

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

14-AG-16-GE-CON-A-

Forum on Mitigating Negative Effects of Climate Change on Agriculture

ระหว่างวันที่ 29 กันยายน – 3 ตุลาคม 2557

ณ เมืองบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย



จัดทำโดย นางสาวจินตนา ปราการกมานันท์

นักวิชาการมาตรฐานชำนาญการ

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.)

รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ

14-AG-16-GE-CON-A-

Forum on Mitigating Negative Effects of Climate Change on Agriculture

ระหว่างวันที่ 29 กันยายน – 3 ตุลาคม 2557

ณ เมืองบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย

จัดทำโดย นางสาวจินตนา ปราการภวนันท์

นักวิชาการมาตรฐานชำนาญการ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.)

วันที่ 13 พฤศจิกายน 2557

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของโครงการ

- 1.1 รหัสและชื่อโครงการ 14-AG-16-GE-CON-A : Forum on Mitigating Negative Effects of Climate Change on Agriculture
- 1.2 ระยะเวลา 29 กันยายน – 3 ตุลาคม 2557
- 1.3 สถานที่จัด เมืองบาห์ลี ประเทศอินโดนีเซีย
- 1.4 ชื่อเจ้าหน้าที่เอพีโอประจำโครงการ 1) Mr. J. Bernardo 2) Dr. M. Saeed 3) M. Nojima
- 1.5 จำนวนและรายชื่อวิทยากรบรรยาย จำนวน 16 คน ได้แก่ 1) Dr. Chen, ChepChun 2) Mr. Gerald Herrmann 3) Mr. Andre Leu 4) Dr. Elizabeth Humpheries 5) Dr. Toyoki Kozai 6) Dr. Ashfaq Ahmad Chatta 7) Dr. Gerrit Hoogenboom 8) Dr. Venkatachalam. Anbumozhi 9) Dr. Grace Wong 10) Dr. Rizaldi Boer 11) Mr. Pham Quang Minh 12) Dr. Fahmuddin Agus 13) Dr. Prihasto Setyanto 14) Dr. (Ms.) Behagiawati 15) Dr. Erwin Makmur and 16) Dr. Achmad Rachman
- 1.6 จำนวนผู้เข้าร่วมโครงการและประเทศที่เข้าร่วมโครงการ จำนวน 14 ประเทศ ได้แก่ 1) Bangladesh 2) Cambodia 4) Republic of China (ROC) 5) India 6) IR Iran 7) Republic of Korea (ROK) 8) Mongolia 9) Nepal 10) Pakistan 11) Philippines 12) Sri Lanka 13) Thailand and 14) Vietnam



ส่วนที่ 2 เนื้อหา/องค์ความรู้จากการเข้าร่วมโครงการ

2.1 ที่มาหรือวัตถุประสงค์ของโครงการโดยย่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อประชากรทั่วโลกโดยเฉพาะภาคการเกษตร เนื่องจากประชากรส่วนใหญ่ดำรงชีวิตโดยการพึ่งพาระบบนิเวศทางธรรมชาติ ได้แก่ เกษตรกรรม ปศุสัตว์ ประมง และ ป่าไม้ เป็นต้น ดังนั้นการพัฒนาและการปรับวิธีการผลิตภาคเกษตรจึงมีความสำคัญต่อการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โครงการ Forum on Mitigating Negative Effects of Climate Change on Agriculture มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- 1) เพื่อทบทวนพิจารณาผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตร
- 2) เพื่อเผยแพร่ข้อมูลการปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพื่อบรรเทาผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก
- 3) เพื่อกำหนดกลยุทธ์สำหรับการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกในภาคเกษตรกรรม

2.2 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการฟังบรรยาย พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย

สินค้าภาคเกษตรกรรม เช่น พืช ประมง ป่าไม้ และปศุสัตว์ มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก จากการที่อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้น สภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน การเกิดน้ำท่วม การเกิดสภาวะแห้งแล้ง การเกิดพายุ เกิดมรสุมฉับพลัน โดยไม่อาจคาดการณ์ล่วงหน้าได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ส่งผลให้ผลผลิตภาคการเกษตรลดลง ตลาดสินค้าเกษตรมีความผันผวนอย่างรุนแรง ส่งผลกระทบโดยตรงต่อราคาสินค้า อาหาร ปัจจัยในการดำรงชีวิตที่สูงขึ้น ก่อให้เกิดความไม่มั่นคงด้านอาหารโดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนาจำนวนมาก

ดังนั้น ทุกภาคส่วนจึงควรต้องตระหนักถึงการปรับตัว และทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

1.1 ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่มีต่อภาคการเกษตร โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตร ปัญหา ความท้าทาย และโอกาส โดย Prof.Dr. Ashfah A Chattha



ผู้บรรยาย : Prof.Dr. Ashfah A Chattha, University of Agriculture, Pakistan

อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกที่เพิ่มขึ้นประมาณ 2 องศาเซลเซียส ส่งผลกระทบต่อการผลิตภาคการเกษตร โดยเฉพาะในเขตภูมิภาคเอเชียซึ่งเป็นประเทศที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง ส่งผลให้เกิดการสูญเสีย 6% ของ GDP โดยกระบวนการทางธรรมชาติหรือการกระทำของมนุษย์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความสมดุลของพลังงานโลก คือ ตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก การแผ่ความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ (Radioactive Forcing) ได้ถูกนำมาใช้ในการคำนวณความสมดุลของพลังงานจากการเกิดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นไปตามระบบการติดตามสภาพภูมิอากาศโลกจากการเปลี่ยนแปลงพลังงาน ตั้งแต่ปี ค.ศ.1750 โดยมนุษย์เป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก และทำให้โลกมีอุณหภูมิโลกสูงขึ้น

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืช ปศุสัตว์ และป่าไม้

ภาคเกษตรกรรมเป็นหนึ่งในแหล่งสำคัญที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยกิจกรรมทางภาคการเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น การปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าวและพื้นที่ปศุสัตว์ การย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาพที่ปราศจากออกซิเจน เช่น สภาพน้ำขังในนาข้าว การย่อยอาหารโดยการหมักในกระเพาะอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้อง การบำบัดน้ำเสีย การกลบฝังขยะ เป็นต้น นอกจากกระบวนการทางธรรมชาติแล้ว การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนยังทำให้เกิดก๊าซไนตรัสออกไซด์ปลดปล่อยสู่บรรยากาศด้วย พื้นที่เกษตรยังเป็นแหล่งสะสมคาร์บอนผ่านกิจกรรมการเกษตรต่างๆ เช่น การปลูกหญ้าเลี้ยงสัตว์ การปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุอินทรีย์หรือวัสดุที่มีคาร์บอนสูง เช่น ปุ๋ยขี้วัว รวมทั้งการส่งเสริมระบบวนเกษตร รวมไปถึงการลดกิจกรรมที่เร่งการทำลายคาร์บอนในดิน เช่น การเผาเศษซากพืชในพื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น โดยจากแหล่งข้อมูลพลังงาน พบว่าประเทศที่ปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่บรรยากาศมากที่สุดคือ ประเทศในกลุ่มเอเชียและโอเชียเนีย รองลงมาได้แก่ประเทศจีน อินเดีย และญี่ปุ่น ตามลำดับ ในศตวรรษที่ผ่านมา พบว่า 91% ของประชากรทั้งหมดในโลกที่เสียชีวิต และ 49% ของความเสียหายบนโลก เกิดจากหายนะภัยทางธรรมชาติที่รุนแรง พื้นที่ในภูมิภาคเอเชียได้ประสบปัญหาด้านความไม่ปลอดภัยของอาหารมากที่สุดในโลก เช่น บังกลาเทศ ปากีสถาน ศรีลังกา เนปาล เป็นต้น นอกจากนี้จากการสำรวจข้อมูล พบว่า ทั่วโลกมีประชากรประมาณ 260 ล้านคน ที่ขาดสารอาหาร ประชากรในภูมิภาคเอเชียได้ ประมาณ 75% อาศัยพื้นที่ป่าไม้ทำการเกษตรและการปศุสัตว์เพื่อเลี้ยงชีพ ดังนั้นพื้นที่เหล่านี้จึงได้รับผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนโดยตรง เช่น จากเหตุการณ์น้ำท่วมในภูมิภาคเอเชีย ปี 2014 สถานการณ์น้ำท่วมในประเทศปากีสถานในปี 2014 ทำให้ประชากร 323 คน เสียชีวิตและอีกจำนวนล้านคนไม่มีที่อยู่อาศัยในประเทศเกาหลีใต้ จากเหตุการณ์น้ำท่วมในเมืองเซางวอน มีประชากรอย่างน้อย 5 คนเสียชีวิต ในประเทศจีนเกิดเหตุการณ์น้ำท่วมหนักทางตอนใต้ของประเทศจีน มีประชากรในมณฑลกวางตุ้งเสียชีวิตอย่างน้อย 12 คน ในหมู่เกาะโซโลมอน มีประชากรจำนวนมากหายสาบสูญจากเหตุการณ์น้ำท่วมในเมืองไฮนีอารา หมู่เกาะโซโลมอน ในประเทศอินโดนีเซีย มีประชากรจำนวน 13 คน เสียชีวิตจากเหตุการณ์น้ำท่วม และสูญหายจำนวน 2 คน และจากเหตุการณ์น้ำท่วมในเมือง Zambales ประเทศฟิลิปปินส์ มีประชากรเสียชีวิตอย่างน้อย 19 คน เป็นต้น

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อผลผลิตพืช

การเพาะปลูกพืชตามฤดูกาลในสภาวะที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ ส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรและความมั่นคงด้านอาหาร ในปี 2011 ผลผลิตโดยรวมของโลกมีประมาณ 700 ล้านตัน แต่ในปี 2012 ผลผลิตลดลงเป็น 660 ล้านตัน การลดลงของผลผลิตนี้เกิดจากความแห้งแล้งและความร้อน โดยอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น 1 องศาเซลเซียส จะส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงถึง 10% ในประเทศที่อยู่ในเขตร้อนเขตอบอุ่นและกลาง

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปศุสัตว์

ระบบการเลี้ยงสัตว์แบบปล่อยให้สัตว์อยู่ตามธรรมชาติในท้องนาหรือตามทุ่งหญ้า จะช่วยสร้างความสมดุลให้แก่ชั้นบรรยากาศมากกว่าการเลี้ยงสัตว์ตามโรงเรือน จัดว่าเป็นระบบที่จะช่วยให้เกิดการสมดุลและการหมุนเวียนของธาตุอาหารและพืชในระบบนิเวศน์ได้ดีที่สุด และช่วยในการอนุรักษ์ความอุดมสมบูรณ์ของดินได้ดีในระบบการเกษตร แต่จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่ร้อนขึ้น ส่งผลให้อัตราการหายใจของสัตว์เคี้ยวเอื้องเพิ่มขึ้นมากกว่า 70-80 ครั้งต่อนาที อัตราการเดินของชีพวงมากกว่า 54 ครั้งนาที และอุณหภูมิร่างกายที่สูงขึ้น ส่งผลให้ 70% ของสัตว์เคี้ยวเอื้องในโลกได้รับความเสียหาย รวมทั้งจำนวนสัตว์เคี้ยวเอื้องมีจำนวนลดลงเรื่อยๆ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์นม ลดลง 10-20% ในฝูงสัตว์ที่เลี้ยงในเชิงพาณิชย์ เนื่องจาก 2/3 ของการผลิตนมในโลกมาจากทุ่งเลี้ยงสัตว์ และ 50% ถูกผลิตในประเทศที่กำลังพัฒนา

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพื้นที่ป่าไม้

พื้นที่ป่าไม้ทั่วโลก มีความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแม้จะอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีน้ำไม่จำกัด โดยพื้นที่ป่าไม้ทั่วโลกลดลง 40% ในช่วงสามศตวรรษ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผลมาจากการกระทำของมนุษย์ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น ในภูมิภาคเอเชียการเจริญเติบโตของต้นไม้ลดลงตั้งแต่ปี 1994 ส่งผลให้เกิดภัยแล้ง การพังทลายของดินเนื่องจากการตัดไม้ทำลายป่า เกิดฝนตกบ่อยครั้ง การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ และการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ประเทศในภูมิภาคเอเชีย เช่น เวียดนาม ญี่ปุ่น จีน ลาว พม่า กัมพูชา บังคลาเทศ อินเดีย ฯลฯ เป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในน้ำและอากาศ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกอย่างรุนแรง เช่น พายุ น้ำท่วม จะส่งผลกระทบโดยตรงต่อสัตว์น้ำ สร้างความเครียดแก่สัตว์น้ำจากความร้อนของอุณหภูมิและความต้องการออกซิเจนที่เพิ่มขึ้น อุณหภูมิผิวน้ำที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้พืชและสัตว์ทะเลบางชนิดสูญพันธุ์ การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบมรสุมมีผลต่อฤดูกาลสืบพันธุ์ของสัตว์น้ำ แหล่งน้ำที่เคยอุดมสมบูรณ์ตลอดทั้งปี อาจแห้งแล้งในบางฤดูกาล รวมทั้งการขาดความสมดุลของน้ำจืดและน้ำเค็มในแหล่งน้ำบางพื้นที่ ส่งผลกระทบต่อการขยายพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์น้ำ

การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แบบจำลองที่ใช้ในการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ได้แก่แบบจำลองภูมิอากาศโลก หรือ General Circulation Models (GCMs) โดยการนำข้อมูลจากเหตุการณ์จำลองของสภาพภูมิอากาศมาใช้เป็นข้อมูล เพื่อประมวลผลเป็นสภาพจำลองของภูมิอากาศโลกในอนาคต ที่จะส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แบบจำลองพืช (crop model) ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับประเมินผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากแบบจำลองสามารถจำลองพฤติกรรมการเจริญเติบโต รวมถึงระบบพลวัตของน้ำทั้งในดินและพืชได้อย่างแม่นยำ ภายใต้เงื่อนไขทางสภาพแวดล้อมและการจัดการที่ไม่ผันแปรมากนัก แต่เมื่อพื้นที่เป้าหมายที่จำลองระบบมีขนาดกว้างขวางขึ้น จะส่งผลให้ปัจจัยทั้งด้านสภาพแวดล้อมและการจัดการมีความหลากหลาย ดังนั้นจึงต้องพัฒนาระบบที่ส่งผ่านข้อมูลตามสภาพจริงของพื้นที่นั้น ไปสู่แบบจำลองพืช ซึ่งสามารถนำเสนอผลการจำลองในรูปแบบสารสนเทศ เพื่อนำข้อมูลเหล่านี้ไปประกอบการตัดสินใจเพื่อวางแผนและการจัดการน้ำและทรัพยากรอื่นๆ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สำหรับงานวิจัยนี้ ได้เลือกแบบจำลองพืชที่มีการนำไปทดสอบอย่างกว้างขวางทั่วโลก ได้แก่ แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช หรือ Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) ที่สามารถเชื่อมโยงกับระบบภูมิสารสนเทศ และ

แบบจำลองระบบพืชที่ใช้ประโยชน์จากความก้าวหน้าของการออกแบบทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ได้แก่ แบบจำลอง Agricultural Production Systems Simulator (APSIM) เพื่อจำลองการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชหรือระบบพืช เทคโนโลยี DSSAT และ APSIM ถูกนำมาใช้ในการประเมินการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

กรณีศึกษา : ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อระบบการปลูกข้าวสาลีในประเทศปากีสถาน Agricultural Model inter-comparison and improvement project : AGMIP

โครงการ AGMIP เป็นโครงการที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อผลผลิตพืช โดยมีการเลือกชนิดพืชที่หลากหลายตามสถานการณ์และสถานที่ มีการทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในระดับภูมิภาค มีการปรับปรุง ประยุกต์ใช้ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการพัฒนารอบการทำงานสำหรับกลยุทธ์การปรับตัว

การดำเนินการ

1. ปัจจัยที่ใช้ในการทดลอง คือ ข้าวและข้าวสาลี โดยใช้ข้อมูลผลผลิตและเศรษฐกิจและสังคมจากการสำรวจเกษตรกร จำนวน 155 ฟาร์ม จาก 5 รัฐ ในประเทศปากีสถาน

2. ใช้แบบจำลองภูมิอากาศโลก GCMs จำนวน 5 รูปแบบภายใต้ RCP 8.5 เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคต

3. ใช้แบบจำลองการเจริญเติบโตของพืช หรือ Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) และแบบจำลอง Agricultural Production Systems Simulator (APSIM) เพื่อใช้คำนวณปริมาณผลผลิตจากผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4. ใช้แบบจำลองทางเศรษฐกิจ หรือ Tradeoff Analysis Model for Multi-Dimensional Impact Assessment (TOA-MD) มาใช้เพื่อปรับกลยุทธ์ในพื้นที่ศึกษา

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อผลผลิตข้าว

เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก พบว่า

ผลผลิตข้าว จำนวน 155 ฟาร์มในภาคเหนือของรัฐปัญจาบ ปากีสถาน ลดลงโดยแบบจำลอง DSSAT ผลผลิตลดลงเป็น 15.2% และแบบจำลอง APSIM 17.2% จาก 5 GCMs

ผลผลิตของข้าวสาลี จำนวน 155 ฟาร์มในภาคเหนือของรัฐปัญจาบ ปากีสถาน ลดลงโดยแบบจำลอง DSSAT ผลผลิตลดลงเป็น 14.1% และแบบจำลอง APSIM 12% จาก 5 GCMs

การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจและการปรับตัวจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

1) ในช่วงที่ไม่มีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลีสำหรับแบบจำลอง DSSAT ลดลงจาก 6.2% เป็น 19% ในขณะที่แบบจำลอง APSIM ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลิลดลงจาก 10.6% เป็น 12.3%

ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสำหรับแบบจำลอง DSSAT ลดลงจาก 8 % เป็น 30% ในขณะที่แบบจำลอง APSIM ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวลดลงจาก 14.5% เป็น 19.3%

ผลผลิตด้านปศุสัตว์ ลดลงประมาณ 12% โดยเฉลี่ย

อัตราความยากจนของประชากรเพิ่มขึ้นจากแบบจำลอง DSSAT จาก 17 % เป็น 19% ในขณะที่แบบจำลอง APSIM อัตราความยากจนของประชากรเพิ่มขึ้นจาก 18% เป็น 19%

2) เมื่อมีการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลีสำหรับแบบจำลอง DSSAT เพิ่มขึ้นจาก 10.2% เป็น 22.6% ในขณะที่แบบจำลอง APSIM ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลีเพิ่มขึ้นจาก 30.6% เป็น 39.2%

ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลีสำหรับแบบจำลอง DSSAT เพิ่มขึ้นจาก 9.9% เป็น 20.1% ในขณะที่แบบจำลอง APSIM ผลผลิตเฉลี่ยของข้าวสาลีเพิ่มขึ้นจาก 1.7% เป็น 24%

ผลผลิตด้านปศุสัตว์ เพิ่มขึ้นประมาณ 42% โดยเฉลี่ย

ทั้งสองแบบจำลอง APSIM และ DSSAT แสดงผลได้ว่าอัตราความยากจนของประชากรลดลงจาก 15 % เป็น 17%

ดังนั้น ในภาพรวมทั้งหมดแสดงให้เห็นถึงประโยชน์และความจำเป็นในการปรับกลยุทธ์การผลิตทางการเกษตร เพื่อลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต

ความท้าทายของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ ความแปรปรวนของอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน จะส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการเกษตรลดลง เกิดปัญหาความแห้งแล้ง ขาดแคลนน้ำ สภาวะน้ำท่วม ซึ่งมีผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหาร ประชากรขาดสารอาหารมากขึ้น เนื่องจากการลดลงของผลผลิตพืชและความหลากหลายทางชีวภาพ ตลอดจนวิกฤตภัยคุกคามที่สำคัญ การขาดระบบเตือนภัยล่วงหน้าและการขาดการเชื่อมโยงเครือข่ายสภาพอากาศ หรือ Ag-weather network ภัยคุกคามในการดำรงชีวิตและความยากจน ขาดการสร้างความตระหนักรู้ของประชาชน และขีดความสามารถของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่มีต่อภาคเกษตร

ทางเลือกในยุคของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

การประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปลูกพืชเพื่อรักษาผลผลิตทางการเกษตร การทำเกษตรกรรมที่เท่าทันต่อภูมิอากาศโลก การพัฒนาระบบเกษตรแบบยั่งยืน การสร้างความมั่นคงด้านอาหารและการดำรงชีพ การทำเกษตรกรรมแบบยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ระบบนิเวศเกษตร การใช้ทางเลือกพลังงานที่สะอาดและพลังงานทดแทน การเรียนรู้จากภัยพิบัติที่จะเป็นเชิงรุกมากกว่าเชิงรับ เช่น การสร้างระบบเตือนภัยล่วงหน้า ตลอดจนการวิจัยและพัฒนาเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่มีต่อภาคเกษตร

บทสรุป

การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์เกิดผลกระทบต่อประชากรและสิ่งแวดล้อมทั่วทุกมุมโลก โดยภูมิภาคเอเชียอาจประสบปัญหาในการเผชิญกับภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกมากกว่าภูมิภาคอื่น เนื่องจากมีประชากรจำนวนมาก การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบในทางลบต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรตามฤดูกาล แบบจำลองการผลิตพืชสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อการผลิตทางการเกษตรซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมาก รวมทั้งการวางกลยุทธ์การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในการผลิตทางการเกษตร และการวางแผนปรับตัวเพื่อลดการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพภูมิอากาศโลก การใช้ระบบเตือนภัยล่วงหน้าและการวิจัยและพัฒนาการผลิตภาคเกษตรระหว่างประเทศ ตลอดจนการการทำเกษตรกรรมที่เท่าทันต่อภูมิอากาศ และการพัฒนาระบบเกษตรแบบยั่งยืน สามารถสร้างความมั่นคงด้านอาหาร

1.2 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ การสร้างแบบจำลอง การรับรู้ เพื่อพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืนในยุคของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ผู้บรรยาย : Dr. Gerrit Hoogenboom, Washington State University, USA

ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ (Climate Information)

weather (ลักษณะอากาศหรือสภาพอากาศ) คือสภาพอากาศในแต่ละช่วงเวลา แต่ละสถานที่ ซึ่งแปรเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาเป็นเรื่องของความแปรปรวนของสภาพอากาศที่เกิดขึ้น ณ เวลาใดเวลาหนึ่งในช่วงสั้นๆ ซึ่งยากต่อการพยากรณ์ให้ถูกต้องแม่นยำ ในขณะที่ climate (ภูมิอากาศ) เป็นการมองภาพรวมของสภาพอากาศในระยะเวลายาวกว่า จึงทำให้ความแปรปรวนต่างๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาสั้นๆ ถูกขจัดออกไป เป็นภาพรวมของสภาพอากาศระยะยาว จึงสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคตได้ในระดับที่สามารถเชื่อถือได้ ซึ่งทั้งสองคำสามารถใช้แทนกันได้บางครั้ง จากความหมายที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า ภูมิอากาศและลมฟ้าอากาศแตกต่างกันที่ช่วงเวลาในการศึกษา โดยภูมิอากาศเป็นการบอกลักษณะของลมฟ้าอากาศในลักษณะค่าเฉลี่ยของลมฟ้าอากาศ (Average weather) ที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่หรือภูมิภาคหนึ่งเป็นระยะเวลานาน โดยหน่วยระยะเวลาของการศึกษาภูมิอากาศอาจใช้ระยะเวลาการเก็บข้อมูล ลมฟ้าอากาศสะสมในระยะนานกว่า กล่าวคือลมฟ้าอากาศเกิดขึ้นนาที่ต่อนาที่หรือช่วงระยะเวลานั้นๆ เช่น ฝนตกใน 1 ชั่วโมง หรือใน 1 รอบวัน เป็นต้น ส่วนภูมิอากาศเป็นผลรวมของลมฟ้าอากาศในรอบฤดูกาลหรือรอบปี โดยภูมิอากาศบอกลักษณะของลมฟ้าอากาศที่เกิดขึ้นอย่างค่อนข้างสม่ำเสมอในพื้นที่หนึ่งๆ

การรับรู้ (Perception)

การรับรู้ หรือ Perception หมายถึง ความสามารถในการมองเห็น การได้ยิน ความตระหนักบางสิ่งบางอย่างผ่านความรู้สึก คำที่มีความหมายเหมือนหรือใกล้เคียงกับ perception ได้แก่ recognition (การยอมรับ) awareness(การรับรู้) consciousness(ความรู้สึกตัว) appreciation(ความนิยมชมชอบ) realization (ความตระหนักแก้ไข) knowledge (ความตระหนัก) grasp (เข้าใจ) understanding(ความเข้าใจ) comprehension (ความเข้าใจ) apprehension(ความเข้าใจ)

นอกจากนี้การรับรู้ หรือ Perception ยังหมายถึง ความเข้าใจ การรับรู้ทางจิตใจ การแปลความหมายของบางสิ่งบางอย่าง คำที่มีความหมายใกล้เคียง ได้แก่ impression (ความประทับใจ) idea (ความคิด) conception (ความคิด) notion (ความคิด) thought (ความคิด) belief (ความเชื่อ) judgment (การตัดสินใจ) estimation (ความคิดเห็น)

ยั่งยืน ถาวร (Sustainable)

Sustainable หรือ ยั่งยืน ถาวร หมายถึง ความสามารถในการรักษาระดับให้มั่นคงถาวรต่อเนื่อง ในความหมายของ sustainable development คือ การพัฒนาที่ยั่งยืน หมายถึง การพัฒนาใด ๆ ที่ไม่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมได้รับผลกระทบเสียหายและเกิดการเสื่อมโทรม ทั้งนี้จะรวมถึง Environmental Sustainability หรือความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม การใช้น้ำหมุนเวียน การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สัตว์ป่า พันธุ์พืช และทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำ ป่าไม้ ลดการเกิดมลภาวะจากการปล่อยก๊าซเสียสู่บรรยากาศ เป็นต้น

การพัฒนาทางการเกษตร (Agricultural Development)

ภาคการเกษตรมีบทบาทความสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ เนื่องจากเกี่ยวข้องกับประชากรจำนวนมาก เป็นแหล่งผลิตอาหารเลี้ยงชาวโลก ก่อให้เกิดความมั่นคงด้านอาหาร เป็นฐานวัตถุดิบให้กับภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการ สร้างรายได้ให้กับประเทศ รวมทั้งยังเป็นวิถีชีวิต การพัฒนาภาคเกษตรให้ยั่งยืนจึงถือเป็นหัวใจของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ดังนั้น จึงจำเป็นที่ทุกภาคส่วนจะมีส่วนร่วมในพัฒนาภาคการเกษตร โดยคำนึงถึงบุคลากรในภาคเกษตรที่เกี่ยวข้องเกี่ยวเนื่องกัน ทั้งเกษตรกร ผู้ประกอบการ นักวิจัย และสถาบันการเงิน รวมทั้งภาครัฐซึ่งเป็นหน่วยงานสำคัญที่สนับสนุนด้านนโยบายและงบประมาณ

เกษตรกรรม (Agriculture)

เกษตรกรรม หรือการเกษตร หมายถึง การผลิตทางพืช สัตว์ ป่าไม้ และการประมง ซึ่งเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตปัจจัย 4 ของมนุษย์ ดังนั้นการเกษตรจึงมีประโยชน์ และความสำคัญ เพราะการเกษตรเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตภาคการเกษตรต่างๆ เช่น การผลิตอาหารเพื่อมนุษย์และสัตว์ การผลิตสิ่งทอ เครื่องนุ่งห่ม เช่น ฝ้าย ป่าน เพื่อทำเสื้อผ้าและอื่นๆ การผลิตเชื้อเพลิง การปลูกพืชดอก การผลิตไบโอพลาสติก การผลิตวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ที่อยู่อาศัย การผลิตยาและสารอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นสารป้องกัน กำจัดโรคแมลง และพยาธิต่าง ๆ การผลิตสินค้าออกไปจำหน่ายต่างประเทศ เช่น ข้าว ยาง ข้าวโพด มันสำปะหลัง เป็นต้น

ระบบการเกษตรที่เป็นระบบที่ซับซ้อนที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต องค์ประกอบ หรือปัจจัยที่มีชีวิต ได้แก่ ศัตรูพืช วัชพืช สัตว์ที่อยู่ในดิน ส่วนองค์ประกอบ หรือปัจจัยที่ไม่มีชีวิต ได้แก่ ลักษณะอากาศ สภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติของดิน ระบบการจัดการพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การจัดการวันปลูกและระยะปลูก ระบบชลประทานและการใส่ปุ๋ย ลักษณะอากาศ เช่น ปริมาณฝน อุณหภูมิ และความชื้นในดิน ความร้อนจากดวงอาทิตย์ ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคม เช่น ราคาของเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์พลอยได้ นโยบาย ความเชื่อและวัฒนธรรม การตัดสินใจ ข้อจำกัดด้านสิ่งแวดล้อม เช่น มลภาวะ แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ เป็นต้น

ด้านระบบการจัดการ ปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบเหล่านี้ บางอย่างสามารถควบคุม แก้ไขได้โดยเกษตรกร ในขณะที่บางปัจจัยถูกควบคุมโดยธรรมชาติ

แบบจำลอง (Model)

แบบจำลอง หรือ Model หมายถึง รูปแบบการคำนวณทางคณิตศาสตร์มนุษย์ได้สร้างขึ้นเพื่อใช้ศึกษาความสัมพันธ์แทนการทดลองหรือศึกษาการปฏิบัติงานจริง โมเดลอาจมีลักษณะ ขนาด และแบบแตกต่างกัน แต่จะมีลักษณะในการพัฒนาโมเดลที่เหมือนกันคือ ต้องไม่ยุ่งยาก ต้องกำหนดขอบเขตของโมเดลหรือสถานภาพเริ่มต้น ให้ชัดเจน แบบจำลองมีการใช้ในหลายวงการ เช่น ทั้งในอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมเครื่องบิน ตลอดจนภาคการเกษตร

แบบจำลองการปลูกพืช โดยทั่วไปใช้สำหรับการคำนวณหรือทำนายอัตราการเจริญเติบโตและปริมาณผลผลิตทางการเกษตร โดยการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 4 ปัจจัย ได้แก่ พันธุกรรม สภาพอากาศ สภาพดิน และระบบการจัดการพืช โดยต้องมีการประเมินแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น เพื่อสร้างความมั่นใจในรูปแบบจำลอง ซึ่งจำเป็นต้องใช้ข้อมูลดังนี้

- ข้อมูลด้านสภาพอากาศและสภาพดิน
- การจัดการพืช
- ข้อมูลจำเพาะสำหรับการปลูกพืชที่ศึกษา
- ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ของพืชที่ศึกษา

โดยนำข้อมูลจากการผลิตจริง (Observed data) เทียบกับข้อมูลที่ได้จากการคำนวณของแบบจำลอง เพื่อให้ประเมินและปรับปรุงแบบจำลองให้มีความน่าเชื่อถือ และสามารถใช้ในการทำนายได้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยเฉพาะใช้ในการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและความผันแปรของสภาพอากาศต่อการผลิตทางการเกษตร รวมถึงมาตรการลดผลกระทบ และมาตรการแก้ไข ในการใช้แบบจำลองศึกษาในสถานการณ์ “What – if scenarios”

ปัจจุบัน งานวิจัยรูปแบบจำลองด้านการเกษตร ได้มีการใช้หลักการหลายสาขาเข้ามาประยุกต์ใช้ โดยเพื่อให้สามารถคำนวณได้ใกล้เคียงกับข้อมูลการผลิตจริง โดยจำเป็นต้องมีการสอบเทียบรูปแบบจำลองกับผลผลิตที่ได้ เช่น การศึกษาแบบจำลองดังกล่าวสำหรับการผลิตข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าว ในทวีปแอฟริกา เอเชียใต้และเอเชียกลาง อย่างไรก็ตาม ความไม่แน่นอน (Uncertainty) ของรูปแบบจำลอง ที่สำคัญ คือ การตอบสนองของการเกษตรต่อ ระดับ CO₂ อุณหภูมิ และน้ำ

การเกษตร จำเป็นสำหรับการผลิตอาหารและอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่ซับซ้อน และมีความหลากหลายในการผลิตแต่ละพื้นที่ โดยปัจจุบันต้องมีการปรับตัวและดำเนินมาตรการเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ แบบจำลองเป็นวิธีการที่จำเป็นในการประเมินมาตรการแก้ไข และระบุความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง โดยต้องมีการเชื่อมโยงหลายสาขา เช่น สภาพอากาศ การเกษตร และเศรษฐศาสตร์ เพื่อใช้ในการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมต่อไป สำหรับการผลิตอาหารสำหรับประชากรโลก โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อย

1.3 การปฏิบัติและเทคโนโลยีการจัดการพืช



ผู้บรรยาย : Prof.Dr. Ashfaq A Chattha, University of Agriculture, Pakistan

การปฏิบัติและเทคโนโลยีด้านการเกษตรสำหรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกแบ่งได้เป็น 2 ด้าน ได้แก่

1) มาตรการลดผลกระทบ

- 1.1 การเกษตรแบบใช้พลังงานอย่างฉลาด (Energy Smart Agriculture) โดยการบำรุงรักษาเครื่องยนต์/เครื่องจักรให้ใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การไถพรวนดินน้อยครั้ง (Mini Till Practice) หรือการไม่ไถพรวนดิน (No Till Practice) การให้น้ำด้วยปริมาณที่เที่ยงตรง การจัดการปุ๋ยในการทำฟาร์ม และการจัดการความร้อนสำหรับภาวะเรือนกระจก
- 1.2 การจัดการและการฟื้นฟูป่าไม้ (Afforestation/Reforestation)
- 1.3 ระบบพลังงานคาร์บอนต่ำ
- 1.4 การใช้พลังงานทดแทนในระบบการผลิตอาหาร
- 1.5 การลดการปลดปล่อย

2) การปรับระบบการผลิต

- 2.1 การปรับวิธีการปฏิบัติการจัดการ
- 2.2 การปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้พื้นที่ดิน
- 2.3 การใช้รูปแบบการจัดการความเสี่ยง
- 2.4 ระบบการเตือนภัยล่วงหน้า
- 2.5 การเผยแพร่ข้อมูล

ทางเลือกสำหรับการลดก๊าซมีเทน (CH₄) จากแปลงข้าว

จากการศึกษาของ Yahia และ Ralf (2005) รายงานว่า เชื้อจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่แปลงข้าว สามารถผลิตก๊าซมีเทนจากสภาวะไร้ออกซิเจนโดยรวม สูงถึง 10 -25 % ของปริมาณมีเทนของโลก ดังนั้นการปลูกข้าวโดยการลงเมล็ดโดยตรง การปลูกในที่สูง และการปลูกโดยเพิ่มระดับออกซิเจน จึงเป็นทางเลือกในการลดการปลดปล่อยก๊าซมีเทน รวมถึงการใช้ปุ๋ยคอก เช่น ระบบการปลูกข้าวแบบหว่าน การปล่อยน้ำสลับการปล่อยน้ำในแปลงข้าว

การปรับปรุงสายพันธุ์

การปรับปรุงพันธุ์พืช ซึ่งเป็นแหล่งความหลากหลายของพันธุกรรม โดยสามารถทำการลดความหลากหลายของพันธุกรรมในส่วนที่ไม่ต้องการ โดยการตัดต่อทางวิศวกรรมพันธุกรรม (Genetic engineering) เช่น การปรับปรุงพืชให้ทนอากาศร้อน หรือภาวะการฉีดยาออกซิเจนได้เพิ่มขึ้น การปรับให้ข้าวสามารถเปลี่ยนรูปแบบคาร์บอน (C_3) เป็น (C_4) เพิ่มขึ้น เพื่อลดการสร้างก๊าซมีเทน เป็นต้น เพื่อให้ได้สายพันธุ์ที่ได้ผลผลิตมากที่สุด

การใช้รูปแบบจำลองสำหรับพัฒนาศาสตร์การปรับตัว

การใช้รูปแบบจำลอง ช่วยในการจัดทำยุทธศาสตร์การปรับตัว โดยคำนวณผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อการผลิตพืช โดยใช้ข้อมูลสภาพอากาศในอนาคต และศึกษามาตรการสำหรับการจัดการเพื่อลดผลกระทบของสภาพอากาศ อันเป็นข้อมูลสำหรับผู้บริหารระดับนโยบายในการกำหนดมาตรการและยุทธศาสตร์สำหรับการปรับตัวนอกจากนี้ รูปแบบจำลอง ยังสามารถใช้ศึกษาและกำหนดมาตรการสำหรับการจัดการความเสี่ยง และพยากรณ์ผลของการดำเนินมาตรการ

ระบบการปลูกข้าว สลับกับการปลูกข้าวสาลี โดยใช้การลงเมล็ดโดยตรงในแปลงที่ไม่พรวนดิน เช่น การใช้เครื่องลงเมล็ด (Happy Seeder หรือ Turbo Seeder) และหลีกเลี่ยงการพรวนดินตามรูปแบบดั้งเดิม

การเปลี่ยนรูปแบบ/ความหนาแน่นของการปลูกพืช โดยมุ่งเน้นการปลูกพืชให้มีความหลากหลาย และความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตามความเหมาะสม

ระบบการเตือนภัยล่วงหน้า การใช้สถานีอุตุนิยมวิทยาอัตโนมัติ สำหรับการเก็บข้อมูลการพยากรณ์อากาศในช่วงระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว โดยมีการเผยแพร่ข้อมูลแก่เกษตรกรโดยภาษาที่เข้าใจได้ง่าย ซึ่งระบบการเตือนภัยล่วงหน้าที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยลดความไม่มั่นคงทางอาหารได้ในการพิจารณาการผลิตเกษตรภายใต้สภาวะอากาศที่เปลี่ยนแปลง

การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การไม่ไถพรวนดิน หรือพรวนดินน้อยครั้ง ร่วมกับการใส่ปุ๋ยที่ความลึก 5 เซนติเมตร เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) การเลือกสายพันธุ์พืช การปลูกพืชแซม (Inter-cropping) การใช้ปุ๋ยละลายช้า (Slow release fertilizer) หรือปุ๋ยนาโน การจัดการสารอาหาร หรือการใช้ปุ๋ยไบโอชาร์ (Biochar) ในการเพิ่มความสมบูรณ์ของดินและลดการเกิดภาวะเรือนกระจก

การปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตพืชที่ใช้น้ำน้อย เช่น การปรับปรุงการให้น้ำ การยกระดับพื้นที่ปลูก การจัดการร่องระบายน้ำและตะกอนท้องน้ำ การระบายน้ำแบบแรงดัน การให้น้ำผ่านระบบท่อ การกักเก็บน้ำฝน การจัดการน้ำใต้ดิน

การยกระดับพื้นที่ปลูก (LASER Land Leveling) ช่วยแก้ปัญหาการสูญเสียน้ำจากการออกแบบฟาร์มที่ไม่ดีได้ประมาณ 20-25% โดยประหยัดน้ำในการระบายน้ำ เพิ่มผลการผลิตจากการใช้น้ำที่มีประสิทธิภาพ ลดความต้องการด้านแรงงาน และเพิ่มพื้นที่ที่สามารถเพาะปลูกได้ อันเป็นผลในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรได้

การปลูกพืช (ข้าวสาลี ข้าว ฝ้าย ข้าวโพด หรือผัก) แซมในพื้นที่การปลูกอ้อย เป็นรูปแบบการปลูกที่ช่วยลดการสูญเสียจากการปล่อยระบายน้ำได้ 40% เพิ่มผลผลิตข้าวสาลี ได้ 20-25% เนื่องจากลดปัญหาการขาดน้ำ

การให้ปุ๋ยในระบบน้ำ (Fertigation) คือระบบการให้ปุ๋ยโดยผสมปุ๋ยในระบบระบายน้ำ ผ่านท่อหยดบนผิวดิน หรือท่อฝังใต้ดิน หรือที่ให้น้ำ (sprinklers) ซึ่งจะช่วยลดการอัดแน่นของดิน ลดการใช้พลังงานและแรงงาน มีการกระจายธาตุ

อาหารให้พื้นที่รากของพืช และเป็นวิธีการให้สารอาหารได้เหมาะสมทั้งในด้านปริมาณและช่วงเวลาตามความต้องการธาตุอาหารของพืชได้

การปลูกพืชทางเลือก เช่น คีนัว (Quinoa, *Chenopodium quinoa*) เป็นธัญพืชที่มีปริมาณโปรตีนมากกว่า 50% ซึ่งทนต่อสภาพแห้งแล้ง ได้ดี เจริญเติบโตในสภาพดินที่ไม่ดี (เช่น สภาพดินเค็ม) และสภาพอากาศเย็น พื้นที่ราบสูง หรือ ภูเขาหวน (Stevia rebaudiana) ซึ่งเป็นพืชที่ปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ง่าย และปลูกเพื่อใช้ผลิตสารให้ความหวานแทนน้ำตาล สูงถึง 200-300 เท่า นิยมปลูกในช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม หรือเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน

การใช้ระบบสารสนเทศในการผลิตการเกษตร ทั้งในเก็บข้อมูลการผลิตและสภาพแวดล้อม การเฝ้าระวังผลผลิต การวิเคราะห์สภาพดิน การใช้พื้นที่ดินและการจัดการน้ำ เพื่อให้ในการวางแผนการจัดการ รวมถึงการเก็บข้อมูลทางภูมิศาสตร์ สำหรับการวางแผนเพื่อวิเคราะห์และพิจารณาด้านการจัดการการปลูกพืชให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

การบูรณาการระบบการผลิต โดยใช้ความรู้และเทคนิคจากหลากหลายสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น รูปแบบจำลองด้านการเพาะปลูก สภาพอากาศและทางเศรษฐศาสตร์ การจัดทำและการดำเนินการระดับนโยบาย การจัดการระบบฐานข้อมูล เพื่อจัดทำแนวทางสำหรับการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อการเกษตร หรือกำหนดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง

1.4 การปฏิบัติและเทคโนโลยีการจัดการดิน



ผู้บรรยาย : Mr.Fahmudidin Agus, IAAD, MOA, Indonesia

การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ มีผลกระทบต่อสภาพดิน โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้น ทำให้ดินแห้ง ประกอบกับสภาพอากาศที่ไม่สามารถพยากรณ์ได้ เช่น ฝนตกหนัก ทำให้เกิดการชะหน้าดิน การสูญเสียธาตุอาหาร ในขณะที่ฝนแล้ง ทำให้ภาวะภัยแล้ง รวมถึงระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นและการทะลักของน้ำเค็ม ก่อให้เกิดอุทกภัยได้

การจัดการดิน สามารถแก้ไขผลกระทบต่อสภาพดินดังกล่าว โดยการจัดการระบบชลประทาน การเก็บกักน้ำ และปรับปรุงระบบระบายน้ำ และการปลูกพืชคลุมดิน และการปรับความชื้น/ความลึกร่องคันดิน และการปรับธาตุอาหารในดินให้เหมาะสม

การรักษาดิน เช่น การทำแนวรั้วระหว่างแปลงด้วยการปลูกต้นใบกาสามปีก (Flemingia congesta) แคนฝรั่ง (Gliricidia) แต่มีข้อเสีย การสูญเสียพื้นที่เพาะปลูกพืช ประมาณ 10-15% สำหรับการทำแนว รวมถึงการแย่งสารอาหาร และการเพิ่มภาระสำหรับการจัดการพืชแนวรั้วดังกล่าว

การคลุมดิน เพื่อลดการคายน้ำของพืช ควบคุมการกร่อนของดิน และควบคุมอุณหภูมิดินและวัชพืช เช่นการคลุมดินด้วยพลาสติก หรือการปลูกพืชคลุมดิน เช่น ถั่วบราซิล (Arachis pintoi) ซึ่งเป็น การปรับ ระดับธาตุไนโตรเจนในดิน และเป็นแหล่งโปรตีนสำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์ได้

การปลูกพืชคลุมดินยังช่วยปรับสภาพดิน ลดการเจริญเติบโตของวัชพืช และป้องกันการกร่อนของดินจากการชะหน้าดินของน้ำฝน

สำหรับพื้นที่ชุ่มชื้น สามารถรักษาสภาพน้ำและดิน โดยทำการปลูกพืชสลับเป็นแถบ การปลูกพืชหลากหลายชนิด การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแบบรับช่วงต่อหรือเหลื่อมฤดู

เทคนิคทางวิศวกรรมสำหรับการรักษาสภาพดิน โดยทั่วไปเป็นวิธีการที่ค่าใช้จ่ายสูงเมื่อเทียบกับวิธีการใช้พืช แต่เทคนิคดังกล่าวเป็นวิธีการที่จำเป็นสำหรับการแก้ไขปัญหาการกร่อนดินที่รุนแรง

การทำแนวคันร่องดิน หรือคูน้ำ รวมถึงการปลูกแนวชั้นบันได เพื่อเก็บกักน้ำในช่วงฤดูฝน

การป้องกันการดินถล่ม ในพื้นที่ฝนตกหนัก ดินไม่มั่นคง ไม่ดูดซึมน้ำ หรืออยู่ในพื้นที่ความชันสูง สามารถทำได้ โดยการทำผนังไม้ไผ่

การปรับสภาพดินโดยใช้ปุ๋ยขาว สารอินทรีย์ ธาตุอาหาร ปุ๋ย หรือไบโอชาร์

ไบโอชาร์ ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางด้านต่างๆ ดังนี้

- คุณสมบัติทางเคมีของดิน โดยปรับระดับธาตุอาหาร
- คุณสมบัติทางกายภาพ เช่นความหนาแน่นดิน การดูดซึมน้ำและการอุ้มน้ำของดิน
- คุณสมบัติทางชีวภาพ

1.5 การปรับวิธีการปลูกข้าวสำหรับแหล่งน้ำที่ลดลง



ผู้บรรยาย : Dr. Elizabeth Humphreys, IRRI

การปลูกข้าวนาชลประทาน (Irrigated rice) เป็นการเกษตรที่สำคัญสำหรับความมั่นคงทางอาหารในเอเชีย เนื่องจาก 90% ของปริมาณข้าวโลก มีการผลิตอยู่ในภูมิภาคเอเชีย โดยการผลิตข้าว มากกว่า 50% เป็นการปลูกแบบข้าวนา

ชลประทาน คิดเป็น 84 ล้านเฮกเตอร์ แต่ปัจจุบันแหล่งน้ำผิวดินสำหรับการผลิตที่มีจำกัด ประกอบกับแหล่งพื้นที่การผลิตที่ไม่มีระบบน้ำชลประทานในฤดูแล้ง ซึ่งปัญหาดังกล่าวยิ่งทวีความรุนแรง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก

พื้นที่นาข้าว เป็นพื้นที่ที่มีการชลประทานน้ำซึ่งมีการใช้น้ำมากกว่าการเพาะปลูกพืชชนิดอื่น ประมาณ 2-10 เท่า โดยใช้น้ำจากระบบชลประทานและน้ำฝน โดยน้ำในนาข้าว จะสูญเสียผ่านการใช้น้ำของต้นข้าว การระเหยของน้ำ การไหลผ่านนาข้าว การซึมลงสู่แหล่งน้ำใต้ดิน

การเพิ่มผลผลิตข้าวและประสิทธิภาพการใช้น้ำ โดย

- 1) การเพิ่มผลผลิตข้าว โดยการปรับปรุงความหลากหลายของสายพันธุ์ และการจัดการนาข้าว
การใช้สายพันธุ์ที่มีช่วงการปลูกระยะสั้น เช่นการเปลี่ยนสายพันธุ์ที่มีช่วงการปลูกระยะกลาง (144 วัน) ด้วยสายพันธุ์ที่มีช่วงการปลูกระยะสั้น (125 วัน) จะช่วยลดการใช้น้ำได้ถึง 18%
การปลูกข้าวแบบใช้ออกซิเจน โดยการปลูกเมล็ดข้าวแบบแห้ง และมีการระบายน้ำเข้าสู่พื้นที่นาข้าว
- 2) การลดปริมาณการใช้น้ำในนาข้าว โดย
การสร้างคูน้ำสำหรับการส่งน้ำเข้าสู่พื้นที่นาโดยตรง ซึ่งจำเป็นต้องมีการลงทุนในการปรับปรุงโครงสร้างระบบระบายน้ำ และการฝึกอบรมเกษตรกร หรือผู้จัดการสำหรับการจัดการระบายน้ำ เพื่อช่วยลดการใช้น้ำในพื้นที่นาข้าว

การเพาะต้นกล้าข้าว

ดินโคลนในนาข้าว จะเกิดเป็นรอยแตกขนาดใหญ่ในฤดูแล้ง ซึ่งก่อให้เกิดการสูญเสียผ่านซึมลงในช่วงการชลประทาน หรือฤดูฝน ดังนั้นการพรวนดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวก่อนการปล่อยน้ำและการลงต้นกล้าข้าว จะช่วยลดการสูญเสียดังกล่าวได้ถึง 30%

การลงเมล็ดข้าวในดินแห้ง รวมถึงการไถดินแห้งช่วยลดค่าใช้จ่าย

1.6 การจัดการขยะ/ของเสียจากฟาร์ม



ผู้บรรยาย : Mr. Gerald A Herrmann, Director Organic Service GmbH, Germany

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและการสูญเสียสารอาหารจากการเกษตร เนื่องจากการใช้และการจัดเก็บสารปรับปรุงธาตุอาหารดินอย่างไม่เหมาะสม เช่น การใช้มากเกินไป ทำให้เกิดการระเหยสู่สภาพอากาศหรือการกร่อนดินโดยลมหรือน้ำ รวมถึงการเผาขยะจากการเกษตร และการฝังสารตะกอนของเสียจากการผลิตทางการเกษตร

การเผาทำให้สูญเสียคาร์บอนซึ่งเป็นแหล่งสร้างสารอินทรีย์และธาตุอาหารสำหรับการเพาะปลูกพืช ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงและลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เช่น ลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน เป็นต้น รวมถึงเป็นการป้องกันชั้นโอโซน ป้องกันการเกิดฝนกรด อันเป็นผลให้เกิดความสอดคล้องตามมาตรฐานคุณภาพด้านอากาศ และป้องกันมลภาวะทางอากาศ

มวลชีวภาพ (Biomass) จากการเกษตร มีการใช้ 3 รูปแบบหลัก ได้แก่

- การใส่ปุ๋ยหมัก ในพื้นที่เพาะปลูก
- การใส่ปุ๋ยหมัก บริเวณไถย่นดิน แล้วใช้การคลุมดิน
- การใส่ปุ๋ยในหลุมปลูก ก่อนการปลูกพืช
- การทำปุ๋ยหมักในระบบการผลิตปุ๋ยหมัก

การผลิตพลังงานทดแทน ความร้อน และปุ๋ยจากมวลชีวภาพจากการเกษตร โดยสารที่มีกากใยต่ำ ใช้สำหรับการผลิตพลังงาน ในขณะที่สารที่มีกากใยสูง เป็นสารที่มีความเข้มข้นของพลังงานต่ำ โดยเกษตรกรรายย่อยสามารถนำมวลชีวภาพมาใช้ผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับใช้ในครัวเรือนได้

ขยะส่วนใหญ่จากชุมชนเมือง เป็นแหล่งทรัพยากรที่สำคัญสำหรับการเพาะปลูกพืช เช่น ขยะมูลฝอย น้ำเสีย คาร์บอนไดออกไซด์ และความร้อนที่เกิดการดำรงชีวิตของประชากรในชุมชนเมือง

1.7 กรณีศึกษาแนวทางการปรับตัวเข้ากับสภาพอากาศสำหรับการสร้างความยืดหยุ่นในการปลูกข้าวในภูมิภาคอาเซียน



ผู้บรรยาย : Dr. Rizaldi Boer, Bogor Agricultural University, Indonesia

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างกรอบการทำงานสำหรับประเทศสมาชิกอาเซียนในการกำหนดสินค้าร่วมกันเพื่อความมั่นคงทางอาหารภายใต้สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง และประเมินจุดด้อยของแต่ละประเทศสมาชิกเพื่อจัดทำแนวทางสำหรับการแก้ไขแนวทางในการปรับตัวของเกษตรกรภายใต้สภาพอากาศโลกที่เปลี่ยนแปลง

โดยแต่ละประเทศสมาชิกต้องประเมิน และจัดลำดับความสำคัญของสินค้าอาหารตามศักยภาพการผลิตของแต่ละประเทศ ซึ่งพบว่า ประเทศในกลุ่มอาเซียน มีศักยภาพในการผลิตสินค้าเกษตรที่เป็นแหล่งคาร์โบไฮเดรต 3 สินค้าหลัก ได้แก่ 1) ข้าว 2) มันสำปะหลัง และ 3) ข้าวโพด

จากการวิเคราะห์จุดอ่อนของสินค้าเกษตรทั้ง 3 ชนิดในด้านการผลิต และผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก โดยคำนวณปริมาณผลผลิตที่คาดว่าจะสูญเสียจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ พบว่า พื้นที่ปลูกข้าวจะประสบปัญหาอุทกภัยเนื่องจากระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น

กรณีที่ไม่มีความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ประเทศพม่าพบว่ามีจุดอ่อนมากที่สุดในการผลิตข้าว รองลงมาคือ กัมพูชา ลาว และฟิลิปปินส์ ซึ่งระดับจุดอ่อนที่วิเคราะห์ได้ คาดว่าจะลดระดับลงมาในช่วงปี ค.ศ. 2030 เมื่อพิจารณาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศร่วมด้วย พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลำดับประเทศที่เรียงตามระดับจุดอ่อนที่วิเคราะห์ได้ โดยปริมาณการผลิตข้าวที่สูญเสียจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยรวมสูงถึง 2 ล้านตัน และในอนาคตคาดว่าจะสูงถึง 3 ล้านตัน

ประเทศอินโดนีเซีย พยายามสร้างผลผลิตข้าวให้เพียงพอตามความต้องการในประเทศ โดยการเพิ่มความหนาแน่นของการปลูกข้าวในพื้นที่ชลประทาน ในส่วนของประเทศไทยและประเทศเวียดนาม ยังคงเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญ และคาดว่าในปี ค.ศ. 2030 ประเทศกัมพูชา จะกลายเป็นประเทศผู้ส่งออกข้าวที่สำคัญเช่นกัน

ในการเพิ่มพื้นที่ชลประทานสำหรับการเพาะปลูก อาจประสบปัญหาการขาดแคลนแหล่งน้ำในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากการขยายพื้นที่ดังกล่าว จะทำให้พื้นที่ป่าลดลง โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีฝนตก

ปัญหาที่สำคัญของการปลูกข้าว คือ น้ำท่วมที่เกิดขึ้นบ่อย ซึ่งอาจท่วมขังนานถึง 4 เดือน ทำให้สูญเสียผลผลิตคิดเป็นมูลค่า 1.4 พันล้าน (รูปี) ต่อปี แนวทางการแก้ไข ได้แก่ การใช้สายพันธุ์ใหม่ที่มีผลผลิตสูงและทนทานต่อสภาพแวดล้อม การส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างประเทศสมาชิกอาเซียน การเพิ่มขีดความสามารถในการลดการสูญเสียหลังการเก็บเกี่ยว รวมถึงการจัดลำดับความสำคัญของสินค้าเกษตรเพื่อกำหนดพื้นที่ที่จะทำการขยายรวมถึงการจัดการแหล่งน้ำ

1.8 การพัฒนาระบบการจัดการฟาร์มสัตว์น้ำที่ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ผู้บรรยาย : Dr. Chen, ChepChun, National Chiayi University, ROC

อาหารทะเล แหล่งปลาทะเลมีจำนวนจำกัด โดยมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ โดย 80% ของสินค้าทะเลผลิตจากทวีปเอเชีย ผลจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไต้หวัน ประสบกับอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้น ปริมาณวันที่ฝนตกเฉลี่ยที่ลดลง จำนวนได้ฝุ่นที่เพิ่มขึ้น ก่อให้เกิดอุทกภัยในประเทศไต้หวัน ประกอบกับระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ทำให้เกิดปัญหาในการระบายน้ำท่วมลงสู่ทะเล นอกจากนี้ยังประสบความเสี่ยงเนื่องจากการนำสำหรับภาคการเกษตรที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมการทำฟาร์มเลี้ยงปลา และการเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากปริมาณน้ำจืดที่เปลี่ยนแปลง มีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ และโรคระบาดทางน้ำ

การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในไต้หวัน ประกอบด้วยการทำประมงในประเทศ เช่น ปลา สัตว์ทะเลมีเปลือก และหอย และการประมงในทะเล เช่น การประมงชายฝั่ง และการเลี้ยงกระชังในทะเล การประมง เริ่มต้นจากการจับสัตว์น้ำจากทะเลมาเพาะเลี้ยง หรือการเพาะพันธุ์สัตว์น้ำ เช่น ปลา โดยแหล่งน้ำที่ใช้ระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์ ได้แก่ น้ำฝน น้ำผิวดิน (แม่น้ำ และระบบชลประทาน) และน้ำใต้ดิน (ต้องได้รับอนุญาตจากรัฐบาล)

แนวทางการปรับตัวกับแนวโน้มแหล่งปลาทะเลที่ลดลง โดยการทำฟาร์มเพาะเลี้ยงปลาทะเลแทน การจับปลาทะเล การเกษตรป่าชายเลน และส่งเสริมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหลายชนิด

1.9 ระบบการทำฟาร์มแบบบูรณาการพืชและปศุสัตว์สำหรับการเกษตรแบบยั่งยืน



ผู้บรรยาย : Dr. Prihasto Setyanto, IAAD, MoA, Indonesia

ระบบการทำฟาร์มแบบบูรณาการพืชและปศุสัตว์สำหรับการเกษตรแบบยั่งยืน ในประเทศอินโดนีเซีย มีพื้นที่การเพาะปลูกข้าวโดยรวม 2.02 ล้านเฮกเตอร์ และการเกษตร ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกคิดเป็น 4% ของปริมาณทั้งหมดของประเทศอินโดนีเซีย การปรับปรุงการใช้พื้นที่และการจัดการด้านการเกษตรจะสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

หลักการฟาร์มแบบบูรณาการพืชและปศุสัตว์ สำหรับการเกษตรแบบยั่งยืน เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต การรักษาดินและน้ำ การลดปริมาณขยะ การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้แหล่งทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น การปรับเข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ การลดมลภาวะโลหะหนัก และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการหมุนเวียนปัจจัยการผลิตภายในฟาร์ม เช่น การนำมูลสัตว์ใช้เป็นปุ๋ยในการเพาะปลูกพืช การนำฟางข้าวไปเลี้ยงสัตว์โดยหมักร่วมกับกากน้ำตาล และสารอาหารที่จำเป็น การนำของเสียไปบำบัดโดยใช้จุลินทรีย์ การใช้สารชีวภัณฑ์ กำจัดแมลง ซึ่งจะช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (CH_4 , N_2O)

1.10 ระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์



ผู้บรรยาย : Mr. Gerald A Herrmann, Director Organic Service GmbH, Germany

ประวัติการพัฒนาระบบการเกษตร

ระบบการทำฟาร์มแบบดั้งเดิมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ปริมาณผลผลิตและความหลากหลายทางชีวภาพทั้งในเชิงบวกและเชิงลบ โดยมีการเพิ่มผลผลิตโดยการคัดเลือกสายพันธุ์และการพัฒนาเครื่องมือ โดยเฉพาะบริเวณพื้นที่ที่มีดินสมบูรณ์สูง แต่อย่างไรก็ตามมีการใช้พื้นที่บางบริเวณสำหรับการเกษตรมากเกินไปและเกิดปัญหาเนื่องจากตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน มีการทำลายป่าเพื่อใช้เป็นพื้นที่การเกษตรและการเผาทำลายวัชพืช ไม่มีการหมุนเวียนพืช และไม่มีการจัดการการเลี้ยงสัตว์หรือการดูแลเรื่องปุ๋ย

ต่อมีการเริ่มการปลูกพืชหมุนเวียน และการปลูกพืชตระกูลถั่วในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร บนพื้นฐานการปรับปรุงให้ดินมีความสมบูรณ์ เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์เริ่มปรับตัวโดยเลี้ยงสัตว์ในทุ่งหญ้าและแปลงที่ปลูกพืชหมุนเวียน เพื่อหมุนเวียนใช้มูลสัตว์เป็นปุ๋ยในแปลงปลูกพืช แต่เกษตรกรประสบปัญหาการกร่อนของดินและดินเสื่อมสภาพ ทำให้หันมาพึ่งพาสารเคมี นอกจากนี้ เริ่มมีการปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน

ในปีค.ศ. 1980 เริ่มมีการใช้รูปแบบเกษตรอินทรีย์ในการเพิ่มผลผลิตการเกษตร โดยการปรับปรุงสายพันธุ์ที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียน การสร้างความสมบูรณ์ของดิน โดยเพิ่มความเข้มข้นในระบบการผลิตแบบพึ่งพาตนเองและความรู้ระบบนิเวศวิทยา

รูปแบบของความร่วมมือการทำเกษตรอินทรีย์

ในการทำเกษตรอินทรีย์นั้น ถือว่าความสมบูรณ์ของดินเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตสินค้าเกษตรและอาหาร ซึ่งเป็นระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยจำเป็นต้องมีหลักเกณฑ์ในการผลิตแบบเดียวกัน ซึ่งก็คือมาตรฐานที่ใช้ในการสร้างความเชื่อมั่นและความน่าเชื่อถือ

การเกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร มีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกประมาณ 10-15% ของปริมาณการปล่อยก๊าซทั้งหมด โดยเป็นกลุ่มไนโตรเจน ไนตรัสออกไซด์ และมีเทน (75%) ไนตรัสออกไซด์มีแหล่งมาจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน การเลี้ยงปศุสัตว์และมูลสัตว์ และการเผาขยะ ในขณะที่แหล่งของมีเทน มาจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง การปลูกข้าว การจัดการมูลสัตว์ ภาวะดินแน่น และการเผาขยะ

ในระบบการผลิตอาหารควรพยายามในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยลดความถี่ในการขนส่ง หมุนเวียนการใช้ขยะสีเขียวจากครัวเรือน และร้านอาหาร การลดขยะอาหารตลอดห่วงโซ่การผลิตอาหาร รวมถึงการใช้บรรจุภัณฑ์น้อยลง

ความสัมพันธ์ระหว่างการปศุสัตว์และการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

การผลิตเนื้อสัตว์ มีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยใช้พื้นที่ 70% ของการใช้พื้นที่การเกษตรทั้งหมด ครอบคลุมพื้นที่ 30% ของพื้นที่ผิวดินของโลก ซึ่งการเลี้ยงปศุสัตว์ สามารถผลิตก๊าซเรือนกระจก (มีเทนและไนตรัสออกไซด์) คิดเป็น 18% ของก๊าซเรือนกระจก และใช้พลังงานในการผลิตสูงกว่าการผลิตพืชอาหารประมาณ 2-5 เท่า ซึ่งอาจจะเป็นกระบวนการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยต้องใช้พลังงานในกระบวนการผลิต การแปรรูป การเก็บและการขนส่ง

ในการเลี้ยงสัตว์ จะสูญเสียดินได้ตั้งแต่ 30 – 75% ซึ่งเป็นแหล่งคาร์บอน ประกอบกับการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่ทำลายคาร์บอนในดิน รวมถึงการใช้ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ถาวร และสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง จะยิ่งทำให้สูญเสียดินเพิ่มขึ้น

ที่ประชุมสหประชาชาติด้านการค้าและการพัฒนา (United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD) ปี ค.ศ. 2013 ได้แจ้งให้ประเทศทั่วโลกเริ่มตระหนักในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยพยายามใช้วิธีการปฏิบัติและระบบการจัดการฟาร์มที่ลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดย การใช้เทคนิค การกักเก็บและปล่อยคาร์บอนของดิน (89%) การลดการปล่อยก๊าซมีเทน(9%) และการลดการปล่อยไนตรัส(2%) ผ่านวิธีการที่แนะนำดังนี้

- การลดผลกระทบจากการเกษตรแบบดั้งเดิม
- การผลิตการเกษตรระบบนิเวศวิทยา โดยการเพิ่มแหล่งเก็บคาร์บอนในดิน การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การลดปริมาณขยะในห่วงโซ่การผลิต เป็นต้น

การทำเกษตรอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตที่หลีกเลี่ยงและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการลดการใช้ปัจจัยภายนอก เช่น ปุ๋ยสังเคราะห์ เป็นต้น ในการลดการปล่อยก๊าซกลุ่มคาร์บอน ทำได้โดยลดการสูญเสียแหล่งดิน เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชคลุมดิน การปลูกพืชที่เสริมธาตุไนโตรเจน การใช้ปุ๋ยมูลสัตว์ การคัดเลือกสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง การรักษาดินอินทรีย์ภายในดิน ซึ่งดินที่สมบูรณ์ จะสามารถอุ้มน้ำไว้ได้ถึง 30 เท่าของน้ำหนักดิน ซึ่งทำให้เกิดอัตราการกรองภายในดินที่สูง เช่น ดินที่มีสารอินทรีย์ 0.5% 2% และ 4% สามารถเก็บน้ำได้สูงถึง 80,000, 320,000 และ 640,00 ลิตรตามลำดับ และเป็นการกักเก็บและเพิ่มธาตุอาหารภายในดิน

ดังนั้นการทำเกษตรอินทรีย์จะสามารถเพิ่มปริมาณแหล่งดินสำหรับเก็บคาร์บอน ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ ในขณะที่ยังคงสามารถได้ผลผลิตเท่าเดิม รวมถึงการปรับปรุงสภาพดิน การกักเก็บน้ำและธาตุอาหารสำหรับพืช

อันเป็นการเพิ่มผลกำไรให้แก่เกษตรกร และรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และความยืดหยุ่นของระบบนิเวศวิทยาได้อย่างยั่งยืน

1.11 ระบบการเตือนภัยล่วงหน้าและเครื่องมือการเฝ้าระวัง และการใช้ข้อมูลสภาพอากาศและระบบสารสนเทศสำหรับการแจ้งข้อมูลแก่เกษตรกรโดยตรง



ผู้บรรยาย : Dr. Gerrit Hoogenboom, Washington State University, USA

ระบบการเตือนภัยล่วงหน้า เป็นระบบที่สำคัญสำหรับการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ เพื่อป้องกันการสูญเสียชีวิตและผลกระทบด้านเศรษฐกิจ โดยเป็นระบบที่สนับสนุนการปฏิบัติงาน 4 หลัก ได้แก่

- 1) การวิเคราะห์ความเสี่ยง เป็นการรวบรวมข้อมูลและประเมินความเสี่ยงอย่างเป็นระบบ
- 2) การเฝ้าระวังและการเตือนภัย กำหนดปัจจัย หรือค่าที่ต้องการเฝ้าระวัง บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการพยากรณ์ และการแจ้งเตือน
- 3) การเผยแพร่และการสื่อสาร เกี่ยวกับข้อมูลความเสี่ยง และการแจ้งเตือนภัยล่วงหน้าถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ด้วยวิธีการสื่อสารที่ชัดเจน เข้าใจได้ และสามารถใช้ได้
- 4) ความสามารถในการตอบสนอง เกี่ยวกับการสร้างแผนการตอบสนองทั้งในระดับประเทศและระดับชุมชน การทดสอบแผนการดังกล่าว การสร้างความสามารถการตอบสนองในระดับท้องถิ่นและสนับสนุนการเตรียมความพร้อมสำหรับการดำเนินการต่อการเตือนภัย

ระบบการเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับสภาพอากาศ เริ่มมีการใช้ เพื่อสร้างความมั่นคงทางอาหาร สำหรับประชากรประมาณ 9 พันล้านคนในปี ค.ศ. 2050 โดยมีความต้องการอาหารเพิ่มขึ้น 60% ปัจจุบันหลายประเทศได้มีการใช้ระบบการเตือนภัยล่วงหน้าสำหรับสภาพอากาศ เพื่อปรับตัวและจัดการความเสี่ยง รวมถึงการเตรียมพร้อมรับมือกับภัยพิบัติทางธรรมชาติได้อย่างรวดเร็ว

ภาวะคุกคามของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่สำคัญ คือ การละลายของน้ำแข็งที่ขั้วโลก ซึ่งมีผลกระทบต่อพื้นที่การเกษตร

การใช้ข้อมูลสภาพอากาศและระบบสารสนเทศสำหรับการแจ้งข้อมูลแก่เกษตรกรโดยตรง

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา การแจ้งข้อมูลสภาพอากาศ จะดำเนินการผ่านสื่อประชาสัมพันธ์ เช่น ข่าว หนังสือพิมพ์ เป็นต้น โดยมีแหล่งข้อมูลสภาพอากาศจาก สถานีอุตุนิยมวิทยาของประเทศ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ช่างข่าว สถานีวิทยุ

และสถานีโทรทัศน์ ปัจจุบันมีรายงานเกี่ยวกับสภาพอากาศที่ร้อนขึ้น ว่า อุณหภูมิโลกเพิ่มขึ้น 0.7 °C ในช่วงเดือนเดียวกันของปี 2014

สภาพอากาศมีผลกระทบที่สำคัญต่อการเกษตร ทั้งการผลิตพืชและปศุสัตว์ โดยเฉพาะในพื้นที่การเกษตรที่แห้งแล้ง ดังนั้นข้อมูลสภาพอากาศ ร่วมกับระบบการสนับสนุนข้อมูลอื่นสำหรับการตัดสินใจ จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรหรือผู้จัดการฟาร์มในการปรับปรุงการผลิต และคุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมถึงการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

สถานีอุตุนิยมวิทยา (National Weather Service) ของอเมริกา มีเครือข่ายการเก็บข้อมูลแบบสมัครใจ โดยเก็บข้อมูลด้านอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนเท่านั้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1912 และสถานีที่สนามบินที่เป็นระบบอัตโนมัติ อยู่ตามสนามบินหลักในเมืองที่สำคัญ แต่ประสบปัญหาเนื่องจาก การก่อสร้างในสนามบิน การขึ้น-ลงของเครื่องบิน

การเก็บข้อมูลสภาพอากาศสำหรับการเกษตร โดยใช้เครื่องมืออัตโนมัติที่มีแหล่งจ่ายพลังงาน สำหรับการวัดปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ โดยตัว Sensor จะตรวจสอบด้วยความถี่ทุก 5 วินาที และเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 15 นาที เพื่อประมวลผลข้อมูล

การควบคุมคุณภาพและการบำรุงรักษา ต้องมีการตรวจสอบอุปกรณ์ปีละ 3 ครั้ง และกรณีที่เกิดปัญหา สำหรับ Sensor ต้องมีการเปลี่ยนชิ้นส่วนทุก 18 -24 เดือน และมีการสอบเทียบการวัดอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นสัมพัทธ์ หลังจากนั้น ทำการสำรวจและอบรมเกษตรกรเพื่อให้ทราบถึงการเข้าถึงแหล่งข้อมูลสภาพอากาศ การพิจารณาแหล่งข้อมูล และการประยุกต์ใช้ข้อมูลสภาพอากาศสำหรับการจัดการด้านการเกษตร

1.12 ผลการใช้ระบบการปลูกพืชโดยใช้แสงเทียม Plant Factory with Artificial Light (PFAL) ภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ผู้บรรยาย : Dr.Toyoki Kozai , Prof. Emeritus of Chiba University, Japan

Plant Factory with Artificial Light (PFAL) เป็นระบบการปลูกพืชโดยใช้แสงเทียมในประเทศญี่ปุ่น สำหรับการปลูกพืชเชิงการค้า โดยมีหลักการใหญ่ๆ ดังนี้

- 1) มีทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโต
- 2) การปลูกพืชแบบ PFAL เป็นระบบการผลิตพืชระบบปิด (Closed Plant Production System)

- 3) มีองค์ประกอบหลักของ PFAL เช่น เครื่องปรับอากาศที่มีพัดลมระบายอากาศ ควบคุมกันความร้อน แหล่งจ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ พลังงานและสารอาหาร เป็นต้น
- 4) มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Resource use efficiency : RUE)
- 5) มีการใช้แสงอย่างมีประสิทธิภาพ (Light use efficiency : LUE) และพลังงานไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพ (Electric energy efficiency : EUE)
- 6) มีแหล่งทรัพยากรสำคัญคือ คนงาน

ทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับการเจริญเติบโตของพืชใบเขียวผ่านการสังเคราะห์แสงในรูปแบบ PFAL ประกอบด้วย แสงสว่าง, ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2), น้ำ, ปุ๋ยอนินทรีย์, เมล็ดพันธุ์สำหรับเพาะปลูก, ก๊าซออกซิเจน (O_2), ความร้อน หรืออุณหภูมิที่เหมาะสม และแรงงานคน เมื่อเมล็ดพันธุ์ได้รับแสง ปุ๋ย และแสงสว่าง จะเกิดการสังเคราะห์แสงและการแลกเปลี่ยนปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และก๊าซก๊าซออกซิเจน (O_2) รวมถึงการคายน้ำ และคายความร้อนออกสู่บรรยากาศ อันเป็นการหมุนเวียนทรัพยากรที่จำเป็นดังกล่าวระหว่างพืชและสิ่งแวดล้อมในระบบปิด ซึ่งทำให้พืชเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ และมีการปลดปล่อยของเสียออกสู่ธรรมชาติน้อยที่สุด

ระบบการปลูกพืชแบบ PFAL จะเรียกว่า CPPS ในกรณีที่มีการให้สารทั้งหมดแก่พืชด้วยปริมาณที่คงที่และมีการคายความร้อนในปริมาณต่ำ ซึ่งเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

PFAL ถูกออกแบบและควบคุมเพื่อให้สามารถผลิตพืชได้ปริมาณมาก ใช้ทรัพยากรน้อย เพื่อให้ปลดปล่อยมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมน้อย จึงเป็นระบบการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบัน พื้นที่เพาะปลูกแบบ PFAL มีปริมาณผลผลิตต่อปี สูงกว่าพื้นที่การผลิตแบบดั้งเดิมถึง 100 เท่า และสามารถเพิ่มผลผลิตได้ โดยการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย และการขยายพื้นที่การผลิตเพิ่มขึ้นในอนาคต แหล่งการปลูกพืช PFAL ที่ใหญ่ที่สุดในประเทศญี่ปุ่นเกิดขึ้นในปี ค.ศ.2006 โดยมีผลผลิตพืชผักใบเขียว 23,000 ต้นต่อวัน หรือ 8.3 ล้านต้นต่อปี สำหรับ PFAL ที่ Chiba University เกิดขึ้นในปี ค.ศ.2010 ถูก ดำเนินการโดยบริษัท Mirai Co.,Inc ใช้พื้นที่ทั้งหมด 338 ตารางเมตร โดยแบ่งพื้นที่การปลูกเป็น 10 ชั้น ชั้นละ 9 แถว ได้ผลผลิต leaf lettuce 3,000 หัวต่อวัน หรือ 1 ล้านหัวต่อปี ใช้พื้นที่เฉลี่ย 2,800 หัวต่อตารางเมตรต่อปี ผลผลิตที่ได้วางจำหน่ายตามซูเปอร์มาเก็ตทั่วไป

ต่อมาในปี ค.ศ.2014 การปลูกพืชแบบ PFAL ถูกดำเนินการโดยบริษัท Mirai Co.,Inc ร่วมกับบริษัท Mitsui Real Estate Inc ใช้พื้นที่ทั้งหมด 1,400 ตารางเมตร แบ่งพื้นที่การปลูกเป็น 10-14 ชั้น ได้ผลผลิตพืชใบเขียว 10,000 หัวต่อวัน

การปลูกพืชแบบ PFAL ได้พัฒนาขยายพื้นที่การผลิตไปอย่างรวดเร็ว โดยพืชที่เหมาะสมในการปลูกแบบ PFAL ต้องมีลักษณะต่อไปนี้

- 1) ลำต้นสั้น (สูงไม่เกิน 30 เซนติเมตร)
- 2) เป็นพืชที่เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (สามารถเก็บเกี่ยวได้ภายใน 10-30 วัน หลังจากปลูก)
- 3) เจริญเติบโตได้ดีในสภาพความเข้มของแสงค่อนข้างต่ำ และความหนาแน่นของการปลูกสูง
- 4) เพิ่มมูลค่าของผลผลิต กรณีมีความสด สะอาด รสชาติดี มีคุณค่าทางโภชนา และปลอดภัยจากสารฆ่าแมลง
- 5) พืชอื่นๆ

พืชที่นิยมปลูกแบบ PFAL ได้แก่ Leaf Lettuce, Frill lettuce, Green Mustard, Rocket, Sweet Basil และ Brassica rapa L. Japonica, Spinach

ปัจจุบันเริ่มมีการริเริ่มสร้างสรรค์แนวคิดโดยการปลูกพืชระบบ PFAL ในบ้าน ที่ทำงาน โรงเรียน โรงพยาบาล ศูนย์การค้า ห้างอาหาร และสถานที่ต่างๆ

จากข้อมูลล่าสุด ในปี ค.ศ.2014 สินค้าที่ถูกผลิตและแปรรูปจากพืช PFAL ในประเทศไต้หวัน และญี่ปุ่น ได้แก่ อาหารสำหรับทารกสำหรับเด็กอ่อน น้ำผลไม้ ซอส เครื่องสำอาง เครื่องดื่ม ยาสมุนไพร แป้ง

สรุปได้ว่า PFAL มีบทบาทสำคัญในชุมชนเมือง ในการผลิตพืช ผักสดสำหรับการบริโภคภายในครัวเรือน โดยมีการประยุกต์ใช้ที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นระบบการผลิตแบบชีวภาพที่ลดการใช้ทรัพยากร และการปล่อยมลพิษ ขยะ และสิ่งเหลือใช้ และคาดการณ์ว่าค่าใช้จ่ายในการลงทุนจะลดลงภายใน 5-10 ปีข้างหน้า

1.13 เทคโนโลยีทางชีวภาพและการปรับตัว/การลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ



ผู้บรรยาย : Dr.(Ms.) Behagiawati, Indonesian Center for Agriculture Biotechnology and Genetic Resources Research and Development (ICABIOGRAD), Indonesia

Genetic Engineering (GE) หรือพันธุวิศวกรรม คือกระบวนการที่ได้นำความรู้ต่างๆที่ได้จากการศึกษาชีววิทยาระดับโมเลกุล หรือ อณูชีววิทยามาประยุกต์ใช้ในการปรับเปลี่ยน, ดัดแปลง, เคลื่อนย้าย, ตรวจสอบ สารพันธุกรรม, ยีน และผลิตภัณฑ์ของสารพันธุกรรม เช่น RNAและโปรตีนของสิ่งมีชีวิต เพื่อนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์

GE Crop(Genetic Engineering Crop) หรือ transgenic crop หรือ Genetically Modified Organisms (GMOs) หรือ Biotech crop มีความหมายคล้ายกัน คือพืชดัดแปลงพันธุกรรม หมายถึงสิ่งมีชีวิตซึ่งไม่ว่าจะเป็นพืช หรือสัตว์ หรือแบคทีเรีย หรือ จุลินทรีย์ที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรมจากกระบวนการทางพันธุวิศวกรรม (Genetic Engineering) ซึ่งโดยปกติแล้ว พันธุวิศวกรรมจะเป็นการตัดต่อยีน หรือเป็นการเคลื่อนย้ายยีนจากสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งใส่เข้าไปกับยีนของสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่ง นั่นคือทำให้เกิดการถ่ายทอดของยีนและลักษณะที่ยีนนั้นได้ทำการควบคุมอยู่ เพื่อให้สิ่งมีชีวิตที่ถูกนำยีนใส่เข้าไป มียีนที่มีคุณสมบัติตามที่ต้องการ โดยอาจทำการเพิ่มปริมาณยีนขึ้นอีกเพื่อให้มีปริมาณที่มากกว่าเพียงพอที่จะนำไปทำให้ได้ผลผลิตมีคุณภาพที่ดีขึ้น และทำให้ได้ปริมาณของผลผลิตที่สูงขึ้นอีกด้วย

Biotechnology หรือเทคโนโลยีชีวภาพ คือ การใช้เทคนิค หรือกระบวนการต่างๆ ในการนำสิ่งมีชีวิต ชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิต หรือผลิตภัณฑ์ของสิ่งมีชีวิตมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านการเกษตร ด้านสิ่งแวดล้อม ด้านอุตสาหกรรมอาหาร และด้านการแพทย์ โดยเทคโนโลยีชีวภาพเกี่ยวข้องกับการ

ประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์หลายสาขา อาทิ ชีววิทยา จุลชีววิทยา พันธุศาสตร์ ชีวเคมี รวมถึงศาสตร์สาขาอื่น เช่น วิศวกรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ แพทยศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

เทคโนโลยีทางชีวภาพ เป็นทางเลือกสำหรับการปรับปรุงสายพันธุ์ เพื่อให้มีความทนทานต่อสภาวะแวดล้อมและโรคพืช ทำให้ได้ผลผลิตที่สูงขึ้น จึงมีการขยายตัวปลูกพืช GMO เพิ่มขึ้นทุกปีใน 27 ประเทศทั่วโลก เช่น ข้าวโพด ฝ้าย และข้าว ซึ่งก่อให้เกิดรายได้เข้าประเทศ โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เนื่องจากการเพิ่มปริมาณผลผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ลดการใช้ยาหรือสารฆ่าแมลงและอนุรักษ์ดินและน้ำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกิดสภาวะอุณหภูมิและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่สูงขึ้น ปริมาณน้ำฝนที่เปลี่ยนแปลง ทำให้เกิดพื้นที่แห้งแล้ง และพื้นที่น้ำท่วมขัง

เทคโนโลยีทางชีวภาพ จะช่วยลดผลกระทบต่อการทำการเกษตร โดยการเพิ่มความหลากหลายในการใช้ไนโตรเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพของพืช เช่น ข้าวสาลี ข้าวบาเลย์ ข้าวโพด ซึ่งเป็นการลดปริมาณการปลดปล่อยไนตรัสออกไซด์ รวมทั้งการพัฒนาสายพันธุ์ที่ทนทานต่อภาวะแล้ง น้ำท่วม เช่น ข้าว น้ำตาล

ผลิตภัณฑ์ GMO บางชนิด ได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีส่วนลดผลกระทบของภาวะโลกร้อนได้ ประเด็นที่ยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้ คือ เทคโนโลยีทางชีวภาพ เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการผลิตอาหาร นับรวม เทคนิคการตัดแต่งพันธุกรรม เช่น GMO หรือไม่ อย่างไรก็ตามมีมาตรฐานและวิธีการปฏิบัติที่ ระบุว่า อาหารที่ผ่านการผลิตด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ ต้องผ่านขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงว่าปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพประชาชน เทคโนโลยีทางชีวภาพ ได้แก่ การตัดแต่งพันธุกรรม เพื่อพัฒนาวัคซีนสำหรับสัตว์ การพัฒนาชีวภัณฑ์สำหรับควบคุมศัตรูพืชและแมลง การย้ายฝากตัวอ่อน

1.14 ความสัมพันธ์ระหว่างป่าไม้และการดำรงชีวิต



ผู้บรรยาย : Dr. Grace Wong , Moira Moelino, Maria Brockhaus, Christine Padoch

ป่าไม้ธรรมชาติและระบบนิเวศวิทยาธรรมชาติอื่น เป็นแหล่งสร้างรายได้ให้แก่ครอบครัวเกษตรกร (28%) ของรายได้ ใกล้เคียงรายได้จากการเพาะปลูกพืช แต่การขยายพื้นที่การเกษตร เพื่อเพิ่มรายได้ เป็นการทำลายป่าไม้ซึ่งเป็นแหล่งรักษาสภาพอากาศและแหล่งรายได้สำหรับท้องถิ่น

เกษตรกรรายย่อย ไม่เพียงใช้ หรือพึ่งพาป่าไม้ แต่ยังต้องจัดการและสร้างป่าและทรัพยากรป่าไม้ด้วย เช่นการจัดการป่าไม้ในประเทศลาว ซึ่งมีความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับใช้เป็นแหล่งสารอาหารและความมั่นคงทางอาหารอาหารจากป่าสร้างรายได้ให้แก่ครัวเรือน 25-30% ซึ่งเป็นจุดที่ต้องพิจารณา เนื่องจากรายได้ดังกล่าว เทียบเท่ากับรายได้ต่อหัว GDP 40%

การจัดการป่าไม้ มีความแตกต่างกันในด้านลักษณะป่าไม้ สิทธิการเข้าถึงป่าไม้ และวัฒนธรรมชุมชนโดยการจัดการแบบดั้งเดิม ไม่ได้มีการพิจารณาด้านการจัดการที่เพียงพอ ซึ่งมักจะเป็นการจัดการที่มุ่งเน้นการอนุรักษ์ และระบบดังกล่าวเป็นระบบที่ dynamic และสามารถปรับปรุงได้ การประเมินรายได้จากป่าไม้และแหล่งอาหาร ไม่ได้พิจารณาความสำคัญในปัจจัยที่เป็นนามธรรม เช่น ป่าไม้ ประชาชนท้องถิ่นและการดำรงชีพ จึงจำเป็นต้องมีการประเมินความเสี่ยงของความยั่งยืนทางการเกษตร โดยพิจารณาพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่การเกษตรสำหรับการลดผลกระทบการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ซึ่งประชาชนท้องถิ่นต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินการ เช่น การรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และการสร้างความเข้าใจและความรู้ให้แก่ชุมชนท้องถิ่นสำหรับการจัดการป่าไม้ ในการดำเนินการดังกล่าว จำเป็นต้องมีการดำเนินการและสนับสนุนตั้งแต่ระดับประเทศ มีการใช้กฎหมาย การจัดทำแผนยุทธศาสตร์ กรอบการทำงานสำหรับการปรับตัวและการลดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

ในการวางแผนป่าไม้ เป็นศูนย์กลางของการวางแผนพื้นที่สำหรับการเกษตรแบบชาวนาฉลาด และจำเป็นต้องมีเครื่องมือสำหรับการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงระหว่างความเสี่ยงด้านสภาพอากาศ ระบบนิเวศวิทยา และการดำรงชีพของชุมชน โดยการบูรณาการการจัดการป่าไม้ร่วมกับชุมชนท้องถิ่น

1.15 National Preparedness for Disaster Management and Agricultural Adaptation to Climate Change



ผู้บรรยาย : Dr. Erwin Makmur, Center for Research and Development

The Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics, Indonesia (BMKG), Indonesia

การเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการภัยพิบัติและการปรับตัวภาคการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศภาคการเกษตรเป็นภาคส่วนที่จำเป็นต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงและแปรปรวน โดยประเทศอินโดนีเซีย ได้ดำเนินมาตรการปรับตัวในระดับตำบล เช่น การปรับรูปแบบการปลูก การคัดเลือกสายพันธุ์ การจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ การลดการใช้ปุ๋ยสังเคราะห์ เป็นต้น และการประเมินความเสี่ยงเพื่อลดผลกระทบของภัยพิบัติต่อภาคการเกษตร โดยมีการสร้างสถานีอุตุนิยมวิทยาการเกษตร 100 แห่งใน 11 จังหวัดที่มีการผลิตอาหาร การสร้างโรงเรียน

ด้านสภาพอากาศในศูนย์การผลิตข้าว 11 แห่งและศูนย์การผลิตอาหาร 18 แห่ง และเกษตรกร ซึ่งสถานีนี้อุดหนุนทางการเกษตร จะเฝ้าระวังและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศในพื้นที่ สำหรับใช้ในการวิเคราะห์และพยากรณ์สภาพฤดูกาลของประเทศ เช่น ช่วงฤดูร้อน/หนาว ปริมาณน้ำฝนแต่ละเดือน แหล่งน้ำในประเทศ เป็นต้น ข้อมูลดังกล่าวจะนำไปใช้ในรูปแบบจำลอง (KATAM model) สำหรับการศึกษาแนวทางการจัดการสำหรับภาคการเกษตร

ระบบการเตือนภัยล่วงหน้าของประเทศอินโดนีเซีย ประกอบด้วยระบบการเตือนภัยสึนามิ ระบบการเตือนสภาพอากาศรุนแรง (เช่น น้ำท่วม ลมพายุ) และระบบการเตือนภัยด้านสภาพอากาศ (เช่น ภาวะแล้ง) เพื่อช่วยลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ หากไม่มีการดำเนินการมาตรการได้ทันและมีประสิทธิภาพ ซึ่งระบบการเตือนภัยด้านสภาพอากาศ จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากระบบเฝ้าระวังหลายแห่งไว้เป็นฐานข้อมูลสำหรับใช้ในแบบจำลองเพื่อศึกษาผลกระทบในแต่ละเหตุการณ์ที่จำลองขึ้น ซึ่งนำไปใช้ในการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติสำหรับการปรับตัวของภาคเกษตรต่อไป เช่น การวิเคราะห์ช่วงเวลาแล้ง และปริมาณน้ำฝน เพื่อวางแผนการเพาะปลูกพืชในช่วงเดือนที่เหมาะสม เป็นต้น

โรงเรียนด้านสภาพอากาศ เป็นศูนย์การถ่ายทอดความรู้และข้อมูลด้านสภาพอากาศ โดยการฝึกอบรมให้ผู้สอนในท้องถิ่น และการฝึกอบรมเกษตรกร เพื่อให้สามารถเข้าใจข้อมูลด้านสภาพอากาศได้อย่างรวดเร็ว และถูกต้อง โดยเฉพาะผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ และมาตรการสำหรับการแก้ไขแบบที่เกษตรกรสามารถทำได้

1.16 นโยบายและการปฏิบัติสำหรับการสร้างความยืดหยุ่น การปรับตัว และการลดของภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ



ผู้บรรยาย : Mr. Andre Leu, President , IFOAM, Australia

สมาพันธ์เกษตรกรอินทรีย์นานาชาติ (IFOAM) เป็นองค์กรสากลด้านเกษตรอินทรีย์ มีหน่วยงานที่เป็นสมาชิกจำนวน 800 แห่ง อยู่ใน 120 ประเทศ โดยมีการให้บริการรับรองเกษตรอินทรีย์แก่เกษตรกรแบบ Third Party และ PGS (โปรแกรมการรับรองแบบมีส่วนร่วม)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก ต้องปรับให้ลดลง เพื่อแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน ตั้งเป้าไว้ที่ อย่างน้อย 8-12 Gt CO₂ ต่อปี ดินเป็นแหล่งคาร์บอนที่สำคัญ พบว่า คาร์บอน มากกว่า 2,700 Gt เก็บอยู่ในดินทั่วโลก และ 780 Gt เก็บอยู่ในชั้นบรรยากาศ ดังนั้นการกักเก็บและปลดปล่อยคาร์บอนในดิน (Soil Carbon Sequestration) โดยการทำเกษตร

อินทรีย์ เป็นวิธีการผลิตที่ช่วยลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ 2,018.5 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ต่อปี โดยรวมการเกษตรอินทรีย์สามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากกว่า 17 Gt ต่อปี

การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนสังเคราะห์ ในการเกษตร สามารถก่อให้เกิดสูญเสียคาร์บอนตกค้างในดินคิดเป็น 10,000 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ ในขณะที่เกษตรอินทรีย์จะเพิ่มคาร์บอนสะสมในดินเพิ่มขึ้น

เกษตรอินทรีย์ ยังได้ผลผลิตสูงกว่าระบบการเกษตรแบบทั่วไปในสภาพอากาศที่แปรปรวน เช่น น้ำท่วม และภัยแล้ง โดยเกษตรอินทรีย์ เพิ่มสารอินทรีย์ เพิ่มเสถียรภาพและการกรองของดิน และเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำ เนื่องจากลดความต้องการของระบบชลประทาน ลดการกร่อนของดิน

การกำหนดนโยบาย

การกำหนดโปรแกรมลดก๊าซเรือนกระจก ควรจะได้รับการสนับสนุนทางการเงินจากรัฐบาล ระบบการค้าขายระบบการกำหนดภาษีคาร์บอน รวมถึงโปรแกรมทางตลาดแบบสมัครใจ การสนับสนุนค่าใช้จ่ายสำหรับการใช้ปุ๋ยและสารฆ่าแมลงสังเคราะห์ ควรได้รับการพิจารณาใหม่ เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก และช่วยในการปรับตัวเข้าสู่สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง ส่วนระบบการคิดภาษีจากปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อย จะเป็นการบังคับให้ผู้ผลิตดำเนินการผลิตและจัดการให้ลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ตามเป้าหมาย การคิดภาษีคาร์บอน ใช้ในบางประเทศ เช่น ออสเตรเลียพบว่า การคิดภาษีดังกล่าว จะลดแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้บ้าง จากการลดปริมาณน้ำมันที่ขาย หรือปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตจากถ่านหิน นอกจากนี้โปรแกรมสมัครใจ เช่น ลายพิมพ์คาร์บอน (Carbon Foot Print) สำหรับระบุที่ผลิตภัณฑ์ ณ จุดขาย เพื่อยกระดับสินค้า สำหรับผู้บริโภคที่เต็มใจจะจ่ายในราคาที่สูงขึ้นกว่าสินค้าปกติ เพื่อจะลดแหล่งปล่อยคาร์บอน ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกได้บ้าง แต่ยังประสบปัญหาในการกำหนดราคาสินค้าในท้องตลาด

1.17 รูปแบบการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก และการเพิ่มความสามารถในการปรับตัว และการจัดทำแผน Roadmap สำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก



ผู้บรรยาย : Dr. Venkatachalam. Anbumozhi, ERIA

รูปแบบการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก และการเพิ่มความสามารถในการปรับตัว

การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศทำให้เกิดภาวะน้ำท่วม ภาวะแล้ง รวมถึงพายุ อันก่อให้เกิดความเสียหายต่อประชากรและทรัพย์สิน โดยเฉพาะเกษตรกรในท้องถิ่น ซึ่งต้องมีการปรับตัวในการทำการเกษตร เช่น การเลือกสายพันธุ์ การเปลี่ยนรูปแบบการปลูก การปรับปรุงระบบชลประทาน การสร้างพื้นที่กันชน การจัดการแหล่งน้ำ และการเตรียมความพร้อมสำหรับการเกิดภัยพิบัติ เป็นต้น ซึ่งต้องมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่องและได้รับการสนับสนุนจากทุกภาคส่วน ทั้งในระดับนโยบายและระดับปฏิบัติ รวมถึงการสนับสนุนแหล่งเงินทุนทั้งจากภายในและภายนอกประเทศ เพื่อให้เกิดการสร้างระบบการทำการเกษตรที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

ปัจจุบันพบว่า ความตระหนักในการปรับตัวต่อสภาพอากาศ มักจะเป็นในด้านสิ่งแวดล้อม และภาคอุตสาหกรรม เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจในทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะภาคการเกษตรที่เป็นภาคหลักของเศรษฐกิจของประเทศในแถบเอเชีย รวมถึงการดำเนินมาตรการปรับตัวของภาคการเกษตร เช่น การคัดเลือกสายพันธุ์พืช และปศุสัตว์ การเปลี่ยนช่วงระยะเวลาการทำการเกษตรให้เหมาะสม การอนุรักษ์ดินและน้ำสำหรับการเกษตร เป็นต้น ซึ่งจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ในการสร้างระบบการเกษตรที่ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อไป

การจัดทำแผน Roadmap สำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ถือว่าเป็นมาตรการป้องกันความมั่นคงของประเทศ เพราะเป็นการป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นจากภัยพิบัติ ซึ่งจำเป็นต้องมีการจัดทำแผน Roadmap สำหรับการจัดการความเสี่ยงของความแปรปรวนของสภาพอากาศ โดยมีการประเมินความเสี่ยงในแต่ละด้าน เช่น การจัดการแหล่งน้ำ การป้องกันภัยพิบัติ ระบบการเกษตร ระบบป่าและนิเวศวิทยา เป็นต้น เพื่อกำหนดมาตรการสำหรับการป้องกันและลดผลกระทบดังกล่าว ซึ่งต้องมีการประเมินและปรับปรุงข้อมูลอยู่เป็นระยะ เพื่อให้มีการดำเนินมาตรการที่เหมาะสมและมีประสิทธิผล มาตรการสามารถแบ่งได้เป็น มาตรการลดผลกระทบ และมาตรการปรับตัว โดยมีการสนับสนุนทั้งในด้านเทคโนโลยี และด้านการเงิน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น การจัดทำแผน Roadmap ต้องมีการบูรณาการความรู้หลากหลายสาขา และวางแผนทั้งในระยะสั้นและระยะยาวทั้งในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น และการถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้อง รวมถึงการประเมินผลเป็นระยะ เพื่อให้เกิดการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงต่อสภาพอากาศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.18 เครื่องมือทางการเงินสำหรับการส่งเสริมชุมชนผู้ผลิตและเกษตรกรเพื่อปรับตัวเข้าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก



เครื่องมือทางการเงินสำหรับการส่งเสริมชุมชนผู้ผลิตและเกษตรกรปรับตัวเข้าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกกำลังเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแห้งแล้งและอากาศร้อน รวมถึงภาวะน้ำท่วม ซ้ำก่อให้เกิดความเสียหายต่อเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ โดยเฉพาะการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ ประเทศอินโดนีเซีย ได้จัดสรรงบประมาณในการช่วยเหลือเกษตรกรในช่วงฤดูกาลที่แห้งแล้งตั้งแต่ปี ค.ศ. 2007 เกษตรกรตามชนบทมีรายได้เฉลี่ย 250-500US\$ ต่อปี ซึ่งจำเป็นต้องมีการช่วยเหลือด้านการเงินในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการเกษตรเพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

ประเทศอินโดนีเซีย ได้จัดทำแผนยุทธศาสตร์สำหรับการพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืน เพื่อลดความยากจนของชุมชนและประชากรในประเทศ รวมถึงการจัดตั้งกองทุน ICCTF (Indonesia Climate Change Trust Fund) สำหรับช่วยเหลือการดำเนินการเพื่อลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยส่งเสริมเกษตรกรในการผลิตแบบคาร์บอนต่ำ และเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยมีการจัดระบบการให้เงินสนับสนุนการดำเนินธุรกิจการเกษตร และการจัดระบบเงินประกันแบบตัวชี้บ่ง ซึ่งเป็นนโยบายการให้เงินกู้แก่เกษตรกรสำหรับการทำการเกษตรในช่วงระยะที่เหมาะสมและหลีกเลี่ยงช่วงเวลาเสี่ยงต่อการเกิดความเสียหาย รวมถึงการอบรมเพื่อสร้างความเข้าใจให้แก่เกษตรกรในชุมชนเกี่ยวกับการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

1.19 สรุปผลการอบรม

ผลจากการอบรมแลกเปลี่ยนความรู้เรื่องได้ข้อสรุป ดังนี้

- 1) การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก ร่วมกับความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้น เป็นปัญหาที่รุนแรงสำหรับความมั่นคงทางอาหาร ประชาชนชนบท และเกษตรกร เป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบต่อการดำรงชีพที่ขึ้นอยู่กับ การเกษตร ปศุสัตว์ ประมงและป่าไม้
- 2) ภาคการเกษตร เป็นภาคที่เสี่ยงต่อการได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก จากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ การแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน ความต้องการแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น และภาวะภัยพิบัติ รวมถึงอุบัติการณ์ของโรคระบาดและแมลงศัตรูพืช
- 3) การเกษตรและระบบการผลิตอาหาร ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คิดเป็น 1 ใน 3 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด ในประเทศกำลังพัฒนาในเอเชีย คาดว่าอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะเพิ่มขึ้น
- 4) แหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรที่สำคัญ คือ การหมักในทางเดินอาหาร (40%) ปุ๋ยคอกบนทุ่งหญ้า (16%) ปุ๋ยเคมี (13%) การปลูกข้าว (10%) การจัดการปุ๋ย (7%) และการเผาผลาญชีวมวล (5%)
- 5) ในระดับโลก พบว่า ดินถูกทำลายไป ซึ่งเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอน ดังนั้นการรักษาดินและการกักเก็บรักษา คาร์บอนในดิน จะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ โดยการใช้ทำเกษตรอินทรีย์ การนำกลับขยะสีเขียว และมวลชีวภาพจากการเกษตรกลับมาใช้
- 6) จำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนการปฏิบัติทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิต และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 7) ภาคการเกษตร เป็นส่วนสำคัญในการขยายตัวของการรณรงค์สินค้าสีเขียวคาร์บอนต่ำ แต่การลงทุนเพิ่มเติมเป็น ปัจจัยด้านลบที่ทำให้เกษตรกรไม่สนใจในการปรับตัว
- 8) ทางเลือกสำหรับการปรับความยืดหยุ่นของการเกษตรและระบบการผลิตอาหารภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ คือการวางแผนและการดำเนินมาตรการทั้งในด้านโครงสร้างและด้านอื่น เช่น การพัฒนาความหลากหลายของสายพันธุ์ การเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำ การกำหนดมาตรฐานใหม่สำหรับการออกแบบ

โครงสร้างพื้นฐาน การสร้างศักยภาพภายใน และการสร้างสภาพแวดล้อมในระดับนโยบายเพื่อส่งเสริมมาตรการดังกล่าว

- 9) ปัจจุบันมี เครื่องมือ เทคโนโลยี และการปฏิบัติเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ร่วมกับการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร และประโยชน์จากการลดการเสื่อมสภาพทรัพยากรธรรมชาติ แต่มีการขยายตัวในด้านเทคโนโลยี ผลทางสังคมและเศรษฐกิจ
- 10) มีเทคโนโลยีการจัดการดิน น้ำ และพืชที่หลากหลาย สำหรับการลดผลกระทบของสภาพแวดล้อม รวมถึงเทคนิคการจัดการดินแบบยั่งยืน เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน (พืชตระกูลถั่ว การปลูกพืชคลุมดิน การทำคันร่อง การใช้ปุ๋ยอย่างสมดุล การลด การนำกลับมาใช้ใหม่ของขยะอินทรีย์ ระบบการบูรณาการการเกษตรพืชและปศุสัตว์) เทคนิคการจัดการน้ำให้มีประสิทธิภาพ (เช่นการแช่น้ำสลับกับการทำให้แห้ง การปลูกข้าวในที่ราบสูง) ซึ่งเทคนิคเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในประเทศเอเชียได้ง่าย
- 11) ระบบการทำฟาร์มแบบเน้นปัจจัยการผลิต ไม่ได้ตั้งเป้าหมายสำหรับการปรับปรุงคุณภาพดินที่เพียงพอ รวมถึงการเปลี่ยนผลพลอยได้ หรือขยะเข้าสู่การผลิตปุ๋ยหมัก หรือพลังงานชีวภาพ เป็นต้น ระบบการทำฟาร์มที่ยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เช่น เกษตรอินทรีย์ การทำฟาร์มแบบบูรณาการ เป็นต้น ต้องมีศักยภาพสูงในการกักเก็บคาร์บอน ในขณะที่มีการใช้ปัจจัยภายนอกที่น้อย และการใช้ประโยชน์จากมวลชีวภาพและขยะอินทรีย์จากการทำฟาร์ม
- 12) รูปแบบจำลองเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาความสัมพันธ์ของกระบวนการทางกายภาพและชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ และใช้รูปแบบจำลองในการศึกษาทางเลือกการปรับตัวที่เหมาะสมกับเกษตรกร ซึ่งประสิทธิภาพของรูปแบบจำลองที่จัดทำ ขึ้นอยู่กับวิธีการที่จำลองเหตุการณ์ในอนาคตเทียบกับปัจจุบันได้ดีเพียงไหน และคุณภาพของข้อมูลที่ใช้
- 13) ระบบการเตือนภัยล่วงหน้าสภาพอากาศ จะช่วยลดการสูญเสียชีวิต ทรัพย์สิน และผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งเกษตรกรและชุมชน สามารถเตรียมการสำหรับการป้องกันเหตุการณ์อากาศเปลี่ยนแปลงได้
- 14) เทคโนโลยีทางชีวภาพ สามารถเป็นเครื่องมือสำคัญในการช่วยบรรเทาปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ความมั่นคงทางอาหาร และข้อจำกัดของทรัพยากรธรรมชาติ ผ่านการสร้าง ความหลากหลายของสายพันธุ์พืช/สัตว์ และต้องการปัจจัยการผลิตต่ำ รวมถึงทนต่อความเครียดและสภาพแวดล้อมได้ดี
- 15) Plant Factory with Artificial Light (PFAL) เป็นรูปแบบความคิดสำหรับการผลิตอาหาร สามารถใช้เป็นวิธีการสำหรับการผลิตอาหารที่ยั่งยืน ภายใต้สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากปริมาณผลผลิตและคุณภาพไม่ได้รับกระทบจากสภาพอากาศ ความสมบูรณ์ของดิน แมลงศัตรูพืช และแหล่งน้ำ
- 16) การจัดการความเสี่ยงต่อภัยพิบัติแบบบูรณาการสำหรับการเกษตรแบบชาวนาฉลาด ยังไม่ได้รับความสำคัญจากกลุ่มประเทศเอเชียแปซิฟิก เนื่องจากผู้บริหารประเทศได้มีการให้ความสำคัญในการพัฒนาโครงการอื่น
- 17) ผู้ผลิตส่วนใหญ่ในเอเชียแปซิฟิก เป็น เกษตรกรรายย่อยที่ทำการเกษตรพึ่งพาน้ำฝน ซึ่งเป็นแกนหลักของความมั่นคงทางอาหารของประเทศ เกษตรกรเหล่านี้ต้องการมาตรการปรับตัว และมาตรการลดผลกระทบที่ง่าย และประหยัด รวมถึงการสนับสนุนจากระดับนโยบายของประเทศ
- 18) การดำเนินการในด้านป่าไม้และการเกษตรป่าไม้ เป็นสิ่งสำคัญในการลด และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยการลดการทำลายป่าและการลดการทำให้ป่าเสื่อมสภาพ และการส่งเสริมให้ป่ากักเก็บคาร์บอน

19) เครื่องมือทางการเงิน เป็นสิ่งสำคัญในการส่งเสริมความยืดหยุ่นของชุมชนเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

ข้อเสนอแนะ

- 1) จำเป็นต้องมีความพยายามในการสร้างระบบการเกษตรที่ยืดหยุ่นต่อสภาพอากาศ เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร สนับสนุนการเกษตรที่ยั่งยืน และ สร้างความมั่นคงทางอาหารในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก รวมถึงการจำเป็นในการรณรงค์วิธีการผลิตเกษตร-นิเวศวิทยา เช่น การเกษตรป่าไม้ เกษตรอินทรีย์ การทำฟาร์มแบบบูรณาการ เพื่อกักเก็บคาร์บอน ปรับปรุงความสมบูรณ์ของดิน และการใช้ผลพลอยได้หรือขยะอินทรีย์ (ปุ๋ยหมัก พลังงานชีวภาพ)
- 2) มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนในการส่งเสริมและการปฏิบัติเทคโนโลยีทั้งหมดที่สามารถช่วยในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ โดยมีเทคโนโลยีการจัดการพืช ดินและน้ำที่หลากหลาย สำหรับการบรรเทาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ที่จำเป็นต้องมีการปรับให้เหมาะสมกับสภาพการทำงานของแต่ละประเทศ
- 3) การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศมีผลกระทบทันทีต่อการเกษตรมาก แต่ความรู้สำหรับการเลือกยุทธศาสตร์ที่หลากหลาย ค่อนข้างจำกัด จำเป็นต้องมีการเก็บข้อมูลพื้นฐานสำหรับการจัดทำรูปแบบจำลอง และพัฒนาการศึกษาเพื่อรวบรวมปัจจัยที่ต้องการสำหรับการวางแผนการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร
- 4) ระบบการเตือนภัยล่วงหน้าและการพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ขึ้นอยู่กับแหล่งข้อมูลและความน่าเชื่อถือของข้อมูล หน่วยงานภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง จำเป็นต้องติดตั้งระบบดังกล่าว เพื่อสามารถพยากรณ์การเปลี่ยนแปลง
- 5) เนื่องจากมาตรการการปรับตัวและการลดต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สำหรับการเกษตร เป็นประเด็นที่ซับซ้อน ดังนั้นควรทำงานวิจัยแบบหลายสาขา เพื่อให้สามารถกำหนดวิธีการแก้ไขที่ง่ายสำหรับเกษตรกรและชุมชนเกษตรกรนำไปปฏิบัติ
- 6) ระบบการทำฟาร์มบางแบบเป็นแหล่งสำคัญของการปล่อยก๊าซมีเทน ซึ่งต้องมีปรับเข้าสู่ระบบที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น การปลูกข้าว ที่ควรปรับให้มีการช่วงปล่อยน้ำสลับกับช่วงแห้ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้น้ำและลดการปล่อยก๊าซมีเทน
- 7) จำเป็นต้องมีกระตุ้นผู้กำหนดนโยบายในด้านผลทางเศรษฐศาสตร์สังคมของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ผ่านช่องทางการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ
- 8) ยุทธศาสตร์การลดและการปรับตัว มีการดำเนินการแยกจากการพัฒนาในด้านอื่นๆ ซึ่งควรมีการรวมนโยบายในระดับภูมิภาค ระดับประเทศ ระดับจังหวัด และระดับท้องถิ่น ส่วนใหญ่มักจะประสบแรงต่อต้านเนื่องจากเกษตรกรต้องการลงทุนเพิ่มเติม ดังนั้น ควรจะกำหนดนโยบายถึงภาครัฐในระดับท้องถิ่น
- 9) การร่วมมือระหว่างกระทรวงที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถดำเนินโครงการและโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 10) ตลาดคาร์บอนสำหรับภาคเกษตร กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนา เนื่องจากสินค้าเกษตรไม่ได้อยู่ใน Clean Development Mechanism (CDM) และมีค่าใช้จ่ายในการทวนสอบ การเฝ้าระวัง และการดำเนินการที่สูง โดยเฉพาะกับเกษตรกรรายย่อย ดังนั้นจึงควรมีการปรับปรุงลดค่าใช้จ่าย และปรับกระบวนการให้เข้าใจง่ายขึ้น เพื่อเพิ่มช่องทางให้แก่เกษตรกรรายย่อยที่สนใจ
- 11) จำเป็นต้องมีความพยายามในการส่งเสริมการสร้างศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ และลดความไม่แน่นอนของข้อมูลสภาพอากาศ ผู้กำหนดนโยบาย ต้องการการเข้าถึงข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการทำนายโอกาสของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและผลกระทบต่อภาคการเกษตร และความมั่นคงทางอาหาร

- 12) รัฐบาลประเทศในเอเชีย ต้องส่งเสริมการสร้างศักยภาพเพื่อให้สามารถใช้โอกาสทางการเงินได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการจัดทำกลไกทางการเงินที่จะสนับสนุนระบบการเกษตรและการผลิตอาหารที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
- 13) APP ต้องดำเนินการจัดโครงการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างความตระหนักของความสำคัญของการปรับตัวและการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ต่อการเกษตร รวมถึงการเฝ้าติดตามความคืบหน้าของโครงการ
- 14) รัฐบาลควรใช้โปรแกรมการจ่ายค่าตอบแทน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรนำวิธีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ปรับและลดผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เช่น ระบบการจ่ายค่าตอบแทนโดยตรง เป็นต้น
- 15) จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบเกษตรนิเวศวิทยาที่ยั่งยืนสำหรับลดการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ หยุดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและการเสื่อมสภาพของสิ่งแวดล้อม โดยต้องมีการดำเนินการตามขั้นตอนที่เหมาะสม เพื่อประโยชน์ต่อเกษตรกรและสังคม
- 16) รัฐบาลและองค์กรระหว่างประเทศ ต้องร่วมมือกันในด้านทรัพยากรเพื่อต่อสู้กับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและสนับสนุนวิธีการลดและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
- 17) ต้องมีความร่วมมือระดับภูมิภาคเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการบูรณาการวิธีการลดและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
- 18) ต้องมีการสร้างเครือข่ายระหว่างรัฐบาลและหน่วยงาน NGO เพื่อสร้างศักยภาพของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทั้งหมด ในการกำหนดมาตรการรองรับการเปลี่ยนแปลงทางสภาพอากาศ

2.3 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากกรณีศึกษาของประเทศสมาชิก (Country Paper) (ถ้ามี) พร้อมแสดงความคิดเห็นหรือยกตัวอย่างประเด็นเชิงเปรียบเทียบกับบริบทประเทศไทยและ/หรือประเด็นที่สามารถนำมาปรับใช้ในองค์กรหรือประเทศไทย (จำแนกตามรายชื่อประเทศ)

- 1) ประเทศกัมพูชา เป็นประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตร้อนและมีรายได้จากภาคเกษตรกรรมเป็นส่วนใหญ่ โดยรัฐบาลได้ดำเนินยุทธศาสตร์ในการพัฒนาการเกษตรเพื่อการค้าโดยเพิ่มขีดความสามารถและความหลากหลายในการผลิตสินค้าเกษตร เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในเขตชนบท ขาดแคลนเทคโนโลยีและความรู้ในการจัดการฟาร์ม ประกอบการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติ เช่น พายุ น้ำท่วม ภัยแล้ง เป็นต้น ทำให้เกิดความพยายามในการสร้างความยืดหยุ่นของการเกษตรในระดับท้องถิ่น โดยการจัดการระบบชลประทาน สำหรับการทำนาข้าว ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนาร่วมกับวิธีการอื่นๆ เช่น การปรับปรุงสายพันธุ์พืช การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับการเพาะปลูก เป็นต้น โดยเริ่มต้นโครงการที่จังหวัด กำปอต (Kampot) เพื่อลดความยากจนโดยส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มศักยภาพในการผลิตและปรับแนวทางการทำการเกษตรแบบธุรกิจ นอกจากนี้ ยังได้อบรมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและประเมินความเสี่ยงและผลกระทบเพื่อจัดทำแนวทางการพัฒนาระบบการเกษตรให้มีความยืดหยุ่นกับการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
- 2) ประเทศจีน (ไต้หวัน) เป็นเกาะที่มีภูมิประเทศเป็นภูเขาและป่าไม้ โดยมีการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ พบว่ามีแนวโน้มอุณหภูมิที่สูงขึ้น และแนวโน้มของไต้ฝุ่นที่เข้าประเทศสูงขึ้น ในผลกระทบต่อการเกษตรทำให้เกิดความไม่มั่นคงในห่วงโซ่อุปทานอาหารของประเทศ และมียุทธศาสตร์ในการแก้ไขผลกระทบดังนี้ 1) การใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ในการส่งเสริมศักยภาพการทำการเกษตร (เช่น การพัฒนาสายพันธุ์ที่ทนทานต่อภาวะแล้งหรือน้ำท่วม การใช้ระบบสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับอุตุนิยมวิทยา) 2) การส่งเสริมการทำการเกษตรแบบ

คาร์บอนต่ำ เพื่อลดการปล่อยคาร์บอนเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ 3) การวางแผนการเปลี่ยนพื้นที่ที่เสี่ยงน้ำท่วมเป็นพื้นที่การเกษตรแบบป่ายาเลนรวมถึงการสร้างพื้นที่กันชน 4) การสร้างระบบป้องกันภัยพิบัติระดับหมู่บ้าน 5) การส่งเสริมธุรกิจใหม่ที่ใช้พลังงานต่ำและปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ 6) การสร้างแผนการจัดการความเสี่ยงเพื่อรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ

- 3) ประเทศอินเดีย ได้มีการศึกษาผลกระทบของสภาพอากาศที่แปรปรวนต่อการเกษตรในประเทศอินเดียและยุทธศาสตร์การจัดการแก้ไขผลกระทบ เริ่มต้นที่เขต Telangana เป็นพื้นที่ที่มีฝนตกช่วง 4 เดือน (มิถุนายน-กันยายน) ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนต่อพื้นที่ในแต่ละอำเภอที่แตกต่างกัน โดยมีมาตรการลดผลกระทบ เช่น การปรับวันปลูกและวิธีการปลูก สายพันธุ์พืชที่ยืดหยุ่นต่อความแปรปรวนของสภาพอากาศ การย้ายพื้นที่การปลูกไปในพื้นที่ที่เหมาะสม และการใช้เทคโนโลยีช่วยในการเกษตร เป็นต้น โดยมีการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสภาพอากาศที่แปรปรวน เช่น ภัยพิบัติ น้ำท่วม พายุ รวมถึงโรคและแมลง เป็นต้น เพื่อจัดทำแนวทางด้านการจัดการเทคโนโลยีการผลิต การจัดการน้ำและดิน รวมถึงการจัดลำดับพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชแต่ละชนิด เช่น ฝ้าย และข้าวโพด เป็นต้น รวมถึงการแลกเปลี่ยนและสื่อสารข้อมูลเกี่ยวกับสภาพอากาศ ในขณะที่การทำปศุสัตว์ เป็นแหล่งที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากการหมักในกระเพาะสัตว์เคี้ยวเอื้องและมูลสัตว์ สภาพอากาศที่อุณหภูมิสูงขึ้น ก่อให้เกิดความเครียดในโคนมทำให้เกิดผลผลิตลดลงและมีผลกระทบต่อระบบการสืบพันธุ์ของปศุสัตว์ ดังนั้นรัฐบาลได้ส่งเสริมให้ดำเนินมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการปรับสูตรอาหารสัตว์ (เช่น การเพิ่มเม็ดมะม่วงหิมพานต์และมะขาม การเพิ่มส่วนผสมแทนนิน ซาโปนิน เป็นต้น) เพื่อลดการปล่อยก๊าซมีเทน
- 4) ประเทศเกาหลีใต้ มีการใช้รูปแบบจำลองในการศึกษา (CERES-Rice model และ KREI-KASMO) สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อระบบห่วงโซ่อุปทานอาหาร ในด้านปริมาณผลผลิตข้าวที่ได้และการส่งออกข้าว ในแต่ละสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น รูปแบบจำลอง คำนวณว่า ปริมาณการผลิตข้าวลดลงมากกว่า 34.2 % ในปี ค.ศ. 2050 ในการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ รัฐบาลจำเป็นต้องจัดทำ Roadmap โดยพิจารณาถึงการลำดับความสำคัญ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยี และการผลักดันให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง(เช่น เกษตรกร) เพื่อสร้างศักยภาพของระบบการเกษตรให้มีความยืดหยุ่น และรักษาความหลากหลายทางชีวภาพให้การสร้างความมั่นคงทางอาหาร โดยการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบและมาตรการแก้ไขผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ
- 5) ประเทศมองโกเลีย มีการเพาะปลูกพืชใน 5 เขตของประเทศมีการทำเกษตรแบบไม่มีระบบชลประทานเป็นหลัก ซึ่งผลผลิตพืชเป็นหลัก โดยมีความพยายามในการปลูกพืชช่วงฤดูหนาวเพิ่มขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิฤดูหนาวที่สูงขึ้น และปริมาณหิมะที่ลดลง รวมถึงการใช้สายพันธุ์ที่เจริญเติบโตช้า สำหรับการลดผลกระทบเชิงลบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ มีการจัดการและใช้น้ำผิวดินและดินอย่างเหมาะสม (เช่นการคลุมดินเพื่อเก็บกักความชื้นในดิน และลดการระเหยน้ำ) รวมถึงการเริ่มใช้ระบบการชลประทานในการเกษตร
- 6) ประเทศศรีลังกา เป็นประเทศในเขตร้อนที่มีความแตกต่างของสภาพอากาศในระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน โดยเฉพาะความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน (เช่น แนวโน้มปริมาณน้ำฝนลดลง แนวโน้มการมีฝนตกหนักใน 1 วันเพิ่มขึ้น) และภาวะแล้ง โดยมีช่วงระยะเวลาแล้งนานขึ้น ซึ่งมีผลกระทบต่อการเกษตรของประเทศศรีลังกา ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีสำหรับการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เช่น การปรับปรุงสายพันธุ์พืช การใช้สารชีวภัณฑ์สำหรับกำจัดศัตรูพืชพลังงานแสงอาทิตย์ และการอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมพืช เป็นต้น และมีแผนในการปรับปรุง เช่น การเก็บกักน้ำฝน การใช้ระบบการชลประทาน การจัดการดินแบบยั่งยืน การเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ เป็นต้น

- 7) ประเทศไทย ได้ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์โดยมีการจัดทำมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ การส่งเสริมเกษตรกร และการพัฒนาระบบการตรวจสอบและรับรองเกษตรอินทรีย์ ซึ่งระบบเกษตรอินทรีย์ เป็นการผลิตสินค้าเกษตรแบบยั่งยืนโดยมีการรักษาความหลากหลายทางชีวภาพ และนิเวศวิทยา รวมถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ รัฐบาลพยายามสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรหันมาทำระบบเกษตรอินทรีย์ โดยการสร้างมาตรฐานและระบบการตรวจสอบรับรองตามมาตรฐานสากล เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในสินค้าเกษตรอินทรีย์ของไทยให้เป็นที่ยอมรับในตลาดค้าโลก อันนำไปสู่การเพิ่มช่องทางการค้าและการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรไทย รวมถึงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อระบบการเกษตรของประเทศไทย ในด้านปศุสัตว์ได้มีการใช้ระบบ Zero Waste ในการทำปศุสัตว์แบบยั่งยืน โดยการจัดการมูลสัตว์ในฟาร์ม เช่น การนำมูลสัตว์มาใช้ผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อใช้เป็นพลังงานภายในฟาร์ม การใช้น้ำเสียจากฟาร์มปศุสัตว์ผ่านระบบบำบัดสำหรับการเพาะปลูกพืช
- 8) ประเทศเวียดนาม เป็นประเทศได้รับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ซึ่งมีการใช้รูปแบบจำลอง (PRECIS model) ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและประเมินความเสียหายจากภัยพิบัติที่อาจเกิดขึ้นต่อการผลิตสินค้าเกษตรทั้งพืชและประมง พบว่า แต่ละพื้นที่จะได้รับผลกระทบจากน้ำท่วม ระดับน้ำทะเลและอุณหภูมิที่สูงขึ้น ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อภาคการเกษตร เช่น การกร่อนของดิน สภาพดิน และน้ำที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตร การเกิดโรค เป็นต้น ดังนั้น จึงควรดำเนินมาตรการเพื่อปรับตัวและลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่อระบบการเกษตร โดยใช้เทคนิคต่างๆในการเกษตร เช่น การพรวนน้อยครั้ง การควบคุมการกร่อนของดินโดยการคลุมดิน การปลูกพืชแบบผสมและการใช้สายพันธุ์ที่ทนทานต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง เป็นต้น

2.4 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาดูงานแต่ละแห่ง (ถ้ามี) พร้อมแนบภาพประกอบ

ศึกษาดูงานการปรับตัวของภาคการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ณ Subak Guamo, เมือง Tabanan ประเทศบาหลี



ภาพที่ 1 ผู้เข้าร่วมโครงการ APO ศึกษาดูงาน ณ Subak Guamo

Subak Guama เป็นเป็นการรวมกลุ่มของสมาชิกในรูปแบบของสหกรณ์ โดยเป็นความร่วมมือระหว่างหลายหน่วยงาน ก่อตั้งเมื่อ 1 เมษายน 2545 ประกอบด้วย 3หมู่บ้าน ได้แก่ Batannyhu, Selanbawak และPeken มีที่ตั้งอยู่ในเมือง Marga ประเทศบาห์ลี

Subak Guama ได้ดำเนินกิจกรรมหลายอย่าง เช่น

- การพัฒนาระบบการควบคุมน้ำสำหรับพื้นที่นาข้าวมีการปลูกข้าวถึง 40 สายพันธุ์
- การจัดระบบบูรณาการพืชและปศุสัตว์ โดยการให้เครดิตเป็นวัว แก่เกษตรกรที่ดำเนินการปลูกข้าวแบบบูรณาการ
- การจัดการพืชแบบครบวงจร โดยมีการจัดการด้านการแจกจ่าย เกี่ยวกับการผลิตข้าว เช่น การแจกจ่ายเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืช
- การสร้างความเข้มแข็งให้ชุมชนท้องถิ่น โดยการออกเงินกู้ยืม เพื่อเป็นทุนให้แก่เกษตรกรในการดำเนินธุรกิจ โดยเฉพาะผู้หญิงที่จัดการธุรกิจเกี่ยวกับน้ำมันมะพร้าว ชนาก การทอผ้า และการแกะสลัก เป็นต้น
- การสร้างเครือข่ายสำหรับการสร้างองค์ความรู้ด้านการจัดการหลังเก็บเกี่ยวและคลินิกให้คำปรึกษาด้านการเกษตร เป็นต้น

Subak Guama สามารถผลิตพืชผลทางการเกษตรได้ปริมาณสูงในรูปแบบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว สำหรับแปลงข้าว ได้ถึง 20-40 เฮกเตอร์ต่อฤดูกาลผลิต ซึ่งเมล็ดพันธุ์จำนวนดังกล่าวสามารถผลิตข้าวได้ ประมาณ 100 ตันต่อฤดูกาลผลิต นอกจากนี้ยังมีการผลิตปุ๋ย โดยสามารถผลิตปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์ โดยใช้มูลวัวที่รวบรวมจากสมาชิกเกษตรกร ซึ่งผลิตได้ประมาณ 25 ตันต่อเดือนสำหรับใช้ในกลุ่มสมาชิก และจำหน่ายให้แก่พื้นที่ข้างเคียง

นอกจากนี้ องค์กร Subak Guama ยังเป็นแหล่งเยี่ยมชมเพื่อศึกษาดูงาน และเป็นศูนย์การถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงเป็นแหล่งจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ข้าว ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์ (Bio Urine) แก่เมืองต่างๆ ในบาห์ลี และหน่วยงานอื่นๆ ที่สนใจ



ภาพที่ 2 ผู้แทนจาก Subak Guama กล่าวต้อนรับและบรรยายความเป็นมาของการก่อตั้ง Subak Guama



ภาพที่ 3 ผู้เข้าร่วมโครงการ APO รับฟังการบรรยาย ณ Subak Guama



ภาพที่ 4 ภาพบรรยายภาคการตอบข้อซักถาม ขณะฟังการบรรยาย ณ Subak Guama



ภาพที่ 5 ผู้เข้าร่วมโครงการ APO ศึกษาดูงานพื้นที่เพาะปลูก ณ Subak Guama



ภาพที่ 6 การพัฒนาระบบการควบคุมน้ำสำหรับพื้นที่นาข้าว



ภาพที่ 7 แปลงเพาะมะเขือเทศระยะเริ่มต้น ณ Subak Guama



ภาพที่ 8 แปลงมะเขือเทศ ระยะให้ผลผลิต ณ Subak Guama



ภาพที่ 9 ผลผลิตมะเขือเทศ ณ Subak Guama



ภาพที่ 10 แปลงปลูกข้าว ณ Subak Guama



ภาพที่ 11 ผลผลิตข้าว ณ Subak Guama

2.5 เนื้อหา/องค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Discussion)

ไม่มีการทำกิจกรรมกลุ่ม

ส่วนที่ 3 ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมโครงการ

3.1 ประโยชน์ต่อตนเอง

จากการเข้าร่วมโครงการ ได้รับการถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ผลงานวิจัยที่มีประโยชน์จากนักวิจัยของประเทศต่างๆ ที่มีความรู้ ความสามารถ ความเชี่ยวชาญ รวมทั้งการจัดให้มีการเยี่ยมชม ศึกษาดูงาน ณ สถานที่จริง ทำให้ได้รับโอกาสในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่มีประโยชน์ทั้งจากวิทยากร และเพื่อนจากประเทศอื่นที่เข้าร่วมโครงการ ได้ทราบถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกที่มีต่อประเทศต่างๆ และรูปแบบการดำเนินมาตรการการปรับตัว ตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงระดับปฏิบัติการ โดยมีการจัดทำ roadmap การจัดทำยุทธศาสตร์เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโลก การวางระบบเตือนภัยล่วงหน้าและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศโลกที่เปลี่ยนแปลง และใช้ข้อมูลผลการศึกษารูปแบบจำลองเพื่อลดผลกระทบดังกล่าว รวมทั้งการปรับปรุงรูปแบบและแนวทางในการทำระบบการเกษตรของประเทศต่างๆ เพื่อลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การทำระบบเกษตรอินทรีย์ การคัดเลือกสายพันธุ์ที่ดี ทนทานต่อสภาพแวดล้อม การจัดการแหล่งน้ำ การปลูกพืชแบบ PFAL เป็นต้น

3.2 ประโยชน์ต่อหน่วยงานต้นสังกัด

เจ้าหน้าที่ของสำนักงานฯ ตั้งแต่ระดับผู้บริหารจนถึงระดับปฏิบัติการ ได้รับทราบความคืบหน้าและองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีและแนวทางการจัดการเพื่อลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ผ่านการนำเสนอรายงานการเข้าร่วมโครงการ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริหารในการวางนโยบายสนับสนุนเกษตรกรในการพัฒนาระบบการเกษตรให้มีความยืดหยุ่น สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก

3.3 ประโยชน์ต่อสายงานหรือวงการในหัวข้อนั้นๆ

สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการเข้าร่วมโครงการมาใช้ในการพัฒนาระบบการเกษตรของประเทศไทย เพื่อปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก โดยบูรณาการระบบการเกษตรโดยอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน การสนับสนุนทางการเงิน การสร้างความเข้มแข็งและความเข้าใจแก่เกษตรกรในพื้นที่ โดยการส่งเสริมและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับระบบเกษตรอินทรีย์แบบครบวงจรตั้งแต่เกษตรกรผู้ผลิต ผู้ประกอบการ การตรวจสอบรับรอง จนถึงการส่งออก เพื่อเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำเกษตรให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

3.4 กิจกรรมการขยายผลที่ได้ดำเนินการภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ

ได้จัดทำรายงานการเข้าร่วมโครงการและเผยแพร่สิ่งที่ได้รับทราบจากการเข้าร่วมโครงการและการศึกษาดูงานให้กับบุคลากรในหน่วยงานได้รับทราบ

3.5 กิจกรรมการขยายผลที่จะดำเนินการภายใน 6 เดือนหลังเข้าร่วมโครงการ

วางแผนการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้รับ โดยการจัดทำเป็นเอกสารเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ของสำนักงานฯ หรือจดหมายข่าว

ส่วนที่ 4 เอกสารแนบ

- 4.1 กำหนดการฉบับล่าสุด (Program)
- 4.2 เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา (Training Materials)
- 4.3 ประวัติโดยสังเขปของวิทยากรบรรยาย (CV)
- 4.4 รายงานก่อนการเดินทาง (Country Paper-Thailand)
- 4.5 เอกสารนำเสนอผลงานหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม (Group Presentation)

หมายเหตุ

1. ตัวอักษรและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ คือ Cordia New 14 pt.
2. รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีโอ ต้องจัดทำเป็นรายบุคคล และมีกำหนดจัดส่งภายในระยะเวลา 60 วันนับจากวันสุดท้ายของโครงการ
3. การจัดส่งรายงาน สามารถดำเนินการด้วยวิธีต่อไปนี้
 - ก. ในกรณีเอกสารแนบเป็นซอฟต์แวร์ไฟล์ ให้บันทึกไฟล์รายงานและเอกสารแนบทั้งหมดลงแผ่นซีดีและจัดส่งมาทางไปรษณีย์ หรือ
 - ข. ในกรณีเอกสารแนบเป็นกระดาษ ให้ส่งไฟล์รายงานทางอีเมล (liaison@ftpi.or.th) และส่งสำเนาเอกสารแนบทั้งหมดมาทางไปรษณีย์

ที่อยู่ ... ส่วนวิเทศสัมพันธ์ สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ

อาคารยาคุลท์ ชั้น 12 เลขที่ 1025 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

4. การเผยแพร่ สามารถติดตามการเผยแพร่รายงานการเข้าร่วมโครงการเอพีไอหรือรายงานที่จัดทำโดยผู้เข้าร่วมโครงการเอพีไอในโครงการอื่นๆ ได้ที่ <http://www.ftpi.or.th/โครงการระหว่างประเทศ/บทความจากผู้เข้าร่วมโครงการ/tabid/106/language/th-TH/Default.aspx>
5. หากท่านไม่ดำเนินการจัดทำเอกสารหลังการสัมมนาตามเงื่อนไขข้างต้น ส่วนวิเทศสัมพันธ์จะจัดส่งหนังสือแจ้งการขึ้นทะเบียน Black list ไปยังหน่วยงานต้นสังกัด โดย (1) ในกรณีที่มิได้จัดส่งรายงาน จะขึ้นทะเบียนรายชื่อของท่านเป็นการถาวรและหน่วยงานต้นสังกัดเป็นระยะเวลา 2 ปี หรือ (2) ในกรณีจัดส่งเกินกำหนดระยะเวลา 60 วัน จะขึ้นทะเบียนรายชื่อของท่านเป็นระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งรายงาน ทั้งนี้ เพื่อใช้ประกอบในการพิจารณาเสนอชื่อเป็นผู้สมัครเข้าร่วมโครงการเอพีไอในครั้งต่อไป