



From  
the People of Japan



ADB TA-9993 THA: โครงการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ  
ในภาคเกษตรเพื่อเพิ่มการฟื้นตัวและความยั่งยืนในพื้นที่สูง

## ความเปราะบางของการเกษตร บนพื้นที่สูง: สถานการณ์การ เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศใน ปัจจุบันและอนาคต



**AIT**  
Asian Institute of Technology







# TA 9993-THA: โครงการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรเพื่อเพิ่มการฟื้นตัวและความ ยั่งยืนในพื้นที่สูง

## สื่อเผยแพร่

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง: สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศใน  
ปัจจุบันและอนาคต

พฤศจิกายน 2566



**ชื่อโครงการ:** โครงการการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในภาคเกษตรเพื่อเพิ่มการฟื้นตัวและความยั่งยืนในพื้นที่สูง

**รหัสโครงการ:** TA 9993-THA

**เสนอต่อ:** ธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (OAE)

**ประเภทเอกสาร:** สื่อเผยแพร่ (Knowledge Product - KP2)

**แก้ไขครั้งที่:** 5

**วันที่:** 2 พฤศจิกายน 2566

**ผู้เขียน:** Sangam Shrestha, Sivapuram Venkata Rama Krishna Prabhakar, Mohana Sundaram Shanmugam, Mukand Singh Babel, Suwas Ghimire, Pragya Pradhan

รายงานฉบับนี้ไม่ได้แสดงถึงมุมมองของ ADB หรือหน่วยงานรัฐหน่วยงานใดที่เกี่ยวข้อง โดย ADB และหน่วยงานรัฐไม่มีส่วนรับผิดชอบใด ๆ ต่อเนื้อหาในรายงานฉบับนี้

# สารบัญ

สารบัญตาราง	ค
สารบัญรูปภาพ	ง
รายการตัวย่อ	ช
<b>1. บทนำ</b>	<b>๑</b>
1.1 ความเป็นมา	๑
1.2 เกี่ยวกับเอกสารเชิงวิเคราะห์ฉบับนี้	๑
1.3 ผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย	๒
1.4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการเกษตรของไทย	๒
1.5 ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง: การเรียนรู้จากอดีต	๒
<b>2. พื้นที่โครงการและลักษณะสำคัญของการเกษตรบนพื้นที่สูง</b>	<b>๖</b>
2.1 พื้นที่โครงการ	๖
2.2 ลักษณะของพื้นที่สูงในประเทศไทย	๖
2.3 ประชากรชาวไทยบนพื้นที่สูง	๗
2.4 ภูมิประเทศ การใช้ที่ดิน และดินในจังหวัดน่าน	๙
2.5 การเกษตรในพื้นที่อำเภอบัวใหญ่	๑๑
2.6 การดำรงชีวิตในตำบลบัวใหญ่	๑๒
<b>3. สภาพภูมิอากาศในพื้นที่โครงการ</b>	<b>๑๗</b>
3.1 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ	๑๗
3.2 สภาพภูมิอากาศพื้นฐาน	๑๘
<b>4. สภาพภูมิอากาศในอนาคตและผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในพื้นที่โครงการ</b>	<b>๒๐</b>
4.1 การลดขนาดและปรับแก้ค่าผิดพลาด	๒๐
4.2 สภาพภูมิอากาศในอนาคต	๒๑
4.3 ผลผลิตของพืชผลในอนาคต	๒๕
<b>5. กรอบการประเมินความเปราะบาง</b>	<b>๒๘</b>
5.1 ระดับของความล่อแหลมในการเปิดรับผลกระทบ (Exposure)	๓๐
5.2 การวัดค่าความอ่อนไหว	๓๒
5.3 ความสามารถในการปรับตัว	๓๔

<b>6.</b>	<b>ข้อมูลความเปราะบางของการเกษตรในพื้นที่สูงในพื้นที่โครงการ</b>	<b>๓๕</b>
6.1	องค์ประกอบของส่วนประกอบความเปราะบาง	๓๗
6.2	ปัจจัยขับเคลื่อนของความเปราะบาง	๓๘
<b>7.</b>	<b>นโยบายและการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ</b>	<b>๔๐</b>
7.1	การบูรณาการความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อบรรจุในแผน นโยบาย และโครงการพัฒนาการเกษตรท้องถิ่น	๔๐
7.2	การปรับตัวโดยอาศัยชุมชนเปรียบเทียบกับปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศบนพื้นที่สูง	๔๒
7.3	การออกแบบกลยุทธ์การปรับตัวที่เหมาะสมกับท้องถิ่นสำหรับเกษตรที่สูง	๔๔
7.4	ลำดับความสำคัญสำหรับการดำเนินการตามแผน	๕๑
<b>8.</b>	<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>๗๕</b>
<b>9.</b>	<b>ภาคผนวก</b>	<b>๗๘</b>
9.1	แผนที่	๗๘
9.2	ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	๘๐
9.3	การหาหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงผู้หญิงและกลุ่มชาติพันธุ์เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีส่วนทำให้เกิดความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของการเกษตรบนที่สูง	๑๐๑

## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1: สรุปการศึกษาเกี่ยวกับความเปราะบางด้านเกษตรกรรมในพื้นที่สูง/พื้นที่สูงทั่วโลก	๔
ตารางที่ 2: การกระจายพื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล (LDD, พ.ศ. 2561)	๙
ตารางที่ 3: การกระจายพื้นที่ของดินประเภทต่าง ๆ ในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล (LDD, พ.ศ. 2561)	๙
ตารางที่ 4: รายงานระบบการปลูกพืชในบัวใหญ่ระหว่างการสำรวจพื้นฐาน ปี 2022 (พ.ศ. 2565)	๑๒
ตารางที่ 5: ข้อมูลพืช ดิน แนวปฏิบัติการจัดการแปลงปลูก และข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้ในการประเมินความเปราะบาง.	๑๔
ตารางที่ 6: สรุปข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล	๑๗
ตารางที่ 7: การประเมินประสิทธิภาพของการลดขนาดข้อมูลสำหรับ a) อุณหภูมิต่ำสุดและ b) อุณหภูมิสูงสุดในระดับรายเดือน	๒๑
ตารางที่ 8: การประเมินประสิทธิภาพของการลดขนาดข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน	๒๒
ตารางที่ 9: การเปลี่ยนแปลงสัมบูรณ์ของปริมาณน้ำฝนในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงข้อมูลพื้นฐาน	๒๔
ตารางที่ 10: สรุปประสิทธิภาพของแบบจำลอง	๒๕
ตารางที่ 11: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน	๒๖
ตารางที่ 12: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน	๒๖
ตารางที่ 13: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตถั่วเหลืองในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน	๒๗
ตารางที่ 14: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตกาแฟในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน	๒๗
ตารางที่ 15: การแบ่งระดับของความเปราะบางโดยใช้อันดับของเปอร์เซ็นต์ไทล์.	๓๐
ตารางที่ 16: ตัวชี้วัดที่ได้มาจากการทบทวนค่าดัชนีของระดับความอ่อนแอในการเปิดรับผลกระทบและความสัมพันธ์เชิงหน้าที่ต่อความเปราะบางทางการเกษตร	๓๐
ตารางที่ 17: ตัวชี้วัดที่ได้มาจากการทบทวนค่าดัชนีของความอ่อนแอและความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับความเปราะบางทางการเกษตร	๓๒
ตารางที่ 18: ตัวชี้วัดที่ได้มาจากการทบทวนดัชนีความสามารถในการปรับตัวและความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับความเปราะบางทางการเกษตร	๓๔
ตารางที่ 19: ความถี่การปรากฏของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนที่มีผลต่อความเปราะบางตั้งแต่อันดับ 1 ถึง 5 ในอนาคตระยะใกล้ภายใต้สถานการณ์ SSP245	๓๕

ตารางที่ 20: การวิเคราะห์สถานการณ์การปรับตัว	๔๑
ตารางที่ 21: ลักษณะเฉพาะของพื้นที่โครงการที่ใช้พิจารณาเพื่อประกอบการออกแบบยุทธศาสตร์การปรับตัวในท้องถิ่น	๔๔
ตารางที่ 22: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	๔๕
ตารางที่ 23: การดำเนินการลำดับความสำคัญและการแทรกแซงเชิงนโยบายสำหรับหมู่บ้านอ้อย	๕๑
ตารางที่ 24: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านใหม่มงคล.	๕๔
ตารางที่ 25: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านนาแหวน	๕๗
ตารางที่ 26: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านทัพม่าน	๖๐
ตารางที่ 27: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านนาไค้.	๖๓
ตารางที่ 28: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านต้นม่วง	๖๖
ตารางที่ 29: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านสันพยอม	๖๙
ตารางที่ 30: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านหนองห้า	๗๒
ตารางที่ 31: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักจากภาครัฐ ความสนใจ (Interest) และอิทธิพล (Influence) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ๑๐๑	
ตารางที่ 32: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักจากภาคเอกชน ความสนใจ (Interest) และอิทธิพล (Influence) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	๑๐๒
ตารางที่ 33: การเชื่อมโยงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	๑๐๓

## สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1: แผนที่ที่ตั้งจังหวัดน่าน แสดงลุ่มน้ำน่าน สถานีอุตุนิยมวิทยาน้ำ และเขตการปกครองอำเภอนาน้อย	๗
รูปที่ 2: การกระจายและการเติบโตของประชากรในประเทศไทย (ที่มา: NSO, 1970, 1990, 2000).	๘
รูปที่ 3: ระดับความสูง การใช้ที่ดิน และการกระจายตัวของดินในจังหวัดน่าน (บน) นาน้อย (กลาง) และบัวใหญ่ (ล่าง) (LDD, พ.ศ. 2561)	๑๐
รูปที่ 4: สัดส่วนพืชผลหลักที่ปลูกในตำบลบัวใหญ่	๑๑
รูปที่ 5: ความหลากหลายในการดำรงชีวิตในบัวใหญ่	๑๓



- รูปที่ 6: สภาพภูมิอากาศในจังหวัดน่าน, อำเภอนาน้อย, และตำบลบัวใหญ่ ในช่วงปี 1985-2014 (พ.ศ. 2528-2557) ๑๙
- รูปที่ 7: การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่ำสุดตามเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2528-2543 (1985-2100) โดยค่าในอนาคตได้มาจากค่าเฉลี่ยของแบบจำลอง GCM ทกแบบภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585 ๒๒
- รูปที่ 8: การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่ำสุดตามเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2528-2543 (1985-2100) โดยค่าในอนาคตได้มาจากค่าเฉลี่ยของแบบจำลอง GCM ทกแบบภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585 ๒๓
- รูปที่ 9: การกระจายเชิงพื้นที่และช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนอย่างสมบูรณ์ในจังหวัดน่านช่วงระยะสั้น (NF) ระยะกลาง (MF) และระยะยาว (FF) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) โดยผลลัพธ์มาจากค่าเฉลี่ยของแบบจำลอง GCM ทกแบบภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585 ๒๔
- รูปที่ 10: ข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบแบบจำลอง Aqua-Crop เปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของผลผลิตพืชผลในพื้นที่ตำบลบัวใหญ่ ๒๕
- รูปที่ 11: กรอบการประเมินความเปราะบาง ๒๘
- รูปที่ 12: ความแปรผันของความเปราะบางในหมู่บ้าน (หน่วย) และช่วงเวลา [ข้อมูลพื้นฐานพ.ศ. (2528-2557) อนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2563-2589) อนาคตระยะกลาง (พ.ศ. 2590-2516) และอนาคตระยะไกล (พ.ศ. 2517-2543)] สำหรับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน (SSP245 และ SSP585) ๓๕
- รูปที่ 13: ระดับความเปราะบางของหมู่บ้านต่าง ๆ ระหว่างช่วงข้อมูลพื้นฐานและอนาคตภายใต้สถานการณ์ SSP245 และ SSP585 ๓๖
- รูปที่ 14: ความล่อแหลมต่อการได้รับผลกระทบ ความอ่อนไหว และความสามารถในการปรับตัวที่มีส่วนให้เกิดผลต่อดัชนีความเปราะบาง ๓๗
- รูปที่ 15: การลดลงของความเปราะบางภายใต้สถานการณ์การปรับตัวที่แตกต่างกัน ๔๒
- รูปที่ 16: ขั้นตอนการออกแบบกลยุทธ์การปรับตัวในท้องถิ่น ๔๕
- รูปที่ 17: การกระจายเชิงพื้นที่ของการเปลี่ยนแปลงสมบูรณ์ของอุณหภูมิต่ำสุดในจังหวัดน่านในช่วงอนาคตระยะใกล้ (NF) อนาคตระยะกลาง (MF) และอนาคตระยะไกล (FF) เมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) ผลลัพธ์มาจากค่าเฉลี่ยของ GCM ทกรายการภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585 ๗๘
- รูปที่ 18: การกระจายเชิงพื้นที่ของการเปลี่ยนแปลงสมบูรณ์ของอุณหภูมิสูงสุดในจังหวัดน่านในช่วงอนาคตระยะใกล้ (NF) อนาคตระยะกลาง (MF) และอนาคตระยะไกล (FF) เมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) ผลลัพธ์มาจากค่าเฉลี่ยของ GCM ทกรายการภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585 ๗๙
- รูปที่ 19: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนในช่วงระยะเวลาพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) (%) ในวงเล็บ: การมีส่วนร่วมต่อดัชนีความเปราะบาง (VI) ๘๐
- รูปที่ 20: ตัวชี้วัดขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp245 ในช่วงเวลาอนาคตระยะใกล้ (พ.ศ. 2563-2589) ๘๓
- รูปที่ 21: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp245 ในช่วงอนาคตระยะกลาง (พ.ศ. 2590-2616) ๘๖
- รูปที่ 22: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp245 ในช่วงเวลาอนาคตระยะไกล (พ.ศ. 2617-2643) ๘๙

รูปที่ 23: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp585 ในช่วงเวลาอนาคตระยะใกล้ (พ.ศ. 2563–2589)	๙๒
รูปที่ 24: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp585 ในช่วงอนาคตระยะกลาง (พ.ศ. 2590–2616)	๙๕
รูปที่ 25: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp585 ในช่วงอนาคตระยะไกล (พ.ศ. 2617–2643)	๙๘

## รายการตัวย่อ

ADB	Asian Development Bank ธนาคารพัฒนาเอเชีย
AIT	Asian Institute of Technology สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย
CDF	Cumulative Distribution Function ฟังก์ชันการกระจายสะสม
CMCC	Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici ศูนย์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยุโรปเมดิเตอร์เรเนียน
CMIP	Coupled Model Intercomparison Project โครงการเปรียบเทียบแบบจำลองคู่
COVID	Coronavirus Disease โรคโควิด 19
CSA	Climate Smart Agriculture เกษตรเท่าทันภูมิอากาศ
ECMWF	European Centre for Medium-Range Weather Forecasts ศูนย์พยากรณ์อากาศระยะกลางแห่งยุโรป
GCM	General Circulation Model แบบจำลองสภาพภูมิอากาศโลก
GDP	Gross Domestic Product ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ
GFDL	Geophysical Fluid Dynamics Laboratory ห้องปฏิบัติการพลศาสตร์ของไหลธรณีฟิสิกส์
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit องค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศแห่งเยอรมัน
HDI	Human Development Index ดัชนีการพัฒนามนุษย์
IDW	Inverse Distance Weightage: การประมาณค่าเฉลี่ยด้วยการสุ่มจุดตัวอย่างจากตำแหน่งที่ส่งผลกระทบต่อตามระยะทาง
IPCC	Intergovernmental Panel On Climate Change: คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
JFPR	Japan Fund for Prosperous and Resilience in Asia and the Pacific: กองทุนญี่ปุ่นเพื่อความมั่งคั่งและความยืดหยุ่นในเอเชียและแปซิฟิก
LDD	Land Development Department: กรมพัฒนาที่ดิน
MAE	Mean Absolute Error: ค่าเฉลี่ยของผลต่างสัมบูรณ์ ระหว่างค่าจริงกับค่าที่เกิดจากการทำนายของแบบจำลอง
MOAC	Ministry of Agriculture and Cooperatives: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

NCC	Norwegian Climate Centre: ศูนย์ภูมิอากาศนอร์เวย์
NSE	Nash-Sutcliffe Efficiency: ดัชนีความแม่นยำของแบบจำลองแนช-ซัทคลิฟฟ์
NSO	National Statistical Office: สำนักงานสถิติแห่งชาติ
OAE	Office of Agricultural Economics: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
PBIAS	Percent Bias: ค่าร้อยละของความเอนเอียง
RID	Royal Irrigation Department: กรมชลประทาน
RMSE	Root Mean Square Error: ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสอง
RSQ	R-Square: ค่าความผันแปรของตัวแปรที่สามารถอธิบายได้ถึงความแม่นยำของแบบจำลอง
RSR	RMSE to Standard Deviation Ratio: อัตราส่วนของค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยกำลังสองต่อค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
SMHI	Swedish Meteorological and Hydrological Institute: สถาบันอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยาแห่งสวีเดน
SPEI	Standardized Precipitation-Evapotranspiration Index: ดัชนีชี้วัดความแห้งแล้ง
SPK	Sor-Por-Kor: เอกสารแสดงการครอบครองที่ดินที่สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.) ออกให้กับประชาชน
THA	Thailand: ประเทศไทย
TMD	Thai Meteorological Department: กรมอุตุนิยมวิทยา
USD	United States Dollar: เงินเหรียญดอลลาร์สหรัฐ

# 1. บทนำ

## 1.1 ความเป็นมา

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมนุษย์ ถือเป็นภัยคุกคามระดับโลก ด้วยมนุษยชาติต้องเผชิญกับความท้าทายใหม่ ๆ ทุกปี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภัยพิบัติทางธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้น ภาคส่วนต่าง ๆ ส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบ เช่น เกษตรกรรม การขนส่ง อุตสาหกรรม การใช้ที่ดิน และการป่าไม้ ความเร่งด่วนในการวางแผนบรรเทาและปรับตัวจึงไม่อาจปฏิเสธได้ จากวิสัยทัศน์ของประเทศไทย (พ.ศ. 2580): ความมั่นคง ความเจริญรุ่งเรือง และความยั่งยืนของชาติ แสดงถึงความเข้าใจในความเร่งด่วนของกระแสการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ซึ่งกำหนดแผนแม่บทด้านการเกษตรของไทยที่ให้ความสำคัญกับการเกษตรที่ตอบสนองต่อสภาพภูมิอากาศ มีมูลค่าเพิ่ม ปลอดภัยในทางชีวภาพ และมีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น โครงการ “การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการเกษตรเพื่อการฟื้นตัวที่เพิ่มขึ้นและความยั่งยืนในพื้นที่สูง” มีเป้าหมายร่วมกันกับแผนแม่บทของไทยในการลดความเสี่ยงต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเพิ่มขีดความสามารถในการปรับตัวของชุมชนบนพื้นที่สูงและระบบนิเวศ เพื่อรับมือกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและที่คาดการณ์ไว้ ปรับปรุงความเป็นอยู่ของครัวเรือน ความมั่นคงทางอาหาร/โภชนาการ ส่งเสริมการจ้างงานในชนบทและสนับสนุนการฟื้นตัวของเศรษฐกิจไทยท่ามกลางการแพร่ระบาดของไวรัสโควิด-19 โดยได้รับทุนสนับสนุนจากธนาคารพัฒนาเอเชีย (ADB) และกองทุนญี่ปุ่นเพื่อความมั่งคั่งและความยืดหยุ่นในเอเชียและแปซิฟิก (JFPR) มีกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (MOAC) ทำหน้าที่เป็นหน่วยงานดำเนินการ และสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (OAE) เป็นหน่วยงานประสานงานและดำเนินโครงการ

## 1.2 เกี่ยวกับเอกสารเชิงวิเคราะห์ฉบับนี้

ความช่วยเหลือด้านวิชาการของคณะที่ปรึกษา (TA) คาดว่าจะช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการเกษตร ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมสำหรับการนำเกษตรเท่าทันภูมิอากาศ (Climate-Smart Agriculture: CSA) มาใช้ในพื้นที่สูงของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จภายใต้ผลลัพธ์ 4 ประการ: (i) การประเมินความสามารถในการประเมินความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของการเกษตรบนพื้นที่สูง; (ii) มีการจัดลำดับความสำคัญและการวิเคราะห์แนวปฏิบัติของ CSA ที่ตอบสนองต่อเพศและโควิด-19 (iii) การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร การเพิ่มมูลค่า และการเชื่อมโยงตลาด และ (iv) สร้างความสามารถของหน่วยงานรัฐในท้องถิ่นและชุมชนในการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศให้มีความเข้มแข็งยิ่งขึ้น วัตถุประสงค์ของ TA แต่ละข้อจะเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ซึ่งทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลจากโครงการไปยังผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้อง เอกสาร “ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง: สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต ข้อมูลเชิงลึกด้านการเกษตรบนพื้นที่สูงจากจังหวัดน่าน ประเทศไทย” ฉบับนี้ อยู่ในผลิตภัณฑ์ที่ 1 ของ TA มีวัตถุประสงค์เพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับความเปราะบางด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของการเกษตรบนพื้นที่สูงในตำบลบัวใหญ่ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ของรัฐในระดับท้องถิ่นใช้อ้างอิงสามารถนำไปใช้ปรับปรุงความเข้าใจและใช้ประโยชน์จากผลลัพธ์ในระหว่างที่พัฒนาแผนการปรับตัวของชุมชน

### 1.3 ผู้ใช้งานที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

เอกสาร ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง: สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อให้เจ้าหน้าที่รัฐบาลท้องถิ่นใช้ประเมินระดับความเปราะบางของสภาพภูมิอากาศในงานที่เป็นขอบเขตความรับผิดชอบของตน เพื่อให้สามารถกำหนดนโยบายและนำไปปฏิบัติได้ในพื้นที่ นอกจากนี้ ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงได้โดยเจ้าหน้าที่ของรัฐจากส่วนกลาง ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน และสถาบันวิจัย เนื่องจากเป็นเอกสารเชิงวิเคราะห์ ผู้ใช้ทั่วไปจึงควรมีความเข้าใจในเรื่องความเปราะบาง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสร้างแบบจำลองพืชผล และการเกษตรในพื้นที่สูง อย่างไรก็ตาม ก็ไม่ได้คาดหวังให้ผู้ใช้งานหนังสือเล่มนี้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในทุกสาขา เมื่อพิจารณาถึงลักษณะงานที่มีลักษณะหลากหลายสาขาวิชาที่นำเสนอในหนังสือเล่มนี้ ทางโครงการจึงได้จัดทำคู่มือคำแนะนำแยกต่างหากเพื่ออธิบายวิธีการโดยละเอียดและข้อกำหนดพื้นฐานเป็นเอกสารเสริมที่เรียกว่า **การประเมินความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในที่สูง (KP3)** ทางโครงการคาดหวังให้ผู้ปฏิบัติตามคำแนะนำในคู่มือเพื่อทำความเข้าใจโดยละเอียดเกี่ยวกับการประเมินความเปราะบาง ในขณะที่เอกสารฉบับนี้ จะเน้นที่ผลลัพธ์และการอธิบายในรายละเอียดของการดำเนินงาน

### 1.4 ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการเกษตรของไทย

เนื่องจากพื้นที่สูงมีความแตกต่างจากภูมิภาคอื่น ๆ ในด้านการเกษตร กรรม ลักษณะภูมิประเทศ ความแปรปรวนของภูมิอากาศภายในพื้นที่ขนาดเล็ก กิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม และอื่น ๆ จึงมีความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่สูง/เกษตรกรรมบนที่สูงน้อยมาก การมีข้อมูลที่จำกัดถือเป็นอุปสรรคที่สำคัญประการหนึ่งในการสรุปผลจากข้อมูลที่เป็นรูปธรรมจากการวิจัยและการวิเคราะห์ ความแปรผันเชิงพื้นที่ของพืชผลและผลผลิตจากแปลงหนึ่งไปอีกแปลงหนึ่งพร้อมกับปัจจัยขับเคลื่อนอีกหลายประการก็เป็นความท้าทายในการให้เกิดความเข้าใจที่ครอบคลุมในระดับที่กว้างขวาง ดังนั้นจึงพบงานวิจัยได้เพียงไม่กี่ชิ้น โดยเฉพาะเกี่ยวกับการเกษตรบนที่สูง การวิจัยใด ๆ ที่ดำเนินการส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่พืชผลชนิดใดชนิดหนึ่ง ซึ่งไม่สามารถให้ภาพรวมของภาคเกษตรกรรมได้ อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยเพียงไม่กี่ชิ้นที่ใช้วิธีการเชิงประจักษ์ในการประเมินผลกระทบโดยรวมของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเกษตร (Attavanich, 2014; Jatuporn & Takeuchi, 2022) โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากงานวิจัยของ Attavanich ในปี 2014 (พ.ศ.2557) มีการประเมินผลการสูญเสียภาคเกษตรกรรมของไทยเป็นมูลค่า 24,000-94,000 ล้านบาทหรือร้อยละ 2583-2592 เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ ยังพบว่าพื้นที่สูงส่วนใหญ่ของประเทศไทยมีแนวโน้มที่จะได้รับผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบขึ้นต่าอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากการศึกษาล่าสุดของ Jatuporn & Takeuchi, (2022) พบว่าสภาพอากาศสุดขั้วมีแนวโน้มที่จะส่งผลเสียต่อเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มที่จะส่งผลเชิงบวก นอกจากนี้ ยังพบว่าการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ยและอุณหภูมิสูงสุดมีแนวโน้มที่จะลดความแปรปรวนในการเจริญเติบโตทางการเกษตร

### 1.5 ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง: การเรียนรู้จากอดีต

หากไม่มีการวิจัยระดับท้องถิ่นหรือระดับประเทศ การศึกษาจากภูมิศาสตร์และสภาพภูมิอากาศที่คล้ายคลึงกันอาจมีความสำคัญในการพัฒนาความเข้าใจของเราเกี่ยวกับความเปราะบางของพื้นที่สูง/เกษตรกรรมบนที่สูง (ตารางที่ 1) แม้ว่าการศึกษาต่าง ๆ จะใช้กรอบการศึกษาที่แตกต่างกัน แต่กรอบความเปราะบางของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) ของสหประชาชาติก็พบว่า เป็นกรอบการศึกษาที่พบ่อยที่สุดในช่วงที่ผ่านมา (Mekonen & Berlie, 2021; Simane et al., 2016) การศึกษาของ McDowell & Hess (2012) ได้อธิบายแนวคิดเรื่องความเปราะบาง

ไว้ว่าเป็นเชิงปริมาณแบบมีพลวัตมากกว่าคงที่ และขึ้นอยู่กับความรู้ของผู้ได้รับผล โดยเน้นความเข้าใจถึงธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยกดดันต่าง ๆ เช่น การขาดแคลนที่ดินและปริมาณน้ำฝนตามฤดูกาลที่ล่าช้า ซึ่งสามารถลดการเข้าถึงสินทรัพย์เพื่อใช้สำหรับการปรับตัวไปพร้อม ๆ กัน ก่อให้เกิดผลกระทบแบบผสมผสานตามมา ดังนั้นจึงมีคำแนะนำให้ผู้จัดการกับข้อจำกัดในการปรับตัวซึ่งจะเป็นการเพิ่มความยืดหยุ่นเพื่อลดการรับผลกระทบและปรับปรุงขีดความสามารถในการปรับตัว

ดังที่เราทราบกันว่าดัชนีความเปราะบาง (Vulnerability Index : VI) มีองค์ประกอบสามส่วนที่มีการทำงานที่แตกต่างกัน คือ 1) ระดับความล่อแหลมที่เปิดรับปัจจัยต่าง ๆ จากภายนอก (Exposure) 2) ความอ่อนไหวต่อผลที่จะเกิดขึ้น (Sensitivity) และ 3) ความสามารถในการปรับตัว (Adaptation) การรวมกันของตัวบ่งชี้จากส่วนประกอบทั้งสามทำให้เกิดบทบาทที่แตกต่างกันในดัชนีความเปราะบาง จากการศึกษาของ Mekonen & Berlie, (2021) พบว่าระดับความล่อแหลมและระดับความอ่อนไหวสูงสุด รวมกับความสามารถในการปรับตัวในระดับต่ำ จะเพิ่มความเปราะบางในการดำรงชีวิตของครัวเรือน และที่สำคัญกว่านั้น ความอ่อนไหวทางชีวภาพและเศรษฐกิจสังคมต่อความเปราะบางในการดำรงชีวิตนั้นจะรุนแรงขึ้นจากความลาดชัน/ภูมิประเทศ ความสามารถในการพังทลายของดิน และความกดดันด้านประชากร ดังนั้นจึงควรเน้นการออกแบบกลยุทธ์การปรับตัวตามพื้นที่ที่อยู่อาศัย เพื่อลดระดับความล่อแหลมและลดความอ่อนไหวของระบบเกษตรกรรมผสมทั้งพืชผลและปศุสัตว์จากภัยพิบัติทางสภาพอากาศ ในทำนองเดียวกันจากการศึกษาของ Simane และคณะ (2016) พบว่าพื้นที่สูงที่มีความลาดชันสูงและพื้นที่ต่ำแต่มีความลาดชันสูง มีความสามารถในการปรับตัวค่อนข้างต่ำและความเปราะบางสูง ในขณะที่ระบบเกษตรนิเวศในพื้นที่ตอนกลาง มีความสามารถในการปรับตัวสูงกว่าและความเปราะบางต่ำกว่า ดังนั้นจึงแนะนำวิธีแก้ปัญหาเฉพาะพื้นที่ตามสถานการณ์ที่กำหนดของแต่ละภูมิภาค ในการศึกษาอีกแห่งที่ดำเนินการในพื้นที่สูงของประเทศเวียดนาม พบว่าการปลูกข้าวสองครั้งจะทำให้พื้นที่ผิวดินเปิดรับการสัมผัสกับน้ำฝน เพิ่มความน่าจะเป็นของการพังทลายของดิน แม้ว่าจะมีแนวทางปฏิบัติในการอนุรักษ์ดินในระดับสูง (Vezina et al., 2006) นอกจากนี้ยังพบว่า ระบบการปลูกพืชแบบใช้น้ำฝนในพื้นที่ลาดเอียงมีแนวโน้มที่จะสูญเสียดินเนื่องจากมีความเปราะบางต่อการพังทลายของดินตามธรรมชาติ ในขณะที่การเปลี่ยนระบบการเพาะปลูกมีแนวโน้มที่จะมีการเพิ่มการจัดการดิน

เนื่องจากเป้าหมายหลักของการประเมินความเปราะบาง คือ เรื่องการลดความรุนแรง (mitigation) และการปรับตัว (adaptation) ข้อค้นพบจากการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปสู่การสร้างการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในบริบทนี้ Heikkinen (2021) พบว่าโครงสร้างทางสังคมและการเมืองที่ใหญ่ขึ้นแต่ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการคุ้มครองป้องกันเกษตรกรรมที่สูง มีบทบาทสำคัญต่อความเปราะบางจากสภาพภูมิอากาศ โดยเน้นย้ำว่าการใช้อำนาจที่เหนือกว่าอย่างไม่เสมอภาคและการกำหนดนโยบายเพื่อการปรับตัวเป็นประเด็นที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการ เนื่องจากกลุ่มประชาชนชายขอบที่ถูกปฏิบัติอย่างไม่เป็นธรรมจะเป็นกลุ่มที่มีความเครียดที่สุดในช่วงการเกิดภัยพิบัติทางสภาพภูมิอากาศ ดังนั้นจึงขอแนะนำให้เพิ่มความใส่ใจในรายละเอียดเกี่ยวกับสถานการณ์ของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ภายในบริบทที่มีความเฉพาะ กระบวนการทางสังคมและการเมือง และวิถีทางที่สั่งเหล่านี้ถูกกำหนดโดยความสัมพันธ์ทางอำนาจที่ไม่เท่าเทียมกันในหลายระดับ ทั้งนี้เพื่อให้เข้าใจถึงความเปราะบางในหลากหลายมิติได้ดียิ่งขึ้น

งานการศึกษาอีกชิ้นหนึ่งจากเปรู Lennox (2015) พบว่าการเปลี่ยนจากการปลูกพืชหลักแบบดั้งเดิมไปเป็นการปลูกหญ้าพันธุ์ปรับปรุงสำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์และผลิตถัณฑ์นม เป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการลดความเสี่ยงจากสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้ยังเน้นย้ำถึงความจำเป็นสำหรับกลยุทธ์การพัฒนาที่สมดุลเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในตลาด ในขณะที่เดียวกันก็ช่วย

ให้เกษตรกรรายย่อยสามารถรักษาความพอเพียงด้านอาหารและความหลากหลายทางชีวภาพทางการเกษตรเมื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเศรษฐกิจโลกที่เปลี่ยนแปลงไป ในทำนองเดียวกัน Gebrehiwot & Van Der Veen (2013) พบว่าระดับการศึกษา อายุ และฐานะของหัวหน้าครัวเรือน การเข้าถึงสินเชื่อและบริการด้านการเกษตร ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิ ล้วนมีอิทธิพลต่อการเลือกการปรับตัวของเกษตรกร นอกจากนี้การขาดข้อมูลเกี่ยวกับมาตรการปรับตัวและการขาดเงินทุนถือเป็นปัจจัยหลักที่ขัดขวางการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

เนื่องจากเหตุการณ์สภาพอากาศสุดขั้วทำให้เกิดการสูญเสียผลผลิตต่อปีอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งมีมูลค่าถึง 84 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงทางการเกษตรจึงมีความจำเป็นสูงสุด (Mendelsohn, 2014) นอกจากนี้ รอยเท้าทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Footprint) ของภาคเกษตรกรรมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเป็นเรื่องที่น่ากังวลเป็นพิเศษ โดยประมาณการในปัจจุบันคิดเป็นสัดส่วนประมาณ 14% ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดในภาคส่วนนี้ ตัวเลขนี้อาจเพิ่มขึ้นสูงถึง 30% หากพิจารณาการตัดไม้ทำลายป่าอันเป็นผลจากการขยายพื้นที่ทางการเกษตรรวมเข้าไปด้วย (IPCC, 2007)

ในการแสวงหาเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและความยืดหยุ่นต่อสภาพภูมิอากาศ ได้มีการวางกลยุทธ์และแนวปฏิบัติต่าง ๆ โรงเรียนภาคสนามมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมระบบเกษตรอินทรีย์และการจัดตั้งธนาคารเมล็ดพันธุ์ภายในชุมชน (Chandra et al., 2017) ในขณะเดียวกัน เทคนิคต่าง ๆ เช่น การอนุรักษ์ดิน การปลูกป่า และวนเกษตร มีเป้าหมายเพื่อเพิ่มปริมาณกักเก็บคาร์บอนพร้อมไปกับการเพิ่มผลผลิตพืชผล การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวในห่วงโซ่อุปทานของการทำนาข้าว แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการเพิ่มผลผลิตและรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบท (Hamzah et al., 2019) กลยุทธ์การเลี้ยงปศุสัตว์ที่ปรับปรุงให้ดีขึ้นเชื่อมโยงกับการลดการปล่อยก๊าซมีเทนและเพิ่มรายได้ต่อกับครัวเรือนในฟาร์ม (Shikuku et al., 2017) ตัวอย่างเช่น การคาดการณ์รายได้ต่อกีฬาเพิ่มขึ้นจาก 728 ดอลลาร์สหรัฐ เป็น 968 ดอลลาร์สหรัฐ ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นถึง 33% สำหรับครัวเรือนในฟาร์มที่ไม่มีต้นทุนการซื้อ มีการปรับปรุงอาหารและปรับปรุงสายพันธุ์ นอกจากนี้ ยังพบช่องว่างของผลผลิตที่มีนัยสำคัญอยู่ในช่วง 28% ถึง 167% สำหรับผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ และ 16% ถึง 209% สำหรับผลิตภัณฑ์พืชผลในกลุ่มเกษตรกรรายย่อย (Henderson et al., 2016)

ต่อเนื่องจากที่ได้กล่าวมาแล้ว การสำรวจภาคสนามที่ดำเนินการในอำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเขตพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย เผยให้เห็นถึงความท้าทายอย่างต่อเนื่องหลายประการที่เกษตรกรรายย่อยในพื้นที่สูงต้องเผชิญภายใต้อิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งรวมถึงการเพาะปลูกแบบการทำไร่เลื่อนลอย การตัดไม้ทำลายป่า วงจรการปลูกพืชหมุนเวียนในระยะสั้น การทำฟาร์มแบบเข้มข้น การพังทลายของดินการปลูกข้าวโพด เป็นต้น (Khamkhunmuang et al., 2022) ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ ได้มีการระบุกลยุทธ์และแนวทางปฏิบัติเฉพาะ 10 ประการที่ปรับให้เหมาะกับบริบทการดำรงชีวิตของชุมชน ได้แก่ ชาญฉลาดด้านสภาพอากาศ ชาญฉลาดด้านพลังงาน ชาญฉลาดด้านคาร์บอน ชาญฉลาดด้านความรู้ ชาญฉลาดด้านโภชนาการ ชาญฉลาดด้านน้ำ ชาญฉลาดด้านการเก็บเกี่ยว ชาญฉลาดด้านความหลากหลายของสายพันธุ์ ชาญฉลาดด้านปศุสัตว์ และการมีแนวทางนโยบายและภาคเอกชนที่ชาญฉลาด เครื่องมือที่ใช้ในการระบุกลยุทธ์ดังกล่าวประกอบด้วยชุดเครื่องมือการมีส่วนร่วมที่หลากหลาย รวมถึงการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก การสนทนากลุ่ม การเดินสำรวจพื้นที่แบบตัดขวาง การทำแผนที่ทรัพยากรท้องถิ่น การทำเส้นเวลาทางประวัติศาสตร์ชุมชน ปฏิทินกิจกรรมชุมชน และการประเมินเศรษฐกิจในการดำรงชีวิต

### ตารางที่ 1: สรุปการศึกษาเกี่ยวกับความเปราะบางด้านเกษตรกรรมในพื้นที่สูง/พื้นที่สูงทั่วโลก



ชื่อเรื่อง	อ้างอิง	พื้นที่ศึกษา
ความเปราะบางในการดำรงชีวิตของครัวเรือนในชนบทต่อความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศและสภาพภูมิอากาศสุดขั้ว: แนวทางการดำรงชีวิตแบบเชิงพื้นที่ในที่ราบสูงทางตะวันออกเฉียงเหนือของเอธิโอเปีย	(Mekonen & Berlie, 2021)	เอธิโอเปีย
การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อำนาจ และความเปราะบางในที่ราบสูงเปรู	(Heikkinen, 2021)	เปรู
การวิเคราะห์ความเปราะบางต่อสภาพภูมิอากาศจำเพาะของระบบนิเวศเกษตร: การใช้ดัชนีความเปราะบางในการดำรงชีวิตกับพื้นที่สูงเขตร้อน	(Simane et al., 2016)	เอธิโอเปีย
ความล่อแหลมแบบซ้ำซ้อนจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและโลกาภิวัตน์ในชุมชนที่ราบสูงเปรู	(Lennox, 2015)	เปรู
การปรับตัวในระดับไร่นาต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ: กรณีศึกษาของชาวนาในที่ราบสูงเอธิโอเปีย	(Gebrehiwot & Van Der Veen, 2013)	เอธิโอเปีย
การเข้าถึงการปรับตัว: แรงกดดันต่อการดำรงชีวิตบนที่ราบสูงโบลิเวียภายใต้สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลง	(McDowell & Hess, 2012)	โบลิเวีย
รูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรและความเปราะบางของการพังทลายของดินของกลุ่มน้ำในพื้นที่สูงทางตอนเหนือของเวียดนาม	(Vezina et al., 2006)	เวียดนาม
กรณีศึกษาการเกษตรอัจฉริยะด้านสภาพภูมิอากาศในพื้นที่สูงเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: ผลกระทบต่อการอนุรักษ์ระบบนิเวศและความยั่งยืน	(Khamkhunmuang et al., 2022)	เอเชียตะวันออกเฉียงใต้

## 2. พื้นที่โครงการและลักษณะสำคัญของการเกษตรบนพื้นที่สูง

### 2.1 พื้นที่โครงการ

พื้นที่โครงการประกอบด้วย 9 จังหวัดบนพื้นที่สูงทางภาคเหนือ ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน แม่ฮ่องสอน น่าน พะเยา เพชรบูรณ์ พิษณุโลก แพร่ และอุตรดิตถ์ ครอบคลุมพื้นที่ 91,778.8 ตารางกิโลเมตร พื้นที่สูงของไทยเป็นเทือกเขาที่ทอดยาวผ่านลาว พม่า และจีน เชื่อมกับเทือกเขาหิมาลัย โดดเด่นด้วยเทือกเขาสูงชันและแอ่งน้ำระหว่างภูเขา มีหุบเขาลุ่มน้ำที่เป็นแหล่งเกษตรกรรมและที่อยู่อาศัย มีระดับความสูงระหว่าง 38–2,565 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล รวมถึงดอยอินทนนท์ ซึ่งเป็นยอดเขาที่สูงที่สุดของประเทศไทยในจังหวัดเชียงใหม่ ภูมิภาคนี้ยังเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำสาขาหลัก 3 สายของแม่น้ำเจ้าพระยา ได้แก่ น่าน ยม และปิง แม่น้ำเหล่านี้ระบายน้ำส่วนใหญ่จากภาคเหนือของประเทศไทยไปยังที่ราบทางตอนใต้ ซึ่งมีส่วนสำคัญต่อการชลประทาน การประปา และการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำ เชื่อนที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย ได้แก่ ภูมิพลและสิริกิติ์ ก็ตั้งอยู่บนเชิงเขาตามแนวแม่น้ำ ซึ่งควบคุมปริมาณน้ำที่ไหลเข้าสู่แม่น้ำเจ้าพระยาถึงปีละ 22%

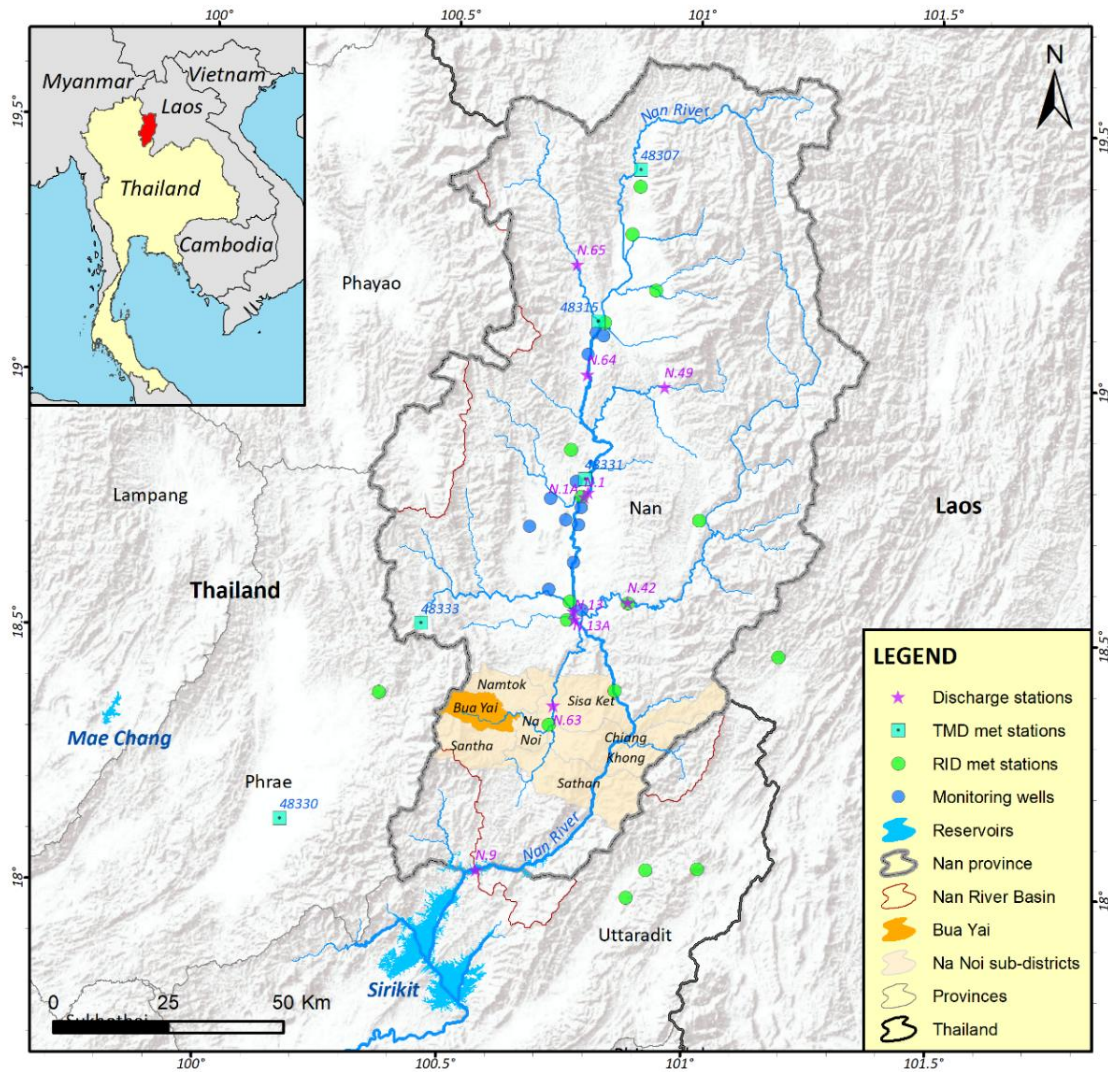
### 2.2 ลักษณะของพื้นที่สูงในประเทศไทย

แม้ว่าพื้นที่สูงของประเทศไทยไม่ได้ขาดแคลนทรัพยากรน้ำ แต่การชลประทานในภูมิภาคนี้มีความยากซับซ้อนมากขึ้นเนื่องจากมีภูมิประเทศที่สูง พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนหรืออ่างเก็บน้ำขนาดเล็กในไร่ไร่ ความแตกต่างอย่างหลากหลายทั้งในระนาบแนวตั้งและแนวนอนในแง่ของสภาพภูมิอากาศในท้องถิ่น ลักษณะทางภูมิศาสตร์ และปัจจัยอื่น ๆ เป็นตัวกำหนดลักษณะของการทำการเกษตรกรรมที่ปฏิบัติกันในภูมิภาค ลักษณะเฉพาะของการเกษตรบนพื้นที่สูง เช่น การถือครองที่ดินขนาดเล็ก การทำการเกษตรโดยอาศัยน้ำฝน หนาดินตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีการพังทลายของดิน การพึ่งพาการเลี้ยงสัตว์ การเข้าถึงตลาดได้ยาก และปัญหาอื่น ๆ ที่มีอยู่ทั่วไปในพื้นที่สูงของไทย เพื่อเอาชนะปัญหาภาวะของดินที่ไม่สมบูรณ์และผลผลิตต่ำ การใช้ปุ๋ยและยาฆ่าแมลงจำนวนมาก การตัดไม้ทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่เพาะปลูก และการอพยพไปยังภูมิภาคอื่น ๆ จึงกลายเป็นเรื่องปกติ

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงในแนวทางปฏิบัติทางการเกษตร เช่น การปลูกพืชเชิงเดี่ยวไปเป็นการปลูกแบบผสมผสาน การสำรวจแหล่งน้ำทางเลือกเพื่อการชลประทาน การปลูกพืชผลที่ใช้ใช้น้ำน้อยลง การทำนาแบบขั้นบันได การเปลี่ยนแปลงปฏิทินการปลูกพืชและรูปแบบ มักจะไม่ค่อยได้รับการยอมรับในทางปฏิบัติ การสำรวจทางเลือกและให้เกิดความมั่นใจในแง่ของความยืดหยุ่นของสภาพภูมิอากาศต่อการเข้าถึงตลาดและมูลค่าคือสิ่งที่ TA มุ่งหวังที่จะส่งมอบผ่านการฉายภาพการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การฉายภาพเพื่อทำนายผลผลิตพืชผลและการประเมินความเปราะบางของพืชผลในบริบทของสภาพเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนบนพื้นที่สูง ซึ่งเมื่อระบุนภูมิภาคที่มีความเสี่ยงแล้ว แนวทาง CSA ต่าง ๆ จะถูกเสนอและสาธิตในภาคสนาม รวมทั้งดำเนินการวิเคราะห์ห่วงโซ่คุณค่า เพื่อให้เกิดความมั่นใจได้ว่าการเข้าถึงตลาดและมูลค่าจะนำเกษตรกรภาครัฐ และนักลงทุนเอกชนมาสู่แพลตฟอร์มเดียวกัน ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ การนำไปปฏิบัติ และ

การเผยแพร่แนวปฏิบัติของ CSA ทางโครงการจึงได้คัดเลือกตำบลบัวใหญ่ อำเภอน่าน เป็นพื้นที่สาธิตนำร่อง  
ดังแสดงในรูปที่ 1.

รูปที่ 1: แผนที่ที่ตั้งจังหวัดน่าน แสดงลุ่มน้ำน่าน สถานีอุตุนิยมวิทยาน้ำ และเขตการปกครองอำเภอน่าน



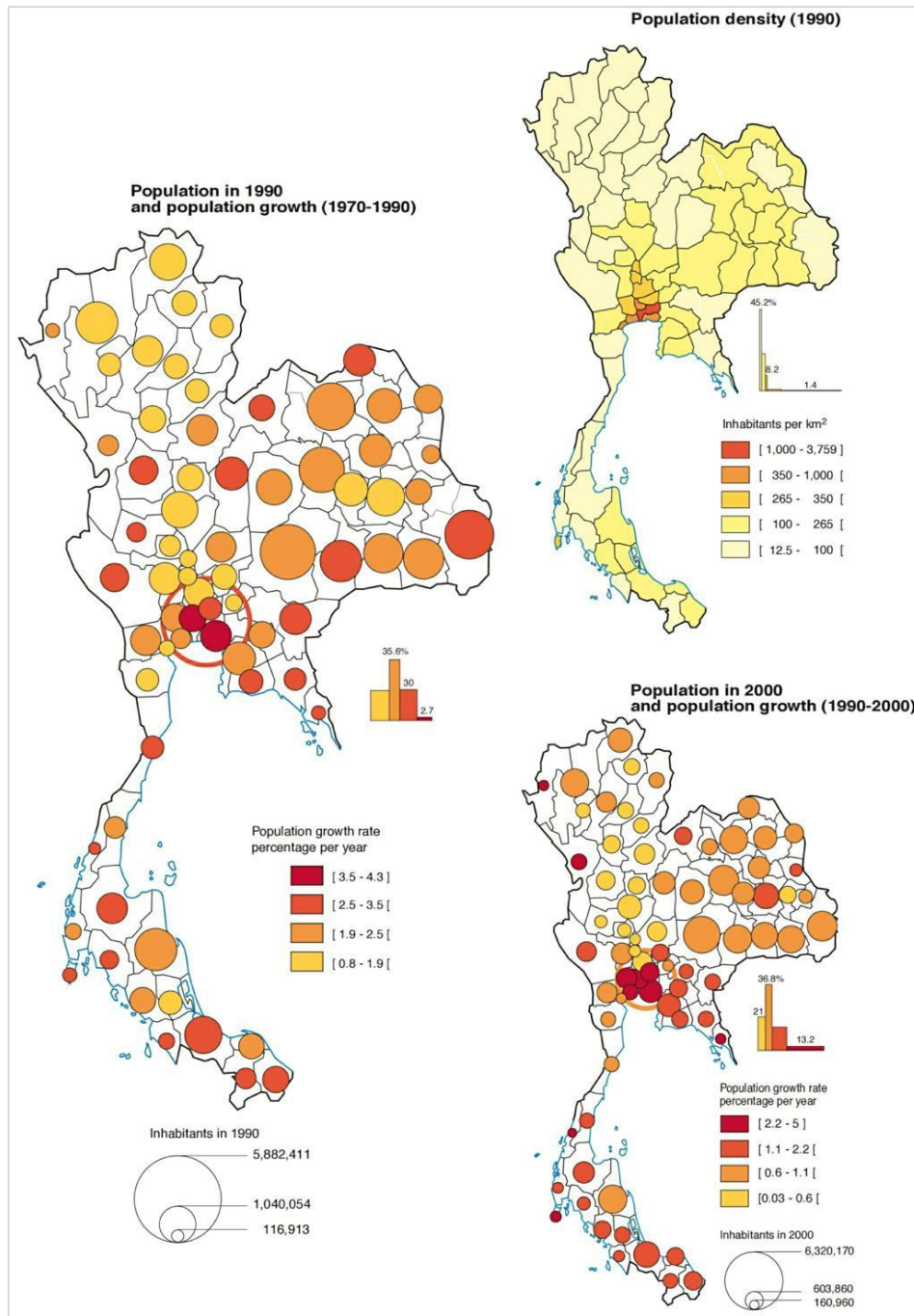
## 2.3 ประชากรชาวไทยบนพื้นที่สูง

ประชากรผู้อาศัยในพื้นที่สูงของไทยเป็นชาวเขาส่วนใหญ่ มีเชื้อสายจีนหรือทิเบต-พม่า เช่น อาข่า เย้า ลahu ขมุ ม้ง และลีซู ความหนาแน่นของประชากรในภูมิภาคนี้ต่ำที่สุด (12.5–100 คน/ตร.กม.) เมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น ๆ (รูปที่ 2) อัตราการเติบโตของประชากรก็ต่ำที่สุด (0.8–1.9% ต่อปี) ในภูมิภาค ซึ่งหากมองในแง่ดี ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของประชากรของจังหวัดน่านคือ 39 คน/ตร.กม. เมื่อเทียบกับความหนาแน่นของประชากรในประเทศ (130 คน/ตร.กม.) เนื่องจากภูมิประเทศเป็นภูเขา ถือเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ ประชากรจังหวัดน่าน พ.ศ. 2562-2563 มีจำนวน 478,227 คน<sup>1</sup> (อัตราส่วนของผู้ชายต่อผู้หญิงเท่ากับ 0.995), ประกอบด้วยครัวเรือนประมาณ 170,000 ครัวเรือน ใน 924 หมู่บ้าน/ชุมชน 99 ตำบล

<sup>1</sup> Official statistics registration systems, 2019

15 อำเภอ และสมาชิกในครัวเรือนโดยเฉลี่ย 3 คน จำนวน 55% ของครัวเรือนประกอบอาชีพเกษตรกรรมและเป็นแหล่งรายได้หลัก ในปี พ.ศ. 2558 ประชากรเมืองน่านร้อยละ 28.8 อยู่ภายใต้เส้นความยากจน (1,057 เหรียญสหรัฐฯ ต่อคนต่อปี ในปี พ.ศ. 2558) ซึ่งมากกว่าสัดส่วนของประเทศที่จำนวน 8.6%<sup>2</sup> อย่างมาก ความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นของครัวเรือนที่ยากจนพบในพื้นที่ลาดชันมากขึ้น เนื่องจากมีรายได้ทางการเกษตรต่ำและไม่มีโอกาสทำงาน

**รูปที่ 2: การกระจายและการเติบโตของประชากรในประเทศไทย (ที่มา: NSO, 1970, 1990, 2000).**



<sup>2</sup> Office of National Economic and Social Development Board, 2015

## 2.4 ภูมิประเทศ การใช้ที่ดิน และดินในจังหวัดน่าน

การกระจายการใช้ที่ดินแสดงให้เห็นว่าประชากรกระจุกตัวอยู่ตามแนวแม่น้ำน่านมาก (รูปที่ 3) พื้นที่ป่าไม้ส่วนใหญ่อยู่บนพื้นที่สูง ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกทำหน้าที่เป็นเขตกันชน พบว่าจังหวัดน่านส่วนใหญ่ (62%) มีป่าไม้ปกคลุม ที่อำเภอ นาน้อย (65%) และต่ำสุด (46%) ในตำบลบัวใหญ่ (ตารางที่ 2) การกระจายตัวของพื้นที่เพาะปลูกจะตรงกันข้ามกับพื้นที่ป่าไม้ โดยพื้นที่เพาะปลูกมีสูงสุดในบัวใหญ่ (32%) เทียบกับนาน้อย (24%) และจังหวัดน่าน (20%) ที่น่าสนใจคือสวนผลไม้จะมีครอบคลุมพื้นที่บัวใหญ่ (18%) นาน้อย (8%) และน่าน (9%)

ตารางที่ 2: การกระจายพื้นที่การใช้ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล (LDD, พ.ศ. 2561)

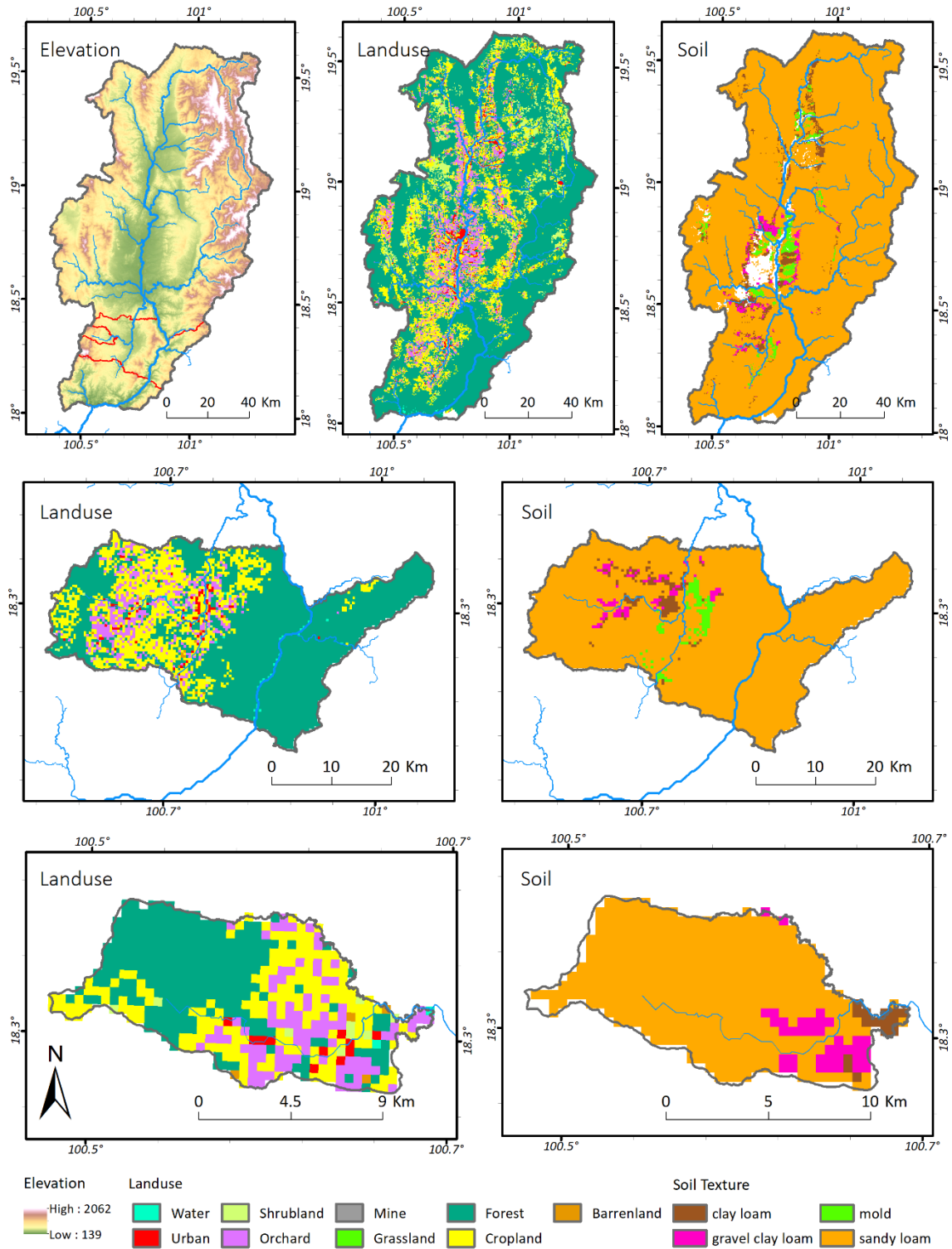
การใช้ที่ดิน	พื้นที่ (%)		
	น่าน	นาน้อย	บัวใหญ่
พื้นที่เพาะปลูก	20	24	32
พื้นที่แห้งแล้ง รกร้าง	1	0	1
สวนผลไม้	9	8	18
ไม้พุ่ม	6	1	2
ชุมชน	2	1	2
แหล่งน้ำ	1	1	0
ป่าไม้	62	65	46
อื่น ๆ	0.1	0.0	0.0

รูปที่ 3 แสดงให้เห็นความแตกต่างเชิงพื้นที่ของชนิดของดินในจังหวัดน่านว่ามีไม่มากนัก โดยมีเพียง 4 ชนิดที่แตกต่างกัน ได้แก่ ดินร่วนปนทราย ดินเหนียว ดินร่วน และดินเหนียวปนกรวดตามลำดับความอุดมสมบูรณ์ โดยประเภทของดินที่โดดเด่น: ดินร่วนปนทรายครอบคลุมพื้นที่ 90%, 94% และ 89% ของน่าน, นาน้อย และบัวใหญ่ ตามลำดับ ที่น่าสนใจคือดินทั้งหมดนี้อยู่ในดินร่วนชนิดเดียวกัน นอกจากนี้การแปรผันของชนิดของดินยังมีอยู่เฉพาะบริเวณใกล้กับโครงข่ายของลำน้ำเท่านั้น

ตารางที่ 3: การกระจายพื้นที่ของดินประเภทต่าง ๆ ในระดับจังหวัด อำเภอ และตำบล (LDD, พ.ศ. 2561)

ประเภทดิน	พื้นที่ (%)		
	น่าน	นาน้อย	บัวใหญ่
ดินร่วนปนดินเหนียว	3	2	3
ดินเหนียวปนกรวด	1	2	8
ดินร่วน	2	2	0
ดินร่วนปนทราย	90	94	89
อื่น ๆ	3	0	0

รูปที่ 3: ระดับความสูง การใช้ที่ดิน และการกระจายตัวของดินในจังหวัดน่าน (บน) น่าน้อย (กลาง) และบัวใหญ่ (ล่าง)  
 (LDD, พ.ศ. 2561)



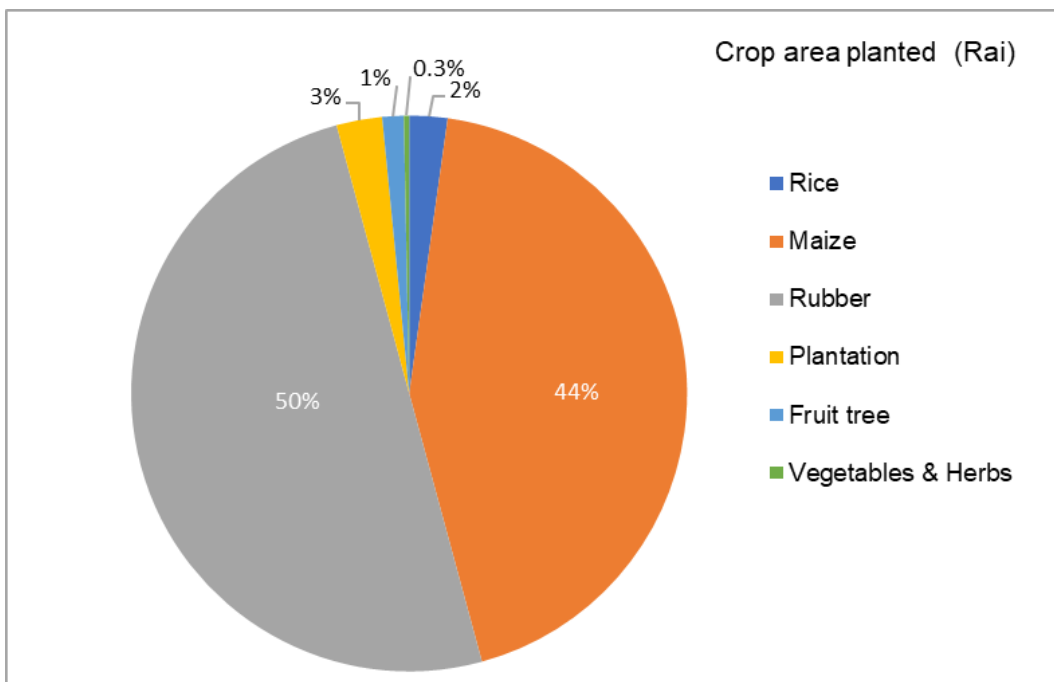
## 2.5 การเกษตรในพื้นที่อำเภอบัวใหญ่

พื้นที่สูงของไทยมีลักษณะการปลูกพืชเชิงเดี่ยวซึ่งส่วนใหญ่เป็นยางพาราหรือข้าวโพด ในอำเภอบัวใหญ่ การผลิตยางพาราเป็นพืชที่พบมากที่สุดสำหรับครัวเรือนที่ปลูกเชิงเดี่ยว (พบจำนวน 23%-33% ของครัวเรือน) รองลงมาคือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (8%-18% ของครัวเรือน) และข้าวโพดและยางพารารวมกันเป็นระบบพืชสองชนิดที่พบมากที่สุด (10%-33% ของครัวเรือน) จากพื้นที่ปลูกทั้งหมด 7,481 ไร่ มีการปลูกยางพารา 3,741 ไร่ คิดเป็น 50% และข้าวโพด 3,259 ไร่ คิดเป็น 44% ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด (รูปที่ 4).

ไม้ผล ได้แก่ มะนาว มะม่วง ทูเรียน กัลย และมะขาม ผักและสมุนไพร ได้แก่ ฟักทอง สมุนไพร ผัก งาม และไม้ยืนต้น ได้แก่ โกโก้ มะม่วงหิมพานต์ ไม้สัก และไม้ไผ่

การศึกษาพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในรูปแบบการปลูกพืชระหว่างหมู่บ้านต่าง ๆ ในระหว่างการสำรวจพื้นฐานในปี 2022 ภายใต้การทดสอบสมมติฐานด้วยสมมติฐานว่างหรือสมมติฐานหลัก (null hypothesis) ที่กำหนดให้  $H_0$ : การกระจายตัวของระบบการปลูกพืชจะเหมือนกันทั่วทั้งแปดหมู่บ้าน (Kruskal-Wallis  $H = 15.446$ ; ระดับความเป็นอิสระ = 7; ค่าความเชื่อมั่น Asymptotic significance = 0.031; การสุ่มแบบมอนติคาร์โล 1,000) ระบบการปลูกพืชที่รายงานสำหรับบ้านนาใต้มีความแตกต่างจากบ้านต้นม่วงอย่างมีนัยสำคัญ ( $\alpha = 0.03$ ) ผู้ตอบแบบสอบถามในบ้านนาใต้รายงานว่าไม่มีการปลูกพืช 15% เทียบกับ 0% ในบ้านต้นม่วง, 25% ของพืช 2 ชนิด เทียบกับ 48% และ 13% ของพืช 3 ชนิด เทียบกับ 23%

รูปที่ 4: สัดส่วนพืชผลหลักที่ปลูกในตำบลบัวใหญ่



ตารางที่ 4: รายงานระบบการปลูกพืชในบัวใหญ่ระหว่างการสำรวจพื้นฐาน ปี 2022 (พ.ศ. 2565)

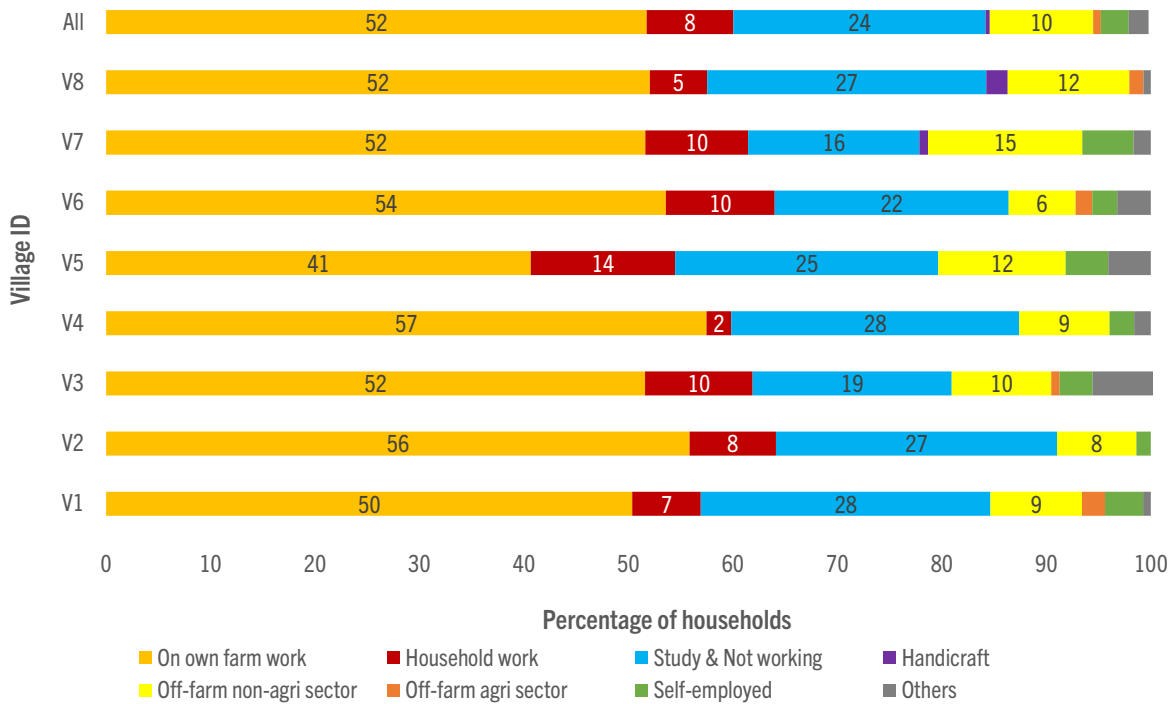
หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน	ไม่มีการ ปลูก	ปลูกพืช 1 ชนิด	ปลูกพืช 2 ชนิด	ปลูกพืช 3 ชนิด	ปลูกพืช 4 ชนิด	ปลูกพืช 5 ชนิด
V1	บ้านอ้อย	5%	28%	48%	18%	0%	3%
V2	บ้านใหม่มงคล	0%	50%	23%	13%	10%	5%
V3	บ้านนาแหน	3%	38%	48%	13%	0%	0%
V4	บ้านทัพมาน	13%	35%	38%	13%	3%	0%
V5	บ้านนาไค้	15%	48%	25%	13%	0%	0%
V6	บ้านต้นม่วง	0%	28%	48%	23%	3%	0%
V7	บ้านสันพะยอม	5%	45%	33%	10%	8%	0%
V8	บ้านหนองห้า	0%	35%	40%	20%	3%	3%

## 2.6 การดำรงชีวิตในตำบลบัวใหญ่

แม้ว่าจะมีรูปแบบการปลูกพืชที่แตกต่างกันทั่วทั้งหมู่บ้าน แต่แนวทางปฏิบัติในไร่นาของการปลูกพืชเชิงเดี่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตข้าวโพด มีแนวโน้มที่จะเพิ่มความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบกับรูปแบบการปลูกพืชที่หลากหลาย ขนาดการถือครองที่ดินที่แปรผันอย่างมากบ่งชี้ถึงความแตกต่างทางเศรษฐกิจในวงกว้างระหว่างหมู่บ้านต่าง ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความท้าทายในแง่ของการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ เนื่องจากขนาดการถือครองที่ดินที่แตกต่างกันอาจจะทำให้เกิดการใช้เทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ ที่หลากหลายได้ ความหลากหลายของการดำรงชีวิตค่อนข้างปานกลางโดยต้องพึ่งพาการเกษตรและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องสูง (รูปที่ 5) สิ่งนี้บ่งชี้ถึงความเปราะบางในระดับสูงต่อผลกระทบทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับภาคเกษตรกรรมต่อภาคครัวเรือนครัวเรือน 33% มีรายได้ที่มั่นคง (ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา) และ 80% มีรายได้เพียงพอ ขณะที่ 28% มีรายได้ไม่แน่นอนโดยมีรายได้ไม่แน่นอนสูงสุดในบ้านอ้อย บ้านใหม่มงคล และบ้านหนองห้า การรับรู้ถึงความมั่นคงของรายได้มีการกระจายตามปกติ โดยคนส่วนใหญ่มีความเป็นกลางต่อความมั่นคงของตนเอง แม้ว่ารายได้เฉลี่ยที่สูงกว่า 100,000 บาทต่อปีดูเหมือนอยู่นอกเขตเสี่ยง แต่การพึ่งพาการทำฟาร์มเป็นหลักของรายได้ 77-91% บ่งชี้ถึงความอ่อนไหวที่สูงกว่า นอกจากนี้ การนำการเลี้ยงสัตว์มาใช้ดูเหมือนจะไม่ดีนัก (27%) ซึ่งอาจมีผลกระทบที่สำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและเศรษฐกิจ เนื่องจากครัวเรือนมีการกระจายรายได้นอกภาคเกษตรน้อยลงแล้ว



รูปที่ 5: ความหลากหลายในการดำรงชีวิตในบัวใหญ่



ความผันแปรเชิงพื้นที่ของลักษณะท้องถิ่นในพื้นที่สูงจะมีความผันแปรสูงหมายความว่า จำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับทางชีวภาพและเศรษฐกิจสังคมทั้งหมดที่มีความละเอียดสูงและมีคุณภาพ ซึ่งส่วนใหญ่ยังขาดแคลนในพื้นที่สูง สิ่งนี้ทำให้นักวิจัยต้องตั้งสมมติฐานที่นำไปสู่การวิเคราะห์และตีความการวิเคราะห์ที่ท้าทายต่อสภาพท้องถิ่น ตัวชี้วัดความเปราะบางมักจะระบุเป็นพื้นที่เฉพาะ ดังนั้นเอกสารเกี่ยวกับความเปราะบางและตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่ในพื้นที่สูงจึงหายาก นอกจากนี้ เนื่องจากการศึกษาความเปราะบางยังมุ่งเน้นไปที่สถานะของอันตรายหรือความ

เสี่ยงที่ค่อนข้างจะมีความเฉพาะ มีธรรมชาติและระดับของความแตกต่างระหว่างระดับอันตรายของพื้นที่สูงกับพื้นที่ราบลุ่ม จึงมักจะหมายความถึงความเหมาะสมที่จำกัดสำหรับการใช้งานในสภาพพื้นที่สูง แม้แต่ภายในพื้นที่สูงเอง การคาดการณ์เชิงพื้นที่ของความเปราะบางก็ยังพบกับความท้าทายอันเนื่องมาจากความหลากหลายในพื้นที่สูง ตัวอย่างเช่น สิทธิในที่ดินที่ไม่มีกรรมสิทธิ์และมีข้อจำกัดในพื้นที่ป่าสงวนของบ้านนาแหวน (พื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 80% อยู่ในพื้นที่ป่าสงวนในอีกอำเภอหนึ่งแต่ไม่อยู่ภายใต้เอกสารสิทธิโฉนดที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมตามกฎหมายว่า

ด้วยการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม (ส.ป.ก.4-01)<sup>3</sup> , และโครงการจัดที่ดินทำกินให้ชุมชนตามนโยบายรัฐบาล (คทช.)<sup>4</sup> จะเพิ่มความอ่อนไหวต่อเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มากขึ้น ซึ่งจะทำให้หมู่บ้านมีความเปราะบางมากยิ่งขึ้น

ในทางกลับกัน การพึ่งพาการเลี้ยงสัตว์ที่เพิ่มขึ้น เป็นการสร้างโอกาสที่สำคัญในการเสริมสร้างการไหลเวียนของทรัพยากรและระบบการเกษตรแบบปิดในพื้นที่สูงที่สามารถปรับปรุงความยืดหยุ่นทางการเกษตรได้ พื้นที่สูงยังก่อให้เกิดการกระจายความ

<sup>3</sup> ส.ป.ก. 4-01 เป็นเอกสารสิทธิโฉนดที่ดินเพื่อการเกษตรกรรมตาม พรบ.การปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม พ.ศ. 2518 ที่ออกให้กับประชาชนเพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินทางเกษตรกรรมและตกทอดเป็นมรดกได้

<sup>4</sup> คทช. คือ โครงการจัดที่ดินทำกินให้ชุมชนตามนโยบายรัฐบาล เป็นไปตาม พรบ.คณะกรรมการนโยบายที่ดินแห่งชาติ พ.ศ. 2562 ที่ให้สิทธิประชาชนในการใช้พื้นที่ที่ประกาศเป็นพื้นที่โครงการ คทช. ภายใต้เงื่อนไขการใช้ประโยชน์ที่กำหนดโดย คทช.

เสี่ยงของการปลูกพืชเนื่องจากมีอุณหภูมิที่เย็นและมีความหลากหลายที่มากขึ้น ระบบดั้งเดิมในพื้นที่สูงสามารถช่วยปกป้องระบบนิเวศในท้องถิ่นและบริการระบบนิเวศที่อาจเป็นประโยชน์ต่อภูมิภาคที่อยู่นอกพื้นที่สูง

**ตารางที่ 5: ข้อมูลพืช ดิน แนวปฏิบัติการจัดการแปลงปลูก และข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้ในการประเมินความเปราะบาง.**

S.N.	ข้อมูล	ช่วงเวลา	ความละเอียดของข้อมูล	ข้อมูล
<b>ข้อมูลพืช</b>				
1	ชนิดพืช (การใช้ที่ดิน)	28/12/2018	1:4,000/25,000/50,000	LDD
2	วิธีการปลูก (ใช้ต้นลำ/หวานเมล็ด)	-	-	การสำรวจพื้นฐานและการทบทวนเอกสาร
3	ช่วงเวลาปลูก (เวลาปลูกและเก็บเกี่ยว)	-	ระดับไร่นา	
4	สัดส่วนการปกคลุมดินสูงสุดของพืช (CCx)	-	-	ฐานข้อมูล FAO และการทบทวนเอกสาร
5	ผลผลิต	2012–2019 1984–2019	ระดับอำเภอ/รายปี ระดับจังหวัด/รายปี	RID, OAE, DOAE
6	ความถี่ของการใช้พื้นที่ปลูก	ช่วงเวลาปลูกพืช	ระดับไร่นา/Per annum	การสำรวจพื้นฐานและการทบทวนเอกสาร
7	% ของครัวเรือนที่ปลูกพืชหมุนเวียน	2022	ระดับหมู่บ้าน	
8	ความหลากหลายของพืชที่ปลูก (ชนิดพืช/100 ไร่)	2022	ระดับหมู่บ้าน	
<b>ข้อมูลดิน</b>				
1	เนื้อดิน (ดินทราย/ดินตะกอน/ดินเหนียว/ดินร่วน ฯลฯ)	2018	1:25,000	LDD
2	จำนวนชั้นของดิน	-	ระดับไร่นา	การสำรวจพื้นฐานและทบทวนเอกสาร
3	ความหนาของชั้นดิน	-	ระดับไร่นา	
4	คุณสมบัติของดิน: <ul style="list-style-type: none"> <li>ปริมาณความชื้นในดิน (<math>\theta</math>) ณ จุดที่ดินอิ่มตัว, ความชื้นที่ความจุสนาม, และ จุดเหี่ยวเฉาถาวร</li> <li>สภาพน้ำที่จุดอิ่มตัว</li> </ul>	ช่วงเวลาปลูกพืช	ระดับไร่นา	การหาคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของดิน (Saxton and Rawls, 2006) คำนวณได้จากค่า $\theta_s$ and $K_{sat}$ ของเนื้อดิน จากค่า $\theta_{sat}$ , $\theta_{fc}$ , $\theta_{pwp}$ และ $K_{sat}$ ของฐานข้อมูล FAO Harmonised World Soil Database (Fisher et

S.N.	ข้อมูล	ช่วงเวลา	ความละเอียดของข้อมูล	ข้อมูล
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ความลึกของดินที่รากหยั่งลึกได้</li> <li>• อินทรีย์วัตถุในดิน</li> <li>• ความเป็นกรด-ด่างของดิน</li> </ul>			al., 2008) (แบบจำลอง AquaCrop ได้มาจากพารามิเตอร์ ทางกายภาพอื่น ๆ ที่ควบคุมการระเหยของดิน การระบายน้ำภายใน การซึมผ่านลึก การไหลบ่าของพื้นผิว และการเพิ่มขึ้นของแรงแลกรี่)
<b>แนวปฏิบัติการจัดการแปลงปลูก</b>				
1	ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (บ่งชี้ถึงน้ำหนักแห้งสัมพัทธ์สูงสุดของมวลชีวภาพเหนือพื้นดิน)	ช่วงเวลาปลูกพืช	ระดับไร่นา	การสำรวจพื้นฐานและการทบทวนเอกสาร
2	การปฏิบัติที่ส่งผลต่อการระเหยของดิน และ/หรือ การไหลบ่าของน้ำพื้นผิว: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้พืชคลุมดิน</li> <li>• คั่นดิน</li> <li>• คั่นกั้นน้ำจากดินหรือหิน</li> <li>• ใช้วัสดุคลุมดิน</li> <li>• คั่นดินแบบสูง</li> <li>• ใช้ชนิดพืชและวิธีปลูกในการปรับเปลี่ยนการไหลบ่าของน้ำผิวดิน</li> </ul>	ช่วงเวลาปลูกพืช	ระดับไร่นา	
3	พื้นที่น้ำฝน/น้ำชลประทาน	ช่วงเวลาปลูกพืช	ระดับไร่นา	DOAE, RTG, การสำรวจพื้นฐาน
<b>ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคม</b>				
1	การรับรู้ของประชาชนต่อความเสี่ยงจากการพังทลายของดิน	2022	ระดับหมู่บ้าน	การสำรวจพื้นฐาน, CIESIN (2018), การทบทวนเอกสาร
2	การดำรงชีวิตของครัวเรือนด้วยรายได้จากการเกษตร	2022	ระดับหมู่บ้าน	
3	จำนวนคนต่อครัวเรือน	2022	ระดับหมู่บ้าน	
4	การถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)	2022	ระดับหมู่บ้าน	

S.N.	ข้อมูล	ช่วงเวลา	ความละเอียดของข้อมูล	ข้อมูล
5	อัตราการจ้างงาน (% ของผู้ตอบแบบสอบถามที่ถูกจ้างงาน)	2022	ระดับหมู่บ้าน	
6	ความพร้อมของสินเชื่อ (% ของผู้ตอบแบบสอบถามที่เชื่อว่าสามารถจะหาสินเชื่อได้โดยง่าย )	2022	ระดับหมู่บ้าน	
7	สัดส่วนค้ำยฐานของรายได้นอกภาคเกษตรกรรมต่อรายได้ทั้งหมด (%)	2022	ระดับหมู่บ้าน	
8	ระดับการศึกษา (% ของผู้ตอบแบบสอบถามที่มีระดับการศึกษาสูงกว่าชั้นประถมศึกษา)	2022	ระดับหมู่บ้าน	
9	ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนสัตว์เลี้ยง/ครัวเรือน)	2022	ระดับหมู่บ้าน	
10	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาด (บาท/ไร่)	2022	ระดับหมู่บ้าน	

หมายเหตุ:

DOAE: กรมส่งเสริมการเกษตร; RTG: รัฐบาลแห่งราชอาณาจักรไทย; LDD: กรมพัฒนาที่ดิน; OAE: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, FAO: องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ. การรวบรวมข้อมูลอาจมีความแตกต่างกันไปตามตัวชี้วัดในการคำนวณค่าดัชนีความเปราะบาง

## 3. สภาพภูมิอากาศในพื้นที่โครงการ

### 3.1 ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ

การฉายภาพภูมิอากาศจะดำเนินการทั่วทั้งจังหวัดน่าน ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยาภาคพื้นดินทั้งหมดถูกรวบรวมจากหน่วยงานของไทยที่เกี่ยวข้อง ในขณะที่ชุดข้อมูลแบบกริดจาก ECMWF Reanalysis เวอร์ชัน 5 (ERA5) ถูกนำมาใช้ในการลดขนาด (downscaling) (ตารางที่ 6) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคตได้มาจากโครงการ Coupled Model Intercomparison Project Phase 6 (CMIP6) ที่เปิดตัวล่าสุด สำหรับแบบจำลองการไหลเวียนทั่วไป (General Circulation Model: GCM) จำนวน 6 รูปแบบและสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 2 สถานการณ์ ได้แก่ เส้นทางการเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้ร่วมกัน (SSP245 และ SSP585) การเลือก GCM ทำตามคำแนะนำโดย Khadka et.al. (2022) ซึ่งได้ทำการประเมิน CMIP6 และ GCM ทั้งหมดทั่วประเทศไทย การเลือก GCM หลายรายการมีความสำคัญในระหว่างการฉายภาพสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากมีความสามารถในการจำลองสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ที่สนใจในช่วงเวลาที่กำหนดได้

สถานการณ์เหล่านี้กำหนดโดยคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (IPCC) โดยพิจารณาจากแนวโน้มการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมทั่วโลก ในบรรดาสถานการณ์ที่มีความแตกต่างกันห้าสถานการณ์ โครงการได้เลือกสถานการณ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด: SSP245 และสถานการณ์ที่มองโลกในแง่ร้ายที่สุด: SSP585

การรวม GCM ทั้ง 6 รายการ ควบคู่ไปกับสถานการณ์ในแง่ดีและแง่ร้าย ช่วยให้เข้าใจความไม่แน่นอนระหว่าง GCM และสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างครอบคลุม

ตารางที่ 6: สรุปข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

SN	ข้อมูล	ช่วงเวลา	ความละเอียดของข้อมูล (เชิงเวลาและเชิงพื้นที่)	แหล่งที่มา
<b>ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา</b>				
a	Minimum Temperature	1985–2014	จุด/รายวัน	TMD
b	Maximum Temperature	1985–2014	จุด/รายวัน	TMD
c	Rainfall	1985–2014	จุด/รายวัน	TMD, RID
<b>ชุดข้อมูลกริด: (ERA5 and GCMs)</b>				
a	ERA5	1985–2014	รายวัน/0.25°×0.25°	<a href="https://cds.climate.copernicus.eu/#/search?text=ERA5&amp;type=dataset">https://cds.climate.copernicus.eu/#/search?text=ERA5&amp;type=dataset</a>
b	CMCC-ESM2	1985–2100	รายวัน/1°×1°	CCCMA
c	EC-Earth3	1985–2100	รายวัน/1°×1°	EC-Earth Consortium, Rossby
d	EC-Earth3-CC	1985–2100	รายวัน/1°×1°	Center, SMHI

SN	ข้อมูล	ช่วงเวลา	ความละเอียดของข้อมูล (เชิงเวลาและเชิงพื้นที่)	แหล่งที่มา
e	GFDL-ESM4	1985–2100	รายวัน/1°×1°	NOAA
f	NorESM2-MM	1985–2100	รายวัน/1°×1°	NCC
g	TaiESM1	1985–2100	รายวัน/1°×1°	RCEC

หมายเหตุ:

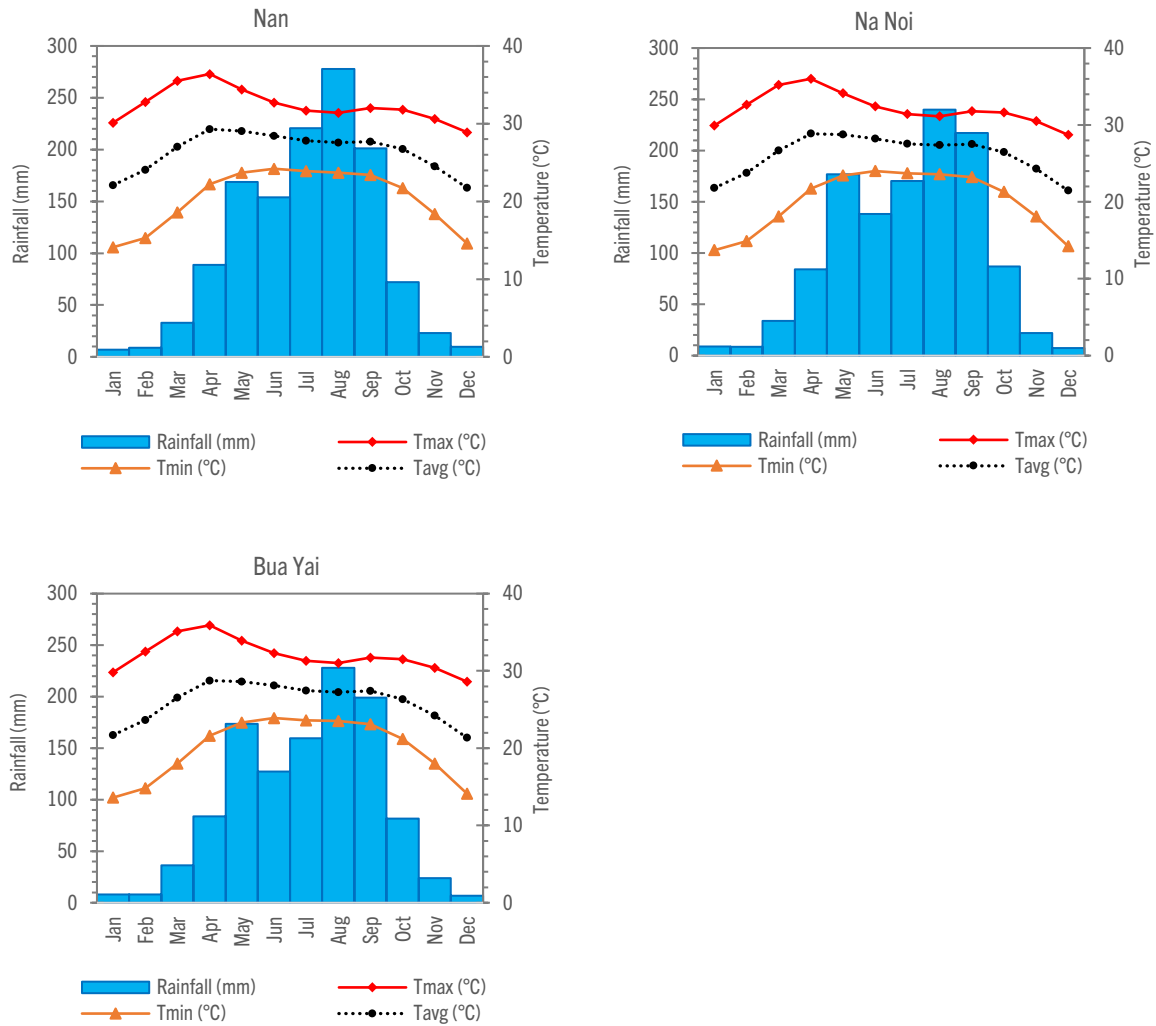
TMD: กรมอุตุนิยมวิทยา, ไทย; RID=Royal: กรมชลประทาน, ไทย; NCC: ศูนย์ภูมิอากาศนอร์เวย์, นอร์เวย์; NOAA: องค์การบริหารมหาสมุทรและชั้นบรรยากาศแห่งชาติ, สหรัฐอเมริกา; ห้องปฏิบัติการพลศาสตร์ของไหลธรณีฟิสิกส์, สหรัฐอเมริกา; RCEC: ศูนย์วิจัยการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม, อคาเดมี ซินิกา (ไต้หวัน); SMHI: สถาบันอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยาแห่งสวีเดน, สวีเดน; and CCCMA: ศูนย์การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์สภาพภูมิอากาศของแคนาดา, แคนาดา.

### 3.2 สภาพภูมิอากาศพื้นฐาน

ภูมิอากาศบนที่สูงของประเทศไทยเป็นลักษณะของภูมิอากาศแบบพื้นที่ภูเขาในเขตร้อน โดยมีอุณหภูมิลดลงตามระดับความสูงที่เพิ่มขึ้น มีความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างฤดูแล้งและฤดูฝน รูปที่ 6 แสดงให้เห็นว่า มรสุมฤดูร้อนพัดปกคลุมตั้งแต่เดือนเมษายนถึงกันยายน (ฤดูฝน) ปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูแล้งเฉลี่ยในจังหวัดน่านอยู่ที่ 153.4 มม. ในขณะที่ปริมาณน้ำฝนในช่วงฤดูฝนเฉลี่ยอยู่ที่ 1,110.8 มม. (พ.ศ. 2528-2557) ในขณะที่ อุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูแล้งและฤดูฝนอยู่ที่ 24.4°C และ 28.3°C ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่า อำเภอขนาดเล็กและตำบลบัวใหญ่ได้รับปริมาณน้ำฝนต่อปีน้อยกว่าทั้งจังหวัดโดยรวม ในขณะที่อุณหภูมิยังคงเย็นลงประมาณ 0.4°C ซึ่งบ่งบอกถึงผลการระบายความร้อนเนื่องจากระดับความสูงของพื้นที่ อุณหภูมิผิวน้ำสูงสุดรายวัน (ช่วงรายวัน) พบว่าอยู่ในเดือนกุมภาพันธ์ (17.7°C) ในขณะที่เดือนสิงหาคมมีอุณหภูมिरายวันขั้นต่ำอยู่ที่ 7.5°C

รูปที่ 6: สภาพภูมิอากาศในจังหวัดน่าน, อำเภอนาน้อย, และตำบลบัวใหญ่ ในช่วงปี 1985-2014 (พ.ศ. 2528-2557)



## 4. สภาพภูมิอากาศในอนาคตและผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในพื้นที่โครงการ

### 4.1 การลดขนาดและปรับแก้ค่าผิดพลาด

แม้ว่าจะนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันในอนาคตจาก GCM แต่ก็ไม่สามารถนำมาใช้โดยตรง เนื่องจากมีความละเอียดที่ไม่เพียงพอ (100 กม. × 100 กม.) และมีข้อผิดพลาด ดังนั้น ชุดข้อมูล ERA5 จึงถูกนำมาใช้เพื่อลดขนาดข้อมูล GCM เป็นความละเอียด 9 กม. × 9 กม. โดยใช้เทคนิคการทำ Empirical Quantile Mapping (ดูสมการ (1) ถึง (4)) ต่อมาก็ได้เพิ่มความละเอียดเป็น 2.5 กม. โดยใช้เทคนิคการแก้ไขแบบเชิงเส้นคู่ (bilinear interpolation technique) นอกจากนี้ ยังใช้ข้อมูลจากสถานีภาคพื้นดินเพื่อทำการปรับแก้ข้อผิดพลาดกับข้อมูลที่ลดขนาดลง การศึกษาเลือกที่จะใช้ Empirical Quantile Mapping เนื่องจากมีความสามารถในการแก้ไขค่าผิดพลาดเฉลี่ยและความแปรปรวน นอกจากนี้ งานวิชาการที่เผยแพร่ล่าสุดได้แนะนำวิธีนี้เนื่องจากมีประสิทธิภาพที่เหนือกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ (Luo et al., 2018; Mendez et al., 2020) ผลลัพธ์จากการลดขนาดได้รับการทดสอบสำหรับค่า Root Mean Square Error (RMSE), ค่า RMSE ต่อ ค่า Standard Deviation Ratio (RSR), ค่า R-Square (RSQ) และ ค่า Mean Absolute Error (MAE) สำหรับแต่ละตัวแปร

$$P_{his}(d)^* = F_{obs,m}^{-1}[F_{his,m}(P_{his,m})] \quad (1)$$

$$P_{fut}(d)^* = F_{sim,m}^{-1}[F_{sim,m}(P_{sim,m})] \quad (2)$$

$$T_{his}(d)^* = F_{obs,m}^{-1}[F_{his,m}(T_{his,m})] \quad (3)$$

$$T_{fut}(d)^* = F_{sim,m}^{-1}[F_{sim,m}(T_{sim,m})] \quad (4)$$

โดยที่ P = ปริมาณน้ำฝน, T = อุณหภูมิ, d = รายวัน, m = รายเดือน \* = การปรับแก้ค่าผิดพลาด, his = ข้อมูลดิบจาก GCM, obs = ข้อมูลจริง, fut = ข้อมูลดิบในอนาคตจาก GCM, F = ฟังก์ชันการกระจายแบบสะสม (CDF),  $F^{-1}$  = ค่าผกผันของฟังก์ชันการกระจายแบบสะสม

มีการลดลงในค่า Root Mean Square, ค่า Mean Absolute Error และค่า RSR ซึ่งทำให้ผลลัพธ์ดีขึ้น ในขณะที่ R-square เพิ่มขึ้น ซึ่งให้เห็นถึงการปรับปรุงในรูปแบบข้อมูลที่เลือกใช้ (รูปที่ 7 & ตารางที่ 8). ตารางที่ 7 และ 8 แสดงให้เห็นผลลัพธ์สำหรับการลดขนาดความละเอียดจาก 100 กม. เป็น 2.5 กม. ในขณะที่ไม่มีการประเมินตัวชี้วัดดังกล่าวสำหรับการแก้ไขข้อผิดพลาดที่ระดับสถานี ผลลัพธ์การแก้ไขข้อผิดพลาดจาก GCM ได้รับการวิเคราะห์สำหรับช่วงเวลาในอนาคตที่แตกต่างกันสามช่วงเวลา: ระยะสั้น (NF: 2020–2046), ระยะปานกลาง (MF: 2047–2073) และระยะยาว (FF: 2074–2100) การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศตามฤดูกาลยังดำเนินการโดยพิจารณาจากเดือนเมษายนถึงเดือนกันยายนเป็นฤดูฝนและเดือนตุลาคมถึงเดือนมีนาคมเป็นฤดูแล้ง



แปลงเชิงพื้นที่สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลถูกสร้างขึ้นโดยใช้วิธีการ Inverse Distance Weightage (IDW) ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในอนาคตที่คาดการณ์ไว้ถูกนำมาใช้ร่วมกับข้อมูลดิน ข้อมูลพืชผล และแนวทางการจัดการเพื่อจำลองผลผลิตพืชผลในอนาคตผ่านการสร้างแบบจำลอง

## 4.2 สภาพภูมิอากาศในอนาคต

จังหวัดน่านคาดว่าจะร้อนขึ้นในอนาคต โดยอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 1.8°C ถึง 3.6°C ภายในสิ้นศตวรรษ รูปที่ 7 และ รูปที่ 8 แสดงให้เห็นแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นของอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดตลอดศตวรรษที่ 21 โดยอุณหภูมิต่ำสุดในจังหวัดน่านคาดว่าจะเพิ่มขึ้น (เช่น 1.9°C–4.1°C) โดยการเพิ่มนี้จะมากกว่าการเพิ่มของอุณหภูมิสูงสุด (เช่น 1.7°C–3°C) ซึ่งบ่งชี้ว่าช่วงอุณหภูมิรายวันมีแนวโน้มจะลดลง มีการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่เพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเลยเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิภายในจังหวัดน่าน (รูปที่ 17 และ Figure 18), อย่างไรก็ตาม อาจพบความแปรปรวนเล็กน้อยประมาณ 0.5°C ในบางพื้นที่ ซึ่งอาจเกิดจากการมีสถานีตรวจวัดที่กระจัดกระจายจึงไม่สามารถตรวจวัดข้อมูลสภาพอากาศของพื้นที่ขนาดเล็กได้

อุณหภูมิในอนาคตมีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปในแต่ละฤดูกาล อุณหภูมิต่ำสุดในฤดูแล้งมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นประมาณ 0.4°C เมื่อเทียบกับฤดูฝนซึ่งบ่งชี้ว่าอุณหภูมิต่ำสุดตามฤดูกาลจะผันแปรน้อยลง อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุดจะเท่ากันในแต่ละฤดูกาลไม่มากนักน้อย ผลลัพธ์เหล่านี้สอดคล้องกับ IPCC (2013) ซึ่งประมาณการการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิโลกโดยเฉลี่ยระหว่าง 1.1°C –4.8°C ซึ่ง Gunathilake et al. (2020) ประมาณว่าอุณหภูมิต่ำสุดจะเพิ่มขึ้น 1.9°C –3.4°C และอุณหภูมิสูงสุด จะเพิ่มขึ้น 1.8°C –3°C ซึ่งค่อนข้างใกล้เคียงกับผลลัพธ์จากการศึกษาของโครงการ โดยความคลาดเคลื่อนในผลลัพธ์เกิดจากการใช้ผลลัพธ์ RCM ของ CMIP (เวอร์ชัน 5) ที่แตกต่างกัน (ภาคผนวก 9.1)

**ตารางที่ 7: การประเมินประสิทธิภาพของการลดขนาดข้อมูลสำหรับ a) อุณหภูมิต่ำสุดและ b) อุณหภูมิสูงสุดในระดับรายเดือน**

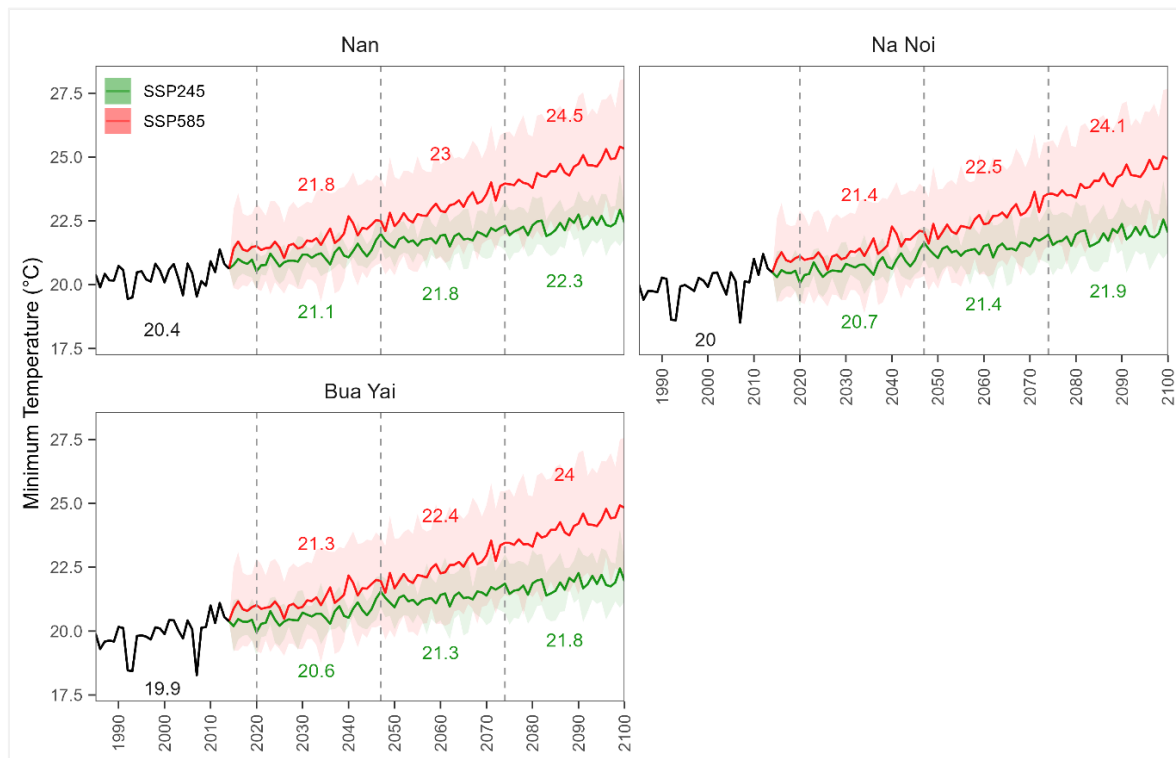
อุณหภูมิต่ำสุด								
GCMs	ก่อนการลดขนาดข้อมูล				หลังการลดขนาดข้อมูล			
	RMSE (°C)	RSR	RSQ	MAE (°C)	RMSE (°C)	RSR	RSQ	MAE (°C)
CMCC-ESM2	2.5	0.87	0.22	2.1	1.1	0.39	0.85	0.8
EC-Earth3	2.0	0.72	0.47	1.6	1.1	0.4	0.84	0.8
EC-Earth3-CC	2.0	0.7	0.48	1.6	1.0	0.36	0.87	0.7
GFDL-ESM4	4.1	1.45	-1.15	3.1	1.1	0.39	0.85	0.8
NorESM2-MM	3.5	1.25	-0.59	2.6	1.2	0.42	0.82	0.9
TaiESM1	3.2	1.14	-0.34	2.4	1.1	0.4	0.84	0.8
อุณหภูมิสูงสุด								
GCMs	ก่อนการลดขนาดข้อมูล				หลังการลดขนาดข้อมูล			
	RMSE (°C)	RSR	RSQ	MAE (°C)	RMSE (°C)	RSR	RSQ	MAE (°C)
CMCC-ESM2	3.0	1.32	-0.82	2.4	1.6	0.72	0.48	1.2
EC-Earth3	2.6	1.16	-0.42	2.0	1.6	0.69	0.52	1.2
EC-Earth3-CC	2.3	1.02	-0.09	1.8	1.4	0.62	0.62	1.1

GFDL-ESM4	3.5	1.52	-1.33	2.7	1.6	0.69	0.53	1.1
NorESM2-MM	3.4	1.51	-1.32	2.8	1.5	0.65	0.57	1.1
TaiESM1	2.9	1.28	-0.64	2.3	1.5	0.67	0.54	1.2

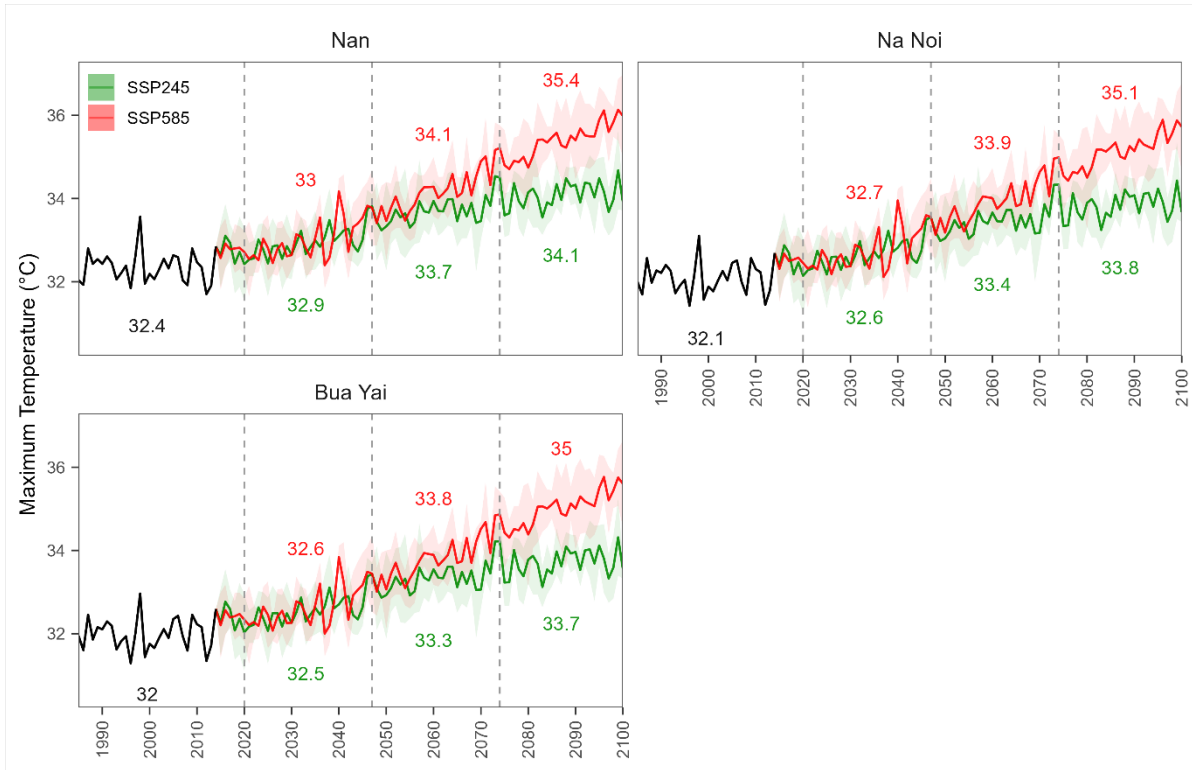
ตารางที่ 8: การประเมินประสิทธิภาพของการลดขนาดข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือน

GCMs	ปริมาณน้ำฝน							
	ก่อนการลดขนาดข้อมูล				หลังการลดขนาดข้อมูล			
	RMSE (mm)	RSR	RSQ	MAE (mm)	RMSE (mm)	RSR	RSQ	MAE (mm)
CMCC-ESM2	89.2	0.6	0.64	60	78.6	0.53	0.72	54.3
EC-Earth3	94.2	0.64	0.59	63	86.1	0.58	0.66	58.0
EC-Earth3-CC	95.3	0.64	0.58	66	84.4	0.57	0.66	58.2
GFDL-ESM4	109.2	0.74	0.44	74	82.5	0.56	0.69	55.8
NorESM2-MM	101.0	0.68	0.53	68	87.7	0.59	0.65	61.1
TaiESM1	98.9	0.66	0.57	68	85.4	0.58	0.66	59.7

รูปที่ 7: การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิต่ำสุดตามเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2528-2543 (1985-2100) โดยค่าในอนาคตได้มาจากค่าเฉลี่ยของแบบจำลอง GCM ทหแบบภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585



รูปที่ 8: การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิสูงสุดตามเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2528-2543 (1985-2100) โดยค่าในอนาคตได้มาจากค่าเฉลี่ยของแบบจำลอง GCM ทหแบบภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585

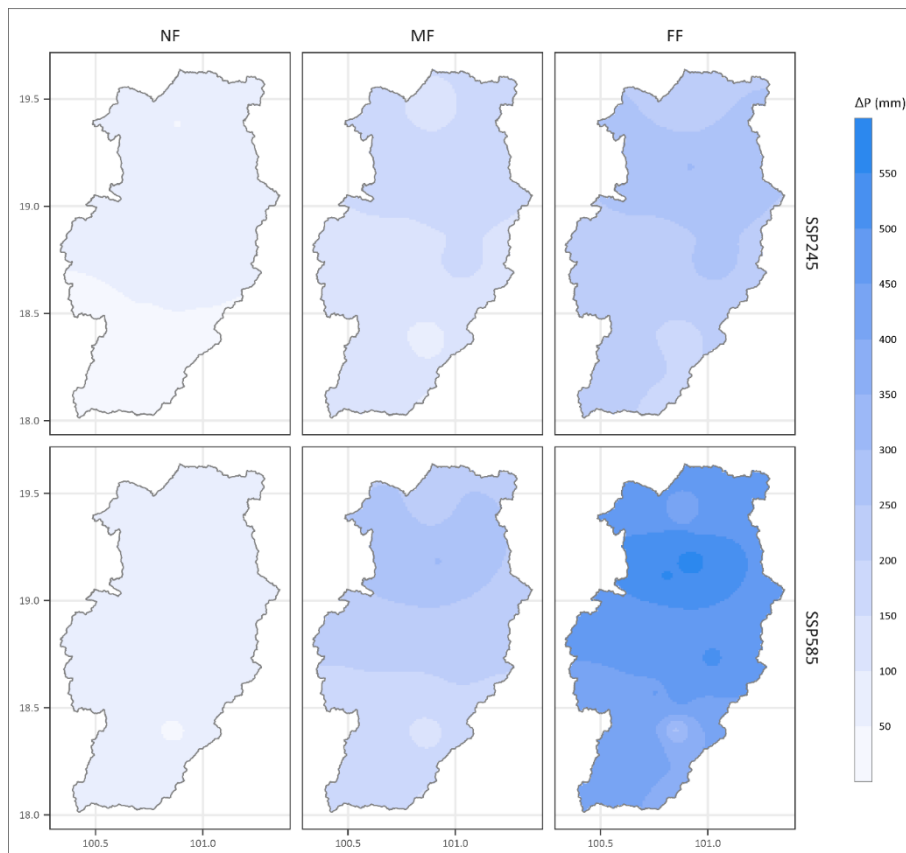


จังหวัดน่านคาดว่าจะมีความชื้นมากขึ้นในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงข้อมูลพื้นฐาน โดยมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีเพิ่มขึ้นระหว่าง 239 มม. ถึง 466 มม. ภายในสิ้นศตวรรษ รูปที่ 9 แสดงความแปรผันเชิงพื้นที่ที่มีนัยสำคัญในการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนในอนาคตอย่างสมบูรณ์ เมื่อเปรียบเทียบกับจังหวัดน่านโดยรวมแล้ว คาดว่าบั่วใหญ่และน่าน้อยจะมีฝนตกน้อยลงในอนาคต (ตารางที่ 9) ทั้งฤดูแล้งและฤดูฝนมีแนวโน้มที่จะได้รับปริมาณน้ำฝนมากขึ้นในอนาคต อย่างไรก็ตาม เปรอร์เซ็นต์การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนในฤดูแล้ง (สูงสุด 40%–60% ในอนาคตระยะยาว) นั้นสูงกว่าฤดูฝน (สูงสุด 16%–34% ในอนาคตอันไกล) จากการทบทวนเอกสารวิชาการพบว่าส่วนใหญ่มีความสอดคล้องกันเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนในฤดูฝนแต่มีความคลาดเคลื่อนในการประมาณการปริมาณน้ำฝนในฤดูแล้ง (Petpongpan et al., 2021; Gunathilake et al., 2020)

ตารางที่ 9: การเปลี่ยนแปลงสัมบูรณ์ของปริมาณน้ำฝนในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงข้อมูลพื้นฐาน

Stations	Season	BL (mm)	SSP245 (mm)			SSP585 (mm)		
			NF	MF	FF	NF	MF	FF
Bua Yai	Annual	1136	39	119	216	73	183	442
Na Noi	Annual	1194	32	99	192	60	156	389
Nan	Annual	1264	56	142	239	72	222	466
Bua Yai	Dry	165	11	36	76	36	65	106
Na Noi	Dry	168	8	32	69	31	55	95
Nan	Dry	153	7	31	61	29	56	92
Bua Yai	Wet	971	29	83	140	36	119	336
Na Noi	Wet	1027	25	67	123	30	101	294
Nan	Wet	1111	49	111	178	43	165	374

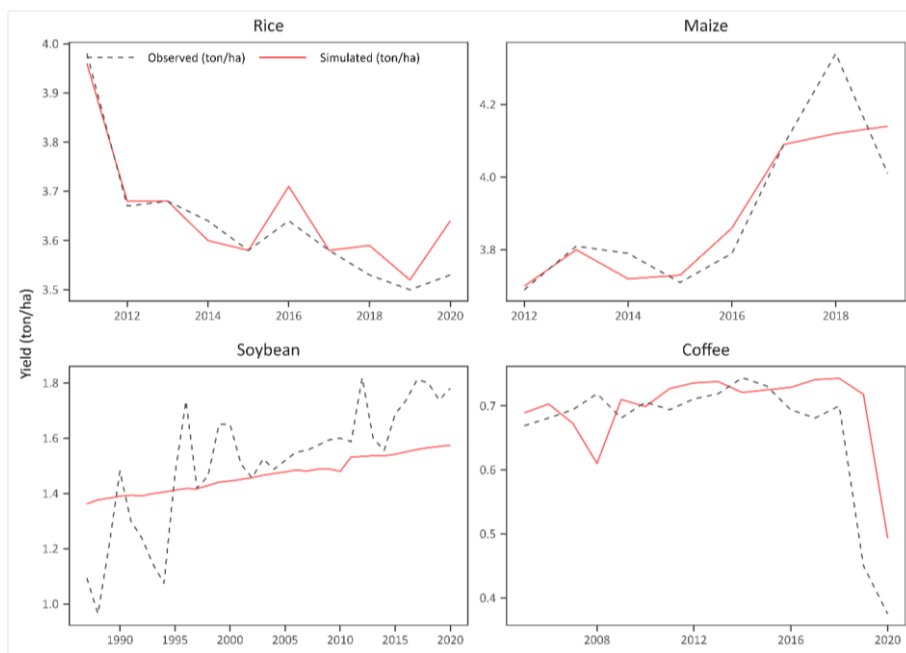
รูปที่ 9: การกระจายเชิงพื้นที่และช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงปริมาณฝนอย่างสัมบูรณ์ในจังหวัดน่านช่วงระยะสั้น (NF) ระยะกลาง (MF) และระยะยาว (FF) เมื่อเทียบกับช่วงเวลาที่ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) โดยผลลัพธ์มาจากค่าเฉลี่ยของแบบจำลอง GCM หกแบบภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585



### 4.3 ผลผลิตของพืชผลในอนาคต

ผลผลิตพืชผลสามารถประมาณได้โดยพิจารณาจากสภาพภูมิอากาศ คุณสมบัติของดิน วิธีปฏิบัติในการจัดการพื้นที่ และคุณสมบัติของพืช (ชนิดพืช วิธีการปลูก ระยะเวลาการปลูก และพื้นที่ปกคลุมสูงสุดของทรงพุ่มหรือเรือนยอดพืช) โดยการศึกษาได้เลือกแบบจำลอง Aqua-Crop และนำไปปรับเทียบแบบจำลองกับข้อมูลผลผลิตพืชผลที่เก็บได้จริง (รูปที่ 10) โดยเลือกข้าว ข้าวโพด ถั่วเหลือง และกาแฟเพื่อการวิเคราะห์ตามข้อมูลที่มีอยู่และคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

**รูปที่ 10: ข้อมูลที่ได้จากการปรับเทียบแบบจำลอง Aqua-Crop เปรียบเทียบกับข้อมูลจริงของผลผลิตพืชผลในพื้นที่ตำบลบัวใหญ่**



ประสิทธิภาพของแบบจำลองในระหว่างการปรับเทียบได้รับการประเมินตามตัวบ่งชี้ทางสถิติที่แตกต่างกัน 5 ตัวดังที่แสดงในตารางที่ 10 โดยค่า RMSE, RSR และ PBIAS จะใช้วัดจำนวนข้อผิดพลาดภายในแบบจำลอง ในขณะที่ค่า NSE จะใช้วัดประสิทธิภาพ และค่า R-Square วัดความสามารถในการจับรูปแบบของข้อมูล ประสิทธิภาพโดยรวมของแบบจำลองนั้นใช้ได้ดีกับพืชทุกชนิด และพบว่าค่า RMSE มีค่าน้อยที่สุดสำหรับข้าว กาแฟ ข้าวโพด และถั่วเหลือง ตามลำดับ

**ตารางที่ 10: สรุปประสิทธิภาพของแบบจำลอง**

ตัวชี้วัด	ข้าว	ข้าวโพด	ถั่วเหลือง	กาแฟ	ค่าที่เหมาะสม
RMSE (ton/ha)	0.05	0.10	0.18	0.08	0
RSR	0.39	0.46	0.81	0.84	0
R2	0.88	0.79	0.66	0.40	1
NSE	0.85	0.78	0.35	0.30	1
PBIAS (%)	-0.64	0.23	2.84	-4.75	0

แบบจำลองที่ผ่านการเปรียบเทียบแล้วจะถูกป้อนด้วยข้อมูลสภาพอากาศในอนาคตเพื่อจำลองผลผลิตในอนาคต การจำลองจะสร้างขึ้นสำหรับหมู่บ้านที่แตกต่างกันห้าแห่งตามประเภทของชนิดดินในท้องถิ่นเพื่อจับรูปแบบของการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ในระยะสั้น ผลผลิตข้าวคาดว่าจะลดลงในอนาคตอันใกล้ (ลดไปถึง -6%) ในขณะที่จะเพิ่มขึ้นในช่วงระยะกลาง (ขึ้นไปถึง 8%) และระยะยาวสำหรับอนาคตที่ไกล (มากถึง 14%) (ตารางที่ 11). ในทางกลับกัน ผลผลิตข้าวโพดและถั่วเหลืองคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็นอีก 15% และ 35% ตามลำดับจนถึงสิ้นศตวรรษ (ตารางที่ 12 และ ตารางที่ 13). การศึกษาพบว่าผลผลิตกาแฟมีแนวโน้มที่จะลดลงถึง 32% เมื่อสิ้นศตวรรษที่ 21 (ตารางที่ 14).

ตารางที่ 11: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน

Scenarios	Villages	BL (ton/ha)	NF (%)	MF (%)	FF (%)
SSP2-4.5	Mai Mongkol	3.65	-1	5	11
	Na Haen	3.65	-2	5	11
	Nakai	3.65	-1	6	12
	Nong Ha	3.65	-4	2	7
	Tabman	3.65	1	8	14
SSP5-8.5	Mai Mongkol	3.65	-6	3	6
	Na Haen	3.65	-6	3	6
	Nakai	3.65	-5	5	9
	Nong Ha	3.65	-4	2	7
	Tabman	3.65	-1	5	11

ตารางที่ 12: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตข้าวโพดในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน

Scenarios	Villages	BL (ton/ha)	NF (%)	MF (%)	FF (%)
SSP2-4.5	Mai Mongkol	3.89	2	10	14
	Na Haen	3.89	2	9	14
	Nakai	3.89	2	10	14
	Nong Ha	3.89	2	9	14
	Tabman	3.89	2	9	14
SSP5-8.5	Mai Mongkol	3.89	2	9	14
	Na Haen	3.89	3	10	15
	Nakai	3.89	2	9	14
	Nong Ha	3.89	1	8	13
	Tabman	3.89	2	9	14

ตารางที่ 13: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตถั่วเหลืองในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน

Scenarios	Villages	BL (ton/ha)	NF (%)	MF (%)	FF (%)
SSP2-4.5	Mai Mongkol	1.45	19	27	32
	Na Haen	1.45	19	27	33
	Nakai	1.45	19	27	33
	Nong Ha	1.45	19	27	33
	Tabman	1.45	19	27	33
SSP5-8.5	Mai Mongkol	1.45	20	29	34
	Na Haen	1.45	19	28	33
	Nakai	1.45	19	28	33
	Nong Ha	1.45	19	28	33
	Tabman	1.45	19	28	33

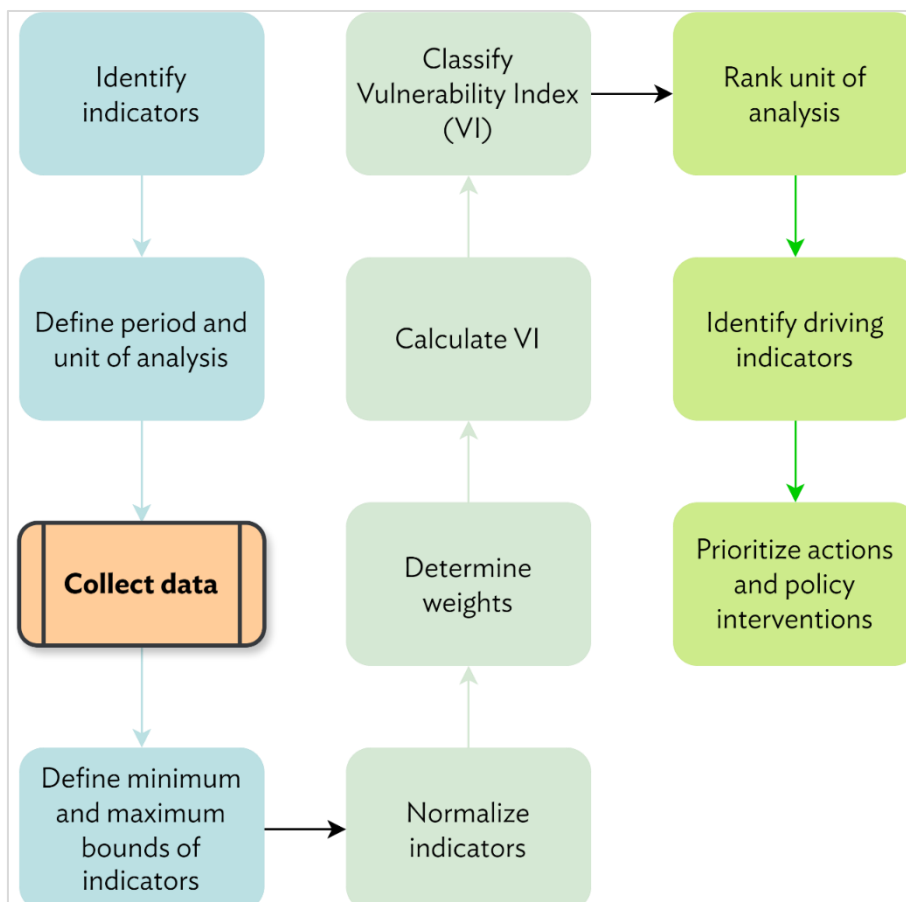
ตารางที่ 14: ร้อยละการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตกาแฟในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน

Scenarios	Villages	BL (ton/ha)	NF (%)	MF (%)	FF (%)
SSP2-4.5	Mai Mongkol	0.71	-20	-14	-29
	Na Haen	0.71	-19	-14	-29
	Nakai	0.71	-19	-14	-28
	Nong Ha	0.71	-19	-14	-28
	Tabman	0.71	-20	-15	-29
SSP5-8.5	Mai Mongkol	0.71	-20	-15	-32
	Na Haen	0.71	-21	-16	-32
	Nakai	0.71	-21	-16	-32
	Nong Ha	0.71	-21	-15	-30
	Tabman	0.71	-21	-16	-32

## 5. กรอบการประเมินความเปราะบาง

การประเมินความเปราะบางสามารถเริ่มได้หลังจากมีการกำหนดระบบที่สนใจจะประเมินในพื้นที่โครงการแล้ว ซึ่งในกรณีของโครงการนี้ คือระบบเกษตรที่สูงในตำบลบัวใหญ่ จังหวัดน่าน ประเทศไทย จากนั้นจึงดำเนินการตามกระบวนการที่ละเอียดขั้นตอนที่ระบุไว้ในรูปที่ 11 เพื่อประเมินความเปราะบางของการเกษตรในพื้นที่สูงเมื่อเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ กระบวนการประเมินเริ่มต้นด้วยการกำหนดตัวชี้วัดจากแต่ละองค์ประกอบของความเปราะบาง: ระดับความล่อแหลมต่อการเปิดรับผลกระทบในทางลบ (ตารางที่ 16) ความอ่อนไหวจากการเปลี่ยนแปลง (ตารางที่ 17) และความสามารถในการปรับตัว (ตารางที่ 18) ข้อมูลตัวชี้วัดจะได้รับการรวบรวม ตรวจสอบ และระบุ พร้อมกับผ่านการปรึกษาหารือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยถือว่าหมู่บ้านในตำบลบัวใหญ่เป็นหน่วยการวิเคราะห์สำหรับช่วงพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) ช่วงในอนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2563-2589) ระยะอนาคตกลาง (พ.ศ. 2590-2516) และระยะอนาคตไกล (พ.ศ. 2617-2643)

รูปที่ 11: กรอบการประเมินความเปราะบาง



หน่วยการวิเคราะห์: หมู่บ้านและช่วงเวลา: ข้อมูลฐาน พ.ศ. 2528-2557 (1985–2014), ระยะสั้นอนาคตใกล้ พ.ศ.2563-2589 (2020–2046), ระยะอนาคตกลาง พ.ศ.2590-2616 (2047–2073) และระยะอนาคตไกล พ.ศ. 2617-2643 (2074–2100).



ข้อมูลถูกรวบรวมจากทั้งแหล่งข้อมูลหลัก (การสำรวจพื้นฐานจาก 40 ครัวเรือนในแต่ละหมู่บ้าน) และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (ข้อมูลการฉายภาพการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสร้างแบบจำลองพืชผล และการวิเคราะห์เชิงพื้นที่) แหล่งที่มาของข้อมูลทุติยภูมิมีตั้งแต่หน่วยงานของรัฐบาลในท้องถิ่นและระดับชาติ แหล่งข้อมูลแบบเปิดในระดับโลกและการทบทวนเอกสารขอบเขตขั้นต่ำและขอบเขตสูงสุดของตัวชี้วัดแต่ละตัวถูกกำหนดตามค่าที่สอดคล้องกันทั่วทั้งหมู่บ้านในช่วงพื้นฐานและในช่วงอนาคตซึ่งใช้ในการปรับให้ตัวชี้วัดเป็นมาตรฐานเดียวกัน การถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดแต่ละตัวถูกกำหนดโดยใช้วิธีถ่วงน้ำหนักเท่ากันและการถ่วงน้ำหนักต่างกัน (สมการความแปรปรวน (5)) เพื่อเปรียบเทียบและทำให้เห็นความแตกต่างของผลลัพธ์การศึกษาได้เลือกวิธีการถ่วงน้ำหนักที่เท่ากัน เนื่องจากวิธีการถ่วงน้ำหนักที่แตกต่างกันจะขัดความแปรปรวนเชิงพื้นที่ของตัวชี้วัดส่งผลให้เกิดความเปราะบางที่คล้ายคลึงกันของหมู่บ้านทั้งหมดในช่วงเวลาที่กำหนด และสุดท้าย ดัชนีความเปราะบางของแต่ละหมู่บ้านได้มาจากการรวมผลคูณของการถ่วงน้ำหนักตัวชี้วัดและปรับให้เป็นมาตรฐาน ดังแสดงในสมการ (6) ในทำนองเดียวกัน องค์ประกอบของความเปราะบางทั้งสามส่วนนั้นได้มาจากสมการ (7), (8) และ (9)

$$w_j = \frac{1}{(SD_i \times \sum_{i=1}^n \frac{1}{SD_i})} \quad (5)$$

โดยที่  $w_j$  คือค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัด  $j^{\text{th}}$  และ  $X_{ij}$  คือ ค่าที่ได้ปรับให้ได้มาตรฐานของ  $X_{ij}$  และ  $SD$  คือค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$VI = \sum_{i=1}^n (w_j \times X_{ij}) \quad (6)$$

$$E = \sum_{i=1}^n (w_j \times E_{ij}) \quad (7)$$

$$S = \sum_{i=1}^n (w_j \times S_{ij}) \quad (8)$$

$$AC = \sum_{i=1}^n (w_j \times AC_{ij}) \quad (9)$$

โดยที่  $VI$  คือค่าดัชนีความเปราะบาง,  $w_j$  คือค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดที่  $j^{\text{th}}$ , ค่า  $X_{ij}$ ,  $E_{ij}$ ,  $S_{ij}$ , และ  $AC_{ij}$  คือค่าที่ถูกปรับให้เป็นมาตรฐานของค่าตัวชี้วัด  $X_{ij}$ , ค่าตัวชี้วัดความล่อแหลม, ค่าความอ่อนไหว, และค่าความสามารถในการปรับตัว

ดัชนีความเปราะบางแบ่งออกเป็น 5 ระดับตามระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ ดังแสดงในตารางที่ 15 นอกจากนี้ แต่ละหมู่บ้านยังได้รับการจัดอันดับตามความเปราะบางอีกด้วย สุดท้าย มีการประเมินเปอร์เซ็นต์การมีส่วนร่วมของแต่ละตัวชี้วัด (สมการ (10)) ที่จะมีส่วนต่อดัชนีความเปราะบางของแต่ละหมู่บ้าน และมีข้อเสนอแนะให้มีการดำเนินการตามลำดับความสำคัญและการแทรกแซงเชิงนโยบาย

$$\% \text{ contribution of } X_{ij} = \frac{w_j \times X_{ij}}{VI_i} * 100 \quad (10)$$

โดยที่  $w_j$  คือค่าถ่วงน้ำหนักของตัวชี้วัดที่  $j^{\text{th}}$  และ  $X_{ij}$  คือค่าข้อมูลที่ปรับให้เป็นมาตรฐานของ  $X_{ij}$  และค่า  $VI_i$  คือดัชนีความเปราะบางของหมู่บ้านลำดับที่  $i^{\text{th}}$

ตารางที่ 15: การแบ่งระดับของความเปราะบางโดยใช้ฐานของเปอร์เซ็นต์ไทล์.

Percentiles	Vulnerability class
80 – 100	สูงมาก (Very High)
60 – 80	สูง (High)
40 – 60	ปานกลาง (Moderate)
20 – 40	ต่ำ (Low)
0 – 20	ต่ำมาก (Very Low)

ตัวอย่าง: 60 เปอร์เซนต์ไทล์หมายถึงค่าดัชนีความเปราะบาง (VI) ที่ 60% ของค่า VI นั้น มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับค่านั้น สำหรับขั้นตอนโดยละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณดัชนีความเปราะบาง (VI) โปรดดูที่เอกสาร KP3

### 5.1 ระดับของความล่อแหลมในการเปิดรับผลกระทบ (Exposure)

ตารางที่ 16: ตัวชี้วัดที่ได้มาจากการทบทวนค่าดัชนีของระดับความล่อแหลมในการเปิดรับผลกระทบและความสัมพันธ์  
เชิงหน้าที่ต่อความเปราะบางทางการเกษตร

ดัชนี	ตัวชี้วัด (หน่วย)	การคำนวณ	ความสัมพันธ์	อ้างอิง
E1	ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูการเพาะปลูกที่หนึ่ง(ไม่มีหน่วยวัด)*	รวมค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq -1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E2	ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (ไม่มีหน่วยวัด)*	รวมค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq -1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E3	ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูการเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)*	นับค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq -1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E4	ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (เดือน)*	นับค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq -1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E5	ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูการเพาะปลูกที่หนึ่ง (ไม่มีหน่วยวัด)*	รวมค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq 1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E6	ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (ไม่มีหน่วยวัด)*	รวมค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq 1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E7	ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูฝน/ฤดูการเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)*	นับค่าดัชนี SPEI ที่มีค่า $\leq 1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)

ดัชนี	ตัวชี้วัด (หน่วย)	การคำนวณ	ความสัมพันธ์	อ้างอิง
E8	ระยะเวลาที่นำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูกลาง เพาะปลูกที่สอง (เดือน)*	นับค่าดัชนี SPEI ที่มี ค่า $\leq 1.5$	เชิงบวก	Wang et al. (2020); Duong et al. (2017)
E9	การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ ปี)*	ค่าความลาดชันของ อุณหภูมิทั้งปี	เชิงบวก	Neset et al. (2019); Gbetibouo et al. (2010)
E10	การเปลี่ยนแปลงในปริมาณน้ำฝน (มม./ปี)*	ค่าความลาดชันของ ปริมาณน้ำฝนทั้งปี	เชิงลบ	Neset et al. (2019); Gbetibouo et al. (2010)

\* : ค่าขอบเขตต่ำสุดและสูงสุด ประเมินตามค่าตัวชี้วัดในทุกหน่วยการวิเคราะห์ (ระดับหมู่บ้าน) ในช่วงเวลาตามข้อมูลพื้นฐานและในอนาคต

## 5.2 การวัดค่าความอ่อนไหว

ตารางที่ 17: ตัวชี้วัดที่ได้มาจากการทบทวนค่าดัชนีของค่าความอ่อนไหวและและความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับความแปรปรวนทางการเกษตร

ดัชนี	ตัวชี้วัด (หน่วย)	การคำนวณ	ความสัมพันธ์	อ้างอิง
S1	ความแตกต่างของผลผลิต (%)	ความแตกต่างของผลผลิต = [ศักยภาพของผลผลิต (Yp) - ผลผลิตภายใต้ข้อจำกัดของน้ำ (Yw)] / ศักยภาพของผลผลิต (Yp)	เชิงบวก	Wang et al. (2020)
S2	ความเสี่ยงจากการพังทลายของดิน (% ของผู้ตอบแบบประเมินที่เชื่อในความเสี่ยงจากการพังทลายของดิน)	จำนวนของผู้ตอบแบบประเมินที่เชื่อในความเสี่ยงจากการพังทลายของดิน/จำนวนผู้ตอบแบบประเมินผล * 100	เชิงบวก	Brien et al. (2003); Carter et al. (2010); Parker et al. (2019)
S3	อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% ของพื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง)	พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง/พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกทั้งหมด * 100	เชิงลบ	Brien et al. (2003); Carter et al. (2010); Parker et al. (2019)
S4	ความเป็นกรดของดิน (% ของพื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง)	พื้นที่ที่ใช้ในการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง/ พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกทั้งหมด *100	เชิงลบ	Brien et al. (2003); Carter et al. (2010); Parker et al. (2019)
S5	สัดส่วนของพื้นที่ดินเพาะปลูกทั้งหมดต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%)	พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูก/พื้นที่เพื่อการเกษตรทั้งหมด *100	เชิงบวก	Wiréhn et al. (2015); Neset et al. (2019)
S6	ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.) <sup>^^</sup>	ปริมาณผลผลิต/ปริมาณน้ำที่ใช้	เชิงลบ	
S7	ความต้องการใช้น้ำของพืช (มม./ปี) <sup>^^</sup>	ปริมาณน้ำที่สูญเสียไปโดยการคายน้ำของพืช - ปริมาณฝนใช้การ (Effective Rainfall) ที่พืชนำไปใช้ได้	เชิงบวก	Duong et al. (2017)

ดัชนี	ตัวชี้วัด (หน่วย)	การคำนวณ	ความสัมพันธ์	อ้างอิง
S8	คริวเรือนที่มีรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%)	คริวเรือนที่มีรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น / จำนวนคริวเรือนทั้งหมด *100	เชิงบวก	Duong et al. (2017)
S9	อัตราการทำลายป่า (% ของพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย/30 ปี)	ค่าความลาดชันของรอยละพื้นที่ป่าต่อปี *30 ปี	เชิงบวก	Hagenlocher et al. (2018)
S10	ความหนาแน่นของประชากร (จำนวนคน/คริวเรือน) <sup>^</sup>	จำนวนคน/คริวเรือน	เชิงบวก	Gbetibouo et al. (2010)
S11	การปลูกพืชหมุนเวียน (% ของคริวเรือนที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน)	จำนวนคริวเรือนที่มีการปลูกพืชหมุนเวียน/จำนวนคริวเรือนทั้งหมด *100	เชิงลบ	Swami & Parthasarathy (2021)
S12	ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนพืช/100 ไร่)*	จำนวนชนิดพืชที่ปลูก *พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูก/100	เชิงลบ	Gbetibouo et al. (2010); Neset et al. (2019); Bhatia (1965)

<sup>^</sup> : ขอบเขตต่ำสุดและสูงสุดได้รับการประเมินจากการสำรวจพื้นฐาน

<sup>^^</sup> : ขอบเขตต่ำสุดและสูงสุดได้รับการประเมินตามเอกสารวิชาการ

\* : ขอบเขตต่ำสุดและสูงสุดได้รับการประเมินตามค่าตัวชี้วัดทั้งหมด (หมู่บ้าน) ในช่วงระยะเวลาตามข้อมูลพื้นฐานและในอนาคต

### 5.3 ความสามารถในการปรับตัว

ตารางที่ 18: ตัวชี้วัดที่จากการทบทวนดัชนีความสามารถในการปรับตัวและความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับความเปราะบาง  
ทางการเกษตร

ดัชนี	ตัวชี้วัด (หน่วย)	การคำนวณ	ความสัมพันธ์	อ้างอิง
AC1	ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ ครัวเรือน) <sup>^</sup>	พื้นที่การถือครองที่ดิน/จำนวน ครัวเรือน	เชิงลบ	Gbetibou et al. (2010); Wiréhn et al. (2015)
AC2	อัตราการจ้างงาน (% ของ ผู้ตอบแบบประเมินที่ถูกจ้าง งาน)	จำนวนผู้ตอบแบบประเมินที่ถูกจ้าง งาน/จำนวนผู้ตอบแบบประเมิน ทั้งหมด *100	เชิงลบ	Gbetibou et al. (2010)
AC3	ความพร้อมของสินเชื่อ (% ของผู้ตอบแบบประเมินที่เชื่อ ว่าสามารถจะหาสินเชื่อได้)	จำนวนผู้ตอบแบบประเมินที่เชื่อว่า สามารถจะหาสินเชื่อได้/จำนวน ผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด *100	เชิงลบ	Gbetibou et al. (2010)
AC4	สัดส่วนคำมัยฐานของรายได้ จากนอกภาคการเกษตรต่อ รายได้ทั้งหมด (%)	คำมัยฐานรายได้จากนอกภาค การเกษตรของครัวเรือน/ค่าเฉลี่ย ของรายได้ครัวเรือน *100	เชิงลบ	Gbetibou et al. (2010)
AC5	ระดับการศึกษา (% ของผู้ตอบ แบบประเมินที่มีการศึกษาสูง กว่าระดับประถมศึกษา)	จำนวนผู้ตอบแบบประเมินที่มี การศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษา/ จำนวนผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด *100	เชิงลบ	KC et al. (2015)
AC6	ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน) <sup>^</sup>	จำนวนปศุสัตว์/จำนวนครัวเรือนที่ เลี้ยงปศุสัตว์	เชิงลบ	
AC7	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจาก บ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ ไร่)*	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไป ตลาดขายสินค้า/พื้นที่ที่สามารถใช้ เพื่อการเพาะปลูก	เชิงบวก	

<sup>^</sup> : ขอบเขตต่ำสุดและสูงสุดได้รับการประเมินจากการสำรวจพื้นฐาน

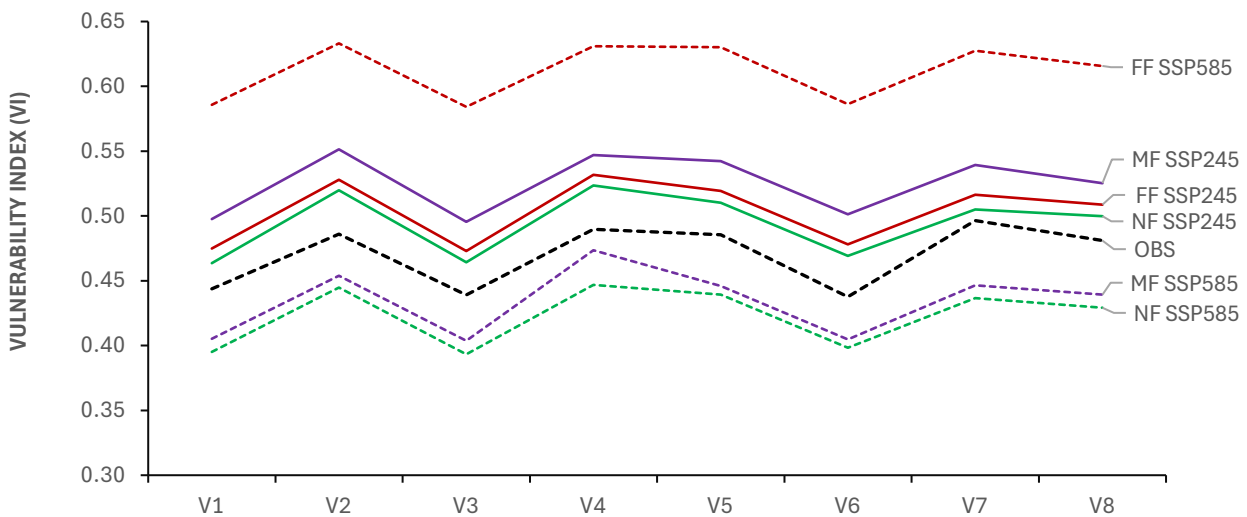
\* : ขอบเขตต่ำสุดและสูงสุดได้รับการประเมินตามค่าตัวชี้วัดทั้งหมด (หมู่บ้าน) ในช่วงระยะเวลาตามข้อมูลพื้นฐานและใน  
อนาคต

## 6. ข้อมูลความเปราะบางของการเกษตรในพื้นที่สูงในพื้นที่โครงการ

เกษตรกรรมบนพื้นที่สูงที่ตำบลบัวใหญ่ มีแนวโน้มที่จะมีความเสี่ยงมากขึ้นในอนาคตเมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) ดังแสดงในรูปที่ 12 พบว่าหมู่บ้านที่ 7 (บ้านสันพยอม) เป็นหมู่บ้านที่เปราะบางที่สุดในช่วงระยะเวลาพื้นฐาน ตามด้วย V4 (ทัพม่าน), V2 (บ้านใหม่มงคล), V5 (บ้านนาไค้), V8 (บ้านหนองห้า), V1 (บ้านอ้อย), V3 (บ้านนาแหน) และ V6 (บ้านต้นม่วง) อย่างไรก็ตาม ความแปรผันระหว่างหมู่บ้านต่าง ๆ นั้นต่ำอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับความแปรผันตามเวลา (ช่วงเวลา)

นอกจากนี้ ยังมีความไม่แน่นอนภายในผลลัพธ์สำหรับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันทั้งสองแบบ (SSP245 และ SSP585) โดยสถานการณ์ SSP245 คาดว่าจะมีความเปราะบางเพิ่มขึ้น ในขณะที่สถานการณ์ SSP585 คาดว่าจะตรงกันข้ามกันของอนาคตในระยะสั้นและระยะกลาง อย่างไรก็ตาม ทั้งสองสถานการณ์ของโครงการมีความเปราะบางเพิ่มขึ้นในอนาคตระยะไกล

รูปที่ 12: ความแปรผันของความเปราะบางในหมู่บ้าน (หน่วย) และช่วงเวลา [ข้อมูลพื้นฐานพ.ศ. (2528-2557) อนาคตอันใกล้ (พ.ศ. 2563-2589) อนาคตระยะกลาง (พ.ศ. 2590-2516) และอนาคตระยะไกล (พ.ศ. 2517-2543)] สำหรับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน (SSP245 และ SSP585)

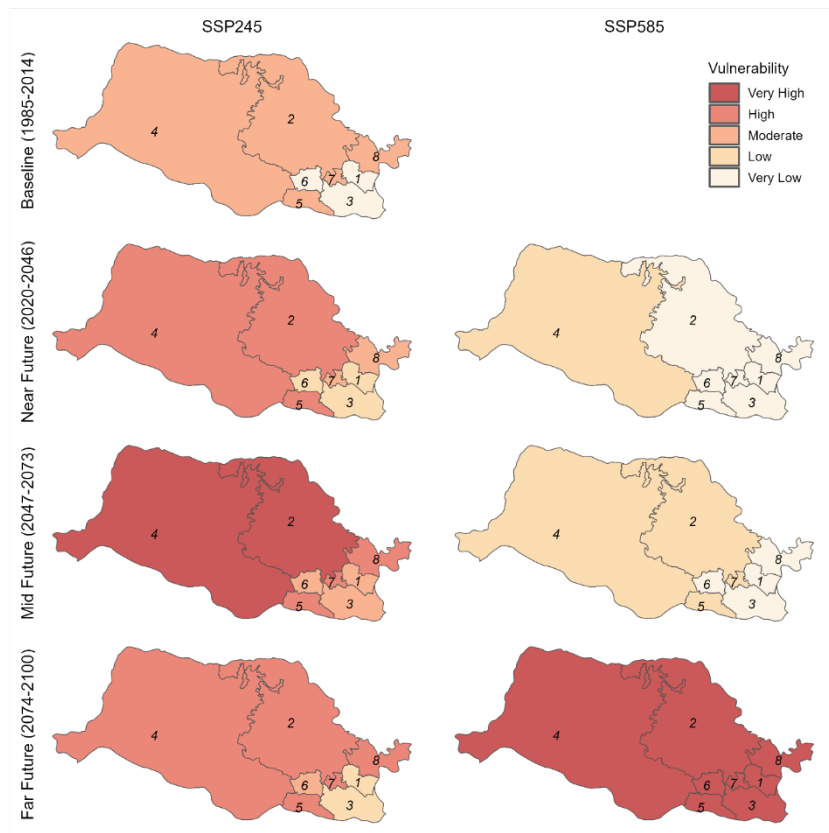


ความไม่แน่นอนในดัชนีความเปราะบางเกิดขึ้นเนื่องจากความไม่แน่นอนในสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นสิ่งสำคัญในการตัดสินใจ ดังที่ทราบมาก่อนว่า สถานการณ์ SSP245 เป็นสถานการณ์ที่เป็นไปได้มากที่สุด และ SSP585 เป็นสถานการณ์ที่รุนแรง ดังนั้นจึงควรติดตามผลลัพธ์จากสถานการณ์ SSP245 อย่างไรก็ตาม การระบุสาเหตุของความไม่แน่นอนดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญ การศึกษาพบว่าปริมาณฝนที่เปลี่ยนแปลงเป็นตัวขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดในลำดับต้น ๆ ของความเปราะบาง ที่คาดว่าจะมีแนวโน้มที่ตรงกันข้ามในสถานการณ์ต่าง ๆ ทำให้เกิดความไม่แน่นอนดังกล่าว (สำหรับ

รายละเอียด: ดูหัวข้อ ปัจจัยขับเคลื่อนของความเปราะบาง) นอกจากนี้ แม้ว่าอุณหภูมิมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทั้งสองสถานการณ์ แต่ปริมาณน้ำฝนก็มีแนวโน้มที่จะส่งผลกระทบต่อภัยแล้ง น้ำท่วม และความต้องการน้ำในอนาคต เนื่องจากการประเมินความเปราะบางเป็นเรื่องเกี่ยวกับการเตรียมการสำหรับอนาคตที่ไม่แน่นอนและสถานการณ์กรณีนี้เลวร้ายที่สุด การศึกษาแนะนำให้กำหนดกลยุทธ์การปรับตัวและการแทรกแซงเชิงนโยบายเพื่อแก้ไขความเปราะบางที่คาดการณ์ไว้ในช่วงเวลาอนาคตอันใกล้ภายใต้สถานการณ์เส้นทางการเศรษฐกิจและสังคมที่ใช้ร่วมกัน (SSP245) จากจุดนี้ การศึกษาจะพิจารณาเกี่ยวข้องกับสถานการณ์เฉพาะนี้เป็นหลักเพื่อให้แน่ใจว่ามุ่งไปสู่แนวทางที่มุ่งเน้นและตรงเป้าหมายมากขึ้น

ดัชนีความเปราะบาง (VI) นั้นโดยตัวมันเองจะไม่สามารถเผยแพร่ข้อมูลเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากนักไปยังผู้ใช้เป้าหมายของเอกสารเล่มนี้ เช่น เจ้าหน้าที่รัฐบาลท้องถิ่น ผู้กำหนดนโยบาย ภาคเอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน และนักวิจัย ดังนั้น จึงได้จัดประเภทความเปราะบางสำหรับแต่ละหมู่บ้านตามค่าเปอร์เซ็นต์ไคล์ของดัชนีดังแสดงในแผนที่ (รูปที่ 13) แผนที่แสดงให้เห็นว่าหมู่บ้านที่ 1 (บ้านอ้อย), หมู่ที่ 3 (บ้านนาแหน) และหมู่บ้านที่ 6 (บ้านต้นม่วง) ใต้ระดับจากระดับต่ำมากไปยังสถานะเปราะบางต่ำจนถึงระยะอนาคตอันใกล้ ในขณะที่หมู่บ้านที่ 7 (บ้านสันพยอม) และหมู่บ้านที่ 8 (บ้านหนองห้า) ยังคงอยู่ในสถานะที่มีความเสี่ยงปานกลาง และหมู่บ้านที่ 2 (บ้านใหม่มงคล), หมู่ที่ 4 (บ้านทับมาน) และหมู่บ้านที่ 5 (บ้านนาไค้) กระโดดจากสถานะเสี่ยงปานกลางไปถึงระดับสูง (สำหรับสถานการณ์ SSP245). สถานการณ์คาดว่าจะเลวร้ายลงในช่วงกลางและอนาคตไกล อย่างไรก็ตาม เงื่อนไขเหล่านี้ยังห่างไกลและมีความไม่แน่นอนสูง

**รูปที่ 13: ระดับความเปราะบางของหมู่บ้านต่าง ๆ ระหว่างช่วงข้อมูลพื้นฐานและอนาคตภายใต้สถานการณ์ SSP245 และ SSP585**



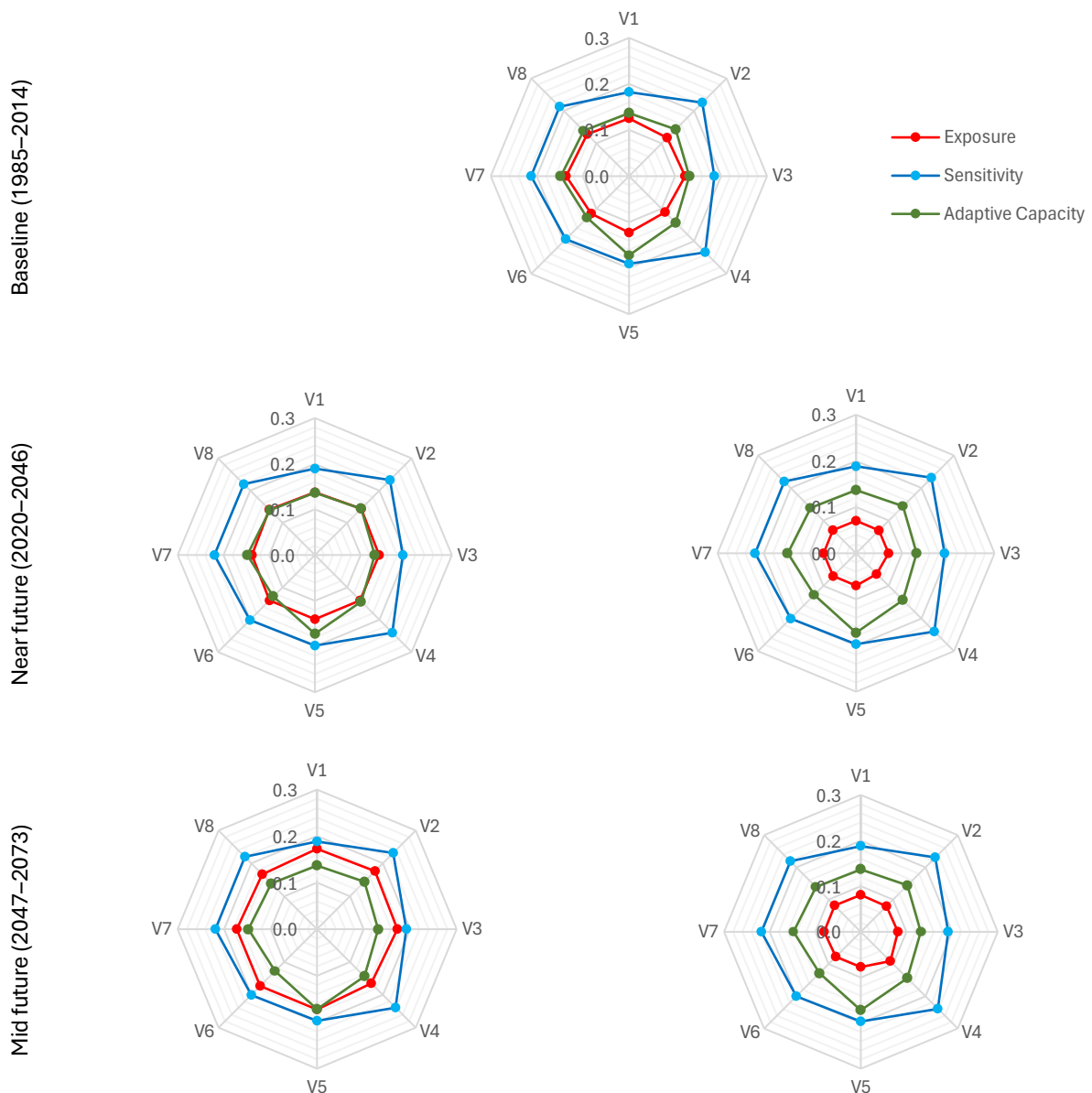
V1: บ้านอ้อย, V2: บ้านใหม่มงคล, V3: บ้านนาแหน, V4: บ้านทับมาน, V5: บ้านนาไค้, V6: บ้านต้นม่วง, V7: บ้านสันพยอม, V8: บ้านหนองห้า

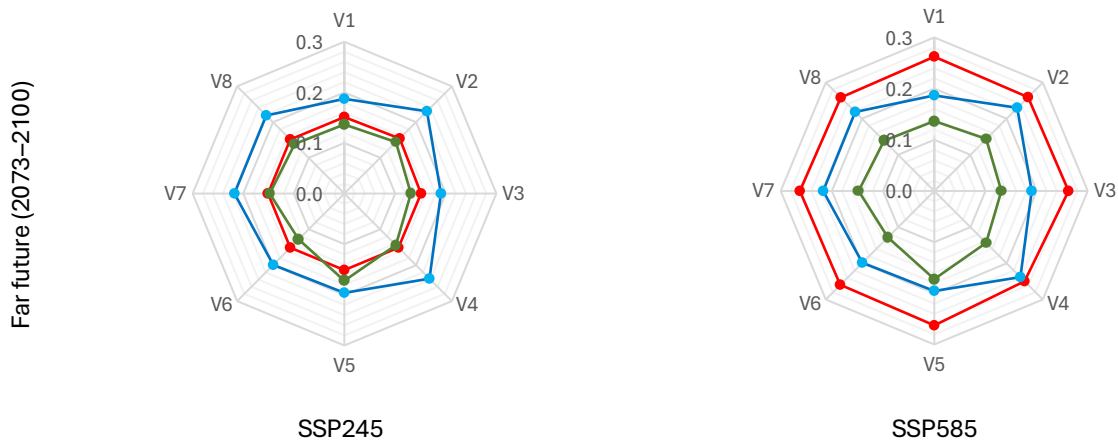


## 6.1 องค์ประกอบของส่วนประกอบความเปราะบาง

การทำความเข้าใจความเปราะบาง จะต้องอาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงองค์ประกอบของความเปราะบาง ซึ่งจะมี ส่วนประกอบที่ทำให้เกิดความเปราะบางโดยรวม และในแต่ละหน่วยวิเคราะห์ในช่วงเวลาที่กำหนด หมู่บ้านในบัวใหญ่พบว่ามี ความอ่อนไหวมากกว่าและมีความสามารถในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ล่อแหลมต่อการได้รับ ผลกระทบในช่วงระยะเวลาพื้นฐานในระดับที่ต่ำ ดังแสดงในรูปที่ 14 นอกจากนี้ ความล่อแหลมที่จะได้รับผลกระทบยังถูกคาด ว่าจะขยายมากขึ้นในอนาคต ในขณะที่ความอ่อนไวยังดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง และความสามารถในการปรับตัวยังคงที่ ซึ่ง ต้องย้ำอีกครั้งว่า ความไม่แน่นอนของความล่อแหลมต่อการได้รับผลกระทบ จะสะท้อนให้เห็นอย่างชัดเจนในสถานการณ์ที่ แตกต่างกันทั้งสองสถานการณ์

รูปที่ 14: ความล่อแหลมต่อการได้รับผลกระทบ ความอ่อนไหว และความสามารถในการปรับตัวที่มีส่วนให้เกิดผลต่อดัชนี ความเปราะบาง





การศึกษาพบว่าหมู่บ้านที่ 7 (V7 บ้านสันพยอม) เป็นหมู่บ้านที่มีความอ่อนแอต่อการได้รับผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือหมู่บ้านที่ 8 (V8 บ้านหนองห้า) และหมู่บ้านที่ 1 (V1 บ้านอ้อย) ส่วนหมู่บ้านที่ 4 (V4 บ้านทัพมาน) และหมู่บ้านที่ 2 (V2 บ้านใหม่มงคล) เป็นกลุ่มที่อ่อนไหวที่สุด ตามมาด้วยหมู่บ้านที่ 8 (V8 บ้านหนองห้า) และหมู่บ้านที่ 7 (V7 บ้านสันพยอม) ส่วนความสามารถในการปรับตัวชาวภาคที่ 5 (V5 บ้านนาไค้) และรองลงมาคือหมู่บ้านที่ 7 (V7 บ้านสันพยอม)

## 6.2 ปัจจัยขับเคลื่อนของความเปราะบาง

ในบรรดาตัวชี้วัดยี่สิบเก้าตัวที่ใช้ในการประเมินดัชนีความเปราะบาง การศึกษาได้ระบุตัวชี้วัดการขับเคลื่อนห้าอันดับแรกในแต่ละหมู่บ้านด้วย แผนภาพใยแมงมุมของตัวชี้วัดทั้งหมด รวมถึงการมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดในการขับเคลื่อนดัชนีความเปราะบางของแต่ละหมู่บ้านในช่วงเวลาของอนาคตในระยะใกล้ ระยะกลาง และระยะไกล รายละเอียดมีเพิ่มเติมใน ภาคผนวก II: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน. สรุปตัวชี้วัดการขับเคลื่อนในทุกหมู่บ้านที่มีความถี่ของการเกิดตั้งแต่อันดับ 1 ถึง 5 แสดงไว้ในตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนรายปี (มม./ปี) เป็นตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสูงสุด (ประมาณ 7% มีส่วนร่วมสนับสนุนให้เกิดความเปราะบาง) ใน 6 หมู่บ้าน โดยปัจจัยด้านขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน) และความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน) จะเป็นปัจจัยสูงสุดของแต่ละหมู่บ้าน ในทำนองเดียวกัน สัดส่วนของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้รวม (%) ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.) และการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนรายปี (มม./ปี) เป็นตัวชี้วัดการขับเคลื่อนอันดับสองใน 2 หมู่บ้าน ในขณะที่สัดส่วนของที่ดินที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกต่อพื้นที่เกษตรกรรม (%) และความเป็นกรดของดิน (%) ของพื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง) อยู่ที่อันดับสองในแต่ละหมู่บ้าน

**ตารางที่ 19: ความถี่การปรากฏของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนที่มีผลต่อความเปราะบางตั้งแต่อันดับ 1 ถึง 5 ในอนาคต  
ระยะใกล้ภายใต้สถานการณ์ SSP245**

ดัชนี	รายละเอียด	อันดับ	อันดับ	อันดับ	อันดับ	อันดับ	รวม
		1	2	3	4	5	
E10	การเปลี่ยนแปลงในปริมาณน้ำฝนรายปี (มม./ปี)*	6	2	0	0	0	8
AC4	สัดส่วนของรายได้มีฐานจากภาคนอก การเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%)	0	2	2	2	2	8
S6	ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^	0	2	1	1	2	6
S5	สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%)	0	1	1	1	0	3
S8	ครัวเรือนที่ดำรงชีวิตด้วยรายได้จากการเกษตร (%)	0	0	0	3	0	3
S3	อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% ที่ดินที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ของดินปานกลาง)	0	0	1	0	1	2
S4	ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง)	0	1	0	1	0	2
S12	ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)*	0	0	1	0	1	2
AC1	ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)^	1	0	1	0	0	2
AC7	ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่)*	0	0	1	0	1	2
AC6	ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)^	1	0	0	0	1	2

## 7. นโยบายและการนำนโยบายไปสู่การปฏิบัติ

เอกสารบทนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจจากการประเมินความเปราะบางเพื่อนำไปสู่การจัดทำแผนพัฒนาการเกษตรท้องถิ่นที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศ โดยให้เกิดความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ของประเทศไทย

### 7.1 การบูรณาการความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อบรรจุในแผน นโยบาย และโครงการพัฒนาการเกษตรท้องถิ่น

การศึกษาพบว่า ระบบเกษตรกรรมบนพื้นที่สูงมีความเสี่ยงต่ออันตรายจากสภาพภูมิอากาศในช่วงระยะเวลาพื้นฐาน และสถานการณ์มีแนวโน้มที่จะเลวร้ายลงในอนาคต ซึ่งก่อให้เกิดความท้าทายที่สำคัญต่อผลผลิตทางการเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร เนื่องจากหมู่บ้านในตำบลบัวใหญ่มีความอ่อนไหว (sensitivity) สูงและความสามารถในการปรับตัว (adaptive capacity) ต่ำ จึงจำเป็นที่จะต้องนำกลยุทธ์การปรับตัวมาใช้เพื่อแก้ไขความเปราะบางที่ชุมชนท้องถิ่นต้องเผชิญ สิ่งนี้จำเป็นต้องจัดทำแผน นโยบาย และโครงการพัฒนาการเกษตรในท้องถิ่นโดยคำนึงถึงตัวชี้วัดการขับเคลื่อนและการวางมาตรการปรับตัวเพื่อลดผลกระทบด้านลบต่อการเกษตร การทำงานร่วมกันของแผน นโยบาย และโครงการดังกล่าวให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ. 2561-2580) ก็จะทำให้มีประสิทธิผลในการเสริมสร้างการประสานงานเพื่อดำเนินงาน

ยุทธศาสตร์ชาติของประเทศไทย (พ.ศ. 2561-2580) ได้กำหนดแนวคิดหลัก 3 ประการเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในภาคเกษตรกรรม ได้แก่ 1) การเรียนรู้จากอดีตเพื่อการพัฒนาต่อไป 2) การปรับตัวในปัจจุบัน และ 3) การสร้างคุณค่าใหม่ในอนาคต โดยได้เน้นย้ำแนวปฏิบัติเชิงกลยุทธ์เพื่อเสาะหาการทำการเกษตรที่มีมูลค่าเพิ่มและพัฒนาอุตสาหกรรมในอนาคตของภาคเกษตรกรรม:

- (1) เกษตรกรรมอัตลักษณ์พื้นถิ่น
- (2) การทำเกษตรอย่างปลอดภัย
- (3) การทำเกษตรชีวภาพ
- (4) อุตสาหกรรมแปรรูปทางการเกษตร
- (5) การทำเกษตรอัจฉริยะ
- (6) อุตสาหกรรมชีวภาพ

นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์ชาติของประเทศไทยยังได้กำหนดแนวปฏิบัติเฉพาะเพื่อส่งเสริมการพัฒนาและการเติบโตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม:

- (1) ส่งเสริมการเติบโตของสังคมที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศอย่างยั่งยืน
- (2) การลดความรุนแรงจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- (3) การปรับตัวเพื่อป้องกันและลดความสูญเสียและความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- (4) มุ่งเน้นการลงทุนในการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่เป็นมิตรต่อสภาพภูมิอากาศของภาครัฐและเอกชน

- (5) พัฒนาระบบเตรียมความพร้อมและตอบสนองต่อโรคติดเชื้ออุบัติใหม่และอุบัติซ้ำที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
- (6) การพัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมโดยมุ่งเน้นที่การเติบโตที่ยั่งยืน
- (7) จัดทำแผนภูมิทัศนวิสัยเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเมือง ชนบท เกษตรกรรม อุตสาหกรรม และการอนุรักษ์พื้นที่ บนพื้นฐานบูรณาการที่สอดคล้องกับขีดความสามารถในการรองรับและความเหมาะสมของพื้นที่
- (8) การพัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท ตลอดจนพื้นที่เกษตรกรรมและอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับแผนผังภูมิวิสัย
- (9) ขจัดมลพิษและทำลายสารเคมีทางการเกษตรตามมาตรฐานสากล
- (10) สร้างความมั่นคงด้านน้ำ พลังงาน และการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
- (11) เพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำทั้งระบบ เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการใช้น้ำ และสร้างมูลค่าเพิ่มในการใช้น้ำให้เพียงพอ กับมาตรฐานสากล
- (12) พัฒนาคความมั่นคงทางการเกษตรและอาหารทั้งในด้านปริมาณ คุณภาพ ราคา และการเข้าถึงทั้งระดับชาติและชุมชน จะเห็นได้ว่าวิสัยทัศน์ของประเทศไทย (พ.ศ. 2580) “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” จะไม่สามารถบรรลุผลได้ หากไม่จัดการกับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อระบบเกษตรกรรมและเกษตรกรรมบนที่สูง ซึ่งจะมีศักยภาพที่สูงในการส่งผลกระทบต่อด้านเกษตร การท่องเที่ยวเชิงเกษตร ธุรกิจเกษตร และพืชผลที่มีมูลค่าสูง และมีบทบาทสำคัญในการจะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย

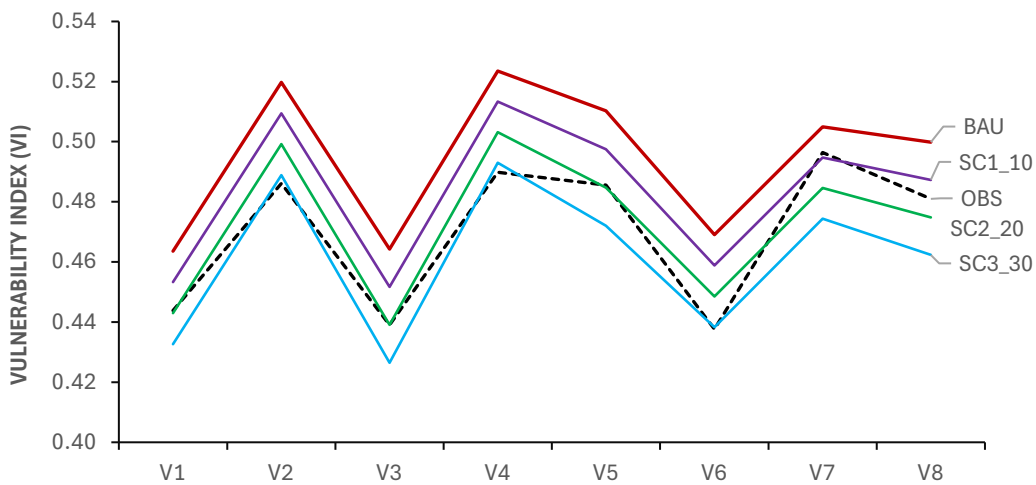
#### ตารางที่ 20: การวิเคราะห์สถานการณ์การปรับตัว

สถานการณ์	รายละเอียด
SC1_BAU	ไม่มีการแทรกแซง ไม่มีการแทรกแซงเชิงนโยบาย
SC2_10	การเปลี่ยนแปลงในลำดับความสำคัญของตัวชี้วัด (เพิ่ม/ลบตามความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับดัชนีความเปราะบาง (VI)) จำนวน 10% ของค่าสูงสุด มีการดำเนินการตามนโยบายไม่เพียงพอ
SC3_20	การเปลี่ยนแปลงในลำดับความสำคัญของตัวชี้วัด (เพิ่ม/ลบตามความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับดัชนีความเปราะบาง (VI)) จำนวน 10% ของค่าสูงสุด มีการดำเนินการตามนโยบายน้อยมาก
SC4_30	การเปลี่ยนแปลงในลำดับความสำคัญของตัวชี้วัด (เพิ่ม/ลบตามความสัมพันธ์เชิงหน้าที่กับดัชนีความเปราะบาง (VI)) จำนวน 10% ของค่าสูงสุด มีการดำเนินการตามนโยบายอย่างประสบความสำเร็จ

หมายเหตุ: ค่าที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดจะต้องอยู่ในขอบเขตขั้นต่ำและสูงสุด

เมื่อคำนึงถึงผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการและความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ชาติของประเทศไทย การศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์การปรับตัวที่แตกต่างกันสี่สถานการณ์ดังแสดงในตารางที่ 20 ด้วยการรวมสถานการณ์เหล่านี้เข้ากับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสามอันดับแรก จะสังเกตเห็นการลดลงอย่างเห็นได้ชัดในความเปราะบาง ไม่ว่าจะลดลงต่ำกว่าหรือกลับไปสู่ช่วงพื้นฐาน ผลลัพธ์นี้เด่นชัดเป็นพิเศษในสถานการณ์ในแง่ดีที่สุด (SC4\_30) ตามด้วย (SC3\_20) ดังแสดงในรูปที่ 15 จากผลการวิเคราะห์ สามารถแนะนำการดำเนินการกับตัวชี้วัดตามลำดับความสำคัญได้ (ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อ ลำดับความสำคัญสำหรับการดำเนินการตามแผน) ตามลำดับและอาจจำเป็นต้องมีการดำเนินการกับตัวชี้วัดเพิ่มเติมในหมู่บ้านที่วิกฤติด้วย

รูปที่ 15: การลดลงของความเปราะบางภายใต้สถานการณ์การปรับตัวที่แตกต่างกัน



## 7.2 การปรับตัวโดยอาศัยชุมชนเปรียบเทียบกับปรับตัวโดยอาศัยระบบนิเวศบนพื้นที่สูง

การปรับตัวโดยชุมชนได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมาในกลุ่มของผู้ที่ดำเนินการเกี่ยวกับการปรับตัว เนื่องจากมีข้อดีหลายประการ ดังนี้:

- (1) ชุมชนเป็นกลุ่มแรกที่ตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินใด ๆ ที่เกิดขึ้น
- (2) ชุมชนได้พัฒนาความรู้ ทักษะ และโครงสร้างของชุมชนที่ไม่เป็นทางการที่เสริมหลักการและความสามารถที่จำเป็น ซึ่งการดำเนินการเพื่อการปรับตัวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้
- (3) มีความรู้สึกเป็นเจ้าของที่จะพัฒนาขึ้นเมื่อมีดำเนินการปรับตัวอย่างมีส่วนร่วมของชุมชน ความเป็นเจ้าของนี้ส่งผลให้เกิดการส่งเสริมการปรับตัวในวงกว้างตลอดจนสร้างความยั่งยืนของความคิดริเริ่มที่วิธีการอื่นไม่สามารถทำได้
- (4) ชุมชนเข้าใจในความเปราะบางของชุมชน ซึ่งสามารถเข้าใจได้โดยการทำงานอย่างใกล้ชิดกับความเปราะบางเท่านั้น
- (5) เนื่องจากชุมชนเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญสูงสุดของการดำเนินการแทรกแซงการปรับตัวในโครงการและชุดโครงการส่วนใหญ่ การมีส่วนร่วมของชุมชนจะช่วยระดมการสนับสนุน สร้างเข้าใจความต้องการของชุมชน และส่งผลให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ เช่น ความเท่าเทียมกัน ความเสมอภาค และความยุติธรรมในการปรับตัว ในความเป็นจริง การมีส่วนร่วมของชุมชนถูกมองว่าเป็นส่วนสำคัญในการบรรลุวัตถุประสงค์เหล่านี้ซึ่งเป็นหัวใจของการนำไปสู่การปรับตัวที่มีประสิทธิผล
- (6) เมื่อพิจารณาถึงความเกี่ยวข้องของชุมชนในการปรับตัว กลยุทธ์การปรับตัวโดยอาศัยชุมชน (community-based adaptation) หลายประการได้รับการพัฒนาขึ้น ซึ่งรวมถึงการปรับตัวที่นำโดยท้องถิ่น (locally-led adaptation)

ความรู้ของชนพื้นเมืองและท้องถิ่น (indigenous and local knowledge) ซึ่งมีความแตกต่างกันเล็กน้อยแต่มี  
หลักการสำคัญคือการมีส่วนร่วมโดยชุมชนเป็นหลักในการทำการปรับตัว

### 7.2.1 การใช้ประโยชน์ต่าง ๆ จากระบบนิเวศเป็นแนวทางปรับตัวของชุมชน

โดยทั่วไปในเอเชีย และโดยเฉพาะพื้นที่สูง ยังคงเป็นสิ่งคมเกษตรกรรมที่มีความผูกพันกับระบบนิเวศเป็นอย่างมาก การฟื้นฟู  
เสริมสร้างความเข้มแข็ง และฟื้นฟูระบบนิเวศ จึงมีส่วนช่วยในการปรับตัวของชุมชนเหล่านี้ที่ต้องพึ่งพาบริการของระบบนิเวศ  
มีบริการระบบนิเวศหลายอย่างในการเกษตรที่ถูกคุกคามอย่างมากจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการจัดการ  
ปัญหาเหล่านี้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับสังคม ไม่เพียงแต่ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชนบท แต่ยังคงอยู่ในเขตเมืองด้วย เนื่องจากการ  
ขยายตัวของเมืองกำลังคุกคามระบบนิเวศและบริการของระบบนิเวศอย่างรวดเร็ว ในบริบทนี้ การมองชุมชนในฐานะผู้ดูแล  
ระบบนิเวศเป็นจึงเป็นแนวทางที่ถูกต้อง แทนที่จะจำกัดบทบาทของพวกเขาในฐานะแค่เป็นผู้ให้บริการของระบบนิเวศ

การดูแลระบบนิเวศของชุมชนถือเป็นโครงการริเริ่มด้านการกำกับดูแลระบบนิเวศที่ได้รับการบันทึกไว้อย่างดีทั่วโลก และ  
บทบาทของชุมชนนี้ควรได้รับการยอมรับและรักษาเพื่อใช้ประโยชน์ในการแทรกแซงการปรับตัว แนวทางดังกล่าวมีความ  
สำคัญมากยิ่งขึ้นสำหรับระบบนิเวศบนที่สูงที่ถูกคุกคามจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในขณะที่ความผูกพันทาง  
สังคมกับระบบนิเวศลดน้อยลงในช่วงหลายปีที่ผ่านมาเนื่องจากการอพยพย้ายถิ่นฐานและการเปลี่ยนแปลงค่านิยมทางสังคม

แม้ว่าชุมชนจะมีความผูกพันกับระบบนิเวศในท้องถิ่น และแม้ว่าความผูกพันนั้นจะลดลงด้วยเหตุผลที่ระบุไว้ข้างต้น แต่ก็มีความ  
ต้องการการฟื้นฟูระบบนิเวศสูงในหลายประเทศ โดยไม่คำนึงถึงสถานะการพัฒนาระดับประเทศเหล่านั้น มีการริเริ่ม  
โครงการริเริ่มต่าง ๆ เช่น โครงสร้างพื้นฐานสีเขียว เมืองสีเขียว อย่างไรก็ตาม โครงการริเริ่มเหล่านี้ แม้ว่าโดยหลักการแล้วจะมี  
ศักยภาพในการมีส่วนร่วมกับชุมชน แต่การออกแบบและการนำไปใช้ในปัจจุบันยังขาดศักยภาพที่มีให้ ดังนั้นจึงมีความ  
จำเป็นต้องริเริ่มที่จะนำคุณค่าของมนุษย์มาสู่องค์ประกอบการออกแบบ

ข้อจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งของโครงการริเริ่มสีเขียวในปัจจุบันคือ การขาดการนำเอาความสามารถของสถาบันต่าง ๆ ใน  
สังคมเข้ามามีส่วนร่วมอยู่ด้วยกันกับชุมชนและโครงการริเริ่มสีเขียว สาเหตุส่วนใหญ่มาจากการที่สถาบันต่าง ๆ เช่น พลังงาน  
และโครงสร้างพื้นฐาน กลายเป็นด้านเทคนิคและวิศวกรรมขั้นสูง มีการเน้นที่องค์ประกอบทางสังคมและระบบนิเวศน้อยลง  
ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจุดประกายสถาบันเหล่านี้ด้วยค่านิยมที่จำเป็นเหล่านี้ ด้วยการสร้างขีดความสามารถ การสร้าง  
หน่วยงานใหม่ที่มีส่วนร่วมกับชุมชนผ่านการสร้างโครงสร้างพื้นฐาน และที่สำคัญกว่านั้นคือ ต้องพยายามพิจารณาผลลัพธ์ที่ไม่  
เพียงแต่จากมุมมองทางการเงินและทางเทคนิคเท่านั้น แต่รวมถึงผลลัพธ์ทางนิเวศวิทยาและสังคมด้วย การทำงานร่วมกัน  
ข้ามกับหน่วยงานต่าง ๆ เช่น ป่าไม้และเกษตรกรรม อาจช่วยให้สายงานภายใต้กระทรวงเหล่านี้มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบของ  
ตนเองบางส่วนได้

การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีความจำเป็นทั้งในเมืองและในชนบท ในพื้นที่ชนบท หน่วยงานด้านเกษตรกรรมกำลังส่งเสริม  
แนวทางปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีต่อระบบนิเวศ ซึ่งจำเป็นต้องขยายขนาดและอาจสร้างความตึงเครียดให้กับภาคส่วนที่มีอยู่  
แล้วทั้งนี้เพื่อจะได้มีส่วนร่วมกับผู้เฒ่าเฒ่าที่แข็งแกร่ง ความตึงเครียดดังกล่าวสามารถเอาชนะได้โดยการให้สิ่งจูงใจที่  
เหมาะสมแก่ภาคเอกชนในการสนับสนุนการแทรกแซงระบบนิเวศ และที่สำคัญกว่านั้นคือการนำความเฉลียวฉลาดของ  
ภาคเอกชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์แก่ประชาชนในชนบท

### 7.3 การออกแบบกลยุทธ์การปรับตัวที่เหมาะสมกับท้องถิ่นสำหรับเกษตรกรที่สูง

ในส่วนนี้ จะใช้ประโยชน์จากความเข้าใจที่ครอบคลุมเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพ พลวัตทางเศรษฐกิจและสังคม ระบบเกษตรกรรม และแนวทางปฏิบัติภายในพื้นที่ศึกษาเพื่อกำหนดกลยุทธ์การปรับตัวที่เหมาะสมกับท้องถิ่น ใช้แนวทางพิจารณาแง่มุมต่าง ๆ ของขอบเขตการศึกษา ดังที่สรุปไว้ใน ตารางที่ 21 เพื่อให้มั่นใจถึงความเกี่ยวข้องและประสิทธิผลของมาตรการปรับตัวที่เสนอในระดับท้องถิ่น ด้วยการบูรณาการการพิจารณาที่สำคัญเหล่านี้ โครงการมุ่งมั่นที่จะพัฒนากลยุทธ์ที่ตอบสนองต่อความท้าทายและโอกาสเฉพาะที่แพร่หลายในพื้นที่การศึกษา

**ตารางที่ 21: ลักษณะเฉพาะของพื้นที่โครงการที่ใช้พิจารณาเพื่อประกอบการออกแบบยุทธศาสตร์การปรับตัวในท้องถิ่น**

ลักษณะเฉพาะของพื้นที่	รายละเอียด
กายภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ภูมิอากาศ</li> <li>(2) ภูมิประเทศ</li> <li>(3) การใช้ที่ดิน</li> <li>(4) ชนิดดิน</li> <li>(5) ทรัพยากรธรรมชาติ</li> <li>(6) คุณภาพสิ่งแวดล้อม</li> </ol>
เศรษฐกิจ-สังคม	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ข้อมูลประชากร: จำนวนประชากร, องค์ประกอบ, การกระจายของอายุ, อัตราส่วนเพศ, และความหลากหลายทางชาติพันธุ์</li> <li>(2) เศรษฐกิจ: อัตราการจ้างงาน, โอกาสมีงานทำ, ระดับรายได้, อาชีพ, การประกันภัย, แหล่งสินเชื่อ &amp; ความเป็นอยู่ของผู้อยู่อาศัย</li> <li>(3) การศึกษา: อัตราการรู้หนังสือ, ระดับการศึกษา &amp; การฝึกอบรมอาชีพ</li> <li>(4) ความยากจนและความไม่เท่าเทียมกัน: ความแตกต่างของรายได้, การกระจายความมั่งคั่งและความไม่เท่าเทียมกันในสังคม</li> <li>(5) บรรทัดฐานทางวัฒนธรรม: แนวปฏิบัติของชุมชน, ประเพณีและการมีส่วนร่วมของชุมชน</li> </ol>
ระบบการเกษตรและแนวปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ขนาดของพื้นที่ทำกินทางการเกษตร</li> <li>(2) การถือครองที่ดิน</li> <li>(3) พืชผลและปศุสัตว์</li> <li>(4) ความหลากหลายของระบบนิเวศเกษตร</li> <li>(5) แนวทางการบริหารจัดการไร่นา</li> <li>(6) ปัจจัยนำเข้าด้านการเกษตร</li> <li>(7) การตลาด</li> <li>(8) การนำเทคโนโลยีมาใช้</li> <li>(9) การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน</li> <li>(10) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบเกษตรกรรม</li> </ol>



รูปที่ 16 แสดงให้เห็นถึงแนวทางที่เป็นระบบในการกำหนดกลยุทธ์การปรับตัวสำหรับการเกษตรบนพื้นที่สูง ตลอดกระบวนการนี้ โครงการได้แสวงหาการทำงานร่วมกันอย่างแข็งขันระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ รวมถึงตัวชี้วัดการขับเคลื่อนคุณลักษณะเฉพาะของพื้นที่โครงการ ข้อมูลของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ดู ภาคผนวก III สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมของคำแนะนำจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย), แผนและกลยุทธ์ที่มีอยู่ และระบุการดำเนินการตามลำดับความสำคัญและการแทรกแซงเชิงนโยบายตามที่เน้นไว้ใน ตารางที่ตารางที่ 22.

จะเห็นได้ว่าสำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดน่าน (PACO) ซึ่งเป็นผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (MOAC) ร่วมกับสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สกอ.) จะมีบทบาทสำคัญยิ่งในการ ดำเนินการตามแนวทางปฏิบัติเหล่านี้ให้ประสบความสำเร็จในระดับท้องถิ่น การมีส่วนร่วมของหน่วยงานมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินการที่มีประสิทธิผลและการบรรลุผลลัพธ์ที่ต้องการ

รูปที่ 16: ขั้นตอนการออกแบบกลยุทธ์การปรับตัวในท้องถิ่น



ตารางที่ 22: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อน

ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี (มม./ปี) * (7%)	<p>การพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก:</p> <p>สระเก็บน้ำในแปลงไร่นา</p> <p>การจัดเก็บน้ำฝน</p> <p>การปรับเปลี่ยนไปใช้ระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</p> <p>การปลูกพืชแนวตั้ง, และ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิผลของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม</p> <p>ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>

ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
S6: ประสิทธิภาพ การใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (5.9%)	การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย หรือทนแล้ง การปลูกพืชคลุมดิน การคลุมดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช	โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้ เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิผลของระบบชลประทานที่ มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทาน ทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่ เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการ ด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือก เทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบ ระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่ เกษตรกร
AC4: สัดส่วน ค่ามัธยฐานของ รายได้เฉลี่ยนอก ภาคการเกษตรต่อ รายได้ทั้งหมด (%) (5.9%)	เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้า การเกษตร การตลาดทางตรงและเกษตรกรรม สนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ ร้านอาหาร) การเกษตรแบบชาญฉลาดและเท่าทัน ภูมิอากาศ(Climat Smart Agriculture) ด้วยการใช้พืชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พืชที่มีมูลค่าสูง การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับการ ปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและ อุปกรณ์การเกษตร) การสร้างอาชีพทางเลือก การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิง ปฏิบัติการด้านการศึกษา หรือการจัด กิจกรรมต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table	การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การเพิ่ม มูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่มูลค่า ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการ เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูป บรรจุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิด ริเริ่มทางการตลาด อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยง ตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร: การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการ รับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน: ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงิน สำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาค การเกษตร โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ

ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
	Dinner หรืองานเทศกาลที่ใช้วัตถุดิบ โดยตรงจากฟาร์ม)	เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
AC1: ขนาดการ ถือครองที่ดิน (ไร่/ คร่าวเรือน)^ (5%)	การปรับขนาดฟาร์มให้เหมาะสม การจัดรูปที่ดิน	โปรแกรมจัดรูปที่ดินและการแจกจ่ายที่ดิน จัดให้มีสิ่งจูงใจ เช่น การลดหย่อนภาษีหรือความช่วยเหลือ ทางการเงิน เพื่อส่งเสริมให้เจ้าของที่ดินเข้าร่วมโครงการ รวมที่ดินโดยสมัครใจ ซึ่งจะรวมที่ดินแปลงเล็กให้เป็นหน่วย ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น โครงการปฏิรูปที่ดิน แผนการซื้อ ที่ดิน หรือการจัดซื้อที่ดินที่ริเริ่มโดยรัฐบาลเพื่อจัดสรรที่ดิน จากผู้ถือครองที่ดินรายใหญ่ไปยังเกษตรกรรายย่อยหรือ บุคคลที่ไม่มีที่ดิน การปฏิรูปกฎหมายการเช่าที่ดินระยะ ยาว สัญญาเช่าที่ดินที่โปร่งใส และกลไกในการปกป้องสิทธิ ของผู้เช่า กฎระเบียบการปรับปรุงการนำที่ดินที่ไม่ได้ใช้ ประโยชน์มาใช้งาน: ใช้แนวทาง "ไม่เรียวและแคบ" โดย เพิ่มการเก็บภาษีที่สูงขึ้นสำหรับที่ดินว่างหรือที่ไม่ได้ใช้ ประโยชน์ และลดภาษีสำหรับที่ดินเพื่อเกษตรกรรม โปรแกรมจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน
S3: อินทรีย์วัตถุ ในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่ สามารถใช้เพื่อ การเพาะปลูกที่มี ความสมบูรณ์ปาน กลาง) (4.5%)	เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการ ดิน การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่านชีวภาพ ปุ๋ยหมัก การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยหยุด วงจรโรคพืช ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และเพิ่มความสมบูรณ์ของสารอาหาร ในดิน การไถพรวนเพื่อการอนุรักษ์ ลดการ พังทลายของดินและการรบกวนอื่น ๆ	โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน: จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตาม คุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร สิ่งจูงใจสำหรับเกษตรกรอินทรีย์และการทำเกษตรกรรมฟื้นฟู: การสนับสนุนด้านการรับรองเกษตรกรอินทรีย์ ความ ช่วยเหลือในการเข้าถึงตลาด และราคาระดับพรีเมียม สำหรับผลิตภัณฑ์อินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากการทำ การเกษตรแบบฟื้นฟู

ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
S5: สัดส่วนของ พื้นที่เพาะปลูกต่อ พื้นที่เพื่อ การเกษตร (%) (5%)	<p>เพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่เพาะปลูก การทำให้ความยั่งยืนมีความเข้มข้นขึ้น: การใช้พันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูงและ แนวทางปฏิบัติทางการเกษตรที่ได้รับการ ปรับปรุง เทคโนโลยีและนวัตกรรม: เทคโนโลยีการเกษตรที่แม่นยำ การ ปลูกพืชในเรือนกระจก ไฮโดรโปนิคส์ อะควาโปนิคส์ การปลูกพืชแนวตั้ง และ อื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น การทำวนเกษตรสามารถช่วยสร้าง รายได้ในขณะที่ลดพื้นที่เพาะปลูกได้</p>	<p>กฎหมายคุ้มครองที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม: ออกกฎหมายเพื่อปกป้องที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจากการ เปลี่ยนไปใช้นอกภาคการเกษตร เช่น การให้สิทธิในการใช้ ที่ดินของบุคคลอื่นการเพื่อเกษตรกรรม กำหนดข้อจำกัดใน การใช้ที่ดินเพื่อการอนุรักษ์ หรือการซื้อสิทธิในการพัฒนา เพื่อรักษาที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างถาวร การวางแผนการ ใช้ที่ดินอย่างครอบคลุม และนโยบายการแบ่งโซนที่ให้ ความสำคัญกับการอนุรักษ์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม</p> <p>เพิ่มสิ่งจูงใจสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการเกษตร: จัดให้มีสิ่งจูงใจ ทุนสนับสนุน หรือทุนสนับสนุนการวิจัย สำหรับแนวทางปฏิบัติทางการเกษตรเชิงนวัตกรรมที่เพิ่ม ผลผลิตสูงสุด ในขณะที่ลดความต้องการที่ดินให้เหลือน้อย ที่สุด</p>
S8: คริวเรือนที่ ดำรงชีวิตจาก รายได้จากภาค การเกษตรเท่านั้น (%) (5%)	<p>โอกาสรายได้นอกภาคเกษตร พัฒนาธุรกิจขนาดเล็ก วิสาหกิจแปรรูป การเกษตร การท่องเที่ยวในชนบท การ ผลิตหัตถกรรม หรือการให้บริการ เช่น การขนส่ง การดูแลสุขภาพ การศึกษา หรือเทคโนโลยี</p>	<p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และ การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การสร้างสภาพแวดล้อมที่ เอื้ออำนวยสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก เสนอสิ่งจูงใจสำหรับ กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า และจัดการกับอุปสรรคในการเข้าถึง ตลาดและบริการทางการเงิน</p> <p>การพัฒนาชุมชนและความร่วมมือ: การจัดตั้งสหกรณ์ กลุ่มผู้ผลิต หรือองค์กรในชุมชนเพื่อให้ สามารถทำการตลาดแบบรวม การแบ่งปันทรัพยากร และ การพัฒนาความคิดริเริ่มร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดรายได้จาก แหล่งรายได้ที่มีความหลากหลาย</p>

ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
AC6: ความ หนาแน่นของปศุ สัตว์ (จำนวนปศุ สัตว์/ครัวเรือน) <sup>^</sup> (4.1%)	การปรับปรุงพันธุกรรม: คัดเลือกและ เพาะพันธุ์สัตว์ปศุสัตว์ที่มีการปรับปรุง พันธุกรรมเพื่อผลิตและ ประสิทธิภาพที่สูงขึ้น การทำระบบเกษตรผสมผสาน	การจัดการการใช้ที่ดิน การจัดการพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเป็นอาหารสัตว์และฟางเลี้ยง สัตว์ การจัดการสุขภาพและโรค: ใช้แนวทางปฏิบัติในการจัดการด้านสุขภาพปศุสัตว์ที่ เข้มงวด เช่น การฉีดวัคซีนเป็นประจำ การควบคุมปรสิต มาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ และการติดตาม สุขภาพฝูงปศุสัตว์อย่างเหมาะสม ส่งเสริมระบบการเกษตรผสมผสาน: ส่งเสริมคุณสมบัติของระบบเกษตรกรรมผสมผสาน โดยนำผลพลอยได้จากปศุสัตว์ เช่น มูลสัตว์ มาใช้ใน การเกษตรกรรม และผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากการ เพาะเลี้ยง ใช้เป็นอาหารสัตว์
S4: ความเป็นกรด ของดิน (9% พื้นที่ ที่สามารถใช้เพื่อ การเพาะปลูกที่มี ค่าความเป็นกรด ปานกลางถึงมีค่า เป็นกลาง) (4%)	เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการ ดิน การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่านชีวภาพ ปุ๋ยหมัก จะช่วยป้องกันความผันผวน ของค่า pH ในดิน การใส่ปูนสำหรับดิน ที่เป็นกรด การคลุมดิน เช่น เศษไม้ จะ ทำให้ดินมีความเป็นกรดค่อยๆ เมื่อ เวลาผ่านไป การใช้พืชที่เหมาะสมกับสภาพความ เป็นกรด-ด่างของดิน	โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน: จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตาม คุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่ เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรเลือกพืชผลที่เหมาะสมตามค่า pH ของดิน และให้แนวทางแก้ไขที่เหมาะสมในการเพิ่ม หรือลดค่า pH ของดิน
S12: ความ หลากหลายของ พืชผล (จำนวน ชนิดพืช/100 ไร่)* (3.4%)	การปลูกพืชแซม (Intercropping) การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation) ปลูกพืชคลุมดิน (Planting cover crops)	นโยบายเมล็ดพันธุ์และการเข้าถึงเมล็ดพันธุ์: ส่งเสริมการเข้าถึงเมล็ดพันธุ์ที่หลากหลาย รวมถึงพันธุ์ ดั้งเดิมและพันธุ์ที่ดัดแปลงในท้องถิ่น ซึ่งจะช่วยปรับปรุง กระบวนการรับรองเมล็ดพันธุ์ ขจัดอุปสรรคในการ แลกเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ และสนับสนุนโครงการริเริ่มการ อนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ในชุมชน นโยบายการใช้ที่ดิน: บูรณาการความหลากหลายของพืชผลเข้ากับนโยบายการ วางแผนการใช้ที่ดินและการแบ่งโซนการใช้พื้นที่

ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่)* (3.4%)	ความร่วมมือในการขนส่งและการขนส่งจำนวนมาก การตลาดทางตรงและการเกษตรกรรมที่สนับสนุนโดยชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)	การเชื่อมโยงตลาดและการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ  ส่งเสริมให้รัฐบาลลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในชนบท สร้างแรงจูงใจให้กับอุตสาหกรรมเกษตรเพื่อการบริโภคในท้องถิ่น
53.2% (รวมการมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนที่มีต่อดัชนีความเปราะบาง)		

ค่าในวงเล็บแสดงถึง ร้อยละของการมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI) โดยเฉลี่ยทั่วทั้งหมู่บ้าน

## 7.4 ลำดับความสำคัญสำหรับการดำเนินการตามแผน

ตารางที่ 23 ถึง ตารางที่ 30 นำเสนอภาพรวมที่ครอบคลุมของการดำเนินการตามลำดับความสำคัญและการแทรกแซงเชิงนโยบายที่ระบุสำหรับแต่ละหมู่บ้านภายในพื้นที่ศึกษา ตารางเหล่านี้สรุปมาตรการเฉพาะที่ถือว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการกับความท้าทายและโอกาสเฉพาะที่แพร่หลายในแต่ละหมู่บ้าน การดำเนินการและการแทรกแซงที่เสนอได้รับการกำหนดขึ้นอย่างรอบคอบโดยอาศัยการวิเคราะห์อย่างกว้างขวาง การปรึกษาหารือของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการพิจารณาบริบทของท้องถิ่น ด้วยการนำกลยุทธ์ที่ปรับแต่งมาเหล่านี้ไปใช้ในระดับหมู่บ้าน โครงการมุ่งหวังที่จะส่งเสริมการพัฒนาที่ยั่งยืน เพิ่มความยืดหยุ่น และปรับปรุงความเป็นอยู่ที่ดีของชุมชนภายในพื้นที่ศึกษา

**ตารางที่ 23: การดำเนินการลำดับความสำคัญและการแทรกแซงเชิงนโยบายสำหรับหมู่บ้านอ้อย**

V1: บ้านอ้อย		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี (มม./ปี)* (7.4%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <p>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน</p> <p>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</p> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>(1) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</p> <p>(2) การปลูกพืชแนวตั้ง, และการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิผลของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริมปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่แก่เกษตรกร</p>
สัดส่วนค้ำฉัยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.5%)	<p>(1) เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร</p> <p>(2) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าการเกษตร</p> <p>(3) การตลาดทางตรงและเกษตรกรกรรมสนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</p>	<p>การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การเพิ่มมูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า</p> <p>ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูป บรรลุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิดริเริ่มทางการตลาด</p>

V1: บ้านอ้อย		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
	<p>(4) การเกษตรแบบชาญฉลาดและเท่าทันภูมิอากาศ(Climate Smart Agriculture) ด้วยการใช้พืชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พืชที่มีมูลค่าสูง</p> <p>(5) การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับการปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและอุปกรณ์ การเกษตร)การสร้างอาชีพทางเลือก</p> <p>(6) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิงปฏิบัติการด้าน การศึกษา หรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table Dinner หรืองานเทศกาลที่ใช้วัตถุดิบโดยตรงจากฟาร์ม)</p>	<p>อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ</p> <p>การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร: การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการรับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม</p> <p>การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน: ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงินสำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาคการเกษตร</p> <p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
<p>ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (6.3%)</p>	<p>(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือทนแล้ง</p> <p>(2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช</p>	<p>โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิผลของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ</p>



V1: บ้านอ้อย		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร
สัดส่วนของพื้นที่ เพาะปลูกต่อ พื้นที่เพื่อ การเกษตร (%) (6.2%)	<p>(1) เพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่เพาะปลูก</p> <p>(2) การทำให้ความยั่งยืนมีความเข้มข้นขึ้น: การใช้พันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูงและแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ได้รับการปรับปรุง</p> <p>(3) เทคโนโลยีและนวัตกรรม: เทคโนโลยีการเกษตรที่แม่นยำ การปลูกพืชในเรือนกระจก ไฮโดรโปนิคส์ อะควาโปนิคส์ การปลูกพืชแนวตั้ง และอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น</p> <p>(4) การทำวนเกษตรสามารถช่วยสร้างรายได้ในขณะที่ลดพื้นที่เพาะปลูกได้</p>	<p>กฎหมายคุ้มครองที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม: ออกกฎหมายเพื่อปกป้องที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจากการเปลี่ยนไปใช้นอกภาคการเกษตร เช่น การให้สิทธิในการใช้ที่ดินของบุคคลอื่นเพื่อการเกษตรกรรม กำหนดข้อจำกัดในการใช้ที่ดินเพื่อการอนุรักษ์ หรือการซื้อสิทธิในการพัฒนาเพื่อรักษาที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างถาวร การวางแผนการใช้ที่ดินอย่างครอบคลุม และนโยบายการแบ่งโซนที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม</p> <p>สิ่งจูงใจสำหรับเกษตรกรอินทรีย์และการทำเกษตรกรรมฟื้นฟู: การสนับสนุนด้านการรับรองเกษตรกรอินทรีย์ ความช่วยเหลือในการเข้าถึงตลาด และราคาระดับพรีเมียมสำหรับผลิตภัณฑ์อินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากทำเกษตรแบบฟื้นฟู</p>
ครัวเรือนที่ ดำรงชีวิตจาก รายได้จากภาค การเกษตร เท่านั้น (%) (5.8%)	โอกาสรายได้นอกภาคเกษตร พัฒนาธุรกิจขนาดเล็ก วิสาหกิจแปรรูป การเกษตร การท่องเที่ยวในชนบท การ ผลิตหัตถกรรม หรือการให้บริการ เช่น การขนส่ง การดูแลสุขภาพ การศึกษา หรือเทคโนโลยี	<p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยสำหรับธุรกิจขนาดเล็ก เสนอสิ่งจูงใจสำหรับกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า และจัดการกับอุปสรรคในการเข้าถึงตลาดและบริการทางการเงิน</p> <p>การพัฒนาชุมชนและความร่วมมือ: การจัดตั้งสหกรณ์ กลุ่มผู้ผลิต หรือองค์กรในชุมชนเพื่อให้สามารถทำการตลาดแบบรวม การแบ่งปันทรัพยากร และการพัฒนาความคิดริเริ่มร่วมกันเพื่อก่อให้เกิดรายได้จากแหล่งรายได้ที่มีความหลากหลาย</p>
32%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

**ตารางที่ 24: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านใหม่มงคล.**

V2: บ้านใหม่มงคล		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) * (6.6%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <p>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน</p> <p>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</p> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>(3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</p> <p>(4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริมปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
สัดส่วนค้ำมีธรรมาของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.0%)	<p>(1) เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร</p> <p>(2) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าการเกษตร</p> <p>(3) การตลาดทางตรงและเกษตรกรรมสนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</p> <p>(4) การเกษตรแบบชาญฉลาดและเท่าทันภูมิอากาศ(Climate Smart Agriculture) ด้วยการใช้พืชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พืชที่มีมูลค่าสูง</p> <p>(5) การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับการปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและอุปกรณ์)</p>	<p>การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การเพิ่มมูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า</p> <p>ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูป บรรจุกัญชี การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิตรีเริ่มทางการตลาด</p> <p>อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ</p> <p>การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร:</p> <p>การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการรับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์</p>

V2: บ้านใหม่มงคล		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
	<p>การเกษตร)การสร้างอาชีพทางเลือก</p> <p>(6) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิงปฏิบัติการด้านการศึกษา หรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table Dinner หรืองานเทศกาลที่ใช้วัตถุดิบโดยตรงจากฟาร์ม)</p>	<p>เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม</p> <p>การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน: ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงินสำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาคการเกษตร</p> <p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
<p>ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (kg/m<sup>3</sup>)<sup>^^</sup> (5.6%)</p>	<p>(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือทนแล้ง</p> <p>(2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช</p>	<p>โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
<p>อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความ</p>	<p>(1) เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการดี</p> <p>(2) การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่านชีวภาพ ปุ๋ยหมัก</p>	<p>โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน: จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตามคุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร</p>

V2: บ้านใหม่มงคล		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
สมบูรณ์ปานกลาง (5.5%)	<p>(3) การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยหยุดวงจรโรคพืช ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และเพิ่มความสมบูรณ์ของสารอาหารในดิน</p> <p>(4) การไถพรวนเพื่อการอนุรักษ์ลดการพังทลายของดินและการรบกวนอื่น ๆ</p>	<p>สิ่งจูงใจสำหรับเกษตรกรอินทรีย์และการทำเกษตรกรรมฟื้นฟู:</p> <p>การสนับสนุนด้านการรับรองเกษตรกรอินทรีย์ ความช่วยเหลือในการเข้าถึงตลาด และราคาระดับพรีเมียมสำหรับผลิตภัณฑ์อินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากการทำเกษตรแบบฟื้นฟู</p>
ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง) (5.4%)	<p>(1) เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการดิน</p> <p>(2) การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่านชีวภาพ ปุ๋ยหมัก จะช่วยป้องกันความผันผวนของค่า pH ในดิน</p> <p>(3) การใส่ปูนสำหรับดินที่เป็นกรด</p> <p>(4) การคลุมดิน เช่น เศษไม้ จะทำให้ดินมีความเป็นกรดค่อยๆ เมื่อเวลาผ่านไป</p> <p>(5) การใช้พืชที่เหมาะสมกับสภาพความเป็นกรด-ด่างของดิน</p>	<p>โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน: จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตามคุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรเลือกพืชผลที่เหมาะสมตามค่า pH ของดิน และให้แนวทางแก้ไขที่เหมาะสมในการเพิ่มหรือลดค่า pH ของดิน</p>
29%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

**ตารางที่ 25: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านนาแหวน**

V3: บ้านนาแหวน		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี)* (7.4%)	พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก (1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน (2) การจัดเก็บน้ำฝน ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ (3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation) (4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)	โครงการสาธิต: สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิผลของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย  โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริมปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่แก่เกษตรกร
ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (6.3%)	(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือทนแล้ง (2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช	โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิผลของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง  โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการ

V3: บ้านนาแหวน		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		<p>บำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่ เกษตรกร</p>
ความหลากหลาย ของพืชผล (จำนวนชนิดพืช/ 100 ไร่) * (5.8%)	<p>(1) การปลูกพืชแซม (Intercropping)</p> <p>(2) การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation)</p> <p>(3) ปลูกพืชคลุมดิน (Planting cover crops)</p>	<p>นโยบายเมล็ดพันธุ์และการเข้าถึงเมล็ดพันธุ์: ส่งเสริมการเข้าถึงเมล็ดพันธุ์ที่หลากหลาย รวมถึงพันธุ์ ดั้งเดิมและพันธุ์ที่ดัดแปลงในท้องถิ่น ซึ่งจะช่วยปรับปรุง กระบวนการรับรองเมล็ดพันธุ์ ขจัดอุปสรรคในการ แลกเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ และสนับสนุนโครงการริเริ่มการ อนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ในชุมชน</p> <p>นโยบายการใช้ที่ดิน: บูรณาการความหลากหลายของพืชผลเข้ากับนโยบาย การวางแผนการใช้ที่ดินและการแบ่งโซนการใช้พื้นที่</p>
ขนาดการถือ ครองที่ดิน (ไร่/ ครัวเรือน) (rai/HH) <sup>^</sup> (5.8%)	<p>(1) การปรับขนาดฟาร์มให้เหมาะสม</p> <p>(2) การจัดรูปที่ดิน</p>	<p>โปรแกรมจัดรูปที่ดินและการแจกจ่ายที่ดิน จัดให้มีสิ่งจูงใจ เช่น การลดหย่อนภาษีหรือความ ช่วยเหลือทางการเงิน เพื่อส่งเสริมให้เจ้าของที่ดินเข้า ร่วมโครงการรวมที่ดินโดยสมัครใจ ซึ่งจะรวมที่ดินแปลง เล็กให้เป็นหน่วยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น</p> <p>โครงการปฏิรูปที่ดิน แผนการซื้อที่ดิน หรือการจัดซื้อ ที่ดินที่ริเริ่มโดยรัฐบาลเพื่อจัดสรรที่ดินจากผู้ถือครอง ที่ดินรายใหญ่ไปยังเกษตรกรรายย่อยหรือบุคคลที่ไม่มี ที่ดิน</p> <p>การปฏิรูปกฎหมายการเช่าที่ดินระยะยาว สัญญาเช่า ที่ดินที่โปร่งใส และกลไกในการปกป้องสิทธิของผู้เช่า</p> <p>กฎระเบียบการปรับปรุงการนำที่ดินที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ มาใช้งาน: ใช้แนวทาง "ไม่เรียวและแครอท" โดยเพิ่ม การเก็บภาษีที่สูงขึ้นสำหรับที่ดินว่างหรือที่ไม่ได้ใช้ ประโยชน์ และลดภาษีสำหรับที่ดินเพื่อเกษตรกรรม</p>

V3: บ้านนาแหวน		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		<p>โปรแกรมจ้างงานในชนบท</p> <p>สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
<p>สัดส่วนค้ำชย ฐานของรายได้ เฉลี่ยนอกภาค การเกษตรต่อ รายได้ทั้งหมด (%) (5.7%)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร</li> <li>(2) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าการเกษตร</li> <li>(3) การตลาดทางตรงและเกษตรกรรมสนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</li> <li>(4) การเกษตรแบบชาญฉลาดและเท่าทันภูมิอากาศ(Climate Smart Agriculture) ด้วยการใช้พืชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พืชที่มีมูลค่าสูง</li> <li>(5) การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับการปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร)</li> <li>(6) การสร้างอาชีพทางเลือก</li> <li>(7) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิงปฏิบัติการด้านการศึกษา หรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table Dinner หรืองานเทศกาลที่ใช้วัตถุดิบโดยตรงจากฟาร์ม)</li> </ol>	<p>การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การเพิ่มมูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่มูลค่า ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูป บรรจุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิดริเริ่มทางการตลาด อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ</p> <p>การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร: การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการรับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม</p> <p>การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน: ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงินสำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาคการเกษตร</p> <p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท</p> <p>สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
31%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

**ตารางที่ 26: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านทัพม่าน**

V4: บ้านทัพม่าน		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี (มม./ปี)* (6.6%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <p>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน</p> <p>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</p> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>(3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</p> <p>(4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม</p> <p>ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง (6.6%)	<p>(1) เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการดี</p> <p>(2) การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่านชีวภาพ ปุ๋ยหมัก</p> <p>(3) การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยหยุดวงจรโรคพืช ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และเพิ่มความสมบูรณ์ของสารอาหารในดิน</p> <p>(4) การไถพรวนเพื่อการอนุรักษ์ลดการพังทลายของดินและการรบกวนอื่น ๆ</p>	<p>โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน:</p> <p>จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตามคุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร</p> <p>สิ่งจูงใจสำหรับเกษตรกรอินทรีย์และการทำเกษตรกรรมฟื้นฟู:</p> <p>การสนับสนุนด้านการรับรองเกษตรกรอินทรีย์ ช่วยเหลือในการเข้าถึงตลาด และราคาระดับพรีเมียมสำหรับผลิตภัณฑ์อินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากการทำเกษตรแบบฟื้นฟู</p>
ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการ	<p>(5) เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการดี</p>	<p>โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน:</p> <p>จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตามคุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร</p>



V4: บ้านทัพม่าน		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
เพาะปลูกที่มีค่า ความเป็นกรดปาน กลางถึงมีค่าเป็น กลาง) (6.5%)	<p>(6) การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่าน ชีวภาพ ปุ๋ยหมัก จะช่วยป้องกัน ความผันผวนของค่า pH ในดิน</p> <p>(7) การใส่ปูนสำหรับดินที่เป็นกร</p> <p>(8) การคลุมดิน เช่น เศษไม้ จะทำ ให้ดินมีความเป็นกรดค่อยๆ เมื่อเวลาผ่านไป</p> <p>(9) การใช้พืชที่เหมาะสมกับสภาพ ความเป็นกรด-ด่างของดิน</p>	<p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่ เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรเลือกพืชผลที่เหมาะสมตามค่า pH ของดิน และให้แนวทางแก้ไขที่เหมาะสมในการเพิ่ม หรือลดค่า pH ของดิน</p>
ประสิทธิภาพการ ใช้น้ำของพืช (กก./ ลบ.ม.) <sup>^^</sup> (5.6%)	<p>(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้ น้ำน้อยหรือทนแล้ง</p> <p>(2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุม ดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช</p>	<p>โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้ เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทาน ที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทาน ทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่ เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการ ด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การ เลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการ ออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่ เกษตรกร</p>
สัดส่วนค้ำมีฐาน ของรายได้เฉลี่ย นอกภาค การเกษตรต่อ รายได้ทั้งหมด (%) (5.3%)	<p>(1) เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร</p> <p>(2) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของ สินค้าการเกษตร</p> <p>(3) การตลาดทางตรงและ เกษตรกรรวมสนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</p> <p>(4) การเกษตรแบบชาญฉลาดและ เท่าทันภูมิอากาศ(Climate</p>	<p>การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การ เพิ่มมูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการ เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูป บรรจุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิด ริเริ่มทางการตลาด อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยง ตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น</p>

V4: บ้านท่อม่าน		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
	<p>Smart Agriculture) ด้วยการ ใช้พีชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พีชที่ มีมูลค่าสูง</p> <p>(5) การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับ การปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและอุปกรณ์ การเกษตร)</p> <p>(6) การสร้างอาชีพทางเลือก</p> <p>(7) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิงปฏิบัติการด้าน การศึกษา หรือการจัดกิจกรรม ต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table Dinner หรืองานเทศกาลที่ใช้ วัตถุดิบโดยตรงจากฟาร์ม)</p>	<p>ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ</p> <p>การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร: การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการ รับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม</p> <p>การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน: ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงิน สำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาค การเกษตร</p> <p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
31%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

**ตารางที่ 27: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านนาไค้.**

V5: บ้านนาไค้		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) * (6.8%)	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) ความร่วมมือในการขนส่งและการขนส่งจำนวนมาก</li> <li>(2) การตลาดทางตรงและการเกษตรกรรมที่สนับสนุนโดยชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</li> </ol>	<p>การเชื่อมโยงตลาดและการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า</p> <p>อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ ส่งเสริมให้รัฐบาลลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานในชนบท สร้างแรงจูงใจให้กับอุตสาหกรรมบริการเพื่อการบริโภคในท้องถิ่น</p>
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี (มม./ปี)* (6.7%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน</li> <li>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</li> </ol> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</li> <li>(4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</li> </ol>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริมปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน) (6.6%)	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) การปรับปรุงพันธุ์กรรม: คัดเลือกและเพาะพันธุ์สัตว์ปศุสัตว์ที่มีการปรับปรุงพันธุ์กรรมเพื่อผลผลิตและประสิทธิภาพที่สูงขึ้น</li> <li>(2) การทำระบบเกษตรผสมผสาน</li> </ol>	<p>การจัดการการใช้ที่ดิน</p> <p>การจัดการพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเป็นอาหารสัตว์และทุ่งเลี้ยงสัตว์</p> <p>การจัดการสุขภาพและโรค:</p> <p>ใช้แนวทางปฏิบัติในการจัดการด้านสุขภาพปศุสัตว์</p>

V5: บ้านนาไค้		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		<p>ที่เข้มงวด เช่น การฉีดวัคซีนเป็นประจำ การควบคุม ปรสิต มาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ และ การติดตามสุขภาพฝูงปศุสัตว์อย่างเหมาะสม</p> <p>ส่งเสริมระบบการเกษตรผสมผสาน: ส่งเสริมคุณประโยชน์ของระบบเกษตรกรรม ผสมผสาน โดยนำผลพลอยได้จากปศุสัตว์ เช่น มูล สัตว์ มาใช้ในการเกษตรกรรม และผลิตภัณฑ์ผล พลอยได้จากการเพาะเลี้ยง ใช้เป็นอาหารสัตว์</p>
ขนาดถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน) ^ (5.8%)	<p>(1) การปรับขนาดฟาร์มให้เหมาะสม</p> <p>(2) การจัดรูปที่ดิน</p>	<p>โปรแกรมจัดรูปที่ดินและการแจกจ่ายที่ดิน จัดให้มีสิ่งจูงใจ เช่น การลดหย่อนภาษีหรือความ ช่วยเหลือทางการเงิน เพื่อส่งเสริมให้เจ้าของที่ดิน เข้าร่วมโครงการรวมที่ดินโดยสมัครใจ ซึ่งจะรวม ที่ดินแปลงเล็กให้เป็นหน่วยที่มีประสิทธิผลมากขึ้น โครงการปฏิรูปที่ดิน แผนการซื้อที่ดิน หรือการ จัดซื้อที่ดินที่ริเริ่มโดยรัฐบาลเพื่อจัดสรรที่ดินจากผู้ ถือครองที่ดินรายใหญ่ไปยังเกษตรกรรายย่อยหรือ บุคคลที่ไม่มีที่ดิน</p> <p>การปฏิรูปกฎหมายการเช่าที่ดินระยะยาว สัญญา เช่าที่ดินที่โปร่งใส และกลไกในการปกป้องสิทธิของ ผู้เช่า</p> <p>กฎระเบียบการปรับปรุงการนำที่ดินที่ไม่ได้ใช้ ประโยชน์มาใช้งาน: ใช้แนวทาง "ไม่เร็วและแค รอต" โดยเพิ่มการเก็บภาษีที่สูงขึ้นสำหรับที่ดินว่าง หรือที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และลดภาษีสำหรับที่ดิน เพื่อเกษตรกรรม</p> <p>โปรแกรมจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาค ส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการ ก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐาน</p>

V5: บ้านนาไค้		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
ประสิทธิภาพการ ใช้น้ำของพืช (กก./ ลบ.ม.) ^^ (5.7%)	(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำ น้อยหรือทนแล้ง  (2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วย วัสดุหรือเศษพืช	<p>โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและ เรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบ ชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวก สะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิค แก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมิน ความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผล ที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้ คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และ การบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่ แก่เกษตรกร</p>
32%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

**ตารางที่ 28: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านต้นม่วง**

V6: บ้านต้นม่วง		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี (มม./ปี)* (7.3%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <p>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นา</p> <p>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</p> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>(3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</p> <p>(4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และการปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม</p> <p>ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.) ^^ (6.2%)	<p>(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือทนแล้ง</p> <p>(2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม</p> <p>ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ</p>

V6: บ้านต้นม่วง		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร
สัดส่วนค้ำชัญฐาน ของรายได้เฉลี่ย นอกภาค การเกษตรต่อ รายได้ทั้งหมด (%) (6.0%)	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร</li> <li>(2) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าการเกษตร</li> <li>(3) การตลาดทางตรงและเกษตรกรรมสนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</li> <li>(4) การเกษตรแบบชาญฉลาดและเท่าทันภูมิอากาศ(Climate Smart Agriculture) ด้วยการใช้พืชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พืชที่มีมูลค่าสูง</li> <li>(5) การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับการปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและอุปกรณ์ การเกษตร)</li> <li>(6) การสร้างอาชีพทางเลือก</li> <li>(7) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิงปฏิบัติการด้านการศึกษา หรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table Dinner หรืองานเทศกาลที่ใช้วัตถุดิบโดยตรงจากฟาร์ม)</li> </ol>	<p>การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การเพิ่มมูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่มูลค่า ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูปบรรจุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิดริเริ่มทางการตลาด</p> <p>อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ</p> <p>การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร: การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการรับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม</p> <p>การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน: ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงินสำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาคการเกษตร</p> <p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่างๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
ขนาดการถือครอง ที่ดิน (ไร่/ ครัวเรือน) (rai/HH) <sup>A</sup> (5.8%)	<ol style="list-style-type: none"> <li>(8) การปรับขนาดฟาร์มให้เหมาะสม</li> <li>(9) การจัดรูปที่ดิน</li> </ol>	<p>โปรแกรมจัดรูปที่ดินและการแจกจ่ายที่ดิน จัดให้มีสิ่งจูงใจ เช่น การลดหย่อนภาษีหรือความช่วยเหลือทางการเงิน เพื่อส่งเสริมให้เจ้าของที่ดินเข้าร่วมโครงการรวมที่ดินโดยสมัครใจ ซึ่งจะรวมที่ดินแปลงเล็กให้เป็นหน่วยที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น</p>

V6: บ้านต้นม่วง		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		<p>โครงการปฏิรูปที่ดิน แผนการซื้อที่ดิน หรือการจัดซื้อที่ดินที่ริเริ่มโดยรัฐบาลเพื่อจัดสรรที่ดินจากผู้ถือครองที่ดินรายใหญ่ไปยังเกษตรกรรายย่อยหรือบุคคลที่ไม่มีที่ดิน</p> <p>การปฏิรูปกฎหมายการเช่าที่ดินระยะยาว สัญญาเช่าที่ดินที่โปร่งใส และกลไกในการปกป้องสิทธิของผู้เช่า</p> <p>กฎระเบียบการปรับปรุงการนำที่ดินที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มาใช้งาน: ใช้แนวทาง "ไม่เร็วและแคบ" โดยเพิ่มการเก็บภาษีที่สูงขึ้นสำหรับที่ดินว่างหรือที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์ และลดภาษีสำหรับที่ดินเพื่อเกษตรกรรม</p> <p>โปรแกรมจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่างๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>
ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน) (5.3%)	<p>(1) การปรับปรุงพันธุกรรม: คัดเลือกและเพาะพันธุ์สัตว์ปศุสัตว์ที่มีการปรับปรุงพันธุกรรมเพื่อผลิตและประสิทธิภาพที่สูงขึ้น</p> <p>(2) การทำระบบเกษตรผสมผสาน</p>	<p>การจัดการการใช้ที่ดิน</p> <p>การจัดการพื้นที่เกษตรกรรมเพื่อเป็นอาหารสัตว์และทุ่งเลี้ยงสัตว์</p> <p>การจัดการสุขภาพและโรค: ใช้แนวทางปฏิบัติในการจัดการด้านสุขภาพปศุสัตว์ที่เข้มงวด เช่น การฉีควัคซีนเป็นประจำ การควบคุมปรสิต มาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ และการติดตามสุขภาพฝูงปศุสัตว์อย่างเหมาะสม</p> <p>ส่งเสริมระบบการเกษตรผสมผสาน: ส่งเสริมคุณประโยชน์ของระบบเกษตรกรรมผสมผสาน โดยนำผลพลอยได้จากปศุสัตว์ เช่น มูลสัตว์ มาใช้ในการเกษตรกรรม และผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากการเพาะเลี้ยง ใช้เป็นอาหารสัตว์</p>
31%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)



ตารางที่ 29: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านสันพยอม

V7: บ้านสันพยอม		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี)* (6.8%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <p>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน</p> <p>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</p> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <p>(3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</p> <p>(4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</p>	<p>โครงการสาธิต:</p> <p>สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา:</p> <p>จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม</p> <p>ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.7%)	<p>(1) เพิ่มประสิทธิภาพพื้นที่เพาะปลูก</p> <p>(2) การทำให้ความยั่งยืนมีความเข้มข้นขึ้น: การใช้พันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูงและแนวทางปฏิบัติทางการเกษตรที่ได้รับการปรับปรุง</p> <p>(3) เทคโนโลยีและนวัตกรรม: เทคโนโลยีการเกษตรที่แม่นยำ การปลูกพืชในเรือนกระจก ไฮโดรโปนิคส์ อะควาโปนิคส์ การปลูกพืชแนวตั้ง และอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพ เป็นต้น</p> <p>(4) การทำวนเกษตรสามารถช่วยสร้างรายได้ในขณะที่ลดพื้นที่เพาะปลูกได้</p>	<p>กฎหมายคุ้มครองที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม:</p> <p>ออกกฎหมายเพื่อปกป้องที่ดินเพื่อเกษตรกรรมจากการเปลี่ยนไปใช้นอกภาคการเกษตร เช่น การให้สิทธิในการใช้ที่ดินของบุคคลอื่นเพื่อการเกษตรกรรม กำหนดข้อจำกัดในการใช้ที่ดินเพื่อการอนุรักษ์ หรือการซื้อสิทธิในการพัฒนาเพื่อรักษาที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างถาวร การวางแผนการใช้ที่ดินอย่างครอบคลุม และนโยบายการแบ่งโซนที่ให้มีความสำคัญกับการอนุรักษ์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม</p> <p>เพิ่มสิ่งจูงใจสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการเกษตร: จัดให้มีสิ่งจูงใจ ทุนสนับสนุน หรือทุนสนับสนุนการวิจัยสำหรับแนวทางปฏิบัติทางการเกษตรเชิง</p>

V7: บ้านสันพะยอม		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		นวัตกรรมที่เพิ่มผลผลิตสูงสุด ในขณะที่ลดความต้องการที่ดินให้เหลือน้อยที่สุด
ครัวเรือนที่ ดำรงชีวิตจาก รายได้จากภาค การเกษตรเท่านั้น (%) (5.8%)	โอกาสรายได้นอกภาคเกษตร พัฒนาธุรกิจขนาดเล็ก วิสาหกิจแปรรูป การเกษตร การท่องเที่ยวในชนบท การผลิต หัตถกรรม หรือการให้บริการ เช่น การขนส่ง การดูแลสุขภาพ การศึกษา หรือเทคโนโลยี	โปรแกรมการจ้างงานในชนบท สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาค ส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการ ก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐาน การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยสำหรับธุรกิจ ขนาดเล็ก เสนอสิ่งจูงใจสำหรับกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า และจัดการกับอุปสรรคในการเข้าถึงตลาดและ บริการทางการเงิน  การพัฒนาชุมชนและความร่วมมือ: การจัดตั้งสหกรณ์ กลุ่มผู้ผลิต หรือองค์กรในชุมชน เพื่อให้สามารถทำการตลาดแบบรวม การแบ่งปัน ทรัพยากร และการพัฒนาความคิดริเริ่มร่วมกันเพื่อ ก่อให้เกิดรายได้จากแหล่งรายได้ที่มีความ หลากหลาย
ประสิทธิภาพการ ใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.) ^^ (5.8%)	(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย หรือทนแล้ง (2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วย วัสดุหรือเศษพืช	โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและ เรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบ ชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวก สะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง  โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิค แก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมิน ความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผล ที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้ คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และ การบำรุงรักษา

V7: บ้านสันพะยอม		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
		การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับ เกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่ แก่เกษตรกร
ค่าใช้จ่ายในการ เดินทางจากบ้าน ไปตลาดขาย สินค้า (บาท/ไร่) * (5.6%)	(1) ความร่วมมือในการขนส่งและการ ขนส่งจำนวนมาก  (2) การตลาดทางตรงและการเกษตรกรรม ที่สนับสนุนโดยชุมชน (จากฟาร์มสู่ ร้านอาหาร)	การเชื่อมโยงตลาดและการพัฒนาห่วงโซ่คุณค่า อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่าง เกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจ การเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ ส่งเสริมให้รัฐบาลลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานใน ชนบท สร้างแรงจูงใจให้กับอุตสาหกรรมเกษตร เพื่อการบริโภคในท้องถิ่น
31%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

ตารางที่ 30: กลยุทธ์การปรับตัวและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับบ้านหนองห้า

V8: บ้านหนองห้า		
ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
ความหลากหลายของพืชผล (จำนวนชนิดพืช/100 ไร่)* (6.9%)	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) การปลูกพืชแซม (Intercropping)</li> <li>(2) การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation)</li> <li>(3) ปลูกพืชคลุมดิน (Planting cover crops)</li> </ol>	<p>นโยบายเมล็ดพันธุ์และการเข้าถึงเมล็ดพันธุ์: ส่งเสริมการเข้าถึงเมล็ดพันธุ์ที่หลากหลาย รวมถึงพันธุ์ดั้งเดิมและพันธุ์ที่ดัดแปลงในท้องถิ่น ซึ่งจะช่วยปรับปรุงกระบวนการรับรองเมล็ดพันธุ์ ขจัดอุปสรรคในการแลกเปลี่ยนเมล็ดพันธุ์ และสนับสนุนโครงการริเริ่มการอนุรักษ์เมล็ดพันธุ์ในชุมชน</p> <p>นโยบายการใช้ที่ดิน: บูรณาการความหลากหลายของพืชผลเข้ากับนโยบายการวางแผนการใช้ที่ดินและการแบ่งโซนการใช้พื้นที่</p>
การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี (มม./ปี)* (6.9%)	<p>พัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) สระเก็บน้ำในแปลงไร่นาน</li> <li>(2) การจัดเก็บน้ำฝน</li> </ol> <p>ปรับเปลี่ยนไปใช้การชลประทานที่มีประสิทธิภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(3) การให้น้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์, การให้น้ำตามการไหลแบบแนวคีย์ไลน์ (Keyline water management), การให้น้ำแบบหยด, การให้น้ำแบบใต้ผิวดิน (Subsurface Irrigation)</li> <li>(4) การปลูกพืชแนวตั้ง, และ การปลูกพืชแบบไฮโดรโปนิคส์ (Hydroponics)</li> </ol>	<p>โครงการสาธิต: สร้างโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกของระบบชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริมปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความ	<ol style="list-style-type: none"> <li>(1) เสริมสร้างแนวทางปฏิบัติในการจัดการดี</li> <li>(2) การเติมอินทรีย์วัตถุ เช่น ถ่านชีวภาพ ปุ๋ยหมัก</li> </ol>	<p>โปรแกรมการติดตามและประเมินสุขภาพดิน: จัดทำโครงการติดตามและประเมินสุขภาพดินเพื่อติดตามคุณภาพดินและให้ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร</p>

V8: บ้านหนองห้า		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
สมบูรณ์ปานกลาง) (6.8%)	<p>(3) การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อช่วยหยุดวงจรโรคพืช ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และเพิ่มความสมบูรณ์ของสารอาหารในดิน</p> <p>(4) การไถพรวนเพื่อการอนุรักษ์ลดการพังทลายของดินและการรบกวนอื่น ๆ</p>	<p>สิ่งจูงใจสำหรับเกษตรกรอินทรีย์และการทำเกษตรกรรมฟื้นฟู:</p> <p>การสนับสนุนด้านการรับรองเกษตรกรอินทรีย์ ความช่วยเหลือในการเข้าถึงตลาด และราคาระดับพรีเมียมสำหรับผลิตภัณฑ์อินทรีย์หรือผลิตภัณฑ์ที่มาจากการทำงานเกษตรแบบฟื้นฟู</p>
สัดส่วนค้ำมีฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.9%)	<p>(1) เพิ่มรายได้จากภาคการเกษตร</p> <p>(2) การแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าของสินค้าการเกษตร</p> <p>(3) การตลาดทางตรงและเกษตรกรรมสนับสนุนชุมชน (จากฟาร์มสู่ร้านอาหาร)</p> <p>(4) การเกษตรแบบชาญฉลาดและเท่าทันภูมิอากาศ (Climate Smart Agriculture) ด้วยการใช้พืชทนแล้ง เปลี่ยนไปใช้พืชที่มีมูลค่าสูง</p> <p>(5) การเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ได้รับการปรับปรุง (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร)</p> <p>(6) การสร้างอาชีพทางเลือก</p> <p>(7) การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (ทัวร์ฟาร์ม การเข้าพักในฟาร์ม อบรมเชิงปฏิบัติการด้านการศึกษา หรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น Farm-to-Table Dinner หรืองาน</p>	<p>การกระจายความหลากหลายของสินค้าและตลาด การเพิ่มมูลค่า การเชื่อมโยง และการพัฒนาห่วงโซ่มูลค่า ส่งเสริมความหลากหลายและสนับสนุนเกษตรกรในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรผ่านการแปรรูป บรรจุภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า (แบรนด์) และความคิดริเริ่มทางการตลาด อำนวยความสะดวกในการเชื่อมโยงตลาดระหว่างเกษตรกรและภาคนอกภาคเกษตร เช่น ธุรกิจการเกษตร ผู้แปรรูป ผู้ค้าปลีก และผู้ให้บริการ</p> <p>การเข้าถึงปัจจัยทางการเกษตร:</p> <p>การอุดหนุนปัจจัยการผลิต การควบคุมคุณภาพ และการรับรองปัจจัยการผลิตทางการเกษตร สหกรณ์เกษตรกร และการจัดซื้อแบบกลุ่ม</p> <p>การเข้าถึงบริการสินเชื่อและการเงิน:</p> <p>ปรับปรุงการเข้าถึงบริการสินเชื่อและบริการทางการเงินสำหรับเกษตรกรที่ต้องการสร้างหรือขยายธุรกิจนอกภาคการเกษตร</p> <p>โปรแกรมการจ้างงานในชนบท</p> <p>สร้างโอกาสในการทำงานให้กับเกษตรกรในภาคส่วนต่าง ๆ เช่น การบริการในชนบท โครงการก่อสร้างสาธารณะ และการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน</p>

V8: บ้านหนองห้า		
ตัวชี้วัดการ ขับเคลื่อน	การดำเนินการ/แนวปฏิบัติ	การแทรกแซงเชิงนโยบาย
	เทศกาลที่ใช้วัตถุดิบโดยตรง จากฟาร์ม)	
ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.) ^^ (5.9%)	(1) การปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยหรือทนแล้ง  (2) การปลูกพืชคลุมดิน, การคลุมดินด้วยวัสดุหรือเศษพืช	<p>โครงการสาธิต: จัดทำโครงการสาธิตที่เกษตรกรสามารถสังเกตและเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์และประสิทธิภาพของระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ สิ่งอำนวยความสะดวกการชลประทานทางเลือก และการปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อย/ทนแล้ง</p> <p>โปรแกรมให้คำปรึกษา: จัดทำโปรแกรมที่ให้คำปรึกษาช่วยเหลือด้านเทคนิคแก่เกษตรกร ช่วยให้เกษตรกรสามารถประเมินความต้องการด้านการชลประทาน การเลือกพืชผลที่เหมาะสม การเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และให้คำแนะนำในการออกแบบระบบ การติดตั้ง และการบำรุงรักษา</p> <p>การให้บริการด้านข้อมูลและการส่งเสริม ปรับปรุงการเข้าถึงข้อมูลและบริการส่งเสริมสำหรับเกษตรกร โดยให้ความรู้และทรัพยากรที่ทันสมัยแก่เกษตรกร</p>
32%		

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บแสดงถึง % การมีส่วนร่วมของตัวชี้วัดการขับเคลื่อนแต่ละตัวต่อดัชนีความเปราะบาง (VI)

## 8. เอกสารอ้างอิง

- Attavanich, W. (2014). The Effect of Climate Change on Thailand's Agriculture. MPRA Paper. <https://ideas.repec.org/p/pra/mprapa/84005.html>
- Chandra, A., Dargusch, P., McNamara, K. E., Caspe, A. M., & Dalabajan, D. (2017). A Study of Climate-Smart Farming Practices and Climate-resiliency Field Schools in Mindanao, the Philippines. *World Development*, 98, 214–230. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2017.04.028>
- Gebrehiwot, T., & Van Der Veen, A. (2013). Farm level adaptation to climate change: The case of farmer's in the ethiopian highlands. *Environmental Management*, 52(1), 29–44. <https://doi.org/10.1007/s00267-013-0039-3>
- Gunathilake, M. B., Amaratunga, Y. V., Perera, A., Chathuranika, I. M., Gunathilake, A. S., & Rathnayake, U. (2020). Evaluation of Future Climate and Potential Impact on Streamflow in the Upper Nan River Basin of Northern Thailand. *Advances in Meteorology*, 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/8881118>
- Hamzah, A., Ahmad, M. T., Shahar, A., Sahari, Y., & Ahmad, R. (2019). Post-harvest Management of Rice for Sustainable Food Security In Malaysia.
- Heikkinen, A. M. (2021). Climate change, power, and vulnerabilities in the Peruvian Highlands. *Regional Environmental Change*, 21(3). <https://doi.org/10.1007/s10113-021-01825-8>
- Henderson, B., Godde, C., Medina-Hidalgo, D., van Wijk, M., Silvestri, S., Douxchamps, S., Stephenson, E., Power, B., Rigolot, C., Cacho, O., & Herrero, M. (2016). Closing system-wide yield gaps to increase food production and mitigate GHGs among mixed crop–livestock smallholders in Sub-Saharan Africa. *Agricultural Systems*, 143, 106–113. <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2015.12.006>
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof, P. van der Linden, & C. Hanson (eds.)). Cambridge University Press.
- Jatuporn, C., & Takeuchi, K. (2022). Assessing the impact of climate change on the agricultural economy in Thailand: an empirical study using panel data analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-22743-0>
- Khadka, D., Babel, M. S., Abatan, A. A., & Collins, M. (2022). An evaluation of CMIP5 and CMIP6 climate models in simulating summer rainfall in the Southeast Asian monsoon domain. *International Journal*

- of Climatology, 42(2), 1181–1202. <https://doi.org/10.1002/JOC.7296>
- Khamkhunmuang, T., Punchay, K., & Wangpakapattanawong, P. (2022). Cases of Climate-Smart Agriculture in Southeast Asian highlands: Implications for ecosystem conservation and sustainability. *Agriculture and Natural Resources*, 56(3), 473-486–473–486. <https://doi.org/10.34044/J.ANRES.2022.56.3.04>
- Lennox, E. (2015). Double exposure to climate change and globalization in a Peruvian highland community. *Society and Natural Resources*, 28(7), 781–796. <https://doi.org/10.1080/08941920.2015.1024364>
- Luo, M., Liu, T., Meng, F., Duan, Y., Frankl, A., Bao, A., & De Maeyer, P. (2018). Comparing Bias Correction Methods Used in Downscaling Precipitation and Temperature from Regional Climate Models: A Case Study from the Kaidu River Basin in Western China. *Water* 2018, Vol. 10, Page 1046, 10(8), 1046. <https://doi.org/10.3390/W10081046>
- McDowell, J. Z., & Hess, J. J. (2012). Accessing adaptation: Multiple stressors on livelihoods in the Bolivian highlands under a changing climate. *Global Environmental Change*, 22(2), 342–352. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.11.002>
- Mekonen, A. A., & Berlie, A. B. (2021). Rural households' livelihood vulnerability to climate variability and extremes: a livelihood zone-based approach in the Northeastern Highlands of Ethiopia. *Ecological Processes*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s13717-021-00313-5>
- Mendelsohn, R. (2014). The Impact of Climate Change on Agriculture in Asia. *Journal of Integrative Agriculture*, 13(4), 660–665. [https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(13\)60701-7](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(13)60701-7)
- Mendez, M., Maathuis, B., Hein-Griggs, D., & Alvarado-Gamboa, L. F. (2020). Performance Evaluation of Bias Correction Methods for Climate Change Monthly Precipitation Projections over Costa Rica. *Water* 2020, Vol. 12, Page 482, 12(2), 482. <https://doi.org/10.3390/W12020482>
- Petpongpan, C., Ekkawatpanit, C., Visessri, S., & Kositgittiwong, D. (2021). Projection of hydro-climatic extreme events under climate change in yom and nan river basins, thailand. *Water (Switzerland)*, 13(5), 1–20. <https://doi.org/10.3390/w13050665>
- Shikuku, K. M., Valdivia, R. O., Paul, B. K., Mwongera, C., Winowiecki, L., Läderach, P., Herrero, M., & Silvestri, S. (2017). Prioritizing climate-smart livestock technologies in rural Tanzania: A minimum data approach. *Agricultural Systems*, 151, 204–216. <https://doi.org/10.1016/J.AGSY.2016.06.004>
- Simane, B., Zaitchik, B. F., & Foltz, J. D. (2016). Agroecosystem specific climate vulnerability analysis: application of the livelihood vulnerability index to a tropical highland region. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 21(1), 39–65. <https://doi.org/10.1007/s11027-014-9568-1>

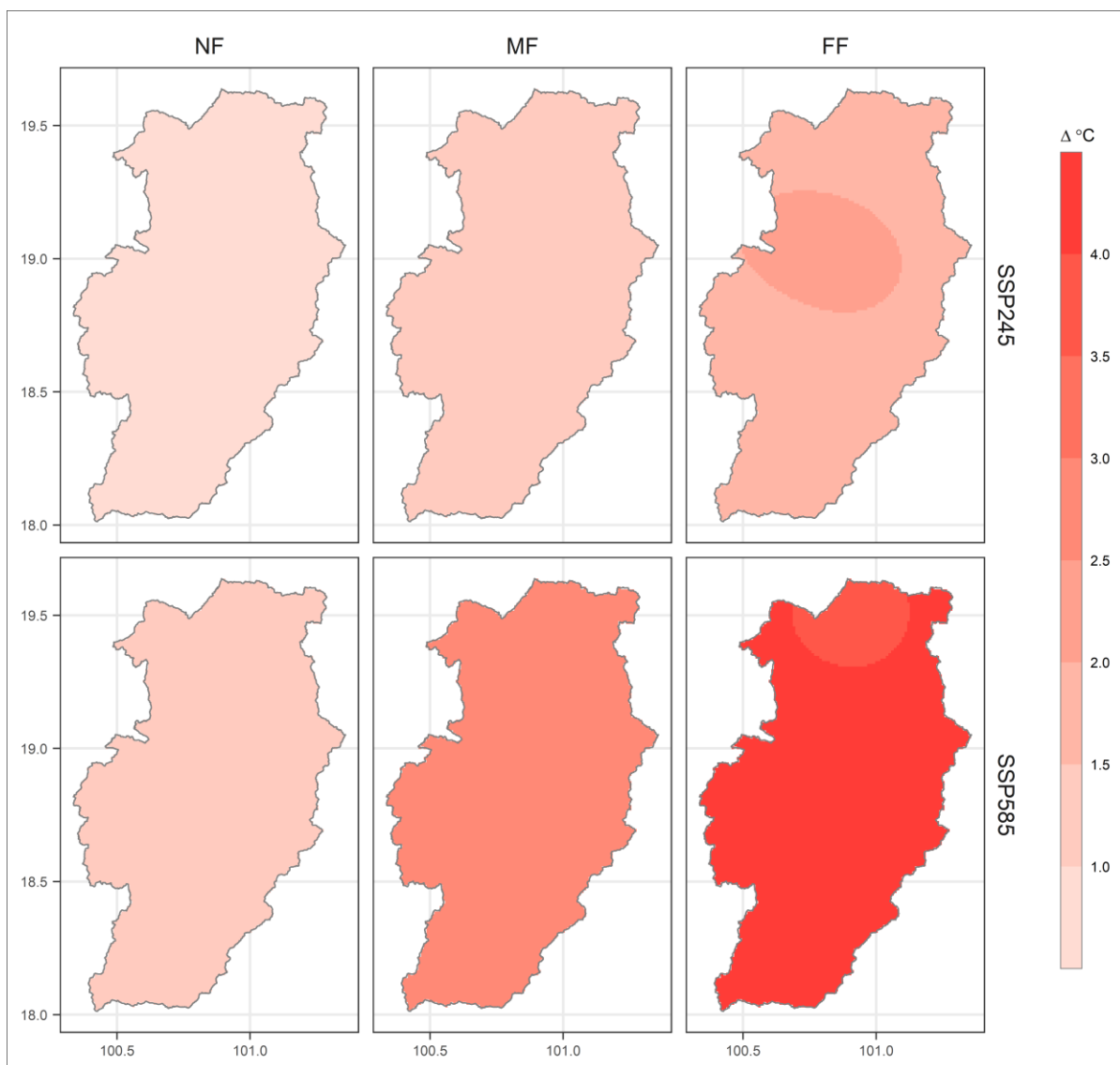


Vezina, K., Bonn, F., & Van, C. P. (2006). Agricultural land-use patterns and soil erosion vulnerability of watershed units in Vietnam's northern highlands. *Landscape Ecology*, 21(8), 1311–1325.  
<https://doi.org/10.1007/s10980-006-0023-x>

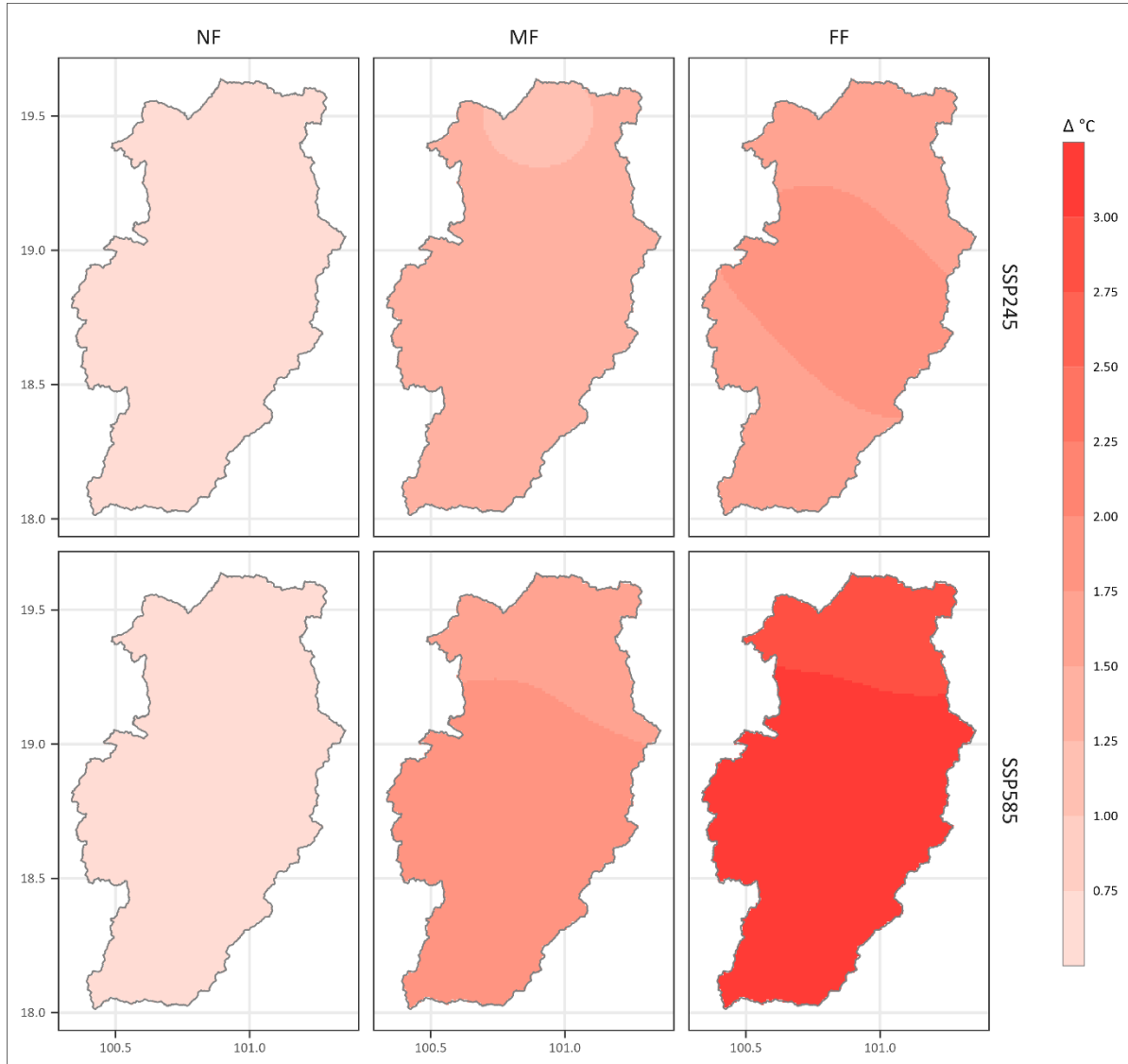
## 9. ภาคผนวก

### 9.1 แผนที่

รูปที่ 17: การกระจายเชิงพื้นที่ของการเปลี่ยนแปลงสัมบูรณ์ของอุณหภูมิต่ำสุดในจังหวัดน่านในช่วงอนาคตระยะใกล้ (NF) อนาคตระยะกลาง (MF) และอนาคตระยะไกล (FF) เมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) ผลลัพธ์มาจากค่าเฉลี่ยของ GCM หกรายการภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585

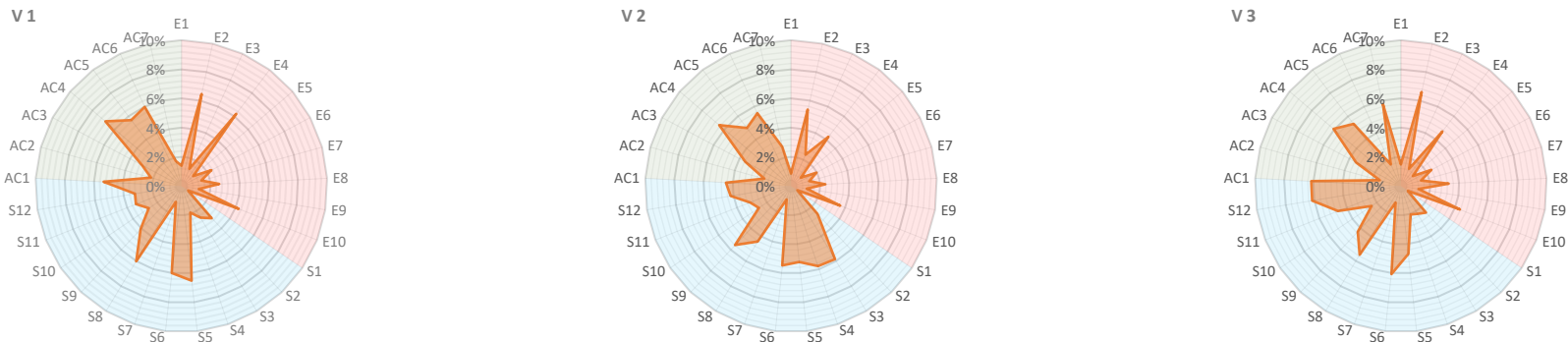


รูปที่ 18: การกระจายเชิงพื้นที่ของการเปลี่ยนแปลงสัมบูรณ์ของอุณหภูมิสูงสุดในจังหวัดน่านในช่วงอนาคตระยะใกล้ (NF) อนาคตระยะกลาง (MF) และอนาคตระยะไกล (FF) เมื่อเทียบกับช่วงพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) ผลลัพธ์มาจากค่าเฉลี่ยของ GCM ทศวรรษการภายใต้สถานการณ์การปล่อยก๊าซ SSP245 และ SSP585



## 9.2 ตัวชี้วัดการขับเคลื่อน

รูปที่ 19: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนในช่วงระยะเวลาพื้นฐาน (พ.ศ. 2528-2557) (%) ในวงเล็บ: การมีส่วนร่วมต่อดัชนีความแปรปรวน (VI)



- AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6.8%)
- S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.5%)
- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.5%)
- E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.2%)
- S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (6%)

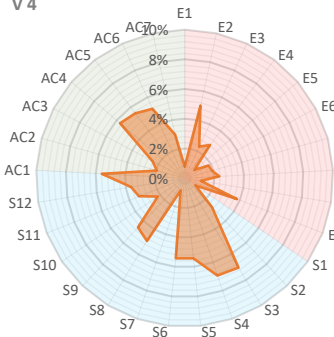
- AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6.5%)
- S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (5.8%)
- S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง)(5.8%)
- S9: อัตราการทำลายป่า (% ของพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย/30 ปี)(5.6%)
- AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)^ (5.5%)

- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.6%)
- S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (6.2%)
- AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)^ (6.2%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (6.1%)
- AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6%)

ความแปรปรวนของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต

V 4



S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (7%)

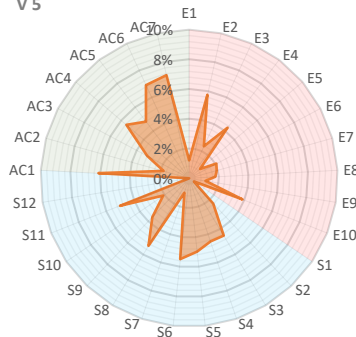
S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง) (6.9%)

AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.7%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>2</sup> (5.6%)

AC5: ระดับการศึกษา (% ของผู้ตอบแบบประเมินที่มีการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษา) (5.5%)

V 5



AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (7.1%)

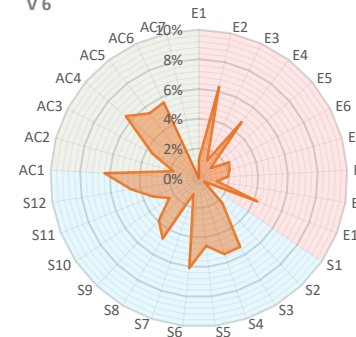
AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>2</sup> (6.9%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>2</sup> (6.1%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.7%)

AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.5%)

V 6



AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.5%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>2</sup> (6.4%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.3%)

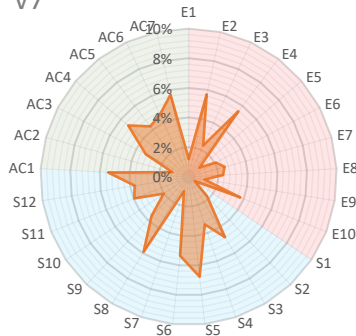
S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>2</sup> (6.1%)

AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>2</sup> (5.6%)

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต

V 7



S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.8%)

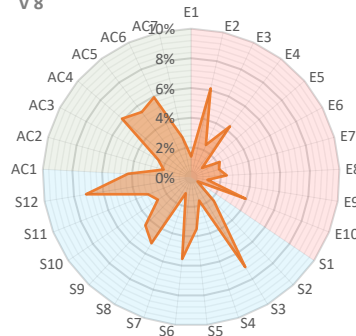
S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (5.9%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.7%)

AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (5.7%)

E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.6%)

V 8



S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (7.2%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (%) พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง (7.1%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.1%)

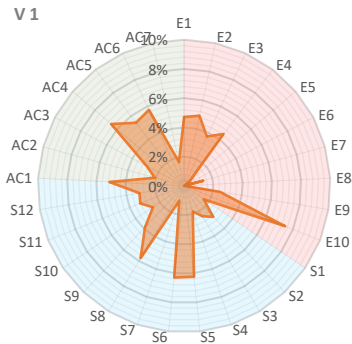
AC4: สัดส่วนค่ามัธยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6.1%)

AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/คริวเรือน)^ (5.9%)

ความแปรปรวนของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต

รูปที่ 20: ตัวชี้วัดขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp245 ในช่วงเวลาอนาคตระยะใกล้ (พ.ศ. 2563-2589)



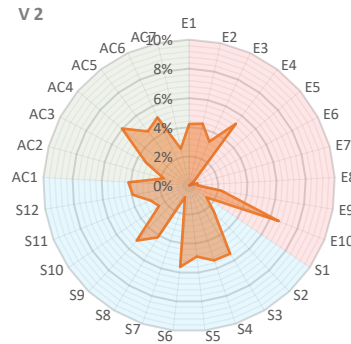
E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (7.4%)

AC4: สัดส่วนค้ำชั้ยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.5%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.3%)

S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.2%)

S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (5.8%)



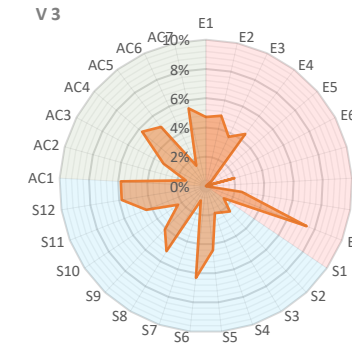
E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.6%)

AC4: สัดส่วนค้ำชั้ยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (5.6%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (5.5%)

S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง(5.4%)



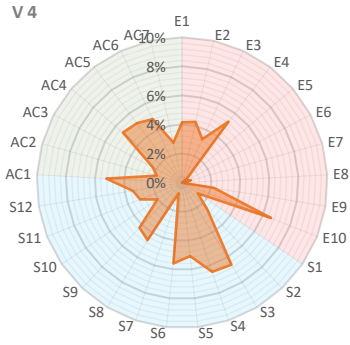
E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (7.4%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.3%)

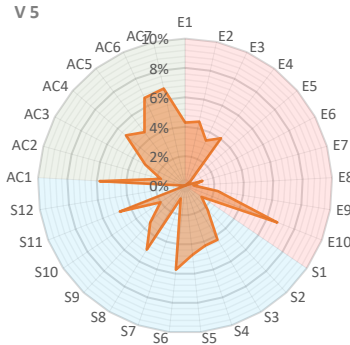
S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (5.8%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/คริวเรือน)<sup>^</sup> (5.8%)

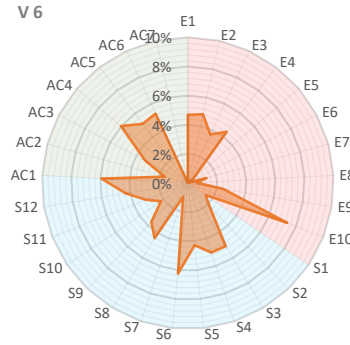
AC4: สัดส่วนค้ำชั้ยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (5.7%)



- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.6%)
- S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.6%)
- S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง(6.5%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (5.6%)
- AC4: สัดส่วนค้ำยันฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.3%)



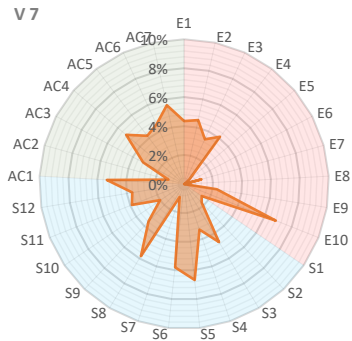
- AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (6.8%)
- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.7%)
- AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)^ (6.6%)
- AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)^ (5.8%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (5.7%)



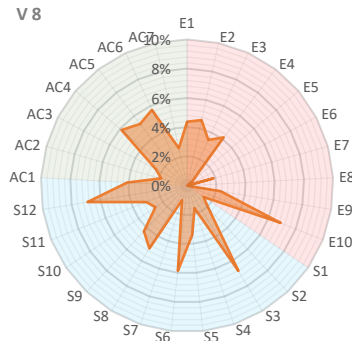
- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (7.3%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (6.2%)
- AC4: สัดส่วนค้ำยันฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6%)
- AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)^ (5.9%)
- AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)^ (5.3%)



ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:  
 สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.8%)
- S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.7%)
- S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (5.8%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (5.8%)
- AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (5.6%)



- S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (6.9%)
- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.9%)
- S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.8%)
- AC4: สัดส่วนค้ำฉัฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (5.9%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (5.9%)

รูปที่ 21: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp245 ในช่วงอนาคตระยะกลาง (พ.ศ. 2590-2616)



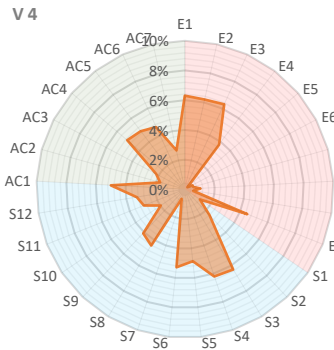
E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.9%)  
 E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (6.9%)  
 E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.9%)  
 E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.9%)  
 AC4: สัดส่วนคำมัยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(%) (6.1%)

E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.3%)  
 E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (6.3%)  
 E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.3%)  
 E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.2%)  
 AC4: สัดส่วนคำมัยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.7%)

E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (7%)  
 E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (7%)  
 E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (7%)  
 E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.9%)  
 S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (5.8%)

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



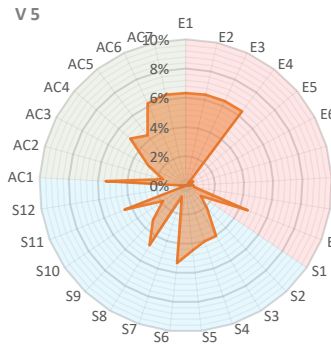
E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกลางเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (6.3%)

E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกลางเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.3%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.3%)

S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง(6.2%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกลางเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.2%)



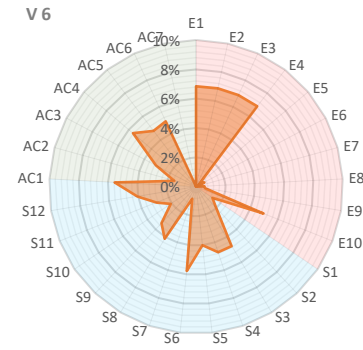
E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกลางเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (6.4%)

E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกลางเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.4%)

AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (6.4%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกลางเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.3%)

E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกลางเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.3%)



E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกลางเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (6.9%)

E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกลางเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.9%)

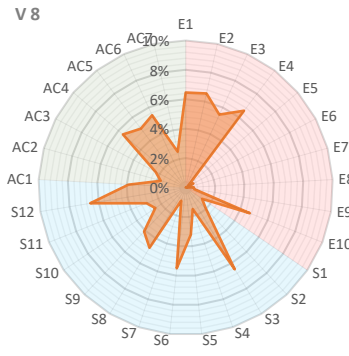
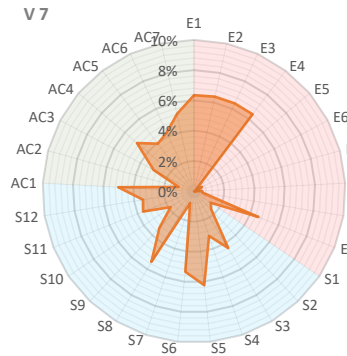
E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกลางเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.9%)

E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูกลางเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.8%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (5.8%)

ความแปรปรวนของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



E3: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (6.4%)

E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.4%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.4%)

E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.3%)

S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.2%)

E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (6.6%)

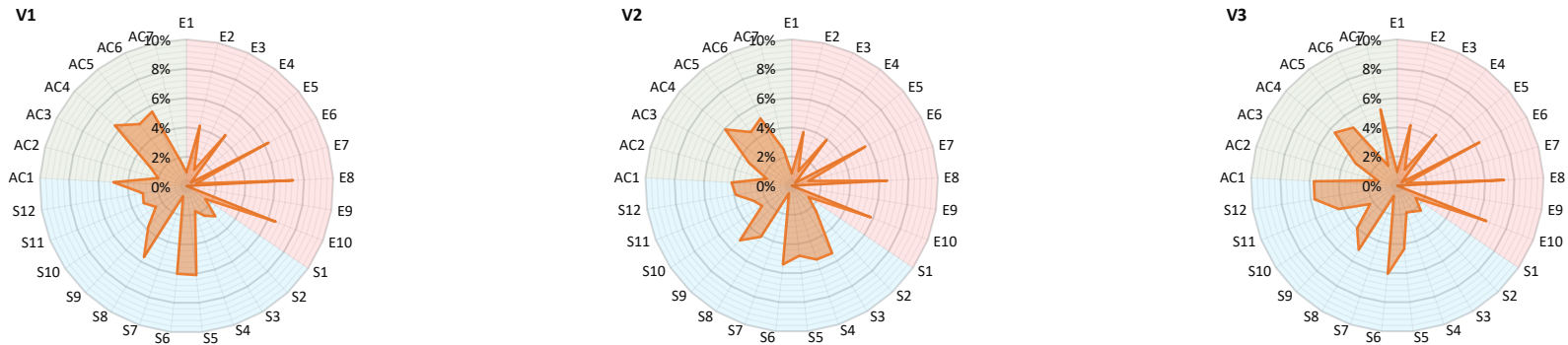
S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (6.6%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่สอง (-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.6%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.5%)

E1: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูฝน/ฤดูหนาวเพาะปลูกที่หนึ่ง(-Sum of SPEI <=-1.5)\* (6.5%)

รูปที่ 22: วงชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp245 ในช่วงเวลาอนาคตระยะไกล (พ.ศ. 2617-2643)



- E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (7.3%)
- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.5%)
- AC4: สัดส่วนคำมัยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.4%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (6.3%)
- S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.1%)

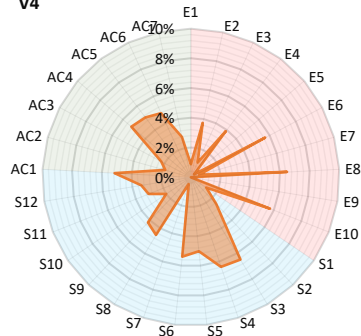
- E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (6.5%)
- AC4: สัดส่วนคำมัยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.9%)
- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (5.8%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.7%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (5.4%)

- E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (7.3%)
- E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.5%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (6.3%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.1%)
- S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (5.7%)

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต

V4



E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (6.5%)

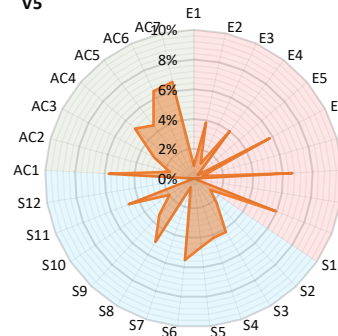
S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.5%)

S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง) (6.4%)

E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (5.7%)

E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.7%)

V5



E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (6.6%)

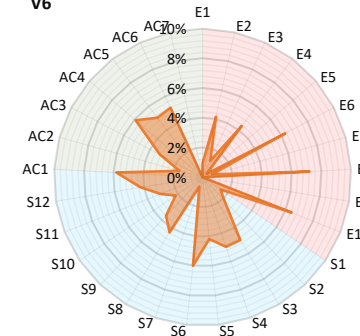
AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (6.6%)

AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)^ (6.5%)

E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (5.9%)

E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.8%)

V6



E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (7.2%)

E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6.4%)

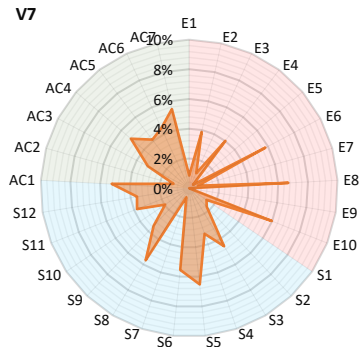
E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (6.3%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (6%)

AC4: สัดส่วนค้ำจุนของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(5.9%)

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



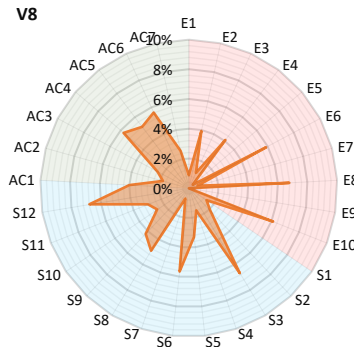
E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (6.7%)

S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (6.5%)

E10: การเปลี่ยนแปลงในปริมาณฝนรายปี(มม./ปี) \* (6%)

E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.8%)

S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (5.7%)



E8: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (เดือน)\* (6.8%)

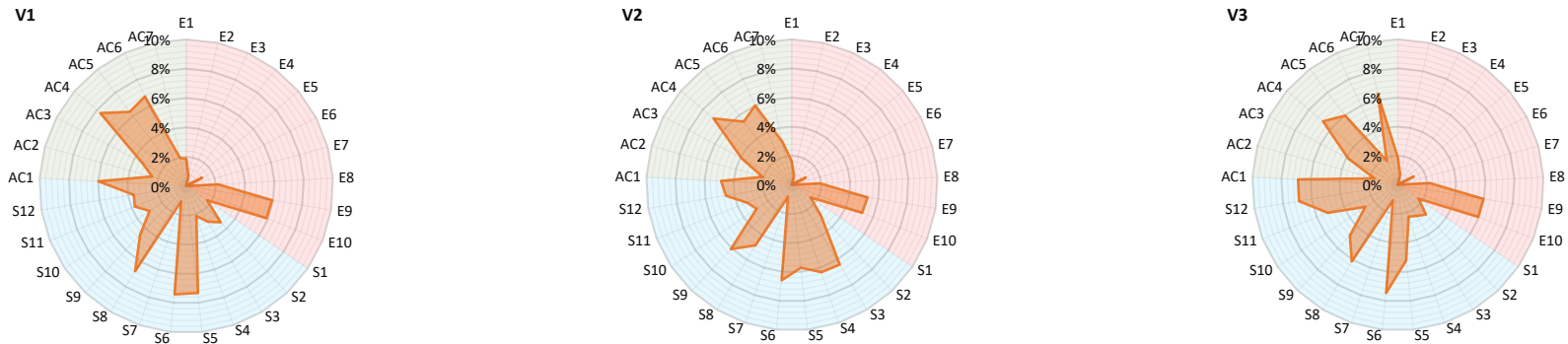
S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (6.8%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.7%)

E10: Change in annual rainfall (mm/yr.)\* (6.1%)

E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูการเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.9%)

รูปที่ 23: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp585 ในช่วงเวลาอนาคตระยะใกล้ (พ.ศ. 2563-2589)



AC4: สัดส่วนค้ำชัญฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (7.7%)  
 S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (7.4%)  
 S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (7.3%)  
 S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (6.8%)  
 AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/คริวเรือน)<sup>^</sup> (6.7%)

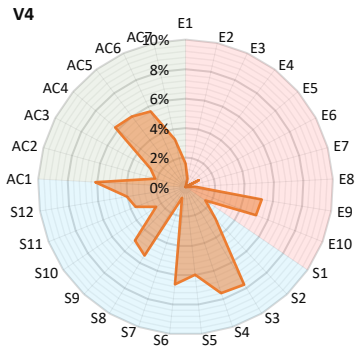
AC4: สัดส่วนค้ำชัญฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (7.1%)  
 S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.6%)  
 S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.4%)  
 S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง(6.3%)  
 S9: อัตราการทำลายป่า (% ของพื้นที่ป่าที่ถูกทำลาย/30 ปี)(6.1%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (7.5%)  
 S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (6.9%)  
 AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/คริวเรือน)<sup>^</sup> (6.9%)  
 AC4: สัดส่วนค้ำชัญฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.8%)  
 AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (6.4%)



ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



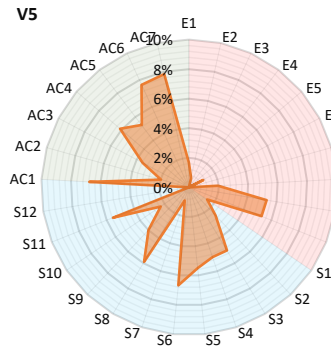
S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (7.7%)

S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง) (7.6%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.6%)

AC4: สัดส่วนค้ำช่ยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.3%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.1%)



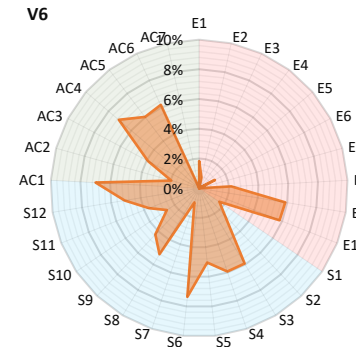
AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (7.8%)

AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (7.6%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.8%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.7%)

AC4: สัดส่วนค้ำช่ยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.1%)



S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (7.4%)

AC4: สัดส่วนค้ำช่ยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (7.1%)

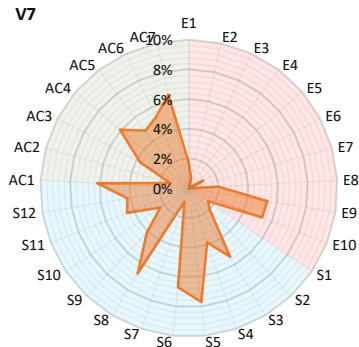
AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (7%)

AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.2%)

AC5: ระดับการศึกษา (% ของผู้ตอบแบบประเมินที่มีการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษา) (6%)

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



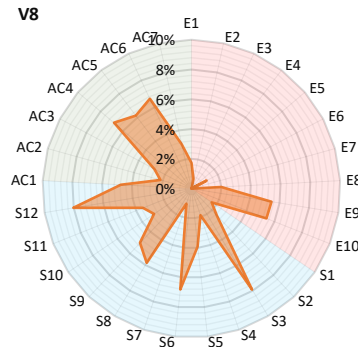
S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (7.7%)

S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (6.7%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.7%)

AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (6.4%)

AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.2%)



S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (8%)

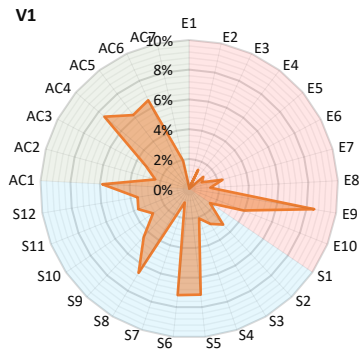
S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (7.9%)

AC4: สัดส่วนค้ำมีฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.8%)

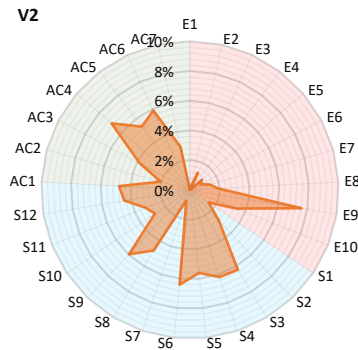
S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.8%)

AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.7%)

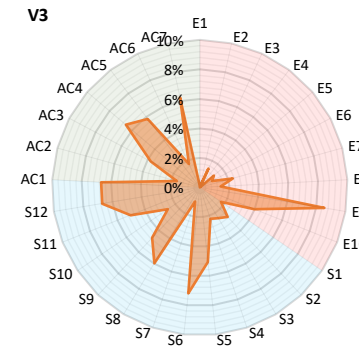
รูปที่ 24: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp585 ในช่วงอนาคตระยะกลาง (พ.ศ. 2590-2616)



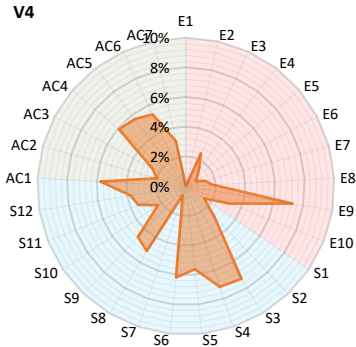
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (8.5%)
- AC4: สัดส่วนค้ำยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (7.5%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (7.2%)
- S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (7.1%)
- S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (6.6%)



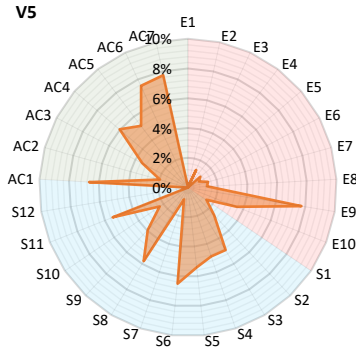
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (7.6%)
- AC4: สัดส่วนค้ำยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด(6.9%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (6.4%)
- S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (6.3%)
- S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง(6.2%)



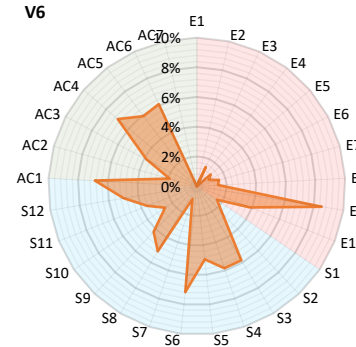
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (8.5%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)^^ (7.2%)
- S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (6.7%)
- AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)^ (6.7%)
- AC4: สัดส่วนค้ำยฐานของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.6%)



- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (7.3%)
- S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (7.3%)
- S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าปานกลาง) (7.2%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.2%)
- AC4: สัดส่วนค้ำฉนวนของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (5.9%)



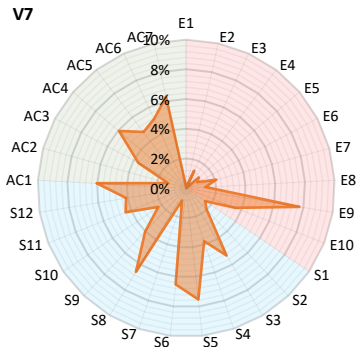
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (7.7%)
- AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (7.7%)
- AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (7.5%)
- AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.7%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.5%)



- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (8.5%)
- S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (7.2%)
- AC4: สัดส่วนค้ำฉนวนของรายได้เฉลี่ยนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (7%)
- AC1: ขนาดการถือครองที่ดิน (ไร่/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.9%)
- AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)<sup>^</sup> (6.1%)

ความเปราะบางของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต



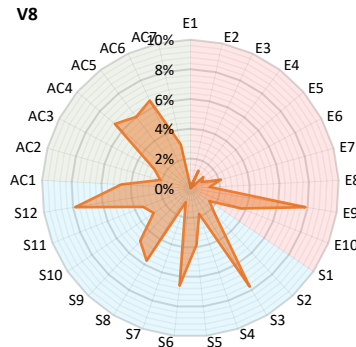
E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (7.7%)

S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (7.5%)

S8: คริวเรือนที่ดำรงชีวิตจากรายได้จากภาคการเกษตรเท่านั้น (%) (6.6%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.5%)

AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (6.3%)



E9: Change in annual temperature ( $^{\circ}\text{C}/\text{yr.}$ )\* (7.9%)

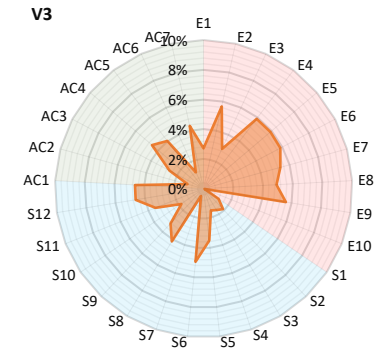
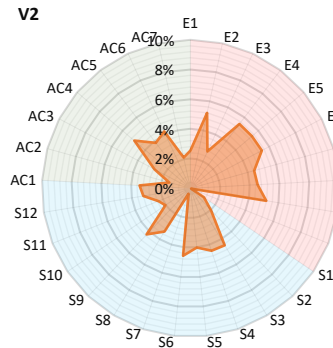
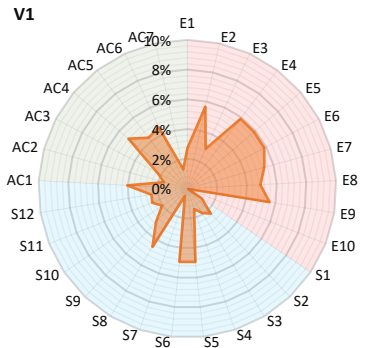
S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (7.9%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (7.7%)

AC4: สัดส่วนค้ำฉัฒฐานของรายได้เคลื่อนนอกภาคการเกษตรต่อรายได้ทั้งหมด (%) (6.7%)

S6: ประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืช (กก./ลบ.ม.)<sup>^^</sup> (6.6%)

รูปที่ 25: ตัวชี้วัดการขับเคลื่อนสำหรับสถานการณ์ ssp585 ในช่วงอนาคตระยะไกล (พ.ศ. 2617-2643)

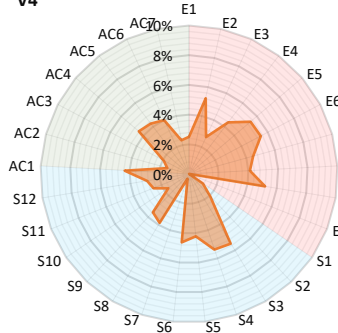


- E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.9%)
- E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.9%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.8%)
- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (- Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.6%)
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (5.6%)

- E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.4%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.4%)
- E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.4%)
- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (- Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.2%)
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (5.2%)

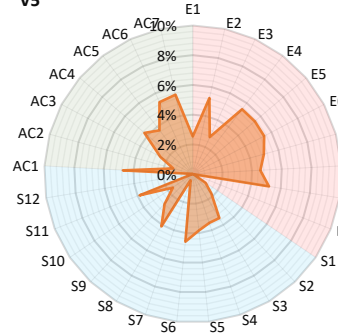
- E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.9%)
- E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.9%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.8%)
- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (- Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.7%)
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (5.6%)

V4



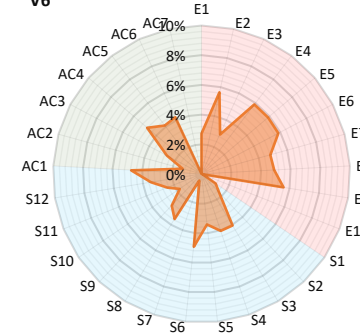
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.5%)
- S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (5.5%)
- E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.5%)
- S4: ความเป็นกรดของดิน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีค่าความเป็นกรดปานกลางถึงมีค่าเป็นกลาง) (5.4%)
- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (- Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.2%)

V5



- E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.5%)
- E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.5%)
- AC7: ค่าใช้จ่ายในการเดินทางจากบ้านไปตลาดขายสินค้า (บาท/ไร่) (5.5%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.4%)
- AC6: ความหนาแน่นของปศุสัตว์ (จำนวนปศุสัตว์/ครัวเรือน)^ (5.3%)

V6

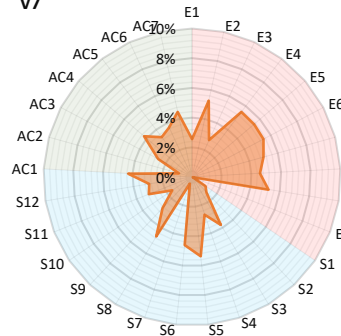


- E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.9%)
- E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.9%)
- E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.9%)
- E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (- Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.6%)
- E9: การเปลี่ยนแปลงในอุณหภูมิ (องศา/ปี)\* (5.6%)

ความแปรปรวนของการเกษตรบนพื้นที่สูง:

สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในปัจจุบันและอนาคต

V7



E4: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Month)\* (5.5%)

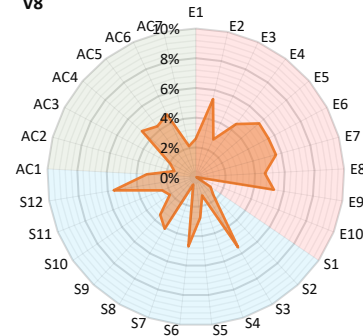
E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.5%)

E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.5%)

S5: สัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกต่อพื้นที่เพื่อการเกษตร (%) (5.4%)

E2: ความรุนแรงของภัยแล้งสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (- Sum of SPEI <=-1.5)\* (5.3%)

V8



E7: ระยะเวลาที่น้ำท่วมในฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (เดือน)\* (5.6%)

S12: ความหลากหลายของชนิดพืชผล (จำนวนชนิดพืชผล/100 ไร่)\* (5.6%)

E5: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูฝน/ฤดูกาลเพาะปลูกที่หนึ่ง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.6%)

E6: ความรุนแรงของภัยน้ำท่วมสำหรับฤดูแล้ง/ฤดูกาลเพาะปลูกที่สอง (Sum of SPEI >1.5)\* (5.5%)

S3: อินทรีย์วัตถุในหน้าดินชั้นบน (% พื้นที่ที่สามารถใช้เพื่อการเพาะปลูกที่มีความสมบูรณ์ปานกลาง) (5.5%)



### 9.3 การหาหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย รวมถึงผู้หญิงและกลุ่มชาติพันธุ์เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีส่วนทำให้เกิดความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของการเกษตรบนพื้นที่สูง

ตารางที่ 31: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักจากภาครัฐ ความสนใจ (Interest) และอิทธิพล (Influence) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสนใจ	อิทธิพล	การเชื่อมโยงกับการนำไปสู่การปฏิบัติ
<b>ระดับชาติ</b>			
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
<b>ระดับจังหวัด</b>			
สำนักงานจังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
อำเภอนาน้อย	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ทหารหน่วยพัฒนาการเคลื่อนที่ 31, กองบัญชาการกองทัพไทย	ต่ำ	สูง	เตรียมการและตอบสนองความต้องการ
สำนักงานพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์จังหวัด จังหวัดน่าน	ต่ำ	สูง	เตรียมการและตอบสนองความต้องการ
สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดจังหวัดน่าน	ต่ำ	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานสาธารณสุขจังหวัด จังหวัดน่าน	ต่ำ	สูง	เตรียมการและตอบสนองความต้องการ
สำนักงานพาณิชย์จังหวัด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานพัฒนาชุมชนจังหวัด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานปกครองส่วนท้องถิ่นจังหวัด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานพลังงานจังหวัด จังหวัดน่าน	ต่ำ	สูง	เตรียมการและตอบสนองความต้องการ
สำนักงานเกษตรจังหวัด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานปศุสัตว์จังหวัด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานประมงจังหวัด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานชลประทาน จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานสหกรณ์จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานปฏิรูปที่ดิน จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สถานีพัฒนาที่ดิน จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานพัฒนาที่ดิน ภาค 7	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสนใจ	อิทธิพล	การเชื่อมโยงกับการนำไปสู่การปฏิบัติ
สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์น่าน	ต่ำ	สูง	เตรียมการและตอบสนองความต้องการ
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตร จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ธนาคารเกษตรและสหกรณ์การเกษตร สำนักงาน จังหวัดน่าน	สูง	ต่ำ	สื่อสารและให้ข้อมูล
โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง, กลุ่ม 3, จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ศูนย์วิจัยและพัฒนาการประมงน้ำจืด จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีพการเกษตร จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานชลประทานที่ 2 (จังหวัดลำปาง)	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักบริหารพื้นที่อนุรักษ์ที่ 13 (จังหวัดแพร่)	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สหกรณ์การเกษตรขยายผลโครงการหลวงขุนสถาน บ้านแสนสุข จำกัด อำเภอพาน้อย จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ภาค 2	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สถานีอุตุนิยมวิทยาอุทก ท่าวังผา	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สถานีอุตุนิยมวิทยาการเกษตร จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สำนักงานทรัพยากรน้ำ ภาค 1 (จังหวัดลำปาง)	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด

ตารางที่ 32: ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลักจากภาคเอกชน ความสนใจ (Interest) และอิทธิพล (Influence) ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสนใจ	อิทธิพล	การเชื่อมโยงกับการนำไปสู่การปฏิบัติ
ภาคเอกชน			
สภาหอการค้า จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ท็อป ซูเปอร์มาร์เก็ต	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
บริษัท ทีพีที ฟู๊ด จำกัด	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
บริษัท เอสซี อะโกร จำกัด	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
เลมอนฟาร์ม	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
บีกซี	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
สถาบันการศึกษา			
วิทยาลัยชุมชน จังหวัดน่าน	ต่ำ	ต่ำ	ติดตามสังเกตการณ์

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความสนใจ	อิทธิพล	การเชื่อมโยงกับการนำไปสู่การปฏิบัติ
มหาวิทยาลัยราชภัฏ จังหวัดน่าน	สูง	ต่ำ	สื่อสารและให้ข้อมูล
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์ จังหวัดน่าน	สูง	ต่ำ	สื่อสารและให้ข้อมูล
ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดน่าน	สูง	ต่ำ	สื่อสารและให้ข้อมูล
สำนักงานการประถมศึกษา เขต 1	ต่ำ	ต่ำ	ติดตามสังเกตการณ์
องค์กรที่ไม่ใช่องค์กรของรัฐ (NGOs)			
กรีนเน็ต (www.greenet.or.th)	สูง	ต่ำ	สื่อสารและให้ข้อมูล
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (http://en.thaihealth.or.th)	ต่ำ	ต่ำ	ติดตามสังเกตการณ์
มูลนิธิ ฮักเมืองน่าน	ต่ำ	ต่ำ	ติดตามสังเกตการณ์
องค์กรและชุมชนท้องถิ่น			
องค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลบัวใหญ่	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ผู้นำหมู่บ้าน ชาวบ้านและเกษตรกร ใน 8 หมู่บ้าน ในตำบลบัวใหญ่	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
อื่นๆ			
น่านแซนด์บ็อก	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
กลุ่มเกษตรกรอินทรีย์เลมอนฟาร์ม	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
เครือข่ายเกษตรกรอินทรีย์จังหวัดน่าน	สูง	สูง	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด

ตารางที่ 33: การเชื่อมโยงผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ระดับของอิทธิพลสูง	เตรียมการและตอบสนองความต้องการ	บริหารจัดการอย่างใกล้ชิด
ระดับของอิทธิพลต่ำ	ติดตามสังเกตการณ์	สื่อสารและให้ข้อมูล
ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ระดับความสนใจต่ำ	ระดับความสนใจสูง