วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม ; ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 : กรกฎาคม - ธันวาคม 2554
Nakhon Phanom University Journal ; Vol.1 No.2 : July - December 2011

เกษตรอินทรีย์ : ทางออกของเกษตรกรไทยภายใต้ภาวะโลกร้อน
Organic Agriculture: A Way of Thai Farmers under Global Warming

สุปราณี ศรีทำบุญ

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 5 กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ

ภาวะโลกร้อน หรือ ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง เป็นปัญหาสำคัญของโลกในปัจจุบัน สังเกตได้จากอุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และระบบเศรษฐกิจ โดยเฉพาะความเสียหายที่เกิดกับภาคเกษตรกรรมซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารของมนุษยชาติ เพราะภาวะโลกร้อนเป็นสาเหตุทำให้ศักยภาพการผลิตลดลง สำหรับแนวทางของภาคการเกษตรเพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและเกษตรกร สามารถนำมาปรับใช้ในพื้นที่การเกษตรได้ คือ ระบบเกษตรอินทรีย์ เพราะเป็นระบบที่มีการจัดการด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติเพื่อฟื้นฟูทรัพยากรดินและเพิ่มผลผลิต งดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี ซึ่งแนวทางการทำเกษตรอินทรีย์นับเป็นกลไกที่สำคัญที่ช่วยลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนในระบบเกษตรกรรม และอีกทางหนึ่งเกษตรอินทรีย์สามารถลดการเกิดภาวะโลกร้อนจากภาคการเกษตรได้อีกด้วย ดังนั้นบทความนี้จึงได้รวบรวมประโยชน์ของระบบเกษตรอินทรีย์ต่อภาวะโลกร้อน เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเกษตรอินทรีย์และภาวะโลกร้อน และนำไปใช้เป็นแนวทางประกอบการพิจารณากำหนดกลยุทธ์ของหน่วยงานราชการและเกษตรกรเพื่อพัฒนาการเกษตรภายใต้ภาวะโลกร้อนต่อไป

คำสำคัญ: ภาวะโลกร้อน ก๊าซเรือนกระจก เกษตรอินทรีย์ อินทรียวัตถุในดิน การกักเก็บคาร์บอน

ABSTRACT

Global warming or climate change is a significant problem in the world which can be observed from the increasing temperature. This change can affect the living of humankind due to the fact that it affects natural resources, environment and the economic system; especially it causes harm to the agriculture sector which is the food supply of humankind as the global warming is a cause of the decreasing production potential. One suggestion can be for the agriculture sector to reduce the impacts of climate change and farmers can apply to agricultural land is the organic agriculture. The organic agriculture is recommended as it is a system with holistic agriculture management which sustains the ecosystem and biodiversity by emphasizing the use of natural materials to restore soil resources and raise agricultural productivity and by stopping the use of chemical fertilizers and chemicals. The organic agriculture is a significant mechanism that helps reduce the impacts of global warming in the agricultural system. Moreover, the organic agriculture can reduce the global warming caused by the agriculture sector. This article has reviewed the advantages of the organic agriculture in solving the global warming problem and to build understanding about the organic agriculture system on the global warming. The organic agriculture can be used as a guide for strategic planning of government agencies and farmers for agricultural development under global warming.

Keywords: Global warming, Greenhouse gas, Organic agriculture, Soil organic matter, Carbon sequestration

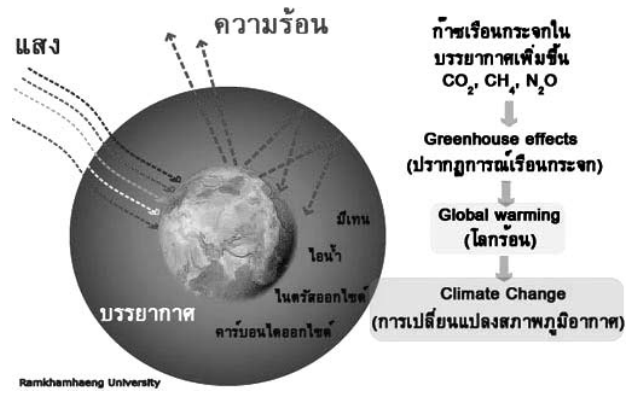
บทนำ

ในปัจจุบันภาวะโลกร้อน (Global warming) เป็นปัญหาที่ประชากรโลกให้ความสนใจเป็นอย่างมากเพราะเกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต ซึ่งภาวะโลกร้อนเกิดจากการมีปริมาณก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gases) ในชั้นบรรยากาศโลกมากทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ คล้ายกับหลักการของเรือนกระจกที่ใช้ปลูกพืช จึงเรียกว่า ปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse effect) โดยก๊าซเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้เกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง เช่น น้ำท่วม ฝนแล้ง พายุที่รุนแรง และเหตุการณ์เหล่านี้มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และภาคเกษตรกรรมเป็นอีกส่วนที่ได้รับผลกระทบโดยตรงจากภาวะโลกร้อน คือ ศักยภาพการผลิตลดลง โดยเฉพาะทรัพยากรดินซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักของการเกษตรเนื่องจากภูมิอากาศเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลมากต่อการสร้างดิน เพราะเป็นปัจจัยควบคุมการผุพังและกระบวนการทางเคมี ฟิสิกส์และชีวภาพ รวมทั้งภูมิอากาศยังมีอิทธิพลต่อจุลินทรีย์ดินและพืชพรรณซึ่งเป็นปัจจัยในการสร้างดินอีกปัจจัยหนึ่ง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544)

บทความนี้ประกอบด้วยข้อมูลสาเหตุและผลกระทบของภาวะโลกร้อน อีกทั้งได้นำเสนอหลักปฏิบัติของระบบเกษตรอินทรีย์ ผลดีของการทำเกษตรอินทรีย์ต่อระบบเกษตรภายใต้ภาวะโลกร้อน และการช่วยลดภาวะโลกร้อน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สนใจได้รับความรู้ความเข้าใจถึงผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตร รวมถึงแนวทางการแก้ไขหรือปรับตัวเพื่อรับกับปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมซึ่งมีรายได้หลักจากการผลิตสินค้าทางการเกษตร นอกจากนี้ยังใช้เป็นข้อมูลสำหรับพัฒนาการศึกษาค้นคว้าที่น่าสนใจเป็นสำคัญ

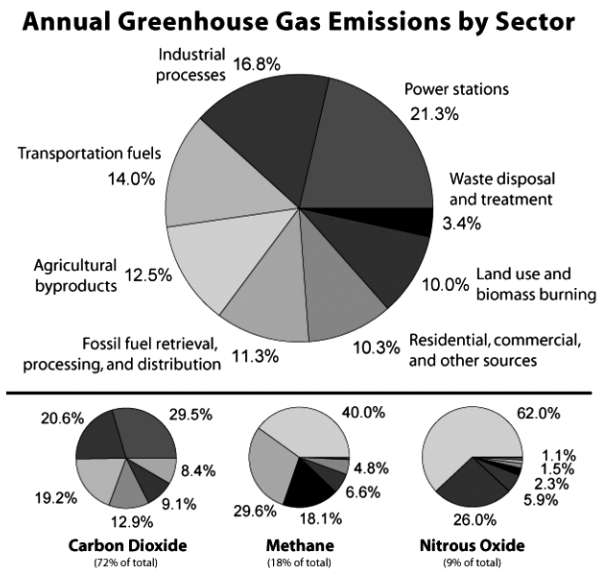
ภาวะโลกร้อน (Global Warming)

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) คือ ภาวะที่อุณหภูมิโดยเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นซึ่งเกิดจากมีก๊าซเรือนกระจกอยู่ในบรรยากาศปริมาณมาก ก๊าซดังกล่าวประกอบด้วย คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 72 เปอร์เซ็นต์ มีเทน (CH_4) 18 เปอร์เซ็นต์ และไนตรัสออกไซด์ (NO_2) 8 เปอร์เซ็นต์ และก๊าซเหล่านี้มีศักยภาพในการดูดกลืนพลังงานความร้อน (Global Warming Potential; GWP) ได้ต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับคาร์บอนไดออกไซด์ โดยก๊าซไนตรัสออกไซด์ และมีเทน มีศักยภาพในการดูดกลืนพลังงานความร้อน 320 และ 21 เท่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ตามลำดับ แต่ในขณะเดียวกันโลกรับพลังงานจากดวงอาทิตย์ ซึ่งโลกจะดูดกลืนพลังงานความร้อนบางส่วนไว้ ทำให้โลกมีความอบอุ่นสิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ แต่บางส่วนจะแผ่รังสีกลับออกไปนอกบรรยากาศโลก แต่เนื่องจากมีก๊าซเรือนกระจกทำให้ความร้อนไม่สามารถผ่านออกไปได้ส่งผลให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น (รูปที่ 1) ซึ่งก๊าซเหล่านี้ส่วนใหญ่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอซซิล (ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซธรรมชาติ) และการเกษตร (คณะวิทยาศาสตร์. 2550)



รูปที่ 1 สาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน
ที่มา : คณะวิทยาศาสตร์ (2550)

สำหรับปริมาณก๊าซแต่ละชนิดที่ถูกปล่อยออกมาจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมโดยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยออกมามากจากการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ส่วนก๊าซไนตรัสออกไซด์และมีเทน ถูกปลดปล่อยออกมาจาก กิจกรรมทางการเกษตร เช่น การใช้ที่ดิน การเผาตอซัง การเผาป่า การใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งพื้นที่เกษตรกรรมเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ (Pathak and Wassmann. 2007) สำหรับคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบเกษตรเป็นก๊าซที่ถูกปล่อยออกมาและถูกพืชนำไปใช้จึงเป็นการหมุนเวียนอยู่ในระบบ (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่บรรยากาศจากแหล่งต่าง ๆ ในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งสีในกราฟหมายถึงปริมาณก๊าซที่ถูกปลดปล่อยจากกิจกรรมที่มีสีเหมือนกัน
ที่มา : WIKIPEDIA (2010a)

ผลกระทบของภาวะโลกร้อน

ในปัจจุบันผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกได้เกิดขึ้นกับทุกประเทศแต่ระดับความรุนแรงอาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิศาสตร์ โดยไม่สัมพันธ์กับปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศนั้น ๆ ซึ่งประเทศที่ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยอาจได้รับผลกระทบที่รุนแรงก็ได้สำหรับผลกระทบที่เกิดขึ้นและชัดเจน เช่น ฤดูกาลของฝนเปลี่ยนแปลงไป น้ำจะมีการระเหยเร็วขึ้นทำให้พืชขาดน้ำในฤดูกาลเพาะปลูก ผลผลิตด้านการเกษตรบริเวณเขตร้อนลดลงประมาณ 10-30 เปอร์เซ็นต์ต่อไร่ มีการระบาดของโรคพืชและศัตรูพืช แหล่งประมงของโลกจะเปลี่ยนแปลงไป และระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้นเนื่องจากภูเขาน้ำแข็งละลาย เป็นต้น (ศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติ. 2553)

ส่วนผลกระทบที่เกิดขึ้นในประเทศไทยซึ่งสามารถสังเกตได้ คือ อุณหภูมิที่สูงขึ้น น้ำท่วมรุนแรง ภาวะแห้งแล้ง พายุที่รุนแรง และระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น เหตุการณ์เหล่านี้ส่งผลเสียรุนแรงต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยเฉพาะภาคการเกษตร เนื่องจากรายได้หลักของประชากรส่วนใหญ่ได้มาจากการประกอบอาชีพทางการเกษตร เช่น นาข้าวได้รับความเสียหายจาก น้ำท่วม และฝนแล้ง (Kisner. 2008) นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศเกษตร เช่น การสูญเสียอินทรียวัตถุในดินและการสูญเสียธาตุอาหารพืชในดินจากการชะล้างพังทลายของดิน อย่างไรก็ตามภาวะโลกร้อนยังส่งผลดีต่อการเกษตร เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ช่วยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของพืชโดยเฉพาะพืชกลุ่ม C_3 เช่น ข้าว ข้าวสาลี ถั่วเหลือง และพืชผัก ส่วนพืชกลุ่ม C_4 เช่น อ้อย ข้าวโพด ไม่ค่อยตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Grasty. 1999)

เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture)

เกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture) คือ ระบบการจัดการด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ วงจรชีวภาพ และความหลากหลายทางชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ หลีกเลี่ยงวัตถุดิบที่ได้จากการสังเคราะห์และไม่ใช้พืช สัตว์ หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากการดัดแปลงพันธุกรรม (Genetic modification) หรือพันธุวิศวกรรม (Genetic engineering) มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์ (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2546) นอกจากนี้เกษตรอินทรีย์จะให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน การรักษาแหล่งน้ำให้สะอาด และการฟื้นฟูความหลากหลายทางชีวภาพ แต่ขณะเดียวกันก็ไม่ได้ละเลยมิติด้านสังคมและเศรษฐกิจ เพราะความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อมไม่อาจดำรงอยู่ได้โดยแยกออกจากความยั่งยืนทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกร

ปัจจุบันมีเกษตรกรจำนวนไม่น้อยที่ตระหนักและให้ความสนใจการทำเกษตรอินทรีย์เพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยเฉพาะปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพงขึ้น ทำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่สามารถผลิตได้เองจากวัสดุเหลือใช้ทางภาคเกษตรที่มีอยู่จำนวนมาก เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ซึ่งนอกจากจะช่วยฟื้นฟูทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เกษตรแล้ว การทำเกษตรอินทรีย์ยังช่วยลดการเกิดภาวะโลกร้อนได้ เนื่องจากวิธีปฏิบัติของการทำเกษตรอินทรีย์สามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ชั้นบรรยากาศ

เกษตรอินทรีย์และภาวะโลกร้อน

จากแนวทางการปฏิบัติของเกษตรอินทรีย์ ซึ่งได้คำนึงถึงระบบนิเวศ และการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้วยการใช้วัสดุธรรมชาติ หรือปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เช่น ตอซัง หรือปุ๋ยมูลสัตว์ และการงดใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีอื่น ๆ ทำให้มีการศึกษาอิทธิพลของเกษตรอินทรีย์ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในพื้นที่เกษตร เช่น ดิน น้ำ และ ภูมิอากาศ รวมถึงผลที่เกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

ปริมาณอินทรียวัตถุและการกักเก็บคาร์บอนในดิน

อินทรียวัตถุในดิน หมายถึง อินทรีย์สารทุกชนิดที่มีอยู่ในดิน ซึ่งได้จากซากพืช ซากสัตว์ และสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่อาศัยอยู่ในดิน สลายตัวทับถมอยู่ในดิน รวมถึงอินทรีย์สารที่รากพืชปลดปล่อยออกมา และที่จุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544) ซึ่งอินทรียวัตถุในดินมีบทบาทสำคัญต่อการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน และเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนที่สำคัญเพราะปริมาณคาร์บอนในดินมีประมาณ 1,115-2,200 Pg (1,115-2,200 พันล้านตัน) ซึ่งสูงกว่าในบรรยากาศซึ่งมีคาร์บอนประมาณ 750 Pg (750 พันล้านตัน) และพืชมีคาร์บอนประมาณ 570 Pg (570 พันล้านตัน) (Rudzka and McDermott. 2009) ดังนั้นการสะสมคาร์บอนในดินจึงได้รับความสนใจอย่างมาก เนื่องจากสามารถลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากการเกษตรที่จะถูกปลดปล่อยสู่บรรยากาศ แต่ทั้งนี้ปริมาณการลดของก๊าซเหล่านั้นจะขึ้นกับวิธีการจัดการดินที่เหมาะสม เช่น การลดการชะล้างพังทลายของดินด้วยระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การใส่อินทรียวัตถุลงในดิน (Lal. 2004) สำหรับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสะสมอินทรียวัตถุในดินนอกจากปริมาณและคุณภาพของอินทรียวัตถุแล้ว ภูมิอากาศนับเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการสะสมของอินทรียวัตถุในดินโดยเฉพาะอุณหภูมิและน้ำฝน (Milne. 2009) ซึ่งปริมาณของอินทรียวัตถุที่ชั้นผิวดินมีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุณหภูมิ เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ช่วยให้เกิดการย่อยสลายของอินทรียวัตถุได้ดี ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนมีผลดีต่อปริมาณอินทรียวัตถุในชั้นผิวดิน นอกจากนี้ระดับความสูงของพื้นที่ก็เป็นปัจจัยที่มีอิทธิต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินเช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาความสัมพันธ์ของอินทรียวัตถุในดินกับอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนในประเทศจีนชี้ชัดว่าภาวะโลกร้อนมีผลกระทบที่ค่อนข้างรุนแรงต่อปริมาณของอินทรียวัตถุในชั้นผิวดินของประเทศจีน และจากการใช้แบบจำลองแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิประจำปีเพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะทำให้เกิดการสูญเสียคาร์บอนในดิน (Dai and Huang. 2005) สอดคล้องกับการศึกษาของ Zhuang et. al. (2007) พบว่าการกระจายตัวของคาร์บอนอินทรีย์ในชั้นดินที่มีการใช้ที่ดินแบบวนเกษตรมีปริมาณลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นเพราะอุณหภูมิส่งผลให้จุลินทรีย์มีการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้นทำให้มีการปลดปล่อยคาร์บอนออกมาได้มากเช่นกัน

จากเหตุผลดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าปริมาณอินทรียวัตถุและคาร์บอนในดินมีปริมาณลดลงภายใต้ภาวะโลกร้อน ซึ่งคุณสมบัตินี้ของดินเป็นตัวชี้วัดศักยภาพการผลิตของดิน ดังนั้นการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินจึงสามารถเพิ่มคุณภาพดินและช่วยเพิ่มผลผลิตพืช ซึ่งการเพิ่มอินทรียวัตถุในดินสามารถทำได้โดยการใช้วัสดุอินทรีย์ใส่ลงไปในดิน และวิธีการดังกล่าวเป็นแนวทางการปฏิบัติของเกษตรอินทรีย์ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มปริมาณคาร์บอนที่จะถูกเก็บกักไว้ในดินจึงสามารถลดปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ โดยการเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศไปสะสมไว้ในอินทรียวัตถุในดิน ในขณะที่ระบบเกษตรแบบสมัยใหม่เน้นการใช้ปุ๋ยเคมีหรือสารเคมี ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ชั้นบรรยากาศ (Scialabba and Lindenlauf. 2010)

กิจกรรมจุลินทรีย์ในดิน

กิจกรรมจุลินทรีย์ในดินเป็นกิจกรรมที่สำคัญโดยเฉพาะในชั้นดินความลึก 0-30 เซนติเมตร เนื่องจากมีบทบาทสำคัญต่อการหมุนเวียนของธาตุต่าง ๆ เช่น คาร์บอน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และฟอสฟอรัส รวมทั้งการเปลี่ยนรูปและย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ในดิน (Pankhurst et al. 1997) ส่วนธาตุอาหารที่สะสมในจุลินทรีย์จะถูกปลดปล่อยออกมาโดยสิ่งมีชีวิตในดิน เช่น ไส้เดือน ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะถูกควบคุมด้วยหลายปัจจัย เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณธาตุอาหาร และระดับของออกซิเจน เป็นต้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลกจึงนับว่ามีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินและมีอิทธิพลต่อวัฏจักรคาร์บอนและธาตุอื่น ๆ ในโลก โดยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งเสริมให้เกิดการย่อยสลายและปลดปล่อยธาตุต่าง ๆ ออกมา

ทำให้มีการหมุนเวียนของธาตุเหล่านั้นในระบบนิเวศวิทยา ถึงแม้ว่ากิจกรรมดังกล่าวจะทำให้มีการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศในปริมาณเพิ่มขึ้นแต่พืชสามารถดูดกลับมาใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงและสะสมไว้ในส่วนต่างของพืช (WIKIPEDIA. 2010b)

การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำ

น้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งต่อระบบเกษตร โดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรที่อาศัยน้ำฝน แต่เนื่องจากภาวะโลกร้อนมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศอย่างรวดเร็ว เช่น การระเหยน้ำจากดินสูงขึ้นซึ่งส่งผลต่อปริมาณความชื้นดินลดลง ดังนั้นการเก็บกักน้ำไว้ในดินหรือการให้น้ำแก่พืชจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะเขตรากพืช จากแนวทางปฏิบัติของระบบเกษตรอินทรีย์ส่งเสริมให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงขึ้น ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดินให้ดีขึ้น เพิ่มความสามารถการอุ้มน้ำของดิน และสามารถลดปัญหาการขาดแคลนน้ำของพืช จึงเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำอีกทางหนึ่ง (Lotter. 2003)

การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก

ก๊าซเรือนกระจกส่วนใหญ่ที่ถูกปลดปล่อยจากภาคเกษตรกรรม ได้แก่ ไนตรัสออกไซด์ 62 เปอร์เซ็นต์ และมีเทน 40 เปอร์เซ็นต์ (Eggleston et. al. 2006) เนื่องจากระบบเกษตรสมัยใหม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูง โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์และง่ายต่อการเกิดกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification) ซึ่งเป็นกระบวนการรีดิวซ์ไนเตรทให้อยู่ในรูปของก๊าซไนโตรเจนและก๊าซไนตรัสออกไซด์ด้วยจุลินทรีย์ โดย 1.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยไนโตรเจนที่ใส่ลงในดินจะเปลี่ยนเป็นก๊าซไนตรัสออกไซด์ (International Trade Centre. 2007)

ในขณะที่เกษตรอินทรีย์สามารถลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ด้วยการกักเก็บคาร์บอนในดิน การไม่ใช้ปุ๋ยเคมีและการไม่เผาเศษพืชในพื้นที่การเกษตร (Flessa et. al. 2002) ซึ่งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทนการใช้ปุ๋ยเคมีทำให้มีการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์สู่บรรยากาศในน้อยลงเพราะการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยมูลสัตว์และปุ๋ยพืชตระกูลถั่วซึ่งเป็นวัสดุที่มีค่า C/N ratio สูงทำให้มีการสลายตัวช้ากว่าปุ๋ยเคมีทำให้มีปริมาณธาตุไนโตรเจนในรูปที่พร้อมจะเปลี่ยนเป็นก๊าซไนตรัสออกไซด์ด้วยกระบวนการดีไนตริฟิเคชันต่ำจึงช่วยลดปริมาณก๊าซไนตรัสออกไซด์ได้ (Ho. 2008) สำหรับการกักเก็บคาร์บอนในดินเป็นกระบวนการนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศมาเก็บไว้ในส่วนอื่น เช่น ดิน หรือสิ่งมีชีวิต ซึ่งช่วยลดปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่จะถูกปลดปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศได้ เนื่องจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุในดินทำให้มีปริมาณคาร์บอนในดินเพิ่มขึ้น (Lal. 2009)

วิจารณ์

ภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพราะมีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของมนุษยชาติ โดยเฉพาะผลเสียที่เกิดกับภาคเกษตรกรรม ซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหาร โดยภาวะโลกร้อนทำให้ศักยภาพการผลิตลดลง สำหรับทางออกของเกษตรกรรมภายใต้ภาวะโลกร้อนซึ่งเกษตรกรน่าจะพิจารณาเพื่อพัฒนาการเกษตรและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกในปัจจุบัน คือ ระบบเกษตรอินทรีย์ เพราะเป็นระบบที่มีการจัดการด้านการเกษตรแบบองค์รวม ช่วยฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเกษตร ซึ่งเกษตรอินทรีย์ช่วยลดการเกิดภาวะโลกร้อนและลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับภาคการเกษตร โดยเกษตรอินทรีย์สามารถลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศด้วยกระบวนการกักเก็บคาร์บอนในดิน การไม่ใช้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน (Muller and Davis. 2010) สำหรับการลดผลกระทบหรือการปรับตัวภายใต้ภาวะโลกร้อนของระบบเกษตรอินทรีย์เนื่องมาจากแนวทางการปฏิบัติของเกษตรอินทรีย์ที่เน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ หรือการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยมูลสัตว์ ทำให้ดินมีคุณภาพสูงขึ้น เช่น ปริมาณอินทรียวัตถุในดินสูงขึ้นทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น โครงสร้างของดินดีขึ้น และเพิ่มความสามารถในการเก็บกักน้ำ จึงช่วยลดภาวะเสี่ยงต่อภาวะแห้งแล้ง และน้ำท่วม (Muller. 2008) รวมถึงความหลากหลายของพืชช่วยสร้างความมั่นคงของอาหาร สร้างเสถียรภาพของระบบนิเวศ ลดความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ และลดต้นทุนการผลิต เช่น ลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดวัชพืชและแมลงศัตรูพืช เป็นต้น

ดังนั้น จากเหตุผลดังกล่าวชี้ให้เห็นว่าระบบเกษตรอินทรีย์ เป็นทางออกที่ดีของเกษตรกรและช่วยฟื้นฟูคุณภาพของทรัพยากรดินและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ รวมถึงการผลิตอาหารปลอดภัยภายใต้ภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. (2544). **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.** คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะวิทยาศาสตร์. (2550). **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. มหาวิทยาลัยรามคำแหง.** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก: http://www.ru.ac.th/climate-change/CC_general.htm [10 ธันวาคม 2553].

ศูนย์ภูมิอากาศแห่งชาติ. (2553). **ภาวะโลกร้อนกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.** [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก: http://www.tmd.go.th/ncct/article/ภาวะโลกร้อน.pdf [10 ธันวาคม 2553].

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2546). **เกษตรอินทรีย์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.** กรุงเทพฯ. [ออนไลน์], เข้าถึงได้จาก : http://www.acfs.go.th/css/cssaP_04_1.php [10 ธันวาคม 2553].

Dai W.and Y. Huang. (2006). **Relation of soil organic matter concentration to climate and altitude in zonal soils of China.** Catena. 65 : 87– 94.

Eggleston, S., L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, and K. Tanabe. (2006). **IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories.** Volume 4 : Agriculture, Forestry and Other Land Use. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme (IGES), Hayama, Japan.

Flessa,H., R, Ruser, P. Dorsch, T. Kamp, M. A. Jimenez, J. C. Munch, and F. Beese. (2002). **Integrated evaluation of greenhouse gas emissions (CO2, CH4, N2O) from two farming systems in Southern Germany.** Agriculture, Ecosystems and Environment. 91 : 175-189.

Grasty, S. (1999). **Agriculture and Climate Change.** TDRI Quarterly Review. 14(2) : 12-16.

Ho, M.W. (2008). **Organic agriculture mitigates climate change.** [Online], Available : http://www.twnside.org.sg/ title2/susagri/susagri058.htm. [25 มีนาคม 2554].

International Trade Centre. (2007). **Organic farming and climate change.** [Online], Available : https://www.fibl-shop.org/shop/pdf/mb-1500-climate-change.pdf. [25 มีนาคม 2554].

Kisner, C. (2008). **Climate Change in Thailand: Impacts and Adaptation Strategies.** [Online], Available : http://www.climqte.org/topics/international-action/thailand.htm. [10 ธันวาคม 2553].

Lal. R., (2004). **Soil carbon sequestration to mitigate climate change. Geoderma.** 123(1-2) : 1-22.

Lal, R. (2009). **The potential for soil carbon sequestration.** [Online], Available: http://www.ifpri.org/sites/ default/files/publications/focus16_05.pdf. [25 มีนาคม 2554].

Lotter, D., R. Seidel, and W. Liebhardt. (2003). **The Performance of organic and conventional cropping systems in an extreme climate year.** American Journal of Alternative Agriculture. 18(3) :146-154.

Milne, E. (2009). **Soil organic carbon.** [Online], Available: http://www.eoearth.org/article/Soil_organic_earbon. [10 ธันวาคม 2553].

Muller, A. (2008). **Benefits of organic agriculture as a climate change adaptation and mitigation strategy in developing countries.** Forthcoming as EfD Discussion Paper 09-09, a joint publication of Environment for the Development Initiative and Resources for the Future (www.rff.org), Washington DC. April 2009.

Muller,A and Davis, J. S. (2010). **Reducing global warming through organic agriculture.** [Online], Available: http://www.twnside.org.sg/title2/susagri/2010/ susagri 125. htm. [15 มีนาคม 2554].

Pathak, H. and R. Wassmann,. (2007). “Introducing greenhouse gas mitigation as a development objective in rice-based agriculture: I. Generation of technical coefficients,” **Agricultural Systems.** 94 : 807–825.

Pankhurst, C. E., B. M. Doube, and V. V. Gupta. (1997). **Biological indicators of soil health: Synthesis. In : Biological Indicators of Soil Health.** CAB International. p. 419-435.

Rudzka, D. and McDermott, F. (2009). **The response of recalcitrant soil organic matter to climate change; insights from speleothems.** Geophysical Research Abstracts.

Scialabba, N. E. and M. Mu¨ller-Lindenlauf. (2010). "Organic agriculture and climate change," **Renewable Agriculture and Food Systems.** 25(2) : 158–169.

WIKIPEDIA. (2010a). **Greenhouse gas.** [Online], Available: http://en.eikipedia.org/wiki/Greenhousegas. [10 ธันวาคม 2553].

_____ . (2010b). **Soil respiration.** [Online], Available : http://en.wikipedia.org/wiki/Xoil_respiration.. [10 ธันวาคม 2553].

Zhuang, Q., Q.Li, Y. Jiang, W. Liang, and Y. Steinberger. (2007). **Vertical distribution of soil organic carbon in agro ecosystem of Songliao Plain along a latitudinal gradient.** American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. 2(2) : 127-132.