุในดิน
        - ทำวนเกษตรเพื่อเพิ่มการเก็บกักคาร์บอนในดินและในต้นไม้
        - หลีกเลี่ยงการเปลือยดิน เพื่อป้องกันดินไม่ให้ถูกกัดเซาะและไม่ให้ธาตุอาหารถูกชะล้างออกไป ซึ่งมีผลทำให้คาร์บอนในดินลดลง
    - การจัดการปศุสัตว์ มูลสัตว์ และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ เช่น การปรับเปลี่ยนวิธีการเลี้ยง การนำมูลสัตว์ไปหมักทำก๊าซชีวภาพ การดูแลทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ไม่ให้เกิดไฟไหม้
    - การจัดการนาข้าว เช่น ปล่อยน้ำออกจากนาเป็นระยะๆ ไม่ปล่อยให้น้ำขังในนาตลอดเวลา การปรับปรุงระบบการจัดการน้ำ
    - ฟื้นฟูดินเสื่อมสภาพ
2. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยการจัดการเรื่องปุ๋ย โดยเฉพาะลดการใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์และการปรับปรุงประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ย
3. การปรับเปลี่ยนรูปแบบในการบริโภค เช่น ลดการบริโภคเนื้อวัว การหันมาบริโภคอาหารที่ผลิตในท้องถิ่น

ปัจจุบันเป็นที่ปรากฏชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ ว่า “ระบบการเกษตรที่ยั่งยืน” ที่คำนึงถึงวิถีธรรมชาติและเกื้อกูลต่อสรรพชีวิตต่างๆ เป็นความหวังในการเพิ่มคาร์บอนในดินได้อย่างยั่งยืน อันจะนำไปสู่การลดปัญหาผลกระทบและเยียวยาวิกฤตโลกร้อนในระยะยาว

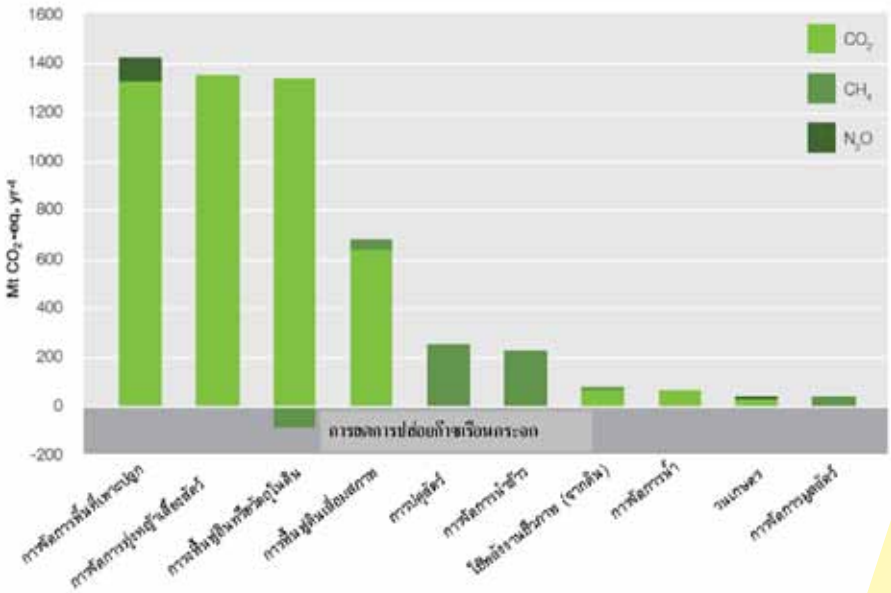
ศักยภาพภาคการเกษตรในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ภาคการเกษตรปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกสู่บรรยากาศ ประมาณ 5.1-6.1 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าในปี พ.ศ. 2548 (เฉพาะปล่อยทางตรง) ในทางกลับกัน ภาคการเกษตรก็มีศักยภาพในการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึง 4.3-6 กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี โดยสามารถกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินได้มากถึง 89% ของปริมาณที่มีการปลดปล่อยออกมา และสามารถลดการปล่อยก๊าซมีเทนได้ประมาณ 9% และลดการปล่อยไนตรัสออกไซด์ได้ 2% (Jessica Bellarby et al., 2008) ดังนั้นหากมีระบบการจัดการที่ดี ภาคการเกษตรก็แทบจะไม่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกมาเลย



ศักยภาพภาคการเกษตรในการลดผลกระทบและเยียวยาปัญหาโลกร้อน

ศักยภาพภาคการเกษตรในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



ที่มา: IPCC, 2007 อ้างโดย Jessica Bellarby et al., 2008

ภาคการเกษตรมีศักยภาพในการเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะหากมีการจัดการฟาร์มที่ดี

ถ้าปัญหาดินเสื่อมสภาพขาดความอุดมสมบูรณ์ไม่ได้รับการแก้ไขจากภาคการเกษตรอย่างจริงจัง เราคงไม่สามารถลดการปล่อย CO_2 ในภาคการเกษตรได้มากนัก (อัล กอร์, 2552)

ชีพจรภาคการเกษตรไทย ภายใต้วิกฤตโลกร้อน

เมื่อความแล้งมาเยือน “การดำนาผง”
โดยการขุดหลุมปักต้นกล้ากลายเป็นเรื่องธรรมดาของชาวนาในภาคอีสาน

สภาพแวดล้อมทางการเกษตร ปัจจัยกำหนดพืช

กว่าที่พืชแต่ละชนิดจะเจริญเติบโตจนสามารถออกดอกติดผลได้ไม่ใช่เรื่องบังเอิญ หากแต่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางการเกษตรที่เหมาะสม อันเป็นเงื่อนไขสำคัญในการกำหนดพืชแต่ละชนิดว่าจะโตหรือตาย

ปริมาณน้ำฝน

ปาล์มน้ำมันต้องการปริมาณฝนเฉลี่ย 1,800-2,000 มม./ปี และแล้งติดต่อกันไม่เกิน 2 เดือน

อุณหภูมิ

ลิ้นจี่จะติดดอกได้ต้องการอุณหภูมิระหว่าง 10-20 องศาเซลเซียส ติดต่อกันอย่างน้อย 4 สัปดาห์

การกระจายตัวของฝน

ยางพาราเติบโตได้ดีในพื้นที่มีฝนกระจาย 100-150 วัน/ปี และปริมาณฝนไม่น้อยกว่า 1,250 มม./ปี

ความแปรปรวนของฤดูกาล

ความไม่แน่นอนของช่วงเริ่มต้นฤดูฝนและการทิ้งช่วงของฝน ส่งผลให้ปลูก**ข้าว**ได้ล่าช้า ทำให้ได้ผลผลิตต่ำ

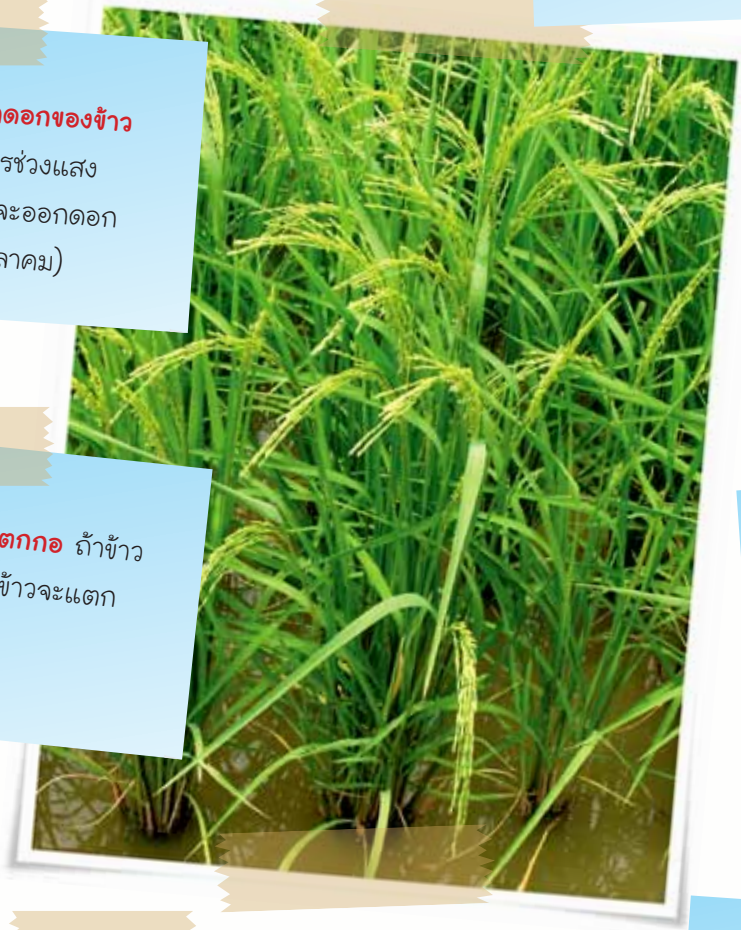
ความชื้นในดิน

ภาวะฝนทิ้งช่วงทำให้ความชื้นในดินลดลง ดินแห้งทำให้**เห็ด**เกิดน้อยลง

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมกับการเจริญเติบโตของข้าว

ละอองเรณูของข้าว ถ้าอุณหภูมิสูงสุดเกิน 35 เซลเซียส เป็นเวลา 1 ชม.เป็นต้นไป ละอองเรณูของเกสรตัวผู้ของข้าวจะเป็นหมัน ข้าวเป็นรวงแต่เมล็ดจะลีบ

การออกดอกของข้าว ข้าวไวแสงต้องการช่วงแสงสั้น (12 ชม.) จึงจะออกดอก (ประมาณเดือนตุลาคม)



การบานของดอกข้าว ในวันที่ดอกข้าวครบกำหนดบาน ถ้าท้องฟ้ามืดครึ้ม ฝนตก ดอกข้าวจะไม่บานอีกเลย

ระยะแตกกอ ถ้าข้าวได้รับแสงเต็มที่ข้าวจะแตกกอดี

ระยะตั้งท้อง/ติดเมล็ด ถ้าข้าวขาดน้ำในช่วงนี้ข้าวจะเสียหายไม่ได้ผลผลิต

การแตกกอ ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียสข้าวจะไม่แตกกอ

ช่วงเก็บเกี่ยว ถ้ามีลมแรง ต้นข้าวจะหักล้ม ผลผลิตเสียหาย

**** การปลูกข้าว (นาปี)**

ต้องการระยะเวลาที่เหมาะสม

- ปลูกไวเกินไป – ผลผลิตลด เพราะต้องรอเวลาที่จะออกดอกนาน
- ปลูกล่าเกินไป – ผลผลิตต่ำ เพราะต้องรีบออกดอกออกรวง

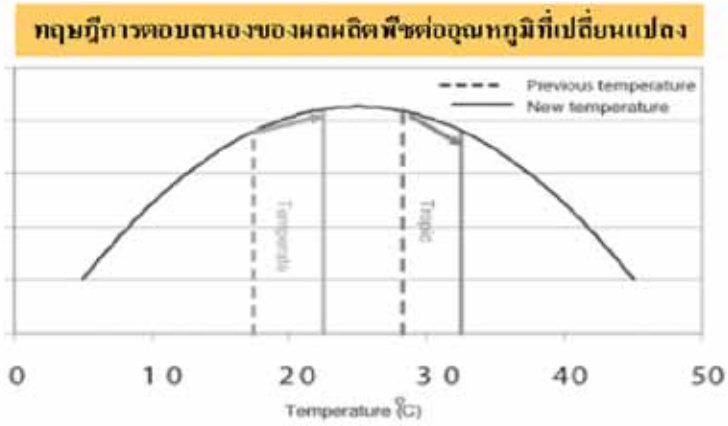
ที่มา: สถาบันวิจัยข้าว, 2529

จับตาพืชเศรษฐกิจไทย เมื่อเงื่อนไขสภาพแวดล้อมแปรเปลี่ยน

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมทางการเกษตรเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดการเจริญเติบโตของพืช พืชแต่ละชนิดจะมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะละอองเรณูของพืช (Pollens) ซึ่งมีความอ่อนไหวอย่างมากต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

ผลกระทบของการเพิ่มอุณหภูมิของช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการให้ผลผลิตของพืช

พืชทั่วไปให้ผลผลิตสูงในช่วงอุณหภูมิที่พอเหมาะซึ่งอยู่ประมาณ 22-30 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้น การเกษตรของประเทศในเขตร้อน (ประเทศกำลังพัฒนา) มีแนวโน้มเสียหายมากกว่าประเทศในเขตอบอุ่นซึ่งมีอากาศหนาวเย็น (กัณฑรีย์ บุญประกอบ, 2548)

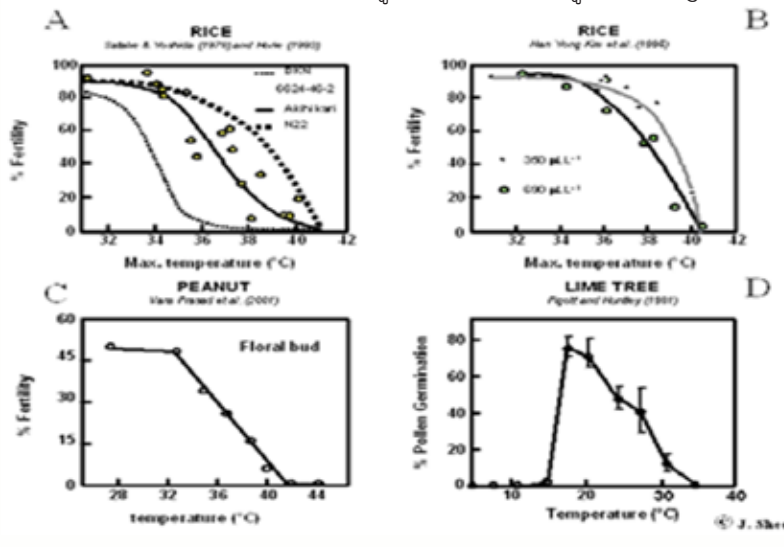


ที่มา: Nobel 2002 อ้างโดยกัณฑรีย์ บุญประกอบ และศรัทธารา หัตถีรัตน์, 2549

การเกษตรของประเทศอุตสาหกรรมได้ประโยชน์จากภาวะโลกร้อน

ผลกระทบของอุณหภูมิสูงที่มีต่อละอองเรณูของข้าว ถั่ว และมะนาว

ภาพซ้ายมือแสดงความสมบูรณ์ของละอองเรณู (Fertility) ของข้าวต่างสายพันธุ์ มะนาว และถั่วที่อุณหภูมิต่างๆ



ที่มา: J. Sheehy, IRRI Graph axis, อ้างโดย กัณฑรีย์ บุญประกอบ, 2548

ในกรณีของข้าวจะเห็นได้ว่าละอองเรณูของข้าวพันธุ์ BKN ทนอุณหภูมิสูงได้น้อยกว่าพันธุ์ Akihari และพันธุ์ N22 โดยข้าวพันธุ์ N22 ซึ่งเป็นข้าวลูกผสม ทนอุณหภูมิสูงได้มากสุด

ความสมบูรณ์ของละอองเรณูของข้าวจะเริ่มลดลงตั้งแต่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียสเป็นต้นไป โดยลดลงมากในข้าวพันธุ์ BKN และที่อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส ละอองเรณูของข้าว N22 ยังมีความสมบูรณ์ถึงร้อยละ 60 ในขณะที่ข้าวพันธุ์ BKN และAkihari สูญเสียความสมบูรณ์โดยสิ้นเชิง

ผลกระทบของอุณหภูมิสูงต่อผลผลิตข้าว

แม้ว่าโดยภาพรวมอุณหภูมิเฉลี่ยทั้งปีของประเทศไทยจะไม่ได้สูงขึ้นมากนัก แต่สำหรับพืชที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างข้าว แม้ความผันผวนของอุณหภูมิเพียงไม่กี่นาทีที่เกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งของการเจริญเติบโตก็ส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงได้ ผลกระทบของอุณหภูมิสูงต่อข้าวเกิดขึ้นในช่วง

สำหรับพืชที่ละอองเรณูทนอุณหภูมิสูงได้จำกัด หากอุณหภูมิเพิ่มขึ้นเพียงระยะสั้นๆ ในช่วงที่พืชออกดอก ทำให้ผลผลิตลดลงได้อย่างมาก

- ดอกบาน แม้ในเวลาสั้นๆ ภายใน 10 นาที ทำให้การผสมเกสรล้มเหลว
- ในระหว่างฤดูปลูก โดยเฉพาะอุณหภูมิกลางคืน ทำให้ระบบสังเคราะห์แสงรวน มีรวงน้อย จำนวนดอกต่อรวงต่ำ และข้าวลีบ
- ในช่วงสร้างเมล็ด 30 วันก่อนเก็บเกี่ยว จะมีผลต่อคุณภาพของเมล็ด

อุณหภูมิที่สูงขึ้นไม่ว่าจะเป็นกลางวัน หรือกลางคืน มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว อุณหภูมิสูงในช่วงเวลากลางวันมีผลต่อการผสมเกสร ทำให้ผสมเกสรไม่ติด ส่วนอุณหภูมิสูงในช่วงเวลากลางคืนจะมีผลต่อจำนวนดอก จำนวนเมล็ดที่ลีบหลังผสมเกสรเนื่องจากผสมแล้วแห้งผล ในข้าวพันธุ์ IR72 หากอุณหภูมิกลางคืน (วัดจากอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย) เพิ่มขึ้นทุก 1 องศาเซลเซียส (จาก 22 องศาเซลเซียส) จะทำให้ผลผลิตข้าวลดลง 10% (จีราภา อินธิแสง, มปพ.)

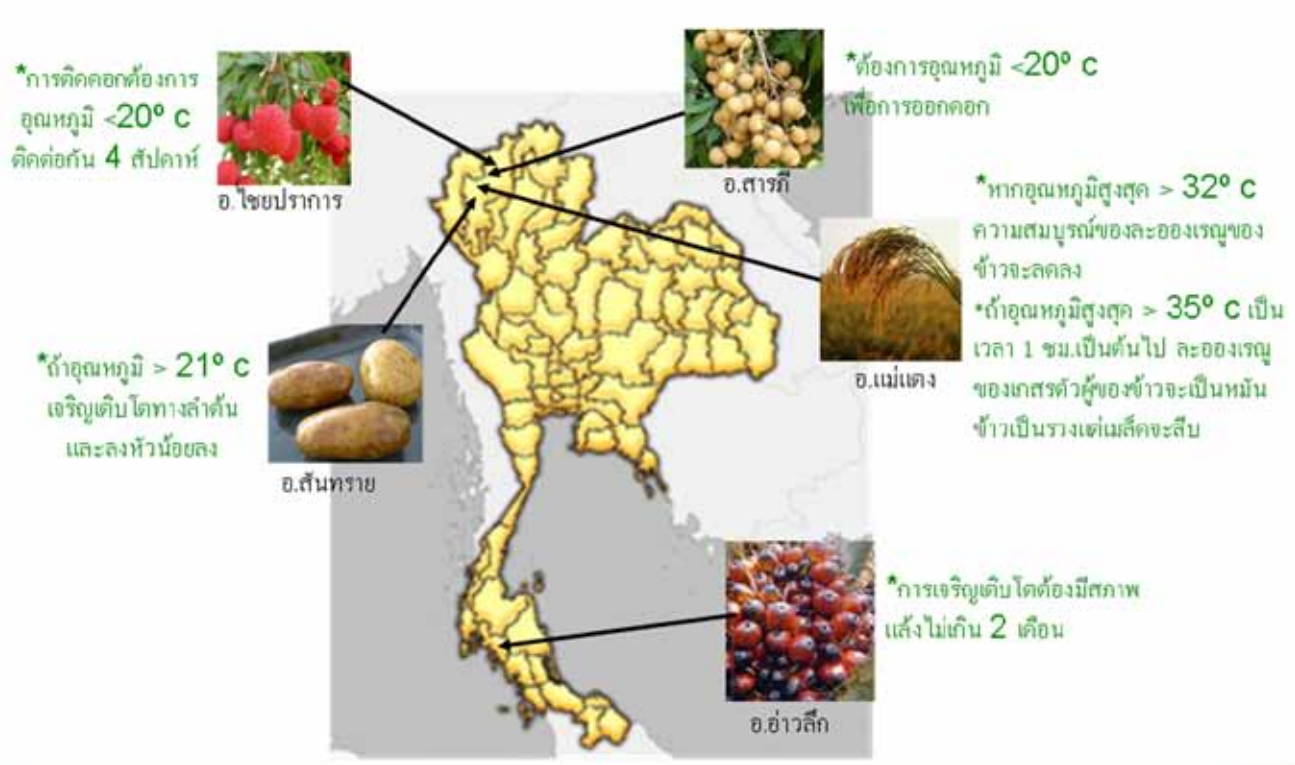
การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางการเกษตร ผลกระทบต่อพืชเศรษฐกิจไทย

การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางการเกษตร และผลกระทบต่อพืชเศรษฐกิจไทย

เดชรัต สุขกำเนิดและคณะ (2552) ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางการเกษตร (อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน) ผลกระทบต่อลิ้นจี่ ลำไย มันฝรั่ง ข้าว และปาล์มน้ำมัน ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย โดยใช้ฐานข้อมูลการพยากรณ์สภาพอากาศของศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (SEA START RC) เพื่อคาดการณ์แนวโน้มผลกระทบต่อพืชเหล่านี้ในอีก 90 ปีข้างหน้า โดยมีแนวทางการศึกษาคือ

- วิเคราะห์เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืชแต่ละชนิด
- วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน และคาดการณ์แนวโน้มผลกระทบต่อพืชแต่ละชนิด

พื้นที่ศึกษาและพืชที่วิเคราะห์

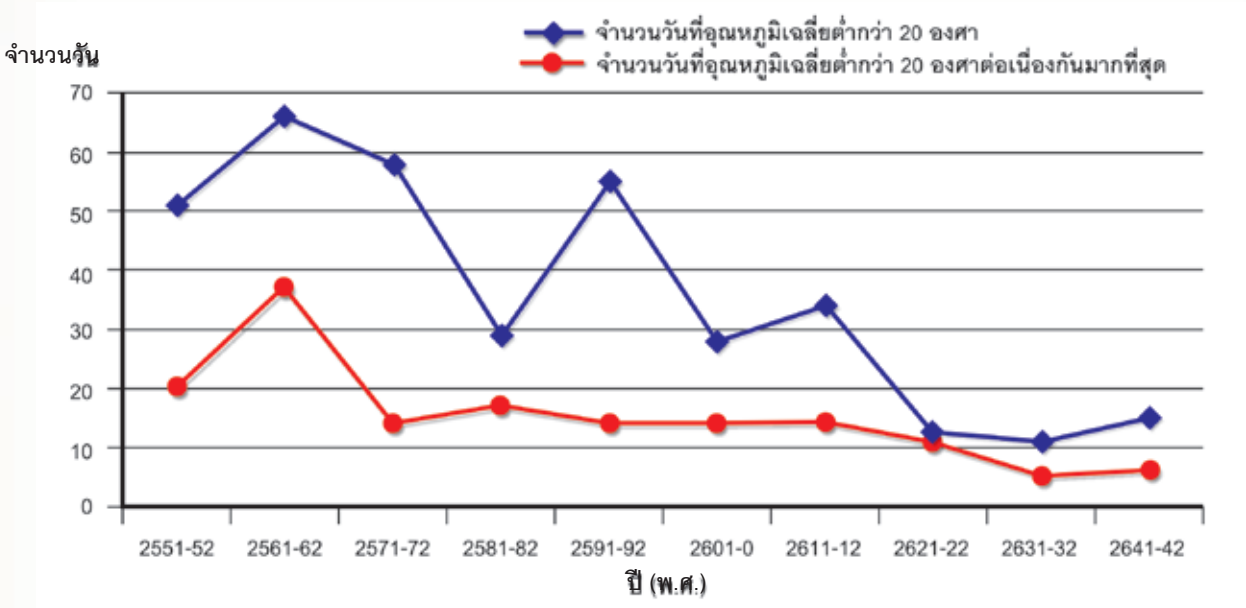


เมื่อสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชแต่ละชนิดเปลี่ยนแปลงไปย่อมกระทบต่อผลผลิตของพืชนั้นๆ อย่างไรก็ดี ยังมีปัจจัยแวดล้อมและเงื่อนไขอื่นๆ อีกจำนวนมากที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งต้องพิจารณาในรายละเอียดต่อไป การคาดการณ์ผลกระทบในครั้งนี้เป็นเพียงการให้ภาพคร่าวๆ ถึงแนวโน้มที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตหากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศตามที่ได้พยากรณ์ไว้

อุณหภูมิกับการติดดอกของลิ้นจี่

ลิ้นจี่

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและผลกระทบต่อการติดดอก



ในอนาคตลิ้นจี่มีแนวโน้มติดผลน้อยลง

ในอนาคต จำนวนวันที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มลดลง ซึ่งมีผลต่อการติดดอกของลิ้นจี่ โดยในช่วง 10 ปีข้างหน้า ผลผลิตลิ้นจี่อาจจะยังไม่ได้รับผลกระทบมากนักจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ เพราะยังพอมีอากาศเย็นอยู่บ้าง แต่ในอีก 20 ปีข้างหน้าเป็นต้นไป ลิ้นจี่มีแนวโน้มติดผลน้อยลง เพราะจำนวนวันที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสที่ต่อเนื่องกันจะมีไม่ถึง 20 วัน ซึ่งเป็นสภาพอากาศที่ไม่เหมาะสมต่อการติดดอกของลิ้นจี่ เพราะลิ้นจี่ต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสติดต่อกัน 4 สัปดาห์จึงจะติดดอก

พื้นที่ศึกษา

อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่ (ละติจูด: 19.6, ลองติจูด: 99)

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่สำคัญ

การติดดอกต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า 20 °C ติดต่อกัน 4 สัปดาห์ (กรมวิชาการเกษตร, http://it.doa.go.th/vichakan)

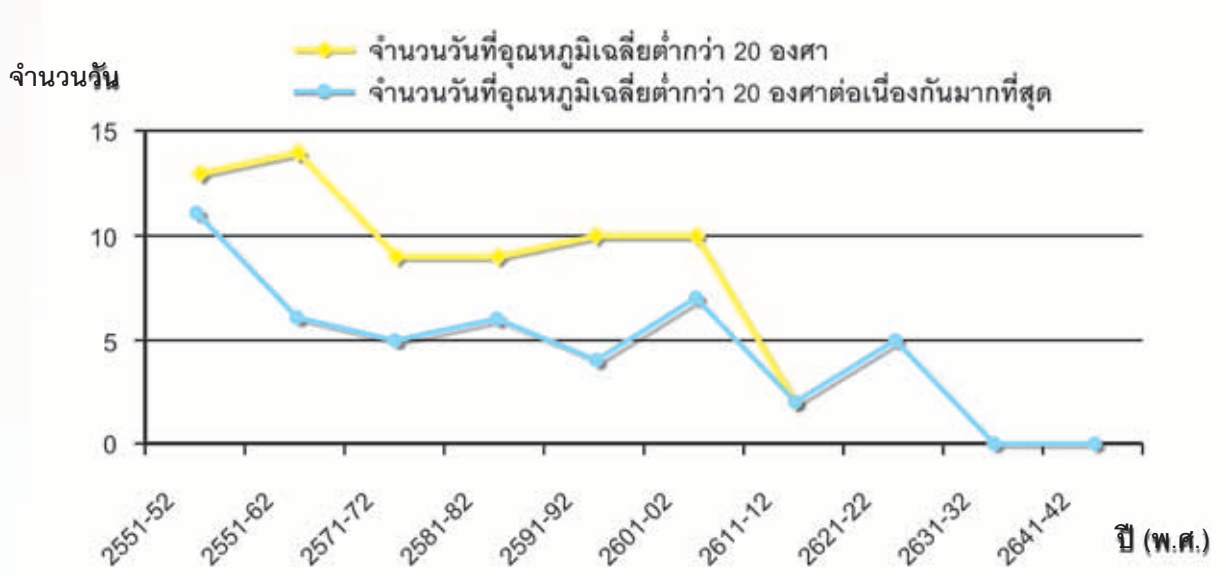
วิธีการวิเคราะห์

- *วิเคราะห์ช่วงเวลาออกดอก เดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (150 วัน)*
- *จำนวนวันที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน ต่ำกว่า 20 °C*
- *จำนวนวันที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน ต่ำกว่า 20 °C ติดต่อกันมากที่สุด*

อุณหภูมิกับการติดดอกของลำไย

ลำใย

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและผลกระทบต่อการติดดอก



ในอนาคตลำไยมีแนวโน้มติดผลน้อยลง

ในอนาคต จำนวนวันที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มลดลง ซึ่งมีผลต่อการติดดอกของลำไย โดยในช่วง 20-30 ปีข้างหน้า ผลผลิตลำไยอาจจะยังไม่ได้รับผลกระทบมากนักจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ เพราะยังพอมีอากาศเย็นอยู่บ้าง อีกทั้งยังสามารถใช้สารโปแตสเซียมคลอเรตในการช่วยเร่งการออกดอกของลำไยได้ แต่ในช่วง 50-60 ปีข้างหน้า ผลผลิตลำไยอาจจะเสียหายหนัก เพราะแทบจะไม่เหลือวันที่มีสภาพอากาศเหมาะสมต่อการติดดอกของลำไยเลย

พื้นที่ศึกษา

อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่
(ละติจูด: 18.6, ลองติจูด: 99)

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่สำคัญ

ต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า 10-20 °C เพื่อการออกดอก (วิวัฒน์ มโนจิตร, http:www.artzy.co.cc/joomla/index.php/khowledge/49-longan-.html)

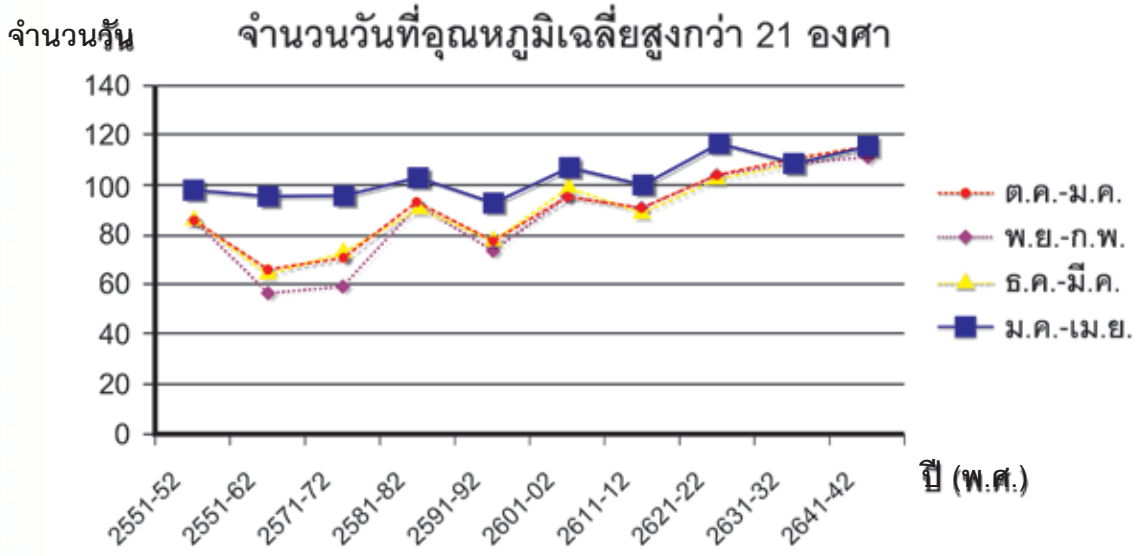
วิธีการวิเคราะห์

- *วิเคราะห์ช่วงเวลาออกดอก เดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ (150 วัน)*
- *จำนวนวันที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน ต่ำกว่า 20 °C*
- *จำนวนวันที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน ต่ำกวา 20 °C ติดต่อกันมากที่สุด*

อุณหภูมิกับการติดหัวของมันฝรั่ง

มันฝรั่ง

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและผลกระทบต่อการติดหัว



ในอนาคตมันฝรั่งมีแนวโน้มผลผลิตน้อยลง

ในอนาคต จำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 21 องศาเซลเซียส มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งมีผลทำให้มันฝรั่งไม่ลงหัว (หัวจะมีขนาดเล็ก)

ในอนาคต ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการปลูกมันฝรั่งจะน้อยลงจากเดิมที่สามารถปลูกได้ตั้งแต่ตุลาคมถึงมกราคม ต่อไปหากปลูกในเดือนมกราคมอาจจะไม่ได้ผลผลิตเลยเพราะอากาศร้อนเกิน 21 องศาเซลเซียส มันฝรั่งจะไม่ลงหัว

โดยในช่วง 40 ปีข้างหน้า จำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 21 องศาเซลเซียสจะยังผันผวนขึ้นๆ ลงๆ แต่หลังจาก 50 ปีข้างหน้าเป็นต้นไป สภาพอากาศจะร้อนขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งไม่เหมาะสมต่อการปลูกมันฝรั่งอีกต่อไป

พื้นที่ศึกษา

อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่
(ละติจูด: 19, ลองติจูด: 99)

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่สำคัญ

ถ้าอุณหภูมิสูงกว่า 21 °C จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้นมาก ติดหัวน้อยลง (กรมส่งเสริมการเกษตร, http://3w.doae.go.th/webboard/viewtopic.php?p=612&sid=d6ce88092d12b485bcc4ec8d2b2280d0)

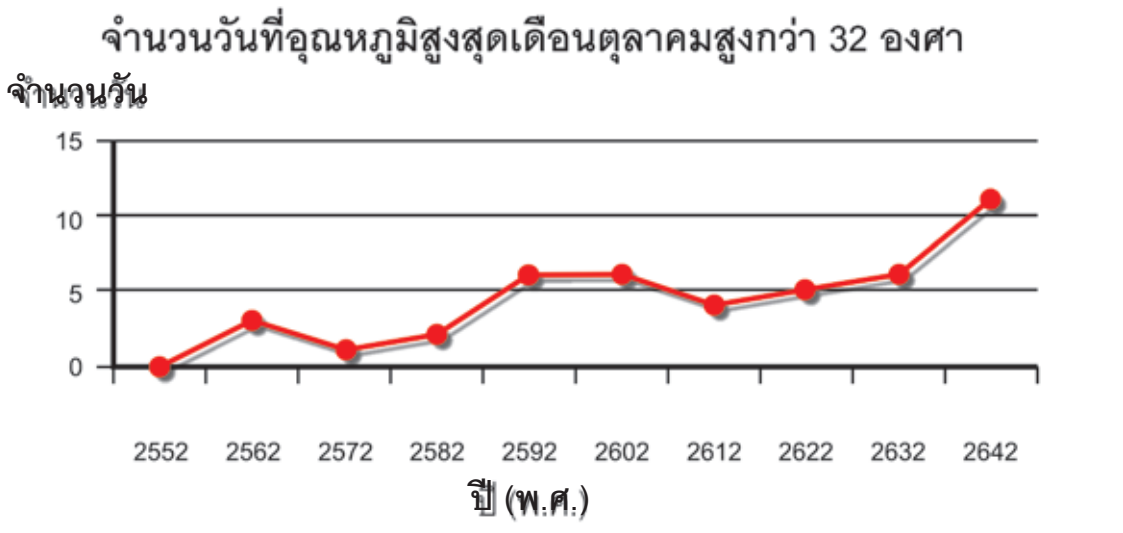
วิธีการวิเคราะห์

- *วิเคราะห์ตลอดช่วงเวลาการผลิต (4 เดือน) ตุลาคม-มกราคม พฤศจิกายน-กุมภาพันธ์ ธันวาคม-มีนาคม มกราคม-เมษายน*
- *จำนวนวันที่อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน สูงกว่า 21 °C*

อุณหภูมิกับการให้ผลผลิตของข้าว

ข้าว

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและผลกระทบต่อผลผลิต



ในอนาคตผลผลิตข้าว(นาปี) มีแนวโน้มลดลง

ในอนาคต จำนวนวันที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 32 องศาเซลเซียสมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีผลต่อความสมบูรณ์ของละอองเรณูของข้าว โดยในช่วง 30 ปีข้างหน้า มีจำนวนวันที่อุณหภูมิสูงสุดในเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ข้าวออกดอกน้อยกว่า 5 วัน แต่ในอีก 40 ปีข้างหน้าเป็นต้นไป จำนวนวันที่อุณหภูมิสูงสุดในเดือนตุลาคมจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยเฉพาะในอีก 90 ปีข้างหน้า วันที่อากาศร้อนเกิน 32 องศาเซลเซียสจะเพิ่มขึ้นเกินกว่า 10 วัน ซึ่งอาจจะส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลง

พื้นที่ศึกษา

อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่
(ละติจูด: 19.2, ลองติจูด: 98.8)

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่สำคัญ

- หากอุณหภูมิสูงสุดเกิน 32 °C เป็นต้นไป ความสมบูรณ์ของละอองเรณูของข้าวจะลดลง
- ถ้าอุณหภูมิสูงสุดมากกว่า 35 °C เป็นเวลา 1 ชม. เป็นต้นไป ละอองเรณูของเกสรตัวผู้ของข้าวจะเป็นหมัน ข้าวเป็นรวงแต่เมล็ดจะลีบ (กัณฑรีย์ บุญประกอบ, 2551 อ้างโดยดวงจันทร์ อาภาวัชรุตม์ เจริญเมือง, 2551)

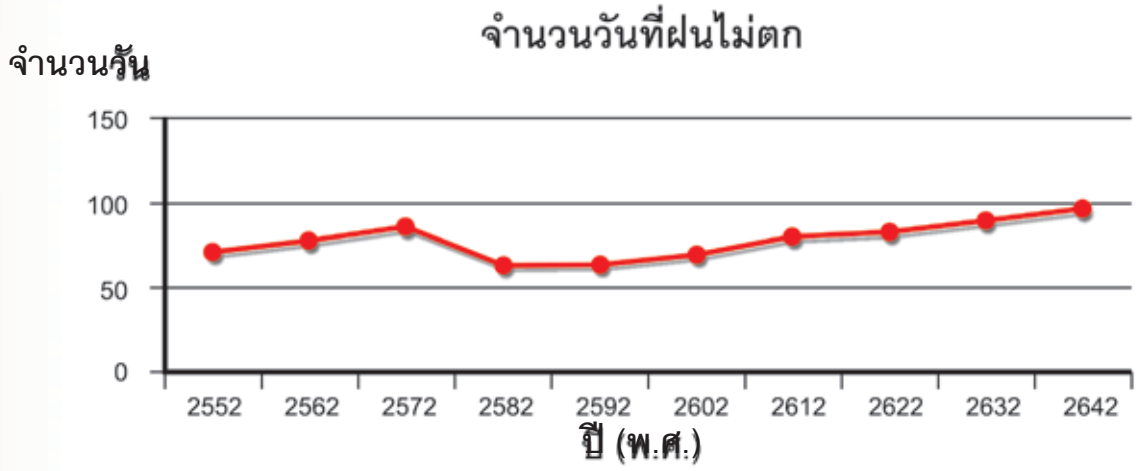
วิธีการวิเคราะห์

- *วิเคราะห์ช่วงเวลาออกดอก เดือนตุลาคม (30 วัน)*
- *จำนวนวันที่อุณหภูมิสูงสุดเดือนตุลาคม สูงกว่า 32 องศา*

ปริมาณฝนกับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน

ปาล์มน้ำมัน

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนและผลกระทบต่อเจริญเติบโต



ในอนาคตผลผลิตปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มลดลง

ในอนาคต จำนวนวันที่ฝนไม่ตกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน เพราะหากแล้งติดต่อกันเกิน 2 เดือน ปาล์มน้ำมันจะได้รับความเสียหาย

โดยในช่วง 40 ปีข้างหน้า จำนวนวันที่ฝนไม่ตกยังผันผวนขึ้นๆ ลงๆ อยู่ระหว่าง 60-80 วัน แต่ในช่วง 50 ปีข้างหน้าเป็นต้นไปจำนวนวันที่ฝนไม่ตกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 100 วันใน อีก 90 ปีข้างหน้า ปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากในการเจริญเติบโต ยิ่งมีจำนวนวันที่ฝนไม่ตกเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ผลผลิตปาล์มน้ำมันก็มีแนวโน้มลดลงมากขึ้นเท่านั้น

พื้นที่ศึกษา

อำเภออ่าวลึก จังหวัดกระบี่
(ละติจูด: 8.4, ลองติจูด: 98.8)

เงื่อนไขสภาพแวดล้อมที่สำคัญ

การเจริญเติบโตต้องมีสภาพแล้งไม่เกิน 2 เดือน (ศูนย์บริการองค์ความรู้การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร, http://contact.doae.go.th)

วิธีการวิเคราะห์

- *วิเคราะห์เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม (360 วัน)*
- *จำนวนวันที่ ฝนไม่ตก*

ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตรไทย

ในช่วงระยะหลังๆ มานี้ เกษตรกรไทยต้องประสบกับปัญหาวิกฤตสภาพอากาศแปรปรวนบ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น ทั้งฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วงยาวนานขึ้น เกิดน้ำท่วมฉับพลัน ฤดูกาลผันผวนแปรปรวน เกิดพายุฤดูร้อนและลูกเห็บตกอย่างไม่คาดคิด ก่อให้เกิดความเสียหายอย่างรุนแรง

"บ้านผมตอนนี้มีสภาพเหมือนครึ่งน้ำครึ่งบกเลย เวลาแล้งก็แล้งมาก ข้าวตายหมด เวลาน้ำหลากก็ไม่มีกล้าจะไว้ดำนา หรือดำนาแล้วน้ำก็ท่วมขังจนกล้าตายหมด บางปีผมเคยทำนาหว่าน พอน้ำมาผมถึงไปถอนกล้า แต่ก็ไม่ทัน ต้นกล้าถูกน้ำท่วมตายหมด ปีนั้นผมขายข้าวได้ไม่กี่กระสอบ" ผู้ใหญ่แผง มูลสีสุข ชาวนาแห่งหมู่บ้านโนนเมือง อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม บอกเล่าให้ฟังถึงความวิปริตของอากาศในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมา (วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์, 2550)

สภาพอากาศแปรปรวน สัญญาณเตือนภาวะโลกร้อนในไทย

จากการสังเกตของชาวนาที่ยโสธรพบว่า ในช่วงปี พ.ศ.2540, 2541, 2547 และ 2549 เกิดฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วงในพื้นที่โคก นาดอน และพื้นที่กึ่งโคก ฝนแล้งยาวนานเป็นเดือน ปริมาณฝนที่ลดลงทำให้น้ำในลำห้วยและแหล่งน้ำในไร่นาแห้งขอด ในขณะที่พื้นที่ลุ่มหรือใกล้ริมฝั่งแม่น้ำกลับมีน้ำท่วม (วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2551)

ลักษณะการตกของฝนที่เปลี่ยนแปลงในปี พ.ศ.2551 จากการสังเกตของชาวนายโสธร

	เม.ย.	พ.ค.-มิ.ย.	ก.ค.-ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.
กิจกรรม	เตรียมดิน	หว่านกล้า	ดำนา	ข้าวเติบโตและออกดอก	เก็บเกี่ยว
สภาพอากาศปกติ	ยังไม่มีฝน หรือเริ่มตกเพียงเล็กน้อย	เริ่มมีฝนตก	ยังมีฝนตกต่อเนื่อง	ฝนยังตกอยู่แต่ปริมาณลดลง	ไม่มีฝน
สภาพอากาศปี 2551	เริ่มมีฝนตก	ฝนตกน้อยหรือไม่มีฝน	ฝนเริ่มตกปลาย ส.ค.และตกหนักในช่วง ก.ย.	ยังมีฝนตกต่อเนื่อง	ยังมีฝนตกอยู่และฝนหยุดปลายเดือน พ.ย.
ผลกระทบ		แล้ง	แล้ง ขาดน้ำในการทำนา		น้ำท่วมขัง
ผลกระทบต่อข้าว			ต้นกล้าแก่เกินปักดำ		เมล็ดข้าวมีความชื้นสูง ผลผลิตเสียหาย

ที่มา: Supaporn Anuchiracheeva and Tul Pinkaew, 2009

เกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่งในจังหวัดเชียงใหม่ก็ประสบกับปัญหาความแปรปรวนของสภาพอากาศด้วยเช่นกัน จำนวนวันที่อากาศหนาวลดลง จากเดิมที่เคยปลูกมันฝรั่งในเดือนธันวาคมได้ แต่นับจากปี พ.ศ.2543 เป็นต้นมา ต้องขยับไปปลูกมันฝรั่งให้เร็วขึ้นเพื่อให้มีอากาศหนาวเย็นเพียงพอในช่วงมันฝรั่งลงหัว ไม่เช่นนั้นจะไม่ได้ผลผลิตเต็มที่ เกษตรกรจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (ชมชวน บุญระหงส์, 2553) เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงในจังหวัดเชียงใหม่ก็ได้รับผลกระทบจากสภาพอากาศแปรปรวนเช่นกัน อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลให้ผลผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ในปี พ.ศ.2551 ของกลุ่มผู้ปลูกมะม่วงในอำเภอพร้าว ลดลงไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 (ศจินทร์ ประชาสันติ์, 2551)

การปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตของเกษตรกรปลูกมันฝรั่งในจังหวัดเชียงใหม่

	ก่อนปี พ.ศ. 2543	ภายหลังปี พ.ศ. 2543
ข้าว	ปลูกกลางเดือน ก.ค.และเก็บเกี่ยวกลางเดือน พ.ย.	ปลูกในช่วงเดือน พ.ค. และเก็บเกี่ยวในเดือน ส.ค.
มันฝรั่ง	ปลูกกลางเดือน ธ.ค. และเก็บเกี่ยวกลางเดือนมี.ค.	ปลูกกลางเดือน ต.ค.และเก็บเกี่ยวภายในเดือน ม.ค.

ที่มา: ชมชวน บุญระหงส์, 2553

ตัวอย่างผลกระทบจากสถาพอากาศแปรปรวนต่อการเกษตรไทย

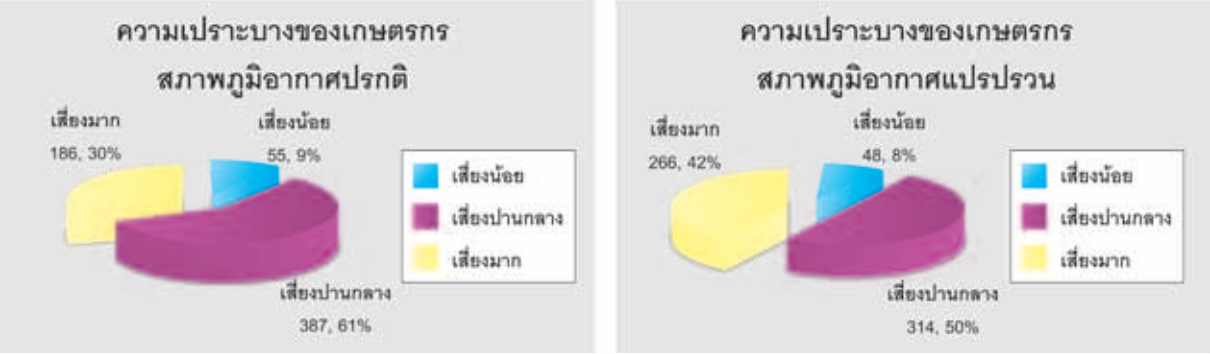
วันที่	สื่อ	รายละเอียด
ปี พ.ศ. 2534	www.onep.th/cdm	ปี พ.ศ. 2534 ประเทศไทยเกิดปรากฏการณ์ฝนทิ้งช่วง พร้อมกับอากาศร้อนและแห้งแล้งตามด้วยความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศสูงติดต่อกันยาวนานในภาคเหนือ ทำให้เกิดการระบาดของโรคไหม้ของต้นข้าวระยะคอรวงในข้าวพันธุ์ กข.6 โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน
เมษายน พ.ศ. 2550	Whyworldhot Admin, April 28th 2007	อากาศร้อนทำให้ผลลิ้นจี่สุกไม่ตรงฤดูกาล คือ ช้ากว่ากำหนด
2 มิถุนายน พ.ศ. 2551	เดลินิวส์ หน้า 12	โลกร้อน ลำไยนอกฤดูออกดอก-ติดผลน้อย นายทรงศักดิ์ วงศ์ภูมิวัฒน์ อธิบดีกรมส่งเสริมการเกษตร เปิดเผยว่า จากสภาวะโลกร้อนและสภาพอากาศแปรปรวนได้ส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตลำไยนอกฤดูทั่วประเทศ ทำให้ลำไยออกดอกและติดผลน้อยกว่าทุกปี
17 กรกฎาคม พ.ศ. 2551	ประชาชาติธุรกิจ	บีโปรดักส์อินดัสตรี จำกัด ผู้ผลิตและส่งออกผึ้งปีที่ผ่านมา พ.ศ. 2550 ได้ผลผลิตร้อยละ 40 เพราะความแปรปรวนของสิ่งแวดล้อม
30 ตุลาคม พ.ศ. 2551	กรุงเทพธุรกิจ หน้า 14	สวนส้มเชียงใหม่ทำใจผลผลิตต้นฤดูราคาดิ่ง นายครรชิต ตติปาณิเทพ อดีตประธานชมรมสวนส้ม จ.เชียงใหม่ เปิดเผยว่า ผลผลิตส้มในปี พ.ศ. 2551 จะมีราคาแนวโน้มลดลงจากปีที่ผ่านมา แม้อยู่ในช่วงต้นฤดูกาล แต่ราคาเฉลี่ยส้มต่ำกว่า กก.ละ 10 บาท ขณะที่ต้นทุน กก.ละ 11-12 บาท ซึ่งเป็นผลมาจากสภาพอากาศที่แปรปรวนทำให้ส้มลูกเล็กลง อีกทั้งต้นทุนการผลิต อาทิ ค่าปุ๋ยเคมีที่ราคาสูงขึ้นกว่าเท่าตัว
5 กรกฎาคม พ.ศ. 2553	กรุงเทพธุรกิจ หน้า 6	สศก.-ชาวนา ยอมรับภาวะโลกร้อนส่งผลให้ประสิทธิภาพของเกสรรวงข้าวผสมพันธุ์ได้น้อยลง นายประสิทธิ์ บุญเฉย นายกสมาคมชาวนาไทย กล่าวว่า จากการหารือร่วมกับตัวแทนเกษตรกรที่ทำนา 4 ภาค พบว่าความร้อนที่สูงขึ้นทำให้ประสิทธิภาพของเกสรรวงข้าวผสมพันธุ์ได้น้อยลง ทำให้มีรวงข้าวลีบอยู่ถึง ร้อยละ 50 บางรายที่เคยปลูกข้าว 30 ไร่ เคยได้ข้าวถึง 25 ตันข้าวเปลือก แต่ปีนี้ได้เพียง 10 ตันข้าวเปลือก

ผลกระทบจากสภาพอากาศแปรปรวนต่อเกษตรกรไทย

จากการศึกษาของวิเชียร เกิดสุข แห่งสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยขอนแก่น ซึ่งได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อวิถีชีวิตชาวนาทุ่งกุลาร้องไห้ พบว่า ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน (แล้ง/ฝนทิ้งช่วง และน้ำท่วม) ทำให้ผลผลิตข้าวของชาวนาในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้เสียหายเฉลี่ยร้อยละ 45 เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่มีสภาพอากาศปกติ

จากการศึกษาเปรียบเทียบความเปราะบางของเกษตรกรในพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ ระหว่างปีที่มีสภาพอากาศปกติ และปีที่มีสภาพอากาศแปรปรวน พบว่า ภายใต้สภาพอากาศปกติ เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงปานกลางในการทำนา มีเกษตรกรประมาณร้อยละ 30 มีความเสี่ยงสูงในการทำนา แต่ในปีที่ประสบปัญหาสภาพอากาศแปรปรวน จำนวนเกษตรกรที่มีความเสี่ยงสูงจะเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 42 (Vichien Kerdsuk, 2009)

ชาวนาในทุ่งกุลาร้องไห้มีพื้นที่ทำนาประมาณครอบครัวละ 33 ไร่ ในปีที่สภาพอากาศปกติจะได้ผลผลิตข้าวเปลือกประมาณ 9 ตัน เฉลี่ยประมาณ 280 กิโลกรัมต่อไร่ เกษตรกรมีรายได้จากการขายข้าวประมาณปีละ 7 หมื่นกว่าบาท แต่ในปีที่มีสภาพอากาศแปรปรวนผลผลิตข้าวลดลงมาเหลือประมาณ 5 ตันต่อครัวเรือน ผลผลิตเฉลี่ยเหลือประมาณ 167 กิโลกรัมต่อไร่ รายได้จากการขายข้าวจึงเหลือประมาณ 3 หมื่นกว่าบาทต่อครัวเรือนหรือลดลงเกือบครึ่ง (วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์, 2550)



ที่มาVichean Kerdsuk, 2009

นอกจากนี้ สภาพอากาศแปรปรวนยังทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำบริโภคขึ้นในชุมชน เนื่องจากมีการสูบน้ำจากบ่อน้ำที่ใช้สำหรับการบริโภคมาใช้ในการทำนารอบที่สอง ก่อให้เกิดปัญหาน้ำไม่เพียงพอสำหรับการทำนาและการบริโภคในชุมชน ขณะเดียวกันเกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างคนทำนาและคนต้องการใช้น้ำเพื่อการบริโภค

"แค่อากาศแปรปรวนเพียงปีเดียว ชาวนาจะต้องใช้เวลานานถึง 7 ปี เพื่อหารายได้ชดเชยกับหนี้สินที่กู้ยืมมาลงทุน"

(วิเชียร เกิดสุข, 2552 อ้างโดยอัฐพงศ์ เพลินพฤกษา, 2552)

ในปีที่สภาพอากาศแปรปรวนมากก่อให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงาน หรือการอพยพของชาวนาในทุ่งกุลาร้องไห้ เพราะรายได้ของครัวเรือนลดลงจากผลผลิตที่ตกต่ำ ชาวนาทุ่งกุลาร้องไห้ในวัยทำงานต้องออกไปทำงานใช้แรงงานในโรงงาน ร้านอาหาร หรือขับรถแท็กซี่ในกรุงเทพฯ เพื่อหารายได้มาจุนเจือครอบครัว ปล่อยให้เด็กอยู่กับปู่ย่าตายาย ทำให้เด็กเกิดภาวะทุพโภชนาการ (Vichean Kerdsuk, 2009)

ผลกระทบจากสภาพอากาศแปรปรวนต่อชาวนายโสธร

- ฝนตกตามฤดูกาล ปี พ.ศ. 2549-2552 เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง และน้ำท่วม สภาพอากาศแปรปรวน
- สัญญาณที่เคยมีไม่สามารถใช้คาดการณ์ได้ เช่น ฟ้าครึ้ม เมฆเยอะ แต่ไม่มีฝน มดขนไข่เหมือนหนีฝน แต่ฝนไม่ตก แมลงปอบินต่ำฝนจะตก แต่ฝนก็ไม่มา
- วางแผนการทำนาได้ยาก มีความเสี่ยงในการทำนามากขึ้น
- ทำนาได้ผลผลิตน้อย หรือไม่ได้ทำนา ผลผลิตข้าวลดลงต่อเนื่องมา 3 ปี

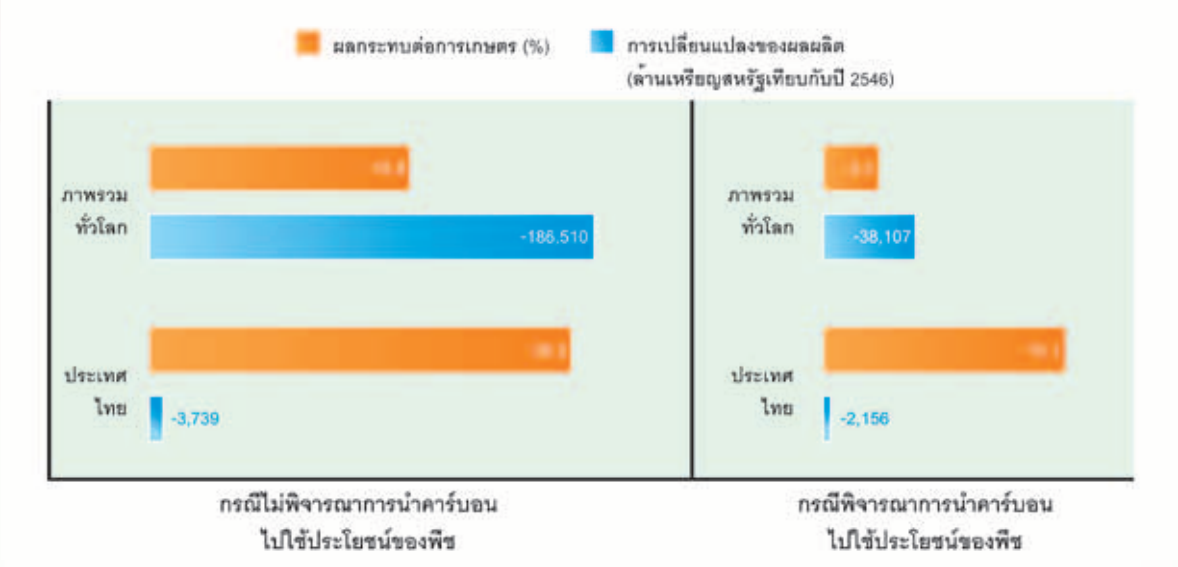
- มีแมลงศัตรูพืช แมลงแปลกๆ เยอะขึ้น นับตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา
- ผักบางชนิดหายไป มีวัชพืชใหม่ๆ เพิ่มขึ้น วัชพืชเจริญเติบโตดีกว่าข้าว
- แมลงศัตรูพืชทำลายข้าวและพืชผักสวนครัวมากขึ้น
- อาหารจากแหล่งธรรมชาติน้อยลง ทำให้ต้องซื้อมากขึ้น
- หนี้สินมากขึ้น
- สุขภาพมีปัญหา เช่น โรคผิวหนัง หงุดหงิด เครียด มีโรคใหม่เกิดขึ้น
- มีการอพยพไปทำงานกรุงเทพฯ มากขึ้น
- อารมณ์คนร้อนขึ้น

ที่มา: พุทธิณา นันทะวรการ, 2552

ผลิตภาพทางการเกษตรโดยรวมของประเทศไทยมีแนวโน้มลดลง

ในปี พ.ศ. 2623 หากปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโลกยังคงเพิ่มขึ้นในอัตราค่อนข้างสูงอย่างที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ผลิตภาพทางการเกษตร (Productivity) ของประเทศไทยจะลดลงประมาณร้อยละ 26 ในกรณีไม่พิจารณาการนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช (Without Carbon Fertilization) และลดลงประมาณร้อยละ 15 ในกรณีพิจารณาการนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช (With Carbon Fertilization) (William R.Cline, 2007)

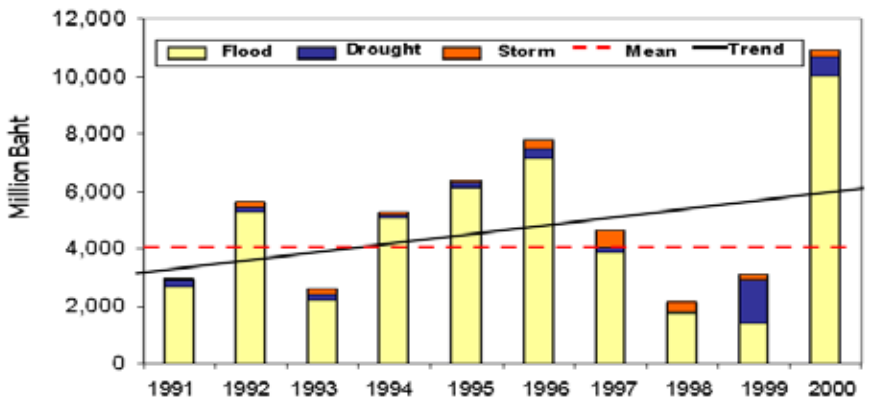
ประมาณการณ์ผลกระทบจากภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตรไทยเทียบกับภาพรวมของโลก



ความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรของไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

การเกษตรของประเทศไทยต้องพึ่งพาสภาพอากาศและทรัพยากรธรรมชาติเป็นหลัก ความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศ ตลอดจนภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งในระยะหลังๆ ทำให้กระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่กว่าร้อยละ 80 ที่ทำการเกษตรตามธรรมชาติโดยใช้น้ำฝนเป็นหลัก โดยช่วงปี พ.ศ. 2534-2543 การเกิดภัยธรรมชาติซึ่งได้แก่ น้ำท่วม ภัยแล้ง และพายุ ได้ก่อให้เกิดความเสียหายต่อผลผลิตการเกษตรของไทยคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 4,000 ล้านบาทต่อปี (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552)

มูลค่าความเสียหายของผลผลิตการเกษตรของประเทศไทยเนื่องจากภัยพิบัติที่สืบเนื่องจากสภาพภูมิอากาศ ระหว่าง พ.ศ. 2534-2543



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552

ผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศที่เกษตรกรไทยกำลังเกิดเผชิญอยู่ในปัจจุบันเป็นสัญญาณเตือนว่า ภาวะโลกร้อนกำลังมาเยือนไทย แม้ว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจจะยังไม่รุนแรงอย่างที่หลายๆ ประเทศกำลังประสบอยู่ แต่การเตรียมตัวเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพดินฟ้าอากาศเป็นเรื่องที่จำเป็นที่เกษตรกรไทยควรให้ความสำคัญก่อนที่ทุกอย่างจะสายเกินไป

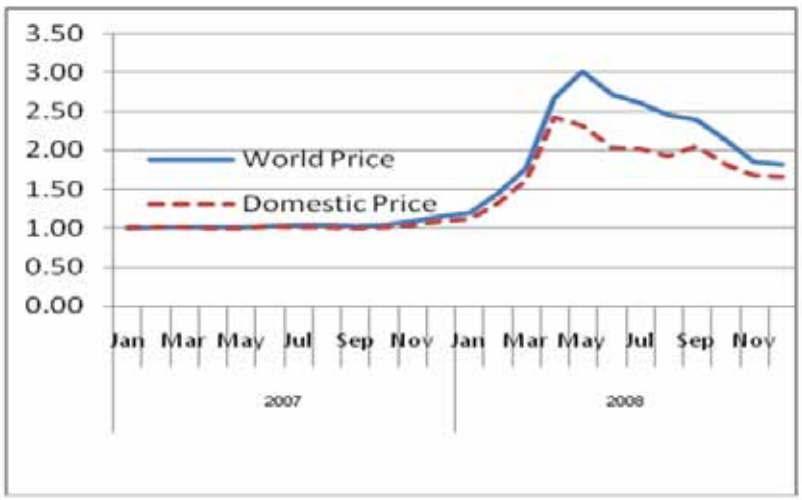
ความมั่นคงทางอาหารของไทยภายใต้วิกฤตโลกร้อน

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญวิกฤตอาหารและพลังงาน ความต้องการอาหารทั่วโลกเพิ่มขึ้นในขณะที่พื้นที่ผลิตอาหารของโลกลดลง ประกอบกับวิกฤตสภาพอากาศและภัยธรรมชาติที่เกิดขึ้นในระยะหลังๆ บ่อยครั้งและรุนแรงมากขึ้น ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรในหลายๆ ประเทศ ทำให้หลายประเทศต้องนำเข้าอาหารมากขึ้น ราคาอาหารในตลาดโลกจึงขยับตัวสูงขึ้น

วิกฤตอาหารโลก โอกาสเกษตรกรไทย?

วิกฤตอาหารโลกเมื่อปี พ.ศ. 2551 ส่งผลให้ราคาข้าวในประเทศไทยถีบตัวสูงขึ้น ชาวนาไทยขายข้าวได้ถึงตันละ 16,000-17,000 บาทซึ่งสูงเป็นประวัติการณ์อย่างที่ไม่เคยปรากฏมาก่อน และจากการคาดการณ์ขององค์การเกษตรและอาหารแห่งสหประชาชาติ (FAO) แสดงให้เห็นว่าราคาข้าวจะสูงขึ้นประมาณ 30% ในอีก 10 ปีข้างหน้า (ศจินทร์ ประชาสันติ์, 2551) ประเทศไทยเป็นประเทศหลักที่ผลิตอาหารเลี้ยงประชากรโลก ในขณะเดียวกันการเกษตรในบ้านเรายังคงได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนน้อยมากหากเทียบกับประเทศอื่นๆ ในโลก ภาคการเกษตรของไทยจึงน่าจะได้ประโยชน์จากวิกฤตอาหารโลก

การเปรียบเทียบราคาข้าวของโลกและของไทย ปี พ.ศ. 2550-2551



ที่มา: Thailand Development Research Institute (TDRI), 2009 อ้างโดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552

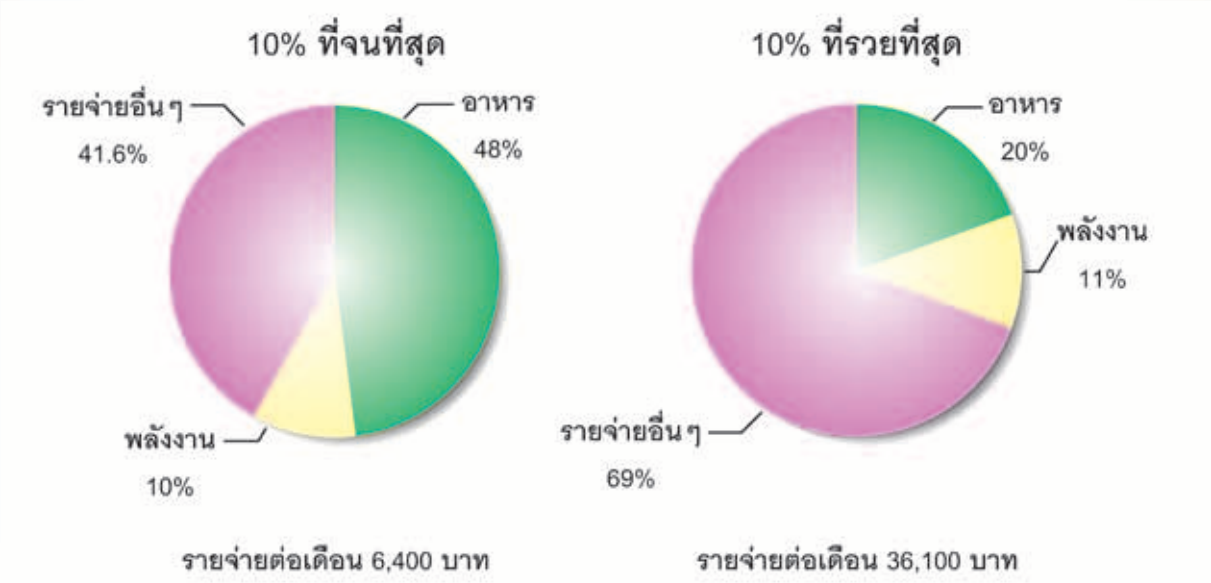
ในภาพรวมประเทศไทยยังคงมีความมั่นคงทางอาหาร ขณะเดียวกันยังได้ประโยชน์จากวิกฤตอาหารโลกที่ทำให้สินค้าเกษตรมีราคาสูงขึ้น

ในช่วงที่ราคาข้าวแพงขึ้น ค่าเช่าที่ดินเพิ่มขึ้นถึง 2 เท่า ขณะเดียวกันค่าปุ๋ยค่ายาได้ขยับสูงขึ้นเช่นกัน เพราะราคาน้ำมันในตลาดโลกเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรจึงสูงขึ้น (ศจินทร์ ประชาสันติ์, 2551)

ราคาอาหารที่แพงขึ้นสร้างแรงจูงใจให้ธุรกิจขนาดใหญ่สนใจหันมาลงทุนในภาคการเกษตรมากขึ้น รวมถึงการเข้ามากว้านซื้อที่ดินของนายทุนต่างชาติเพื่อลงทุนผลิตอาหารในประเทศไทยโดยตรง (ศจินทร์ ประชาสันติ์, 2551)

จากการสำรวจราคาสินค้าอาหารในประเทศในช่วงต้นปี พ.ศ. 2551 พบว่าราคาสินค้าอาหารเพิ่มสูงขึ้นอย่างมากเช่นกัน ซึ่งผู้ที่ได้รับผลกระทบโดยตรงคือกลุ่มคนยากจน ผู้มีรายได้น้อย รวมถึงเกษตรกรรายย่อยซึ่งพึ่งตนเองด้านอาหารน้อยลง ขณะที่มีค่าใช้จ่ายด้านอาหารสูงขึ้น จากการศึกษาพบว่า ค่าใช้จ่ายด้านอาหารของคนจน คิดเป็นเกือบครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในครัวเรือน ซึ่งเฉลี่ยประมาณเดือนละ 6,400 บาท ในขณะที่คนรวยมีค่าใช้จ่ายด้านอาหารเพียงร้อยละ 20 ของค่าใช้จ่ายทั้งหมด ซึ่งเฉลี่ยเดือนละ 36,100 บาท (เดชรัต สุขกำเนิด, 2553) เมื่อราคาสินค้าอาหารแพงขึ้น กลุ่มคนยากจนจึงเข้าถึงอาหารได้น้อยลง

ผู้ได้รับผลกระทบจากราคาอาหารและพลังงานที่เพิ่มขึ้น



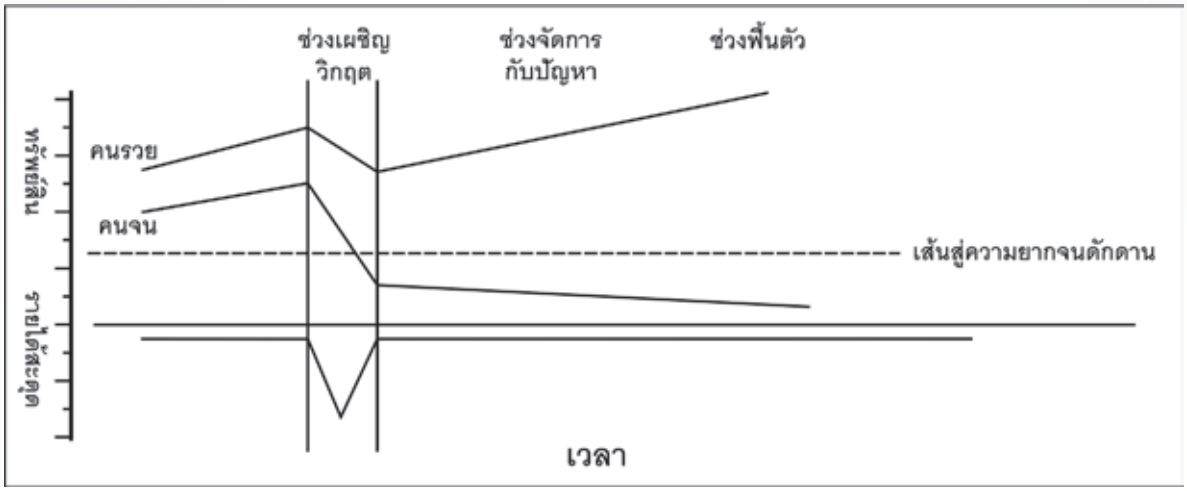
ที่มา: เดชรัต สุขกำเนิด, 2553

เกษตรกรรายย่อยและคนจนอ่วม เมื่อวิกฤตโลกร้อนมาเยือนไทย

แม้เกษตรกรไทยจะเป็นผู้ผลิตอาหารเลี้ยงคนทั้งประเทศและส่งออกเลี้ยงประชากรโลก แต่เกษตรกรกลับมีความมั่นคงทางอาหารลดลง จากการสำรวจของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่า เกษตรกรในประเทศไทยพึ่งพาอาหารที่ผลิตได้จากไร่นาตนเองเพียงร้อยละ 30 ซึ่งต่ำกว่าดัชนีการพึ่งพาตนเองด้านอาหาร (ระดับประเทศ) ของเกาหลีและญี่ปุ่นซึ่งเป็นประเทศอุตสาหกรรมเสียอีก ขณะที่เกษตรกรในภาคใต้พึ่งตนเองด้านอาหารได้เพียงร้อยละ 6 เท่านั้น (มูลนิธิชีววิถี, 2552)

เมื่อมองในภาพรวมทั้งโลก ปัจจุบันประเทศไทยได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนไม่มากนัก หากเทียบกับประเทศที่ต้องเผชิญวิกฤตสภาพอากาศเลวร้ายหรือประสบภัยพิบัติอย่างรุนแรง อย่างไรก็ดี ความแปรปรวนของสภาพอากาศที่กำลังเกิดขึ้นในประเทศไทยในหลายๆ พื้นที่ ไม่ว่าจะเป็นภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง น้ำท่วมฉับพลัน ความแปรปรวนของฤดูกาล รวมถึงภัยพิบัติทางธรรมชาติต่างๆ ได้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรและความเป็นอยู่ของเกษตรกร โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อย ซึ่งมีความเสี่ยงและความเปราะบางเป็นทุนเดิมอยู่แล้วภายใต้วิถีการผลิตในปัจจุบัน ทั้งต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น ภาระหนี้สินที่พอกพูน รวมทั้งความมั่นคงทางอาหารที่มีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ความแปรปรวนของสภาพอากาศจึงซ้ำเติมความทุกข์ยากของเกษตรกรรายย่อยให้ท่วมท้นยิ่งขึ้นไปอีก

ภาพแสดงผลกระทบของการเผชิญวิกฤตสภาพอากาศต่อระดับรายได้และทรัพย์สิน



ที่มา: Nicholas Stern, 2008

เมื่อเกิดความแปรปรวนหรือวิกฤตสภาพอากาศขึ้น ในช่วงเวลาที่กำลังเผชิญวิกฤตนั้น (เช่น ฝนทิ้งช่วง น้ำท่วม) คนจนจะสูญเสียทรัพย์สินที่มีอยู่มากกว่าคนรวย เนื่องจากมีสภาพความเป็นอยู่ลำบากขัดสน จึงได้รับผลกระทบมากกว่า และในช่วงที่ต้องจัดการกับปัญหาที่เผชิญ คนรวยซึ่งได้รับผลกระทบน้อยกว่าสามารถจัดการกับปัญหาได้ดีกว่า ทรัพย์สินจึงเพิ่มขึ้นในไม่ช้า ในขณะที่คนจนต้องประสบปัญหารายได้สะดุดอย่างต่อเนื่อง ในช่วงฟื้นตัวนั้น คนจนต้องประสบปัญหาทางการเงินมากยิ่งขึ้น เนื่องจากขาดรายได้อย่างต่อเนื่องจึงไม่สามารถฟื้นตัวได้ ในที่สุดจึงต้องจมดิ่งอยู่กับวงจรความยากจนไปตลอด ในขณะที่คนรวยกลับมีทรัพย์สินเพิ่มขึ้นอย่างมากในช่วงฟื้นตัวนี้ (Nicholas Stern, 2008)

เมื่อต้องเผชิญวิกฤตสภาพอากาศ คนยากจนจะฟื้นตัวได้ยากกว่าคนรวย รายได้และทรัพย์สินที่มีอยู่จะลดลงไปอย่างมาก จนเกิดปัญหาทางการเงิน และในที่สุดอาจต้องจมดิ่งอยู่กับวงจรความยากจนไปตลอด ในขณะที่คนรวยใช้เวลาไม่นานก็จะสามารถฟื้นตัวและมีทรัพย์สินเพิ่มขึ้นได้

วิถีเกษตรพอเพียง ลดการพึ่งพา

คือหนทางรอดของเกษตรกรไทยภายใต้วิกฤตสภาพอากาศและภาวะโลกร้อน

เกษตรยั่งยืนและป่าชุมชน
ทางออกในการปรับตัวรับมือกับปัญหา

เกษตรอินทรีย์และวิถีเกษตรกรรมยั่งยืน พลิกวิกฤตสู่โอกาส

การทำเกษตรอินทรีย์ รวมถึงการเกษตรยั่งยืนในรูปแบบต่างๆ มีศักยภาพอย่างมากในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่สำคัญยังช่วยในการคืนคาร์บอนสู่ดินได้อย่างมหาศาล

ศักยภาพเกษตรอินทรีย์ในการลดก๊าซเรือนกระจก

คาร์บอนไดออกไซด์	• เกษตรอินทรีย์อาศัยการปรับปรุงดินโดยการใช้ปัจจัยการผลิตภายในฟาร์มเป็นหลัก • เกษตรอินทรีย์ปฏิเสธการใช้สารเคมีการเกษตร จึงลดพลังงานที่ใช้ในการผลิตสารเคมี • เกษตรอินทรีย์ลดการใช้อาหารสัตว์ จึงช่วยลดพลังงานในการขนส่งอาหารสัตว์
มีเทน	• เกษตรอินทรีย์ส่งเสริมจุลินทรีย์ที่ใช้อากาศในการย่อยอินทรียวัตถุ จึงช่วยลดก๊าซมีเทน • การเปลี่ยนชนิดของอาหารให้กับสัตว์เลี้ยงที่เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้อง ช่วยลดการปล่อยก๊าซมีเทน
ไนตรัสออกไซด์	• เกษตรอินทรีย์ปฏิเสธการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน จึงทำให้ลดการเกิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ • เกษตรอินทรีย์เน้นการหมุนเวียนธาตุไนโตรเจนภายในฟาร์มและหลีกเลี่ยงการใช้ไนโตรเจนเกินจำเป็น จึงทำให้สูญเสียไนโตรเจนน้อย • เกษตรอินทรีย์หลีกเลี่ยงการปลูกพืช/เลี้ยงสัตว์แบบหนาแน่นมาก จึงทำให้การใช้/สูญเสียไนโตรเจนน้อย • การเปลี่ยนชนิดอาหารให้กับสัตว์เลี้ยงที่เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยการเพิ่มอาหารที่มีกากใยสูง แต่มีโปรตีนต่ำ ลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์

ที่มา : วสันต์ เตชะวงศ์ธรรม, 2552

ข้อเท็จจริงเกษตรอินทรีย์

1. เกษตรอินทรีย์สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการกักเก็บคาร์บอนในดินในรูปของสารประกอบอินทรีย์ได้ร้อยละ 15-18
2. เกษตรเคมีแบบดั้งเดิมไม่สามารถกักเก็บคาร์บอนได้เพิ่มขึ้น
3. เกษตรอินทรีย์สามารถกักเก็บคาร์บอนได้ 657.78 กก./ไร่/ปี (ยังไม่รวมการลดการปลดปล่อยคาร์บอนจากการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลน้อยลง)

ที่มา : นิตยา และบุญชอบ, มปพ

โดยปกติดินในป่าหรือดินที่มีความอุดมสมบูรณ์จะมีคาร์บอนในดินประมาณร้อยละ 5 แต่พื้นที่เกษตรที่เสื่อมโทรมจะมีคาร์บอนในดินน้อยกว่าร้อยละ 1 จากการศึกษาพบว่า การทำเกษตรอินทรีย์ช่วยทำให้คาร์บอนในดินเพิ่มขึ้นได้ถึงร้อยละ 2-4 (วสันต์ เตชะวงศ์ธรรม, 2552)

ไม่จำเป็นต้องพ่นยาฆ่าแมลงทุกครั้งที่พบแมลง

จากการสำรวจในแปลงนาข้าวของเกษตรกรจะพบว่า มีตัวห้ำและตัวเบียนอยู่ในแปลงนาทั่วๆ ไปประมาณ 2,173 ชนิด โดยเป็นตัวห้ำ 820 ชนิด ตัวเบียน 419 ชนิด แมงมุม 293 ชนิด ในขณะที่ศัตรูที่พบในแปลงนาจะมีเพียง แมลง 26 ชนิด โรค 22 ชนิด ไส้เดือนและวัชพืช 18 ชนิด สัตว์ศัตรูพืช 3 ชนิด การฉีดพ่นยาฆ่าแมลงเพื่อฆ่าแมลงทุกครั้งที่พบจะเป็นการฆ่าศัตรูธรรมชาติที่เป็นมิตรที่ช่วยในการกำจัดแมลงศัตรูพืช (กรมส่งเสริมการเกษตร, มปป.)

จากข้อมูลพื้นที่เกษตรอินทรีย์ของประเทศไทย พ.ศ. 2550 ประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรอินทรีย์ ประมาณ 119,722.81 ไร่ (มูลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท, 2551 อ้างโดย วสันต์ เตชะวงศ์ธรรม, 2552)

ปี พ.ศ.	พื้นที่ (ไร่)
2550	119,722.81

ดังนั้น

ปี พ.ศ.	ปริมาณการเก็บกักคาร์บอนไดออกไซด์ (ตัน)
2550	78,751.27

ประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรกรรม ประมาณ 110.51 ล้านไร่ หากพื้นที่เกษตรกรรมหนึ่งในสี่ หรือ ประมาณ 27.63 ล้านไร่ เปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรอินทรีย์

จะสามารถเก็บกับคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากถึง 18,174,461 ตันต่อปี

หรือ

ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น ประมาณ 535,803.70 ไร่ หรือมากกว่า 1 ใน 3 ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่

นาอินทรีย์เสียหายน้อยกว่านาเคมีจากสภาพอากาศแปรปรวน

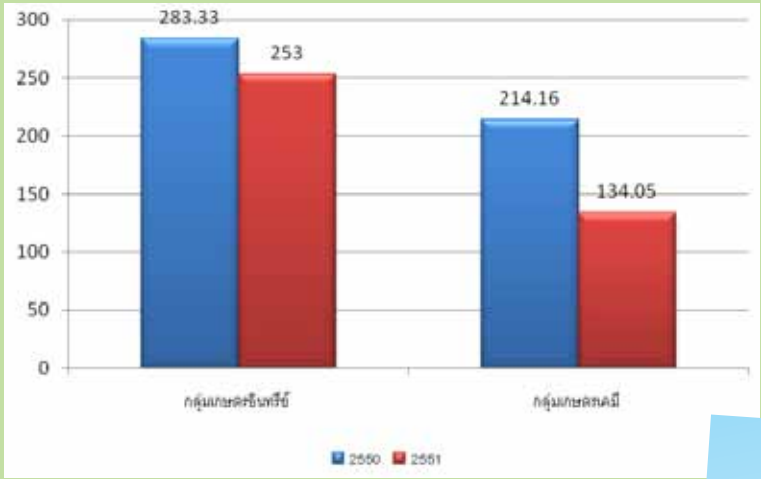
เมื่อเปรียบเทียบการลดลงของผลผลิตข้าวระหว่างคนที่ทำนาอินทรีย์และนาเคมีในปี พ.ศ. 2550 กับ พ.ศ. 2551 ซึ่งเป็นปีที่ชาวนาที่จังหวัดยโสธรต้องเผชิญกับสภาพอากาศแปรปรวนอย่างรุนแรง (ฝนทิ้งช่วงในระยะหว่านกล้า และมีฝนตกอย่างต่อเนื่องในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว) พบว่า ผลผลิตข้าวของชาวนาลดลงอย่างมาก โดยคนที่ทำนาเคมีผลผลิตเสียหายมากกว่าคนที่ทำนาอินทรีย์ ทั้งนี้เนื่องจากเกษตรกรที่ทำนาอินทรีย์มีการคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ อีกทั้งยังมีการปรับปรุงบำรุงดินอย่างต่อเนื่องและมีการดูแลเอาใจใส่แปลงนาอยู่เสมอๆ ต้นข้าวของนาอินทรีย์จึงแข็งแรงกว่าต้นข้าวของนาเคมี

โดยผลผลิตข้าวจากนาอินทรีย์เมื่อปี พ.ศ. 2550 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 283.3 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อเผชิญวิกฤตสภาพอากาศในปี พ.ศ. 2551 ผลผลิตลดลงเหลือ 253 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่นาเคมี เมื่อปี พ.ศ. 2550 ได้ผลผลิตเฉลี่ย 214 กิโลกรัมต่อไร่ และได้ผลผลิตเพียง 134 กิโลกรัมต่อไร่ในปี พ.ศ. 2551

โดยสรุปภายใต้สภาพอากาศแปรปรวน ผลผลิตข้าวนาอินทรีย์ลดลงประมาณร้อยละ 10.7 ขณะที่นาเคมีลดลงถึงร้อยละ 37.4 (พรรณี เสมอภาค, 2553)

กราฟแสดงการลดลงของผลผลิตข้าวหอมมะลิต่อไร่ ระหว่างกลุ่มเกษตรกรทำนาอินทรีย์ และกลุ่มเกษตรกรทำนาเคมี เปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2550 และปี พ.ศ. 2551

(จำนวนผลผลิตข้าวหอมมะลิ: หน่วยกิโลกรัมต่อไร่)



ที่มา: พรรณี เสมอภาค, 2553

ภายใต้สภาวะอากาศแปรปรวน นาอินทรีย์ ผลผลิตข้าวลดลงประมาณร้อยละ 10.7 ขณะที่นาเคมี ผลผลิตข้าวลดลงถึงร้อยละ 37.4

ชะตากรรมของเกษตรกรไทย
ภายใต้ความไม่แน่นอนของดินฟ้าอากาศ

เกษตรอินทรีย์กับการจัดการน้ำเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อน

ปัจจุบันในหลายๆ พื้นที่กำลังประสบปัญหาสภาพอากาศแปรปรวน มีแนวโน้มฝนแล้ง และฝนทิ้งช่วงยาวนานขึ้น เกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำท่วมขังบ่อยครั้งขึ้น ลักษณะการตกของฝนที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้เกษตรกรไม่สามารถวางแผนในการผลิตได้ดังเช่นในอดีต

สภาพอากาศแปรปรวน ความจำเป็นที่ต้องมีการจัดการน้ำ

สภาพอากาศแปรปรวนมีผลกระทบอย่างมากต่อระบบการผลิตและวิถีชีวิตของเกษตรกรไทย โดยเฉพาะเกษตรกรที่อยู่นอกเขตชลประทาน ซึ่งเป็นเกษตรกรส่วนใหญ่ของประเทศ ต้องพึ่งพาธรรมชาติเป็นหลักในการทำการเกษตร การพัฒนาระบบการจัดการน้ำเพื่อรับมือกับภาวะความไม่แน่นอนของดินฟ้าอากาศจึงมีความจำเป็นสำหรับเกษตรกรไทย

เมื่อภาวะโลกร้อนมาเยือนชาวนายโสธร

ในปี พ.ศ. 2551 ชาวนาในโครงการเกษตรอินทรีย์ของมูลนิธิสายใยแผ่นดิน จังหวัดยโสธร ได้ประสบปัญหาฝนทิ้งช่วงยาวนานที่สุดในรอบ 57 ปี ตั้งแต่ต้นเดือนมิถุนายนจนถึงต้นเดือนกันยายน ขณะที่ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิตในปีเดียวกัน กลับมีฝนตกลงมาอย่างไม่ขาดสาย สร้างความเสียหายต่อผลผลิตข้าวเป็นอย่างมาก ทำให้ชาวนามีรายได้และความมั่นคงทางด้านอาหารลดลง (พรรณี เสมอภาค, 2553)

รอคอยฟ้าฝน

ชาวนาบางรายต้องดำนา(ผง) เพื่อรอฝนที่คาดว่าจะตกในเดือนสิงหาคม

ทุกข์ซ้ำกรรมซัด

มีฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน ทำให้ต้นข้าวล้มแช่น้ำ

หญ้าโตได้ดีกว่าข้าว

ชาวนาที่ทำนาหว่านตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ต้นข้าวจะเริ่มแห้งตายในเดือนสิงหาคม ขณะที่ต้นหญ้าจะโตงามกว่า

ที่มา: พรรณี เสมอภาค, 2553

การจัดการน้ำในไร่นาอย่างมีส่วนร่วม: บทเรียนจากยโสธร

วิกฤตสภาพอากาศแปรปรวนเมื่อปี พ.ศ. 2551 เป็นจุดเริ่มต้นที่ทำให้มูลนิธิสายใยแผ่นดินริเริ่มดำเนินโครงการการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ โดยมีกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่จังหวัดยโสธรเป็นกลุ่มเกษตรกรนำร่อง ภายใต้การสนับสนุนขององค์การอ็อกแฟม เกรท บริเทน ประเทศไทย (Oxfam GB, Thailand) โดยมีชาวนาอินทรีย์ จำนวน 57 ครอบครัว สนใจเข้าร่วมโครงการฯ มีระยะเวลาในการดำเนินโครงการตั้งแต่เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 – มีนาคม พ.ศ. 2552

เป้าหมายหลักในการดำเนินโครงการฯ คือ เพื่อสนับสนุนระบบการจัดการน้ำที่เหมาะสมสำหรับเกษตรกรเพื่อรับมือกับความแปรปรวนของสภาพอากาศที่กำลังเกิดขึ้นในพื้นที่ และเสริมสร้างขีดความสามารถของเกษตรกรในการปรับตัวรับมือกับวิกฤตโลกร้อนที่จะเกิดขึ้นอีกในอนาคต

- ***แก้วิกฤต ต้องเริ่มที่ความรู้***

ความเท่าทันในสถานการณ์และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิกฤตโลกร้อนและผลกระทบต่อภาคการเกษตรเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรกที่จะต้องเติมเต็มให้กับเกษตรกร การเปิดพื้นที่ให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทั้งในเรื่องวิชาการและประสบการณ์ตรงจากพื้นที่ รวมถึงภูมิปัญญาและองค์ความรู้ท้องถิ่นเกี่ยวกับสภาพอากาศตลอดจนการมีเวทีระดมความคิดและข้อเสนอแนะต่างๆ ที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่ทุกคนกำลังเผชิญ เป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมและสร้างการตื่นตัวให้กับเกษตรกรเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญในการพัฒนาขีดความสามารถของเกษตรกรในการเตรียมรับมือกับภาวะโลกร้อน

- ***การพัฒนาระบบการจัดการน้ำอย่างมีส่วนร่วม การริเริ่มในระดับไร่นา***

การจัดการน้ำเพื่อรับมือวิกฤตสภาพอากาศกลายมาเป็นโจทย์สำคัญที่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการต้องร่วมกันขบคิดและวิเคราะห์เพื่อออกแบบระบบการจัดการน้ำที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมในระดับไร่นา เกษตรกรและสมาชิกในครัวเรือนที่เข้าร่วมโครงการฯ ได้เรียนรู้ระบบการจัดการน้ำแบบต่างๆ และได้ลงมือออกแบบและวางระบบการจัดการน้ำในไร่นาด้วยตนเอง โดยในการออกแบบระบบการจัดการน้ำนั้นๆ เกษตรกรต้องคำนึงถึงความเหมาะสมของพื้นที่ การประหยัดพลังงาน รวมถึงต้องเหมาะสมกับผู้หญิงและเด็กซึ่งเป็นแรงงานสำคัญในไร่นา

กองทุนหมุนเวียนเพื่อการจัดการน้ำสำหรับเกษตรอินทรีย์

ได้มีการจัดตั้ง "กองทุนหมุนเวียนเพื่อการจัดการน้ำสำหรับเกษตรอินทรีย์" เพื่อสนับสนุนเงินทุนสำหรับการพัฒนาระบบการจัดการน้ำให้กับเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ โดยมีวงเงินกู้ยืมไม่เกิน 30,000 บาทต่อครัวเรือน ด้วยอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 1-3 ต่อปี ส่งคืนภายในระยะเวลา 1-6 ปี โดยเงินที่สมาชิกนำมาคืนจะหมุนเวียนให้กับเกษตรกรรายใหม่กู้ยืมเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการน้ำในไร่นาของตนเองต่อไป

ตัวอย่างการพัฒนาระบบจัดการน้ำในไร่นา

กังหันลมสูบน้ำ

บ่อบาดาลคันโยก

โอ่งรับน้ำตามคันนา

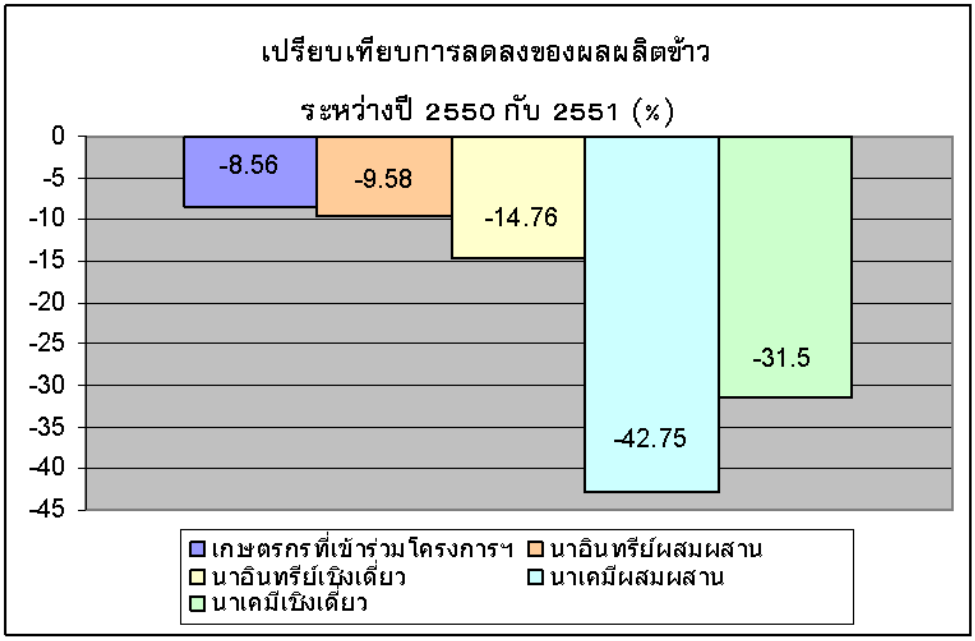
สระน้ำ

ระบบแท็งก์น้ำ

ระบบการจัดการน้ำต้องไม่ยุ่งยากและสะดวกต่อการใช้งานของผู้หญิงและเด็ก ซึ่งเป็นแรงงานสำคัญในไร่นา

ระบบการจัดการน้ำช่วยลดความเสี่ยงจากวิกฤตสภาพอากาศแปรปรวน

จากการเปรียบเทียบผลผลิตข้าวในปี พ.ศ. 2550 กับ พ.ศ. 2551 ระหว่างกลุ่มเกษตรกร 5 กลุ่ม คือ 1) เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ 57 ครอบครัว 2) เกษตรกรที่ทำนาอินทรีย์ในระบบเกษตรผสมผสาน 3) เกษตรกรที่ทำนาอินทรีย์ระบบเกษตรเชิงเดี่ยว 4) เกษตรกรที่ทำนาเคมีในระบบเกษตรผสมผสาน และ 5) เกษตรกรที่ทำนาเคมีระบบเกษตรเชิงเดี่ยว พบว่าผลผลิตข้าวของเกษตรกรทุกกลุ่มลดลง แต่เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการปรับตัวฯ ที่มีการพัฒนาระบบการจัดการน้ำอย่างเหมาะสมในไร่นา (เกษตรกรกลุ่มที่ 1) ผลผลิตลดลงน้อยที่สุด เพียงร้อยละ 8.5 ขณะที่เกษตรกรที่ทำนาอินทรีย์ในระบบเกษตรผสมผสาน (เกษตรกรกลุ่มที่ 2) มีผลผลิตลดลงรองลงมาคือ ประมาณร้อยละ 9.6 และเกษตรอินทรีย์เชิงเดี่ยว (เกษตรกรกลุ่มที่ 3) ลดลงร้อยละ 14.7 สำหรับเกษตรกรที่ทำนาเคมี (เกษตรกรกลุ่มที่ 4 และ 5) ผลผลิตข้าวได้รับความเสียหายอย่างหนัก ผลผลิตลดลงประมาณร้อยละ 31.5-42.7 (พรรณี เสมอภาค, 2553)



มากกว่าร้อยละ 90 ของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ เห็นว่า การมีระบบการจัดการน้ำช่วยลดผลกระทบจากฝนแล้งและฝนทิ้งช่วง

ระบบการจัดการน้ำในไร่นา
กรณีศึกษาพ่อมนูญ ภูผา

จำนวนพื้นที่ทั้งหมด : 10 ไร่ พื้นที่ปลูกข้าว: 5.5 ไร่

การลงทุนในการพัฒนาระบบการจัดการน้ำในไร่นา (ไม่รวมค่าขุดสระ ซึ่งมีอยู่เดิมแล้ว ถ้าจ้างขุด 30,000 บาท)

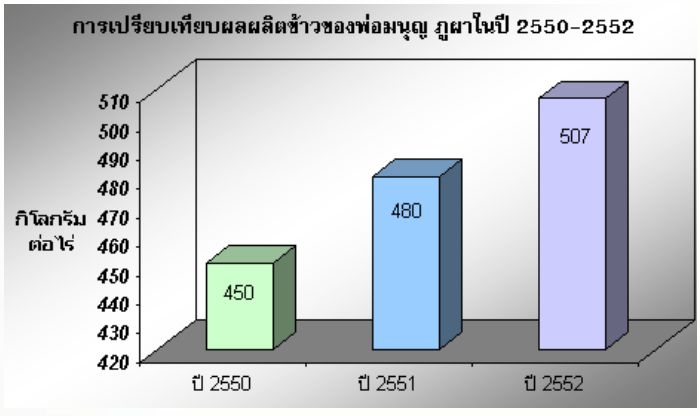
- ค่าถมที่และปรับพื้นที่นา 20,500 บาท
- ท่อสูบน้ำ 5,000 บาท
- น้ำบ่อบาดาลเจาะเอง (ถ้าจ้างอยู่ที่ 4,000-5,000 บาทอยู่ที่ระดับความลึก 12 เมตร)
- กังหันลมและท่อพักน้ำ 2,700 บาท(จ้างทำโครงเหล็ก)
- บ่อโยกน้ำด้วยมือ 460 บาท (ซื้ออุปกรณ์มาทำเอง)
- ระบบน้ำหยด 3,000 บาท

รวมทั้งสิ้น = 31,660 บาท

พ่อมนูญ ภูผาเป็นเกษตรกรคนหนึ่งที่เข้าร่วมโครงการการจัดการน้ำเพื่อลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อน โดยได้ดัดแปลงแผ่นป้ายโฆษณาเก่าๆ มาทำเป็นกังหันลมสูบน้ำ และได้ขุดคูน้ำรอบนา เพื่อนำน้ำจากบ่อมาใช้ในแปลงนาในช่วงที่แล้งหรือเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง โดยในแต่ละแปลงนาสามารถกำหนดและควบคุมระดับน้ำได้

แม้ว่าพื้นที่นาจะลดลงจากการปรับพื้นที่บางส่วนไปทำระบบการจัดการน้ำ แต่ก็ไม่ได้ส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวของพ่อมนูญ ในทางกลับกันพ่อมนูญสามารถปลูกพืชผักได้ตลอดทั้งปีโดยใช้ประโยชน์จากระบบการจัดการน้ำนี้

การเกิดวิกฤตฝนทิ้งช่วงอย่างยาวนานในปี พ.ศ. 2551 ทำให้ผลผลิตข้าวของชาวนาในพื้นที่ใกล้เคียงลดลงอย่างมาก แต่นาของพ่อมนูญกลับได้ผลผลิตข้าวเพิ่มในปีนั้น ทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้าหอมมะลิ และยังมีส่วนที่เหลือสำหรับแบ่งขายอีกด้วย



ที่มา: พรรณี เสมอภาค, 2553

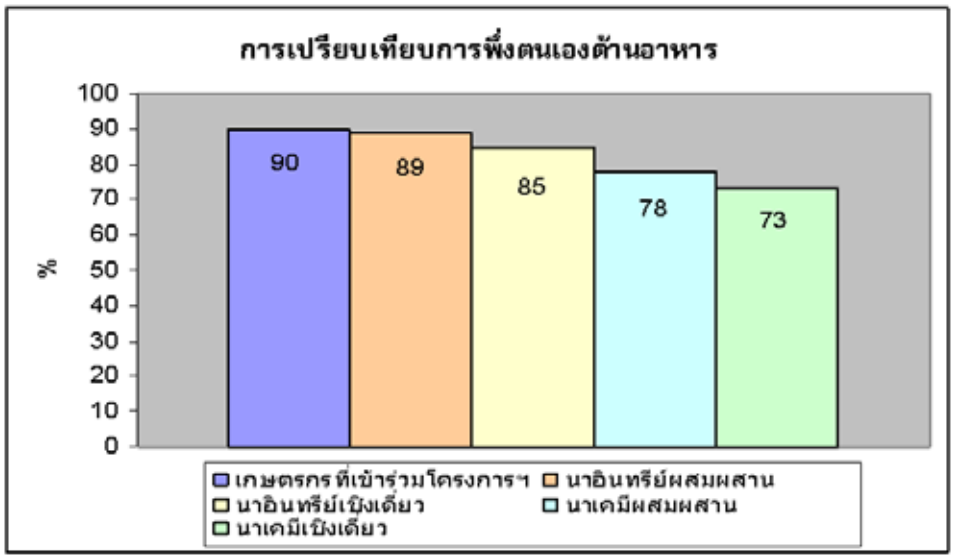
ผลประโยชน์จากระบบการจัดการน้ำ

- สามารถวางแผนการทำนาได้แม้จะยังไม่มีฝนตกลงมา
- สามารถปลูกพืชผักได้ตลอดทั้งปี เพื่อลดต้นทุนด้านอาหาร
- สามารถเลี้ยงปลาในสระน้ำเพื่อเป็นแหล่งอาหารยามขาดแคลนได้

ความมั่นคงทางอาหาร เกราะป้องกันเกษตรกรจากวิกฤตโลกร้อน

การพึ่งตนเองด้านอาหาร

ผลการศึกษาการพึ่งตนเองด้านอาหารระหว่างเกษตรกรทั้ง 5 กลุ่ม ในปี พ.ศ. 2551 พบว่า
1) กลุ่มเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพัฒนาการปรับตัวฯ จำนวน 57 คน พึ่งตนเองด้านอาหารเฉลี่ย 90%
2) กลุ่มเกษตรกรนาอินทรีย์ในระบบเกษตรผสมผสาน พึ่งตนเองด้านอาหารเฉลี่ย 89%
3) กลุ่มเกษตรกรทำนาข้าวอินทรีย์เชิงเดี่ยว พึ่งตนเองด้านอาหารเฉลี่ย 85%
4) กลุ่มเกษตรกรทำนาเคมีในระบบเกษตรผสมผสาน พึ่งตนเองด้านอาหารเฉลี่ย 78% และ
5) กลุ่มเกษตรกรทำนาเคมีเชิงเดี่ยว พึ่งตนเองด้านอาหารด้านอาหารเฉลี่ย 73%



ที่มา: พรรณี เสมอภาค, 2553

การพึ่งตนเองด้านอาหาร

เป็นดัชนีตัวหนึ่งในการชี้วัดความมั่นคงทางอาหาร โดยพิจารณาจาก 2 หลักเกณฑ์ คือ
1) การมีปริมาณอาหารที่ผลิตได้เอง สามารถบริโภคในครัวเรือนได้อย่างเพียงพอ โดยมีสัดส่วนดังนี้

ผลิตข้าวเพียงพอสำหรับบริโภค พึ่งตนเอง 50%
ผลิตพืชผักเพียงพอสำหรับบริโภค พึ่งตนเอง 20%
ผลิตผลไม้เพียงพอสำหรับบริโภค พึ่งตนเอง 15%
ผลิตเนื้อสัตว์ เพียงพอสำหรับบริโภค พึ่งตนเอง 15%

2) แหล่งที่มาของอาหาร

ผลิตได้เองจากไร่นาตนเองทั้งหมด พึ่งตนเอง 100%
สามารถหาจากแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในชุมชน พึ่งตนเอง 75%
ซื้ออาหารบริโภคจากภายในชุมชน พึ่งตนเอง 50%
ซื้ออาหารบริโภคโดยไม่ทราบแหล่งผลิต พึ่งตนเอง 0%

ที่มา: วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2551 อ้างโดยพรรณี เสมอภาค, 2553

การสร้างความมั่นคงทางอาหารเป็นเงื่อนไขหนึ่งในการกู้ยืมเงินจากกองทุนหมุนเวียนเพื่อการจัดการน้ำ โดยสมาชิกที่จะกู้ยืมเงินไปพัฒนาระบบการจัดการน้ำได้ ต้องปลูกพืชอาหารในแปลงนาอย่างน้อย 31 ชนิด

หลังจากมีระบบน้ำ เกษตรกรมีการปลูกพืชผัก เช่นมะละกอ ถั่วฝักยาว เพาะเห็ด เป็นต้น และการเลี้ยงสัตว์ผสมผสานในแปลงนา เช่น การเลี้ยงไก่ไข่ การเลี้ยงกบ และการเลี้ยงปลา เป็นต้น

ที่มา: พรรณี เสมอภาค, 2553

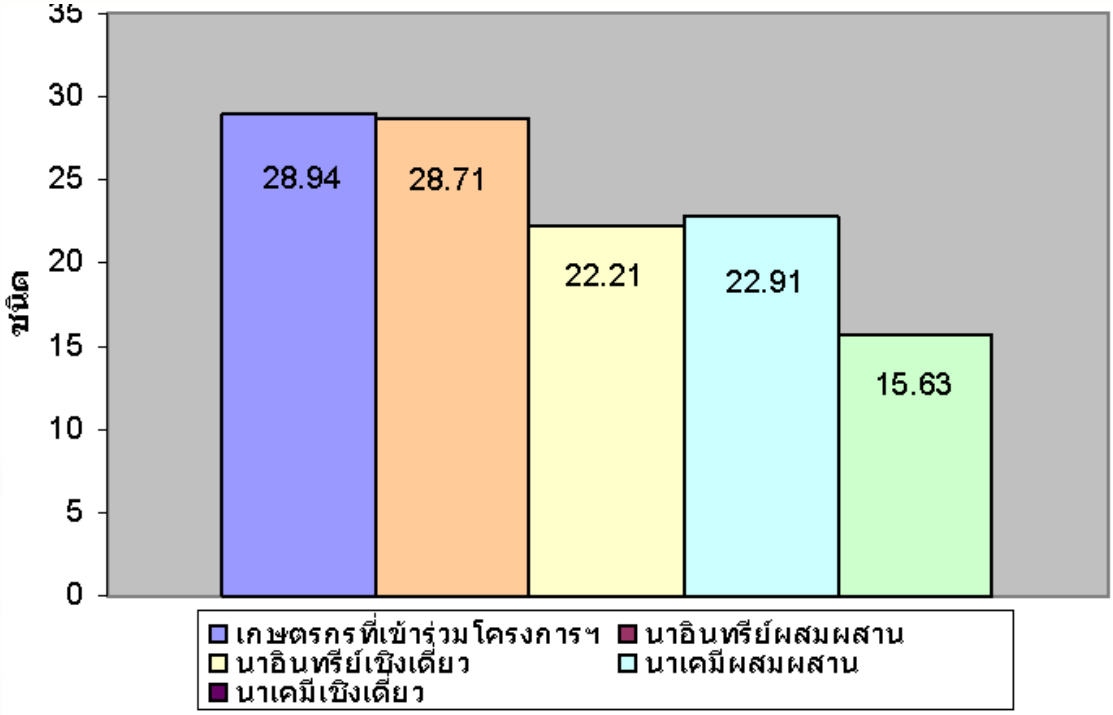
ความหลากหลายของพืชอาหารในแปลงนา

จากการวิเคราะห์ความหลากหลายของพืชอาหารในแปลงนา เปรียบเทียบระหว่างเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ 57 ครอบครัวกับเกษตรกรกลุ่มอื่นๆ พบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ และเกษตรกรที่ทำนาอินทรีย์ในระบบเกษตรผสมผสานมีความหลากหลายของพืชอาหารที่ปลูกในแปลงนาใกล้เคียงกัน คือ เฉลี่ยประมาณ 29 ชนิด ส่วนเกษตรกรที่มีความหลากหลายของพืชอาหารในแปลงนาน้อยที่สุดคือ เกษตรกรที่ทำนาเคมีเชิงเดี่ยว คือ มีความหลากหลายของพืชอาหารเฉลี่ยประมาณ 16 ชนิด

การจัดการน้ำเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อนของชาวนายโสธร เป็นตัวอย่างหนึ่งของการปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการมีระบบการจัดการน้ำที่เหมาะสมในไร่นา นอกจากจะช่วยลดความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรแล้ว เกษตรกรยังสามารถวางแผนการผลิตได้ในกรณีที่เกิดภาวะแห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วง ที่สำคัญการมีระบบการจัดการน้ำยังเอื้อให้สามารถปลูกพืชผักต่างๆ และเลี้ยงสัตว์ได้ตลอดทั้งปี ทำให้เกษตรกรมีความมั่นคงทางอาหารเพิ่มขึ้น โดยที่บางครอบครัวยังสามารถมีรายได้เพิ่มเติมจากการขายผลผลิตทางการเกษตรอีกด้วย

การปรับตัวเพื่อรับมือกับภาวะโลกร้อนเป็นเรื่องจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้สำหรับการเกษตรในยุคปัจจุบัน เกษตรกรที่มองการณ์ไกลและเตรียมพร้อมในเรื่องนี้อย่างมุ่งมั่นเท่านั้นที่จะสามารถอยู่รอดได้ภายใต้ภาวะความไม่แน่นอนและผันผวนแปรปรวนของดินฟ้าอากาศที่นับวันจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคต

การเปรียบเทียบความหลากหลายในการปลูกพืชอาหาร
ในแปลงของเกษตรกร

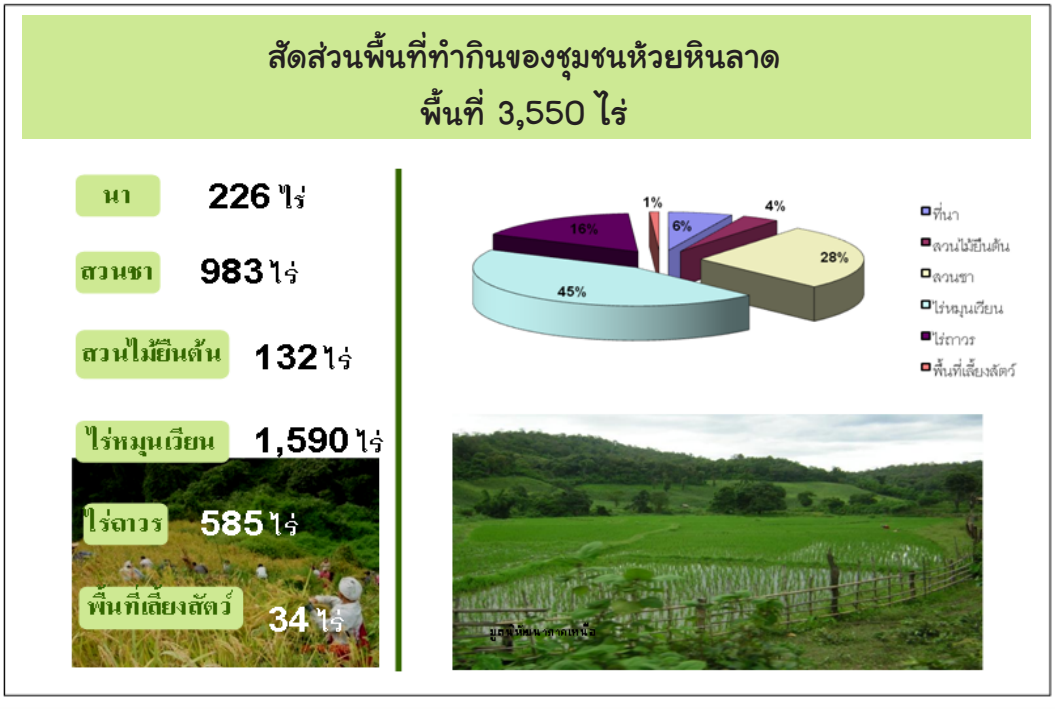


ป่าชุมชนและไร่หมุนเวียน
ศักยภาพและบทบาทในการช่วยลดวิกฤตโลกร้อน[3]

ป่าชุมชนและไร่หมุนเวียนเป็นระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงที่เกื้อกูลต่อวิถีธรรมชาติ ไม่เพียงแต่เป็นแหล่งความมั่นคงทางด้านอาหารสำหรับชุมชน แต่ยังมีศักยภาพและบทบาทอย่างยิ่งในการช่วยลดวิกฤตโลกร้อน

การจัดการป่าชุมชนและไร่หมุนเวียนอย่างยั่งยืน: กรณีศึกษาชุมชนห้วยหินลาด จ.เชียงราย

ชุมชนห้วยหินลาดประกอบด้วย 3 หย่อมบ้าน ได้แก่ บ้านหินลาดใน บ้านผาเยืองและบ้านหินลาดนอก อยู่ในเขตการปกครองของตำบลบ้านโป่ง อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ตั้งอยู่ในหุบเขากลางอุทยานแห่งชาติขุนแจ๋ ที่ตั้งหมู่บ้านอยู่ห่างจากตัวอำเภอเวียงป่าเป้าไปทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ประมาณ 30 กิโลเมตร และห่างจากตัวเมืองเชียงรายประมาณ 130 กิโลเมตร มีสมาชิกทั้งหมด 48 ครัวเรือน มีประชากรทั้งสิ้น 252 คน เป็นชนเผ่าปกาเก่อญอ (กระเหรี่ยงสกอร์) ชุมชนห้วยหินลาดเลี้ยงชีพด้วยการปลูกข้าวไร่ ทำนา ทำสวนชา ปลูกพืชเศรษฐกิจบางส่วนและเก็บหาของป่า ป่าชุมชนมีอาณาเขตรวมกัน 19,498 ไร่ ชุมชนมีพื้นที่อยู่อาศัย 98 ไร่ และพื้นที่ทำกิน 3,550 ไร่ (มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553)



ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

[3] เรียบเรียงจากงานวิจัยชุมชนโดย ชลธิรา ทิพย์อักษร นักวิจัยของมูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ

บ้านหินลาดในถือเป็นแหล่งผลิตชาชั้นดี ซึ่งชาส่วนใหญ่จะเป็นชาที่เกิดและเติบโตขึ้นเองตามธรรมชาติในป่า โดยชุมชนจะกันพื้นที่บางส่วนไว้เป็นสวนชาเพื่อเก็บใบชาขายเป็นรายได้หลักของชุมชน สวนชาจึงเป็นการใช้ประโยชน์จากป่าในรูปแบบวนเกษตร โดยสามารถเก็บใบชาออกขายได้ตลอดทั้งปี ชาแต่ละชนิดมีวิธีเก็บไม่เหมือนกัน เช่น ชาเขียวจะเก็บเฉพาะใบอ่อนสามใบจากยอด สำหรับชาขาวจะเก็บเพียงใบเดียว ส่วนที่เหลือจะขายเป็นชาจีน ในอดีตเคยมีผู้มาติดต่อให้ชาวบ้านบ้านหินลาดในเปลี่ยนจากการปลูกชาธรรมชาติมาปลูกชาอู่หลง แต่ชาวบ้านไม่เห็นด้วยเพราะชาชนิดนี้ต้องการปุ๋ยและสารเคมีมาก

ในการใช้ประโยชน์จากป่า ชาวบ้านทั้ง 3 หย่อมบ้านจะยึดถือภูมิปัญญาและความรู้ท้องถิ่นที่สืบทอดกันมาเป็นแนวปฏิบัติอย่างเคร่งครัด โดยชุมชนจะร่วมกันการกำหนดเขตในการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าอย่างชัดเจน กล่าวคือ พื้นที่ป่าชุมชนด้านทิศเหนือของหมู่บ้านเป็นป่าอนุรักษ์ที่ห้ามล่าสัตว์ทุกชนิด แต่สามารถเก็บไม้ล้มขอนนอนไพรหรือไม้ที่แห้งตายโดยธรรมชาติมาเป็นไม้ฟืนได้ ส่วนป่าบริเวณดอยโซซูโจ๊ะ ดอยประตูดิน ดอยม่อนเหลี้ยมน้อย ม่อนเลี้ยงหลวง เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ที่มีให้มีการตัดไม้แผ้วถางพื้นที่ รวมทั้งห้ามเก็บไม้มาใช้ประโยชน์ แต่ไม่ห้ามเก็บเห็ด พืชผักอาหาร ล่าหมูป่า และสัตว์ป่าอาหารอื่นๆ

นอกจากนี้ ชาวบ้านยังมีการดูแลและเฝ้าระวังป่าอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะในช่วงที่มีไฟป่าระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน โดยชาวบ้านจะทำแนวกันไฟ และมีการจัดเวรยามออกสำรวจเฝ้าระวังและช่วยกันดับไฟป่าหากมีไฟป่าลุกลามเข้ามาในเขตป่าชุมชน นอกจากนี้ได้มีการประสานความร่วมมือกับชุมชนใกล้เคียงเพื่อสร้างเครือข่ายระดับลุ่มน้ำในการคุ้มครองป่า ชาวบ้านถือว่าพื้นที่บริเวณป่าต้นน้ำเป็นสถานที่ศักดิ์สิทธิ์ต้องปกป้องไว้ไม่ยอมให้ใครเข้าไปใช้ประโยชน์ เพราะเชื่อว่าเป็นที่อยู่ของผีป่า สิ่งศักดิ์สิทธิ์ การอนุรักษ์ป่าจึงเป็นคุณค่าอย่างหนึ่งที่ชุมชนยึดถือและสืบทอดกันมาจนถึงปัจจุบัน (มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553)

ศักยภาพการดูดซับคาร์บอนของพื้นที่ป่าชุมชน บ้านห้วยหินลาด

โดยทั่วไปพื้นที่ป่าไม้ 1 ไร่ สามารถดูดซับก๊าซคาร์บอนประมาณ 33.92 ตันต่อปี...ดังนั้น ในช่วงเวลา 1 ปี ป่าชุมชนบ้านห้วยหินลาดมีศักยภาพในการดูดซับก๊าซคาร์บอนเท่ากับ 661,372.16 ตัน หรือ ประชากร 1 คน ดูแลพื้นที่ป่าเพื่อเก็บกับคาร์บอน เท่ากับ 2,624.49 ตัน

ป่ายอดดอย

ป่าต้นเขา

ห้วยและป่าริม

ป่าชุมน้ำ

ป่าต้นเขา

ป่าลุ่มต้นเขา

ไร่หมุนเวียน: ระบบการผลิตที่เกื้อกูลต่อธรรมชาติและการดำรงชีพที่ยั่งยืนของชุมชน

หากรถยนต์ 1 คัน (ระยะทางเฉลี่ย 20,111 กม./ปี) ปล่อยก๊าซคาร์บอน 4.54 ตัน/ปี ดังนั้น พื้นที่ป่าชุมชน ขนาด 19,498 ไร่ สามารถกักเก็บก๊าซคาร์บอนจากการใช้รถยนต์จำนวน 145,676 คัน หรือ ประมาณร้อยละ 31 ของจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลที่จดทะเบียนในภาคเหนือ ปี 2552

ไร่หมุนเวียนเป็นระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงแบบดั้งเดิม ที่สอดคล้องกับระบบนิเวศและวิถีวัฒนธรรมของชุมชน ในระบบไร่หมุนเวียนจะมีการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองและพืชอาหารหลากหลายชนิดในแปลงเดียวกัน การใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบไร่หมุนเวียนจะใช้ที่ดินเพียงปีเดียว แล้วปล่อยให้ป่าและดินได้ฟื้นตัวตามธรรมชาติ ใช้เวลาประมาณ 6-10 ปี จึงกลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกครั้ง ดังนั้นในแต่ละปีพื้นที่ไร่หมุนเวียนในชุมชนห้วยหินลาดจึงถูกเปิดใช้เพื่อทำไร่เฉลี่ยเพียง 150 ไร่ ต่อปีจากพื้นที่ไร่หมุนเวียนทั้งหมดของชุมชน 1,590 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 10 ของพื้นที่ ส่วนขนาดของไร่หมุนเวียนจะอยู่ที่ประมาณ 4-5 ไร่ต่อครัวเรือน โดยในไร่หมุนเวียนจะไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการผลิต

ขั้นตอนการทำไร่หมุนเวียนจะเริ่มต้นขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ หลังจากที่ได้เลือกพื้นที่ชาวบ้านจะทำการถางไร่และตัดต้นไม้ใหญ่ให้เหลือตอไว้สูงประมาณ 1 เมตร เพื่อให้ต้นไม้สามารถแตกหน่อขึ้นมาทดแทนได้ภายหลังการเก็บเกี่ยว จากนั้น ชาวบ้านจะตากเศษไม้และวัชพืชให้แห้งสนิทแล้วจึงทำการเผาไร่ช่วงปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายนก่อนฝนแรกของฤดูจะมาเยือน 2-3 วัน ก่อนจะเผาไร่ ชาวบ้านจะช่วยกันทำแนวป้องกันไฟและเลือกทำการเผาไร่ช่วงเวลา 15.00-17.00 น.ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่แสงแดดเริ่มอ่อนตัวลง เศษไม้และวัชพืชลุกไหม้ได้ดีและเปลวไฟไม่รุนแรง การเผาจะเผาจากด้านบนของแปลงลงสู่ด้านล่างตามทิศทางการไหม้ของไฟและเผาจากด้านข้างทั้งสองเข้าหาใจกลางไร่เพื่อลดความรุนแรงของเปลวไฟและเพื่อป้องกันมิให้ไฟลุกลามออกนอกแปลง ซึ่งในการเผาจะใช้เวลาเพียง 1-2 ชั่วโมงเท่านั้น หลังจากเผาไร่เสร็จประมาณ 1 สัปดาห์ชาวบ้านจะทำการเก็บเศษไม้ที่เหลือออกจากไร่ จากนั้นจึงเริ่มปลูกพืชประเภท เผือก มัน ฟักทอง อ้อย ข้าวโพด ฯลฯ ก่อนการปลูกข้าว เพื่อให้มีพืชอาหารไว้บริโภคในช่วงเพาะปลูกข้าว

พืชอาหารในไร่หมุนเวียน ฐานความมั่นคงด้านอาหารของครอบครัว

การปลูกข้าวจะเริ่มขึ้นในเดือนพฤษภาคม ก่อนจะปลูกข้าว ชาวบ้านจะทำพิธีสู่ขวัญข้าวเพื่อเป็นสิริมงคล และเพื่อให้ผลผลิตอุดมสมบูรณ์ ในการเพาะปลูก ชาวบ้านจะหยอดเมล็ดพันธุ์ข้าวกับพืชผักนานาชนิดในบริเวณเดียวกัน พืชผักแต่ละชนิดจะทยอยกันให้ผลผลิต ทำให้มีพืชผักจากไร่มาบริโภคได้ตลอดทั้งปี ส่วนข้าวจะเก็บเกี่ยวช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงต้นเดือนพฤศจิกายน ภายหลังการเก็บเกี่ยว จะนำวัวควายมาเลี้ยงในไร่ปล่อยให้กินเศษฟางข้าวที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวและพักพื้นที่ให้ดินและป่าได้ฟื้นตัวตามธรรมชาติ รอการหมุนเวียนกลับมาอีกครั้งในอีก 6-10 ปีข้างหน้า (มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553)

ลักษณะไร่หมุนเวียนที่มีการพักพื้นที่ (ไร่เหล่า) เป็นระยะเวลา 1-5 ปี

ศักยภาพของไร่หมุนเวียนในการกักเก็บคาร์บอน

โดยปีการผลิต 2551 ชาวบ้านใช้พื้นที่ทำไร่หมุนเวียนประมาณ 114 ไร่ หรือร้อยละ 1 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ไร่เหล่า ปีที่ 1-10 ประมาณ 1,476 ไร่ หรือร้อยละ 13 ของพื้นที่ทั้งหมด

ตารางแสดงศักยภาพในการกักเก็บคาร์บอนและปริมาณคาร์บอนที่สูญเสียไปจากไร่หมุนเวียนในชุมชนห้วยหินลาด ในปี พ.ศ. 2551

สัดส่วนพื้นที่	หน่วยของพื้นที่		ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้		พื้นที่เผา		ปริมาณคาร์บอนที่สูญหาย (80%)	
	ไร่	เฮกตาร์	(ตัน/เฮกตาร์)[4]	ตัน	ไร่	เฮกตาร์	(ตัน/เฮกตาร์)[5]	ตัน
ไร่ข้าวปีปัจจุบัน	114	18.24	25	456	-	-	2.3	-
ไร่เหล่าพัก 1 ปี	199	31.84	12	478	-	-	-	-
ไร่เหล่าพัก 2 ปี	187	29.92	27	898	-	-	-	-

[4] ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ คำนวณจากสมการเส้นตรง y=15.66x-4.11 เมื่อ x คือ ปีที่ไร่เหล่าถูกพักไว้ และ y คือ ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้ โดยความสัมพันธ์ของสมการเส้นตรงมีค่า R2=0.955 ซึ่งสมการดังกล่าวนี้ สร้างมาจากฐานข้อมูลการศึกษาของ Thomas (2004) ที่ระบุว่า ความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนของไร่เหล่าปีที่ 3, 6 และ 10 ในพื้นที่ศึกษาอำเภอแม่แจ่ม มีค่าเท่ากับ 50.7, 76.2 และ 158.4 ตันคาร์บอน ตามลำดับ

[5] ปริมาณคาร์บอนที่สูญหาย (จากการเผาไหม้ 80%) คำนวณจากสมการเส้นตรง y=5.566x-16.56 เมื่อ x คือ ปีที่ไร่เหล่าถูกพักไว้ และ y คือ ปริมาณคาร์บอนที่สูญหาย โดยความสัมพันธ์ของสมการเส้นตรงมีค่า R2=0.97 ซึ่งสมการดังกล่าวนี้ สร้างมาจากฐานข้อมูลการศึกษาของ Thomas (2004) ที่ระบุว่า ความสามารถในการกักเก็บคาร์บอนเหนือดินของไร่เหล่าปีที่ 3, 6 และ 10 ในพื้นที่ศึกษาอำเภอแม่แจ่ม มีค่าเท่ากับ 3.0, 16.1 และ 51.0 ตันคาร์บอน ตามลำดับ

สัดส่วนพื้นที่	หน่วยของพื้นที่		ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บได้		พื้นที่เผา		ปริมาณคาร์บอนที่สูญหาย (80%)	
	ไร่	เฮกตาร์	(ตัน/เฮกตาร์)[4]	ตัน	ไร่	เฮกตาร์	(ตัน/เฮกตาร์)[5]	ตัน
ไร่เหล่าพัก 3 ปี	172	27.52	43	1,238	-	-	0	-
ไร่เหล่าพัก 4 ปี	153	24.48	59	1,469	-	-	6	-
ไร่เหล่าพัก 5 ปี	135	21.6	74	1,620	-	-	11	-
ไร่เหล่าพัก 6 ปี	202	32.32	90	2,909	5	0.80	17	14
ไร่เหล่าพัก 7 ปี	93	14.88	106	1,577	69	11.04	22	243
ไร่เหล่าพัก 8 ปี	125	20	121	2,420	11	1.76	28	49
ไร่เหล่าพัก 9 ปี	101	16.16	137	2,214	14	2.24	34	76
ไร่เหล่าพัก 10 ปี	109	17.44	152	2,651	15	2.40	39	94
	ปริมาณคาร์บอนที่กักเก็บรวม			17,643	ปริมาณคาร์บอนที่สูญหายรวม			476

ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

สำหรับปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่ไร่หมุนเวียนบ้านห้วยหินลาดทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2551 พบว่าสามารถกักเก็บคาร์บอนสุทธิ[6]ได้ 17,167 ตัน หรือเท่ากับ ปริมาณการกักเก็บคาร์บอนของพื้นที่ป่าชุมชน 520 ไร่ จากการใช้ประโยชน์พื้นที่ไร่หมุนเวียน 1,590 ไร่ ซึ่งเมื่อรวมกับพื้นที่นาที่มีปริมาณกักเก็บคาร์บอน 904 ตัน พื้นที่สวนชา 28,124.48 ตัน สวนผลไม้ 3,336.96 ตัน ไร่ข้าวโพด 9,266.40 ตัน และพื้นที่ป่าชุมชน 661,372.16 ตัน (มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553) แล้ว พบว่าชุมชนห้วยหินลาดสามารถกักเก็บคาร์บอนได้ทั้งสิ้น 720,627 ตัน หรือเท่ากับปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล จำนวน 158,728 คันใน 1 ปี หรือประมาณ 1 ใน 3 ของจำนวนรถยนต์ส่วนบุคคลที่จดทะเบียนในภาคเหนือ ปี 2552

[6] คาร์บอนสุทธิ = คาร์บอนที่กักเก็บได้ (17,643 ตัน) - คาร์บอนที่สูญเสีย (476 ตัน)

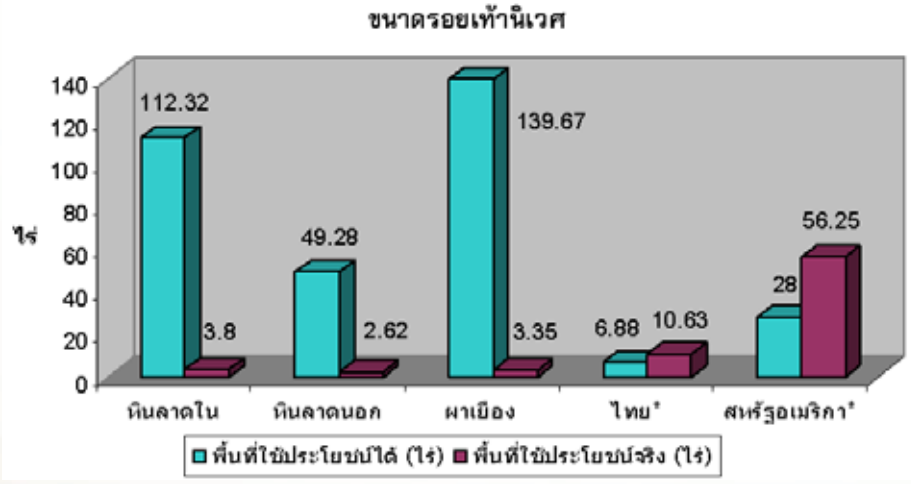
รอยเท้านิเวศ (Ecological footprint) เป็นวิธีการวัดความต้องการใช้ทรัพยากรของมนุษย์ที่มีผลต่อระบบนิเวศของโลก โดยการเปรียบเทียบอุปสงค์ของมนุษย์กับความสามารถในการฟื้นตัวของธรรมชาติ (โดยคำนวณจากขนาดของที่ดินและพื้นที่ในทะเลของแต่ละประเทศ) ที่สามารถ ผลิตอาหารได้เองตามธรรมชาติ ในการทดแทนทรัพยากรที่มนุษย์บริโภคไป และเพื่อรองรับและทำให้กากของเสียไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ การประเมินทำให้สามารถเห็นว่า โลกจำนวนเท่าใด (หรือโลกกี่ใบ) ที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เมื่อพิจารณาจากวิถีการบริโภคของมนุษย์แต่ละคน

(www.wikipedia.org/wiki/Ecological_footprint)

รอยเท้านิเวศของชุมชนห้วยหินลาด

จากการศึกษาของมูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ (2553) พบว่า ขนาดรอยเท้านิเวศของประชากรบ้านหินลาดในบ้านหินลาดนอกและบ้านผาเยือง เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 3.80, 2.62 และ 3.35 ไร่ต่อคน ตามลำดับ ในขณะที่พื้นที่ที่สามารถตอบสนองการบริโภคของชุมชนอยู่ที่ประมาณ 112.32, 49.28 และ 139.67 ไร่ต่อคน ตามลำดับ ชุมชนจึงบริโภคทรัพยากรน้อยกว่าขีดความสามารถที่ทรัพยากรจะรองรับได้ วิถีการบริโภคของชุมชนจึงไม่ทำให้สมดุลของระบบนิเวศสูญเสียไป

ในขณะที่ รอยเท้านิเวศของคนไทยเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 10.63 ไร่ต่อคน แต่พื้นที่ของประเทศสามารถตอบสนองการบริโภคได้เฉลี่ยเพียง 6.88 ไร่ต่อคน นั่นคือ คนไทยโดยเฉลี่ยบริโภคทรัพยากรมากกว่าคนในชุมชนห้วยหินลาดมาก และใช้เกินกว่าทรัพยากรที่มีอยู่ และเมื่อเปรียบเทียบกับรอยเท้านิเวศของประชากรสหรัฐอเมริกา ซึ่งเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 56.25 ไร่ต่อคน ในขณะที่มีพื้นที่ที่สามารถตอบสนองการบริโภคได้เฉลี่ยเพียง 28 ไร่ต่อคน การบริโภคเกินกว่าทรัพยากรที่มีอยู่นี้จะทำให้เกิดสภาวะขาดแคลนทรัพยากรที่จะมาสนองตอบการบริโภคส่งผลให้สมดุลของระบบนิเวศสูญเสีย



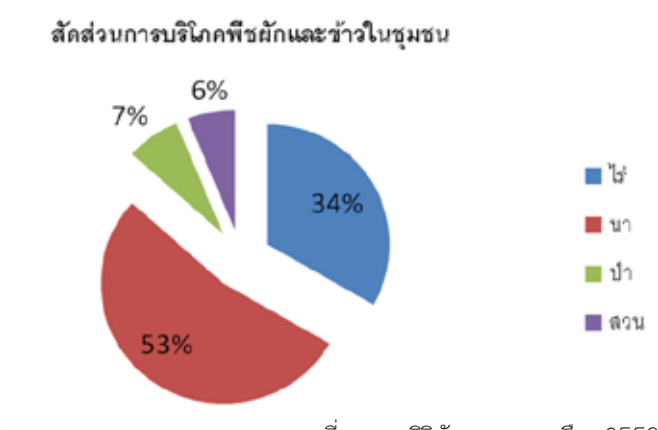
*ที่มา: Global Footprint Network (2009) อ้างโดย มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

ศักยภาพป่าชุมชนและไร่หมุนเวียนในการสร้างความมั่นคงทางอาหาร

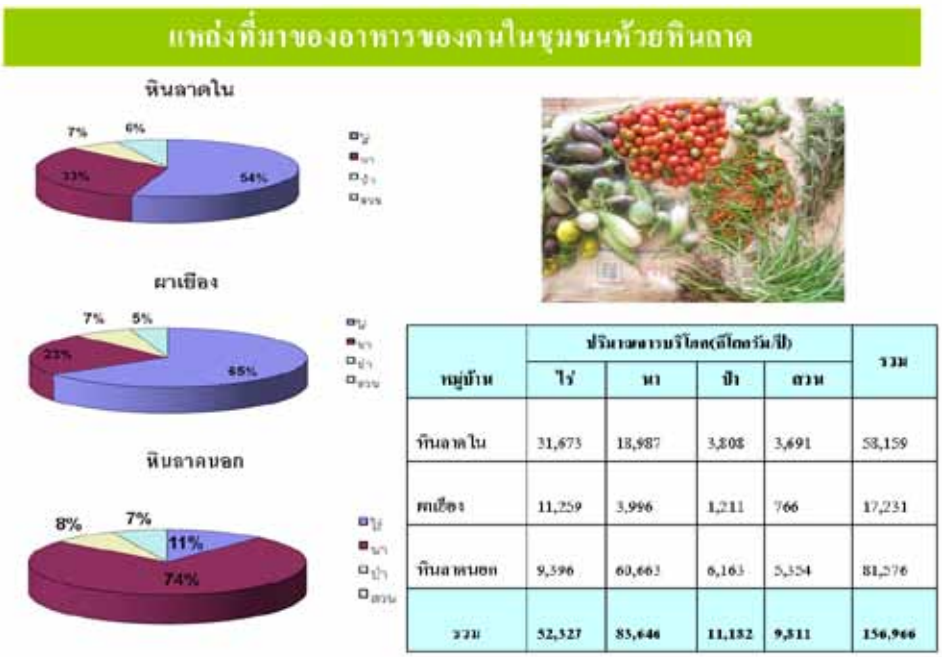
สำหรับความมั่นคงทางอาหารในฐานะปัจจัยเบื้องต้นของการดำรงชีวิต จากกรณีศึกษาที่ชุมชนห้วยหินลาด พบว่า ชาวบ้านได้อาหารจาก 2 รูปแบบด้วยกัน ได้แก่ เก็บหาเอาจากป่าชุมชน และเพาะปลูกพืชอาหารในพื้นที่นา พื้นที่สวนชา และพื้นที่ไร่หมุนเวียน โดยระบบการเพาะปลูกในพื้นที่ไร่หมุนเวียนไม่ใช่เพียงเพื่อต้องการ “ผลผลิตข้าว” เท่านั้น แต่เป็นเรื่องของการ “ผลิตอาหาร” โดยในปีที่ใช้พื้นที่ไร่หมุนเวียนเพื่อการผลิตข้าว ชาวบ้านจะปลูกพืชผักอาหารร่วมกับการปลูกข้าว ได้แก่ พริก ถั่ว งา ห่อวอ มัน ฟักทอง ฟักเขียว อ้อย แมงลัก ข้าว สาลี แตง หอมชู มันสำปะหลัง ข้าวฟ่าง ผักกาด บวบ และอื่นๆ

นอกจากนี้ แหล่ง “ผลิตอาหาร” ของชาวบ้านยังรวมถึงพื้นที่ไร่หมุนเวียนที่อยู่ในระยะพักฟื้นพื้นที่อีกด้วย โดยพื้นที่ไร่เหล่ายังคงมีพืชอาหาร เช่น หัวเผือก หัวมัน พริก มะเขือ และยังเป็นที่อยู่ที่กินของสัตว์จำพวก นก หนู อีเห็น หมูป่า ฯลฯ ซึ่งถือว่าเป็นผลผลิตอาหารที่สำคัญของชุมชน

ในปี พ.ศ. 2551 ชุมชนห้วยหินลาด บริโภคพืชผักอาหารจากจากพื้นที่นา ร้อยละ 53 พื้นที่ไร่หมุนเวียน ร้อยละ 34 พื้นที่สวนชา ร้อยละ 6 และเก็บหาเอาจากป่าชุมชน ร้อยละ 7



ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553



หมู่บ้าน	ปริมาณการบริโภค(กิโลกรัม/ปี) ไร่	นา	ป่า	สวน	รวม
หินลาดใน	31,673	18,987	3,208	3,691	58,159
ผาเยือง	11,259	3,996	1,211	766	17,231
หินลาดนอก	9,396	60,663	6,163	5,354	81,576
รวม	52,327	83,646	11,182	9,811	156,966

ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

กระบวนการผลิตข้าวไร่หมุนเวียน

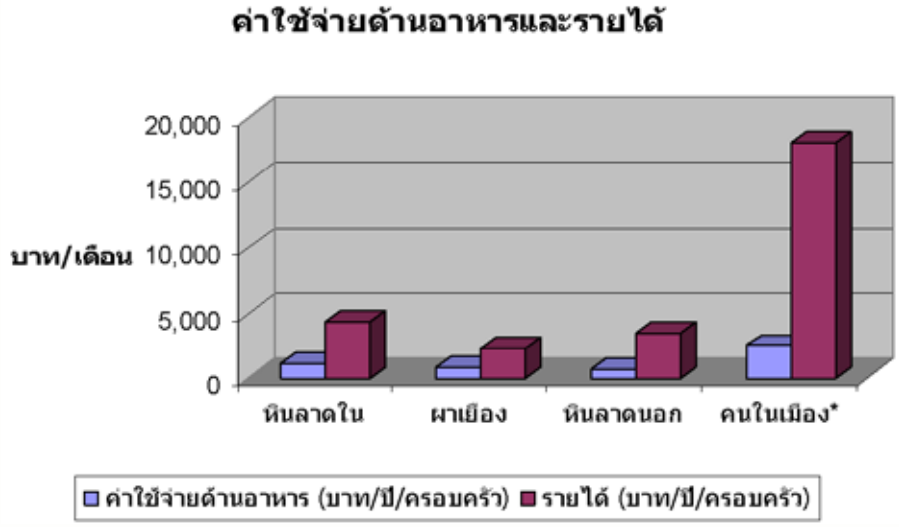
ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ,

โดยพืชอาหารที่ชุมชนห้วยหินลาดได้มาจากการเพาะปลูกของครัวเรือนและเก็บหาเอาจากธรรมชาติมีดังนี้

ไร่หมุนเวียน	นา	ป่า	สวน
ข้าวเจ้า ได้แก่ บือหมื่อพะโดะ บือหมื่อโพปริ บือบอ บือซู บือเกอะพู่ และเอามาใหม่อีก 2 พันธุ์ (ยังไม่ทราบชื่อพันธุ์) ข้าวเหนียว ได้แก่ ปี๊อิบอ (ข้าวเหนียวเหลือง) ปี๊อิซู (ข้าวเหนียวดำ) ปี๊อิกวา (ข้าวเหนียวขาว) และพืชผักพื้นบ้านประมาณ 105 ชนิด	ข้าวนา ผักกูด ใบบัวบก ฯลฯ	หน่อไม้ น้ำผึ้ง ลูกก่อ หนอนไผ่ เห็ด ผักกูด ผักหนาม ผักหวาน คาวตอง ดอกตั้ง ดอกแค หางหวาย ยอดมะไฟ ปลีกล้วย มะเขือพวง มะม่วง มะไฟ ฯลฯ	มะเขือเครือ มะขม มะแขว่น ลูกพลับ มะนาว มะม่วง กล้วย มะไฟ ส้มโอ ดอกตั้ง ดอกแค ชะอม หางหวาย ปลีกล้วย มะละกอ ถั่วฝักยาว ผักรากกล้วย เพกา ผักหนาม คาวตอง มะเขือพวง ขมิ้น ผักไผ่ ใบมะกรูด ปลงยักษ์ ผักหนอง ผักชีฝรั่ง หางว่าน ฝรั่ง ต้นกล้วย เต่าร้าง ใบพลู ฯลฯ

ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

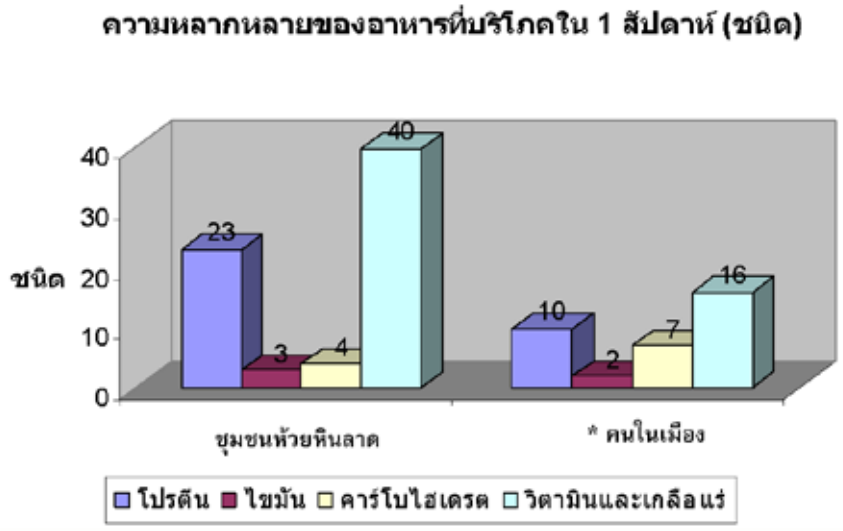
จากการศึกษาเปรียบเทียบสัดส่วนการบริโภคอาหารในปี พ.ศ. 2551 ของชุมชนห้วยหินลาดกับการบริโภคอาหารของคนในเมือง พบว่า ชุมชนห้วยหินลาดนำเข้าอาหารจากภายนอกชุมชนเพียง ร้อยละ 9.17 เท่านั้น ส่วนที่เหลือหาได้จากในชุมชน ทั้งจากการเพาะปลูกและเก็บหาจากป่าชุมชน ซึ่งแตกต่างจากการบริโภคอาหารของคนในเมืองที่นำเข้าอาหารทั้งหมด



ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

** วิเคราะห์จากอาสาสมัคร 5 ราย ซึ่งส่วนใหญ่อาศัยอยู่หอพัก โดยทำการเก็บข้อมูลการบริโภคอาหารในแต่ละมื้ออย่างละเอียดเป็นเวลา 1 สัปดาห์*

เมื่อเทียบสารอาหารที่ได้จากการบริโภคอาหารแต่ละชนิดของชุมชนห้วยหินลาดกับคนในเมือง พบว่า บริโภคอาหารประเภทวิตามินและเกลือแร่สูงที่สุดจำนวน 40 ชนิด โปรตีนจำนวน 23 ชนิด คาร์โบไฮเดรตจำนวน 4 ชนิด และไขมันเพียง 3 ชนิด ขณะที่คนในเมืองบริโภคอาหารที่มีความหลากหลายน้อยกว่า



ที่มา: มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553

นอกจากนี้ ยังพบว่า ในปี พ.ศ. 2551 ชุมชนห้วยหินลาดบริโภคพืชผักอาหารภายในชุมชน ปริมาณ 58,159 กิโลกรัม หรือบริโภค 625.40 กิโลกรัมต่อคน หรือประมาณวันละ 1.71 กิโลกรัมต่อคน

ชุมชนบนพื้นที่สูงมักตกเป็นจำเลยของสังคมและถูกกล่าวหาอยู่เสมอๆว่า เป็นผู้บุกรุกทำลายป่าและทำให้เกิดปัญหาโลกร้อนขึ้น แต่จากกรณีศึกษาชุมชนห้วยหินลาดกลับพบว่า วิถีการผลิตและการดำรงชีพของชุมชนบนพื้นที่สูงเกื้อกูลต่อวิถีธรรมชาติ วิถีการดำเนินชีวิตและการบริโภคที่กินน้อยใช้น้อย ทำให้ชุมชนมีขนาดรอยเท้านิเวศเล็กเมื่อเทียบกับคนในเมือง นั่นหมายความว่า ชาวบ้านที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูงปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่าคนในเมือง ขณะที่มีความมั่นคงทางด้านอาหารสูงกว่า วิถีการผลิตแบบไร่หมุนเวียนและการจัดการป่าชุมชนอย่างยั่งยืน นอกจากจะลดการเบียดเบียนธรรมชาติแล้ว ยังมีศักยภาพและบทบาทอย่างยิ่งในการช่วยลดวิฤตโลกร้อนได้อีกด้วย

คืนความสมดุลสู่ธรรมชาติ

และลดการขูดรีดและเอาประโยชน์จากโลกอย่างไม่รู้จักพอ คือหนทางสุดท้ายในการเยียวยา
และลดผลกระทบจากวิกฤตโลกร้อนอย่างยั่งยืน

การปรับตัวและเตรียมพร้อมรับมือวิกฤตโลกร้อน สำหรับภาคการเกษตรไทย

วิถีเกษตรกรรมยั่งยืนและภูมิปัญญาท้องถิ่น: เยียวยาโลกร้อน เพื่อโลกเย็นที่ยั่งยืน

ภายใต้สภาวะอากาศแปรปรวน เกษตรกรมีความเสี่ยงในการผลิตเพิ่มขึ้น การปรับตัวและเตรียมพร้อมรับมือกับความแปรปรวนของสภาพดินฟ้าอากาศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเกษตรกรในยุคปัจจุบัน วิถีการผลิตแบบเคมีเชิงเดี่ยวที่มีต้นทุนการผลิตสูงมีความเสี่ยงมากกว่าวิถีการผลิตที่เน้นความหลากหลายและยั่งยืนของระบบธรรมชาติ

เกษตรผสมผสาน: เพิ่มทางเลือก สู่ทางรอดของเกษตรกรไทย

การทำการเกษตรเชิงเดี่ยวที่พึ่งพิงพืชตัวใดตัวหนึ่งเป็นหลักเพียงอย่างเดียว ได้กลายมาเป็นระบบการเกษตรที่มีความเสี่ยงมากขึ้นภายใต้ภาวะโลกร้อนดังเช่นในปัจจุบัน นอกจากต้นทุนการผลิตจะสูงแล้ว ผลผลิตยังเสี่ยงที่จะเสียหายทั้งหมด หรือได้รับผลกระทบอย่างหนักหากเจอวิกฤตสภาพอากาศแปรปรวน ทำให้เกษตรกรไม่มีทางเลือก ขาดความมั่นคงทางอาหาร และมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะขาดทุน

หัวใจสำคัญของเกษตรผสมผสานคือ การเพิ่มความหลากหลายในระบบการผลิตในไร่นา เพื่อลดและกระจายความเสี่ยงในการทำการเกษตรให้น้อยลง โดยเฉพาะหากต้องเผชิญวิกฤตสภาพอากาศ โดยการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์หลากหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน เพื่อเพิ่มทางเลือกในระบบการผลิต และยังเป็นการสร้างความมั่นคงทางอาหารในครอบครัว เกษตรกรสามารถมีรายได้ได้อย่างต่อเนื่อง การเพิ่มความหลากหลายในไร่นายังเป็นการรักษาและฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพราะดินไม่ได้ถูกใช้ประโยชน์ในการปลูกพืชซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมๆ โรคแมลงก็มีโอกาสระบาดน้อยกว่า

เกษตรผสมผสานจึงเป็นทางเลือกและทางออกของเกษตรกรไทยภายใต้ความไม่แน่นอนและความแปรปรวนของดินฟ้าอากาศซึ่งนับวันวิกฤตขึ้นเรื่อยๆ

เกษตรอินทรีย์ ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มความแข็งแรงแก่ต้นพืช

หัวใจสำคัญของเกษตรอินทรีย์คือ การฟื้นฟูบำรุงดินโดยการเพิ่มอินทรียวัตถุในดิน ซึ่งทำให้ดินร่วนซุยและมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น เกษตรอินทรีย์ยังให้ความสำคัญกับการปลูกพืชคลุมดิน หรือใช้เศษฟางเศษหญ้าคลุมดินโดยไม่ปล่อยให้พื้นดินโล่งเตียน ซึ่งนอกจากจะช่วยในการลดการปลดปล่อยคาร์บอนออกจากดินแล้ว ยังลดปัญหาดินสึกกร่อนและการชะล้างพังทลายจากลมและน้ำได้อีกด้วย ขณะเดียวกันก็มีการปลูกพืชบำรุงดินอย่างพืชตระกูลถั่ว ซึ่งช่วยในการตรึงไนโตรเจนในดินซึ่งเป็นการเพิ่มธาตุอาหารในดินโดยไม่ต้องใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้พืชมีความแข็งแรงมากขึ้น

พืชที่ปลูกภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์จึงมีความแข็งแรงกว่าพืชที่ปลูกด้วยระบบเกษตรเคมี เมื่อต้องเผชิญสภาพอากาศแปรปรวน ผลผลิตจากแปลงเกษตรอินทรีย์จึงมีแนวโน้มเสียหายน้อยกว่าแปลงเกษตรเคมี

ไร่หมุนเวียน ภูมิปัญญาการเกษตรบนพื้นที่สูง

ไร่หมุนเวียนเป็นภูมิปัญญาของคนบนพื้นที่สูงในการทำการเกษตรที่สอดคล้องกับระบบนิเวศวัฒนธรรมของชุมชนและเกื้อกูลต่อวิถีธรรมชาติที่สร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับชุมชน ในระบบไร่หมุนเวียนจะมีการปลูกข้าวพันธุ์พื้นเมืองและพืชอาหารหลากหลายชนิดในแปลงเดียวกัน โดยไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีใดๆ การใช้ประโยชน์จากที่ดินในระบบไร่หมุนเวียนจะใช้ที่ดินเพียงปีเดียว แล้วปล่อยให้ป่าและดินได้ฟื้นตัวตามธรรมชาติ ใช้เวลาประมาณ 6-10 ปี จึงกลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกครั้ง

การคัดเลือกพื้นที่

การคัดเลือกพื้นที่ทำไร่ ประกอบไปด้วยการเลือกดิน โดยใช้ปลายมีดเขี่ยดูหน้าดิน ถ้าดินเป็นสีแดง แสดงว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะแก่การเพาะปลูกพืช พื้นที่ทำไร่จะต้องไม่เป็นพื้นที่ต้องห้าม ได้แก่ สันดอย ต้นน้ำ ขุนห้วย โดยเฉพาะสันดอยจะเชื่อว่าเป็นที่อยู่ของผี หรืออธิบายตามหลักวิทยาศาสตร์ได้ว่า การไม่แผ้วถางพื้นที่ป่าไม้บริเวณสันดอยก็เพื่อต้องการให้เมล็ดพันธุ์ไม้สามารถปลิวไปตกบริเวณพื้นที่ทำไร่หมุนเวียน ซึ่งจะส่งผลให้ไร่หมุนเวียนฟื้นคืนความอุดมสมบูรณ์ได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ยังพิจารณาถึง แสง ลม ชนิดของหญ้าและพืชความลาดชัน

การเตรียมพื้นที่

- การตัดฟันต้นไม้ โดยฟันต้นไม้ขนาดเล็กเหลือตอไม้สูงจากพื้นดินประมาณ 1 เมตร ส่วนต้นไม้ใหญ่จะไม่ตัดโค่น แต่จะลิดกิ่งไม้ออกเท่านั้น
- การตากไร่ จะเป็นการตากทิ้งไว้ประมาณ 2-3 สัปดาห์ ซึ่งในช่วงนี้เจ้าของไร่จะทำแนวกันไฟรอบพื้นที่ไร่ของตนเอง โดยกวาดใบไม้เป็นแนวรอบพื้นที่กว้างประมาณ 3-5 เมตร
- การเผาไร่ โดยทั่วไปจะเผาไร่ช่วงเวลา 15.00-17.00 น. และจะเผาจากด้านบนลงด้านล่างเพื่อลดความรุนแรงของไฟ และเผาจากด้านข้างเข้าสู่ด้านในทั้งสองข้างเพื่อให้ไฟหนีห่างจากแนวกันไฟ ซึ่งในแต่ละครั้งของการเผาไร่ ชาวบ้านจะลงแขกกัน 5-10 คน เพื่อควบคุมไฟลุกลามเข้าสู่พื้นที่ป่าไม้

การเตรียมดินเพื่อเพาะปลูก

หลังจากเผาไร่แล้วเสร็จประมาณ 1 สัปดาห์ ชาวบ้านจะเก็บเศษไม้ที่หลงเหลือจากการเผาไร่ และปลูกพืชอาหารบางชนิด เช่น ข้าวโพด เผือก มัน ฟักทอง ฯลฯ เพื่อใช้เป็นพืชอาหารในช่วงเพาะปลูกข้าว นอกจากนี้ชาวปกาเก่อญอยังเชื่อว่า หากไม่รีบปลูกพืชผักอาหาร ผีเจ้าป่าเจ้าเขาจะมาลงมือปลูกก่อน จะทำให้พืชผลที่เพาะปลูกภายหลังเจ้าป่าเจ้าเขาให้ผลผลิตไม่สมบูรณ์

การเพาะปลูกข้าว

ชาวบ้านจะลงแรงกันเพื่อเพาะปลูกข้าวในพื้นที่ไร่ของตน โดยในวันเพาะปลูกเจ้าของไร่จะเตรียมเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ เช่น แตง ข้าวฟ่าง ผักกาด งา ฯลฯ และเพาะปลูกไปพร้อมกับเมล็ดพันธุ์ข้าว ในจำนวนเมล็ดพันธุ์เหล่านี้ ทุกไร่จะปลูกพืชชนิดหนึ่งที่เรียกว่า “สุ่ย” มีลักษณะคล้ายข้าว แต่ลำต้นจะสูงกว่าและออกรวงก่อนข้าว โดยเมล็ดจะเกาะกันเป็นพวงใหญ่ เมื่อนกมากินอาหารในไร่ นกจะกินเมล็ด “สุ่ย” แทนเมล็ดข้าว ทำให้เมล็ดข้าวไม่เสียมากจนเกินไป

การจัดแบ่งพื้นที่เพื่อปลูกพืชในไร่หมุนเวียน

- บริเวณซากกอไผ่ ปลูก พริก มะเขือทุกชนิด ผักกาด ผักอีหลืน ยาสูบ ฯลฯ
- บริเวณซากตอไม้ ปลูก มะนอย มะบวบ มะแปบ ถั่วฝักยาว
- บริเวณซากตอไม้ที่เน่าเปื่อย ปลูก เผือกชนิดต่างๆ
- บริเวณหลุม ปลูก มัน เผือก มันสำประหลัง
- บริเวณลำห้วยท้ายไร่ ปลูก ฟักทอง ฟักเขียว ผักกาด ผักไผ่ ข้าวโพดข้าวเหนียว
- บริเวณแหล่งน้ำซับ ปลูก ผักลืน ผักหางกล้วย
- บริเวณข้างกระท่อม ปลูก แม่ขวัญข้าว ตะไคร้ ข่า ขิง ผักชี ผักอีหลิ ผักชีฝรั่ง
- บริเวณรอบไร่ ปลูก ข้าวโพด ฟักเขียว ฟักทอง ถั่วฝักยาว
- บริเวณทางเดิน ปลูก ข้าวโพด ข้างฟ่าง ทานตะวัน

การดูแลรักษา

การดูแลรักษา จะเป็นการกำจัดวัชพืชที่เติบโตแข่งกับต้นข้าว โดยปกติจะทำในช่วง 1 เดือนหลังจากปลูกข้าว โดยการใช้จอบเล็กถากหญ้ากองไว้เป็นหย่อมๆ และช่วงข้าวใกล้ออกรวง จะใช้เคียวเกี่ยวหญ้าที่ขึ้นแข่งกับต้นข้าวออก ซึ่งในช่วงนี้จะช่วยให้พืชผักที่ปลูกพร้อมข้าวให้ผลผลิตอย่างเต็มที่

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

ชาวบ้านจะระดมแรงงานมาช่วยกันเกือบหมดทั้งหมู่บ้าน เพราะต้องเร่งให้เสร็จก่อนที่ฝนจะตก และก่อนที่จะลงมือเกี่ยวข้าวในนา และหลังจากขนข้าวเข้ายุ้ง ชาวบ้านจะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตชนิดอื่นๆ เช่น เผือก มัน ฟักเขียว ฯลฯ มาเก็บไว้ที่บ้านเพื่อเป็นอาหารหลักของครอบครัวในปีต่อไป

สวนสมรม.. วิถีเกษตรพื้นบ้านและภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อรับมือวิกฤตโลกร้อน

สวนสมรมหรือระบบเกษตร 4 ชั้น วิถีเกษตรพื้นบ้านของชาวใต้ที่เน้นการปลูกพืชที่หลากหลายและแตกต่างกันถึง 4 ชั้น จากชั้นคลุมดินจนถึงชั้นเรือนยอด มีทั้งพืชอาหาร พืชเศรษฐกิจ สมุนไพร และไม้ใช้สอย จึงลดความเสี่ยงและผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากสภาวะอากาศแปรปรวนได้มากกว่าการปลูกพืชเพียงชนิดใดชนิดหนึ่ง

การปลูกพืชที่หลากหลายแตกต่างกันในแต่ละระดับชั้นยังก่อให้เกิดการเกื้อกูลกันของระบบนิเวศ โดยในแต่ละระดับชั้นต่าง ๆ พืชจะมีระบบรากที่แตกต่างกันออกไปและต้องการธาตุอาหารที่แตกต่างกัน จึงไม่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรในระบบการผลิต ซึ่งช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เป็นอย่างมาก อีกทั้งการมีพืชปกคลุมดินยังช่วยป้องกันการชะล้างและการพังทลายของดินได้อีกด้วย

การผลิตแบบเกษตร 4 ชั้น จึงเป็นการใช้พื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด นอกจากจะสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ และสร้างความสมดุลและยั่งยืนของระบบนิเวศแล้ว ยังเป็นแหล่งความมั่นคงทางด้านอาหารที่สำคัญสำหรับเกษตรกรอีกด้วย

การจัดการระบบนิเวศในไร่นา การสร้างภูมิคุ้มกันวิกฤตโลกร้อนอย่างยั่งยืน

การจัดการระบบนิเวศในไร่นาอย่างยั่งยืนเป็นหัวใจสำคัญประการหนึ่งในการต่อกรกับวิกฤตโลกร้อน ซึ่งกำลังท้าทายเกษตรกรไทยในยุคปัจจุบัน การลดการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก ลดการพึ่งพาให้น้อยลง แล้วหันมาใช้ประโยชน์จากทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น นอกจากจะช่วยลดต้นทุนการผลิตแล้ว ยังลดการทำร้ายทำลายทรัพยากรธรรมชาติและความสมดุลของระบบนิเวศ

ระบบนิเวศที่สมดุล เป็นเสมือนภูมิคุ้มกันที่ช่วยปกป้องหรือผ่อนหนักเป็นเบาเมื่อเกษตรกรต้องเผชิญวิกฤตสภาพอากาศ ภายใต้สภาพอากาศที่แปรปรวนอาจนำมาซึ่งการระบาดของโรคแมลงหรือการเกิดโรคพืชชนิดใหม่ๆ ระบบนิเวศในไร่นาที่สมดุล ย่อมมีการควบคุมดูแลกันเองตามธรรมชาติ โดยมี (แมลง) ผู้พิทักษ์ประจำถิ่นในสัดส่วนที่มากกว่าระบบนิเวศในแปลงเกษตรที่ผ่านการฉีดพ่นสารเคมีมาอย่างโชกโชน แปลงเกษตรที่มีระบบนิเวศในไร่นาสมดุลจึงมีความเสี่ยงจากการระบาดของโรคและแมลงน้อยกว่า

นอกจากนี้ แปลงเกษตรที่มีการจัดการระบบนิเวศในไร่นาอย่างเหมาะสม ยังให้ความสำคัญกับการปรับปรุงฟื้นฟูบำรุงดิน การเพิ่มธาตุอาหารในดินให้แก่พืช ทำให้ต้นพืชแข็งแรง ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนได้มากกว่า อีกทั้งยังเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดิน และลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศอีกด้วย

การปรับเปลี่ยนวิถีการผลิตสู่วิถีเกษตรกรรมยั่งยืนที่ให้ความสำคัญกับการปลูกพืชหลากหลายชนิดในแปลงเกษตร ลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกลง ลดต้นทุนการผลิต รวมถึงการปรับปรุงฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากจะทำให้เกษตรกรมีความเสี่ยงจากสภาพอากาศแปรปรวนน้อยกว่าเกษตรเคมีแล้ว ยังช่วยลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศและยังช่วยกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินอีกด้วย

ความมั่นคงทางอาหาร ปราการด่านสำคัญในการรับมือวิกฤตโลกร้อน

สภาพอากาศแปรปรวน ทำให้การผลิตทางการเกษตรมีความเสี่ยงมากขึ้น เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น แต่มีรายได้ลดลง การสร้างความมั่นคงทางอาหารภายในครัวเรือน โดยการเลี้ยงสัตว์ ปลูกพืชอาหารในเรือกสวนไร่นา รวมถึงการฟื้นฟูป่าหัวไร่ปลายนา ซึ่งเป็นแหล่งอาหารตามธรรมชาติ จึงเป็นการสร้างทางเลือก สู่ทางรอดของเกษตรกรไทยในการลดความเสี่ยงจากวิกฤตโลกร้อนได้เป็นอย่างดี

สภาพอากาศแปรปรวน ทำให้การผลิตทางการเกษตรมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น

ภายใต้สภาวะอากาศแปรปรวน การผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรไทยมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น ผลผลิตเสียหายหรือลดลงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพจากความผันผวนของสภาพอากาศหรือภัยธรรมชาติที่เพิ่มขึ้น เกษตรกรจึงมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ขณะที่มีรายได้ลดลง ส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ ทำให้เกษตรกรจำนวนมากต้องกู้หนี้ยืมสินเพื่อนำมาใช้ในการลงทุนและใช้จ่ายในชีวิตประจำวันเพิ่มขึ้น ทำให้ปัญหาความยากจนรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะเกษตรกรที่มีได้รายได้จากภาคการเกษตรเป็นหลัก

แม้เกษตรกรไทยจะผลิตอาหารเลี้ยงคนทั้งประเทศ แต่เกษตรกรไทยกลับมีความมั่นคงทางอาหารลดลง ปัจจุบันเกษตรกรไทยพึ่งพาอาหารจากเรือกสวนไร่นาหรือแหล่งอาหารจากธรรมชาติไม่ถึงร้อยละ 30 แต่กลับพึ่งอาหารจากตลาดหรือรถพุ่มพวงที่เข้ามาเร่ขายอาหารถึงในหมู่บ้านมากขึ้น เกษตรกรจึงมีค่าใช้จ่ายด้านอาหารสูงขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่มีค่าใช้จ่ายด้านอาหาร คิดเป็นเงินมากกว่าครึ่งหนึ่งของค่าใช้จ่ายทั้งหมดในครัวเรือน

(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553) วิถีการผลิตทางการเกษตรในปัจจุบันที่มุ่งเน้นปลูกขายเพื่อให้ได้เงิน แล้วค่อยนำเงินนั้นมาจับจ่ายใช้สอยและซื้ออาหารการกิน เป็นวิถีการผลิตที่มีความเสี่ยงสูง โดยเฉพาะภายใต้วิกฤตสภาพอากาศแปรปรวน ส่งผลให้เกษตรกรไทยต้องเผชิญกับภาวะความขัดสนและยากจนเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเข้าถึงอาหาร

ในปีที่ประสบปัญหาสภาพอากาศแปรปรวนอย่างรุนแรงจนไม่สามารถทำการเพาะปลูกได้ หรือผลผลิตได้รับความเสียหายอย่างหนัก พ่อบ้านซึ่งเป็นหัวหน้าครอบครัวต้องละทิ้งบ้านเรือนและเรือกสวนไร่นา เพื่อไปหางานทำในเมืองเพื่อให้มีรายได้ส่งกลับมาจุนเจือครอบครัว นอกจากจะก่อให้เกิดปัญหาการขาดความอบอุ่นในครอบครัวแล้ว เด็กๆ ก็มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นในการเกิดภาวะทุพโภชนาการ เนื่องจากมีรายได้ไม่เพียงพอกับค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะค่าใช้จ่ายด้านอาหารซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายหลักของครอบครัว

เกษตรกรที่พึ่งตนเองด้านอาหารได้มาก ย่อมได้รับผลกระทบน้อยกว่า

ภาวะโลกร้อนส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารของเกษตรกรไทย โดยเฉพาะเกษตรกรที่เน้นการผลิตในเชิงพาณิชย์ เนื่องจากเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น ขณะที่มีรายได้ลดลง เกษตรกรจึงมีโอกาสเสี่ยงสูงที่จะประสบปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ ทำให้เข้าถึงอาหารได้น้อยลง ในขณะที่เกษตรกรที่สามารถพึ่งตนเองด้านอาหารได้ เช่น มีการปลูกพืชผักบริโภคเองในครัวเรือน หรือสามารถหาอาหารจากธรรมชาติมาบริโภคได้ จะมีค่าใช้จ่ายด้านอาหารต่ำ จะได้รับผลกระทบจากวิกฤตโลกร้อนหรือเดือดร้อนน้อยกว่า

มีผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างครอบครัวเกษตรกรไทยและลาว Chinvanno พบว่า ครอบครัวเกษตรกรลาวได้รับผลกระทบจากสภาวะอากาศแปรปรวนหรือภัยธรรมชาติน้อยกว่าครอบครัวเกษตรกรไทย เนื่องจากมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า และสามารถพึ่งตนเองด้านอาหารได้มากกว่า ขณะที่ครอบครัวเกษตรกรไทย แม้จะมีรายได้ที่เป็นตัวเงินสูงกว่า แต่ก็มีความเสี่ยงสูงเช่นกัน เพราะมีต้นทุนการผลิตสูง และมีค่าใช้จ่ายด้านอาหารสูง จึงมีหนี้สินสูงกว่ารายได้ ภายใต้สภาวะอากาศแปรปรวน เกษตรกรไทยจึงมีความเสี่ยงมากกว่าเกษตรกรลาว (วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2553) หรือในกรณีของเกษตรกรที่ยโสธร ซึ่งประสบปัญหาสภาพอากาศแปรปรวนในปี 2551 จนผลผลิตข้าวลดลงอย่างมาก จะเห็นได้ว่า เกษตรกรที่มีการปรับตัวรับมือกับสภาวะอากาศแปรปรวน โดยปลูกพืชผักหรือเลี้ยงสัตว์สำหรับบริโภคในครัวเรือน นอกจากจะได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนน้อยกว่าแล้ว ยังมีรายได้เสริมจากการขายผลผลิตดังกล่าวอีกด้วย

จะเห็นได้ว่า การสร้างความมั่นคงทางอาหารในครัวเรือน โดยการเลี้ยงสัตว์และ/หรือปลูกพืชอาหารในเรือกสวนไร่นา รวมถึงการฟื้นฟูป่าหัวไร่ปลายนา จึงเป็นทางเลือกสำคัญของเกษตรกรไทยในการลดความเสี่ยงจากวิกฤตโลกร้อนได้เป็นอย่างดี

การจัดการน้ำในไร่นาเพื่อลดความเสี่ยงจากวิกฤตโลกร้อน

สภาพอากาศแปรปรวนมีผลกระทบอย่างมากต่อระบบการผลิตและวิถีชีวิตของเกษตรกรไทย โดยเฉพาะเกษตรกรที่อยู่นอกเขตชลประทาน ซึ่งเป็นเกษตรกรส่วนใหญ่ของประเทศที่ต้องพึ่งพิงธรรมชาติเป็นหลักในการทำการเกษตร การพัฒนาระบบการจัดการน้ำที่เหมาะสมในระดับไร่นา จึงมีความจำเป็นยิ่งสำหรับเกษตรกรไทย

เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ของประเทศอยู่นอกเขตชลประทาน การทำการเกษตรจึงขึ้นอยู่กับดินฟ้าอากาศเป็นหลัก ความแปรปรวนของสภาพอากาศและความผันผวนไม่แน่นอนของฤดูกาล การเปลี่ยนแปลงลักษณะการตกของฝนที่เอาแน่เอานอนไม่ได้ ทำให้เกษตรกรไม่สามารถวางแผนการผลิตได้ดังเช่นแต่เดิม การจัดการน้ำจึงเป็นเงื่อนไขสำคัญอย่างหนึ่งในการเตรียมรับมือกับวิกฤตโลกร้อนที่นับวันจะยิ่งรุนแรงมากขึ้น

ในการพัฒนาระบบการจัดการน้ำในไร่นาอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อรับมือวิกฤตโลกร้อน เกษตรกรจึงต้องให้ความสำคัญและคำนึงถึงเรื่องต่อไปนี้

- ต้องเข้าใจบริบทและสภาพพื้นที่ของตนเองอย่างถ่องแท้ เช่น ลักษณะสูงต่ำของพื้นที่ ทิศทางลม เส้นทางน้ำไหล หากจำเป็นต้องปรับสภาพพื้นที่ก็ต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้
- ในการออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการน้ำในไร่นาต้องคำนึงถึงขนาดพื้นที่ ประโยชน์ใช้สอย การประหยัดพลังงาน รวมถึงความเหมาะสมกับขนาดแรงงานในครอบครัว โดยเฉพาะกับผู้หญิงและเด็กซึ่งเป็นแรงงานสำคัญในการดูแลไร่นาและปลูกพืชเสริมหลังฤดูเพาะปลูก
- ควรมีระบบการจัดการน้ำหลากหลายรูปแบบในพื้นที่เพื่อให้การใช้น้ำเกิดประสิทธิภาพสูงสุดและลดการพึ่งพาระบบใดระบบหนึ่ง
- ใช้ภูมิปัญญาและองค์ความรู้ท้องถิ่นในการพัฒนาระบบการจัดการน้ำ โดยลดการพึ่งพาพลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ใช้แรงงานคน หรือกลไกทางธรรมชาติ ในการดูดหรือส่งน้ำ เช่น เครื่องโยกน้ำด้วยมือ กังหันลมสูบน้ำ ตะบันน้ำ
- ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน ลงทุนไม่มากนัก และใช้ทรัพยากรที่มีในท้องถิ่นให้เกิดประโยชน์

ตะบันน้ำ ปั๊มน้ำ
ภูมิปัญญาชาวบ้านไม่
ง้อน้ำมันและไฟฟ้า

ศูนย์พยากรณ์สภาพอากาศชุมชน เพื่อเตรียมรับมือสภาพอากาศแปรปรวน

ปัจจุบันเกษตรกรไทยต้องแบกรับความเสี่ยงมากขึ้นเรื่อยๆ จากสภาพอากาศแปรปรวน หากปีไหนฝนฟ้าไม่เป็นใจหรือมีภัยธรรมชาติเล่นงาน เกษตรกรอาจถึงขั้นสิ้นเนื้อประดาตัวหรือจนดักดานไปอีกหลายปี การรู้ล่วงหน้าถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในพื้นที่ก่อนฤดูกาลเพาะปลูกจะมาเยือน จึงเป็นผลดีต่อเกษตรกรในการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมและมีความเสี่ยงน้อยที่สุด

การทำการเกษตรขึ้นกับสภาพดินฟ้าอากาศเป็นสำคัญ หากปีใดเกิดสภาพอากาศแปรปรวนหรือภัยธรรมชาติโดยไม่คาดคิด ย่อมส่งผลกระทบต่อการผลิตทางการเกษตร ผลผลิตเกิดความเสียหายหรือลดลงทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ทำให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ขัดสนมากขึ้นและมีหนี้สินพอกพูนเพิ่มขึ้น ซ้ำเติมให้เกษตรกรไทยจนดักดานยิ่งขึ้นไปอีก โดยเฉพาะคนที่มีรายได้หลักมาจากการทำการเกษตร

แม้ว่าในภาพรวมของประเทศจะมีกรมอุตุนิยมวิทยา รวมถึงหน่วยงานระดับต่างๆ ให้ข้อมูลการพยากรณ์ลักษณะอากาศรายวันในแต่ละภูมิภาค รวมถึงคาดการณ์สภาพอากาศแปรปรวนที่อาจจะเกิดขึ้นในช่วงต่างๆ รวมถึงระบุพื้นที่เสี่ยงภัย แต่ข้อมูลพยากรณ์ลักษณะสภาพอากาศในภาพรวมก็ไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการเพาะปลูกสำหรับเกษตรกรในพื้นที่ต่างๆ เพราะแม้แต่ภายในจังหวัดเดียวกัน สภาพอากาศยังแตกต่างกันได้มาก บางแห่งฝนตกหนักจนเกิดน้ำท่วม ขณะที่บางแห่งกลับประสบปัญหาภัยแล้ง ข้อมูลสภาพอากาศในภาพรวมจึงไม่เพียงพอและเหมาะสมต่อการนำไปใช้เพื่อวางแผนการผลิตของเกษตรกร

ในขณะที่ภูมิปัญญาท้องถิ่นหรือองค์ความรู้ที่เกิดจากการสั่งสมประสบการณ์ที่ใช้เพื่อคาดการณ์สภาพอากาศก็ไม่สามารถใช้การได้เหมือนเดิม เช่น ฟ้าครึ้ม เมฆเยอะ แต่ไม่มีฝน มดขนไข่เหมือนหนีฝน แต่ฝนก็ไม่ตก แมลงปอบินต่ำจะฝนตก แต่ฝนก็ไม่มา เป็นต้น เกษตรกรจึงไม่สามารถวางแผนการเพาะปลูกได้เหมือนในอดีต เมื่อต้องประสบปัญหาสภาพอากาศแปรปรวนจึงต้องเผชิญกับผลกระทบอย่างยากที่จะหลีกเลี่ยงได้

ศูนย์พยากรณ์สภาพอากาศในชุมชนจึงมีความสำคัญและจำเป็นยิ่งภายใต้สภาพอากาศแปรปรวนในปัจจุบัน ชุมชนจะได้รับรู้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศในระดับพื้นที่ ซึ่งจะคาดการณ์ได้แม่นยำและให้รายละเอียดได้มากกว่า จึงเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเพาะปลูกของเกษตรกรในพื้นที่ ทำให้ลดความเสี่ยงจากสภาพอากาศแปรปรวนลงไปได้ระดับหนึ่ง

ปัจจุบันมีการริเริ่มจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดตั้งโครงการศูนย์ภูมิอากาศระดับชุมชน เพื่อนำความรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแบบครบวงจรจากส่วนกลางเข้าสู่ชุมชน โดยจะบูรณาการข้อมูลด้านอุทกศาสตร์และธรณีวิทยาในพื้นที่เข้าด้วยกัน เพื่อให้ชาวบ้านสามารถวางแผนทำการเกษตรได้ง่ายขึ้น และเตรียมพร้อมรับมือภัยธรรมชาติต่างๆ โดยจะมีการบูรณาการข้อมูลจาก 3 ส่วนคือ 1) สภาพอากาศภายนอก (ข้อมูลกรมอุตุนิยมวิทยาและหน่วยงานระดับต่างๆ) 2) องค์ความรู้ของคนในพื้นที่ และ 3) การรับมือกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยเทคโนโลยี โดยจะนำร่องที่จังหวัดยโสธร และตรัง

การจัดการความเสี่ยงสำหรับเกษตรกรในภาวะวิกฤตโลกร้อน

สภาวะอากาศแปรปรวนทำให้การผลิตทางการเกษตรของเกษตรกรไทยมีความผันผวนและมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น เกษตรกรที่มีการจัดการความเสี่ยงอย่างเหมาะสมในด้านต่างๆ เท่านั้น จึงจะสามารถอยู่รอดได้ท่ามกลางความไม่แน่นอนของดินฟ้าอากาศที่นับวันจะยิ่งแปรปรวนมากขึ้น

ในเมื่อภาวะวิกฤตโลกร้อนได้นำพาความเสี่ยงมาสู่ภาคการเกษตร ทั้งฤดูกาลที่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น ภัยแล้ง น้ำท่วม และการแพร่ระบาดของโรคและแมลง สิ่งสำคัญที่เกษตรกรไทยควรจะต้องเตรียมพร้อมด้วยการจัดการความเสี่ยงไร่นา ครัวเรือน และชุมชนของตนเองอย่างเหมาะสม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากสภาพอากาศที่แปรปรวนหรือจากภัยพิบัติทางธรรมชาติที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ไร่นา ครัวเรือน และชุมชนของตนเอง โดยจะต้องมีการแลกเปลี่ยนและหารือร่วมกันในชุมชนอย่างเหมาะสม

2. การลดความเสี่ยง (risk reduction) โดยการปรับปรุงระบบไร่นาให้สามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติได้ดีขึ้น เช่น การจัดระบบชลประทานในไร่นา การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ การคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์พืชท้องถิ่นที่ทนทานต่อสภาพแวดล้อม หรือการปรับระบบนิเวศน์ในแปลงไร่นาหรือในป่าชุมชน ให้เกิดความสมดุลมากขึ้น

3. การกระจายความเสี่ยง (risk diversification) โดยการกระจายการผลิตในไร่นาหรือในชุมชนให้มีความหลากหลาย เช่น การเกษตรแบบผสมผสาน เพื่อลดผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นหากเกิดภัยพิบัติขึ้นกับกิจกรรมหลักในไร่นา ก็สามารถหาอาหารหรือมีรายได้จากแหล่งอื่นๆ มาทดแทน

4. การประกันความเสี่ยง (risk assurance) โดยการสร้างระบบการเฉลี่ยทุกข์ และเฉลี่ยสุขในชุมชนหรือในสังคมส่วนรวม เพื่อช่วยเหลือในยามที่ประสบปัญหาภัยพิบัติที่มีผลกระทบที่เกินกว่าครัวเรือนหนึ่งจะรับมือด้วยตนเองได้ เช่น ระบบสวัสดิการชุมชน หรือระบบประกันภัยพืชผล เป็นต้น

บทบาทของผู้บริโภค ร่วมด้วยช่วยกันลดวิกฤตโลกร้อน

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก หรือปัญหา'โลกร้อน' ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อเกษตรกรทั่วประเทศ และเป็นความท้าทายที่สำคัญที่สุดข้อหนึ่งของภาคการเกษตรของไทย ซึ่งผลกระทบต่างๆ ที่เกิดขึ้น สุดท้ายแล้วก็ย่อมส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคหรือประชาชนทั่วประเทศนั่นเอง ไม่ว่าจะเป็นปัญหาราคาของข้าว ปลาอาหารที่แพงขึ้น การส่งออกสินค้าเกษตรลดลงหรือแม้กระทั่งต้องนำเข้าเพิ่มขึ้น ตลอดจนปัญหาทางสังคมที่รัฐบาลต้องจัดสรรงบประมาณเพิ่มขึ้นเพื่อช่วยเหลือเยียวยาภาคการเกษตร หรือการอพยพเข้ามาเป็นแรงงานในเมือง เป็นต้น

แต่ผู้บริโภคทุกคน สามารถเข้ามามีส่วนร่วมแก้ปัญหาเหล่านี้ได้หลายวิธีการ ซึ่งอาจแนะนำแนวทางหลักๆ ได้ 3 ด้าน คือ

☺ สนับสนุนเครือข่ายตลาดสินค้าทางเลือก หรือ ตลาดสีเขียว ซึ่งจำหน่ายสินค้าและผลิตภัณฑ์จากเกษตรอินทรีย์ ซึ่งไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยภาพรวมแล้วจึงก่อปัญหา'โลกร้อน' น้อยกว่าเกษตรเคมี รวมทั้งปลอดภัยกับผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมด้วย ในปัจจุบันนี้ เครือข่ายร้านค้าตลาดสีเขียวขยายตัวเพิ่มขึ้นมาก มีผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย เช่น ข้าว เนื้อสัตว์ ไข่ นม ผัก และผลไม้ต่างๆ ตลอดจนของกินของใช้อื่นๆ อีกมากมาย

☺ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการบริโภคสู่การ "กินเปลี่ยนโลก" อันเป็นแนวคิดที่มูลนิธิชีววิถีและเครือข่ายองค์กรด้านทรัพยากรอาหาร ช่วยกันริเริ่มผลักดัน เพราะนอกจากการช่วยกันอุดหนุนสินค้าเกษตรอินทรีย์แล้ว ผู้บริโภคยังสามารถลดการบริโภคอาหารที่ผลิตโดยอุตสาหกรรมขนาดใหญ่หรืออุตสาหกรรมจากต่างประเทศ เช่น อาหารฟาส์ตฟู้ด อาหารแช่แข็ง อาหารกึ่งสำเร็จรูป สินค้าอาหารจากต่างประเทศ เป็นต้น แล้วหันมาช่วยกันซื้ออาหารหรือสินค้าที่ผลิตในท้องถิ่น ก็จะช่วยลดปัญหา'โลกร้อน' จากอุตสาหกรรมการผลิตอาหารขนาดใหญ่และการขนส่งระยะทางไกลๆ ไปได้มาก รวมทั้งช่วยอุดหนุนเกษตรกรรายย่อยและผู้ผลิตในท้องถิ่นให้อยู่รอดได้ ที่สำคัญสินค้าในท้องถิ่นสดใหม่กว่า มีคุณค่าทางโภชนาการมากกว่า และมักจะมีราคาถูกกว่าด้วย

☺ การปลูกพืชผักไว้กินเอง เท่าที่จะทำได้ตามเงื่อนไขของแต่ละคน ก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการร่วมแก้ปัญหา'โลกร้อน' โดยหลายคนที่มีพื้นที่จำกัด หากสามารถจัดการพื้นที่สัก 2-3 ตารางเมตรก็เพียงพอแล้ว สำหรับพืชผักสวนครัวที่เรากินกันเป็นประจำ ใส่ไว้ในกระถางเล็กๆ ได้ หากมีพื้นที่มากขึ้น สามารถจัดเป็นแปลงสวนครัวก็ได้ หรือในบางประเทศ ก็มีกระแสการปลูกสวนไว้บนยอดตึก ซึ่งช่วยเพิ่มพื้นที่สีเขียวและลดปัญหาโดมความร้อนในเขตเมืองได้อีกด้วย

หากผู้บริโภคช่วยกันคนละไม้คนละมือเท่าที่จะทำได้ ก็จะเป็นแรงหนุนที่สำคัญยิ่งให้ภาคเกษตรของไทยรับมือกับปัญหา'โลกร้อน' ได้ และปรับไปสู่แนวทางการพัฒนาการเกษตรและระบบอาหารที่ยั่งยืนของสังคมไทย

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมวิชาการเกษตร, ลิ้นจี่: ระบบข้อมูลวิชาการ, http://it.doa.go.th/vichakan เข้าถึงเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2552.

กรมส่งเสริมการเกษตร, ถามตอบปัญหาการเกษตร, อยากทราบแหล่งข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกมันฝรั่ง, http://3w.doae.go.th/webboard/viewtopic.php?p=612&sid=d6ce88092d12b485bcc4ec8d2b2280d0 เข้าถึงเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2552.

กรมส่งเสริมการเกษตร, มปป. เกษตรอินทรีย์: เอกสารเผยแพร่. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กัณฑรีย์ บุญประกอบ, 2548. ความเชื่อมโยงของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกับอนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพ. การประชุมเชิงปฏิบัติการความหลากหลายทางชีวภาพด้านป่าไม้และสัตว์ป่า: ความก้าวหน้าของผลงานวิจัยและกิจกรรม ปี 2548, 22 สิงหาคม 2548 ณ รีเจนท์ ชะอำ.

กัณฑรีย์ บุญประกอบ และศรัทธารา หัตถีรัตน์, 2549. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและประเทศไทย: วิกฤตหรือโอกาส. กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.

กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้, หยุดภาวะโลกร้อน: ผลกระทบจากสภาพอากาศรุนแรง, http://www.greenpeace.org/seasia/th/campaigns/climate-and-energy/impacts/extreme-weather เข้าถึงเมื่อ 21 พฤษภาคม 2553.

จีราภา อินธิแสง, มปพ. ส่วนวิจัยเศรษฐกิจเทคโนโลยีและปัจจัยการผลิต, สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, http://www.oae.go.th/ewtadmin/ewt/oae_baer/ewt_news.php?nid=380&filename=index เข้าถึงเมื่อ 29 พฤษภาคม 2553.

ชมชวน บุญระหงษ์, 2553. การปรับตัวของเกษตรกรรายย่อยจากการปรับเปลี่ยนสภาพอากาศ. สถาบันชุมชนเกษตรกรรมยั่งยืน.

เดชรัต สุขกำเนิดและคณะ, 2552. การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางการเกษตร ผลกระทบต่อลิ้นจี่ ลำไย ข้าว และปาล์มน้ำมัน. มูลนิธินโยบายสุขภาวะ

เดชรัต สุขกำเนิด, 2553. วิกฤตโลกร้อนกับเกษตรกรรายย่อย: เกษตรกรรมยั่งยืนและความมั่นคงทางอาหาร. เวทีเสวนาและเผยแพร่งานวิจัยชุมชนโครงการวิจัย “การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร:เกษตรกรรมยั่งยืนและป่าชุมชน ทางออกในการปรับตัวรับมือ”, 5-6 มีนาคม 2553 บ้านพักทัศนาจร จังหวัดเชียงใหม่.

ดวงจันทร์ อาภาวัชรุตม์ เจริญเมือง, 2551. โลกร้อนกับประเทศไทย. รายงานการวิจัยโครงการภาคคมนาคมขนส่งกับความเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย: กรณีเชียงใหม่. สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นิตยา และบุญชอบ, มปพ. Green Research. วารสารศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม, ปีที่ 5 ฉบับที่ 10

ประเสริฐสุข จามรมาน, 2550. ภาวะโลกร้อนและกลไกการพัฒนาที่สะอาด. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. นำเสนอในเวทีสัมมนาวิชาการที่มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ วันที่ 24 กันยายน 2550.

ผู้จัดการรายวัน. วิกฤตโลกข้าวแพงนับ 10 ปี แนะรัฐจัดโซนนิ่งเพาะปลูก. 23 เมษายน 2551. http://www.measwatch.org/autopage/show_page.php?t=27&s_id=2045&d_id=2042 เข้าถึงเมื่อ 28 มิถุนายน 2553.

พุทธิณา นันทะวรการ, 2552. ประมวลสรุปจากงานเสวนา เรื่อง เสียงสะท้อนจากชุมชน: จุดยืนของไทยในเวทีโลก และบทบาทของภาครัฐในการรับมือกับโลกร้อนและสนับสนุนการปรับตัวในภาคการเกษตร. ณ ห้องประชุม ศูนย์วิทยบริการ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโสธร, วันที่ 26 กรกฎาคม 2552.

เพ็ญระพี นพรัมภา, 2548. ภาวะโลกร้อน. กรีนพีซเอเชียตะวันออกเฉียงใต้.

พรรณี เสมอภาค และคณะ, 2553. การศึกษาแนวทางการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ: เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิที่มีระบบและไม่มีระบบการปรับตัวรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศในพื้นที่จังหวัดยโสธร. กรีนเนท.

มูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน, ขอเชิญร่วมบริจาคช่วยเหลือชุมชนประสบภัยพิบัติ บ้านหินลาดใน หมู่ที่ 7 ต.บ้านโป่ง อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย, http://sathai.org/story_thai/031-Disaster_in_HinLadNai.htm เข้าถึงเมื่อ 23 มีนาคม 2553.

มูลนิธิชีววิถี, 2552. คู่มือประชาชนเรื่องความ(ไม่)มั่นคงทางอาหารกับทางออกของประเทศไทย. แผนงานฐานทรัพยากรอาหาร.

มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ, 2553. วิถีการผลิตในระบบวนเกษตรและการจัดการป่าชุมชนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและการสร้างความมั่นคงด้านอาหารของเกษตรกรรายย่อยบนพื้นที่สูง: กรณีศึกษา รูปแบบการผลิตในระบบวนเกษตร ไร่หมุนเวียน และป่าชุมชนของชุมชนห้วยหินลาด. มูลนิธิพัฒนาภาคเหนือ.

รายงานสุขภาพคนไทยปี 2551. โลกร้อนภัยคุกคามจากน้ำมือมนุษย์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ.

เลสเตอร์ อาร์ บราวน์. 2547. แผนบี แผนปฏิบัติการกอบกู้โลกจากมหันตภัยด้านสิ่งแวดล้อม. (อรวรรณ คูหเจริญนาวายุทธ แปล). โครงการจัดพิมพ์คบไฟ. กรุงเทพฯ

วสันต์ เตชะวงศ์ธรรม (บรรณาธิการ), 2552. เมื่อสองมือร่วมคลายโลกร้อน. โครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติประเทศไทย.

วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2551. รายงานสรุปการพัฒนาความพร้อมให้กับเกษตรกรในการเตรียมตัวรับมือผลกระทบจากวิกฤตการณ์โลกร้อน, www.greenet.or.th/climate/download/GW _ResposesReport0804.pdf เข้าถึงเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2552.

วิฑูรย์ ปัญญากุล, 2553. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ: การประเมินความเปราะบางและแนวทางในการปรับตัว. มูลนิธิสายใยแผ่นดิน.

วิพุธ พูลเจริญ, 2552. รายงานสรุป การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพื่อพัฒนาระบบบริการสุขภาพในประเทศไทย. มูลนิธินโยบายสุขภาวะ. เวทีประชุมระดมความเห็นจากผู้มีส่วนร่วม ณ โรงแรมมิราเคิลแกรนด์ กรุงเทพฯ วันที่ 26 ตุลาคม 2552.

วิวัฒน์ มโนจิตร, ลำไย, http:www.artzy.co.cc/joomla/index.php/khowledge/49-longan-.html เข้าถึงเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2552.

วันชัย ตันติวิทยาพิทักษ์, 2550. สารคดีพิเศษ: โลกร้อน ความจริงที่ทุกคนต้องตื่นตัว - น้ำท่วม โรคระบาด และการหายไปของชาวนา บทเรียนเมื่อโลกร้อนมาเยือนไทย. ฉบับที่ 265 มีนาคม 50 ปีที่ 23.

ศจินทร์ ประชาสันติ์, 2551. รายงานดำเนินงานโครงการพัฒนาข้อเสนอสมัชชาสุขภาพแห่งชาติ 2551 ประเด็นเกษตรและอาหารในยุควิกฤต. เสนอต่อคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ.

ศูนย์บริการองค์ความรู้การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร, เทคโนโลยีการปลูกปาล์มน้ำมัน, http://contact.doae.go.th เข้าถึงเมื่อ 26 พฤศจิกายน 2552.

ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2553. อากาศร้อนที่สุดในทศวรรษ (ค.ศ.2000-2010) ของประเทศไทย. กรมอุตุนิยมวิทยา. ข้อมูลเมื่อวันที่ 10 และ 12 พฤษภาคม 2553.

สถาบันวิจัยข้าว, 2529. การทำนาน้ำฝน. กรมวิชาการเกษตร.

สมพร อิศวิลานนท์, 2551. สถานการณ์ข้าวราคาข้าว: โอกาสของชาวนาไทย. สัมมนาพิเศษเรื่องสถานการณ์ราคาข้าว: โอกาสของชาวนาไทย, วันที่ 24 เมษายน 2551 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2552. จากวิสัยทัศน์ 2570 สู่แผนฯ 11. เอกสารประกอบการประชุมประจำปี 2552 ของ สศช. วันศุกร์ที่ 10 กรกฎาคม 2552, อิมแพค เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553. สถานการณ์ความยากจนและความเหลื่อมล้ำของคนในสังคมและยุทธศาสตร์แก้ปัญหาความยากจนและความเหลื่อมล้ำในแต่ละช่วง.

สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว, 2552. หลักการอารักขานาข้าวอินทรีย์. กรมการข้าว, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ, โลกร้อน ฉุดผลผลิตข้าวลด 10%, วันที่ 5 กรกฎาคม 2553. หน้า 6.

หนังสือพิมพ์มติชน, แผ่นดินทรุด-น้ำท่วม ป่าชายเลนหดหาย เรื่องเดียวกับ "โลกร้อน", วันที่ 16 ตุลาคม 2551, http://www.dmr.go.th/ewt_news.php?nid=8228&filename=index เข้าถึงเมื่อ 28 มิถุนายน 2553.

อัฐพงศ์ เพลินพฤกษา (บรรณาธิการ). 2552. 1 องศา จุดเปลี่ยนประเทศไทย สัญญาณเตือนภัยโลกร้อน ประเด็นไทยที่คุณพึงรับฟัง. กองบรรณาธิการข่าวสิ่งแวดล้อมและสาธารณสุข หนังสือพิมพ์กรุงเทพธุรกิจ.

อัล กอร์, 2552. Our Choice ปฏิบัติการกู้โลกร้อน ทางเลือกสู่ทางรอดแบบยั่งยืน. (ศิริพงษ์ วิทยวิโรจน์ บรรณาธิการ). สำนักพิมพ์มติชน กรุงเทพฯ.

อำนาจ ชิดไธสง, 2552. การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของไทย, เล่มที่ 1 สภาพภูมิอากาศในอดีต. ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

ภาษาอังกฤษ

Barker et al, 2007. Technical Summary in Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University, United Kingdom and New York, NY USA. Available from http://www.mnp.nl/ipcc/pages-media/FAR4docs/final_pdfs_ar4/TS/pdf access on 1 February 2010

Gerald C. Nelson, et al., 2009. Climate Change Impact on Agriculture and Costs of Adaptation, International Food Policy Research Institute, Washington, D.C.

Jessica Bellarby, at el., 2008. Cool Farming: Climate Impacts of Agriculture and Mitigation Potential. Greenpeace.

Kirstin Dow and Thomas E. Downing , 2006. The Atlas of Climate Change: Mapping the World's Greatest Challenge, Earthscan.

IPCC, 1995. IPCC Second Assessment Climate Change 1995. A Report on the Intergovernmental Panel on Climate Change. Available from http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-1995/ipcc-2nd-assessment/2nd-assessment-en.pdf access on 9 February 2010.

IPCC, 2007. Climate Change 2007 Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.

Mark Lynas, 2008. Six Degrees: Our Future on a Hotter Planet. National Geographic.

Pamela Anderson et al., 2006. Climate Change: Futures Health, Ecological & Economic Dimensions. The Center for Health and the Global Environment, Harvard Medical School.

Nicholas Stern, 2008. The Economics of Climate Change, The Stern Review. Cambridge University Press.

Soil Association, 2009. Soil Carbon and Organic Farming. A Review of the Evidence on the Relationship between Agriculture and Soil Carbon Sequestration, and How Organic Farming can Contribute Climate Change Mitigation and Adaptation.

Supaporn Anuchiracheeva and Tul Pinkaew. 2009. Oxfam Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation Resources: Case Study Jasmine Rice in the Weeping Plain: Adapting Rice Farming to Climate Change in Northeast Thailand. Oxfam GB Thailand.

T C Mendoza, 2002. Comparative Productivity, Profitability and Energy Use in Organic, LEISA and Conventional Rice Production in the Philippines. Paper presented during the 14th IFOAM Organic World Congress, held at Victoria, Canada on August 21-24, 2002.

Urs Niggli, Heinz Schmid and Andreas Fliessbach, 2007. Organic Farming and Climate Change. International Trade Centre UNCTAD/WTO, Research Institute of Organic Agriculture (FiBL). Geneva.

Vichean Kerdsuk, 2009. Health Impacts of Climate Change: Case study on Rain-fed Farmers in Kula Ronghai Field. Presented in 2008 Asia and Pacific Regional Conference on Health Impacts Assessment, held during 22-24 April 2009, Chiang Mai.

William R.Cline. 2007. Global Warming and Agriculture Impact Estimation by Country. Center for Global Development, Peterson Institute for International Economics, Washington DC.

World Bank, 2009. World Development Report 2010, Development and Climate Change. Washington DC.

Zhong-Xian Lu et al., 2005. Effets of Nitrogen on the Tolerance of Brown Planthopper, Nilaparvata Lugens, to Adverse Environmental Factors. Insect Science (2005) 12, 121-128.

อธิบายคำศัพท์

Carbon fertilization	การนำคาร์บอนไปใช้ประโยชน์ของพืช
Carbon sink	แหล่งกักเก็บคาร์บอน
Climate change	การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
CO_2	คาร์บอนไดออกไซด์
CH_4	มีเทน
Deforestation	การตัดไม้ทำลายป่า
Decay of biomass	การย่อยสลายของชีวมวล
Fossil fuel	เชื้อเพลิงฟอสซิล
GHG	ก๊าซเรือนกระจก (Green house gas)
Global warming	ภาวะโลกร้อน
Greenhouse effects	ปรากฏการณ์เรือนกระจก
Gt	กิ๊กกะตัน (1Gt =1,000 ล้านตัน)
$GtCO_2$-eqyr^{-1}	กิ๊กกะตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (หรือ $GtCO_2$e/year)
HFCs	ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน
IPCC	คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change)
$MtCO_2$-eqyr^{-1}	ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี
N_2O	ไนตรัสออกไซด์
PFCs	เปอร์ฟลูออโรคาร์บอน
$PgCO_2$-eqyr^{-1}	เพทาแกรมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าต่อปี (1Pg = 1Gt =1,000 ล้านตัน)
ppm	ส่วนในล้านส่วน (part per million)
SEA START RC	ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์วิจัยและฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
SF_6	ซัลเฟอร์เฮกซาฟลูโอไรด์

สนับสนุนงานวิจัยโดย องค์การอ็อกแฟม เกรท บริเทน (Oxfam GB)
สนับสนุนการจัดพิมพ์โดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

ต้องการข้อมูลเพิ่มเติม โปรดติดต่อ

องค์การอ็อกแฟม เกรท บริเทน

ชั้น 11 เอ อาคารคิวเฮ้าส์ 38 ถ.คอนแวนต์ สีลม บางรัก กทม.10500

โทร: +66 (0) 2 632-0033-7 โทรสาร:+66 (0) 2 632-0038 http://www.oxfamblogs.org/eastasia/

มูลนิธินโยบายสุขภาวะ

87/ 495 หมู่บ้านภัสสรรัตนาธิเบศร์ ถ. บางกรวย-ไทรน้อย ต.บางรักใหญ่ อ.บางบัวทอง จ.นนทบุรี 11110

โทร. (0) 2 920-9691-2 Email address: n_fatcat@yahoo.com