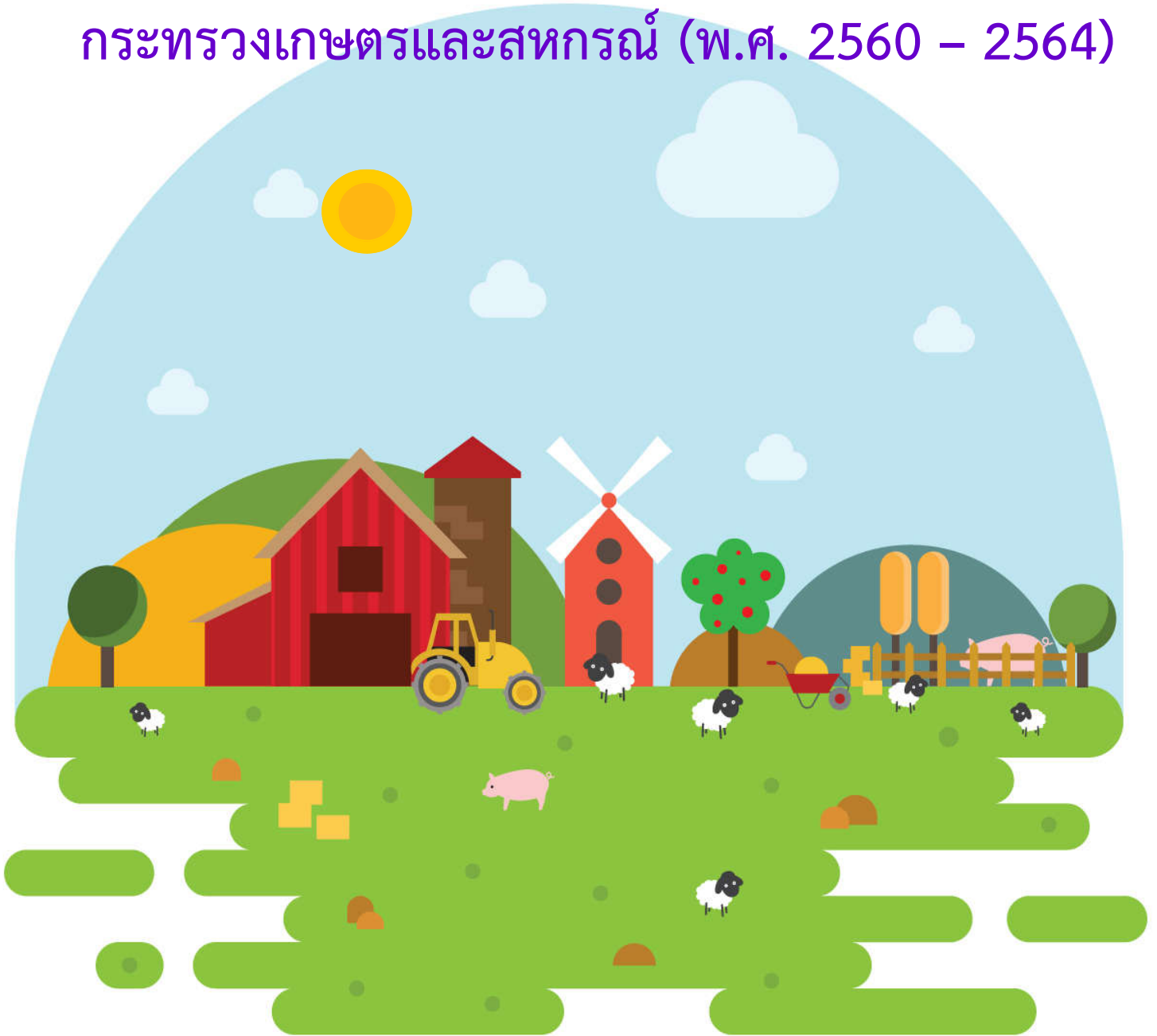




# ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. 2560 – 2564)



คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร  
ภายใต้คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์

ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร  
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (พ.ศ. ๒๕๖๐ – ๒๕๖๔)

คณะกรรมการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร  
ภายใต้คณะกรรมการนโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์

---

## สารบัญ

<b>1. สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อภาคเกษตร .....</b>	<b>8</b>
1.1 บทนำ.....	8
1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและภูมิภาค.....	9
1.3 สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกษตร.....	11
1.3.1 การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพภูมิอากาศเกษตรในอดีต.....	11
1.3.2 การเปลี่ยนแปลงภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในอดีต .....	17
1.3.3 การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพภูมิอากาศเกษตรในอนาคต .....	19
1.4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตร .....	21
1.4.1 ความเหมาะสม (Suitability) สำหรับพืชปลูก: ปัจจุบันและอนาคต .....	22
1.4.2 ผลกระทบต่อการผลิต.....	25
1.4.3 ผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติต่อภาคเกษตร.....	28
<b>2. สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก .....</b>	<b>31</b>
2.1 สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจกของโลก.....	31
2.1.1 ประเภทก๊าซเรือนกระจก .....	31
2.1.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก.....	31
2.1.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก .....	32
2.2 สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย .....	33
2.2.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย.....	33
2.2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร .....	34
2.2.3 แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย.....	37
2.2.4 ประเภทก๊าซเรือนกระจก .....	38
2.2.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคเกษตรไทยเมื่อเทียบกับของโลก .....	38

<b>3. ประสบการณ์ต่างประเทศและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร .....</b>	<b>40</b>
3.1 การปรับตัว.....	40
3.1.1 การปรับตัวในภาพรวม.....	40
3.1.2 การปรับตัวตามรายพืชและปศุสัตว์ที่สำคัญ.....	41
3.2 การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก .....	45
3.2.1 แนวทางทั่วไปเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก.....	45
3.2.2 การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรายพืชและปศุสัตว์ที่สำคัญ.....	46
3.3 การทบทวนแผนยุทธศาสตร์ของต่างประเทศ .....	52
3.3.1 ประเทศสหรัฐอเมริกา .....	52
3.3.2 ประเทศบราซิล .....	56
<b>4. การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร</b>	
<b>พ.ศ. 2556-2559 .....</b>	<b>59</b>
4.1 แนวทางในการประเมินผลการดำเนินงาน .....	59
4.1.1 วิธีการศึกษา.....	59
4.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	59
4.2 ผลการประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร	
พ.ศ. 2556-2559.....	59
4.2.1 การทบทวนแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2559 .....	60
4.2.2 การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์.....	61
4.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนายุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564.....	70
4.3.1 ความสอดคล้องกับแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558–2593.....	70
4.3.2 ความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560–2564).....	71
4.3.3 แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 12 .....	71

4.3.4 ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) .....	72
<b>5. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อจัดทำแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลง</b>	
<b>สภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 .....</b>	<b>74</b>
5.1 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มเกษตรกร .....	74
5.1.1 ภาพรวมของเกษตรกรที่เข้าร่วมการประชุม .....	74
5.1.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตภาคเกษตร.....	74
5.1.3 การปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ .....	75
5.1.4 แนวทางการให้ความช่วยเหลือเกษตรกร .....	77
5.2 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มภาคเอกชน.....	78
5.2.1 ภาพรวมของภาคเอกชนที่เข้าร่วมการประชุม .....	78
5.2.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อภาคเอกชน .....	78
5.2.3 การปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	
รวมทั้งปัญหาที่พบจากการปรับตัว.....	79
5.2.4 ข้อเสนอแนะ .....	79
5.3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มภาครัฐและหน่วยงานอื่นๆ.....	80
5.3.1 ภาพรวมของภาครัฐและหน่วยงานอื่นที่เข้าร่วมการประชุม.....	80
5.3.2 นโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อการดำเนินงาน	
หลักของหน่วยงาน.....	80
5.3.3 การขับเคลื่อนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของหน่วยงาน.....	81
5.3.4 อุปสรรคในการขับเคลื่อนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของหน่วยงาน .....	82
5.3.5 ปัจจัยที่สามารถช่วยลดและแก้ไขอุปสรรคในการขับเคลื่อน .....	83
<b>6. การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของภาคการเกษตรไทยที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพ</b>	
<b>ภูมิอากาศ.....</b>	<b>85</b>
6.1 จุดแข็ง .....	86

6.2 จุดอ่อน.....	86
6.3 โอกาส.....	86
6.4 อุปสรรค.....	87
6.5 การวิเคราะห์กลยุทธ์โดยใช้เมตริกซ์ TOWS.....	87
<b>7. ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ.2560-2564.....</b>	<b>90</b>
7.1 วิสัยทัศน์.....	90
7.2 พันธกิจ.....	91
7.3 เป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์.....	91
7.4 วัตถุประสงค์ของแผนยุทธศาสตร์.....	91
7.5 ตัวชี้วัดแผนยุทธศาสตร์.....	92
7.6 ยุทธศาสตร์ในการพัฒนา.....	92
7.6.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1 การรวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูล องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อ สร้างความตระหนักผู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ.....	93
7.6.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่ เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง.....	97
7.6.3 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบ เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม.....	103
7.6.4 ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเสริมสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศด้านการเกษตร.....	107
7.7 แผนผังยุทธศาสตร์โดยสรุป.....	112
<b>เอกสารอ้างอิง.....</b>	<b>114</b>
ภาษาไทย.....	114
ภาษาอังกฤษ.....	116

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1-1 ผลต่างอุณหภูมิของประเทศไทยใน พ.ศ. 2558 และอุณหภูมิเฉลี่ยใช้ข้อมูล 35 ปี (พ.ศ. 2524-2558) จำแนกตามรายภาค .....	12
ตารางที่ 1-2 ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยในฤดูกาลต่างๆ พ.ศ. 2558 เทียบกับค่าปกติ 30 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2524-2553 .....	14
ตารางที่ 1-3 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีความเหมาะสมด้านชีวภูมิอากาศเทียบกับพื้นที่ปลูกจริง.....	24
ตารางที่ 1-4 การเปลี่ยนแปลงความเหมาะสมด้านชีวภูมิอากาศ ระหว่าง พ.ศ. 2553 และพ.ศ. 2593 .....	25
ตารางที่ 1-5 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ .....	27
ตารางที่ 2-1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยตามภาคส่วนต่างๆ.....	34
ตารางที่ 2-2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร ตามคู่มือ IPCC พ.ศ. 2553.....	36
ตารางที่ 3-1 ตารางสรุปผลการศึกษาด้านทุนในการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละแนวทาง.....	49
ตารางที่ 3-2 แผนปฏิบัติการสภาพภูมิอากาศของประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา.....	53
ตารางที่ 3-3 แผนการปรับตัวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรของสหรัฐอเมริกา .....	55
ตารางที่ 3-4 กระบวนการทางเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ชั้นบรรยากาศ.....	58
ตารางที่ 4-1 งบประมาณภายใต้แผนยุทธศาสตร์ฯ ช่วง พ.ศ. 2556-2558.....	62
ตารางที่ 4-2 โครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ.....	64
ตารางที่ 4-3 โครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร.....	66
ตารางที่ 4-4 โครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านการเกษตร.....	69
ตารางที่ 6-1 กลยุทธ์การพัฒนาภาคเกษตรไทยเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและ ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้เมตริกซ์ TOWS .....	88

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีในประเทศไทย.....	13
ภาพที่ 1-2 ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศที่กระทบต่อการพัฒนาภาคเกษตร.....	22
ภาพที่ 1-3 พื้นที่ความเสียหายทางการเกษตรของประเทศไทยจาก วัตภัย ภัยแล้ง และอุทกภัย ระหว่าง พ.ศ. 2532-2555 .....	29
ภาพที่ 1-4 มูลค่าความเสียหายจาก วัตภัย ภัยแล้ง และอุทกภัย ระหว่าง พ.ศ. 2532-2555.....	29
ภาพที่ 2-1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของกลุ่มประเทศ Annex I ระหว่าง พ.ศ. 2533 - 2552 .....	32
ภาพที่ 2-2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศจำแนกตามรายภาค ใน พ.ศ. 2553.....	33
ภาพที่ 2-3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรตามกิจกรรมต่างๆ.....	35
ภาพที่ 2-4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร (แยกรายก๊าซ).....	37
ภาพที่ 2-5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศต่างๆ ทั่วโลก พ.ศ. 2556.....	39
ภาพที่ 2-6 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรของประเทศไทยเมื่อเทียบกับประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือน กระจกในภาคการเกษตรสูงที่สุดห้าอันดับแรก พ.ศ. 2555.....	39
ภาพที่ 4-1 สัดส่วนการใช้งบประมาณตามแผนยุทธศาสตร์ฯ ช่วง พ.ศ. 2556-2558.....	63
ภาพที่ 4-2 สัดส่วนโครงการที่ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่ 1.....	65
ภาพที่ 4-3 สัดส่วนโครงการที่ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่ 2.....	67
ภาพที่ 4-4 สัดส่วนโครงการที่ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่ 3.....	70



## 1. สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อภาคเกษตร

### 1.1 บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) ในความหมายตามกรอบของอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) คือการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อันเป็นผลทางตรงหรือทางอ้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้องค์ประกอบของชั้นบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป และเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มากกว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากความแปรปรวนทางสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติในช่วงเวลาเดียวกัน ขณะที่คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ได้นิยามความหมายของ “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงในสถานะของสภาพภูมิอากาศที่สามารถระบุได้ (เช่น จากการทดสอบต่างๆ ทางสถิติ เป็นต้น) จากการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ย และ/หรือ ความแปรปรวนของคุณสมบัติต่างๆ ของสภาพภูมิอากาศ โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นจะต้องมีความต่อเนื่องยาวนานเกินศตวรรษ ซึ่งสามารถเกิดได้จากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติหรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (IPCC, 2007)

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และงานวิจัยต่างๆ จากอดีตจนถึงปัจจุบันได้บ่งชี้อย่างชัดเจนว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์เป็นหนึ่งในสาเหตุหลักที่ทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป และยังคงคาดการณ์ว่าสภาพภูมิอากาศจะเปลี่ยนแปลงต่อไปในอนาคต ทั้งนี้ ระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับระดับของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมของมนุษย์ สภาพเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต (IPCC, 2013b) ภาคเกษตรนับว่าเป็นภาคเศรษฐกิจที่มีความอ่อนไหวมากที่สุดต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเมื่อเทียบกับภาคเศรษฐกิจอื่นๆ เนื่องจากการเพาะปลูกพืช การเลี้ยงปศุสัตว์ หรือการทำประมงต้องพึ่งพาสภาพอากาศเป็นอย่างมาก (IPCC, 2014a) ประเทศไทยนับว่าเป็นประเทศหนึ่งที่ภาคเกษตรมีความสำคัญอย่างมากเพราะนอกจากจะเป็นแหล่งจ้างงานหลักของประเทศแล้ว ภาคเกษตรยังช่วยสร้างรายได้ให้ประเทศจากการส่งออกและช่วยเพิ่มความมั่นคงทางอาหารให้ประชากรในประเทศและโลกอีกด้วย (Attavanich, 2016) นอกจากนี้ภาคเกษตรจะได้รับผลกระทบโดยตรงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแล้ว ภาคเกษตรยังเป็นภาคที่มีส่วนร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศขณะเดียวกันภาคเกษตรก็ยังสามารถช่วยลดและลดก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศได้ หากมีการจัดการอย่างเหมาะสม เช่น การเตรียมดินโดยไม่ไถพรวน (No-till Farming) การปลูกพืชคลุมดิน การจัดการดินโดยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน เป็นต้น (IPCC, 2014b)

ดังนั้นการหาแนวทางเพื่อรับมือกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงนับว่ามีความสำคัญมากในภาคเกษตรโดยก่อนนำเสนอยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 ในรายงานฉบับนี้จะเริ่มจากการบรรยายการเปลี่ยนแปลง

สภาพภูมิอากาศของโลกและภูมิภาคสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกษตรของไทยผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตร สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจกของโลกและของประเทศไทย รวมทั้งประสบการณ์ต่างประเทศและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร จากนั้นจะนำเสนอการประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตรฉบับที่ผ่านมา (พ.ศ. 2556-2559) การวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อนโอกาสและอุปสรรคและการวิเคราะห์กลยุทธ์โดยใช้เมตริกซ์ TOWS ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 โดยมีรายละเอียดดังนี้

## 1.2 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและภูมิภาค

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยเชื่อมโยงกันในหลายมิติกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในสภาพภูมิอากาศของโลก เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเล ความแปรปรวนของระบบมหาสมุทร และ ปรากฏการณ์เอนโซ (El Nino-Southern Oscillation: ENSO) ซึ่งมีผลต่อทั้งความแปรปรวนและการเปลี่ยนแปลงในปริมาณน้ำฝนและระดับอุณหภูมิของประเทศไทย ดังนั้นการเข้าใจการเปลี่ยนแปลงในสภาพภูมิอากาศของโลกและภูมิภาคที่ใกล้เคียงกับประเทศไทยจึงมีความสำคัญต่อการอธิบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยและการวางแผนแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

รายงานฉบับที่ 5 (Fifth Assessment Report: AR5) ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC) ได้รายงานสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศจากข้อมูลตรวจวัดต่างๆ ล่าสุด และการศึกษาถึงสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่ได้ค้นพบล่าสุด นอกจากนี้ รายงานฉบับที่ 5 ยังได้นำเสนอภาพการณ์จำลองของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต ทั้งนี้ บุญลือ คະเซนทร์ชาติ (2559) ได้สรุปข้อค้นพบสำคัญจากรายงานฉบับที่ 5 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย ดังนี้

1) อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโลก (ทั้งเหนือผิวดินและมหาสมุทร) เพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปลายศตวรรษที่ 19 โดยพื้นผิวโลกในช่วงสามทศวรรษหลังสุดร้อนมากขึ้นเมื่อเทียบกับช่วงก่อนหน้านั้น และอุณหภูมิของพื้นผิวโลกเฉลี่ยในช่วงทศวรรษหลังสุดมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ทั้งนี้ จากข้อมูลอุณหภูมิพื้นผิวโลกระหว่าง พ.ศ.2423-2555 อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโลกเพิ่มขึ้น 0.85 องศาเซลเซียส ขณะที่ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโลกในช่วง พ.ศ. 2393-2443 เมื่อเทียบกับในช่วง พ.ศ. 2546-2555 อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 0.78 องศาเซลเซียส และจากข้อมูลที่ครอบคลุมระยะเวลาที่นานที่สุดเท่าที่มีข้อมูลจากฐานข้อมูลเดียวกันตั้งแต่ พ.ศ. 2445-2555 พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเกือบทุกพื้นที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน

2) ปริมาณหยาดน้ำฟ้า (Precipitation)<sup>1</sup>เฉลี่ยเหนือพื้นดินทั่วโลกมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปตั้งแต่ พ.ศ. 2444 โดยข้อมูล que แสดงการเปลี่ยนแปลงในค่าเฉลี่ยของหยาดน้ำฟ้าในช่วงตั้งแต่ พ.ศ. 2444-2493 มีความเชื่อมั่นในระดับต่ำ แต่ข้อมูลสำหรับช่วงปีหลังจากนั้นมีความเชื่อมั่นสูงขึ้นซึ่งอยู่ในระดับปานกลางที่บ่งชี้ว่าปริมาณหยาดน้ำฟ้ามีการเปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้หยาดน้ำฟ้าเฉลี่ยบริเวณพื้นดินแถบละติจูดกลางของซีกโลกเหนือซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วยนั้น มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นนับตั้งแต่ พ.ศ. 2444 โดยข้อมูลก่อน พ.ศ. 2494 บ่งชี้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงที่ความเชื่อมั่นระดับกลาง ขณะที่ข้อมูลหลัง พ.ศ. 2494 แสดงการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวที่ความเชื่อมั่นระดับสูง

3) เหตุการณ์สภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศ (Extreme weather/ climate events) เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน จากข้อมูลตรวจวัดระบุว่าจำนวนเหตุการณ์ที่มีภาวะหยาดน้ำฟ้าตกอย่างหนักเหนือพื้นดินทั่วโลกเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ พ.ศ. 2493 ขณะที่จำนวนเหตุการณ์ภัยแล้งที่เกิดขึ้นทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2513 สำหรับเหตุการณ์พายุหมุนเขตร้อน (Tropical cyclones) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทั้งจำนวนและความรุนแรงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในภูมิภาคแอตแลนติกเหนือ (North Atlantic)

4) อุณหภูมิของพื้นผิวน้ำทะเลชั้นบน (Upper ocean)<sup>2</sup> เพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจนตั้งแต่ พ.ศ. 2514-2553 และยังมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่เชื่อได้ว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของพื้นผิวน้ำทะเลชั้นบนอาจเกิดขึ้นแล้วตั้งแต่ประมาณ พ.ศ. 2413 ขณะที่ มหาสมุทรมีความเป็นกรด (Acidification) เพิ่มขึ้นอันเกิดจากการดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ที่ปล่อยจากกิจกรรมของมนุษย์ ทั้งนี้รายงานฉบับที่ 5 ของ IPCC ระบุว่า ระดับความเป็นกรดต่าง (pH Level) ของพื้นผิวน้ำทะเลลดลง 0.1 หน่วยนับตั้งแต่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม

5) ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลก (Global mean sea level: GMSL) เพิ่มสูงขึ้นประมาณ 0.19 เมตรในช่วง พ.ศ. 2444-2553 และอัตราการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกมีค่าประมาณ 1.7 มิลลิเมตรต่อปี จากข้อมูลในช่วง พ.ศ. 2444-2553 และมีอัตราการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกสูงขึ้นเป็น 3.2 มิลลิเมตรต่อปี หากพิจารณาเฉพาะช่วง พ.ศ. 2536-2553 โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ช่วงศตวรรษที่ 19-20 และเพิ่มขึ้นในอัตราเร่งในช่วงศตวรรษที่ 20 ทั้งนี้ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ

<sup>1</sup>ปริมาณหยาดน้ำฟ้า (Precipitation)เป็นปรากฏการณ์ของน้ำในอากาศ (hydrometeor) ประเภทหนึ่ง ซึ่งหมายถึงผลิตภัณฑ์ใดๆ อันเกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในบรรยากาศและตกลงมาด้วยอิทธิพลของแรงโน้มถ่วง รูปแบบหลักของหยาดน้ำฟ้าประกอบด้วยฝ่นละออง (drizzle) ฝ่นน้ำแข็ง (sleet) หิมะลูกปรายหิมะ (graupel) และลูกเห็บ หยาดน้ำฟ้าเกิดขึ้นเมื่อบรรยากาศเหนือพื้นดินบริเวณหนึ่งอิ่มตัวด้วยไอน้ำ จากนั้นน้ำเกิดการควบแน่นและตกลงมาดังนั้น หมอกและหมอกน้ำค้างจึงไม่จัดเป็นหยาดน้ำฟ้า

<sup>2</sup>ตามรายงานฉบับที่ 5 ของ IPCC พื้นผิวน้ำทะเลชั้นบน (Upper ocean) หมายถึง พื้นผิวน้ำทะเลที่ระดับความลึกไม่เกิน 700 เมตร จากระดับผิวน้ำ

ของพื้นผิวน้ำทะเลชั้นบน (Upper ocean) มีผลทำให้ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นประมาณ 0.6 มิลลิเมตร ต่อปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2514

ในช่วง 2-3 ทศวรรษที่ผ่านมา แผ่นน้ำแข็งบริเวณกรีนแลนด์และแอนตาร์กติกาที่มีขนาดลดลง ธารน้ำแข็งเกือบทั่วโลกและทะเลน้ำแข็งอาร์กติก รวมทั้งพื้นที่หิมะปกคลุมในฤดูใบไม้ผลิในซีกโลกเหนือหดตัวลดลงอย่างต่อเนื่องการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวส่งผลให้ระดับน้ำทะเลเฉลี่ยของโลกสูงขึ้น 0.19 เมตร

### 1.3 สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเกษตร

#### 1.3.1 การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพภูมิอากาศเกษตรในอดีต

ปัจจัยสภาพภูมิอากาศเกษตรที่สำคัญได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนและ ความชื้น การระเหยและการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์ ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับปัจจัยดังกล่าวมีดังนี้

#### อุณหภูมิ

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยอุณหภูมิในรอบ 30 ปี ในอดีตของประเทศไทย (พ.ศ. 2524-2553) จากกรมอุตุนิยมวิทยา พบว่า สภาพอากาศโดยทั่วไปของประเทศไทยร้อนอบอ้าวตลอดทั้งปี อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี มีค่าประมาณ 27 องศาเซลเซียส อุณหภูมิจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และฤดูกาล พื้นที่ที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินจะมีความแตกต่างกันมากระหว่างฤดูร้อนกับฤดูหนาว และระหว่างกลางวันและกลางคืนโดยในช่วงฤดูร้อน อุณหภูมิสูงสุดในตอนบ่ายปกติเกือบจะสูงถึงเกือบ 40 องศาเซลเซียสหรือมากกว่านั้นในช่วงเดือนมีนาคมถึง พฤษภาคม โดยเฉพาะเดือนเมษายนจะเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนจัดที่สุดในรอบปี ส่วนฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำสุดในตอนเช้ามีจะลดลงอยู่ในเกณฑ์หนาวถึงหนาวจัด โดยเฉพาะเดือนธันวาคมถึงมกราคมเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวมากที่สุดในรอบปี

ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจากการพัฒนาการฉายภาพการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแบบใหม่ที่เรียกว่า Representative Concentration pathways (RCPs) พบว่า การเปลี่ยนแปลงในอนาคตของอุณหภูมิรายปีโดยภาพรวมของประเทศไทย (ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้) มีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกภาค ทั้งอุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด ตั้งแต่ พ.ศ. 2556 ถึงประมาณ พ.ศ. 2613 ดังตัวอย่างจาก ข้อมูลผลต่างของอุณหภูมิต่ำสุดใน พ.ศ. 2558 เมื่อเทียบกับ อุณหภูมิเฉลี่ยที่ใช้ข้อมูล 35 ปี (พ.ศ.2524-2558) จำแนกตามรายภาค ที่พบว่า ประเทศมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติค่อนข้างมาก โดยอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 0.87 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 0.85 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 0.75 องศาเซลเซียส มีบางพื้นที่ที่อุณหภูมิสูงกว่าค่าปกติมากกว่า 1 องศาเซลเซียส กล่าวคือ ภาคเหนืออุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 1.15 องศาเซลเซียส

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 1.02 องศาเซลเซียส และภาคกลางอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยสูงกว่าค่าปกติ 1.15 องศาเซลเซียสเป็นต้น (ตารางที่ 1-1)

ตารางที่ 1-1 ผลต่างอุณหภูมิของประเทศไทยใน พ.ศ. 2558 และอุณหภูมิเฉลี่ยใช้ข้อมูล 35 ปี (พ.ศ. 2524-2558) จำแนกตามรายภาค (หน่วย: องศาเซลเซียส)

ภาค/อุณหภูมิ	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้ฝั่งตะวันตก	ใต้ฝั่งตะวันออก	ประเทศไทย
อุณหภูมิเฉลี่ย	27.21	27.62	29.12	28.62	27.76	28.05	27.91
ผลต่างจากค่าปกติ	+1.15	+0.98	+0.81	+0.72	+0.43	+0.53	+0.87
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย	33.92	33.47	34.73	33.81	32.58	32.88	33.61
ผลต่างจากค่าปกติ	+0.91	+1.02	+0.96	+0.91	+0.55	+0.51	+0.85
อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย	22.17	23.01	24.83	24.69	23.93	24.00	23.49
ผลต่างจากค่าปกติ	+0.95	+0.91	+1.15	+0.72	+0.25	+0.20	+0.75

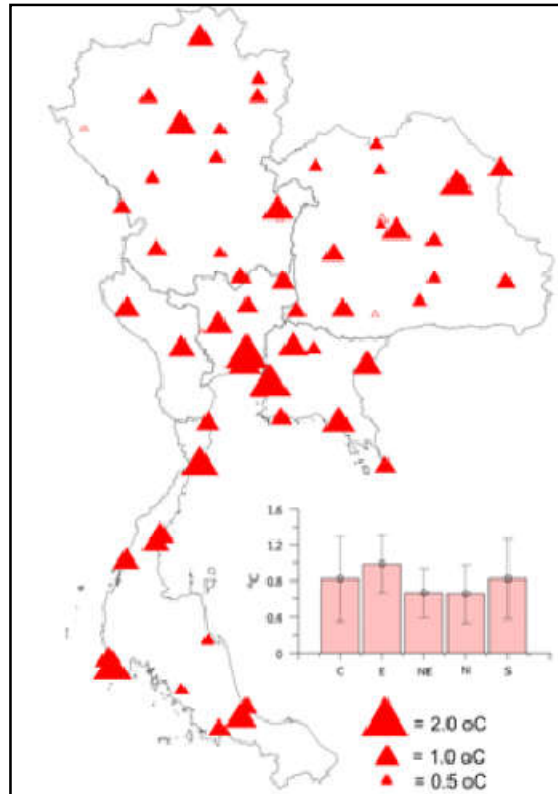
ที่มา: ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา (2558)

หมายเหตุ: (1) ข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศผิวพื้น 45 สถานี (2) ค่าปกติ 30 ปี พ.ศ. 2524 - 2553

นอกจากนี้ งานศึกษาวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศใกล้พื้นผิวในประเทศไทยทั้งในระดับภาพรวมของประเทศ (Limjirakan and Limsakul, 2012a, 2012b; จิรสรณ์ สันติสิริ สมบูรณ์และคณะ, 2559) และในระดับพื้นที่ ซึ่งได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Pornamnuaylap et al., 2014) ภาคเหนือ (Chotamonsak, 2015) พื้นที่ฝั่งตะวันตกของประเทศไทย (Sharma and Babel, 2014) ลุ่มแม่น้ำปิง (Reda et al., 2013) จังหวัดอุดรธานี (Santiboon, 2011) จังหวัดพัทลุง (Apiratikorn et al., 2012) และจังหวัดสงขลา (Apiratikorn et al., 2014) ได้บ่งชี้ว่าประเทศไทยมีอุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทั้งนี้ ผลการศึกษาเหล่านี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Choi et al. (2009) ซึ่งพบว่าอุณหภูมิใกล้พื้นผิวในประเทศไทยช่วง พ.ศ. 2502-2550 เพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยรายปีของประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 0.164 และ 0.361 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษขณะที่ Limjirakan and Limsakul (2012a) พบว่า อุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีของประเทศไทยในช่วงระหว่าง พ.ศ. 2513-2552 มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 0.96 0.92 และ 1.04 องศาเซลเซียสตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ทั้งนี้ อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่าอุณหภูมิสูงสุด

ลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยนอกจากนี้ Limjirakan and Limsakul (2012a) ยังได้วิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูลตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 65 สถานี พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงที่สุด รองลงมาได้แก่ ภาคกลางและภาคใต้ โดยการศึกษาที่ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลตรวจวัดจากกรมอุตุนิยมวิทยา รายละเอียดแสดงไว้ใน ภาพที่ 1-1



ภาพที่ 1-1 แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีในประเทศไทย

ที่มา: Limjirakan and Limsakul (2012a)

Pornamnuaylap et al.(2014) ได้วิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 19 สถานีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ระหว่าง พ.ศ. 2526-2555 พบว่า ทั้งอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น 0.16 0.11 และ 0.28 องศาเซลเซียสต่อทศวรรษตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ขณะที่อุณหภูมิในภาคเหนือมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างชัดเจน โดยอุณหภูมิสูงสุด อุณหภูมิเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ยรายปี ในภาคเหนือ เพิ่มขึ้นในอัตรา 0.5 0.9 และ 0.7 องศาเซลเซียสตามลำดับ ในช่วง พ.ศ. 2524-2554 (Chotamonsak, 2015)

### ปริมาณน้ำฝน

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนในประเทศไทยซึ่งอยู่ในเขตร้อนชื้นมีความแปรปรวนสูงทั้งในเชิงพื้นที่และช่วงเวลาทั้งนี้เนื่องจากลักษณะและปัจจัยทางภูมิศาสตร์ที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ และความผันแปรของระบบมหาสมุทร ปรากฏการณ์เอนโซ (El Nino-Southern Oscillation: ENSO) และปรากฏการณ์ของระบบภูมิอากาศอื่นๆ ในภูมิภาคอินโด-แปซิฟิก เช่น Madden Julian Oscillation (MJO) Indian Ocean Dipole (IOD) และ Pacific Decadal Oscillation (PDO) เป็นต้น นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความแปรปรวนของภูมิอากาศยังมีความเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงในปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยอีกด้วย

เมื่อพิจารณาถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในระยะยาว ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ได้รายงานไว้ว่า โดยทั่วไปปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยอยู่ในเกณฑ์ดี พื้นที่ส่วนใหญ่มีปริมาณน้ำฝน 1,200 -1,600 มิลลิเมตรต่อปี ปริมาณฝนรวมตลอดปีเฉลี่ยทั่วประเทศมีค่าประมาณ 1,587.7 มิลลิเมตร ปริมาณฝนในแต่ละพื้นที่ผันแปรไปตามลักษณะภูมิอากาศนอกเหนือจากการผันแปรตามฤดูกาล สำหรับรูปแบบฝนในช่วงฤดูฝนซึ่งครอบคลุมตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม – 15 ตุลาคมในคาบเวลา 30 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่ พ.ศ. 2524 - 2553 สามารถจัดลำดับปริมาณน้ำฝนมากที่สุดไปน้อยสุดของภูมิภาคต่างๆ ในประเทศไทยได้ดังนี้ ภาคใต้ฝั่งตะวันตก ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือภาคกลาง และภาคใต้ฝั่งตะวันออกสำหรับใน พ.ศ. 2558 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งปีของประเทศไทยในฤดูกาลต่างๆ มีค่าต่ำกว่าปกติประมาณร้อยละ 11 โดยเกือบทั่วประเทศมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปีปกติ และในช่วงฤดูฝนพบว่าปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าค่าปกติประมาณร้อยละ 10 ตามตารางที่ 1-2 แสดงรายละเอียดไว้

ตารางที่ 1-2 ปริมาณการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยในฤดูกาลต่างๆ พ.ศ. 2558 เทียบกับค่าปกติ 30 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2524-2553 (หน่วย: มิลลิเมตร)

ภาค/ปริมาณน้ำฝน	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้ฝั่ง ตะวันออก	ใต้ฝั่ง ตะวันตก	ประเทศ ไทย
<b>ฤดูหนาว(ต้นปี)</b>							
ปริมาณฝน	46.2	3.5	11.2	9.2	52.6	12.2	25.1
ผลต่างจากปกติ	+37.6	-10.5	-0.6	-22.6	-31.4	-26.1	-2.6
ผลต่างจากปกติ (ร้อยละ)	+437	-75	-5	-71	-37	-68	-10
<b>ฤดูร้อน</b>							
ปริมาณฝน	120.4	190.8	202.7	145.5	150.8	197.4	162.0
ผลต่างจากปกติ	-47.1	-25.7	+23.8	-137.1	-64.6	-158.7	-57.6

ภาค/ปริมาณน้ำฝน	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ใต้ฝั่ง ตะวันออก	ใต้ฝั่ง ตะวันตก	ประเทศ ไทย
ผลต่างจากปกติ (ร้อยละ)	-28	-12	+13	-49	-30	-45	-26
<b>ฤดูฝน</b>							
ปริมาณฝน	759	1010.6	845.9	1554.4	654.6	2129.7	1038.1
ผลต่างจากปกติ	-236	-156.0	-23.7	-208.7	-42.2	+156.1	-121.3
ผลต่างจากปกติ (ร้อยละ)	-24	-13	-3	-12	-6	+8	-10
<b>ฤดูหนาว(ปลายปี)</b>							
ปริมาณฝน	91.6	27.8	106.5	169.5	689.3	314.1	203.3
ผลต่างจากปกติ	-2.3	-27.1	-16.6	+6.4	-98.7	-90.8	-30.7
ผลต่างจากปกติ (ร้อยละ)	-2	-49	-13	+4	-13	-22	-13

ที่มา: ศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา

อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนรวมรายปีของประเทศ ทั้งจากฐานข้อมูลสถานีตรวจวัดอากาศและข้อมูลแบบกริด พบว่าปริมาณน้ำฝนไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระยะยาว อย่างมีนัยสำคัญ แต่ความแปรปรวนในระยะสั้นที่มีความสัมพันธ์กับปรากฏการณ์เอนโซ และ ปรากฏการณ์ Pacific Decadal Oscillation (PDO) ยังเป็นปัจจัยหลักของการเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝนรวมรายปีของประเทศไทยในระยะสั้น (Kirtphaiboon et al., 2014; Limsakul and Singhruck, 2016) ขณะที่การวิเคราะห์ ข้อมูลตรวจวัดพื้นผิวของกรมอุตุนิยมวิทยาในห้วงระยะเวลาระหว่าง พ.ศ. 2494-2554 พบว่า ค่าเฉลี่ยรายปีของ ปริมาณฝนมีแนวโน้มลดลงประมาณ 129 มิลลิเมตร หรือลดลงในช่วง 65 ถึง 193 มิลลิเมตรที่ระดับความเชื่อมั่น 90% โดยในช่วง 25 ปีย้อนหลัง มีเพียง 11 ปีเท่านั้นที่ปริมาณฝนรายปีในประเทศไทยสูงกว่าค่าเฉลี่ยระยะยาว (จิรสรณ์ สันตสิริสมบูรณ์และคณะ, 2559) ขณะที่ Limsakul and Singhruck (2016) ได้วิเคราะห์แนวโน้ม การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนแยกภาค โดยผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณน้ำฝนรายปี ในภาคใต้ฝั่งอันดามัน และฝั่งอ่าวไทยในช่วง พ.ศ. 2498 - 2557 มีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามลำดับ แต่ ไม่พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติสำหรับภาคตะวันออก ภาคเหนือและ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำหรับบริเวณลุ่มแม่น้ำปิงและลุ่มแม่น้ำแม่กลองในพื้นที่ฝั่งตะวันตกของประเทศก็ไม่พบ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Reda et al., 2013; Sharma and Babel, 2014)



สำหรับความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนที่เกิดจากอิทธิพลของปรากฏการณ์เอนโซ่ Bridhikitti (2012) พบว่า ปรากฏการณ์เอนโซ่ซึ่งมีสัญญาณที่แรงในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคมมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อความผิดปกติของฝนในประเทศไทยในช่วงเดือนที่ไม่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมฤดูร้อน หรือ เดือนเมษายนถึงเดือนกันยายน ส่วนปรากฏการณ์ Indian Ocean Dipole (IOD) ในช่วงมรสุมฤดูร้อนปีก่อนหน้านี้จะมีอิทธิพลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณฝนในช่วงมรสุมฤดูร้อนของปีปัจจุบัน ขณะที่งานศึกษาของ Limsakul and Singhruck (2016) พบว่าดัชนีเอนโซ่และความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนช่วงเวลาระหว่างปีถึงระหว่างทศวรรษของฝนในประเทศไทยมีความสัมพันธ์แบบไม่สมมาตร (Asymmetric Relationship) ซึ่งแสดงว่าเหตุการณ์ El Niño มีอิทธิพลต่อปริมาณฝนมากกว่าเหตุการณ์ La Niña

สำหรับการเปลี่ยนแปลงในอนาคตของปริมาณฝนรายปีโดยภาพรวมของประเทศไทยไม่สามารถคาดการณ์ได้แน่นอน อย่างไรก็ตามศูนย์ภูมิอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงน้ำฝนในช่วงฤดูฝน จากการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศในอดีตและอนาคตตั้ง พ.ศ. 2494 – 2642 ด้วยแบบจำลองการพยากรณ์อากาศท้องถิ่น ปรากฏผลว่า ปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของประเทศไทยจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และเมื่อวิเคราะห์ตามรายภาค พบว่า ปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปริมาณฝนในช่วงฤดูฝนของภาคกลางและภาคตะวันออกมีแนวโน้มไม่ชัดเจน และภาคใต้ พบว่า แนวโน้มฤดูฝนในช่วงฤดูฝนลดลง

#### ความชื้น การระเหยและการแผ่รังสีของแสงอาทิตย์

แสงจันทร์ ลิมจิรกาลและคณะ (2553) และ อัศมน ลิมสกุลและคณะ (2558) ได้วิเคราะห์ข้อมูลความชื้นสัมพัทธ์ของกรมอุตุนิยมวิทยาซึ่งเป็นข้อมูลตรวจวัดจากสถานีพื้นผิว โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยรายปีของร้อยละความชื้นสัมพัทธ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในหลายสถานีตรวจวัดทั้งนี้ ภาคเหนือและภาคกลางเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ มีสัดส่วนร้อยละ 43 ของสถานีทั้งหมด ที่ค่าเฉลี่ยรายปีของร้อยละความชื้นสัมพัทธ์มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่แนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยรายปีของร้อยละความชื้นสัมพัทธ์ในภาพรวมของไทยเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 1.0 ในรอบ 44 ปี หรือช่วง พ.ศ. 2513-2556 ขณะที่ เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.2 ในรอบ 42 ปี หรือ ช่วง พ.ศ. 2508-2549 อย่างไรก็ตามผลการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ในภาพรวมของประเทศไทยสำหรับช่วงระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นซึ่งครอบคลุมตั้งแต่ปี 2494-2554 นั้นไม่พบแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (จิรสรณ์ สันตสิริสมบุรณ์ และคณะ, 2559)

ข้อมูลการระเหยของน้ำที่ตรวจวัดด้วย Pan evaporimeter ในประเทศไทยในช่วงเวลาระหว่าง พ.ศ. 2513-2552 ระบุว่า อัตราการระเหยของน้ำมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ (อัศมน ลิมสกุล, 2559) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่สอดคล้องกับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยของประเทศไทย โดยตามหลักทฤษฎีแล้วความชื้นของอากาศจะเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ เนื่องจากมวลอากาศแห้งอันเกิดจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิจะมีจุดอิ่มตัวของความดันไอน้ำสูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ชั้นบรรยากาศความสามารถในการรองรับ

ความชื้นและไอน้ำเพิ่มขึ้น และทำให้อัตราการระเหยของน้ำมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ การลดลงของอัตราการระเหยของน้ำของประเทศไทยอาจเกิดจากการลดลงของความเร็วลมและช่วงระยะเวลาที่มีแสงแดดซึ่งเป็นปัจจัยด้านความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในระดับท้องถิ่น (Limjirakan and Limsakul, 2012b) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน (Kim et al., 2014) ยังอาจทำให้อัตราการระเหยของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม

การแผ่รังสีของแสงอาทิตย์มีผลโดยตรงต่อการสังเคราะห์แสงของพืชและส่งผลต่อผลผลิต จากข้อมูลสถานีตรวจวัด ค่าเฉลี่ยรายปีของค่ารังสีแสงอาทิตย์รายวันในช่วงเวลาระหว่าง พ.ศ. 2494 -2554 มีค่าประมาณ 16.22 เมกะจูลต่อตารางเมตร (จิรสรณ์ สันติสิริสมบุรณ์และคณะ, 2559) ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยรายปีของความเข้มรังสีของดวงอาทิตย์ที่สถานีเชียงใหม่ สถานีอุบลราชธานี สถานีนครปฐม และสถานีสงขลามีแนวโน้มลดลงทุกสถานี (อัศมน ลิมสกุล, 2559) ในช่วงเวลาอย่างน้อย 15 ปีในช่วง พ.ศ. 2538 – 2552 อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีข้อมูลสามารถระบุว่าช่วงเวลาของแสงแดดในประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงไป โดยช่วงเวลาของแสงแดดจะมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชเกษตร

### 1.3.2 การเปลี่ยนแปลงภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในอดีต

เหตุการณ์ภาวะสุดขีด (Extreme Events) ของสภาพภูมิอากาศมีผลกระทบต่อการผลิตในภาคเกษตร ซึ่งตามรายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานการณ์ภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 2 พ.ศ.2559 ได้สรุปการเปลี่ยนแปลงในเหตุการณ์ภาวะสุดขีดของสภาพภูมิอากาศในอดีตไว้ดังนี้

#### การเปลี่ยนแปลงสภาวะสุดขีดของลมฟ้าอากาศ

สภาวะสุดขีดของอุณหภูมิในประเทศไทยในรอบ 40 - 50 ปีที่ผ่านมา มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งตอบสนองต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในประเทศไทยและมีลักษณะคล้ายคลึงกับการเปลี่ยนแปลงที่ตรวจพบได้ในภูมิภาคเอเชีย-แปซิฟิก และภูมิภาคอื่นๆ ของโลกได้วิเคราะห์ดัชนีสภาวะสุดขีดของอุณหภูมิจากข้อมูลตรวจวัดรายวันขององค์กรอุตุนิยมวิทยาโลก (Klein Tank et al. (2009)) พบว่า สภาวะสุดขีดของอุณหภูมิในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่การวิเคราะห์ข้อมูลจากสถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 65 สถานี (Limjirakan and Limsakul(2012a)) ได้ผลสรุปที่สอดคล้องกัน โดยพบว่าสภาวะสุดขีดของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และ สภาวะสุดขีดของอุณหภูมิที่ลดลงมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้ จำนวนวันและคืนที่หนาว (ดัชนี TX10p และ TN10p) และช่วงเวลาที่หนาว (ดัชนี CSDI) มีแนวโน้มลดลง ขณะที่ จำนวนคืนที่อบอุ่น (ดัชนี TN90p) จำนวนวันที่อบอุ่น (ดัชนี TX90p) ช่วงระยะเวลาที่อบอุ่น (ดัชนี WSDI) จำนวนวันที่อุณหภูมิสูงสุดสูงกว่า 35 องศาเซลเซียส (ดัชนี SU35) และจำนวนคืนที่อุณหภูมิต่ำสุดสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส (ดัชนี TR25) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

อัศมน ลิมสกุล (2559) ได้ระบุว่าสภาวะสุดขีดของฝนในประเทศไทย มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยผลการวิเคราะห์ดัชนีสภาวะสุดขีดของฝนในประเทศไทยจากข้อมูลสถานีตรวจวัดอากาศของกรมอุตุนิยมวิทยา จำนวน 41 สถานี ในช่วงเวลาระหว่าง พ.ศ. 2498-2557 (Limsakul and Singhruck (2016)) พบว่า เหตุการณ์สภาวะฝนตกอย่างต่อเนื่องมีความถี่ลดลง แต่ความแรงของฝนและความชื้นของฝนในเหตุการณ์ดังกล่าวกลับเพิ่มขึ้นในเหตุการณ์แต่ละครั้ง นอกจากนี้ ปริมาณฝนรวมจากเหตุการณ์ฝนตกอย่างต่อเนื่องมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญและเหตุการณ์ฝนตกหนักสัดส่วนเพิ่มขึ้นในปริมาณฝนสะสมรวมรายปี ทั้งนี้ ผลการศึกษานี้ ยังระบุอีกว่า เหตุการณ์น้ำท่วมครั้งใหญ่ในลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาใน พ.ศ. 2554 เป็นเหตุการณ์สภาวะสุดขีดของฝนสูงที่สุดในรอบ 60 ปี อีกด้วย เมื่อพิจารณาไปในระดับภาค พบว่า ลุ่มแม่น้ำชีด้านฝั่งตะวันออกของแม่น้ำมูลและฝั่งตะวันตกของแม่น้ำโขงมีแนวโน้มที่ระยะเวลาที่ฝนไม่ตกอย่างต่อเนื่องยาวมากขึ้น และดัชนีปริมาณฝนรายวันสูงสุดในรอบปีมีแนวโน้มลดลง (Artlert et al.,2013) รวมทั้งในพื้นที่ฝั่งตะวันตกของประเทศไทยบริเวณลุ่มน้ำแม่กลองและลุ่มน้ำแม่ปิงช่วงระยะที่ฝนไม่ตกอย่างต่อเนื่องมีแนวโน้มยาวนานเพิ่มขึ้นด้วย

### การเปลี่ยนแปลงในการเกิดพายุหมุนเขตร้อน<sup>3</sup>

การเปลี่ยนแปลงในการเกิดพายุหมุนเขตร้อนเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อภาคเกษตรเนื่องจากปริมาณฝนในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ได้รับอิทธิพลอย่างสูงจากพายุหมุนเขตร้อนในมหาสมุทรอินเดียทางตอนเหนือและมหาสมุทรแปซิฟิกฝั่งตะวันตก ทั้งนี้ พายุหมุนเขตร้อนถือเป็นภัยคุกคามของภาคเกษตรที่อาจจะนำไปสู่ภัยพิบัติทางภูมิอากาศ เช่น เหตุการณ์ฝนตกหนักและน้ำท่วม

กรมอุตุนิยมวิทยา (2558) ได้รายงานไว้ว่า ในช่วงเวลา 64 ปีที่ผ่านมา (ช่วง พ.ศ. 2494 - 2557) มีพายุหมุนเขตร้อน จำนวน 189 ลูก ที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทย โดยเฉลี่ยแล้วประเทศไทยจะได้รับผลกระทบจากพายุหมุนเขตร้อน 3 ลูกต่อปี ทั้งนี้ เดือนตุลาคมเป็นเดือนที่มีความถี่ของพายุหมุนเขตร้อนเกิดขึ้นสูงสุดจำนวน 53 ครั้ง พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่เกือบทั้งหมด 189 ลูก จัดอยู่ในกลุ่มพายุดีเปรสชันเขตร้อน มีเพียง 14 ลูกเท่านั้น ที่จัดอยู่ในระดับพายุโซนร้อน และมีเพียง 1 ลูกเท่านั้นที่จัดอยู่ในระดับพายุไต้ฝุ่น

เมื่อพิจารณาถึงความถี่พบว่า จำนวนพายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ โดยในช่วง พ.ศ. 2504 - 2513 พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยมีจำนวนสูงสุด เมื่อเทียบกับในช่วง พ.ศ. 2544 -2553 ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มียุทธศาสตร์พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ประเทศไทยน้อยที่สุดทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงความรุนแรงของพายุหมุนเขตร้อน พบว่า จำนวนพายุหมุนเขตร้อนในระดับที่สูงกว่าพายุดีเปรสชันเขตร้อนที่เกิดขึ้นทั้งหมดในรอบทุก ๆ 10 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ พ.ศ. 2513

<sup>3</sup> องค์การอุตุนิยมวิทยาโลก ได้แบ่งพายุหมุนเขตร้อนซึ่งพิจารณาจากขนาดความเร็วลมสูงสุดใกล้ศูนย์กลางพายุ (U<sub>max</sub>) ออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ พายุดีเปรสชันเขตร้อน (Tropical depression; U<sub>max</sub>น้อยกว่า 61 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) พายุโซนร้อน (Tropical storm; 62 <U<sub>max</sub><117 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) และพายุไต้ฝุ่น (Typhoon; U<sub>max</sub>>118 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

### 1.3.3 การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพภูมิอากาศเกษตรในอนาคต

การประมาณการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคต โดยการย่อส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลกจาก CMIP5 ด้วยข่ายงานระบบประสาทเทียม (Artificial Neural Network; ANN) ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของการย่อส่วนด้วยสถิติโดยกำหนดให้ข้อมูลจากแบบจำลองภูมิอากาศโลกเป็นตัวทำนายและข้อมูลจากการตรวจวัด ณ สถานีตรวจอากาศทั่วประเทศไทยเป็นตัวถูกทำนาย แบบจำลองภูมิอากาศโลกที่ดำเนินการย่อส่วน ได้แก่ GFDL-ESM2M MPI-ESM-LR และ HadGEM2-ES แต่ละแบบจำลองประกอบด้วยภาพการจำลอง 3 รูปแบบ ได้แก่ RCP4.5 RCP6.0 และ RCP8.5 ยกเว้น MPI-ESM-MR ซึ่งไม่พบข้อมูลกรณี RCP6.0 (จิรสรณ์ สันติสิริสมบูรณ์ และคณะ, 2559)

ผลการคาดประมาณการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของประเทศไทยในอนาคตจากแบบจำลองดังกล่าวสรุปได้ดังนี้

1. อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุด โดยเฉลี่ยทั่วประเทศ มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกแบบจำลองและภาพการจำลอง บนหลักฐานที่สอดคล้องกันนี้ ระดับความมั่นใจต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในอนาคตถูกประเมินว่าอยู่ในระดับปานกลาง

2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันในทศวรรษสุดท้ายของศตวรรษที่ 21 จากภาพการจำลอง RCP8.5 ของแบบจำลอง GFDL-ESM2M MPI-ESM-LR และ HadGEM2-ES เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยจากการตรวจวัดในช่วง ค.ศ.1951–2011 (พ.ศ. 2494 – 2554) มีค่าสูงขึ้นประมาณ 1.43 องศาเซลเซียส 3.68 องศาเซลเซียส และ 4.77 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

3. ค.ศ.2100 (พ.ศ.2643) ค่าเฉลี่ยรายปีของอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันจากแบบจำลอง GFDL-ESM2M MPI-ESM-LR และ HadGEM2-ES ภายใต้ภาพการจำลอง RCP8.5 มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยจากการตรวจวัดในช่วง ค.ศ.1951–2011 ประมาณ 1.67 องศาเซลเซียส 3.98 องศาเซลเซียส และ 4.82 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

4. ภาพการจำลอง RCP 8.5 มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน อุณหภูมิสูงสุดและอุณหภูมิต่ำสุดสูงกว่า RCP4.5 และ RCP6.0 จากสมมติฐานความเข้มข้นก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่สูงกว่าภาพจำลองอื่น

5. ปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทุกแบบจำลองและภาพการจำลองบนหลักฐานที่สอดคล้องกันนี้ระดับความมั่นใจต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในอนาคตถูกประเมินว่าอยู่ในระดับปานกลาง

6. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีของประเทศไทยเมื่อสิ้นศตวรรษที่ 21 จากทุกแบบจำลองและภาพการจำลองมีค่าสูงเกินค่าเฉลี่ยระยะยาวในช่วง ค.ศ. 1951 – 2011 (พ.ศ. 2494 – 2554) กว่า 200 มิลลิเมตร

7. ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั่วพื้นที่ของประเทศไทยจากแบบจำลอง GFDL-ESM2MMIP-ESM-LR และ HadGEM2-ES มีค่าประมาณ 1,837 2,107 และ 2,061 มิลลิเมตรตามลำดับ

8. ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) ปริมาณน้ำฝนภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP8.5 ของทั้งสามแบบจำลองมีค่าเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยระยะยาวประมาณ 233 502 และ 456 มิลลิเมตรโดยปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวสอดคล้องกับรายงาน AR5 ของ IPCC ที่รายงานว่าปริมาณหยาดน้ำฟ้าจะเพิ่มขึ้นตามค่าอุณหภูมิเฉลี่ยของผิวโลกที่เพิ่มขึ้น

9. ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) ค่าเฉลี่ยราย ของอุณหภูมิสูงสุดรายวันจากแบบจำลอง ESM2M MPI-ESM-LR และ HadGEM2-ES ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP8.5 มีค่าเปลี่ยนแปลงจากค่าเฉลี่ยระยะยาวในช่วงค.ศ.1951 – 2011 (พ.ศ.2494 – 2554) ประมาณ -0.80 องศาเซลเซียส 2.12 องศาเซลเซียส และ 2.30 องศาเซลเซียส ตามลำดับ

10. ความดันบรรยากาศความชื้นสัมพัทธ์รังสีอาทิตย์และความเร็วลมมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่ำอย่างไม่มียุทธศาสตร์สำคัญทุกแบบจำลองและภาพการณ์จำลอง

11. ความชื้นสัมพัทธ์มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงต่ำในทุกแบบจำลองแต่ค่าอุณหภูมิเฉลี่ยรายวันที่มีค่าสูงขึ้นนั้นอาจส่งผลให้ความชื้นสัมบูรณ์ในบรรยากาศมีค่าเพิ่มขึ้น

12. ผลการย่อยส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลกทั้งสามแบบจำลองและทุกภาพการณ์จำลองพบว่าพื้นที่ทั่วประเทศในอนาคตจะมีแนวโน้มจำนวนวันที่อากาศร้อนหรือวันที่มีอุณหภูมิระหว่าง 35 – 40 องศาเซลเซียสเพิ่มขึ้น

13. ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) แบบจำลอง HadGEM2-ES ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP8.5 มีสัดส่วนพื้นที่กว่า 30% ที่มีจำนวนวันที่อากาศร้อน

14. ผลการย่อยส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลกทั้งสามแบบจำลองและทุกภาพการณ์จำลองพบว่าพื้นที่ทั่วประเทศในอนาคตจะมีแนวโน้มจำนวนวันที่อากาศหนาวหรือวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 8.0 – 15.9 องศาเซลเซียส ลดลงใน ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) แบบจำลอง GFDL-ESM2M ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP8.5 มีสัดส่วนพื้นที่ต่ำกว่าร้อยละ 1 ที่มีจำนวนวันที่อากาศหนาว

15. ผลการย่อยส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลกทั้งสามแบบจำลองและทุกภาพการณ์จำลองพบว่าพื้นที่ทั่วประเทศในอนาคตจะมีแนวโน้มจำนวนวันที่อากาศเย็นหรือวันที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 16.0–22.9 องศาเซลเซียส ลดลง

16. ในช่วงทศวรรษสุดท้ายของศตวรรษที่ 21 แบบจำลอง HadGEM2-ES ภายใต้ภาพจำลอง RCP8.5 ให้ผลการคาดประมาณสัดส่วนพื้นที่ซึ่งมีจำนวนวันที่อากาศเย็นต่ำกว่าร้อยละ 3

17. ผลการย่อยส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลกทั้งสามแบบจำลองและทุกภาพการณ์จำลองพบว่าพื้นที่ทั่วประเทศในอนาคตจะมีแนวโน้มจำนวนวันที่ไม่มีปริมาณน้ำฝนหรือฝนวัดจำนวนไม่ได้หรือมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตรเพิ่มขึ้นเล็กน้อยยกเว้นแบบจำลอง GFDL-ESM2M ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP4.5 และแบบจำลอง HadGEM2-ES ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP6.0 ซึ่งมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย

18. สัดส่วนพื้นที่และจำนวนวันที่ไม่มีปริมาณน้ำฝนของทุกแบบจำลองและภาพการณ์จำลองที่พิจารณา มีการกระจายข้อมูลรอบเส้นแนวโน้มค่อนข้างสูง แม้ว่าในภาพรวมจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นก็ตาม

19. ผลการย่อยส่วนแบบจำลองภูมิอากาศโลกทั้งสามแบบจำลองและทุกภาพการณ์จำลองพบว่าพื้นที่ทั่วประเทศในอนาคตจะมีแนวโน้มจำนวนวันที่มีปริมาณน้ำฝนเล็กน้อยหรือฝนเล็กน้อยหรือวันที่มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 0.1 – 10 มิลลิเมตร ลดลงยกเว้นแบบจำลอง GFDL-ESM2M ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP6.0 ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

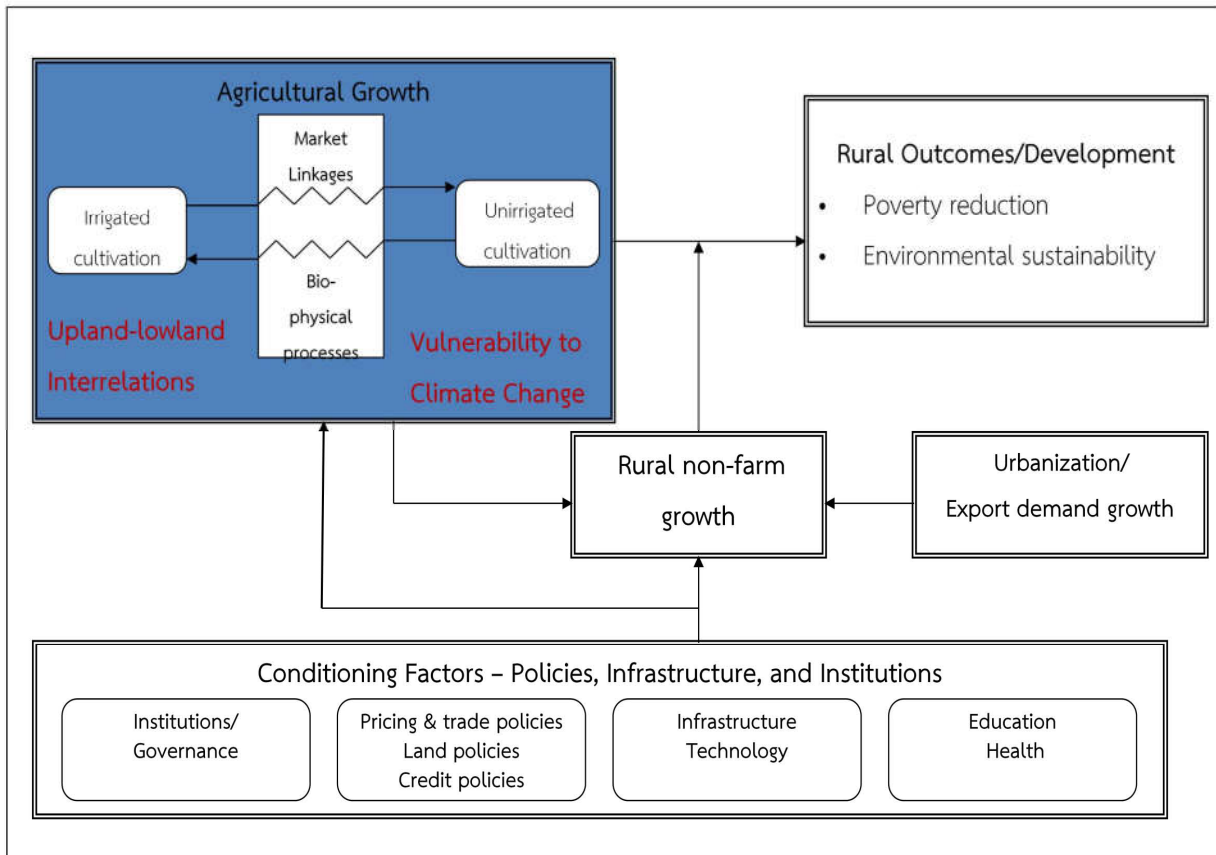
20. แบบจำลอง MPI-ESM-LR ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP8.5 มีแนวโน้มจำนวนวันที่มีปริมาณน้ำฝนเล็กน้อยลดลงมากกว่าแบบจำลองและภาพการณ์จำลองอื่นใน ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) มีสัดส่วนพื้นที่ต่ำกว่าร้อยละ 51 ซึ่งต่ำกว่าแบบจำลองและภาพการณ์จำลองอื่น

21. ความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกในบรรยากาศที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้พื้นที่ทั่วประเทศในอนาคตมีจำนวนวันที่มีปริมาณน้ำฝนปานกลางหรือวันที่มีปริมาณน้ำฝนระหว่าง 10.1 – 35.0 มิลลิเมตร มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในขณะเดียวกันมีจำนวนวันที่มีปริมาณน้ำฝนเล็กน้อยมีแนวโน้มลดลง

22. ค.ศ. 2100 (พ.ศ. 2643) แบบจำลอง MPI-ESM-LR ภายใต้ภาพการณ์จำลอง RCP8.5 มีสัดส่วนพื้นที่สูงกว่าร้อยละ 25 ที่มีจำนวนวันที่มีปริมาณน้ำฝนปานกลางซึ่งสูงกว่าแบบจำลองอื่น

#### 1.4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคเกษตร

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศถือว่าเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการพัฒนาภาคการเกษตรของไทย เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงในปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และปัจจัยทางภูมิอากาศอื่นๆ จะส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตของภาคเกษตรโดยตรง นอกจากนี้ระดับของความแปรปรวนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังเป็นปัจจัยกำหนดระดับของความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของภาคเกษตรไทยอีกด้วย จากภาพที่ 1-2 จะเห็นได้ว่า ปัจจัยที่เราสามารถกำหนดได้คือ ปัจจัยทางด้านนโยบาย สาธารณูปโภคพื้นฐาน และโครงสร้างสถาบันที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตร ขณะที่การเจริญเติบโตของภาคเกษตรยังสัมพันธ์กับระบบกลไกตลาด กระบวนการทางธรรมชาติในระบบนิเวศ (Biophysical process) และความสัมพันธ์เกี่ยวข้อกันของพื้นที่ราบกับพื้นที่ชันต้นน้ำ นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งในการกำหนดการเจริญเติบโตของภาคเกษตร



### ภาพที่ 1-2 ปัจจัยทางสภาพภูมิอากาศที่กระทบต่อการพัฒนาภาคเกษตร

ดังนั้น การประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเตรียมความพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงในระดับอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และสภาพภูมิอากาศอื่นๆ ที่อาจเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต นอกจากนี้การประเมินความเปราะบางของภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังจะทำให้ทราบถึงพืชที่มีความเสี่ยงและปัจจัยที่กำหนดความเสี่ยงดังกล่าวเหล่านั้น

#### 1.4.1 ความเหมาะสม (Suitability) สำหรับพืชปลูก: ปัจจุบันและอนาคต

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ศึกษาประเมินความเหมาะสมด้านชีวภูมิอากาศของพืชจำนวน 15 ชนิด ในสภาพภูมิอากาศปัจจุบันและสภาพภูมิอากาศอนาคต พ.ศ. 2593 โดยผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เพาะปลูกในสภาพภูมิอากาศปัจจุบันโดยทั่วไปถูกกำหนดด้วยปริมาณน้ำและการกระจายของฝน ทั้งนี้ พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ของมันสำปะหลัง ทุเรียน ข้าวโพด มะม่วง มังคุด และปาล์มน้ำมัน เป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมด้านชีวอากาศขณะที่พื้นที่ปลูกสับปะรด ข้าว ถั่วเหลือง และอ้อยยังเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมด้านชีวอากาศต่ำ แต่ด้วยปัจจัยอื่นๆ ที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน เช่น การบริหารจัดการน้ำ และ ผลตอบแทนทาง

เศรษฐกิจที่ดีกว่าเมื่อเทียบกับการปลูกพืชอื่น เป็นปัจจัยที่ทำให้พื้นที่เหล่านี้ยังสามารถปลูกได้ในสภาพที่ไม่เหมาะสมดังแสดงในตารางที่ 1-3

สำหรับการประเมินความเหมาะสมด้านชีวอากาศในอนาคต พ.ศ. 2593 ได้ใช้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคตที่อาจเปลี่ยนแปลงไปจากปัจจุบันซึ่งได้จากการวิเคราะห์แบบจำลองภูมิอากาศโลกเพื่อมาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในความเหมาะสมด้านชีวอากาศของการปลูกพืชชนิดต่างๆ โดยผลการศึกษาพบว่า มีพืชจำนวน 3 ชนิดที่อาจได้รับผลกระทบอย่างสูงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้แก่ ลำไย ส้ม และ สับปะรด ส่วนมันสำปะหลัง ลิ้นจี่ มะม่วง ยางพารา และอ้อย อาจจะไม่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจเกิดขึ้นภายใน พ.ศ. 2593



ตารางที่ 1-3 ผลการวิเคราะห์พื้นที่ที่มีความเหมาะสมด้านชีวภูมิอากาศเทียบกับพื้นที่ปลูกจริง

ชนิดพืช	(1) ปัจจัยจำกัดหลัก	(2) พื้นที่ที่มีความเหมาะสมสูง	(3) พื้นที่เพาะปลูกปัจจุบัน อยู่บนพื้นที่ที่มีความเหมาะสม	(4) ปัจจัยอื่นที่มีแนวโน้มในการอธิบายการกระจายตัวของพื้นที่เพาะปลูก
มันสำปะหลัง	น้ำฝน	พื้นที่แห้งแล้งตอนกลาง	+	-
ทุเรียน	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	+	-
ลำไย	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	+/-	การปกป้องหน้าดินหรืออุณหภูมิต่ำที่ชักนำการออกดอก
ลิ้นจี่	น้ำฝน	พื้นที่แห้งแล้งตอนกลาง	+/-	การปกป้องหน้าดินหรืออุณหภูมิต่ำที่ชักนำการออกดอก
ข้าวโพด	น้ำฝน	พื้นที่แห้งแล้งตอนกลาง	+	-
มะม่วง	น้ำฝน	พื้นที่แห้งแล้งตอนกลาง	+	-
มังคุด	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	+	-
ปาล์มน้ำมัน	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	+	-
ส้ม	น้ำฝน	พื้นที่แห้งแล้งตอนกลาง	+/-	การปกป้องหน้าดินหรืออุณหภูมิต่ำที่ชักนำการออกดอก
สับปะรด	น้ำฝน	อาณาเขตทั้งหมด	-	ความดึงดูดทางเศรษฐกิจต่ำ
ข้าวขาวดอกมะลิ 105	น้ำฝน	แถบบริเวณตอนกลาง	-	การจัดการน้ำ
ข้าวอื่น ๆ	น้ำฝน	แถบบริเวณตอนกลาง	-	การจัดการน้ำ
ยางพารา	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	+/-	ความดึงดูดทางเศรษฐกิจสูง
เงาะ	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	+	-
ถั่วเหลือง	น้ำฝน	พื้นที่โดยรอบ	-	ความดึงดูดทางเศรษฐกิจต่ำ
อ้อย	น้ำฝนและ อุณหภูมิต่ำ	ไม่มี	-	การจัดการน้ำ

ที่มา : CIAT (2012)

ตารางที่ 1-4 การเปลี่ยนแปลงความเหมาะสมด้านชีวภูมิอากาศ ระหว่าง พ.ศ. 2553 และ พ.ศ. 2593

ชนิดพืช	การเปลี่ยนแปลงของความเหมาะสม
มันสำปะหลัง	มีเสถียรภาพ
ทุเรียน	เสถียรภาพความเหมาะสมสูงและต่ำ
ลำไย	ลดลง
ลิ้นจี่	มีเสถียรภาพ
ข้าวโพด	เสถียรภาพความเหมาะสมสูงและต่ำ
มะม่วง	มีเสถียรภาพ
มังคุด	เสถียรภาพความเหมาะสมสูงและต่ำ
ปาล์มน้ำมัน	เสถียรภาพความเหมาะสมสูง
ส้ม	ลดลง
สับปะรด	ลดลง
ข้าวชาวดอกมะลิ 105	เสถียรภาพความเหมาะสมสูงและต่ำ
ข้าวอื่น ๆ	เสถียรภาพความเหมาะสมสูงและต่ำ
ยางพารา	มีเสถียรภาพ
เงาะ	เสถียรภาพความเหมาะสมสูงและต่ำ
ถั่วเหลือง	เสถียรภาพความเหมาะสมสูง
อ้อย	มีเสถียรภาพ

ที่มา : CIAT (2012)

#### 1.4.2 ผลกระทบต่อการผลิต

การเปลี่ยนแปลงปัจจัยสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อการผลิตทั้ง พืช ปศุสัตว์ และประมง โดยปัจจัยสภาพภูมิอากาศสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการทำเกษตร ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ เนื่องจากการทำเกษตรต้องพึ่งพิงปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิที่เหมาะสม ดังนั้น สภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงจึงจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญของการทำเกษตรซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

1) ปัจจัยเสี่ยงในการผลิตพืชและเพาะปลูกพืช ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝน การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ การเปลี่ยนแปลงของระยะเวลาแต่ละฤดูกาล การเกิดวิกฤตภัยธรรมชาติ เช่น พายุ ภัยแล้ง น้ำท่วม ฯลฯ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการผลิตพืชและเพาะปลูกพืช

2) ปัจจัยเสี่ยงต่อการเลี้ยงปศุสัตว์ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณและคุณภาพน้ำ เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิส่งผลต่อ ความเครียด การสืบพันธุ์ และเกิดโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำในการทำฟาร์มปศุสัตว์ทางเศรษฐกิจที่สำคัญทั้ง โค สุกร ไก่ไข่ เป็นต้น

3) ปัจจัยเสี่ยงต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำและการทำประมง ได้แก่ ปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำ ความเป็นกรด เป็นต้น รวมถึงปัจจัยเสี่ยงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอื่นๆ เช่น การขาดแคลนน้ำที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อธุรกิจการเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด โดยเฉพาะปลาน้ำจืดในกระชัง

การศึกษาได้ประมาณค่าผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความเหมาะสมของการปลูกพืชที่มีต่อ ผลผลิตต่อพื้นที่ การผลิต และสวัสดิการสังคมของผู้ผลิตและผู้บริโภคในกรณีแย่งที่สุด คือกรณีที่ค่าความเหมาะสมใน พ.ศ. 2593 ที่ต่ำที่สุดจาก 7 แบบจำลองภูมิอากาศโลกนำมาใช้ในการศึกษานี้ ในการประเมินด้านเศรษฐศาสตร์มีการดำเนินการ 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกเป็นการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติสำหรับแต่ละพืชเพื่ออธิบายถึงผลผลิตต่อพื้นที่โดยการใช้ตัวแปรอิสระที่ได้จากการวิเคราะห์ความเหมาะสมในการเพาะปลูกจากการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้นี้ รวมทั้งได้ใช้ตัวแปรทางด้านเศรษฐกิจสังคมและตัวแปรทางภูมิศาสตร์ ขั้นตอนต่อไปเป็นการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อพื้นที่ระหว่าง พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2593 และในขั้นตอนสุดท้ายเป็นการคำนวณผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้นเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อพื้นที่ด้วย 2 วิธีการ คือ การวิเคราะห์โดยกำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อพื้นที่และสมมติให้ตัวแปรอื่นคงที่ และการวิเคราะห์ส่วนเกิน (surplus analysis) โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน (partial equilibrium model) ที่ราคามีการเปลี่ยนแปลง

การประเมินผลกระทบในเชิงเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อไร่ ได้ใช้ข้อมูลพื้นที่การผลิตและราคาในปัจจุบัน และเนื่องจากระดับความเหมาะสมในการเพาะปลูก ผลผลิตต่อพื้นที่ ผลผลิต และราคาในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นแต่ละพื้นที่จึงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่ต่างกันไป พื้นที่ทางภาคทางเหนือ ตะวันออก และได้บางส่วนเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมาก รวมมูลค่าความสูญเสียทั้งหมดระหว่าง 1.8 ถึง 3 พันล้านบาท พืชที่ได้รับผลกระทบมากที่สุดคือ ทุเรียน ลำไย ข้าวโพด อ้อย และยางพารา บางพืชที่ได้รับประโยชน์จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแม้แต่กรณีที่แย่งที่สุดประกอบด้วย มันสำปะหลัง ข้าวขาวดอกมะลิ 105 รวมถึงข้าวพันธุ์อื่น และถั่วเหลือง เมื่อพิจารณาในทุกพืช ต้นทุนจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอยู่ที่ประมาณเกือบหนึ่งหมื่นล้านบาท

ผลในการวิเคราะห์ส่วนเกินพบว่าต้นทุนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอยู่ที่ 14,000 ล้านบาท คำนวณโดยใช้พืชเดียวกันที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด (ผลการประมาณค่าแยกตามรายภาคจะต่างกันเล็กน้อย

เนื่องจากราคาแตกต่างกัน โดยภาคเหนือ กรุงเทพฯ และภาคตะวันออกเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด มูลค่าความเสียหายรวมกันคิดเป็นประมาณร้อยละ 90 ของมูลค่าความเสียหายทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์ที่ส่วนเกินพบว่าผู้ผลิตจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่าผู้บริโภค โดยส่วนเกินผู้ผลิตจะลดลง 8,000 ล้านบาทเมื่อเทียบกับส่วนเกินผู้บริโภคที่ลดลง 5,200 ล้านบาท เมื่อพิจารณาถึงดัชนีความยากจนพบว่า พื้นที่ที่มีสัดส่วนความยากจนที่สูงกว่าคือพื้นที่ชนบทและพื้นที่ที่ต้องพึ่งพา การเกษตรจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากกว่า ตารางข้างล่างแสดงผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อพื้นที่ระหว่าง พ.ศ. 2553 ถึง พ.ศ. 2593 ซึ่งประมาณค่าโดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติ และการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจาก 2 วิธีการ คือกรณีสมมติให้ตัวแปร อื่นนอกเหนือจากผลผลิตต่อพื้นที่เป็นค่าคงที่และกรณีที่มีประมาณมูลค่าผลกระทบด้วยแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน

#### ตารางที่ 1-5 ผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

	การเปลี่ยนแปลง ผลผลิตสะสมตั้งแต่ ปี 2553-2593	ผลกระทบทางเศรษฐกิจ เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ (พันบาท)	ผลกระทบทางเศรษฐกิจจาก แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน (พันบาท)
มันสำปะหลัง	2.67%	277,270	15,002
ทุเรียน	-49.36%	-2,697,929	-4,372,572
ลำไย	-98.22%	-1,281,148	-5,259,612
ลิ้นจี่	-19.07%	-106,586	-130,615
ข้าวโพด	-11.28%	-1,850,799	-694,636
มะม่วง	-0.63%	-894,657	-80,000
มังคุด	-7.92%	-180,947	-64,135
ปาล์มน้ำมัน	-4.80%	-83,024	-32,895
ส้ม	-13.37%	-57,032	-16,025
สับปะรด	-17.44%	-374,780	-122,834
ข้าวขาวดอกมะลิ 105	3.60%	651,688	177,867
ข้าวอื่น ๆ	0.48%	430	207,900
ยางพารา	-125.64%	-1,123,283	-1,120,898
เงาะ	-0.70%	-76,173	-11,713

	การเปลี่ยนแปลง ผลผลิตสะสมตั้งแต่ ปี 2553-2593	ผลกระทบทางเศรษฐกิจ เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ (พันบาท)	ผลกระทบทางเศรษฐกิจจาก แบบจำลองคุณภาพบางส่วน (พันบาท)
ถั่วเหลือง	2.40%	116,618	23,228
อ้อย	-4.33%	-2,209,014	-2,493,207

ที่มา : CIAT (2012)

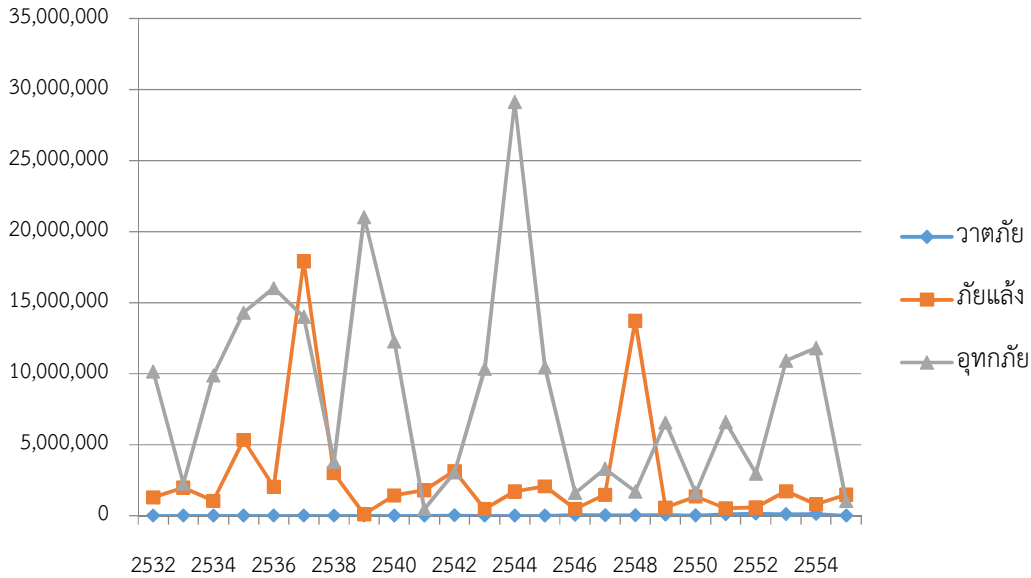
#### 1.4.3 ผลกระทบจากภัยพิบัติธรรมชาติต่อภาคเกษตร

การวิเคราะห์สถานการณ์ภัยพิบัติธรรมชาติต่อภาคเกษตร ในประเด็นสำคัญคือ พื้นที่เสียหายและมูลค่าความเสียหายในภาคเกษตร มีดังนี้

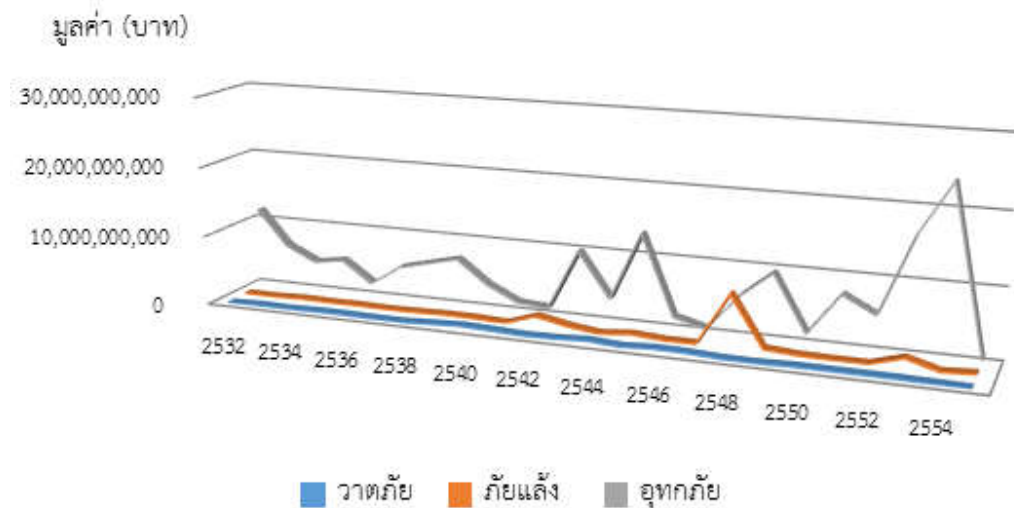
1) พื้นที่ความเสียหาย พื้นที่ทางการเกษตรของประเทศไทยได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องด้วยพื้นที่ทางการเกษตรส่วนใหญ่จำเป็นต้องพึ่งพิงสภาพดินฟ้าอากาศ กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2556) รายงานข้อมูลพื้นที่ทางการเกษตรที่ได้รับความเสียหายจากภัยธรรมชาติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้ง วาตภัย ภัยแล้ง และอุทกภัย ระยะเวลา 24 ปี นับตั้งแต่ พ.ศ. 2532-2555 พบว่าวาตภัยสร้างความเสียหายให้แก่พื้นที่ทางการเกษตรสูงประมาณ 100,000 ไร่ ในช่วง พ.ศ. 2552-2554 ในขณะที่ภัยแล้งสร้างความเสียหายต่อพื้นที่ทางการเกษตรสูงถึง 17 ล้านไร่ในช่วง พ.ศ. 2537 และภัยพิบัติจากอุทกภัยสร้างความเสียหายต่อพื้นที่การเกษตรในช่วง พ.ศ. 2544 คิดเป็นพื้นที่ประมาณ 29 ล้านไร่ และเกิดความเสียหายต่อพื้นที่ทางการเกษตรอย่างต่อเนื่องอีกครั้งในช่วง พ.ศ. 2553-2554 ประมาณ 10 ล้านไร่ (ภาพที่ 1-3)

2) มูลค่าความเสียหายภัยพิบัติทางธรรมชาติในภาคเกษตรทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการขยายตัวการผลิตในภาคเกษตร โดยส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกร การบริโภคภาคเอกชน และการขยายตัวทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศเป็นจำนวนมาก กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยรายงานมูลค่าความเสียหายอันเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้ง วาตภัย ภัยแล้งและอุทกภัย ในช่วง พ.ศ. 2532-2555 พบว่าภัยพิบัติต่างๆ นำมาซึ่งมูลค่าความเสียหายทั้งต่อชีวิต ทรัพย์สิน ที่อยู่อาศัย พื้นที่การเกษตร และอื่นๆ ตลอดระยะเวลา 24 ปีที่ผ่านมาคิดเป็นมูลค่า 5,365,290,821 (วาตภัย) 15,261,037,267 (ภัยแล้ง) และ 156,662,723,606 (อุทกภัย) ล้านบาท ตามลำดับ (ภาพที่ 1-4)

ภาพที่ 1-3 พื้นที่ความเสียหายทางการเกษตรของประเทศไทยจาก วาตภัย ภัยแล้ง และอุทกภัย ระหว่าง พ.ศ. 2532-2555 หน่วย (ไร่)



ภาพที่ 1-4 มูลค่าความเสียหายจากวาตภัย ภัยแล้ง และอุทกภัย ระหว่าง พ.ศ. 2532-2555  
 ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2556)



ที่มา: กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (2556)

3) การคาดการณ์ความเสียหายต่อผลผลิตพืชและเศรษฐกิจการเกษตร การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้งปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ฯลฯ อาจส่งผลกระทบต่อผลผลิตพืชและเศรษฐกิจในภาคเกษตรของประเทศไทยโดยตรง สมพร อีสวิลานนท์และคณะ (2552) พบว่าการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลกจะส่งผลดีต่อเกษตรกรที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลผลิตข้าวขาวดอกมะลิจะเพิ่มขึ้นรวม 1.4 ล้านตันและมีมูลค่าเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 14,195 ล้านบาท สำหรับเกษตรกรภาคกลางที่ปลูกข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี 1 จะมีผลผลิตลดลง 0.294 ล้านตัน คิดเป็นมูลค่าการสูญเสีย 2,029 ล้านบาท ขณะที่เกริก ปั่นแห่งเพชร และคณะ (2553) พบว่า ภาวะโลกร้อนจะมีผลกระทบต่อผลผลิตมันสำปะหลังและจะทำให้ผลผลิตพืชทั่วไปมีความแปรปรวนรายปีสูงโดยความแปรปรวนของฝนจะส่งผลกระทบต่อพื้นที่ปลูกข้าว นาน้ำฝน อ้อย และมันสำปะหลัง ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของชนาพร คำวงษ์ และสุวรรณา ประณีตวาทกุล (2554) ที่พบว่า การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิในฤดูร้อนและช่วงต้นฤดูฝนจะทำให้รายได้สุทธิของฟาร์มลดลงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นอกจากนี้ Attavanich (2016) พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะทำให้ผลผลิตข้าวต่อไร่และผลผลิตข้าวลดลงร้อยละ 9.30 – 36.10 และร้อยละ 6.13 – 27.84 ตามลำดับ ในช่วง พ.ศ. 2623 – 2643 เมื่อเทียบกับช่วง พ.ศ. 2528 – 2548 ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยภาพรวมของภาคการเกษตร Attavanich (2013) สรุปว่า อาจได้รับผลกระทบเชิงลบสะสมตั้งแต่ พ.ศ. 2548 – 2588 เป็นมูลค่า 0.590 – 2.485 ล้านล้านบาท โดยพื้นที่ทางการเกษตรนอกเขตชลประทานจะได้รับผลกระทบเชิงลบมากกว่าพื้นที่ในเขตชลประทาน

โดยสรุป การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช ปศุสัตว์ และประมง ความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดในภาคเกษตรจะส่งผลกระทบต่อทั้งพื้นที่การเกษตร ผลผลิตทางการเกษตร อาชีพ รายได้เกษตรกร รวมถึงความมั่นคงทางอาหารของประเทศในที่สุด

## 2. สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจก

การเกิดขึ้นของปรากฏการณ์เชิงประจักษ์ต่างๆ เช่น ความแปรปรวนของฤดูกาล การเพิ่มสูงขึ้นของอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล ฯลฯ ล้วนสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ระบุให้เห็นว่า สาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดขึ้นจากการสะสมของปริมาณก๊าซเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศ ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก (Greenhouse Effect) ซึ่งความร้อนจากแสงอาทิตย์ถูกก๊าซเหล่านี้กักเก็บไว้ ไม่สามารถสะท้อนกลับไปได้ จึงส่งผลให้อุณหภูมิของโลกค่อยๆ สูงขึ้นจากเดิม

### 2.1 สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจกของโลก

#### 2.1.1 ประเภทก๊าซเรือนกระจก

พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ได้กำหนดประเภทก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic Greenhouse Gas Emission) จำนวน 6 ชนิด คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N<sub>2</sub>O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) และ ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF<sub>6</sub>) ก๊าซแต่ละประเภทมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential : GWP) ในระดับที่แตกต่างกัน โดยก๊าซมีเทนมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน 21 เท่าของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>equivalent: CO<sub>2</sub>eq) ก๊าซไนตรัสออกไซด์มีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน 310 เท่าของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอนซึ่งมีหลายชนิด มีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อนตั้งแต่ 140-11,700 เท่าของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซเปอร์ฟลูออโรคาร์บอนมีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน 9,200 เท่าของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และ ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์มีค่าศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน 23,900 เท่าของ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

#### 2.1.2 แหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก

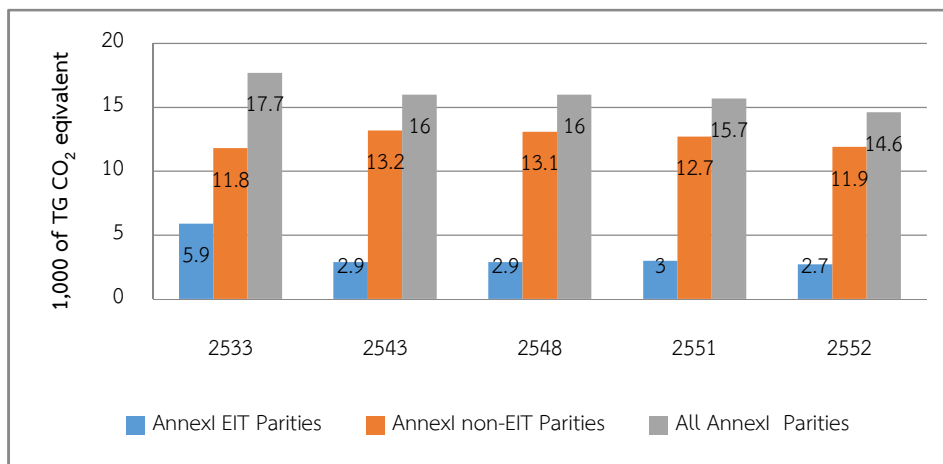
พิธีสารเกียวโตจำแนกแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกออกเป็น 5 แหล่ง คือ ภาคพลังงาน (Energy) ภาคกระบวนการอุตสาหกรรม (Industrial Processes) ภาคเกษตรกรรม (Agriculture) ภาคของเสีย (Waste) และ ภาคการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่และป่าไม้ (Land Use, Land Use Change and Forestry: LULUCF) อย่างไรก็ตาม การเกิดขึ้นของก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ประกอบด้วยหลายสาเหตุ ทั้งจากการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เช่น การเผาถ่านหิน การตัดไม้ทำลายป่า ฯลฯ ที่ช่วยเร่งให้เกิดการสะสมก๊าซ เรือนกระจกโดยเฉพาะ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil Fuels) รวมไปถึงกิจกรรมในภาคเกษตรกรรม เช่น กลุ่มนาข้าว กลุ่มการหมักในระบบย่อยอาหารของสัตว์ กลุ่มการจัดการ



สัตว์ ฯลฯ ที่ปล่อยก๊าซมีเทนและก๊าซไนตรัสออกไซด์ ก๊าซเรือนกระจกเหล่านี้ มักมีอายุยืนยาวหลายสิบปีในชั้นบรรยากาศว่าจะย่อยสลายตามธรรมชาติ แม้ว่าจะลดกิจกรรมหรือหยุดการปล่อยก๊าซดังกล่าวแล้วก็ตาม

### 2.1.3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2555) แสดงให้เห็นปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากประเทศในกลุ่ม Annex I ซึ่งมีกำหนดข้อผูกพันทางกฎหมายในการลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ได้แก่ ประเทศพัฒนาแล้ว 24 ประเทศ แล ประเทศที่มีเศรษฐกิจระยะปรับเปลี่ยน ได้แก่ ประเทศยุโรปตะวันออกและอดีตประเทศสังคมนิยม) ซึ่งต้องมีการรายงานบัญชีก๊าซเรือนกระจกเป็นประจำทุกปี พบว่า ระหว่าง พ.ศ. 2533 - 2552 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลดลงอย่างต่อเนื่อง จากประมาณ 2,700 ล้านตัน ในช่วง พ.ศ. 2533 เป็นประมาณ 2,200 ล้านตัน ใน พ.ศ.2552 (ภาพที่ 2-1)



ภาพที่ 2-1 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมของกลุ่มประเทศ Annex I ระหว่าง พ.ศ. 2533 - 2552

ที่มา: บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2555)

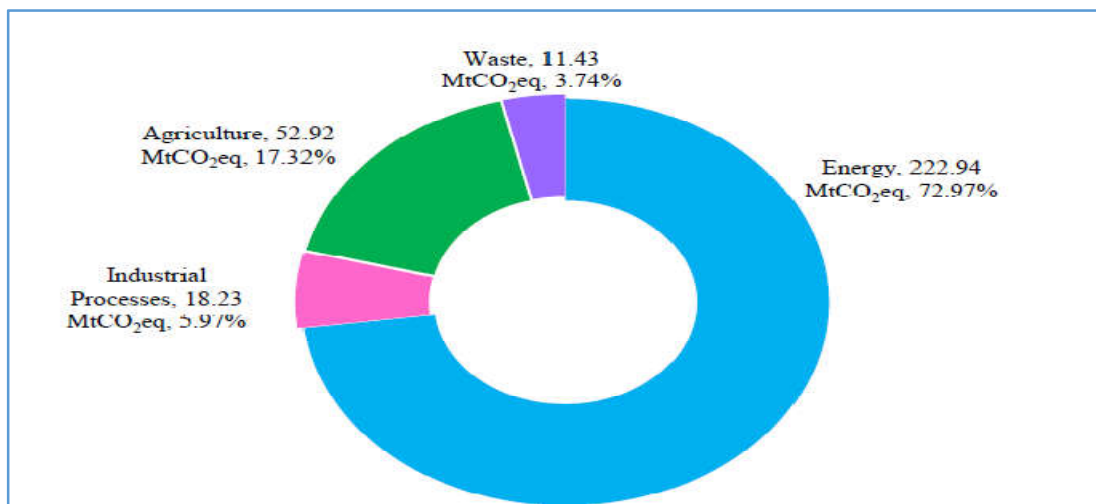
เนื่องจากประเทศไทยซึ่งอยู่ร่วมในกลุ่มประเทศภาคีสมาชิกการจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกและรายงานต่อสำนักเลขาธิการของอนุสัญญาฯ โดยสมัครใจ หรือ Non - Annex I ซึ่งไม่มีพันธกรณีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทำให้ประเทศไทยและประเทศในกลุ่มนี้มีข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่จำกัด อย่างไรก็ตาม เมื่อสังเคราะห์ข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ประเทศส่วนใหญ่ในกลุ่ม Non - Annex I เป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิ และยังพบว่าร้อยละ 55 ของก๊าซเรือนกระจกเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ นอกจากนี้ยังพบว่า ร้อยละ 33 ของประเทศในกลุ่ม Non- Annex I มีการปล่อยก๊าซมีเทนออกมามากที่สุด

## 2.2 สถานการณ์ก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

### 2.2.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย

สำหรับในประเทศไทย บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2555) ชี้ให้เห็นว่าใน พ.ศ. 2543 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศไทย รวมทั้งส่วนที่เกิดจากแหล่งปล่อย (Emission From Source) และส่วนที่ดูดกลับ (Removal By Sink) เท่ากับ 229.08 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ( $TgCO_2eq$ ) โดยภาคพลังงานเป็นภาคที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดเท่ากับ 159.39  $TgCO_2eq$  หรือคิดเป็นร้อยละ 69.6 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ รองลงมาคือภาคการเกษตร 51.88  $TgCO_2eq$  คิดเป็นร้อยละ 22.6 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ (ภาพที่ 2-2) และเมื่อใช้ พ.ศ. 2543 เป็นปีฐาน พบว่า ประเทศไทยปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นทุกปีในอัตราร้อยละ 3.8 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่สูงกว่าการปล่อยในช่วง พ.ศ. 2535-2547

เมื่อพิจารณาข้อมูลบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยจากฐานข้อมูล พ.ศ.2553 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมต่างๆ (ภาพที่ 2-2) ของประเทศอยู่ที่ 305.52 ล้านตันคาร์บอนเทียบเท่า ( $MtCO_2e$ ) โดยภาคพลังงานเป็นภาคที่มีการปล่อยมากที่สุด รองลงมา เป็นภาคเกษตร หรือร้อยละ 17.32 ของปริมาณก๊าซเรือนกระจกจากภาคส่วนต่างๆ ตามมาด้วยกระบวนการอุตสาหกรรม และของเสียตามลำดับโดยภาคเกษตรมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เป็นก๊าซมีเทนมากที่สุด รองลงมาเป็น ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (ตารางที่ 2-1)



ภาพที่ 2.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศไทยจำแนกตามรายภาค ใน พ.ศ. 2553  
ที่มา : Thailand's Biennial Update report 2015

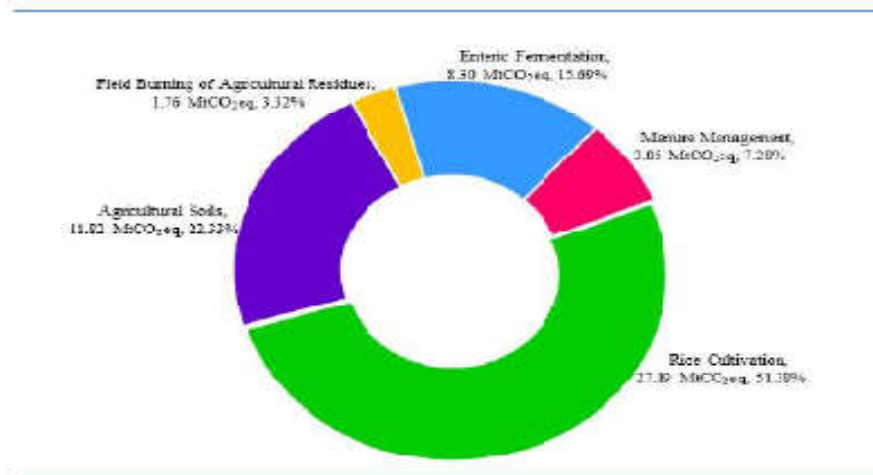
ตารางที่ 2-1 ปริมาณก๊าซเรือนกระจกหลักที่ปล่อยตามภาคส่วนต่างๆ

Sector	CO <sub>2</sub> Emission	CO <sub>2</sub> Removal	Total CO <sub>2</sub> Emission	CH <sub>4</sub> Emission	N <sub>2</sub> O Emission	Total Emissions	Total Emissions	National Total Percentage
Unit	GgCO <sub>2</sub>	GgCO <sub>2</sub>	GgCO <sub>2</sub>	GgCO <sub>2</sub> -eq	GgCO <sub>2</sub> -eq	GgCO <sub>2</sub> -eq	1gCO <sub>2</sub> -eq (1MtCO <sub>2</sub> -eq)	%, excluding LULUCF
Energy	210,404.91	NO	210,404.91	11,339.34	1,194.46	222,938.71	222.94	71.97
Industrial Processes	17,962.45	NO	17,962.45	0	270.28	18,232.73	18.23	5.97
Agriculture	NA	NO	NA	38,016.21	14,912.16	52,928.37	52.92	17.32
LULUCF	42,697.79	-114,127.46	-71,429.67	445.32	-45.20	-70,930.15	-70.94	
Waste	82.22	NO	82.22	10,346.70	996.18	11,425.10	11.43	3.74
Total Emissions (excluding LULUCF)	218,449.58	0	218,449.58	59,702.05	17,373.08	305,523.24	305.52	100
Total Emissions (including LULUCF)	271,147.37	-114,127.46	157,019.91	60,147.37	17,418.08	234,584.13	234.58	

ที่มา : Thailand's Biennial Update report 2015

### 2.2.2 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

ในภาพรวมของโลกและของประเทศไทย ภาคเกษตรไม่ได้เป็นตัวการหลักในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อย่างไรก็ตาม พบว่าสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตรของประเทศไทย (ร้อยละ 22.6) มากกว่าการปล่อยจากภาคการเกษตรของโลกโดยเฉลี่ย (ร้อยละ 13.8)



### ภาพที่ 2-3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรตามกิจกรรมต่างๆ

ที่มา: Thailand's Biennial Update report 2015

จากข้อมูลในรายงานฉบับสองปี (Biennial Update report 2015 : BUR) สำหรับการสำรวจสถานะ (Stock-taking) ของแต่ละประเทศภายใต้การดำเนินงานของ UNFCCC ที่เผยถึงข้อมูลการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคการเกษตร ใน พ.ศ. 2553 ว่า ภาคการเกษตรมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 52.92 TgCO<sub>2</sub>eq หรือล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าสูงเป็นอันดับ 2 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของประเทศ รองจากภาคการใช้พลังงาน เนื่องจากก๊าซเรือนกระจกตัวสำคัญที่ปล่อยจากภาคเกษตรคือ ก๊าซมีเทนและก๊าซไนตรัสออกไซด์ ซึ่งมีค่าศักยภาพในการทำให้โลกร้อนมากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 21 เท่าและ 310 เท่าตามลำดับ โดยกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ การปลูกข้าว รองลงมาเป็นปัญหาจากดินเกษตร หรือร้อยละ 51.38 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรและจากภาคปศุสัตว์ (การหมักของระบบอาหารและการจัดการมูลสัตว์) จนไปถึงการเผาเศษซากทางการเกษตร

ตามรายงาน BUR ได้ทำการประมาณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร พ.ศ. 2553 ตามวิธีการคำนวณจากคู่มือของ IPCC ค.ศ. 1996 (Houghton et al. 1997) เมื่อพิจารณาแยกตามลักษณะการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรที่ประกอบด้วย การหมักในระบบย่อยอาหารของสัตว์ (4A) การจัดการมูลสัตว์ (4B) การปลูกข้าว (4C) ดินที่ใช้ในการเกษตร (4D) และการเผาเศษวัสดุการเกษตรในที่โล่ง (4F) พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตร จะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่แตกต่างกันมาก เนื่องจากการดำเนินกิจกรรมจะเกิดขึ้นแบบเป็นปกติทุกปี ซึ่งในสาขาเกษตร การปลูกข้าวในกลุ่ม 4C จะเป็นสาขาที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นหลัก รองลงมาคือ การปล่อยจากปศุสัตว์ที่รวมการหมักในระบบย่อยอาหาร

ของสัตว์ ในกลุ่ม 4A รวมกับการจัดการมูลสัตว์ ในกลุ่ม 4B และจากกลุ่ม 4D ในส่วนของดินที่ใช้ในการเกษตร โดยในกลุ่มที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำสุดคือกลุ่ม 4F การเผาเศษวัสดุการเกษตรในที่โล่ง (ตารางที่ 2-2)

ตารางที่ 2-2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร ตามคู่มือ IPCC พ.ศ.2553

Greenhouse Gas Source and Sink Categories	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O		NO <sub>x</sub>	CO	NMVOCs	SO <sub>x</sub>	Total	
	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	Gg	Gg	Gg	Gg	GgCO <sub>2</sub> eq	TgCO <sub>2</sub> eq (MtCO <sub>2</sub> eq)
Total national emissions and removals		1,810.30	38,016.02	48.10	14,910.72	53.99	1,292.46			51,928.37	52.92
4. Agriculture											
4A Enteric Fermentation	NA	395.36	8,302.46	NA	NA	NO	NO	NO	NO	8,302.46	8.30
4B Manure Management	NA	58.39	1,226.14	8.48	2,627.75	NO	NO	NO	NO	1,853.89	3.85
4C Rice Cultivation	NA	1,295.00	27,194.96	NA	NA	NO	NO	NO	NO	27,194.96	27.19
4D Agricultural Soils	NA	NA	NA	38.13	11,819.91	NO	NO	NO	NO	11,819.91	11.82
4F Field Burning of Agricultural Residues	NA	61.55	1,292.46	1.49	463.06	53.99	1,292.46	NA	NA	1,755.52	1.76

ที่มา: Thailand's Biennial Update report 2015

ภาพที่ 2-4 แสดงให้เห็นว่า ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยจากภาคเกษตรจะมีเพียง 2 ชนิด คือ ก๊าซมีเทน และก๊าซไนตรัสออกไซด์ จะเห็นได้ว่าก๊าซมีเทนถูกปล่อยจากภาคเกษตรมากที่สุด โดยมาจากกลุ่ม 4C การปลูกข้าว 4A การหมักในระบบย่อยอาหารของสัตว์ 4B การจัดการมูลสัตว์ และ 4F การเผาเศษวัสดุในที่โล่งเรียงตามลำดับจากกลุ่มที่ปล่อยก๊าซมีเทนมากที่สุดไปน้อยสุด และแนวโน้มก๊าซไนตรัสออกไซด์จะถูกปล่อยจากกลุ่ม 4D ดินที่ใช้ในการเกษตร 4B การจัดการมูลสัตว์ และ 4F การเผาเศษวัสดุในที่โล่ง เรียงตามลำดับจากกลุ่มที่มีการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์มากที่สุดไปน้อยที่สุด เมื่อพิจารณาถึงแนวโน้ม จะเห็นได้ว่าทั้งก๊าซมีเทนและก๊าซไนตรัสออกไซด์มีปริมาณการปล่อยที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 2-4 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร (แยกรายก๊าซ) (หน่วย Gg Co2 eq)

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559)

### 2.2.3 แนวโน้มการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทย

#### ภาพรวม

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2553) ได้คาดการณ์การพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยอาศัยการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเบื้องต้นว่าประเทศไทยจะมีอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นระหว่าง พ.ศ. 2553 – 2573 อยู่ระหว่างร้อยละ 3.40-4.75 ต่อปี โดยค่าเฉลี่ยของการเพิ่มขึ้นอยู่ที่ประมาณร้อยละ 4.10 ต่อปี และได้นำเสนอข้อมูลปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในอีก 10 ปี ข้างหน้า หากไม่มีมาตรการในการลดก๊าซเรือนกระจก (Business As Usual: BAU) ปริมาณก๊าซเรือนกระจกจะเพิ่มเป็น 498 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า คิดเป็นเท่าครึ่งของปริมาณที่ปล่อยใน พ.ศ.2553 และในอีก 20 ปีข้างหน้าจะเพิ่มเป็นสองเท่าของปริมาณที่ปล่อยใน พ.ศ.2553 (715 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) โดยเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 3.90 ต่อปี ในขณะที่ปริมาณการปล่อยในระหว่าง พ.ศ. 2543-2547 เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.20 ต่อปี

#### ภาคเกษตร

บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมศึกษา ได้คาดการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่าง พ.ศ. 2549-2593 โดยใช้ พ.ศ. 2551 เป็นปีฐาน ผลการคาดการณ์พบว่า หากไม่มีการดำเนินมาตรการเพื่อควบคุมและลดจำนวนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะมีปริมาณก๊าซเรือนกระจกจำนวน 67.72, 79.73 และ 101.48 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่าใน พ.ศ. 2563 พ.ศ. 2573 และ พ.ศ. 2593

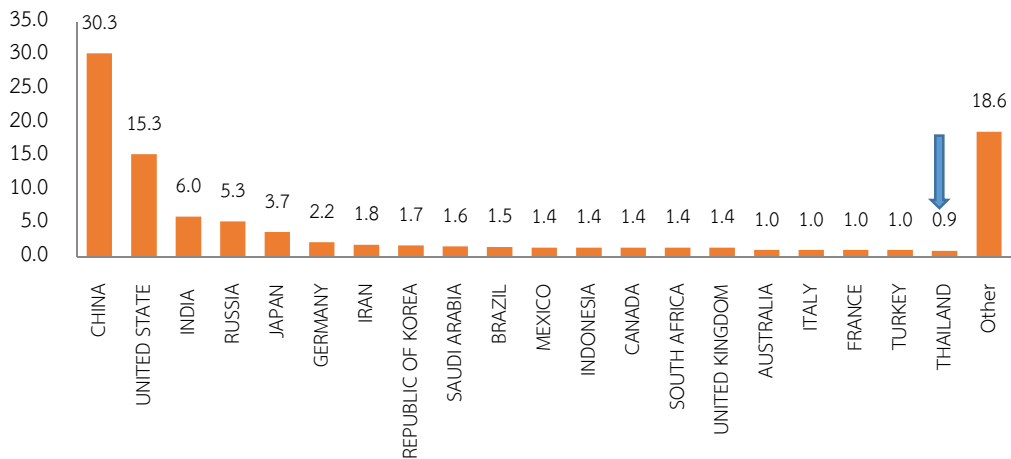
ตามลำดับ สรุปได้ว่า ภาคการเกษตรไทยจะมีจำนวนก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1.06 ต่อปี ซึ่งนับว่ายังคงมีอัตราที่ค่อนข้างคงที่ เนื่องจากกิจกรรมในภาคเกษตรของประเทศไทยโดยส่วนใหญ่ มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก

#### 2.2.4 ประเภทก๊าซเรือนกระจก

สำนักงานนโยบายและแผนพัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2559) ได้นำเสนอผลศึกษาที่พบว่า การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตรจะมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงไม่แตกต่างกันมาก เนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรจะเกิดขึ้นแบบเป็นปกติทุกปี ซึ่งสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกับรายงานของบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2555) ที่ชี้ให้เห็นว่า ประเภทของก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปล่อยในภาคการเกษตร เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน ก๊าซไนตรัสออกไซด์ เป็นต้น โดยพบว่า ใน พ.ศ. 2545 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากกลุ่มนาข้าวมีระดับสูงที่สุด อันดับรองลงมาคือ กลุ่มการหมักในระบบย่อยของสัตว์ (Enteric Fermentation) การปล่อยไนตรัสออกไซด์จากกลุ่มดินที่ทำการเกษตร (Agricultural Soils) กลุ่มการจัดการมูลสัตว์ และกลุ่มการเผาเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ซึ่งมีปริมาณเท่ากับ 29.94, 8.25, 7.82, 5.07 และ 1.01 TgCO<sub>2</sub>eq หรือล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า เมื่อเทียบกับข้อมูลใน พ.ศ. 2545-2547 พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในช่วงระหว่าง 51-56 TgCO<sub>2</sub>eq มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาเล็กน้อย เนื่องจากแหล่งปล่อยหลักในภาคการเกษตรมาจากการเกิดก๊าซมีเทนในกลุ่มนาข้าว

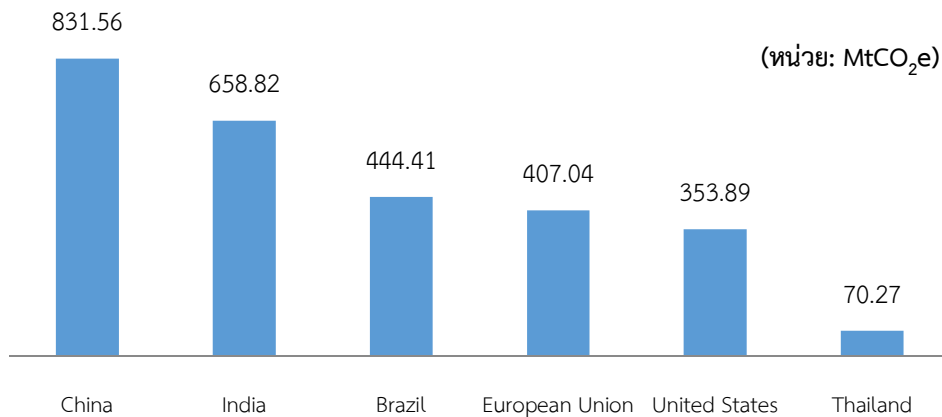
#### 2.2.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคเกษตรไทยเมื่อเทียบกับของโลก

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยกับประเทศต่างๆ ข้อมูลจาก United State Department of Energy (2013) แสดงให้เห็นว่าโดยรวม ในช่วง พ.ศ. 2556 ประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอยู่ในอันดับที่ 20 ของโลกจาก 219 ประเทศ ในปริมาณ 82,661 CO<sub>2</sub>\_TOT (1000 metric tons of Carbon) (ภาพที่ 2-5) โดยสาธารณรัฐประชาชนจีนและสหรัฐอเมริกามีปริมาณปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุดสองลำดับแรก และเมื่อพิจารณาเฉพาะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉพาะในภาคเกษตร โดย World Resource Institute (2012) พบว่าใน พ.ศ. 2555 ภาคเกษตรของประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณน้อยเพียง 70.27 MtCO<sub>2</sub>e เมื่อเทียบกับประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้ง 5 อันดับแรก ได้แก่ สาธารณรัฐประชาชนจีน อินเดีย บราซิล สหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา ตามลำดับ (ภาพที่ 2-6)



ภาพที่ 2-5 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศต่างๆ ทั่วโลก พ.ศ. 2556

ที่มา: United State Department of Energy (2013)



ภาพที่ 2-6 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรของประเทศไทยเมื่อเทียบกับประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรสูงที่สุดห้าอันดับแรก พ.ศ. 2555

ที่มา: World Resource Institute (2012)



### 3. ประสบการณ์ต่างประเทศและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อภาคเกษตรซึ่งนับว่าเป็นต้นน้ำของห่วงโซ่อาหารโดยตรง งานวิจัยในอดีตทั้งในและต่างประเทศได้พยายามหาแนวทางเพื่อให้ภาคเกษตรสามารถรับมือและลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยแนวทางในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรซึ่งเป็นทั้งผู้ปลดปล่อยและดูดซับก๊าซเรือนกระจกสามารถจำแนกออกเป็น 2 แนวทาง คือ การปรับตัว (Adaptation) และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Mitigation) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.1 การปรับตัว

การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรสามารถจำแนกออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1) การปรับตัวที่เกิดขึ้นเอง (Autonomous Adaptation) ซึ่งหมายถึง การปรับตัวที่ไม่ได้เกิดจากการตอบสนองอย่างรู้ตัวต่อสิ่งเร้าทางสภาพภูมิอากาศ แต่ได้รับการกระตุ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาในระบบธรรมชาติและจากการเปลี่ยนแปลงของตลาดหรือสวัสดิการ (Welfare) ในระบบมนุษย์ และยังอาจหมายถึงการปรับตัวที่เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติและ

2) การปรับตัวที่มีการวางแผน (Planned Adaptation) หมายถึง การปรับตัวที่เป็นผลมาจากการตัดสินใจทางนโยบายอย่างรอบคอบโดยอยู่บนพื้นฐานของการตระหนักว่า เงื่อนไขต่างๆ ได้เปลี่ยนแปลงไปแล้วหรือกำลังจะเปลี่ยนแปลง และมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการเพื่อให้กลับไปสู่การดำรงไว้ หรือบรรลุซึ่งสถานะที่ต้องการ (McCarl et al. 2014) การปรับตัวในรูปแบบแรกมักจะเกิดขึ้นกับเกษตรกรหรือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ขณะที่การปรับตัวในรูปแบบที่สองมักจะเกิดจากการดำเนินนโยบายของภาครัฐเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

##### 3.1.1 การปรับตัวในภาพรวม

การปรับตัวของภาคเกษตรในภาพรวมนั้นมีอยู่หลากหลายวิธี (Sovacool et al. 2012 และ Wang et al. 2010) สำหรับในภูมิภาคเอเชีย การปรับตัวโดยทั่วไปประกอบด้วย การจัดการน้ำ การจัดการดิน การจัดการด้านสายพันธุ์ การจัดการปุ๋ย การจัดการด้านกระบวนการเพาะปลูก การจัดการด้านพื้นที่ และการปรับตัวอีกหลายประการอื่นๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ด้านการจัดการน้ำสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ การเพิ่มการกักเก็บน้ำฝน การสร้างอ่างเก็บน้ำ การปรับปรุงระบบชลประทาน สำหรับการจัดการดิน สามารถทำได้หลายวิธีด้วยกัน ได้แก่ พัฒนาเทคนิคการเตรียมดิน เช่น การลดการไถพรวน เป็นต้น การพัฒนาดินให้คืนสภาพเหมาะแก่การเพาะปลูก เช่น การปรับสารอาหารในดิน การเพิ่มความชุ่มชื้นในดินและการปรับปรุงดินแก้ปัญหาดินเค็มและพื้นที่ทะเลทราย เป็นต้น

ในส่วนของการจัดการด้านสายพันธุ์วิธีที่นิยมนำมาใช้ ได้แก่การเพิ่มความหลากหลายของพืชที่ปลูกในพื้นที่และการพัฒนาพันธุ์พืชที่ทนแล้ง ในส่วนของการจัดการปุ๋ย สามารถจำแนกได้หลายวิธี ได้แก่ การปรับความถี่ในการใส่ปุ๋ย การปรับปริมาณปุ๋ย การปรับส่วนผสมของปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืช ดิน และสภาพแวดล้อม และการใช้ปุ๋ยสั่งตัด การจัดการด้านกระบวนการเพาะปลูกสามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศได้เช่นกัน เช่น การปรับเลื่อนวันเพาะปลูก เป็นต้น สำหรับการจัดการด้านพื้นที่สามารถทำได้โดยการจัดการพื้นที่เลี้ยงสัตว์และการพัฒนาพื้นที่ที่เสื่อมโทรม นอกจากนี้ยังมีการปรับตัวในด้านอื่นๆ เช่น การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาด้านเทคโนโลยีการเกษตร การขยายเวลาส่งเสริมของภาครัฐในการปรับปรุงพันธุ์พืช และปศุสัตว์ที่มีความต้านทานสูงทั้งต่อภัยแล้งและอุณหภูมิที่สูงขึ้น การผลักดันให้ภาคเกษตรเข้าใจถึงความสำคัญของผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการกระจายเทคโนโลยีอย่างทั่วถึง

ตัวอย่างหนึ่งของการปรับตัวเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศในภูมิภาคเอเชีย ได้แก่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนโดย Wang et al. (2010) ได้สรุปว่า รัฐบาลจีนได้มีการส่งเสริมโครงการวิจัยการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมากนอก จากนั้นยังส่งเสริมให้หลายๆจังหวัดลงทุนในเทคโนโลยีทำฝนเทียม และมีแผนลงทุนด้านการพยากรณ์สภาพอากาศ รวมทั้งมีการเริ่มศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์พืชให้ดีขึ้น รัฐบาลจีนยังได้สนับสนุนการทดลองรูปแบบการประกันภัยพืชผลในภาคเกษตรจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้เกษตรกรมีการทำประกันภัยพืชผลเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 400 เมื่อเทียบกับ 10 ปีก่อนหน้า นอกจากนี้ยังได้เพิ่มการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานของระบบชลประทาน ในช่วง 30 ปีที่ผ่านมาทำให้มีระบบชลประทานมีการกระจายตัวและทั่วถึงมากขึ้นและส่งเสริมให้เกษตรกรรายย่อยลงทุนเกี่ยวกับการจัดการน้ำมากขึ้น อาทิ การใช้เครื่องจักรสูบน้ำรวมทั้งมีการกักเก็บน้ำเพิ่มขึ้นและการนำเทคโนโลยีเก็บรักษาน้ำมาใช้งานเพื่อช่วยกักเก็บและประหยัดน้ำ เช่น การรักษาความชุ่มชื้นของผิวดินโดยการไถพรวนตื้น เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การทำการเกษตรในพื้นที่ต่างๆ ย่อมต้องมีความแตกต่างกันทางด้านสายพันธุ์อันเนื่องมาจากสภาพของพื้นที่ สภาพดิน น้ำ รวมไปถึงความเชี่ยวชาญของเกษตรกร ดังนั้นการปรับตัวของภาคเกษตรในพืชพันธุ์ต่างๆ จึงมีความแตกต่างกันตามประเภทเกษตรกรรมนั้นๆ

### 3.1.2 การปรับตัวตามรายพืชและปศุสัตว์ที่สำคัญ

เมื่อพิจารณาแนวทางการปรับตัวของภาคเกษตรตามรายพืชและปศุสัตว์ที่สำคัญของประเทศไทย เช่น ยางพารา อ้อย ข้าวโพดมันสำปะหลัง สามารถมีหลายแนวทาง ซึ่งมีตัวอย่างดังนี้

#### ข้าว

ข้าว นับว่าเป็นสินค้าเกษตรที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย ที่ผ่านมามีการศึกษาการปรับตัวหลายวิธีต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลายประเทศ เช่น ประเทศเวียดนามได้มีการศึกษารูปแบบปรับตัว

ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 5 แนวทาง (Shrestha et al. 2014) อันได้แก่ การเลื่อนเวลาในการเพาะปลูก การปรับการจัดการน้ำ การปรับอัตราการใช้ปุ๋ย การปรับปริมาณการใช้ปุ๋ยและการเปลี่ยนแปลงพันธุ์โดยการเลื่อนวันเพาะปลูกจากการจำลองสภาพภายในอนาคต พบว่าข้าวที่ปลูกในฤดูร้อน หากเลื่อนวันปลูกข้าวให้ช้ากว่าในอดีต จะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุที่มีปริมาณน้ำที่มากพอสำหรับช่วงเวลาที่ข้าวออกดอก และการหลีกเลี่ยงอุณหภูมิที่สูงในช่วงการออกดอกและระยะสะสมในเมล็ดสำหรับข้าวที่ปลูกในฤดูหนาว การเลื่อนวันปลูกข้าวให้ช้ากว่าในอดีตจะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ด้วยเหตุที่อุณหภูมิต่ำสุดที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อยและการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนระหว่างช่วงเวลาการเจริญเติบโต

นอกจากการเลื่อนวันเพาะปลูกแล้วยังมีการปรับด้วยการจัดการน้ำโดยได้มีการจำลองสถานการณ์เพิ่มระดับชลประทาน ที่ 20 40 60 80 และ 100 มิลลิเมตร โดยแต่ละระดับจะถูกใช้ 4 ครั้งในระยะเวลา 20 วัน ก่อนที่จะมีการออกดอกของข้าว ผลการจำลองแสดงให้เห็นว่าโดยส่วนใหญ่ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในข้าวที่ปลูกในฤดูหนาวเมื่อเพิ่มระดับชลประทานที่ 100 มิลลิเมตร ครบ 4 ครั้ง นอกจากนั้นการปรับระดับสารเคมีในปุ๋ยโดยการปรับเพิ่มสารอาหารในปุ๋ยและการใช้ระดับสารเคมีที่แตกต่างกันจะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น และเมื่อทดลองปรับปริมาณและความถี่ในการใส่ปุ๋ยพบว่า การปรับการใส่ปุ๋ยเป็น 3 ช่วง หรือ 4 ช่วง โดยเว้นช่วง 10 วัน ก่อนการปลูก งอก ดอกบาน และโตเต็มที่ ต่างมีแนวโน้มที่ทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยเพียงหนึ่งครั้งก่อนการปลูก ท้ายที่สุด งานศึกษาพบว่า การปรับเปลี่ยนพันธุ์ข้าวเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น

นอกจากตัวอย่างการปรับตัวในประเทศเวียดนามแล้ว ในประเทศมาเลเซียยังมีตัวอย่างของการช่วยเหลือจากภาครัฐ (Alamet al. 2012) เช่นการช่วยเหลือด้านปัจจัยการผลิต (Input Subsidy) ตัวอย่างเช่น รัฐบาลมีการอุดหนุนปุ๋ยเคมีผสมถุงละ 20 กิโลกรัมจำนวน 12 ถุงต่อเฮกเตอร์ปุ๋ยยูเรียถุงละ 20 กิโลกรัม จำนวน 4 ถุงต่อเฮกเตอร์ รวมมูลค่าปุ๋ย 133 ดอลลาร์สหรัฐต่อเฮกเตอร์ หรืออุดหนุนเงินกำจัดศัตรูพืช มูลค่า 66 ดอลลาร์สหรัฐต่อเฮกเตอร์ นอกจากนั้นยังมี การช่วยเหลือด้านราคา (Price Subsidy) เช่นการตั้งราคาขายข้าวที่ 82.7 ดอลลาร์สหรัฐต่อตันรวมทั้ง การอุดหนุนการผลิตข้าว (Rice Production incentive) โดยการเตรียมพื้นที่ มูลค่า 33 ดอลลาร์สหรัฐต่อเฮกเตอร์ และปุ๋ยอินทรีย์ 100 กิโลกรัมต่อเฮกเตอร์ คิดเป็นมูลค่า 46 ดอลลาร์สหรัฐนอกจากนั้นยังมีการใช้มาตรการสร้างแรงจูงใจเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ โดยรัฐบาลจะให้เงินช่วยเหลือมูลค่า 216 ดอลลาร์สหรัฐต่อตัน หากเกษตรกรสามารถผลิตข้าวได้เท่ากับ 10 ตันต่อเฮกเตอร์ หรือมากกว่า นอกจากนั้นมีการช่วยเหลือแบบให้เปล่า เช่นระบบชลประทาน โครงสร้างพื้นฐาน และ อุปทานน้ำ เป็นต้น

### ยางพารา

สำหรับยางพารา สายพันธ์สุดดีและปัญหา สมบูรณ์สุข (2556) ได้ศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรในภาคใต้ของประเทศไทย พบว่า การปรับตัวมีหลายแนวทางซึ่งประกอบด้วยการใช้พันธุ์ยางพาราที่ทนน้ำขังได้นาน การใช้พันธุ์ยางที่ให้ผลผลิตสูงและเหมาะสมกับเขตนิเวศ ใช้วัสดุปลูกยางจากเมล็ดเพื่อยึดดิน ป้องกันดินถล่ม

การยกเครื่องการทำพื้นที่ระบายน้ำการใช้ปุ๋ยที่สามารถปรับปรุงบำรุงดิน และปรับเปลี่ยนจากการปลูกยางพารามาเป็นปาล์มน้ำมัน

### **อ้อย**

สำหรับอ้อย มีตัวอย่างงานวิจัยเรื่องการปรับตัวของภาคเกษตรจากต่างประเทศและในประเทศ ในประเทศออสเตรเลีย (Stokes & Howden 2008) มีการพัฒนาการจัดการด้านอุปทานน้ำ เช่น การเพิ่มเทคโนโลยีในระบบชลประทานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจ่ายน้ำเพิ่มความชุ่มชื้นในดิน การลดการไถพรวน รวมไปถึงการพัฒนาการกักเก็บน้ำ นอกจากนี้ มีการพัฒนาเทคโนโลยีในการเกษตร การปรับเลื่อนวันเพาะปลูก และการปรับปรุงพื้นที่เพาะปลูกให้พ้นจากภัยพิบัติ เช่นเดียวกับกับในประเทศซิมบับเวย์ (Chandiposha 2013) ที่นอกจากจะมีการลงทุนในระบบชลประทานการระบายน้ำ และปรับปรุงด้านการจัดการในการเพาะปลูกแล้ว ยังมีการใช้สายพันธุ์อ้อยที่ทนแล้งมากขึ้น สำหรับในประเทศไทย เกริก ปั่นแห่งเพชร และคณะ (2552) ได้ทำการศึกษาการให้น้ำเสริมในช่วงต้นฤดูปลูกและการปรับปรุงคุณสมบัติของดิน พบว่าการให้น้ำเสริมในช่วงต้นฤดูปลูก โดยจำลองให้มีการให้น้ำในปริมาณ 20 มิลลิเมตรทุก ๆ 14 วันจำนวน 6 ครั้งประมาณ 2-3 เดือน หลังอ้อยงอกจะทำให้อัตราการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นได้สามารถยกระดับผลผลิตให้สูงกว่าระดับวิกฤตได้และหากเพิ่มปริมาณน้ำและความถี่ของการให้น้ำมากขึ้นก็จะทำให้ผลผลิตอ้อยสูงเพิ่มขึ้นไปด้วยนอกจากนั้นยังพบว่าการปรับปรุงคุณสมบัติของดินเพื่อให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำการซึมของน้ำและการระบายน้ำที่เหมาะสมขึ้นจะทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับพื้นที่นอกเขตวิกฤตแต่วิธีการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดินนั้น ควรจะมีการศึกษาต่อไป

### **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์**

สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ Deb et al. (2015) ได้ทำการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และกลยุทธ์การปรับตัวในการเพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์หน้าฝนในเขตหิมาลายัน ประเทศอินเดีย พบว่าผลผลิตต่อไร่สามารถเพิ่มขึ้นจากหลายวิธี เช่น การเลื่อนวันเพาะปลูกให้เร็วขึ้นซึ่งจะช่วยหลีกเลี่ยงการเผชิญกับอุณหภูมิสูงจะทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 13 – 22 เมื่อเทียบกับการเพาะปลูกตามปกตินอกจากนั้นการปรับการใส่ปุ๋ยโดยปรับเพิ่มตามความเหมาะสมของดินจะช่วยเพิ่มผลผลิตต่อไร่ได้ประมาณร้อยละ 5-7 แต่บางกรณีเช่นในดินเหนียวอาจก่อให้เกิดผลด้านลบต่อการดูดซึมของพืชทำให้ผลผลิตต่อไร่ลดลงได้ สำหรับการเพิ่มปริมาณน้ำในระบบชลประทาน โดยจำลองการเพิ่มระดับน้ำ ที่ 20- 40 มิลลิเมตร ในช่วงคาบการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ผลผลิตต่อไร่จะเพิ่มขึ้น ประมาณร้อยละ 17-20 นอกจากนี้ การปรับปรุงพันธุ์จาก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์พันธุ์ NLD-White เป็น NAC6004 และ SethiMakai ได้แสดงให้เห็นว่าผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับในประเทศอุกันดา Babel & Turyatunga (2015) ได้จำลองการปรับเพิ่มปริมาณ

น้ำในระบบชลประทาน การเพิ่มปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน และเลื่อนวันเพาะปลูกให้เร็วขึ้น และพบว่า การปรับดังกล่าวข้างต้นจะช่วยทำให้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น

### **มันสำปะหลัง**

ในกรณีของมันสำปะหลัง เกริก ปั้นเหน่งเพชร และคณะ (2552) ได้นำเสนอแนวทางของประเทศไทยในการปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสภาพดิน ได้แก่ การปรับสภาพการไถเตรียมดินปลูกให้มีความลึกพอที่จะสามารถระบายน้ำลงสู่ดินชั้นล่างได้ดีขึ้นการใส่อินทรีย์วัตถุในดินเพื่อปรับปรุงให้ดินมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำเพิ่มมากขึ้นการปรับเปลี่ยนฤดูปลูกในการปลูก เช่น การเปลี่ยนมาปลูกในช่วงปลายฝนและการปรับปรุงพันธุ์หรือหาพันธุ์ที่มีคุณลักษณะในการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิหรือเหมาะสำหรับการปลูกในช่วงฤดูฝนซึ่งจากแนวทางข้างต้นได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนช่วงเวลาปลูก และการปรับปรุงพันธุ์ พบว่าการปรับเปลี่ยนช่วงเวลาปลูกจากเดิมที่เป็นการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน มาเป็นปลูกห่างกันทุกๆ 1 เดือนจนถึงช่วงปลายฤดูฝนพบว่าผลผลิตหัวมันสดที่ได้ในการปลูกจะสูงกว่าและในการศึกษาการเปลี่ยนพันธุ์ปลูกมาเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร พบว่าให้ผลผลิตหัวมันสดสูงขึ้น

### **ประมงชายฝั่ง**

สำหรับการปรับตัวในภาคประมงชายฝั่ง Cochrane et al. (2009) ได้พบว่าสามารถทำได้หลายแนวทาง อาทิ ด้านกระบวนการสามารถทำได้โดยการเพิ่มประสิทธิภาพในการประมง การปรับปรุงเรือ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องสำหรับด้านความช่วยเหลือทางเทคนิคจากภาครัฐสามารถทำได้โดยการจัดการชายฝั่งแบบบูรณาการ การจัดเขตการประมงให้มีความยืดหยุ่นเพื่อระบบนิเวศที่สมบูรณ์และการจัดหาโครงสร้างพื้นฐานนอกจากนั้นการมีระบบเตือนภัยพิบัติล่วงหน้าแต่เนิ่นๆ การให้เงินชดเชยสำหรับเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากภัยพิบัติการสนับสนุนการศึกษาด้านการจัดการและการพัฒนาบุคลากรและเกษตรกร การพัฒนาด้านการตลาดโดยการปรับปรุงการนำผลิตภัณฑ์เข้าสู่ตลาดที่ได้มูลค่าสูงขึ้น การทำประกันรายได้ทางทะเล รวมทั้งการเพิ่มช่องทางการหารายได้ของครัวเรือนนอกเหนือจากการประมง ยังพบว่า สามารถลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้

### **กาแฟ**

Haggar and Schepp (2012) ได้ศึกษาแนวทางการปรับตัวของการปลูกกาแฟเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในประเทศบราซิลซึ่งนับว่าเป็นประเทศที่ผลิตกาแฟมากที่สุดในโลก คิดเป็นร้อยละ 25 ของผลิตกาแฟโลก และสรุปว่า มีหลายแนวทางที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางการปรับตัว โดยเริ่มจากการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการระบาดของศัตรูพืชและโรคระบาดในพืช ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับแนวทางการบริหารจัดการเพื่อลดการสูญเสียจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ปัจจุบันได้มีการปรับตัวมาปลูกกาแฟแบบความหนาแน่นสูงซึ่งเป็นการเพิ่มการผลิตต่อพื้นที่

นอกจากนั้นมีการปรับปรุงดินและการกระจายระบบรากพืช ตลอดจนการปรับระบบชลประทานและ การปรับปรุงสายพันธุ์กาแฟให้เหมาะสมกับอุณหภูมิที่สูงขึ้น

### 3.2 การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

นอกจากการปรับตัวแล้ว อีกแนวทางหนึ่งที่ใช้ในการบรรเทาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งในภาคเกษตรก็มีหลายแนวทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.1 แนวทางทั่วไปเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมีหลากหลายแนวทาง (สถาพร ใจอารีย์, 2556) อาทิ การปรับปรุงการจัดการพืชและทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์โดยการปรับปรุงวิธีการทำเกษตร การใช้ปุ๋ย การไถพรวน และการจัดการเศษซากพืช นอกจากนี้ยังสามารถทำได้โดยการฟื้นฟูดินอินทรีย์และพื้นที่เสื่อมสภาพ การปรับปรุงการจัดการน้ำ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การยกเลิกที่ดินเพาะปลูก การใช้ระบบวนเกษตร และการปรับปรุงการจัดการปศุสัตว์และมูลสัตว์ งานศึกษาของ นาฏสุดา ภูมิจำนง (2547) สรุปว่าการเก็บกักก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไว้ในต้นไม้และผลิตภัณฑ์ของไม้ที่มีอายุการใช้งานที่ยืนยาวเป็นวิธีการที่ดีที่สุดโดยทั่วไป คาร์บอนอินทรีย์ประมาณครึ่งหนึ่งจะถูกสะสมไว้ในส่วนต่างๆ ของต้นไม้

หลายประเทศได้มีความพยายามในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรโดยมีการประยุกต์ใช้ทั้งมาตรการสร้างแรงจูงใจจากแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ร่วมกับแนวทางอื่นๆ อาทิ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน โดย Wang et al. (2010) ได้สรุปว่า รัฐบาลจีนได้เน้นการสร้างความเข้มแข็งในการจัดตั้งและการดำเนินงานของกฎหมายและกฎระเบียบ โดยรัฐบาลต้องการสร้างสภาพแวดล้อมและนโยบายที่ส่งเสริมการคุ้มครองพื้นที่การเกษตรและที่ดินอย่างเคร่งครัดนอกจากนั้น ยังมีการเพิ่มความสำคัญกับพื้นที่ทางการเกษตรที่มีผลิตภาพสูง โดยรัฐบาลได้เริ่มดำเนินโครงการในการป้องกันและควบคุมมลพิษจากการเกษตรที่มีจุดกำเนิดไม่แน่นอน รวมทั้งพัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลงที่เหมาะสม และจัดหาวิธีการรักษาและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยโครงการเหล่านี้จะมุ่งเน้นไปที่การสอนเกษตรกรให้ทราบถึงวิธีการที่ดีในการจัดการการใส่ปุ๋ยและส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์เพิ่มขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นรัฐบาลจีนยังมีนโยบายเพิ่มศักยภาพในการพัฒนาและการถ่ายโอนเทคโนโลยีใหม่ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับจุลินทรีย์เพื่อลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว การพัฒนาเทคโนโลยีประเภทหมักก๊าซชีวภาพสำหรับใช้ในครัวเรือน และการพัฒนาปุ๋ยที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์

### 3.2.2 การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรแต่ละแนวทางย่อมมีความแตกต่างกันตามพันธุ์พืชและปศุสัตว์โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรแต่ละแนวทางย่อมมีความแตกต่างกันตามพันธุ์พืชและปศุสัตว์โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

#### ข้าว

ในกรณีของข้าวซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทยนั้นบัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2555) ได้ทำการศึกษาวิจัยแนวทางในการปรับลดก๊าซเรือนกระจกและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติที่สำคัญ ได้แก่ การจัดการน้ำในนาข้าวด้วยการเลื่อนการปล่อยน้ำกลางฤดูเพาะปลูก และการใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตเพื่อลดก๊าซมีเทนจากนาข้าว การใช้ปุ๋ยหมักแทนปุ๋ยพืชสดและการลดการใช้ปุ๋ย โดยใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ดินหรือเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะที่ หรือที่นิยมเรียกว่า “ปุ๋ยสั่งตัด” ผลการศึกษาพบว่าทางเลือกที่มีความเป็นไปได้สำหรับประเทศไทยมีเพียงสองกรณีกล่าวคือการใช้ปุ๋ยสั่งตัดและการเลื่อนการปล่อยน้ำกลางฤดูเพาะปลูกของเกษตรกรที่ทำการปล่อยน้ำอยู่แล้ว ในขณะที่การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟตแทนปุ๋ยยูเรียนั้นไม่คุ้มทุนภายใต้ข้อมูลปัจจุบันและการใช้ปุ๋ยหมักหรือการหมักฟางข้าวก่อนใส่ลงในนาจำเป็นต้องมีการศึกษาเพิ่มเติม นอกจากนี้ งานวิจัยชิ้นนี้ยังได้ศึกษาถึงความยินดีของเกษตรกรในการเปลี่ยนเทคนิคเพาะปลูกซึ่งพบว่าเกษตรกรยินดีใช้ปุ๋ยสั่งตัดมากที่สุด ในขณะที่ไม่ยินดีในการเลื่อนการปล่อยน้ำกลางฤดูมากที่สุดขณะที่อัจฉรา ชุมวงศ์ (2551) ได้ศึกษาการจัดการน้ำในนาข้าวแบบน้ำตื้น (10 ถึง 5 เซนติเมตร) แบบเปียกสลับแห้ง (5 ถึง -5 เซนติเมตร) และแบบดั้งเดิม (30 ถึง 20 เซนติเมตร) และพบว่าที่ระดับน้ำท่วมขังในนาข้าวสูงกว่าและนานกว่าส่งผลต่อปริมาณมีเทนมากกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการแบบดั้งเดิมมีการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด รองลงมาคือแบบน้ำตื้น แบบน้ำตื้นร่วมกับแบบเปียกสลับแห้ง และแบบเปียกสลับแห้ง ตามลำดับ

#### ปาล์มน้ำมัน

สำหรับปาล์มน้ำมัน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2556) ได้ทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์การปลูกปาล์มน้ำมัน เพื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากปลูกปาล์มน้ำมันในกรณีฐาน (Baseline) โดยแบ่งเป็น 4 สถานการณ์ ได้แก่ การใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร การใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ การใช้น้ำหนักบรรทุกลดลงในการขนส่งปัจจัยการผลิต และการใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำร่วมกับใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีผลการทดลองพบว่า การใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำร่วมกับใช้ปาล์มน้ำมันพันธุ์ดีสามารถลดค่าปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ แต่การใช้น้ำหนักบรรทุกลดลงในการขนส่งปัจจัยการผลิตไม่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้

### มันสำปะหลัง

สำหรับมันสำปะหลัง Hasanudin et al. (2011) ได้ศึกษาการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยการใช้ก๊าซชีวภาพที่ได้จากการบำบัดน้ำทิ้งมาทดแทนการใช้เชื้อเพลิงดีเซล ในประเทศอินโดนีเซีย ผลการศึกษาพบว่าก๊าซชีวภาพสามารถทดแทนดีเซลได้ถึง 87.4 ลิตรต่อปี และคำนวณเป็นปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่ถูกปลดปล่อยลดลง เท่ากับ 1.32 ล้านตันเทียบเท่าคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี

### ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ การจัดการต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้เช่นกัน โดย สถาพร ใจอารีย์ (2556) ได้ศึกษาถึงการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากดินภายใต้การจัดการไถกลบต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายใต้การไถกลบต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และผลของการจัดการต่อซังข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ต่อการเก็บกักคาร์บอนในดินและการปลดปล่อยคาร์บอนสุทธิของดิน โดยทำการทดลองจำแนกเป็นการถอนต่อซังการไถกลบต่อซัง และการเผาต่อซัง ผลการทดลองพบว่า การไถกลบต่อซังเป็นวิธีการที่ช่วยกักเก็บคาร์บอนในดินเพิ่มมากกว่าแปลงควบคุมและแปลงเผาต่อซัง

### อ้อย

สำหรับอ้อย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2553) อธิบายถึงการลดการเผาอ้อย ก่อนเก็บเกี่ยวซึ่งหลายประเทศมีการรณรงค์และยกเลิกการเผาอ้อย เช่น ในภาคกลางตอนใต้ของบราซิล จะเลิกการเผาอ้อยภายใน พ.ศ. 2574 ขณะที่รัฐนิวเซาท์เวลส์ของประเทศออสเตรเลียได้เลิกการเผาอ้อยตั้งแต่เริ่มฤดูการผลิต พ.ศ. 2551/2552 และสหภาพยุโรปเรียกร้องให้มีการนำเข้าน้ำตาลที่ผลิตจากอ้อยสดภายใน พ.ศ. 2553 เพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศ

### ปศุสัตว์

สำหรับปศุสัตว์ได้มีผลการวิจัยของประเทศไทย (อึ้งรังศักดิ์ พลบำรุง, 2552) และสหราชอาณาจักร (Gill et al. 2010) ซึ่งพบว่า แนวทางที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประกอบด้วยการใช้พืชอาหารสัตว์คุณภาพดีเลี้ยงสัตว์เนื่องจากแปลงพืชอาหารสัตว์สามารถเป็นทั้งแหล่งผลิตอาหารสัตว์คุณภาพดีและดูดซับคาร์บอนไดออกไซด์ในรูปของอินทรีย์วัตถุและทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้การให้อาหารเสริมแกโค-กระป๋องให้ได้รับโภชนาอย่างเพียงพอจะทำให้อาหารย่อยได้มากขึ้น สัตว์มีสมรรถนะการผลิตสูงขึ้นทำให้การผลิตมีเทนต่อหน่วยผลผลิตปศุสัตว์จะลดลงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม ผู้ผลิตจะมีต้นทุนค่าอาหารสัตว์ที่สูงขึ้นเช่นกัน นอกจากนี้การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปศุสัตว์ยังสามารถทำได้โดยการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ทำให้เกิดก๊าซมีเทนในระหว่างการย่อยต่ำการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยอาหารสัตว์โดยใช้สารเสริมอาหารปรับปรุงสูตรอาหารใช้สารยับยั้งหรือชะลอการเพิ่มจำนวนของแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดก๊าซมีเทน การใช้สารเร่งการเจริญเติบโตการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ การพัฒนาระบบการจัดการฟาร์มการปรับปรุงสมรรถนะการขยายพันธุ์สัตว์



ให้สัตว์มีผลผลิตสูงขึ้นโดยใช้ระยะเวลาเลี้ยงสั้นและใช้อาหารน้อยรวมทั้งการยับยั้งการเกิดกระบวนการไนตริฟิเคชัน เช่นเดียวกับในประเทศบราซิล (World Bank, 2009) ซึ่งสนับสนุนให้เกษตรกรทำปุ๋ยคอกโดยส่งเสริมให้ปรับปรุงดินและพื้นที่เลี้ยงสัตว์โดยนำระบบวนเกษตร การปลูกพืชควบคู่ไปกับป่าไม้และการเลี้ยงสัตว์ รวมถึงการปลูกพืชตระกูลถั่วซึ่งจะช่วยตรึงธาตุไนโตรเจนในดิน ร่วมกับแนวทางบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอื่นๆ อาทิ การปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์ และ การลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการผลิตเนื้อสัตว์

### ประมงชายฝั่ง

สำหรับประมงชายฝั่ง แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่นานาชาตินิยมดำเนินการ คือ การพยายามลดปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง เช่น การเพิ่มประสิทธิภาพของเรือเพื่อการลดการใช้เชื้อเพลิงและส่งเสริมการวิจัยเพื่อผลิตไบโอดีเซลจากของเสียจากอุตสาหกรรมแปรรูปประมง เป็นต้น (Cochrane et al. 2009)

1) กรณีศึกษา : การปลูกข้าวเพื่อลดภาวะโลกร้อนมีผลการศึกษายังไงบ้าง

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรได้ศึกษาแนวทางการปลูกข้าวเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภายใต้ "โครงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคการเกษตรในเชิงเศรษฐกิจ กรณีศึกษา: ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตข้าว" โดยวัตถุประสงค์หลักของโครงการฯคือเพื่อศึกษาแนวทางที่เป็นไปได้ และต้นทุนของแต่ละแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อการปลูกข้าว

การศึกษาได้กำหนดแนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกในนาข้าวที่สามารถดำเนินการได้จากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการเกษตรทั้งนี้แนวทางที่สามารถดำเนินการได้มี 3 แนวทางด้วยกันได้แก่

**แนวทางที่ 1 : การใช้ปุ๋ยสังเคราะห์เป็นแนวทางลดการใช้ปุ๋ยเคมี (แหล่งปล่อยไนตรัสออกไซด์  $N_2O$  ที่สำคัญ) โดยใส่ปุ๋ยตามค่าการวิเคราะห์ค่าดินหรือเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารเฉพาะที่**

**แนวทางที่ 2 : การทำนาข้าวแบบเปียกสลับแห้ง (Alternate Wet and Dry practice: AWD) ที่ปล่อยน้ำในช่วงที่เหมาะสม**

**แนวทางที่ 3 : การใช้ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (Ammonium-Sulphate) แทนการใช้ปุ๋ยยูเรียเพื่อลดการปล่อยก๊าซมีเทน ( $CH_4$ ) ในนาข้าว**

การศึกษาได้สำรวจข้อมูลภาคสนามเพื่อวิเคราะห์ความเป็นไปได้และต้นทุนในการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละแนวทางโดยสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกข้าวจำนวน 418 รายจาก 3 ภูมิภาค ได้แก่ภาคเหนือจำนวน 143 ราย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือจำนวน 150 ราย และภาคกลางจำนวน 125 ราย ทั้งนี้การศึกษาได้วิเคราะห์หาปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่สามารถลดได้ในแต่ละแนวทางและต้นทุนในการลดก๊าซเรือนกระจกจากแนวทางดังกล่าวพร้อมทั้งความเป็นไปได้ในการดำเนินการในแต่ละภูมิภาคโดยสามารถสรุปผลการศึกษาที่สำคัญได้ดังนี้

ตารางที่ 3-1 ตารางสรุปผลการศึกษาด้านทุนในการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละแนวทาง

No.	ประเด็น	แนวทางที่ 1 ปุ๋ยสั่งตัด	แนวทางที่ 2 นาข้าวแบบเปียกสลับ แห้ง (AWD) ที่เลื่อน การปล่อยน้ำกลางฤดู เพาะปลูก	แนวทางที่ 3 การใช้ปุ๋ยแอมโม เนียมซัลเฟตแทน การใช้ปุ๋ยยูเรีย
A. ปริมาณ GHG ที่สามารถลดได้ และต้นทุนในการดำเนินการ				
1	ปริมาณ GHG ที่สามารถลด ได้ (หมายเหตุ)	2 – 190 Kg CO <sub>2</sub> e/ไร่/การ เพาะปลูก	240-500 Kg CO <sub>2</sub> e /ไร่/ การเพาะปลูก	240-500 Kg CO <sub>2</sub> e /ไร่/การ เพาะปลูก
		(* ค่าการลดมีความแตกต่าง กันมากในเกษตรกรที่ถูก สำรวจเนื่องจากพฤติกรรมการ ใช้ปุ๋ยที่หลากหลาย)	(* ค่าการลดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวและ สถานที่ปลูก)	
2	ต้นทุนเพาะปลูกที่เพิ่มขึ้น (+) หรือ (-) ลดลง *ต้นทุนในการลด GHG (Marginal Abatement Cost: MAC)	ต้นทุนลดลง (-) 100 – 2,000 บาท/ไร่	ต้นทุนเท่าเดิม หรือ กรณี เสียค่าสูบน้ำ ต้นทุนเพิ่ม (+) 750 – 1,000 บาท/ ไร่	ต้นทุนเพิ่ม (+) 1—1,000 บาท/ ไร่
B. ความเป็นไปได้ในการดำเนินการ				
3	ความเป็นไปได้ในการส่งเสริม			
	3.1 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	สามารถดำเนินการได้ แต่ ไม่ เอื้อต่อการลดต้นทุนการปลูก ข้าวมากนักทั้งนาปีและนา ปรังเนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยเคมี น้อยอยู่แล้ว	ไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจาก AWD ต้อง อาศัยระบบชลประทาน และแหล่งน้ำที่เพียงพอ และแน่นอนเพื่อไม่ให้ เสี่ยงต่อผลผลิตเสียหาย	ไม่สามารถ ดำเนินการได้ เนื่องจากทำให้ สูงขึ้น และไม่คุ้ม ทุนในการ ดำเนินการ

No.	ประเด็น	แนวทางที่ 1 ปุ๋ยสั่งตัด	แนวทางที่ 2 นาข้าวแบบเปียกสลับ แห้ง (AWD) ที่เลื่อน การปล่อยน้ำกลางฤดู เพาะปลูก	แนวทางที่ 3 การใช้ปุ๋ยแอมโม เนียมซัลเฟตแทน การใช้ปุ๋ยยูเรีย
	3.2 ภาคกลาง	<u>สามารถดำเนินการได้</u> และสามารถลดต้นทุนได้คุ้มค่า เพราะเป็นพื้นที่ที่ใช้ปุ๋ยเคมี อย่างเข้มข้นและเกินความจำเป็น	<u>สามารถดำเนินการได้</u> เนื่องจากอยู่ในเขตชลประทาน แต่ไม่ได้รับความนิยมน เนื่องจากอาจทำให้ผลผลิตลดลง 6-10% ของผลผลิตเดิม	<u>ไม่สามารถดำเนินการได้</u> เนื่องจาก ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น และไม่คุ้มทุนในการดำเนินการ
	3.3 ภาคเหนือ	<u>สามารถดำเนินการได้</u> เนื่องจากทำให้ต้นทุนปลูกข้าวลดลงมาก ยกเว้น ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนที่เกษตรกรใช้ปริมาณปุ๋ยใกล้เคียงกับค่าการใช้ปุ๋ยสั่งตัด	<u>สามารถดำเนินการได้</u> เฉพาะ ภาคเหนือตอนล่างที่อยู่ในเขตชลประทาน	<u>ไม่สามารถดำเนินการได้</u> เนื่องจาก ทำให้ต้นทุนสูงขึ้น และไม่คุ้มทุนในการดำเนินการ

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย:

1) แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกในแต่ละภาค

1.1) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ:

- แนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งสามแนวทางไม่คุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์ในการดำเนินการ  
 - รัฐควรส่งเสริมการเพิ่มความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อลดผลกระทบและความเสียหายของเกษตรกร ได้แก่ การพัฒนาพันธุ์ข้าวทนแล้ง และการส่งเสริมการเพาะปลูกข้าวที่มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (เช่น เกษตรอินทรีย์ที่เป็นมิตรต่อชั้นบรรยากาศ)

1.2) ภาคกลาง

- การลดก๊าซเรือนกระจกจากนาข้าวในภาคกลางมีความคุ้มค่าในทางเศรษฐศาสตร์มากที่สุด แนวทางที่สามารถดำเนินการได้แก่การใช้ปุ๋ยสั่งตัด และนาข้าวแบบเปียกสลับแห้ง (Alternated Wetting and Drying) ที่เลื่อนการปล่อยน้ำกลางฤดูเพาะปลูก

- การใช้ปุ๋ยสั่งตัดสามารถส่งเสริมได้ทันทีเนื่องจากเป็นแนวทางที่ช่วยให้เกษตรกรลดต้นทุนการปลูกข้าวไปพร้อมๆกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

- นาข้าวแบบเปียกสลับแห้ง ที่เลื่อนการปล่อยน้ำกลางฤดูเพาะปลูกได้รับการยอมรับไม่มากนักเนื่องจากแนวทางนี้อาจจะลดปริมาณผลผลิตลดลง 6-10% ของผลผลิตเดิม ดังนั้นแนวทางนี้ต้องอาศัยมาตรการชดเชยรายได้ที่ลดลงจากการดำเนินการตามแนวทางนี้

1.3) ภาคเหนือ

- ภาคเหนือตอนล่างสนับสนุนการใช้ปุ๋ยสั่งตัดและแนวทางนาข้าวแบบเปียกสลับแห้ง ที่เลื่อนการปล่อยน้ำกลางฤดูเพาะปลูกเนื่องจากมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

- ภาคเหนือตอนบนไม่สามารถดำเนินการได้ทั้ง 3 แนวทาง ดังนั้นควรส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามแนวทางที่ใช้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

2) แนวทางการใช้ปุ๋ยหมักแทนปุ๋ยฟอสเฟต (การให้ปุ๋ยหมักฟางข้าวก่อนใส่ลงในนาข้าวเพื่อลดก๊าซมีเทน) เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่สามารถดำเนินงานได้โดยเป็นแนวทางที่สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากถึงร้อยละ 58 แต่เนื่องจากการประเมินต้นทุนต้องใช้ระยะเวลามากกว่าการสำรวจภาคสนามจึงไม่สามารถดำเนินการศึกษาได้ในโครงการนี้

3) เกษตรกรเป็นผู้ที่มีความเปราะบางทางด้านรายได้ดังนั้นมาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกควรให้ความสำคัญไปที่มาตรการที่สามารถลดต้นทุนไปพร้อมๆกับการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งในการศึกษานี้ได้แก่แนวทางที่ 1 การใช้ปุ๋ยสั่งตัด

### 3.3 การทบทวนแผนยุทธศาสตร์ของต่างประเทศ

ส่วนนี้จะเป็นการทบทวนแผนยุทธศาสตร์ของต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร โดยได้มีการทบทวนแผนที่เกี่ยวข้องในประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศบราซิล ซึ่งนับว่าเป็นประเทศที่เป็นต้นแบบที่ดีในการให้ความสำคัญกับการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รายละเอียด ดังนี้

#### 3.3.1 ประเทศสหรัฐอเมริกา

รัฐบาลแห่งสหรัฐอเมริกาได้ให้การสนับสนุนนโยบายการปรับตัวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเป็นทางการโดยเข้าลงนามและให้สัตยาบันรับรองกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (The United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) ตั้งแต่ ค.ศ. 1992 โดยจุดยืนนโยบายต่างประเทศเรื่องโลกร้อนของสหรัฐอเมริกาถูกกำหนดมาตั้งแต่วุฒิสภามีมติที่เรียกว่า Byrd- Hagel Resolution ในปี ค.ศ. 1997 (บัณฑูร เศรษฐศิโรตม์, 2553) สำหรับในวาระปัจจุบัน ประธานาธิบดี บารัก โอบามา ของสหรัฐอเมริกาได้สนับสนุนและกำหนดให้เรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในนโยบายสำคัญโดยมองว่าไม่มีอะไรที่ทำหายไปกว่าการที่จะสามารถปกป้องเยาวชน โลก และคนรุ่นหลังโดยการให้ความสำคัญกับเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศดังปรากฏในแผนปฏิบัติการสภาพภูมิอากาศของประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา (President's Climate Action Plan) (ตารางที่ 3-2)

นอกจากนี้ ช่วงปี ค.ศ. 2013 ภายใต้การดำเนินการของรัฐบาลสหรัฐฯ มีการปรับปรุงแผนปฏิบัติการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในชื่อ “U.S. Global Change Research Program : (USGCRP)” หรือในชื่อเดิมคือ “Climate Change Science Program : (CCSP)” ซึ่งถูกก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 1989 เพื่อรองรับกฎหมาย Global Change Research Act of 1990 ที่ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงของโลก (Global Change) ภาวะโลกร้อน (Global Warming) และประเด็นที่เกี่ยวข้อง ภายใต้วิสัยทัศน์ของการเป็นประเทศที่ใช้วิทยาศาสตร์รับมือในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการเปลี่ยนแปลงของโลก และมีพันธกิจเพื่อสร้างองค์ความรู้เรื่องการรับมือกับความเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศและโลกผ่านโครงการวิจัย การศึกษา สื่อสาร และระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบบูรณาการภายใต้การช่วยเหลือของรัฐบาล

### ตารางที่ 3-2 แผนปฏิบัติการสภาพภูมิอากาศของประธานาธิบดีสหรัฐอเมริกา

แนวทางที่ 1: กำจัดมลพิษคาร์บอนในสหรัฐอเมริกา		
การปรับมาใช้พลังงานที่สะอาด	ลดการสูญเสียพลังงาน	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกชนิดอื่น
แนวทางที่ 2: การเตรียมพร้อมรับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงในสหรัฐอเมริกา		
สร้างชุมชนและระบบโครงสร้างพื้นฐานให้มั่นคงและปลอดภัย	ปกป้องระบบเศรษฐกิจและทรัพยากรธรรมชาติ	การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้จัดการผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
แนวทางที่ 3: เป็นผู้นำระดับสากลในการต่อสู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกและเตรียมพร้อมรับกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ		
การประสานการทำงานร่วมกับต่างประเทศในการจัดการเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	รับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านการเจรจาระหว่างประเทศ	

ที่มา : US Department of Agriculture (2014)

การทำงานของ USGCRP เป็นการประสานงานร่วมกับ 13 หน่วยงาน<sup>4</sup> ของรัฐบาลกลาง ซึ่งแต่ละหน่วยงานเหล่านี้ทำงานร่วมกันเป็นคณะอนุกรรมการด้านการวิจัยการเปลี่ยนแปลงของโลก คณะกรรมการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ ภายใต้สภาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ นอกจากนี้ ภาครัฐยังร่วมมือกับผู้มีส่วนได้เสียอื่นๆ เพื่อนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างความครอบคลุมในประเด็นที่เกี่ยวข้องอีกด้วย โดยเป้าหมายสำคัญสำหรับแผนรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ คือ 1) วิทยาศาสตร์ก้าวหน้า มุ่งเน้นการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อบูรณาการความสัมพันธ์ของสิ่งแวดล้อมและมนุษยชาติในโลก 2) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในกระบวนการตัดสินใจอย่างมีประสิทธิภาพต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ชั้นบรรยากาศ

<sup>4</sup> 13 หน่วยงานประกอบด้วย 1) Department of Agriculture 2) Department of commerce 3) Department of Defense 4) Department of energy 5) Department of Health and Human Services 6) Department of the Interior 7) Department of State 8) Department of Transportation 9) Environmental Protection Agency 10) National Aeronautics and Space Administration 11) National Science Foundation 12) Smithsonian Institution และ 13) United states Agency for International Development

(Mitigation) และ การปรับตัวเพื่อเตรียมพร้อมรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation) 3) การประเมินอย่างยั่งยืนเพื่อปรับปรุงสมรรถนะของประเทศในการทำความเข้าใจความมุ่งหวัง และการตอบสนองต่อผลกระทบและความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงของโลก และ 4) การสื่อสารและเผยแพร่ความรู้สู่สาธารณะในเรื่องภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมถึงพัฒนานักวิทยาศาสตร์ที่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยแผนพัฒนาเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมุ่งจะมุ่งเน้น 1) ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ชั้นบรรยากาศ (Mitigation) และ 2) การปรับตัวเพื่อเตรียมพร้อมรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Adaptation)

สำหรับในภาคเกษตร กระทรวงเกษตรของสหรัฐอเมริกา (USDA : United State Department of Agriculture) เป็นหน่วยงานหลักในการกำหนดแผนรับมือการปรับตัวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สำหรับภาคเกษตรกรรม ที่มีชื่อเรียกว่าUSDA Climate Change Adaptation Plan ที่กำหนดเป้าหมายกลยุทธ์หลักไว้จำนวน 5 ข้อ ซึ่งเห็นได้อย่างชัดเจนว่า แผนกลยุทธ์ของ USDA แสดงถึงโอกาสและความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะเป้าหมายกลยุทธ์ที่ 2 ที่กล่าวถึงการจัดการเกี่ยวกับป่าไม้ของประเทศและที่ดินของภาคเอกชน และแผนฯ ฉบับนี้ส่งผ่านยุทธศาสตร์ในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวในประเด็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศผ่านเป้าหมายกลยุทธ์ที่ 1 3 4 และ 5 ดังแสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 แผนการปรับตัวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรของสหรัฐอเมริกา

เป้าหมายกลยุทธ์	วัตถุประสงค์
เป้าหมายกลยุทธ์ที่ 1 เพื่อช่วยเหลือชุมชนในชนบทในการสร้างความเจริญ เพื่อที่ ทำให้ชุมชนสามารถช่วยเหลือตัวเองได้อย่าง ยั่งยืนและเกิดความเจริญเติบโตในทางเศรษฐกิจ	1.1 เพื่อขยายความเจริญในพื้นที่ชนบท การใช้ประโยชน์จาก ตลาดทุนในการเพิ่มการลงทุนภาครัฐในพื้นที่ชนบทของ สหรัฐอเมริกา
	1.2 การขยายโอกาสของภาคเกษตรกรรม โดยการสร้างความ แข็งแกร่ง มีการหาและสร้างตลาดใหม่ รวมไปถึงการสนับสนุน ระบบแข่งขันของภาคเกษตร
	1.3 ส่งเสริมให้มีการขยายตัวของ bioeconomy โดยสนับสนุน การพัฒนาการผลิต การบริโภคพลังงานทดแทน และผลิตภัณฑ์ จากธรรมชาติ
เป้าหมายกลยุทธ์ที่ 2 สามารถประกันได้ว่าป่าไม้ของประเทศและที่ดินของ ภาคเอกชนจะได้รับอนุรักษ์ บำรุง และสามารถยืน หยัดทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมถึงการขยายทรัพยากรน้ำให้เพียงพอ	2.1 การปรับปรุงสภาพป่าไม้ของประเทศ ทุ่งหญ้า และพื้นที่ เกษตรกรรมโดยการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ
	2.2 เพื่อพยายามลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ ชั้นบรรยากาศและสร้างการปรับตัวเพื่อเตรียมพร้อมรับ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาค เกษตรกรรมและป่าไม้
	2.3 เพื่อสนับสนุนให้มีน้ำที่สะอาดและเพียงพอ โดยการปกป้อง และการเพิ่มทรัพยากรแหล่งน้ำในเขตป่าและพื้นที่เกษตรกรรม
	2.4 การลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติไฟป่า
เป้าหมายกลยุทธ์ข้อที่ 3 การสนับสนุนการส่งออกผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรและ เทคโนโลยีชีวภาพของสหรัฐอเมริกาเพื่อเพิ่มความ มั่นคงทางอาหาร	3.1 สามารถประกันได้ว่าผลิตผลทางการเกษตรของสหรัฐ อเมริกาจะช่วยส่งเสริมให้เกิดความมั่นคงทางอาหารของโลก
	3.2 ส่งเสริมความสามารถของสหรัฐอเมริกาในการพัฒนาและ ค้าขายสินค้าทางการเกษตรที่ผลิตจากเทคโนโลยีที่มีความใหม่ และทันสมัย



เป้าหมายกลยุทธ์	วัตถุประสงค์
เป้าหมายกลยุทธ์ที่ 4 ต้องสามารถประกันได้ว่าเด็กในสหรัฐอเมริกาทุกคนจะได้รับอาหารที่คุณค่าทางโภชนาการครบถ้วนและปลอดภัย	4.4 ช่วยปกป้องความปลอดภัยของอาหารทางการเกษตรโดยพยายามลดเชื้อโรคและแมลงศัตรูพืช เพื่อประกันว่าอาหารจะมีความปลอดภัย เพียงพอ และมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน
เป้าหมายกลยุทธ์ 5 สร้างหน่วยงาน USDA ให้มีประสิทธิภาพ เป็นองค์กรที่มีสมรรถนะสูง และสามารถปรับตัวให้เข้ากับศตวรรษที่ 21	5.2 สร้างสถานที่ทำงานให้มีความปลอดภัย มั่นคง และมีประสิทธิภาพ โดยการใช้เทคโนโลยีที่มีความเหมาะสมและความร่วมมือแก้ไขปัญหาระหว่างหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ

ที่มา : US Department of Agriculture (2014)

### 3.3.2 ประเทศบราซิล

บราซิลตั้งอยู่ทางตอนใต้ของทวีปอเมริกาใต้ มีพื้นที่ขนาดใหญ่ที่สุดในลาตินอเมริกาและใหญ่เป็นอันดับ 5 ของโลก ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศของบราซิลมีความแตกต่างกันค่อนข้างมากในแต่ละภูมิภาค ด้วยความที่บราซิลมีพื้นที่ขนาดใหญ่ทำให้พื้นที่ทางการเกษตรในบราซิลมีมากถึงราว 2,500 ล้านไร่ จึงอาจกล่าวได้ว่าบราซิลเป็นหนึ่งในประเทศที่มีภาคเกษตรใหญ่ที่สุดในโลก โดยสัดส่วนการค้าสินค้าเกษตรของบราซิลคิดเป็นกว่า 1 ใน 4 ของการค้าสินค้าเกษตรทั่วโลก (โชติกา ชุ่มมี, 2014) บราซิลเป็นประเทศที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับที่ 8 ของโลกและเป็นประเทศกำลังพัฒนาที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นอันดับที่ 3 รองจากสาธารณรัฐประชาชนจีนและประเทศอินเดีย สาเหตุของการเกิดก๊าซเรือนกระจกในบราซิลส่วนใหญ่เกิดจากการตัดไม้ทำลายป่า การใช้ประโยชน์จากที่ดินที่ไม่ยั่งยืนและการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> ในภาคพลังงานด้วยเหตุดังกล่าว บราซิลต้องเผชิญกับความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากความเปราะบางของระบบนิเวศที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ ทั้งป่าฝนเขตร้อนในอเมซอน และพื้นที่ป่าชุ่มน้ำ (Sdidev, 2016)

ผลจากการศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่าบราซิลต้องเผชิญกับภัยพิบัติจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมาก อาทิ เมื่ออุณหภูมิในป่าอเมซอนสูงขึ้นจะทำให้เกิดการปะทุความร้อนและทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้เองบ่อยมากขึ้น และไฟป่าเหล่านั้นส่งผลทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกมากยิ่งขึ้น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนซึ่งก่อให้เกิดทั้งปัญหาน้ำท่วมซึ่งเกิดขึ้นบ่อยครั้งในบราซิล และปัญหาภัยแล้งที่ส่งผลกระทบไปถึงการกักเก็บน้ำ น้ำประปา และการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ ดังเช่นในปรากฏช่วงเดือนมกราคม ค.ศ.2015 ที่บราซิลต้องประสบภัยแล้งครั้งร้ายแรงที่สุดในประวัติศาสตร์ชาติโดยปริมาณน้ำที่เก็บสำรองของเขื่อนใหญ่ในกรุงรีโอเดจาเนโร แห่งเขต

ลงจนเหลือระดับ 0 เป็นครั้งแรกตั้งแต่มีการสร้างเขื่อนแห่งนี้มานานอกจากจะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของประชาชนแล้วยังส่งผลอย่างหนักต่อเศรษฐกิจของประเทศ ทั้งจากภาคอุตสาหกรรม การเกษตรและการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ (Thai Climate Justice Working Group, 2016) สำหรับในภาคการเกษตร มีความเป็นไปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะส่งผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตรและพืชที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศ เช่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง ข้าวสาลี กาแฟ และส้ม (Sdidev, 2016)

ในแง่มุมของการเตรียมตัวมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศพบว่าบราซิลเป็นแบบอย่างของประเทศกำลังพัฒนาที่มีการขับเคลื่อนมาตรการเพื่อแก้ไขปัญหาโลกร้อน บราซิลให้คำมั่นต่อสหประชาชาติว่าจะลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาโลกร้อนให้ได้ระหว่าง ร้อยละ 36.1 -38.9 ภายใน ค.ศ. 2020 และได้เริ่มปรับเปลี่ยนมาใช้พลังงานทดแทนบรรเทาแก้ไขปัญหาก๊าซเรือนกระจกในประเทศ สำหรับในภาคการเกษตร การรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นไปในทิศทางของความพยายามการลดก๊าซคาร์บอนในภาคการเกษตร ภายใต้แผนการดำเนินงานชื่อ ABC (Low Carbon Emission Agriculture) แผนฉบับนี้เป็นไปตามพันธกรณีของบราซิลในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการประชุมรัฐภาคีอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Conference of the Parties: COP15) ณ กรุงโคเปนเฮเกน ประเทศเดนมาร์ก ใน ค.ศ. 2009 การดำเนินงานดังกล่าวคาดว่าจะต้องใช้เงินอุดหนุนประมาณ 197 พันล้านเรียลของบราซิล

บราซิลได้ประมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยลดการปล่อยก๊าซ CO<sub>2</sub> เทียบเท่าหนึ่งพันล้านตัน (t CO<sub>2</sub>eq) โดยมีเป้าหมายของการดำเนินงาน คือ

- 1) ลดอัตราการการทำตัดไม้ทำลายป่าในอเมซอนร้อยละ 80 และ ร้อยละ 40 ในทุ่งหญ้า Cerrado
- 2) เร่งฟื้นฟูทุ่งหญ้าที่เสื่อมโทรมในภาคการเกษตร โดยสนับสนุนการเกษตรแบบผสมผสาน การสนับสนุนการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน และการตรึงธาตุไนโตรเจนสู่ดินโดยอาศัยสิ่งมีชีวิต เป็นต้น
- 3) ส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยการใช้พลังงานเชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานน้ำ โรงไฟฟ้าพลังน้ำพลังลม แหล่งพลังงานชีวมวลอื่นๆ รวมถึงขยายการใช้ถ่านหิน (coal) จากป่าไม้ในอุตสาหกรรมเหล็ก

ภายหลังจากการออกกฎหมายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพระราชกฤษฎีกาสำหรับแผนในภาคเกษตรกรรมโดยเฉพาะ การประชุมร่วมระหว่างภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ได้วางแผนเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ขั้นบรรยากาศในแผน ABC (Low Carbon Emission Agriculture) ผ่านกระบวนการทางเทคโนโลยีทั้ง 6 ขั้นตอน บนฐานของภายใต้โครงสร้าง 7 โครงการสำคัญ ได้แก่ 1) ฟื้นฟูทุ่งหญ้าที่เสื่อมโทรมในภาคการเกษตร 2) การเกษตรแบบผสมผสาน 3) การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน 4) การตรึงธาตุไนโตรเจนสู่ดินโดยอาศัยสิ่งมีชีวิต 5) การปลูกป่า 6) การจัดการมูลสัตว์ และ 7) การปรับตัวเพื่อเตรียมพร้อมรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ตารางที่ 3-4)

ตารางที่ 3-4 กระบวนการทางเทคโนโลยีที่ใช้เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปสู่ชั้นบรรยากาศ

กระบวนการทางเทคโนโลยี	(การเพิ่มขึ้นของพื้นที่)	การบรรเทาผลกระทบการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Millions of Mg CO <sub>2</sub> eq)
พื้นที่พุ่มหญ้าที่เสื่อมโทรมในภาคการเกษตร <sup>1</sup>	15.0 ล้านเฮกเตอร์	83-104
การเกษตรแบบผสมผสาน <sup>2</sup>	4.0 ล้านเฮกเตอร์	18-22
การปลูกพืชแบบไม่ไถพรวน	8.0 ล้านเฮกเตอร์	16-20
การตรึงธาตุไนโตรเจนสู่ดินโดยอาศัยสิ่งมีชีวิต	5.5 ล้านเฮกเตอร์	10
การปลูกป่า <sup>3</sup>	3.0 ล้านเฮกเตอร์	0
การจัดการมูลสัตว์	4.4 ล้านเฮกเตอร์	6.9
<b>รวม</b>		<b>133.9-162.9</b>

ที่มา: Brazilians Government (2016)

- หมายเหตุ
- ผ่านระบบการจัดการดินและปุ๋ย
  - ประกอบด้วยระบบวนเกษตร (Agroforestry systems: AFS)
  - ไม่คำนวณรวมไปถึงในอุตสาหกรรมเหล็ก

จากการตรวจเอกสารข้างต้นทำให้ทราบว่า การพัฒนาแนวทางในการปรับตัวและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต้องมีการผสมผสานทั้งการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ รวมไปถึงแนวทางการใช้นโยบายเพื่อนำสู่การปฏิบัติที่สามารถสัมฤทธิ์ผลได้จริง นอกจากนั้นแล้วยังพบว่าแนวทางที่ใช้มีความแตกต่างกันทั้งในเชิงพื้นที่ ช่วงเวลา ตลอดจนพันธุ์พืชและปศุสัตว์ ดังนั้นประเทศไทยก็ควรมองหาแนวทางการปรับตัวและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของภาคเกษตร

## 4. การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559

การประเมินผลการดำเนินงานของโครงการต่างๆ ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนผลการดำเนินงานของแผนยุทธศาสตร์ที่ผ่านมา เพื่อวิเคราะห์หาประเด็นผลสำเร็จ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตรที่ผ่านมา เพื่อที่จะได้มีข้อมูลสำหรับประกอบการกำหนดแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 ต่อไป

### 4.1 แนวทางในการประเมินผลการดำเนินงาน

#### 4.1.1 วิธีการศึกษา

แนวคิดในการประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 ครั้งนี้อาศัยการประเมินตามแนวคุณภาพ (Qualitative Approach) เนื่องจากการดำเนินงานของโครงการต่างๆ ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ฯ ยังไม่ปรากฏตัวชี้วัดในเชิงปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของโครงการและแผนยุทธศาสตร์ และเป็น การประเมินผลภายหลังการดำเนินงาน (Ex-Post Evaluation) ที่เน้นประเมินผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ (Objective-Based Model) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกันระหว่างผลตามนโยบายและวัตถุประสงค์ โดยอาศัย เป้าประสงค์ของแต่ละยุทธศาสตร์ที่บรรจุไว้ในแผนงานเป็นกรอบในการประเมินผล

#### 4.1.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับข้อมูลที่ใช้ในการประเมินผลครั้งนี้ ได้เก็บรวบรวมจากรายงานการติดตามผล ตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 เป็นสำคัญ และนำผลการติดตามการดำเนินงานในช่วง พ.ศ. 2556-2558 มาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์

### 4.2 ผลการประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559

การประเมินผลการดำเนินงานภายใต้แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 ในครั้งนี้ ได้นำเสนอออกเป็น 2 ส่วนประกอบด้วย (1) การทบทวนแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2559 และ (2) การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 4.2.1 การทบทวนแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2559

จากการทบทวนแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2559 สามารถสรุปได้ดังนี้

##### วิสัยทัศน์

“สร้างภูมิคุ้มกันภาคเกษตร สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ”

##### พันธกิจ

1) สร้างภูมิคุ้มกันและศักยภาพในการปรับตัวของภาคเกษตร เพื่อให้มีภูมิคุ้มกันสามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เสริมสร้างความมั่นคงในอาชีพและวิถีชีวิต โดยมีกลไกสนับสนุนการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในการรับมือและปรับตัว รวมทั้งลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ตลอดจนการเพิ่มศักยภาพการกักเก็บก๊าซเรือนกระจก

2) พัฒนาขีดความสามารถในการจัดการทรัพยากรการเกษตร เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สนับสนุน ส่งเสริมการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สร้างความมั่นคงทางอาหารและพลังงาน และรักษาศักยภาพในการแข่งขันสินค้าเกษตรในตลาดโลก

3) วิจัย พัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อการปรับตัว การลดการปล่อยและการเก็บกักก๊าซเรือนกระจก

4) ส่งเสริมการเรียนรู้ สร้างความร่วมมือและเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของทุกภาคส่วน ทั้งในและต่างประเทศ ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เทคโนโลยี การค้า การลงทุน รวมทั้งสิ่งแวดล้อม เพื่อการวางแผนการผลิตสินค้าเกษตร และการจัดการปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับการตลาด สนับสนุนการเจริญเติบโตของภาคเกษตรอย่างมีเสถียรภาพและยั่งยืน

##### วัตถุประสงค์

1) เพื่อให้ภาคเกษตรสามารถปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เสริมสร้างความมั่นคงในการประกอบอาชีพเกษตร สร้างความมั่นคงของฐานการผลิต เพื่อสนับสนุนความมั่นคงทางอาหารของประเทศ ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2) เพื่อให้ภาคเกษตรมีส่วนร่วมในการบรรเทาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอย่างเหมาะสม เป็นธรรม บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น

3) เพื่อสนับสนุนให้มีการพัฒนาและจัดการองค์ความรู้ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศอย่างเหมาะสม เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในการปรับตัวและการมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยและการเก็บกักก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งสนับสนุนการแก้ไขปัญหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

4) เพื่อส่งเสริมความเป็นหุ้นส่วนของสังคมกับสิ่งแวดล้อม ความเป็นหุ้นส่วนของภาครัฐ เอกชน เกษตรกร และชุมชนเกษตร ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายความร่วมมือ ในการดำเนินการเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ทั้งกรอบความร่วมมือในประเทศและระหว่างประเทศ

#### เป้าประสงค์

1) รายได้ภาคเกษตรเพียงพอที่จะรักษาพื้นที่เกษตรและกำลังแรงงานในภาคเกษตรที่มีอยู่ รวมทั้ง การดึงดูดคนรุ่นใหม่เข้าสู่กำลังแรงงานภาคเกษตรมากขึ้น เพื่อคงความมั่นคงทางด้านอาหาร

2) ภาคเกษตรมีส่วนร่วมในการเก็บกัก และช่วยประชาคมโลกในการลดก๊าซเรือนกระจกที่สอดคล้อง กับความสามารถของเกษตรกร โดยใช้องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่มีความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจ

3) มีองค์ความรู้ มีการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เพื่อการปรับตัว การสร้างภูมิคุ้มกันภาคเกษตร การลดการปล่อยและการเก็บกักก๊าซเรือนกระจก ที่ยอมรับและน่าเชื่อถือ

4) มีเครือข่ายการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ ความสำเร็จ ความรู้ เทคโนโลยี เพื่อสร้าง ความรู้ความเข้าใจซึ่งกันและกัน สร้างโอกาส และความเท่าเทียมกันในสังคม

#### ประเด็นยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร

#### 4.2.2 การประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์

สำหรับการประเมินผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 ได้อาศัยข้อมูลจากการติดตามผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2559 ครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 เป็นข้อมูลสำคัญในการประเมินผล เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงความสามารถในการบรรลุตามเป้าประสงค์ในแต่ละยุทธศาสตร์ที่ได้กำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร ซึ่งรายละเอียดในการประเมินผลมีดังนี้

#### ภาพรวมของการจัดสรรงบประมาณตามแผนยุทธศาสตร์

จากข้อมูลในการจัดสรรงบประมาณตามแผนยุทธศาสตร์ที่สามารถรวบรวมได้ในครั้งนี้ ปรากฏว่า งบประมาณรวมที่ได้รับการจัดสรรตามแผนนี้ในช่วงปี 2556-2558 มีจำนวน 1,135.94 ล้านบาท และ หากพิจารณาถึงแนวโน้มในการจัดสรรงบประมาณ พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 ใช้งบประมาณ 312.56 ล้านบาท ปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 ได้รับการจัดสรรเพิ่มขึ้นเป็น 452.69 ล้านบาท และ

ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2558 ได้รับจัดสรรงบประมาณจำนวน 370.69 ล้านบาท ซึ่งการที่แผนยุทธศาสตร์ มีการได้รับการสรรงงบประมาณเพิ่มขึ้นนี้ ย่อมสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญที่เพิ่มขึ้นของการดำเนินงาน ในด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (ตารางที่ 4-1)

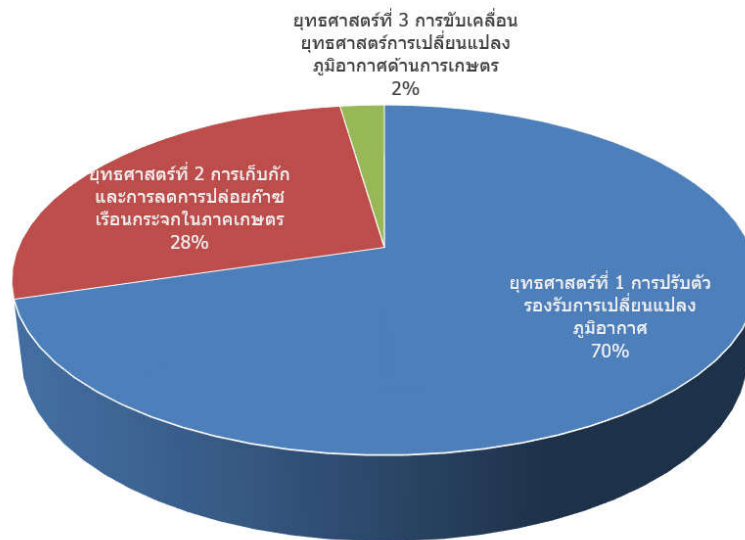
ทั้งนี้ เพื่อแสดงให้เห็นทิศทางของแผน สามารถวิเคราะห์ได้จากแผนภูมิแสดงสัดส่วนงบประมาณ ได้ดังภาพที่ 4-1 จากการวิเคราะห์พบว่า ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ได้รับ งบประมาณถึงร้อยละ 70 ของงบประมาณรวมทั้งหมด ซึ่งการจัดสรรงบประมาณดังกล่าว แสดงให้เห็นถึงทิศทาง ของแผนมุ่งไปที่การแก้ไขปัญหาหระยะสั้น เพื่อให้มีองค์ความรู้ในการปรับตัวหรือสร้างกลไกในการปรับตัวให้แก่ เกษตรกรเป็นสำคัญ ในขณะที่ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร และยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร โดยได้รับงบประมาณ ร้อยละ 28 และ ร้อยละ 2 ของงบประมาณทั้งหมด ตามลำดับ (ภาพที่ 4-2)

ตารางที่ 4-1 งบประมาณภายใต้แผนยุทธศาสตร์ฯ ช่วง พ.ศ. 2556-2558

หน่วย : ล้านบาท

ยุทธศาสตร์ภายใต้แผน	ปี 2556	ปี 2557	ปี 2558	รวม
ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	256.59	293.79	248.36	798.73
ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร	55.78	134.07	121.31	311.16
ยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร	0.20	24.83	1.01	26.05
รวม	312.56	452.69	370.69	1,135.94

ที่มา : รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559



ภาพที่ 4-1 สัดส่วนการใช้งบประมาณตามแผนยุทธศาสตร์ฯ ช่วง พ.ศ. 2556-2558

ที่มา : รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์ฯ พ.ศ. 2556-2559

ดังนั้น ในภาพรวมของการดำเนินงานตามแผน สามารถสะท้อนให้เห็นได้ว่าทิศทางการให้ความสำคัญของแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 เน้นที่การสร้างองค์ความรู้เพื่อรองรับการปรับตัวให้แก่ภาคการเกษตร ในขณะที่การแก้ไขปัญหาที่สาเหตุ เช่นการเก็บกักหรือการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกยังคงมีไม่มาก

#### ยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

ปัญหาหลักซึ่งเรื้อรังมายาวนานของภาคการเกษตรของไทย คือ เกษตรกรซึ่งเป็นกำลังแรงงานกว่าร้อยละ 40 ของกำลังแรงงานทั้งประเทศยังคงทำการเกษตรแบบดั้งเดิม กล่าวคือ เป็นการทำการเกษตรที่อาศัยความเอื้ออำนวยของภูมิอากาศ ซึ่งภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันที่เผชิญกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเช่นนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่จำนวนช่วงเวลาที่ฝนตกสั้นลง คุณลักษณะของน้ำทะเลที่มีความเป็นกรดมากขึ้น หรือแม้กระทั่งวิวัฒนาการของศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิตปัจจัยต่างๆเหล่านี้ ล้วนคาดการณ์ได้ยาก แต่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรเป็นอย่างมาก

จากปัญหานี้ภาครัฐจึงจำเป็นต้องสร้างกลไกการแก้ไขปัญหาและสร้างภูมิคุ้มกันแก่เกษตรกรให้พร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสามารถดำรงชีวิตภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว เพื่อผลิตอาหารเลี้ยงประชากรของประเทศ ตลอดจนประชากรโลกได้ต่อไป จึงเป็นที่มาของยุทธศาสตร์ที่ 1 “การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าวนี้ประกอบด้วย กลยุทธ์



เตรียมความพร้อมและสร้างภูมิคุ้มกัน และกลยุทธ์การลดผลกระทบ การรับมือ การปรับตัว และสร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ สามารถแสดงโครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 1 ได้ดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 โครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

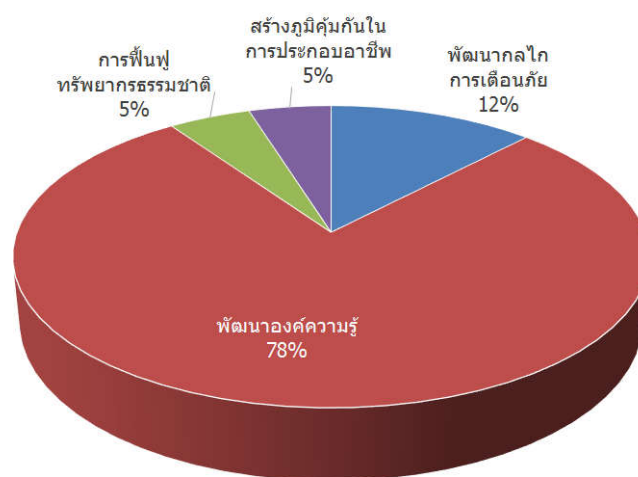
กลยุทธ์	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
กลยุทธ์ที่ 1 การเตรียมความพร้อมและสร้างภูมิคุ้มกัน	มีระบบเตือนภัยล่วงหน้าทางภาคเกษตรที่แม่นยำ น่าเชื่อถือ และมีการจัดทำแผนเตือนภัยการเกษตรล่วงหน้า	รายงานสถานการณ์การเตือนภัย กลไกการเตือนภัย การเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ การวางแผนเตือนภัยล่วงหน้า
	มีการพัฒนา ปรับโครงสร้างพื้นฐานการผลิตและการฟื้นฟูทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการเกษตร สร้างภูมิคุ้มกันรองรับกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	การฟื้นฟูทรัพยากรดินและน้ำ ในพื้นที่เกษตรประสบภัย และพื้นที่ภัยแล้งซ้ำซาก น้ำท่วมซ้ำซากระดับรุนแรง
กลยุทธ์ที่ 2 การลดผลกระทบ การรับมือ การปรับตัวและสร้างภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	เกษตรกรมีความสามารถในการรับมือกับภูมิอากาศ ปรับตัว และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	มีผลการศึกษาวิเคราะห์ วิจัย พัฒนาองค์ความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น ที่สามารถพัฒนาส่งเสริม ถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปใช้ในการรับมือปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อย่างคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ
	มีมาตรการและกลไกตลาดที่สนับสนุนการบริหารความเสี่ยงด้านการผลิต และการตลาด	การเพิ่มขึ้นของจำนวนผู้ประกันภัยผลิตจากภูมิอากาศ
	สร้างภูมิคุ้มกันในการประกอบอาชีพการเกษตรเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในอาชีพและรายได้ของเกษตรกร	จำนวนเกษตรกรในพื้นที่เสี่ยงภัยได้รับการอบรม การป้องกัน บรรเทาและหลีกเลี่ยงภัย รวมทั้งฝึกอบรมอาชีพเสริม

ที่มา: แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556 – 2559

เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของโครงการต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในยุทธศาสตร์ที่ 1 การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศนี้ ปรากฏว่า โครงการที่ดำเนินการไปแล้วส่วนใหญ่ คือ โครงการที่เน้นการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีมากถึงร้อยละ 78 (ภาพที่ 4-2) ของโครงการตามแผนยุทธศาสตร์ที่ 1 รองลงมาเป็นการสร้างนวัตกรรมระบบเตือนภัย ในขณะที่การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันในการประกอบอาชีพยังมีค่อนข้างน้อย นอกจากนี้โครงการบริหารความเสี่ยงด้านการผลิต

และการตลาด ซึ่งอยู่ในเป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์ยังไม่มีการบรรจุอยู่ในแผน ดังนั้น ในระยะถัดไปควรเน้นให้มีการจัดทำโครงการด้านการสร้างภูมิคุ้มกัน การบริหารความเสี่ยงด้านการผลิตและการตลาดเพิ่มเติม เช่น การใช้เครื่องมือในการสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรในการปรับตัว เป็นต้น

ดังนั้น หากพิจารณาจากโครงการที่ดำเนินงานผ่านมา การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ดังกล่าว ส่งผลให้มีการบรรลุเป้าประสงค์ของยุทธศาสตร์ในด้าน (1) มีระบบเตือนภัยล่วงหน้าทางอากาศที่แม่นยำ น่าเชื่อถือ และมีการจัดทำแผนเตือนภัยการเกษตรล่วงหน้า (2) มีการพัฒนา ปรับปรุงโครงสร้างพื้นฐานการผลิตและการฟื้นฟูทรัพยากรดินและน้ำเพื่อการเกษตร สร้างภูมิคุ้มกันรองรับกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ อยู่ในระดับสูง ในขณะที่การบรรลุตามเป้าประสงค์ (1) เกษตรกรมีความสามารถในการรับมือกับภูมิอากาศ ปรับตัวและมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และ (2) สร้างภูมิคุ้มกันในการประกอบอาชีพการเกษตร เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในอาชีพและรายได้ของเกษตรกร อยู่ในระดับปานกลาง แต่สำหรับเป้าประสงค์มีมาตรการและกลไกตลาดที่สนับสนุนการบริหารความเสี่ยงด้านการผลิต และการตลาดมีการบรรลุวัตถุประสงค์อยู่ในระดับต่ำ



#### ภาพที่ 4-2 สัดส่วนโครงการที่ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่ 1

ที่มา: รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์ฯ พ.ศ. 2556-2559

#### ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

ก๊าซเรือนกระจกเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น โดยก๊าซเรือนกระจกนี้เป็นของเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางเศรษฐกิจ ทั้งในภาคอุตสาหกรรมและภาคเกษตรกรรม แม้ว่าเมื่อเปรียบเทียบสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย กับประเทศอื่นๆในโลกจะค่อนข้างต่ำ แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากก๊าซเรือนกระจกนั้น สร้างความเสียหายให้กับภาคการเกษตรในอัตราที่

สูง อย่างไรก็ตาม หากมีระบบการจัดการก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรอย่างเหมาะสม ภาคการเกษตรจะมีส่วนช่วยในการดูดซับและเก็บกักปริมาณก๊าซเรือนกระจกได้ ส่งผลดีต่อสาขาการผลิตอื่นๆ และสาขาการเกษตร

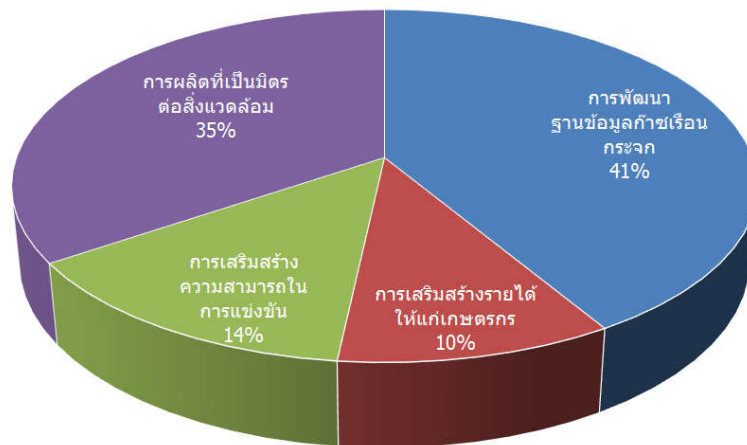
คุณลักษณะของภาคการเกษตรที่แม้จะมีส่วนในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ยังคงมีจุดแข็งในการเป็นแหล่งดูดซับและเก็บกักก๊าซเรือนกระจกได้ จึงได้มีการจัดทำยุทธศาสตร์ “การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร” ภายใต้ยุทธศาสตร์นี้เน้นการดำเนินงานสองลักษณะควบคู่กัน ได้แก่ การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลและองค์ความรู้เกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจก และการสนับสนุนให้มีการปรับระบบการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีโครงสร้างตามยุทธศาสตร์ที่ 2 ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4-3

#### ตารางที่ 4-3 โครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

กลยุทธ์	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาระบบการจัดเก็บข้อมูลและองค์ความรู้เรื่องก๊าซเรือนกระจก	มีข้อมูลกิจกรรมการเกษตร สำหรับการคำนวณก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร การประเมินศักยภาพของภาคเกษตรในการปล่อยและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งการจัดทำระบบการตรวจวัด รายงาน และทวนสอบ ที่เป็นที่ยอมรับ	ฐานข้อมูลก๊าซเรือนกระจก และแนวทางในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ปฏิบัติได้
กลยุทธ์ที่ 2 ส่งเสริมสนับสนุนการปรับระบบการผลิตสู่เกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	มีกลไกสนับสนุนการปรับระบบการผลิตสู่เกษตรคาร์บอนต่ำ และการเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ด้วยความเสมอภาค และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน	ปริมาณการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากภาคเกษตร
	เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปรับสู่ระบบการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สินค้าคาร์บอนต่ำหรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก	พื้นที่เกษตรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรที่เหมาะสม (GAP) และเกษตรอินทรีย์ พื้นที่เกษตรที่ไกลตลาดซึ่ง ลดการไถพรวน ลด
	สินค้าเกษตรไทยมีปริมาณการปล่อยคาร์บอนการใช้น้ำ อยู่ในระดับที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก	การเผา จำนวนฟาร์มปศุสัตว์ที่มีการจัดการมูลสัตว์ มีต้นแบบการจัดการหมูบ้านลดคาร์บอน หมูบ้านเกษตรสีเขียว

ที่มา: รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์ฯ พ.ศ. 2556-2559

เมื่อพิจารณาถึงรายละเอียดของโครงการต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรนั้น ปรากฏว่า กลไกการดำเนินงานของยุทธศาสตร์นี้เน้นไปที่การมุ่งลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรเป็นสำคัญ พิจารณาได้จากการมีโครงการที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บข้อมูลเพื่อฐานข้อมูลก๊าซเรือนกระจกจำนวนมากอยู่ในยุทธศาสตร์นี้ เช่น โครงการธนาคารคาร์บอน การจัดทำคาร์บอนฟุตพริ้นท์ และการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมทั้งในภาคการเพาะปลูก ประมง และปศุสัตว์ให้มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำลง ขณะที่โครงการที่เสริมสร้างรายได้และความสามารถในการแข่งขันให้กับเกษตรกรมีตามสมควร แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า โครงการเหล่านี้อาจไม่ได้สนับสนุนลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่าที่ควร ในระยะถัดไปควรเร่งพัฒนากลไกการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีไปสู่เกษตรกร เช่น กลไกการขายคาร์บอนเครดิต และการสนับสนุนให้เกษตรกรมีทางเลือกในการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมตามบริบทการทำงานเกษตรของแต่ละภูมิภาค และผลผลิต (ภาพที่ 4-3)



ภาพที่ 4-3 สัดส่วนโครงการที่ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่ 2

ที่มา: รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์ฯ พ.ศ. 2556-2559

ผลการดำเนินงานตามที่กล่าวมาข้างต้น สะท้อนให้เห็นว่าการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 2 การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรนั้น มีการบรรลุเป้าประสงค์ในการ (1) มีข้อมูลกิจกรรมการเกษตร สำหรับการคำนวณก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร การประเมินศักยภาพของภาคเกษตรในการปล่อยและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งการจัดทำระบบการตรวจวัด รายงานและทวนสอบที่เชื่อถือ และ (2) มีกลไกสนับสนุนการปรับระบบการผลิตสู่เกษตรกรคาร์บอนต่ำ และการเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ด้วยความเสมอภาคและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในระดับสูง แต่สำหรับเป้าประสงค์ (1) เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการปรับสู่ระบบการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สินค้า

คาร์บอนต่ำหรือลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ (2) สินค้าเกษตรไทยมีปริมาณการปล่อยคาร์บอน การใช้น้ำ อยู่ในระดับที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก มีการบรรลุเป้าประสงค์ในระดับปานกลาง และระดับต่ำ ตามลำดับ

### ยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร

องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นต่างๆ จากการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เพื่อคิดค้นเป็นนวัตกรรมเพื่อบรรเทา ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนี้ จะเกิดประโยชน์สูงสุดเมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับภูมิปัญญาท้องถิ่น และการสร้างความรู้สึกร่วมกันในการแก้ปัญหาาร่วมกันของชุมชน ดังนั้นเพื่อให้แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศด้านการเกษตรได้นำไปปฏิบัติให้เกิดผลสัมฤทธิ์ จึงต้องมียุทธศาสตร์ “การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร”

ยุทธศาสตร์นี้จึงเน้นไปที่การให้บทบาทกับภาคประชาชน ในการเป็นกลไกการขับเคลื่อนนโยบาย ด้วยการเสริมสร้างองค์ความรู้ การมีส่วนร่วม การเพิ่มศักยภาพบุคลากร ตลอดจนการพัฒนากรอบความร่วมมือกับ ต่างประเทศ โดยมีโครงสร้างของยุทธศาสตร์ ดังนี้ (ตารางที่ 4-4)

สำหรับการดำเนินโครงการภายใต้ยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลง ภูมิอากาศด้านการเกษตรนี้ ปรากฏว่า โครงการส่วนใหญ่เป็นการดำเนินงานในส่วนของยุทธศาสตร์นี้ โครงการ ร้อยละ 68 เน้นไปที่การประชุมสัมมนา ฝึกอบรม และการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ (ภาพที่ 4-4) ในขณะที่โครงการ ในลักษณะการเข้าร่วมในการดำเนินความร่วมมือและการเจรจาระหว่างประเทศยังไม่ปรากฏ ดังนั้น ประเด็นใน การสร้างเครือข่ายในการร่วมขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติเป็นประเด็นสำคัญที่ ควรดำเนินการในระยะถัดไป

ดังนั้น โดยสรุปผลการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 3 สามารถประเมินผลการบรรลุตาม เป้าประสงค์ได้ว่า เป้าประสงค์ในการจัดการองค์ความรู้ เชื่อมโยงงานวิจัย พัฒนา การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภาคเกษตร ทั้งด้านการปรับตัว การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ข้อมูลนักวิจัย ทรัพยากรบุคคลทั้งนักวิชาการ องค์กรเครือข่าย เกษตรกร สถาบันเกษตรกร ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ในสาขาเกษตรทั้งในและ ต่างประเทศเป็นเป้าประสงค์ที่บรรลุผลในระดับสูง ในขณะที่ เป้าประสงค์ (1) เกษตรกร และบุคลากรของ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้รับการพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ มีความตระหนักรู้ ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตความมั่นคงทางด้านอาหาร และวิถีชีวิต และมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม และ (2) สร้างศักยภาพบุคลากรในการดำเนินงาน ภายใต้กรอบความร่วมมือ สามารถใช้ประโยชน์จากกรอบความร่วมมือกับต่างประเทศในการวิจัย พัฒนา และ หาแหล่งทุนมีการบรรลุเป้าประสงค์ในระดับต่ำ

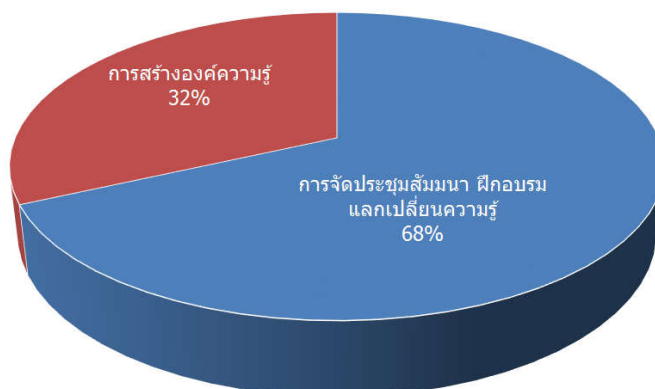
ตารางที่ 4-4 โครงสร้างของยุทธศาสตร์ที่ 3 การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

กลยุทธ์	เป้าประสงค์	ตัวชี้วัด
กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	มีการจัดการองค์ความรู้ เชื่อมโยงงานวิจัย พัฒนา การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศภาคเกษตร ทั้งด้านการปรับตัว การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ข้อมูลนักวิจัย ทรัพยากรบุคคล ทั้งนักวิชาการ องค์กรเครือข่าย เกษตรกร สถาบันเกษตรกร ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ในสาขาเกษตรทั้งในและต่างประเทศ	ข้อมูลสารสนเทศองค์ความรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ เครือข่ายบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทั้งในและต่างประเทศ สำหรับการวางแผนจัดการองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
กลยุทธ์ที่ 2 สร้างการรับรู้ความเข้าใจและการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติ	เกษตรกร และบุคลากรของ กษ. และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้รับการพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ มีความตระหนักรู้ ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตความมั่นคงทางด้านอาหารและวิถีชีวิต และมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม	จำนวนการจัดประชุม สัมมนา โครงการฝึกอบรม โครงการแลกเปลี่ยนความรู้ของเครือข่ายเกษตรกร การเผยแพร่ ข้อมูลข่าวสาร ทางสื่อประชาสัมพันธ์ สื่อเกษตรกร สถาบันเกษตรกร ชุมชนเกษตร บุคลากรในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน
กลยุทธ์ที่ 3 เพิ่มศักยภาพบุคลากรด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ	สร้างศักยภาพบุคลากรในการดำเนินงาน ภายใต้กรอบความร่วมมือ สามารถใช้ประโยชน์จากกรอบความร่วมมือกับต่างประเทศในการวิจัย พัฒนา การหาแหล่งทุน	การเข้าร่วมในการดำเนินความร่วมมือและการเจรจาต่างประเทศและการประชุม แลกเปลี่ยนความเห็น
กลยุทธ์ที่ 4 พัฒนาการดำเนินงานตามกรอบความร่วมมือกับต่างประเทศ		

ที่มา: รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์ฯ พ.ศ. 2556-2559

โดยสรุปผลการดำเนินงานตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 เป็นการดำเนินการในระยะแรก ซึ่งเป็นช่วงของการพัฒนาองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อรองรับกับความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อขีดความสามารถในการผลิต และการจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร อย่างไรก็ตามกลไกการถ่ายทอดองค์ความรู้และการบริหารความเสี่ยงให้แก่เกษตรกร

ในทางปฏิบัติยังมีไม่มากเท่าที่ควร ตลอดจนการสร้างเครือข่ายผลักดันยุทธศาสตร์ทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติยังคงอยู่ในช่วงเริ่มต้น ซึ่งประเด็นดังกล่าวข้างต้นควรเป็นประเด็นที่ให้ความสำคัญเพิ่มขึ้นสำหรับการดำเนินงานในระยะถัดไป



#### ภาพที่ 4-4 สัดส่วนโครงการที่ดำเนินการตามยุทธศาสตร์ที่ 3

ที่มา: รายงานการติดตามผลตามแผนยุทธศาสตร์ฯ พ.ศ. 2556-2559

#### 4.3 กรอบแนวคิดในการพัฒนายุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564

จากการประเมินผลการดำเนินงานในระยะแรกตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 ซึ่งเป็นช่วงของการสะสมองค์ความรู้เพื่อวางแนวทางในการรองรับกับความไม่แน่นอนในการทำการเกษตร เพื่อให้ภาคการเกษตรสามารถปรับตัวร่วมกับสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติได้ ทั้งนี้ในการวางแนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ในระยะถัดไปต้องคำนึงถึงแผนพัฒนาส่วนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

##### 4.3.1 ความสอดคล้องกับแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593

แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593 ภายใต้การกำกับดูแลของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การปรับตัวต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

องค์ประกอบที่ 2 การลดก๊าซเรือนกระจกและส่งเสริมการเติบโตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ

องค์ประกอบที่ 3 การสร้างขีดความสามารถด้านการบริหารจัดการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เมื่อพิจารณาความสอดคล้องจะเห็นได้ว่ายุทธศาสตร์ต่างๆ ที่ปรากฏในแผนเพื่อรับมือกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในภาคการเกษตร ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ

แผนแม่บทของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นแผนระยะยาวที่กำหนดขึ้นเพื่อเป็นกรอบให้หน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้นำไปทำเป็นแผนปฏิบัติการในเชิงลึกเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อไป

#### 4.3.2 ความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)

ในส่วนของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้กล่าวถึงประเด็นในส่วนของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างค่อนข้างชัดเจนอยู่ในยุทธศาสตร์ที่ 4 การเติบโตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ภายใต้แนวทางในการดำเนินงานที่ 3.5 สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งมีแนวทางในการดำเนินงานที่สำคัญทั้งสิ้น 5 แนวทาง ประกอบด้วย

- 1) จัดทำและปรับปรุงกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ให้สามารถรองรับพันธกรณีระหว่างประเทศด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 2) พัฒนามาตรการและกลไกเพื่อสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในทุกภาคส่วน
- 3) ส่งเสริมภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีการจัดเก็บและรายงานข้อมูลเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 4) เพิ่มขีดความสามารถในการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 5) สร้างความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมของประชาชน และภาคส่วนต่างๆ ในการรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ดังนั้น จึงสามารถนำแนวทางในการดำเนินงานทั้ง 5 มาร่วมพิจารณาในกำหนดกลยุทธ์ในการดำเนินงานเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะในส่วนของการพัฒนามาตรการและกลไกในการสนับสนุนการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร การส่งเสริมให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน และการส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและฐานองค์ความรู้ทางการเกษตรเพื่อสนับสนุนการปรับตัวของภาคการเกษตร รวมถึงการสร้างความรู้ความตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เกิดขึ้นกับทุกภาคส่วนที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

#### 4.3.3 แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 12

เมื่อพิจารณา (ร่าง) แผนพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ ฉบับที่ 12 พบว่า ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ชัดเจนจะถูกรวบรวมอยู่ในยุทธศาสตร์ที่ 4 บริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน โดยการดำเนินงานภายใต้ยุทธศาสตร์ดังกล่าว มีแนวทางในการดำเนินงานทั้งสิ้น 5 แนวทาง ได้แก่



- 1) พื้นฟูและอนุรักษ์ทรัพยากรการเกษตร
- 2) ส่งเสริมการเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
- 3) บริหารจัดการทรัพยากรน้ำ
- 4) บริหารจัดการพื้นที่ทำกินทางการเกษตร
- 5) สร้างภูมิคุ้มกันทางการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เช่นเดียวกันกับการพิจารณาในส่วนของ (ร่าง) แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ในการดำเนินงานเพื่อกำหนดแนวทางดำเนินงาน หรือโครงการภายใต้แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทางการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 จึงควรมีการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (1) จัดทำแผนที่ความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (2) สร้างระบบเตือนภัยการใช้น้ำทางการเกษตรและระบบเตือนภัยล่วงหน้า (3) สนับสนุนการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์ที่ทนทานต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ (4) สนับสนุนการพัฒนาและถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมจัดการระบบเกษตร ที่ช่วยลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศ (5) สร้างกลไกและมาตรการที่ลดผลกระทบ โดยกระจายความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ (6) ส่งเสริม สนับสนุน และถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตรที่มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และอนุรักษ์ทรัพยากรการเกษตร

#### 4.3.4 ความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579)

ยุทธศาสตร์เกษตรและสหกรณ์ระยะ 20 ปี (พ.ศ.2560-2579) มุ่งในการแก้ไขจุดอ่อนและเสริมจุดแข็งให้เอื้อต่อการพัฒนาภาคการเกษตรในระยะยาวเพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ “เกษตรกรรมมั่นคง ภาคการเกษตรมั่งคั่ง ทรัพยากรการเกษตรยั่งยืน” โดยมีแนวทางไปสู่เป้าหมายคือยุทธศาสตร์ที่ 1 สร้างความเข้มแข็งให้กับเกษตรกรและสถาบันเกษตรกร ยุทธศาสตร์ที่ 2 เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตร ยุทธศาสตร์ที่ 3 เพิ่มความสามารถในการแข่งขันภาคการเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรมยุทธศาสตร์ที่ 4 บริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน และยุทธศาสตร์ที่ 5 พัฒนาระบบบริหารจัดการภาครัฐ

ดังนั้น จากการพิจารณาแผนยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำรายละเอียดของยุทธศาสตร์ต่างๆ มาร่วมพิจารณาในการกำหนดกลยุทธ์ และแนวทางในการดำเนินงาน สำหรับแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 ในประเด็นยุทธศาสตร์ต่างๆ ได้ดังนี้

โดยสรุป “แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564” ยังควรยึดยุทธศาสตร์ 3 ด้านเช่นเดิมเพื่อให้สอดคล้องกับแผนแม่บทการปรับตัวทางด้านภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593 ซึ่งเป็นแผนการสร้างกลไกในการปรับตัวในระดับชาติ โดยควรมีแนวทางในการดำเนินงานในแต่ละยุทธศาสตร์ดังนี้

- 1) การปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ  
ควรมีแนวทางในการดำเนินงานดังนี้
  - 1.1) การจัดทำแผนที่ความเสี่ยงทางด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโดยอาศัยองค์ความรู้และฐานข้อมูลที่มีอยู่
  - 1.2) การสร้างระบบเตือนภัยล่วงหน้าที่เกษตรกรเข้าใจและสามารถเข้าถึงได้ง่าย
  - 1.3) การสนับสนุนในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาลดผลกระทบ
  - 1.4) การพัฒนามาตรการที่ช่วยลดความเสี่ยงของเกษตรกร เช่น การพัฒนาพันธุ์พืชทนแล้ง การทำการเกษตรแบบแม่นยำ หรือกลไกการประกันราคา เป็นต้น
- 2) การเก็บกักและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก  
ควรมีแนวทางในการดำเนินงานดังนี้
  - 2.1) พัฒนากลไกในการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีไปสู่การปฏิบัติ
  - 2.2) การเพิ่มทางเลือกในการทำการเกษตรที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้แก่เกษตรกร
  - 2.3) สนับสนุนการทำการเกษตรอย่างยั่งยืนเพื่อการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ
- 3) การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร  
ควรมีแนวทางในการดำเนินงานดังนี้
  - 3.1) การพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือในการดำเนินนโยบายการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตรทั้งระดับประเทศและนานาชาติ
  - 3.2) การสร้างความตระหนักในเรื่องการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศให้แก่ภาครัฐ เอกชน และเกษตรกร
  - 3.3) การสร้างระบบการประเมินผลของการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์เพื่อนำไปสู่การดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

## 5. ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อจัดทำแผนยุทธศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564

การจัดทำแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 ในครั้งนี้ ทางคณะทำงานได้มีการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการขึ้นเพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ครั้งที่ 1 ขึ้น ในวันที่ 2 กันยายน 2559 โดยมีผู้ร่วมประชุมจำนวนทั้งสิ้น 100 คน ซึ่งประกอบด้วย ผู้แทนเกษตรกร จำนวน 40 คน ผู้แทนจากภาคเอกชน จำนวน 30 คน และผู้แทนจากภาครัฐและหน่วยงานอื่น จำนวน 30 คน โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 5.1 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มเกษตรกร

#### 5.1.1 ภาพรวมของเกษตรกรที่เข้าร่วมการประชุม

กลุ่มเกษตรกรมาจากภูมิภาคต่างๆ ทั่วประเทศไทยซึ่งทำให้ครอบคลุมผลผลิตที่หลากหลาย ทั้งกลุ่มพืชไร่ พืชสวน และการปศุสัตว์ ในภาคเหนือมีเกษตรกรที่ปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเกษตรกรที่ปลูกยางพารา ทุเรียน มังคุด มะละกอ และข้าว ขณะที่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีเกษตรกรที่ปลูกข้าวและยางพารา ในภาคกลางมีเกษตรกรที่ปลูกข้าวและเลี้ยงโคเนื้อ และภาคใต้มีเกษตรกรที่ปลูกข้าวสังข์หยด มังคุด ทุเรียน ยางพารา กาแฟ และปาล์มน้ำมัน

#### 5.1.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตภาคเกษตร

##### ภาคเหนือ

เนื่องจากความไม่แน่นอนในสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ฤดูกาลเปลี่ยนแปลง ปริมาณน้ำฝนที่ไม่สามารถคาดการณ์ได้ส่งผลโดยตรงต่อการปลูกข้าว ซึ่งเป็นพืชที่ต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมากในการเจริญเติบโต ปัญหาที่ปรากฏชัดเจนกับเกษตรกรที่ปลูกข้าว คือ ต้องเลื่อนระยะเวลาการปลูกข้าวออกไป โดยเฉลี่ยแล้วเกษตรกรต้องเลื่อนระยะเวลาการปลูกข้าวไปประมาณ 20 วัน ทำให้ผลผลิตมีน้อยลงเพราะปริมาณน้ำ และ แสงแดด ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการเจริญเติบโตของข้าว และอากาศที่ร้อนจัด โดยเฉพาะในพื้นที่ที่อยู่นอกเขตชลประทานจะมีผลผลิตที่น้อยกว่าพื้นที่ในเขตชลประทาน

สำหรับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ถึงแม้ว่าข้าวโพดจะเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี แต่เนื่องจากอากาศที่ร้อนจัดทำให้จำเป็นต้องเลื่อนระยะเวลาการปลูกออกไปถึงประมาณ 30 วัน และเนื่องจากฤดูกาลที่มีลักษณะผิดปกติทำให้ข้าวโพดมีจำนวนลดลง กล่าวคือ ภายหลังจากที่เกษตรกรหว่านเมล็ดข้าวโพดนั้น ช่วงที่ข้าวโพดกำลังเจริญเติบโตจะเผชิญกับสภาพอากาศที่ร้อนจัดทำให้เจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ และ ในช่วงเก็บเกี่ยวมักเป็นช่วงที่มีปริมาณฝนค่อนข้างมาก ทำให้ผลผลิตมีเชื้อราไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้เกษตรกรยังระบุว่า ปัจจุบันไร่ข้าวโพดต้องเผชิญกับแมลงศัตรูพืชที่ทำลายผลผลิตอีกด้วย

### ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

สาเหตุของปัญหายังคงมาจากการผันแปรของฤดูกาล สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือผลผลิตทางการเกษตรส่วนใหญ่ คือ กลุ่มไม้ผล เช่น ทุเรียน มังคุด มะละกอ เป็นต้น ซึ่งกลุ่มไม้ผลเป็นพืชที่ต้องอาศัยความพิถีพิถันในการดูแล แต่เมื่อช่วงฤดูกาลเปลี่ยนไปทำให้เกษตรกรต้องเลื่อนระยะเวลาการเพาะปลูกออกไป อุณหภูมิที่สูงมากมีผลต่อการออกดอกของมังคุดและมะละกอ ในขณะที่เมื่อเลื่อนการปลูกทุเรียนออกไปส่งผลให้ช่วงระยะเวลาที่ทุเรียนกำลังออกดอกเป็นช่วงที่มีมวลอากาศเย็นปกคลุม ทุเรียนจึงไม่สามารถออกดอกได้อย่างเต็มที่ ในส่วนของพืชไร่ที่มีการเพาะปลูก อาทิ มันสำปะหลัง ในอำเภอรัฐประศาสตร์ จังหวัดสระแก้ว ได้รับความกระทบจากปริมาณน้ำที่มีอยู่น้อย และแมลงศัตรูพืช ทำให้มันสำปะหลังมีขนาดเล็ก และมีปริมาณแป้งน้อย ผลผลิตไม่ได้คุณภาพ จึงทำให้ต้องจำหน่ายในราคาต่ำ ส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรลดลง

### ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลผลิตส่วนใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นผลผลิตที่ต้องการปริมาณน้ำอย่างเพียงพอ เช่น ข้าว ยางพารา เมื่อปริมาณน้ำไม่เพียงพอ ดินขาดความชุ่มชื้น ทำให้ข้าวมีอัตราการการงอกเป็นต้นกล้าลดลง และยางพาราบางส่วนต้องยืนต้นตายเนื่องจากขาดน้ำ หรือบางส่วนที่ยังไม่ตายก็จะมีน้ำยางในปริมาณไม่มาก

### ภาคกลาง

สภาพภูมิประเทศของภาคกลางเป็นที่ราบลุ่มจึงเหมาะกับการเพาะปลูกและการปศุสัตว์ แต่เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทำให้ปริมาณน้ำลดลง ส่งผลต่อการปลูกข้าว และการปศุสัตว์ โดยเฉพาะในจังหวัดนครปฐมมีการเลี้ยงโคเนื้อ เมื่อภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงทำให้ไขมันที่แทรกอยู่ในเนื้อมีลดลงทำให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำลง

### ภาคใต้

สภาพภูมิอากาศของภาคใต้มีความแตกต่างกับภูมิภาคอื่นๆ ฉะนั้นผลผลิตในภาคใต้จึงมีลักษณะเฉพาะเจาะจงกับพื้นที่ ในบางพื้นที่ของภาคใต้จะมีการปลูกไม้ผล เช่น มังคุด ทุเรียน เป็นต้น และบางพื้นที่มีการเพาะปลูกยางพารา กาแฟ และ ปาล์มน้ำมัน พืชเหล่านี้เป็นกลุ่มพืชยืนต้นที่ต้องมีการเอาใจใส่ในกระบวนการปลูก ฉะนั้นเมื่อช่วงที่อากาศแล้งจัดผลผลิตของกลุ่มพืชเหล่านี้จะไม่สมบูรณ์ ในขณะที่บางพื้นที่ เช่น จังหวัดพัทลุง มีลักษณะพื้นที่ราบ จึงสามารถปลูกข้าวได้ดี ข้าวพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดพัทลุง คือ ข้าวสังข์หยด เป็นพันธุ์ข้าวที่มีคุณค่าทางอาหารสูง แต่เมื่อเกิดภาวะการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศทำให้น้ำทะเลหนุนสูง แพร่กระจายเข้ามาในแหล่งน้ำจืดจึงทำให้เกิดน้ำกร่อย นาข้าวไม่สามารถเจริญเติบโตได้ในสภาวะน้ำกร่อยทำให้ผลผลิตมีลดลง

#### 5.1.3 การปรับตัวของเกษตรกรต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ

เมื่อเกษตรกรรับรู้ถึงผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ จึงพยายามหาแนวทางการบรรเทาผลกระทบในเบื้องต้นด้วยตัวเองก่อน เพื่อให้ยังสามารถสร้างผลผลิต และรายได้ให้กับตัวเองได้ต่อไป โดยสามารถแบ่งวิธีการปรับตัวของเกษตรกรในรายภูมิภาคต่างๆ ได้ดังนี้

### ภาคเหนือ

เกษตรกรในภาคเหนือที่มาร่วมการสัมมนาครั้งนี้ผลิตข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยพืชกลุ่มนี้จัดเป็นพืชไร่ ดังนั้นจึงมีวิธีการดูแลและการเก็บเกี่ยวที่คล้ายคลึงกัน ฉะนั้นลักษณะของปัญหาที่พบและการแก้ปัญหาจึงคล้ายคลึงกันด้วย โดยเกษตรกรเริ่มจากการคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับระยะเวลาเพราะต้องเลื่อนการปลูกออกไปจึงจำเป็นต้องคัดเลือกพันธุ์ใหม่ให้เหมาะกับฤดูกาล ในระหว่างที่ปลูกมีการติดสปริงเกอร์เพื่อจัดการความชื้นให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ซึ่งได้ผลประโยชน์ทางอ้อมจากการติดสปริงเกอร์คือช่วยไล่แมลงศัตรูพืชได้ และหลังจากเก็บเกี่ยวใช้วิธีการไถกลบแทนการเผาเพราะจะช่วยเพิ่มธาตุอาหารให้ดินสำหรับการปลูกในรอบถัดไป

### ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในกลุ่มไม้ผลซึ่งเป็นไม้ยืนต้นที่มีความอ่อนไหวต่อสภาพฤดูกาลมาก ดังนั้นมีความจำเป็นต้องเลื่อนการปลูกออกไปตามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำให้ต้องวางแผนการปลูกให้เหมาะสม โดยเกษตรกรใช้วิธีการจัดทำแหล่งเก็บน้ำขนาดเล็กเพื่อสำรองน้ำไว้ใช้ดูแล และเนื่องจากอากาศที่ร้อนจัดทำให้ดินขาดความชุ่มชื้นจึงแก้ปัญหาด้วยการปลูกหญ้าคลุมดินเพื่อให้ดินเก็บกักความชุ่มชื้นไว้ ประกอบกับการใส่ปุ๋ยเพิ่มเพื่อรักษาระดับธาตุอาหารในดินให้เพียงพอกับความต้องการของพืช

### ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประสบปัญหาสภาวะแล้งหนัก ดังนั้นปัญหาน้ำที่ไม่เพียงพอจึงเป็นปัญหาหลักของการเกษตรในภูมิภาคนี้ โดยเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือเลือกใช้วิธีการแบบเกษตรอินทรีย์ด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากการไถกลบตอซังหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว การใช้มูลสัตว์แทนปุ๋ยเคมี นอกจากนี้ในช่วงที่ผลผลิตหลักมีราคาตกต่ำทำให้ต้องปลูกพืชอื่นเสริมด้วยเพื่อชดเชยรายได้หลักที่สูญเสียไป

### ภาคกลาง

เกษตรกรภาคกลางใช้วิธีการปรับหน้าดินให้มีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้นด้วยการใส่ปุ๋ยเพิ่ม และการปลูกพืชคลุมดินเพื่อช่วยลดอุณหภูมิให้กับดิน ในการเลี้ยงโคเนื้อนั้นใช้ระบบการรวมกลุ่มแบบ Cluster จำแนกเป็นการผลิตต้นน้ำ กลางน้ำ และ ปลายน้ำ ช่วยให้เกิดการประสานความร่วมมือกันในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังนำระบบทำความเย็นภายในโรงเรือน (Evaporative Cooling System) มาใช้ในการปรับอากาศให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของโคเนื้อ

### ภาคใต้

ผลผลิตทางการเกษตรในภาคใต้ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มพืชยืนต้นทั้งไม้ผลและปาล์มน้ำมัน ซึ่งมีวิธีการแก้ปัญหาต่างกัน โดยใช้วิธีการปรับหน้าดินในสวนมังคุดด้วยการใช้แม่ปุ๋ยผสมเอง การติดสปริงเกอร์เพื่อลดอุณหภูมิภายในสวนและช่วยไล่แมลงศัตรูพืช ใช้น้ำหมักชีวภาพ และน้ำส้มควันไม้ในการไล่แมลง นอกจากนี้เกษตรกรยังปลูกผักเหียงเพื่อสร้างความชุ่มชื้นในดินและยังนำไปจำหน่ายเพื่อสร้างรายได้เสริม สำหรับการแก้ปัญหาปาล์มน้ำมันใช้วิธีการลดต้นทุนด้วยการผสมปุ๋ยเอง การทำปุ๋ยมูลสัตว์ และพยายามคัดเลือกพันธุ์ปาล์มที่ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ และปลูกพืชอื่นๆ ตามแนวร่องของต้นปาล์มเพื่อให้สามารถเพิ่มธาตุอาหารในดินและสร้างรายได้เสริม

#### 5.1.4 แนวทางการให้ความช่วยเหลือเกษตรกร

- 1) เกษตรกรให้ความเห็นตรงกันว่าในเบื้องต้นนั้นต้องพยายามวางแผนจัดการปัญหาด้วยตนเอง ก่อน เช่น การบริหารจัดการน้ำ หรือ การใช้วิธีการทางชีวภาพในการลดต้นทุน เช่น การใช้ปุ๋ยชีวภาพ และการไล่ศัตรูพืชด้วยวิธีการทางธรรมชาติ เป็นต้น
- 2) ในระยะยาวกรมชลประทานควรวางแผนการจัดการน้ำให้เพียงพอต่อการทำการเกษตรในทุกภูมิภาค
- 3) กรมวิชาการเกษตรควรให้ความรู้ในด้านการคัดเลือกสายพันธุ์เพื่อการเพาะปลูก และกรมปศุสัตว์ในการให้ความรู้เรื่องการคัดเลือกสายพันธุ์สัตว์
- 4) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรในการเข้าสู่กระบวนการรับรองสินค้า เพื่อยกระดับสภาพของสินค้าให้แข่งขันกับต่างประเทศได้
- 5) เกษตรกรต้องการความช่วยเหลือด้านการปรับปรุงคุณภาพที่ดิน
- 6) การสร้างระบบสนับสนุนเงินทุนหมุนเวียน และการประกันรายได้ให้เกษตรกร
- 7) เนื่องจากการทำการเกษตรในที่ห่างไกลยังไม่มีระบบกระแสไฟฟ้าเข้าถึง ดังนั้นเกษตรกรจึงขอให้สนับสนุนการผลิตพลังงานทดแทนที่มีสามารถเข้าถึงได้ง่าย และมีต้นทุนไม่สูงมาก

## 5.2 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มภาคเอกชน

### 5.2.1 ภาพรวมของภาคเอกชนที่เข้าร่วมการประชุม

ในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการขึ้นเพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากภาคเอกชน ได้มีตัวแทนจากภาคเอกชนจำนวน 30 คน จากหลายกลุ่มธุรกิจ อาทิ กลุ่มอุตสาหกรรมอาหาร กลุ่มธุรกิจอาหารสัตว์ กลุ่มธุรกิจแปรรูปผลไม้ กลุ่มธุรกิจเพาะเลี้ยงปลา โดยในการประชุมเชิงปฏิบัติการได้มีการสอบถามกลุ่มเอกชนถึงสภาพปัญหาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ความคาดหวัง และข้อเสนอแนะแนวทางการจัดทำแผนยุทธศาสตร์ฯ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 5.2.2 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อภาคเอกชน

#### ธุรกิจในอุตสาหกรรมอาหาร

สำหรับผลกระทบทางตรงที่มีต่อภาคเอกชน ได้แก่ ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรลดลงเนื่องจากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย ทำให้ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต นอกจากนี้ปัญหาความขาดแคลนวัตถุดิบทำให้ราคาผลผลิตปรับตัวสูงขึ้นซึ่งส่งผลกระทบต่อราคาวัตถุดิบในการผลิตและต้นทุนการผลิตของธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหารในที่สุด สำหรับผลกระทบทางอ้อมที่มีต่อภาคเอกชน ได้แก่ อาหารเน่าเสียได้เร็วและรุนแรงมากขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ต่างจากในอดีต อย่างไรก็ตาม การพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ทั้งการบรรจุ และการขนส่งช่วยชดเชยผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

#### ธุรกิจอาหารสัตว์

สำหรับผลกระทบทางตรงที่มีต่อภาคเอกชนที่ผลิตอาหารสัตว์ ได้แก่ ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรลดลงเนื่องจากสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยทำให้ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต อันนำมาซึ่งต้นทุนการผลิตอาหารสัตว์ที่เพิ่มสูงขึ้นซึ่งปัญหาที่พบคล้ายคลึงกับธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมอาหาร

#### ธุรกิจแปรรูปผลไม้

เช่นเดียวกับธุรกิจอาหารคนและอาหารสัตว์ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้ผลผลิตทางการเกษตรลดลง ทำให้ขาดแคลนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต อันนำมาซึ่งต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้น เช่น เงาะและลิ้นจี่ไม่ติดดอก ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เสียหายจากลมพายุ พื้นที่เพาะปลูกมะพร้าว น้ำหอมลดลงจากปัญหาน้ำทะเลหนุนและศัตรูพืชที่แข็งแกร่งทนทานมากขึ้น

#### ธุรกิจเพาะเลี้ยงปลา

ภาวะน้ำแล้งและน้ำท่วมรวมถึงการกักเข้ชายฝั่ง ทำให้การเพาะเลี้ยงปลาต้องมีการจัดการเพิ่มมากขึ้นกับระดับน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงซึ่งทำให้ประสิทธิภาพการผลิตลดลง

### 5.2.3 การปรับตัวเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมทั้งปัญหาที่พบจากการปรับตัว

จากการสอบถามถึงแนวทางการปรับตัวและปัญหาที่พบ ตลอดจนแนวทางที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า ธุรกิจด้านปศุสัตว์และอาหารเลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่พยายามลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงและหาแนวทางในการสร้างรายได้ให้มากขึ้น เช่น ปลูกหญ้าเนเปียเพื่อทดแทนอาหารสัตว์ การผลิตพลังงานทดแทนจากของเสียจากปศุสัตว์และพืช การจำหน่ายคาร์บอนเครดิต เป็นต้น สำหรับธุรกิจที่ต้องใช้มะพร้าวเป็นวัตถุดิบเพื่อแปรรูปได้มีการเตรียมการหาเกษตรกรและพื้นที่เพาะปลูกมะพร้าวเพิ่มเติม ซึ่งผู้ประกอบการเน้นการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากผู้ประกอบการรายใหญ่สู่รายย่อย และทำวิจัยร่วมกับนักวิชาการและมหาวิทยาลัย

### 5.2.4 ข้อเสนอแนะ

ในการประชุมเชิงปฏิบัติการในครั้งนี้ ผู้แทนจากภาคเอกชนในหลายกลุ่มธุรกิจได้เสนอแนะแนวทางเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนี้

- 1) ควรมีการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชและปศุสัตว์แต่ละชนิด เพราะปัจจุบันยังไม่ครอบคลุมทุกชนิดและพื้นที่เพาะปลูก นอกจากนี้ควรเน้นการวิเคราะห์ทั้งห่วงโซ่อุปทาน และเสนอแนะแนวทางการปรับตัวที่เป็นรูปธรรมและเหมาะสมโดยเน้นการทำวิจัยร่วมกันทั้งมหาวิทยาลัย ภาคเอกชน และภาครัฐ เพื่อให้สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้
- 2) ควรมีการศึกษาถึงพันธุ์พืชที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันว่ายังสามารถใช้ได้ดีภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศหรือไม่ในอนาคต
- 3) การจัดทำแผนยุทธศาสตร์ต้องเน้นการทำงานร่วมกันจากหลายภาคส่วน เช่น เกษตรกร เอกชน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงพาณิชย์ เป็นต้น และแนวทางแก้ปัญหาควรคำนึงถึงความต้องการของตลาดด้วย
- 4) ควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการเพื่อติดตาม คาดการณ์ และรับมือกับมาตรการกีดกันทางการค้าที่อาจจะตามมาโดยอ้างปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 5) ภาครัฐเฝ้าระวังจากภาครัฐควรคำนึงถึงความง่ายในการนำไปปฏิบัติจริงด้วยและต้องบูรณาการร่วมงานจากทุกหน่วยงาน และต้องชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ที่ภาคธุรกิจจะได้รับในอนาคต
- 6) ควรพิจารณางบประมาณให้สอดคล้องกับภารกิจที่ต้องทำ
- 7) ควรเร่งสร้างความตระหนักรู้ถึงความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและปัญหาที่อาจจะตามมาให้กับผู้ประกอบการรายย่อยและต้องทำให้ทุกคนตลอดห่วงโซ่อุปทานเห็นตรงกัน เช่น ผลิตข้าวโพดอย่างไรไม่ทำลายป่าไม้และแหล่งน้ำ เป็นต้น



8) การปรับตัวควรเน้นที่การมองตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทานและเน้นการสร้างความเข้าใจให้ตรงกันระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตลอดห่วงโซ่อุปทานของสินค้านั้นๆ พร้อมนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อช่วยด้านผลผลิตและเน้นแนวปฏิบัติคือ “เอกชนนำรัฐเสริม”

9) การบริหารจัดการน้ำควรทำอย่างบูรณาการร่วมกัน ปัจจุบันยังแยกกันที่ เช่น โดยปกติกรมชลประทานจะรับผิดชอบดูแลเฉพาะโครงการขนาดใหญ่ ขณะที่ องค์การบริหารส่วนตำบล หรือ องค์การบริหารส่วนจังหวัดมักจะได้รับผิดชอบโครงการขนาดย่อยซึ่งมักไม่สอดคล้องกัน

### 5.3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มภาครัฐและหน่วยงานอื่นๆ

#### 5.3.1 ภาพรวมของภาครัฐและหน่วยงานอื่นที่เข้าร่วมการประชุม

ในการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการขึ้นเพื่อรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากภาครัฐและอื่นๆ พบว่ามีหลายหน่วยงานที่ร่วมแสดงความคิดเห็นทั้งภายในและภายนอกกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ประมาณ 30 คน ซึ่งประกอบด้วย กรมการข้าว กรมชลประทาน กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กรมฝนหลวงและการบินเกษตร สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร (องค์การมหาชน) การยางแห่งประเทศไทย องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 2 สำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 4 สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) สำนักงานคณะกรรมการนโยบายรัฐวิสาหกิจ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และกรมอุตุนิยมวิทยา

#### 5.3.2 นโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อการค้าเนืงงาน

##### หลักของหน่วยงาน

ในส่วนนี้ได้มีการสอบถามความคิดเห็นถึงผลกระทบต่อการค้าเนืงงานหลักของหน่วยงานจากนโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาทิ ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 แผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2556-2593 และประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในแผนพัฒนาการเกษตรและแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) แผนการจัดสรรงบประมาณและแผนงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของเกือบทุกหน่วยงานที่เข้าร่วมสัมมนาได้รับผลกระทบในเรื่อง “งบประมาณ” ของแผนฯ เนื่องจากแทบทุกหน่วยงานยังไม่มีกำหนดงบประมาณโดยเฉพาะเพื่อใช้ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ดังนั้น การขับเคลื่อนแผนงานโครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจึงยังไม่มีความต่อเนื่องและชัดเจน

2) การแปลงนโยบายสู่แผนปฏิบัติ พบว่า แผนปฏิบัติงานของผู้เข้าร่วมสัมมนาส่วนใหญ่ไม่เกิดปัญหาผลกระทบในเรื่องการแปลงนโยบายสภาพภูมิอากาศไปสู่การปฏิบัติ เนื่องจากหน่วยงานมีการวางแผนเพื่อกำหนดนโยบายและแผนปฏิบัติโดยใช้การอ้างอิงข้อมูลจากทั้งแผนยุทธศาสตร์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และแผน ฉบับ 12 รวมถึงบางหน่วยงานได้เริ่มดำเนินงานในประเด็นที่เกี่ยวข้องซึ่งสามารถนำไปเชื่อมโยงกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้อย่างสอดคล้อง เช่น กรมปศุสัตว์ กรมชลประทาน ฯลฯ และเกือบทุกหน่วยงานมองว่าประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นบริบทหนึ่งที่แทรกเข้ามาคล้ายงานที่ดำเนินงานตามปกติจึงไม่ค่อยพบปัญหาในการแปลงนโยบายสู่แผนปฏิบัติการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแต่พบข้อสังเกตที่ว่า ประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมักถูกให้ความสำคัญเป็นลำดับท้าย อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะว่า เมื่อจะแปลงไปสู่แผนปฏิบัติหน้าจะต้องแยกหรือจัดตั้งเป็นหน่วยงานเพื่อขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะ

3) การดำเนินงานและการประสานงานระหว่างกรม กอง และกระทรวง สามารถสรุปผลกระทบสำคัญได้ 2 ข้อ คือ (1) กลไกการดำเนินงานในกระทรวงเรื่องยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศค่อนข้างซับซ้อนมีหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันทำให้ยากต่อการประสานงาน และพบว่าการทำงานไม่ได้แบ่งตามมิติในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และ (2) การประสานงานระหว่างกรม กอง และ กระทรวง เกิดเป็นประเด็น Cross cutting issue และพบว่าในการทำงานมีลักษณะต่างคนต่างทำเฉพาะหน้าที่ตามภารกิจในหน่วยงานของตนเอง

4) การติดตามประเมินผล (ตัวชี้วัดและเป้าหมายเชิงคุณภาพ) พบว่า เนื่องจากในแผนฯ ฉบับเดิมไม่ได้ระบุตัวชี้วัดและเป้าหมาย จึงทำให้เกิดผลกระทบต่อการติดตามประเมินผลการดำเนินงาน ดังนั้น ในแผนฯ ฉบับนี้ ผู้เข้าร่วมสัมมนามีความเห็นไปในทางเดียวกันว่า ควรจะมีการกำหนดตัวชี้วัดและเป้าหมายให้ชัดเจนมากขึ้น เพื่อใช้เป็นฐานในการประเมินผลสัมฤทธิ์ อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะเรื่องความยากในการกำหนดตัวชี้วัดหน่วยการวัดจำนวนปริมาณคาร์บอนและแนวทางในการประเมินผล

### 5.3.3 การขับเคลื่อนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของหน่วยงาน

สำหรับการขับเคลื่อนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เกิดผลในทางปฏิบัติ พบว่า หลายหน่วยงานมีการดำเนินงานขับเคลื่อนที่ค่อนข้างช้า โดยให้เหตุผลว่าคณะผู้บริหารและพนักงานส่วนใหญ่เลือกปฏิบัติงานในภาระหน้าที่หลักของตนเองเป็นอันดับแรกและจะเลือกดำเนินการในประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในลำดับท้ายๆ เนื่องจากรู้สึกว่าเป็นภาระที่ไม่เร่งรีบ เป็นเรื่องไกลตัวและไม่อยู่ในภาระหน้าที่ที่จะต้องรับผิดชอบโดยตรง โดยประเด็นนโยบายเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะได้รับความสนใจก็ต่อเมื่อมีเหตุการณ์รุนแรงซึ่งส่งผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตร รวมถึงพบว่า การขับเคลื่อนในทางปฏิบัติที่ค่อนข้างช้าขึ้นเกิดจากต้องรอคำสั่งการโดยตรงจากคณะผู้บริหาร นอกจากนี้ เมื่อไม่มีตัวชี้วัดในแผนฯ

จึงส่งผลต่อการขับเคลื่อนนโยบายที่เป็นรูปธรรม ดังนั้น จึงมีข้อเสนอว่า ควรมีการตั้งตัวชี้วัดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยอาจกำหนดตัวชี้วัดในเชิง Activity Base และควรกำหนดงบประมาณให้ชัดเจนเพื่อการขับเคลื่อนดำเนินนโยบายอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

#### 5.3.4 อุปสรรคในการขับเคลื่อนนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของหน่วยงาน

อุปสรรคที่พบในการขับเคลื่อนนโยบายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหน่วยงานภาครัฐและอื่นๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

1) ในส่วนงบประมาณ พบว่า ปัญหาและอุปสรรคเกิดขึ้นเกือบทุกหน่วยงานคือยังไม่มี การตั้งงบประมาณสำหรับยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยตรง ส่งผลให้งบประมาณที่มีอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอต่อการขับเคลื่อนงานที่ต้องสอดแทรกประเด็นเรื่องนี้เข้าไป ดังนั้น จึงเกิดเหตุการณ์ที่ ผู้ปฏิบัติงานต้องแทรกแผนฯ เรื่องนี้เข้าไปในแผนอื่นๆ เพื่อแบ่งปันงบประมาณที่มีมาใช้ขับเคลื่อนแผนฯ สู่ภาคปฏิบัติ และการของบประมาณสำหรับยุทธศาสตร์เรื่องนี้ทำได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากไม่ได้ขึ้นตรงต่อ คณะรัฐมนตรี และการตัดสินใจให้งบประมาณอาจมีประเด็นเรื่องที่ว่าปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ได้ถูกชว่ว่าเป็นเรื่องสำคัญไม่ใช่เรื่องด่วนที่ต้องเร่งรีบแก้ไข

2) ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับเดิมนั้นไม่มีตัวชี้วัดและเป้าหมาย ส่งผลให้การดำเนินงานที่ผ่านมาไม่เห็นผลการเปลี่ยนแปลงทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมถึงมีข้อสังเกตว่า นโยบายต่างๆ ในยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับเดิมไม่ชัดเจน เนื่องจากประเด็นเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ใช่หน้าที่หลักของกระทรวงเกษตรฯ ดังนั้น จึงไม่สามารถนำมาใช้กำหนดเป็น ตัวชี้วัดหรือเป้าหมายที่แน่นอนได้

3) การสัมมนากลุ่มย่อยสะท้อนให้เห็นว่า ผู้บริหารขององค์กรส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับประเด็นปัญหาเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเท่าที่ควร ผู้บริหารมักจะให้ความสำคัญกับ พันธกิจงานหลักอื่นๆ มากกว่า ซึ่งอาจเป็นเหตุผลเนื่องจาก ประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนั้นเป็น การคาดการณ์ผลกระทบในระยะยาว ซึ่งส่งผลให้ผู้บริหารกำหนดวิสัยทัศน์ในเรื่องการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศว่าเป็นหัวข้อสำหรับการพัฒนา ไม่ได้เป็นงานเร่งด่วนที่ต้องรีบแก้ไขปัญหา นอกจากนี้ ยังพบปัญหา ในหน่วยงานบางแห่งที่นำประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปแทรกซ้อนเป็นงานรองไว้ในยุทธศาสตร์ เดิมที่เคยทำอยู่แล้ว

4) การประชุมปรึกษาหารือในประเด็นเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไม่ได้ เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ส่งผลทำให้การขับเคลื่อน การประสานงาน และการพบปะแลกเปลี่ยนความรู้และการดำเนินงาน ระหว่างหน่วยงานกรม กองต่างๆ ไม่ต่อเนื่อง

5) การประสานงานและการเชื่อมโยงบูรณาการระหว่างแต่ละกรม กอง ภายในกระทรวง ยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร

6) ปัญหาภายในหน่วยงาน พบจำนวน 2 ประการ คือ (1) หน่วยงานแต่ละแห่งมีการกำหนด KPI (Key Performance Indicator: KPI) ในงานภารกิจหลักของตนเองอยู่แล้ว จึงทำให้การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศถูกมองเป็นเรื่องรอง และไม่ได้ให้ความสำคัญกับประเด็นนี้มากเพียงพอที่จะถูกนำไปขับเคลื่อนอย่างจริงจัง และ (2) กลไกการดำเนินงานในกระทรวงเรื่องยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศค่อนข้างซับซ้อน

7) ขาดฐานข้อมูลส่วนกลางที่จะสามารถให้ความรู้ในเรื่องเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพภูมิอากาศในด้านการเกษตร

8) ประเด็นเรื่อง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจะได้รับความสนใจเมื่อเป็นเหตุการณ์รุนแรง (Extreme event) เมื่อส่งผลกระทบต่อผลิตผลทางการเกษตรเท่านั้น และนอกจากนี้ พบว่าเป็นเรื่องยากที่จะชี้ชัดว่าผลิตผลทางการเกษตรที่ลดลงเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

### 5.3.5 ปัจจัยที่สามารถช่วยลดและแก้ไขอุปสรรคในการขับเคลื่อน

ผู้เข้าร่วมประชุมได้ให้ข้อคิดเห็นดังนี้

1) แผนงานโครงการการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศควรถูกเสริมเข้าไปในแผนงานปกติ ทั้ง TOR / agenda รวมถึงควรกำหนดแผนงานเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เกิดเป็นแนวปฏิบัติชัดเจน ทั้งนี้ หากเป็นไปได้ควรนำเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปบรรจุไว้ในพันธกิจหลักของแต่ละกรม กอง แล้วให้แต่ละกรม กอง ดำเนินงานตามมิติของตนเอง นอกจากนี้ ควรมีกลไกในการทำงานให้ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศกลายเป็นเรื่องเดียวกับแผนการดำเนินงานของกรม กองตามปกติ

2) สำหรับการของงบประมาณของโครงการที่เกี่ยวข้องกับยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่างๆ ควรถูกระบุแทรกไปในยุทธศาสตร์หลักของกระทรวงมีข้อสังเกตเพิ่มเติมว่า หากงบประมาณที่คาดว่าจะได้รับเป็นงบประมาณสำหรับยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยตรงแล้วนั้น จะทำให้การขับเคลื่อนงานเกิดประสิทธิภาพและมีผลสัมฤทธิ์ที่ดียิ่งขึ้น

3) ส่วนงบประมาณอาจจะมีการจัดตั้งหน่วยงานเพิ่มขึ้นเพื่อเป็นกลไกรองรับและประเมินผลการใช้เงินงบประมาณยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

4) หากเป็นไปได้ ควรกำหนดตัวชี้วัดและตั้งเป้าหมายในยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการดำเนินงานได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5) ควรมีแนวทางชี้ชวนให้ผู้บริหารมองเห็นถึงความสำคัญและเกิดวิสัยทัศน์ในเรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องด้วยผู้บริหารเป็นผู้มีอำนาจในการสั่งงานและกำหนดแนวทางการดำเนินงานหลักของกรม กอง นอกจากนี้ มีข้อเสนอแนะว่า ผู้บริหารของแต่ละองค์กรควรสั่งการและระบุชัดเจนว่าควรนำประเด็นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเสริมเข้าไปในแผนงานปกติและแผนปฏิบัติการ

6) เมื่อมีแผนปฏิบัติการเกิดขึ้นควรมีการจัดตั้งหรือกำหนดหน่วยงานขับเคลื่อนด้านยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะ

7) คณะกรรมการกำกับดูแลแผนงานโครงการ ควรมีลักษณะเป็น cross cutting รวมถึง ควรมีกลไกให้หน่วยงานแต่ละแห่งเกิดความร่วมมือ การสื่อสาร และการประสานงานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การแลกเปลี่ยนหรือเสนอตัวอย่างแผนงานฯ ของแต่ละหน่วยงานเพื่อเปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ซึ่งจะส่งผลให้การทำงานของแต่ละหน่วยงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น

8) ควรนำองค์ความรู้ที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งในเรื่องรูปแบบการผลิต เทคโนโลยีการผลิต ฯลฯ มาใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับตัว (Adaptation) ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นดังกล่าวให้เป็นระบบ เพื่อสะดวกต่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร

9) ควรสร้างฐานข้อมูลส่วนกลางที่แต่ละหน่วยงานสามารถนำข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปใช้ร่วมกันได้

10) ควรมีฐานข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากจะมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อกำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัด ในแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รวมถึงสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบต่อการผลิตและผลิตผลทางการเกษตรในประเทศไทยอย่างไร

11) จัดทำ Agri - map ที่มีมิติของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

## 6. การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของภาคการเกษตรไทยที่มีต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การกำหนดแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 ในครั้งนี้ ได้อาศัยข้อมูลจากผลการศึกษาทั้ง 3 ส่วน ได้แก่ ประสบการณ์ต่างประเทศ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร การประเมินผลยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2556-2559 และการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อรับฟังความคิดเห็นของทุกภาคส่วน เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นประกอบการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรค (SWOT Analysis) ของภาคการเกษตรไทยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน คือ

1) การวิเคราะห์ปัจจัยภายใน หมายถึง การตรวจสอบความสามารถและความพร้อมของภาคการเกษตรไทยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมุ่งเน้นการวิเคราะห์ในส่วนที่เป็นจุดแข็ง และจุดอ่อนของภาคการเกษตรไทย โดยมีกรอบในการวิเคราะห์ดังนี้

**จุดแข็ง (Strengths : S)** หมายถึง ความสามารถและสถานการณ์ภายในภาคการเกษตรไทยที่เป็นบวก ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

**จุดอ่อน (Weakness : W)** หมายถึง สถานการณ์ภายในภาคการเกษตรไทยที่เป็นลบ ซึ่งไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

2) การวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก หมายถึง การประเมินสภาพแวดล้อมที่เกิดขึ้น จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ทางภาคการเกษตรไทยไม่สามารถควบคุมหรือเปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้น จึงต้องพยายามเข้าใจในสถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในอนาคต ของสภาพแวดล้อมดังกล่าว ว่าเป็นไปในลักษณะที่เป็นโอกาส หรืออุปสรรคในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยมีกรอบในการพิจารณา ดังนี้

**โอกาส (Opportunities : O)** หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่เอื้ออำนวยให้การพัฒนาภาคการเกษตรไทย สามารถรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ดีขึ้น

**อุปสรรค (Threats : T)** หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอก ที่ขัดขวางให้การพัฒนาภาคการเกษตรไทยสามารถรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ลดผลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของภาคการเกษตรไทยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีรายละเอียดดังนี้

### 6.1 จุดแข็ง

1. งานวิจัยในภาคการเกษตรเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มมากขึ้น
2. การนำแนวคิดในการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน มาเป็นแนวทางหลักในการพัฒนาภาคการเกษตร
3. เกษตรกรและธุรกิจมีกลไกในการปรับตัว เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
4. การมีภาคีเครือข่ายที่เข้มแข็งและมีองค์ความรู้ในการพัฒนางานวิจัย ที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

### 6.2 จุดอ่อน

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ยังคงกระจุกตัวอยู่ในพืชเศรษฐกิจหลัก และ กระจายตามหน่วยงานที่ดูแล ซึ่งยังไม่มี การรวบรวมไว้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย
2. การนำผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ไปพัฒนาเทคโนโลยีหรือการนำไปถ่ายทอด และการนำไปใช้ประโยชน์แก่เกษตรกร และภาคเอกชนยังคงมีค่อนข้างน้อย
3. ความตระหนักรู้ถึงผลกระทบเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็ นภาครัฐ ภาคเอกชน และเกษตรกรยังมีค่อนข้างน้อย
4. รูปแบบการผลิตของภาคการเกษตรยังคงพึ่งพาธรรมชาติในการผลิต พร้อมทั้งมีส่วนร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเข้าสู่ชั้นบรรยากาศ
5. การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรทางการเกษตร โดยเฉพาะการบริหารจัดการน้ำและการบริหารจัดการดินยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร
6. การขาดกลไกทางการตลาดและการเงิน ที่ส่งเสริมให้เกิดการผลิตและการบริโภคสินค้าทางการเกษตรที่คาร์บอนต่ำ

### 6.3 โอกาส

1. ราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
2. การเพิ่มขึ้นของประชากรโลก ส่งผลให้มีความต้องการอาหารหรือสินค้าเกษตรเพิ่มมากขึ้น
3. การได้รับการสนับสนุนทั้งทางด้านความรู้ และงบประมาณจากการลงนามในข้อตกลงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระหว่างประเทศ

#### 6.4 อุปสรรค

1. สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะสถานการณ์ภัยแล้งหรืออุทกภัย
2. ข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้น
3. การดำเนินงานตามข้อตกลงระหว่างประเทศอาจส่งผลให้ต้นทุนในการทำการเกษตรสูงขึ้น
4. ตลาดสินค้าคาร์บอนต่ำยังคงค่อนข้างแคบ

#### 6.5 การวิเคราะห์กลยุทธ์โดยใช้เมตริกซ์ TOWS

ผลการวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคของภาคการเกษตรไทยต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สามารถนำไปใช้ในการกำหนดกลยุทธ์ในการพัฒนาภาคการเกษตรไทย เพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ดังตารางที่ 6-1 โดยใช้แนวคิดจากเมตริกซ์ TOWS



ตารางที่ 6-1 กลยุทธ์การพัฒนาภาคเกษตรไทยเพื่อรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยใช้เมตริกซ์ TOWS

	จุดแข็ง	จุดอ่อน
	<ol style="list-style-type: none"> <li>งานวิจัยด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศเพิ่มขึ้น</li> <li>การพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืน</li> <li>เกษตรกรและธุรกิจมีกลไกในการปรับตัว</li> <li>การมีภาคีเครือข่ายที่เข้มแข็งและมีองค์ความรู้</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>งานวิจัยกระจุกตัวและกระจุกกระจายตามหน่วยงานที่ดูแล</li> <li>การพัฒนาเทคโนโลยีหรือนำไปใช้ประโยชน์ค่อนข้างน้อย</li> <li>ความตระหนักรู้ค่อนข้างน้อย</li> <li>การผลิตพืชพรรณชาติและมีส่วนร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</li> <li>การบริหารจัดการการใช้ทรัพยากรทางการเกษตรยังไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร</li> <li>การขาดกลไกทางการตลาดและการเงิน ที่ส่งเสริมสินค้าทางการเกษตรที่คาร์บอนต่ำ</li> </ol>
<p><b>โอกาส</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ราคาสินค้าเกษตรในตลาดโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</li> <li>ประชากรโลกเพิ่มขึ้นส่งผลให้มีความต้องการสินค้าเกษตรเพิ่มมากขึ้น</li> <li>การได้รับการสนับสนุนทั้งทางด้านความรู้และงบประมาณจากการลงนามในข้อตกลงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศระหว่างประเทศ</li> </ol>	<p><b>กลยุทธ์</b> เสริมสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p><b>กลยุทธ์</b> พัฒนามาตรการสนับสนุนการปรับตัวของเกษตรกรและธุรกิจ</p>	<p><b>กลยุทธ์</b> รวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูลเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p><b>กลยุทธ์</b> สร้างและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p><b>กลยุทธ์</b> สร้างความตระหนักรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p><b>กลยุทธ์</b> การบริหารจัดการน้ำเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p> <p><b>กลยุทธ์</b> การบริหารจัดการดินอย่างยั่งยืน</p>

	จุดแข็ง	จุดอ่อน
<p><b>อุปสรรค</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่รุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะสถานการณ์ภัยแล้งหรืออุทกภัย</li> <li>2. ข้อตกลงระหว่างประเทศเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ที่เข้มงวดมากยิ่งขึ้น</li> <li>3. การดำเนินงานตามข้อตกลงระหว่างประเทศอาจส่งผลให้ต้นทุนในการทำการเกษตรสูงขึ้น</li> <li>4. ตลาดสินค้าเกษตรค่อนข้างแคบ</li> </ol>	<p><b>กลยุทธ์</b> เสริมสร้างบุคลากรและภาคร่วมพัฒนา</p> <p><b>กลยุทธ์</b> สร้างเครือข่ายความร่วมมือ/ภาคร่วมพัฒนา</p>	<p><b>กลยุทธ์</b> การตลาดสำหรับสินค้าคาร์บอนต่ำ</p> <p><b>กลยุทธ์</b> ปรับโครงสร้างภาครัฐเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อน</p> <p><b>กลยุทธ์</b> ปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก</p>

## 7. ยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ.2560-2564

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นประเด็นที่มีการกล่าวถึงในทุกวงการทั่วโลก รวมถึงในประเทศไทย มีสิ่งบ่งชี้ต่างๆ ที่แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อาทิ ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ปัญหาภัยธรรมชาติ และความผันผวนของฤดูกาล เป็นต้น ส่งผลต่อสาขาการผลิตต่างๆ ในระบบเศรษฐกิจ โดยเฉพาะสาขาการเกษตร เพราะปัญหาหลักซึ่งเรื้อรังมายาวนานของภาคการเกษตรของไทย คือ เกษตรกรซึ่งเป็นกำลังแรงงานกว่าร้อยละ 30 ของกำลังแรงงานทั้งประเทศ ยังคงทำการเกษตรแบบดั้งเดิม กล่าวคือ เป็นการทำการเกษตรที่อาศัยความเอื้ออำนวยของภูมิอากาศ ซึ่งภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันที่เผชิญกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเช่นนี้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่จำนวนช่วงเวลาที่ฝนตกสั้นลง คุณลักษณะของน้ำทะเลที่มีความเป็นกรดมากขึ้น หรือแม้กระทั่งวิวัฒนาการของศัตรูพืชที่สร้างความเสียหายให้แก่ผลผลิต ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนคาดการณ์ได้ยาก แต่ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ได้บรรจุเนื้อหาสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไว้ในส่วนของบริบทการเปลี่ยนแปลงสำคัญ ที่มีผลต่อการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทยในอีก 5 ปีข้างหน้าไว้ว่า ประเทศไทยกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และภัยคุกคามทางธรรมชาติที่กำลังทวีความรุนแรงขึ้น ปัญหาดังกล่าวเป็นประเด็นที่ถูกกล่าวถึงในระดับโลก ที่มีสาเหตุหลัก มาจากการพัฒนาเศรษฐกิจของนานาประเทศ ดังนั้นประเด็นที่ทำนายภาคเกษตรตลอดช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 จึงเป็นเรื่องของการสร้างความตระหนักรู้ ให้กับบุคลากรทางการเกษตรทุกภาคส่วน การส่งเสริมให้เกิดการปรับตัวเพื่อรองรับกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตลอดจนการปรับปรุงกลไกการขับเคลื่อนเชิงนโยบาย ให้มีประสิทธิภาพทันต่อการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเป็นแนวทางหลักในการจัดทำยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560-2564 เพื่อนำพาภาคเกษตรไทยให้มีภูมิคุ้มกัน และมีส่วนร่วมในการบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน

### 7.1 วิสัยทัศน์

“ภาคเกษตรไทยมีภูมิคุ้มกันและมีส่วนร่วมในการบรรเทาปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน”

## 7.2 พันธกิจ

- 1) สร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบและถ่ายทอดข้อมูล องค์ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีให้กับภาคีการพัฒนาในทุกกระดับ เพื่อสร้างความพร้อมในการดำเนินมาตรการตามนโยบาย และแผนด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 2) พัฒนาฐานข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยี โดยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อสนับสนุนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 3) มีส่วนร่วมในการบรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในระดับที่สอดคล้องกับบริบทของภาคเกษตร และพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบปล่อยคาร์บอนต่ำอย่างยั่งยืน
- 4) ผลักดันให้เกิดการบูรณาการแนวทางและมาตรการในการปรับตัว เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในทุกภาคส่วนและทุกระดับ

## 7.3 เป้าหมายของแผนยุทธศาสตร์

- 1) ทุกภาคส่วนตระหนักรู้ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากขึ้น
- 2) ทุกภาคส่วนได้รับข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างทั่วถึง
- 3) ภาคเกษตรมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเหมาะสม
- 4) การบูรณาการและขับเคลื่อนแนวทางและมาตรการ ในการปรับตัวเพื่อรองรับกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากทุกภาคส่วน
- 5) เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ภาคเกษตรเติบโตอย่างมีเสถียรภาพ มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และเสริมสร้างความมั่นคงทางอาหารของประเทศ
- 6) ภาคเกษตรมีขีดความสามารถในการแข่งขันที่เพิ่มขึ้น

## 7.4 วัตถุประสงค์ของแผนยุทธศาสตร์

- 1) เพื่อให้ทุกภาคส่วนได้ตระหนักรู้ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และได้รับการถ่ายทอดข้อมูล องค์ความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างเหมาะสม

- 2) เพื่อให้ภาคเกษตรสามารถปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 3) เพื่อให้ภาคเกษตรมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเหมาะสม บนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 4) เพื่อสร้างความร่วมมือจากทุกภาคส่วนและทุกระดับ ในการหาแนวทางและมาตรการในการปรับตัวเพื่อรองรับกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 5) เพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในระบบห่วงโซ่มูลค่าเกษตรและอาหาร

### 7.5 ตัวชี้วัดแผนยุทธศาสตร์

- 1) มีโครงการสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนครบทุกจังหวัด
- 2) มีโครงการถ่ายทอดข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้น ในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดที่มีความเสี่ยงสูง
- 3) ระดับภูมิคุ้มกันในภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศปรับตัวดีขึ้น
- 4) ดัชนีชี้วัดความมั่นคงทางด้านอาหารของประเทศปรับตัวดีขึ้น
- 5) มีการจัดตั้งหน่วยงานกลางที่สามารถบูรณาการ ขับเคลื่อน ติดตามและประเมินผล ตามแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตรและแผนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

### 7.6 ยุทธศาสตร์ในการพัฒนา

เพื่อให้บรรลุตามวิสัยทัศน์และพันธกิจตามที่กำหนดไว้ในแผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศด้านการเกษตร พ.ศ. 2560 – 2564 ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาทั้งสิ้น 4 ยุทธศาสตร์ ได้แก่

**ยุทธศาสตร์ที่ 1** การรวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูล องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

**ยุทธศาสตร์ที่ 2** การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

**ยุทธศาสตร์ที่ 3** การมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

**ยุทธศาสตร์ที่ 4** การเสริมสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

สำหรับรายละเอียดวัตถุประสงค์และแนวทางในการพัฒนาในแต่ละยุทธศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

**7.6.1 ยุทธศาสตร์ที่ 1** การรวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูล องค์กรความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เป้าหมายยุทธศาสตร์

มีฐานข้อมูล องค์กรความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม และความตระหนักรู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

วัตถุประสงค์ของยุทธศาสตร์

- 1) เพื่อรวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูล องค์กรความรู้ และภูมิปัญญาโดยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน เพื่อบริหารความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 2) เพื่อสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 3) เพื่อสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบและถ่ายทอดข้อมูล องค์กรความรู้ ตลอดจนเทคโนโลยีและนวัตกรรมให้กับภาคีการพัฒนาในทุกระดับ

ในการจัดทำยุทธศาสตร์ที่ 1 เรื่องการรวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูล องค์กรความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อสร้างความตระหนักรู้ในการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วยกลยุทธ์ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนา ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 รวบรวม พัฒนา และสร้างฐานข้อมูลเพื่อรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ตัวชี้วัด

- (1) มีฐานข้อมูล องค์กรความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อสร้างความตระหนักรู้ที่ครอบคลุมพืช ปศุสัตว์ ประมง และทรัพยากรทางการเกษตร ให้มากขึ้น
- (2) มีฐานข้อมูล องค์กรความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่ครอบคลุมพืช ปศุสัตว์ ประมง และทรัพยากรทางการเกษตร ให้มากขึ้น

- (3) ได้มาตรการติดตามประเมินผล และการกำหนดแนวทางการรับมือมาตรการด้านการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศที่อาจถูกนำมาใช้ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เหมาะสม
- (4) มีฐานข้อมูลและองค์ความรู้เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกอย่างเหมาะสม ที่ครอบคลุมพืชปศุสัตว์ ประมง และทรัพยากรทางการเกษตร ให้มากขึ้น

#### แนวทางการพัฒนา

- (1) รวบรวมข้อมูล องค์ความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อให้เกิดความตระหนักรู้ ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบในภาคการเกษตร ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีการศึกษาไว้แล้วจำเป็นต้องรวบรวม และจัดหมวดหมู่อย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การเผยแพร่ต่อสาธารณชน ให้เกิดการตระหนักรู้ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

นอกจากนี้ควรส่งเสริมงานวิจัยร่วมกันระหว่างภาครัฐ เกษตรกร นักวิชาการ และ ภาคเอกชน เพื่อศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อพืช ปศุสัตว์ ประมง และทรัพยากรทางการเกษตร ให้มากขึ้นและครอบคลุมในมิติของชนิดและความแม่นยำเชิงพื้นที่

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมวิชาการเกษตร กรมหม่อนไหม กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

- (2) รวบรวมข้อมูล องค์ความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อการปรับตัว

ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการปรับตัวในภาคการเกษตร ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ต้องนำไปใช้สังเคราะห์ผลการศึกษา แล้วนำไปปฏิบัติในเชิงนโยบายต่อไป ให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงในภาคการเกษตร

นอกจากนี้ควรส่งเสริมงานวิจัยร่วมกันระหว่างภาครัฐ เกษตรกร นักวิชาการ และภาคเอกชน เพื่อศึกษาการปรับตัวในภาคการเกษตรที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้มากขึ้น และครอบคลุมในมิติของชนิดและความแม่นยำเชิงพื้นที่

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมวิชาการเกษตร กรมหม่อนไหม กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

(3) รวบรวมข้อมูล องค์ความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อศึกษาแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

ผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร ต้องนำไปใช้สังเคราะห์ผลการศึกษา แล้วนำไปปฏิบัติในเชิงนโยบายต่อไป ให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงในภาคการเกษตร

นอกจากนี้ควรส่งเสริมงานวิจัยร่วมกันระหว่างภาครัฐ เกษตรกร นักวิชาการ และภาคเอกชน เพื่อศึกษาแนวทางการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร ให้มากขึ้นและครอบคลุมในมิติของชนิดและความแม่นยำเชิงพื้นที่ ตลอดจนการพัฒนากระบวนการจัดเก็บบัญชีก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร จำแนกตามแหล่งปล่อย และรายสินค้า พร้อมทั้งพัฒนาระบบการวัด รายงาน และตรวจสอบ (MRV) และพัฒนาค่าการปล่อย (Emission Factors) ของประเทศ และจัดทำระดับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกพื้นฐาน (Emission Baseline) ของสินค้าเกษตรที่สำคัญ และเพื่อให้มีความสอดคล้องกับบริบทเศรษฐกิจโลก จึงควรทำการศึกษาและพัฒนามาตรการติดตามประเมินผล และการกำหนดแนวทางการรับมือมาตรการด้านการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศ ที่อาจถูกนำมาใช้เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมวิชาการเกษตร กรมหม่อนไหม กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

(4) ศึกษาและพัฒนามาตรการติดตามประเมินผล และการกำหนดแนวทางการรับมือมาตรการด้านการค้าและการลงทุนระหว่างประเทศ ที่อาจถูกนำมาใช้ที่เกี่ยวข้องกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร



## กลยุทธ์ที่ 2 สร้างและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

### ตัวชี้วัด

- (1) มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อสนับสนุนการพยากรณ์ และระบบเตือนภัยล่วงหน้าและระบบประกันภัยที่ครอบคลุมทั่วถึงทั้งประเทศ
- (2) มีระบบในการถ่ายทอดข้อมูลเตือนภัยที่เข้าถึงได้ง่าย
- (3) มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการทำเกษตรแบบแม่นยำสูง
- (4) มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการปรับปรุงพันธุ์และการผลิตพืช ปศุสัตว์ และประมง เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- (5) มีการบูรณาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการรับมือการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

### แนวทางการพัฒนา

- (1) พัฒนาเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์ผลกระทบและการเตือนภัย

การจัดทำระบบการคำนวณดัชนีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change Vulnerability Index) เพื่อจัดทำแผนที่ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศในการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงตลอดจนพัฒนาการวิเคราะห์ดัชนีอากาศ (Weather Index) ที่แม่นยำและครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางตรวจสอบพื้นที่เสียหายตามระบบประกันภัยแก่เกษตรกร ทั้งนี้ ค่าการคำนวณต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น จะนำไปสู่ระบบข้อมูลเตือนภัยล่วงหน้า (Early Warning System) ที่เข้าถึงได้ง่าย ทัวถึง และสามารถเชื่อมโยงกับระบบอื่นๆ ได้อย่างสมบูรณ์ เช่น ระบบเตือนภัยเกี่ยวกับระดับน้ำ และระบบการพยากรณ์สภาพอากาศ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าวกรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมหม่อนไหม กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

- (2) ส่งเสริมงานวิจัยแบบมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม

ส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องได้ร่วมกันทำการวิจัย เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทำการเกษตรแบบแม่นยำสูง เช่น การใช้ระบบ GPS และการใช้ภาพถ่ายดาวเทียม เพื่อสังเกตการณ์ผลผลิต ระดับของดิน และสภาพอากาศ เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบริหารจัดการตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงพันธุ์และการผลิตพืช ปศุสัตว์ และประมง เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมวิชาการเกษตร กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมหม่อนไหม กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง

### กลยุทธ์ที่ 3 สร้างความตระหนักรู้ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

#### ตัวชี้วัด

- (1) มีการสร้างความตระหนักรู้ถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนครบทุกจังหวัด
- (2) มีการถ่ายทอดข้อมูล องค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น ในการปรับตัวรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในจังหวัดที่มีความเสี่ยงสูง

#### แนวทางการพัฒนา

การนำข้อมูล องค์ความรู้ และเทคโนโลยีต่างๆ ที่ได้รับการพัฒนาขึ้น นำไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความตระหนักรู้ได้อย่างเหมาะสมนั้น มีความจำเป็นต้องสื่อสาร หรือประชาสัมพันธ์ไปยังทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นจึงควรจัดทำสื่อประชาสัมพันธ์ หรือคู่มือแนะนำเกี่ยวกับผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เข้าใจง่ายให้เหมาะสมตามกลุ่มเป้าหมาย ตลอดจนการจัดเวทีเสวนาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานทางวิชาการ และ ประสบการณ์ของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

7.6.2 ยุทธศาสตร์ที่ 2 การเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

#### เป้าหมายยุทธศาสตร์

เสริมสร้างประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากรทางการเกษตร และการปรับตัวของเกษตรกรภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบัน

### วัตถุประสงค์ยุทธศาสตร์

- 1) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเป็นธรรมในการเข้าถึงทรัพยากรน้ำเพื่อการเกษตร และการใช้ทรัพยากรดิน และสร้างความพร้อมในการรับมือและลดความเสียหายจากเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- 2) พัฒนามาตรการ กลไก และโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม เพื่อสนับสนุนการปรับตัวของเกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง
- 3) เพื่อลดความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยใช้ข้อมูล องค์กรความรู้ เทคโนโลยี และ ภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 4) เพื่อรักษาระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของภาคเกษตร และธุรกิจที่เกี่ยวข้องภายใต้บริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในการจัดทำยุทธศาสตร์ที่ 2 เรื่องการเพิ่มความสามารถในการปรับตัวเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้แก่เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยกลยุทธ์ ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนา ดังนี้

### กลยุทธ์ที่ 1 การบริหารจัดการน้ำเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

#### ตัวชี้วัด

- (1) มีส่วนร่วมในการพัฒนาแผนบูรณาการการจัดการน้ำใน 25 กลุ่มน้ำทั่วประเทศโดยภาคีทุกระดับในภาคเกษตร
- (2) พื้นที่ชลประทานขยายตัวเพิ่มขึ้น
- (3) อัตราส่วนปริมาณการใช้น้ำในภาคเกษตรต่อ GDP ที่แท้จริงในภาคเกษตรลดลง

#### แนวทางการพัฒนา

- (1) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการบูรณาการการจัดการน้ำในภาคเกษตรกับภาคส่วนอื่น

การกำหนดกรอบการบริหารจัดการน้ำ การใช้ประโยชน์จากน้ำ เพื่อรับมือกับปัญหาปริมาณน้ำขาดแคลน อุทกภัย และคุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ในลักษณะการสร้างเครือข่ายประสานงาน และการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพระหว่างภาคเกษตรกรในพื้นที่ องค์กรส่วนท้องถิ่น และ ภาคเอกชน

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมชลประทาน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

## (2) การเพิ่มประสิทธิภาพการเก็บกักน้ำ และการกระจายน้ำ

การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการเพิ่มประสิทธิภาพแหล่งเก็บกักน้ำในพื้นที่ โดยให้ความสำคัญกับพื้นที่ที่มีศักยภาพทางการเกษตรสูง และพื้นที่ที่ยังขาดน้ำสะอาดเพื่อการอุปโภคบริโภค ทั้งนี้ กระบวนการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน ควรเน้นไปที่การสร้างแหล่งเก็บกักน้ำในแปลงเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรสามารถจัดการปัญหาน้ำได้ในเบื้องต้น

นอกจากนี้ควรทำการศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจในการพัฒนาระบบผันน้ำระหว่างลุ่มน้ำต่างๆ เพื่อให้การกระจายน้ำเป็นไปอย่างสมดุล และยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

## (3) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำทั้งภาคการผลิต และการบริโภค

การปรับเปลี่ยนรูปแบบการปลูกพืช และกระบวนการปลูกพืช ให้เหมาะสมกับปริมาณน้ำที่เก็บกักไว้ได้ตามความสามารถของแต่ละพื้นที่ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มของการใช้น้ำต่อหน่วยให้สูงขึ้น ทั้งนี้รวมถึงกระบวนการบำบัดน้ำ และการนำมาใช้ใหม่ของทั้งภาคการผลิต และภาคการบริโภค

นอกจากนี้ควรส่งเสริมการพัฒนาตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้น้ำในภาคเกษตร ในกลุ่มพืชเศรษฐกิจ เพื่อนำมาประเมินภาพรวมการใช้น้ำ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมชลประทาน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

กลยุทธ์ที่ 2 การบริหารจัดการดินอย่างยั่งยืนตัวชี้วัด

- (1) พื้นที่ดินเสื่อมโทรมของประเทศลดลง
- (2) มีการประเมินความเสื่อมโทรมของดินและที่ดินในจังหวัดที่มีความเสื่อมโทรมระดับรุนแรง ได้รับการฟื้นฟูเพิ่มขึ้น
- (3) จำนวนพื้นที่เกษตรที่มีการนำปุ๋ยอินทรีย์มาใช้เพิ่มขึ้น
- (4) ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นและสัดส่วนของจำนวนเกษตรกรที่ระบุว่าดินมีปัญหาลดลง
- (5) มีการฝึกอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้และนวัตกรรม เพื่อบริหารจัดการดินอย่างยั่งยืนในจังหวัดที่มีพื้นที่ดินเสื่อมโทรมระดับรุนแรง

### แนวทางการพัฒนา

#### (1) การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรดินในพื้นที่เกษตรกรรม

ป้องกันดินจากการเสื่อมโทรมทางชีวภาพ เคมี และกายภาพ เช่น การปลูกพืชคลุมดิน ไม้ไผ่พรวน เลือกระบบการปลูกพืชที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพื้นที่ ปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น นอกจากนี้ควรต้องฟื้นฟูสภาพดินที่เสื่อมโทรมควบคู่กันไปด้วย โดยจัดให้มีการประเมินความเสื่อมโทรมของดินและที่ดิน และทำการฟื้นฟูสภาพดินในหลายรูปแบบตามความเหมาะสม อาทิ การปรับโครงสร้างของดินใหม่ โดยการเพิ่มคาร์บอนและวัตถุอินทรีย์ในดิน รักษาหน้าดินให้มีความลึกในระดับที่เหมาะสม เป็นต้น

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

#### (2) การบำรุงรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินในพื้นที่เกษตร

ส่งเสริมการบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่และเพิ่มสารอาหารในดินที่ถูกใช้ไปในการเพาะปลูก อาทิ เลือกพืชที่ปลูกให้เหมาะสมกับชนิดของดินและสภาพอากาศ รักษาเศษเหลือจากพืชให้คลุมดินไว้ในระดับที่เหมาะสม ลดความเค็มของดินและทำให้มีค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสม ตลอดจนรักษาบริการระบบนิเวศจากดิน ความเพียงพอของน้ำและคุณภาพน้ำ อาทิ ปรับสมดุลของการใช้ปุ๋ยที่เหมาะสม ลดกิจกรรมที่ทำลายแบคทีเรียและสิ่งมีชีวิตในดิน เป็นต้น

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

#### (3) การส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องมีทักษะการพัฒนาทรัพยากรดิน

ส่งเสริมการฝึกอบรม พัฒนาองค์ความรู้ และสร้างนวัตกรรมเพื่อบริหารจัดการดินอย่างยั่งยืน

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

### กลยุทธ์ที่ 3 เสริมสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

#### ตัวชี้วัด

- (1) มีแผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงในภาคเกษตรตลอดห่วงโซ่สินค้าเกษตรและอาหาร ต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในด้านต่างๆ อย่างครอบคลุม เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ

- (2) มีการศึกษาและส่งเสริมการพัฒนา รูปแบบการประกันภัย หรือการประกันความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม
- (3) ระดับภูมิคุ้มกันของภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศปรับตัวดีขึ้น
- (4) จำนวนครัวเรือนเกษตรมีการนำเทคโนโลยีการทำเกษตรกรรมแบบแม่นยำสูง ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้น
- (5) จำนวนครัวเรือนเกษตรกรที่ยังคงอยู่ในภาคเกษตรไม่ลดลง
- (6) รายได้สุทธิภาคการเกษตรไม่ลดลง
- (7) เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดแนวทางในการปรับตัวที่เหมาะสมกับพื้นที่และศักยภาพในทุกจังหวัดที่มีความเสี่ยงสูง

#### แนวทางการพัฒนา

- (1) การประยุกต์ใช้แผนที่มีความเสี่ยงเพื่อการปรับตัว

นำแผนที่ความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศตลอดห่วงโซ่สินค้าเกษตรและอาหาร ไปใช้ประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เชื่อมโยงกับฐานข้อมูลของมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ และส่งผ่านข้อมูลเพื่อแจ้งเตือนไปยังพื้นที่เสี่ยง

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

- (2) การศึกษารูปแบบ ส่งเสริม และพัฒนาระบบการประกันภัยความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม

ศึกษารูปแบบ ส่งเสริม และพัฒนาระบบประกันภัยหรือการประกันความเสี่ยงจากสภาพอากาศต่อผลผลิตทางการเกษตรที่เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองได้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงขั้นพื้นฐาน เช่น การช่วยให้เข้าถึงระบบการเงิน และตลาด เป็นต้น ทำให้เกษตรกรมีเครื่องมือทางการเงินที่มีประสิทธิภาพในการจัดการความเสี่ยง ลดการสะสมหนี้ และส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการลงทุนเพื่อเพิ่มหรือต่อยอดการผลิตและรายได้

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

## (3) การสร้างภูมิคุ้มกันในภาคการเกษตร

ส่งเสริมการทำการเกษตรกรรมยั่งยืน เพื่อให้เกษตรกรสามารถพึ่งพาตนเองได้ ลดการพึ่งพาภายนอกหรือต่างประเทศ ทำให้สามารถประกอบอาชีพเกษตรกรรมได้อย่างยั่งยืน รวมทั้งพัฒนาดัชนีรวมแสดงระดับภูมิคุ้มกันในภาคเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมชลประทาน กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

## (4) เกษตรกรนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ทำการเกษตรแบบแม่นยำสูง

การถ่ายทอดการใช้เทคโนโลยีการทำเกษตรกรรมแบบแม่นยำสูง ผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง เพื่อการจัดการทรัพยากรในภาคการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ และลดความเสี่ยงของกิจกรรมทางการเกษตรต่อปัจจัยทางภูมิอากาศ และส่งเสริมการศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ของทางเลือกเพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการทำเกษตรกรรมแบบแม่นยำสูง

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

## (5) เกษตรกรสามารถปรับตัวเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงในอาชีพ

การถ่ายทอดแนวทางในการปรับตัวที่เหมาะสมกับพื้นที่และศักยภาพ โดยเน้นให้เกิดกลไกสนับสนุนการพึ่งพาตนเอง เกษตรกรปรับตัวในเชิงรุก ส่งเสริมการให้ความรู้แก่เกษตรกรในการประกอบอาชีพเสริมเพื่อสร้างความมั่นคงให้รายได้ ยกระดับคุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ของเกษตรกรให้ดีขึ้น สร้างแรงจูงใจให้เยาวชนหรือเกษตรกรรุ่นใหม่ และแรงงานที่มีคุณภาพเข้าสู่อาชีพเกษตรกรรม

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

กลยุทธ์ที่ 4 พัฒนามาตรการสนับสนุนการปรับตัวของเกษตรกรและธุรกิจตัวชี้วัด

- (1) มีมาตรการเพื่อชดเชย เยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการจัดสรรทรัพยากรน้ำที่เป็นธรรมและเหมาะสม
- (2) ทุกจังหวัดที่เป็นพื้นที่เสี่ยงสูงมีมาตรการ กลไก และโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการปรับตัวของเกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง

### แนวทางการพัฒนา

#### (1) พัฒนามาตรการชดเชย และมาตรการสนับสนุนการปรับตัว

พัฒนามาตรการเพื่อชดเชย เยียวยาผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการจัดสรรทรัพยากรน้ำที่เป็นธรรม และเหมาะสมเพื่อให้เกษตรกรมีเงินทุนในการฟื้นฟูอาชีพ ทำให้มีรายได้หมุนเวียนกลับมาโดยไม่จำเป็นต้องกู้ยืมเงิน พอกพูน

ส่งเสริมการพัฒนามาตรการ กลไก และโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสมเพื่อสนับสนุนการปรับตัวของ เกษตรกร สถาบันเกษตรกร และธุรกิจที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบติดตามสถานการณ์ นโยบายจัดการน้ำจากส่วนกลาง และการวางแผนการผลิตพืช เป็นต้น

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กรมชลประทาน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

#### (2) พัฒนามาตรการ กลไก และโครงสร้างพื้นฐานที่เหมาะสม

ดำเนินการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิต เพิ่มผลผลิตต่อไร่ ลดต้นทุนการผลิต ปรับปรุงคุณภาพผลผลิตให้ได้มาตรฐานสูง ตรงตามรสนิยมและความประสงค์ของผู้บริโภค เช่น การจัดการระบบขนส่งสินค้าเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ ไปยังตลาดในประเทศและต่างประเทศ ตลอดจนการพัฒนา ตลาดกลางสินค้าที่เป็นธรรมให้แก่เกษตรกร

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจ การเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และกรมส่งเสริมสหกรณ์

### 7.6.3 ยุทธศาสตร์ที่ 3 การมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและพัฒนาให้เกิดการเติบโต แบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

#### เป้าหมายยุทธศาสตร์

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรลดลง

#### วัตถุประสงค์ยุทธศาสตร์

- 1) พัฒนาขีดความสามารถและส่งเสริมการทำการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 2) พัฒนาตลาดสินค้าเกษตรตลอดห่วงโซ่สินค้าเกษตร และอาหารโดยใช้นวัตกรรมที่ส่งเสริมการผลิตที่ยั่งยืนและปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำ



- 3) เพื่อปรับเปลี่ยนรูปแบบการบริโภคอาหาร ที่เน้นสินค้าเกษตรที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ในการจัดทำยุทธศาสตร์ที่ 3 เรื่องการมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและพัฒนาให้เกิดการเติบโตแบบเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยกลยุทธ์ ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนา ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 ปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ตัวชี้วัด

- (1) สัดส่วนของเกษตรกรที่รับแนวทางการจัดการดิน ตามแนวทางคาร์บอนต่ำไปปฏิบัติเพิ่มขึ้น
- (2) พื้นที่ทางการเกษตรที่มีการจัดการดิน ตามแนวทางคาร์บอนต่ำเพิ่มขึ้น
- (3) สัดส่วนของเกษตรกรที่รับแนวทางเพิ่มศักยภาพการเพาะปลูกพืช การทำปุ๋ยคอก และประมง ตลอดจนการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้มูลสัตว์และของเสีย ในแนวทางที่เหมาะสมเพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกไปปฏิบัติเพิ่มขึ้น
- (4) ปริมาณการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ (เอทานอลและไบโอดีเซล) เพิ่มขึ้น
- (5) จำนวนครัวเรือนเกษตรกรที่ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเพิ่มขึ้น
- (6) สัดส่วนเกษตรกรที่ได้รับการรับรองมาตรฐานเกษตรที่เหมาะสม (GAP) และเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น
- (7) สัดส่วนการเผาในพื้นที่เกษตรลดลง
- (8) จำนวนเกษตรกรและภาคเอกชนที่เข้ารับการส่งเสริมความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

แนวทางการพัฒนา

- (1) ปรับเปลี่ยนการผลิตเพื่อลดก๊าซเรือนกระจก

ส่งเสริม สนับสนุนการจัดการดินตามแนวทางคาร์บอนต่ำ เช่น การลดการไถพรวน (No Tillage) การใช้ปุ๋ยสั่งตัด เป็นต้น เพิ่มศักยภาพการเพาะปลูกพืช เลี้ยงปศุสัตว์ และประมง ตลอดจนการจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ มูลสัตว์ และของเสียในแนวทางที่ชัดเจน และปฏิบัติได้จริง เพื่อลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมการข้าว กรมปศุสัตว์ กรมประมง กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

## (2) ส่งเสริมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ

ส่งเสริมการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพที่ได้จากการปลูกพืชพลังงาน โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาการสูญเสียพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหาร

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมพัฒนาที่ดิน สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

## (3) สนับสนุนการผลิตตามมาตรฐานเกษตร

ส่งเสริมและสนับสนุนเกษตรกรในการผลิตให้ได้มาตรฐานเกษตรที่เหมาะสม (GAP) และเกษตรอินทรีย์ที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อควบคุมปริมาณการใช้สารเคมีที่เป็นสาเหตุของก๊าซเรือนกระจก

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์

## (4) การจัดการมลพิษหลังการเก็บเกี่ยว

ลดการเผาในกระบวนการผลิตภาคเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่มีการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศ เช่น ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพด เป็นต้น ส่งเสริมกระบวนการจัดการของเสียหลังการเก็บเกี่ยว เช่น การจัดการฟางข้าว ตอซัง การใช้เชื้อเพลิงเพื่อการขนส่ง การเก็บรักษา บรรจุภัณฑ์ เป็นต้น เพื่อลดการสร้างมลภาวะทางอากาศและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมวิชาการเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร

กลยุทธ์ที่ 2 การตลาดสำหรับสินค้าคาร์บอนต่ำตัวชี้วัด

- (1) มูลค่าสินค้าเกษตรที่ปล่อยคาร์บอนต่ำเพิ่มขึ้น
- (2) จำนวนครัวเรือนเกษตรที่ปรับเปลี่ยนการผลิตจากการผลิตแบบเดิม มาสู่การผลิตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำมีมากขึ้น
- (3) มีมาตรฐานการผลิต และมาตรฐานสินค้าเกษตร และอาหาร ที่ผ่านการรับรองมาตรฐานการผลิตสินค้าเกษตรและอาหารคาร์บอนต่ำ
- (4) มีพื้นที่ทางการเกษตร และจำนวนสินค้าเกษตรและอาหาร ได้มาตรฐานตามที่กำหนดเพิ่มขึ้น

- (5) มูลค่าตลาดของสินค้าเกษตรและอาหารคาร์บอนต่ำเพิ่มขึ้น
- (6) มีผลการศึกษาคความเหมาะสมในการจัดตั้งศูนย์แบบครบวงจร เพื่อรับรองมาตรฐานการผลิต และจัดหาตลาดสินค้าเกษตรและอาหารคาร์บอนต่ำ

#### แนวทางการพัฒนา

- (1) สร้างแรงจูงใจเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภค

พัฒนากลไกการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมผู้บริโภคสินค้าเกษตรคาร์บอนต่ำ โดยใช้มาตรการที่ผสมผสานทั้งเชิงเศรษฐศาสตร์และกฎหมาย เพื่อสร้างความตระหนักรู้ของผู้บริโภค ให้เป็นวิธีการบริโภคที่คำนึงถึงความปลอดภัยในสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม อาทิ การทำให้สินค้าที่ไม่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมมีราคาที่สูงขึ้น โดยคิดราคารวมต้นทุนค่าใช้จ่ายจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งค่ากำจัดซากผลิตภัณฑ์ที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว รวมทั้งส่งเสริมให้ใช้บรรจุภัณฑ์จากวัสดุธรรมชาติ เพื่อทดแทนการใช้พลาสติก เป็นต้น

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรองค์การตลาดเพื่อเกษตรกร

- (2) สร้างแรงจูงใจเพื่อการปรับเปลี่ยนการผลิตไปสู่การผลิตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ

ส่งเสริมการพัฒนาภายในประเทศที่เหมาะสม โดยใช้มาตรการผสมผสานทั้งเชิงเศรษฐศาสตร์และกฎหมาย ในการสร้างแรงจูงใจในการผลิตที่ปล่อยคาร์บอนต่ำ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

- (3) จัดทำมาตรฐานสินค้าเกษตร และอาหารคาร์บอนต่ำ

พัฒนาระบบการรับรองมาตรฐานการผลิต และการตรวจสอบคุณภาพสินค้าเกษตรอินทรีย์ สินค้าเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ควบคู่ไปกับการพัฒนามาตรฐานความปลอดภัยของสินค้าเกษตร เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภค ตลอดจนศึกษาความเหมาะสมในการยกระดับมาตรฐานสินค้าเกษตรเหล่านี้ ให้เป็นมาตรการเชิงบังคับเพื่อยกระดับไปสู่มาตรฐานสากล

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ

## (4) การสร้างตลาดรองรับสินค้าเกษตร และอาหารคาร์บอนต่ำ

ใช้มาตรการทางการเงินและการคลัง เพื่อสนับสนุนกระบวนการผลิตให้ได้มาตรฐานการผลิตพืช และการใช้ทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดตามมาตรฐานที่กำหนด สนับสนุนการออกแบบระบบการผลิต และสร้างนวัตกรรมของสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สนับสนุนแนวทางการจัดการเชิงรุก เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรมเฉพาะกลุ่มตลอดห่วงโซ่อุปทาน และส่งเสริมการลดก๊าซเรือนกระจกตลอดกระบวนการผลิต นำไปสู่การสร้างตลาดสินค้าคาร์บอนต่ำ และเมื่อตลาดมีความชัดเจนแล้ว ควรพยายามทำให้เกิดการแข่งขันในตลาดสินค้าคาร์บอนต่ำ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างต่อเนื่อง และผู้บริโภคมียทางเลือกในการตัดสินใจ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร

## (5) การจัดตั้งหน่วยประสานงานครบวงจรด้านมาตรฐาน และจัดหาตลาดสินค้าคาร์บอนต่ำ

ศึกษาแนวทางการจัดตั้งศูนย์แบบครบวงจรเพื่อรับรองมาตรฐานการผลิตและจัดหาตลาดสินค้าเกษตรและอาหาร ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและคาร์บอนต่ำ เพื่อให้การดำเนินการด้านการตลาดของสินค้าที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีความคล่องตัว ส่งเสริมให้เกิดการขยายตัวของตลาด

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร

#### 7.6.4 ยุทธศาสตร์ที่ 4 การเสริมสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

##### เป้าหมายยุทธศาสตร์

การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร ที่บรรลุตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

##### วัตถุประสงค์ของยุทธศาสตร์

- 1) เพื่อพัฒนาและเตรียมความพร้อมให้กับบุคลากร เกษตรกร และภาคีในการพัฒนาในการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร
- 2) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการข้อมูล องค์ความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

- 3) เพื่อสร้างและบูรณาการภาคีเครือข่าย ในการขับเคลื่อนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร
- 4) เพื่อพัฒนาการดำเนินงานและกรอบความร่วมมือกับต่างประเทศ ในการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร
- 5) เพื่อผลักดันโครงการ/กิจกรรมที่อยู่ภายใต้แผนยุทธศาสตร์ พร้อมการติดตามและประเมินผลให้อยู่ในการดำเนินการหลักของหน่วยงานภายใต้สังกัดกระทรวงเกษตร
- 6) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งบประมาณและวางระบบงบประมาณ ให้สอดคล้องกับกิจกรรม/โครงการภายใต้แผนยุทธศาสตร์ฯ

ในการจัดทำยุทธศาสตร์ที่ 4 เรื่องการเสริมสร้างขีดความสามารถในการบริหารจัดการเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร ประกอบด้วยกลยุทธ์ ตัวชี้วัด และแนวทางการพัฒนา ดังนี้

#### กลยุทธ์ที่ 1 เสริมสร้างบุคลากรและภาคร่วมพัฒนา

##### ตัวชี้วัด

- (1) บุคลากร เกษตรกร และภาคีในการพัฒนามีความพร้อมในการดำเนินการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตรมากขึ้น
- (2) มีแผนปฏิบัติการการพัฒนาบุคลากรรองรับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการพัฒนาแบบปล่อยคาร์บอนต่ำ

##### แนวทางการพัฒนา

- (1) การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง

จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมโดยความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน ตลอดจนสถาบันการศึกษา เพื่อสร้างองค์ความรู้และทักษะที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในภาคการเกษตรให้กับบุคลากร เกษตรกร และภาคีในการพัฒนาโดยเป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เข้าอบรมสามารถนำไปพัฒนาทักษะการประกอบอาชีพของตนเองตามบริบทของพื้นที่ได้อย่างยั่งยืนและถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของทักษะ ความชำนาญ และปรับทัศนคติให้กับบุคลากร เกษตรกร และภาคีในการพัฒนาอย่างทั่วถึงเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตร

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมวิชาการเกษตร กรมหม่อนไหม กรมชลประทาน

กรมฝนหลวงและการบินเกษตร กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์องค์การตลาดเพื่อเกษตรกร

(2) แผนพัฒนาบุคลากรด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

จัดทำแผนปฏิบัติการการพัฒนาบุคลากรรองรับการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการพัฒนาแบบปล่อยคาร์บอนต่ำในทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นเครื่องมือในการสร้างความชัดเจนของการพัฒนาบุคลากรตามเป้าหมายที่กำหนด ตลอดจนเป็นการจัดลำดับความสำคัญของแนวทางการพัฒนาบุคลากร

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และทุกหน่วยงาน

กลยุทธ์ที่ 2 สร้างเครือข่ายความร่วมมือ/ภาคีร่วมพัฒนา

ตัวชี้วัด

- (1) มีการจัดตั้งกลไกภายในประเทศเพื่อรองรับการสนับสนุนด้านกฎหมาย การเงิน เทคโนโลยี และการเสริมสร้างศักยภาพจากต่างประเทศ
- (2) มีการจัดเวทีในการเสวนาและเผยแพร่ผลการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ครอบคลุมพื้นที่ทุกภูมิภาค
- (3) จำนวนความร่วมมือที่เกิดขึ้นระหว่างเกษตรกร ภาคเอกชน และภาคีการพัฒนา เพื่อขับเคลื่อนงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แนวทางการพัฒนา

- (1) ปรับปรุงกลไกด้านสถาบันภายในประเทศให้สอดคล้องกับสากล

ศึกษาแนวทางในการปรับปรุงกฎหมาย การเงิน เทคโนโลยีภายในประเทศให้สอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคการเกษตร ทั้งนี้การจัดทำ และปรับปรุงกฎหมายต่างๆ สามารถรองรับพันธกรณีระหว่างประเทศด้วย เพื่อสร้างความร่วมมือกับต่างประเทศทั้งในแง่การพัฒนาองค์ความรู้ งานวิจัย เทคโนโลยี และเงินสนับสนุน

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กรมการข้าว กรมประมง กรมปศุสัตว์ กรมวิชาการเกษตร กรมหม่อนไหม กรมพัฒนาที่ดิน

## (2) การเผยแพร่ผลการดำเนินงาน

จัดเวทีในการเสวนาและเผยแพร่ผลการดำเนินงานตามยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นระยะๆ โดยให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการติดตาม และประเมินผล

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

## (3) ส่งเสริมบทบาททุกภาคส่วนเพื่อสร้างพลังการขับเคลื่อน

ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างเกษตรกร ภาคเอกชน และภาคีการพัฒนา โดยมีภาครัฐเป็นเจ้าภาพในการประสานความร่วมมือ เพื่อขับเคลื่อนงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นฐานการพัฒนาที่ยั่งยืนและผลประโยชน์ร่วมกัน

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กรมส่งเสริมสหกรณ์ สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กลยุทธ์ที่ 3 ปรับโครงสร้างภาครัฐเพื่อสนับสนุนการขับเคลื่อนตัวชี้วัด

- (1) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศถูกบรรจุอยู่ในพันธกิจและภารกิจของหน่วยงาน
- (2) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีการใช้ระบบการจัดสรรงบประมาณที่คำนึงถึงความสำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- (3) มีการจัดตั้งหน่วยประสานข้อมูลและขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างบูรณาการและเป็นเอกภาพ
- (4) มีแผนปฏิบัติการภายใต้แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร
- (5) มีการติดตามและประเมินผลทั้งในระดับแผนยุทธศาสตร์และโครงการ/กิจกรรม
- (6) มีศูนย์สารสนเทศเพื่อบูรณาการข้อมูล องค์กรความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

### แนวทางการพัฒนา

#### (1) ผลักดันแนวทางการพัฒนาไปสู่การปฏิบัติ

ผลักดันและบูรณาการมาตรการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้เข้ากับพันธกิจและภารกิจของหน่วยงานภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติจริง

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และทุกหน่วยงาน

#### (2) การปรับระบบการจัดสรรงบประมาณ

พัฒนา และส่งเสริมการใช้ระบบการจัดสรรงบประมาณที่คำนึงถึงความสำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เช่น การวิเคราะห์ผลประโยชน์โครงการด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (CCBA) เป็นต้น

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

#### (3) การจัดตั้งหน่วยประสานข้อมูลและขับเคลื่อนแผนยุทธศาสตร์

ศึกษาแนวทางในการจัดตั้งหน่วยประสานข้อมูลและขับเคลื่อนการดำเนินงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างบูรณาการและเป็นเอกภาพ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

#### (4) การจัดลำดับความสำคัญโครงการ/กิจกรรม

บูรณาการโครงการต่างๆ ที่อยู่ภายในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดลำดับความสำคัญกิจกรรมที่จะถูกดำเนินการในปีต่างๆ ภายใต้แผนยุทธศาสตร์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร สอดคล้องตามแผนปฏิบัติการของหน่วยงานต่างๆ

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และทุกหน่วยงาน

#### (5) การจัดทำตัวชี้วัดเพื่อติดตามและประเมินผล

กำหนดตัวชี้วัด และระบบการติดตามและประเมินผลทั้งในระดับแผนยุทธศาสตร์และโครงการ/กิจกรรม เพื่อตรวจสอบระดับการบรรลุวัตถุประสงค์ และใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการดำเนินการระยะถัดไป



หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และทุกหน่วยงาน

(6) การจัดตั้งศูนย์สารสนเทศบูรณาการข้อมูล

จัดตั้งศูนย์สารสนเทศเพื่อบูรณาการข้อมูล องค์กรความรู้ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้บริการด้านวิชาการรองรับกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศด้านการเกษตร

หน่วยงานดำเนินงานหลัก: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และทุกหน่วยงาน

กรอบระยะเวลาดำเนินการ: ช่วง พ.ศ. 2560-2564

### 7.7 แผนผังยุทธศาสตร์โดยสรุป



## เอกสารอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กลุ่มภูมิอากาศสำนักพัฒนาอุตุนิยมหาวิทยาลัย. (2559). ข้อมูลสภาพภูมิอากาศรายปีของอุณหภูมิต่ำ ปริมาณน้ำฝน. กรมอุตุนิยมหาวิทยาลัย
- กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย. (2556). สถิติสถานการณ์สาธารณภัยของประเทศไทยประจำปี พ.ศ. 2556 (ระหว่างวันที่ 1 มกราคม – 31 ธันวาคม 2556). ศูนย์อำนวยการบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย.
- เกริกปิ่นแห่งเพชรและคณะ. (2552). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
- อ้างศักดิ์ พลบำรุง. (2552). เทคนิคการผลิตสัตว์เพื่อลดสภาวะโลกร้อน ตอนที่ 1. วารสารข่าวปศุสัตว์, 32 (275), 21-23
- นาฏสุดา ภูมิจันทร์. (2547). แหล่งกักเก็บก๊าซเรือนกระจกจากภาคป่าไม้และกิจกรรมการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินภายใต้พิธีสารเกียวโต. ม.ป.พ. : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวนศาสตร์.
- นิรมล สุธรรมกิจ, ชโลธร แก่นสันติสุขมงคล และ สุจิตรา วาสนาดำรงดี. (2551). ทิศทางของพิธีสารเกียวโต และอนุสัญญาบาเซล บทวิเคราะห์การเจรจาการค้าและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: ส เจริญ การพิมพ์.
- บุญลือ คະเซนท์ชาติ.(2559). ข้อค้นพบสำคัญในรายงานฉบับที่ 5 ของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. ใน: รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานการณ์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 2:องค์ความรู้และข้อมูลข่าวสารปัจจุบันด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย. คณะทำงานกลุ่มที่ 1 สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย [อานาจ ชิดไธสง, ปรีเวท วรรณโกวิท, มัทนพรรณ จิวเจียม, อัศมน ลิมสกุล, ศุภกร ชินวรรณ และชโลธร แก่นสันติสุขมงคล (บรรณาธิการ)]
- บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2553). การจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม. (2555). โครงการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อภาคการเกษตรในเชิงเศรษฐกิจการศึกษา: ต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในการผลิตข้าว. ม.ป.พ. : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (2555). โครงการจัดทำฐานข้อมูลการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- สถาพร ใจอารีย์. (2556). พลวัตของคาร์บอนในดินภายใต้การไถกลบตอซังข้าวโพดในประเทศไทย. ม.ป.พ. : สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- สายัณห์สฤดี และ บัญชาสมบูรณ์สุข. (2556). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการ “ผลกระทบของสภาวะโลกร้อนที่มีต่อการผลิตยางพาราในจังหวัดสงขลา (ระยะที่ 2) : กรณีศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรชาวสวนยาง”. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2553). “การเผาอ้อยกับสภาวะโลกร้อน”. [online]. oldweb.ocsb.go.th/uploads/contents/4/attachfiles/F11205\_Article\_0704255301.pdf
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2554). รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 1 คณะทำงานกลุ่มที่ 1. ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. กรุงเทพฯ: วีกิ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (2554). รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 1 คณะทำงานกลุ่มที่ 3. ศูนย์ประสานงานและพัฒนางานวิจัยด้านโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. กรุงเทพฯ: วีกิ.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.). (2553). ประเด็นท้าทาย ข้อเสนอเชิงนโยบายและการเจรจาของไทย เรื่องการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ. ชุดโครงการพัฒนาความรู้และยุทธศาสตร์ความตกลงพหุภาคีด้านสิ่งแวดล้อมและยุทธศาสตร์ลดโลกร้อน
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2556). การศึกษาภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกปาล์มน้ำมัน. ม.ป.พ. : คณะทำงานวิจัยเชิงบูรณาการสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 1-11. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558). รายงานประจำปี 2558. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.(2559).รายงานการสังเคราะห์และประมวลสถานภาพองค์ความรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของไทย ครั้งที่ 2 พ.ศ.2559. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย: กรุงเทพมหานคร [อำนาจ ชิดไธสง, ปรีเวทวรรณโกวิท, มัทนพรรณ จิวเจียม, อัศมน ลิมสกุล, ศุภกร ชินวรรณ และชโลธร แก่นสันติสุขมงคล (บรรณาธิการ)]
- ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์ ศูนย์เครือข่ายงานวิเคราะห์ วิจัย และฝึกอบรมการเปลี่ยนแปลงของโลกแห่งภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2554). โครงการศึกษาด้านผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในอนาคตและการปรับตัวของภาคส่วนที่สำคัญ. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

- ศูนย์ภูมิอากาศ. (2558). การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณฝนจากการคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศในอนาคต. กรมอุตุนิยมวิทยา.
- ศูนย์ภูมิอากาศ. (2558). ภูมิอากาศของไทย. ศูนย์ภูมิอากาศ สำนักพัฒนาอุตุนิยมวิทยากรมอุตุนิยมวิทยา.
- อัจฉรา ชุมวงศ์. (2551). การจัดการน้ำในนาข้าวเพื่อลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านก๊าซมีเทนและคุณภาพน้ำ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

### ภาษาอังกฤษ



- Attavanich, W. (2013). The Effect of Climate Change on Thailand's Agriculture. 7<sup>th</sup> *International Academic Conference Proceedings*. September 1-4,2013. Prague, Czech Republic. Published by International Institute of Social and Economic Sciences (IISES), ISBN: 978-80-905241-7-0: Page23-40.
- Attavanich, W. (2016). Did the Thai Rice-Pledging Program Improve the Economic Performance and Viability of Rice Farming?" *Applied Economics* 48(24): 2253-2265.
- Attavanich, W. (2016). The Effect of Climate Change on Global Rice Production under Shared Socioeconomic and Representative Concentration Pathways. Selected Paper presented at the 2016 East Southeast and South Asia Taiwan Korea Japan Agricultural Economics Conference, Taipei, Taiwan, November 5-8, 2016
- Alam, M. M., Siwar, C., bin Toriman, M. E., Molla, R. I., & Talib, B. (2012). Climate change induced adaptation by paddy farmers in Malaysia. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 17(2), 173-186.
- Babel, M. S., & Turyatunga, E. (2015). Evaluation of climate change impacts and adaptation measures for maize cultivation in the western Uganda agro-ecological zone. *Theoretical and Applied Climatology*, 119(1-2), 239-254.
- Chandiposha, M. (2013). Potential impact of climate change in sugarcane and mitigation strategies in Zimbabwe.
- Cochrane, K., De Young, C., Soto, D., & Bahri, T. (2009). Climate change implications for fisheries and aquaculture. *FAO Fisheries and aquaculture technical paper*, 530, 212.

- Deb, P., Kiem, A. S., Babel, M. S., Chu, S. T., & Chakma, B. (2015). Evaluation of climate change impacts and adaptation strategies for maize cultivation in the Himalayan foothills of India. *Journal of Water and Climate Change*, 6(3), 596-614.
- Gill, M., Smith, P., & Wilkinson, J. M. (2010). Mitigating climate change: the role of domestic livestock. *Animal*, 4(03), 323-333.
- Hasanudin, U., Haryanto, A., & Suroso, E. (2011). Mitigation of greenhouse gases emission in cassava mill: Case study in Lampung, Indonesia. *International Conference and Exhibition on Sustainable Energy and Advanced Materials*.
- Haggar, J., & Schepp, K. (2012). Coffee and climate change: Impacts and options for adaptation in Brazil, Guatemala, Tanzania and Vietnam. *Climate Change, Agriculture and Natural Resource*.
- Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Lim, B., Treanton, K. and Mamaty, I. (1997). Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. v. 1: Greenhouse gas inventory reporting instructions.-v. 2: Greenhouse gas inventory workbook.-v. 3: Greenhouse gas inventory reference manual.
- International Center for Tropical Agriculture : Centro Internacional de Agricultura Tropical : CIAT. (2012). *Thai Agriculture and Climate Change*. Bangkok.
- IPCC (2007) *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A.(eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- IPCC (2013a) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley(eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.
- IPCC (2013b). *Summary for Policymakers*. In: *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J.

- Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.]). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC (2014a). *Summary for policymakers*. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.]). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 1-32.
- IPCC (2014b): *Summary for policymakers*. In: Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.]). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Limjirakan, S. and A. Limsakul (2012a). "Observed Trends in Surface Air Temperatures and Their Extremes in Thailand from 1970 to 2009." *Journal of the Meteorological Society of Japan*. Ser. II 90(5): 647-662.
- Limjirakan S. and A. Limsakul(2012b). "Trends in Thailandpan evaporation from 1970 to 2007." *Journal of Atmospheric Research*, 108, 122–127.
- McCarl, B.A., Attavanich, W., Musumba, M., Mu, J. &Aisabokhae, R. (2014) "Land Use and Climate Change." In the Oxford Handbook of Land Economics., Eds. Duke, M. Joshua, and J.J. Wu. Oxford University Press. ISBN 978-0-19-976374-0, pp 800.
- Penman, J. (2000). Good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories.
- Shrestha, S., Deb, P., & Bui, T. T. T. (2014). Adaptation strategies for rice cultivation under climate change in Central Vietnam. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*.
- Sovacool, B. K., D'Agostino, A. L., Meenawat, H., &Rawlani, A. (2012). Expert views of climate change adaptation in least developed Asia. *Journal of Environmental Management*, 97, 78-88.

- Stokes, C. J., & Howden, S. M. (2008). An overview of climate change adaptation in Australian primary industries: impacts, options and priorities. An overview of climate change adaptation in Australian primary industries: impacts, options and priorities.
- Thailand's Biennial Update report (2015). UNFCCC. [online]. [http://unfccc.int/files/national\\_reports/non-annex\\_i\\_parties/biennial\\_update\\_reports/application/pdf/thabur1.pdf](http://unfccc.int/files/national_reports/non-annex_i_parties/biennial_update_reports/application/pdf/thabur1.pdf)
- United State Department of Energy. (2013). Carbon dioxide Information analysis center. [Online] [http://cdiac.ornl.gov/CO2\\_Emission/timeseries/national](http://cdiac.ornl.gov/CO2_Emission/timeseries/national). ค้นหามีเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2559.
- Wang, J., Huang, J., & Rozelle, S. (2010). Climate change and China's agricultural sector: an overview of impacts, adaptation and mitigation. *Issue Brief No, 5*.
- World Bank. (2009). Country note on climate change aspects in Agriculture. [online] <http://www.Worldbank.org/lgcagccnotes>. Site 27 august 2016.
- World Resource Institute. (2012). CAIT - Country Greenhouse Gas Emissions Data. [online] <http://www.wri.org/resources/data-sets/cait-country-greenhouse-gas-emissions-data> ค้นหามีเมื่อวันที่ 18 ตุลาคม 2559.





สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร  
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
ภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900  
โทร./โทรสาร 0 2579 6580  
[www.oae.go.th](http://www.oae.go.th)

