



รายงานการวิจัย

การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการทำเกษตรอย่างยั่งยืนในลุ่มน้ำแม่สา
ภาคเหนือของไทยโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน

Analyzing through MP-MAS model the impacts of policy options to promote
sustainable agricultural development in the Mae Sa watershed, northern Thailand



จัดเตรียมโดย

จักรกฤษณ์ พจนศิลป์ เอื้อ สิริจินดา และสุวรรณา สายรวมญาติ

ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาภายใต้โครงการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการเกษตรอย่างยั่งยืนในกลุ่มน้ำแม่สาภาคเหนือของไทยโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทนเป็นโครงการวิจัยในที่สุดท้ายของความร่วมมือทำวิจัยตลอดระยะเวลา 12 ปีระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยศิลปากร และ the Uplands Program จาก University of Hohenheim ประเทศเยอรมันนี โดยโครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2555 ซึ่งคณะนักวิจัยขอขอบคุณสำหรับการสนับสนุนของสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติเป็นอย่างดียิ่ง นอกจากนี้คณะนักวิจัยขอขอบคุณ รศ.ดร.สุวรรณา ประณีตวาทกุล รศ.ดร.พิทยา สรวมศิริ ผศ.ดร.ดรณี นภาพรหม สำหรับการสนับสนุนและคำปรึกษาแนะนำที่เป็นประโยชน์สำหรับการดำเนินการวิจัยที่สมบูรณ์ ขอขอบคุณ Dr.Pepijn Schreinemachers และ Prof. Dr. Thomas Berger จาก University of Hohenheim ประเทศเยอรมันนี สำหรับความร่วมมือในการพัฒนาแบบจำลอง MP-MAS เพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ รวมทั้งการสนับสนุนอย่างดียิ่งต่อการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับการวิจัยและการแลกเปลี่ยนนิสิตระหว่างมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และ University of Hohenheim ประเทศเยอรมันนี ซึ่งถือว่าการสร้างโอกาสแห่งการเรียนรู้แก่อาจารย์และนิสิตที่เป็นประโยชน์ที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการศึกษาในสาขาเศรษฐศาสตร์เกษตรต่อไป คณะนักวิจัยขอขอบคุณ ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สำหรับการสนับสนุนในการดำเนินการวิจัยอย่างดียิ่ง และขอขอบคุณเกษตรกร ผู้นำชุมชน บุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานรับผิดชอบในพื้นที่ ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ ในกลุ่มน้ำแม่สาทุกท่าน สำหรับความร่วมมือในการให้ข้อมูล ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพื่อการดำเนินการวิจัยที่สมบูรณ์ ซึ่งคณะนักวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะสามารถให้ประโยชน์กลับสู่พื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาและเป็นประโยชน์ในการเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาในประเด็นอื่นที่เกี่ยวข้องต่อไป

คณะนักวิจัย

มีนาคม 2556

บทสรุปผู้บริหาร

1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

1.1 ชื่อเรื่อง

การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการทำเกษตรอย่างยั่งยืนในลุ่มน้ำแม่สาภาคเหนือของไทยโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน

Analyzing through MP-MAS model the impacts of policy options to promote sustainable agricultural development in the Mae Sa watershed, northern Thailand

1.2 ชื่อคณะผู้วิจัย

- 1) นางสาวรณนา ประณีตวาทกุล (ที่ปรึกษา)
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 145 โทรสาร 0-2942-8047
- 2) นายพิทยา สรวมศิริ (ที่ปรึกษา)
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ 053-944058 โทรสาร 053-892716
- 3) นางดรุณี นาพรหม (ที่ปรึกษา)
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โทรศัพท์ 0-5394-4040 โทรสาร 0-5394-4666
- 4) นายจักรกฤษณ์ พจนศิลป์ (หัวหน้าโครงการวิจัย)
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 135 โทรสาร 0-2942-8047
- 5) นายเอื้อ สิริจินดา (นักวิจัย)
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 130 โทรสาร 0-2942-8047
- 6) นางสาวสุวรรณา สายรวมญาติ (นักวิจัย)
คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 150 โทรสาร 0-2942-8047

1.3 งบประมาณและระยะเวลาทำวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 งบประมาณที่ได้รับ 559,000 บาท
ระยะเวลาดำเนินการ ตั้งแต่ เมษายน 2555 ถึง มีนาคม 2556

2. สรุปโครงการวิจัย

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์นโยบายทางเลือกเพื่อยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา ลุ่มน้ำแม่สา อ.แมริม จ.เชียงใหม่ โดยพื้นที่ศึกษานี้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีความหลากหลายทั้งในด้านเศรษฐกิจสังคมและด้านลักษณะทางกายภาพของทรัพยากร และมีการปฏิบัติทางการเกษตรและการจัดการทรัพยากรที่มีแนวโน้มที่จะทำให้ระบบการทำเกษตรในพื้นที่ที่มีความยั่งยืนที่ลดลงจากความเข้มข้นของการใช้ทรัพยากรที่ดิน จากการใช้สารเคมีในพื้นที่ที่มีแนวโน้มที่ต้องพึ่งพาการใช้สารเคมีและใช้ปริมาณที่เพิ่มขึ้น และจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพืชไม้ผลเป็นพืชผักล้มลุกซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการชะล้างพังทลาย การเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมีในพื้นที่ และการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้มีความต้องการนโยบายที่เหมาะสมต่อการยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เหมาะสม ซึ่งการศึกษานี้จะนำเสนอแนะนโยบายทางเลือกต่างๆ รวมทั้ง

นำเสนอผลกระทบในระยะยาวที่จะเกิดขึ้นสำหรับแต่ละนโยบายในเชิงบูรณาการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะสามารถเป็นข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้วางนโยบาย องค์กร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องต่อการกำหนดและวางนโยบายในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาดังกล่าวการศึกษานี้ได้ประยุกต์แบบจำลองเชิงบูรณาการ (integrated model) ชื่อแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (Mathematical Programming and Multi-Agent Systems หรือ MP-MAS) ที่ได้รับการพัฒนาภายใต้โครงการวิจัยนี้ในระยะที่ผ่านมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบทางนโยบาย โดยแบบจำลอง MP-MAS ถูกเลือกนำมาประยุกต์ใช้เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวสามารถเป็นระบบช่วยตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ที่สามารถจำลองลักษณะที่ซับซ้อน (complexity) ของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา ที่ประกอบด้วยคุณลักษณะที่องค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคมและองค์ประกอบทางกายภาพมีลักษณะเฉพาะของแต่ละหน่วยย่อยที่แตกต่างกัน (heterogeneity) รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (interaction) และมีพลวัตการเปลี่ยนแปลงของระบบ (system dynamics) นอกจากนี้แบบจำลอง MP-MAS ที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ยังรองรับวิธีการประเมินความยั่งยืน (sustainability assessment approach) จากระดับครัวเรือนเกษตรกรและระดับลุ่มน้ำ รวมทั้งสามารถแสดงผลกระทบในระยะยาวภายใต้ทางเลือกนโยบายต่างๆ (scenario analysis) ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ทั่วไป (general objective) ของการศึกษาที่มุ่งที่จะวิเคราะห์ผลกระทบเชิงบูรณาการจากทางเลือกของนโยบายเกี่ยวกับการทำเกษตรบนพื้นที่สูงสำหรับการใช้ที่ดินผลิตพืชลักษณะต่างๆ ซึ่งจะเป็นระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ในการดำเนินนโยบายของภาครัฐในทุกระดับ ตลอดจนเพื่อพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems model) ในการวิเคราะห์เชิงบูรณาการทางเศรษฐศาสตร์เกษตร โดยวัตถุประสงค์เฉพาะ (specific objective) ของการศึกษาประกอบด้วย 1) เพื่อวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (MP-MAS model) 2) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้นอย่างยั่งยืน 3) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้นอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS 4) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชไม้ผลอย่างยั่งยืน 5) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชไม้ผลอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS 6) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืน และ 7) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS นอกจากนี้การวิเคราะห์ผลกระทบทางนโยบายจะประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS เพื่อแสดงผลกระทบและความยั่งยืนในระยะยาวของระบบการทำเกษตร โดยกำหนดให้ปีการผลิต 2548 เป็นปีฐาน (baseline) เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสถานการณ์จำลองทางนโยบาย

โดยข้อมูลประกอบการวิเคราะห์กับแบบจำลอง MP-MAS การศึกษาใช้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิได้จากสำรวจภาคสนามโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและประชุมกลุ่มเกษตรกร ผู้นำชุมชนจากทุกหมู่บ้านในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบ บุคลากรจากองค์การบริหารส่วนตำบล และนักวิจัยใน

พื้นที่ สำหรับข้อมูลทุติยภูมิจะเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากเอกสารงานวิชาการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนโยบายและแนวปฏิบัติทางการเกษตรจากหน่วยงานต่างๆ

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นการวิเคราะห์โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS ที่ได้พัฒนาจากโครงการวิจัยระยะที่ผ่านมา โดยแบบจำลองเป็นแบบจำลองเชิงบูรณาการที่สามารถจำลองลักษณะการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาทั้งที่เป็นองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งการวิเคราะห์เริ่มจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนและค่าสัมประสิทธิ์ที่จำเป็นอย่างยิ่ง ให้ใกล้เคียงกับลักษณะเงื่อนไขในปัจจุบันและเงื่อนไขภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่กำหนดขึ้น จากนั้นนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ไปปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง MP-MAS และทำการวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปัจจุบันและภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่กำหนด ซึ่งการอธิบายการเปลี่ยนแปลงจะเป็นการอธิบายการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนจากสถานการณ์พื้นฐานที่มีการประเมินความยั่งยืนผ่านตัวชี้วัดความยั่งยืน 7 ตัวชี้วัดใน 3 ด้าน ประกอบด้วยตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ ประกอบด้วย (1) รายได้ครัวเรือน (2) รายได้ฟาร์มสุทธิ (3) การออมของครัวเรือน ตัวชี้วัดทางสังคม ประกอบด้วย (1) ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล (2) การจ้างแรงงาน และตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย (1) การชะล้างพังทลายของหน้าดิน (2) การก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ซึ่งค่าประเมินระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาทุกตัวชี้วัดแสดงผ่านค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance Index: PI) และระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาแต่ละตัวชี้วัดแสดงผ่านค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability Index: SI) ของแต่ละตัวชี้วัด

สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่กำหนดในการศึกษานี้ประกอบด้วย 13 สถานการณ์ย่อย ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่มสถานการณ์ ประกอบด้วย

สถานการณ์หลักที่ 1 สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

สถานการณ์หลักที่ 2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชยืนต้น (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก และ (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

สถานการณ์หลักที่ 3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และ (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งโดยได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

สถานการณ์หลักที่ 4 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ โดยการกำหนดสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกาล (Mechanical measures) และมาตรการทางพืช (Vegetative measures) ซึ่ง สามารถแบ่งเป็น 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกาลกับพืชอายุสั้น (2) สถานการณ์การส่งเสริม

การเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกัลกับพืชไม้ผล (3) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น และ (4) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล

ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของสถานการณ์ทางนโยบายแต่ละสถานการณ์พบว่าแต่ละกลุ่มสถานการณ์ทางนโยบายจะเกิดผลกระทบกับระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในแต่ละด้านแตกต่างกันซึ่งผลกระทบของและกลุ่มสถานการณ์เป็นดังนี้

1) กลุ่มสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ จากผลการวิเคราะห์พบว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งผลทำให้พื้นที่ปลูกพืชลดลงอย่างมากในระยะยาว เนื่องจากต้นทุนค่าแรงงานที่สูงขึ้นมีผลต่อการตัดสินใจทำเกษตรของเกษตรกร ซึ่งทำให้เกษตรกรลดพื้นที่ปลูกลง ส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในภาพรวมที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานโดยระดับความยั่งยืนที่ลดลงดังกล่าวเป็นผลมาจากการลดลงอย่างมากของระดับความยั่งยืนในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนค่าแรงงานทำให้รายได้ครัวเรือนจากกิจกรรมทางการเกษตรลดลง แต่อย่างไรก็ตามจากการที่ค่าแรงงานเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการจ้างแรงงานลดลงจะทำให้ระดับการจ้างแรงงานจากภายนอกครัวเรือนหรือการอาศัยแรงงานจากนอกครัวเรือนลดลงส่งผลต่อการดีขึ้นของระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาด้านการจ้างแรงงาน นอกจากนี้สถานการณ์ความยั่งยืนด้านการออมก็เพิ่มขึ้นเนื่องจากครัวเรือนลดการผลิตพืชลงทำให้มีเงินเหลือเพื่อการออมมากขึ้นจึงทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการออมสูงขึ้น

2) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อมีการส่งเสริมการปฏิบัติตาม GAP ในการผลิตพืชทั้งกับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล พืชในโรงเรือนพลาสติก หรือพืชทุกประเภทพร้อมกัน จะทำให้ระดับความยั่งยืนในภาพรวมดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อส่งเสริมกับพืชอายุสั้นและส่งเสริมกับพืชทุกประเภทพร้อมกันเนื่องจากการส่งเสริมกับพืชที่มีสัดส่วนและแนวโน้มเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกมากจะทำให้มีการดำเนินการ GAP กับการปลูกพืชครอบคลุมเนื้อที่ร้อยละ 10-15 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดทั้งกลุ่มน้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในภาพรวมที่ดีขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีการส่งเสริมการปฏิบัติ GAP ในพื้นที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคา ต้นทุนผลตอบแทน รวมทั้งการใช้ทรัพยากรปัจจัยการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ส่งผลต่อระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล นอกจากนี้จะพบว่าภายใต้สถานการณ์การส่งเสริม GAP จะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ลดลงเล็กน้อยเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในพืชที่มีการส่งเสริม GAP และพืชที่ไม่มีการทำตาม GAP เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการลดลงของระดับความยั่งยืนในด้านต่างๆ ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามการลดลงนั้นเป็นเพียงการลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและระดับความยั่งยืนในภาพรวมก็ยังคงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน

3) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง จากผลการศึกษาจะพบว่าสถานการณ์การส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งจะทำให้เกษตรกรดำเนินการมากขึ้นและทำให้มีพื้นที่ปลูกล้นจื๊มากขึ้นจะต้องมีการช่วยเหลือระดับราคาของผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง ซึ่งการช่วยเหลือด้านราคาจะทำให้นโยบายได้ผลดีมากกว่าการลดข้อจำกัดด้านเงินลงทุนผลิตล้นจื๊แบบแห้งโดยการให้สินเชื่อแก่เกษตรกร เมื่อมีการดำเนินนโยบายการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งจะมีผลทำให้ระดับ

ความยั่งยืนโดยรวมดีขึ้นโดยเฉพาะเมื่อมีความช่วยเหลือด้านราคาผลิตภัณฑ์ออบแห้งร่วมด้วยจะทำให้ระดับความยั่งยืนทุกด้านในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตขึ้นทั้งในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี

4) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ ผลการศึกษาพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ทั้งมาตรการทางกลกับทางพืชโดยเฉพาะกับพืชอายุสั้น จะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนดีขึ้นทั้งในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน แต่อย่างไรก็ตามระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกภายใต้กระบวนการผลิตที่มีการอนุรักษ์การชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยอาจต้องมีการแนะนำการผลิตพืชโดยการดำเนินการตาม GAP ควบคู่ไปด้วยจะทำให้ระดับความยั่งยืนในทุกด้านดีขึ้นพร้อมๆ กัน

นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่ส่งผลกระทบต่อระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของระดับความยั่งยืนในภาพรวมเฉลี่ย 1.33 หน่วยต่อปี รองลงมา คือ สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ซึ่งส่งผลกระทบต่อระดับความยั่งยืนโดยรวมเพิ่มขึ้น 1.10 หน่วยต่อปี ถัดมาคือสถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น มีส่วนทำให้ระดับความยั่งยืนเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. จากผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำซึ่งพบว่าส่งผลให้มีการลดลงของพื้นที่ปลูกพืชและมีผลต่อรายได้ครัวเรือนและรายได้สุทธิฟาร์มซึ่งเป็นประเด็นทางเศรษฐกิจที่เกษตรกรในพื้นที่ให้ความสำคัญอย่างมาก เพื่อลดและรองรับการปรับตัวต่อผลกระทบดังกล่าวที่มีแรงงานจำกัดและต้นทุนการจ้างแรงงานสูงขึ้น ควรต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตพืชที่สามารถประหยัดแรงงานได้ เช่น เครื่องจักรกลเกษตร เมล็ดพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น เทคนิคการผลิตและบำรุงรักษาพืชที่ถูกต้องเหมาะสมที่มีการใช้หรือต้องการแรงงานที่ลดลง นอกจากนี้นโยบายหรือกฎระเบียบเกี่ยวกับการจัดการแรงงานต่างชาติในพื้นที่เป็นสิ่งจำเป็น โดยอาจจะต้องมีการควบคุมจัดการอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันปัญหาด้านสังคมที่จะตามมาจากการจ้างแรงงานต่างชาติเข้ามาในพื้นที่เพื่อลดต้นทุนด้านแรงงานในการผลิต

2. เนื่องด้วยผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ในพื้นที่ พบว่าการดำเนินนโยบายนี้ควรดำเนินการกับพืชที่มีสัดส่วนของการปลูกมากในพื้นที่เพื่อส่งผลกระทบต่อการยกระดับความยั่งยืนในภาพรวมของทั้งลุ่มน้ำที่ชัดเจน นอกจากนี้การส่งเสริมแนะนำควรดำเนินการควบคู่กับความช่วยเหลือแนะนำในการด้านการตลาดที่ต้องมีการจัดหาตลาดที่แน่นอนสำหรับผลิตผลที่ผลิตภายใต้กระบวนการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี รวมทั้งควรให้ความช่วยเหลือด้านราคาของผลิตผลที่ผลิตภายใต้การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีให้สูงกว่าพืชที่ผลิตโดยกระบวนการทั่วไปเพื่อจูงใจให้เกษตรกรหันมาดำเนินการผลิตพืชตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพิ่มมากขึ้น

3. สำหรับการดำเนินนโยบายภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้ง ควรมีการดำเนินการควบคู่กับการช่วยเหลือด้านการตลาดทั้งในส่วนของการช่วยเหลือราคาผลิตภัณฑ์ล้นจี่อบแห้งที่ควรสูงกว่าที่เป็นอยู่ปัจจุบันอย่างน้อย 5% เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรหันมาแปรรูปผลผลิตล้นจี่เพื่อขายในรูปอบแห้ง นอกจากนี้การดำเนินการช่วยเหลือด้านสินเชื่อเพื่อลดข้อจำกัดด้านการลงทุนของเกษตรกรอาจจะไม่ใช่ทางเลือกที่จะทำให้เกษตรกรหันมาแปรรูปล้นจี่อบแห้งดังนั้นการช่วยเหลือควรเน้นไปที่ความช่วยเหลือด้านการตลาดจะทำให้นโยบายได้ผลดีกว่า

4. การดำเนินในลักษณะของการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชควรดำเนินการส่งเสริมกับกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้นจะให้ผลของการยกระดับความยั่งยืนในพื้นที่ที่ชัดเจน นอกจากนี้นโยบายควรดำเนินการควบคู่กับความช่วยเหลือด้านการเงินเพื่อการลงทุนในมาตรการวิธีกลสำหรับการปลูกพืชในช่วงแรกที่ต้องมีการใช้เงินลงทุนดำเนินการและควรมีการให้คำแนะนำการส่งเสริมการผลิตพืชตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) จะทำให้สถานภาพความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ดีขึ้นเมื่อมีการดำเนินการตามนโยบาย

5. กรณีของการดำเนินการนโยบายภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชควรพิจารณาดำเนินการกับพืชอายุสั้นที่มีสัดส่วนของพื้นที่ปลูกในสัดส่วนที่มากในพื้นที่และควรมีการดำเนินการควบคู่กับการส่งเสริมการผลิตพืชตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) เพื่อที่จะสามารถยกระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ไปพร้อมกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป

1. เนื่องจากประเด็นเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงานและการจ้างแรงงานเข้ามาทำเกษตรในครัวเรือนมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งเพื่อลดการพึ่งพาแรงงานจ้างจากภายนอกครัวเรือนที่อาจส่งผลกระทบต่อความไม่แน่นอนของแผนการผลิตควรส่งเสริมให้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่สามารถลดการใช้แรงงานในพื้นที่เพื่อเป็นทางเลือกแก่เกษตรกร อย่างไรก็ตามการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ด้วยซึ่งเกษตรกรแต่ละครัวเรือนมีความแตกต่างกันในด้านทรัพยากรและข้อจำกัดในการผลิต

2. เพื่อเป็นการรองรับข้อเสนอแนะการส่งเสริมให้มีการผลิตพืชภายใต้แนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และการส่งเสริมการแปรรูปล้นจี่อบแห้งแก่เกษตรกร การศึกษาต่อไปควรพิจารณาศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาตลาดเพื่อรองรับพืชที่ได้รับการรับรองตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และผลิตภัณฑ์ล้นจี่อบแห้งที่จะเป็นผลจากการส่งเสริมตามข้อเสนอแนะ

3. จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการศึกษาสามารถแสดงผลกระทบของทางเลือกนโยบายเพื่อยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาได้ โดยการศึกษาได้มีการพิจารณาลักษณะความเป็นจริงในพื้นที่เกี่ยวกับความแตกต่างของข้อจำกัดและการถือทรัพยากรของเกษตรกร รวมทั้งการศึกษายังพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันขององค์ประกอบย่อยในระบบการทำเกษตรซึ่งสะท้อนลักษณะที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นและสามารถแสดงถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันและสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามนโยบายต่างๆ เพื่อรองรับการตัดสินใจในการกำหนดนโยบาย ดังนั้นการพิจารณานำแนวคิดการศึกษามาใช้ทางนโยบายและแบบจำลอง MP-MAS ไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาหรือพื้นที่ศึกษาอื่นๆ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาและกำหนดนโยบายต่อไป

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเพื่อการพัฒนาการทำเกษตรอย่างยั่งยืนในกลุ่มน้ำแม่สาภาคเหนือของไทย โดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน

Analyzing through MP-MAS model the impacts of policy options to promote sustainable agricultural development in the Mae Sa watershed, northern Thailand

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 งบประมาณที่ได้รับ 559,000 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย ตั้งแต่ เมษายน 2555 ถึง มีนาคม 2556

ชื่อผู้วิจัย นายจักรกฤษณ์ พจนศิลป์¹, นายเอื้อ สิริจินดา¹, นางสาวสุวรรณา สายรวมญาติ¹

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์นโยบายทางเลือกเพื่อยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในกลุ่มน้ำแม่สา อ.แมริม จ.เชียงใหม่ การศึกษาได้ประยุกต์แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทนเพื่อจำลองลักษณะปัจจุบันของความหลากหลาย การมีปฏิสัมพันธ์กัน และการมีพลวัตของระบบการทำเกษตร จากนั้นได้ใช้แบบจำลองวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้นโยบายเพื่อยกระดับความยั่งยืนซึ่งแสดงในรูปแบบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืนและดัชนีความยั่งยืนจาก 7 ตัวชี้วัด ประกอบด้วย (1) รายได้ครัวเรือน (2) รายได้ฟาร์มสุทธิ (3) การออมของครัวเรือน (4) ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล (5) การจ้างแรงงาน (6) การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และ (7) การก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ผลการศึกษาและข้อเสนอแนะของ 4 กลุ่มนโยบายสรุปได้ดังนี้ 1) นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำจะทำให้ความยั่งยืนด้านรายได้ลดลงอย่างมากเนื่องจากต้นทุนแรงงานที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการศึกษาเพื่อหาเทคโนโลยีการผลิตที่ประหยัดแรงงานเป็นสิ่งจำเป็นในอนาคต 2) นโยบายการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) จะทำให้ความยั่งยืนโดยรวมดีขึ้นโดยเฉพาะกับการส่งเสริมในพืชอายุสั้น และนโยบายควรทำควบคู่กับการช่วยเหลือด้านตลาดและราคาเพื่อจูงใจเกษตรกร 3) นโยบายการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจื๊แบบแห้ง จะทำให้ระดับความยั่งยืนดีขึ้น และนโยบายควรทำร่วมกับการช่วยเหลือด้านราคาและส่งเสริมการผลิตล้นจื๊ภายใต้ GAP 4) นโยบายการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ ส่งผลให้ระดับความยั่งยืนดีขึ้น และนโยบายควรส่งเสริมกับพืชอายุสั้นร่วมกับการให้ความช่วยเหลือด้านเงินทุนและการแนะนำการผลิตภายใต้ GAP

This study aims at analyzing policy options proposed to improve sustainability of farming systems in Mae Sa watershed, Mae Rim district, Chiang Mai province. The study had calibrated Mathematical Programming and Multi-Agent Systems (MP-MAS) model to the current heterogeneity, interactions, and dynamics of the study farming systems. After that, the model was used to analyze impacts under policy scenarios to improve sustainability. The impacts were indicated by the changes on Performance Index (PI) and Sustainability Index (SI) from 7 indicators including (1) household income (2) net farm income (3) household savings (4) sufficiency of income for food and health (5) household hired labor (6) top-soil erosion and (7) toxicity from pesticide use. The results and recommendations for 4 groups of policy scenarios can be concluded that; 1) policy of wage increasing would worsen income sustainability due to increasing of labor cost, therefore, the further studies to

¹

อาจารย์ประจำภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โทรศัพท์ 0-29428649-51 โทรสาร 0-2942-8047

develop labor saving technology of production were necessary. 2) policies of introducing Good Agricultural Practice (GAP) could improve sustainability situation especially when introduced to annual crops, even so, the policies should be conducted with marketing and price support in order to attract the farmers to involve. 3) policies of introducing selling option as dried litchi product could enhance the area's sustainability, despite that, supporting and promoting of price and litchi production under GAP should be recommended. 4) policies of promoting crop production under conservation practices brought about better-off sustainability situations, nevertheless, introduction of the policies should be promoted to annual crops together with price support and introduction of production under GAP.

สารบัญ

บทคัดย่อ.....	viii
สารบัญ	x
สารบัญตาราง	xii
สารบัญภาพ	xv
บทที่ 1 บทนำ.....	22
1.1 ลักษณะโครงการวิจัย	22
1.2 องค์ประกอบของโครงการวิจัย	23
1.2.1 หัวหน้าโครงการและคณะผู้วิจัย	23
1.2.2 ประเภทการวิจัย	25
1.2.3 คำสำคัญ (Keyword) ของการวิจัย	25
1.2.4 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	25
1.2.5 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	29
1.2.6 ขอบเขตของการวิจัย	30
1.2.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	30
1.2.8 ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย	31
บทที่ 2 แนวคิดของการวิจัยและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	33
2.1 แนวคิดของการวิจัย	33
2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	34
2.2.1 การดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ	34
2.2.2 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP)	39
2.2.3 การประเมินความยั่งยืน	43
2.2.4 แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems: MAS)	44
2.2.5 การประยุกต์แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems Application)	45
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	48
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	48
3.1.1 ข้อมูลสำหรับการศึกษา	50
3.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	51
บทที่ 4 ผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐาน	58
4.1 ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช	58
4.2 ระดับรายได้ของครัวเรือนเกษตรกร	65
4.2.1 รายได้ครัวเรือนทั้งหมด	65
4.2.2 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้าง	68
4.3 ระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตร	72
4.3.1 ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในระดับครัวเรือนเกษตรกร	72
4.3.2 ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในระดับลุ่มน้ำ	79
บทที่ 5 การกำหนดสถานการณ์จำลองทางนโยบาย	89
5.1 สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญจากนโยบายปัจจุบัน	89

5.1.1 สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	89
5.2 สถานการณ์ภายใต้นโยบายเพื่อยกระดับความยั่งยืนของพื้นที่	90
5.2.1 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี	90
5.2.2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้ง	117
5.2.3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์	119
บทที่ 6 ผลการวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบาย	125
6.1 สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	125
6.2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น	134
6.3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล	143
6.4 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือน พลาสติก	153
6.5 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม่ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก	163
6.6 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้ง	174
6.7 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้งและได้รับความ ช่วยเหลือด้านสินเชื่อ	183
6.8 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้งและได้รับความ ช่วยเหลือด้านราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5	193
6.9 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้งโดยได้รับความ ช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5	204
6.10 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น	215
6.11 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม่ผล	225
6.12 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น	236
6.13 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล	247
6.14 เปรียบเทียบผลกระทบจากสถานการณ์จำลองทางนโยบาย	258
บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ	274
7.1 สรุป	274
7.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา	278
7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป	279
เอกสารอ้างอิง	281

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ร้อยละการจัดสรรทรัพยากรที่ดินในการทำเกษตรจำแนกตามลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมและ กายภาพ.....	27
ตารางที่ 2	แผนการดำเนินงานวิจัยตลอดโครงการ.....	31
ตารางที่ 3	ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของพืช ความลาดชันของพื้นที่ และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	38
ตารางที่ 4	ข้อกำหนด หลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP.....	41
ตารางที่ 5	จำนวนครัวเรือนตัวอย่างจากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สาปีสำรวจ 2549 และปีสำรวจ 2553.....	50
ตารางที่ 6	แนวโน้มและอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดระหว่างปี 2548 ถึง 2559.....	60
ตารางที่ 7	พื้นที่โรงเรือนพลาสติกและพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดระหว่างปี 2548 ถึง 2559.....	61
ตารางที่ 8	รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2558	66
ตารางที่ 9	รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559	68
ตารางที่ 10	รายได้เหือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนจำแนก ตามพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559	69
ตารางที่ 11	รายได้เหือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนจำแนก ตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2549 ถึง 2559	72
ตารางที่ 12	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตหัวผักกาดขาวระหว่างการผลิตที่ ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53	103
ตารางที่ 13	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตข้าวโพดหวานระหว่างการผลิตที่ ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53	103
ตารางที่ 14	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตเบญจมาศระหว่างการผลิตที่ไม่ ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53	104
ตารางที่ 15	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตผักกาดขาวระหว่างการผลิตที่ไม่ ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53	104
ตารางที่ 16	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตถั่วเหลืองระหว่างการผลิตที่ไม่ตาม และตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53.....	105
ตารางที่ 17	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตลิ้นจี่ระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและ ตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53.....	111
ตารางที่ 18	การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตพริกหวานระหว่างการผลิตที่ไม่ ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53	116
ตารางที่ 19	ราคา เงินลงทุน ค่าบำรุงรักษา และความสามารถในการเข้าถึงแหล่งสินเชื่อเปรียบเทียบ ระหว่างสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่ แบบแห้ง.....	119
ตารางที่ 20	เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกหัวผักกาดขาวภายใต้วิธีการเพาะปลูก ต่างๆ	122
ตารางที่ 21	เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกข้าวโพดหวานภายใต้วิธีการเพาะปลูก ต่างๆ	122

[illegible]

[illegible]

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	กรอบแนวคิดการศึกษา	34
ภาพที่ 2	คันดินแบบฐานกว้าง	35
ภาพที่ 3	คันดินแบบฐานแคบ	36
ภาพที่ 4	คูรับน้ำขอบเขา	36
ภาพที่ 5	ภาพตัดขวางชั้นบันไดดินสำหรับไม้ผลชั้นบันไดดิน	36
ภาพที่ 6	ภาพตัดขวางบันไดดินสำหรับไม้ผล	37
ภาพที่ 7	การเตรียมร่องปลูกสำหรับวิธีการปลูกพืชในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์	39
ภาพที่ 8	พื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สา อ.แม่ริม จ.เชียงใหม่	49
ภาพที่ 9	พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548 ถึง 2559	58
ภาพที่ 10	แนวโน้มและอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดระหว่างปี 2548 ถึง 2559	59
ภาพที่ 11	พื้นที่โรงเรือนพลาสติกในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548 ถึง 2559	61
ภาพที่ 12	สัดส่วนการใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548 ถึง 2559	64
ภาพที่ 13	รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559	66
ภาพที่ 14	รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559	67
ภาพที่ 15	รายได้เหือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559	69
ภาพที่ 16	ผลตอบแทนทั้งหมดสุทธิจากการทำกิจกรรมเฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559	71
ภาพที่ 17	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาทุกตัวชี้วัดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	73
ภาพที่ 18	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	74
ภาพที่ 19	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดรายได้ฟาร์มสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	74
ภาพที่ 20	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการออมของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	75
ภาพที่ 21	จำนวนการจ้างแรงงานเฉลี่ยต่อครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	76
ภาพที่ 22	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและการรักษาพยาบาลในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	77
ภาพที่ 23	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการจ้างแรงงานในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	77
ภาพที่ 24	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการชะล้างพังทลายของหน้าดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559	78
ภาพที่ 25	จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559 ...	78

ภาพที่ 26	ระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อไร่ต่อครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559	79
ภาพที่ 27	ดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559	81
ภาพที่ 28	เปรียบเทียบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ระหว่างทุกตัวชี้วัดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	82
ภาพที่ 29	เปรียบเทียบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ระหว่างหมู่บ้านของแต่ละตัวชี้วัดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	83
ภาพที่ 30	ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ณ ระดับลุ่มน้ำของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559	86
ภาพที่ 31	ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ณ ระดับหมู่บ้านในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559	87
ภาพที่ 32	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	126
ภาพที่ 33	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	128
ภาพที่ 34	การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	129
ภาพที่ 35	การเปลี่ยนแปลงรายได้เหินต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	132
ภาพที่ 36	การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ	133
ภาพที่ 37	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น	135
ภาพที่ 38	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น	137
ภาพที่ 39	การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น	139
ภาพที่ 40	การเปลี่ยนแปลงรายได้เหินต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น	140
ภาพที่ 41	การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น	142
ภาพที่ 42	การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล	144

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ภาพที่ 99	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนในลุ่มน้ำแม่สา หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ.....	267
ภาพที่ 100	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธีในลุ่มน้ำแม่สา หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ.....	268
ภาพที่ 101	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือนในลุ่มน้ำ แม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ.....	269
ภาพที่ 102	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านความพอเพียงของรายได้ ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลในลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์ จำลองต่างๆ.....	270
ภาพที่ 103	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานในลุ่มน้ำแม่สา หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ.....	271
ภาพที่ 104	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้า ดินในลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ.....	272
ภาพที่ 105	เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้ สารเคมีในลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ.....	273

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ลักษณะโครงการวิจัย

- ☐ โครงการวิจัยใหม่
- ☒ โครงการวิจัยต่อเนื่องระยะเวลา 2 ปี ปีนี้เป็นปีที่ 2

ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ซึ่งประกอบด้วย 6 ยุทธศาสตร์

- ☐ ยุทธศาสตร์การสร้างความเป็นธรรมในสังคม
- ☐ ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน
- ☐ ยุทธศาสตร์การสร้างความปลอดภัยและมั่นคงของอาหารและพลังงาน
- ☐ ยุทธศาสตร์การสร้างเศรษฐกิจที่มีเสถียรภาพบนฐานความรู้
- ☐ ยุทธศาสตร์การเสริมความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจ และความมั่นคงในภูมิภาค
- ☒ ยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ (พ.ศ. 2555- 2559) ซึ่งประกอบด้วย 5 ยุทธศาสตร์

- ☐ การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางสังคม
- ☐ การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาทางเศรษฐกิจ
- ☒ การอนุรักษ์ เสริมสร้างและพัฒนาทุนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- ☐ การสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมและบุคลากรทางการวิจัย
- ☐ การปฏิรูประบบวิจัยของประเทศเพื่อการบริหารจัดการความรู้ ผลงานวิจัย นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ ทรัพยากร และภูมิปัญญาของประเทศสู่การใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์และสาธารณะ ด้วยยุทธวิธีที่เหมาะสมที่เข้าถึงประชาชนและประชาสังคมอย่างแพร่หลาย

ระบุความสอดคล้องของโครงการวิจัยกับแผนงานวิจัยเร่งด่วนตามแผนยุทธศาสตร์งานวิจัยของชาติ ปี พ.ศ. 2555-2559

- ☐ 1. การประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียง
- ☐ 2. ความมั่นคงและวัฒนธรรมของรัฐและการเสริมสร้างธรรมาภิบาล
- ☐ 3. การปฏิรูปการศึกษาและสร้างสรรค์การเรียนรู้
- ☐ 4. การจัดการทรัพยากรน้ำ
- ☐ 5. ภาวะโลกร้อนและพลังงานทางเลือก
- ☐ 6. การเพิ่มมูลค่าสินค้าเกษตรเพื่อการส่งออกและลดการนำเข้า
- ☐ 7. การส่งเสริมคุณภาพ การป้องกันโรค การรักษาและการฟื้นฟูสุขภาพ

- ☒ 8. การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพ
- ☐ 9. เทคโนโลยีใหม่และเทคโนโลยีที่สำคัญเพื่ออุตสาหกรรม
- ☐ 10. สังคมผู้สูงอายุ
- ☐ 11. การบริหารจัดการการท่องเที่ยว
- ☐ 12. ระบบโลจิสติกส์
- ☐ 13. ข้าว
- ☐ 14. มันสำปะหลัง
- ☐ 15. ยางพารา

ทำการวิจัยในกลุ่มวิชาการ

เกษตรศาสตร์และชีววิทยา

1.2 องค์ประกอบของโครงการวิจัย

1.2.1 หัวหน้าโครงการและคณะผู้วิจัย

1.1 ฝ่ายไทย

- 1) นางสาวรณมา ประณีตวาทกุล ที่ปรึกษาโครงการวิจัย
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3101500794124
คุณวุฒิ: Ph.D. (Agricultural Economics), M.Sc. (Agricultural Systems),
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)
อาชีพ: อาจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
หน่วยงานสังกัดและสถานที่ติดต่อ:
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ
10900
โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 145 โทรสาร 0-2942-8047
E-mail fecoswp@ku.ac.th
- 2) นายพิทยา สรวมศิริ ที่ปรึกษาโครงการวิจัย
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3220400284289
คุณวุฒิ: Dr. agr. (Crop Physiology), วท.ม. (เกษตรศาสตร์),
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)
อาชีพ: อาจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ ระดับ 9
หน่วยงานสังกัดและสถานที่ติดต่อ:
ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จ. เชียงใหม่ 50200
โทรศัพท์ 053-944058 โทรสาร 053-892716
E-mail agipsrms@chiangmai.ac.th

- 3) นางดรุณี นามพรหม ที่ปรึกษาโครงการวิจัย
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 353990011915
คุณวุฒิ: Ph.D. (Agriculture), วท.ม. (เกษตรศาสตร์),
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)
อาชีพ: อาจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8
หน่วยงานสังกัดและสถานที่ติดต่อ:
สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์ และทรัพยากรธรรมชาติ
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เลขที่ 239 ถนน ห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง
จังหวัด เชียงใหม่ รหัสไปรษณีย์ 50200
โทรศัพท์ 0-5394-4040 โทรสาร 0-5394-4666
E-mail daruni@chiangmai.ac.th
- 4) นายจักรกฤษณ์ พจนศิลป์ หัวหน้าโครงการวิจัย
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3349900590653
คุณวุฒิ: Ph.D. (Agricultural Economics), วท.ม. (เศรษฐศาสตร์เกษตร),
วท.บ. (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
อาชีพ: อาจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 5
หน่วยงานสังกัดและสถานที่ติดต่อ:
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 135 โทรสาร 0-2942-8047
E-mail fecocrp@ku.ac.th
สัดส่วนที่ทำการวิจัย: 50 %
- 5) นายเอื้อ สิริจินดา นักวิจัย
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 3100200933187
คุณวุฒิ: วท.ม. (เศรษฐศาสตร์เกษตร), วท.บ. (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
อาชีพ: อาจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 7
หน่วยงานสังกัดและสถานที่ติดต่อ:
ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 130 โทรสาร 0-2942-8047
E-mail fecoasj@ku.ac.th
สัดส่วนที่ทำการวิจัย: 25 %
- 6) นางสาวสุวรรณา สายรวมญาติ นักวิจัย
หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน: 1739900067471
คุณวุฒิ: วท.ม. (เศรษฐศาสตร์เกษตร), วท.บ. (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
อาชีพ: อาจารย์มหาวิทยาลัย ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 4
หน่วยงานสังกัดและสถานที่ติดต่อ:

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทรศัพท์ 0-29428649-51 ต่อ 150 โทรสาร 0-2942-8047
E-mail fecosnsa@ku.ac.th

สัดส่วนที่ทำการวิจัย: 25 %

1.2 ฝ่ายต่างประเทศ

- 1) Prof. Dr. Thomas Berger the Uplands Program, University of Hohenheim, 70599 Stuttgart, Germany
- 2) Dr. Pepijn Schreinemachers the Uplands Program, University of Hohenheim, 70599 Stuttgart, Germany

1.2.2 ประเภทการวิจัย

- ☐ การวิจัยพื้นฐาน (Basic research)
- ☒ การวิจัยประยุกต์ (Applied research)
- ☐ การพัฒนาทดลอง (Experimental development)

1.2.3 คำสำคัญ (Keyword) ของการวิจัย

วิเคราะห์ผลกระทบจากนโยบาย การประเมินความยั่งยืน การทำเกษตรที่สูง แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน การจำลอง การประเมินและการจำลองเชิงบูรณาการ

Policy Impact analysis, Sustainability assessment, Highland agriculture, Mathematical Programming – Multi-Agent Systems model, Simulation, Integrated assessment and modelling

1.2.4 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

จากการศึกษาอย่างต่อเนื่องภายใต้โครงการวิจัยในระยะที่ผ่านมา (2549 – 2552) เกี่ยวกับระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่ครอบคลุมพื้นที่ 140.19 ตารางกิโลเมตรในเขตอุทยานแห่งชาติสุเทพ-ปุยซึ่งจัดเป็นลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำปิงส่วนตอนบนที่ประกอบด้วย 23 หมู่บ้าน พบว่าในพื้นที่ลุ่มน้ำมีความหลากหลายทั้งในด้านเศรษฐกิจสังคมและด้านลักษณะทางกายภาพของทรัพยากร (สุวรรณ และคณะ, 2552) ดังจะเห็นได้จากลักษณะความหลากหลายในการจัดสรรทรัพยากรเพื่อการทำเกษตรในหลายลักษณะ โดยจากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าใน 20 หมู่บ้านตัวอย่างมีการทำกิจกรรมการทำเกษตรในรูปแบบต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่มหลัก ดังแสดงในตารางที่ 1 ได้แก่ การใช้ที่ดินเพื่อการผลิตพืชล้มลุก การใช้ที่ดินเพื่อการผลิตไม้ยืนต้น และการใช้ที่ดินเพื่อการทำเกษตรในโรงเรือนพลาสติก ซึ่งคิดเป็นร้อยละของการใช้ที่ดินเท่ากับร้อยละ 51.64 39.23 และ 5.08 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในลุ่มน้ำ ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่าการปฏิบัติทางการเกษตรและการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีแนวโน้มที่จะกระทบต่อความยั่งยืนของการทำเกษตรและการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ ได้แก่ (1) สภาพการณ์ปฏิบัติของเกษตรกรที่มีความเข้มข้นของการใช้ทรัพยากรที่ดิน (สุวรรณ และคณะ, 2552) ซึ่งเป็นการนำที่ดินมาใช้อย่างต่อเนื่องในขณะที่รอบระยะเวลาการพักดินเพื่อฟื้นความอุดมสมบูรณ์ลดลงเรื่อยๆ ทำให้ในระยะยาวจะนำมาซึ่งการเสื่อมสภาพของที่ดิน (land degradation) (Wangpakapattanawong, 2002) (2) ลักษณะการใช้สารเคมีในพื้นที่ จากการศึกษาของ สุวรรณ และคณะ (2552) พบว่าลุ่มน้ำแม่สาม มีสภาพการผลิตที่ต้องพึ่งพาการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตอย่างมาก ซึ่งการใช้สารเคมีในปริมาณที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพของระบบนิเวศและก่อให้เกิดการปรับตัวเพื่อต้านทานสารเคมีของศัตรูพืชที่จะทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มการใช้สารเคมีอันจะเป็นการทวีให้การเสถียรภาพของระบบนิเวศและการปรับตัวของศัตรูพืชรุนแรงยิ่งขึ้น (จริยา และคณะ, 2547) นอกจากนี้ยังพบว่าพฤติกรรมการใช้สารเคมีในพื้นที่ปัจจุบันมีแนวโน้มส่งผลกระทบต่อ การเพิ่มขึ้นในระยะยาวของความเป็นพิษของสารเคมีต่อเกษตรกร (toxicity for farmers) ความเป็นพิษของสารเคมีต่อผู้บริโภค (toxicity for consumers) และความเป็นพิษของสารเคมีต่อระบบนิเวศ (toxicity for the ecology) โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของระดับความเป็นพิษเท่ากับ 14.93 10.72 และ 87.78 หน่วยต่อปี และมีแนวโน้มของการแพร่กระจายของสารเคมีในดินและแหล่งน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ (Ciglasch et al., 2006; Kahl et al., 2007; Ciglasch et al., 2008; Kahl et al., 2008) (3) การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของที่ดินพบว่าแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินซึ่งเป็นผลเนื่องจากปัญหาการตกต่ำของราคาผลผลิตอย่างต่อเนื่อง (Schreinemachers et al., 2009) โดยการเปลี่ยนแปลงเป็นการเปลี่ยนพื้นที่ไม้ผลที่ปลูกทิ้งไปเป็นพื้นที่ปลูกพืชผักล้มลุกซึ่งจะส่งผลกระทบต่อเพิ่มขึ้นของปริมาณการชะล้างพังทลาย การเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมีในพื้นที่ และการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตร (สุวรรณ และคณะ, 2552)

จากสถานการณ์ที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดคำถามเกี่ยวกับระดับความยั่งยืนในระยะยาวของระบบการทำเกษตรและทรัพยากรในพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำของแม่น้ำที่สำคัญ นอกจากนี้จากการศึกษาของ สุวรรณ และคณะ (2552) ยังพบว่าสาเหตุและการเปลี่ยนแปลงในประเด็นต่างๆ ในพื้นที่จะส่งผลกระทบต่อทั้งระบบ ดังนั้นการวางแผนหรือการพัฒนานโยบายเพื่อแก้ไขและก่อให้เกิดการพัฒนาการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาในเชิงบูรณาการ (integrated approach) ถึงระดับความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาในปัจจุบันและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ทั้งนี้นโยบายทางเลือกต่างๆ ที่เกิดจากความพยายามในการพัฒนาระบบการทำเกษตรในเกิดความยั่งยืนสามารถก่อให้เกิดผลกระทบทั้งบวกและลบในด้านต่างๆ แตกต่างกันไป โดยผู้วางแผนต้องวิเคราะห์ถึงข้อดีข้อด้อย (trade-off) ระหว่างทางเลือกต่างๆ รวมทั้งต้องพิจารณาลักษณะและเงื่อนไขข้อจำกัดของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งมีผลต่อความสำเร็จของนโยบายในทางปฏิบัติ (Berger, 2001) นอกจากนี้การนำเสนอผลที่คาดว่าจะได้รับจากนโยบายต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบ (stakeholders) ก็เป็นสิ่งที่จำเป็นในอันที่จะก่อให้เกิดความร่วมมือเพื่อกำหนดนโยบายร่วมกัน (stakeholder participation) ซึ่งส่งผลกระทบต่อยอมรับในขั้นตอนของการปฏิบัติตามนโยบาย (Becu et al., 2008)

เพื่อรองรับความต้องการข้างต้น แบบจำลองเชิงบูรณาการ (integrated model) จึงเป็นทางเลือกของเครื่องมือที่สามารถเป็นระบบช่วยตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) สำหรับการวางแผนนโยบาย แต่ทั้งนี้แบบจำลองดังกล่าวต้องสามารถจำลองลักษณะที่ซับซ้อน (complexity) ของพื้นที่ศึกษา ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคมและองค์ประกอบทางกายภาพ โดยการจำลองลักษณะข้างต้นแบบจำลองดังกล่าวต้องพิจารณาถึงลักษณะเฉพาะของแต่ละหน่วยย่อยซึ่งมีความแตกต่างกัน (heterogeneity) ลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (interaction) ขององค์ประกอบต่างๆ รวมทั้งพลวัตการเปลี่ยนแปลงของระบบ (system dynamics) ในพื้นที่ศึกษา (Schreinemachers, 2006) ยิ่งไปกว่านั้นต้องรองรับวิธีการประเมินความยั่งยืน (sustainability assessment approach) รวมทั้งสามารถแสดงผลกระทบในระยะยาวภายใต้ทางเลือกนโยบายต่างๆ (scenario analysis) ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 1 ร้อยละการจัดสรรทรัพยากรที่ดินในการทำเกษตรจำแนกตามลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมและกายภาพ

หมู่บ้าน	ชาติพันธุ์	พื้นที่ปลูก (ไร่)	สัดส่วนพื้นที่ปลูก (ร้อยละ)							
			ข้าวนาดำ	ข้าวไร่	พืชไร่	โรงเรียน พลาสติก	ไม้ดอก	สวนลิ้นจี่	สวนอื่นๆ	พืชอื่นๆ
ลุ่มน้ำตอนบน (ความสูง >1,000 ม.)		4,365.8	-	0.8	42.5	0.9	6.0	39.4	6.0	4.4
1) บวกจั่น	ม้ง	459.8	-	0.6	41.6	1.3	7.7	43.3	5.6	0.0
2) แม่สาใหม่	ม้ง	909.5	-	1.6	32.2	0.4	-	56.4	8.6	0.8
3) แม่สาน้อย	ม้ง	507.2	-	0.0	25.7	0.0	-	61.7	0.7	11.9
4) หนองหอยเก่า	ม้ง	358.1	-	0.0	83.2	8.3	-	3.2	5.3	0.0
5) หนองหอยใหม่	ม้ง	867.5	-	0.5	74.5	0.0	-	18.6	3.6	2.8
6) ปางลุง-บวกเตย	ม้ง	723.3	-	0.0	27.4	0.0	24.3	23.7	10.8	13.9
7) ผานกกก	ม้ง	540.4	-	2.3	18.0	0.0	9.4	65.4	5.0	0.0
ลุ่มน้ำตอนกลาง (ความสูง 650-1,000 ม.)		1,401.9	-	0.1	33.9	21.8	23.3	6.9	8.6	5.3
8) กองหะ	ไทยพื้นเมือง	215.7	-	-	85.4	1.2	-	0.3	13.1	0.0
9) ม่วงคำ	ไทยพื้นเมือง	377.4	-	-	22.7	39.4	20.2	0.3	10.7	6.8
10) ปงไคร้	ไทยพื้นเมือง	183.4	-	-	0.0	30.2	35.7	28.4	0.0	5.7
11) โป่งแยงใน	ไทยพื้นเมือง	315.3	-	-	35.8	21.3	32.6	6.0	4.3	0.0
12) โป่งแยงนอก	ไทยพื้นเมือง	310.1	-	0.6	29.8	10.0	26.7	7.7	12.6	12.5
ลุ่มน้ำตอนล่าง (ความสูง <650 ม.)		1,018.4	31.2	-	22.8	-	-	7.4	37.8	0.8
13) แม่แม่ะ	ไทยพื้นเมือง	9.0	-	-	-	-	-	-	100.0	-
14) แม่สาหลวง	ไทยพื้นเมือง	106.7	75.0	-	25.0	-	-	-	-	-
15) แม่สาน้อย	ไทยพื้นเมือง	32.0	50.0	-	50.0	-	-	-	-	-
16) หนองพาน	ไทยพื้นเมือง	203.5	49.1	-	46.7	-	-	0.5	3.8	-
17) ป่าม่วง	ไทยพื้นเมือง	371.4	14.8	-	8.5	-	-	2.8	71.7	2.1
18) สบสา	ไทยพื้นเมือง	7.0	100.0	-	0.0	-	-	-	-	-
19) ท่าไคร้	ไทยพื้นเมือง	96.8	51.2	-	41.9	-	-	-	7.0	-
20) หู่โป่ง	ไทยพื้นเมือง	192.1	5.5	-	11.8	-	-	33.2	49.4	-
รวมทั้งลุ่มน้ำ		6,786.1	4.7	0.5	37.7	5.1	8.7	27.9	11.3	4.1

ที่มา: Schreinemachers et al., 2008

ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าวแบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems model: MAS model) เป็นแบบจำลองหนึ่งที่มีคุณสมบัติที่สามารถรองรับความต้องการข้างต้น (Balmann, 1997; Berger, 2001; Becu et al., 2002; Happe, 2004; Schreinemachers, 2006) โดยลักษณะเฉพาะของแบบจำลอง MAS เมื่อประยุกต์กับแบบจำลองเศรษฐศาสตร์ชีวภาพ (bio-economic model) ในรูปแบบของแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) ทำให้แบบจำลองเศรษฐศาสตร์ชีวภาพ (bio-economic model) สามารถจำลองลักษณะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (interaction) ของแต่ละหน่วยย่อยในระบบที่มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างกัน (heterogeneity) โดยแบบจำลองที่ผนวกรวมกันดังกล่าวถูกเรียกว่า “แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน” (Mathematical Programming and Multi-Agent Systems model: MP-MAS model) ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวนี้มีศักยภาพในการจำลองลักษณะความเป็นจริงทั้งองค์ประกอบของระบบที่ประกอบไปด้วยองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม (socio-economic component) เช่น ฟาร์ม ครัวเรือนเกษตรกร พ่อค้า ตลาด เจ้าหน้าที่รัฐที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น และองค์ประกอบทางกายภาพ (bio-physical component) เช่น ที่ดิน พืช แหล่งน้ำ เป็นต้น นอกจากนี้การพัฒนาแบบจำลอง MP-MAS ตามแนวทางการจำลองระบบจากหน่วยย่อย (bottom-up approach) ทำให้แบบจำลองสามารถแสดงผลกระทบการเปลี่ยนแปลงทางนโยบายที่มีต่อการตัดสินใจและพฤติกรรมของแต่ละครัวเรือนที่แตกต่างกันเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบในภาพรวมทั้งระบบที่เกิดขึ้นซึ่งแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์แบบเดิมไม่สามารถทำได้ (Berger and Schreinemachers, 2006; Janssen and van Ittersum, 2007)

จากลักษณะเฉพาะของแบบจำลอง MP-MAS ซึ่งสามารถสนองตอบความต้องการเครื่องมือเพื่อการวิเคราะห์และช่วยในการตัดสินใจภายใต้ทางเลือกนโยบายที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ทำให้การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ที่จะประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS ที่ได้รับการพัฒนาในเบื้องต้นจากโครงการวิจัยระยะที่ผ่านมา (สุวรรณา และคณะ, 2552) เพื่อวิเคราะห์และนำเสนอผลกระทบและความยั่งยืนภายใต้ทางเลือกของนโยบายเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในลุ่มน้ำแม่สา นอกจากนี้ในขั้นตอนของการกำหนดนโยบายทางเลือกวิธีการพัฒนาแบบจำลองแบบมีส่วนร่วม (companion modelling approach) จะถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder participation) (Barreteau et al., 2005; Barnaud et al., 2008; Becu et al., 2008) โดยจะนำมาซึ่งความสมบูรณ์ของแบบจำลองจากการให้ข้อคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (exploration) ซึ่งเป็นการส่งเสริมความเข้าใจตรงกันในภาพรวมของทั้งระบบในพื้นที่ศึกษา (common view promotion) รวมทั้งผลวิเคราะห์จากแบบจำลองจะเป็นสื่อกลางสำหรับการพิจารณาและตัดสินใจร่วมกัน (negotiation and collective decision making support) ในการพัฒนาทางเลือกนโยบายสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา

การดำเนินการสำหรับโครงการวิจัยนี้แบ่งการดำเนินงานตลอดโครงการออกเป็น 2 ปีงบประมาณ คือ ปีงบประมาณ 2553 และ 2554 ดังรายละเอียดดังนี้

- ปีงบประมาณ 2553 มีการวิจัยที่ได้ดำเนินงานไปแล้วมีดังนี้ (1) การออกสำรวจเก็บข้อมูลภาคสนามในระดับฟาร์ม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในเพื่อเพิ่มปรับข้อมูลของแบบจำลองเดิมและใช้เป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบจำลอง (model validation) (2) การสำรวจข้อมูลจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งที่เป็นบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีบทบาททางการเกษตรในพื้นที่ที่จะเป็นการรับทราบความคิดเห็นของผลการวิเคราะห์เบื้องต้นจากการสำรวจข้อมูลภาคสนามและผลการวิจัยเบื้องต้น (3) การวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันผ่านตัวชี้วัดโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS

- ปีงบประมาณ 2555 จะมีการดำเนินงานดังนี้ (1) การตรวจเอกสาร (เพิ่มเติม) รวบรวมข้อมูลและระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับนโยบายปัจจุบันและแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติก บนพื้นฐานของผลการศึกษาจากปีงบประมาณ 2553 (2) การกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืน (3) การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS (4) การนำเสนอผลการศึกษาแก่หน่วยงานและผู้ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

1.2.5 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ทั่วไปของโครงการ (general objective) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบเชิงบูรณาการจากทางเลือกของนโยบายเกี่ยวกับการทำเกษตรบนพื้นที่สูงสำหรับการใช้ที่ดินผลิตพืชลักษณะต่างๆ ซึ่งจะเป็นระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ในการดำเนินนโยบายของภาครัฐในทุกระดับ ตลอดจนเพื่อพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems model) ในการวิเคราะห์เชิงบูรณาการทางเศรษฐศาสตร์เกษตร นอกจากนี้โครงการกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ (specific objectives) สำหรับศึกษานี้ดังนี้

- 1) เพื่อวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS

- 2) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้นอย่างยั่งยืน

- 3) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้นอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS

- 4) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชไม้ผลอย่างยั่งยืน

5) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชไม้ผลอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS

6) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืน

7) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS

ทั้งนี้วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 และ 2 ได้ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้วในปีงบประมาณ 2553 ส่วนวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 – 7 จะดำเนินการในปีงบประมาณ 2555

1.2.6 ขอบเขตของการวิจัย

การวิเคราะห์ผลกระทบการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกเป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS ในการวิเคราะห์ ซึ่งแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ในระยะที่ผ่านมา (2548 – 2552) ภายใต้ความร่วมมือกับ the Uplands Program ประเทศเยอรมันนี โดยกำหนดให้ปีการเพาะปลูก 2548 เป็นปีฐาน (baseline) เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก นอกจากนี้การวิเคราะห์จะแสดงแนวโน้มสถานะภาพความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาครอบคลุมระยะเวลา 12 ปี ตั้งแต่ปี 2548 ถึง ปี 2559

1.2.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) มีแบบจำลองเชิงบูรณาการ (integrated model) เพื่อเป็นระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ที่จะให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของนโยบายที่จะเกิดขึ้น ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาในการพัฒนานโยบายในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา อันจะนำมาซึ่งแนวทางการบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเกษตรอำเภอ และจังหวัด สำนักงานพัฒนาที่ดิน หน่วยจัดการต้นน้ำ รวมทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

2) มีแบบจำลองเพื่อประเมินความยั่งยืน (sustainability assessment) ในเชิงบูรณาการ ซึ่งสามารถแสดงถึงพลวัตของผลกระทบทางนโยบายในระยะยาว (dynamics of policy impact) ต่อระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในทางวิชาการสำหรับการพัฒนาองค์ความรู้ของนักวิชาการและนักวิจัยที่สนใจ รวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องสำหรับนำไปประยุกต์หรือนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการพัฒนาทางการเกษตรในพื้นที่

บทที่ 2

แนวคิดของการวิจัยและการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

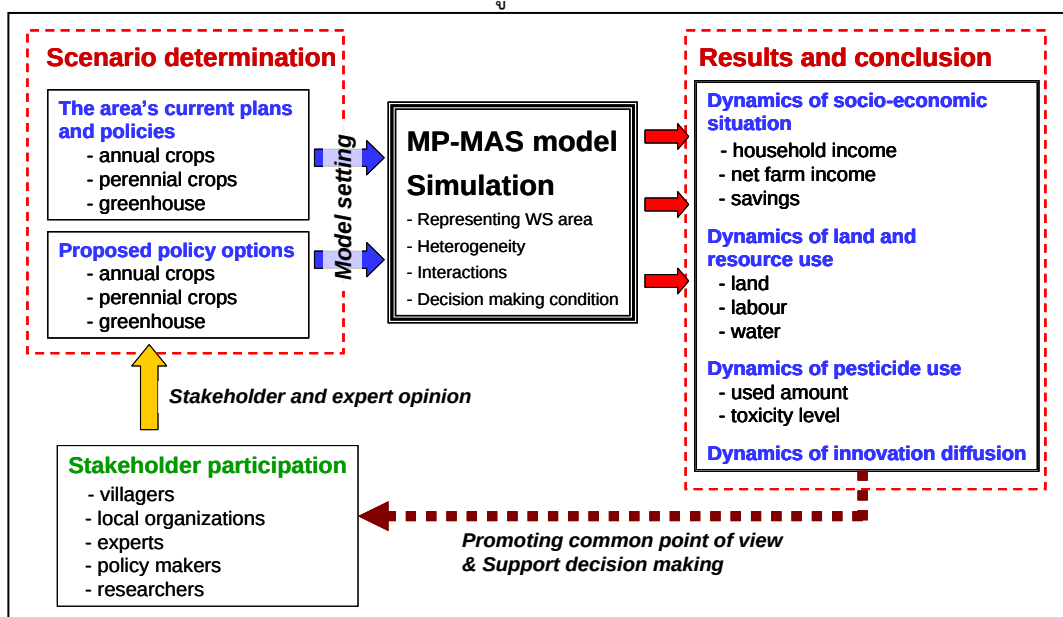
2.1 แนวคิดของการวิจัย

แนวคิดทางทฤษฎีสำหรับการศึกษานี้เป็นการประยุกต์แบบจำลองเศรษฐศาสตร์ชีวภาพ (Bio-economic model) ที่จำลองลักษณะการตัดสินใจใช้ทรัพยากรภายใต้ทางเลือกของการใช้ทรัพยากร ซึ่งสามารถแสดงถึงผลผลิตและผลกระทบต่างๆ จากการใช้ทรัพยากรที่เป็นปัจจัยการผลิตเหล่านั้น (Berger and Schreinemachers, 2006; Janssen and van Ittersum, 2007) ทั้งนี้การใช้แบบจำลองเศรษฐศาสตร์ชีวภาพมีข้อดีคือ (1) สามารถจำลองลักษณะการตัดสินใจของฟาร์มขนาดเล็กที่ตัดสินใจภายใต้ทรัพยากรที่มีและทางเลือกเพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุด (2) สามารถพิจารณาทางเลือกการใช้ทรัพยากรต่างๆ ร่วมกับเงื่อนไขและเทคโนโลยีใหม่ในการตัดสินใจพร้อมๆ กัน รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงกิจกรรมระหว่างการผลิตพืชและการผลิตสัตว์ (3) ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยสำคัญสามารถประเมินผลกระทบได้ง่ายผ่านการวิเคราะห์ความอ่อนไหว (sensitivity analysis) (4) สามารถใช้เพื่อทำนายผลในระยะสั้นและแสดงแนวโน้มของผลที่จะเกิดในระยะยาว (5) สามารถใช้เพื่อการประเมินผลที่จะเกิดขึ้น (ex-ante assessment) จากการเปลี่ยนแปลงนวัตกรรมหรือนโยบายในพื้นที่และสถานะต่างๆ แต่อย่างไรก็ตามแบบจำลองเศรษฐศาสตร์ชีวภาพมีข้อจำกัดของการจำลองลักษณะของฟาร์มครัวเรือนและองค์ประกอบอื่นๆ ที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน (heterogeneous) เช่น กระบวนการตัดสินใจ (decision-making process) ทรัพยากรที่ถือครอง (resource endowment) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในการแลกเปลี่ยนทรัพยากรและข้อมูลข่าวสารผ่านกลุ่มเครือข่ายของตน (resource and information exchange through networks) (Berger and Schreinemachers, 2006)

จากข้อจำกัดข้างต้นวิธีการสร้างแบบจำลองหลายตัวแทน (agent-based modelling approach) ถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าว โดยใช้แบบเศรษฐศาสตร์ชีวภาพในรูปแบบของแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical programming model) จำลองลักษณะการตัดสินใจของครัวเรือนเกษตรกร (farm agent) ในแบบจำลองซึ่งมีลักษณะที่แตกต่างกันในแต่ละครัวเรือนในรูปแบบของแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (Mathematical Programming and Multi-Agent System model: MP-MAS model) ซึ่งโครงการวิจัยในระยะที่ผ่านมาได้พัฒนาแบบจำลองสำหรับพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สา (ภาพที่ 1) สำหรับโดยแบบจำลองที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้ได้จำลองลักษณะทางเศรษฐกิจสังคมและลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา ซึ่งแต่ละองค์ประกอบย่อยจะมีความแตกต่างกันในลักษณะการถือครองทรัพยากรและการมีปฏิสัมพันธ์ต่อองค์ประกอบย่อยอื่น โดยแบบจำลองภายใต้สถานะและเงื่อนไขของพื้นที่ศึกษาปัจจุบันจะถูกวิเคราะห์และแสดงถึงระดับความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาที่แสดงผ่านตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจ เช่น รายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ด้านสังคม เช่น ความมั่นคงด้านอาหาร การกระจายของนวัตกรรม และด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อม เช่น ระดับการใช้ทรัพยากร ระดับของการเกิดความเป็นพิษจากสารเคมี ปริมาณการชะ

ล้างพังทลายของดิน โดยผลการวิเคราะห์ความยั่งยืนและแนวโน้มในระยะยาวจะถูกสรุปและนำเสนอผ่านการประชุมกลุ่มต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่ประกอบด้วย เกษตรกร เจ้าหน้าที่บริหารส่วนท้องถิ่น เจ้าหน้าที่วางนโยบาย ผู้รู้และนักวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้การนำเสนอผลการวิเคราะห์จะมีส่วนให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าใจและรับรู้สถานการณ์ปัจจุบันของพื้นที่ศึกษาร่วมกัน

จากผลที่นำเสนอผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะมีส่วนในการเสนอแนะนโยบายต่อการทำเกษตรสำหรับกรณีต่างๆ ทั้งกรณีของการใช้พื้นที่เพื่อการปลูกพืชล้มลุก กรณีการใช้พื้นที่เพื่อการปลูกไม้ไม้ผล และกรณีการใช้พื้นที่เพื่อทำเกษตรในโรงเรือนพลาสติก จากนั้นแนวนโยบายดังกล่าวจะถูกกำหนดในแบบจำลอง MP-MAS เพื่อวิเคราะห์และนำเสนอผลกระทบที่จะเกิดขึ้นทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรสิ่งแวดล้อมผ่านตัวชี้วัดสำหรับแต่ละแนวนโยบายเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจทางนโยบายต่อไป



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการศึกษา

2.2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

สำหรับวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยของโครงการมีรายละเอียดที่จำแนกตามประเด็นต่างๆ ประกอบด้วย การดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP) การประเมินความยั่งยืน แบบจำลอง Multi-Agent Systems (MAS) และการประยุกต์แบบจำลอง Multi-Agent Systems โดยรายละเอียดเป็นดังนี้

2.2.1 การดำเนินการเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำ

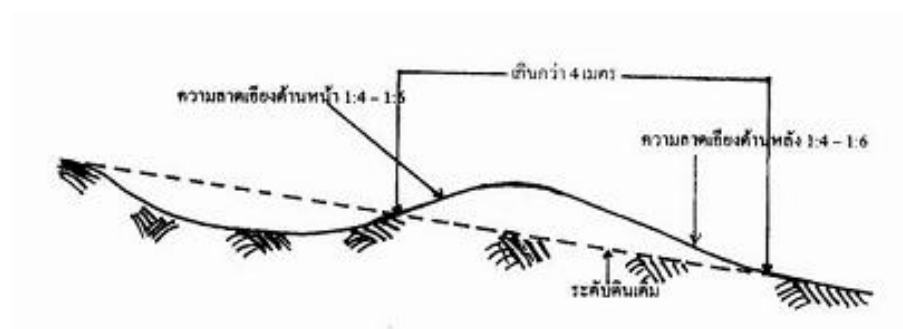
ประเทศไทยมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมาเป็นระยะเวลาร้อยกว่าปีด้วยการทำขั้นบันไดชลประทาน (irrigated terrace) สำหรับพื้นที่ปลูกข้าวบริเวณเนินเขาหรือภูเขา แต่ภาครัฐได้ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์อย่างจริงจังเมื่อปี พ.ศ. 2524 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2532) การเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้เกิดการบุก

รุกรทำลายป่าเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนที่ทำกินของเกษตรกรอย่างต่อเนื่องในอดีต อีกทั้งการใช้ที่ดินในภาคเกษตรขาดประสิทธิภาพทำให้ทรัพยากรดินเสื่อมโทรม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2537) โดยเฉพาะพื้นที่สูงที่มีปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมาก จากปัจจัยทางธรรมชาติและการเกษตรกรรม จำเป็นต้องมีการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่เกษตรกรรมดังกล่าว เพื่อให้เกิดการใช้พื้นที่อย่างยั่งยืน (กานต์ ไตรโสภณ, 2548)

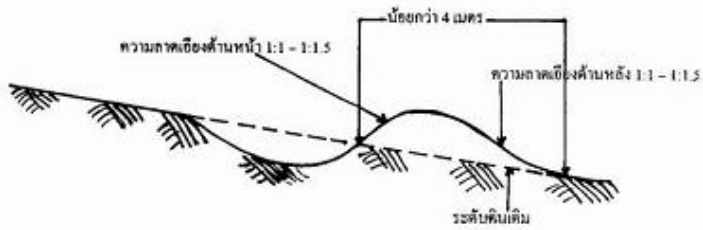
มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำตามวิธีพืชอย่างถูกวิธีและเหมาะสมกับพื้นที่ สามารถป้องกันและควบคุมการชะล้างพังทลายของดินได้อย่างดี (ไชยสิทธิ์ อเนกสัมพันธ์, 2511) ซึ่งหลักการของการสร้างระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ คือ ลดความยาวของพื้นที่ลาดเทที่น้ำไหลลงมาโดยอิสระให้สั้นลง เพื่อลดความเร็วของน้ำที่ชะล้างหน้าดินให้น้อยที่สุด การอนุรักษ์ดินและน้ำมีทั้งวิธีพืชและวิธีกล โดยวิธีพืชจะช่วยลดการกัดเซาะอย่างรุนแรงของน้ำได้ดี และวิธีกลจะช่วยยับยั้งกระบวนการพัดพาตะกอนได้ดี (กานต์ ไตรโสภณ, 2548)

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำตามวิธีกลที่นิยมใช้ทั่วไป สามารถจำแนกตามรูปตัดข้าง (X-section) ได้ 3 ประเภท คือ

1. คันดินกั้นน้ำ นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย (ความลาดชันน้อยกว่า ร้อยละ 12) และควรใช้ในบริเวณที่มีปริมาณฝนตกน้อย ทั้งนี้คันดินลดระดับ ความยาวไม่ควรเกิน 300 – 600 เมตร หากความยาวเกินกว่าที่กำหนดให้จัดทำทางระบายน้ำเป็นระยะ เพื่อลดความยาวของคันดินให้อยู่ในพิกัด การทำคันดินกั้นน้ำนั้นก่อสร้างง่าย และมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาต่ำ ซึ่งแบ่งตามการใช้งานได้ 3 ประเภท คือ คันดินกั้นน้ำแบบระดับ (มักใช้ในพื้นที่ที่มีปริมาณฝนน้อย) คันดินกั้นน้ำแบบลดระดับ และขั้นบันไดดินแบบค่อยเป็นค่อยไป โดยทั่วไปการสร้างคันดินนั้น มีการสร้าง 2 แบบ คือ การสร้างคันดินฐานกว้าง (ภาพที่ 2) และการสร้างคันดินฐานแคบ (ภาพที่ 3)

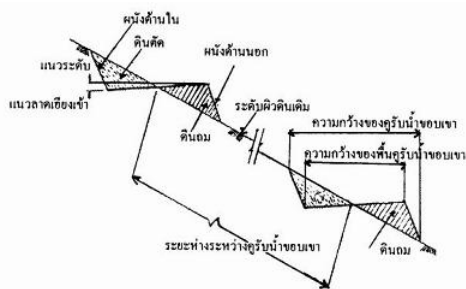


ภาพที่ 2 คันดินแบบฐานกว้าง
ที่มา: กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544



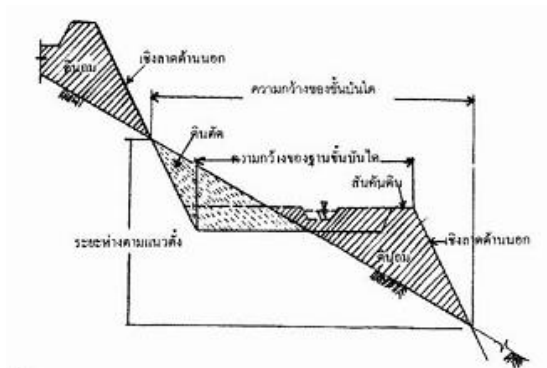
ภาพที่ 3 คันดินแบบฐานแคบ
ที่มา: กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544

2. คูรับน้ำขอบเขา นิยมใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดชันร้อยละ 12-50 ที่ปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้น ซึ่งจะมีทางระบายน้ำแบบ concrete water way เพื่อให้การระบายน้ำให้เร็วขึ้น (ภาพที่ 4) อีกทั้งยังใช้พื้นที่ในการก่อสร้างเพียงเล็กน้อย มาตรการนี้แบ่งตามการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท คือ คูรับน้ำแบบขอบเขาลดระดับ ขึ้นบันไดปลูกไม้ผล และขึ้นบันไดปลูกไม้ผลแบบระดับ



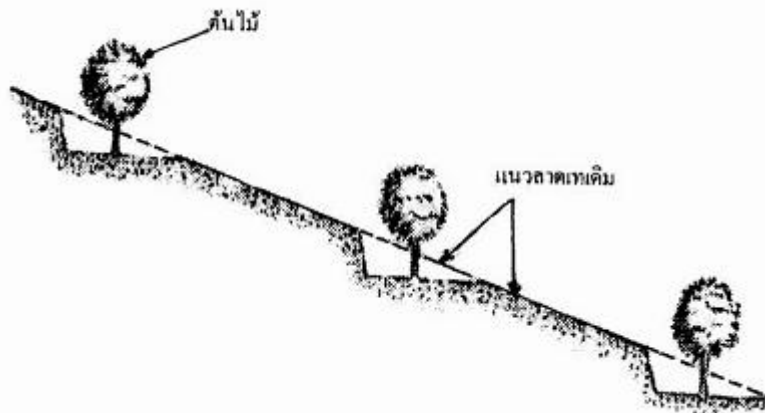
ภาพที่ 4 คูรับน้ำขอบเขา
ที่มา: กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544

3. ขึ้นบันไดดิน ถือเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด แต่ใช้ต้นทุนการก่อสร้างสูงกว่าวิธีอื่นๆ วิธีนี้จะนิยมใช้ในพื้นที่ที่มีระบบส่งน้ำชลประทานและปริมาณน้ำต้นทุนเพียงพอสำหรับการเพาะปลูกในช่วงฤดูแล้ง (ภาพที่ 5) มาตรการนี้สามารถแบ่งตามการใช้งานได้ 2 ประเภท คือ ขึ้นบันไดนาข้าว และขึ้นบันไดปลูกพืชแบบต่อเนื่อง การทำขึ้นบันไดดิน จะปรับพื้นที่เป็นขั้นๆ ต่อเนื่องกันคล้ายบันได



ภาพที่ 5 ภาพตัดข้างขึ้นบันไดดินสำหรับไม้ผลขึ้นบันไดดิน
ที่มา: กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544

นอกจากนี้ยังมีการนำชั้นบันไดดินใช้กับไม้ผลด้วย โดยการปรับพื้นที่ให้มีความกว้างประมาณ 2 เมตรไปตามแนวไม้ผลดังกล่าว



ภาพที่ 6 ภาพตัดขวางบันไดดินสำหรับไม้ผล
ที่มา: กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธีพืช แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การปลูกพืชตามแนวระดับ จะปลูกพืชเป็นแถวเป็นแนวขนานกันไปตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ และการปลูกพืชสลับเป็นแถว จะปลูกพืชต่างชนิดกันสลับกันเป็นแถวเป็นผืนขวางความลาดเทของพื้นที่ ระบบการปลูกพืชตามหลักการทั้ง 2 หลักการ แบ่งออกเป็น 4 ระบบ คือ การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแซมการปลูกพืชเลื้อยคลุม และการปลูกพืชคลุม หากมีการจัดการปลูกพืชอย่างถูกวิธีและมีระบบ เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตและรายได้ให้แก่ครัวเรือนได้มากขึ้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2527)

ทั้งนี้สมชาย อินทโสทธิ (2540) ได้ทบทวนวรรณกรรมของ สำราญ สมบัติพานิช (2535) และสิทธิลาภ วสุวัต (2534) เกี่ยวกับชนิดของระบบการปลูกพืชหลักหลายชนิดรวมกันร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อลดการพังทลายของดินและลดความรุนแรงของอุทกภัย สำหรับใช้ในพื้นที่ดอนหรือพื้นที่ลาดชัน ออกเป็น 2 มาตรการคือ มาตรการทางเกษตรกรรม และมาตรการทางวิศวกรรม

มาตรการทางเกษตรกรรม ได้แก่ การใช้ปุ๋ยพืชสดและพืชคลุมดิน การใช้เศษพืชคลุมดิน การเตรียมดินในระบบอนุรักษ์ การไถพรวนและปลูกพืชในแนวระดับ การปลูกพืชเป็นแนวระดับและการปลูกพืชหมุนเวียน การสร้างสิ่งกีดขวางตามแนวระดับ เช่น คันซากพืช แถบหญ้า แถบไม้พุ่มตระกูลถั่ว ระบบเกษตรป่าไม้ การใส่ปุ๋ยและการปรับปรุงคุณสมบัติดิน ระบบพืชที่มีรากลึก ระบบการปลูกพืชผสมผสาน และระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานร่วมกับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำหลายอย่าง สำหรับมาตรการทางวิศวกรรม ได้แก่ คูรับน้ำขอบเขา ชั้นบันไดดิน ขานหรือหลุมสำหรับไม้ผลเฉพาะด้าน

การเลือกรูปแบบมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม จำเป็นต้องคำนึงถึง สภาพภูมิประเทศ รูปแบบการใช้ที่ดิน และผลผลิตภาพของพื้นที่ประกอบกัน เช่น พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงคูรับน้ำขอบเขาพร้อมกับ

การหลှ้าแฝก หรือแปลงหลှ้าธรรมชาติ ช่วยลดตะกอนดินที่ชะล้างได้ดี และยังช่วยลดสารกำจัดวัชพืชที่ยึดเกาะกับตะกอนดินได้ เนื่องจากสารกำจัดวัชพืชจะตกค้างอยู่ในดินจะสะสมมากในบริเวณผิวดิน เมื่อมีการชะล้างหน้าดินด้วยน้ำ สารตกค้างจะสะสมอยู่ในตะกอนดินพัดพา โดยไม่ปนเปื้อนไปกับน้ำไหลบ่า (แรงราม พลจันทร์, 2549) การเลือกรูปแบบมาตรการที่เหมาะสมกับระดับความลาดชันของพื้นที่ สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3

การศึกษาประสิทธิภาพมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำรูปแบบต่างๆ ของอินันท์ ขอพร (2538) พบว่ามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้รับการพัฒนา และเลือกรูปแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่ และมีการบำรุงรักษาอยู่เสมอ มีส่วนช่วยป้องกันการสูญเสียดินได้ใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาถึงระดับชุมชนคุณณี เขตทอง (2551) ศึกษาศักยภาพของชุมชนในการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตลุ่มน้ำสาขแม่ถาง จังหวัดแพร่ พบว่าประชากรส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าไม้ ดิน และน้ำ อยู่ในระดับสูง ซึ่งชุมชนต้องการให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาดูแล เช่น กรมป่าไม้ และกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อหารูปแบบมาตรการอนุรักษ์ที่เหมาะสมแก่ชุมชน

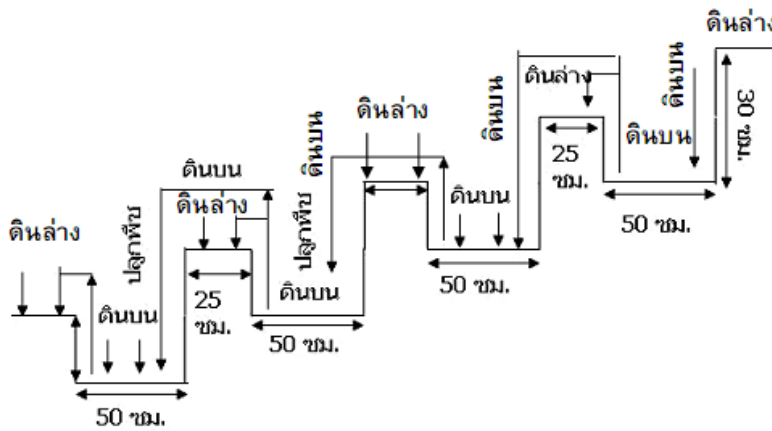
ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างประเภทของพืช ความลาดชันของพื้นที่ และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ประเภทของพืช	ความลาดชันของพื้นที่	มาตรการอนุรักษ์
นาข้าว	ไม่จำกัด	ขั้นบันไดนาข้าว
พืชไร่ พืชผัก ไม้ผล ไม้ยืนต้น	น้อยกว่าร้อยละ 12	คันดินกั้นน้ำ Progressive bench terrace
พืชไร่ พืชผัก	ร้อยละ 12 – ร้อยละ 50	คูรับน้ำขอบเขา
ไม้ผล ไม้ยืนต้นแซมด้วยพืชไร่ พืชผัก	ร้อยละ 12 – ร้อยละ 50	ขั้นบันไดไม้ผล
ไม้ผล ไม้ยืนต้น	ร้อยละ 12 – ร้อยละ 50	หลุมปลูกไม้ผล ขั้นบันไดไม้ผล
พืชประณีต	ร้อยละ 12 – ร้อยละ 50	ขั้นบันไดดิน

ที่มา: กานต์ ไตรโสภณ, 2548

มัตติกา พนมธรรณิจกุล และคณะ (2552) เสนอวิธีการปลูกพืชด้านการชะก่ร่อนและเพิ่มการเก็บน้ำในการปลูกพืชเชิงแถบอนุรักษ์ (ภาพที่ 7) เพื่อเพิ่มการผลิตพืชผสมในระบบเกษตรน้ำฝนอย่างยั่งยืนบนพื้นที่ลาดชัน ตั้งแต่ปี 2550 – 2553 โดยทดสอบการปลูกพืชในร่องที่คลุมดินระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโล โดยวัสดุคลุมดินจะใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ที่หายได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ใบตอง หลှ้าไม้กวาด และหลှ้าแฝก เปรียบเทียบกับการปลูกแบบเกษตรกรรมปฏิบัติ การปลูกในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโล และการปลูกแบบเกษตรกรรมที่คลุมด้วยวัสดุคลุมดิน เช่น ใบตอง หลှ้าไม้กวาด และหลှ้าแฝก พบว่า การปลูกพืชในร่องที่คลุมดินระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโล โดยวัสดุคลุมดินจะใช้วัสดุที่ย่อยสลายได้ที่หายได้ง่ายในท้องถิ่น เช่น ใบตอง หลှ้าไม้กวาด และหลှ้าแฝก มีปริมาณการสูญเสียดินสะสมต่ำสุด และมีแนวโน้มการเก็บกักน้ำในดินในช่วงความลึก 1 เมตร ในปริมาณสูงสุด อีกทั้งการปลูกพืชในแปลงทดลองที่ใช้ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนผลผลิตที่ได้จากการปลูกพืชโดยการปลูกในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโล คลุมด้วยวัสดุคลุมดิน ยังให้ผลผลิตมากกว่าการปลูกแบบที่เกษตรกรรมปฏิบัติเฉลี่ย 2.7

เท่า โดยข้าวไร่จะให้ผลผลิตมากที่สุด ซึ่งมากกว่า 3.6 เท่าของการปลูกแบบเกษตรกรรม ขณะที่ข้าวโพดหวานให้ผลผลิตมากกว่า 1.7 เท่าของการปลูกแบบเกษตรกรรม



ภาพที่ 7 การเตรียมร่องปลูกสำหรับวิธีการปลูกพืชในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์

2.2.2 การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP)

กระแสด้านสุขอนามัยและความปลอดภัยของอาหารของผู้บริโภค และการเปิดเขตการค้าเสรีของภาครัฐ ส่งผลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีนโยบายเพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตพืชตามหลักปฏิบัติตามเกษตรที่ดีเหมาะสม (Good Agricultural Practice: GAP) คือ แนวทางในการทำการเกษตรกรรมเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี ตรงตามมาตรฐานที่กำหนด ผลผลิตสูงคุ้มค่าการลงทุน และกระบวนการผลิตจะต้องปลอดภัยต่อเกษตรกร และผู้บริโภค มีการใช้ทรัพยากรที่เกิดประโยชน์สูงสุด เกิดความยั่งยืนทางการเกษตรและไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (กรมวิชาการเกษตร, 2541) ทั้งนี้การผลิตตามหลัก GAP เป็นแนวทางที่ถูกกำหนดขึ้นโดยองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) เนื่องจากการผลิตทางการเกษตรบางขั้นตอน อาจก่อให้เกิดปัญหาที่ส่งผลต่อผลผลิตไม่ได้ตามที่ต้องการ เช่น ศัตรูพืช อาจต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่อันตรายและมีสารพิษตกค้างทั้งในพืช ดิน และน้ำ การให้ปุ๋ย ให้น้ำ แก่พืชที่ใช้บริโภคอาจมีเชื้อโรคปนเปื้อนเป็นอันตรายต่อเกษตรกรและผู้บริโภค การผลิตตามหลักเกษตรที่ดีที่เหมาะสมจะช่วยลดปัญหาดังกล่าวได้ (พิศวาท บัรวา, 2547) ซึ่งขั้นตอนการผลิตตาม GAP จะมีรายละเอียดแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช โดยหลักการของผลิตพืชทุกชนิดมีข้อกำหนดคือ แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุดิบอันตรายทางการเกษตร การเก็บรักษาและขนย้ายผลผลิตภายในแปลง ต้องปลอดภัยจากสารพิษ ต้องมีการผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช อีกทั้งการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน และมีการบันทึกข้อมูลในการผลิตเพื่อใช้ในการตรวจสอบย้อนกลับในแหล่งผลิตได้ (ชราวดิ รัศมีภูติ, 2550)

นอกจากนี้ แต่ละประเทศมีจัดทำมาตรฐานให้สอดคล้องกันตามหลักปฏิบัติ ในประเทศญี่ปุ่นเรียก JGAP ซึ่งเน้นการควบคุมสารเคมีเกษตร หากแต่กระบวนการใช้ระบบ GAP ในญี่ปุ่นเป็นการใช้ระบบ GAP ตามความสมัครใจของกลุ่มเกษตรกร ผู้ประกอบการที่ต้องการสินค้าที่มีลักษณะเฉพาะ และรูปแบบของ

ความหลากหลายที่ผู้บริโภคต้องการ แต่อย่างไรก็ตามญี่ปุ่นตระหนักถึงการใช้ระบบ GAP ในการผลิตเพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของสินค้าเกษตรญี่ปุ่นในต่างประเทศ แต่เอกชนเป็นผู้ผลักดันกระบวนการให้เกษตรกรผลิตตาม GAP ไม่ใช่หน่วยงานภาครัฐดังเช่นประเทศอื่น ปัญหาหนึ่งที่ญี่ปุ่นประสบคือ เกษตรกรรายเล็กและเกษตรกรที่เป็นผู้สูงอายุไม่มีความพร้อมเนื่องจากเงินทุนที่ใช้ในการปรับกระบวนการผลิต เช่น โครงสร้างอุปกรณ์ และการตรวจรับรอง ที่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากปกติ ซึ่งเป็นปัญหาเช่นเดียวกับที่ประเทศไทยเผชิญ

มาตรฐานหรือข้อกำหนด GAP ที่เป็นที่ยอมรับในสากลคือ EurepGAP ได้เปลี่ยนเป็น GlobalGAP ในปี 2550 ทั้งนี้ GlobalGAP เป็นมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับว่ามีการจัดการที่ดี ซึ่งเกิดจากการจัดทำมาตรฐานของภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องในหลายประเทศ เช่น ChileGAP ChinaGAP KenyaGAP MexicoGAP JGAP และ ThaiGAP เป็นต้นสามารถผลิตสินค้าส่งออกไปยังประเทศที่สามได้มาตรฐานเดียวกัน หากแต่จะทำให้เกิดภาระให้ผู้ส่งออกที่ส่งออกสินค้าไปยังประเทศที่กำลังพัฒนา ที่มีค่าใช้จ่ายในการจัดการเพิ่มขึ้นอย่างต่างเนื่อง เช่น ค่าสมาชิก ค่าปรับระบบฟาร์ม ค่าตรวจสอบประจำปี เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม กระแสความปลอดภัยด้านอาหารจะเป็นตัวบีบให้มีการปรับตัวเข้าสู่การปฏิบัติตาม GAP อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรป, 2550) แต่อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันแต่ละประเทศก็มีการกำหนดมาตรฐาน GAP ขึ้นใช้ภายในประเทศเองเช่นกัน สำหรับประเทศไทย ได้จัดทำมาตรฐาน ThaiGAP หรือ Q-GAP เพื่อเทียบเคียงมาตรฐานกับ GlobalGAP ซึ่งจะเป็นการเพิ่มโอกาสและขยายตลาดต่างประเทศให้กับเกษตรกรไทย

ในประเทศไทย หน่วยงานที่ทำหน้าที่ตรวจรับรองระบบ GAP คือ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ซึ่งกรมวิชาการเกษตรได้แบ่งการตรวจรับรองออกเป็น 3 ระดับ คือ กระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย กระบวนการที่ได้ผลิตผลปลอดภัยและปลอดภัยจากศัตรูพืช และ กระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย ปลอดภัยจากศัตรูพืชและคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค โดยมีหลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจประเมินรับรองฟาร์ม GAP ซึ่งข้อกำหนด หลักเกณฑ์และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP ทั้ง 3 ระดับ ประกอบด้วยข้อมูลดังตารางที่ 3

ทั้งนี้ภาครัฐได้มีนโยบายส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตพืชตามหลัก GAP เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายด้านสุขอนามัยดังกล่าว จากการศึกษาของศรากร ศิลป์ประดิษฐ์ (2550) พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจผลิตส้มตามหลัก GAP คือ ราคาผลผลิตส้มที่ขายได้ ต้นทุนการผลิต และการรับรู้ข่าวสารจากเกษตรกรตำบล สำหรับปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกน้ำดอกไม้ของจังหวัดฉะเชิงเทราตัดสินใจผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ตามวิธี GAP คือ ขนาดของพื้นที่สวน ต้นทุนสารเคมี ราคาเฉลี่ยของผลผลิตมะม่วง และรายได้จากการทำสวนมะม่วง (ชราวุฒิ รัตมีภูมิ, 2550) จะเห็นได้ว่าการที่เกษตรกรตัดสินใจผลิตตามหลัก GAP มีปัจจัยสำคัญคือ ราคาผลผลิต ต้นทุนการผลิต ซึ่งที่ช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ผลิตพืชตามหลัก GAP จากการศึกษาของสมปอง พงษ์ยี่หล้า (2550) พบว่า เกษตรกรที่ผลิตตามหลัก GAP มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเกษตรกรที่ไม่ผลิตตามหลัก GAP ซึ่งปัญหาหนึ่งของเกษตรกรคือ ต้นทุนการผลิตที่สูง

เนื่องจากราคาปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ย สารเคมี มีราคาแพงมาก และมีแนวโน้มสูงขึ้น เกษตรกรที่ผลิตตามหลัก GAP สามารถลดค่าใช้จ่ายจากการใช้ปัจจัยการผลิตดังกล่าวได้ ดังนั้นเกษตรกรจึงได้กำไรสุทธิมากกว่าเมื่อไม่ได้ผลิตตามหลัก GAP ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของชราวดี รัชมิภูติ (2550) ซึ่งเปรียบเทียบต้นทุน – ผลประโยชน์ของระบบการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ตามหลัก GAP ซึ่งให้ผลประโยชน์มากกว่าระบบการผลิตทั่วไป

ตารางที่ 4 ข้อกำหนด หลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP

ลำดับข้อกำหนด	เกณฑ์ที่กำหนด	วิธีการตรวจประเมิน
1. แหล่งน้ำ	- น้ำที่ใช้ต้องได้จากแหล่งที่ไม่มีสภาพแวดล้อมซึ่งก่อให้เกิดการปนเปื้อนวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์	- ตรวจพินิจสภาพแวดล้อมหากอยู่ในสภาวะเสี่ยงให้ตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
2. พื้นที่ปลูก	- ต้องเป็นพื้นที่ที่ไม่มีวัตถุอันตรายและจุลินทรีย์ที่จะทำให้เกิดการตกค้างหรือปนเปื้อนในผลิตผล	- ตรวจพินิจสภาพแวดล้อม หากอยู่ในสภาวะเสี่ยงให้ตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพดิน
3. การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร	- หากมีการใช้สารเคมีในกระบวนการผลิตให้ใช้ตามคำแนะนำหรืออ้างอิงคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร หรือ ตามฉลากที่ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตร-และสหกรณ์ - ต้องใช้สารเคมีให้สอดคล้องกับรายการ - ห้ามใช้วัตถุอันตรายที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ห้ามใช้	- ตรวจสอบสถานที่เก็บรักษาวัตถุอันตรายทางการเกษตร - สารเคมีที่ประเทศคู่ค้าอนุญาตให้ใช้ตรวจบันทึกข้อมูลการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร และสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลิตผลกรณีมีข้อสงสัย
4. การเก็บรักษาและการขนย้ายผลิตผลภายในแปลง	- สถานที่เก็บรักษาต้องสะอาด อากาศถ่ายเทได้ดีและสามารถป้องกันการปนเปื้อนของวัตถุแปลกปลอม วัตถุอันตรายและสัตว์พาหะนำโรค - อุปกรณ์และพาหนะในการขนย้ายต้องสะอาดปราศจากการปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค - ต้องขนย้ายผลิตผลอย่างระมัดระวัง	- ตรวจพินิจสถานที่ อุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ ขั้นตอนและวิธีการขนย้ายผลิตผล
5. การบันทึกข้อมูล	- ต้องมีการบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร - ต้องมีการบันทึกข้อมูลการสำรวจและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช - ต้องมีการบันทึกข้อมูลการจัดการเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ	- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลของเกษตรกรตามแบบบันทึกข้อมูล
6. การผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช	- ผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว ต้องไม่มีศัตรูพืชติดอยู่ถ้าพบต้องตัดแยกไว้ต่างหาก	- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการสำรวจศัตรูและการป้องกันกำจัด - ตรวจพินิจผลการคัดแยก
7. การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ	- การปฏิบัติและการจัดการตามแผนควบคุมการผลิต - คัดแยกผลิตผลด้วยคุณภาพไว้ต่างหาก	- ตรวจสอบบันทึกข้อมูลการปฏิบัติและการจัดการเพื่อให้ได้ผลิตผลคุณภาพ - ตรวจพินิจผลการคัดแยก
8. การเก็บเกี่ยว และการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว	- เก็บเกี่ยวผลในระยะเวลาที่เหมาะสมตามเกณฑ์ในแผนควบคุมการผลิต - อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ภาชนะบรรจุและวิธีการเก็บเกี่ยวต้องสะอาดไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อคุณภาพของผลิตผล และปนเปื้อนสิ่งอันตรายที่มีผลต่อความปลอดภัยในการบริโภค	- ตรวจสอบบันทึกการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว - ตรวจพินิจอุปกรณ์ ภาชนะบรรจุ ขั้นตอนและวิธีการเก็บเกี่ยว

หมายเหตุ: ข้อกำหนดในข้อ 1-5 สำหรับกระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย

ข้อกำหนดในข้อ 1-6 สำหรับกระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัยและปลอดภัยจากศัตรูพืช

ข้อกำหนดในข้อ 1-8 สำหรับกระบวนการผลิตที่ได้ผลิตผลปลอดภัย ปลอดภัยจากศัตรูพืชและคุณภาพเป็นที่พึงพอใจของผู้บริโภค

ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2546

จากสรุปรายงานการวิจัยโครงการผลกระทบของข้อตกลงเขตการค้าเสรีที่มีต่อแบบแผนการผลิตและการบริโภคผักและผลไม้ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย โดยศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ (2553) เกษตรกรที่ผลิตตามหลัก GAP ส่วนใหญ่ยังคงทำการผลิตสินค้าเดิม และไม่มีแนวโน้มที่จะเพิ่มพื้นที่การผลิต สะท้อนถึงแบบแผนการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลง เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างให้ความเห็นว่า การทำข้อตกลงเขตการค้าเสรีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย โดยข้อดีคือ มีตลาดรองรับ และสามารถขายสินค้าได้มากขึ้น สำหรับข้อเสียกลุ่มตัวอย่างมีความเห็นว่า การทำข้อตกลง FTA กับประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ทำให้ราคาผลผลิตตกต่ำ และขั้นตอนการผลิตมีความยุ่งยากมากขึ้น

ทั้งนี้เกษตรกรให้ความเห็นว่า หากจะสามารถแข่งขันได้ต้องมีการปรับปรุงคุณภาพผลผลิตให้ดีขึ้น มีการลดการใช้สารเคมี ปลุกตามหลัก GAP และสร้างเครือข่ายกลุ่มเกษตรกร/สหกรณ์เพื่อเพิ่มอำนาจในการต่อรองราคา อีกทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ด้านการผลิตระหว่างเกษตรกรเพื่อเพิ่มคุณภาพและประสิทธิภาพการผลิต

แต่อย่างไรก็ตามปัญหาและอุปสรรคที่พบในการผลิตตามหลัก GAP คือ เกษตรกรมีความตระหนักรู้เกี่ยวกับอันตรายจากสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้อย อีกทั้งผลผลิตที่เกษตรกรที่ผลิตตามหลัก GAP ขายได้ในปัจจุบันยังมีราคาไม่แตกต่างจากผลผลิตทั่วไปตามท้องตลาด จึงไม่เกิดแรงจูงใจให้เกษตรกรที่ผลิตตามวิธีดั้งเดิมไม่สนใจผลิตตามหลัก GAP แม้ว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของเกษตรกรที่ได้รับการรับรอง GAP สูงกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับรอง GAP ก็ตาม จากการศึกษาของ อภิชาติ ดะลุนเพทย์ และ พรสิริ สืบพงษ์สังข์ (2552) พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการตัดสินใจผลิตตามหลัก GAP คือ สื่อโทรทัศน์ ข่าวสารจากเกษตรกรตำบลหรือเกษตรอำเภอ และสื่อหนังสือพิมพ์

น้ำเพ็ชร วินิจฉัยกุล และคณะ (2554) ประเมินความพึงพอใจของประชาชนและทางเลือกของเกษตรกรที่มีต่อการเกษตรเชิงพหุภารกิจในเขตพื้นที่ต้นน้ำทางภาคเหนือของประเทศไทย โดยอาศัยแนวคิดการเกษตรเชิงพหุภารกิจ ซึ่งเป็นแนวคิดการปรับเปลี่ยนวิถีการเกษตรไปสู่การเกษตรที่เกื้อกูลและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ผลการศึกษา พบว่า ผู้บริโภคยินดีที่จะช่วยสนับสนุนค่าใช้จ่ายด้านอาหารเพิ่มขึ้น เพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตสินค้าเกษตรร้อยละ 62.4 โดยตัวแปรคุณลักษณะด้านผลผลิตที่ผ่านระบบการผลิตที่ดีและเหมาะสม (GAP) มีผลต่อความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคเพื่อการปรับเปลี่ยนไปสู่การเกษตรเชิงพหุภารกิจ โดยผลผลิตผัก ผู้บริโภคมีความเต็มใจจ่ายส่วนเพิ่มเท่ากับ 11.02 บาท/กิโลกรัม และผลผลิตผลไม้เพิ่มเท่ากับ 16.89 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ทางเลือกที่มีคุณลักษณะผลผลิตที่ได้รับการรับรองด้วยระบบ GAP จะทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกทางเลือกนั้นมากกว่าทางเลือกอื่นๆ ที่มีการปรับเปลี่ยนไปสู่การเกษตรเชิงพหุภารกิจ กล่าวได้ว่า ผู้บริโภคต้องการบริโภคผักและผลไม้ที่ผ่านกระบวนการผลิตที่ได้รับการรับรองระบบ GAP

สอดคล้องกับงานวิจัยของอภิชาติ ดะลุนเพทย์ และ พรสิริ สืบพงษ์สังข์ (2552) วิเคราะห์ความเต็มใจจ่ายของผู้บริโภคสำหรับลำไย มะม่วง ลิ้นจี่ และส้มเขียวหวาน ด้วยแบบจำลอง Conditional logit สรุปได้ว่า ผู้บริโภคให้ความสำคัญและเต็มใจจ่ายให้กับรูปแบบการผลิตที่ปลอดภัยจากสารพิษมากกว่าการผลิตตาม

รูปแบบดั้งเดิม โดย ลำไยมีความยินดีจ่ายเพิ่มขึ้น 10.83 บาท/กิโลกรัม สำหรับลันจีที่มีใบรับรองความปลอดภัย ผู้บริโภคยินดีจ่ายมากกว่าลันจีที่ไม่มีใบรับรอง 5.66 บาท/กิโลกรัม

2.2.3 การประเมินความยั่งยืน

Müller (1997) สรุปแนวทางการประเมินความยั่งยืนทางการเกษตร ประกอบด้วย 3 วิธี คือ วิธีวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ (extended or environmental benefit – cost analysis) วิธีวิเคราะห์ตัวชี้วัดความยั่งยืน (sustainability indicators) และวิธีวิเคราะห์ตัดสินใจโดยใช้ปัจจัยการตัดสินใจอย่างหลากหลาย (multi criteria decision making) วิธีการวิเคราะห์ทั้ง 3 วิธีสามารถนำข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพมาพิจารณาร่วมกันด้วยเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ แนวคิดดังกล่าวกรมพัฒนาที่ดินได้นำมาประเมินความยั่งยืนในการจัดการที่ดินของเกษตรกรบนพื้นที่สูง อำเภอแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย ในช่วงปี 2539 พบว่า ความยั่งยืนจากการใช้ที่ดินของเกษตรกรอยู่ในช่วงความยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (conditional sustained class) แต่ผลการประเมินในช่วงปี 2540 อยู่ในช่วงความยั่งยืน (sustained class) เมื่อพิจารณารายละเอียดของแต่ละตัวชี้วัดความยั่งยืน พบว่า ประเด็นด้านรายได้ฟาร์ม รายได้ครัวเรือน วิธีปฏิบัติในการอนุรักษ์ที่ดินและการใช้ปุ๋ย อยู่ในช่วงความยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข และต้องการให้มีการปรับปรุงแก้ไขให้มีความยั่งยืน จากผลการศึกษาดังกล่าว Praneetvatakul et al. (2001) ได้นำวิธีการวิเคราะห์ตัวชี้วัดความยั่งยืนมาประเมินความยั่งยืนของเกษตรกรบนพื้นที่สูง ตำบลวัดจันทร์ อำเภอแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ปี 2544 ผลการศึกษาพบว่า ประเด็นด้านสิทธิในการถือครองที่ดิน และการขาดแคลนน้ำ มีความยั่งยืนน้อยที่สุด ภายใต้ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยตัวชี้วัดความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญคือ ข้อมูลด้านความรุนแรงของการชะล้างพังทลายของดิน และวิธีการอนุรักษ์และพัฒนาที่ดินที่เหมาะสม (มนู ศรีขจร และคณะ, 2533)

สำหรับเบญจพรรณ เอกะสิงห์ และคณะ (2544) ได้ศึกษาตัวชี้วัดความยั่งยืนของระบบการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่สูง: มุมมองทางเศรษฐกิจและสังคม โดยเปรียบเทียบในพื้นที่ 4 แห่ง ได้แก่ อ่างาง หนองหอย แม่แฮ และพระบาทห้วยต้ม ในปี 2544 โดยใช้เกณฑ์ 1) ผลผลิตภาพ วัดผ่านรายได้ต่อครัวเรือนต่อปี และรายได้ต่อคนต่อปี 2) ความยั่งยืน วัดจากการปฏิบัติตามด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรที่ดินและน้ำ 3) ความเสมอภาค วัดผ่านสัดส่วนของคนที่อยู่ใต้เส้นความยากจน 4) ความหลากหลาย วัดจากแหล่งรายได้เงินสด และไม่เป็นเงินสด 5) ความมั่นคงทางสังคม ผลการศึกษาที่ได้แตกต่างกันไปตามลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ ศักยภาพ และปัญหาของระบบการผลิตและการใช้ทรัพยากรของแต่ละพื้นที่ การศึกษาตัวชี้วัดเพื่อใช้ประเมินความยั่งยืนจึงมีความจำเป็นเพื่อให้การวางแผนและการกำหนดนโยบายการเกษตรบนพื้นที่สูงให้มีความยั่งยืนอย่างแท้จริง

2.2.4 แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems: MAS)

แบบจำลอง MAS เป็นเครื่องมือที่สามารถจำลองระบบและประเมินความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในแนวทางของ object-oriented modelling approach (Ferber, 1999; Berger, 2001; Gilbert and Troitzsch, 1999; Happe, 2004; Potchanasin, 2008) โดยเครื่องมือดังกล่าวนี้เป็นเทคนิคการสร้างแบบจำลองจากองค์ประกอบส่วนย่อยของระบบในเชิง bottom-up modelling ซึ่งแต่ละส่วนย่อยในแบบจำลองจะถูกเรียกว่า object ในการประยุกต์แบบจำลอง MAS เพื่อสร้างระบบการทำเกษตรนั้นหน่วยย่อยของระบบในองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม เช่น ฟาร์มครัวเรือนเกษตรกร พ่อค้า ตลาด เป็นต้น และองค์ประกอบทางกายภาพจะถูกสร้างขึ้น เช่น แปลงที่ดิน พืช แหล่งน้ำ เป็นต้น โดยตัวแทนหรือ Agent ที่สำคัญของระบบการทำเกษตรคือฟาร์มครัวเรือนเกษตรกร

แบบจำลอง MAS สามารถจำลองพฤติกรรมของแต่ละครัวเรือนเกษตรกรในการตัดสินใจและการจัดสรรทรัพยากรของครัวเรือน รวมทั้งจำลองคุณสมบัติของการมีปฏิสัมพันธ์บางประการของเกษตรกรที่สามารถดำเนินการได้ เช่น การติดต่อสื่อสาร การร่วมมือ และการต่อรองกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น (stakeholders) ในระบบการทำเกษตร แบบจำลอง MAS สามารถจำลองพฤติกรรมที่แสดงออกมาในเชิงพื้นที่หรือพฤติกรรมที่เกิดเฉพาะช่วงเวลาที่เกิดขึ้นได้ นอกจากนี้แบบจำลองยังรองรับการจำลองระบบที่มีปัจจัยหรือตัวแปรทั้งที่เป็นตัวแปรเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากสถานการณ์จริงได้ (Ferber, 1999; Parker et al., 2003)

โดยทั่วไปแบบจำลอง MAS ประกอบด้วย 5 ส่วนประกอบ (Ferber, 1999) ได้แก่

- 1) สิ่งแวดล้อม (environment) ซึ่งเป็นส่วนประกอบที่จำลองขึ้นเพื่อเป็นพื้นที่ (space) สำหรับผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) วัตถุ (objects) และสิ่งอื่นๆ ในระบบการทำเกษตร
- 2) ตัวแทน (agents) คือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่สำคัญในระบบการทำเกษตรซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะตัวและทำกิจกรรมต่างๆ ภายใต้พฤติกรรมของตัวแทนแต่ละประเภท
- 3) วัตถุ (objects) คือ วัตถุหรือสิ่งของที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของระบบการทำเกษตรที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) หรือตัวแทน (agents) สามารถสังเกตเห็น สร้าง ทำลาย หรือปรับเปลี่ยนได้
- 4) ความสัมพันธ์ (relations) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุด้วยตนเอง
- 5) การดำเนินการ (operations) ที่แสดงถึงความสามารถของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) หรือตัวแทน (agents) ในการแสดงพฤติกรรมหรือกระทำกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น (stakeholders) หรือวัตถุ (objects)

ภายใต้องค์ประกอบข้างต้นในส่วนของตัวแทนหรือ agents ซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) แต่ละคนในระบบที่ต้องการจำลอง จะถูกจำลองพฤติกรรมที่มีกระบวนการคิดและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น (stakeholders) ทั้งนี้การจำลองลักษณะดังกล่าวต้องอาศัยการสัมภาษณ์ และสังเกตพฤติกรรมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) รวมทั้งการมีส่วนร่วม (participation) ของคนเหล่านี้เพื่อจำลองลักษณะต่างๆ ของแต่ละบุคคลภายใต้สภาวะหรือเหตุการณ์ที่เกิดหรืออาจจะเกิดขึ้นจริง (Barreteau et al., 2001; Etienne et al., 2003) จะเห็นได้ว่ากระบวนการพัฒนาแบบจำลอง MAS สามารถรวมเอาการมีส่วนร่วม (participation) ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ มาพิจารณา

จากการดำเนินการของแบบจำลองจะแสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงของระบบการทำเกษตรที่ประกอบด้วยผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ในระบบที่มีคุณสมบัติและการกระทำเฉพาะตัวที่ต้องปฏิสัมพันธ์กับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น (stakeholders) รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรผ่านตัวชี้วัดต่างๆ ที่กำหนดภายในระยะเวลาที่กำหนดหรือสนใจศึกษา (Parker et al., 2003)

2.2.5 การประยุกต์แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems Application)

แบบจำลอง Multi-Agent Systems ได้รับการประยุกต์ใช้กับการวิจัยในหลายสาขาวิชา เช่น เศรษฐศาสตร์, เศรษฐศาสตร์เกษตร, นิเวศวิทยา, สังคมศาสตร์, การจัดการทรัพยากร, โบราณคดี เป็นต้น (Bousquet et al., 1999; Balmann, 2000; Berger and Ringler, 2002; Parker et al., 2002; Parker et al., 2003) โดยในด้านการจัดการทรัพยากรนั้นงานวิจัยบางส่วนที่ประยุกต์ใช้เครื่องมือดังกล่าวเห็นได้จากการศึกษาของพนมศักดิ์ พรหมบุรณย์ และคณะ (2545) ซึ่งได้ประยุกต์แบบจำลอง Multi-Agent Systems เพื่อศึกษากระบวนการและพลวัตการตัดสินใจในการผลิตทางเกษตรและการใช้ทรัพยากรที่ดิน ภายใต้แนวนโยบายการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนศึกษาผลสืบเนื่องที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพความเป็นอยู่ของชุมชนและทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในพื้นที่รับผิดชอบของศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่แฮ ประกอบด้วยหมู่บ้านชาวเขา 14 หมู่บ้าน ครอบคลุมพื้นที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอแม่วง แม่แจ่ม และสะเมิง โดยการออกแบบแบบจำลองใช้หลักการของการออกแบบระบบในเชิงวัตถุ (Object Oriented Modelling) โดยแบบจำลองถูกแสดงออกมาในรูปแบบของ Unified Modeling Language (UML) ซึ่งเป็นรูปแบบที่มีการใช้อย่างแพร่หลายเป็นสากลเพื่อนำเสนอแนวคิดและโครงสร้างของแบบจำลอง โดยรายละเอียดของการออกแบบและกระบวนการวิเคราะห์แบบจำลองผู้วิจัยได้ออกแบบ object diagram เพื่อกำหนดเป็นตัวแทน (agents) และวัตถุ (objects) ในแบบจำลอง โดยแต่ละตัวแทน (agent) และวัตถุ (object) ได้ถูกกำหนดลักษณะและพฤติกรรมเฉพาะตัว และอธิบายกระบวนการเกิดของกิจกรรมหรือพฤติกรรมผ่าน Activity Diagram และ Sequence Diagram ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้มีการประยุกต์ระบบข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems: GIS) มาจำลององค์ประกอบย่อยเชิงพื้นที่ของระบบในแบบจำลองที่จะแสดงผลการเปลี่ยนแปลงสภาพเชิงพื้นที่ของการใช้ทรัพยากร แบบจำลองที่พัฒนาภายใต้การศึกษานี้ถูกนำไปใช้เพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของระบบซึ่งสามารถให้ข้อมูลสำหรับช่วยใน

การตัดสินใจของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholders) ในพื้นที่เพื่อการวางนโยบายสำหรับการจัดการทรัพยากรในพื้นที่

นอกจากนี้การประยุกต์แบบจำลอง MAS ในทางเศรษฐศาสตร์เกษตรของ Balmann (2000) ได้ประยุกต์แบบจำลอง Multi-Agent Systems ในการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายทางการเกษตรในระยะยาวเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของฟาร์ม การใช้ที่ดิน ประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์ม และรายได้ของเกษตรกร ซึ่งการวิเคราะห์จะกำหนดสถานการณ์จำลองในการใช้นโยบายราคาและนโยบายการโอนเงินให้ความช่วยเหลือเพื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์อ้างอิง (reference scenario) และวิเคราะห์การใช้นโยบายต่างๆ เหล่านี้ในสถานการณ์ที่ในระบบมีขนาดฟาร์มเริ่มต้นแตกต่างกันไป โดยแบบจำลองจะจำลองลักษณะการตัดสินใจของฟาร์มต่างๆ ที่มีปฏิสัมพันธ์กันในระบบ นอกจากนี้แบบจำลองยังกำหนดลักษณะของฟาร์มที่ต้องตัดสินใจในทางเลือกที่จะผลิตและจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่ไปในกิจกรรมการผลิตต่างๆ รวมทั้งความสามารถในการลงทุนและการหาปัจจัยการผลิตเพิ่มเติมจากภายนอกฟาร์มมาเพิ่มในกรณีที่ขาดแคลน ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการใช้นโยบายราคาและการโอนเงินช่วยเหลือมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างฟาร์มในระบบค่อนข้างน้อย แต่การเปลี่ยนแปลงทางนโยบายจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของฟาร์มและรายได้ของเกษตรกรที่เกิดจากความไม่สามารถปรับตัวของฟาร์มต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ผลดังกล่าวจะมีผลกระทบต่อฟาร์มขนาดเล็กมากกว่าฟาร์มขนาดใหญ่เนื่องจากความสามารถในการปรับตัวที่แตกต่างกัน ทั้งนี้นโยบายช่วยเหลือที่มุ่งเพิ่มรายได้แก่ฟาร์มท้ายที่สุดจะทำให้เกิดการขาดประสิทธิภาพของทั้งระบบและต้องเป็นภาระสำหรับการช่วยเหลือต่อเนื่องต่อไป

สำหรับการประยุกต์แบบจำลอง MAS เพื่อประเมินความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรนั้น Potchanasin et al. (2008) ได้พัฒนาแบบจำลอง CatchScapeFS เพื่อวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่สูง หมู่บ้านบ่อไคร้ อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน โดยแบบจำลองประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญที่เหมือนโลกความเป็นจริงทั้งองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคมและองค์ประกอบทางกายภาพ นอกจากนี้การสร้างแบบจำลองมุ่งที่จะจำลองในรายละเอียดต่างๆ ของพฤติกรรมแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นจริง ดังนั้นการจำลองลักษณะการตัดสินใจได้ประยุกต์วิธี behavioural heuristics approach ซึ่งพบว่าการจำลองพฤติกรรมด้วยวิธีดังกล่าวมีความเหมาะสมเนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถพิจารณาตัวแปรเชิงคุณภาพในกระบวนการตัดสินใจ สามารถสะท้อนลักษณะข้อจำกัดด้านความสามารถในการตัดสินใจของมนุษย์ได้ดี (bounded rationality characteristic) การจำลองกระบวนการตัดสินใจสามารถแสดงในรูปของแผนภาพต้นไม้ (decision tree diagram) ซึ่งง่ายต่อการเข้าใจของบุคคลทั่วไปรวมทั้งผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย นอกจากนี้การจำลองด้วยวิธีนี้ยังสามารถจำลองพฤติกรรมขององค์ประกอบย่อยที่มีการติดต่อสื่อสารระหว่างกันและการสนองตอบต่อสิ่งกระตุ้นจากสิ่งแวดล้อมภายนอก และเป็นวิธีการจำลองที่สามารถรวมเอาแบบจำลองทางกายภาพอื่นๆ เข้ามาในแบบจำลองได้ง่ายเนื่องจากอุปสรรคในด้านของช่วงเวลาของกระบวนการจำลองของแต่ละแบบจำลองมีน้อย นอกจากนี้การศึกษาเป็นการประยุกต์แบบจำลอง MAS เพื่อเพิ่มความสามารถสำหรับการประเมินความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในระยะยาว ซึ่งการประเมินความ

ยั่งยืนแบบเดิมไม่สามารถแสดงผลในระยะยาวได้ จากการศึกษาพบว่าระบบการทำเกษตรของหมู่บ้านบ่อไคร้ไม่ยั่งยืนซึ่งสามารถแสดงได้จากผลการวิเคราะห์ซึ่งในระดับครัวเรือนพบว่าจำนวนครัวเรือนในกลุ่มที่ไม่ยั่งยืน (Non-sustained) มีจำนวนเพิ่มขึ้น ขณะที่จำนวนครัวเรือนในกลุ่มที่ยั่งยืน (Sustained) และยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional sustained) สำหรับในระดับหมู่บ้านพบว่าดัชนีแสดงถึงความยั่งยืน Performance index และ Sustainability index มีแนวโน้มลดลง ซึ่งเมื่อพิจารณาแนวโน้มและระดับของดัชนีความยั่งยืนทั้งสองค่าพบว่าประเด็นความมั่นคงทางด้านอาหารเป็นประเด็นที่มีความยั่งยืนน้อยที่สุด รองลงมาคือประเด็นด้านเงินออมของครัวเรือน ทรัพยากรสินทรัพย์ของครัวเรือน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน รายได้ครัวเรือน ระยะเวลาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และรายได้สุทธิฟาร์ม ตามลำดับ

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

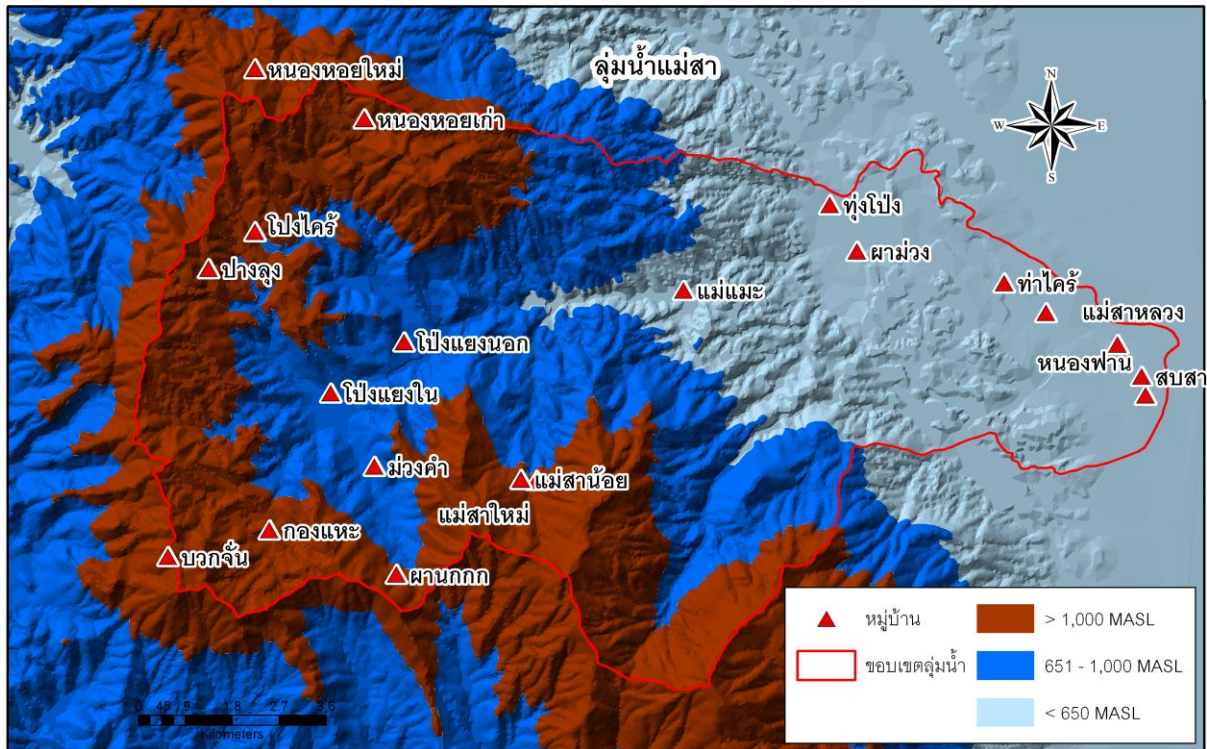
การศึกษามีวิธีการดำเนินการวิจัยที่ประกอบด้วย การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล ตามรายละเอียดดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

พื้นที่ศึกษาและกลุ่มประชากรเป้าหมาย

พื้นที่ศึกษาคือพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่มีขอบเขตตามลักษณะทางกายภาพของกลุ่มน้ำตามแนวสันปันน้ำครอบคลุมเนื้อที่ 138.18 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 86,361.9 ไร่ มีที่ตั้งตามแผนที่ 1:50,000 ระวัง 4746I (ภาพที่ 8) และพื้นที่ครอบคลุม 4 ตำบล คือตำบลโป่งแยง ตำบลแม่แรม ตำบลแม่สา และตำบลดอนแก้ว มีหมู่บ้านอยู่ในพื้นที่ทั้งสิ้น 23 หมู่บ้าน ประกอบด้วย

ตำบล	หมู่ที่	ชื่อหมู่บ้าน
ตำบลโป่งแยง (10 หมู่บ้าน)	1	1) บ้านโป่งแยงใน
	2	2) บ้านโป่งแยงนอก
	3	3) บ้านม่วงคำ
	4	4) บ้านกองแหะ
	5	5) บ้านปงไคร้
	6	6) บ้านแม่สาใหม่
	7	7) บ้านบวกจั่น
	8	8) บ้านปางลุง-บวกเตย
	9	9) บ้านผานกกก
	10	10) บ้านแม่สาน้อย
ตำบลแม่แรม (5 หมู่บ้าน)	1	11) บ้านทุ่งโป่ง
	5	12) บ้านป่าม่วง
	7	13) บ้านหนองหอยเก่า
	9	14) บ้านแม่เมะ
	11	15) บ้านหนองหอยใหม่
ตำบลแม่สา (6 หมู่บ้าน)	1	16) บ้านศรีบุญเรือง
	2	17) บ้านท่าไคร้
	3	18) บ้านแม่สาหลวง
	4	19) บ้านแม่สาน้อย
	5	20) บ้านดอนชัย
	6	21) บ้านท้องผาย
ตำบลดอนแก้ว (2 หมู่บ้าน)	1	22) บ้านสบสา
	9	23) บ้านสบสา-หนองพาน



ภาพที่ 8 พื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สา อ.แมริม จ.เชียงใหม่

ประชากรเป้าหมาย

สำหรับประชากรเป้าหมายแบ่งเป็น 2 กลุ่มประชากร ได้แก่

1) กลุ่มผู้นำชุมชนครัวเรือนเกษตรกร

เป็นผู้นำชุมชนเกษตรกรในหมู่บ้านต่างๆ ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่ได้สำรวจไปแล้วในปี 2549 และ 2553 (ตารางที่ 5) ประกอบด้วย 12 หมู่บ้านในพื้นที่ตอนบนและตอนกลางของลุ่มน้ำแม่สา

2) กลุ่มประชากรบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดและดำเนินนโยบายเกษตรในพื้นที่ศึกษา

เป็นบุคลากรหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดและดำเนินการตามนโยบายเกษตรในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ สำนักงานเกษตรอำเภอ สำนักงานเกษตรตำบล องค์การบริหารส่วนตำบล ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง หน่วยจัดการต้นน้ำแม่สา สวนพฤกษศาสตร์สิริกิติ์ โครงการภูฟ้า โครงการแม่ฟ้าหลวง ผู้นำหมู่บ้าน และนักวิจัยในพื้นที่ เป็นต้น

ตารางที่ 5 จำนวนครัวเรือนตัวอย่างจากการสำรวจภาคสนามในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สาปีสำรวจ 2549 และปีสำรวจ 2553

หมู่บ้าน	ปีสำรวจ 2549			ปีสำรวจ 2553			
	จำนวนครัวเรือนทั้งหมด	จำนวนฟาร์มครัวเรือน	จำนวนฟาร์มตัวอย่าง	จำนวนครัวเรือนทั้งหมด	จำนวนฟาร์มครัวเรือน	จำนวนฟาร์มตัวอย่าง	ร้อยละของฟาร์มตัวอย่าง
ลุ่มน้ำตอนบน	713	518	131	899	764	143	18.72
บวกจั่น	117	78	20	145	142	19	13.38
แม่สาใหม่	154	85	23	130	100	26	26.00
แม่สาน้อย	77	51	15	83	63	17	26.98
หนองหอยเก่า	63	49	16	171	154	18	11.69
หนองหอยใหม่	116	96	26	150	120	23	19.17
บวกเตี้ย	102	97	15	135	115	21	18.26
ผานกกก	84	62	16	85	70	19	27.14
ลุ่มน้ำตอนล่าง	922	629	197	942	727	153	21.05
กองแหะ	132	102	29	131	126	21	16.67
ม่วงคำ	183	171	44	199	183	35	19.13
ปงไคร้	75	73	14	84	60	17	28.33
โป่งแยงใน	282	159	58	253	152	40	26.32
โป่งแยงนอก	250	124	52	275	206	39	18.93
รวม	1,635	1,147	328	1,841	1,490	296	19.87

ที่มา: จากการสำรวจภาคสนาม

3.1.1 ข้อมูลสำหรับการศึกษา

ข้อมูลที่ต้องการสำหรับการวิเคราะห์แบ่งตามลักษณะข้อมูลดังนี้

1) ข้อมูลปฐมภูมิ

เป็นข้อมูลที่จะดำเนินการสำรวจหรือเก็บข้อมูลภายใต้การดำเนินการของโครงการวิจัย ปีที่ 2 รายละเอียดของข้อมูลสามารถจำแนกตามกลุ่มประชากรเป้าหมายดังนี้

ก. ข้อมูลจากกลุ่มผู้นำครัวเรือนเกษตรกร จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับข้อคิดเห็นจากผลการวิเคราะห์ความยั่งยืนในปัจจุบันจากทุกหมู่บ้าน โดยการเก็บข้อมูลจะเป็นการสัมภาษณ์เชิงลึกหรือการประชุมกลุ่ม โดยข้อมูลที่รวบรวมประกอบด้วยประเด็นต่างๆ ประกอบด้วย

- ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับผลการศึกษาสถานะความยั่งยืนปัจจุบัน
- แนวทางการพัฒนาเพื่อปรับปรุงสถานภาพความยั่งยืนโดยจำแนกเป็นแนวทางสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

- แผนนโยบายปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงสถานภาพความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก
- ปัจจัยและผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการดำเนินการตามแนวทางการปรับปรุงสถานะภาพความยั่งยืนต่างๆ
- ปัญหาและอุปสรรคในการทำเกษตรที่อาจจะเกิดขึ้นหากมีการดำเนินการตามนโยบายต่างๆ ข้างต้น

ข. ข้อมูลจากบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำหนดและดำเนินนโยบายเกษตรในพื้นที่ศึกษา จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาและแนวทางนโยบายที่เป็นไปได้สำหรับการพัฒนาการทำเกษตรที่ยั่งยืน การดำเนินการสำรวจข้อมูลจะเป็นการดำเนินการผ่านการจัดประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นและ/หรือการสัมภาษณ์เชิงลึกบุคลากรจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรง

2) ข้อมูลทุติยภูมิ

เป็นข้อมูลที่จะดำเนินการรวบรวมจากหน่วยงาน องค์กร สถาบันการศึกษา ที่เกี่ยวข้องในทุกระดับ เช่น สำนักงานเกษตรตำบล สำนักงานเกษตรอำเภอ องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น องค์การบริหารส่วนตำบล คณะกรรมการหมู่บ้าน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และโครงการวิจัยในพื้นที่ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งข้อมูลจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ

- นโยบายและแผนพัฒนาการเกษตรปัจจุบันและแผนการดำเนินการในอนาคต
- ผลการศึกษาในประเด็นต่างๆ ในพื้นที่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เช่น แนวทางการปลูกพืชเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน การแพร่กระจายของสารเคมีในแหล่งน้ำและดิน เป็นต้น

3.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อประมวลวัตถุประสงค์การศึกษาข้อแรก

วัตถุประสงค์นี้ได้ดำเนินการแล้วในปีที่ 1 ซึ่งการวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS เป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS ที่ได้รับการพัฒนาจากโครงการวิจัยในระยะที่สอง โดยแบบจำลองเป็นแบบจำลองเชิงบูรณาการที่สามารถจำลองลักษณะการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาทั้งที่เป็นองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งสามารถแสดงรายละเอียดขององค์ประกอบในระบบการทำเกษตรในพื้นที่ที่เป็นจริงกับแบบจำลองหรือองค์ประกอบย่อยในแบบจำลอง MP-MAS ได้ดังนี้

ลักษณะการทำเกษตร

องค์ประกอบทางกายภาพ (bio-physical component)

- ลักษณะเชิงพื้นที่ของที่ดินเพื่อการเกษตร
- ลักษณะการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช
- พื้นที่รับน้ำในพื้นที่
- การกระจายของทรัพยากรน้ำในพื้นที่เกษตร

องค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม (socio-economic component)

- ลักษณะการตัดสินใจและการถือครองทรัพยากร
- ราคาตลาดของผลิตผลเกษตร
- ลักษณะของครัวเรือนเกษตรกร
- เครือข่ายและการสื่อสารระหว่างเกษตรกร
- ลักษณะทางประชากรของครัวเรือนเกษตรกร
- ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนการผลิตไม้ผล

แบบจำลอง/องค์ประกอบของ MP-MAS

องค์ประกอบทางกายภาพ (bio-physical component)

- Map.xlsx แสดงถึงตำแหน่งที่ตั้งและคุณลักษณะของที่ดิน เช่น ความลาดชัน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน
- CropWat model / CropWat.xlsx แสดงถึงการเจริญเติบโตของพืชในระยะต่างๆ ที่สะท้อนถึงผลผลิตที่จะได้รับเมื่อพิจารณาปริมาณน้ำและความอุดมสมบูรณ์ของดินประกอบ
- Region.xlsx แสดงถึงพื้นที่รับน้ำย่อยภายในลุ่มน้ำแม่สาและปริมาณน้ำที่สามารถใช้ได้สำหรับการทำเกษตร
- Routing.xlsx แสดงถึงการจัดสรรทรัพยากรน้ำในลุ่มน้ำที่พิจารณาจากลักษณะทางกายภาพและสังคม

องค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม (socio-economic component)

- Mathematical model / Matrix.xlsx แสดงถึงลักษณะการตัดสินใจทำกิจกรรมเกษตรของเกษตรกรและเงื่อนไขของทรัพยากรที่ถือครอง รวมทั้งเงื่อนไขอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ
- Market.xlsx แสดงถึงราคาและการเปลี่ยนแปลงราคาของผลิตผลพืชแต่ละชนิดในพื้นที่
- Population.xlsx แสดงถึงลักษณะของครัวเรือนเกษตรกรทุกครัวเรือนในพื้นที่ศึกษา ซึ่งประกอบด้วยครัวเรือนเกษตรกร 1,309 ครัวเรือน ที่มีลักษณะแตกต่างกัน เช่น จำนวนพื้นที่ถือครอง จำนวนพื้นที่สวนที่ถือครอง จำนวนโรงเรือนพลาสติกที่ถือครอง จำนวนสมาชิกในครัวเรือน แรงงานครัวเรือน เงินทุน ความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน และเทคโนโลยีที่ใช้ได้
- Network.xlsx แสดงถึงการสื่อสารและการแพร่กระจายของเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในพื้นที่ลุ่มน้ำ
- Demography.xlsx แสดงถึงลักษณะและพลวัตของประชากรในพื้นที่ศึกษา
- Perennials.xlsx แสดงถึงลักษณะการลงทุนในการผลิตพืชไม้ผลที่ประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายและผลตอบแทนที่จะได้รับในระยะยาวสำหรับการผลิตพืชไม้ผลแต่ละชนิด

สำหรับการวิเคราะห์เริ่มจากการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนและค่าสัมประสิทธิ์ที่จำเป็นอย่างยิ่งให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์และเงื่อนไขในปัจจุบัน จากนั้นนำไปปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง MP-MAS และจากนั้นเป็นการดำเนินการทดสอบความสมบูรณ์ของแบบจำลองที่ได้ปรับปรุงแล้ว เมื่อได้แบบจำลองที่สมบูรณ์แล้วจะทำการวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปัจจุบัน

สำหรับแบบจำลอง MP-MAS ที่ประยุกต์เป็นการจำลองระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาซึ่งโครงสร้างแบบจำลองถูกสร้างในโปรแกรมสำเร็จรูป Excel โดยรายละเอียดของแบบจำลองย่อยอธิบายโดยละเอียดในสัวรรณา ประณีตวาทกุล และคณะ (2552) ซึ่งแบบจำลองย่อยที่สำคัญที่สุดในแบบจำลอง คือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่จำลองลักษณะการตัดสินใจของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ โดยจะเป็นส่วนสำคัญที่จะมีผลต่อการทำเกษตรในพื้นที่ ได้แก่ ลักษณะการจัดสรรทรัพยากรในพื้นที่ รูปแบบการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดิน การลงทุนทางการเกษตร การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมจากนโยบาย การเกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งผลต่อสถานะของความยั่งยืนของระบบการ

ทำเกษตรโดยรวมทั้งลุ่มน้ำ โดยลักษณะการตัดสินใจของเกษตรกรดังกล่าวนี้ถูกจำลองโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ชนิด Linear Programming (LP) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการตัดสินใจในการทำกิจกรรมและการจัดสรรทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิภาพ (Hillier and Lieberman, 1974; Hazell and Norton, 1986; Berger, 2001) โดยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีโครงสร้างทั่วไปทางทฤษฎีดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Max } Z &= \sum_{j=1}^m c_j X_j \\ \text{s.t. } \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij} X_j &\leq b_i \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, n \quad j = 1, 2, 3, \dots, m \\ X_j &\geq 0 \end{aligned}$$

เมื่อ

Z คือ ผลรวมของรายได้เหนือต้นทุนผันแปรสุทธิ

c_j คือ รายได้เหนือต้นทุนผันแปรสุทธิจากการทำกิจกรรม j ต่อ 1 หน่วย

กิจกรรม

X_j คือ กิจกรรม j หรือการทำกิจกรรมเกษตร j

a_{ij} คือ ทรัพยากร i ที่ต้องใช้ในการทำกิจกรรม j 1 หน่วยกิจกรรม

b_i คือ จำนวนทรัพยากร i ที่มีอยู่

แบบจำลองในรูปแบบเฉพาะ (specific form) ที่จำลองลักษณะการตัดสินใจของครัวเรือนเกษตรกรทุกครัวเรือนในพื้นที่ศึกษาจะถูกสร้างในแบบจำลอง MP-MAS ที่สร้างในโปรแกรมสำเร็จรูป Excel โดยใช้ file ชื่อ Matrix.xlsm ซึ่งจะเป็นส่วนที่ข้อมูลต่างๆ ในลักษณะของระบบการทำเกษตรที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นถูกนำมาใช้ร่วมกัน เช่น ข้อมูลและลักษณะด้านราคาผลผลิตพืชจะถูกนำมาจาก Maket.xlsx ข้อมูลและลักษณะของแต่ละ agent ครัวเรือนเกษตรกรจะถูกนำมาจาก Population.xlsm ข้อมูลและผลตอบแทนการลงทุนผลิตพืชยืนต้นมาจาก Perennial.xlsx และลักษณะการกระจายเทคโนโลยีนวัตกรรมมาจาก Network.xlsx เป็นต้น

แบบจำลอง MP-MAS ที่ได้รับการทดสอบความสมบูรณ์แล้วจะถูกนำไปใช้ในการทำ simulation เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการทำเกษตรและการจัดสรรทรัพยากร รวมทั้งผลในด้านต่างๆ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรสิ่งแวดล้อม โดยผลต่างๆ จากแบบจำลองจะถูกนำมาประเมินความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ศึกษา ซึ่งวิเคราะห์และประเมินผ่านตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อแสดงสถานะความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรของแต่ละหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษา โดยผลที่ได้นี้จะถูกกำหนดให้เป็นผลของการทำเกษตรและระดับของความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันหรือสถานการณ์พื้นฐาน (baseline scenario)

การประเมินความยั่งยืนจะดำเนินการใน 2 ระดับ คือ ระดับครัวเรือนและระดับหมู่บ้าน โดยในระดับครัวเรือนผลการทำกิจกรรมเกษตรที่สอดคล้องกับแต่ละตัวชี้วัดจะถูกประเมินและให้คะแนนความยั่งยืน

โดยระดับคะแนนที่ได้รับสามารถจำแนกระดับความยั่งยืนจากการดำเนินการของครัวเรือนเป็น 3 ระดับคือ ยั่งยืน (Sustained: S) ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional-Sustained: C) และไม่ยั่งยืน (Non-Sustained: N) ซึ่งจากขั้นตอนนี้จะทำให้ทราบถึงจำนวนและการเปลี่ยนแปลงครัวเรือนในแต่ละกลุ่ม จากนั้นผลที่ได้จากการประเมินความยั่งยืนในระดับครัวเรือนจะนำมาใช้ในการประเมินความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านซึ่งสามารถแสดงความยั่งยืนผ่านดัชนี 2 ค่า คือ ดัชนีความยั่งยืน (Sustainability Index) เมื่อพิจารณาในแต่ละตัวชี้วัด และดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance Index) เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดทุกตัวพร้อมกัน โดยสูตรในการคำนวณค่าดัชนีความยั่งยืนและดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืนเป็นดังนี้

$$SSC^i = \sum_{j=1}^m (SC_j^i \times NH_j^i)$$

$$SI^i = \frac{SSC^i}{MPSC^i} \times 100$$

$$PFV^i = MSBS^i \times SSC^i$$

$$PI^n = \frac{\sum_{i=1}^n PFV^i}{MPPV^n} \times 100$$

เมื่อ

SSC^i คือ ค่าคะแนนความยั่งยืน (Sustainability score) ของตัวชี้วัดที่ i โดย $i = 1, 2, 3, \dots, n$

SC_j^i คือ Sustainable coefficient ของตัวชี้วัดที่ i และระดับความยั่งยืน (Sustainable class) ที่ j โดย $j = 1, 2, 3, \dots, m$

NH_j^i คือ จำนวนครัวเรือนที่อยู่ในระดับความยั่งยืน (Sustainable class) ที่ j เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดที่ i

SI^i คือ ดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดที่ i

$MPSC^i$ คือ ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของ SSC^i

PFV^i คือ มูลค่าศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance value) ของตัวชี้วัดที่ i

PI^n คือ ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดทุกตัวชี้วัด (n ตัวชี้วัด)

$MSBS^i$ คือ ค่าคะแนนสูงสุดของตัวชี้วัดที่ i

$MPPV^n$ คือ ค่าสูงสุดที่เป็นไปได้ของผลรวมมูลค่าศักยภาพแห่งความยั่งยืนของทุกตัวชี้วัด

$$\left(\sum_{i=1}^n PFV^i \right)$$

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อสอง ข้อสี่ และข้อหก

เป็นการวิเคราะห์ที่เริ่มจากการกำหนดแนวนโยบายการพัฒนาหรือแนวปฏิบัติที่จะก่อให้เกิดความยั่งยืนของระบบการทำเกษตร ซึ่งเป็นแนวนโยบายสำหรับการปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทั้งนี้การกำหนดแนวทางดังกล่าวขึ้นกับผลการศึกษาในปีงบประมาณที่ผ่านมา รวมทั้งจากการตรวจเอกสารวิชาการ ระดมความคิดเห็นของนักวิจัย นักวิชาการ ผู้นำเกษตรกร เกษตรกร รวมทั้งเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจะเป็นการกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบหากมีการดำเนินตามนโยบายที่กำหนด โดยแนวนโยบายและผลกระทบในแต่ละสถานการณ์จะถูกกำหนดในแบบจำลอง MP-MAS เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบทางนโยบายต่อไป

ทั้งนี้แนวนโยบายต่างๆ ที่นำมากำหนดเป็นสถานการณ์จะมีผลกระทบต่อกิจกรรมการผลิตเดิมที่เป็นอยู่ โดยผลกระทบดังกล่าวอาจเกิดกับรายการต้นทุนหรือผลตอบแทนการผลิตบางรายการหรือหลายรายการพร้อมๆ กัน ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบจะอยู่บนพื้นฐานการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนการผลิตโดยจะพิจารณาส่วนที่ได้รับผลกระทบรวมเข้ากับการวิเคราะห์ โดยการวิเคราะห์จะพิจารณารายการคำนวณและการคำนวณดังนี้

ต้นทุน เป็นค่าใช้จ่ายและค่าเสียโอกาสในการดำเนินผลิต โดยต้นทุนประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่

1) ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิต ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต เป็นปัจจัยการผลิตที่ผู้ผลิตสามารถเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ได้ในช่วงเวลาการผลิตหนึ่งๆ โดยทำการวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

1.1 ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นต้นทุนผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายออกไปเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัยผันแปรต่างๆ ได้แก่ ค่าปุ๋ย ค่ายาปราบศัตรูพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น

1.2 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นต้นทุนผันแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่เป็นของผู้ผลิตเอง หรือได้รับมาแล้วก็ใช้ไปในรูปของสิ่งของ ได้แก่ ค่าแรงงานของบุคคลในครอบครัว (ประมาณค่าออกมาเป็นตัวเงินตามอัตราค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่นนั้นๆ) ค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตรที่เกษตรกรผลิตได้เอง หรือได้รับมาฟรี เป็นต้น

2) ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนการผลิตที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณของผลผลิตไม่ว่าจะผลิตผลผลิตเป็นปริมาณมากน้อยเท่าไรก็ตาม ต้นทุนคงที่แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด

2.1 ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตจะต้องจ่ายในรูปของเงินสดในจำนวนที่คงที่ แม้จะมีการผลิตหรือไม่มีการผลิตก็จำเป็นต้องจ่าย เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน เป็นต้น

2.2 ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายจำนวนคงที่ที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปในรูปของเงินสด หรือเป็นค่าใช้จ่ายจากการประเมินกิจกรรม ได้แก่ ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนในการซื้ออุปกรณ์การเกษตร และค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดินเป็นของตนเอง (ประเมินตามอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้นๆ) เป็นต้น

3) ต้นทุนทั้งหมด หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดจากการผลิตที่ประกอบด้วยต้นทุนคงที่ทั้งหมดและต้นทุนผันแปรทั้งหมด การคำนวณหาต้นทุนการผลิตทั้งหมดมักนิยามคำนวณออกมาในรูปต้นทุนการผลิตต่อไร่ ซึ่งหมายถึงต้นทุนการผลิตทั้งหมดทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดที่เกิดขึ้นจากการผลิตที่คิดเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่เพาะปลูกหนึ่งไร่ นอกจากนี้ ยังนิยามคำนวณต้นทุนการผลิตทั้งหมดในรูปต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลผลิต ซึ่งหมายถึง ต้นทุนการผลิตทั้งหมดทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสดที่เกิดจากการผลิตที่คิดเฉลี่ยต่อผลผลิตหนึ่งหน่วย มีหน่วยเป็นบาทต่อกิโลกรัม บาทต่อตัน หรือบาทต่อเกวียน เป็นต้น

3) กำไรและผลตอบแทน ในการประกอบกิจการนั้นรายได้ทั้งหมดที่ได้จากกระบวนการผลิตควรจะสูงกว่าต้นทุนผันแปร จึงจะสามารถทำให้ผู้ประกอบการดำเนินธุรกิจต่อไปได้ ส่วนที่เกินนี้เรียกว่า กำไรจากการดำเนินกิจการหรือรายได้สุทธิ แต่ถ้ารายได้ทั้งหมดหักด้วยต้นทุนทั้งหมด (ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่) ผลต่างนี้คือ กำไรสุทธิ จากแนวความคิดดังกล่าว สามารถแสดงความสัมพันธ์ในรูปแบบสมการได้ดังต่อไปนี้

$$\text{ต้นทุนทั้งหมด} = \text{ต้นทุนผันแปรทั้งหมด} + \text{ต้นทุนคงที่ทั้งหมด}$$

$$\text{ต้นทุนผันแปร} = \text{ค่าพันธุ์} + \text{ค่าปุ๋ยคอก} + \text{ค่าปุ๋ยเคมี} + \text{ค่าสารเคมี} + \text{ค่าแรงงานที่เป็นเงินสด} + \text{ค่าแรงงานที่ไม่เป็นเงินสด} + \text{ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง} + \text{ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์} + \text{ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในปัจจุบันผันแปร} + \text{ค่าเบ็ดเตล็ด}$$

$$\text{ต้นทุนคงที่} = \text{ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์} + \text{ค่าเช่าที่ดิน} + \text{ค่าภาษีที่ดิน} + \text{ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุน} + \text{ค่าดอกเบี้ยเงินกู้}$$

$$\text{รายได้ทั้งหมด} = \text{จำนวนผลผลิตทั้งหมด} \times \text{ราคาขายเป็นกิโลกรัม}$$

$$\text{กำไร} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนทั้งหมด}$$

$$\text{ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนผันแปรทั้งหมด}$$

$$\text{ผลตอบแทนเหนือต้นทุนที่เป็นเงินสด} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมด}$$

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาข้อสาม ข้อห้า และข้อเจ็ด

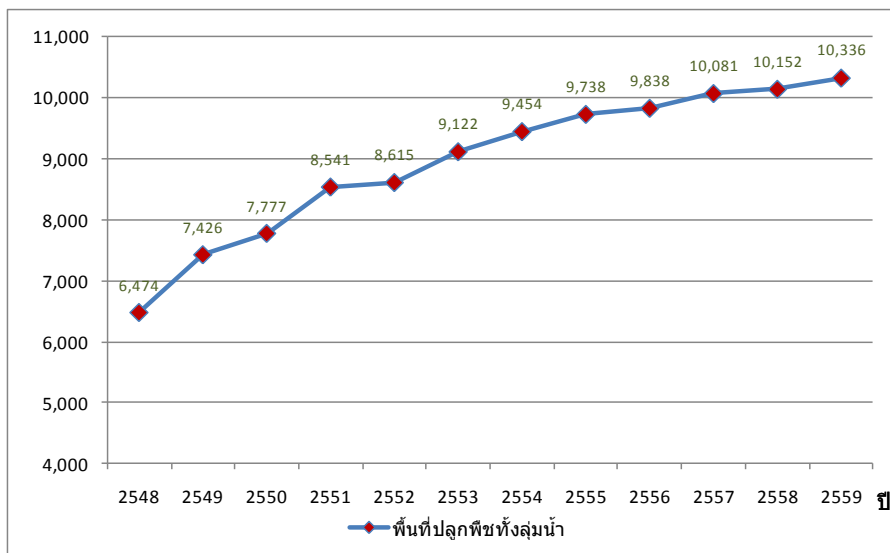
การวิเคราะห์เริ่มจากการกำหนดสถานการณ์นโยบายเพื่อปรับปรุงความยั่งยืนต่างๆ สำหรับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกลงในแบบจำลอง MP-MAS ซึ่งต้องอาศัยการเรียนรู้เพื่อแก้ไขโครงสร้างแบบจำลอง MP-MAS ให้รองรับการสถานการณ์นโยบายที่จะเกิดขึ้น โดยจากแบบจำลองที่ได้รับการกำหนดสถานการณ์สมมติ (Scenario) แล้วจะเป็นการดำเนินการ simulation และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ต่างๆ เปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน (baseline scenario) ที่ได้จากการศึกษาในวัตถุประสงค์แรก จากนั้นจะเป็นการนำเสนอผลการศึกษายู่ใต้สถานการณ์ต่างๆ ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตรและกำหนดนโยบายในพื้นที่ต่อไป

บทที่ 4 ผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐาน

ผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐานเป็นอธิบายเกี่ยวกับสถานภาพความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษา ภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันในปีการผลิต 2552/52 โดยผลการศึกษาดังกล่าวนี้เป็นผลการศึกษาที่สรุปมาจากผลการวิจัยของโครงการในปีที่ 1 ซึ่งผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับระบบการทำเกษตรในประเด็นต่างๆ ที่สำคัญ ภายใต้สถานการณ์พื้นฐานนี้จะถูกใช้เพื่อเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์ภายใต้สถานการณ์ทางนโยบาย เกี่ยวกับการยกระดับสถานภาพความยั่งยืนของระบบการทำเกษตร โดยผลการศึกษาที่สำคัญเป็นดังนี้

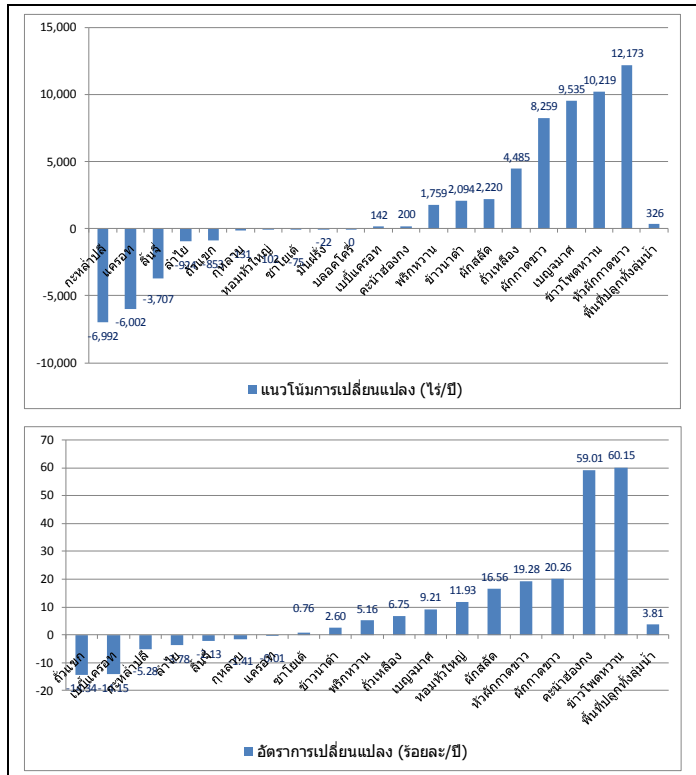
4.1 ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

ภายใต้สถานการณ์พื้นฐานพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สามแฉกเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 9 และตารางที่ 6) โดยตลอดระยะเวลาที่วิเคราะห์ระหว่างปี 2548-2559 พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมี แนวโน้มเพิ่มขึ้น 326.30 ไร่ต่อปี หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มร้อยละ 3.81 ต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาเป็นราย พืชพบว่าพืชที่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากที่สุด 5 ชนิดแรกได้แก่ หัวผักกาดขาว ข้าวโพดหวาน เบญจมาศ ผักกาดขาว และถั่วเหลือง (ภาพที่ 10 และตารางที่ 6) โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เท่ากับ 12,172.79 10,218.90 9,535.34 8,258.63 และ 4,485.50 ไร่ต่อปี ตามลำดับ ทั้งนี้พืชที่มีอัตราการ เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วย ข้าวโพดหวาน คენห่อองกง ผักกาดขาว หัว ผักกาดขาว และผักสลัด โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 60.15 59.01 20.26 19.28 และ 16.56 ต่อ ปี



ภาพที่ 9 พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548 ถึง 2559

ที่มา: จากการ simulation



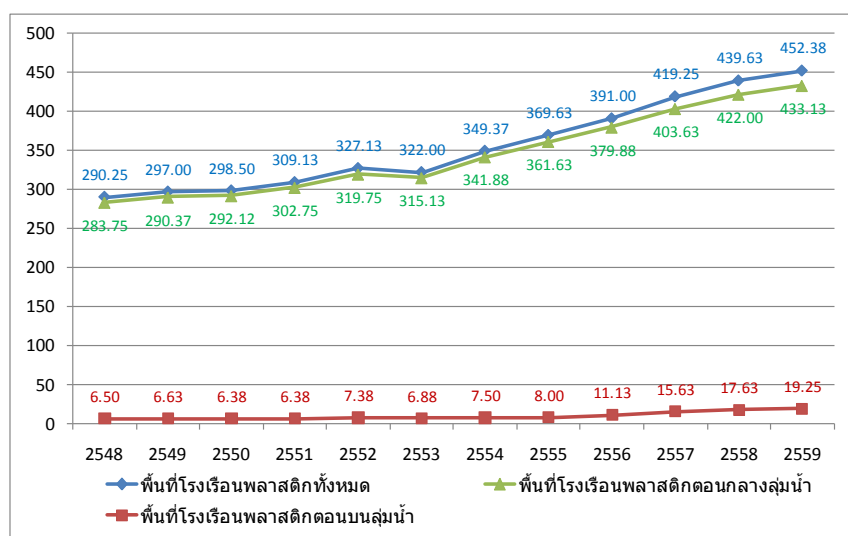
ภาพที่ 10 แนวโน้มและอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 6 แนวโน้มและอัตราการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดระหว่างปี 2548 ถึง 2559

พืช	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	การเปลี่ยนแปลง (ไร่/ปี)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ/ปี)
ข้าวนาดำ	676.90	692.73	796.45	774.28	831.86	831.86	844.13	861.21	865.21	887.68	905.20	939.09	19.27	2.8
ถั่วเหลือง	436.33	494.85	489.72	643.70	658.97	738.13	784.89	813.91	849.76	866.37	886.75	902.05	35.45	6.1
ถั่วเขียว	300.39	300.39	288.49	274.99	274.99	274.99	269.29	263.79	259.79	231.09	215.09	176.95	-14.86	-6.3
ลิ้นจี่	1,898.07	1,937.10	1,875.55	1,883.97	1,849.13	1,818.36	1,719.74	1,692.67	1,683.07	1,623.38	1,566.83	1,540.74	-45.19	-2.7
กะหล่ำปลี	1,070.75	355.38	1,579.13	2,111.45	2,301.44	1,688.98	1,439.45	1,031.05	737.42	708.95	587.51	610.47	-95.43	-9.9
ผักกาดขาว	350.04	88.34	33.70	654.01	815.67	830.03	1,065.10	1,243.81	935.32	1,196.60	1,112.93	652.95	197.3	30.0
คะน้าฮ่องกง	3.86	0.00	0.00	2.21	0.02	21.93	12.55	17.41	17.78	18.49	19.96	16.78	0.088	3.7
แครอท	7.43	1,519.86	942.13	213.41	5.44	74.96	53.82	112.68	107.30	124.01	111.64	140.65	76.04	31.6
เบบี้แครอท	7.35	0.08	0.00	0.00	0.00	32.75	18.26	19.67	18.10	14.21	14.18	11.54	22.25	13.7
หัวผักกาดขาว	199.81	344.91	210.92	453.12	223.10	552.41	754.98	1,018.55	1,206.46	1,248.40	1,304.47	1,341.64	-14.20	-10.5
มันฝรั่ง	5.23	0.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4.50	-44.2
บล็อคโครี	0.00	0.00	0.00	0.11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.99	25.2
ผักสลัด	126.35	44.22	24.61	110.02	103.78	205.41	205.72	231.15	256.71	309.55	289.77	219.82	31.36	21.6
ข้าวโพดหวาน	41.52	13.30	0.00	15.17	2.83	309.43	471.93	644.68	842.20	806.72	816.94	961.79	10.05	24.4
ถั่วแขก	129.47	80.31	100.40	78.12	100.34	53.13	52.33	43.26	40.41	37.33	25.47	25.39	8.49	3.2
หอมหัวใหญ่	271.48	288.31	67.38	0.01	148.12	432.09	269.43	56.69	53.67	40.48	125.41	410.62	-5.82	-1.4
ชาโยเต้	86.75	150.84	189.60	48.00	39.42	69.32	76.44	99.57	130.85	113.07	83.10	116.73	-15.72	-4.0
พริกหวาน	248.85	276.46	276.27	301.80	320.48	316.25	344.78	365.09	370.91	414.91	430.66	445.57	6.52	2.2
เบญจมาศ	503.25	717.80	812.35	929.37	918.32	782.65	937.35	1,076.78	1,311.54	1,295.33	1,513.53	1,793.04	39.37	6.5
กุหลาบ	180.10	197.95	168.13	131.88	111.16	174.69	196.39	192.30	192.19	191.61	191.83	84.56	-22.77	-45.4
พื้นที่ปลูกทั้งหมด	6,474.25	7,425.90	7,777.48	8,541.13	8,615.38	9,122.12	9,454.20	9,738.22	9,837.87	10,081.50	10,151.66	10,335.86	226.90	2.7

ที่มา: จากการ simulation

สำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกในพื้นที่ลุ่มน้ำพบว่าพื้นที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกคิดเป็นร้อยละ 4 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในลุ่มน้ำโดยประมาณ (ภาพที่ 11 และตารางที่ 7) โดยพื้นที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นคิดเป็นการเพิ่ม 15.65 ไร่ต่อปี หรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.81 ต่อปี และส่วนใหญ่ร้อยละ 97 ของพื้นที่โรงเรือนพลาสติกของทั้งลุ่มน้ำอยู่ในพื้นที่ตอนกลางของลุ่มน้ำ นอกจากนี้พบว่าพื้นที่โรงเรือนพลาสติกตอนกลางและพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 14.50 และ 1.15 ไร่ต่อปี ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาอัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นมากกว่าลุ่มน้ำตอนกลาง โดยลุ่มน้ำตอนบนมีอัตราการเพิ่มเท่ากับร้อยละ 10.54 ต่อปี ขณะที่ลุ่มน้ำตอนกลางมีอัตราการเพิ่มเท่ากับ 4.15 ต่อปี



ภาพที่ 11 พื้นที่โรงเรือนพลาสติกในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548 ถึง 2559

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 7 พื้นที่โรงเรือนพลาสติกและพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดระหว่างปี 2548 ถึง 2559

พื้นที่	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด (1,000ไร่)	6.47	7.43	7.78	8.54	8.62	9.12	9.45	9.74	9.84	10.08	10.15	10.34	326.30	3.81
โรงเรือนพลาสติกทั้งลุ่มน้ำ (ไร่)	290.25	297.00	298.50	309.13	327.13	322.00	349.37	369.63	391.00	419.25	439.63	452.38	15.65	4.34
ร้อยละต่อพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด	4.48	4.00	3.84	3.62	3.80	3.53	3.70	3.80	3.97	4.16	4.33	4.38	-	-
โรงเรือนพลาสติกในลุ่มน้ำตอนบน (ไร่)	6.50	6.63	6.38	6.38	7.38	6.88	7.50	8.00	11.13	15.63	17.63	19.25	1.15	10.54
ร้อยละต่อพื้นที่โรงเรือนพลาสติกทั้งลุ่มน้ำ	2.24	2.23	2.14	2.06	2.25	2.14	2.15	2.16	2.85	3.73	4.01	4.26	-	-
โรงเรือนพลาสติกในลุ่มน้ำตอนกลาง (ไร่)	283.75	290.37	292.12	302.75	319.75	315.13	341.88	361.63	379.88	403.63	422.00	433.13	14.50	4.15
ร้อยละต่อพื้นที่โรงเรือนพลาสติกทั้งลุ่มน้ำ	97.76	97.77	97.86	97.94	97.75	97.86	97.85	97.84	97.15	96.27	95.99	95.74	-	-

ที่มา: จากการ simulation

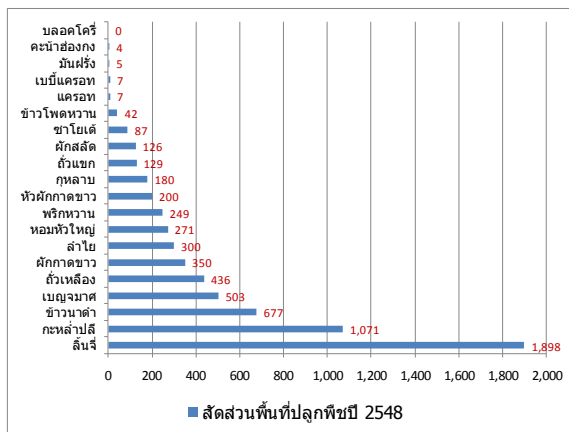
เมื่อพิจารณารูปแบบการใช้ทรัพยากรที่ดินพบว่าการจัดสรรทรัพยากรที่ดินเพื่อปลูกพืชต่างๆ มีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนของการจัดสรรทรัพยากรที่ดิน (ภาพที่ 12) ซึ่งจะพบว่าในระยะยาวสัดส่วน

ของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ซึ่งเป็นพืชที่มีสัดส่วนของพื้นที่ปลูกพืชมากที่สุดมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 1,898.07 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.01 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเป็น 1,540.74 ไร่ ในปี 2559 คิดเป็นร้อยละ 14.91 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด นอกจากนี้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวของพื้นที่ปลูกพืชชนิดต่างๆ พบว่ากะหล่ำปลีมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวลดลง ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 1,070.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.36 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด ลดลงเป็น 610.47 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.91 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 สำหรับข้าวนาตามีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 676.90 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.34 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 939.09 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.09 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559

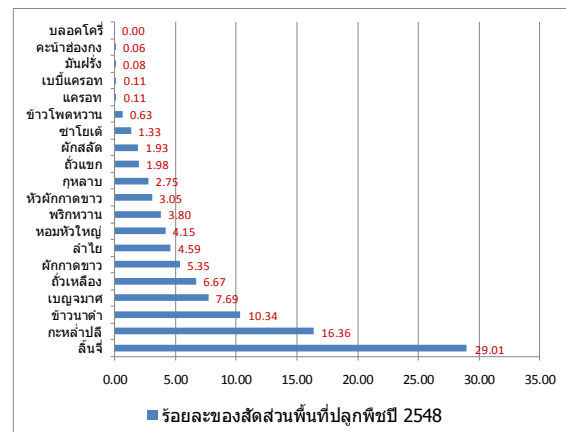
กรณีของการปลูกเบญจมาศมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 503.25 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.69 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 1,793.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 17.35 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในส่วนของกรณีของถั่วเหลืองมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 436.33 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.67 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 902.05 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.73 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 สำหรับกรณีของผักกาดขาวมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 350.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.35 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 652.95 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.32 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 กรณีของลำไยมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวลดลง ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 300.39 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.59 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเป็น 176.95 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.71 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 และในกรณีของหอมหัวใหญ่มีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 271.48 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.15 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 410.62 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.97 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559

สำหรับการปลูกพริกหวานมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 248.85 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.80 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 445.57 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.31 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ขณะที่การปลูกหัวผักกาดขาวมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 199.81 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.05 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 1,341.64 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.98 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 สำหรับพื้นที่ปลูกกุหลาบมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวลดลง ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 180.10 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.75 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเป็น 84.56 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.82 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ขณะที่การปลูกถั่วแขกมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวลดลง ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 129.47 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.98 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเป็น 25.39 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.25 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559

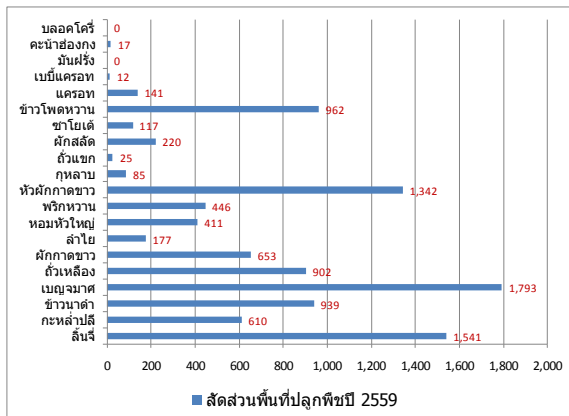
ในกรณีของการปลูกผักสลัดมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 126.35 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.93 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 219.82 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.13 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 สำหรับการปลูกชาโยเต้มีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 86.75 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.33 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 116.73 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.13 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในส่วนของข้าวโพดหวานมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 41.52 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.63 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 961.79 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.31 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 สำหรับกรณีของแครอทมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 7.43 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.11 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 140.65 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.36 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในส่วนของเบบี้แครอทมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 7.35 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.11 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 11.54 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.11 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 สำหรับกรณีของมันฝรั่งมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวลดลง ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 5.23 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.08 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจนไม่มีการปลูกในปี 2559 และในกรณีของคะน้าฮ่องกงมีแนวโน้มของสัดส่วนพื้นที่ปลูกในระยะยาวเพิ่มขึ้น ทั้งนี้จากเดิมในปี 2548 มีพื้นที่ปลูก 3.86 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.06 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเป็น 16.78 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.16 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559



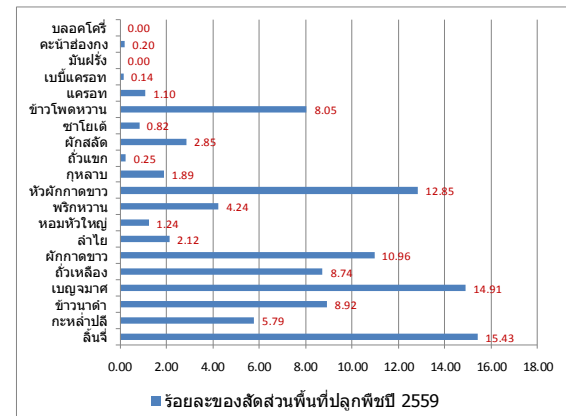
ปี 2548



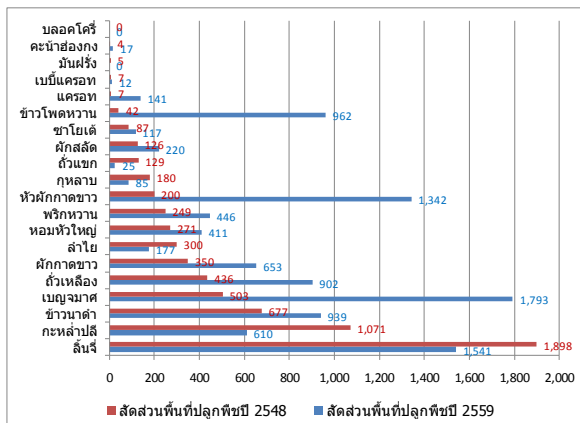
ปี 2548



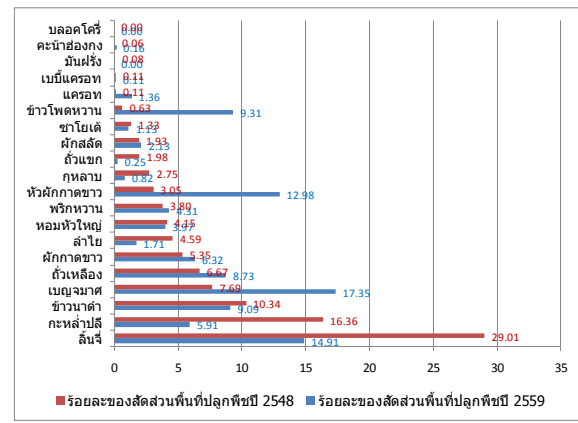
ปี 2559



ปี 2559



เปรียบเทียบระหว่างปี 2548 กับปี 2559



เปรียบเทียบระหว่างปี 2548 กับปี 2559

ภาพที่ 12 สัดส่วนการใช้ที่ดินเพื่อปลูกพืชในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ที่มา: จากการ simulation

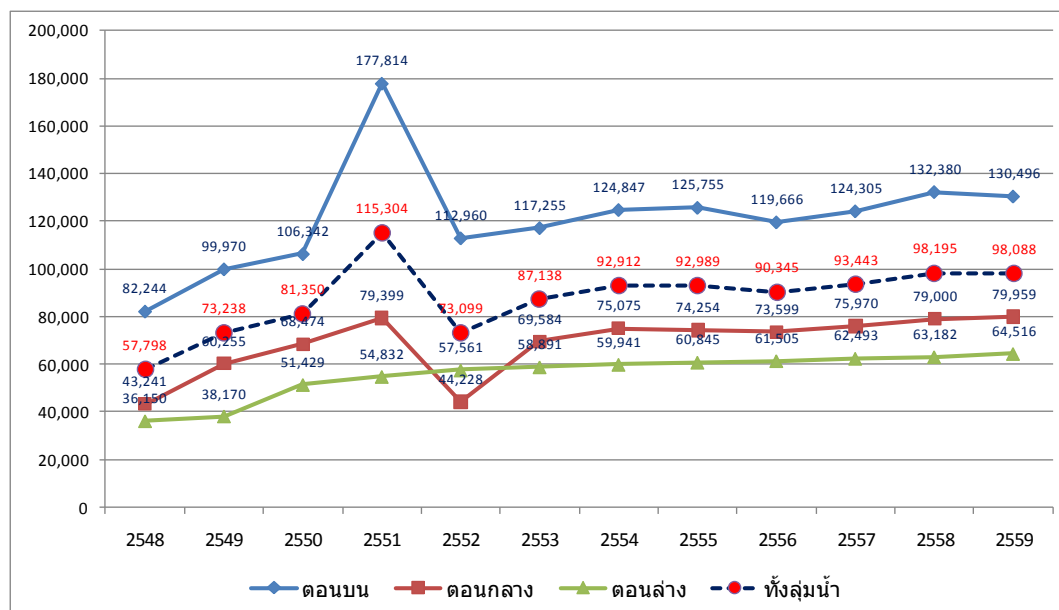
4.2 ระดับรายได้ของครัวเรือนเกษตรกร

4.2.1 รายได้ครัวเรือนทั้งหมด

สำหรับรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าครัวเรือนเกษตรกรในกลุ่มน้ำโดยเฉลี่ยมีแนวโน้มของรายได้ครัวเรือนจากการทำเกษตรเพิ่มขึ้นในระยะยาว (ภาพที่ 13 และตารางที่ 8) โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 2,423 บาทต่อปี คิดเป็นอัตราการเพิ่มร้อยละ 3.14 ต่อปี ทั้งนี้เมื่อพิจารณารายได้ครัวเรือนในระยะยาว (2548-2559) จำแนกตามพื้นที่ในกลุ่มน้ำ² พบว่าเกษตรกรในพื้นที่ตอนบนของกลุ่มน้ำมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือเกษตรกรในพื้นที่ตอนกลางของกลุ่มน้ำ และเกษตรกรในพื้นที่ตอนล่าง มีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนพบว่าเกษตรกรในตอนบนของกลุ่มน้ำมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนมากที่สุด ซึ่งมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2,460 บาทต่อปีหรือคิดเป็นอัตราเพิ่มเท่ากับร้อยละ 2.48 ต่อปี โดยในปี 2548 เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 82,244 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 130,496 บาทในปี 2559 เกษตรกรในพื้นที่ตอนกลางของกลุ่มน้ำมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนเป็นอันดับสอง โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2,418 บาทต่อปีหรือคิดเป็นอัตราการเพิ่มเท่ากับร้อยละ 3.91 ต่อปี โดยในปี 2548 เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 43,241 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 79,959 บาทในปี 2559 ส่วนเกษตรกรในพื้นที่ตอนล่างของกลุ่มน้ำมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้น้อยที่สุด โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2,304 บาทต่อปีหรือมีอัตราการเพิ่มของรายได้เท่ากับร้อยละ 4.56 ต่อปี โดยในปี 2548 เกษตรกรมีรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยเท่ากับ 36,150 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 64,516 บาทในปี 2559

² พื้นที่ในกลุ่มน้ำ สำหรับการศึกษาประกอบด้วย 1) พื้นที่ตอนบนของกลุ่มน้ำ ซึ่งประกอบด้วย 7 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านบวจัน หมู่บ้านแม่สาใหม่ หมู่บ้านแม่สาน้อย หมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านหนองหอยใหม่ หมู่บ้านปางลุง และหมู่บ้านผานกกก 2) พื้นที่ตอนกลางของกลุ่มน้ำ ซึ่งประกอบด้วย 5 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านกองแหะ หมู่บ้านม่วงคำ หมู่บ้านโป่งไคร้ หมู่บ้านโป่งแยงใน และหมู่บ้านโป่งแยงนอก และ 3) พื้นที่ตอนล่างของกลุ่มน้ำ ซึ่งประกอบด้วย 8 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านแม่เมะ หมู่บ้านทุ่งโปง หมู่บ้านผาม่วง หมู่บ้านท่าไคร้ หมู่บ้านแม่สาหลวง หมู่บ้านแม่สาน้อย หมู่บ้านสบสา และหมู่บ้านหนองพาน



ภาพที่ 13 รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในกลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 8 รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในกลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2558

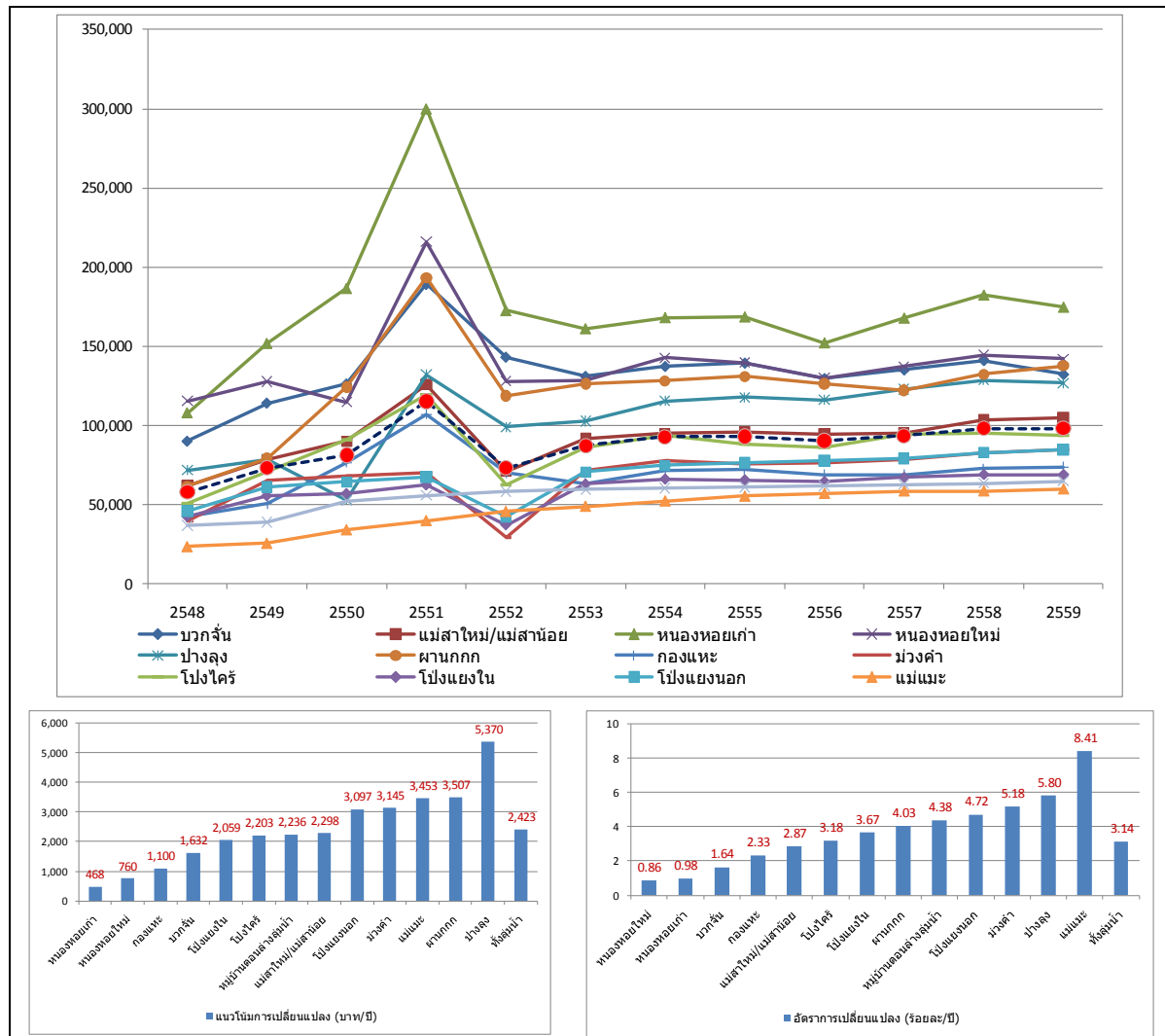
พื้นที่	(หน่วย: 1,000 บาท)												แนวโน้ม (บาท/ปี)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ/ปี)
	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559		
ดอนบน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50	2,460	2.48
ดอนกลาง	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96	2,418	3.91
ดอนล่าง	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52	2,304	4.56
ทั้งกลุ่มน้ำ	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09	2,423	3.14

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาในระดับกลุ่มน้ำย่อย³ เกษตรกรในกลุ่มน้ำย่อยปางลุงมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมากที่สุดโดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้น 5,370 บาทต่อปี (ภาพที่ 14 และตารางที่ 9) รองลงมาคือกลุ่มน้ำย่อยผานกกก กลุ่มน้ำย่อยแม่แมะ กลุ่มน้ำย่อยม่วงคำ กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงนอก กลุ่มน้ำย่อยแม่สาใหม่/แม่สาน้อย กลุ่มน้ำย่อยหมู่บ้านตอนล่างกลุ่มน้ำ กลุ่มน้ำย่อยโป่งไคร้ กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงใน กลุ่มน้ำย่อยบวกจัน กลุ่มน้ำย่อยกองแหะ กลุ่มน้ำย่อยหนองหอยใหม่ และกลุ่มน้ำย่อยหนองหอยเก่า โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนเท่ากับ 3,507 3,453 3,145 3,097 2,298 2,236 2,203 2,059 1,632 1,100 760 และ 468 บาทต่อครัวเรือน ตามลำดับ

³ กลุ่มน้ำย่อย หมายถึง กลุ่มน้ำย่อยที่จัดแบ่งตามกลุ่มหมู่บ้านเพื่อการวิเคราะห์ในแบบจำลอง MP-MAS ที่ได้จำแนกตามลักษณะทางกายภาพทางอุทกวิทยา ซึ่งสำหรับการศึกษานี้มีการจัดแบ่งกลุ่มน้ำย่อยออกเป็น 13 กลุ่มน้ำย่อย ดังนี้ 1) กลุ่มน้ำย่อยบวกจัน 2) กลุ่มน้ำย่อยแม่สาใหม่/แม่สาน้อย 3) กลุ่มน้ำย่อยหนองหอยเก่า 4) กลุ่มน้ำย่อยหนองหอยใหม่ 5) กลุ่มน้ำย่อยปางลุง 6) กลุ่มน้ำย่อยผานกกก 7) กลุ่มน้ำย่อยกองแหะ 8) กลุ่มน้ำย่อยม่วงคำ 9) กลุ่มน้ำย่อยโป่งไคร้ 10) กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงใน 11) กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงนอก 12) กลุ่มน้ำย่อยแม่แมะ และ 13) กลุ่มน้ำย่อยหมู่บ้านตอนล่างกลุ่มน้ำ

เมื่อพิจารณาอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนพบว่าลุ่มน้ำย่อยแม่แ่มะมีอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนมากที่สุด (ภาพที่ 14 และตารางที่ 9) โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้ครัวเรือนเท่ากับร้อยละ 8.41 ต่อปี รองลงมาคือลุ่มน้ำย่อยปางลุง ลุ่มน้ำย่อยม่วงคำ ลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงนอก ลุ่มน้ำย่อยหมู่บ้านตอนล่าง ลุ่มน้ำ ลุ่มน้ำย่อยผานกกก ลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงใน ลุ่มน้ำย่อยโป่งไคร้ ลุ่มน้ำย่อยแม่สาใหม่/แม่สาใหม่ ลุ่มน้ำย่อย กองแหะ ลุ่มน้ำย่อยบวจัน ลุ่มน้ำย่อยหนองหอยเก่า และลุ่มน้ำย่อยหนองหอยใหม่ โดยมีอัตราการเพิ่มของรายได้ครัวเรือนเท่ากับร้อยละ 8.41 5.80 5.18 4.72 4.38 4.03 3.67 3.18 2.87 2.33 1.64 0.98 และ 0.86 ต่อปี ตามลำดับ



ภาพที่ 14 รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 9 รายได้เฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559

(หน่วย: 1,000 บาท)

ลุ่มน้ำย่อย	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม (บาท/ปี)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ/ปี)
บวกขึ้น	89.97	114.14	126.26	189.31	143.25	131.10	137.34	139.48	129.67	135.16	141.06	132.28	1,632	1.64
แม่สาใหม่/แม่สาใหม่	62.01	78.28	89.91	125.82	71.00	91.74	94.77	96.00	94.37	95.41	103.54	104.78	2,298	2.87
หนองหอยเก่า	107.81	151.72	186.51	300.19	172.49	161.02	168.04	168.47	152.07	167.75	182.35	174.65	468	0.98
หนองหอยใหม่	115.50	127.81	114.85	215.95	127.83	128.72	142.64	139.69	130.05	137.11	144.51	141.98	760	0.86
ป่าสูง	71.81	78.39	53.02	132.02	98.97	102.63	115.49	117.77	116.13	122.86	128.58	126.85	5,370	5.80
ผานกกก	61.54	79.48	124.21	193.29	118.72	126.33	128.05	130.92	126.40	122.13	132.39	137.68	3,507	4.03
กองพะ	42.24	50.55	76.59	107.14	70.03	63.19	71.72	72.11	68.75	69.02	72.60	73.72	1,100	2.33
ม่วงคำ	39.75	65.29	67.88	70.43	28.96	71.87	77.59	75.93	76.65	78.19	82.53	84.70	3,145	5.18
โป่งไคร้	50.72	71.12	91.00	119.45	62.62	85.83	93.84	88.39	85.90	94.36	95.21	93.64	2,203	3.18
โป่งแยงใน	42.20	55.47	56.84	62.32	37.00	62.92	66.10	65.60	64.58	67.16	68.98	68.99	2,059	3.67
โป่งแยงนอก	45.82	61.03	64.27	67.28	42.38	70.70	74.85	76.49	77.73	79.11	82.77	84.68	3,097	4.72
แม่มะ	23.39	25.48	34.02	39.85	45.56	48.85	52.20	55.24	56.97	58.52	58.55	59.80	3,453	8.41
หมู่บ้านตอนล่างลุ่มน้ำ	36.90	38.92	52.45	55.71	58.27	59.48	60.40	61.18	61.77	62.73	63.45	64.79	2,236	4.38
ทั้งลุ่มน้ำ	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09	2,423	3.14

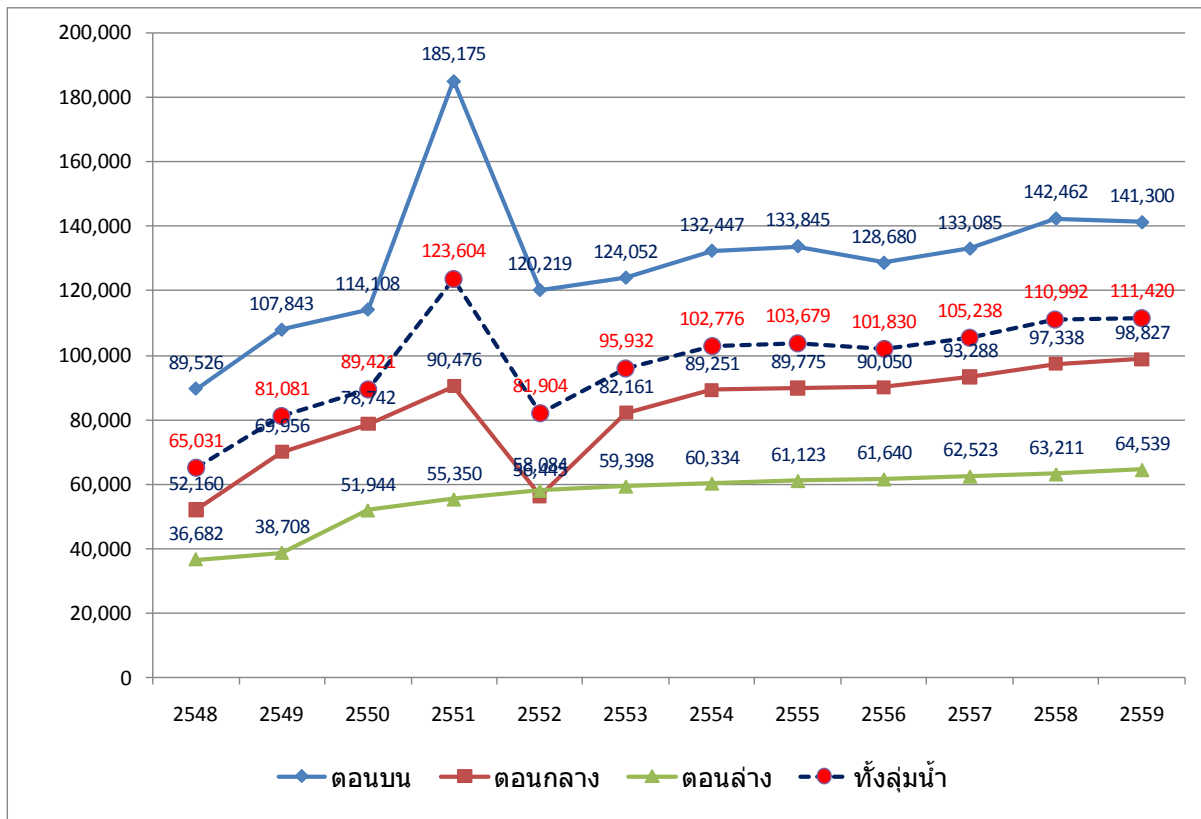
ที่มา: จากการ simulation

4.2.2 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้าง

เมื่อพิจารณารายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่าครัวเรือนเกษตรกรในลุ่มน้ำมีแนวโน้มของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรเพิ่มขึ้นในระยะยาว (ภาพที่ 15 และตารางที่ 10) โดยในปีแรก 2548 เกษตรกรได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างเท่ากับ 65,031 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 111,420 บาทในปี 2559 ซึ่งแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 2,984 บาทต่อปี โดยมีอัตราการเพิ่มเท่ากับร้อยละ 3.39 ต่อปี ทั้งนี้เมื่อพิจารณารายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างในระยะยาว (2548-2559) จำแนกตามพื้นที่ในลุ่มน้ำพบว่าเกษตรกรในพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างมากที่สุด รองลงมาคือเกษตรกรในพื้นที่ตอนกลางของลุ่มน้ำ ขณะที่เกษตรกรในพื้นที่ตอนล่างได้รับผลตอบแทนสุทธิรวมทั้งหมดต่ำที่สุด

เมื่อพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างพบว่าเกษตรกรในตอนกลางและตอนล่างของลุ่มน้ำมีอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างมากที่สุด ซึ่งมีอัตราการเพิ่มเท่ากันเท่ากับร้อยละ 4.42 ต่อปี โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเท่ากับ 3,379 และ 2,247 บาทต่อปี ตามลำดับ โดยในปี 2548 เกษตรกรได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างเท่ากับ 52,160 และ 36,682 บาท เพิ่มเป็น 98,827 และ 64,539 บาทในปี 2559 ตามลำดับ เกษตรกรในพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำมีอัตราการเพิ่มของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างน้อยที่สุด โดยมี

อัตราการเพิ่มเท่ากับร้อยละ 2.51 ต่อปี และมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเท่ากับ 2,730 บาทต่อปี โดยในปี 2548 เกษตรกรได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างเท่ากับ 89,526 บาท เพิ่มขึ้นเป็น 141,300 บาทในปี 2559



ภาพที่ 15 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในกลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 10 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนจำแนกตามพื้นที่ในกลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559

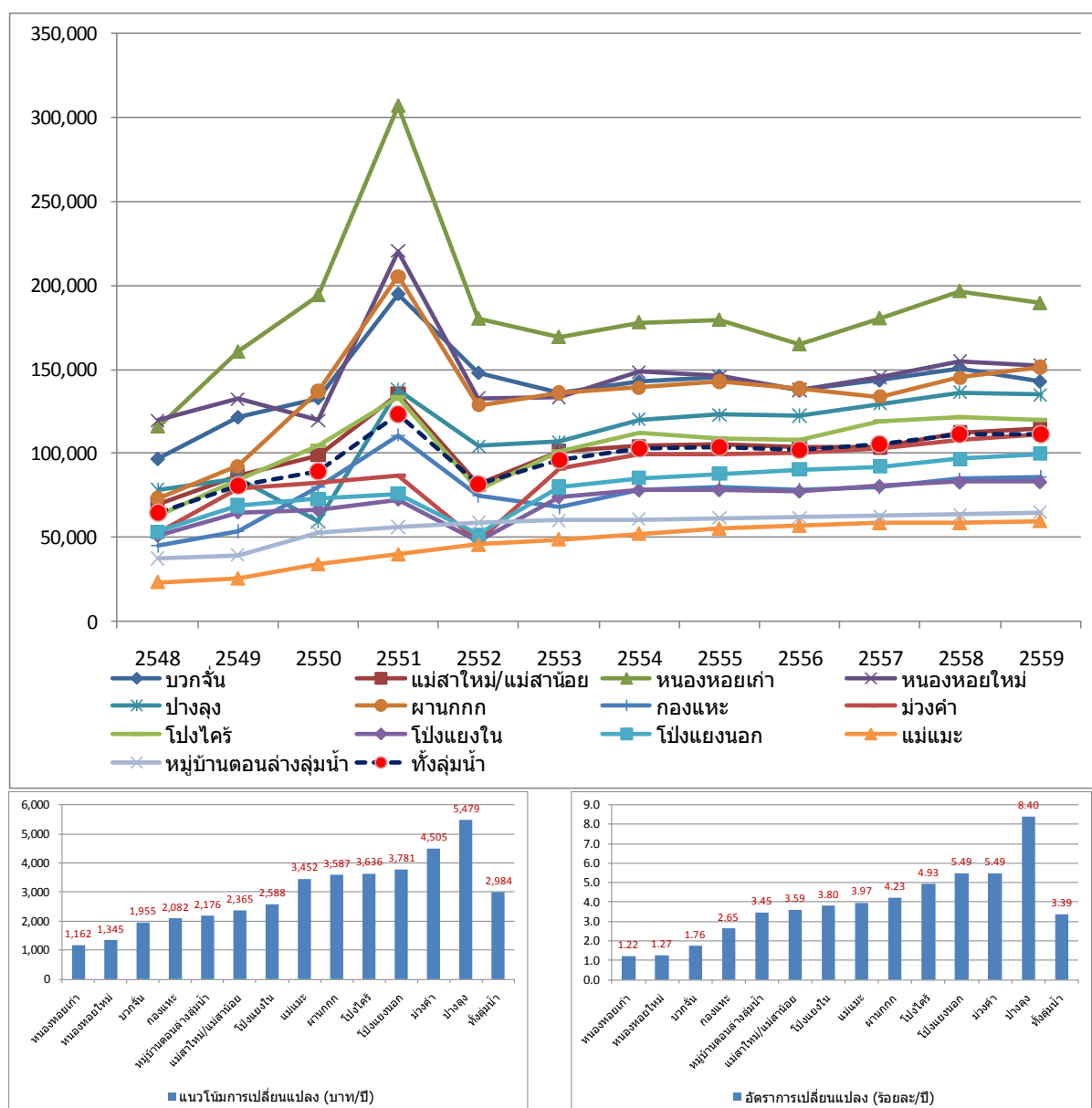
พื้นที่ในกลุ่มน้ำ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม (บาท/ปี)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ/ปี)
ดอนบน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30	2,730	2.51
ดอนกลาง	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83	3,379	4.42
ดอนล่าง	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54	2,247	4.42
ทั้งกลุ่มน้ำ	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42	2,984	3.39

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาในระดับกลุ่มน้ำย่อยพบว่าเกษตรกรในกลุ่มน้ำย่อยบางกลุ่มมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างมากที่สุดโดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้น 5,479 บาทต่อปี (ภาพที่ 16 และตารางที่ 11) รองลงมาคือกลุ่มน้ำย่อยม่วงคำ กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงนอก กลุ่มน้ำย่อยโป่งไคร้ กลุ่มน้ำย่อยผานกกก กลุ่มน้ำย่อยแม่แะ กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงใน กลุ่มน้ำย่อยแม่สาใหม่/แม่สาใหม่ กลุ่มน้ำย่อยหมู่บ้านตอนล่างกลุ่มน้ำ กลุ่มน้ำย่อยกองแหะ กลุ่มน้ำย่อยบวจัน กลุ่มน้ำย่อยหนองหอยใหม่ และกลุ่ม

น้ำย่อยหนองหอยเก่า โดยมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร และการรับจ้างเท่ากับ 4,505 3,781 3,636 3,587 3,452 2,588 2,365 2,176 2,082 1,955 1,345 และ 1,162 บาทต่อครัวเรือน ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างพบว่ากลุ่มน้ำย่อยแม่แะมีอัตราการเพิ่มขึ้นของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร และการรับจ้างมากที่สุด (ภาพที่ 16 และตารางที่ 11) โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นเท่ากับร้อยละ 8.40 ต่อปี รองลงมาคือกลุ่มน้ำย่อยม่วงคำ กลุ่มน้ำย่อยปางลุง กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงนอก กลุ่มน้ำย่อยหมู่บ้านตอนล่างกลุ่มน้ำ กลุ่มน้ำย่อยโป่งไคร้ กลุ่มน้ำย่อยโป่งแยงใน กลุ่มน้ำย่อยผานากก กลุ่มน้ำย่อยกองแหะ กลุ่มน้ำย่อยแม่สาใหม่/แม่สาน้อย กลุ่มน้ำย่อยบวกจัน กลุ่มน้ำย่อยหนองหอยเก่า และกลุ่มน้ำย่อยหนองหอยใหม่ โดยมีอัตราการเพิ่มของรายได้เหนือ ต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างเท่ากับร้อยละ 5.49 5.49 4.93 4.23 3.97 3.80 3.59 3.45 2.65 1.76 1.27 และ 1.22 ต่อปี ตามลำดับ



ภาพที่ 16 ผลตอบแทนทั้งหมดสุทธิจากการทำกิจกรรมเฉลี่ยของครัวเรือนจำแนกตามลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2559

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 11 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนจำแนกตาม
ลุ่มน้ำย่อยในลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2549 ถึง 2559

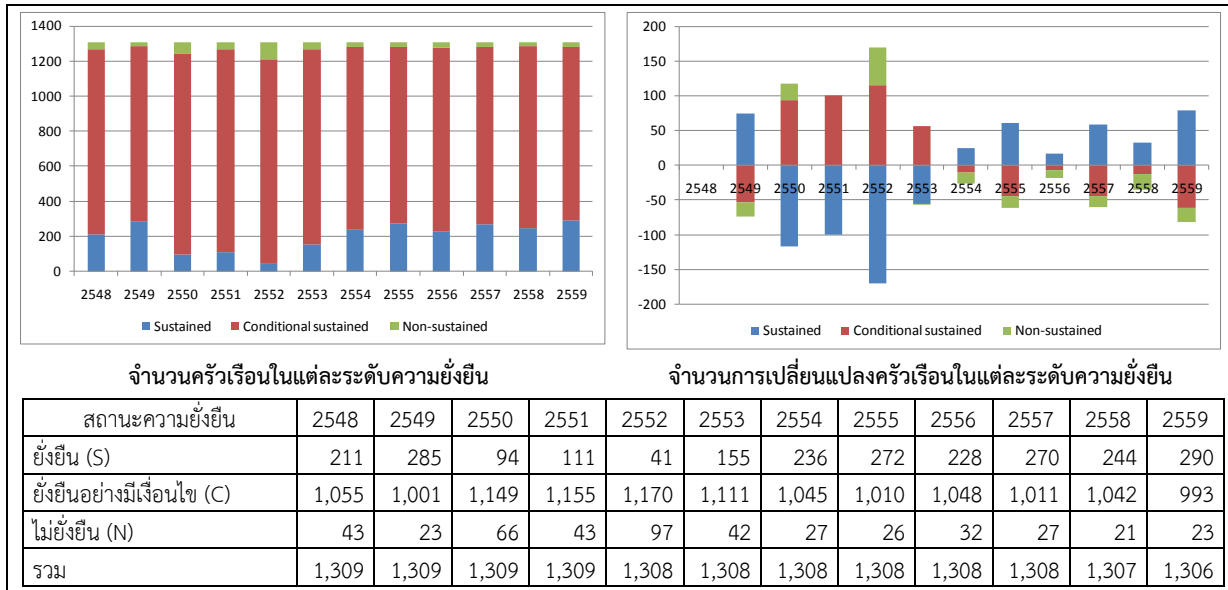
ลุ่มน้ำย่อย	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม (บาท/ปี)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ/ปี)
บวกจัน	96.58	121.40	132.87	194.92	147.84	135.77	142.66	145.83	137.35	143.40	150.84	142.71	1,955	1.76
แม่สาใหม่/แม่สาน้อย	70.16	87.01	99.05	135.38	81.25	101.15	104.42	105.59	104.15	103.62	112.65	115.02	2,365	2.65
หนองหอยเก่า	116.07	160.51	194.18	306.80	180.19	169.27	178.03	179.51	164.92	180.44	196.57	189.40	1,162	1.27
หนองหอยใหม่	119.69	132.30	119.71	220.45	132.91	133.45	148.66	146.01	137.78	145.40	154.70	152.60	1,345	1.22
ปางสูง	78.15	85.23	59.48	137.89	104.41	106.88	120.07	123.04	122.35	129.54	136.30	135.02	5,479	5.49
ผานกกก	73.23	92.37	137.05	205.37	128.65	136.15	139.31	142.73	138.73	133.79	145.24	151.48	3,587	3.59
กองหะ	44.96	53.53	80.19	110.82	74.81	68.07	78.16	79.92	78.52	79.83	84.68	86.21	2,082	3.45
ม่วงคำ	52.45	79.05	82.83	86.90	47.49	91.32	99.25	99.46	100.60	103.11	108.44	111.51	4,505	5.49
โป่งไคร้	62.84	84.09	104.32	133.65	78.38	101.50	111.87	108.93	108.17	118.85	121.53	119.81	3,636	3.97
โป่งแยงใน	50.71	64.95	66.31	72.70	47.82	74.25	78.31	78.33	77.56	80.67	82.99	83.20	2,588	3.80
โป่งแยงนอก	53.26	69.03	72.79	76.06	51.75	79.95	85.38	88.01	90.42	92.04	96.78	99.70	3,781	4.93
แม่เมะ	23.41	25.50	34.03	39.87	45.57	48.86	52.21	55.25	56.99	58.53	58.56	59.80	3,452	8.40
หมู่บ้านตอนล่างลุ่มน้ำ	37.46	39.48	53.00	56.26	58.82	60.02	60.81	61.47	61.91	62.76	63.48	64.82	2,176	4.23
ทั้งลุ่มน้ำ	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42	2,984	3.39

ที่มา: จากการ simulation

4.3 ระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตร

4.3.1 ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในระดับครัวเรือนเกษตรกร

ผลการวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาในระดับครัวเรือนพบว่าทุกประเด็นตัวชี้วัดระหว่างปี 2548-2559 จำนวนครัวเรือนมีการเปลี่ยนแปลงสถานะในระหว่างสถานะยั่งยืน (Sustained: S) ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (Conditional sustained: C) และไม่ยั่งยืน (Non-sustained: N) แตกต่างกันไปในแต่ละปี (ภาพที่ 17) โดยในช่วง 6 ปีแรก (2548-2553) การเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปในทิศทางที่ครัวเรือนมีสถานะความยั่งยืนลดลง ซึ่งสามารถแสดงจากการที่มีจำนวนครัวเรือนในระดับยั่งยืน (S) ลดลง ขณะที่จำนวนครัวเรือนในระดับยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในช่วง 6 ปีหลัง (2554-2559) การเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปในทิศทางที่ครัวเรือนมีสถานะความยั่งยืนที่ดีขึ้นโดยสังเกตจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนครัวเรือนที่มีสถานะในระดับที่ยั่งยืน (S) ในขณะที่จำนวนครัวเรือนในระดับยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) มีจำนวนลดลง ซึ่งแสดงถึงแนวโน้มของการมีความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในลุ่มน้ำแม่สาที่ดีขึ้น



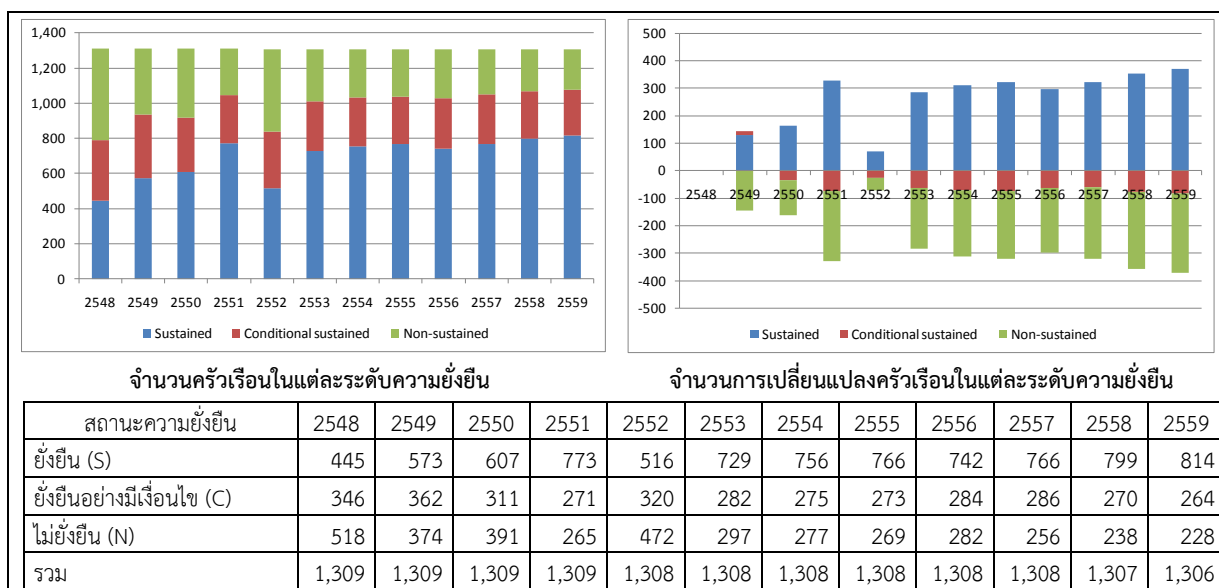
ภาพที่ 17 จำนวนครวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาทุกตัวชีวิตในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวชีวิตการเปลี่ยนแปลงของจำนวนครวเรือนในระดับความยั่งยืนจะมีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันไปในแต่ละด้านโดยรายละเอียดเป็นดังนี้

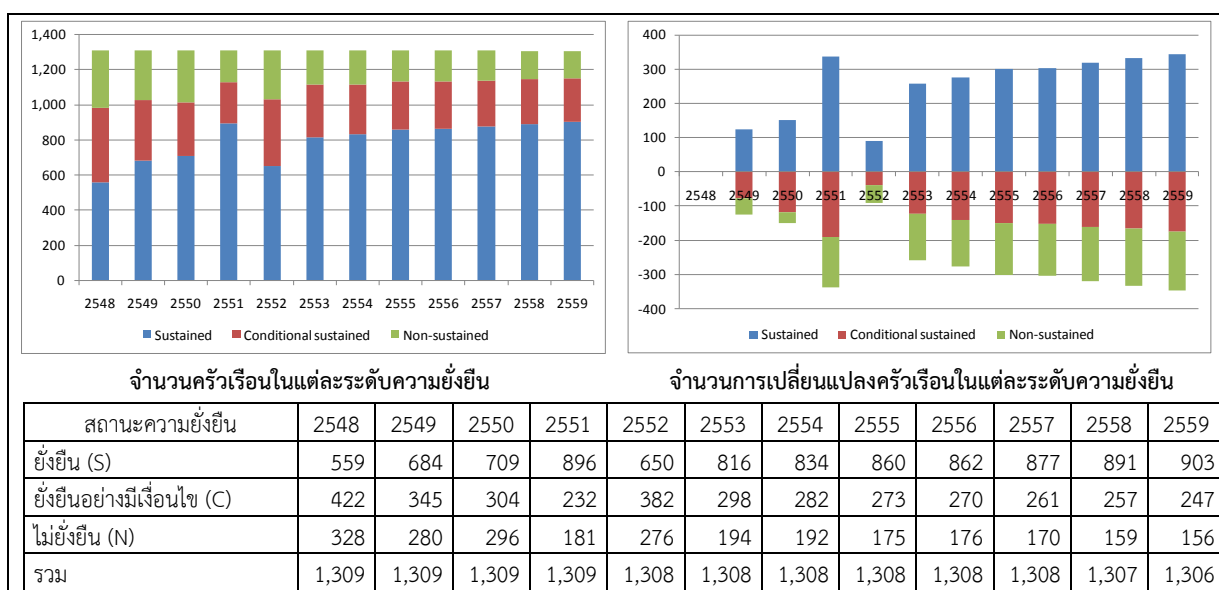
ตัวชีวัดด้านเศรษฐกิจ

สำหรับตัวชีวัดด้านเศรษฐกิจที่เป็นตัวชีวัดด้านรายได้ครวเรือน พบว่า ระดับความยั่งยืนในประเด็นของรายได้ครวเรือนในลุ่มน้ำแม่สา มีแนวโน้มที่ยั่งยืนซึ่งสังเกตจากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนครวเรือนในระดับที่ยั่งยืน (S) ระหว่างปี 2548-2559 ในขณะที่จำนวนครวเรือนในระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) มีจำนวนลดลง (ภาพที่ 18) แต่อย่างไรก็ตามการเพิ่มจะมีช่วงปี 2552 ที่มีจำนวนครวเรือนในระดับที่ยั่งยืน (S) ลดลงมากกว่าช่วงอื่นทั้งนี้เนื่องจากระดับราคาพืชที่ปลูกมากในพื้นที่ที่มีราคาต่ำในช่วงเวลาดังกล่าว สำหรับตัวชีวัดรายได้ฟาร์มสุทธิพบว่าแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงจำนวนครวเรือนในสถานะความยั่งยืนต่างๆ เป็นไปในทิศทางเดียวกับตัวชีวัดด้านเศรษฐกิจ (ภาพที่ 19) โดยแนวโน้มในพื้นที่ที่มีความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิที่ดีขึ้น ซึ่งสามารถสังเกตได้จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนครวเรือนในระดับที่ยั่งยืน (S) ขณะที่จำนวนครวเรือนในระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) มีจำนวนลดลง นอกจากนี้สำหรับเมื่อพิจารณาตัวชีวัดการรวมของครวเรือนจะพบว่ามีแนวโน้มของระดับความยั่งยืนที่ดีขึ้นเช่นเดียวกับตัวชีวัดด้านเศรษฐกิจสองตัวชีวัดก่อนหน้านี้ โดยจะพบว่าในระหว่างปี 2548-2559 จำนวนครวเรือนในระดับที่ยั่งยืน (S) มีจำนวนเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงสถานะด้านความยั่งยืนจากระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) มาเป็นระดับที่ยั่งยืนขึ้น (ภาพที่ 20)



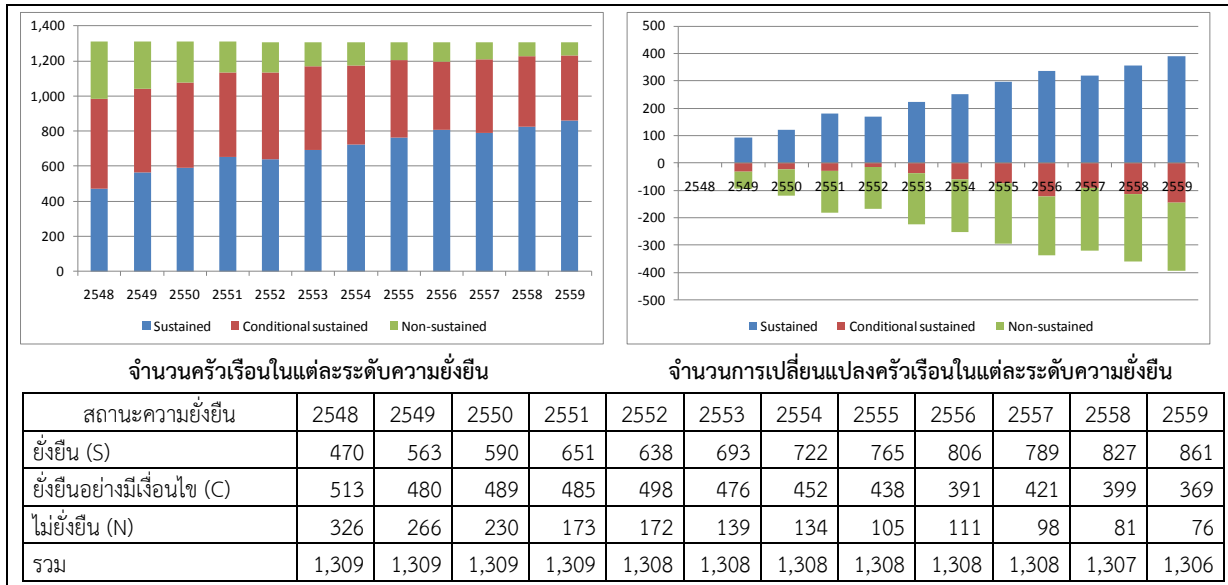
ภาพที่ 18 จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 19 จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดรายได้ฟาร์มสุธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 20 จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการออมของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559

ที่มา: จากการ simulation

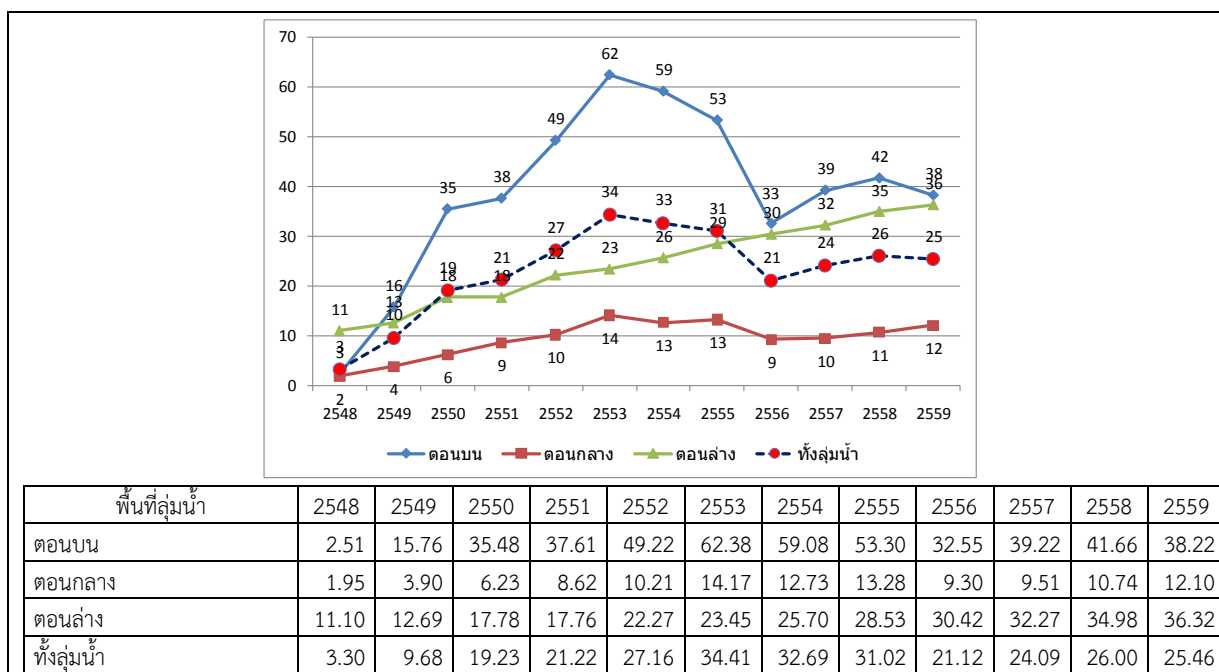
ตัวชี้วัดด้านสังคม

เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดด้านสังคมสำหรับตัวชี้วัดด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลจะพบว่าพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สาที่มีแนวโน้มของระดับความยั่งยืนในด้านความพอเพียงของการมีความสามารถที่จะนำมาซึ่งอาหารและการได้รับการรักษาพยาบาล ซึ่งจะพบวาระหว่างปี 2548-2559 จำนวนครัวเรือนในระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) เปลี่ยนแปลงสถานะความยั่งยืนมาเป็นระดับที่ยั่งยืน (S) (ภาพที่ 22) แต่อย่างไรก็ตามสำหรับตัวชี้วัดด้านการจ้างแรงงานซึ่งเป็นตัวชี้วัดที่แสดงถึงแนวโน้มของการพึ่งพิงหรือต้องการใช้แรงงานจากภายนอกครัวเรือนที่อาจจะนำมาซึ่งภาวะการขาดแคลนแรงงานหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรจากการอพยพเคลื่อนย้ายของแรงงานในพื้นที่ โดยจากการวิเคราะห์จะพบว่าในลุ่มน้ำแม่สาจะมีแนวโน้มของจำนวนการจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น โดยอัตราการเพิ่มเท่ากับร้อยละ 11.63 ต่อปี (ภาพที่ 22) โดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนและล่างที่มีแนวโน้มและจำนวนของการเพิ่มขึ้นของการจ้างแรงงานต่อครัวเรือนที่มากกว่าพื้นที่ตอนกลางของลุ่มน้ำ ซึ่งจากผลดังกล่าวนี้จะพบวาระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาในด้านการจ้างแรงงานมีแนวโน้มที่จะไม่ยั่งยืนเนื่องจากจำนวนครัวเรือนมีการเปลี่ยนแปลงสถานภาพจากระดับที่ยั่งยืน (S) ไปเป็นระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) (ภาพที่ 22)

ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม

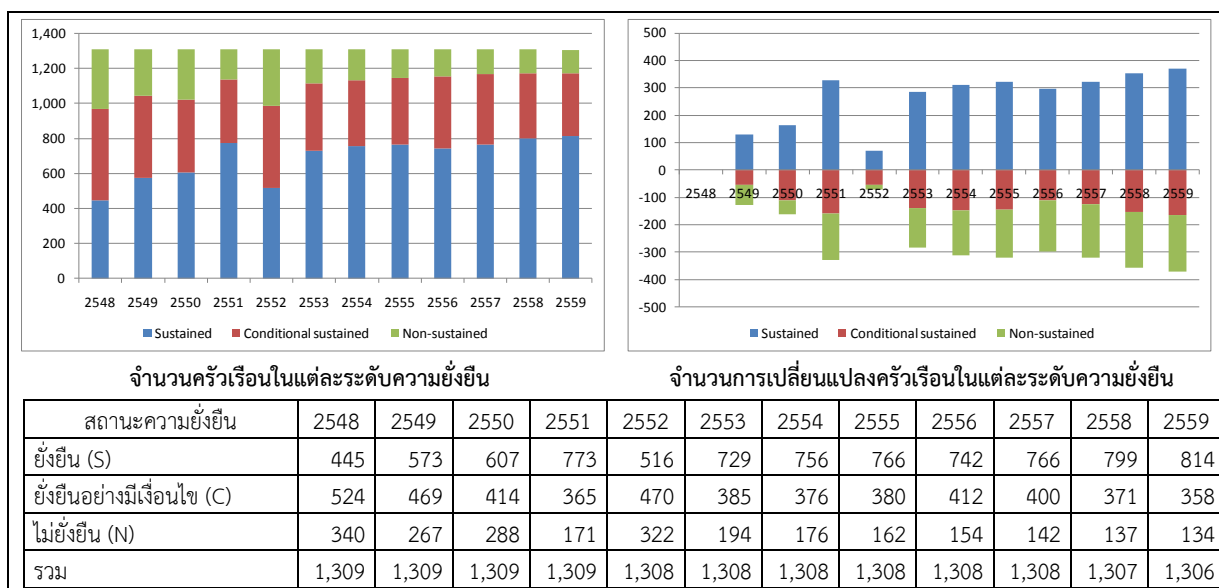
เมื่อพิจารณาตัวชี้วัดความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมโดยตัวชี้วัดการชะล้างพังทลายของหน้าดินจะพบว่าพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สาที่มีแนวโน้มที่ไม่ยั่งยืน โดยจะพบว่าจำนวนครัวเรือนที่อยู่ในระดับที่ยั่งยืน (S) มี

แนวโน้มลดลงขณะที่จำนวนคร่าวเรือนในระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 24) ซึ่งแสดงถึงการเพิ่มขึ้นของปริมาณการชะล้างพังทลายจากการทำกิจกรรมเกษตรของคร่าวเรือนและส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในระยะยาวจากความเสี่ยงของการเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ของที่ดินเพื่อการเกษตร (land degradation) นอกจากนี้สำหรับตัวชี้วัดด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในกระบวนการทำเกษตรของคร่าวเรือนพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีสถานภาพความยั่งยืนด้านความเป็นพิษของการใช้สารเคมีที่ลดลง ซึ่งพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสถานภาพของคร่าวเรือนจากระดับที่ยั่งยืน (S) ลดลงเป็นระดับที่ยั่งยืนอย่างมีเงื่อนไข (C) และไม่ยั่งยืน (N) ในจำนวนที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 25) โดยหากพิจารณาแนวโน้มของระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่จะพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลางที่มีปริมาณและแนวโน้มของการก่อให้เกิดความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีที่สูงกว่าพื้นที่อื่น (ภาพที่ 26) ซึ่งจะพบว่าอัตราการเพิ่มของระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีของทั้งลุ่มน้ำอยู่ที่ร้อยละ 2.13 ต่อปี ซึ่งพื้นที่ตอนกลางของลุ่มน้ำมีอัตราการเพิ่มของระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมากที่สุดเท่ากับร้อยละ 2.93 ต่อปี ขณะที่พื้นที่ตอนบนและตอนล่างของลุ่มน้ำมีอัตราการเพิ่มของระดับความเป็นพิษเท่ากับร้อยละ 1.74 และ 0.36 ต่อปี ตามลำดับ



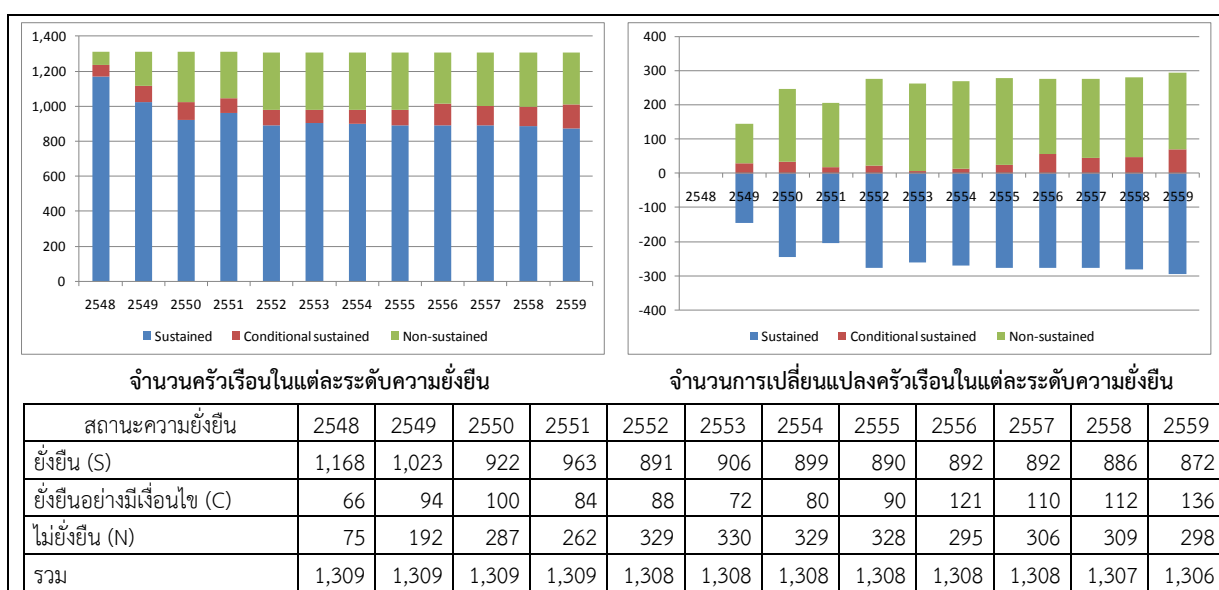
ภาพที่ 21 จำนวนการจ้างแรงงานเฉลี่ยต่อครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



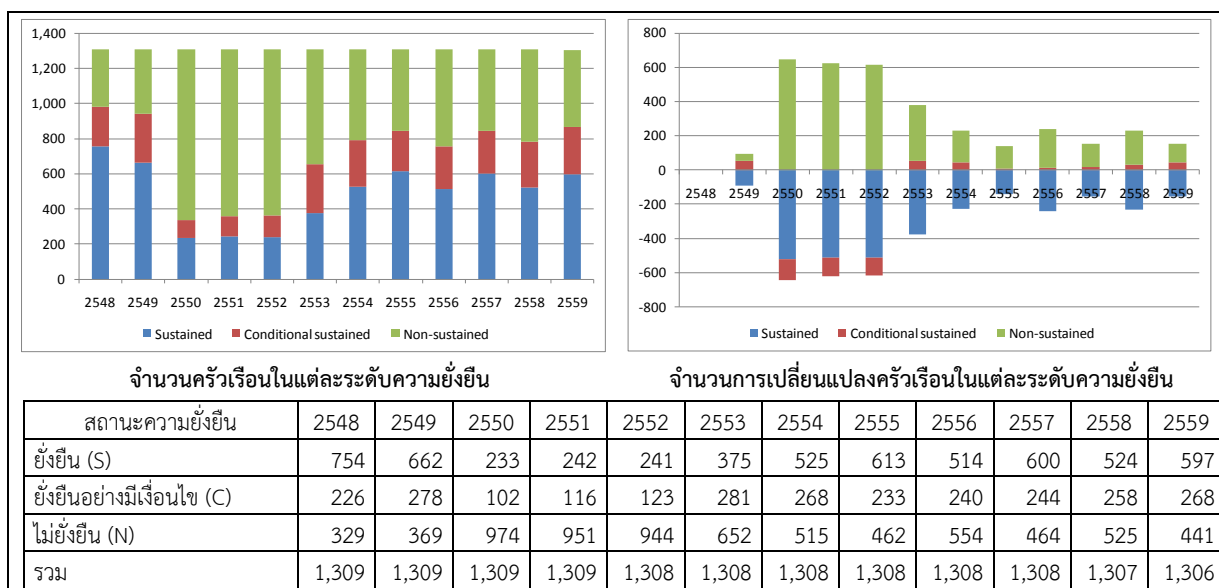
ภาพที่ 22 จำนวนครีวเรือและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครีวเรือในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดความพอเพียงของรายได้ครีวเรือเพื่ออาหารและการรักษาพยาบาลในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



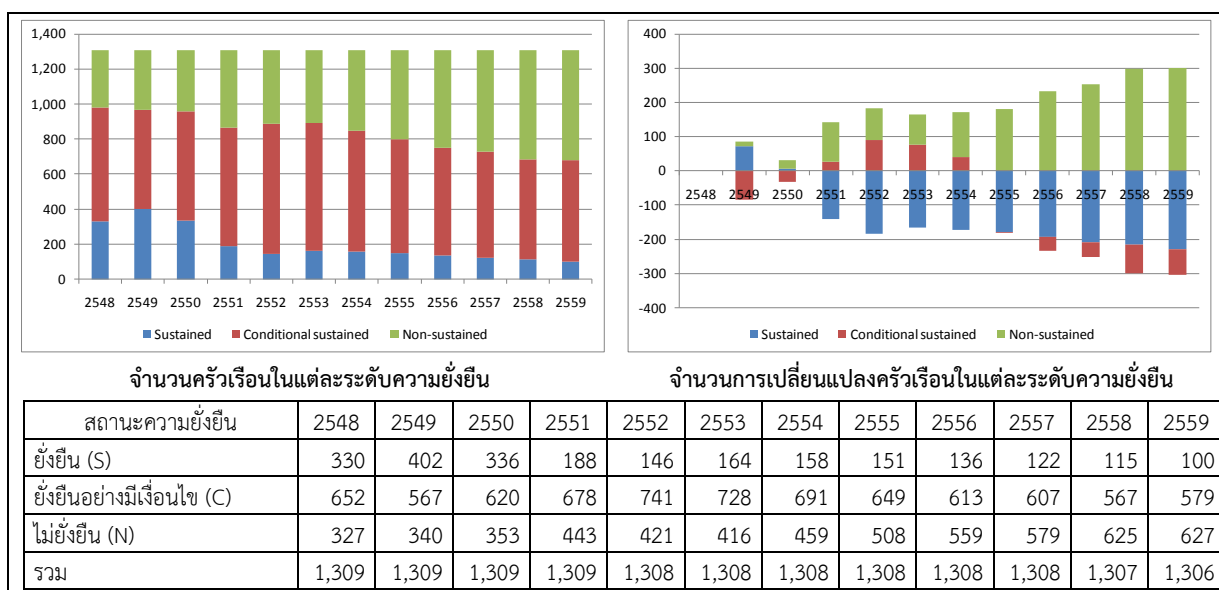
ภาพที่ 23 จำนวนครีวเรือและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครีวเรือในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการจ้างแรงงานในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



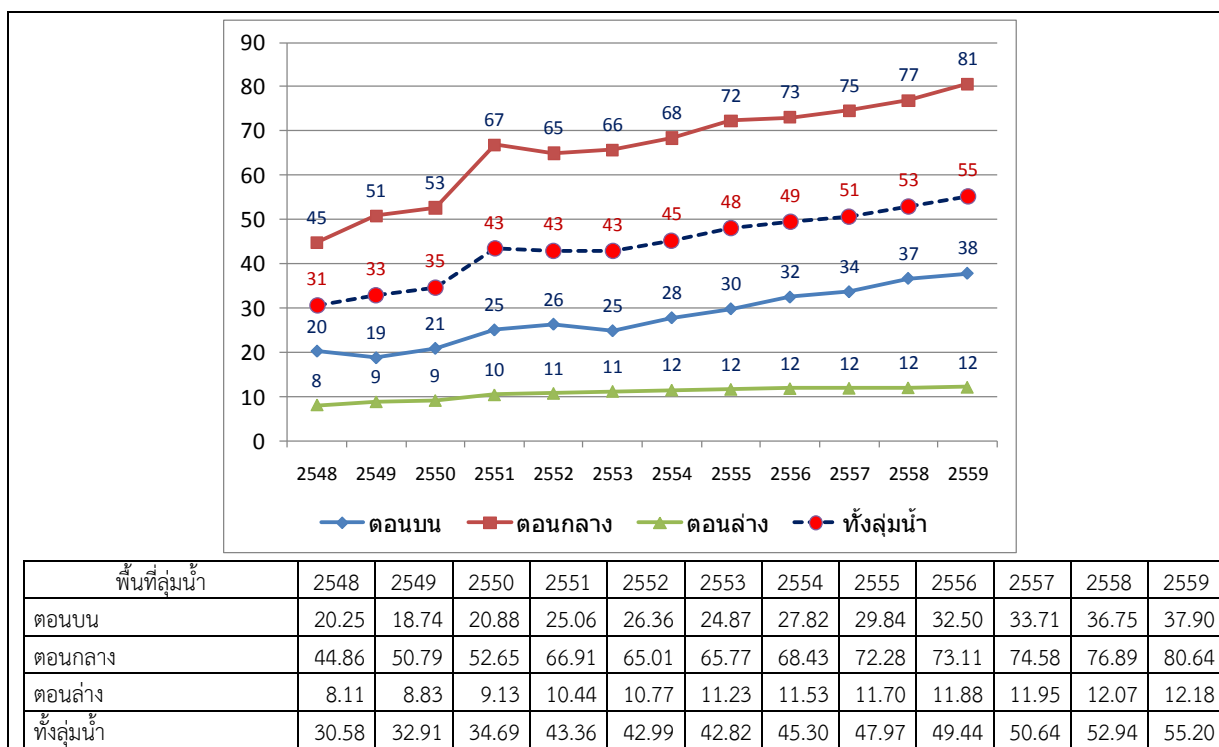
ภาพที่ 24 จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการชะล้างพังทลายของหน้าดินในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 25 จำนวนครัวเรือนและการเปลี่ยนแปลงจำนวนครัวเรือนในแต่ละสถานะความยั่งยืนเมื่อพิจารณาตัวชี้วัดการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 26 ระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีเฉลี่ยต่อไร่ต่อครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559
ที่มา: จากการ simulation

4.3.2 ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในระดับลุ่มน้ำ

การวิเคราะห์ความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สาในระดับลุ่มน้ำโดยสามารถแสดงระดับความยั่งยืนของลุ่มน้ำโดยดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เมื่อพิจารณาความยั่งยืนของแต่ละตัวชี้วัด และดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) เมื่อพิจารณาทุกตัวชี้วัดพร้อมกัน ซึ่งการวิเคราะห์ดัชนีทั้งสองเป็นการวิเคราะห์ต่อเนื่องจากผลการวิเคราะห์ระดับความยั่งยืนในระดับครัวเรือนเกษตรกรจากหัวข้อที่ผ่านมา โดยรายละเอียดของผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

ระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาความยั่งยืนแต่ละตัวชี้วัด

เมื่อพิจารณาแต่ละตัวชี้วัดความยั่งยืนผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) จะพบว่าสถานะความยั่งยืนของลุ่มน้ำแม่สาในแต่ละประเด็นตัวชี้วัดมีความแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแสดงลักษณะความยั่งยืนเรียงลำดับจากน้อยที่สุดไปมากที่สุดจากปริมาณแนวโน้มการลดลงโดยเปรียบเทียบระหว่างดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เป็นดังนี้ การก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล รายได้ครัวเรือน และการออมของครัวเรือน ตามลำดับ (ภาพที่ 27)

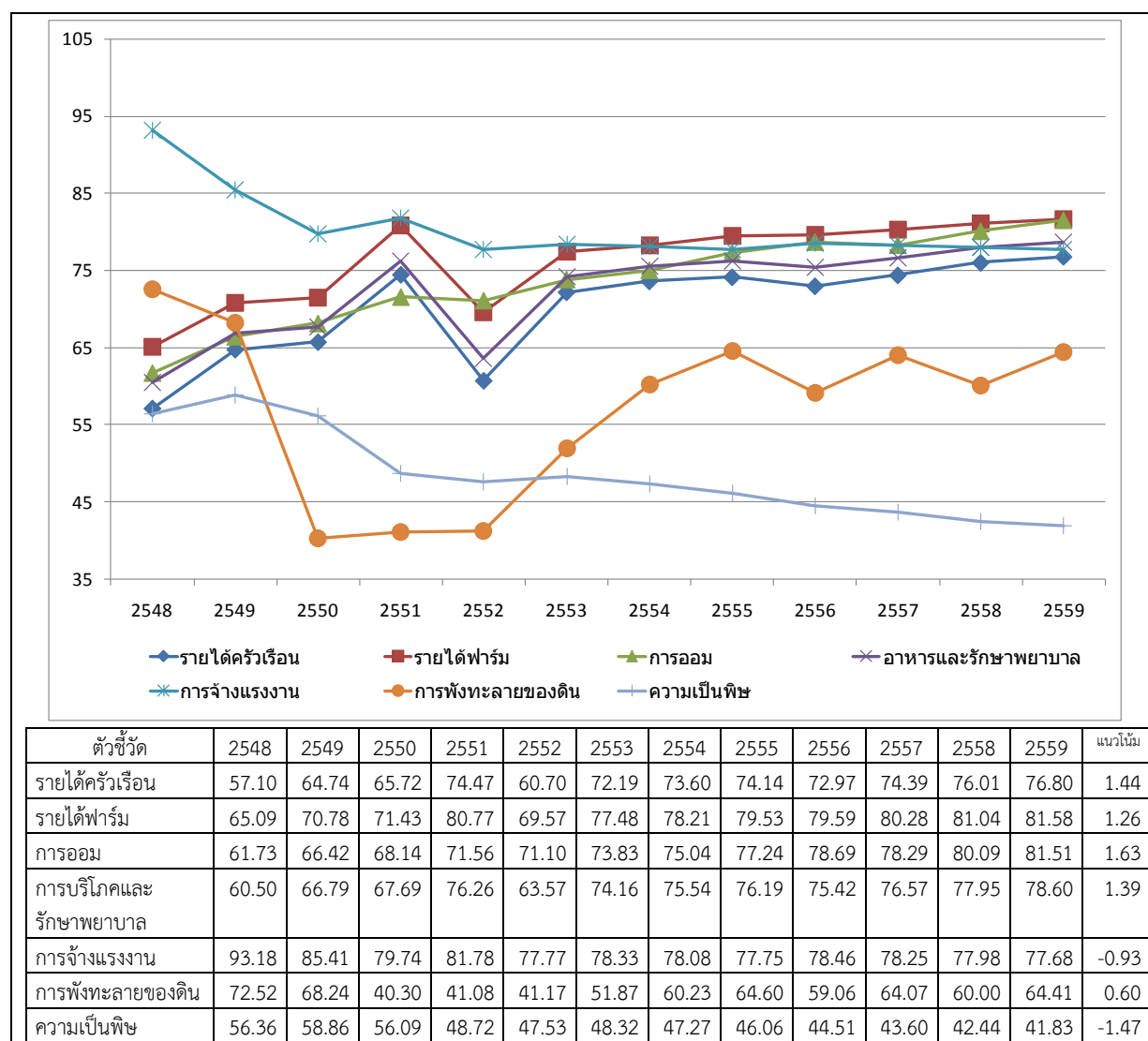
เมื่อพิจารณาดัชนีความยั่งยืนของแต่ละตัวชี้วัดจะเห็นได้ว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนในด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมากที่สุด (ภาพที่ 27) โดยมีแนวโน้มของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้ลดลงในระยะยาวและมีแนวโน้มการลดลงมากที่สุดเท่ากับ -1.47 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนล่างเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านการใช้สารเคมีมากที่สุดเท่ากับ -2.49 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนบน และตอนกลาง มีแนวโน้มลดลงเท่ากับ -1.66 และ -1.06 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 28) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านแม่เมะ หมู่บ้านกองแหะ หมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านหนองหอยใหม่ และหมู่บ้านตอนล่างลุ่มน้ำ ซึ่งมีแนวโน้มของการลดลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีเท่ากับ -4.58 -2.95 -2.92 -2.56 และ -2.37 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

สำหรับประเด็นของลุ่มน้ำแม่สาที่มีความไม่ยั่งยืนรองลงมาคือประเด็นการจ้างแรงงาน ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้มีแนวโน้มลดลงในระยะยาว โดยมีแนวโน้มลดลงเท่ากับ -0.93 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานมากที่สุดเท่ากับ -1.55 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนล่าง และตอนกลาง มีแนวโน้มลดลงเท่ากับ -1.24 และ -0.32 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 28) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านแม่เมะ หมู่บ้านแม่สาใหม่/แม่สาบ่อ หมู่บ้านปางลุง หมู่บ้านบวจัน และหมู่บ้านผานกกก ซึ่งมีแนวโน้มของการลดลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านการจ้างแรงงานเท่ากับ -3.51 -2.04 -1.95 -1.69 และ -1.59 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

ประเด็นการชะล้างพังทลายของหน้าดินเป็นประเด็นในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่มีความไม่ยั่งยืนลำดับถัดมา ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้มีแนวโน้มคงที่และอาจจะลดลงในระยะยาว โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.60 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินมากที่สุดเท่ากับ -0.36 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนกลาง และตอนล่าง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 0.81 และ 2.86 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 28) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านแม่สาใหม่/แม่สาบ่อ หมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านปางลุง หมู่บ้านผานกกก และหมู่บ้านกองแหะ ซึ่งมีแนวโน้มของการลดลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินเท่ากับ -0.80 -0.46 -0.43 -0.26 และ -0.12 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

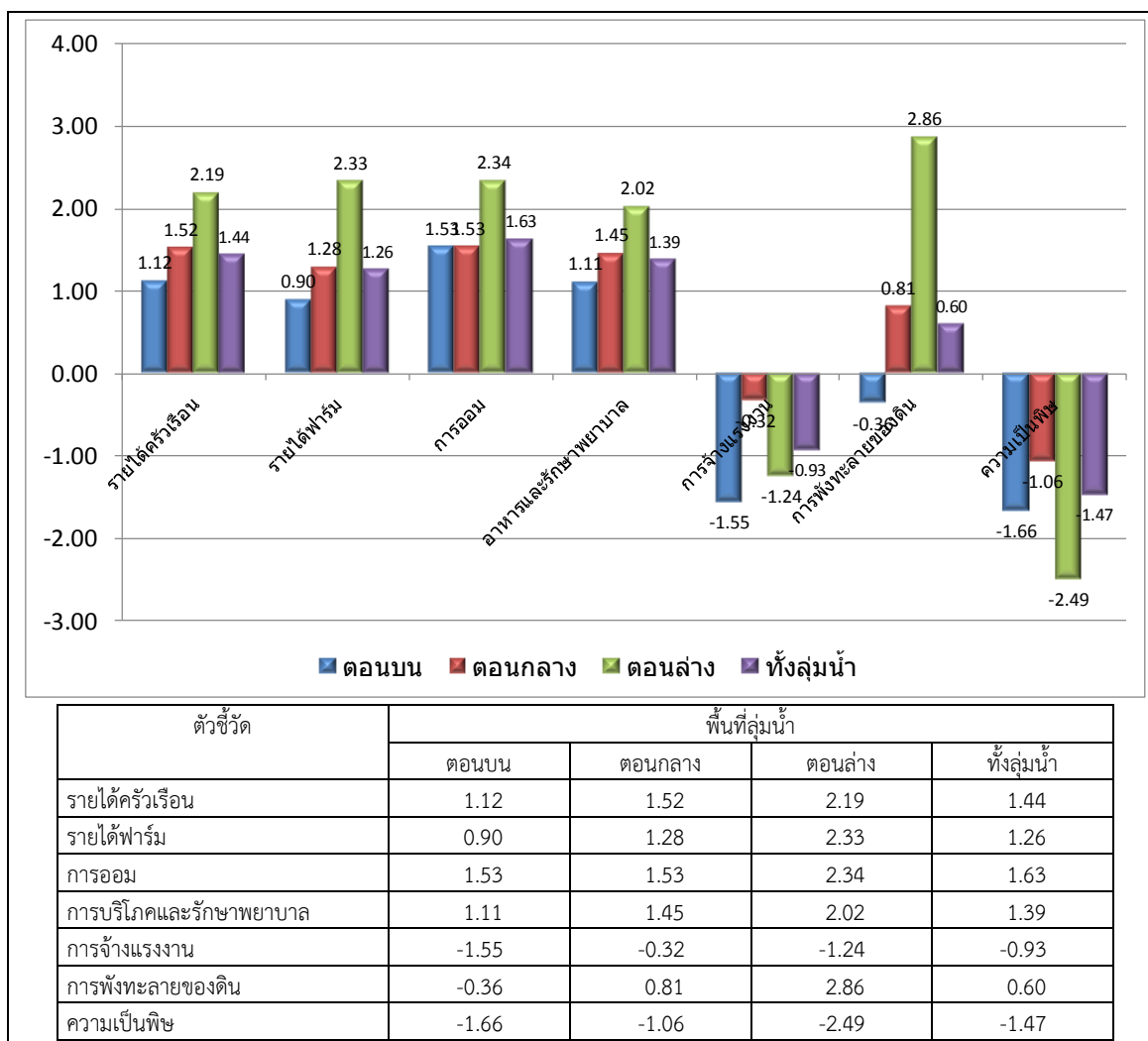
ประเด็นความไม่ยั่งยืนในลำดับถัดมาคือประเด็นรายได้ฟาร์มสุทธิ ซึ่งในประเด็นนี้อาจจะพิจารณาได้ว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวเนื่องจากมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน

(Sustainability index) เป็นบวกแต่อย่างไรก็ตามอาจจะยังน้อยกว่าประเด็นอื่นที่เหลือ ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะยาว โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.26 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิมากที่สุดเท่ากับ 0.90 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนกลาง และตอนล่าง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.28 และ 2.33 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 28) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านผานกกก หมู่บ้านหนองหอยใหม่ หมู่บ้านบวกจั่น และหมู่บ้านกองแหะ ซึ่งมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิเท่ากับ 0.16 0.26 0.47 0.60 และ 1.00 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

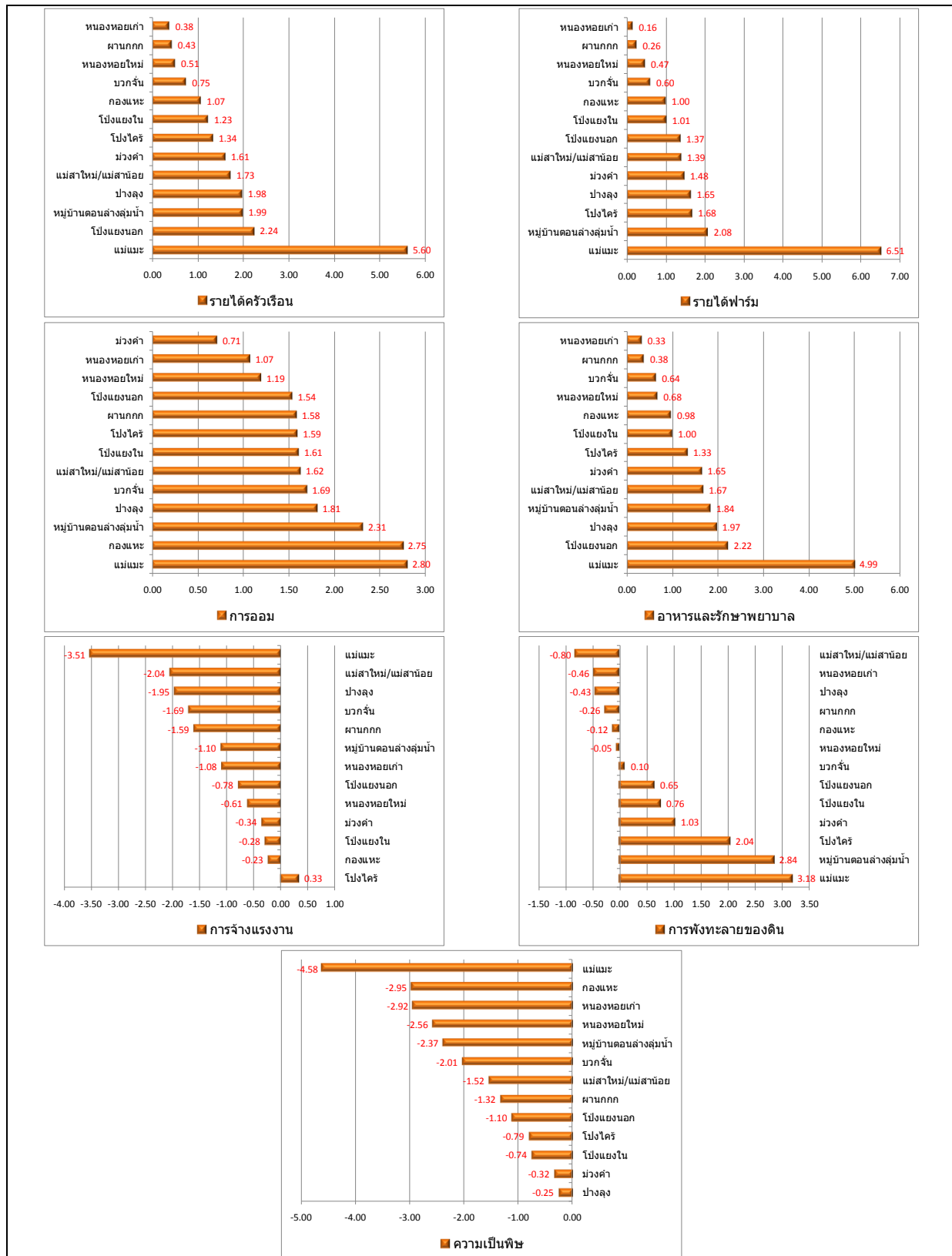


ภาพที่ 27 ดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2554-2559

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 28 เปรียบเทียบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ระหว่างทุกตัวชี้วัดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา
ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 29 เปรียบเทียบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ระหว่างหมู่บ้านของแต่ละตัวชี้วัดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา
ที่มา: จากการ simulation

ประเด็นความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลเป็นประเด็นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนโดยเปรียบเทียบน้อยกว่าประเด็นอื่นที่เหลือ โดยในประเด็นดังกล่าวนี้ถือว่าลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนเนื่องจากมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เป็นบวก ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะยาว โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.39 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและรักษาพยาบาลมากที่สุดเท่ากับ 1.11 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนกลาง และตอนล่าง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.45 และ 2.02 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 28) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านผานกกก หมู่บ้านบวกรัน หมู่บ้านหนองหอยใหม่ และหมู่บ้านกองแหะ ซึ่งมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลเท่ากับ 0.33 0.38 0.64 0.68 และ 0.98 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

รายได้ครัวเรือนเป็นประเด็นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนแต่น้อยกว่าประเด็นการออมของครัวเรือน โดยหากพิจารณาประเด็นด้านรายได้ครัวเรือนถือว่าลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนเนื่องจากมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เป็นบวก ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะยาว โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.44 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนมากที่สุดเท่ากับ 1.12 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนกลาง และตอนล่าง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.52 และ 2.19 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 28) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านผานกกก หมู่บ้านหนองหอยใหม่ หมู่บ้านบวกรัน และหมู่บ้านกองแหะ ซึ่งมีแนวโน้มของการเพิ่มขึ้นของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านรายได้ครัวเรือนเท่ากับ 0.38 0.43 0.51 0.75 และ 1.07 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 29)

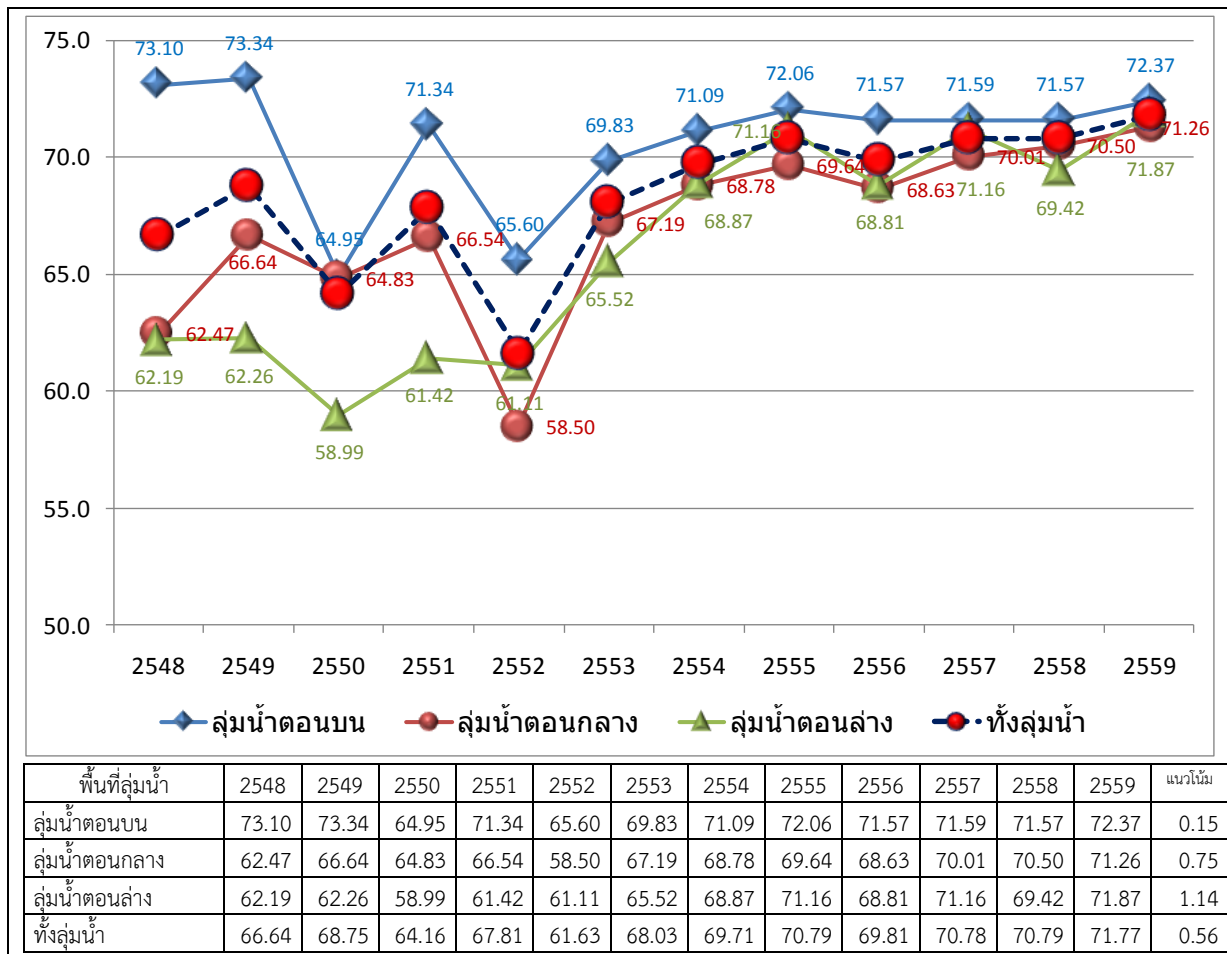
การออมของครัวเรือนเป็นประเด็นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนมากที่สุด โดยถือว่าลุ่มน้ำแม่สามมีความยั่งยืนในประเด็นนี้เนื่องจากมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เป็นบวก ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดนี้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะยาว โดยมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 1.63 หน่วยต่อปี นอกจากนี้หากพิจารณาดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของแต่ละพื้นที่พบว่าพื้นที่ตอนบนและตอนกลางเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของความไม่ยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือนมากที่สุดและเท่ากันเท่ากับ 1.53 หน่วยต่อปี รองลงมาคือพื้นที่ตอนล่าง มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 2.34 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 49) และหากพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่าหมู่บ้านที่ไม่มีความยั่งยืนมากที่สุด 5 อันดับแรกประกอบด้วยหมู่บ้านม่วงคำ หมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านหนองหอยใหม่ หมู่บ้านโป่งแยงนอก และหมู่บ้านผานกกก ซึ่งมีแนวโน้มของการ

เพิ่มขึ้นของดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ด้านการออมของครัวเรือนเท่ากับ 0.71 1.07 1.19 1.54 และ 1.58 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 50)

ระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาความยั่งยืนจากทุกตัวชี้วัด

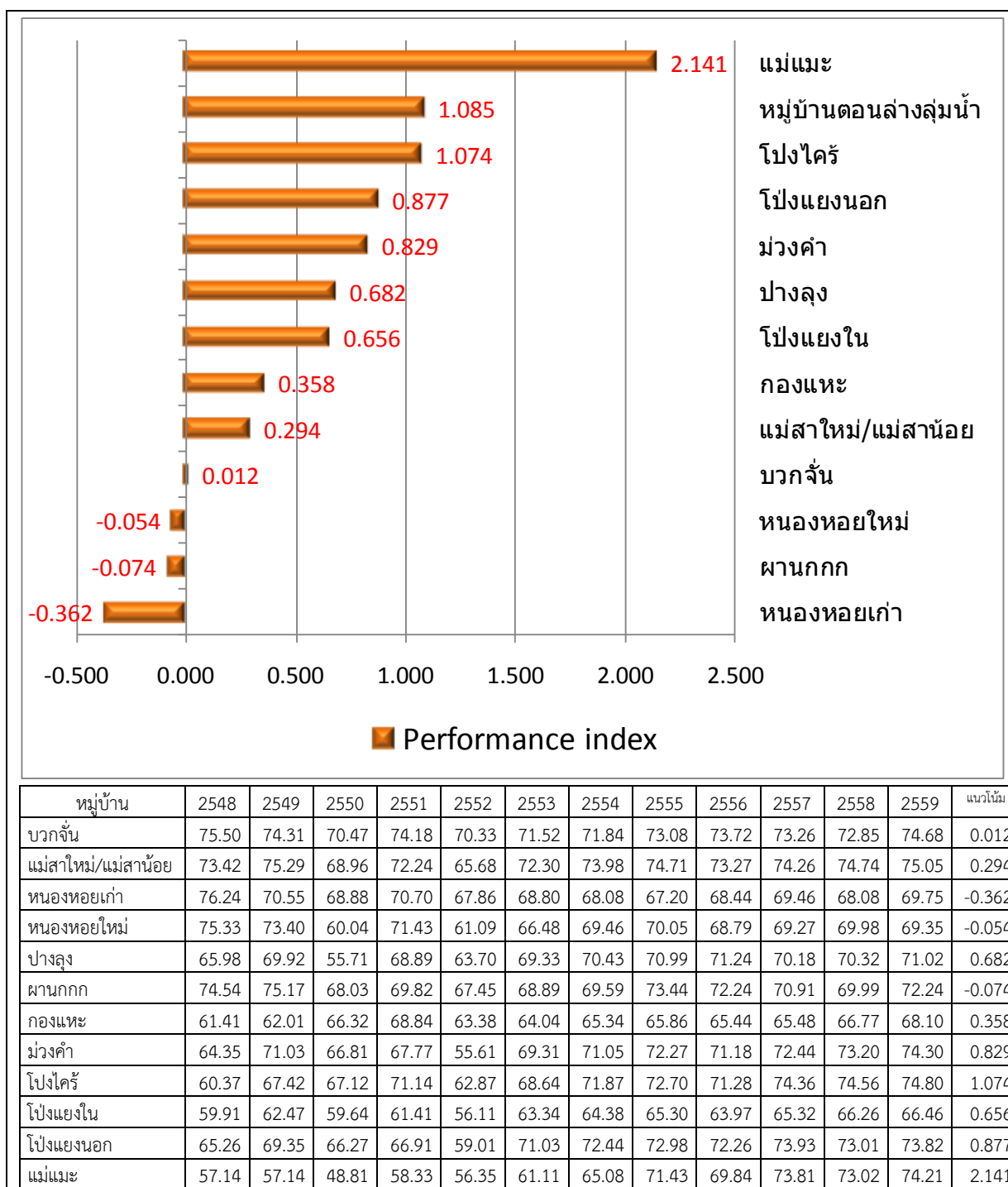
ผลการวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สาเมื่อพิจารณาทุกตัวชี้วัดผ่านดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) พร้อมกันพบว่าระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาลุ่มน้ำแม่สามีความยั่งยืนโดยพิจารณาจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ในระหว่างปี 2548-2559 ที่มีค่าเป็นบวก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 30) นอกจากนี้หากพิจารณาความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในแต่ละพื้นที่ในลุ่มน้ำแม่สาทั้งพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง และพื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง จะพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำตอนบนมีแนวโน้มของความยั่งยืนน้อยที่สุด หรือเกือบจะมีแนวโน้มไม่ยั่งยืน ซึ่งพิจารณาจากค่าแนวโน้มของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ณ ระดับพื้นที่ต่างๆ ในลุ่มน้ำระหว่างปี 2548-2559 ที่มีค่าเป็นบวกน้อยที่สุด โดยมีค่าเท่ากับ 0.15 หน่วยต่อปี ขณะที่พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่างมีแนวโน้มที่มีความยั่งยืนมากที่สุดจากการมีแนวโน้มของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มากที่สุดเท่ากับ 1.14 หน่วยต่อปี และพื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลางมีแนวโน้มความยั่งยืนรองลงมาเท่ากับ 0.75 หน่วยต่อปี

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ณ ระดับลุ่มน้ำและพื้นที่ต่างๆ ของลุ่มน้ำที่พบว่าระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางที่ยั่งยืน แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาในรายละเอียดในระดับหมู่บ้านจะพบว่าระดับความยั่งยืนสำหรับแต่ละหมู่บ้านมีแนวโน้มที่แตกต่างกัน โดยผลการศึกษาจะพบว่าระบบการทำเกษตรใน 3 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านผานกกก และหมู่บ้านหนองหอยใหม่ มีแนวโน้มไม่ยั่งยืนโดยพิจารณาจากแนวโน้มของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ของทั้ง 3 หมู่บ้านมีแนวโน้มลดลงแสดงโดยค่าแนวโน้มที่เป็นลบเท่ากับ -0.362 -0.074 และ -0.054 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 31) โดยหมู่บ้านทั้ง 3 อยู่ในพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำและมีความไม่ยั่งยืนโดยเปรียบเทียบน้อยกว่าหมู่บ้านอื่นในแต่ละตัวชี้วัดซึ่งเมื่อพิจารณาความยั่งยืนโดยพิจารณาทุกตัวชี้วัดรวมกันแล้วจึงทำให้มีระดับความยั่งยืนน้อยกว่าหมู่บ้านอื่นโดยเปรียบเทียบหรือไม่มีความยั่งยืน นอกจากนี้จะพบว่าหมู่บ้านที่มีระดับความยั่งยืนเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยเป็นดังนี้ หมู่บ้านแม่แ่ม หมู่บ้านตอนล่างลุ่มน้ำ หมู่บ้านโป่งไคร้ หมู่บ้านโป่งแยงนอก หมู่บ้านม่วงคำ หมู่บ้านปางลุง หมู่บ้านโป่งแยงใน หมู่บ้านกองแหะ หมู่บ้านแม่สาใหม่/แม่สาซอย และหมู่บ้านบวจัน ซึ่งมีแนวโน้มของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) เป็นบวกเท่ากับ 2.141 1.085 1.074 0.877 0.829 0.682 0.656 0.358 0.294 และ 0.012 หน่วยต่อปี ตามลำดับ



ภาพที่ 30 ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ณ ระดับลุ่มน้ำของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 2548-2559

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 31 ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ณ ระดับหมู่บ้านในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปี 25548-2559

ที่มา: จากการ simulation

จากผลการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการกำหนดตัวชี้วัดความยั่งยืนของระบบการทำการเกษตรของกลุ่มน้ำแม่สาที่ประกอบด้วย 7 ตัวชี้วัด ได้แก่ ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ (รายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน) ตัวชี้วัดทางสังคม (ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและ

รักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน) และตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม (การชะล้างพังทลายของหน้าดิน การก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี) ซึ่งจะพบว่าระบบการทำเกษตรในลุ่มน้ำแม่สามีความยั่งยืนโดยมีดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี โดยพื้นที่ตอนบนของลุ่มน้ำมีความยั่งยืนน้อยที่สุด รองลงมาคือลุ่มน้ำตอนกลาง และตอนล่าง ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาความยั่งยืนในระดับหมู่บ้านจะพบว่ามี 3 หมู่บ้านที่มีระบบการทำเกษตรที่ไม่ยั่งยืนซึ่งประกอบด้วยหมู่บ้านหนองหอยเก่า หมู่บ้านผานกกก และหมู่บ้านหนองหอยใหม่ โดยมีแนวโน้มการลดลงของความยั่งยืนแสดงผ่านการลดลงของดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) ที่มีค่าเป็นลบเท่ากับ -0.362 -0.074 และ -0.054 หน่วยต่อปี ตามลำดับ นอกจากนี้จะพบว่าประเด็นที่ต้องการการปรับปรุงเพื่อพัฒนาระดับความยั่งยืนของลุ่มน้ำแม่สาให้ดีขึ้นเรียงลำดับจากความต้องการพัฒนามากไปหาน้อย ได้แก่ การก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล รายได้ครัวเรือน และการออมของครัวเรือนตามลำดับ โดยแนวทางและนโยบายเพื่อพัฒนาระดับความยั่งยืนให้ดีขึ้นเป็นสิ่งที่จะศึกษาในการทำวิจัยในปีต่อไป

บทที่ 5

การกำหนดสถานการณ์จำลองทางนโยบาย

สำหรับสถานการณ์จำลองเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายที่มีต่อความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา โดยการกำหนดสถานการณ์จำลองจะเป็นสถานการณ์ภายใต้นโยบายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งที่เป็นนโยบายที่มีการดำเนินการแล้วและมีแนวโน้มจะเกิดขึ้นจริงในพื้นที่ รวมทั้งนโยบายที่เป็นแนวทางในการยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรบนพื้นฐานของผลการวิเคราะห์ระดับความยั่งยืนในปัจจุบันภายใต้สถานการณ์พื้นฐานที่อธิบายไว้ในบทที่ผ่านมา ทั้งนี้สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่จะกำหนดเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อระดับความยั่งยืนในการศึกษานี้สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่มสถานการณ์ ประกอบด้วย (1) สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญจากนโยบายปัจจุบัน และ (2) สถานการณ์ภายใต้นโยบายเพื่อยกระดับความยั่งยืนของพื้นที่ โดยรายละเอียดของสถานการณ์ทางนโยบายแต่ละกลุ่มมีรายละเอียดดังนี้

5.1 สถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญจากนโยบายปัจจุบัน

สำหรับสถานการณ์นโยบายในกลุ่มนี้ประกอบด้วยสถานการณ์นโยบาย 1 สถานการณ์คือนโยบายการปรับค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาทต่อวัน โดยรายละเอียดและการกำหนดสถานการณ์ในแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ผลกระทบมีดังนี้

5.1.1 สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

สถานการณ์ที่มีนโยบายการปรับค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาทต่อวันทั่วประเทศ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่รัฐบาลมีนโยบายปรับเพิ่มค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเป็น 300 บาทต่อวัน โดยผลของนโยบายดังกล่าวรัฐบาลมุ่งที่จะให้เกิดการเติบโตทางเศรษฐกิจอย่างทั่วถึง (inclusive growth) และการพัฒนาระดับรายได้ของประเทศจากกับดักรายได้ปานกลาง (middle income trap) โดยรัฐบาลเห็นว่าแนวทางเพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวสามารถเป็นไปได้เมื่อมีการเพิ่มขึ้นของระดับรายได้ในภาพรวม ซึ่งการเพิ่มค่าจ้างแรงงานจะนำมาซึ่งระดับรายได้ที่เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เมื่อรายได้เพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อฐานะความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ค่าใช้จ่าย และการออมที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็ปัจจัยที่จะทำให้เศรษฐกิจในภาพรวมสามารถเติบโตได้อย่างทั่วถึงและยั่งยืน โดยการดำเนินนโยบายดังกล่าวมีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อการปรับระดับค่าจ้างแรงงานทั้งระบบรวมถึงภาคเกษตรและระบบการทำเกษตรในพื้นที่สูง ซึ่งผลจากนโยบายจะทำให้เกิดการปรับตัวของค่าจ้างแรงงาน ระดับการจ้างแรงงาน และส่งผลต่อการปรับตัวของการทำกิจกรรมทางการเกษตรในพื้นที่ นอกจากนี้เนื่องจากในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจากผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐานที่พบว่าประเด็นด้านการจ้างงานในพื้นที่มีแนวโน้มที่จะไม่ยั่งยืนในระยะยาว โดยมีลักษณะของการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ที่ต้องอาศัยแรงงานจ้างจากนอกครัวเรือนเพิ่มขึ้น ซึ่งหากเกิดการเปลี่ยนแปลงค่าจ้างแรงงานแล้วจะส่งผลกระทบต่อระดับการทำกิจกรรมเกษตรและการจัดสรรทรัพยากรในพื้นที่ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับรายได้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งสถานการณ์

ดังกล่าวนี้จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นเพื่อเป็นข้อมูลรองรับการกำหนดนโยบายเพื่อพัฒนาและรักษาระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่

สำหรับการกำหนดสถานการณ์ทางนโยบายเพื่อการวิเคราะห์ในแบบจำลอง MP-MAS จะเป็นการกำหนดสถานการณ์ที่มีค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 300 บาทต่อวัน โดยเริ่มตั้งแต่ปี 2554 เป็นต้นไป เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานซึ่งจะวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเมื่อพิจารณาประเด็นที่สำคัญ

5.2 สถานการณ์ภายใต้นโยบายเพื่อยกระดับความยั่งยืนของพื้นที่

สำหรับสถานการณ์นโยบายในกลุ่มนี้ประกอบด้วยสถานการณ์นโยบาย 3 สถานการณ์หลัก ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 12 สถานการณ์ย่อย ประกอบด้วย สถานการณ์หลักที่ 1 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ 1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชมายาลู 2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชมายาลู 3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชมายาลูในโรงเรือนพลาสติก และ 4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชมายาลู พืชมายาลู และปลูกพืชมายาลูในโรงเรือนพลาสติก สถานการณ์หลักที่ 2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลีนจีแบบแห้ง ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ 1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลีนจีแบบแห้ง 2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลีนจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ 3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลีนจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และ 4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลีนจีแบบแห้งโดยได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และสถานการณ์หลักที่ 3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชมายาลูเชิงอนุรักษ์ โดยการกำหนดสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชมายาลูเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิถีกล (Mechanical measures) และมาตรการทางพืช (Vegetative measures) ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 สถานการณ์ย่อย ประกอบด้วย 1) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชมายาลูเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิถีกลกับพืชมายาลู 2) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชมายาลูเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิถีกลกับพืชมายาลู 3) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชมายาลูเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชมายาลู และ 4) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชมายาลูเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชมายาลู โดยรายละเอียดและการกำหนดสถานการณ์ในแบบจำลองเพื่อการวิเคราะห์ผลกระทบของแต่ละสถานการณ์ทางนโยบายผ่านแบบจำลอง MP-MAS มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี

จากผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐานที่พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีความไม่ยั่งยืนในประเด็นของระดับความเป็นพิษของสารเคมี ดังนั้นในการกำหนดสถานการณ์จำลองนี้เป็นสถานการณ์ที่มีนโยบายใน

การแนะนำส่งเสริมวิธีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (Good Agricultural Practice: GAP) ซึ่งเมื่อมีการแนะนำวิธีการปฏิบัติตามแนวทาง GAP ดังกล่าว จะทำให้เกษตรกรมีทางเลือกของกระบวนการผลิตที่สามารถนำวิธีปฏิบัติตามแนวทาง GAP มาประยุกต์ใช้ ซึ่งการผลิตโดยมีวิธีการปฏิบัติ GAP จะเป็นทางเลือกของนโยบายที่จะมีผลทำให้เกิดการลดปริมาณของการใช้สารเคมีและจะเป็นผลดีต่อความปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม แต่อย่างไรก็ตามนโยบายดังกล่าวจะถูกเลือกนำมาปฏิบัติโดยเกษตรกรหรือไม่ยังเป็นประเด็นที่ต้องพิจารณาเนื่องจากการดำเนินการตามแนวทางดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตและต้นทุนผลตอบแทนของการผลิตพืชที่ต้องเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งภายใต้สถานการณ์ดังกล่าวนี้หากผู้กำหนดนโยบายทราบถึงแนวโน้มของการนำไปใช้ของเกษตรกรในพื้นที่รวมทั้งเงื่อนไขที่จะจูงใจให้เกษตรกรหันมาใช้แนวการปฏิบัติ GAP ในกระบวนการผลิต

สำหรับสถานการณ์นี้แนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีหรือ GAP จะกำหนดตามขั้นตอนวิธีการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีที่กำหนดโดยกรมวิชาการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานรับผิดชอบในการกำหนดและตรวจสอบรับรองกระบวนการผลิตของเกษตรกร ทั้งนี้หลักเกณฑ์การดำเนินการของกรมวิชาการเกษตรจะเป็นไปตามข้อกำหนดวิธีปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีตามแนวทางขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ที่กำหนดขึ้น (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ซึ่งหลักเกณฑ์ข้อกำหนดจะประกอบด้วย ข้อกำหนดเรื่อง แหล่งน้ำ พื้นที่ปลูก การใช้วัตถุอันตรายทางการเกษตร การเก็บรักษาและขนย้ายผลิตผล ภายในแปลง การบันทึกข้อมูล การผลิตให้ปลอดภัยจากศัตรูพืช การจัดการกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตผล คุณภาพ และการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว โดยการศึกษาภายใต้สถานการณ์ทางนโยบายนี้ จำแนกการพิจารณาออกเป็น 4 สถานการณ์ย่อย คือ

- (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น
- (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม้ผล
- (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก
- (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

สำหรับรายละเอียดของสถานการณ์ย่อยต่างๆ ในการกำหนดสถานการณ์จำลองในแบบจำลองเพื่อศึกษาผลกระทบจากนโยบายดังกล่าวเป็นดังนี้

5.2.1.1 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น

ลักษณะของนโยบายภายใต้สถานการณ์จำลองนี้จะเป็นการกำหนดให้มีการส่งเสริมแนวปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีหรือ GAP เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรในการผลิตพืชในพื้นที่ โดยการแนะนำส่งเสริมกำหนดให้เป็นการแนะนำกับเกษตรกรที่ปลูกพืชที่สำคัญ 5 ชนิด ซึ่งเป็นพืชที่มีแนวโน้มที่จะมีการผลิตมากขึ้นในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาประกอบด้วย หัวผักกาดขาว ข้าวโพดหวาน เบญจมาศ ผักกาดขาว และถั่วเหลือง ทั้งนี้หลักปฏิบัติ GAP สำหรับการผลิตพืชอายุสั้นที่จะนำไปส่งเสริมให้เกษตรกรมีรายละเอียดของการดำเนินการในแต่ละด้านดังนี้

(1) การจัดการสุขลักษณะฟาร์ม

1.1 จัดทำประวัติแปลงและการใช้ประโยชน์ที่ดินในแปลง

เกษตรกรจะมีการจัดทำข้อมูลประจำแปลง และประวัติการใช้ที่ดินย้อนหลังอย่างน้อย 3 ปี พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ตามแบบบันทึกข้อมูลประจำแปลง สำหรับในกรณีที่สถานที่ผลิตอยู่ใกล้ หรืออยู่ในแหล่งอุตสาหกรรม หรือพื้นที่ที่มีความเสี่ยง ควรมีการวิเคราะห์ดิน เพื่อตรวจสอบคุณภาพดิน และการปนเปื้อนจากสิ่งที่เป็นอันตรายอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะเริ่มระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชอายุสั้น

1.2 แหล่งน้ำและคุณภาพน้ำ

น้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตและน้ำที่ใช้ล้างผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ควรเป็นน้ำที่มีคุณภาพเหมาะสมกับการใช้ในการเกษตร ต้องไม่ใช้น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม หรือกิจกรรมอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสิ่งที่เป็นอันตราย และควรมีการเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะเริ่มระบบการจัดการคุณภาพ GAP เพื่อวิเคราะห์การปนเปื้อน ซึ่งแหล่งน้ำไม่ควรเป็นแหล่งน้ำที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำลายสิ่งแวดล้อม

1.3 การเก็บรักษาสารเคมีทางการเกษตร

การจัดเก็บสารเคมีทุกชนิดของเกษตรกรจะต้องจัดเก็บในสถานที่มิดชิด ปลอดภัย สามารถป้องกันแดดและฝน และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ควรแยกไม่ให้อยู่ใกล้ที่พักอาศัย และสถานที่ประกอบอาหาร ไม่อยู่ในบริเวณต้นน้ำ หรือบริเวณที่มีน้ำไหลผ่าน เพื่อป้องกันสารเคมีปนเปื้อนในแหล่งน้ำ และสารเคมีแต่ละชนิดต้องจัดเก็บในภาชนะปิดมิดชิด สารเคมีที่เปิดใช้แล้วห้ามถ่ายออกจากภาชนะบรรจุเดิม ให้ปิดป้ายแสดงชัดเจน และแยกเก็บเป็นหมวดหมู่ ไม่ปะปนกันระหว่างปุ๋ย สารควบคุมการเจริญเติบโตพืช สารเคมีป้องกันกำจัดโรค สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และอาหารเสริมต่างๆ สถานที่เก็บสารเคมีต้องมีเครื่องมือและวัสดุป้องกันอุบัติเหตุอย่างครบถ้วน เช่น น้ำยาล้างตา น้ำสะอาด ทRAY และอุปกรณ์ดับเพลิง

เป็นต้น และต้องไม่มีสารเคมีที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 เก็บรักษาอยู่ในสถานที่เก็บสารเคมี หรือภายในแปลง

1.4 การใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างถูกต้องและเหมาะสม

ห้ามเกษตรกรใช้สารเคมีที่ไม่ได้ขึ้นทะเบียนวัตถุอันตรายตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และต้องใช้สารเคมีให้สอดคล้องกับรายการสารเคมีที่ประเทศคู่ค้าอนุญาตให้ใช้ ควรอ่านฉลากคำแนะนำ เพื่อให้ทราบคุณสมบัติ และวิธีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง ซึ่งเกษตรกรและแรงงานที่ปฏิบัติงานด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรรู้จักศัตรูพืช ชนิดและอัตราการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การเลือกใช้เครื่องพ่นและอุปกรณ์หัวฉีด รวมทั้งวิธีการพ่นสารเคมีที่ถูกต้อง โดยต้องตรวจสอบเครื่องพ่นสารให้อยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานตลอดเวลา เพื่อป้องกันสารพิษเปื้อนเสื้อผ้าและร่างกายของผู้พ่น ต้องสวมเสื้อผ้า อุปกรณ์ป้องกันสารพิษ ได้แก่ หน้ากากหรือผ้าปิดจมูก ถุงมือ หมวก และรองเท้าเพื่อป้องกันอันตรายจากสารพิษ สำหรับการเตรียมสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และใช้ให้หมดในคราวเดียว ไม่ควรเหลือติดค้างในถังพ่น ปิดฝาภาชนะบรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้สนิทเมื่อเลิกใช้ และเก็บในสถานที่เก็บสารเคมี เมื่อใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชหมดแล้ว ให้ล้างภาชนะบรรจุสารเคมีด้วยน้ำ 2-3 ครั้ง แล้วเทลงในถังพ่นสารเคมี ปรับปริมาณน้ำตามความเข้มข้นที่กำหนด ก่อนนำไปใช้พ่นป้องกันกำจัดศัตรูพืช ควรพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช ในช่วงเช้าหรือเย็นขณะลมสงบ หลีกเลี่ยงการพ่นในเวลาแดดจัดหรือลมแรง และขณะปฏิบัติงานผู้พ่นต้องอยู่เหนือลมตลอดเวลา หลังการพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชทุกครั้ง ผู้พ่นต้องอาบน้ำ สระผม และเปลี่ยนเสื้อผ้าทันที เสื้อผ้าที่ใส่ขณะพ่นสารต้องซักให้สะอาดทุกครั้ง ต้องหยุดใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนการเก็บเกี่ยวตามที่ระบุไว้ในฉลากกำกับการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิด และห้ามรับประทานอาหาร หรือสูบบุหรี่ ขณะพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

1.5 ความสะอาดปลอดภัยและการกำจัดของเสียและวัสดุเหลือใช้

การจัดการของเกษตรกรสำหรับภาชนะบรรจุสารเคมีที่ใช้หมดและล้างสารเคมีออกหมดแล้ว ต้องไม่นำกลับมาใช้อีก และต้องทำให้ชำรุดเพื่อป้องกันการนำกลับมาใช้ แล้วนำไปทิ้งในสถานที่ที่จัดไว้สำหรับทิ้งภาชนะบรรจุสารเคมีโดยเฉพาะ หรือทำลายโดยการฝังดินห่างจากแหล่งน้ำ และให้ความลึกมากพอที่สัตว์ไม่สามารถคุ้ยขึ้นมาได้ ห้ามเผาทำลาย ซึ่งส่วนต่างๆ ของพืชที่มีโรคเข้าทำลายต้องเผาทำลายนอกแปลง สำหรับเศษพืช หรือกิ่งที่ตัดแต่งจากต้นและไม่มีโรคเข้าทำลาย สามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยพืชสดได้ และควรมีถังขยะจำแนก และแยกประเภทให้เป็นระเบียบและชัดเจน เช่น กระจาด กอกระจาด พลาสติก แก้ว น้ำมัน สารเคมี และเศษซากพืช เป็นต้น

(2) การจัดการเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร

2.1 การจัดทำรายการและการจัดเก็บเครื่องมือและอุปกรณ์

เกษตรกรจะต้องมีอุปกรณ์การเกษตรเหมาะสมและเพียงพอต่อการปฏิบัติงาน สถานที่เก็บรักษา อุปกรณ์และเครื่องมือการเกษตร ควรเป็นส่วน ปลอดภัย ง่ายต่อการนำไปใช้งาน มีป้ายแสดงไว้ชัดเจน

2.2 การตรวจสอบสภาพ และการซ่อมบำรุง

เกษตรกรจะต้องมีการตรวจสอบสภาพเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร เช่น เครื่องพ่นสาร ป้อนกันกำจัดศัตรูพืช อุปกรณ์การเก็บเกี่ยว รวมทั้งภาชนะที่ใช้ในการบรรจุและขนส่งผลิตภัณฑ์ ก่อนนำออกไปใช้งาน และต้องทำความสะอาดทุกครั้งหลังใช้งานเสร็จแล้ว และก่อนนำไปเก็บในสถานที่เก็บ ควรมีการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามมาตรฐานเมื่อนำมาใช้งาน

(3) การจัดการปัจจัยการผลิต

3.1 การจัดทำรายการปัจจัยการผลิตและแหล่งที่มา

เกษตรกรต้องมีการจัดทำรายการและรายละเอียดเฉพาะของปัจจัยการผลิตที่สำคัญได้แก่ พันธุ์ ปุ๋ย สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ที่ใช้ในการปฏิบัติการ

3.2 การตรวจสอบคุณสมบัติของปัจจัยการผลิตที่สำคัญ

เกษตรกรต้องมีการตรวจสอบปัจจัยการผลิตที่สำคัญ ซึ่งปัจจัยที่ไม่สามารถตรวจสอบแหล่งที่มาได้ หรือไม่น่าเชื่อถือ ต้องส่งปัจจัยการผลิตนั้นไปยังหน่วยงาน หรือห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้เพื่อตรวจวิเคราะห์

(4) การปฏิบัติและการควบคุมการผลิต

4.1 การจัดการในกระบวนการผลิต

เกษตรกรต้องมีการจัดการในกระบวนการผลิตจะมีระเบียบปฏิบัติของแต่ละประเด็นตามความเหมาะสมในแต่ละพืช การปฏิบัติต้องดำเนินการตามระเบียบปฏิบัติต่างๆ ในแต่ละพืช มีขั้นตอนการปฏิบัติ เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการผลิตในประเด็นคุณภาพ (quality attributes) ที่เกี่ยวข้องในเชิงการค้าเฉพาะ เรื่องของพืชนั้นๆ มีขั้นตอนการปฏิบัติเกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการผลิตในประเด็นความปลอดภัย (safety) ด้านสารเคมี (chemical) ด้านจุลินทรีย์ (microbial) และด้านกายภาพ (physical) และมีขั้นตอนการปฏิบัติ เกี่ยวกับการควบคุมกระบวนการผลิตในประเด็นสุขอนามัยพืช (phytosanitary) ด้านโรค แมลง และศัตรูพืช

4.2 การจัดการประเด็นทั่วไป

ข้อพึงปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

- เกษตรกรควรใช้เครื่องมือหรือวิธีการเฉพาะให้สอดคล้องกับธรรมชาติของแต่ละพืช เพื่อป้องกันการชอกช้ำของผลิตผลเนื่องจากการเก็บเกี่ยว

- เกษตรกรต้องมีวัสดุปูรองพื้นในบริเวณพักผลิตผลที่เก็บเกี่ยวในแปลง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ สิ่งปฏิกูล เศษดิน และสิ่งสกปรก หรือสิ่งที่เป็นอันตรายอื่นๆ จากพื้นดิน

- ภาชนะที่ใช้ในการบรรจุและการขนส่งผลิตผลของเกษตรกร ต้องแยกต่างหากจากภาชนะที่ใช้ในการขนย้าย หรือขนส่งสารเคมี หรือปุ๋ย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีทางการเกษตรและจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อการบริโภค และความเสียหายของผลิตผล

- กรณีที่เกษตรกรไม่สามารถแยกภาชนะบรรจุผลิตผล และภาชนะขนย้ายสารเคมีหรือปุ๋ยได้ ต้องทำความสะอาดจนแน่ใจว่าไม่มีการปนเปื้อนดังกล่าว

- การใช้ภาชนะเพื่อการบรรจุขั้นต้นของเกษตรกรในการขนถ่ายภายในแปลงไปยังพื้นที่คัดแยกบรรจุ ต้องเหมาะสมมีรูปแบบภาชนะ มีวัสดุกรุภายในภาชนะเพื่อป้องกันการกระแทกเสียดสี

- เกษตรกรต้องมีการจัดวางผลิตผลในบริเวณพักผลิตผลที่เก็บเกี่ยวในแปลงต้องเหมาะสมกับธรรมชาติของแต่ละพืชเพื่อป้องกันคราบเปื้อนจากน้ำยางในผล หรือรอยแผลที่เกิดจากการขีดข่วน หรือกระแทกกันระหว่างผลิตผล รวมทั้งปัญหาการเสื่อมสภาพของผลิตผลอันเนื่องมาจากความร้อน และแสงแดด

- การเคลื่อนย้ายผลิตผลภายในฟาร์ม ควรปฏิบัติด้วยความระมัดระวัง

4.3 การควบคุมการคละปนของผลิตผลด้อยคุณภาพ

เกษตรกรต้องมีกระบวนการคัดแยกให้ได้ผลิตผลที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานเป็นที่พึงพอใจของลูกค้าและผู้บริโภค ต้องมีพื้นที่การจัดวางแยกผลิตผลที่ด้อยคุณภาพเป็นสัดส่วน และต้องมีแผนการใช้ประโยชน์จากผลิตผลที่ด้อยคุณภาพอย่างชัดเจน

4.4 การบ่งชี้และการสอบกลับ (traceability)

เกษตรกรต้องมีการบันทึกการปฏิบัติงาน ตามแบบบันทึก และมีการควบคุมเอกสาร สามารถสอบกลับได้

(5) การบันทึกและการควบคุมเอกสาร

สำหรับทุกขั้นตอนการผลิตของเกษตรกรจะต้องมีการจดบันทึกอย่างละเอียด พร้อมทั้งจัดเก็บเอกสารเป็นหมวดหมู่ แยกเป็นฤดูกาลผลิต เพื่อสะดวกต่อการตรวจสอบ และการนำมาใช้ ควรเก็บรักษาแบบบันทึกการปฏิบัติงานและเอกสารสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ไว้เป็นอย่างน้อยอย่างน้อย 3 ปีของการผลิต

ติดต่อกัน ในกรณีที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงเอกสารมาตรฐานระเบียบปฏิบัติ หรือระเบียบปฏิบัติ และเอกสารอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้ประกอบการต้องบันทึกการแก้ไขลงในแบบบันทึกการควบคุมเอกสาร

(6) การเตรียมแปลง การเตรียมเมล็ดพันธุ์ และการปลูก

6.1 การเตรียมแปลง

- แปลงปลูก เกษตรกรต้องไถดินลึก 6-8 นิ้ว พลิกหน้าดินตากไว้ 7-10 วัน เพื่อฆ่าไข่แมลงและศัตรูพืชบางชนิด แล้วจึงไถคราดเพื่อกำจัดวัชพืชออกให้หมดทำการยกแปลง ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักอัตรา 1.5-2.0 ตันต่อไร่ เพื่อปรับลักษณะทางกายภาพของดิน ถ้าดินมีปัญหาโดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 6.5 ใส่ปูนขาวอัตรา 100-300 กก./ไร่ โดยปล่อยไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ ขณะใส่ปูนดินควรมี ความชื้นเพื่อให้ปูนมีการทำปฏิกิริยากับดินได้เร็วยิ่งขึ้น หลังจากยกแปลงแล้วให้ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 3-4 ตันต่อไร่

- แปลงเพาะกล้า แปลงเพาะกล้าควรมีขนาดกว้าง 1 เมตร ความยาวตามแต่ความต้องการของผู้ปลูก การเตรียมดินควรทำอย่างดีเช่นเดียวกับแปลงปลูก หลังจากไถดินและตากดินแล้ว ย่อยดินให้ละเอียดผสมปุ๋ยคอก ให้เข้ากับดินแล้วเกลี่ยหน้าแปลงให้เรียบ โดยยกหน้าดินให้สูง 15-20 เซนติเมตร

6.2 การเตรียมเมล็ดพันธุ์

การเตรียมเมล็ดพันธุ์เกษตรกรต้องเลือกพันธุ์ปลูกที่ตรงกับความต้องการของตลาด เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูกต้องมาจากแหล่งพันธุ์ที่เชื่อถือได้

6.3 การปลูก

- หัวผักกาดขาว ไรย์เป็นแถวโดยการเจาะร่องตามความยาวของแปลง จำนวน 3 แถวต่อแปลง ระยะห่างเท่ากับ 30-45 เซนติเมตร ลึก 1-1.2 ซม. ไรย์เมล็ดตามร่อง กลบด้วยขี้เถ้ากลบ หรือดินผสมที่ละเอียดคลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้งรดน้ำให้ชุ่ม หยอดหลุมโดยการเจาะหลุมระยะห่างระหว่างต้น 20-30 ซม. และระหว่างแถว 30-45 ซม. จำนวน 3 แถวต่อแปลง หยอดเมล็ด 3-5 เมล็ดต่อหลุม กลบด้วยขี้เถ้ากลบ หรือดินผสมละเอียด คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้ง รดน้ำให้ชุ่ม และ ถอนแยก หลังจากปลูกได้ 7-10 วันหรือต้นกล้าเริ่มงอกมีใบจริง 2-3 ใบ ควรถอนแยกบ้างโดยถอนต้นที่อ่อนแอเป็นโรคหรือถูกแมลงทำลายทิ้ง กรณีปลูกแบบไรย์เป็นแถว ควรถอนแยกและจัดระยะห่างระหว่างต้น 20-30 ซม. ส่วนการปลูกแบบหยอดหลุมควรถอนให้เหลือหลุมละ 1 ต้น

- ข้าวโพดหวาน หากปลูกในนาหรือสภาพไร่ ปลูกเป็นแถวคู่ ยกร่องสูง 30-40 เซนติเมตร ระยะระหว่างสันร่อง 100-125 เซนติเมตร หยอดเมล็ดข้างร่องทั้งสองข้างแบบสลับฟันปลา ระยะระหว่างหลุม 25-30 เซนติเมตร จำนวน 2-3 เมล็ดต่อหลุม แล้วถอนแยกเมื่อต้นกล้าอายุ 14 วัน ให้เหลือ 2 ต้นต่อหลุม หาก

ปลูกบนร่องสวน ใช้ระยะปลูก 50x50 เซนติเมตร จำนวน 3-4 เมล็ดต่อหลุม แล้วถอนแยกเมื่อต้นกล้าอายุ 14 วัน ให้เหลือ 3 ต้นต่อหลุม ใช้เมล็ดพันธุ์ 4.5-6.0 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ได้จำนวนต้นที่เหมาะสมเท่ากับ 18,000-20,000 ต้นต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมีทางดินสูตร 16-20-0 สำหรับดินร่วนหรือดินร่วนเหนียวปนทราย หรือสูตร 15-15-15 สำหรับดินร่วนปนทราย อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองกันหลุม

- เบญจมาศ ในการปลูกควรเลือกต้นพันธุ์ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ปลูกลงในแปลงเดียวกัน ก่อนปลูก ควรรดน้ำให้ดินชุ่มชื้นเสียก่อน การปลูกในตอนเย็นดีกว่าตอนเช้า เพราะทำให้ต้นพันธุ์ไม่เหี่ยวสามารถตั้งตัวได้เร็ว ในกรณีที่ปลูกแล้วเตี้ยยอด เพื่อให้ได้ดอกมากควรใช้ระยะปลูก 15x15 cm หรือ 20x20 cm แต่ในกรณีที่ไม่ได้เตี้ยยอดควรใช้ระยะปลูก 10x10 cm และเมื่อปลูกแล้ว ควรจะคลุมด้วยตาข่ายพรางแสงหรือวัสดุอื่นๆ

- ผักกาดขาว เมื่อกล้ามีอายุได้ 25-30 วัน จึงย้ายปลูกในแปลงปลูกที่เตรียมไว้ โดยให้มีระยะปลูก 30-40 x 30-40 เซนติเมตร การปลูกอาจปลูกเป็นแบบแถวเดี่ยว หรือแถวคู่ก็ได้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของสวน

- ถั่วเหลือง เตรียมหลุมปลูกลึก 10 เซนติเมตร แล้วรองกันหลุมด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกที่สลายตัวดีแล้ว อัตรา 1.5-2.0 ต้นต่อไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ใช้ระยะปลูก 50 x 50 เซนติเมตร (จำนวน 6,400 หลุมต่อไร่) ในฤดูแล้ง และใช้ระยะปลูก 50 x 75 เซนติเมตร (จำนวน 4,200 หลุมต่อไร่) ในฤดูฝน นำเมล็ดพันธุ์ที่เตรียมไว้หยอดลงหลุมปลูกหลุมละ 4-5 เมล็ด แล้วถอนแยกเมื่อกล้ามีอายุ 15 วัน ให้เหลือจำนวน 2 ต้นต่อหลุม

(7) การจัดการเพื่อเสริมความสมบูรณ์ดิน

7.1 การใส่ปุ๋ย

- หัวผักกาดขาว ในระยะต้นกล้าเริ่มตั้งตัวให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ประมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่ และเมื่อต้นกล้าอายุได้ 20-25 วัน ให้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 อัตรา 100-150 กิโลกรัมต่อไร่

- ข้าวโพดหวาน หลังจากถอนแยกแล้ว หรือเมื่อต้นข้าวโพดอายุ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีทางดินสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 21-0-0 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ โรยข้างต้นหรือข้างแถวแล้วพรวนดินกลบ

- เบญจมาศ เมื่อต้นตั้งตัวแล้วก็เริ่มให้ปุ๋ย ปุ๋ยที่ให้แก่เบญจมาศเป็นปุ๋ยที่มีไนโตรเจน (46-0-0) ใช้ร่วมกับปุ๋ยสูตร 15-15-15 โดยใช้วิธีการหว่าน 3-4 ซัด ต่อแปลง (แปลงยาว 20 เมตร) เดือนละ 2 ครั้ง และใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพร่วมด้วย พร้อมกับฉีดยาป้องกันโรคทุก 10 วัน

- ผักกาดขาว ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 20-10-10 อัตรา 100-150 กก./ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งแรกใส่เป็นรองพื้น หรือรองกันหลุมปริมาณครึ่งหนึ่ง ครั้งที่สองใส่เมื่อผักกาดขาวปลีมีอายุ 20-25 วันหลัง

ปลูก โดยโรยข้างแถวปลูก แล้วพรวนดินกลบโคน เมื่อผักกาดขาวปลีเริ่มห่อปลี คือมีอายุ 40-45 วัน ใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต (21-0-0) อัตรา 20 กก./ไร่ เพื่อเร่งให้ปลีโตขึ้น

- ถั่วเหลือง หลังจากถอนแยกแล้วใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ยบริเวณสองข้างของแถวปลูก พรวนดินกลบปุ๋ยแล้วรดน้ำให้ชุ่ม และใส่ครั้งที่สองเมื่อถั่วเหลืองเริ่มออกดอก โดยใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่ควรให้ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูงในปริมาณที่มากเกินไป เพราะจะทำให้ต้นกระเจียวมีใบมาก ทำให้พุ่มแน่นเกินไปจนแสงแดดไม่สามารถส่องผ่านทรงพุ่มได้ ฝักโตเร็วเกินไป เป็นโรคและช้ำง่าย

7.2 การให้น้ำ

สำหรับพืชอายุสั้นเกษตรกรต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ เนื่องจากมีการเจริญเติบโตเร็ว หากขาดน้ำจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและคุณภาพผลผลิตต่ำ จึงควรให้น้ำวันละ 2 ครั้ง คือเวลา เช้าและเย็น

7.3 การเก็บเกี่ยว

- หัวผักกาดขาว อายุการเก็บเกี่ยวคือพันธุ์เบา 42-45 วัน และพันธุ์หนัก 60-65 วัน
- ข้าวโพดหวาน เก็บเกี่ยวเมื่อ 18-20 วันหลังออกไหมแล้วร่อนละ 50 หรือสีของไหมเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเข้ม หรือเมื่อทดลองบีบบริเวณปลายฝักจะยุบตัวลง หรือส้อมจิกเปลือกฝักข้าวโพดที่อยู่บนสุดของต้นแล้วใช้เล็บกดที่เมล็ดปลายฝักจะมีน้ำนมไหลออกมา แสดงว่าอีก 2 วันจะสามารถเก็บเกี่ยวได้
- ผักกาดขาว พันธุ์ที่เข้าปลีไม่แน่น อายุที่เก็บเกี่ยวได้ 40-50 วัน หลังจากหวานเมล็ด โดยเลือกเก็บเกี่ยวต้นเริ่มแก่เต็มที่ได้น้ำหนัก ส่วนพันธุ์ที่เข้าปลียาว หรือปลีกลมแน่น อายุเก็บเกี่ยว 50-80 วัน หลังจากหยอดเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ โดยเก็บขณะปลีห่อแน่นเต็มที่ก่อนที่ปลีจะเริ่มคลายตัวหลวมออก โดยใช้มีดคมตัดที่โคนต้น ตัดแต่งใบที่เป็นโรคถูกแมลงทำลายออกบ้างพอสมควร แต่ไม่มากนัก ควรเหลือใบนอก ๆ ไว้สัก 2-3 ใบ เพื่อป้องกันการกระทบกระเทือนระหว่างการขนส่ง

- ถั่วเหลือง เก็บเกี่ยวฝักถั่วเหลืองที่มีอายุและลักษณะตามความต้องการของตลาด
- เบญจมาศ เก็บเกี่ยวดอกเบญจมาศที่มีขนาด และลักษณะตามความต้องการของตลาด

(8) การจัดการเพื่อให้ได้ผลิตผลพืชอายุสั้นที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

8.1 สำรวจการเข้าทำลายของศัตรูพืชอายุสั้น

เกษตรกรต้องมีการสำรวจการเข้าทำลายของหนอนใยผัก หนอนกระทุ้งผัก หนอนคืบ ตัวหมัดผัก หนอนแมลงวันชอนใบ โรคราน้ำค้าง โรคเน่าดำ โรคเน่าและ โรคไส้กลาง และโรคเน่าคอดิน ทุก 5-7 วัน ตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงเก็บเกี่ยว โดยสุ่มนับแบบมีระบบ (Systematic Sampling) ครั้งละ 100 ต้น/ไร่

8.2 การป้องกันกำจัดศัตรูพืชอายุสั้น

- หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linnaeus) เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงเยนซิส อัตรา 40-80 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 1 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว หรือพ่นด้วยฟลูเฟน-นอซูรอน 5% อีซี อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือเดลทาเมทริน 3% อีซี อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือพ่นด้วยโพไทโอฟอส 50% อีซี อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว

- หนอนกระทุ้งผัก (*Spodoptera exigue*) เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาดพ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงเยนซิส อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือเชื้อไวรัสนิวเคลียโพลีฮีดรอส อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 1 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือพ่นด้วยฟลูเฟน-นอซูรอน 5% อีซี อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นด้วยเดลทาเมทริน 3% อีซี อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือสารโพไทโอฟอส 50 % อีซี อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว

- หนอนคืบ (*Trichoplusia ni* Hubner) เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาด พ่นด้วยเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัสทูริงเยนซิส อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 1 วันก่อนเก็บเกี่ยวหรือพ่นด้วยฟลูเฟน-นอซูรอน 5% อีซี อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นด้วยเดลทาเมทริน 3% อีซี อัตรา 10-20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือสารโพไทโอฟอส 50 % อีซี อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว

- ตัวหมัดผัก (*Phyllotreta sinuata* Steph และ *P. chontalis* Duvivier) เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาด พ่นด้วยคาร์บาริล 85% ดับลิฟ อัตรา 40-60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือ คาร์โบซัลแฟน 20% อีซี อัตรา 50-75 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หรือโพไทโอฟอส 50% อีซี อัตรา 30-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือฟีโปรนิล 5% เอสซี อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 7 วันก่อนเก็บเกี่ยว

- หนอนแมลงวันชอนใบ (*Liriomyza brassicae* Riley) เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาด พ่นด้วยโพไทโอฟอส 50% อีซี อัตรา 30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 14 วันก่อนเก็บเกี่ยว หรือแลมดาร์ไซฮาโลทริน 2.5 % อีซี อัตรา 20-40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อสำรวจพบการระบาดพ่นด้วยคาร์บาริล 85 % ดับลิฟ อัตรา 40-60 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่น 8 วันก่อนเก็บเกี่ยว

- โรคน้ำค้าง (Downy mildew) หากเกษตรกรพบอาการโรคพ่นด้วยสารไซมอกซานิล 8% ดับลิฟพี แมนโคเซบ 64% ดับลิฟพี อัตรา 30-40 กรัม หรือสารเมตาแลกซิล 8% ดับลิฟพี แมนโคเซบ 64% ดับลิฟพี อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน หยุดพ่น 7-10 วันก่อนเก็บเกี่ยว

- โรคเน่าดำ เมื่อเกษตรกรพบการระบาดของโรคฉีพ่นด้วยสารบอร์โดซ์มิกซ์เจอร์ ไฮแนบ มาแนบ อัตรา 30 กรัม หรือ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ 85 % ดับลิฟพี อัตรา 30-80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสาร 7-10 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว

- โรคเน่าและ เมื่อเกษตรกรพบอาการ ควรฉีดต้นเป็นโรคนำไปเผาทิ้งนอกแปลง ฉีพ่นด้วยสารบอร์โดซ์มิกซ์เจอร์ ไฮแนบ มาแนบ อัตรา 30 กรัม หรือ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ 85 % ดับลิฟพี อัตรา 30-80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หยุดพ่นสาร 7-10 วัน ก่อนเก็บเกี่ยว

- โรคไส้กลาง เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาดพ่นด้วย แคลเซียม โบรอน อัตรา 40-50 กรัมต่อน้ำ 50 ลิตร

- โรคเน่าคอดิน (Damping off) เมื่อเกษตรกรสำรวจพบการระบาดฉีพ่นด้วยสารเมตาแลกซิล 8% ดับลิฟพี แมนโคเซบ 64% ดับลิฟพี อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน หยุดพ่น 7-10 วันก่อนเก็บเกี่ยว

(9) การจัดการเพื่อให้ได้พืชอายุสั้นที่ปลอดภัย

9.1 ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

การใช้สารเคมี ชนิด อัตรา และระยะเวลาหยุดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว ตามรายละเอียดในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตพืชอายุสั้น และสารเคมีที่ใช้ต้องถูกต้องตามกฎหมาย มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย และมีคำแนะนำบนฉลากให้ใช้กับพืชนั้นๆ ต้องไม่ใช้สารเคมีที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ และไม่ได้ขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และที่ระบุในรายการสารเคมีที่ประเทศคู่ค้าห้ามใช้ ต้องหยุดใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยวตามเวลาที่ระบุในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตพืชตระกูลกะหล่ำ

9.2 ปลอดภัยจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

เกษตรกรต้องเลือกพื้นที่ปลูกและปัจจัยการผลิต โดยการหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ปลูก และควบคุมปัจจัยการผลิตที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

น้ำที่ใช้ในฟาร์ม หลีกเลี่ยงการใช้น้ำที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค หากจำเป็นต้องใช้น้ำที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ต้องลดปริมาณจุลินทรีย์ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามเกณฑ์ที่กำหนด

น้ำที่ใช้ในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว ควรเป็นน้ำที่มีคุณภาพบริโภคได้ หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนข้าม โดยการแยกล้างผลิตผลด้วยน้ำไหลผ่าน และอุปกรณ์ที่ใช้เก็บเกี่ยวและภาชนะบรรจุต้องสะอาด ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

(10) การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในแปลง

10.1 วิธีการเก็บเกี่ยว

เกษตรกรต้องมีการเก็บเกี่ยวตามอายุการเก็บเกี่ยวของพืชแต่ละชนิด ด้วยความระมัดระวัง ใส่ตะกร้าพลาสติก หรือภาชนะบรรจุภายในด้วยกระดาษ หรือกระสอบปุ๋ยหรือใบตองที่สะอาด เพื่อป้องกันการกระแทกซ้ำ จากนั้นขนย้ายไปยังโรงเรือนภายในแปลง หรือในที่ร่ม

10.2 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

เกษตรกรต้องขนย้ายผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้วจากบริเวณที่เก็บเกี่ยวไปยังโรงเรือนภายในแปลง หรือในที่ร่มด้วยความระมัดระวัง ทันทีที่เก็บเกี่ยวเสร็จ ทำการคัดแยกผลิตผลที่เสียหายจากการเก็บเกี่ยว หรือมีตำหนิจากโรคและแมลงแยกไว้ต่างหาก จากนั้นคัดแยกคุณภาพและขนาดของผลิตผลตามความต้องการของแต่ละตลาด และเรียงผลิตผลที่ผ่านการคัดแยกแล้วในตะกร้าพลาสติก หรือภาชนะบรรจุที่บุด้วยวัสดุสะอาด ป้องกันการกระแทกและการชุกชืด

(11) การขนส่งผลิตผลไปยังจุดรวบรวมสินค้า

เกษตรกรต้องมีการบรรจุผลิตผลพืชอายุสั้นในพาหนะที่ใช้ขนส่งด้วยความระมัดระวัง แล้วขนส่งไปยังจุดรวบรวมสินค้าทันทีที่เก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในแปลงเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(12) การควบคุมการคละปนของผลิตผลด้อยคุณภาพ

เกษตรกรต้องมีการตรวจสอบการคละปนของผลิตผลที่ไม่ได้ขนาดและคัดแยกผลิตผลที่มีศัตรูเข้าทำลาย

สำหรับการปฏิบัติตามแนวทาง GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต้นทุนปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนของการผลิตพืชแต่ละพืชแตกต่างกัน โดยจากการสำรวจข้อมูลของ

โครงการวิจัยนี้ในปี 2553 ซึ่งข้อมูลการผลิตปีการผลิต 2552/53 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนและผลตอบแทนของแต่ละพืชที่แตกต่างกันโดยมีรายละเอียดดังนี้

- หัวผักกาดขาว เมื่อพิจารณาผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตหัวผักกาดขาวระหว่างการไม่ปฏิบัติตามและการปฏิบัติตามแนวทางการปฏิบัติ GAP พบว่าหากมีการปฏิบัติตามแนวทาง GAP จะทำให้ผลผลิตลดลง 442.85 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 12) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะได้รับราคาผลผลิตที่สูงกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP เท่ากับ 2.89 บาทต่อกิโลกรัม ทั้งนี้หากพิจารณารายได้เหนือต้นทุนเงินสดของการผลิตหัวผักกาด พบว่า รายได้เหนือต้นทุนเงินสดลดลง 405.07 บาทต่อไร่ ซึ่งรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่ลดลงนี้เนื่องมาจากผลผลิตลดลงและค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มสูงขึ้น 440 บาทต่อไร่ แต่ค่าใช้จ่ายของสารเคมีและปุ๋ยเคมีลดลง 146.67 และ 701.43 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

- ข้าวโพดหวาน พบว่าหากเกษตรกรมีการผลิตตามแนวทางปฏิบัติ GAP จะทำให้ผลผลิตลดลงเช่นเดียวกับหัวผักกาด (ตารางที่ 13) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะได้รับราคาผลผลิตที่สูงขึ้นกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP เท่ากับ 6.24 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 203.25 จึงทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้นมากกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP เท่ากับ 3,106.16 บาทต่อไร่ ทั้งนี้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เพิ่มขึ้นนี้เนื่องมาจากราคาที่เพิ่มขึ้นและการลดลงของค่าใช้จ่ายจากสารเคมีและปุ๋ยเคมี แม้ว่าการปฏิบัติตามแนวทาง GAP จะมีค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นก็ตาม

- เบบูจมาศ การปฏิบัติตามแนวทาง GAP ของเกษตรกรจะทำให้ผลผลิตลดลง 268.85 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 14) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่ทำตาม GAP จะได้รับราคาที่สูงกว่าไม่ทำตาม GAP เท่ากับ 4.24 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งส่งผลทำให้รายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้นสูงกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP 2,728.86 บาทต่อไร่ โดยเป็นผลเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายในการใช้สารเคมีลดลง 2,904.60 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.84 แม้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้น 1,212.47 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 47.19 และมีค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น 741.77 บาทต่อไร่ ก็ตาม

- ผักกาดขาว การผลิตตามแนวทางปฏิบัติ GAP จะทำให้ผลผลิตลดลง 997.05 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ได้รับราคาที่สูงกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP 1.29 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 15) ซึ่งมีผลทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้น 902.79 บาทต่อไร่ โดยเป็นผลจากการค่าใช้จ่ายการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีลดลง 188.86 และ 816.50 บาทต่อไร่ ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตามการผลิตตามแนวทางปฏิบัติ GAP จะทำให้มีค่าใช้จ่ายในการใช้ปุ๋ยคอกเพิ่มขึ้น 401.10 บาทต่อไร่ และมีค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 741.77 บาทต่อไร่

- ถั่วเหลือง การผลิตตามแนวทางปฏิบัติ GAP จะทำให้ผลผลิตลดลง 124.89 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่ได้รับราคาที่สูงกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP 3.23 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งมีผลต่อรายได้เหนือต้นทุนเงินสดที่เพิ่มขึ้นกว่ากรณีที่ไม่ทำตาม GAP 1,064.26 บาทต่อไร่ โดยเป็นผลเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายการใช้สารเคมีลดลง

358.19 บาทต่อไร่ ขณะที่ไม่มีการใช้ปุ๋ยเคมีแต่จะมีการเปลี่ยนมาใช้ปุ๋ยคอกแทน นอกจากนี้พบว่าค่าจ้างแรงงานมีค่าใช้จ่ายที่ลดลง 195.90 บาทต่อไร่เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม GAP

จากผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับต้นทุนผลตอบแทนสำหรับกรณีที่มีการผลิตภายใต้การปฏิบัติตามและไม่ปฏิบัติตาม GAP ข้างต้นจะถูกใช้เป็นข้อมูลสำหรับการกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของกิจกรรมการผลิตภายใต้แนวทางปฏิบัติ GAP ที่เป็นทางเลือกการผลิตสำหรับเกษตรกรในแบบจำลอง MP-MAS ซึ่งจะใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้นต่อไป

ตารางที่ 12 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตหัวผักกาดขาวระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP	ตาม GAP	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	2,085.71	1,642.86	(442.85)
ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	12.40	15.29	2.89
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	25,857.14	25,122.07	(735.07)
ต้นทุนวัสดุปัจจัยการผลิต	3,363.28	2,593.28	(770.00)
- สารเคมี (บาท/ไร่)	547.85	401.18	(146.67)
- ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	1,141.71	440.29	(701.43)
- ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	286.29	377.71	91.43
- เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	1,271.43	1,271.43	-
- ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	116.00	102.67	(13.33)
ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน (บาท/ไร่)	977.14	1,417.14	440.00
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	21,516.72	21,111.65	(405.07)

ที่มา: จากการสำรวจ

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกลบหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

ตารางที่ 13 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตข้าวโพดหวานระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP	ตาม GAP	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	716.92	515.07	(201.85)
ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	3.07	9.31	6.24
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	2,200.00	4,794.52	2,594.52
ต้นทุนวัสดุปัจจัยการผลิต	1,524.00	965.78	(558.22)
- สารเคมี (บาท/ไร่)	255.00	0.99	(254.01)
- ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	528.00	234.79	(293.21)
- เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	730.00	730.00	-
- ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	11.00	-	(11.00)
ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน (บาท/ไร่)	-	46.58	46.58
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	676.00	3,782.16	3,106.16

ที่มา: จากการสำรวจ

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกลบหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

ตารางที่ 14 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตเบญจมาศระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP ¹	ตาม GAP ²	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (ช่อ/ไร่)	1,836.47	1,567.62	(268.85)
ราคาเฉลี่ย (บาท/ช่อ)	21.19	25.43	4.24
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	38,914.80	39,864.58	949.78
ต้นทุนวัสดุปัจจัยการผลิต	13,018.35	10,963.11	(2,055.24)
- สารเคมี (บาท/ไร่)	5,394.60	2,490.00	(2,904.60)
- ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	3,416.61	3,200.00	(216.61)
- ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	1,356.84	2,569.31	1,212.47
- ปุ๋ยชีวภาพ (บาท/ไร่)	346.74	285.33	(61.41)
- เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	2,117.63	2,018.47	(99.16)
- ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	385.93	400.00	14.07
ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน (บาท/ไร่)	2,518.44	3,260.21	741.77
อื่นๆ (บาท/ไร่)	1,441.00	589.46	(851.54)
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	22,322.94	25,051.80	2,728.86

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ และ ² อรุณฯ กาหลง (2547)

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกลบหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

ตารางที่ 15 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตผักกาดขาวระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP	ตาม GAP	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	4,985.24	3,988.19	(997.05)
ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	4.19	5.48	1.29
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	20,867.61	21,855.28	987.67
ต้นทุนวัสดุปัจจัยการผลิต	4,798.51	4,014.10	(784.41)
- สารเคมี (บาท/ไร่)	891.33	702.47	(188.86)
- ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	2,021.28	1,204.77	(816.50)
- ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	1,006.26	1,407.36	401.10
- ปุ๋ยชีวภาพ (บาท/ไร่)	34.35	12.18	(22.17)
- เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	562.24	562.24	-
- ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	283.05	125.08	(157.98)
ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน (บาท/ไร่)	1,618.98	2,485.28	866.30
อื่นๆ (บาท/ไร่)	9.42	12.41	2.99
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	14,440.70	15,343.49	902.79

ที่มา: จากการสำรวจ

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกลบหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

ตารางที่ 16 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตถั่วเหลืองระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP	ตาม GAP	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	624.44	499.55	(124.89)
ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	9.42	12.65	3.23
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	5,882.22	6,321.67	439.45
ต้นทุนวัสดุปัจจัยการผลิต	1,190.30	922.99	(267.31)
- สารเคมี (บาท/ไร่)	622.22	264.03	(358.19)
- ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	363.64	-	(363.64)
- ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	-	444.44	444.44
- เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	204.44	204.44	-
- ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	-	10.08	10.08
ต้นทุนค่าจ้างแรงงาน (บาท/ไร่)	786.67	590.77	(195.90)
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	3,824.44	4,888.71	1,064.26

ที่มา: จากการสำรวจ

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

5.2.1.2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล

สำหรับสถานการณ์จำลองนี้จะเป็นการกำหนดให้มีการส่งเสริมแนวปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีหรือ GAP เพื่อเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรผู้ปลูกถั่วเหลืองซึ่งเป็นพืชไม่ผลที่สำคัญในพื้นที่ ทั้งนี้หลักปฏิบัติ GAP ของการผลิตถั่วเหลืองจะเป็นเหมือนข้อ 1-5 ของการปฏิบัติตาม GAP ในพืชอายุสั้น ส่วนแนวการปฏิบัติ GAP ของถั่วเหลืองซึ่งแตกต่างจากพืชอายุสั้นมีรายละเอียดของการดำเนินการในแต่ละด้านดังนี้

(1) การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มีขนาดใหญ่และสม่ำเสมอในข้อ

1.1 การเตรียมดินหลังการเก็บเกี่ยว

ตัดแต่งกิ่ง

- ถั่วเหลืองอายุ 4-5 ปี ให้ผลผลิตแล้ว เกษตรกรควรตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยว ตัดกิ่งกลางทรงพุ่มที่อยู่ในแนวตั้งเหนือตอกิ่ง เพื่อเปิดกลางทรงพุ่มให้ได้รับแสงสว่างมากขึ้น และเพื่อทำลายแหล่งหลบซ่อนของหนอน ดักแด้ และผีเสื้อ

- ถั่วเหลืองอายุ 5-10 ปี ตัดแต่งกิ่งภายหลังเก็บเกี่ยวเพื่อไม่ให้ทรงพุ่มชนกัน ตัดแต่งเช่นเดียวกับถั่วเหลืองอายุ 4-5 ปี ตัดปลายกิ่งทั้งแนวอนและแนวตั้งให้มีความสูงเหลือเพียง 3 เมตร เพื่อสะดวกในการปฏิบัติงาน

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช

- หนอนชอนใบ เมื่อพบอาการยอดแห้ง หรือใบอ่อนถูกทำลายมากกว่า 25% ของใบอ่อนทั้งต้น ควรพ่นด้วยคาร์บาริล 85% ดับบลิวพี อัตรา 60 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร อิมิดาโคลพริด 10% เอสแอล อัตรา 8 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

- ไรกำมะหยี่ เมื่อสำรวจพบมีอาการใบหงิกที่ยอด ให้ตัดและเผาทำลาย หากมีการทำลายเป็นบริเวณกว้าง พ่นด้วยกำมะถันผง 80% ดับบลิวพี อัตรา 40 กรัม หรือสารอะมีทราซ อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกสัปดาห์ติดต่อกัน 1-3 ครั้ง

- หนอนเจาะกิ่ง กรณีกิ่งเล็กให้ตัดกิ่งแห้งแล้วเผา กรณีกิ่งใหญ่หรือลำต้นให้หารูเจาะของหนอน แล้วใช้คลอร์ไพริฟอส 40% อีซี อัตรา 1-2 มิลลิลิตร ฉีดอัดเข้าไปในรูแล้วอุดด้วยดินเหนียว

การป้องกันกำจัดวัชพืช

- ควรตัดวัชพืชให้สั้น ทุก 1-2 เดือน หรือใช้สารกำจัดวัชพืชเมื่อไม่สามารถกำจัดโดยใช้วิธีตัดได้

- กรณีที่เป็นวัชพืชฤดูเดียว เช่น หญ้าขจรจบ หญ้าตีนนก ให้ใช้สารกำจัดวัชพืชกลูโฟซิเนต แอมโมเนียม 15% เอสแอล อัตรา 200-250 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วในพื้นที่ทุกๆ 1/4 ไร่ เมื่อวัชพืชกำลังเจริญเติบโตและมีใบมาก และควรพ่นก่อนวัชพืชออกดอก ขณะพ่นควรมีแดดจัด ลมสงบ

- กรณีที่เป็นวัชพืชข้ามปี เช่น หญ้าคา หญ้าชันกาด เห็บหมู ให้ใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท 48 % เอสแอล อัตรา 125-150 มิลลิลิตร หรือ กลูโฟซิเนตแอมโมเนียม 15% เอสแอล อัตรา 400-500 มิลลิลิตร ผสมน้ำ 20 ลิตร พ่นให้ทั่วในพื้นที่ทุกๆ 1/4 ไร่ วิธีการพ่นและข้อควรระวังเช่นเดียวกับวัชพืชฤดูเดียว

การใส่ปุ๋ยหลังเก็บเกี่ยว

- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ที่หมักสมบูรณ์แล้ว อัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อต้น ปรับปรุงดินและใส่ปุ๋ยให้สอดคล้องกับค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืชหรือใส่ปุ๋ย 15-5-20+21-0-0 อัตราส่วน 2:1 จำนวน 2-3 กิโลกรัมต่อต้น ขึ้นกับขนาดทรงพุ่ม

1.2 การเตรียมต้นก่อนการออกดอก

การป้องกันการแตกใบอ่อนก่อนการออกดอก

เมื่อใบชุดสุดท้ายมีอายุมากกว่า 60 วัน และอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส หรือมีฝนหลงฤดู ควรพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 0-52-34 อัตรา 150 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน ไม่น้อยกว่า 3 ครั้ง เพื่อป้องกันการแตกใบอ่อน

การชักนำให้ออกดอกโดยการควั่นกิ่ง

เมื่อใบเลี้ยงชุดสุดท้ายแก่เต็มที่ ต้องควั่นกิ่งที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 15 เซนติเมตร โดยใช้เลื่อยตัดแต่งกิ่ง (ยกเว้นกิ่งที่อยู่ด้านทิศใต้) ให้มีความลึกประมาณ 2.5 มิลลิเมตร หรือจนสังเกตเห็นซี่เลื่อยที่เป็นเนื้อไม้จริง แล้วรัดด้วยลวดขนาดเบอร์ 10 รอบกิ่งตรงรอยควั่นให้แน่น เมื่อสังเกตพบต้นลิ้นจี่เริ่มออกดอก จึงถอดลวดออก หรือหลังจากถอดลวดไปแล้วประมาณ 45 วัน ต้องเอาลวดออกเพื่อไม่ให้เนื้อไม้ใหม่งอกมาหุ้มมิดลวด

1.3 การจัดการต้นระยะออกดอกถึงก่อนการเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดศัตรูทำลายข้อผลอ่อนลิ้นจี่

หนอนเจาะขั้วลิ้นจี่ เมื่อสำรวจพบการทำลายพ่นด้วยสารไซฟลูทริน 5% เอสซี อัตรา 20-30 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อผลอายุ 20 และ 40 วันหลังดอกบาน แล้วห่อผลเมื่อผลอายุ 50 วัน หรือเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนสี หรือพ่นด้วยสารไซฟลูทริน 5% อีซี แล้วพ่นด้วยสารบีโตรเลียมออยล์ 83.9% อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อผลอายุ 50 60 และ 70 วันหลังดอกบาน หรือป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผลลิ้นจี่โดยการห่อผลด้วยกระดาษ เมื่อผลอายุ 20 วันหลังดอกบาน

การใส่ปุ๋ยและให้น้ำเพื่อการพัฒนาการของผล

การใส่ปุ๋ย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-5-20 อัตรา 1-3 กิโลกรัมต่อต้น ขึ้นกับขนาดทรงพุ่มและปริมาณผลผลิต หรือเมื่อดอกลิ้นจี่เริ่มบาน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 สูตร 46-0-0 สูตร 0-0-60 สัดส่วน 1:1:1 อัตรา 2-3 กิโลกรัมต่อต้น เพื่อส่งเสริมการติดผลและการพัฒนาการของผลในระยะเริ่มแรก จากนั้นพ่นปุ๋ยทางใบสูตร 46-0-0 อัตรา 30 กรัมร่วมกับปุ๋ยสูตร 0-52-34 อัตรา 10 กรัม และปุ๋ยสูตร 13-0-46 อัตรา 60 กรัมในน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง ทุก 10 วัน เมื่อผลลิ้นจี่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เพื่อส่งเสริมการพัฒนาการของผล

การให้น้ำ ให้น้ำในอัตรา 70% ของการให้น้ำปกติ หรือให้น้ำประมาณครั้งละ 250-350 ลิตรต่อต้น สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เมื่อผลลิ้นจี่มีอายุ 2 สัปดาห์หลังดอกบาน สำหรับต้นลิ้นจี่ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม 7 เมตร

(2) การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตล้นจี่ที่ปลอดจากศัตรูพืช

2.1 การสำรวจการเข้าทำลายของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง หนอนเจาะขั้วล้นจี่ และโรคผลเน่า

เกษตรกรควรสำรวจการเข้าทำลายของเพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง และหนอนเจาะขั้วล้นจี่ ทุก 7 วัน โดยสุ่มนับต้นละ 10 ช่อ จำนวน 10% ของจำนวนต้นทั้งหมด แต่ไม่เกิน 20 ต้นต่อแปลง ตั้งแต่อายุผล 2 สัปดาห์หลังดอกบาน จนถึง 15 วันก่อนเก็บเกี่ยว และสำรวจโรคผลเน่า ทุก 7 วัน เมื่อผลอายุ 4 สัปดาห์หลังดอกบาน จนถึง 30 วันก่อนเก็บเกี่ยว

2.2 ป้องกันกำจัดศัตรูล้นจี่ในระยะการพัฒนารูปทรงของผล

เมื่อสำรวจพบความเสียหายระดับเศรษฐกิจ ตัดสินใจเลือกใช้วิธีการป้องกันกำจัดดังนี้

- เพลี้ยหอย และเพลี้ยแป้ง พ่นด้วยปิโตรเลียมออยล์ 83.9% อีซี อัตรา 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นเป็นจุดเฉพาะบริเวณกลุ่มที่สำรวจพบ

- หนอนเจาะขั้วล้นจี่ พ่นด้วยสารไซฟลูทรีน 5% อีซี อัตรา 5 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อผลอายุ 20 และ 40 วันหลังดอกบาน แล้วห่อผลเมื่อผลอายุ 50 วัน หรือเมื่อผลเริ่มเปลี่ยนสี หรือพ่นด้วยสารไซฟลูทรีน 5% อีซี แล้วพ่นด้วยสารปิโตรเลียมออยล์ 83.9% อีซี อัตรา 40-60 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อผลอายุ 60, 70 และ 80 วันหลังดอกบาน หรือป้องกันการเข้าทำลายของหนอนเจาะขั้วผลล้นจี่โดยการห่อผลด้วยกระดาษ เมื่อผลอายุ 20 วันหลังดอกบาน

- โรคผลเน่า และใบไหม้ เกิดจากเชื้อเพอโรนีแอฟิธรา ระบาดไปกับน้ำฝน ลมพายุ และดินที่มีเชื้อพบระบาดเป็นบริเวณแคบในพื้นที่ที่มีฝนตกชุกติดต่อกันหลายวัน เมื่อพบอาการโรค เก็บส่วนที่เป็นโรคเผาทำลายนอกแปลง ราดดินบริเวณที่พบโรคและพ่นส่วนของพืชที่อยู่เหนือดินด้วยสารเมตาแลกซิล 25% ดับบลิวพี อัตรา 30 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร และหยุดใช้สารเคมี 14 วันก่อนการเก็บเกี่ยว

2.3 ตรวจสอบผลการป้องกันกำจัด

ผลผลิตล้นจี่ต้องไม่เสียหาย หรือเสียหายน้อยมากจากการเข้าทำลายของศัตรูล้นจี่ และต้องไม่พบศัตรูล้นจี่ที่มีชีวิตอยู่บนผล หรือข้อผลล้นจี่หลังจากเก็บเกี่ยวจากต้นแล้ว ถ้าพบต้องคัดแยกไว้ต่างหาก

(3) การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตล้นจี่ที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

เกษตรกรต้องใช้สารเคมีตามชนิด อัตรา และเวลา ตามรายละเอียดในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตล้นจี่ ซึ่งต้องใช้สารเคมีที่ถูกต้องตามกฎหมาย มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย และมีคำแนะนำบนฉลากให้ใช้กับพืชนั้นๆ ต้องไม่ใช้สารเคมีที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ (รายชื่อวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้

ทางการเกษตร (ไม่ได้ขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535)) และที่ระบุในรายการสารเคมีที่ประเทศคู่ค้าห้ามใช้ ต้องหยุดใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยวตามเวลาที่ระบุในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตลีนจี

(4) การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในสวน

4.1 วิธีการเก็บเกี่ยว

เกษตรกรต้องเก็บเกี่ยวด้วยความระมัดระวัง โดยใช้กรรไกรคมและสะอาดตัดข้อผลจากต้น เมื่อผลขยายตัวเต็มที่ หรือตุ่มหนามเริ่มห่าง หรือผลเป็นสีชมพูทั่วผลหรือไหลผลยกขึ้น ควรตัดให้มีใบแรกติดข้อผลไปด้วย

เกษตรกรต้องรวบรวมข้อผลลีนจีที่เก็บเกี่ยวแล้วใส่ตะกร้าพลาสติก หรือแข่งไม้ไผ่ที่กรุภายในด้วยกระดาษหรือกระสอบปูที่สะอาด หรือมีฟองน้ำรองกันตะกร้าหรือแข่ง เพื่อป้องกันมิให้ผลกระแทกชำ จากนั้นขนย้ายไปยังโรงเรือนภายในสวน หรือในที่ร่ม

4.2 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

- เกษตรกรต้องขนย้ายผลิตผลลีนจีจากบริเวณที่เก็บเกี่ยวไปยังโรงเรือนภายในสวนด้วยความระมัดระวังทันทีที่เก็บเกี่ยวเสร็จ

- เกษตรกรต้องตัดแต่งข้อลีนจีให้ก้านข้อมีความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร และตัดผลที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินกว่าขนาดผลเฉลี่ยในช้อนนั้นออก เพื่อให้ผลภายในช้อมีขนาดสม่ำเสมอ โดยยอมให้มีผลที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่เกินกว่าขนาดผลเฉลี่ยในช้อ ปนได้ไม่เกิน 20% ของจำนวนผลในช้อ กรณีต้องการจำหน่ายเป็นลีนจีช้อ และแต่งขั้วผลให้มีก้านติดอยู่ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร และยอมให้มีผลขนาดเล็กหรือใหญ่เกินกว่าขนาดผลเฉลี่ยในตะกร้าปนได้ไม่เกิน 10% ของจำนวนผล กรณีต้องการจำหน่ายเป็นผลเดี่ยว

- เกษตรกรต้องคัดแยกผลหรือข้อผลที่เสียหายจากการเก็บเกี่ยว หรือมีตำหนิจากโรคและแมลง แยกไว้ และนำไปใช้ประโยชน์ตามคำแนะนำ หรือแผนที่กำหนดไว้

- การเรียงข้อผลในตะกร้าพลาสติกหรือกล่องกระดาษลูกฟูกที่มีแผ่นฟองน้ำบุอยู่ ให้ได้น้ำหนักสุทธิ 10 กิโลกรัมต่อตะกร้า หรือต่อกล่อง แล้วปิดทับด้วยแผ่นฟองน้ำก่อนปิดฝาตะกร้า หรือฝากล่อง

(5) การควบคุมการคลปนของผลิตผลด้วยคุณภาพกับผลิตผลคุณภาพ

5.1 ตรวจสอบการคลปนของผลิตผลที่ไม่ได้ขนาด

- เกษตรกรต้องตรวจสอบและสังเกตข้อผลล้นจีที่เก็บเกี่ยว และตัดแต่งข้อผลแล้ว พบว่ายังคงมีผลที่มีขนาดเล็กหรือใหญ่กว่าขนาดผลเฉลี่ยภายในข้อ ต้องตัดผลนั้นออก หรือพบว่าข้อผลในภาชนะบรรจุมีขนาดไม่สม่ำเสมอ ให้คัดข้อผลที่มีขนาดไม่สม่ำเสมอออก

- การเรียงข้อผลที่ผ่านการตรวจสอบการคละปนแล้วในภาชนะบรรจุ หรือเรียงภาชนะบรรจุที่ผ่านการตรวจสอบการคละปนแล้วให้เป็นระเบียบบนแท่นรองรับสินค้า หรือบนวัสดุสะอาดสำหรับปูรองพื้นเพื่อป้องกันการปนเปื้อน

5.2 ตรวจสอบการคละปนและคัดแยกผลิตผลล้นจีที่มีศัตรูเข้าทำลาย

เกษตรกรต้องตรวจสอบและตัดผลล้นจีที่มีศัตรูทำลายทิ้งไป หรือคัดแยกข้อผลล้นจีที่มีศัตรูเข้าทำลายแยกไว้ต่างหาก แล้วนำไปจัดการตามคำแนะนำ หรือใช้ประโยชน์ตามแผนที่

(6) การขนส่งผลิตผลไปยังจุดรวบรวมสินค้า

การบรรจุผลิตผลล้นจีในพาหนะที่ใช้ขนส่งด้วยความระมัดระวัง แล้วขนส่งไปยังจุดรวบรวมสินค้าทันทีที่เก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในสวนเสร็จเรียบร้อยแล้ว

สำหรับการปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในปีการผลิต 2552/53 จากข้อมูลการสำรวจพบว่าเกษตรกรที่ทำตามแนวทางปฏิบัติที่ดีจะได้รับผลผลิตที่ลดลง 52.20 กิโลกรัมต่อไร่เมื่อเปรียบเทียบกับเกษตรกรที่ไม่ปฏิบัติตาม GAP (ตารางที่ 17) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรที่ปฏิบัติตาม GAP จะได้รับราคาที่สูงขึ้น 2.06 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดสูงกว่าเกษตรกรที่ไม่ปฏิบัติตาม GAP เท่ากับ 592.11 บาทต่อไร่ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากค่าใช้จ่ายการใช้ปุ๋ยเคมีที่ลดลง 202.15 บาทต่อไร่ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนมาใช้ปุ๋ยคอกแทนเพิ่มขึ้นรวมทั้งค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น 276.52 บาทต่อไร่ก็ตาม

ตารางที่ 17 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตอันเนื่องมาจากการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP	ตาม GAP	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	737.74	685.54	(52.20)
ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	10.51	12.57	2.06
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	7,753.65	8,617.22	863.57
ค่าวัสดุทางการเกษตร	699.28	712.20	12.92
สารเคมี (บาท/ไร่)	194.65	177.41	(17.24)
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	486.34	284.19	(202.15)
ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	-	17.98	17.98
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	18.29	232.62	214.33
ค่าจ้างแรงงาน (บาท/ไร่)	548.10	824.62	276.52
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	6,506.27	7,098.39	592.11

ที่มา: จากการสำรวจ

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกลบหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

5.2.1.3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

สำหรับสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติ GAP ในการปลูกพืชเพื่อเป็นทางเลือกแก่เกษตรกรเป็นนโยบายการส่งเสริมการปฏิบัติ GAP กับพืชหลักที่สำคัญ คือ พริกหวาน ซึ่งจากสถานการณ์พื้นฐานจะพบว่าการผลิตพริกหวานในโรงเรือนพลาสติกมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น จากพื้นที่ปลูก 248.85 ไร่ ในปี 2548 เพิ่มขึ้นเป็น 445.57 ไร่ ในปี 2559 โดยทางเลือกการผลิตพริกหวานตามแนวทางปฏิบัติ GAP นั้นข้อที่ 1-5 เป็นลักษณะเดียวกับหลักการปฏิบัติของพืชอายุสั้นและสั้นจี ขณะที่ส่วนที่แตกต่างและมีรายละเอียดเพิ่มเติมสำหรับการผลิตพริกหวานภายใต้แนวทางปฏิบัติ GAP มีรายละเอียดดังนี้

(1) การเตรียมเมล็ดพันธุ์ เพาะเมล็ดพันธุ์ การปลูก

1.1 การเตรียมเมล็ดพันธุ์และเพาะเมล็ดพันธุ์

-การเตรียมเมล็ดพันธุ์ เกษตรกรต้องเลือกพันธุ์ปลูกที่ตรงกับความต้องการของตลาด เมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูกต้องมาจากแหล่งพันธุ์ที่เชื่อถือได้

-การเพาะเมล็ด วัสดุเพาะควรประกอบด้วย ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกเก่า ขี้เถ้ากลบ และปุ๋ยเคมีสูตร 12-24-12 ซึ่งเมล็ดพันธุ์พริกหนัก 10 กรัม จะมีเมล็ด 2,300 ถึง 2,600 เมล็ด ใช้เมล็ดพันธุ์ 20-40 กรัมต่อพื้นที่ปลูก 1 ไร่ จะได้ต้นกล้า 3,200-3,500 ต้น

-การจัดการเมล็ดก่อนเพาะ เกษตรกรควรแช่เมล็ดในน้ำผสมเบนเลท และแคปแทนอย่างละ 6 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร เป็นเวลา 30 – 60 นาที เพื่อป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ด และให้เมล็ดงอกเร็ว สม่่าเสมอ หลังจากนั้นนำออกมาล้าง และนำไปแช่น้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และแช่ใน KNO₃ (โพแทสเซียมไนเตรท) เข้มข้น 0.1–0.2 % และใช้ผ้าเปียกหมาดๆ หุ้มไว้ประมาณ 1–2 วัน หรือจนกระทั่งเริ่มมีรากสีขาวออกมา หลังจากที่มีเมล็ดเริ่มงอก นำไปหยอดในถาดเพาะ ให้ลึก 1 ซม. กลบเมล็ดและฉีดพ่นสารเคมี เช่น เซฟวิน 85 เพื่อป้องกันมดและแมลงอื่นๆ

-การให้น้ำก่อนเมล็ดงอก ไม่ควรให้น้ำมาก และให้น้ำวันละสองครั้งเช้า–เย็น เมื่อต้นกล้าเริ่มเจริญ ในระยะแรกจะรดน้ำวันละหนึ่งครั้ง ต่อจากนั้นจะให้น้ำสองถึงสามวันต่อครั้งขึ้นอยู่กับสภาพดินและสภาพอากาศ

1.2 การปลูก

การปลูกในโรงเรือนจะใช้ระยะ 50x100–120 เซนติเมตร การปลูกพริกสีแดงเหลือง ม่วง นิยมปลูกในโรงเรือน เนื่องจากมีอายุการเก็บเกี่ยวช้ากว่าสีเขียวใช้วิธีการตัดแต่งกิ่งและปลูกเป็นแถวเดี่ยว กลางแปลง ระยะปลูกที่เหมาะสมสำหรับพริกหวาน คือ ระยะปลูก 40 x 50 ซม. ก่อนปลูกควรให้น้ำ เพื่อให้มีความชื้นพอเพียง การปลูกในดินที่ขาดน้ำ ดินจะดึงน้ำจากพืช ทำให้พืชเหี่ยวตาย การปลูกควรปลูกให้ลึกกว่าส่วนโคนเล็กน้อย เพื่อไม่ให้ต้นเคลื่อนไหว

(2) การจัดการเพื่อเสริมความสมบูรณ์ต้น

2.1 การใส่ปุ๋ย

-สูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับพริกหวาน คือ ปุ๋ยที่เป็นสารละลายธาตุแบบเข้มข้น โดยแบ่งออกเป็น 2 ถึงผสมในอัตราส่วนที่เท่ากัน ถึงแรก (ปุ๋ยทั้งสูตร A) ประกอบด้วยแคลเซียมไนเตรท โพแทสเซียมไนเตรท และเหล็ก ส่วนถึงที่สอง (ปุ๋ยทั้งสูตร B) ประกอบด้วย โมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต โพแทสเซียมไนเตรท แมกนีเซียมซัลเฟต แมงกานีสซัลเฟต โบรอนซิงค์ซัลเฟต คอปเปอร์ซัลเฟต และแอมโมเนียมโมลิบเดต แบ่งใส่ 4 ครั้ง ดังนี้

-ใส่ปุ๋ยครั้งที่หนึ่ง หลังย้ายกล้าปลูก 7 วัน หรือจากที่พืชตั้งตัวได้ โดยโรยรอบๆ ต้น ห่างจากต้น 10 ซม.

-ใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง หลังย้ายปลูก 27 วัน หรือเมื่อพริกสูง 30 ซม. ซึ่งจะเริ่มออกดอกชุดแรก ควรใส่ระหว่างแถว

-การใส่ปุ๋ยครั้งที่สาม หลังจากย้ายปลูก 47 วัน หรือมีความสูงประมาณ 50 ซม. โรยระหว่างร่องทางเดินทั้งสองข้าง เพื่อช่วยในการเจริญของดอกผลชุดหลัง ซึ่งจะมีเป็นจำนวนมาก

-การใส่ปุ๋ยครั้งที่สี่ ใส่หลังจากย้ายปลูก 67 วัน โดยโรยระหว่างร่องทางเดินทั้งสองข้าง

-การใส่ปุ๋ยเพิ่มสามารถสังเกตจากความสมบูรณ์ของพืช ควรฉีดพ่นด้วยปุ๋ยน้ำที่ธาตุอาหารครบทุกธาตุอาหาร ในระยะติดผลควรฉีดพ่นด้วย ยูเรียเข้มข้น 0.25 % ทุก 15 วัน เพื่อให้พืชสมบูรณ์ เพิ่มผลผลิตและคุณภาพดีเมื่อผลแรกเริ่มเจริญควรเด็ดออก เนื่องจากผลจะดึงอาหารไปใช้ในการเจริญเป็นผลทำให้ส่วนยอดชะงักการเจริญเป็นสาเหตุให้ต้นไม้ไม่ค่อยโตทำให้ผลผลิตและคุณภาพต่ำลง

2.2 การให้น้ำ

พริกหวานเป็นพืชที่ไม่ทนทานต่อสภาพการขาดน้ำ หรือการให้น้ำมากเกินไปพริกต้องการน้ำ 400 – 1,000 มิลลิเมตร ตลอดฤดูปลูก ควรให้น้ำอย่างพอเพียงและสม่ำเสมอระยะที่ย้ายปลูกใหม่ควรดูแลให้มีความชื้นอย่างพอเพียง แต่ไม่ควรให้มากจนน้ำขัง และ จะทำให้รากเน่า ตายได้ง่าย การปลูกในดินทราย ต้องให้น้ำบ่อยครั้งกว่าดินเหนียว ระยะที่มีหมอกลงจัดควรให้น้ำในตอนบ่ายเพื่อให้หน้าดินแห้งก่อนค่ำ นอกจากนี้การรดน้ำเข้าตามร่องประมาณ 1/3 ของความสูงของแปลง จะดีกว่าให้แบบพ่นฝอย

2.3 การตัดแต่งกิ่งและการปลิดผล

เนื่องจากพริกหวานเป็นพืชที่ต้องการทั้งผลผลิตและคุณภาพดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ลำต้นโปร่ง เพิ่มอัตราการหมุนเวียนของอากาศ ลดการระบาดของโรค เกิดความสมดุลในการสร้างอาหารและการใช้อาหาร สำหรับการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพของผล ตลอดจนยืดเวลาเก็บเกี่ยวจำนวนกิ่งและจำนวนผลต่อต้นขึ้นอยู่กับพันธุ์ฤดูปลูก และมาตรฐานความต้องการของตลาด โดยทั่วไปจะตัดแต่งให้เหลือ 2 – 6 กิ่ง โดยคัดเลือกกิ่งที่สมบูรณ์ การตัดแต่งให้เหลือ 2 กิ่งจะให้ผลขนาดใหญ่และคุณภาพสูง ปัจจุบันการปลูกพริกสี นิยมปลูกตัดแต่ง 2 กิ่งและปลูก 2 ต้นต่อหลุม เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่

การเก็บเกี่ยวพริกหวานขึ้นอยู่กับสายพันธุ์และฤดูปลูก โดยทั่วไปจะเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 70–130 วัน หลังย้ายปลูก พริกหวานสีเขียวเก็บเกี่ยวเมื่อผลเจริญเต็มที่ ผลแข็ง ผิวเรียบเป็นมัน หลังจากระยะสุกเขียว ผลจะเริ่มเปลี่ยนสีเป็นสีม่วง / แดง / เหลือง

(3) การจัดการเพื่อให้ได้ผลผลิตพืชอายุสั้นที่ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

1. ไรอขาว เกษตรกรควรหมั่นตรวจดูยอดต้นพริกสม่ำเสมอ เมื่อพบไรขาว ควรฉีดพ่นด้วยกำมะถันผงชนิดละลายน้ำได้ให้ทั่วไต่ใบ โดยเฉพาะใบที่อยู่ส่วนยอด และฉีดวันเว้นวัน เมื่อเริ่มระบาด 2 – 3 ครั้ง และเริ่มฉีดใหม่เมื่อพบศัตรูระบาด เนื่องจากไรขาวจะระบาดมากในอุณหภูมิสูงและแห้งแล้งจึงป้องกันโดยรักษาแปลงปลูกให้มีความชื้นสูง โดยรดน้ำให้สม่ำเสมอ

2. เพลี้ยไฟ เมื่อตรวจพบเกษตรกรควรฉีดพ่นด้วยสารเคมีประเภทดูดซึม จะให้ผลดีและต้องฉีดพ่นให้ทั่วยอดและไต่ใบ ซึ่งศัตรูชนิดนี้หลบซ่อนตัวอยู่ พริกอาจจะแตกยอดใหม่แต่จะให้ผลผลิตต่ำ การฉีดสารเคมี

ควรฉีดเวลา 10.00 – 11.00 น. ในพื้นที่ๆ ปลุกใหม่ๆ อาจจะใช้สารเคมีเช่น เซฟวิน 85 บาซูดิน หรือ ไดอะซีโนน

3. เพลี้ยอ่อน หนอนกระทู้ผัก หนอนแมลงวันแดง เมื่อตรวจพบเกษตรกรควรฉีดสารเคมีเช่น เซฟวิน 85

4. หนอนเจาะผลพริกหวาน เมื่อตรวจพบเกษตรกรควรฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น แลนเนท

5. โรคต้นและใบไหม้ โรคนี้เป็นโรคที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นก่อนเพาะควรแช่เมล็ดในน้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที ฉีดพ่นด้วยสารเคมีเช่น มาเน็บ ไซเน็บ

6. โรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อรา โรคนี้เป็นโรคที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นก่อนเพาะควรแช่เมล็ดในน้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ควรปรับสภาพดินให้เป็นกลาง เนื่องจากเชื้อสาเหตุจะเจริญได้ดีในดินที่เป็นกรดจัด ใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและเพื่อให้ดินร่วนซุย มีการระบายน้ำดี ใช้สารเคมีเช่น เบนเลทผสม แคปเทนและน้ำ อัตรา 6:6:100 ราดกันหลุมก่อนปลูกและราดโคนต้นหลังย้ายปลูก 15 วัน

7. โรครากเน่าโคนเน่า โรคนี้เป็นโรคที่สามารถติดมากับเมล็ดพันธุ์ ดังนั้นก่อนเพาะเมล็ดควรแช่เมล็ดในน้ำอุ่น 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ใช้สารเคมี เช่น เทอราคลอ ราดบริเวณโคนต้น

8. โรคใบด่าง จากเชื้อไวรัส เมื่อตรวจพบเกษตรกรควรฉีดสารเคมีป้องกันเพลี้ยอ่อน (แมลงปากดูด)

(4) การจัดการเพื่อให้ได้พริกหวานที่ปลอดภัย

4.1 ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง

ใช้สารเคมี ชนิด อัตรา และระยะเวลาหยุดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชก่อนเก็บเกี่ยว ตามรายละเอียดในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตพืชและสารเคมีที่ใช้ต้องถูกต้องตามกฎหมาย มีเลขทะเบียนวัตถุอันตราย และมีคำแนะนำบนฉลากให้ใช้กับพืชนั้นๆ ต้องไม่ใช้สารเคมีที่ระบุในทะเบียนวัตถุอันตรายที่ห้ามใช้ และไม่ได้ขึ้นทะเบียนตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.2535 และที่ระบุในรายการสารเคมีที่ประเทศคู่ค้าห้ามใช้ ต้องหยุดใช้สารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยวตามเวลาที่ระบุในวิธีการแก้ปัญหาในแผนควบคุมการผลิตพริกหวาน

4.2 ปลอดภัยจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

-พื้นที่ปลูกและปัจจัยการผลิต หลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ปลูก และควบคุมปัจจัยการผลิตที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

-น้ำที่ใช้ในฟาร์ม หลีกเลี่ยงการใช้น้ำที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค หากจำเป็นต้องใช้น้ำที่มีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ต้องลดปริมาณจุลินทรีย์ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัยตามเกณฑ์ที่กำหนด

-น้ำที่ใช้ในกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยว ควรเป็นน้ำที่มีคุณภาพบริโภคได้ หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนข้าม โดยการแยกล้างผลิตผลด้วยน้ำไหลผ่าน และอุปกรณ์ที่ใช้เก็บเกี่ยวและภาชนะบรรจุต้องสะอาด ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

(5) การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในแปลง

5.1 วิธีการเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวตามอายุการเก็บเกี่ยวของพริกหวาน ด้วยความระมัดระวัง ใส่ตะกร้าพลาสติก หรือภาชนะบรรจุภายในด้วยกระดาษ หรือกระสอบปุ๋ยหรือใบตองที่สะอาด เพื่อป้องกันการกระแทกซ้ำ จากนั้นขนย้ายไปยังโรงเรือนภายในแปลง หรือในที่ร่ม

5.2 การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

เกษตรกรต้องมีการขนย้ายผลิตผลที่เก็บเกี่ยวแล้วจากบริเวณที่เก็บเกี่ยวไปยังโรงเรือนภายในแปลง หรือในที่ร่มด้วยความระมัดระวัง ทันทีที่เก็บเกี่ยวเสร็จ ทำการคัดแยกผลิตผลที่เสียหายจากการเก็บเกี่ยว หรือมีตำหนิจากโรคและแมลงแยกไว้ต่างหาก จากนั้นคัดแยกคุณภาพและขนาดของผลิตผลตามความต้องการของแต่ละตลาด และเรียงผลิตผลที่ผ่านการคัดแยกแล้วในตะกร้าพลาสติก หรือภาชนะบรรจุที่บุด้วยวัสดุสะอาด ป้องกันการกระแทกและการชุดขีด

(6) การขนส่งผลิตผลไปยังจุดรวบรวมสินค้า

เกษตรกรควร บรรจุผลิตผลในพาหนะที่ใช้ขนส่งด้วยความระมัดระวัง แล้วขนส่งไปยังจุดรวบรวมสินค้าทันทีที่เก็บเกี่ยวและปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวในแปลงเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(7) การควบคุมการคลปนของผลิตผลด้วยคุณภาพ

เกษตรกรควรมีการตรวจสอบการคลปนของผลิตผลที่ไม่ได้ขนาดและคัดแยกผลิตผลที่มีศัตรูเข้าทำลาย

สำหรับการปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในปีการผลิต 2552/53 จากข้อมูลการสำรวจพบว่าเกษตรกรที่ทำตามแนวทางปฏิบัติที่ดีจะได้รับผลผลิตที่ลดลง 503.34 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับเกษตรกรที่ไม่ทำตามแนวปฏิบัติ GAP (ตารางที่ 18) แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะได้รับราคาที่สูงขึ้น 4.74 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจะทำให้ได้รับรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเพิ่มขึ้น 4,425.21 บาทต่อไร่ โดยที่เกษตรกรจะมีค่าใช้จ่ายการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีลดลง 5,530.74 และ 3,314.90 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ขณะที่เกษตรกรจะมีต้นทุนเพิ่มขึ้นจากค่าเมล็ดพันธุ์ ฮอร์โมน และค่าจ้างแรงงาน ซึ่งเพิ่มขึ้น 2,500.29, 1,672.63 และ 6,236.72 บาทต่อไร่ ตามลำดับ

ตารางที่ 18 การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนและต้นทุนปัจจัยการผลิตพริกหวานระหว่างการผลิตที่ไม่ตามและตามวิธีปฏิบัติ GAP ของเกษตรกรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ปีการผลิต 2552/53

รายการ	ไม่ตาม GAP	ตาม GAP	การเปลี่ยนแปลง
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	8,322.20	7,818.86	(503.34)
ราคาเฉลี่ย (บาท/กก.)	23.51	28.25	4.74
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	195,627.92	220,848.83	25,220.91
ค่าวัสดุทางการเกษตร	88,593.67	83,858.62	(4,735.04)
สารเคมี (บาท/ไร่)	22,062.20	16,531.46	(5,530.74)
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	40,905.34	37,590.44	(3,314.90)
ปุ๋ยชีวภาพ (บาท/ไร่)	178.31	115.98	(62.32)
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	24,097.32	26,597.61	2,500.29
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	1,350.50	3,023.13	1,672.63
แรงงานจ้าง(บาท/ไร่)	15,944.95	22,181.67	6,236.72
อื่นๆ (บาท/ไร่)	5,012.34	8,183.11	3,170.77
รายได้เหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)	102,200.22	106,625.43	4,425.21

ที่มา: จากการสำรวจ

หมายเหตุ: ตัวเลขการเปลี่ยนแปลงบวกลบหมายถึงการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและในวงเล็บหมายถึงลดลง

5.2.1.4 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

สำหรับสถานการณ์นี้เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่เกษตรกรมีทางเลือกของการผลิตพืชที่สำคัญทั้งที่เป็นพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชที่ปลูกในโรงเรือนพลาสติกตามแนวทางปฏิบัติ GAP พร้อมกัน โดยรายละเอียดของการกำหนดกิจกรรมการผลิตพืชภายใต้แนวทางปฏิบัติ GAP จะมีรายละเอียดสำหรับแต่ละประเภทของพืชตามสถานการณ์ 3 สถานการณ์ก่อนหน้านี้ ซึ่งการวิเคราะห์ผลกระทบจะเป็นผลจากการดำเนินนโยบายพร้อมกันของการส่งเสริมการผลิตพืชตามแนวปฏิบัติ GAP ของพืชทั้ง 3 ประเภท

5.2.2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้ง

สำหรับสถานการณ์นี้เป็นสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกทางการตลาดของล้นจีโดยเป็นการส่งเสริมให้มีการแปรรูปและขายล้นจีในรูปล้นจีอบแห้งโดยการกำหนดสถานการณ์จะแบ่งเป็น 4 สถานการณ์ย่อย ประกอบด้วย

- (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้ง
- (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ
- (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5
- (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งโดยได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

ทั้งนี้รายละเอียดสำหรับแต่ละสถานการณ์ย่อยมีดังนี้

5.2.2.1 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้ง

สถานการณ์ทางนโยบายนี้กำหนดบนพื้นฐานของผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งผลการศึกษาที่พบว่าประเด็นด้านระดับความเป็นพิษของสารเคมีและการชะล้างพังทลายของหน้าดิน จำเป็นต้องได้รับการแก้ไขเพื่อสถานะความยั่งยืนที่ดีขึ้นในอนาคต ซึ่งแนวทางเพื่อยกระดับความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวสามารถดำเนินการได้โดยการรักษาหรือการเพิ่มพื้นที่ปลูกไม้ผลโดยเฉพาะล้นจีซึ่งเป็นพืชไม้ผลที่สำคัญในพื้นที่ ซึ่งการผลิตล้นจีเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตพืชอายุสั้นและพืชในโรงเรือนพลาสติกแล้วมีอัตราการใช้สารเคมีที่น้อยกว่า ประกอบกับลักษณะของต้นล้นจีจะมีทรงพุ่มที่ป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้มากกว่าพืชอายุสั้นซึ่งจะเป็นการลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ทั้งนี้นโยบายการส่งเสริมทางเลือกทางการตลาดของการขายล้นจีในรูปอบแห้งจะทำให้มีการรักษาระดับการผลิตหรือเพิ่มการผลิตล้นจีเพิ่มขึ้นจากการจูงใจด้านผลตอบแทนจากรายได้ทางการตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงไป การดำเนินนโยบายดังกล่าวจะเป็นการเพิ่มทางเลือกทางการตลาดของการขายผลิตผลล้นจี ซึ่งจะทำให้เกษตรกรได้รับราคาสูงขึ้นจากราคาขายล้นจีสดที่เกษตรกรได้รับเท่ากับ 8.85 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มขึ้น 375.61 บาทต่อกิโลกรัม จากการขายล้นจีที่แปรรูปเป็นล้นจีอบแห้ง โดยการแปรรูปจะมีอัตราแลกเปลี่ยนระหว่างล้นจีสดและล้นจีอบแห้งเท่ากับ 1:0.061 กิโลกรัม ทั้งนี้นโยบายดังกล่าวนี้จะเริ่มดำเนินการในพื้นที่ในปี 2552 โดยการทำกิจกรรมแปรรูปอบแห้งจะเป็นการลงทุนเพื่อผลิตล้นจีอบแห้งในรูปกลุ่มเกษตรกรจำนวน 5 คน ซึ่งต้องใช้เงินลงทุนทั้งหมด 77,164 บาท หรือคิด

เป็นการลงทุนเฉลี่ยเท่ากับ 15,433 บาทต่อคน เครื่องอบแห้งมีอายุการใช้งาน 10 ปี โดยเครื่องอบสามารถใช้อบลิ้นจี่ได้ 987 กิโลกรัมตลอดอายุการใช้งานและเครื่องอบมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา 200 บาทต่อปี ทั้งนี้ นโยบายส่งเสริมทางการตลาดในรูปแบบของการลงทุนผลิตลิ้นจี่อบแห้งมีวัตถุประสงค์นอกจากจะเป็นการเพิ่มทางเลือกทางการตลาดแล้วยังมีส่วนต่อการยกระดับรายได้ นโยบายยังคาดหวังว่าจะมีผลทางอ้อมต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ ซึ่งพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ของลิ้นจี่จะอยู่ในพื้นที่ที่มีระดับความสูงมากกว่า 650 เมตร และมีความชันของพื้นที่ค่อนข้างมาก ซึ่งหากพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ไม่ลดลงจะเป็นการช่วยลดปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดินรวมทั้งลดความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีเนื่องจากการปลูกลิ้นจี่มีการใช้สารเคมีน้อยกว่าพืชอายุสั้นอื่น แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาผลตอบแทนและข้อจำกัดต่างๆ ของแต่ละครัวเรือนยังมีคำถามเกี่ยวกับการนำเอานโยบายดังกล่าวไปปฏิบัติ รวมทั้งความสำเร็จของนโยบายในการยกระดับความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษา

5.2.2.2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลลิ้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ

สถานการณ์นี้เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่ต่อเนื่องจากสถานการณ์ที่มีนโยบายส่งเสริมทางเลือกทางการตลาดในรูปแบบของการลงทุนเพื่อผลิตลิ้นจี่อบแห้ง ทั้งนี้ภายใต้การวิเคราะห์สถานการณ์ที่ผ่านมาเนื่องจากอาจจะมีบางครัวเรือนที่อาจมีข้อจำกัดด้านเงินทุนเพื่อการลงทุนเริ่มต้น ดังนั้นสถานการณ์นี้จึงกำหนดขึ้นเพื่อวิเคราะห์ภายใต้สถานการณ์ที่เกษตรกรมีข้อจำกัดด้านเงินทุนลดลงจากการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการเริ่มลงทุนในการผลิตลิ้นจี่อบแห้ง โดยในรายละเอียดภายใต้สถานการณ์นี้จะทำให้เกษตรกรในพื้นที่ผลิตลิ้นจี่ในปัจจุบันซึ่งเป็นพื้นที่ที่อยู่ในระดับความสูง 650 เมตรขึ้นไป ซึ่งครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่จะเป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้งที่อาจจะมีข้อจำกัดด้านเงินทุน ดังนั้นการมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพิ่มขึ้นทำให้เกิดข้อจำกัดด้านเงินทุนของครัวเรือนลดลงซึ่งจะมีผลต่อผลกระทบของนโยบายที่จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์และพิจารณาต่อเนื่องจากสถานการณ์แรก

5.2.2.3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลลิ้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

สถานการณ์นี้เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่ต่อเนื่องจากสถานการณ์ที่มีนโยบายส่งเสริมทางเลือกทางการตลาดในรูปแบบของการลงทุนเพื่อผลิตลิ้นจี่อบแห้ง ซึ่งเป็นการกำหนดสถานการณ์ที่มีนโยบายช่วยเหลือเกษตรกรด้านราคา โดยเกษตรกรจะได้รับราคาผลิตผลลิ้นจี่อบแห้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งราคาลิ้นจี่อบแห้งจะเพิ่มจาก 375.61 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มเป็น 394.39 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่คงสถานะภาพของความสามารถในการเข้าถึงสินเชื่อไว้คงเดิมเหมือนปกติ โดยการเปลี่ยนแปลงราคาภายใต้สถานการณ์นี้กับสถานการณ์อื่นแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ราคา เงินลงทุน ค่าบำรุงรักษา และความสามารถในการเข้าถึงแหล่งสินเชื่อเปรียบเทียบระหว่าง
สถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้ง

รายการ	การผลิตล้นจีแบบ แห้ง	การผลิตล้นจีแบบ แห้งและสามารถ เข้าถึงสินเชื่อ	การผลิตล้นจีแบบแห้งและ มีการช่วยเหลือให้ราคา สูงขึ้นร้อยละ 5	การผลิตล้นจีแบบแห้ง และสามารถเข้าถึง สินเชื่อและช่วยเหลือ ให้ราคาสูงขึ้นร้อยละ 5
อัตราแลกเปลี่ยน ล้นจีสด:ล้นจีอบแห้ง	1:0.061 กิโลกรัม หรือ 16.39:1 กิโลกรัม	1:0.061 กิโลกรัม หรือ 16.39:1 กิโลกรัม	1:0.061 กิโลกรัม หรือ 16.39:1 กิโลกรัม	1:0.061 กิโลกรัม หรือ 16.39:1 กิโลกรัม
ราคา (บาท/กก.)	375.61	375.61	394.39	394.39
เงินลงทุน (บาท)	77,164	77,164	77,164	77,164
ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	200	200	200	200
แหล่งสินเชื่อ	ไม่มี	มี	ไม่มี	มี

ที่มา: จากการสำรวจ

5.2.2.4 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งโดยได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

สถานการณ์นี้เป็นการกำหนดสถานการณ์ที่ต่อเนื่องจากสถานการณ์ที่มีนโยบายส่งเสริมทางเลือกทางการตลาดในรูปของการลงทุนเพื่อผลิตล้นจีอบแห้งและสามารถเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการลงทุนเริ่มต้น นอกจากนี้เกษตรกรยังได้รับการช่วยเหลือด้านราคา โดยได้รับราคาล้นจีอบแห้งสูงขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งราคาล้นจีอบแห้งจะเพิ่มจาก 375.61 บาทต่อกิโลกรัม เพิ่มเป็น 394.39 บาทต่อกิโลกรัม โดยการเปลี่ยนแปลงด้านราคาและเงื่อนไขความสามารถในการเข้าถึงสินเชื่อสามารถแสดงเปรียบเทียบได้ตามตารางที่ 19

5.2.3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์

สำหรับสถานการณ์ทางนโยบายดังกล่าวนี้ เป็นการกำหนดให้มีความนโยบายส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์เพื่อลดปริมาณการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งนโยบายดังกล่าวนี้เป็นผลสืบเนื่องจากการศึกษาภายใต้สถานการณ์พื้นฐานที่แนวโน้มของระดับการชะล้างพังทลายของหน้าดินในพื้นที่ที่จะส่งผลกระทบต่ระดับความยั่งยืนในอนาคต โดยกำหนดสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกล (Mechanical measures) และมาตรการทางพืช (Vegetative measures) ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 สถานการณ์ย่อย ประกอบด้วย

- (1) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น
- (2) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม้ผล
- (3) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น

(4) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล

โดยนโยบายการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชจะเป็นการเพิ่มทางเลือกสำหรับการผลิตของเกษตรกร ซึ่งการดำเนินการเพาะปลูกภายใต้ทางเลือกการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตทั้งทรัพยากรเงินทุนและแรงงาน โดยมีรายละเอียดของการทำกิจกรรมและการเปลี่ยนแปลงการใช้ทรัพยากรในกระบวนการผลิตเป็นดังนี้

5.2.3.1 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น

ภายใต้นโยบายการส่งเสริมนี้เป็นการส่งเสริมการดำเนินการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ที่ค่อนข้างถาวรและมีประสิทธิภาพสูง แต่ลงทุนเริ่มต้นค่อนข้างสูง รวมทั้งต้องใช้ความชำนาญในการดำเนินการเริ่มต้น (กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544) โดยการกำหนดสถานการณ์จำลองนี้จะเป็นการเพิ่มทางเลือกของการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ซึ่งเป็นการทำขึ้นบนไดโนแปลงที่ปลูกพืชอายุสั้น โดยพืชอายุสั้นที่จะมีการส่งเสริมทางเลือก ประกอบด้วยพืชอายุสั้นที่สำคัญที่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกมากที่สุด 5 อันดับแรก ประกอบด้วย หัวผักกาดขาว ข้าวโพดหวาน เบญจมาศ ผักกาดขาว และถั่วเหลือง โดยการทำการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะสามารถลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินลงได้ถึงร้อยละ 95 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตและต้นทุนการผลิตภายใต้การเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์สำหรับพืชอายุสั้นสามารถแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ 20 - ตารางที่ 24

5.2.3.2 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม่ผล

สำหรับสถานการณ์นี้มีลักษณะการดำเนินการที่คล้ายกับการใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น โดยมาตรการที่ส่งเสริมจะเป็นการดำเนินการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ที่ค่อนข้างถาวรและมีประสิทธิภาพสูง แต่ลงทุนเริ่มต้นค่อนข้างสูง รวมทั้งต้องใช้ความชำนาญในการดำเนินการเริ่มต้น (กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544) โดยการกำหนดสถานการณ์จำลองนี้จะเป็นการเพิ่มทางเลือกของการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ซึ่งเป็นการทำขึ้นบนไดโนแปลงที่ปลูกพืชไม่ผลที่สำคัญในพื้นที่ โดยการทำการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ด้วยวิธีดังกล่าวนี้จะสามารถลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินลงได้ถึงร้อยละ 95 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตและต้นทุนการผลิตภายใต้การเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์สามารถแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ 25

5.2.3.3 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น

สำหรับสถานการณ์นี้เป็นการส่งเสริมทางเลือกวิธีการเพาะปลูกเพื่อการอนุรักษ์ที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้เอง ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มผลผลิตพืชได้ดี การลงทุนต่ำ (กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544) โดยสถานการณ์จำลองนี้จะเป็นการส่งเสริมทางเลือกวิธีการเพาะปลูกรวมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน โดยวัสดุคลุมดินสามารถหาได้ตามท้องถิ่นเพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เช่น หญ้าคา หญ้าไม้งวด หรือเศษวัสดุพืชอื่นๆ เป็นต้น ทั้งนี้การคลุมดินด้วยเศษวัสดุดังกล่าวเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเกินร้อยละ 20 โดยการส่งเสริมภายใต้สถานการณ์นี้จะเป็นการส่งเสริมทางเลือกการปลูกกับพืชอายุสั้นที่สำคัญที่มีแนวโน้มของพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นมากที่สุดประกอบด้วย หัวผักกาดขาว ข้าวโพดหวาน เบญจมาศ ผักกาดขาว และถั่วเหลือง ทั้งนี้ทางเลือกของการเพาะปลูกรวมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินจะสามารถลดการสูญเสียดินลงได้ร้อยละ 91 เปอร์เซ็นต์ (มัตติกา พนมธรนิจกุล และคณะ, 2552) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตและต้นทุนการผลิตภายใต้การเพาะปลูกรวมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินสำหรับพืชอายุสั้นสามารถแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ 20 - ตารางที่ 24

5.2.3.4 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล

สถานการณ์การส่งเสริมทางเลือกวิธีการเพาะปลูกพืชไม่ผลที่สำคัญในพื้นที่เชิงอนุรักษ์เป็นสถานการณ์ที่คล้ายกับสถานการณ์การส่งเสริมการใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น โดยสถานการณ์นี้มุ่งเพื่อการอนุรักษ์ ซึ่งจะเป็นวิธีที่ช่วยในการปรับปรุงบำรุงดินและเพิ่มผลผลิตพืชได้ดี การลงทุนต่ำ (กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, 2544) โดยสถานการณ์จำลองนี้จะเป็นการส่งเสริมทางเลือกวิธีการเพาะปลูกรวมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน โดยวัสดุคลุมดินสามารถหาได้ตามท้องถิ่นเพื่อไม่ให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เช่น หญ้าคา หญ้าไม้งวด หรือเศษวัสดุพืชอื่นๆ เป็นต้น ทั้งนี้การคลุมดินด้วยเศษวัสดุดังกล่าวเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งเป็นวิธีการอนุรักษ์ดินที่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืชบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเกินร้อยละ 20 โดยการส่งเสริมภายใต้สถานการณ์นี้จะเป็นการส่งเสริมทางเลือกการปลูกกับพืชไม่ผลที่สำคัญที่มีสัดส่วนพื้นที่ปลูกมากที่สุด คือ ลิ้นจี่ โดยทางเลือกของการเพาะปลูกรวมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินจะสามารถลดการสูญเสียดินลงได้ร้อยละ 91 เปอร์เซ็นต์ (มัตติกา พนมธรนิจกุล และคณะ, 2552) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตและต้นทุนการผลิตภายใต้การเพาะปลูกรวมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินสำหรับพืชไม่ผลสามารถแสดงรายละเอียดได้ในตารางที่ 25

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกหัวผักกาดขาวภายใต้วิธีการเพาะปลูก
ต่างๆ

รายการ	การปลูกพืชแบบปกติ ¹	การทำขึ้นบันไดดิน ²	การปลูกพืชโดยใช้วัสดุคลุมดิน ³
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	2,085.71	2,085.71	2,711.42
การลงทุนเริ่มต้น (บาท/ไร่)	-	6,032.00	-
สารเคมี (บาท/ไร่)	547.85	547.85	547.85
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	1,141.71	1,141.71	1,141.71
ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	286.29	286.29	286.29
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	1,271.43	1,271.43	1,271.43
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	116.00	116.00	116.00
แรงงาน (วันงาน/ไร่)	81.43	81.43	81.43
ความสามารถในการลดการชะล้าง พังทลายของหน้าดิน (ร้อยละ)	-	95	91

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ

² กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

³ มัตติกา พนมธรนิจุล และคณะ, 2552

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกข้าวโพดหวานภายใต้วิธีการเพาะปลูก
ต่างๆ

รายการ	การปลูกพืชแบบปกติ ¹	การทำขึ้นบันไดดิน ²	การปลูกพืชโดยใช้วัสดุคลุมดิน ³
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	719.00	719.00	1,195.00
การลงทุนเริ่มต้น (บาท/ไร่)	-	6,032.00	-
สารเคมี (บาท/ไร่)	255.00	255.00	255.00
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	720.00	720.00	720.00
ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	875.00	875.00	875.00
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	200.00	200.00	200.00
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	11.00	11.00	11.00
แรงงาน (วันงาน/ไร่)	8.34	63.58	16.19
ความสามารถในการลดการชะล้าง พังทลายของหน้าดิน (ร้อยละ)	-	95	91

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ

² กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

³ มัตติกา พนมธรนิจุล และคณะ, 2552

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกเบญจมาศภายใต้วิธีการเพาะปลูกต่างๆ

รายการ	การปลูกพืชแบบปกติ ¹	การทำขึ้นบันไดดิน ²	การปลูกพืชโดยใช้วัสดุคลุมดิน ³
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	1,836.47	1,836.47	2,369.05
การลงทุนเริ่มต้น (บาท/ไร่)	-	6,032.00	-
สารเคมี (บาท/ไร่)	5,394.60	5,394.60	5,394.60
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	3,416.61	3,416.61	3,416.61
ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	1,356.84	1,356.84	1,356.84
ปุ๋ยชีวภาพ (บาท/ไร่)	346.74	346.74	346.74
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	2,117.63	2,117.63	2,117.63
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	385.93	385.93	385.93
แรงงาน (วันงาน/ไร่)	65.87	121.11	73.72
ความสามารถในการลดการชะล้าง พังทลายของหน้าดิน (ร้อยละ)		95	91

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ

² กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

³ มัตติกา พนมธรณีจุล และคณะ, 2552

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกผักกาดขาวภายใต้วิธีการเพาะปลูกต่างๆ

รายการ	การปลูกพืชแบบปกติ ¹	การทำขึ้นบันไดดิน ²	การปลูกพืชโดยใช้วัสดุคลุมดิน ³
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	4,985.24	4,985.24	6,430.96
การลงทุนเริ่มต้น (บาท/ไร่)	-	6,032.00	-
สารเคมี (บาท/ไร่)	891.33	891.33	891.33
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	2,021.28	2,021.28	2,021.28
ปุ๋ยคอก (บาท/ไร่)	1,006.26	1,006.26	1,006.26
ปุ๋ยชีวภาพ (บาท/ไร่)	34.35	34.35	34.35
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	562.24	562.24	562.24
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	283.05	283.05	283.05
แรงงาน (วันงาน/ไร่)	27.02	82.26	34.87
ความสามารถในการลดการชะล้าง พังทลายของหน้าดิน (ร้อยละ)		95	91

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ

² กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

³ มัตติกา พนมธรณีจุล และคณะ, 2552

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกกล้วยเหลียงภายใต้วิธีการเพาะปลูกต่างๆ

รายการ	การปลูกพืชแบบปกติ ¹	การทำขึ้นบันไดดิน ²	การปลูกพืชโดยใช้วัสดุคลุมดิน ³
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	624.44	624.44	805.53
การลงทุนเริ่มต้น (บาท/ไร่)	-	6,032.00	-
สารเคมี (บาท/ไร่)	622.22	177.41	177.41
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	363.64	284.19	284.19
เมล็ดพันธุ์ (บาท/ไร่)	204.44	232.62	232.62
แรงงาน (วันงาน/ไร่)	34.20	89.44	42.05
ความสามารถในการลดการชะล้าง พังทลายของหน้าดิน (ร้อยละ)		95	91

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ

² กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

³ มัตติกา พนมธรรณีจุล และคณะ, 2552

ตารางที่ 25 เปรียบเทียบผลผลิตและต้นทุนการผลิตสำหรับการปลูกลิ้นจี่ภายใต้วิธีการเพาะปลูกต่างๆ

รายการ	การปลูกพืชแบบปกติ ¹	การทำขึ้นบันไดดิน ²	การปลูกพืชโดยใช้วัสดุคลุมดิน ³
ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	737.74	685.54	685.54
การลงทุนเริ่มต้น (บาท/ไร่)	-	6,032.00	-
สารเคมี (บาท/ไร่)	194.65	194.65	194.65
ปุ๋ยเคมี (บาท/ไร่)	486.34	486.34	486.34
ฮอร์โมน (บาท/ไร่)	18.29	18.29	18.29
แรงงาน (วันงาน/ไร่)	54.81	179.00	62.66
ความสามารถในการลดการชะล้าง พังทลายของหน้าดิน (ร้อยละ)	-	95	91

ที่มา: ¹ จากการสำรวจ

² กรมพัฒนาที่ดิน, 2553

³ มัตติกา พนมธรรณีจุล และคณะ, 2552

บทที่ 6

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบาย

สำหรับบทนี้จะเป็นการอธิบายผลการวิเคราะห์ผลกระทบของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา ภายใต้สถานการณ์ต่างๆ 13 สถานการณ์ตามรายละเอียดเหตุการณ์กำหนดและการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่สำคัญภายใต้สถานการณ์แต่ละนโยบายในบทที่ผ่านมา โดยผลการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายต่างๆ มีรายละเอียดดังนี้

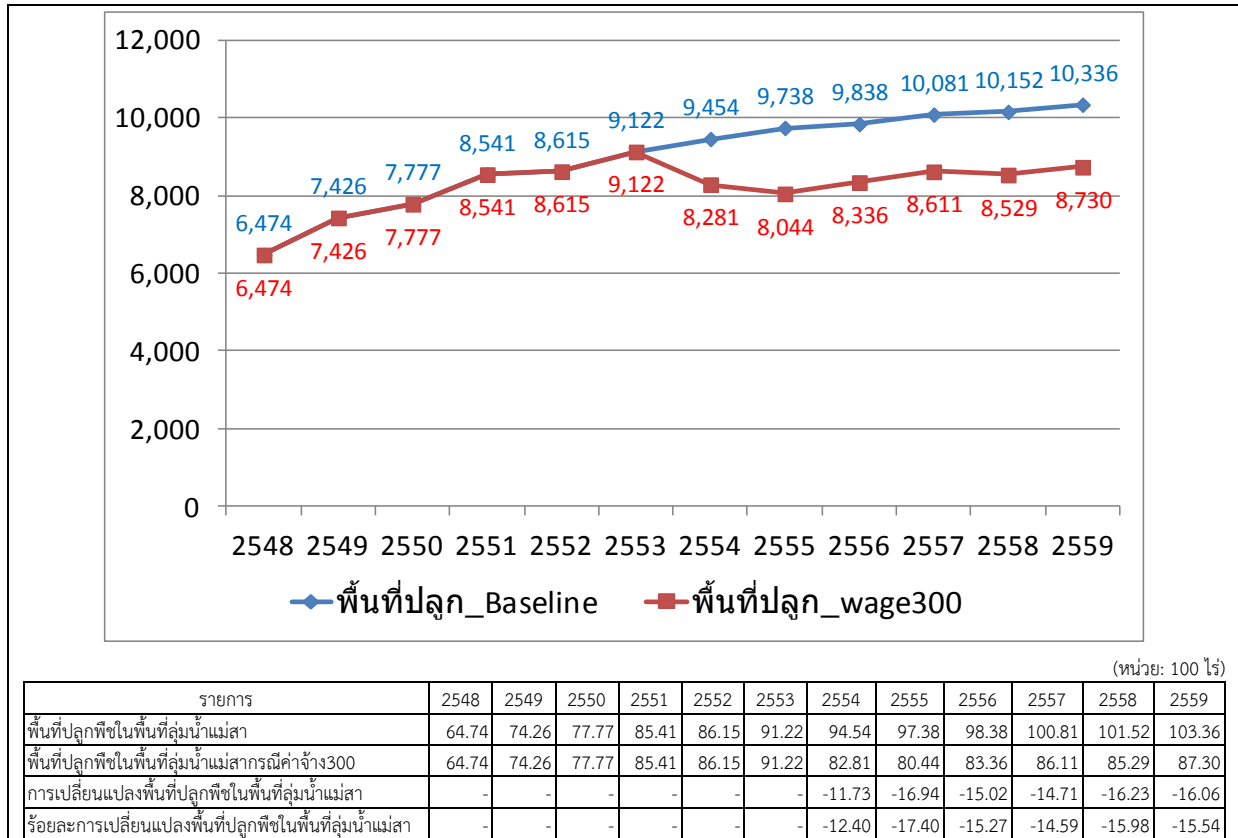
6.1 สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองเมื่อระยะยาวมีการปรับระดับค่าจ้างแรงงานขั้นต่ำเพิ่มเป็น 300 บาทต่อวัน ตามนโยบายรัฐบาล การอธิบายจะนำเสนอการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์พื้นฐาน (baseline scenario) กับสถานการณ์ที่มีระดับค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นเป็น 300 บาทต่อวัน ตั้งแต่ปี 2554-2559 โดยผลการศึกษามีรายละเอียดของผลกระทบที่เกิดขึ้นเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงลดลง (ภาพที่ 32) โดยเป็นการลดลงของพื้นที่ปลูกเริ่มจากปี 2554 มีการลดลงของพื้นที่ปลูกจาก 9,454.20 ไร่ ลดลงเป็น 8,281.42 ไร่ คิดเป็นการลดลงร้อยละ 12.40 ของสถานการณ์พื้นฐาน และในปี 2559 มีพื้นที่ปลูกทั้งหมดลดลงจาก 10,335.86 ไร่ ลดลงเป็น 8,729.54 ไร่ คิดเป็นการลดลงร้อยละ 15.54 ของสถานการณ์พื้นฐาน เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง และตอนล่างพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเช่นเดียวกัน โดยการเปลี่ยนแปลงลดลงเริ่มจากปี 2554 ที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับค่าจ้างแรงงาน โดยในปี 2554 พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจาก 5,863.31 ไร่ ลดลงเป็น 5,404.29 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.64 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจาก 1,692.58 ไร่ ลดลงเป็น 1,465.46 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.42 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจาก 1,898.31 ไร่ ลดลงเป็น 1,411.66 ไร่ โดยคิดเป็นร้อยละ 25.64 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง และในปี 2559 พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจาก 6,454.70 ไร่ ลดลงเป็น 5,826.46 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.27 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจาก 1,863.07 ไร่ ลดลงเป็น 1,516.04 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 18.63 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงจาก 2,018.09 ไร่ ลดลงเป็น 1,387.04 ไร่ โดยคิดเป็นร้อยละ 31.27 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง (ตารางที่ 26)

นอกจากนี้หากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสำหรับพืชแต่ละชนิดพบว่าในระยะยาวพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้ทรัพยากรแรงงานและผลตอบแทนที่ได้รับจากการผลิต (ภาพที่ 33) โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในปี 2559 พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชลดลงจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ ถั่วเหลือง ข้าวนาดำ ลิ้นจี่ เบญจมาศ และกะหล่ำปลี มีการลดลง 41.48 33.29 23.63 21.81 และ 21.07 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น ได้แก่ แครอท โดยมีการเพิ่มขึ้น 0.51 ไร่ เมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน



ภาพที่ 32 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 26 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

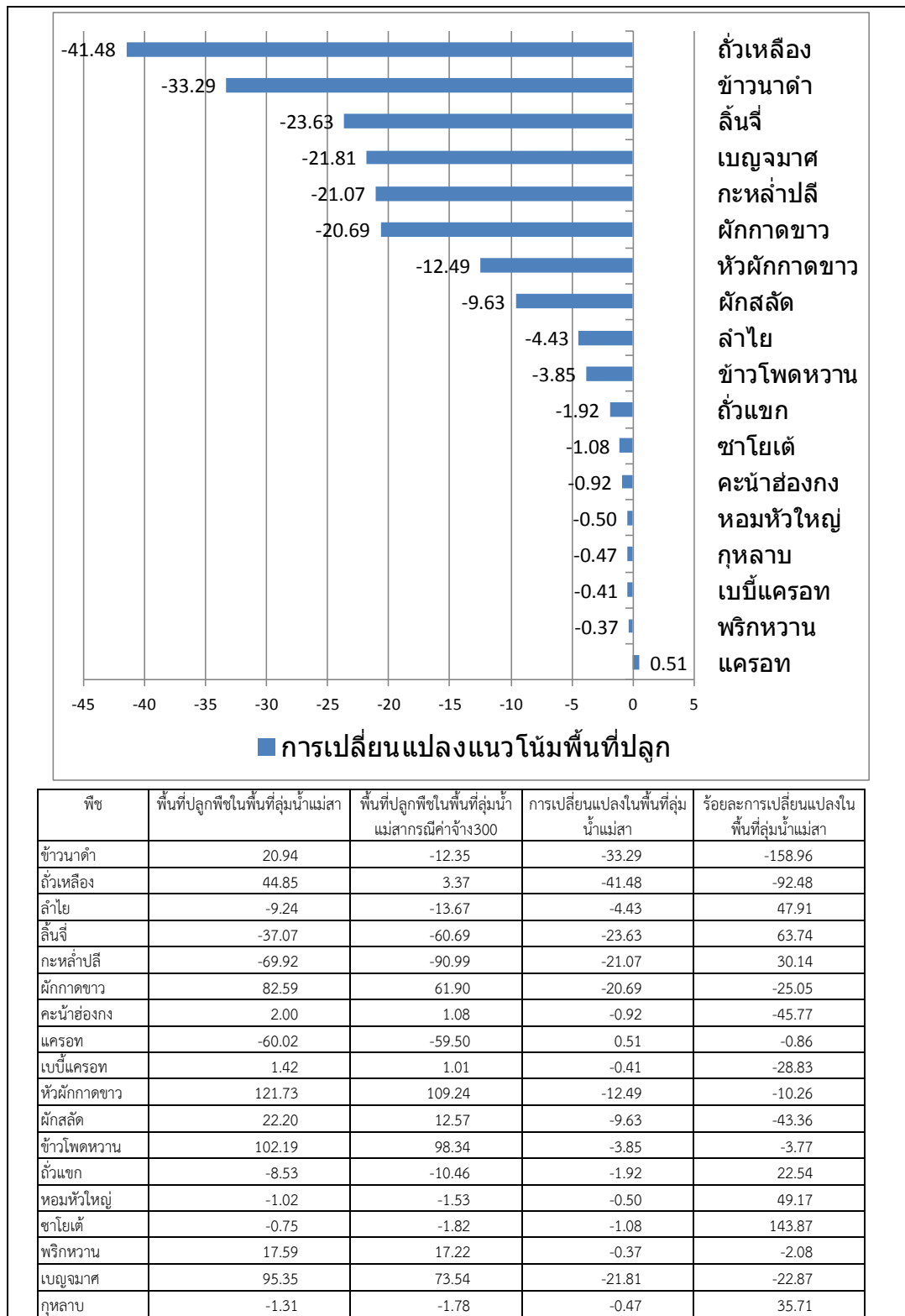
(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีค่าจ้าง300	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	54.04	53.32	55.54	57.37	56.45	58.26
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-	-	-	-	-	-	-4.59	-6.81	-5.37	-5.59	-6.78	-6.28
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-	-	-	-	-	-	-25.64	-34.50	-32.34	-31.39	-31.34	-31.27
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีค่าจ้าง300	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	14.65	14.42	14.45	15.12	15.06	15.16
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	-	-	-	-	-	-	-2.27	-3.45	-3.26	-2.89	-3.16	-3.47
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	-	-	-	-	-	-	-13.42	-19.28	-18.40	-16.04	-17.34	-18.63
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีค่าจ้าง300	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	14.12	12.70	13.36	13.62	13.78	13.87
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	-	-	-	-	-	-	-4.87	-6.69	-6.39	-6.23	-6.29	-6.31
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	-	-	-	-	-	-	-25.64	-34.50	-32.34	-31.39	-31.34	-31.27

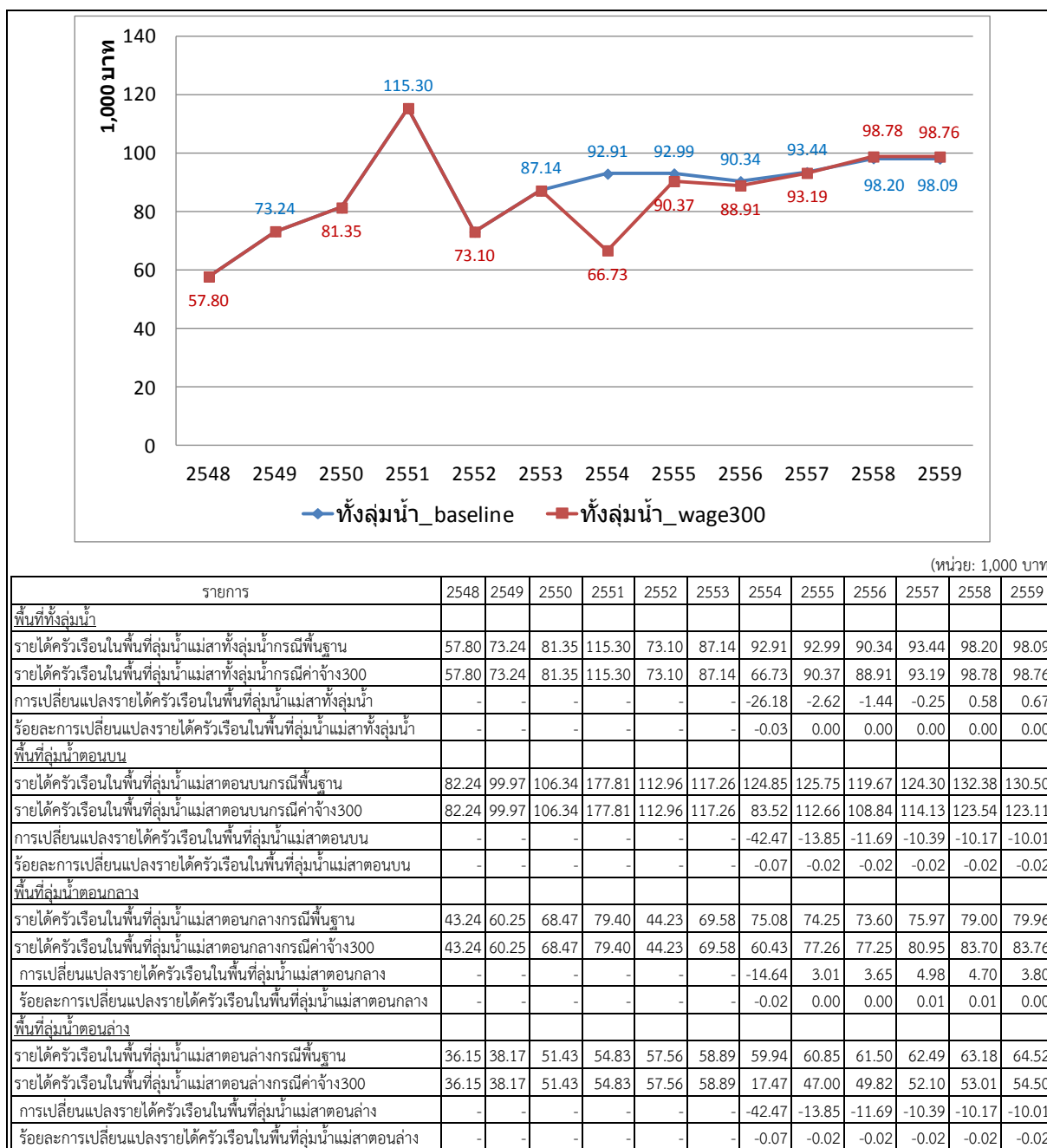
ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่ออัตราค่าจ้างแรงงานเพิ่มเป็น 300 บาทต่อวัน จะทำให้รายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาลดลงโดยเริ่มลดลงตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 92,911 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดเป็น 66,727 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 28.18 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 34) ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะต่ำกว่าสถานการณ์พื้นฐาน และเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นปี 2558 รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นจากเดิม 98,195 บาทต่อครัวเรือน เพิ่มขึ้นเป็น 98,775 บาทต่อครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 0.59 ของสถานการณ์พื้นฐาน ทั้งนี้เนื่องจากรายได้ที่ได้จากการรับจ้างที่เพิ่มขึ้นแม้ว่าพื้นที่ปลูกพืชจะลดลงแต่มีรายได้จากการรับจ้างเข้ามาทดแทนทำให้รายได้เฉลี่ยครัวเรือนเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลางของกลุ่มน้ำ



ภาพที่ 33 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ
ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 34 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยเริ่มลดลงตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 124,846 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดเป็น 83,519 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 33.10 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะต่ำกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 123,112 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 130,496 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 5.66 ของสถานการณ์พื้นฐาน ทั้งนี้การลดลงเป็นผลเนื่องจากการลดลงของการปลูกพืชที่มีการปลูกพืชลดลงเนื่องจากค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น หากพิจารณาพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สา

ตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เริ่มจากปี 2555 รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นจากเดิม 74,253 บาทต่อครัวเรือน เพิ่มขึ้นเป็น 77,260 บาทต่อครัวเรือน คิดเป็นร้อยละ 4.05 ของสถานการณ์พื้นฐาน และในปี 2559 มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 79,959 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 83,763 บาทต่อปี คิดเป็นร้อยละ 4.76 ของสถานการณ์พื้นฐาน และการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงลดลงเช่นเดียวกับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน กล่าวคือรายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยเริ่มลดลงตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 59,941 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดเป็น 17,474 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 70.85 ของสถานการณ์พื้นฐาน และในปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 54,503 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 64,515 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 15.52 ของสถานการณ์พื้นฐาน

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเริ่มจากปี 2555 รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นจากเดิม 103,679 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 104,248 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 0.55 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 35) ทั้งนี้เนื่องจากรายได้ที่ได้จากการรับจ้างที่เพิ่มขึ้นแม้ว่าพื้นที่ปลูกพืชจะลดลงแต่มีรายได้จากการรับจ้างเข้ามาทดแทนทำให้รายได้เฉลี่ยครัวเรือนเพิ่มขึ้น และในปี 2559 มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 111,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 116,454 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 4.52 ของสถานการณ์พื้นฐาน

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างพบว่ามีทิศทางการเปลี่ยนแปลงเดียวกันกับรายได้ครัวเรือน กล่าวคือ มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างลดลงโดยเริ่มลดลงตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 132,447 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดเป็น 92,321 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 30.30 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจากนั้นรายได้เหนือต้นทุนเงินสดในแต่ละปีจะต่ำกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 137,239 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 141,299 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 2.87 ของสถานการณ์พื้นฐาน ทั้งนี้การลดลงของรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเป็นผลเนื่องจากการลดลงของการปลูกพืชที่มีการปลูกพืชลดลงเนื่องจากค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มขึ้น พิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง มีทิศทางการเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างเช่นเดียวกับพื้นที่ทั้งลุ่มน้ำแม่สา กล่าวคือรายได้เหนือต้นทุนเงินสดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเริ่มจากปี 2555 รายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้นจากเดิม 89,774 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 98,178 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 9.36 ของสถานการณ์พื้นฐาน และในปี 2559 มีรายได้เฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 98,826 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 108,829 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นร้อยละ 10.12 ของสถานการณ์พื้นฐาน และในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลง

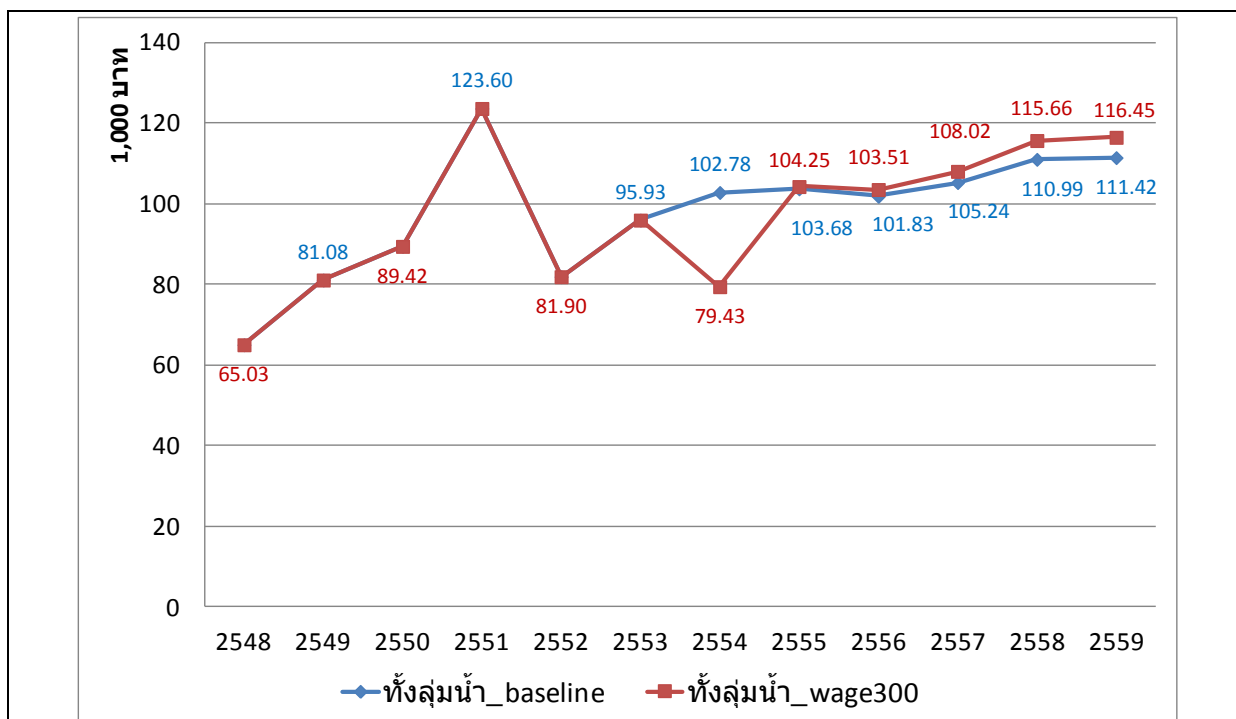
รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างลดลงโดยเริ่มลดลงตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 60,333 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดเป็น 17,977 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 70.20 ของสถานการณ์พื้นฐาน และในปี 2559 มีรายได้เหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 54,539 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 64,539 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 15.49 ของสถานการณ์พื้นฐาน

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์ที่มีระดับค่าจ้างแรงงานตามนโยบายรัฐบาล ซึ่งเมื่อระดับค่าจ้างแรงงานเพิ่มเป็น 300 บาทต่อวันพบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่มีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นแสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index: PI) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 36 และตารางที่ 27) โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.61 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น หากพิจารณาระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้น แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 และ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.19 และ 0.88 หน่วยต่อปี ตามลำดับ สำหรับระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าระดับความยั่งยืนในภาพรวมมีแนวโน้มลดลงโดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีการเปลี่ยนแปลงลดลงซึ่งจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) เท่ากับ 1.14 หน่วยต่อปีลดลงเป็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงลดลงเป็น 0.76 หน่วยต่อปี

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index: SI) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ในประเด็นเกี่ยวกับรายได้ทั้งรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน รวมทั้งประเด็นเกี่ยวกับสังคมด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล มีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยจะเห็นได้จากการลดลงของระดับค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ตั้งแต่ 2554-2559 ตลอดช่วงที่มีการเปลี่ยนแปลงระดับการจ้างแรงงาน ซึ่งเป็นผลมาจากการลดลงของพื้นที่ปลูกพืชอันเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านแรงงานที่ไม่สามารถจ้างแรงงานได้มากเท่าที่ต้องการซึ่งเป็นผลจากการที่ค่าจ้างแรงงานเพิ่มขึ้นแต่อย่างไรก็ตามจะพบว่าสำหรับดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับตัวชี้วัดด้านสังคม คือ การจ้างแรงงาน และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม คือ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นทั้งนี้เนื่องจากการลดลงของพื้นที่ปลูกพืชทำให้ระดับการจ้างแรงงาน

ลดลง การชะล้างพังทลายของหน้าดินลดลง รวมทั้งระดับความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในการปลูกพืช
ลดลง

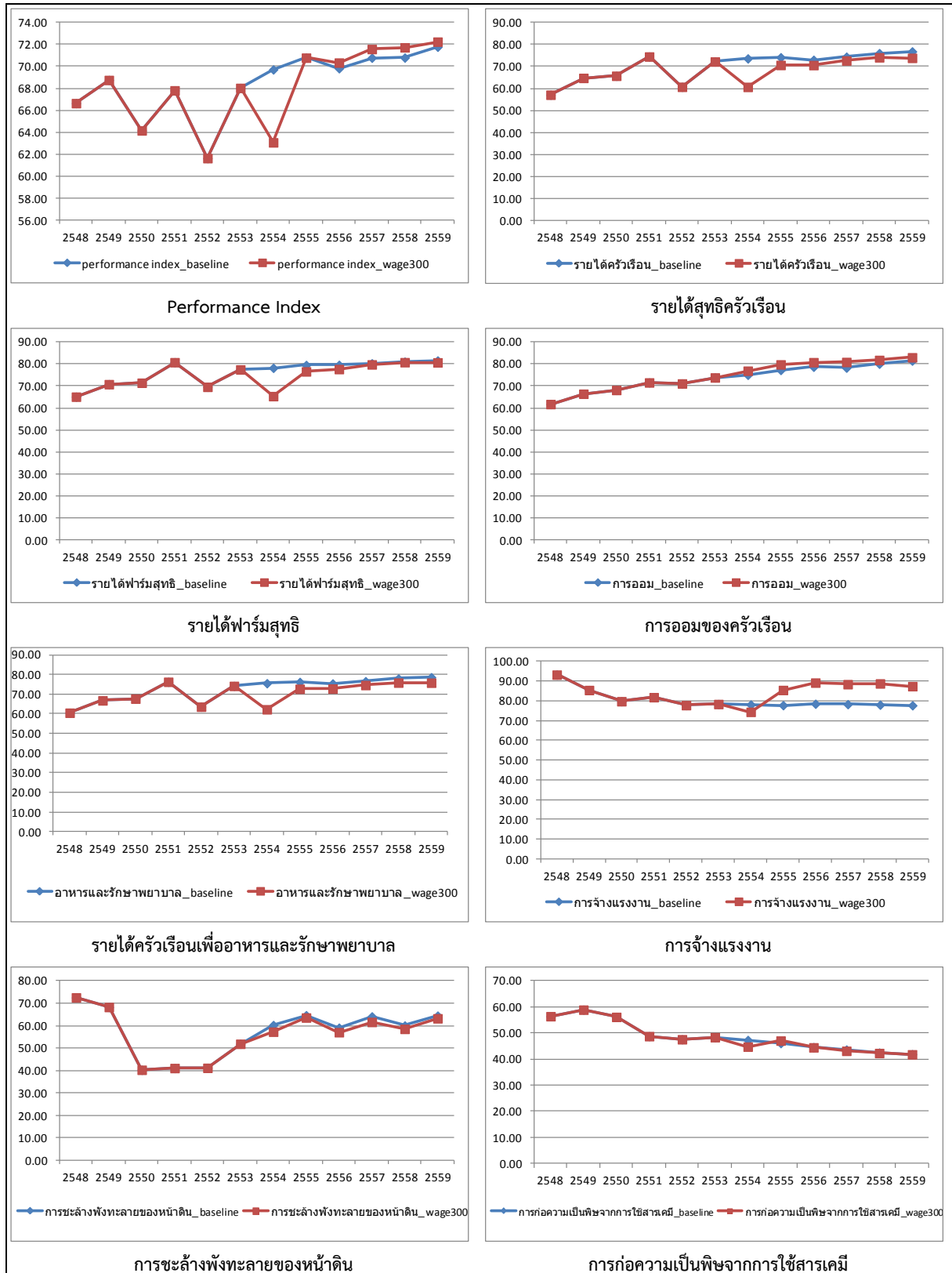


(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีค่าจ้าง300	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	79.43	104.25	103.51	108.02	115.66	116.45
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-	-	-	-	-	-	-23.34	0.57	1.68	2.78	4.67	5.04
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-	-	-	-	-	-	-0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีค่าจ้าง300	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	92.32	122.43	119.22	124.08	136.56	137.24
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-	-	-	-	-	-	-40.13	-11.42	-9.46	-9.00	-5.90	-4.06
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-	-	-	-	-	-	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีค่าจ้าง300	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	79.64	98.18	99.21	103.85	108.06	108.83
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	-	-	-	-	-	-	-9.61	8.40	9.16	10.56	10.72	10.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	-	-	-	-	-	-	-0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีค่าจ้าง300	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	17.98	47.29	49.91	52.15	53.05	54.54
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	-	-	-	-	-	-	-42.36	-13.83	-11.73	-10.38	-10.16	-10.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	-	-	-	-	-	-	-0.07	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02

ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา
ตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่ม
ค่าแรงขั้นต่ำ

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 36 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 27 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.64	68.75	64.16	67.81	61.63	68.03	63.07	70.78	70.33	71.57	71.72	72.24	0.61
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.74	65.72	74.47	60.70	72.19	60.66	70.63	70.57	72.67	74.10	73.86	1.10
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.78	71.43	80.77	69.57	77.48	65.34	76.59	77.65	79.77	80.78	80.70	1.10
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.73	66.42	68.14	71.56	71.10	73.83	76.90	79.77	80.78	80.89	81.81	83.01	1.88
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.79	67.69	76.26	63.57	74.16	62.25	72.69	72.80	74.60	75.85	75.80	1.04
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.41	79.74	81.78	77.77	78.33	74.37	85.42	89.16	88.36	88.73	87.35	0.29
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	57.25	63.55	57.03	61.59	58.51	63.20	0.39
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.86	56.09	48.72	47.53	48.32	44.71	47.03	44.43	43.11	42.26	41.76	-1.49
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-6.64	-0.01	0.52	0.79	0.93	0.47	0.05
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.94	-3.51	-2.40	-1.72	-1.92	-2.94	-0.34
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-12.87	-2.94	-1.94	-0.50	-0.26	-0.89	-0.16
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.87	2.54	2.09	2.60	1.73	1.50	0.25
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-13.29	-3.49	-2.62	-1.96	-2.10	-2.80	-0.35
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.71	7.67	10.70	10.11	10.75	9.67	1.21
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.98	-1.06	-2.03	-2.48	-1.49	-1.21	-0.21
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.56	0.97	-0.08	-0.49	-0.19	-0.07	-0.02

ที่มา: จากการ simulation

6.2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น

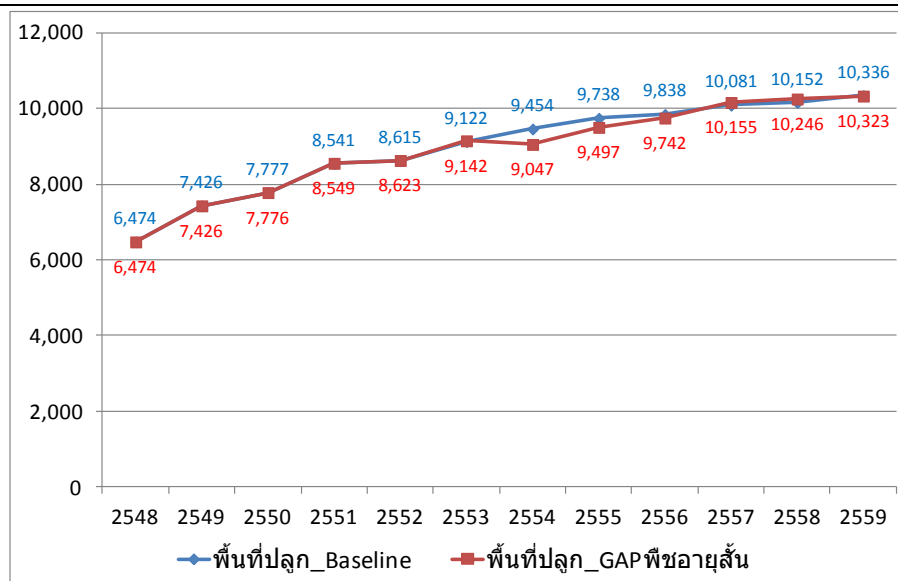
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมทางเลือกในการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้นในพื้นที่ โดยนโยบายสำหรับเกษตรกรดังกล่าวนี้เป็นการให้โอกาสเกษตรกรให้มีทางเลือกทางการปฏิบัติในระบบการทำเกษตร ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดสูงขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 37) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลง (ตารางที่ 28) สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ หัวผักกาดขาว

(ปฏิบัติภายใต้ GAP) ข้าวโพดหวาน (ปฏิบัติภายใต้ GAP) เบญจมาศ (ปฏิบัติภายใต้ GAP) กระบี่ฮ่องกง และชาโยเต้ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 92.00 53.21 34.97 5.83 และ 3.99 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 38) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ ลิ้นจี่ ห้วผักกาดขาว (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) เบญจมาศ (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) ข้าวโพดหวาน (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) และหอมหัวใหญ่ โดยมีการลดลงเท่ากับ 48.33 46.03 22.58 20.32 และ 17.13 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติภายใต้ GAP เพิ่มขึ้น ในขณะที่พืชชนิดเดียวกันแต่ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP มีพื้นที่ปลูกลดลง



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชอายุสั้น	64.74	74.26	77.76	85.49	86.23	91.42	90.47	94.97	97.42	101.55	102.46	103.23
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.00	-0.02	0.07	0.08	0.20	-4.07	-2.41	-0.96	0.73	0.94	-0.13
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.02	-0.01	0.01	0.01	0.00

ภาพที่ 37 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพืชอายุสั้น จะทำให้รายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2552 จากรายได้ 73,098 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 73,276 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.24 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งตั้งแต่ปี 2552 รายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 192,571 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,088 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 96.32 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 39)

ตารางที่ 28 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น

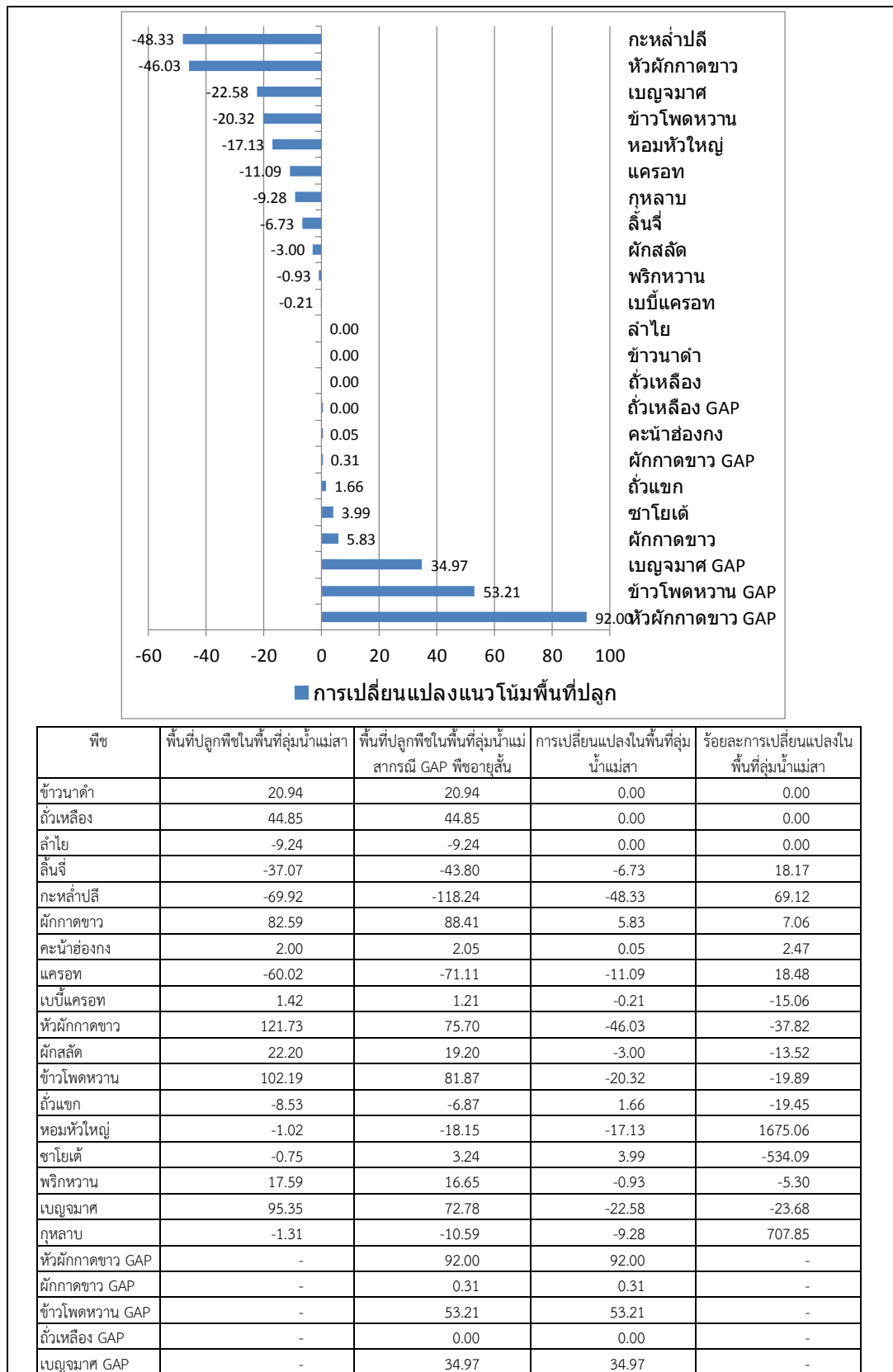
(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชอายุสั้น	40.11	45.68	47.60	52.06	52.23	56.08	55.17	58.43	60.18	63.46	63.91	64.23
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.01	-0.03	0.08	0.04	0.17	-3.46	-1.69	-0.74	0.51	0.67	-0.32
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.06	-0.03	-0.01	0.01	0.01	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชอายุสั้น	10.49	13.70	14.40	16.50	16.41	16.89	16.32	17.15	17.50	18.23	18.48	18.82
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.11	0.03	-0.61	-0.72	-0.22	0.23	0.27	0.19
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	-0.04	-0.04	-0.01	0.01	0.01	0.01
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชอายุสั้น	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 124,846 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 210,813 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 68.86 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และจากรายได้ 75,075 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 94,290 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.59 ของสถานการณ์พื้นฐาน

สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 319,519 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 130,496 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 144.85 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 120,433 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 79,959 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 50.62 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นเป็นผลเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้ปฏิบัติภายใต้ GAP สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยไม่มีการเปลี่ยนแปลง

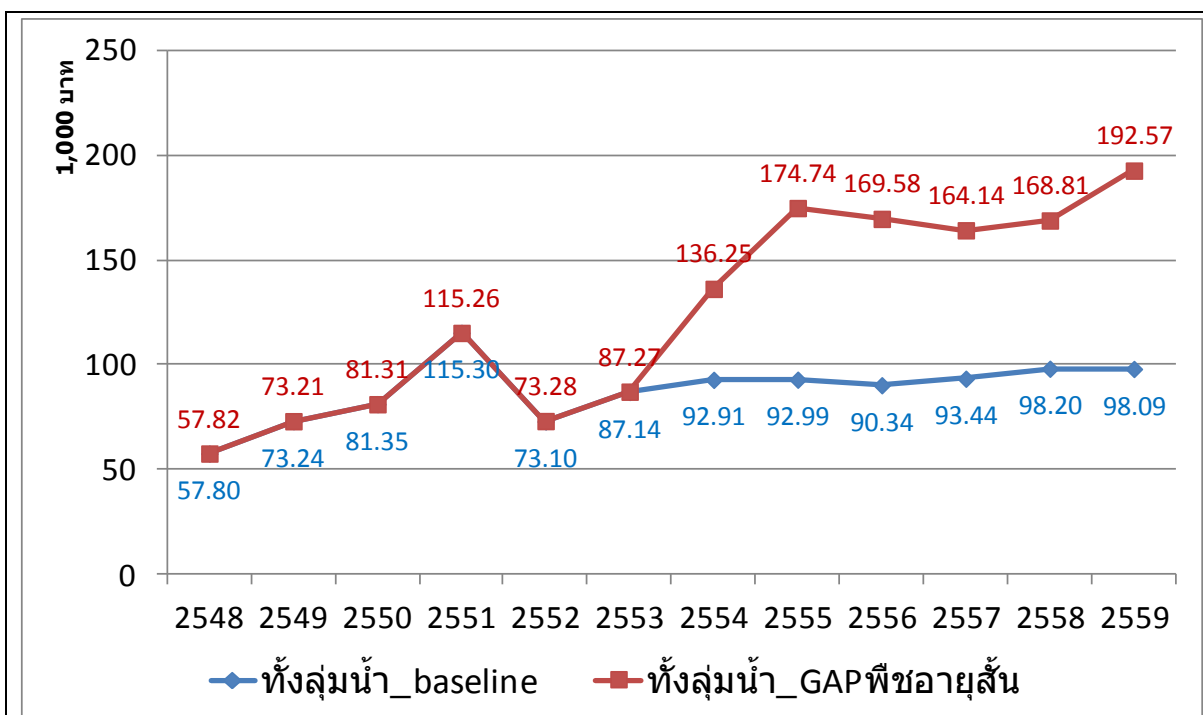


ภาพที่ 38 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 40) โดยเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2552 จากรายได้ 81,903 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 82,075 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.21 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งตั้งแต่ปี 2552 รายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 208,198 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 111,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 86.86 ของสถานการณ์พื้นฐาน

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 132,447 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 219,935 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 66.06 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และจากรายได้ 89,250 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 108,531 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.60 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 336,604 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 141,299 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 138.22 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 138,901 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,826 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.55 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้เฉลี่ยไม่มีการเปลี่ยนแปลง

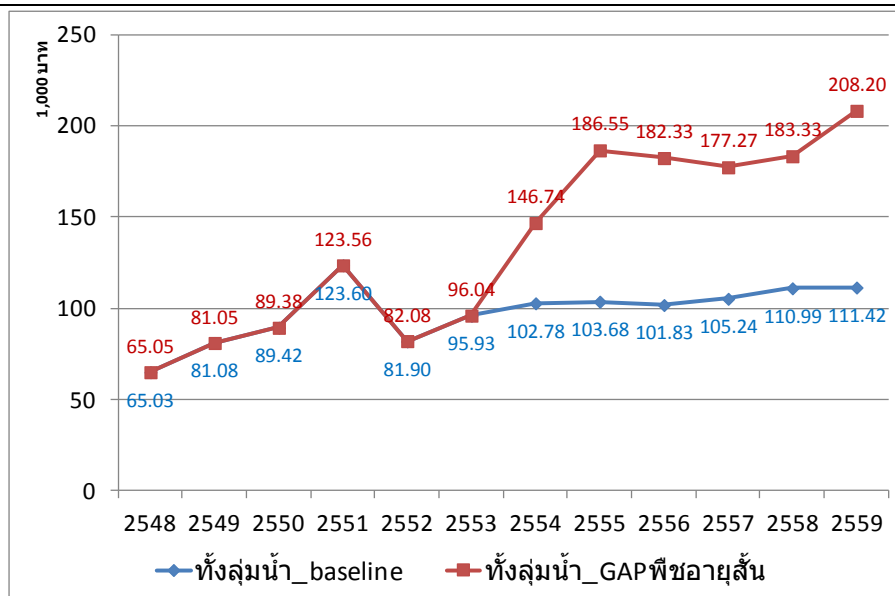


(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณี GAP พืชอายุสั้น	57.82	73.21	81.31	115.26	73.28	87.27	136.25	174.74	169.58	164.14	168.81	192.57
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.02	-0.03	-0.04	-0.04	0.18	0.13	43.33	81.75	79.23	70.70	70.61	94.48
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.09	0.09	0.08	0.07	0.10
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณี GAP พืชอายุสั้น	82.28	99.99	106.34	177.59	113.14	117.30	210.81	287.16	277.94	261.23	269.89	319.52
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.04	0.02	0.00	-0.23	0.18	0.04	85.97	161.40	158.28	136.92	137.51	189.02
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.13	0.13	0.11	0.10	0.14
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณี GAP พืชอายุสั้น	43.25	60.18	68.39	79.50	44.41	69.79	94.29	111.18	107.88	110.02	112.33	120.43
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.01	-0.08	-0.09	0.10	0.18	0.21	19.22	36.93	34.28	34.05	33.33	40.47
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณี GAP พืชอายุสั้น	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 39 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พิชายასัน	65.05	81.05	89.38	123.56	82.08	96.04	146.74	186.55	182.33	177.27	183.33	208.20
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.02	-0.03	-0.04	-0.04	0.17	0.11	43.96	82.87	80.50	72.04	72.34	96.78
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.08	0.07	0.07	0.09
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณี GAP พิชายასัน	89.57	107.86	114.11	184.94	120.38	124.07	219.94	298.00	290.35	273.71	284.78	336.60
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.04	0.02	0.00	-0.23	0.16	0.02	87.49	164.16	161.67	140.63	142.32	195.31
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.12	0.13	0.11	0.10	0.14
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณี GAP พิชายასัน	52.17	69.87	78.67	90.58	56.63	82.35	108.53	126.79	124.18	127.09	130.29	138.90
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.01	-0.09	-0.08	0.10	0.18	0.19	19.28	37.01	34.13	33.80	32.96	40.08
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณี GAP พิชายასัน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 40 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation

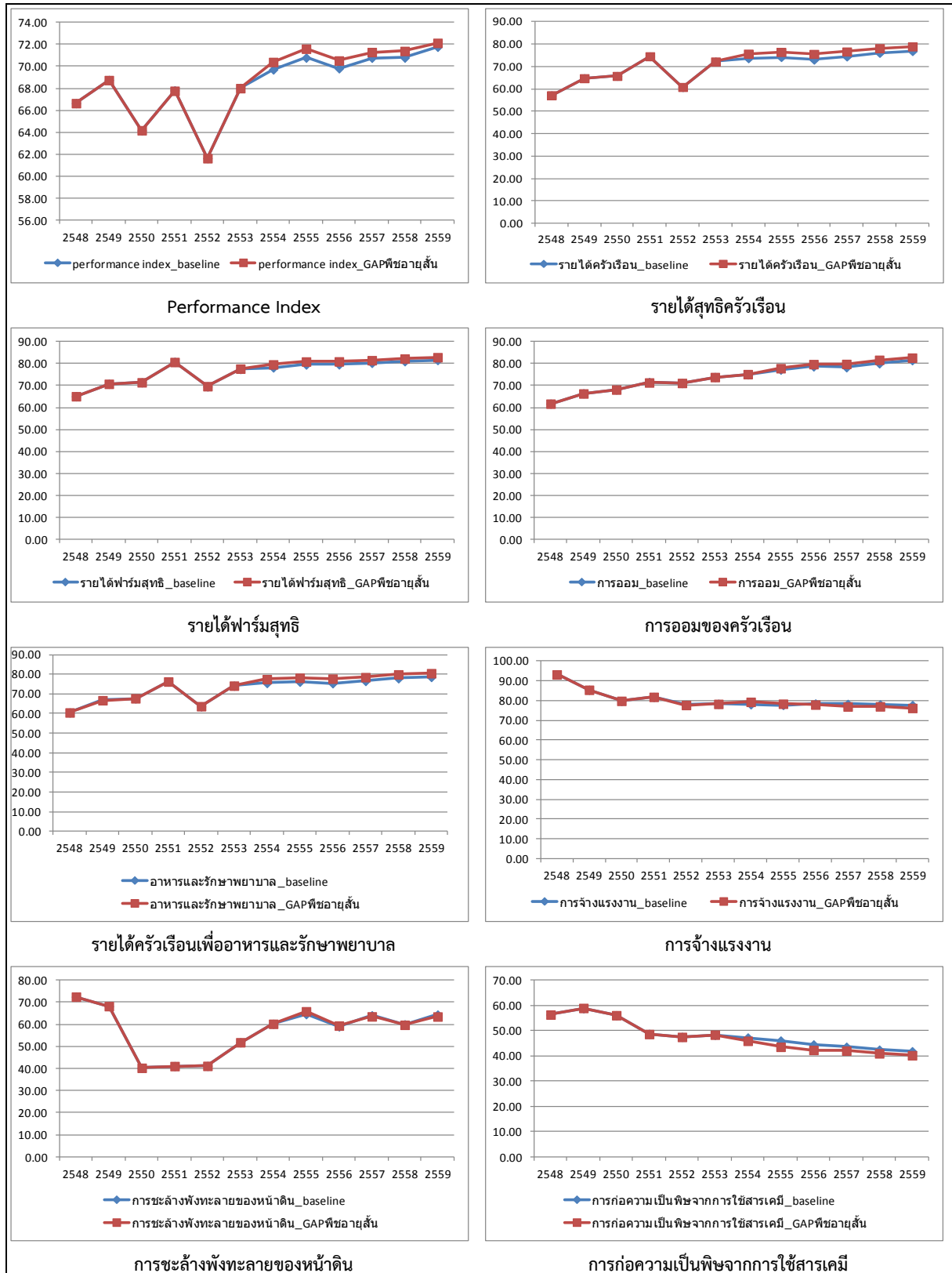
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี

เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.63 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่ลดลงเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มลดลงจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 หน่วยต่อปี ลดลงเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.14 หน่วยต่อปี หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้น แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.90 หน่วยต่อปี สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง พิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง สำหรับการพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดต่างๆ



ภาพที่ 41 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 29 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริม GAP พืชอายุสั้น													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	73.09	73.39	64.93	71.35	65.60	69.84	71.70	72.57	71.57	71.40	71.59	71.95	0.14
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.71	65.72	74.50	60.79	72.17	75.67	76.40	75.56	76.63	78.14	78.89	1.72
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.74	71.43	80.67	69.66	77.66	79.58	80.90	80.95	81.49	82.23	82.86	1.42
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.71	66.35	68.12	71.35	71.14	73.81	75.15	77.85	79.71	79.79	81.67	82.65	1.79
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.52	66.75	67.72	76.28	63.70	74.18	77.49	78.20	77.74	78.51	79.91	80.52	1.64
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.41	79.81	81.82	77.72	78.27	79.31	78.35	77.93	76.95	77.01	76.21	-1.04
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	65.89	59.42	63.58	59.78	63.54	0.57
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.98	56.09	48.64	47.49	48.39	45.96	43.59	42.34	42.09	40.99	40.24	-1.69
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.00	-0.01	0.01	-0.04	-0.01	-0.02	0.68	0.81	0.71	0.52	0.60	0.36	0.07
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	-0.04	0.00	0.04	0.08	-0.02	2.07	2.26	2.58	2.24	2.13	2.09	0.28
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	-0.04	0.00	-0.10	0.09	0.17	1.36	1.37	1.37	1.22	1.18	1.28	0.16
SI ด้านการออมของครัวเรือน	-0.02	-0.08	-0.02	-0.21	0.04	-0.02	0.11	0.62	1.02	1.50	1.58	1.14	0.16
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	0.00	0.08	0.04	-0.06	-0.05	1.23	0.60	-0.53	-1.30	-0.97	-1.47	-0.12
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.02	-0.04	0.04	0.02	0.13	0.02	1.95	2.01	2.32	1.94	1.96	1.92	0.25
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.36	-0.48	-0.23	-0.88	-0.03
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.11	0.00	-0.08	-0.04	0.08	-1.31	-2.48	-2.17	-1.51	-1.46	-1.58	-0.21

ที่มา: จากการ simulation

6.3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล

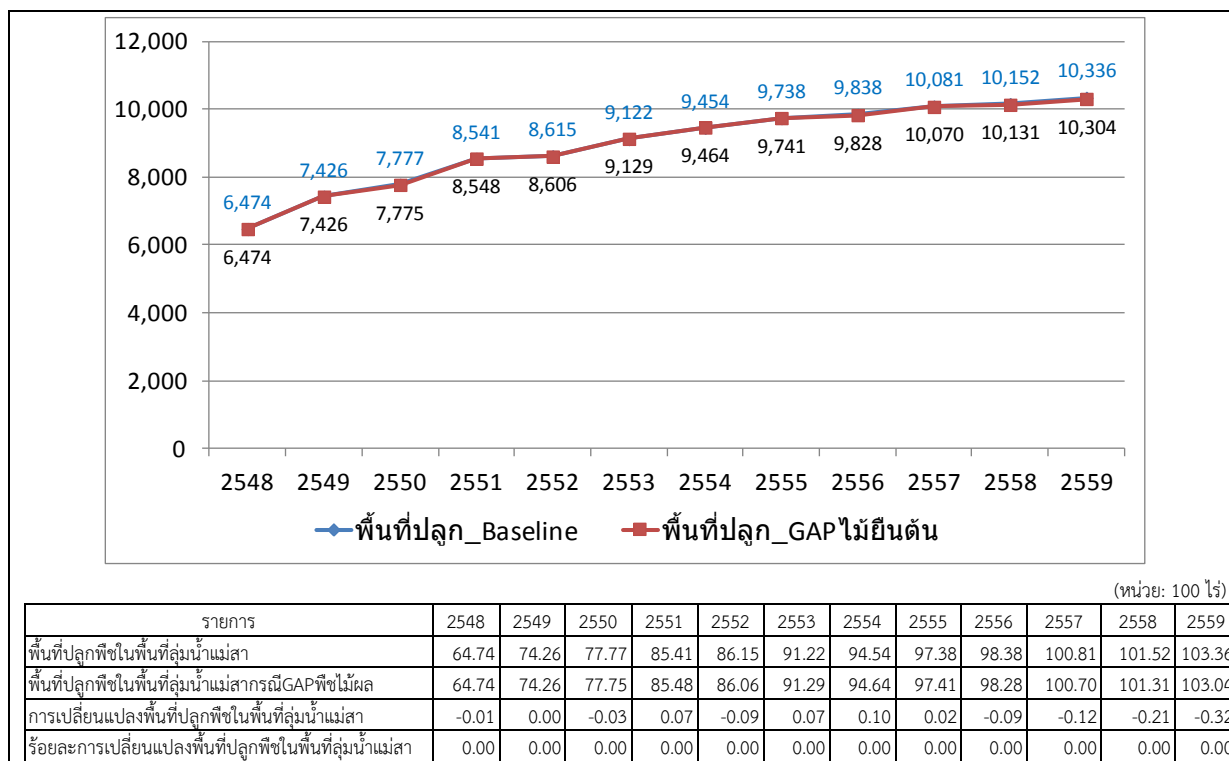
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมทางเลือกในการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรผู้ปลูกพืชไม่ผลที่สำคัญในพื้นที่ โดยนโยบายสำหรับเกษตรกรดังกล่าวนี้เป็นการให้โอกาสเกษตรกรให้มีทางเลือกทางการปฏิบัติในระบบการทำเกษตร ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 42) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกันสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด (ตารางที่ 30)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ แครอท ผักสลัด ชา โยเด่ กุหลาบ และหอมหัวใหญ่ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.60 0.70 0.39 0.21 และ 0.18 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 43) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ ข้าวโพดหวาน หัว

ผักกาดขาว ลิ้นจี่ กะหล่ำปลี และพริกหวาน โดยมีการลดลงเท่ากับ 2.14 1.64 0.99 0.41 และ 0.14 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติภายใต้ GAP ไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติภายใต้การส่งเสริมทางเลือกในการปฏิบัติ GAP ในพืชไม้ผล ยังคงมีการปฏิบัติปลูกพืชไม้ผลในรูปแบบเดิม



ภาพที่ 42 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม้ผล
ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพืชไม้ผล ทำให้รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน โดยในปี 2549 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 73,237 บาทต่อปี ลดลงเป็น 73,184 บาทต่อปี สำหรับปีอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน แต่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 44)

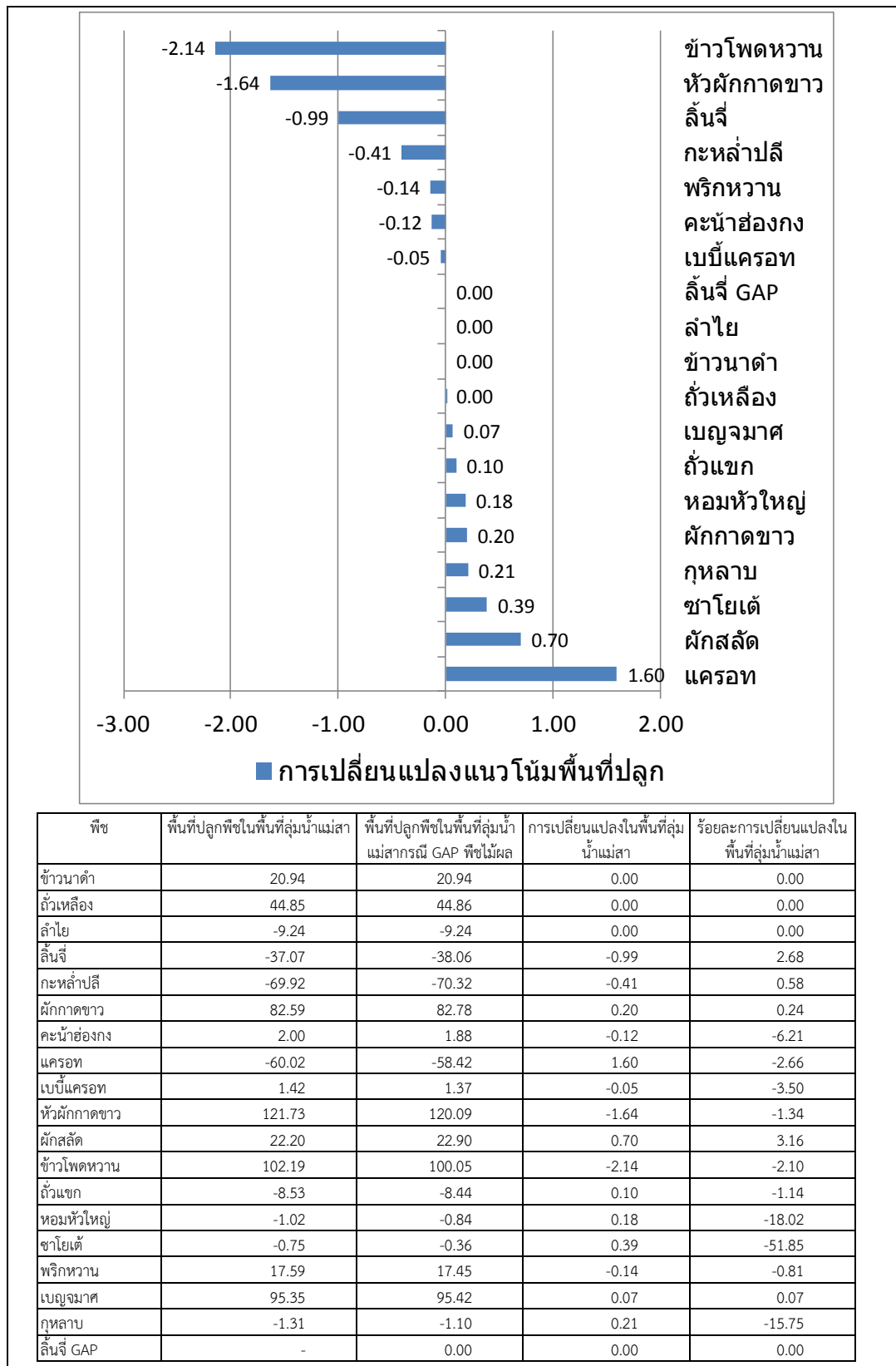
ตารางที่ 30 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล

(หน่วย: 100 ไร่)

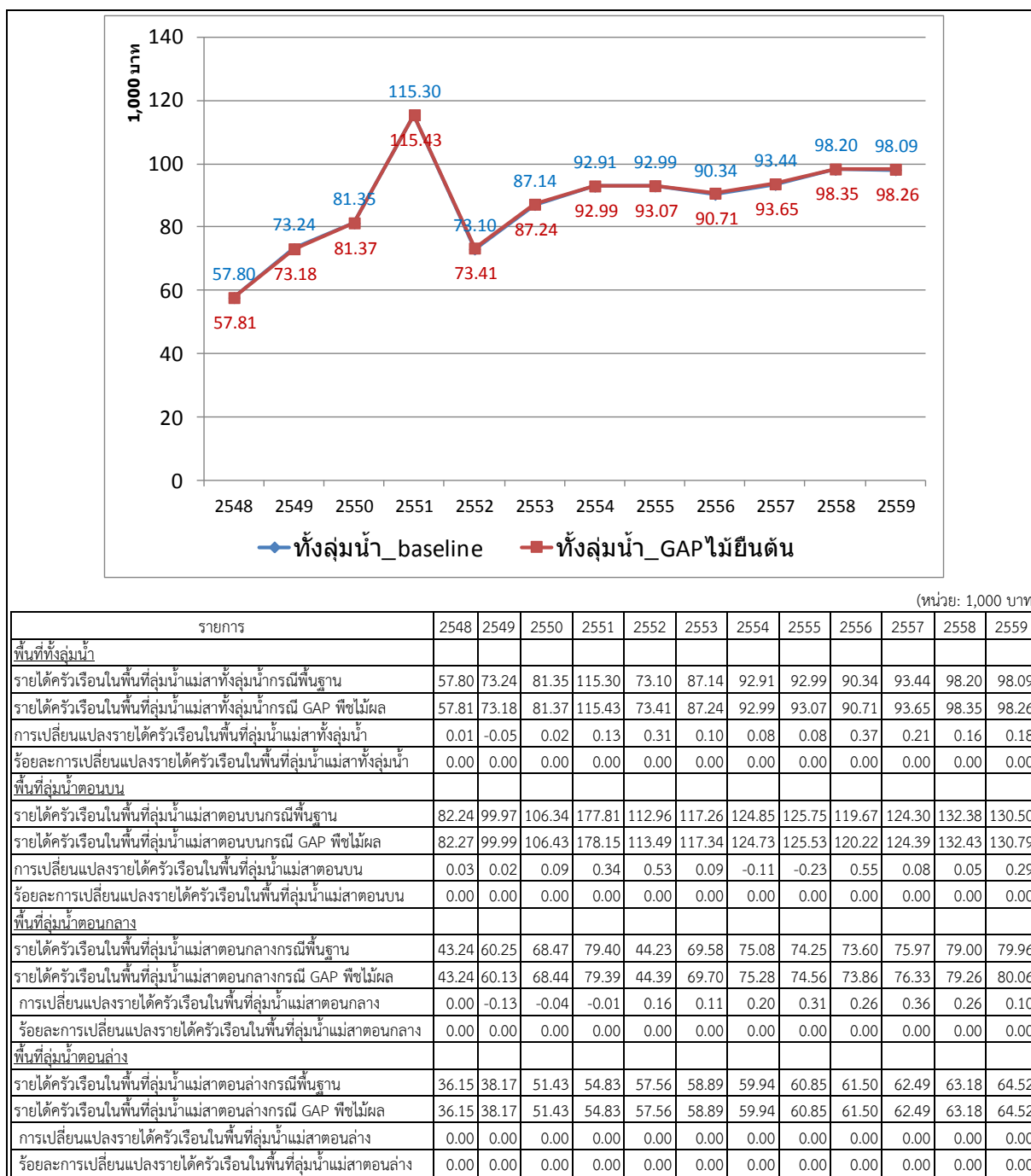
รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชไม่ผล	40.10	45.68	47.60	52.04	52.11	56.00	58.74	60.19	60.81	62.87	63.06	64.31
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.01	-0.03	0.06	-0.08	0.09	0.11	0.07	-0.10	-0.09	-0.18	-0.23
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชไม่ผล	10.50	13.70	14.40	16.51	16.37	16.84	16.91	17.82	17.72	17.98	18.19	20.18
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.07	-0.02	-0.01	-0.05	0.01	-0.03	-0.03	1.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชไม่ผล	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ซึ่งเห็นได้จากรายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน ในขณะที่ปี 2554 และ 2555 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 124,734 และ 125,525 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2552 จากรายได้ 44,227 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 44,392 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.37 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในขณะที่ปี 2548 ถึงปี 2551 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 43,239 60,128 68,437 และ 79,393 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยไม่มีการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 43 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล
ที่มา: จากการ simulation



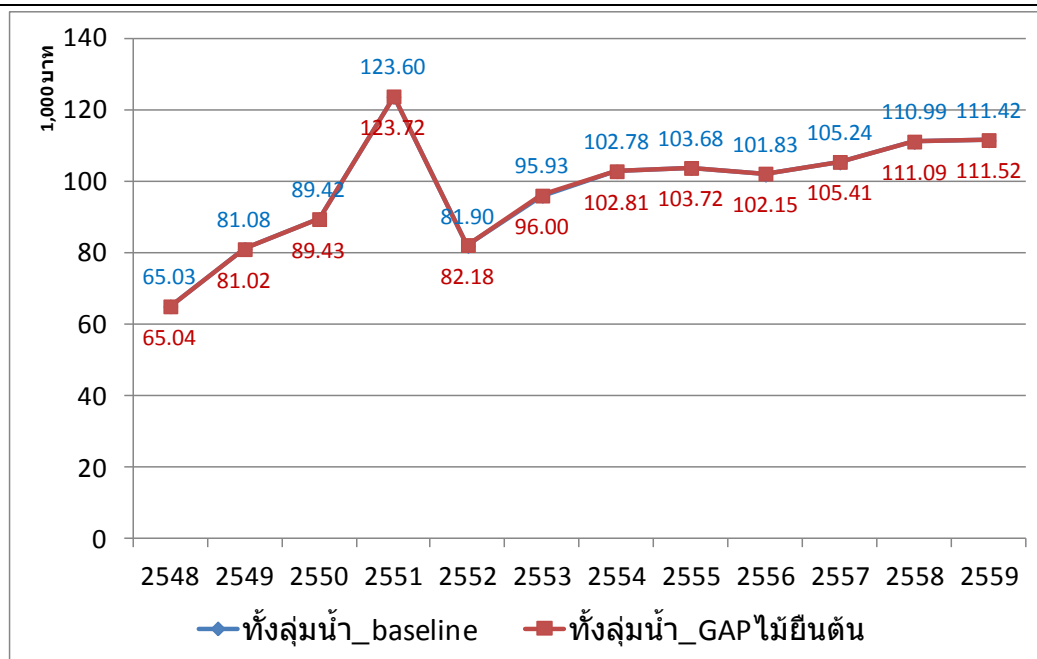
ภาพที่ 44 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล
ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำ

แม่น้ำน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน โดยในปี 2549 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 81,081 บาทต่อปี ลดลงเป็น 81,024 บาทต่อปี สำหรับปีอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน แต่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 45)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ซึ่งเห็นได้จากรายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน ในขณะที่ปี 2554 และ 2555 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้เท่ากับ 132,338 และ 133,626 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2552 จากรายได้ 56,444 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 56,552 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 ของสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2558 รายได้ครัวเรือน 97,337 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 97,492 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.16 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในขณะที่ปี 2548 ถึงปี 2551 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้เท่ากับ 52,159 69,822 78,692 และ 90,443 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยไม่มีการเปลี่ยนแปลง



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชไม่ผล	65.04	81.02	89.43	123.72	82.18	96.00	102.81	103.72	102.15	105.41	111.09	111.52
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.01	-0.06	0.01	0.12	0.28	0.07	0.03	0.05	0.32	0.17	0.10	0.10
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณี GAP พืชไม่ผล	89.55	107.86	114.19	185.51	120.75	124.13	132.34	133.63	129.22	133.16	142.51	141.61
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.03	0.02	0.09	0.34	0.53	0.08	-0.11	-0.22	0.54	0.07	0.04	0.31
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณี GAP พืชไม่ผล	52.16	69.82	78.69	90.44	56.55	82.22	89.36	90.01	90.23	93.62	97.49	98.77
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	-0.13	-0.05	-0.03	0.11	0.06	0.11	0.23	0.18	0.34	0.16	-0.06
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณี GAP พืชไม่ผล	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 45 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผล

ที่มา: จากการ simulation

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

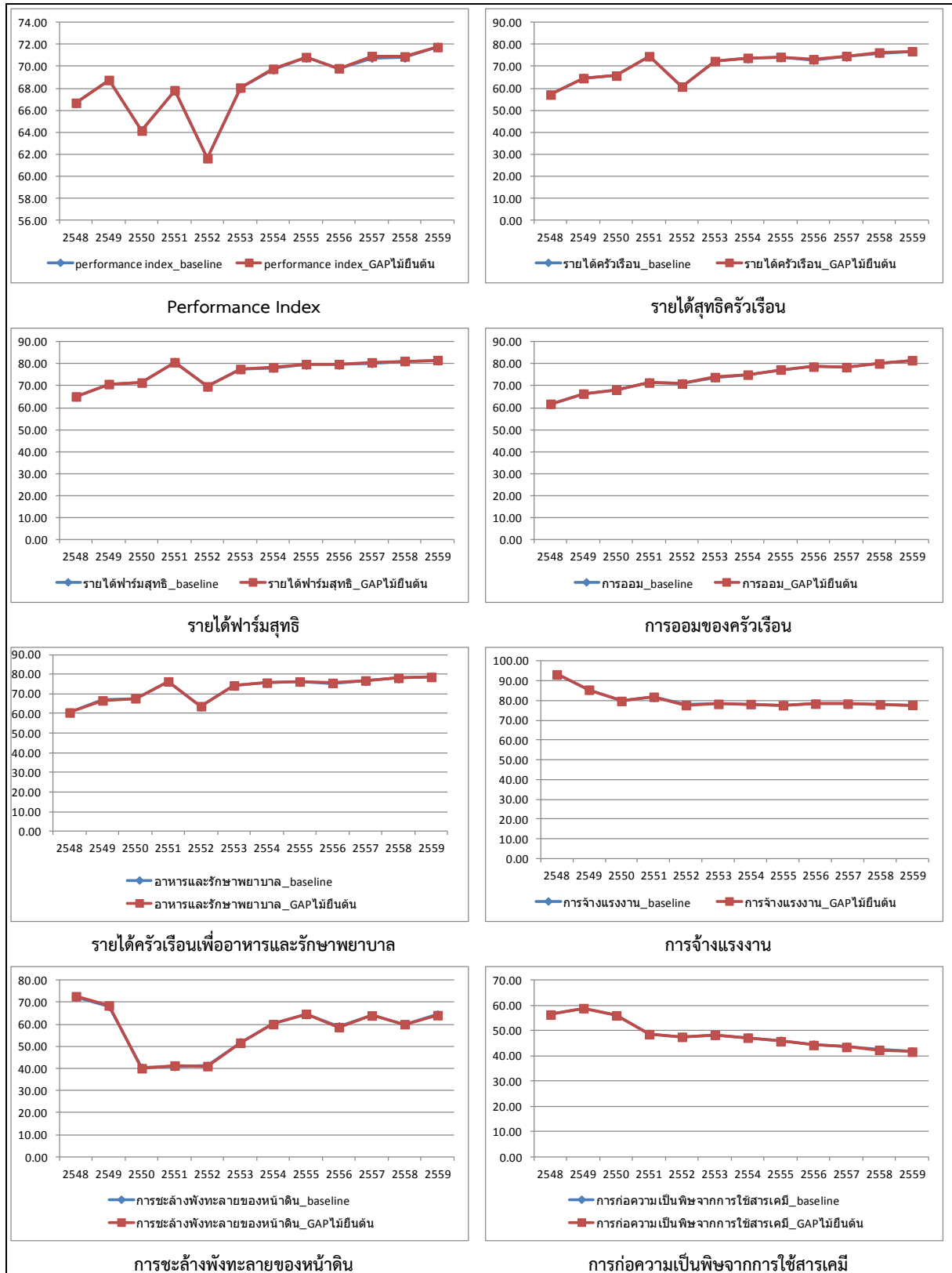
สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความ

ยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.57 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 46) ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.17 หน่วยต่อปี หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง ในขณะที่ประเด็นด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการจ้างแรงงานโดยมี

ค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นลดลง ในขณะที่ประเด็นด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index)



ภาพที่ 46 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม่ผลพินา: จากการ simulation

ตารางที่ 31 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชไม้ผล

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริม GAP พืชไม้ผล													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.67	68.75	64.14	67.82	61.62	68.06	69.77	70.83	69.81	70.93	70.89	71.75	0.57
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.74	65.72	74.47	60.70	72.19	73.60	74.14	72.97	74.39	76.01	76.80	1.44
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.78	71.43	80.77	69.57	77.48	78.21	79.53	79.59	80.28	81.04	81.58	1.26
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.73	66.42	68.14	71.56	71.10	73.83	75.04	77.24	78.69	78.29	80.09	81.51	1.63
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.79	67.69	76.26	63.57	74.16	75.54	76.19	75.42	76.57	77.95	78.60	1.39
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.41	79.74	81.78	77.77	78.33	78.08	77.75	78.46	78.25	77.98	77.68	-0.93
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	64.60	59.06	64.07	60.00	64.41	0.60
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.86	56.09	48.72	47.53	48.32	47.27	46.06	44.51	43.60	42.44	41.83	-1.47
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.03	0.00	-0.02	0.01	-0.01	0.03	0.06	0.05	0.00	0.15	0.10	-0.02	0.01
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	-0.15	0.02	0.10	0.05	0.15	0.21	0.11	0.23	0.29	0.25	0.04	0.02
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.02	-0.04	0.00	-0.10	0.11	0.12	0.14	0.29	0.24	0.35	0.20	0.08	0.03
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.02	-0.04	0.00	-0.15	-0.16	0.08	0.00	0.10	-0.01	0.18	0.02	0.08	0.01
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	-0.13	0.06	0.06	0.14	0.11	0.15	0.12	0.15	0.25	0.19	0.02	0.02
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.04	0.04	0.08	-0.11	-0.04	0.12	-0.17	-0.07	0.14	0.06	0.06	0.00
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.19	0.29	-0.19	0.25	-0.08	-0.23	-0.14	0.14	-0.33	-0.07	0.07	-0.28	-0.03
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.04	-0.06	-0.13	0.00	0.02	-0.06	-0.27	-0.22	-0.07	-0.06	-0.18	-0.01

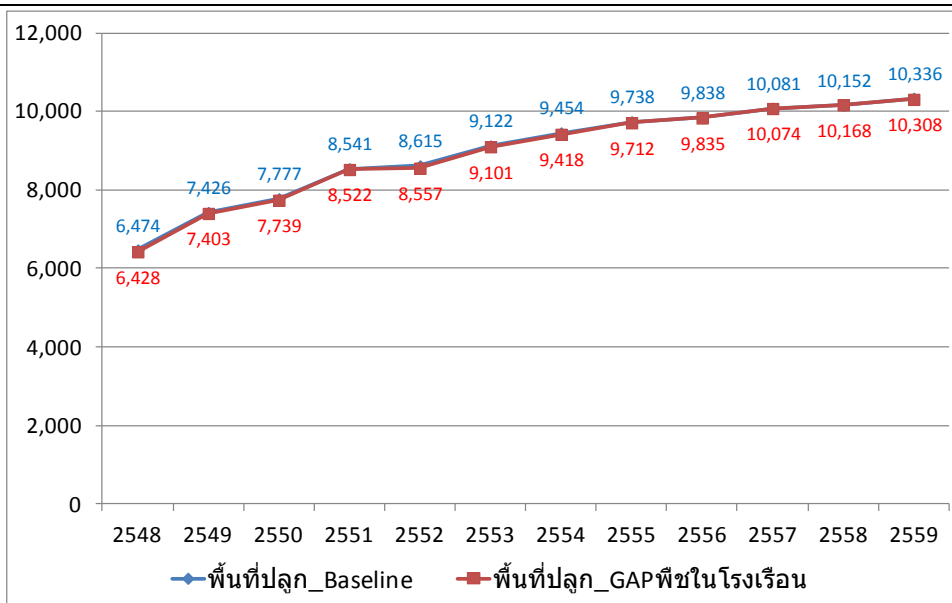
ที่มา: จากการ simulation

6.4 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมทางเลือกในการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรผู้ปลูกพริกหวานซึ่งเป็นพืชในโรงเรือนพลาสติกที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในพื้นที่ โดยนโยบายสำหรับเกษตรกรดังกล่าวนี้เป็นการให้โอกาสเกษตรกรให้มีทางเลือกทางการปฏิบัติในระบบการทำเกษตร ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 47) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย โดยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2553 ถึงปี 2558 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเพียงเล็กน้อย ในขณะที่ปี 2548 2549 2550 2551 2553 และ 2558 ไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด (ตารางที่ 32)



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	64.28	74.03	77.39	85.22	85.57	91.01	94.18	97.12	98.35	100.74	101.68	103.08
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.47	-0.22	-0.38	-0.20	-0.58	-0.21	-0.37	-0.26	-0.03	-0.07	0.17	-0.28
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 47 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ที่มา: จากการ simulation

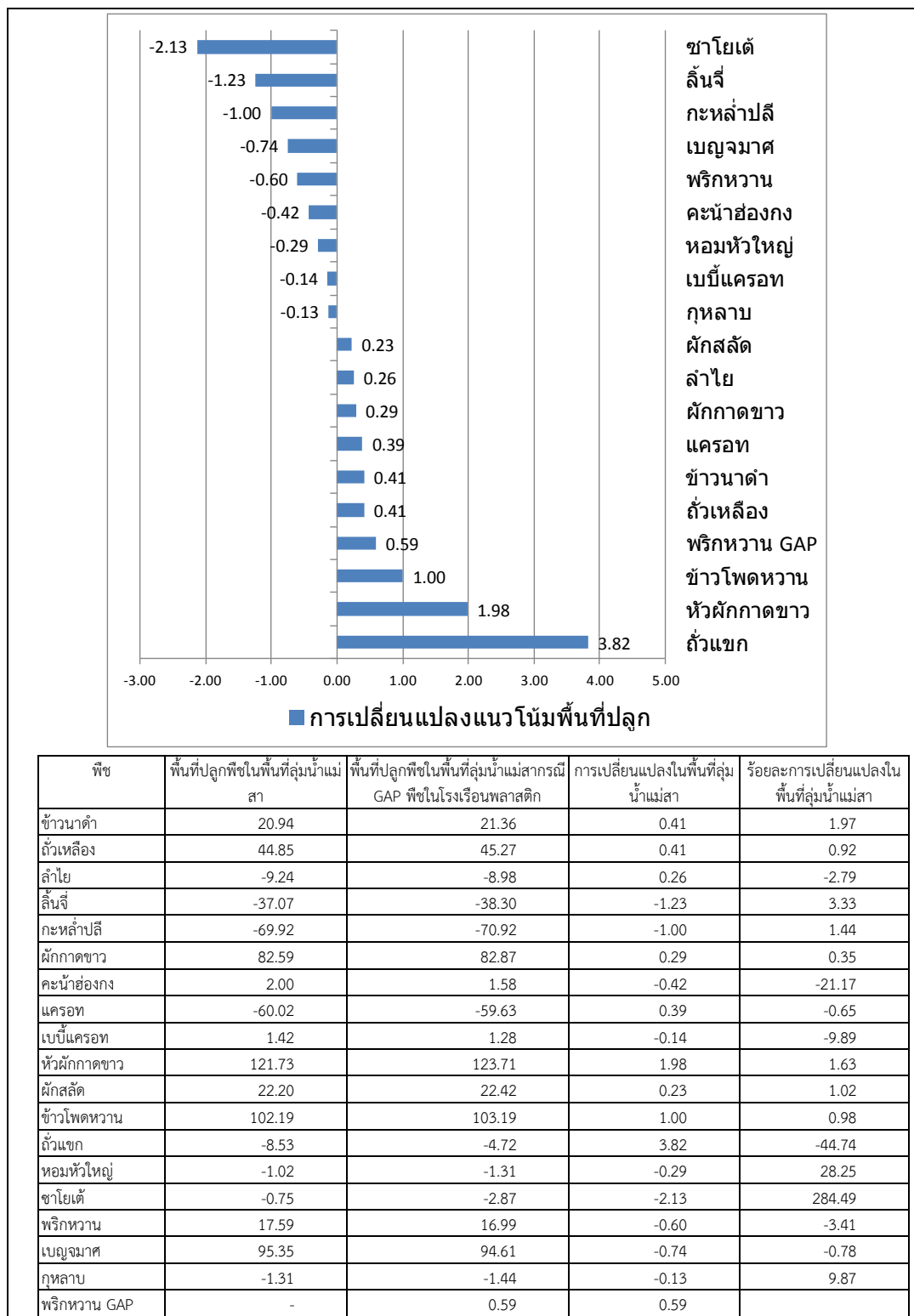
หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ ถั่วแขก หัวผักกาดขาว ข้าวโพดหวาน พริกหวาน (ปฏิบัติภายใต้ GAP) และถั่วเหลือง ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 3.82 1.98 1.00 0.59 และ 0.41 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 48) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ ซาโยเต่ ลิ้นจี่ กะหล่ำปลี เบญจมาศ และพริกหวาน (ไม่ปฏิบัติภายใต้ GAP) โดยมีการลดลงเท่ากับ 2.13 1.23 1.00 0.74 และ 0.60 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าพื้นที่ปลูกพริกหวานที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติภายใต้ GAP เพิ่มขึ้น ในขณะที่พื้นที่ปลูกพริกหวานที่ไม่ได้รับการส่งเสริมให้มีการปฏิบัติภายใต้ GAP มีพื้นที่ปลูกลดลง

ตารางที่ 32 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	39.86	45.57	47.48	51.99	52.07	55.89	58.44	59.80	60.68	62.74	63.23	64.45
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.25	-0.10	-0.15	0.01	-0.13	-0.03	-0.19	-0.33	-0.23	-0.21	0.00	-0.10
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	10.28	13.58	14.17	16.29	16.01	16.92	17.10	18.29	18.17	18.30	18.38	18.59
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.22	-0.13	-0.23	-0.21	-0.30	0.06	0.18	0.42	0.46	0.30	0.17	-0.04
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.02	-0.01	-0.02	-0.01	-0.02	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	14.14	14.88	15.75	16.93	17.51	18.20	18.63	19.04	19.50	19.70	20.07	20.04
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.15	-0.25	-0.35	-0.35	-0.25	-0.16	0.00	-0.14
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	0.00	-0.01

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 48 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

ที่มา: จากการ simulation

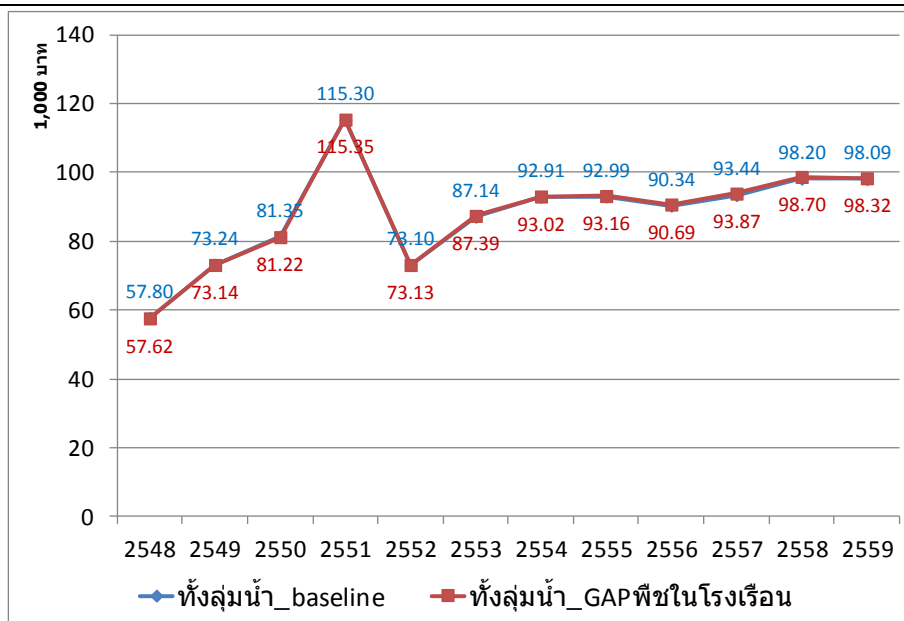
รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก จะทำให้รายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2551 จากรายได้ 115,303 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 115,353 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.04 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งตั้งแต่ปี 2552 รายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 98,316 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,088 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.23 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 49)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งเห็นได้จากรายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน ในปี 2551 2552 2553 2554 2556 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐานโดยคิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.01 0.02 0.30 0.20 0.22 และ 0.02 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ในขณะที่ปี 2548 2549 2550 และ 2554 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 82,013 99,917 106,168 และ 125,644 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง ในขณะที่ปี 2548 2549 2550 2551 และ 2558 รายได้ครัวเรือนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลง

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยเริ่มเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2551 จากรายได้ 123,603 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 123,657 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.04 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งตั้งแต่ปี 2552 รายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 111,471 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 111,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.05 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 50)



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งหมดน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาทั้งน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาทั้งน้ำกรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	57.62	73.14	81.22	115.35	73.13	87.39	93.02	93.16	90.69	93.87	98.70	98.32
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาทั้งน้ำ	-0.17	-0.10	-0.13	0.05	0.03	0.26	0.11	0.17	0.35	0.42	0.51	0.23
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาทั้งน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่กลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	82.01	99.92	106.17	177.83	112.98	117.61	125.10	125.64	119.93	124.23	132.41	130.28
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-0.23	-0.05	-0.17	0.02	0.02	0.35	0.25	-0.11	0.26	-0.07	0.03	-0.22
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่กลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	43.07	60.08	68.34	79.49	44.29	69.83	75.07	74.67	74.09	76.89	79.95	80.66
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	-0.17	-0.17	-0.13	0.09	0.06	0.25	-0.01	0.41	0.49	0.92	0.95	0.70
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่กลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณี GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	36.15	38.17	51.43	54.83	57.32	58.74	59.84	60.76	61.35	62.25	63.18	64.13
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.24	-0.15	-0.10	-0.09	-0.15	-0.24	0.00	-0.38
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 49 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

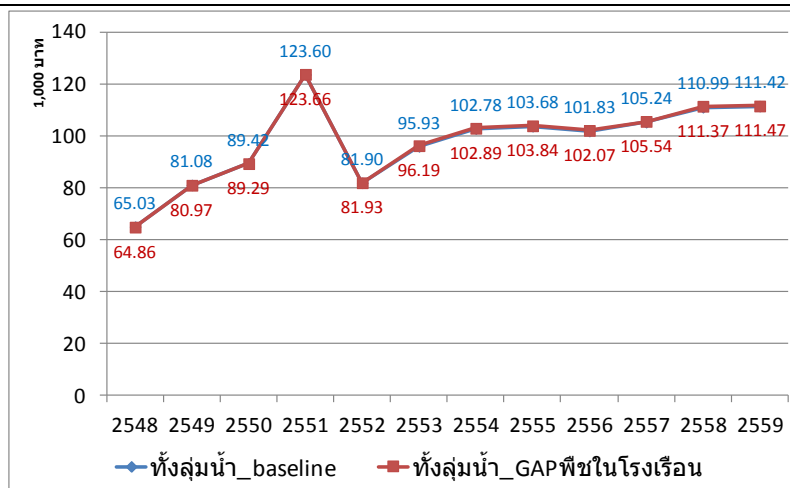
ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งเห็นได้จากรายได้เฉลี่ยของพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน ในปี 2551 2552 2553 2554 และ 2556 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 185,201 120,229 124,338 132,626 และ 128,876 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อพิจารณาพื้นที่กลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือน

เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2551 จากรายได้ 90,476 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 90,567 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.10 ของสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 รายได้ครัวเรือน 98,826 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 99,168 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.35 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในขณะที่ปี 2548 ถึงปี 2550 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 51,987 69,772 และ 78,604 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยลดลงตั้งแต่ปี 2552 จากรายได้ 58,083 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดลงเป็น 57,835 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 0.43 ของสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 รายได้ครัวเรือน 64,539 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดลงเป็น 64,154 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 0.60 ของสถานการณ์พื้นฐาน

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.57 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 51) ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.17 หน่วยต่อปี หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณ GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	64.86	80.97	89.29	123.66	81.93	96.19	102.89	103.84	102.07	105.54	111.37	111.47
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณ	-0.17	-0.11	-0.13	0.05	0.03	0.26	0.12	0.16	0.24	0.30	0.37	0.05
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนบนพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนบน GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	89.30	107.79	113.94	185.20	120.23	124.34	132.63	133.65	128.88	132.94	142.44	141.09
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนบน	-0.23	-0.05	-0.17	0.03	0.01	0.29	0.18	-0.20	0.20	-0.15	-0.02	-0.21
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนกลางพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนกลาง GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	51.99	69.77	78.60	90.57	56.52	82.49	89.33	90.26	90.39	94.04	98.07	99.17
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนกลาง	-0.17	-0.18	-0.14	0.09	0.08	0.33	0.08	0.49	0.34	0.76	0.73	0.34
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนล่างพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนล่าง GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก	36.68	38.71	51.94	55.35	57.84	59.23	60.22	61.02	61.47	62.29	63.21	64.15
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.25	-0.17	-0.11	-0.10	-0.17	-0.23	0.00	-0.38
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

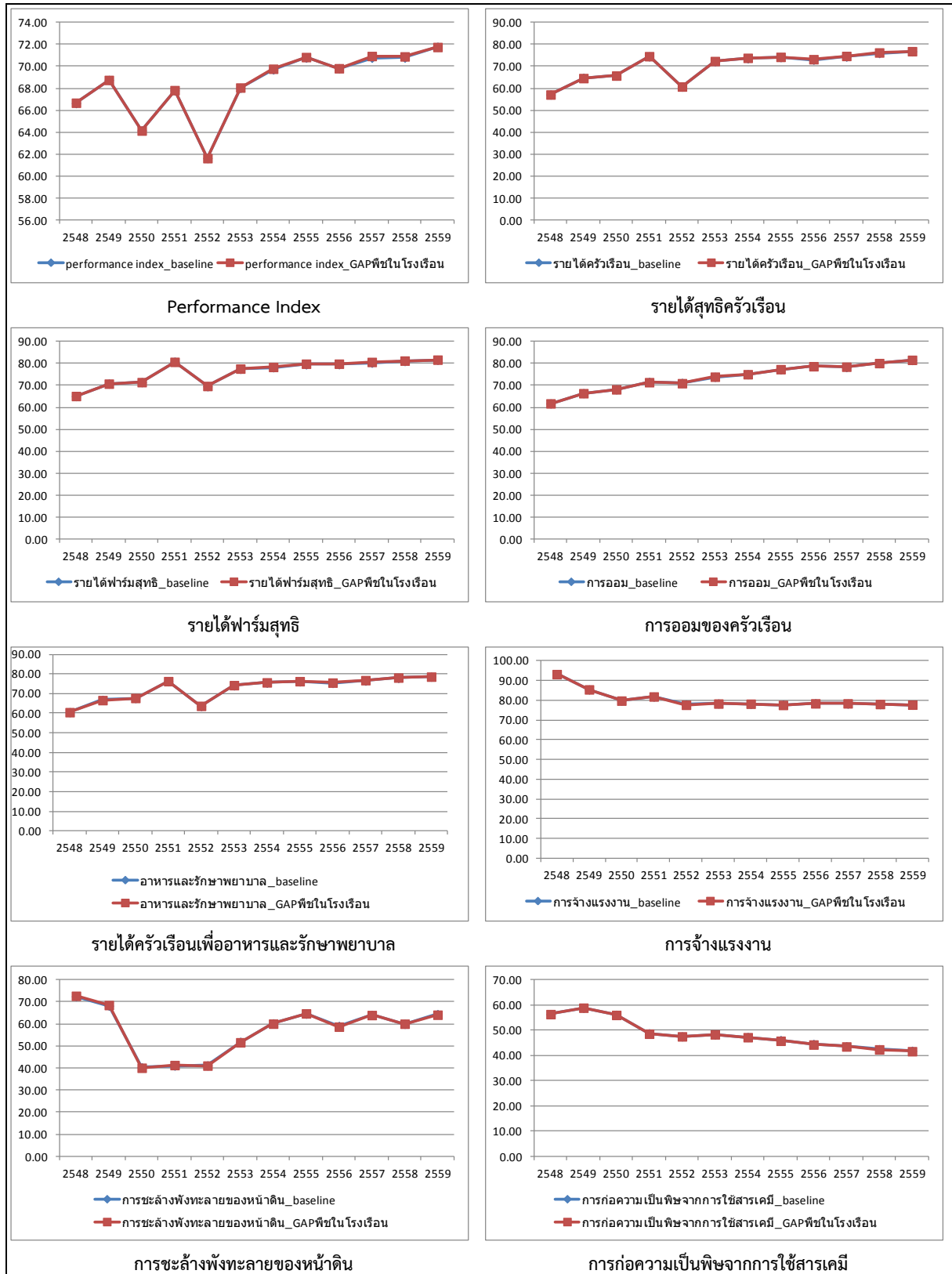
ภาพที่ 50 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณ ตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สำกรณมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการ

เปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ (ตารางที่ 33) โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง ในขณะที่ประเด็นการจ้างแรงงาน ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลงสำหรับการพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index)



ภาพที่ 51 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรียนปาลสตัก
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 33 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริม GAP พืชในโรงเรือนพลาสติก													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.67	68.75	64.14	67.82	61.62	68.06	69.77	70.83	69.81	70.93	70.89	71.75	0.57
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.59	65.74	74.56	60.75	72.34	73.81	74.25	73.20	74.67	76.26	76.84	1.47
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.11	70.74	71.43	80.67	69.68	77.60	78.35	79.82	79.82	80.63	81.24	81.67	1.29
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.75	66.39	68.14	71.41	70.94	73.91	75.04	77.34	78.68	78.46	80.11	81.59	1.65
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.65	67.74	76.32	63.71	74.27	75.69	76.30	75.57	76.82	78.14	78.62	1.40
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.45	79.77	81.86	77.66	78.29	78.20	77.58	78.39	78.39	78.04	77.74	-0.92
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.71	68.53	40.11	41.33	41.09	51.64	60.09	64.74	58.73	63.99	60.07	64.14	0.57
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.90	56.04	48.59	47.53	48.34	47.21	45.79	44.30	43.53	42.38	41.65	-1.49
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.03	0.00	-0.02	0.01	-0.01	0.03	0.06	0.05	0.00	0.15	0.10	-0.02	0.01
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	-0.15	0.02	0.10	0.05	0.15	0.21	0.11	0.23	0.29	0.25	0.04	0.02
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.02	-0.04	0.00	-0.10	0.11	0.12	0.14	0.29	0.24	0.35	0.20	0.08	0.03
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.02	-0.04	0.00	-0.15	-0.16	0.08	0.00	0.10	-0.01	0.18	0.02	0.08	0.01
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	-0.13	0.06	0.06	0.14	0.11	0.15	0.12	0.15	0.25	0.19	0.02	0.02
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.04	0.04	0.08	-0.11	-0.04	0.12	-0.17	-0.07	0.14	0.06	0.06	0.00
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.19	0.29	-0.19	0.25	-0.08	-0.23	-0.14	0.14	-0.33	-0.07	0.07	-0.28	-0.03
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.04	-0.06	-0.13	0.00	0.02	-0.06	-0.27	-0.22	-0.07	-0.06	-0.18	-0.01

ที่มา: จากการ simulation

6.5 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก

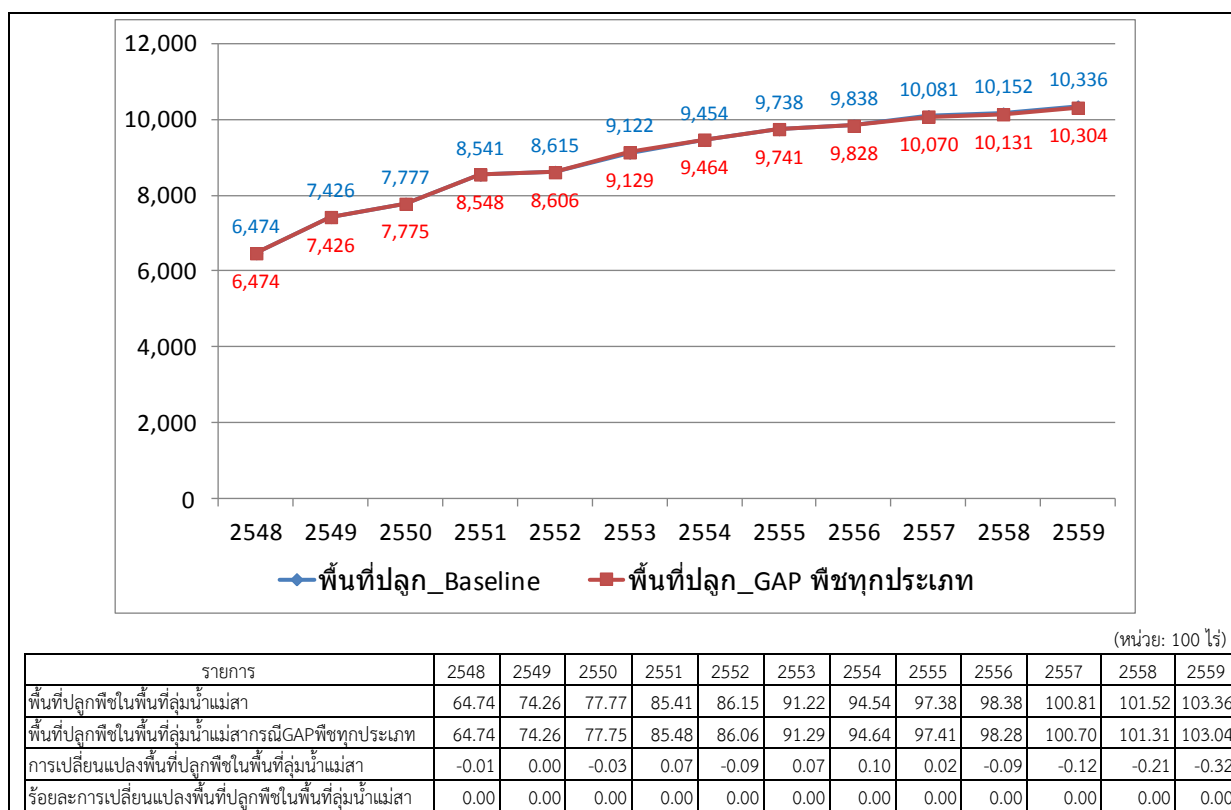
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมทางเลือกในการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชที่สำคัญทั้งที่เป็นพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติกในพื้นที่ โดยนโยบายสำหรับเกษตรกรดังกล่าวนี้เป็นการให้โอกาสเกษตรกรให้มีทางเลือกทางการปฏิบัติในระบบการทำเกษตรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเล็กน้อยเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา (ภาพที่ 52) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด (ตารางที่ 34)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่า

การเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ หัวผักกาดขาว (ปฏิบัติภายใต้ GAP) ข้าวโพดหวาน (ปฏิบัติภายใต้ GAP) เบญจมาศ (ปฏิบัติภายใต้ GAP) ชะโยเต้ และ ผักกาดขาว (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 92.51 55.42 34.64 3.36 และ 2.96 ไร่ จาก สถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 53) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ กะหล่ำปลี หัวผักกาดขาว (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) เบญจมาศ (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) ข้าวโพดหวาน (ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP) และหอมหัวใหญ่ โดยมีการลดลงเท่ากับ 49.46 46.39 26.65 21.08 และ 17.07 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับ การส่งเสริมให้มีการปฏิบัติภายใต้ GAP เพิ่มขึ้น ในขณะที่พืชชนิดเดียวกันแต่ไม่ได้ปฏิบัติภายใต้ GAP มีพื้นที่ ปลูกลดลง



ภาพที่ 52 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้ สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และ พืชในโรงเรือนพลาสติก

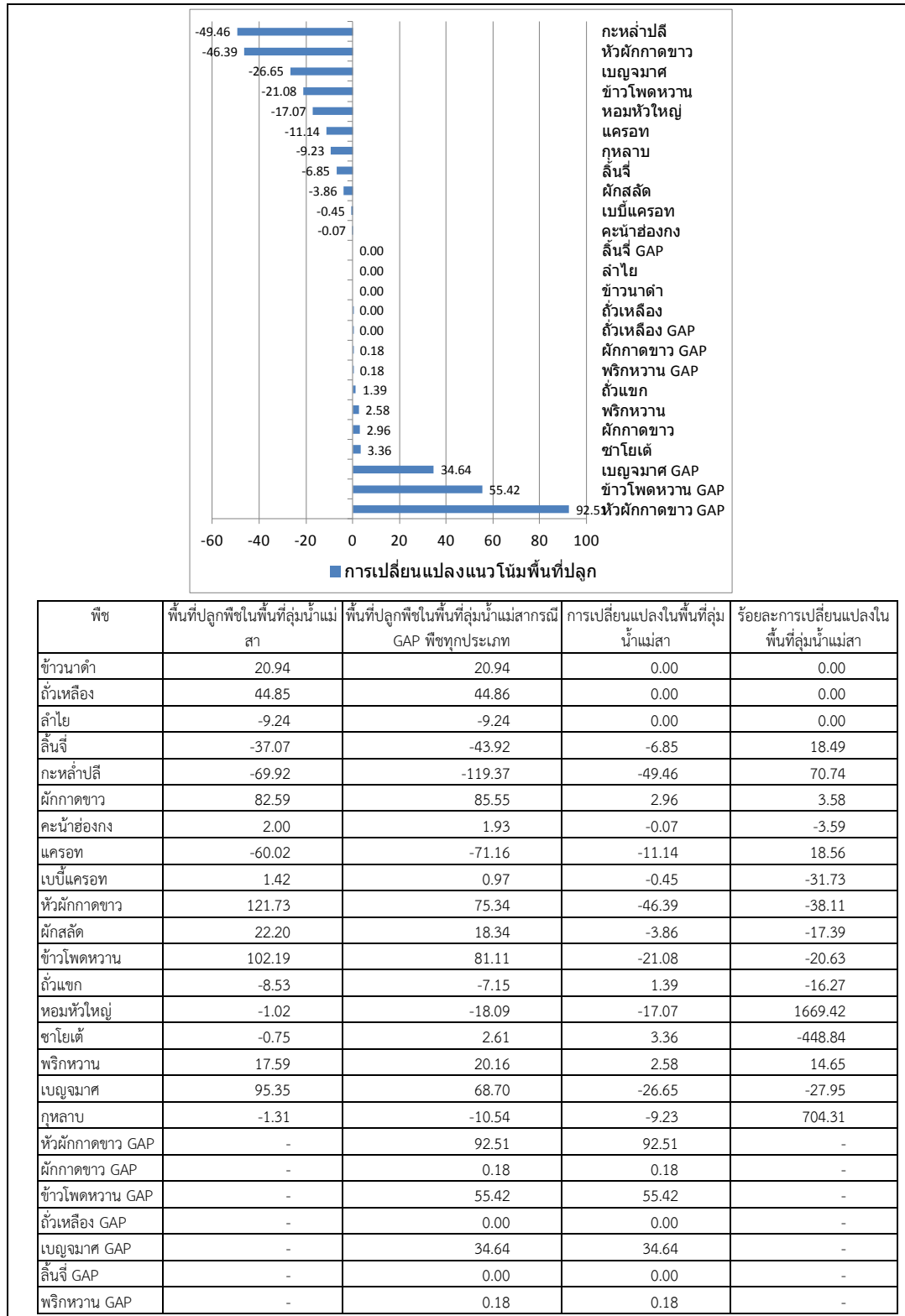
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 34 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูก พืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชทุกประเภท	40.10	45.68	47.60	52.04	52.11	56.00	58.74	60.19	60.81	62.87	63.06	64.31
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.01	-0.03	0.06	-0.08	0.09	0.11	0.07	-0.10	-0.09	-0.18	-0.23
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชทุกประเภท	10.50	13.70	14.40	16.51	16.37	16.84	16.91	17.82	17.72	17.98	18.19	20.18
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.07	-0.02	-0.01	-0.05	0.01	-0.03	-0.03	1.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชทุกประเภท	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: จากการ simulation



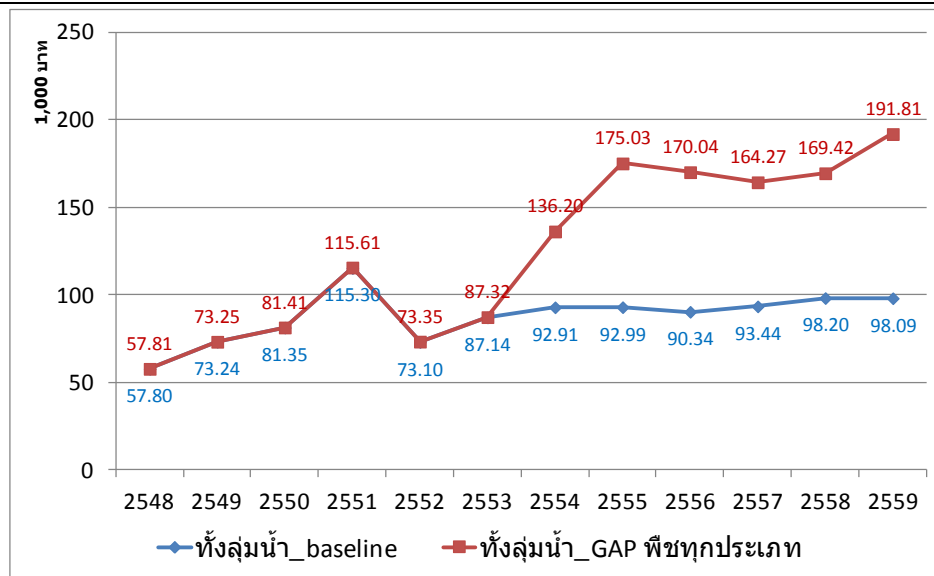
ภาพที่ 53 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก

ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรในพื้นที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก จะทำให้รายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น ตั้งแต่ปี 2548 รายได้ครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 124,846 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 211,083 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 69.07 ของสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 191,810 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,088 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 95.55 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 54)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 124,846 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 211,083 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 69.07 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และจากรายได้ 75,075 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 93,965 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 25.16 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 317,831 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 130,496 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 143.56 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 120,458 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 79,959 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 50.65 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นเป็นผลเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้ปฏิบัติภายใต้ GAP สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณี GAP พืชทุกประเภท	57.81	73.25	81.41	115.61	73.35	87.32	136.20	175.03	170.04	164.27	169.42	191.81
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.01	0.02	0.06	0.31	0.25	0.18	43.29	82.04	79.69	70.83	71.22	93.72
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.09	0.09	0.08	0.07	0.10
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณี GAP พืชทุกประเภท	82.26	100.01	106.54	178.44	113.37	117.58	211.08	287.70	278.86	261.76	271.46	317.83
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.02	0.04	0.20	0.63	0.41	0.32	86.24	161.94	159.19	137.45	139.08	187.34
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.13	0.13	0.11	0.11	0.14
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณี GAP พืชทุกประเภท	43.24	60.25	68.44	79.52	44.35	69.66	93.97	111.35	108.08	110.04	111.78	120.46
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	-0.04	0.12	0.13	0.08	18.89	37.10	34.48	34.07	32.78	40.50
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณี GAP พืชทุกประเภท	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	65.85	64.13
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.67	-0.38
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

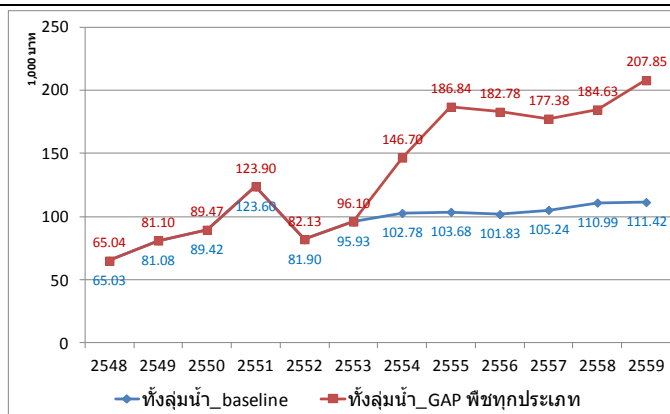
ภาพที่ 54 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามเพิ่มขึ้น ซึ่งตั้งแต่ปี 2548 รายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 102,775 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 146,695 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 42.73 ของสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 207,852 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 111,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 86.55 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 55)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 132,447 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 220,214 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 66.27 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และจากรายได้ 89,250 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 108,208 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.24 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 335,812 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 141,299 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 137.66 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 139,045 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,826 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 40.70 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณี GAP พืชทุกประเภท	65.04	81.10	89.47	123.90	82.13	96.10	146.70	186.84	182.78	177.38	184.63	207.85
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.01	0.02	0.05	0.30	0.23	0.16	43.92	83.16	80.95	72.14	73.64	96.43
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.08	0.07	0.07	0.09
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณี GAP พืชทุกประเภท	89.54	107.88	114.30	185.80	120.63	124.36	220.21	298.58	291.30	274.24	287.92	335.81
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.02	0.04	0.19	0.63	0.41	0.30	87.77	164.74	162.62	141.16	145.46	194.51
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.12	0.13	0.11	0.10	0.14
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณี GAP พืชทุกประเภท	52.17	69.96	78.69	90.58	56.54	82.23	108.21	126.92	124.33	127.08	129.85	139.05
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.01	0.00	-0.05	0.10	0.09	0.07	18.96	37.14	34.28	33.79	32.51	40.22
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.04
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณี GAP พืชทุกประเภท	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	66.05	64.15
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.84	-0.38
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 55 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก

ที่มา: จากการ simulation

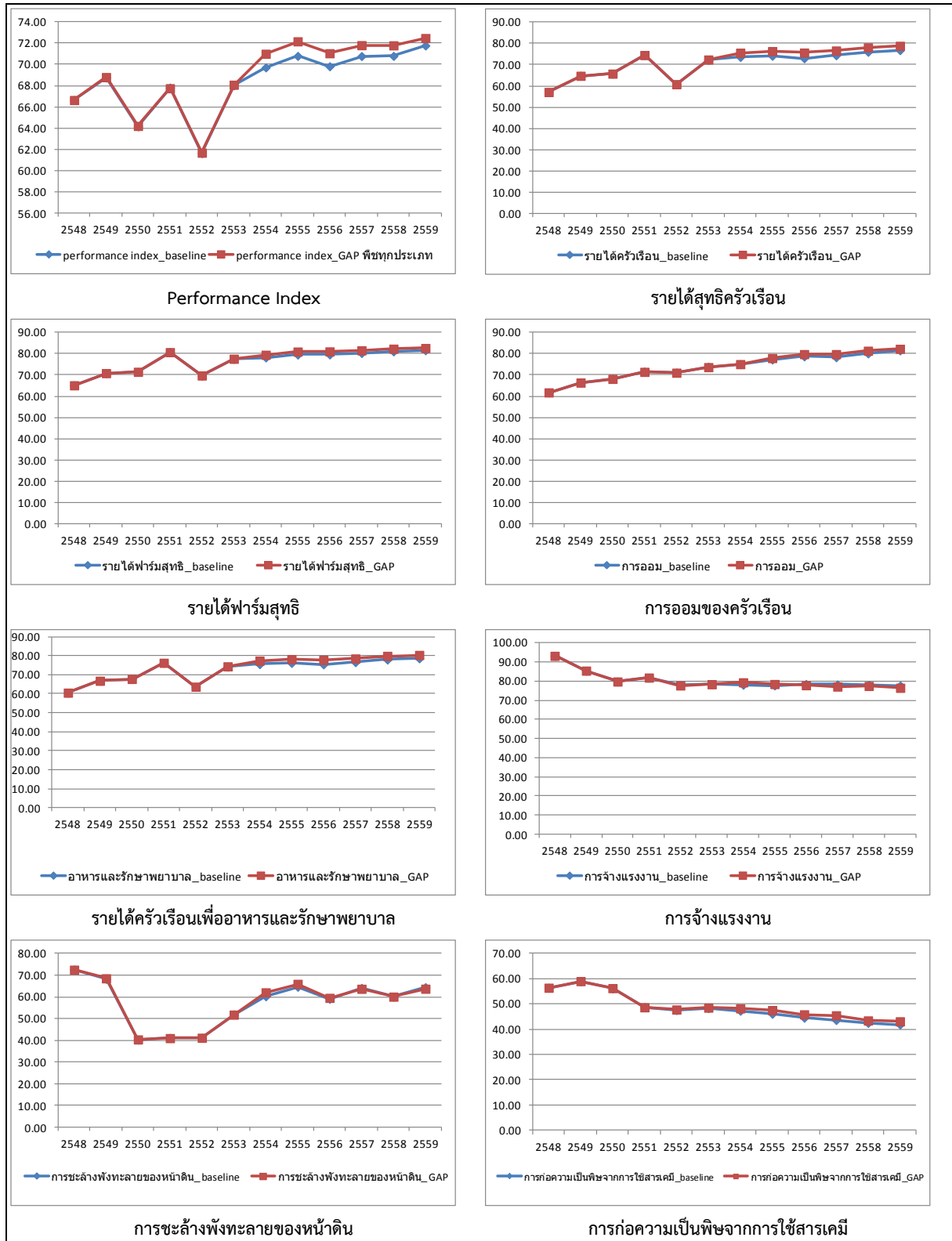
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.68 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้น แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 และ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.26 และ 0.91 หน่วยต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง พิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมี

ค่าลดลง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการจ้างแรงงาน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านการออมของครัวเรือน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัด



ภาพที่ 56 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และพืชในโรงเรือนพลาสติก

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 35 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชไม้ผล และ
พืชในโรงเรือนพลาสติก

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริม GAP พืชทุกประเภท													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.63	68.80	64.20	67.75	61.68	68.08	70.99	72.16	71.04	71.80	71.78	72.47	0.68
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.72	65.74	74.47	60.79	72.36	75.56	76.30	75.63	76.59	78.06	78.81	1.71
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.80	71.43	80.67	69.70	77.56	79.44	80.93	81.01	81.53	82.29	82.61	1.41
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.73	66.35	68.11	71.41	71.00	73.62	75.04	77.89	79.75	79.75	81.34	82.24	1.77
SI ด้านความพร้อมเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.52	66.79	67.74	76.24	63.66	74.37	77.35	78.14	77.74	78.50	79.88	80.36	1.63
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.45	79.77	81.82	77.72	78.35	79.33	78.45	77.83	77.12	77.45	76.48	-1.02
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.44	68.49	40.37	40.99	41.14	51.78	62.02	65.93	59.49	63.67	60.05	63.70	0.59
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.98	56.21	48.62	47.74	48.49	48.20	47.49	45.83	45.44	43.42	43.08	-1.32
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	-0.01	0.05	0.04	-0.06	0.05	0.05	1.28	1.37	1.23	1.02	0.99	0.70	0.12
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	-0.02	0.02	0.00	0.08	0.17	1.95	2.16	2.66	2.20	2.05	2.01	0.27
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.02	0.00	-0.10	0.13	0.08	1.23	1.40	1.42	1.25	1.25	1.02	0.15
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.00	-0.08	-0.04	-0.15	-0.10	-0.21	0.00	0.65	1.06	1.46	1.25	0.73	0.14
SI ด้านความพร้อมเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.02	0.00	0.06	-0.02	0.09	0.21	1.82	1.95	2.32	1.94	1.94	1.77	0.24
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.04	0.04	0.04	-0.06	0.02	1.25	0.69	-0.63	-1.12	-0.53	-1.20	-0.09
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	-0.08	0.25	0.08	-0.10	-0.03	-0.09	1.80	1.32	0.44	-0.40	0.05	-0.72	-0.01
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.11	0.11	-0.10	0.21	0.17	0.93	1.43	1.31	1.85	0.97	1.26	0.16

ที่มา: จากการ simulation

6.6 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตสินค้าแบบแห้ง

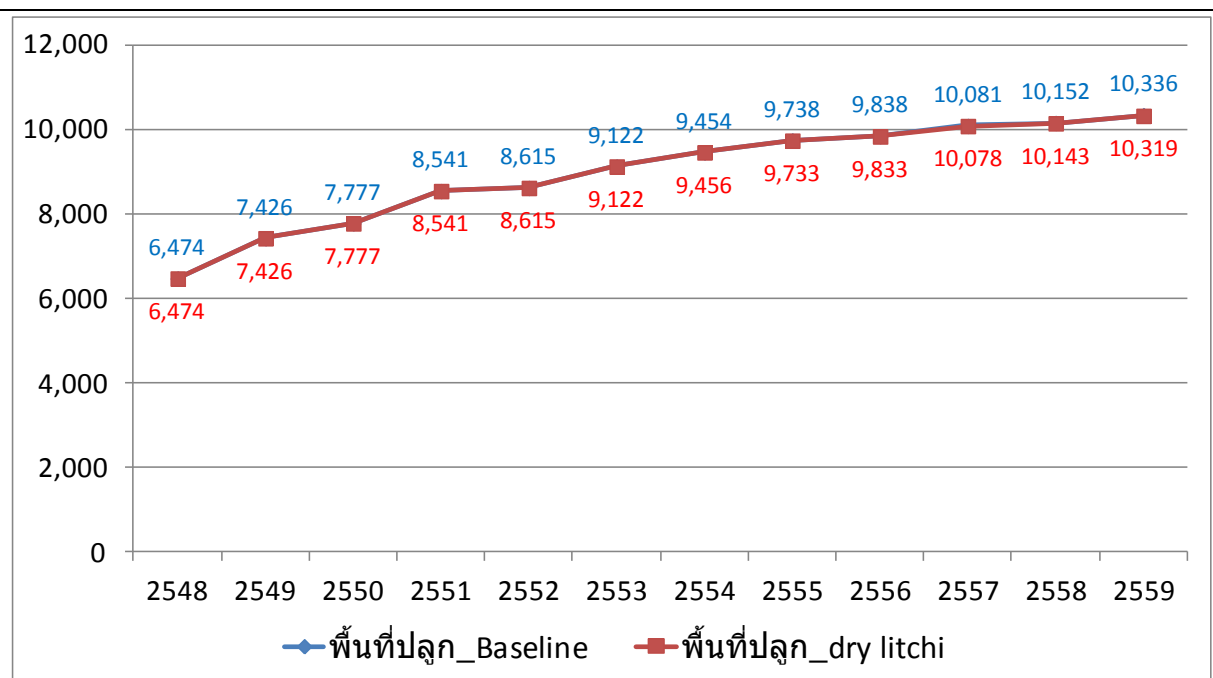
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายเกี่ยวกับการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตสินค้าแบบแห้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงทางนโยบายอาจจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้ทรัพยากรในพื้นที่ โดยนโยบายสำหรับเกษตรกรดังกล่าวนี้เป็นการให้ออกาสเกษตรกรให้มีทางเลือกทางการตลาดในการจำหน่ายสินค้าในรูปแบบของผลผลิตแห้ง ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2553 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดน้อยมาก (ภาพที่ 57) แต่อย่างไรก็ตามในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดน้อยมากเช่นเดียวกับพื้นที่ปลูกของทั้งลุ่มน้ำแม่สา สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน (ตารางที่ 36)

นอกจากนี้หากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสำหรับพืชแต่ละชนิดในระยะยาวโดยพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชลดลงจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ ผักกาดขาว เบญจมาศ ข้าวโพดหวาน กะหล่ำปลี และพริกหวาน ซึ่งมีการลดลง

1.13 0.96 0.40 0.31 และ 0.15 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 58) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น 5 อันดับแรก ได้แก่ ลิ้นจี่ หอมหัวใหญ่ หัวผักกาดขาว แครอท และกุหลาบ โดยมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.95 0.44 0.30 0.21 และ 0.07 ไร่ ตามลำดับเมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นจะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกลิ้นจี่เพิ่มขึ้นเป็นอันดับแรกอันเนื่องมาจากนโยบายส่งเสริมในพื้นที่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการลงทุนเพื่อขยายลิ้นจี่ในรูปแบบของการอบแห้งมีผลตอบแทนมากกว่าโดยเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น แต่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ที่เกิดขึ้นยังมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยอยู่อาจเป็นผลเนื่องมาจากข้อจำกัดด้านทรัพยากรเงินทุนที่สามารถใช้ในการลงทุนซึ่งเกษตรกร



(หน่วย: 100 ไร่)												
รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขยายลิ้นจี่อบแห้ง	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.56	97.33	98.33	100.78	101.43	103.19
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.05	-0.05	-0.03	-0.09	-0.17
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 57 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขยายผลผลิตลิ้นจี่แบบแห้ง
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 36 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจี่แบบแห้ง

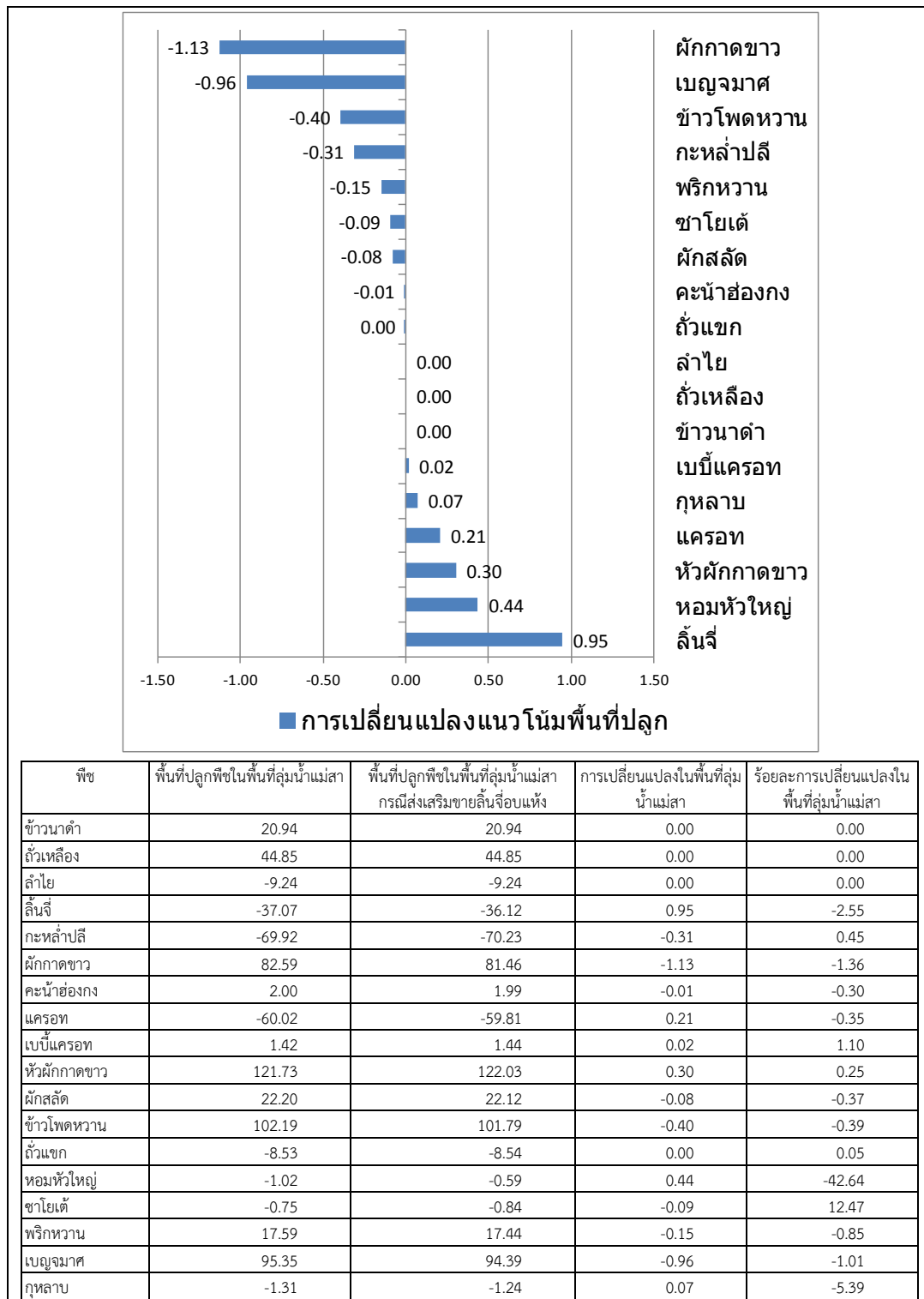
(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	4.01	4.57	4.76	5.20	5.22	5.59	5.86	6.01	6.09	6.30	6.32	6.45
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	4.01	4.57	4.76	5.20	5.22	5.59	5.86	6.01	6.08	6.29	6.31	6.44
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	0.00	-0.01	-0.02
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	1.05	1.37	1.44	1.65	1.63	1.69	1.69	1.79	1.77	1.80	1.82	1.86
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	1.05	1.37	1.44	1.65	1.63	1.69	1.69	1.79	1.77	1.80	1.82	1.86
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	1.41	1.49	1.57	1.69	1.77	1.84	1.90	1.94	1.97	1.99	2.01	2.02
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	1.41	1.49	1.57	1.69	1.77	1.84	1.90	1.94	1.97	1.99	2.01	2.02
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

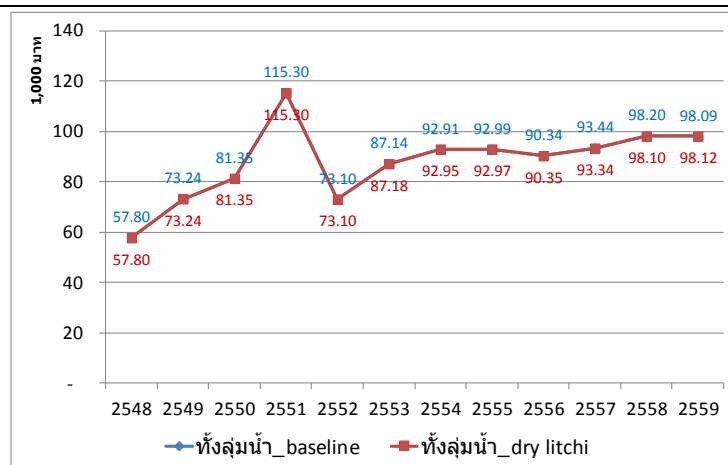
สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งรายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาสูงกว่ากรณีพื้นฐานในปี 2553 2554 2556 และ 2559 โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 87,175 92,949 90,345 และ 98,123 บาทต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ปี 2555 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 92,971 93,335 และ 98,095 บาทต่อปี ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน มีการเปลี่ยนแปลงในด้านรายได้ของครัวเรือนในลักษณะเช่นเดียวกับทั้งลุ่มน้ำแม่สา กล่าวคือ มีรายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรณีพื้นฐานในปี 2553 2554 2556 และ 2559 โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 117,357 124,967 119,694 และ 130,607 บาทต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ปี 2555 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 125,735 124,074 และ 132,178 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางมีการเปลี่ยนแปลงในด้านรายได้ของครัวเรือนลดลงจากกรณีพื้นฐานในทุกปี ตั้งแต่ปี 2553 ถึงปี 2559 โดยมีรายได้ลดลงเท่ากับ 69,576 75,055 74,233 73,577 75,938 78,957 และ 79,491 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรายได้ของครัวเรือน



ภาพที่ 58 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลิ้นจี่แบบแห้ง
ที่มา: จากการ simulation

ในส่วนของผลกระทบด้านรายได้เมื่อพิจารณาเฉพาะรายได้ที่มาจากการขายผลผลิตลิ้นจี่แบบแห้งพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีเกษตรกรขายลิ้นจี่แบบแห้งจำนวน 4 ราย ซึ่งขายเริ่มตั้งแต่ปี 2553 โดยมีการขาย

ผลิตผล 540 กิโลกรัม ทำให้มีรายได้จากการขายผลิตผลเฉลี่ยครัวเรือนละ 50,707.35 บาท และมีเกษตรกรขายล้นจี่อบแห้งเพิ่มขึ้นทุกปี กระทั่งในปี 2559 เพิ่มขึ้นเป็น 20 ราย โดยมีการขายผลิตผล 1,900.10 กิโลกรัม ทำให้มีรายได้จากการขายผลิตผลเฉลี่ยครัวเรือนละ 36,098 บาท



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งหมดน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.18	92.95	92.97	90.35	93.34	98.10	98.12
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	-0.02	0.00	-0.11	-0.10	0.04
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.36	124.97	125.74	119.69	124.07	132.18	130.61
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.12	-0.02	0.03	-0.23	-0.20	0.11
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.06	74.23	73.58	75.94	78.96	79.94
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.02
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 59 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้ง
ที่มา: จากการ simulation

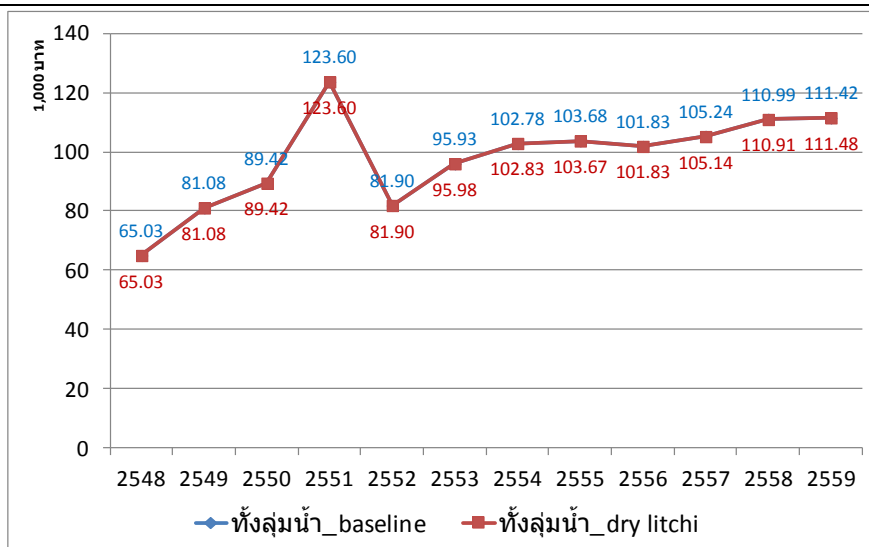
รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจะมีรายได้สูงกว่ากรณีพื้นฐานในปี 2553 2554

2556 และ 2559 เช่นเดียวกับรายได้เฉลี่ยของครัวเรือน (ภาพที่ 60) โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 95,977 102,826 101,832 และ 111,477 บาทต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ปี 2555 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 103,674 105,142 และ 110,910 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงในปี 2557 และปี 2558 โดยมีรายได้ลดลงเท่ากับ 132,881 และ 142,295 บาทต่อปี ส่วนในปี 2553 ถึงปี 2556 และปี 2559 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจะมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งมีรายได้เท่ากับ 124,176 132,598 133,857 128,711 และ 141,453 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงตั้งแต่ปี 2553 – 2559 ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกร

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลสินค้าแบบแห้ง ซึ่งเมื่อมีการส่งเสริมการผลิตสินค้าแบบแห้งในปี 2553 พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 61) จากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.71 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น หากพิจารณาระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้น แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 0.75 และ 1.14 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.17 1.03 และ 1.22 หน่วยต่อปี ตามลำดับ



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.98	102.83	103.67	101.83	105.14	110.91	111.48
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	-0.10	-0.08	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.16
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.18	132.60	133.86	128.71	132.88	142.30	141.16
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.15	0.01	0.03	-0.20	-0.17	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.88
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.15	89.23	89.76	90.03	93.26	97.30	98.88
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.03	-0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.55
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้ง	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.55
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 60 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้ง

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าในทุกประเด็นสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงน้อย

มากซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยดังกล่าวเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละปีบ้างเล็กน้อย ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงผลตอบแทนโดยเปรียบเทียบและการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขข้อจำกัดของการทำกิจกรรมของครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละช่วงเวลา หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง และ ตอนล่าง มีการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดต่างๆ น้อยมาก เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 37)



ภาพที่ 61 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตภัณฑ์สินค้าแบบแท่ง
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 37 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สะระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้ง

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริมขายล้นจีแบบแห้ง													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.64	68.75	64.16	67.81	61.63	68.53	68.05	69.37	68.78	70.45	72.52	75.53	0.71
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.74	65.72	74.47	60.70	72.19	73.60	74.14	72.97	74.39	76.05	76.76	1.44
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.78	71.43	80.77	69.57	77.48	78.21	79.53	79.59	80.28	81.04	81.58	1.26
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.73	66.42	68.14	71.56	71.10	73.83	74.96	77.24	78.77	78.29	80.09	81.51	1.63
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.79	67.69	76.26	63.57	74.16	75.54	76.19	75.42	76.57	77.98	78.56	1.39
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.41	79.74	81.78	77.77	78.34	78.10	77.75	78.50	78.31	78.00	77.70	-0.92
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.93	60.19	64.60	59.06	64.03	60.00	64.43	0.60
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.86	56.09	48.72	47.53	48.32	47.27	46.10	44.53	43.62	42.48	41.86	-1.47
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	-1.66	-1.42	-1.03	-0.32	1.73	3.75	0.15
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.04	0.00
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.04	0.00
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.04	0.06	0.02	0.02	0.00
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	-0.04	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.02	0.00
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	0.00

ที่มา: จากการ simulation

6.7 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้าน สินเชื่อ

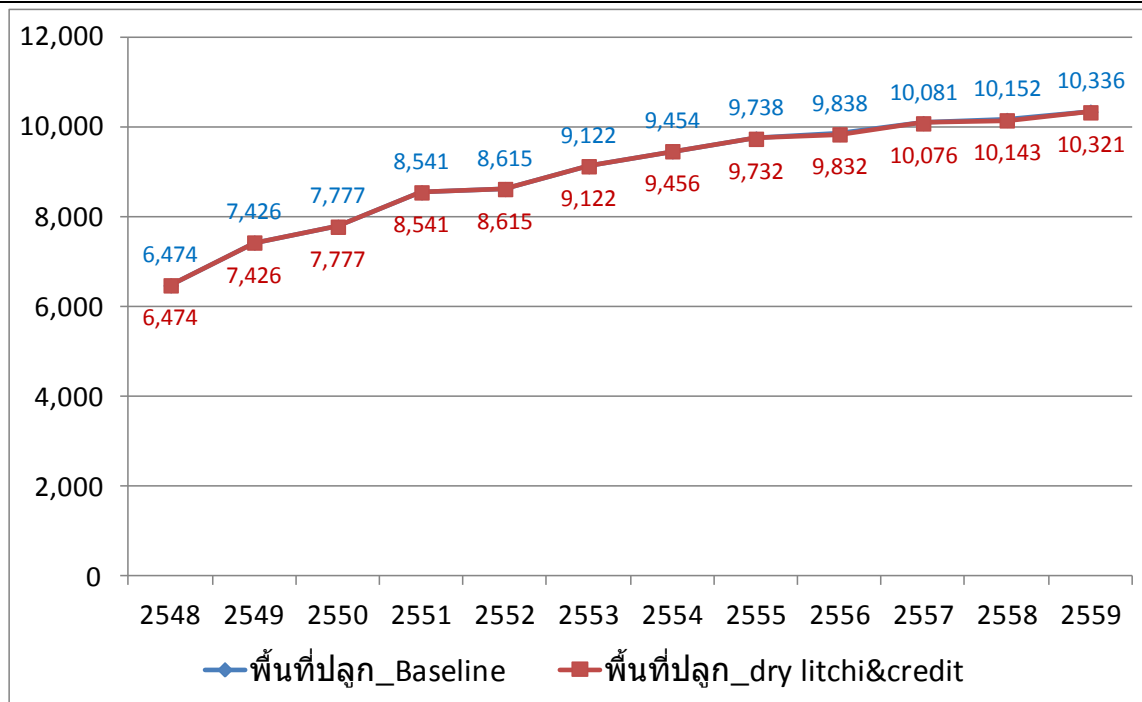
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ที่เป็นสถานการณ์ต่อเนื่องจากสถานการณ์นโยบายที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ในพื้นที่ที่อาจมีข้อจำกัดด้านเงินลงทุนเริ่มต้นหรือมีข้อจำกัดในด้านการเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการลงทุนเริ่มต้นในการผลิตล้นจีแบบแห้ง ดังนั้นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายใต้สถานการณ์นี้จะวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อเนื่องจากนโยบายที่ผ่านมาหากมีการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการลงทุนเริ่มต้นในการผลิตล้นจีแบบแห้งได้ โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดน้อยมาก (ภาพที่ 62) แต่อย่างไรก็ตามในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดน้อยมากเช่นเดียวกับพื้นที่ปลูกของทั้งลุ่มน้ำแม่สา สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างนั้นไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน (ตารางที่ 38)

นอกจากนี้หากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงสำหรับพืชแต่ละชนิดในระยะยาวโดยพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาพบว่า การเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชลดลงจากสถานการณ์

พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ ผักกาดขาว เบญจมาศ ข้าวโพดหวาน กะหล่ำปลี และพริกหวาน ซึ่งมีการลดลง 1.10 0.95 0.44 0.35 และ 0.14 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 63) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น ได้แก่ ลิ้นจี่ หัวผักกาดขาว หอมหัวใหญ่ แครอท และกุหลาบ โดยมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.96 0.39 0.38 0.23 และ 0.06 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์ข้างต้นจะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกลิ้นจี่เพิ่มขึ้นเป็นอันดับแรกอันเนื่องมาจากนโยบายส่งเสริมในพื้นที่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการลงทุนเพื่อขยายลิ้นจี่ในรูปของการอบแห้งมีผลตอบแทนมากกว่าโดยเปรียบเทียบกับทางเลือกอื่น แต่การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ที่เกิดขึ้นยังมีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยอยู่ ซึ่งแนวทางของนโยบายเพื่อการส่งเสริมควรพิจารณาส่วนเพิ่มของผลตอบแทนจากการขายผลิตผลในรูปของลิ้นจี่อบแห้งให้มากขึ้น



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขยายลิ้นจี่	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.56	97.32	98.32	100.76	101.43	103.21
อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ												
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	-0.06	-0.06	-0.06	-0.09	-0.15
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 62 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลลิ้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ

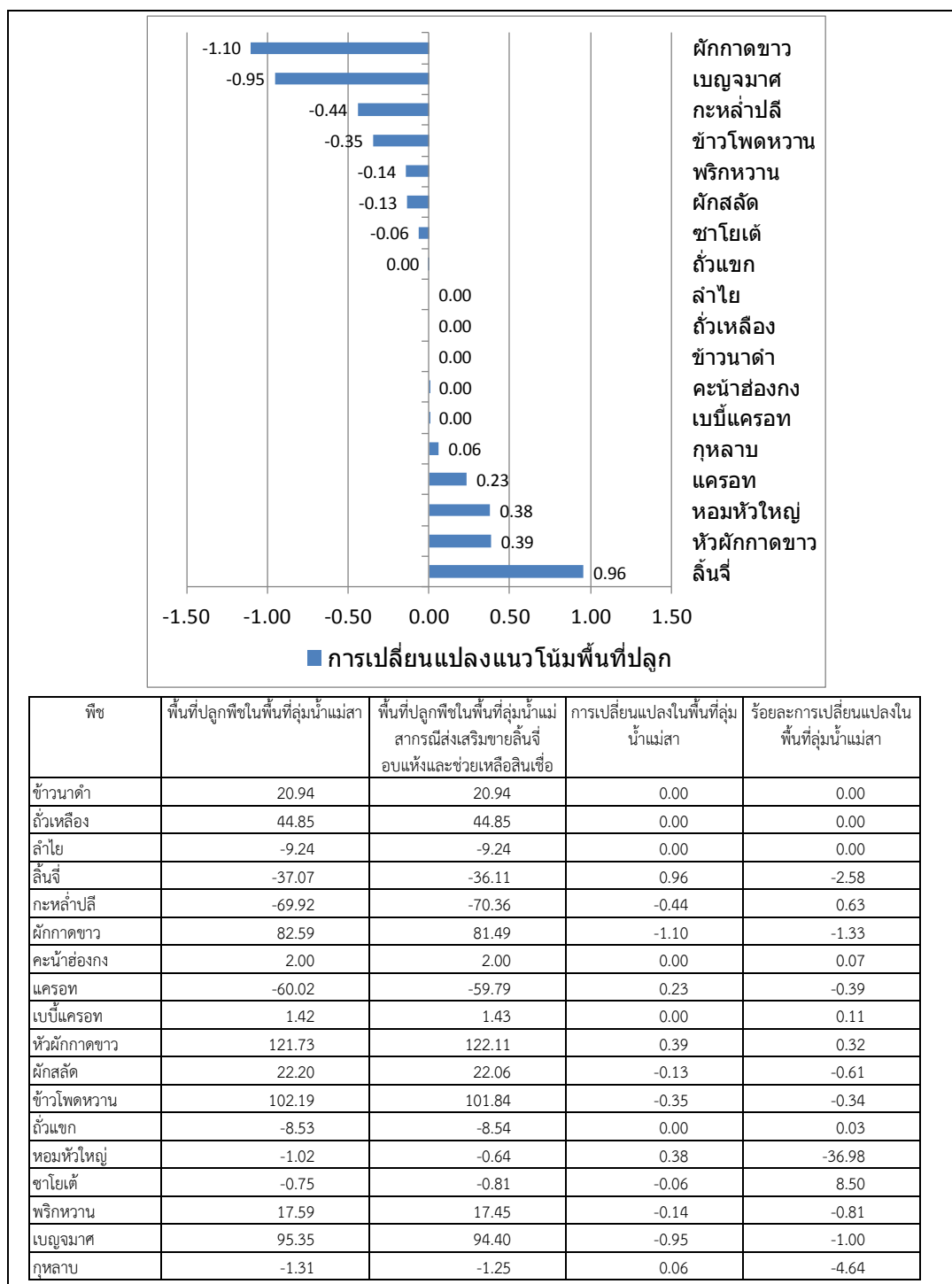
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 38 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตสินค้าแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.05	60.83	62.90	63.13	64.39
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.08	-0.06	-0.10	-0.16
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.94	17.88	17.74	18.01	18.23	18.64
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ที่มา: จากการ simulation



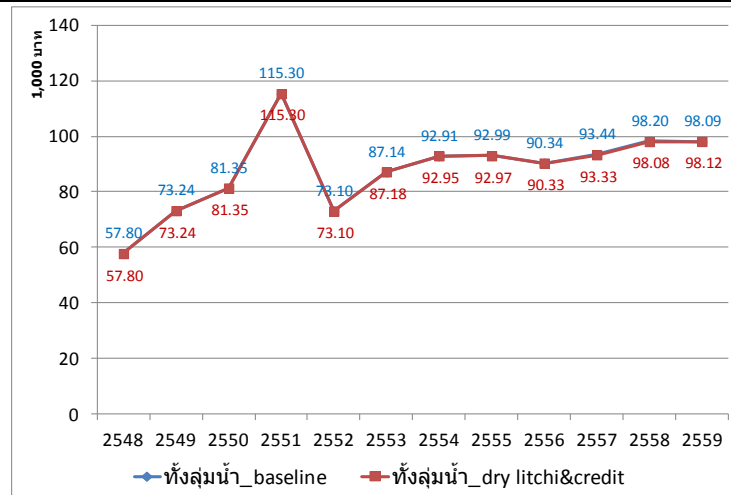
ภาพที่ 63 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลลิ้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ

ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งรายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามสูงกว่ากรณีพื้นฐานในปี 2553 2554 และ 2559 โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 87,175 92,947 และ 98,119 บาทต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ปี 2555 2556 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 92,974 90,327 93,334 และ 98,075 บาทต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 64) เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน มีการเปลี่ยนแปลงในด้านรายได้ของครัวเรือนในลักษณะเช่นเดียวกับทั้งลุ่มน้ำแม่สาม กล่าวคือมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่ากรณีพื้นฐานในปี 2553 2554 และ 2559 โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 117,357 124,961 และ 130,597 บาทต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ปี 2555 2556 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 125,745 119,649 124,065 และ 132,134 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลางมีการเปลี่ยนแปลงในด้านรายได้ของครัวเรือนลดลงจากกรณีพื้นฐานในทุกปี ตั้งแต่ปี 2553 ถึงปี 2559 โดยมีรายได้ลดลงเท่ากับ 69,576 75,055 74,231 73,577 75,942 78,953 และ 79,940 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านรายได้ของครัวเรือน

ในส่วนของผลกระทบด้านรายได้เมื่อพิจารณาเฉพาะรายได้ที่มาจากการขายผลิตผลล้นจ๊อบแห้งพบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีเกษตรกรขายล้นจ๊อบแห้งจำนวน 4 ราย ซึ่งขายเริ่มตั้งแต่ปี 2553 โดยมีการขายผลิตผล 540 กิโลกรัม ทำให้มีรายได้จากการขายผลิตผลเฉลี่ยครัวเรือนละ 50,707.35 บาท และมีเกษตรกรขายล้นจ๊อบแห้งเพิ่มขึ้นทุกปี กระทั่งในปี 2559 เพิ่มขึ้นเป็น 20 ราย โดยมีการขายผลิตผล 1,939.40 กิโลกรัม ทำให้มีรายได้จากการขายผลิตผลเฉลี่ยครัวเรือนละ 36,422.90 บาท



(หน่วย: 1,000 บาท)

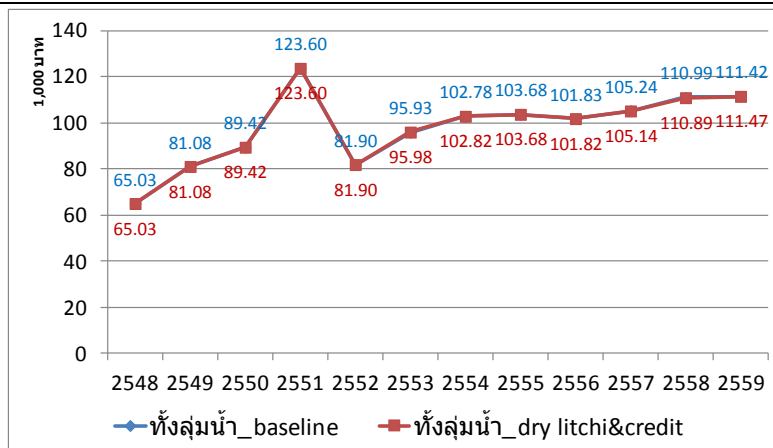
รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีส่งเสริม	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.18	92.95	92.97	90.33	93.33	98.08	98.12
ขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ												
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	-0.01	-0.02	-0.11	-0.12	0.03
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริม	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.36	124.96	125.75	119.65	124.07	132.13	130.60
ขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ												
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.11	-0.01	-0.02	-0.24	-0.25	0.10
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริม	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.06	74.23	73.58	75.94	78.95	79.94
ขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ												
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.02
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริม	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
ขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ												
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ภาพที่ 64 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจะมีรายได้สูงกว่ากรณีพื้นฐานในปี 2553 2554 และ 2559 เช่นเดียวกับรายได้เฉลี่ยของครัวเรือน โดยมีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นเป็น 95,977 102,824 และ 111,472 บาทต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 65) ในขณะที่ปี 2555 2556 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐานโดยมีรายได้เท่ากับ 103,677 101,815 105,141 และ 110,889 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงในปี 2556 2557 และ 2558 โดยมีรายได้ลดลงเท่ากับ 128,668 132,873 และ 142,252 บาทต่อปี ตามลำดับ ส่วนในปี 2553 2554 2555 และ 2559 รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจะมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งมีรายได้เท่ากับ 124,176 132,592 133,867 และ 141,445 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงตั้งแต่ปี 2553 ถึงปี 2559 โดยมีรายได้ลดลงเท่ากับ 82,154 89,231 89,753 90,029 93,259 97,297 และ 98,816 บาทต่อปี ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตร



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินค้า	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.98	102.82	103.68	101.82	105.14	110.89	111.47
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05	0.00	-0.01	-0.10	-0.10	0.05
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินค้า	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.18	132.59	133.87	128.67	132.87	142.25	141.44
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.15	0.02	-0.01	-0.21	-0.21	0.15
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินค้า	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.15	89.23	89.75	90.03	93.26	97.30	98.82
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	-0.02	-0.03	-0.04	-0.01
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินค้า	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

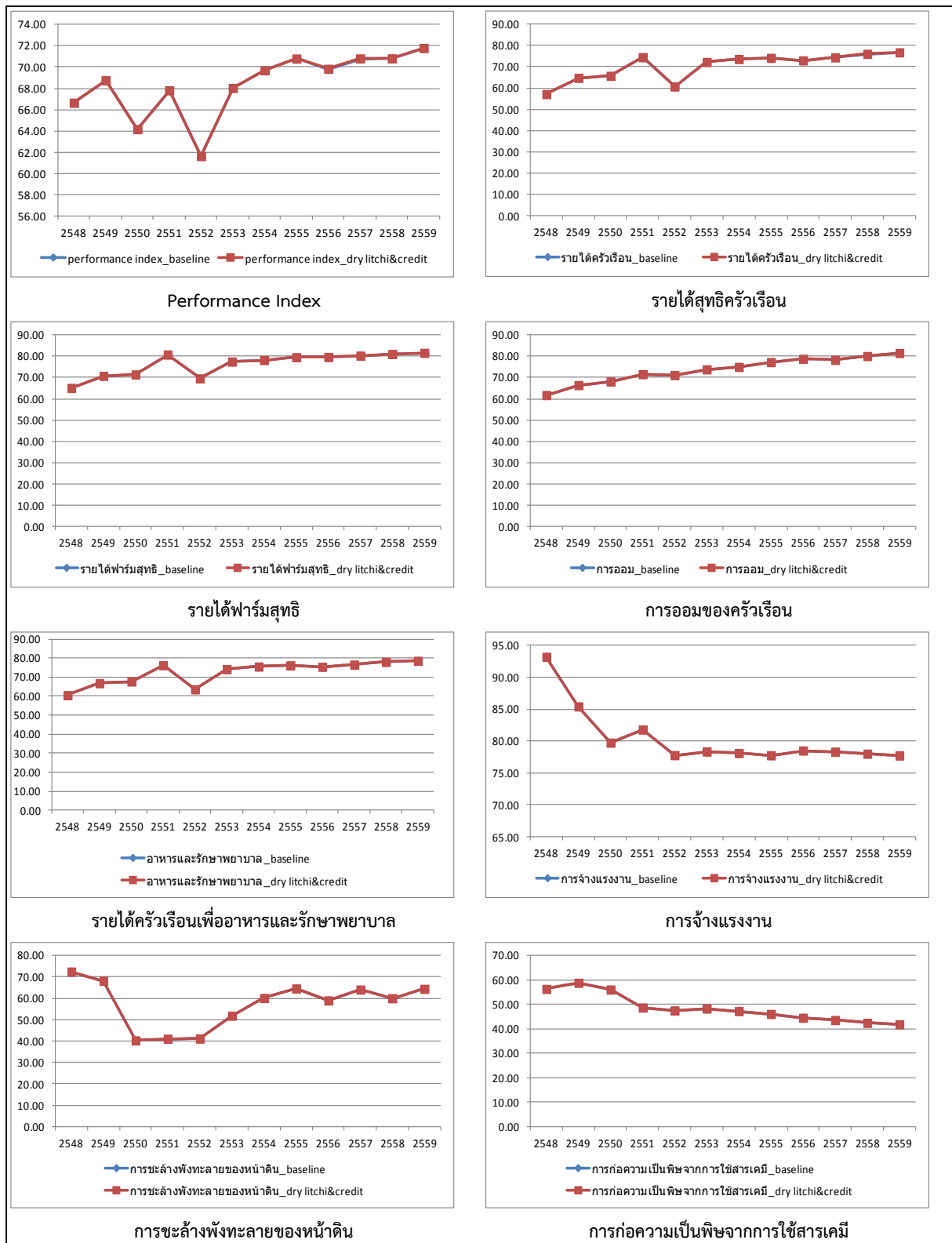
ภาพที่ 65 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตภัณฑ์แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินค้า

ที่มา: จากการ simulation

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตสินค้าแบบแห้งและเกษตรกรมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งสินเชื่อเพื่อการลงทุนในการผลิตสินค้าแบบแห้ง ซึ่งเมื่อมีการส่งเสริมการผลิตสินค้าแบบแห้งในปี 2553 พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) หากพิจารณาระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.16 หน่วยต่อปี สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางและตอนล่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าในทุกประเด็นสำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยดังกล่าวเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของพื้นที่ปลูกพืชในแต่ละปีบ้างเล็กน้อย ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงผลตอบแทนโดยเปรียบเทียบและการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขข้อจำกัดของการทำกิจกรรมของครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละช่วงเวลา หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง มีการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดต่างๆ น้อยมากเช่นเดียวกัน



ภาพที่ 66 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 39 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้าน
สินเชื่อ

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริมขายล้นจีแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อ													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.64	68.75	64.16	67.81	61.63	68.03	69.69	70.79	69.83	70.80	70.81	71.78	0.56
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.74	65.72	74.47	60.70	72.19	73.60	74.14	72.97	74.39	76.05	76.76	1.44
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.78	71.43	80.77	69.57	77.48	78.21	79.53	79.59	80.28	81.04	81.58	1.26
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.73	66.42	68.14	71.56	71.10	73.83	74.96	77.24	78.77	78.29	80.09	81.51	1.63
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.79	67.69	76.26	63.57	74.16	75.54	76.19	75.42	76.57	77.98	78.56	1.39
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.41	79.74	81.78	77.77	78.34	78.10	77.75	78.50	78.33	78.00	77.72	-0.92
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.13	64.60	59.00	64.11	60.04	64.43	0.60
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.86	56.09	48.72	47.53	48.32	47.27	46.10	44.53	43.62	42.48	41.86	-1.47
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.04	0.00
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	-0.04	0.00
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.04	0.08	0.02	0.04	0.00
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.06	0.04	0.04	0.02	0.00
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	0.00

ที่มา: จากการ simulation

6.8 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้าน ราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

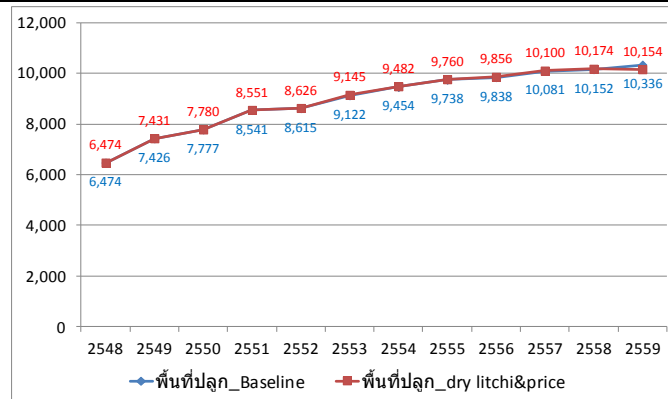
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ที่เป็นสถานการณ์ต่อเนื่องจากสถานการณ์นโยบายที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาร โดยจะเห็นว่าจากสถานการณ์ที่มีการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงเงินทุนเริ่มต้นแก่เกษตรกรที่อาจมีข้อจำกัดด้านเงินทุนและการเข้าถึงเงินทุนในรูปของสินเชื่อ ซึ่งผลการวิเคราะห์จากสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งโดยสามารถเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการลงทุนเริ่มต้นนั้น พบว่าการที่เกษตรกรมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเงินกู้เพิ่มขึ้นไม่ทำให้เกิดการลงทุนหรือขายล้นจีในรูปของล้นจีแบบแห้งเพิ่มขึ้น ดังนั้นสถานการณ์นี้จะเป็นสถานการณ์ที่มีการช่วยเหลือด้านการตลาดโดยให้ราคาล้นจีแบบแห้งสูงขึ้นกว่าเดิมร้อยละ 5 ซึ่งจะทำให้ให้ราคาล้นจีเพิ่มขึ้นจาก 375.61 บาทต่อกิโลกรัม เป็น 394.39 บาทต่อกิโลกรัม ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวอาจจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของการปลูกล้นจีเพิ่มขึ้น โดยผลการศึกษาภายใต้สถานการณ์ดังกล่าวนี้เป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด (ภาพที่ 67) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดสูงขึ้น หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบน และตอนกลางพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลง

พื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างมีการเปลี่ยนแปลงการใช้พื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลง (ตารางที่ 40)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ แครอท หอมหัวใหญ่ กุหลาบ ลิ้นจี่ และผักสลัด ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.53 0.47 0.40 0.20 และ 0.14 ไร่จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 68) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ เบญจมาศ ข้าวโพดหวาน หัวผักกาดขาว ผักกาดขาว และกะหล่ำปลี โดยมีการลดลงเท่ากับ 2.38 1.80 1.72 1.30 และ 0.85 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าพื้นที่ปลูกลิ้นจี่มีแนวโน้มที่จะมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่แบบแห้งและช่วยเหลือด้านราคา	64.74	74.31	77.80	85.51	86.26	91.45	94.82	97.60	98.56	101.00	101.74	101.54
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.05	0.02	0.10	0.11	0.23	0.27	0.22	0.18	0.19	0.22	-1.82
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02

ภาพที่ 67 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคา

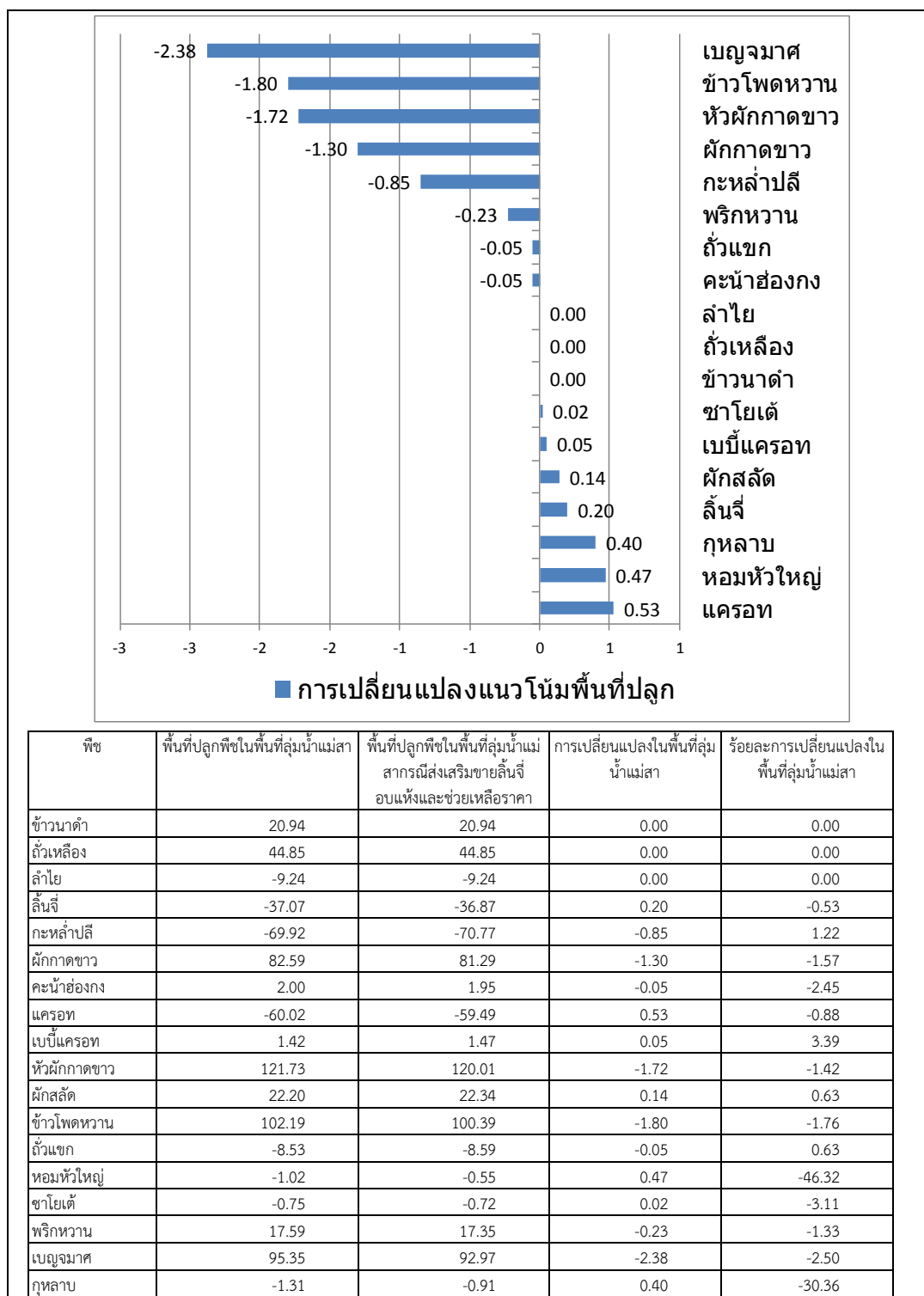
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 40 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคา

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่แบบแห้งและช่วยเหลือด้านราคา	40.11	45.70	47.64	52.07	52.09	55.79	58.41	59.70	60.19	62.22	62.44	63.24
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.02	0.01	0.09	-0.10	-0.12	-0.23	-0.42	-0.73	-0.73	-0.79	-1.31
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่แบบแห้งและช่วยเหลือด้านราคา	10.50	13.73	14.41	16.50	16.43	17.05	17.27	18.34	18.41	18.63	18.77	19.07
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.02	0.01	0.00	0.13	0.19	0.35	0.47	0.70	0.62	0.56	0.44
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายล้นจี่แบบแห้งและช่วยเหลือด้านราคา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.75	18.60	19.14	19.56	19.96	20.15	20.52	19.23
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.15	0.15	0.17	0.21	0.30	0.45	-0.95
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	-0.05

ที่มา: จากการ simulation



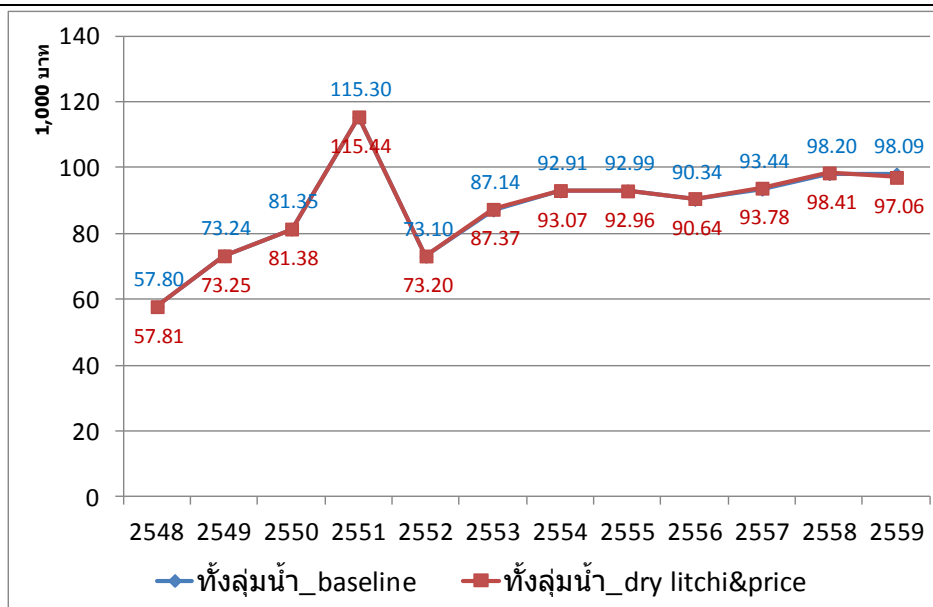
ภาพที่ 68 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคา

ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานเล็กน้อย เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบนพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงตั้งแต่ปี 2552 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลางและตอนล่างพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง และตั้งแต่ปี 2552 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง (ภาพที่ 69)

เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านรายได้เฉพาะรายได้ที่มาจากการขายผลผลิตล้นจี่อบแห้งพบว่าผลกระทบด้านรายได้และจำนวนครัวเรือนที่ทำการขายล้นจี่อบแห้งมีรายได้และจำนวนครัวเรือนที่ขายล้นจี่ในรูปแบบแห้งเพิ่มขึ้นเมื่อมีการช่วยเหลือราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 โดยพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีครัวเรือนเกษตรกรขายผลผลิตล้นจี่อบในปี 2553 ถึง 2559 โดยมีจำนวนเกษตรกรเท่ากับ 5 7 15 19 17 36 และ 44 ครัวเรือนตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ได้รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 44,066 29,496 33,942 33,545 52 523 29,839 และ 31,136 บาท จากการขายล้นจี่อบแห้งทั้งหมดในแต่ละปีเท่ากับ 586.60 549.70 1,355.50 1,696.90 2,377.20 2,859.90 และ 3,647.40 กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้จำนวนครัวเรือนที่ขายล้นจี่ในรูปแบบแห้งมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่ไม่มีการช่วยเหลือด้านราคา



(หน่วย: 1,000 บาท)

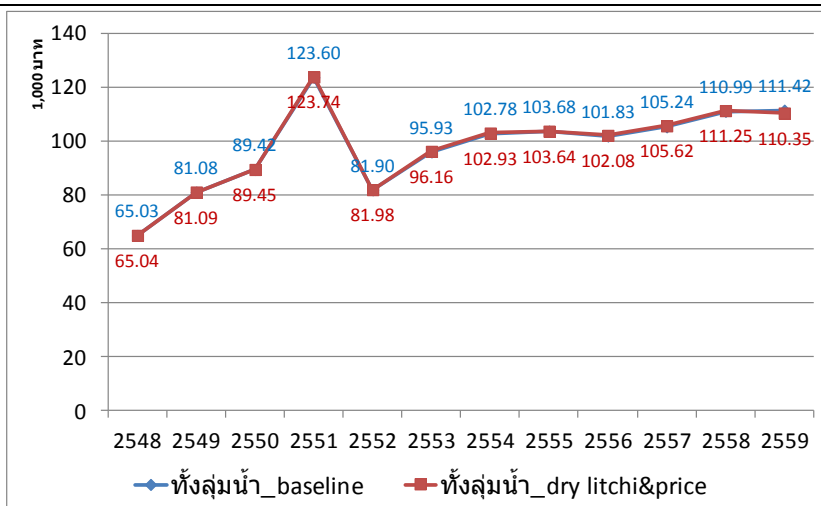
รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	57.81	73.25	81.38	115.44	73.20	87.37	93.07	92.96	90.64	93.78	98.41	97.06
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.01	0.01	0.03	0.14	0.10	0.23	0.16	-0.03	0.29	0.34	0.22	-1.02
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	82.27	100.00	106.38	177.95	112.81	117.02	124.20	124.38	118.73	122.94	130.58	128.53
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.02	0.03	0.04	0.14	-0.15	-0.23	-0.65	-1.37	-0.94	-1.37	-1.80	-1.97
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	43.24	60.25	68.51	79.57	44.35	69.75	75.24	74.49	74.00	76.47	79.37	80.11
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.03	0.17	0.13	0.17	0.16	0.24	0.40	0.50	0.37	0.15
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	36.15	38.17	51.43	54.83	58.34	60.83	62.71	64.05	65.33	67.66	69.23	61.96
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	1.94	2.77	3.20	3.82	5.17	6.04	-2.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00

ภาพที่ 69 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลสินค้าแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคา

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานเล็กน้อย (ภาพที่ 70) เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงตั้งแต่ปี 2552 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางและตอนล่างพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และตั้งแต่ปี 2552 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารณิพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารณิ	65.04	81.09	89.45	123.74	81.98	96.16	102.93	103.64	102.08	105.62	111.25	110.35
ส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา												
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาร	0.01	0.01	0.03	0.14	0.08	0.23	0.16	-0.04	0.25	0.38	0.26	-1.07
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาร	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบนกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	89.55	107.87	114.15	185.32	120.06	123.82	131.80	132.46	127.64	131.63	140.55	139.20
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบน	0.02	0.02	0.04	0.14	-0.16	-0.23	-0.64	-1.39	-1.04	-1.45	-1.92	-2.10
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนกลางกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	52.16	69.95	78.77	90.65	56.53	82.31	89.34	89.93	90.35	93.83	97.75	98.98
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนกลาง	0.00	-0.01	0.03	0.17	0.08	0.15	0.09	0.16	0.30	0.54	0.41	0.16
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนล่างกรณีส่งเสริมขายสินค้าอุปโภคบริโภคและช่วยเหลือราคา	36.68	38.71	51.94	55.35	58.89	61.41	63.28	64.61	65.81	68.19	69.87	61.99
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	2.01	2.95	3.48	4.17	5.67	6.66	-2.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00

ภาพที่ 70 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคและได้รับความช่วยเหลือด้านราคา

ที่มา: จากการ simulation

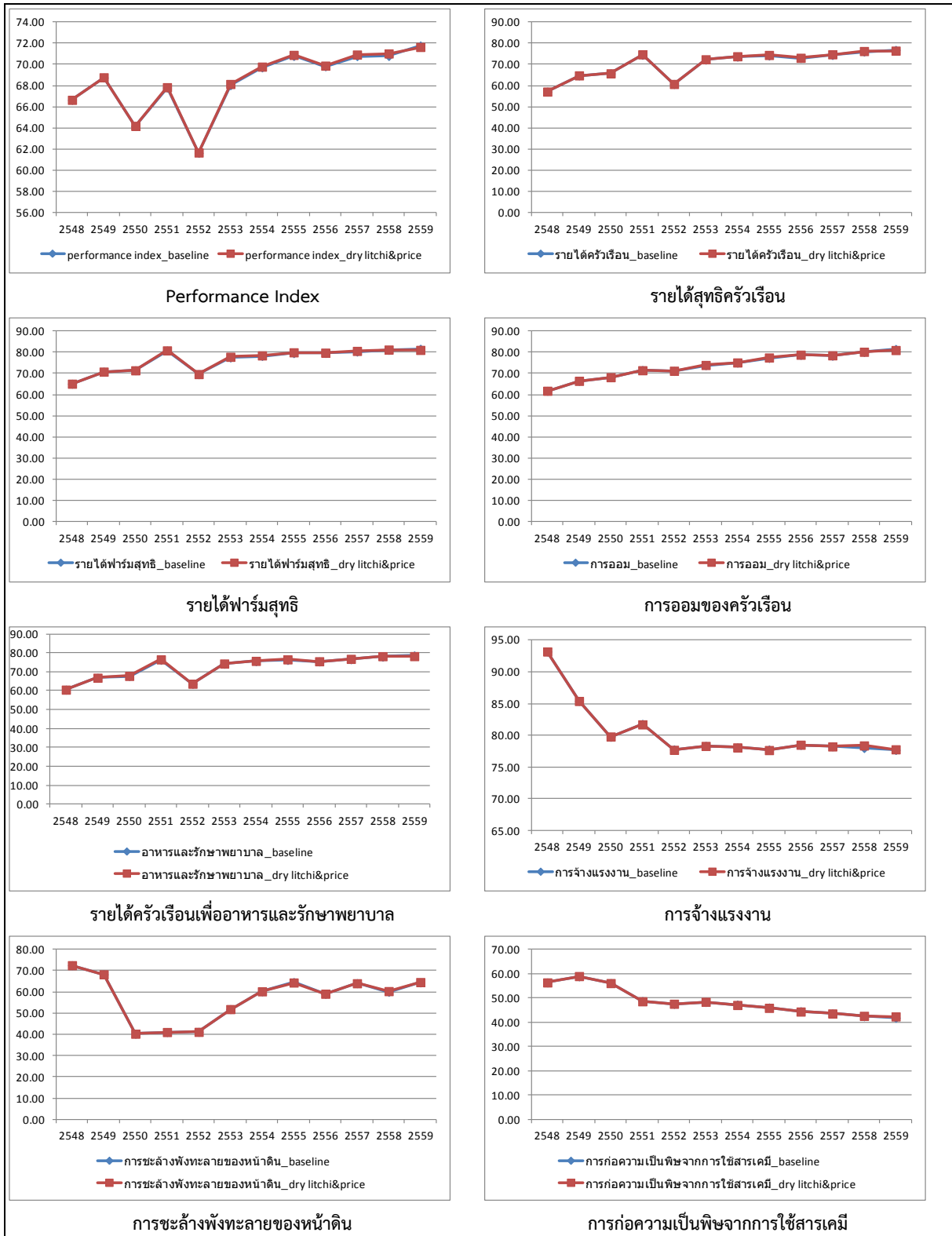
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี๊แบบแห้งและเกษตรกรได้รับการช่วยเหลือด้านราคาผลิตผลล้นจี๊อบแห้งเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ซึ่งเมื่อมีการส่งเสริมการผลิตล้นจี๊อบแห้งและมีการช่วยเหลือระดับราคาในปี 2553 พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 71) โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.57 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.77 หน่วยต่อปี สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่ลดลงเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มลดลงจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 1.14 หน่วยต่อปี ลดลงเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 1.13 หน่วยต่อปี

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี (ตารางที่ 41) โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง ทั้งนี้จากผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสถานการณ์ทางนโยบายทำให้ความยั่งยืนในด้านรายได้ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษดีขึ้น เนื่องจากการทำกิจกรรมที่ให้ผลตอบแทนดีกว่าเพิ่มขึ้นขณะที่ลดพื้นที่ปลูกพืชที่ใช้สารเคมีและก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการจ้างแรงงาน

การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลงพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การจ้างแรงงาน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการออม และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง สำหรับการพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการออม และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ส่วนตัวชี้วัดที่เหลือในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง



ภาพที่ 71 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคา

ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 41 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้าน
ราคา

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริมขายล้นจีแบบแห้งและช่วยเหลือราคา													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.64	68.77	64.18	67.84	61.66	68.14	69.78	70.89	69.87	70.92	71.02	71.64	0.57
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.76	65.74	74.69	60.70	72.36	73.80	74.41	73.07	74.73	76.26	76.45	1.45
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.80	71.41	80.83	69.63	77.79	78.46	79.91	79.76	80.58	81.22	81.05	1.26
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.75	66.42	68.16	71.45	71.22	73.93	75.11	77.47	78.78	78.50	80.16	80.99	1.62
SI ด้านความพร้อมเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.81	67.76	76.49	63.63	74.31	75.71	76.51	75.52	76.78	78.19	78.24	1.38
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.39	79.79	81.70	77.69	78.31	78.08	77.66	78.50	78.23	78.39	77.78	-0.91
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	64.37	59.10	64.03	60.33	64.59	0.61
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.98	56.09	48.61	47.59	48.39	47.08	45.89	44.38	43.60	42.62	42.38	-1.45
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.00	0.02	0.02	0.03	0.03	0.11	0.07	0.10	0.06	0.14	0.23	-0.13	0.01
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	0.02	0.02	0.23	0.00	0.17	0.19	0.27	0.10	0.34	0.25	-0.34	0.00
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.02	-0.02	0.06	0.06	0.31	0.25	0.38	0.17	0.31	0.17	-0.54	0.00
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.02	0.00	0.02	-0.11	0.11	0.10	0.08	0.23	0.10	0.21	0.08	-0.52	-0.01
SI ด้านความพร้อมเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	-0.02	0.06	-0.08	-0.08	-0.02	0.00	-0.10	0.04	-0.02	0.40	0.10	0.02
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.02	0.08	0.23	0.06	0.15	0.17	0.32	0.10	0.21	0.25	-0.36	0.00
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.04	-0.04	0.33	0.17	0.01
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.11	0.00	-0.11	0.06	0.08	-0.19	-0.17	-0.13	0.00	0.17	0.56	0.02

ที่มา: จากการ simulation

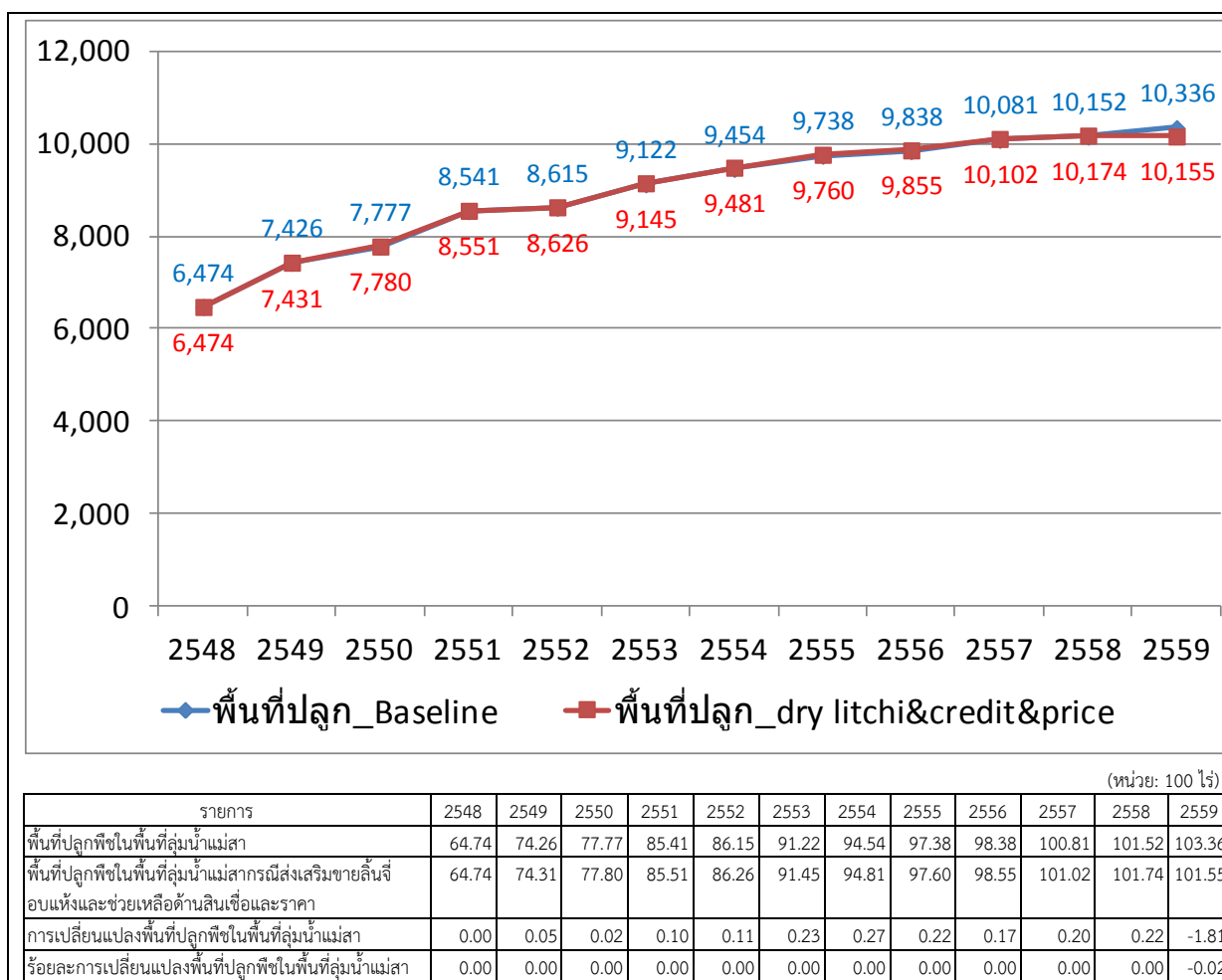
6.9 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งโดยได้รับความช่วยเหลือด้าน สินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ที่เป็นสถานการณ์ต่อเนื่องจากสถานการณ์นโยบายที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งในพื้นที่ ซึ่งการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายใต้สถานการณ์นี้จะวิเคราะห์ถึงผลกระทบต่อเนื่องจากนโยบายที่ผ่านมาหากมีการเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการลงทุนเริ่มต้นในการผลิตล้นจีแบบแห้งร่วมกับการให้ความช่วยเหลือด้านราคาผลิตผลโดยให้ราคาเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 5 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดสูงขึ้น (ภาพที่ 72) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา (ตารางที่ 42)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ แครอท หอมหัวใหญ่ กุหลาบ ผักสลัด และลิ้นจี่ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.48 0.46 0.43 0.36 และ 0.22 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 73) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ เบญจมาศ ข้าวโพดหวาน หัวผักกาดขาว ผักกาดขาว และกะหล่ำปลี โดยมีการลดลงเท่ากับ 2.43 1.90 1.77 1.27 และ 0.80 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกลิ้นจี่มีพื้นที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย



ภาพที่ 72 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลลิ้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคา

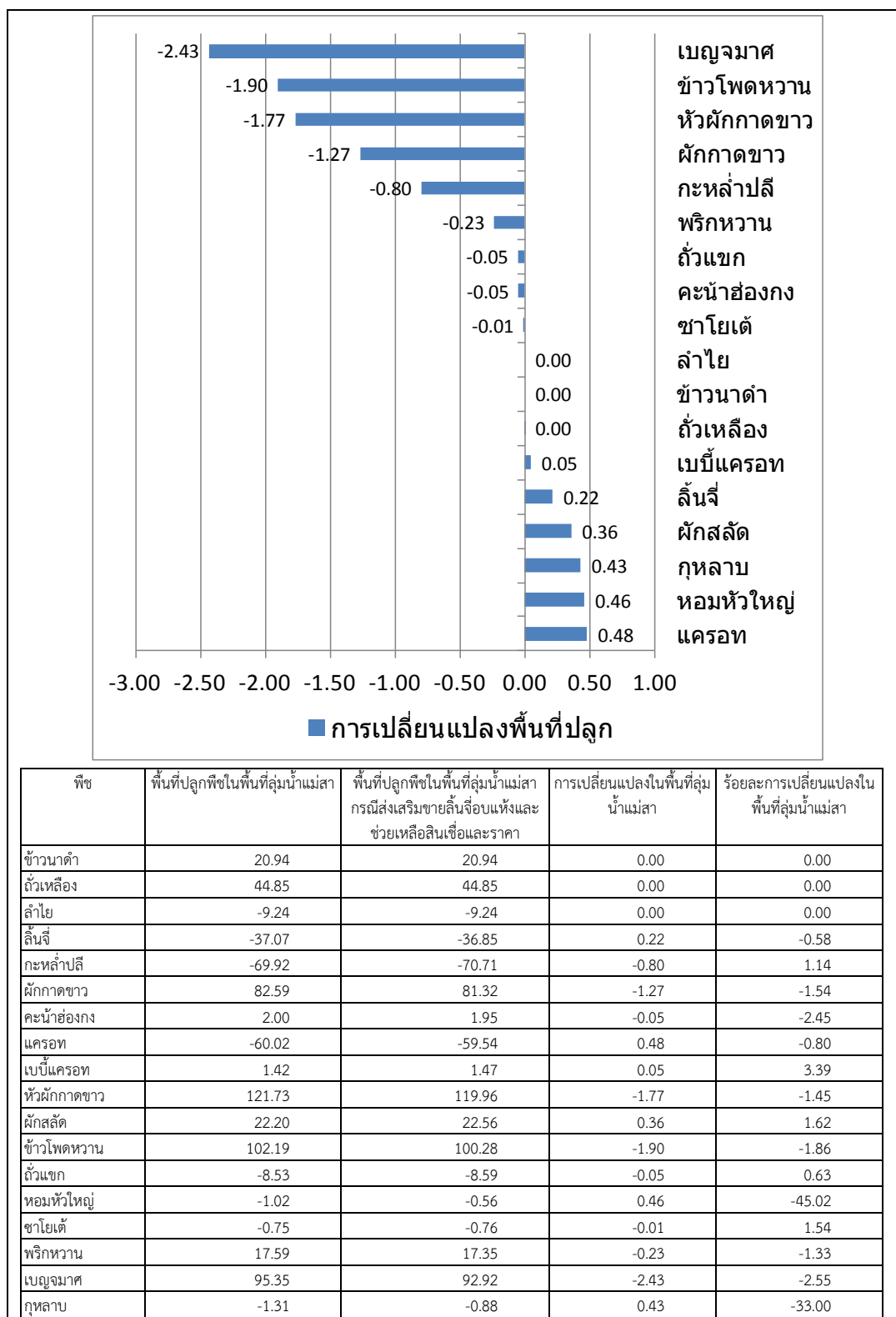
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 42 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตสินค้าแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคา

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	40.11	45.69	47.64	52.07	52.09	55.79	58.40	59.71	60.18	62.24	62.44	63.25
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.02	0.01	0.09	-0.10	-0.12	-0.23	-0.41	-0.74	-0.72	-0.79	-1.30
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	10.50	13.73	14.41	16.50	16.43	17.05	17.27	18.34	18.41	18.63	18.77	19.07
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.02	0.01	0.00	0.13	0.19	0.35	0.47	0.70	0.62	0.56	0.44
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขายสินค้าแบบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.75	18.60	19.14	19.56	19.96	20.15	20.52	19.23
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.15	0.15	0.17	0.21	0.30	0.45	-0.95
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	-0.05

ที่มา: จากการ simulation



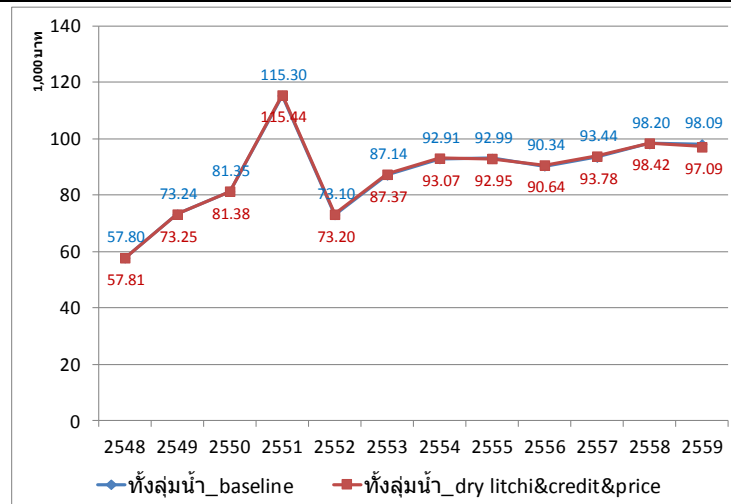
ภาพที่ 73 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตลิ้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินค้าและราคา

ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานเล็กน้อย เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบนพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงตั้งแต่ปี 2552 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลางและตอนล่างพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง และตั้งแต่ปี 2552 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง (ภาพที่ 74)

เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านรายได้เฉพาะรายได้ที่มาจากการขายผลิตผลล้นจ๊อบแห้งพบว่าผลกระทบด้านรายได้และจำนวนครัวเรือนที่ทำการขายล้นจ๊อบแห้งมีรายได้และจำนวนครัวเรือนที่ขายล้นจ๊อบในรูปอบแห้งเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเข้าถึงสินเชื่อเพื่อการลงทุนเริ่มต้นในการผลิตล้นจ๊อบแห้งร่วมกับการให้ความช่วยเหลือด้านราคาผลิตผลโดยให้ราคาเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 5 โดยพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีครัวเรือนเกษตรกรขายผลิตผลล้นจ๊อบในปี 2553 ถึง 2559 โดยมีจำนวนเกษตรกรเท่ากับ 5 7 15 21 17 36 และ 44 ครัวเรือนตามลำดับ ซึ่งจะทำให้ได้รายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนเท่ากับ 44,066 29,496 33,942 33,942 52,501 29,767 และ 30,962 บาท จากการขายล้นจ๊อบแห้งทั้งหมดในแต่ละปีเท่ากับ 586.60 549.70 1,355.50 1,699.60 2,376.20 2,853 และ 3,627 กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้จำนวนครัวเรือนที่ขายล้นจ๊อบในรูปอบแห้งมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์ที่ไม่มีการช่วยเหลือด้านราคา



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	57.81	73.25	81.38	115.44	73.20	87.37	93.07	92.95	90.64	93.78	98.42	97.09
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.01	0.01	0.03	0.14	0.10	0.23	0.16	-0.03	0.30	0.34	0.22	-0.99
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	82.27	100.00	106.38	177.95	112.81	117.02	124.19	124.38	118.74	122.94	130.60	128.60
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.02	0.03	0.04	0.14	-0.15	-0.23	-0.66	-1.38	-0.93	-1.37	-1.78	-1.89
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	43.24	60.25	68.51	79.57	44.35	69.75	75.24	74.49	74.00	76.47	79.37	80.11
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.03	0.17	0.13	0.17	0.16	0.24	0.40	0.50	0.37	0.15
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา	36.15	38.17	51.43	54.83	58.34	60.83	62.71	64.05	65.33	67.66	69.23	61.96
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.78	1.94	2.77	3.20	3.82	5.17	6.04	-2.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00

ภาพที่ 74 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคา

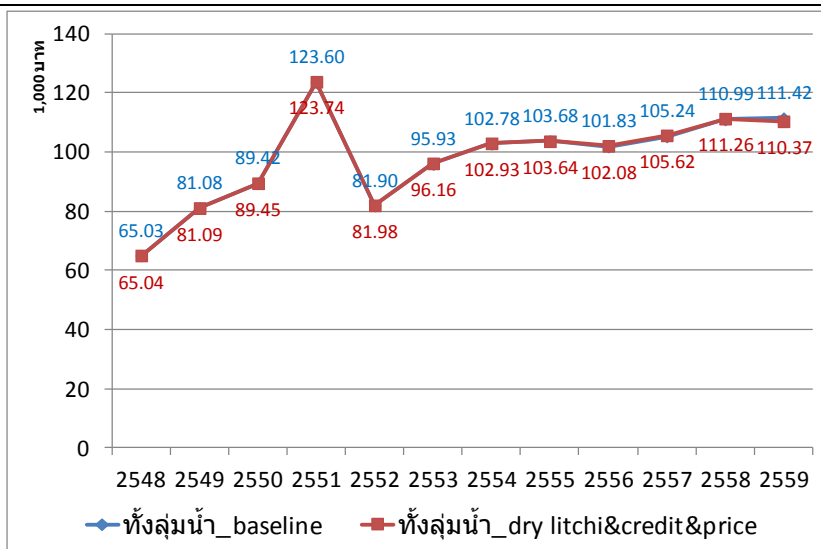
ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานเล็กน้อย (ภาพที่ 75) เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงตั้งแต่ปี 2552 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางและตอนล่างพบว่ารายได้เฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2550 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง และตั้งแต่ปี 2552 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง

การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าการเปลี่ยนแปลงเหมือนกับสถานการณ์ที่มีการให้ความช่วยเหลือด้านราคาเพียงอย่างเดียว โดยเมื่อมีการส่งเสริมการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคและมีการช่วยเหลือระดับราคา รวมทั้งมีการช่วยเหลือเพื่อเพิ่มความสามารถในการเข้าถึงแหล่งเงินทุนเพื่อการลงทุนผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคในปี 2553 พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อยโดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 76) โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.57 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่ามีความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.77 หน่วยต่อปี



(หน่วย: 1,000 บาท)

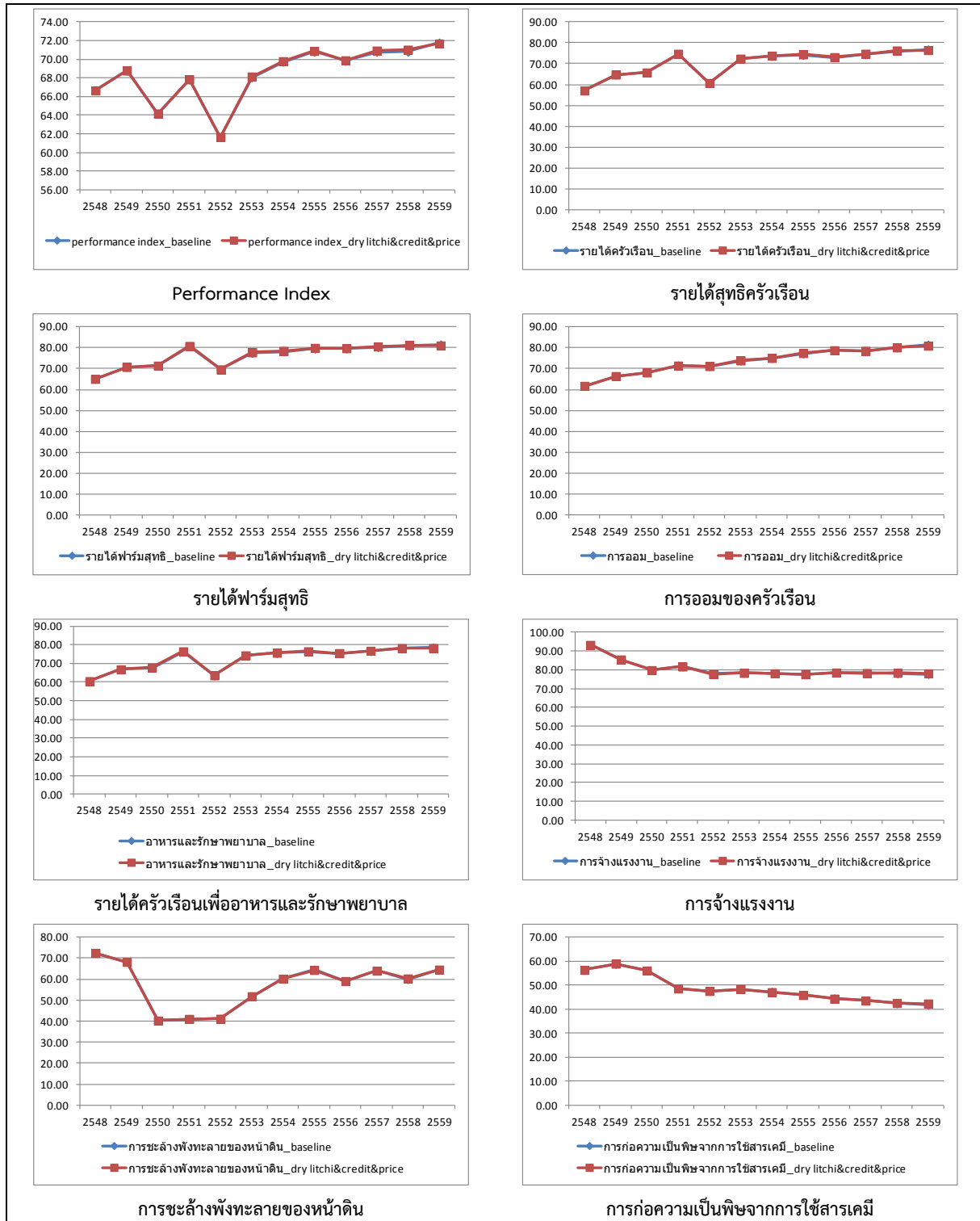
รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีส่งเสริมขาย	65.04	81.09	89.45	123.74	81.98	96.16	102.93	103.64	102.08	105.62	111.26	110.37
ต้นทุนจิปาถะและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา												
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.01	0.01	0.03	0.14	0.08	0.23	0.15	-0.04	0.25	0.38	0.27	-1.04
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีส่งเสริมขาย	89.55	107.87	114.15	185.32	120.06	123.82	131.79	132.45	127.65	131.63	140.57	139.28
ต้นทุนจิปาถะและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา												
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.02	0.02	0.04	0.14	-0.16	-0.23	-0.65	-1.39	-1.03	-1.46	-1.90	-2.02
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีส่งเสริมขาย	52.16	69.95	78.77	90.65	56.53	82.31	89.34	89.93	90.35	93.83	97.75	98.98
ต้นทุนจิปาถะและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา												
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	-0.01	0.03	0.17	0.08	0.15	0.09	0.16	0.30	0.54	0.41	0.16
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีส่งเสริมขาย	36.68	38.71	51.94	55.35	58.89	61.41	63.28	64.61	65.81	68.19	69.87	61.99
ต้นทุนจิปาถะและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา												
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.80	2.01	2.95	3.48	4.17	5.67	6.66	-2.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00

ภาพที่ 75 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคา

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาบมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี (ตารางที่ 43) โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง ทั้งนี้จากผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าสถานการณ์ทางนโยบายทำให้ความยั่งยืนในด้านรายได้ การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษดีขึ้น เนื่องจากการทำกิจกรรมที่ให้ผลตอบแทนดีกว่าเพิ่มขึ้นขณะที่ลดพื้นที่ปลูกพืชที่ใช้สารเคมีและก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาบตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง



ภาพที่ 76 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคา

ที่มา: จากการ simulation

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การจ้างแรงงาน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการออม และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง สำหรับการพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการออม และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ส่วนตัวชี้วัดที่เหลือในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง

ตารางที่ 43 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้

สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจี่แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคา

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ส่งเสริมขายล้นจี่อบแห้งและช่วยเหลือสินเชื่อและราคา													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.64	68.78	64.18	67.84	61.66	68.14	69.78	70.88	69.87	70.92	71.02	71.67	0.57
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.76	65.74	74.69	60.70	72.36	73.80	74.41	73.07	74.73	76.26	76.45	1.45
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.80	71.41	80.83	69.63	77.79	78.46	79.91	79.76	80.58	81.22	81.05	1.26
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.75	66.42	68.16	71.45	71.22	73.93	75.11	77.47	78.78	78.50	80.16	80.99	1.62
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.81	67.76	76.49	63.63	74.31	75.71	76.51	75.52	76.78	78.19	78.24	1.38
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.45	79.77	81.72	77.69	78.31	78.08	77.60	78.50	78.21	78.37	78.06	-0.90
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	64.37	59.10	64.05	60.33	64.57	0.61
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.98	56.09	48.61	47.59	48.39	47.08	45.89	44.38	43.58	42.60	42.36	-1.46
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.00	0.03	0.02	0.03	0.03	0.11	0.07	0.09	0.06	0.14	0.23	-0.10	0.01
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	0.02	0.02	0.23	0.00	0.17	0.19	0.27	0.10	0.34	0.25	-0.34	0.00
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.02	-0.02	0.06	0.06	0.31	0.25	0.38	0.17	0.31	0.17	-0.54	0.00
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.02	0.00	0.02	-0.11	0.11	0.10	0.08	0.23	0.10	0.21	0.08	-0.52	-0.01
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	0.02	0.08	0.23	0.06	0.15	0.17	0.32	0.10	0.21	0.25	-0.36	0.00
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.04	0.04	-0.06	-0.08	-0.02	0.00	-0.15	0.04	-0.04	0.38	0.38	0.02
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.04	-0.02	0.33	0.15	0.01
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.11	0.00	-0.11	0.06	0.08	-0.19	-0.17	-0.13	-0.02	0.15	0.54	0.02

ที่มา: จากการ simulation

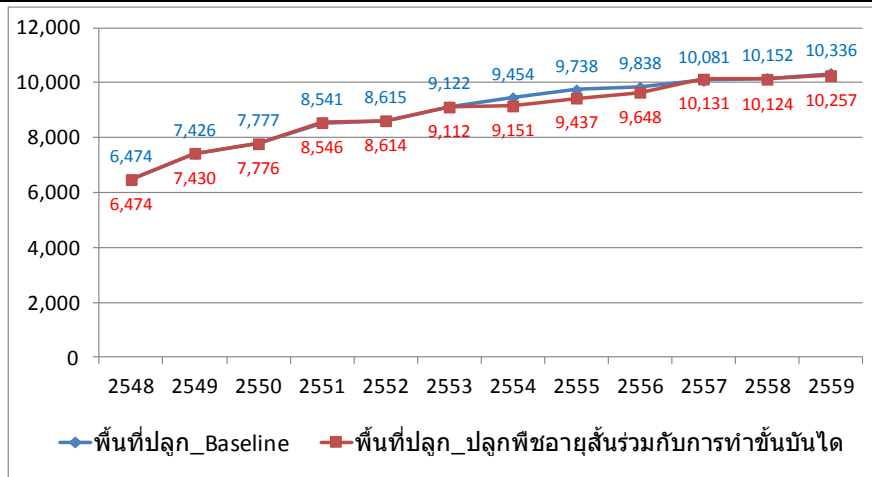
6.10 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชอายุสั้น

การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์เพื่อลดปริมาณการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีการส่งเสริมให้ดำเนินการเพาะปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์โดยการทำขั้นบันไดในแปลงที่ปลูกพืชอายุสั้น ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครีวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา มีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 77) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อย เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในปี 2558 และมีการเปลี่ยนแปลงลดลงในปี 2559 (ตารางที่ 44)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่ต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ หัวผักกาดขาวที่ปลูกร่วมกับการทำขั้นบันได เบญจมาศที่ปลูกร่วมกับการทำขั้นบันได ผักกาดขาว ข้าวโพดหวานที่ปลูกร่วมกับการทำขั้นบันได ถั่วเหลืองที่ปลูกร่วมกับการทำขั้นบันได ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 93.26 35.79 10.55 7.29 และ 6.17 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 78) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ กะหล่ำปลี หัวผักกาดขาว เบญจมาศ หอมหัวใหญ่ และข้าวโพดหวาน โดยมีการลดลงเท่ากับ 44.61 37.74 18.21 17.05 และ 16.90 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการปลูกพืชร่วมกับการทำขั้นบันไดเพิ่มขึ้น ในขณะที่พืชชนิดเดียวกันแต่ไม่ได้ปลูกร่วมกับการทำขั้นบันไดมีพื้นที่ปลูกลดลง



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกับพืชอายุสั้น	64.74	74.30	77.76	85.46	86.14	91.12	91.51	94.37	96.48	101.31	101.24	102.57
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.04	-0.01	0.05	-0.02	-0.10	-3.04	-3.01	-1.89	0.49	-0.28	-0.79
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.02	0.00	0.00	-0.01

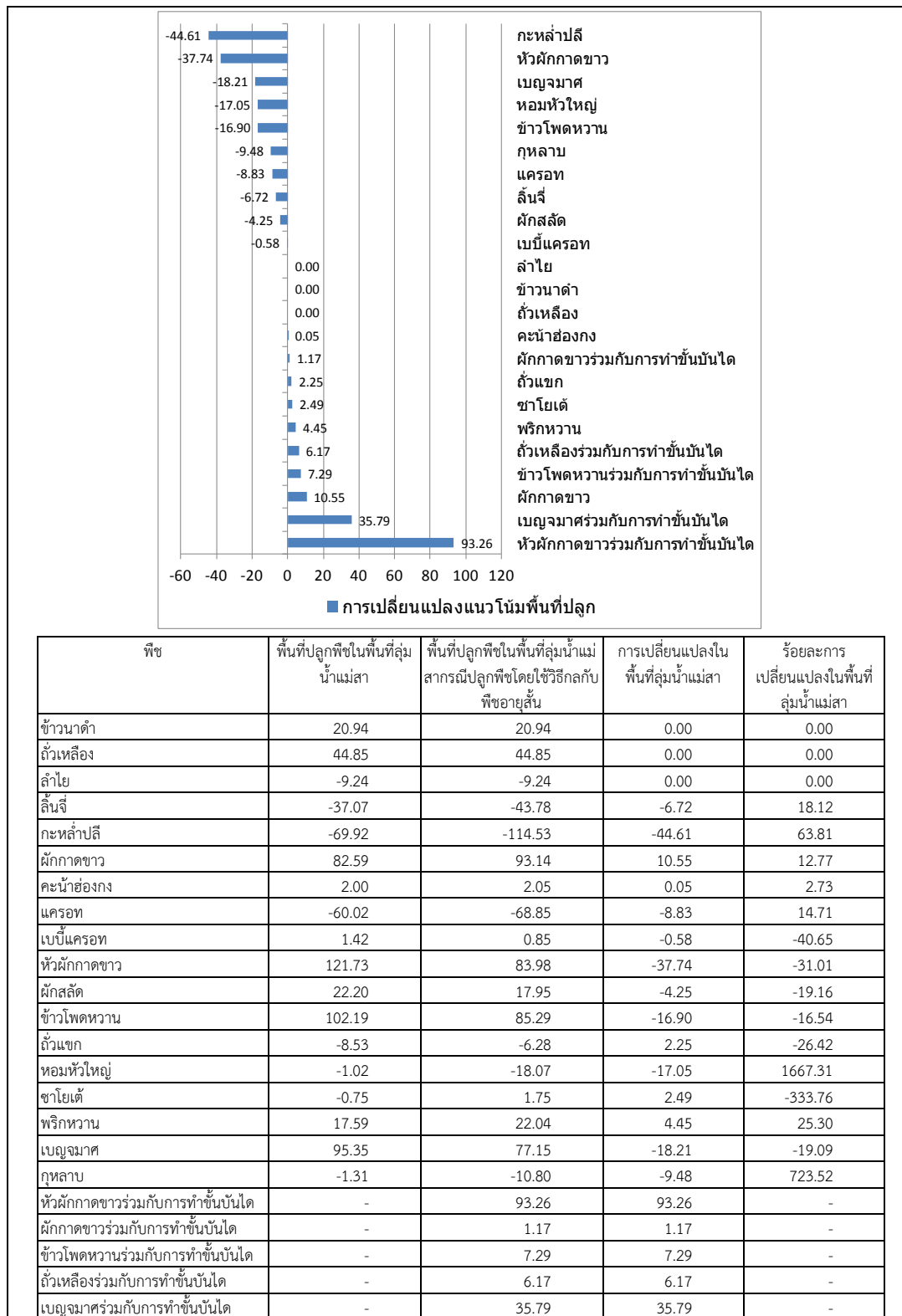
ภาพที่ 77 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีการกับพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 44 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีการกับพืชอายุสั้น

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกับพืชอายุสั้น	40.11	45.68	47.61	52.01	52.19	55.84	56.16	57.67	59.22	63.15	62.57	63.65
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.01	-0.02	0.03	0.00	-0.07	-2.47	-2.45	-1.70	0.19	-0.66	-0.90
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.04	-0.03	0.00	-0.01	-0.01
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกับพืชอายุสั้น	10.49	13.73	14.40	16.52	16.37	16.83	16.36	17.31	17.52	18.31	18.55	19.02
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.02	0.01	0.02	0.07	-0.03	-0.57	-0.56	-0.20	0.30	0.34	0.39
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.01	0.02	0.02	0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกับพืชอายุสั้น	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.12	19.90
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	-0.28
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01

ที่มา: จากการ simulation



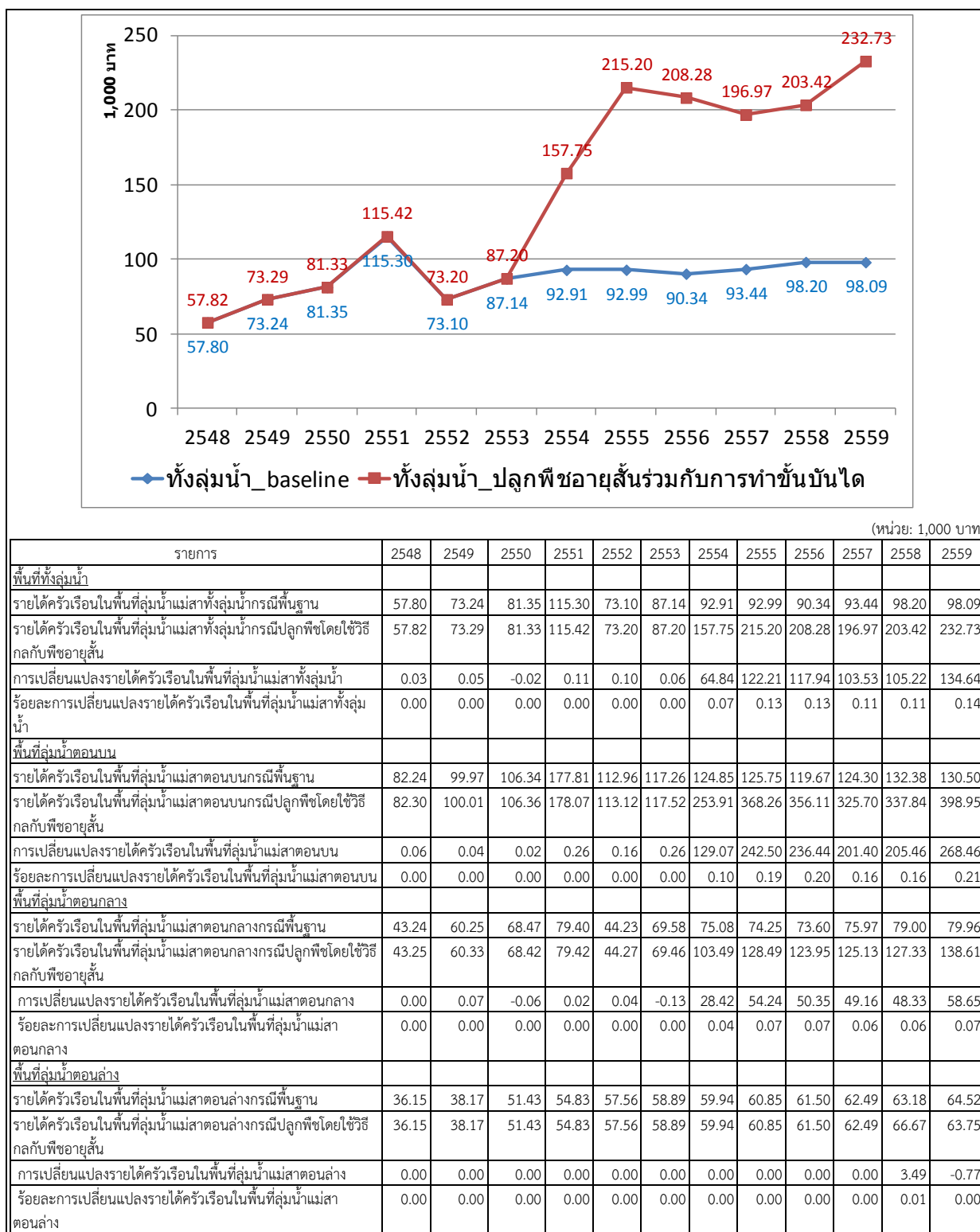
ภาพที่ 78 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมทางเลือกให้แก่เกษตรกรในการปลูกพืชอายุสั้นร่วมกับการทำขึ้นบันได จะทำให้รายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยเริ่มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 92,911 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 157,750 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 69.79 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 79) จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 232,729 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,088 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 137.27 ของสถานการณ์พื้นฐาน

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 124,846 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 253,912 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 103.38 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และจากรายได้ 75,075 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 103,490 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 37.85 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 398,954 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 130,496 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 205.72 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 138,611 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 79,959 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 73.35 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นเป็นผลเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชอายุสั้นร่วมกับการทำขึ้นบันได สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในปี 2558 จากรายได้ 63,182 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 66,673 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.52 ของสถานการณ์พื้นฐาน และลดลงในปี 2559 จากรายได้ 64,515 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดลงเป็น 63,746 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 1.19 ของสถานการณ์พื้นฐาน



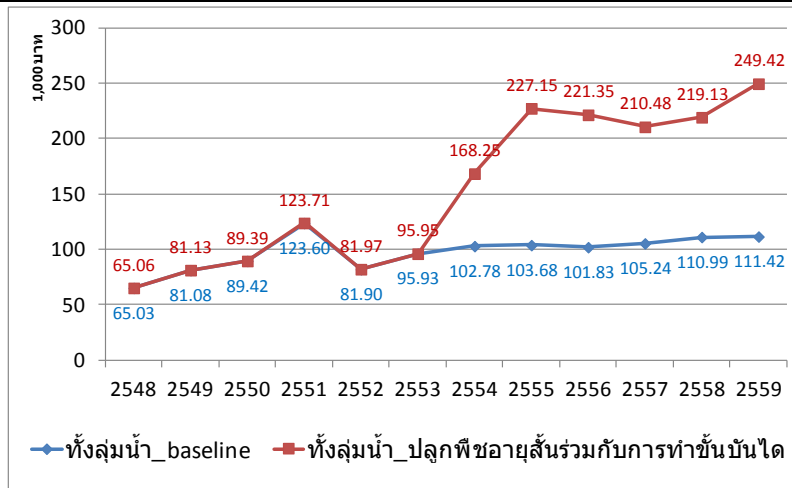
ภาพที่ 79 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามเพิ่มขึ้น โดยเริ่มเพิ่มขึ้นเห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 102,775 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 168,251 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 63.71 ของสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 249,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 111,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 123.86 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 80)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 132,447 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 263,091 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 98.64 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และจากรายได้ 89,250 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 117,700 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 31.88 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 418,348 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 141,299 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 196.07 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 157,385 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,826 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 59.25 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในปี 2558 จากรายได้ 63,211 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 66,905 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.85 ของสถานการณ์พื้นฐาน และลดลงในปี 2559 จากรายได้ 64,539 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดลงเป็น 63,770 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 1.19 ของสถานการณ์พื้นฐาน



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชอายุสั้น	65.06	81.13	89.39	123.71	81.97	95.95	168.25	227.15	221.35	210.48	219.13	249.42
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.03	0.05	-0.03	0.10	0.07	0.02	65.48	123.47	119.52	105.24	108.14	138.00
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.12	0.12	0.10	0.10	0.12
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชอายุสั้น	89.58	107.88	114.13	185.44	120.36	124.28	263.09	379.47	369.26	339.07	355.39	418.35
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.06	0.04	0.02	0.26	0.15	0.23	130.64	245.63	240.58	205.99	212.93	277.05
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.18	0.19	0.15	0.15	0.20
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชอายุสั้น	52.17	70.02	78.67	90.48	56.43	81.99	117.70	144.07	140.28	142.25	145.54	157.39
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.01	0.07	-0.08	0.00	-0.01	-0.17	28.45	54.29	50.23	48.96	48.20	58.56
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชอายุสั้น	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	66.91	63.77
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.69	-0.77
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

ภาพที่ 80 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation

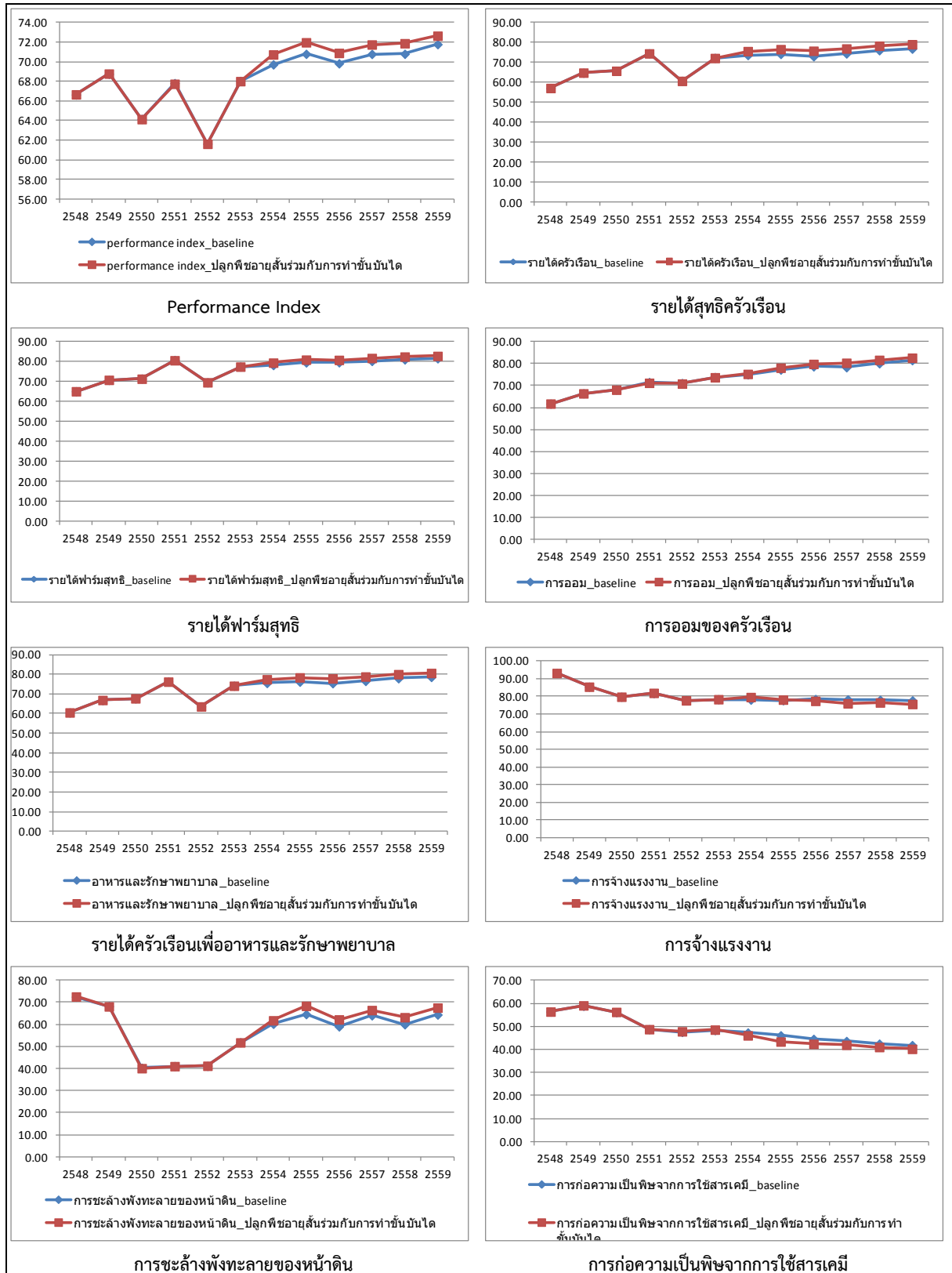
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.69 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 81) ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้น แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 และ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.25 และ 0.93 หน่วยต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่ลดลงเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มลดลงจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 1.14 หน่วยต่อปี ลดลงเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 1.13 หน่วยต่อปี

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน (ตารางที่ 45) โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันใน

แต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง



ภาพที่ 81 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 45 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชอายุสั้น

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ปลูกพืชโดยใช้วิธีกกับพืชอายุสั้น													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.66	68.77	64.13	67.73	61.62	68.00	70.72	71.96	70.88	71.74	71.87	72.63	0.69
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.80	65.72	74.43	60.65	72.11	75.57	76.55	75.75	76.88	78.28	79.03	1.74
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.80	71.37	80.61	69.57	77.43	79.42	80.92	80.80	81.74	82.46	82.78	1.43
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.75	66.39	68.07	71.20	70.85	73.72	75.25	78.06	79.80	80.33	81.65	82.63	1.82
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.52	66.86	67.70	76.22	63.58	74.12	77.43	78.39	77.85	78.83	80.02	80.64	1.66
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.41	79.74	81.91	77.68	78.33	79.56	78.10	77.39	76.00	76.48	75.61	-1.12
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.59	68.11	40.13	41.04	41.22	51.80	61.81	68.36	62.21	66.46	63.21	67.56	0.99
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	59.05	56.21	48.72	47.78	48.53	46.02	43.36	42.36	41.93	40.97	40.18	-1.71
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	0.02	0.02	-0.02	-0.07	-0.01	-0.02	1.01	1.17	1.07	0.96	1.08	0.86	0.13
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	0.06	0.00	-0.04	-0.05	-0.08	1.97	2.41	2.77	2.49	2.26	2.23	0.30
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.02	-0.06	-0.15	0.00	-0.06	1.21	1.39	1.21	1.47	1.41	1.20	0.17
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.02	-0.04	-0.08	-0.36	-0.25	-0.12	0.21	0.83	1.12	2.04	1.56	1.12	0.18
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.02	0.08	0.02	-0.04	0.01	-0.04	1.90	2.20	2.43	2.26	2.08	2.04	0.27
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.00	0.00	0.13	-0.09	0.00	1.48	0.35	-1.07	-2.25	-1.51	-2.07	-0.19
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	0.08	-0.13	-0.17	-0.04	0.05	-0.08	1.59	3.76	3.15	2.39	3.21	3.15	0.39
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.19	0.11	0.00	0.25	0.21	-1.25	-2.71	-2.15	-1.66	-1.47	-1.64	-0.23

ที่มา: จากการ simulation

6.11 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชไม้ผล

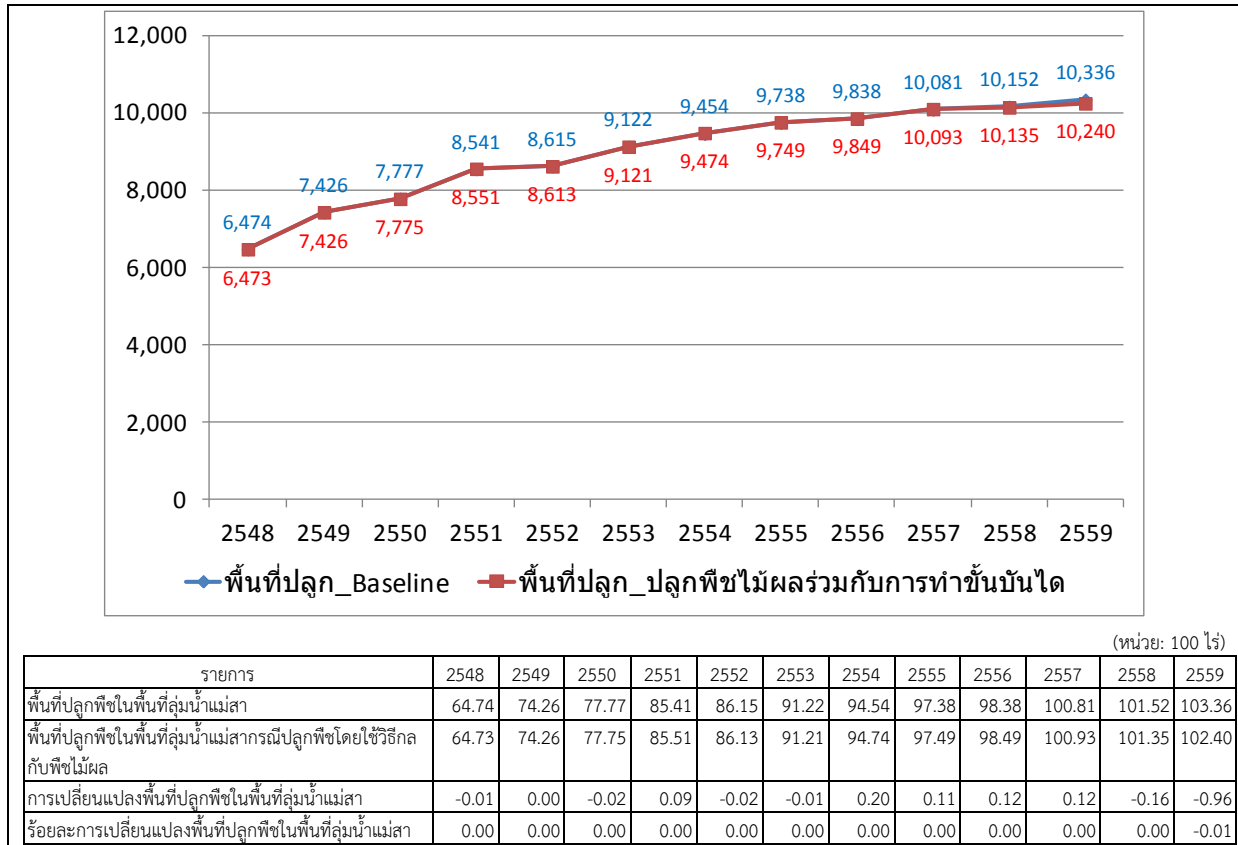
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์เพื่อลดปริมาณการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีการส่งเสริมให้ดำเนินการเพาะปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์โดยการทำขั้นบันไดในแปลงที่ปลูกพืชไม้ผล ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด (ภาพที่ 92) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพียงเล็กน้อย หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 50)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่ต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ แครอท ซาโยเต้ กุหลาบ พริกหวาน และคะน้าฮ่องกง ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.52 0.60 0.25 0.10 และ 0.03 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 93) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่

กะหล่ำปลี หัวผักกาดขาว ลิ้นจี่ เบญจมาศ และผักกาดขาว โดยมีการลดลงเท่ากับ 1.63 1.58 1.05 0.56 และ 0.45 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าพื้นที่ปลูก ลิ้นจี่ร่วมกับการทำขึ้นบันไดไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในการปลูก ลิ้นจี่ร่วมกับการทำขึ้นบันได



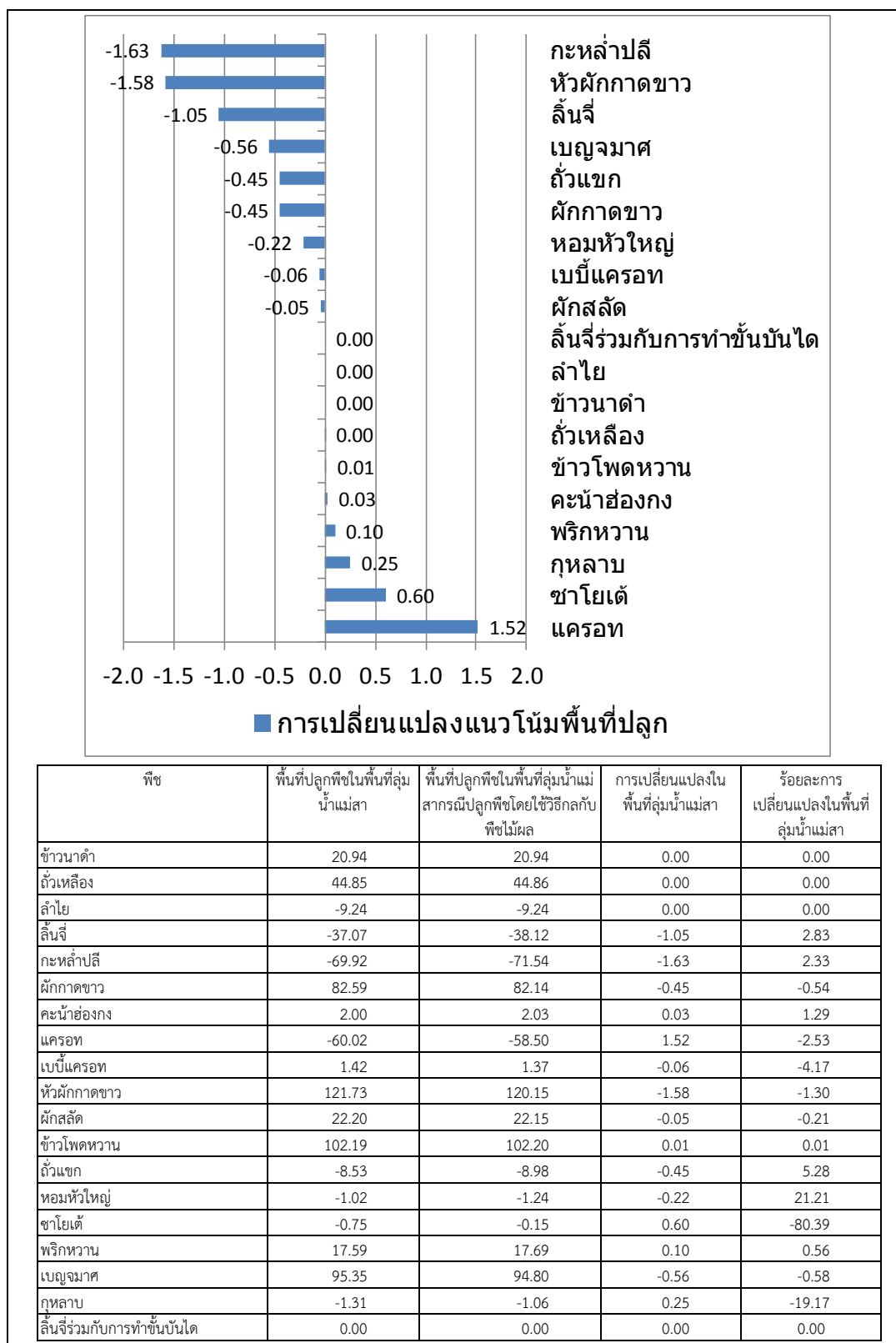
ภาพที่ 82 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม้ผล ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 46 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกัลกับพืชไม้ผล

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกัลกับพืชไม้ผล	40.10	45.67	47.61	52.09	52.15	55.91	58.67	59.94	60.53	62.57	62.47	63.74
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.00	-0.02	0.11	-0.04	0.00	0.03	-0.19	-0.38	-0.38	-0.76	-0.81
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกัลกับพืชไม้ผล	10.50	13.71	14.39	16.48	16.32	16.85	17.03	18.06	18.12	18.38	18.65	18.92
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	-0.01	-0.02	0.01	-0.01	0.11	0.19	0.41	0.37	0.44	0.29
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีการกัลกับพืชไม้ผล	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	19.04	19.49	19.84	19.98	20.23	19.74
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.10	0.09	0.12	0.15	-0.44
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	-0.02

ที่มา: จากการ simulation

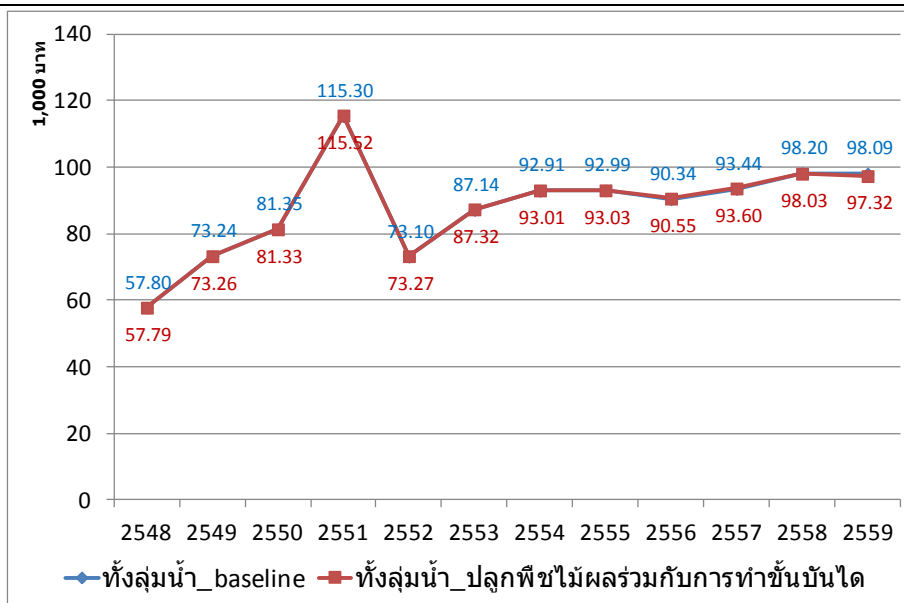


ภาพที่ 83 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชไม้ผล
ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมให้ดำเนินการเพาะปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์โดยการทำขึ้นบันไดในแปลงที่ปลูกพืชไม้ผล ทำให้รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน โดยในปี 2548 2550 2558 และ 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน (ภาพที่ 94) โดยมีรายได้จาก 57,797 81,349 98,159 และ 98,088 บาทต่อปี ลดลงเป็น 57,792 81,326 98,030 และ 97,317 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับปีอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน แต่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากกรณีพื้นฐานตั้งแต่ปี 2554 โดยมีรายได้จาก 124,846 บาทต่อปี ลดลงเป็น 124,597 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้ 128,669 บาทต่อปี เป็นการลดลงจาก 130,496 บาทต่อปี เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกปี ในขณะที่ปี 2550 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้เท่ากับ 68,379 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 68,473 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 0.14 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2554 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 59,941 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 60,991 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2558 มีรายได้จาก 63,182 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 66,749 บาทต่อปี ในขณะที่ปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้ 63,316 บาทต่อปี เป็นการลดลงจาก 64,515 บาทต่อปี



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม่ผล	57.79	73.26	81.33	115.52	73.27	87.32	93.01	93.03	90.55	93.60	98.03	97.32
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.02	-0.02	0.21	0.17	0.18	0.10	0.05	0.21	0.16	-0.16	-0.77
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม่ผล	82.23	100.02	106.40	178.21	113.27	117.47	124.60	125.18	119.17	123.20	130.44	128.67
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-0.01	0.05	0.06	0.40	0.31	0.22	-0.25	-0.57	-0.50	-1.10	-1.94	-1.83
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม่ผล	43.24	60.26	68.38	79.52	44.33	69.79	75.22	74.40	73.85	76.27	79.34	80.17
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.01	-0.09	0.12	0.10	0.20	0.15	0.15	0.25	0.30	0.34	0.21
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม่ผล	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	60.99	62.48	63.79	66.14	66.75	63.32
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.05	1.63	2.29	3.65	3.57	-1.20
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00

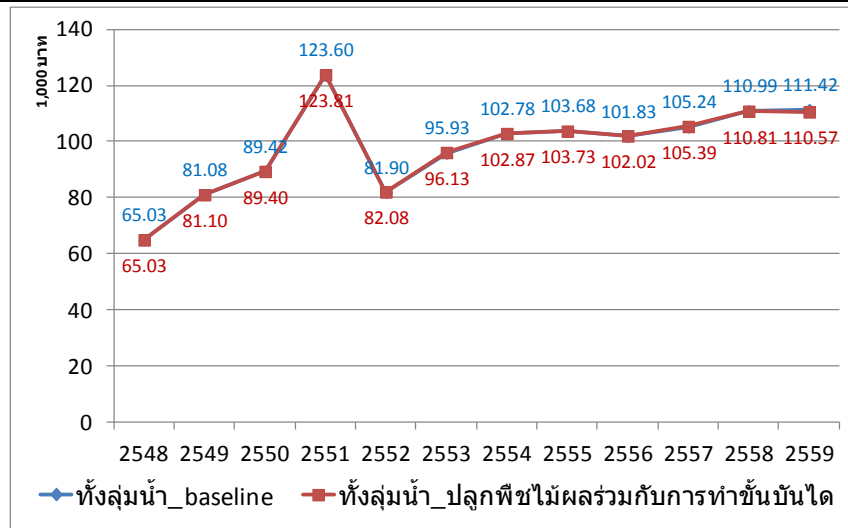
ภาพที่ 84 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม่ผล

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน โดยในปี 2548 2550 2558 และ 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 65,031 89,420 110,991 และ 111,419 บาทต่อปี ลดลงเป็น 65,026 89,396 110,814 และ 110,572 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับปีอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามจะสูงกว่ากรณีพื้นฐาน แต่สูงกว่าเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 85)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากกรณีพื้นฐานตั้งแต่ปี 2554 โดยมีรายได้จาก 132,447 บาทต่อปี ลดลงเป็น 132,187 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้ 139,395 บาทต่อปี เป็นการลดลงจาก 141,299 บาทต่อปี เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกปี ในขณะที่ปี 2550 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้เท่ากับ 78,645 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 78,742 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 0.12 สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2554 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 60,333 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 61,413 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2558 มีรายได้จาก 63,211 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 67,150 บาทต่อปี ในขณะที่ปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้ 63,340 บาทต่อปี เป็นการลดลงจาก 64,539 บาทต่อปี



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม้ผล	65.03	81.10	89.40	123.81	82.08	96.13	102.87	103.73	102.02	105.39	110.81	110.57
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.02	-0.02	0.21	0.17	0.20	0.09	0.05	0.19	0.15	-0.18	-0.85
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม้ผล	89.51	107.89	114.16	185.57	120.52	124.25	132.19	133.26	128.13	131.90	140.44	139.40
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	-0.01	0.04	0.05	0.39	0.30	0.20	-0.26	-0.58	-0.55	-1.19	-2.02	-1.90
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม้ผล	52.16	69.96	78.65	90.59	56.56	82.41	89.38	89.90	90.25	93.56	97.62	98.95
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	-0.10	0.11	0.11	0.25	0.13	0.12	0.20	0.27	0.28	0.12
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีปลูกพืชโดยใช้วิธีกลกับพืชไม้ผล	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	61.41	62.90	64.16	66.51	67.15	63.34
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.78	2.52	3.99	3.94	-1.20
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00

ภาพที่ 85 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม้ผล

ที่มา: จากการ simulation

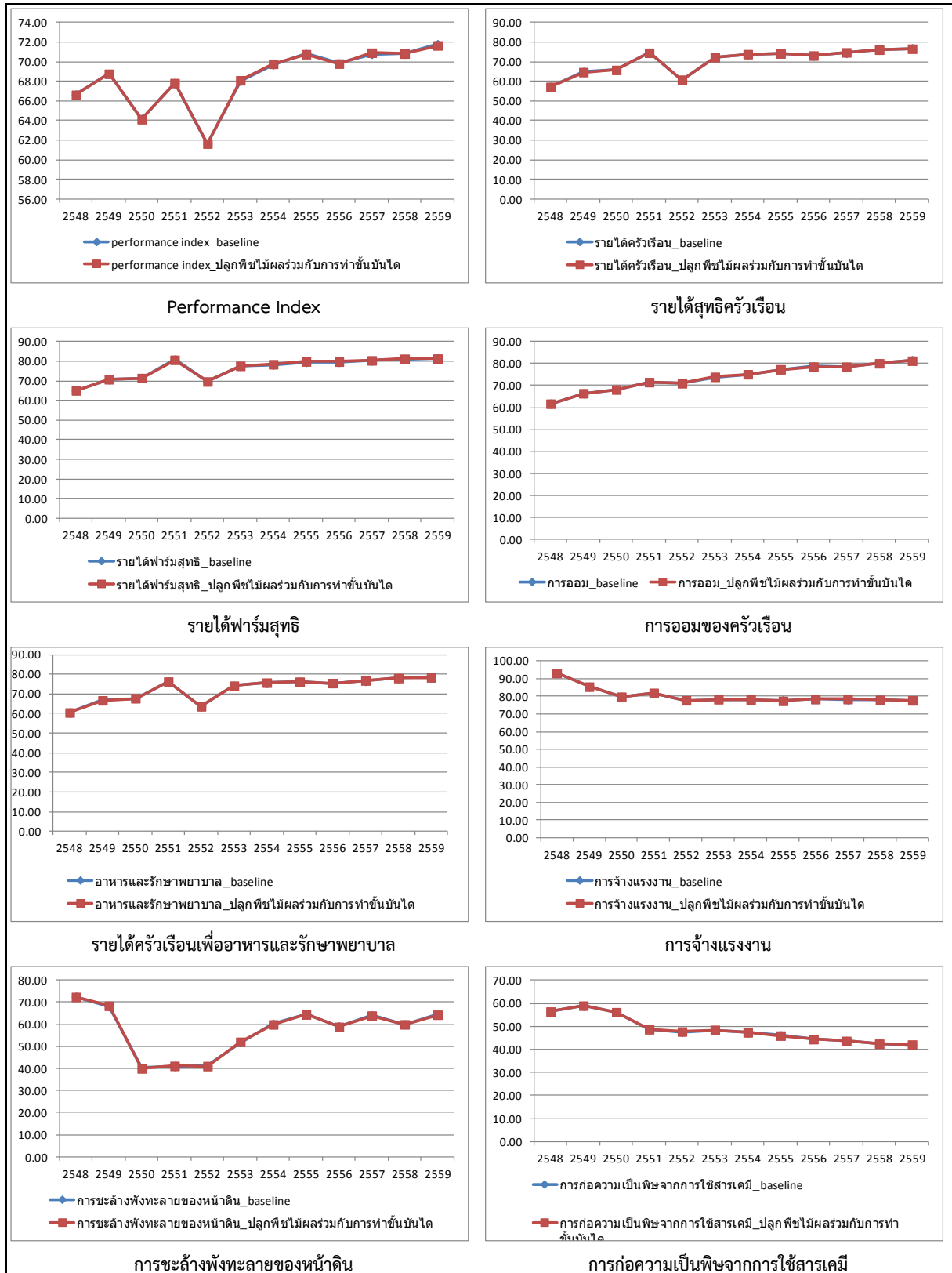
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาไม่มีการเปลี่ยนแปลง โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ไม่เปลี่ยนแปลง (ภาพที่ 86) ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่ามีความยั่งยืนที่ลดลงเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มลดลงจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 หน่วยต่อปี ลดลงเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.13 หน่วยต่อปี หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ามีความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.76 หน่วยต่อปี สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ตารางที่ 47) ในขณะที่ประเด็นด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง พิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา

ตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง ในขณะที่ประเด็นด้านการออมของครัวเรือนไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับการพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการออมของครัวเรือน และการจ้างแรงงานโดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นลดลง



ภาพที่ 86 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชไม่ผล
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 47 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกกับพืชไม้ผล

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ปลูกพืชโดยใช้วิธีกกับพืชไม้ผล													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.61	68.75	64.12	67.81	61.64	68.09	69.77	70.75	69.79	70.90	70.81	71.64	0.56
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.09	64.63	65.74	74.48	60.74	72.19	73.78	74.12	73.07	74.68	76.05	76.55	1.45
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.78	71.39	80.67	69.63	77.60	78.40	79.82	79.74	80.37	81.18	81.28	1.26
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.69	66.42	68.14	71.50	70.99	73.91	75.10	77.33	78.57	78.52	80.07	81.26	1.63
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.69	67.74	76.24	63.65	74.14	75.71	76.19	75.50	76.80	78.02	78.37	1.39
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.45	79.74	81.93	77.71	78.31	78.15	77.41	78.38	78.40	77.98	77.68	-0.93
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.38	68.37	40.01	41.16	41.07	52.06	59.94	64.45	58.85	63.93	59.97	64.34	0.59
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.94	56.09	48.66	47.69	48.43	47.32	45.93	44.40	43.62	42.41	42.04	-1.47
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	-0.03	0.01	-0.04	0.00	0.01	0.07	0.06	-0.04	-0.03	0.13	0.02	-0.13	0.00
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	-0.02	-0.11	0.02	0.02	0.04	0.00	0.17	-0.02	0.10	0.29	0.04	-0.25	0.00
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	0.00	-0.04	-0.10	0.06	0.11	0.19	0.29	0.15	0.10	0.13	-0.31	0.00
SI ด้านการออมของครัวเรือน	-0.04	0.00	0.00	-0.06	-0.11	0.08	0.06	0.10	-0.11	0.23	-0.02	-0.25	0.00
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	-0.10	0.06	-0.02	0.08	-0.02	0.17	0.00	0.08	0.23	0.08	-0.23	0.00
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.04	0.00	0.15	-0.06	-0.02	0.08	-0.34	-0.08	0.15	0.00	0.00	0.00
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	-0.13	0.13	-0.29	0.08	-0.10	0.19	-0.29	-0.15	-0.21	-0.13	-0.04	-0.08	-0.01
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.08	0.00	-0.06	0.15	0.11	0.06	-0.13	-0.11	0.02	-0.04	0.21	0.00

ที่มา: จากการ simulation

6.12 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น

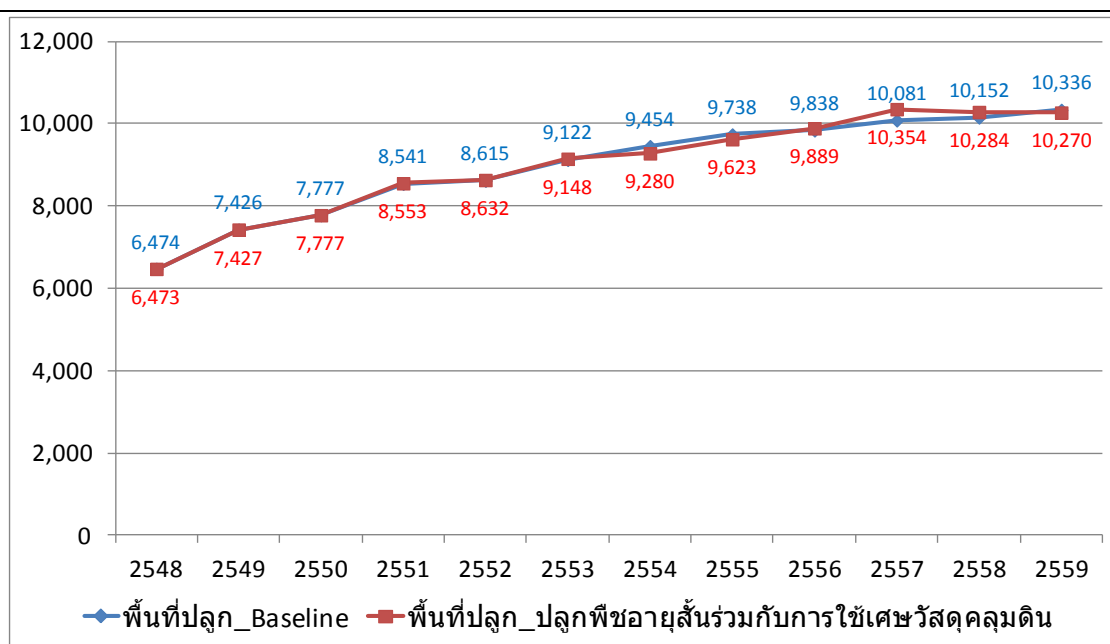
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์เพื่อลดปริมาณการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีการส่งเสริมให้ดำเนินการเพาะปลูกพืชร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินในแปลงที่ปลูกพืชอายุสั้น เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ภาพที่ 87) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนบน พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงลดลงเล็กน้อย สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนกลาง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาร ส่วนพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สารตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2554 จนกระทั่งในปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดลดลง (ตารางที่ 48)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่แตกต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาร พบว่า

การเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ หัวผักกาดขาวที่ปลูกร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน เบญจมาศที่ปลูกร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน ถั่วเหลืองที่ปลูกร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน ข้าวโพดหวานที่ปลูกร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน และผักกาดขาว ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 101.63 35.81 25.92 18.39 และ 10.00 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 88) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ กะหล่ำปลี หัวผักกาดขาว เบญจมาศ ข้าวโพดหวาน และหอมหัวใหญ่ โดยมีการลดลงเท่ากับ 54.91 48.33 23.24 19.62 และ 15.71 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นได้ว่าพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการปลูกพืชร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินเพิ่มขึ้น ในขณะที่พืชชนิดเดียวกันแต่ไม่ได้ปลูกร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินมีพื้นที่ปลูกลดลง



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	64.73	74.27	77.77	85.53	86.32	91.48	92.80	96.23	98.89	103.54	102.84	102.70
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.01	-0.01	0.12	0.17	0.26	-1.74	-1.15	0.51	2.72	1.33	-0.66
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.01	0.03	0.01	-0.01

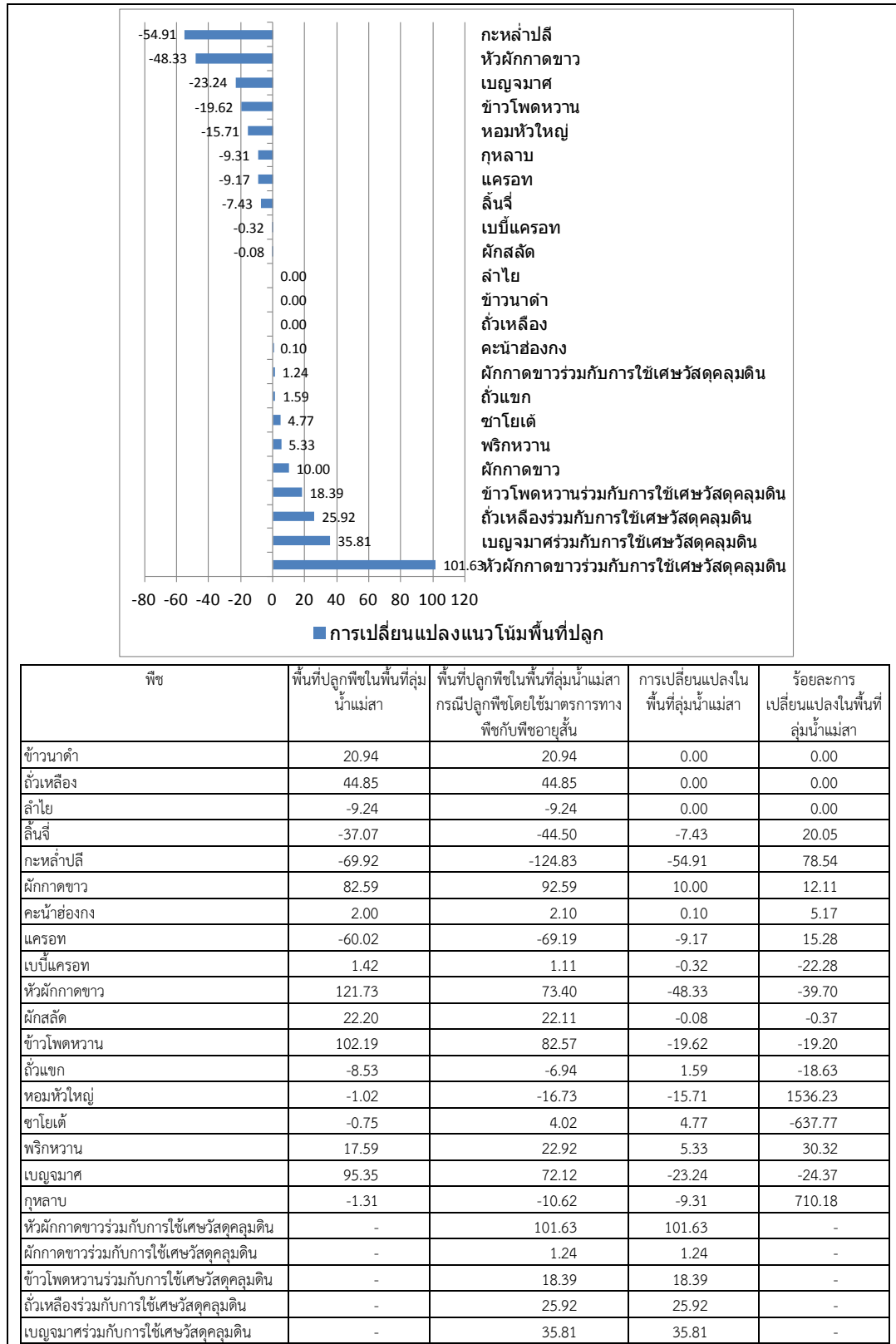
ภาพที่ 87 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 48 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทาง พืชกับพืชอายุสั้น

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	40.10	45.68	47.62	52.10	52.18	55.86	56.75	58.81	60.74	64.32	63.12	64.00
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.01	-0.01	0.12	-0.01	-0.06	-1.89	-1.32	-0.18	1.36	-0.11	-0.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.00	0.02	0.00	-0.01
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	10.49	13.71	14.40	16.50	16.40	17.02	16.91	17.90	18.19	19.08	19.22	19.47
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.16	-0.02	0.03	0.48	1.08	1.00	0.84
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.03	0.06	0.06	0.05
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	14.14	14.88	15.75	16.93	17.74	18.60	19.15	19.53	19.95	20.14	20.51	19.23
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.17	0.14	0.21	0.29	0.44	-0.95
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	-0.05

ที่มา: จากการ simulation

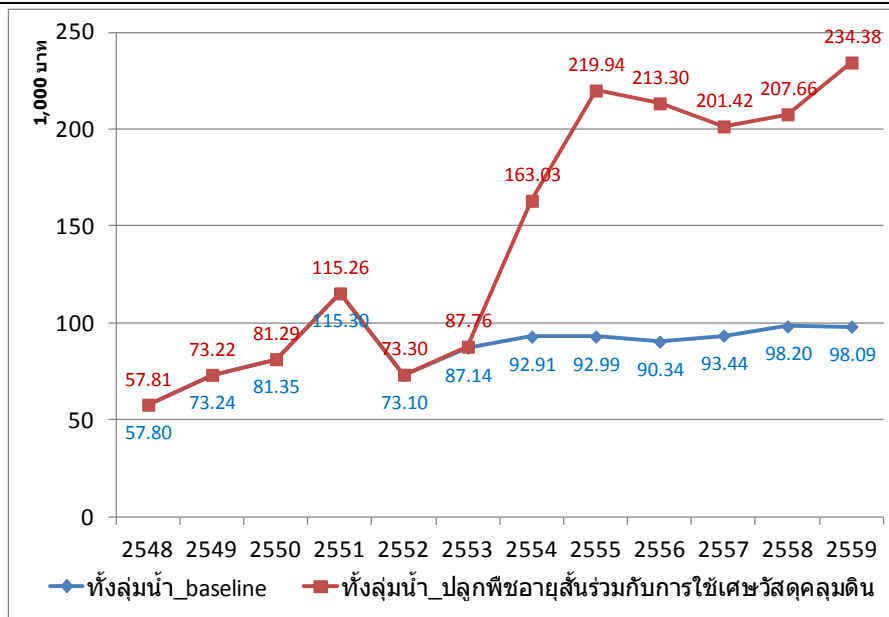


ภาพที่ 88 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมทางเลือกให้แก่เกษตรกรในการปลูกพืชอายุสั้นร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน จะทำให้รายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยเริ่มเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2553 จากรายได้ 87,138 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 87,760 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.71 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 234,379 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,088 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 138.95 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 89)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 124,846 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 262,140 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 109.97 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และจากรายได้ 75,075 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 104,782 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 39.57 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 406,086 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 130,496 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 211.19 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 136,914 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 79,959 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 71.23 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง ทั้งนี้การเพิ่มขึ้นเป็นผลเนื่องจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกพืชที่ได้รับการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพืชอายุสั้นร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในปี 2552 จากรายได้ 57,561 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 58,326 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.33 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 รายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง จากรายได้ 64,515 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดลงเป็น 61,963 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 3.96 ของสถานการณ์พื้นฐาน



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	57.81	73.22	81.29	115.26	73.30	87.76	163.03	219.94	213.30	201.42	207.66	234.38
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.01	-0.01	-0.06	-0.04	0.21	0.62	70.12	126.95	122.96	107.97	109.46	136.29
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.14	0.14	0.12	0.11	0.14
พื้นที่ลุ่มน้ำดอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	82.25	100.03	106.34	177.75	113.11	116.98	262.14	374.73	362.72	330.03	342.54	406.09
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.01	0.06	0.00	-0.07	0.15	-0.27	137.29	248.98	243.06	205.72	210.16	275.59
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.20	0.20	0.17	0.16	0.21
พื้นที่ลุ่มน้ำดอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	43.25	60.18	68.35	79.37	44.34	69.74	104.78	129.53	125.18	126.06	126.77	136.91
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.01	-0.08	-0.12	-0.03	0.11	0.16	29.71	55.27	51.58	50.09	47.77	56.95
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.07	0.07	0.07	0.06	0.07
พื้นที่ลุ่มน้ำดอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	36.15	38.17	51.43	54.83	58.33	64.17	71.94	75.48	77.13	82.30	89.45	61.96
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.77	5.28	12.00	14.64	15.62	19.81	26.26	-2.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.00

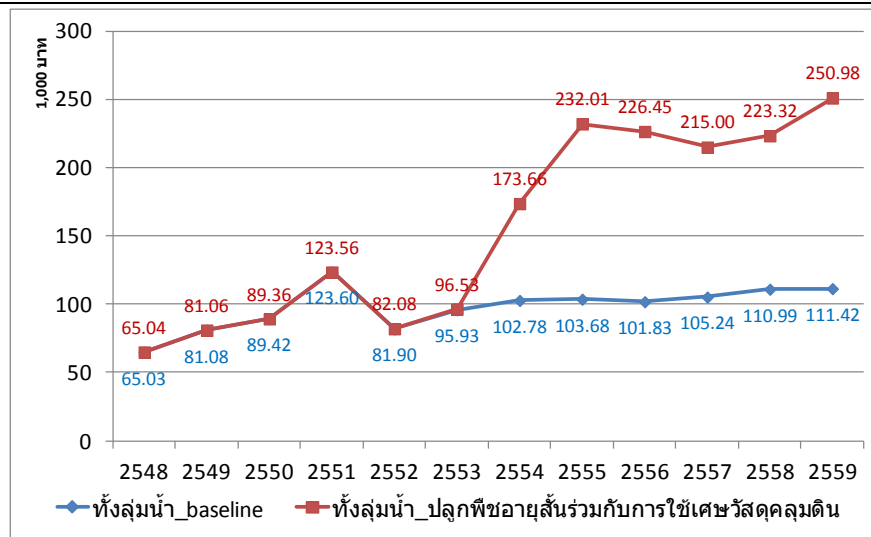
ภาพที่ 89 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรกรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามเพิ่มขึ้น โดยเริ่มเพิ่มขึ้นเห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2553 จากรายได้ 95,932 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 96,530 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.62 ของสถานการณ์พื้นฐาน จากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 250,981 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 111,419 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 125.26 ของสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 90)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบนและตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยเพิ่มขึ้นที่เห็นได้ชัดตั้งแต่ปี 2554 จากรายได้ 132,447 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 271,528 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 105.01 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และจากรายได้ 89,250 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 118,996 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.33 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐานจนกระทั่งปี 2559 มีรายได้เท่ากับ 425,481 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 141,299 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 201.12 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน และมีรายได้เท่ากับ 155,495 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการเพิ่มขึ้นจาก 98,826 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 57.34 ของสถานการณ์พื้นฐาน ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นในปี 2552 จากรายได้ 58,084 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 58,875 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.36 ของสถานการณ์พื้นฐาน ซึ่งจากนั้นรายได้ในแต่ละปีจะสูงกว่าสถานการณ์พื้นฐาน จนกระทั่งปี 2559 รายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลง จากรายได้ 64,539 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ลดลงเป็น 61,986 บาทต่อครัวเรือนต่อปี คิดเป็นการลดลงร้อยละ 3.96 ของสถานการณ์พื้นฐาน



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีพื้นฐาน	65.03	81.08	89.42	123.60	81.90	95.93	102.78	103.68	101.83	105.24	110.99	111.42
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	65.04	81.06	89.36	123.56	82.08	96.53	173.66	232.01	226.45	215.00	223.32	250.98
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.01	-0.02	-0.06	-0.05	0.18	0.60	70.88	128.33	124.62	109.77	112.33	139.56
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07	0.12	0.12	0.10	0.10	0.13
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	89.53	107.84	114.11	185.18	120.22	124.05	132.45	133.85	128.68	133.09	142.46	141.30
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	89.53	107.90	114.11	185.10	120.36	123.75	271.53	386.08	375.92	343.28	359.77	425.48
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.01	0.06	0.00	-0.07	0.14	-0.30	139.08	252.24	247.23	210.20	217.31	284.18
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.19	0.19	0.16	0.15	0.20
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	52.16	69.96	78.74	90.48	56.44	82.16	89.25	89.77	90.05	93.29	97.34	98.83
รายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	52.18	69.87	78.61	90.44	56.50	82.26	119.00	145.10	141.47	143.16	144.84	155.50
การเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.02	-0.08	-0.13	-0.04	0.05	0.10	29.75	55.33	51.42	49.87	47.51	56.67
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการเกษตรสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.06	0.05	0.05	0.06
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.68	38.71	51.94	55.35	58.08	59.40	60.33	61.12	61.64	62.52	63.21	64.54
ผลตอบแทนเฉลี่ยในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น	36.68	38.71	51.94	55.35	58.88	64.79	72.61	76.27	77.92	83.35	90.78	61.99
การเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.79	5.40	12.27	15.14	16.28	20.82	27.57	-2.55
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.00

ภาพที่ 90 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น

ที่มา: จากการ simulation

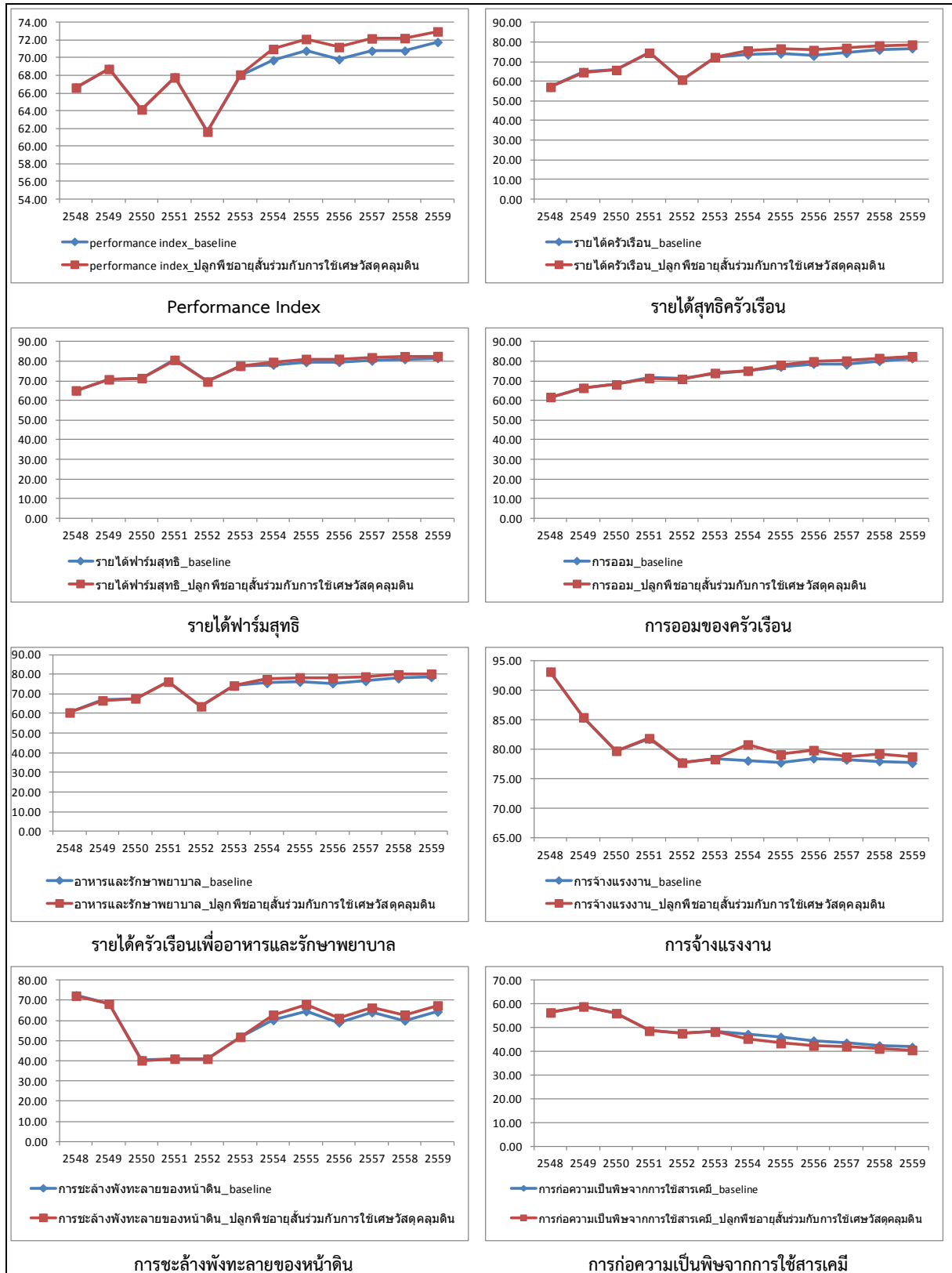
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.73 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้น แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น (ภาพที่ 91) โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 และ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.34 และ 0.95 หน่วยต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่ลดลงเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มลดลงจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 1.14 หน่วยต่อปี ลดลงเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 1.13 หน่วยต่อปี

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง (ตารางที่ 49)

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืน

ซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลง ซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการออมของครัวเรือน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดที่เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านการจ้างแรงงาน ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง



ภาพที่ 91 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 49 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชอายุสั้น													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.61	68.72	64.13	67.76	61.62	68.08	70.98	72.11	71.20	72.18	72.21	72.97	0.73
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.10	64.59	65.72	74.47	60.78	72.25	75.65	76.64	75.86	76.95	78.21	78.66	1.74
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.09	70.74	71.37	80.65	69.61	77.62	79.61	81.12	81.15	81.96	82.50	82.60	1.44
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.73	66.39	68.14	71.41	70.97	73.97	75.13	78.12	79.91	80.26	81.58	82.54	1.80
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.52	66.65	67.69	76.20	63.65	74.24	77.48	78.40	77.98	78.84	79.93	80.25	1.65
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.43	79.74	81.88	77.73	78.33	80.81	79.13	79.85	78.73	79.27	78.77	-0.78
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.29	68.33	40.22	41.04	41.00	51.89	62.84	67.93	61.22	66.32	62.87	67.46	0.95
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.90	56.05	48.64	47.59	48.28	45.34	43.43	42.41	42.18	41.12	40.51	-1.67
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	-0.03	-0.03	-0.02	-0.05	-0.01	0.05	1.27	1.32	1.38	1.40	1.42	1.20	0.17
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	0.00	-0.15	0.00	0.00	0.08	0.06	2.05	2.50	2.89	2.56	2.20	1.86	0.29
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.00	-0.04	-0.06	-0.11	0.04	0.13	1.40	1.59	1.57	1.68	1.45	1.01	0.18
SI ด้านการออมของครัวเรือน	0.00	-0.04	0.00	-0.15	-0.13	0.13	0.10	0.88	1.22	1.97	1.49	1.03	0.17
SI ด้านความพอเพียงของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.02	-0.13	0.00	-0.06	0.08	0.08	1.95	2.22	2.56	2.27	1.99	1.65	0.26
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.02	0.00	0.10	-0.04	0.00	2.73	1.38	1.40	0.48	1.28	1.09	0.14
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	-0.23	0.10	-0.08	-0.04	-0.17	0.02	2.62	3.33	2.16	2.26	2.87	3.04	0.35
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.04	-0.04	-0.08	0.06	-0.04	-1.93	-2.64	-2.10	-1.41	-1.32	-1.32	-0.20

ที่มา: จากการ simulation

6.13 สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล

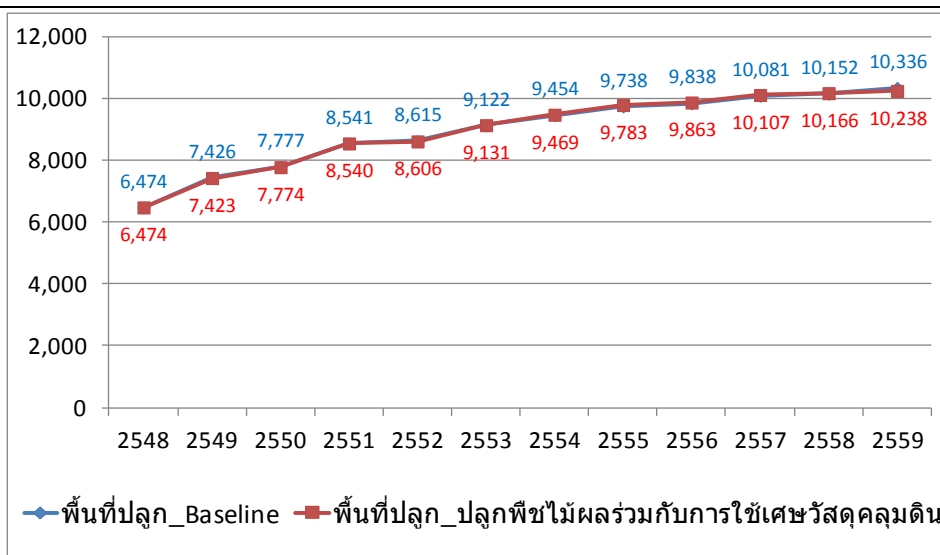
การวิเคราะห์ผลกระทบภายใต้สถานการณ์จำลองนี้ เป็นการวิเคราะห์ผลกระทบเมื่อมีนโยบายส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์เพื่อลดปริมาณการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีการส่งเสริมให้ดำเนินการเพาะปลูกพืชร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินในแปลงที่ปลูกพืชยืนต้น เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ซึ่งนโยบายเริ่มตั้งแต่ปี 2554 โดยผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนและลักษณะครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งการใช้ทรัพยากรเป็นดังนี้

ลักษณะการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

จากการวิเคราะห์ลักษณะการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ศึกษามีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมด ซึ่งการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 92) หากพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง และตอนล่าง พบว่าการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 50)

หากพิจารณารูปแบบการปลูกพืชในแต่ละปีพบว่าในแต่ละปีพื้นที่ปลูกพืชมีการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐานที่ต่างกัน โดยเมื่อพิจารณาพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในปี 2559 ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา พบว่าการเปลี่ยนแปลงจะทำให้มีการปลูกพืชเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐาน 5 อันดับแรก ได้แก่ แครอท ผักสลัด ถั่วแขก หอมหัวใหญ่ และ กุหลาบ ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นเท่ากับ 0.88 0.66 0.24 0.11 และ 0.08 ไร่ จากสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ (ภาพที่ 93) ขณะที่พืชที่มีแนวโน้มพื้นที่ปลูกลดลง 5 อันดับแรก ได้แก่ ลิ้นจี่ กะหล่ำปลี ไข่

โยเต้ หัวผักกาดขาว และข้าวโพดหวาน โดยมีการลดลงเท่ากับ 1.10 0.56 0.42 0.39 และ 0.38 ไร่ เมื่อเทียบกับพื้นที่ปลูกในสถานการณ์พื้นฐาน ตามลำดับ จากผลการวิเคราะห์จะเห็นว่าพื้นที่ปลูกลิ้นจี่ร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดินไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือเกษตรกรผู้ปลูกลิ้นจี่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ในการปลูกลิ้นจี่ร่วมกับการใช้เศษวัสดุคลุมดิน



(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	64.74	74.26	77.77	85.41	86.15	91.22	94.54	97.38	98.38	100.81	101.52	103.36
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล	64.74	74.23	77.74	85.40	86.06	91.31	94.69	97.83	98.63	101.07	101.66	102.38
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	-0.03	-0.03	-0.01	-0.09	0.09	0.14	0.45	0.26	0.25	0.14	-0.98
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01

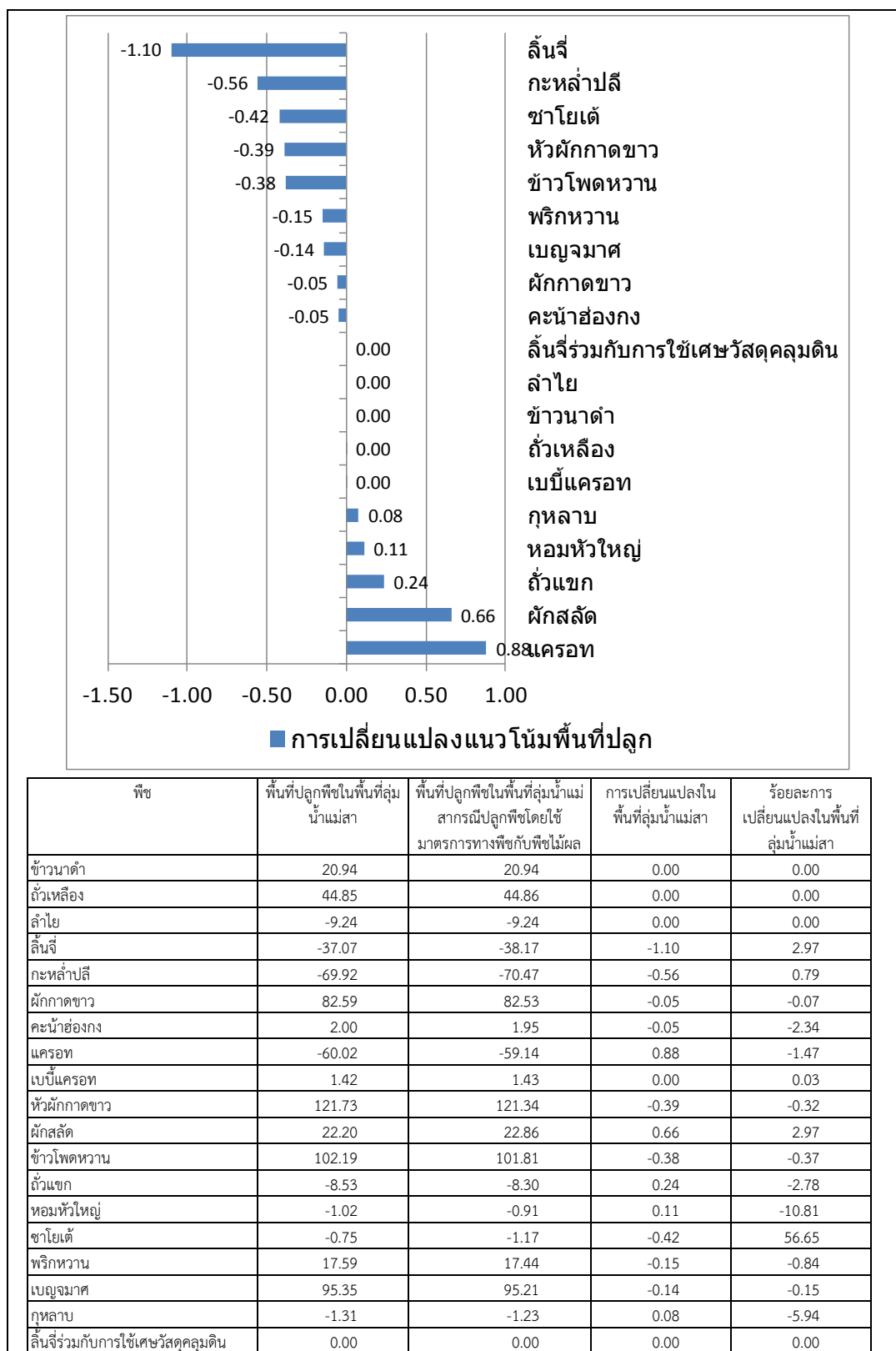
ภาพที่ 92 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 50 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล

(หน่วย: 100 ไร่)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	40.11	45.67	47.63	51.98	52.19	55.91	58.63	60.12	60.92	62.96	63.23	64.55
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล	40.10	45.67	47.61	51.99	52.08	56.00	58.77	60.37	60.84	62.78	62.84	63.85
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	-0.01	0.00	-0.02	0.01	-0.11	0.09	0.13	0.24	-0.08	-0.17	-0.39	-0.70
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.01
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	10.50	13.71	14.40	16.50	16.30	16.86	16.93	17.87	17.72	18.01	18.21	18.63
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล	10.50	13.68	14.39	16.48	16.32	16.86	16.94	18.01	17.97	18.34	18.62	19.03
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	-0.03	-0.01	-0.02	0.02	0.00	0.01	0.14	0.25	0.33	0.40	0.40
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.39	19.75	19.85	20.07	20.18
พื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สากรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล	14.14	14.88	15.75	16.93	17.66	18.45	18.98	19.45	19.83	19.94	20.20	19.50
การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.08	0.09	0.13	-0.68
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.03

ที่มา: จากการ simulation

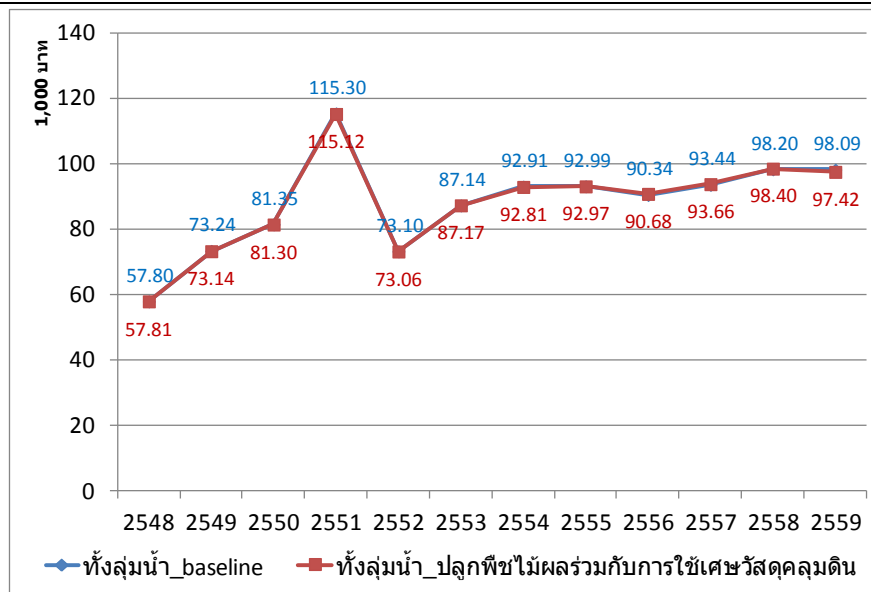


ภาพที่ 93 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชแต่ละชนิดในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่ ระหว่างปี 2548 ถึง 2559
ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล
ที่มา: จากการ simulation

รายได้ครัวเรือน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกรพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมให้ดำเนินการเพาะปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์โดยการทำขั้นบันไดในแปลงที่ปลูกพืชยืนต้น ทำให้รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน โดยในปี 2548 2553 2556 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 57,797 87,138 90,344 93,442 และ 98,195 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 57,807 87,174 90,682 93,657 และ 98,402 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับปีอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามจะต่ำกว่ากรณีพื้นฐานเพียงเล็กน้อย (ภาพที่ 94)

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากกรณีพื้นฐาน และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2552 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 44,227 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 44,368 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2559 มีรายได้จาก 79,959 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 80,129 บาทต่อปี สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2555 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 60,845 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 61,777 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2558 มีรายได้จาก 63,182 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 66,731 บาทต่อปี ในขณะที่ปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้ 62,662 บาทต่อปี เป็นการลดลงจาก 64,515 บาทต่อปี



(หน่วย: 1,000 บาท)

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
พื้นที่ทั้งลุ่มน้ำ												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีพื้นฐาน	57.80	73.24	81.35	115.30	73.10	87.14	92.91	92.99	90.34	93.44	98.20	98.09
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล	57.81	73.14	81.30	115.12	73.06	87.17	92.81	92.97	90.68	93.66	98.40	97.42
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.01	-0.10	-0.05	-0.18	-0.04	0.04	-0.11	-0.02	0.34	0.21	0.21	-0.67
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาทั้งลุ่มน้ำ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนบน												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีพื้นฐาน	82.24	99.97	106.34	177.81	112.96	117.26	124.85	125.75	119.67	124.30	132.38	130.50
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล	82.26	99.96	106.35	177.40	112.69	117.17	124.68	125.29	119.81	123.65	131.43	129.18
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.01	-0.01	0.01	-0.42	-0.27	-0.08	-0.17	-0.46	0.14	-0.66	-0.95	-1.32
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนกลาง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีพื้นฐาน	43.24	60.25	68.47	79.40	44.23	69.58	75.08	74.25	73.60	75.97	79.00	79.96
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล	43.25	60.06	68.36	79.36	44.37	69.73	75.00	74.36	73.77	76.27	79.30	80.13
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.01	-0.20	-0.11	-0.04	0.14	0.14	-0.08	0.11	0.17	0.30	0.30	0.17
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
พื้นที่ลุ่มน้ำตอนล่าง												
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีพื้นฐาน	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	60.85	61.50	62.49	63.18	64.52
รายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่างกรณีปลูกพืชโดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล	36.15	38.17	51.43	54.83	57.56	58.89	59.94	61.78	63.13	65.17	66.73	62.66
การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	1.62	2.68	3.55	-1.85
ร้อยละการเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00

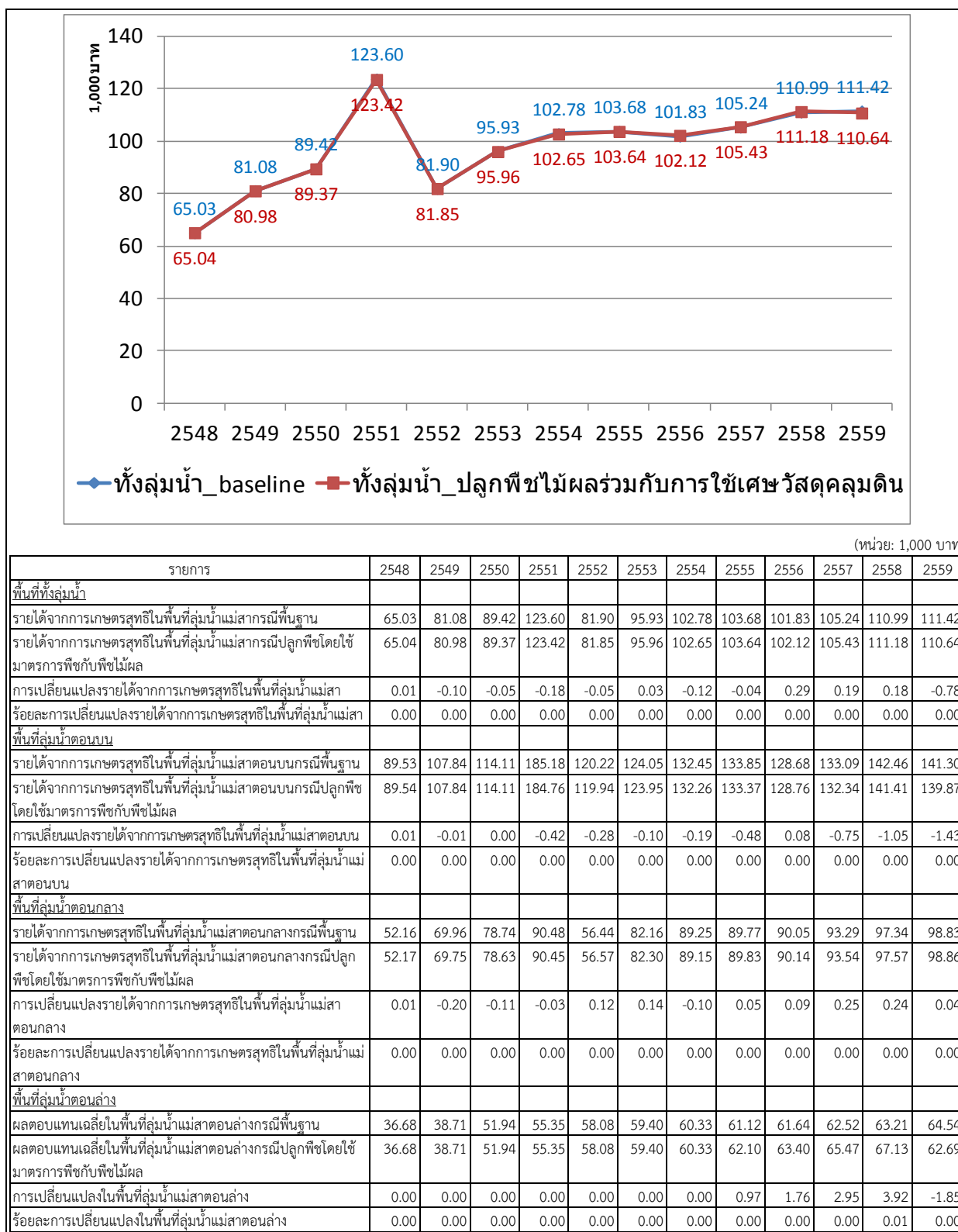
ภาพที่ 94 การเปลี่ยนแปลงรายได้ครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล

ที่มา: จากการ simulation

รายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตร

สำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรและการรับจ้างของครัวเรือนเกษตรพบว่ารายได้เหนือต้นทุนเงินสดเฉลี่ยของครัวเรือนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามทิศทาง เช่นเดียวกับการเปลี่ยนแปลงด้านรายได้ครัวเรือนเกษตรกร กล่าวคือมีการเปลี่ยนแปลงรายได้ของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามน้อยมากเมื่อเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน โดยในปี 2548 2553 2556 2557 และ 2558 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 65,031 95,931 101,829 105,238 และ 110,991 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 65,040 95,960 102,123 105,427 และ 111,175 บาทต่อปี ตามลำดับ สำหรับปีอื่นๆ รายได้เฉลี่ยของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาจะต่ำกว่ากรณีพื้นฐานเพียงเล็กน้อย

เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากกรณีพื้นฐาน และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลาง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในทุกปี โดยในปี 2549 2550 2551 และ 2554 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้เท่ากับ 69,751 78,630 90,447 และ 89,153 บาทต่อครัวเรือนต่อปี เป็นการลดลงจาก 69,995 78,724 90,476 และ 89,250 บาทต่อครัวเรือนต่อปี ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ารายได้ครัวเรือนเฉลี่ยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นตั้งแต่ปี 2555 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้เพิ่มขึ้นจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้จาก 61,123 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 62,098 บาทต่อปี จนกระทั่งปี 2558 มีรายได้จาก 63,211 บาทต่อปี เพิ่มขึ้นเป็น 67,131 บาทต่อปี ในขณะที่ปี 2559 มีการเปลี่ยนแปลงรายได้ลดลงจากกรณีพื้นฐาน โดยมีรายได้ 62,685 บาทต่อปี เป็นการลดลงจาก 64,539 บาทต่อปี



ภาพที่ 95 การเปลี่ยนแปลงรายได้เหนือต้นทุนเงินสดจากการทำกิจกรรมการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง ระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล

ที่มา: จากการ simulation

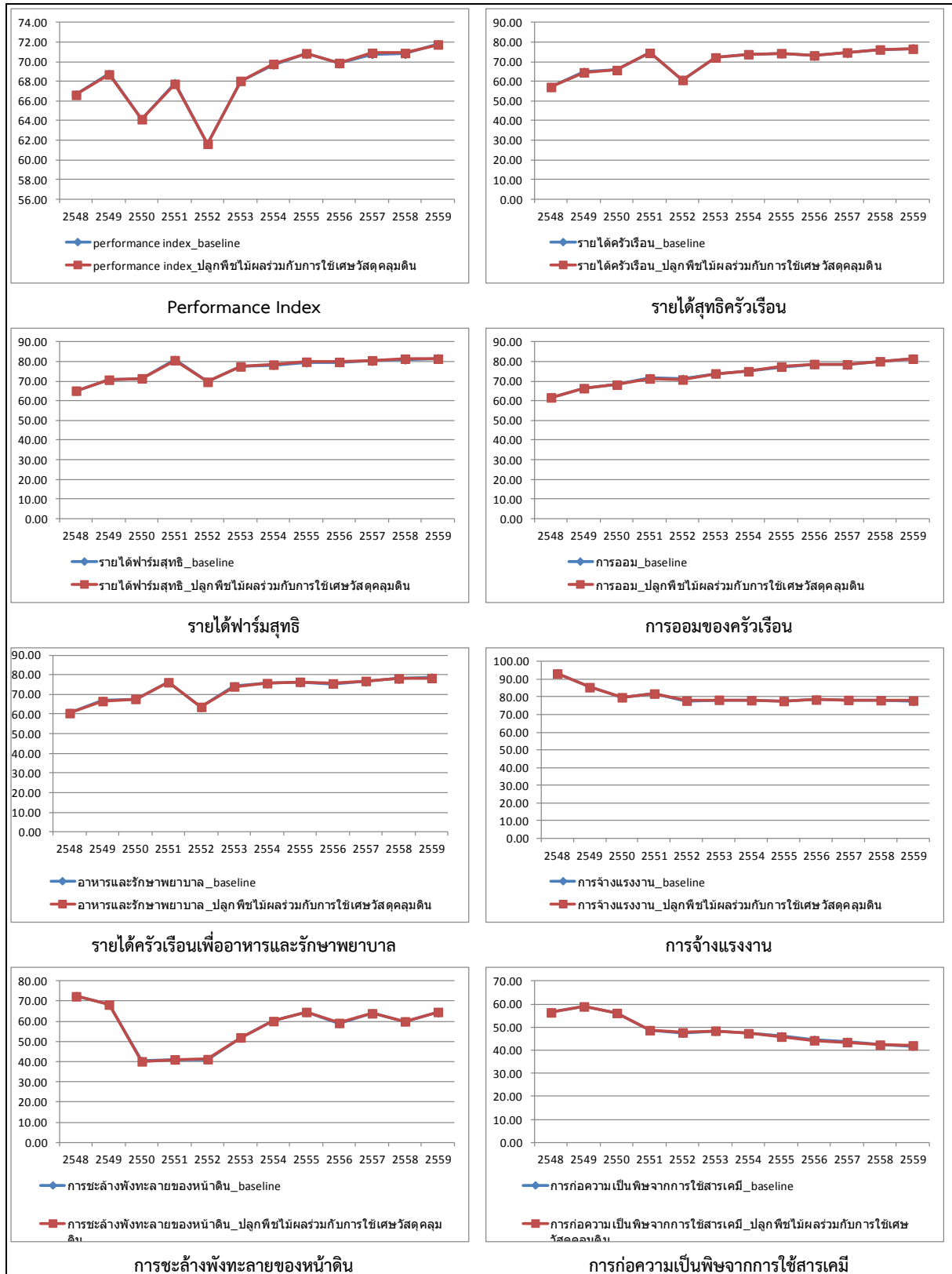
การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืน

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ความยั่งยืนภายใต้สถานการณ์นี้พบว่าระดับความยั่งยืนของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.56 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.57 หน่วยต่อปี ซึ่งแสดงถึงระดับความยั่งยืนในภาพรวมของระบบการทำเกษตรของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนและตอนกลาง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 0.15 และ 0.75 หน่วยต่อปี เพิ่มขึ้นเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 0.16 และ 0.77 หน่วยต่อปี ตามลำดับ (ภาพที่ 96) สำหรับพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนล่าง พบว่ามีระดับความยั่งยืนที่ลดลงเล็กน้อย แสดงได้โดยการเปลี่ยนแปลงความชันของแนวโน้มของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มที่ลดลง โดยค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index) มีแนวโน้มลดลงจากสถานการณ์พื้นฐานมีแนวโน้มเท่ากับ 1.14 หน่วยต่อปี ลดลงเป็นมีแนวโน้มเท่ากับ 1.13 หน่วยต่อปี

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในรายละเอียดของประเด็นความยั่งยืนต่างๆ ผ่านดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) พบว่าพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สามีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลง ซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนในประเด็นดังกล่าวมีค่าลดลง (ตารางที่ 51)

เมื่อพิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนบนพบว่าการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนแตกต่างกันในแต่ละประเด็นความยั่งยืนซึ่งสามารถพิจารณาจากค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และการจ้างแรงงาน โดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี มีระดับความยั่งยืนที่ลดลง ซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง สำหรับประเด็นด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล ค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง พิจารณาในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา

ตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) ของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นเพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านการจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีมีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนมีค่าลดลง ในขณะที่ประเด็นด้านการออมของครัวเรือนไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) สำหรับการพิจารณาพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาตอนกลางพบว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตัวชี้วัดต่างๆ โดยการเปลี่ยนแปลงที่มีความยั่งยืนมากขึ้นในประเด็นด้านการออมของครัวเรือน การจ้างแรงงาน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีโดยมีค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability index) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ประเด็นด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน มีระดับความยั่งยืนที่ลดลงซึ่งจะเห็นได้จากค่าแนวโน้มของค่าดัชนีความยั่งยืนของตัวชี้วัดในแต่ละประเด็นลดลง



ภาพที่ 96 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม่ผล
ที่มา: จากการ simulation

ตารางที่ 51 การเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาระหว่างปี 2548 ถึง 2559 ภายใต้
สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล

รายการ	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559	แนวโน้ม
สถานการณ์ปลูกพืชโดยใช้มาตรการพืชกับพืชไม้ผล													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	66.62	68.69	64.14	67.73	61.63	68.04	69.76	70.85	69.86	70.89	70.88	71.74	0.57
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	57.09	64.53	65.70	74.43	60.67	72.11	73.76	74.29	73.17	74.66	76.17	76.55	1.46
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	65.11	70.68	71.39	80.63	69.61	77.47	78.38	79.84	79.76	80.56	81.39	81.39	1.28
SI ด้านการออมของครัวเรือน	61.69	66.39	68.16	71.31	70.78	73.89	75.00	77.35	78.67	78.54	80.07	81.37	1.64
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	60.50	66.60	67.70	76.18	63.65	74.04	75.73	76.41	75.57	76.83	78.16	78.33	1.40
SI ด้านการจ้างแรงงาน	93.18	85.45	79.74	81.84	77.85	78.33	78.08	77.62	78.44	78.23	78.08	77.89	-0.92
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	72.38	68.28	40.15	41.10	41.23	52.01	60.09	64.60	59.17	63.95	59.95	64.62	0.61
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	56.36	58.94	56.11	48.64	47.65	48.41	47.31	45.83	44.25	43.46	42.35	42.04	-1.48
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน													
ดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance index)	-0.02	-0.05	-0.02	-0.07	0.00	0.01	0.05	0.06	0.05	0.11	0.09	-0.03	0.01
SI ด้านรายได้ครัวเรือน	-0.02	-0.21	-0.02	-0.04	-0.04	-0.08	0.15	0.15	0.19	0.27	0.15	-0.25	0.02
SI ด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ	0.02	-0.10	-0.04	-0.13	0.04	-0.02	0.17	0.31	0.17	0.29	0.34	-0.19	0.02
SI ด้านการออมของครัวเรือน	-0.04	-0.04	0.02	-0.25	-0.32	0.06	-0.04	0.11	-0.02	0.25	-0.02	-0.13	0.01
SI ด้านความปลอดภัยของรายได้เพื่ออาหารและการรักษาพยาบาล	0.00	-0.19	0.02	-0.08	0.08	-0.11	0.19	0.23	0.15	0.27	0.21	-0.27	0.02
SI ด้านการจ้างแรงงาน	0.00	0.04	0.00	0.06	0.08	0.00	0.00	-0.13	-0.02	-0.02	0.10	0.21	0.01
SI ด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	-0.13	0.04	-0.15	0.02	0.06	0.13	-0.13	0.00	0.11	-0.11	-0.06	0.21	0.01
SI ด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี	0.00	0.08	0.02	-0.08	0.11	0.10	0.04	-0.23	-0.27	-0.13	-0.10	0.21	-0.01

ที่มา: จากการ simulation

6.14 เปรียบเทียบผลกระทบจากสถานการณ์จำลองทางนโยบาย

สำหรับภาพรวมของผลกระทบจากสถานการณ์จำลองทางนโยบายข้างต้นทั้ง 13 สถานการณ์ย่อย โดยผลกระทบเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสถานการณ์ทางนโยบายและประเด็นการพิจารณาในแต่ละด้านเป็นดังนี้

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมด

เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกพืชโดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงหลังจากปี 2554 เมื่อเกิดนโยบายตามสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น โดยจะพบว่าทุกสถานการณ์จำลองเมื่อเริ่มเกิดขึ้นในพื้นที่ จะทำให้เกิดการลดลงของพื้นที่ปลูกในระยะแรก (ภาพที่ 97) และหลังจากนั้นจะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นหลังจาก นั้นในปีที่ 4 ถึงปีที่ 5 ยกเว้นสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำจากเดิมเป็น 300 บาทต่อวันจะมีผล ทำให้พื้นที่ปลูกพืชรวมทั้งหมดลดลงอย่างมากในระยะยาว สำหรับผลกระทบการเปลี่ยนแปลงด้านพื้นที่ปลูก พืชทั้งหมดอันเนื่องมาจากสถานการณ์ทางนโยบายต่างๆ เมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานจะพบว่า สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้นจะทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นมากที่สุดซึ่งมีพื้นที่ปลูกทั้งหมดลดลงเฉลี่ย 16.95 ไร่ต่อปี รองลงมาคือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล มีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้น 4.4 ไร่ต่อปี นอกนั้นจะเป็นสถานการณ์ที่ส่งผลต่อการลดลงของพื้นที่ปลูกพืช โดยสถานการณ์ที่สำคัญที่ส่งผล ต่อการเปลี่ยนแปลงลดลงของพื้นที่ปลูกมากที่สุดคือสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ มีพื้นที่ปลูก พืชลดลง 1,511.11 ไร่ต่อปี รองลงมาคือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการ

ทางวิธีกลกับพีชอายุสั้น ลดลง 141.98 ไร่ต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพีชอายุสั้น ลดลง 98.15 ไร่ต่อปี ตามลำดับ

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในภาพรวม

เมื่อพิจารณาผลกระทบของระดับความยั่งยืนในภาพรวมทั้งกลุ่มน้ำโดยพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance Index: PI) โดยเฉพาะการพิจารณาการเปลี่ยนแปลงหลังจากปี 2554 ที่มีนโยบายตามสถานการณ์ต่างๆ เกิดขึ้นแล้ว ทั้งนี้ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในภาพรวมอันเนื่องมาจากสถานการณ์ทางนโยบายเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานจะพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่ส่งผลกระทบทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของระดับความยั่งยืนในภาพรวม คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพีชอายุสั้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของระดับความยั่งยืนในภาพรวมมากที่สุด (ภาพที่ 98) มีระดับความยั่งยืนในภาพรวมเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 1.33 หน่วยต่อปี รองลงมาคือสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพีชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก มีผลทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 1.10 หน่วยต่อปี และสถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพีชอายุสั้น ส่งผลกระทบทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 1.03 หน่วยต่อปี สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพีชอายุสั้น มีผลกระทบทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 0.61 หน่วยต่อปีสำหรับสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่มีผลกระทบทำให้ระดับความยั่งยืนในภาพรวมลดลง คือ สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ซึ่งจะทำให้ระดับความยั่งยืนโดยรวมลดลง 0.66 หน่วยต่อปี

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือน

เมื่อพิจารณาผลกระทบของสถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนของกลุ่มน้ำแม่สาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้น คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพีชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนด้านนี้เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยทำให้ระดับความยั่งยืนเพิ่มขึ้น 2.36 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 99) รองลงมาคือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพีชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 2.34 หน่วยต่อปี สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพีชอายุสั้น มีผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือน 2.23 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพีชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้เพิ่มขึ้น 2.17 หน่วยต่อปี สำหรับสถานการณ์ทางนโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลดลงของระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนคือสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ซึ่งจะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนลดลง 4.24 หน่วยต่อปี

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ

สำหรับผลกระทบของสถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิของกลุ่มน้ำแม่สาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนเพิ่มขึ้น คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 1.45 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 100) รองลงมาคือสถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนด้านนี้เพิ่มขึ้น 1.31 หน่วยต่อปี สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น มีผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิ 1.30 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้เพิ่มขึ้น 1.26 หน่วยต่อปี สำหรับสถานการณ์ทางนโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลดลงของระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิคือสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ซึ่งจะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิลดลง 3.23 หน่วยต่อปี

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือน

ในส่วน of สถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อระดับความยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือนของกลุ่มน้ำแม่สาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือนเพิ่มขึ้น คือ สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ โดยมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 2.05 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 101) รองลงมาคือสถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนด้านนี้เพิ่มขึ้น 1.15 หน่วยต่อปี สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 1.12 หน่วยต่อปี สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น มีผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของความยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือน 1.00 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทำให้ระดับความยั่งยืนเพิ่มขึ้น 0.86 หน่วยต่อปี

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล

เมื่อพิจารณาด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลพบว่า สถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อการเพิ่มขึ้นของระดับความยั่งยืนด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลของกลุ่มน้ำแม่สาที่สำคัญ คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนด้านนี้เพิ่มขึ้น 2.15 หน่วยต่อปี (ภาพที่

102) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 2.11 หน่วยต่อปี สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น มีผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของความยั่งยืน 2.02 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล เพิ่มขึ้น 1.95 หน่วยต่อปี สำหรับสถานการณ์ทางนโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลดลงของระดับความยั่งยืนด้านความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาลคือสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ซึ่งจะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิลดลง 4.38 หน่วยต่อปี

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงาน

สำหรับผลกระทบของสถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานของกลุ่มน้ำแม่สาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น คือ สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ซึ่งจะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานเพิ่มขึ้น 7.48 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 103) รองลงมาคือสถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 1.39 หน่วยต่อปี ขณะที่สถานการณ์ที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานลดลง คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนด้านนี้ลดลง 0.84 หน่วยต่อปี สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น มีผลกระทบต่อการลดลงของความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงาน 0.41 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านรายได้ลดลง 0.26 หน่วยต่อปี ทั้งนี้เนื่องจากเป็นสถานการณ์เหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดการปลูกพืชอายุสั้นเพิ่มขึ้นมากขึ้นซึ่งส่งผลต่อความต้องการการจ้างแรงงานมากขึ้น

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดิน

เมื่อพิจารณาผลกระทบของสถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินของกลุ่มน้ำแม่สาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินเพิ่มขึ้น คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนด้านนี้เพิ่มขึ้นมากที่สุด โดยทำให้ระดับความยั่งยืนเพิ่มขึ้น 2.87 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 104) รองลงมาคือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนสูงขึ้น 2.71 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินเพิ่มขึ้น 0.41 หน่วยต่อปี สำหรับสถานการณ์ทาง

นโยบายที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลดลงของระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินคือ สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ ซึ่งจะทำให้ระดับความยั่งยืนลดลง 1.88 หน่วยต่อปี

ผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี

ในส่วนของสถานการณ์ทางนโยบายที่มีต่อระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีของกลุ่มน้ำแม่สาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น คือ สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ซึ่งมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนเพิ่มขึ้น 1.29 หน่วยต่อปี (ภาพที่ 105) ส่วนสถานการณ์ทางนโยบายที่สำคัญที่ทำให้ระดับความยั่งยืนในด้านนี้ลดลง คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น ซึ่งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนในด้านนี้ลดลง 1.81 หน่วยต่อปี สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ทำให้ระดับความยั่งยืนลดลง 1.79 หน่วยต่อปี และสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น มีผลกระทบต่อการลดลงของความยั่งยืนด้านนี้ 1.75 หน่วยต่อปี

นอกจากนี้หากพิจารณาผลกระทบจากสถานการณ์จำลองทางนโยบายข้างต้นทั้ง 13 สถานการณ์ย่อย ซึ่งสามารถจำแนกตามกลุ่มสถานการณ์จำลอง 4 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) กลุ่มสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ (2) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) (3) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตภัณฑ์แบบแห้ง และ (4) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ พบว่าแต่ละกลุ่มสถานการณ์ทางนโยบายจะเกิดผลกระทบกับระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในแต่ละด้านแตกต่างกันซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

(1) กลุ่มสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

สำหรับในกลุ่มสถานการณ์นี้ประกอบด้วยสถานการณ์ย่อย 1 สถานการณ์ คือ สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ โดยค่าจ้างแรงงานจะเพิ่มเป็น 300 บาทต่อวัน ตามแนวโน้มของการปรับค่าจ้างแรงงาน ผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งผลทำให้พื้นที่ปลูกพืชลดลงอย่างมาก (ภาพที่ 97) เนื่องจากต้นทุนค่าแรงงานที่สูงขึ้นมีผลต่อการตัดสินใจทำเกษตรของเกษตรกร ซึ่งทำให้เกษตรกรลดพื้นที่ปลูกลง ส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในภาพรวมที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน (ภาพที่ 98) โดยระดับความยั่งยืนที่ลดลงดังกล่าวเป็นผลมาจากการลดลงอย่างมากของระดับความยั่งยืนในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนค่าแรงงานทำให้รายได้ครัวเรือนจากกิจกรรมทางการเกษตรลดลง แต่อย่างไรก็ตามจากการที่ค่าแรงงานเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการจ้างแรงงานลดลงจะทำให้ระดับการจ้างแรงงานจากภายนอกครัวเรือนหรือการอาศัยแรงงานจาก

นอกครัวเรือนลดลงส่งผลต่อการดีขึ้นของระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาด้านการจ้างแรงงาน นอกจากนี้ สถานภาพความยั่งยืนด้านการออมก็เพิ่มขึ้นเนื่องจากครัวเรือนลดการผลิตพืชลงทำให้มีเงินเหลือเพื่อการออมมากขึ้นจึงทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการออมสูงขึ้น

(2) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP)

สำหรับกลุ่มสถานการณ์นี้ประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย ประกอบด้วย (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชยืนต้น (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก และ (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก จะพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมการปฏิบัติตาม GAP ในการผลิตพืชทั้งกับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล พืชในโรงเรือนพลาสติก หรือพืชทุกประเภทพร้อมกัน จะทำให้ระดับความยั่งยืนในภาพรวมดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อส่งเสริมกับพืชอายุสั้นและส่งเสริมกับพืชทุกประเภทพร้อมกันเนื่องจากการส่งเสริมกับพืชที่มีสัดส่วนและแนวโน้มเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกมากจะทำให้มีการดำเนินการ GAP กับการปลูกพืชครอบคลุมเนื้อที่ร้อยละ 10-15 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดทั้งลุ่มน้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในภาพรวมที่ดีขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีการส่งเสริมการปฏิบัติ GAP ในพื้นที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคา ต้นทุนผลตอบแทน รวมทั้งการใช้ทรัพยากรปัจจัยการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ส่งผลต่อระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล นอกจากนี้จะพบว่าภายใต้สถานการณ์การส่งเสริม GAP จะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ลดลงเล็กน้อยเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในพืชที่มีการส่งเสริม GAP และพืชที่ไม่มีการทำตาม GAP เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการลดลงของระดับความยั่งยืนในด้านต่างๆ ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามการลดลงนั้นเป็นเพียงการลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและระดับความยั่งยืนในภาพรวมก็ยังคงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน

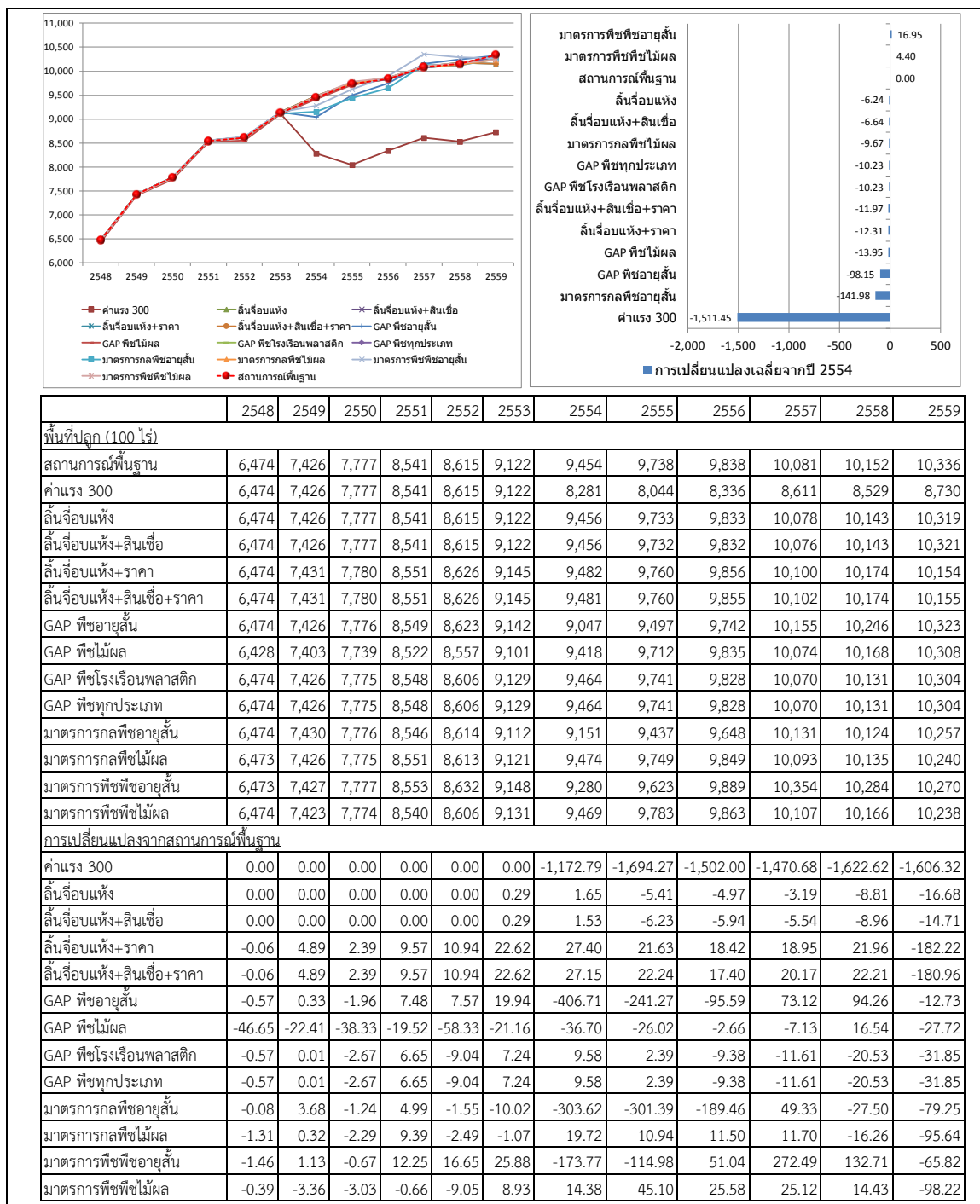
(3) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้ง

เป็นสถานการณ์ทางนโยบายที่มุ่งปรับปรุงสถานภาพความยั่งยืนด้านความเป็นพิษของสารเคมีและการชะล้างพังทลายของหน้าดิน รวมทั้งด้านรายได้ครัวเรือน ซึ่งจากสถานการณ์ดังกล่าวนี้จะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการผลิตไม้ผลโดยเฉพาะลิ้นจี่ให้มีพื้นที่ปลูกมากขึ้น โดยจากผลการศึกษาจะพบว่าสถานการณ์การส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งจะทำให้เกษตรกรดำเนินการมากขึ้นและทำให้พื้นที่ปลูกลิ้นจี่มากขึ้นจะต้องมีการช่วยเหลือระดับราคาของผลิตภัณฑ์ลิ้นจี่อบแห้ง ซึ่งการช่วยเหลือด้านราคาจะทำให้นโยบายได้ผลดีมากกว่าการลดข้อจำกัดด้านเงินลงทุนผลิตลิ้นจี่อบแห้งโดยการให้สินเชื่อแก่เกษตรกร เมื่อมีการดำเนินนโยบายการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจีแบบแห้งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนโดยรวมดีขึ้น

โดยเฉพาะเมื่อมีความช่วยเหลือด้านราคาผลิตภัณฑ์ออบแห้งร่วมด้วยจะทำให้ระดับความยั่งยืนทุกด้านในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาดีขึ้นทั้งในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี

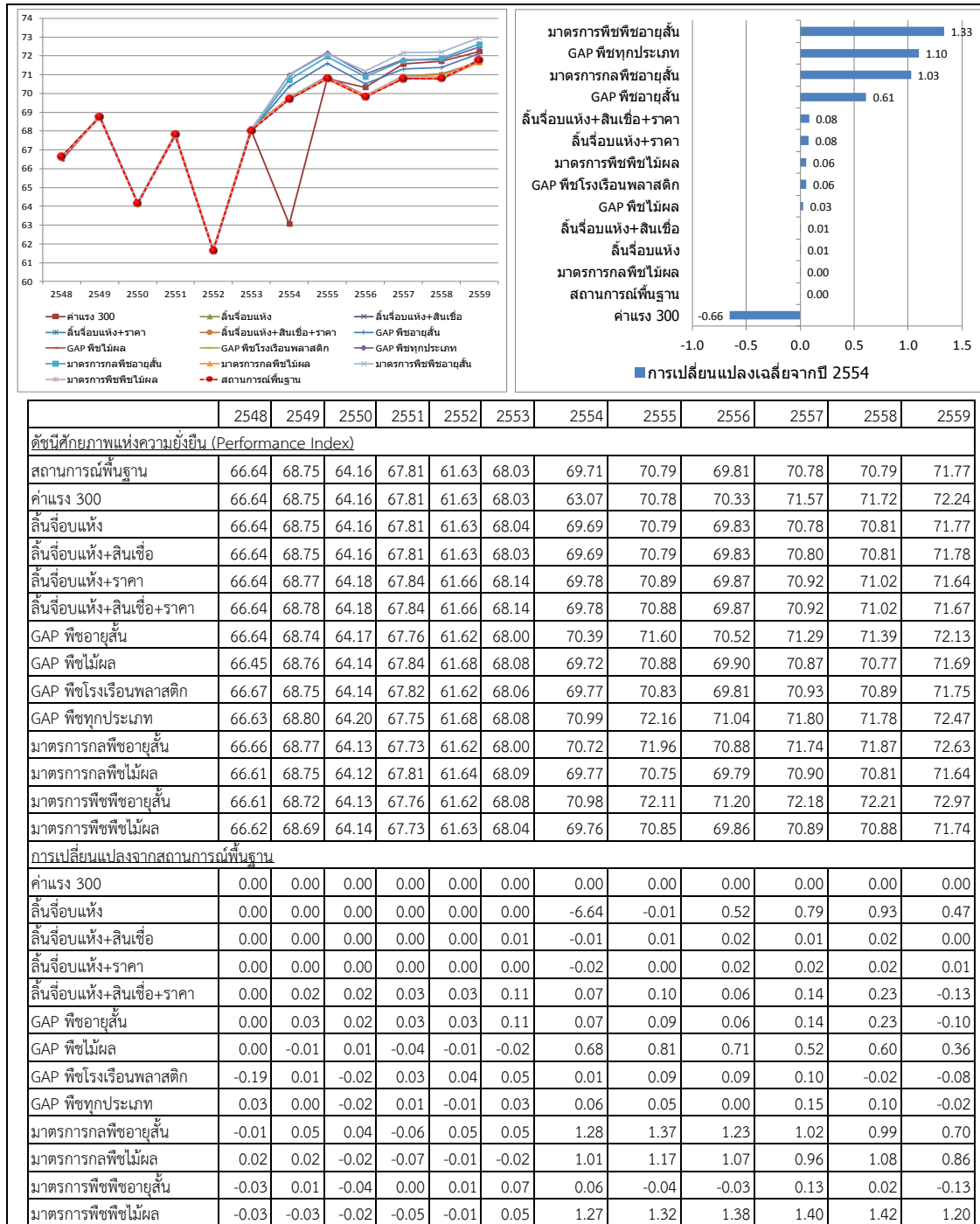
(4) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์

สำหรับสถานการณ์ทางนโยบายนี้ประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น (2) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชไม้ผล (3) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น และ (4) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล เมื่อมีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ทั้งมาตรการทางกลกับทางพืชโดยเฉพาะกับพืชอายุสั้น จะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนดีขึ้นทั้งในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน แต่อย่างไรก็ตามระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกภายใต้กระบวนการผลิตที่มีการอนุรักษ์การชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยอาจต้องมีการแนะนำการผลิตพืชโดยการดำเนินการตาม GAP ควบคู่ไปด้วย จะทำให้ระดับความยั่งยืนในทุกด้านดีขึ้นพร้อมๆ กัน



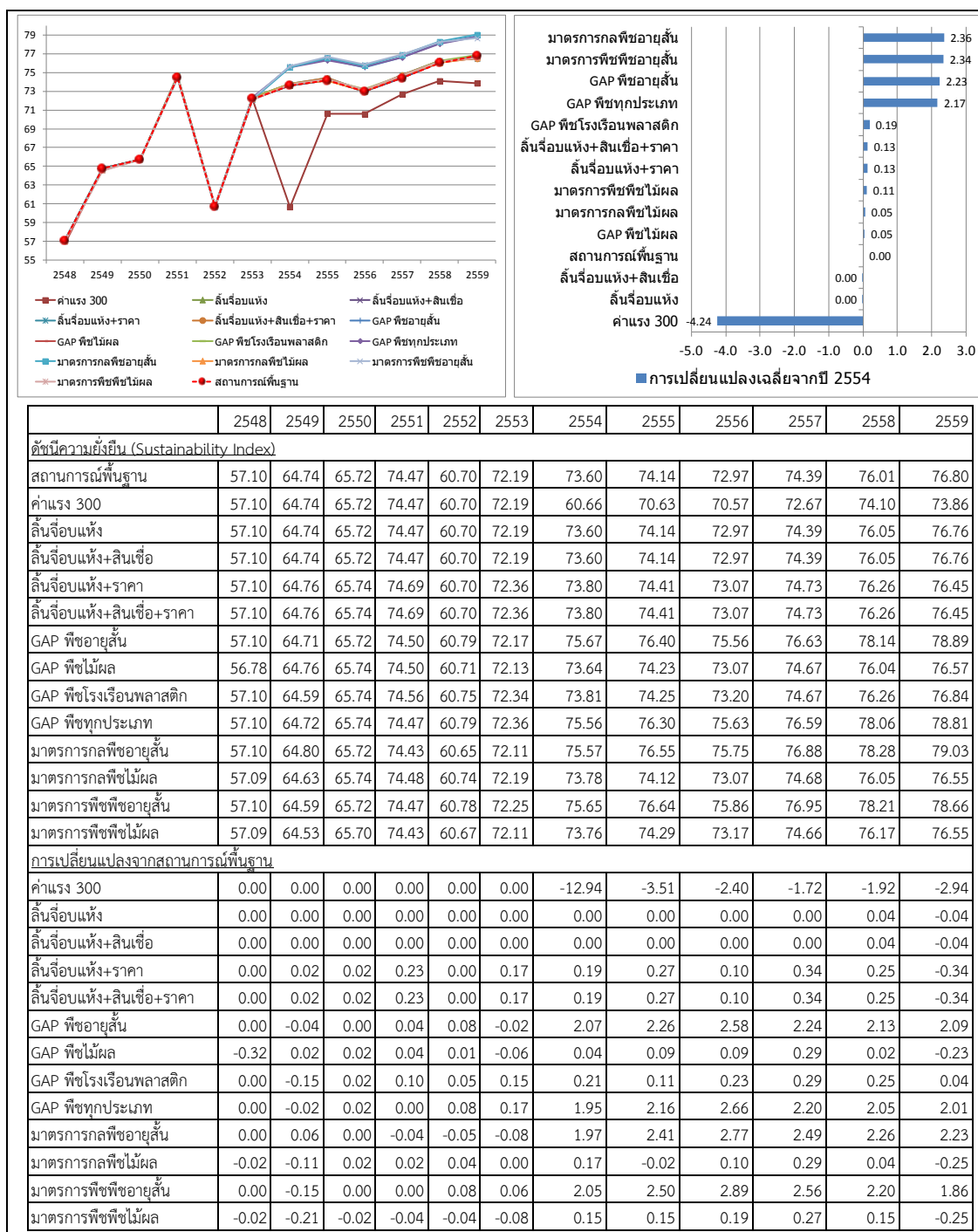
ภาพที่ 97 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกทั้งหมดในลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

ที่มา: จากการ simulation



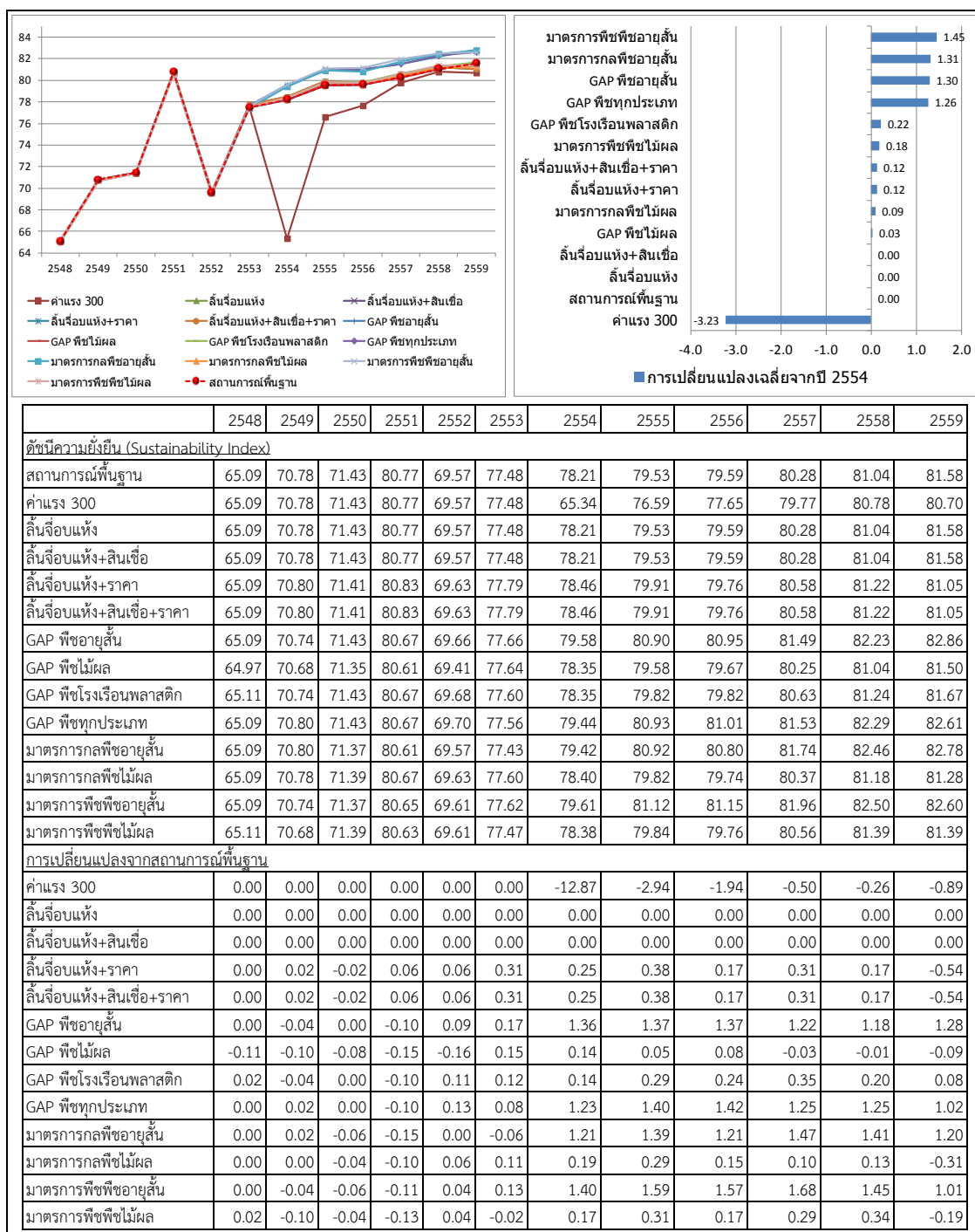
ภาพที่ 98 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนในภาพรวมในกลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใตสถานการณ์จำลองต่างๆ

ที่มา: จากการ simulation



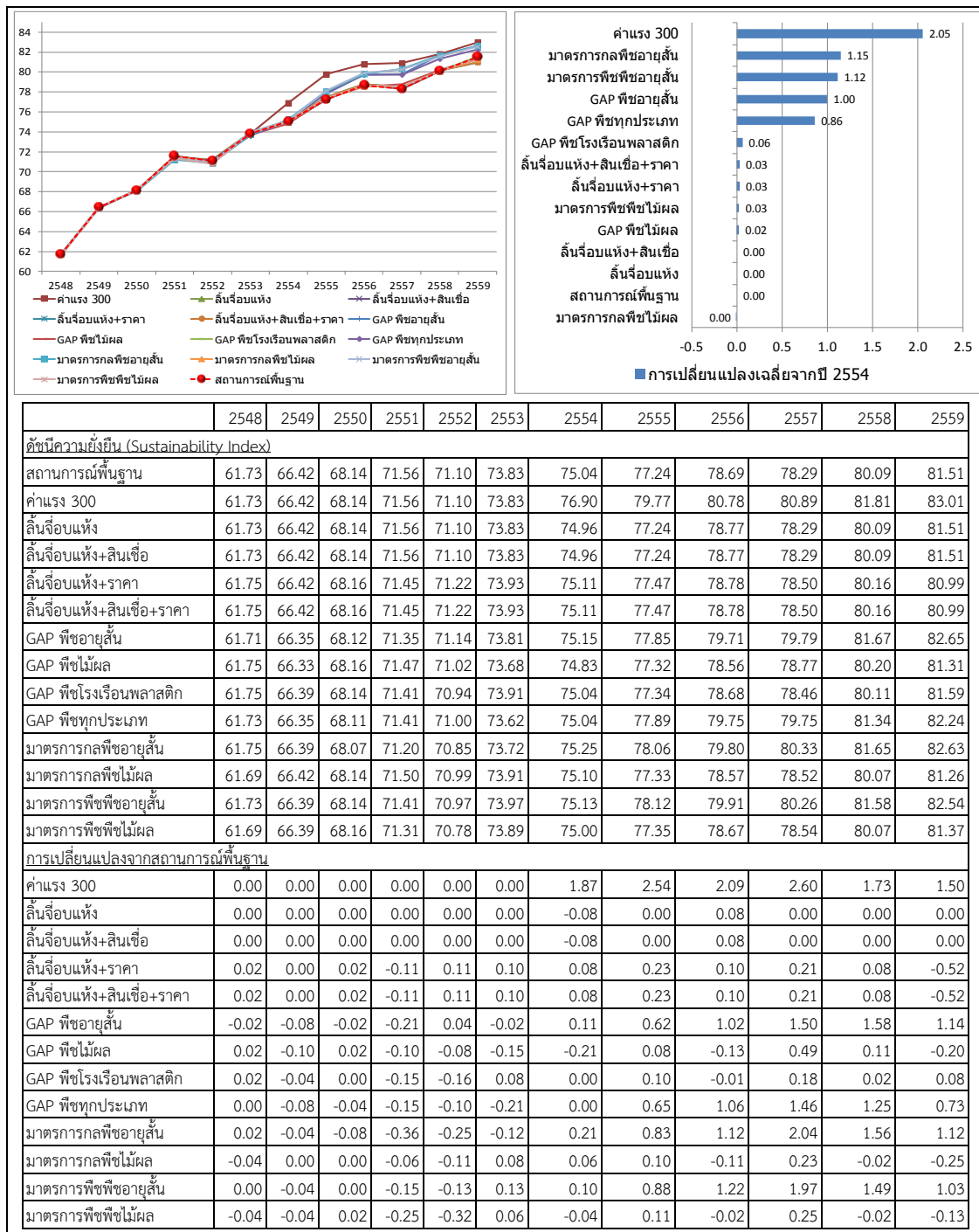
ภาพที่ 99 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือนในกลุ่มน้ำแม่สา
หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

ที่มา: จากการ simulation



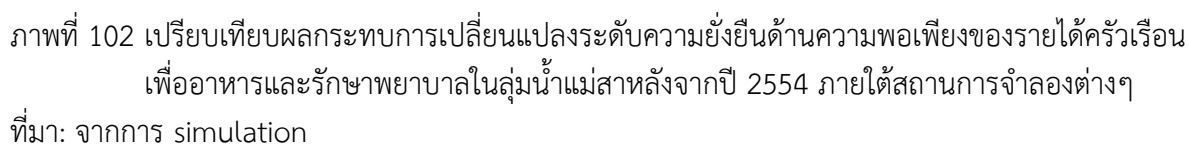
ภาพที่ 100 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านรายได้ฟาร์มสุทธิในกลุ่มน้ำแม่สา
หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

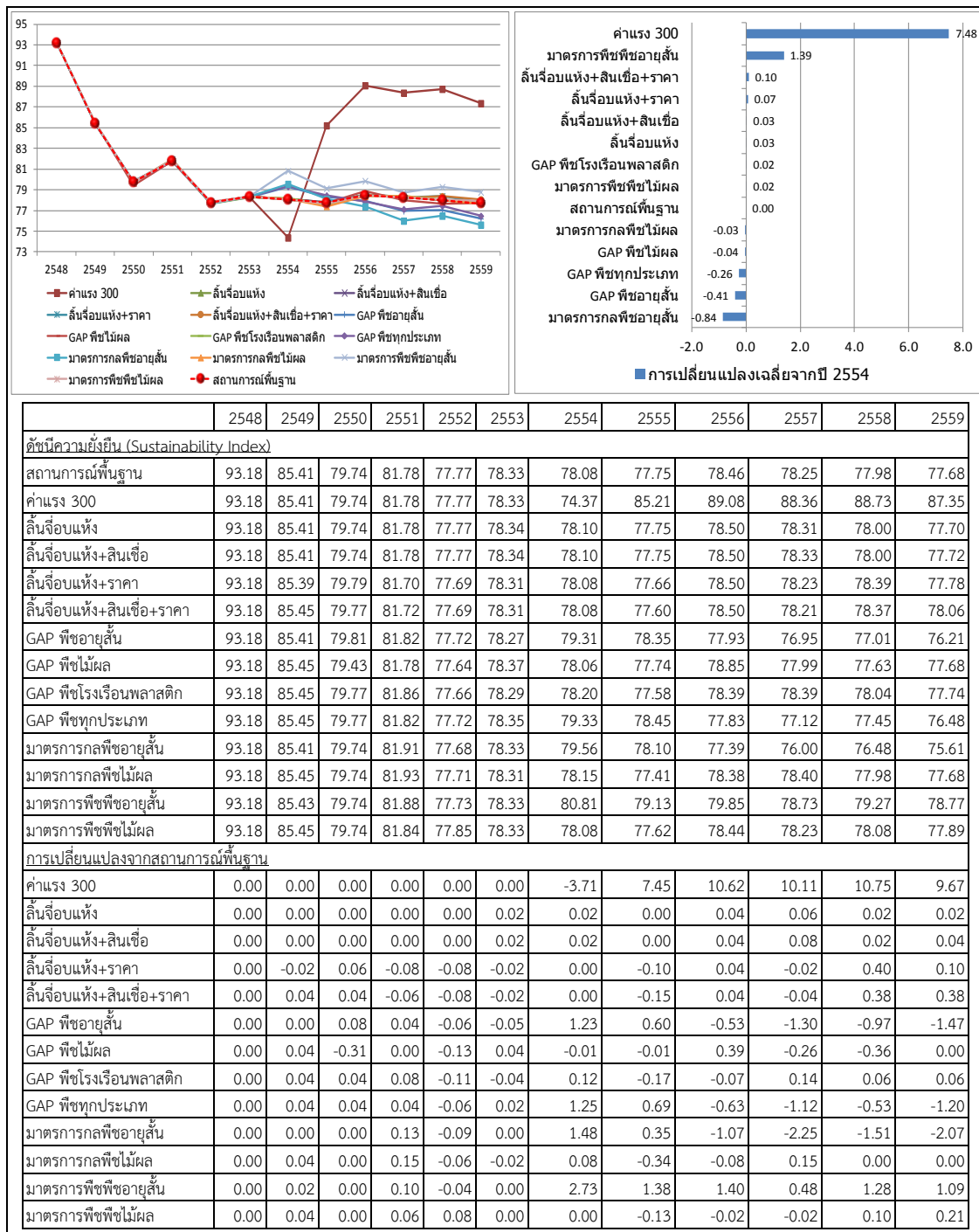
ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 101 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการออมของครัวเรือนในกลุ่มน้ำแม่สา
หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

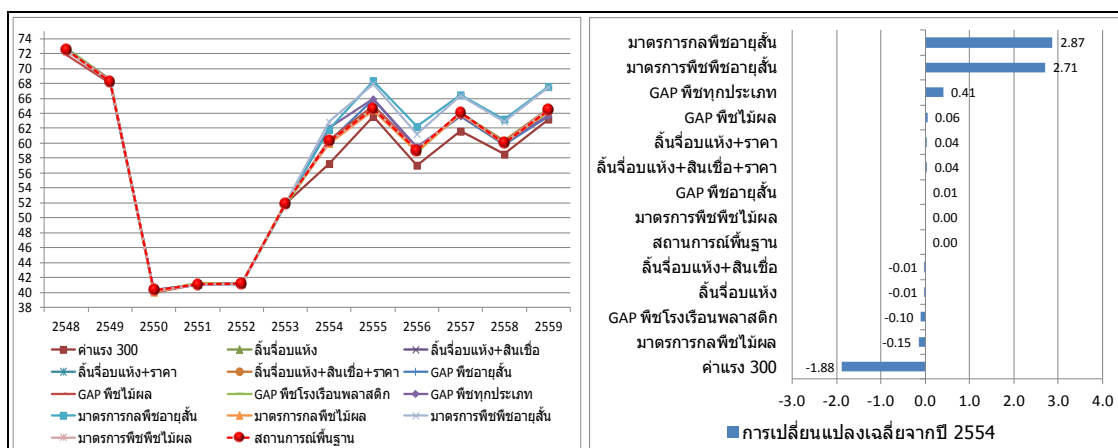
ที่มา: จากการ simulation





ภาพที่ 103 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงานในกลุ่มน้ำแม่สา
หลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

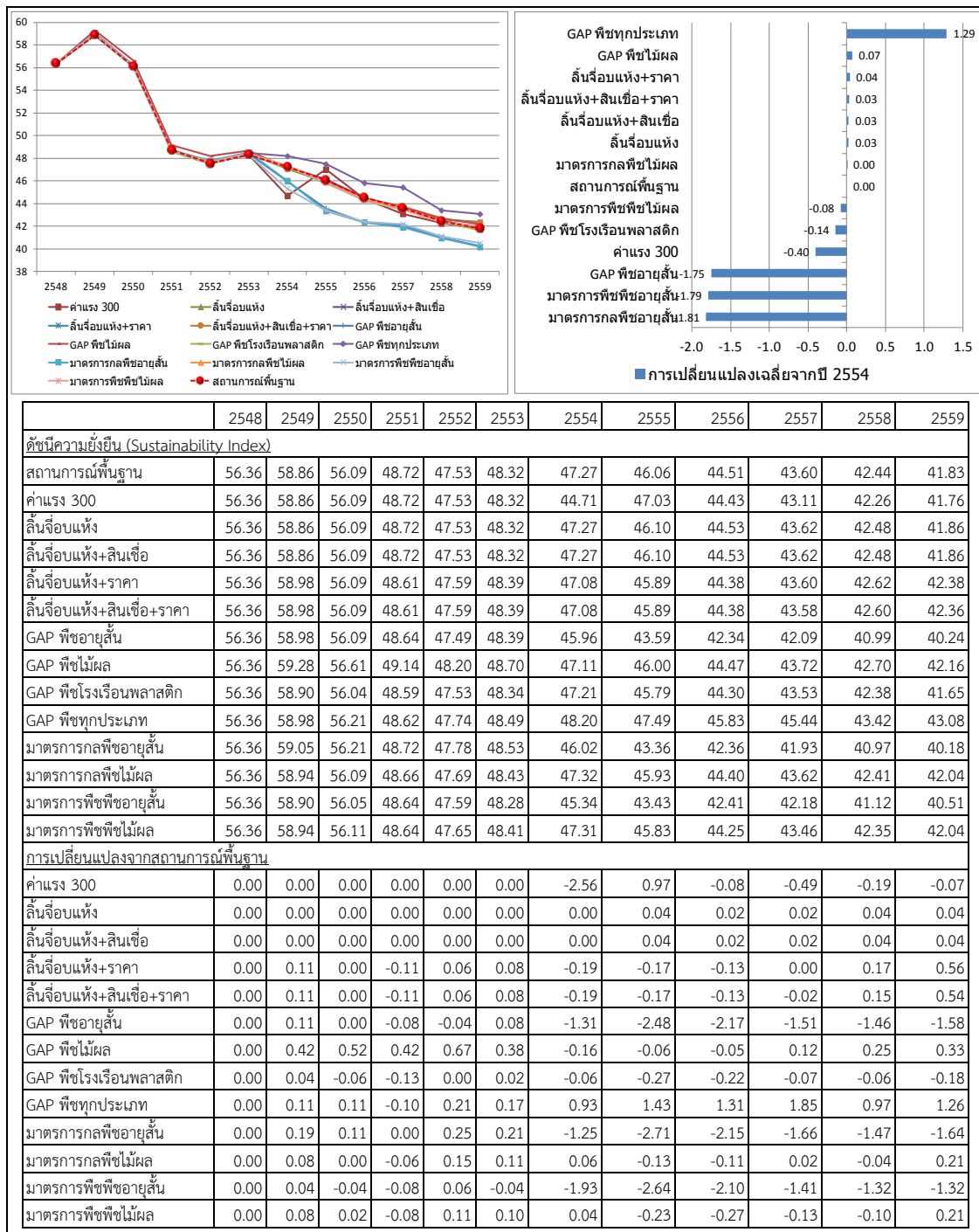
ที่มา: จากการ simulation



	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559
ดัชนีความยั่งยืน (Sustainability Index)												
สถานการณ์พื้นฐาน	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	64.60	59.06	64.07	60.00	64.41
ค่าแรง 300	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	57.25	63.55	57.03	61.59	58.51	63.20
ลิ้นจี่อบแห้ง	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.93	60.19	64.60	59.06	64.03	60.00	64.43
ลิ้นจี่อบแห้ง+สินค้า	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.13	64.60	59.00	64.11	60.04	64.43
ลิ้นจี่อบแห้ง+ราคา	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	64.37	59.10	64.03	60.33	64.59
ลิ้นจี่อบแห้ง+สินค้า+ราคา	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	64.37	59.10	64.05	60.33	64.57
GAP พืชอายุสั้น	72.52	68.24	40.30	41.08	41.17	51.87	60.23	65.89	59.42	63.58	59.78	63.54
GAP พืชไม่ผล	71.81	68.01	39.99	41.12	41.18	51.87	60.45	64.99	59.23	63.91	59.85	64.28
GAP พืชโรงเรือนพลาสติก	72.71	68.53	40.11	41.33	41.09	51.64	60.09	64.74	58.73	63.99	60.07	64.14
GAP พืชทุกประเภท	72.44	68.49	40.37	40.99	41.14	51.78	62.02	65.93	59.49	63.67	60.05	63.70
มาตรการกักพืชอายุสั้น	72.59	68.11	40.13	41.04	41.22	51.80	61.81	68.36	62.21	66.46	63.21	67.56
มาตรการกักพืชไม่ผล	72.38	68.37	40.01	41.16	41.07	52.06	59.94	64.45	58.85	63.93	59.97	64.34
มาตรการพืชพืชอายุสั้น	72.29	68.33	40.22	41.04	41.00	51.89	62.84	67.93	61.22	66.32	62.87	67.46
มาตรการพืชพืชไม่ผล	72.38	68.28	40.15	41.10	41.23	52.01	60.09	64.60	59.17	63.95	59.95	64.62
การเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์พื้นฐาน												
ค่าแรง 300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-2.98	-1.06	-2.03	-2.48	-1.49	-1.21
ลิ้นจี่อบแห้ง	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	-0.04	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.02
ลิ้นจี่อบแห้ง+สินค้า	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.10	0.00	-0.06	0.04	0.04	0.02
ลิ้นจี่อบแห้ง+ราคา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.04	-0.04	0.33	0.17
ลิ้นจี่อบแห้ง+สินค้า+ราคา	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.23	0.04	-0.02	0.33	0.15
GAP พืชอายุสั้น	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.29	0.36	-0.48	-0.23	-0.88
GAP พืชไม่ผล	-0.71	-0.23	-0.31	0.04	0.01	0.00	0.23	0.39	0.17	-0.16	-0.15	-0.13
GAP พืชโรงเรือนพลาสติก	0.19	0.29	-0.19	0.25	-0.08	-0.23	-0.14	0.14	-0.33	-0.07	0.07	-0.28
GAP พืชทุกประเภท	-0.08	0.25	0.08	-0.10	-0.03	-0.09	1.80	1.32	0.44	-0.40	0.05	-0.72
มาตรการกักพืชอายุสั้น	0.08	-0.13	-0.17	-0.04	0.05	-0.08	1.59	3.76	3.15	2.39	3.21	3.15
มาตรการกักพืชไม่ผล	-0.13	0.13	-0.29	0.08	-0.10	0.19	-0.29	-0.15	-0.21	-0.13	-0.04	-0.08
มาตรการพืชพืชอายุสั้น	-0.23	0.10	-0.08	-0.04	-0.17	0.02	2.62	3.33	2.16	2.26	2.87	3.04
มาตรการพืชพืชไม่ผล	-0.13	0.04	-0.15	0.02	0.06	0.13	-0.13	0.00	0.11	-0.11	-0.06	0.21

ภาพที่ 104 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการชะล้างพังทลายของหน้าดินใน
ลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

ที่มา: จากการ simulation



ภาพที่ 105 เปรียบเทียบผลกระทบการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในลุ่มน้ำแม่สาหลังจากปี 2554 ภายใต้สถานการณ์จำลองต่างๆ

ที่มา: จากการ simulation

บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

7.1 สรุป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์นโยบายทางเลือกเพื่อยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา กลุ่มน้ำแม่สา อ.แมริม จ.เชียงใหม่ โดยพื้นที่ศึกษานี้เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่มีความหลากหลายทั้งในด้านเศรษฐกิจสังคมและด้านลักษณะทางกายภาพของทรัพยากร และมีการปฏิบัติทางการเกษตรและการจัดการทรัพยากรที่มีแนวโน้มที่จะทำให้ระบบการทำเกษตรในพื้นที่ที่มีความยั่งยืนที่ลดลงจากความเข้มข้นของการใช้ทรัพยากรที่ดิน จากการใช้สารเคมีในพื้นที่ที่มีแนวโน้มที่ต้องพึ่งพาการใช้สารเคมีและใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้น และจากแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพืชไม้ผลเป็นพืชผักล้มลุกซึ่งจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณการชะล้างพังทลาย การเพิ่มปริมาณการใช้สารเคมีในพื้นที่ และการเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้น้ำเพื่อการเกษตร ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวทำให้มีความต้องการนโยบายที่เหมาะสมต่อการยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาที่เหมาะสม ซึ่งการศึกษานี้จะนำเสนอแนะนโยบายทางเลือกต่างๆ รวมทั้งนำเสนอผลกระทบในระยะยาวที่จะเกิดขึ้นสำหรับแต่ละนโยบายในเชิงบูรณาการ ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังกล่าวจะสามารถเป็นข้อมูลเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้วางนโยบาย องค์กร หรือผู้ที่เกี่ยวข้องต่อการกำหนดและวางนโยบายในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สา

เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาดังกล่าวการศึกษานี้ได้ประยุกต์แบบจำลองเชิงบูรณาการ (integrated model) ชื่อแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (Mathematical Programming and Multi-Agent Systems หรือ MP-MAS) ที่ได้รับการพัฒนาภายใต้โครงการวิจัยนี้ในระยะที่ผ่านมาใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบทางนโยบาย โดยแบบจำลอง MP-MAS ถูกเลือกนำมาประยุกต์ใช้เนื่องจากแบบจำลองดังกล่าวสามารถเป็นระบบช่วยตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ที่สามารถจำลองลักษณะที่ซับซ้อน (complexity) ของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษา ที่ประกอบด้วยคุณลักษณะที่องค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคมและองค์ประกอบทางกายภาพมีลักษณะเฉพาะของแต่ละหน่วยย่อยที่แตกต่างกัน (heterogeneity) รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน (interaction) และมีพลวัตการเปลี่ยนแปลงของระบบ (system dynamics) นอกจากนี้แบบจำลอง MP-MAS ที่ถูกนำมาประยุกต์ใช้ยังรองรับวิธีการประเมินความยั่งยืน (sustainability assessment approach) จากระดับครัวเรือนเกษตรกรและระดับลุ่มน้ำ รวมทั้งสามารถแสดงผลกระทบในระยะยาวภายใต้ทางเลือกนโยบายต่างๆ (scenario analysis) ที่ตรงตามวัตถุประสงค์ทั่วไป (general objective) ของการศึกษาที่มุ่งที่จะวิเคราะห์ผลกระทบเชิงบูรณาการจากทางเลือกของนโยบายเกี่ยวกับการทำเกษตรบนพื้นที่สูงสำหรับการใช้ที่ดินผลิตพืชลักษณะต่างๆ ซึ่งจะเป็นระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) ในการดำเนินนโยบายของภาครัฐในทุกระดับ ตลอดจนเพื่อพัฒนาองค์ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์แบบจำลองหลายตัวแทน (Multi-Agent Systems model) ในการวิเคราะห์เชิงบูรณาการทางเศรษฐศาสตร์เกษตร โดยวัตถุประสงค์เฉพาะ

(specific objective) ของการศึกษาประกอบด้วย 1) เพื่อวิเคราะห์และประเมินความยั่งยืนของพื้นที่ศึกษาภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์หลายตัวแทน (MP-MAS model) 2) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้นอย่างยั่งยืน 3) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชอายุสั้นอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS 4) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชไม้ผลอย่างยั่งยืน 5) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับพืชไม้ผลอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS 6) เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลกระทบและวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนของนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืน และ 7) เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบในการดำเนินนโยบายปัจจุบันและ/หรือแนวทางการพัฒนาระดับความยั่งยืนสำหรับการปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติกอย่างยั่งยืนโดยใช้แบบจำลอง MP-MAS นอกจากนี้การวิเคราะห์ผลกระทบทางนโยบายจะประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS เพื่อแสดงผลกระทบและความยั่งยืนในระยะยาวของระบบการทำเกษตร โดยกำหนดให้ปีการผลิต 2548 เป็นปีฐาน (baseline) เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากสถานการณ์จำลองทางนโยบาย

โดยข้อมูลประกอบการวิเคราะห์กับแบบจำลอง MP-MAS การศึกษาใช้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยข้อมูลปฐมภูมิได้จากสำรวจภาคสนามโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกและประชุมกลุ่มเกษตรกร ผู้นำชุมชนจากทุกหมู่บ้านในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานที่รับผิดชอบ บุคลากรจากองค์การบริหารส่วนตำบล และนักวิจัยในพื้นที่ สำหรับข้อมูลทุติยภูมิจะเป็นข้อมูลที่รวบรวมจากเอกสารงานวิชาการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนโยบายและแนวปฏิบัติทางการเกษตรจากหน่วยงานต่างๆ

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจะเป็นการวิเคราะห์โดยประยุกต์ใช้แบบจำลอง MP-MAS ที่ได้พัฒนาจากโครงการวิจัยระยะที่ผ่านมา โดยแบบจำลองเป็นแบบจำลองเชิงบูรณาการที่สามารถจำลองลักษณะการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาทั้งที่เป็นองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเศรษฐกิจสังคม ซึ่งการวิเคราะห์เริ่มจากการวิเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองที่ประกอบด้วยการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนและค่าสัมประสิทธิ์ที่จำเป็นอย่างยิ่ง ให้ใกล้เคียงกับลักษณะเงื่อนไขในปัจจุบันและเงื่อนไขภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่กำหนดขึ้น จากนั้นนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ไปปรับปรุงค่าสัมประสิทธิ์ในแบบจำลอง MP-MAS และทำการวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ปัจจุบันและภายใต้สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่กำหนด ซึ่งการอธิบายการเปลี่ยนแปลงจะเป็นการอธิบายการเปลี่ยนแปลงระดับความยั่งยืนจากสถานการณ์พื้นฐานที่มีการประเมินความยั่งยืนผ่านตัวชี้วัดความยั่งยืน 7 ตัวชี้วัดใน 3 ด้าน ประกอบด้วยตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจ ประกอบด้วย (1) รายได้ครัวเรือน (2) รายได้ฟาร์มสุทธิ (3) การออมของครัวเรือน ตัวชี้วัดทางสังคม ประกอบด้วย (1) ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล (2) การจ้างแรงงาน และตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย (1) การชะล้างพังทลายของ

หน้าดิน (2) การก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ซึ่งค่าประเมินระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาทุกตัวชี้วัด แสดงผ่านค่าดัชนีศักยภาพแห่งความยั่งยืน (Performance Index: PI) และระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาแต่ละตัวชี้วัดแสดงผ่านค่าดัชนีความยั่งยืน (Sustainability Index: SI) ของแต่ละตัวชี้วัด

สถานการณ์จำลองทางนโยบายที่กำหนดในการศึกษานี้ประกอบด้วย 13 สถานการณ์ย่อย ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 4 กลุ่มสถานการณ์ ประกอบด้วย

สถานการณ์หลักที่ 1 สถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ

สถานการณ์หลักที่ 2 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชยืนต้น (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก และ (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก

สถานการณ์หลักที่ 3 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง ซึ่งประกอบด้วย 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง (2) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อ (3) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งและได้รับความช่วยเหลือด้านราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และ (4) สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งโดยได้รับความช่วยเหลือด้านสินเชื่อและราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 5

สถานการณ์หลักที่ 4 สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ โดยการกำหนดสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกัล (Mechanical measures) และมาตรการทางพืช (Vegetative measures) ซึ่ง สามารถแบ่งเป็น 4 สถานการณ์ย่อย คือ (1) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกัลกับพืชอายุสั้น (2) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกัลกับพืชไม้ผล (3) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น และ (4) สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชไม้ผล

ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของสถานการณ์ทางนโยบายแต่ละสถานการณ์พบว่าแต่ละกลุ่มสถานการณ์ทางนโยบายจะเกิดผลกระทบกับระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในแต่ละด้านแตกต่างกันซึ่งผลกระทบของแต่ละกลุ่มสถานการณ์เป็นดังนี้

1) กลุ่มสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำ จากผลการวิเคราะห์พบว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจะส่งผลทำให้พื้นที่ปลูกพืชลดลงอย่างมากในระยะยาว เนื่องจากต้นทุนค่าแรงงานที่สูงขึ้นมีผลต่อการ

ตัดสินใจทำเกษตรของเกษตรกร ซึ่งทำให้เกษตรกรลดพื้นที่ปลูกลง ส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในภาพรวมที่มีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐานโดยระดับความยั่งยืนที่ลดลงดังกล่าวเป็นผลมาจากการลดลงอย่างมากของระดับความยั่งยืนในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของต้นทุนค่าแรงงานทำให้รายได้ครัวเรือนจากกิจกรรมทางการเกษตรลดลง แต่อย่างไรก็ตามจากการที่ค่าแรงงานเพิ่มขึ้นทำให้เกิดการจ้างแรงงานลดลงจะทำให้ระดับการจ้างแรงงานจากภายนอกครัวเรือนหรือการอาศัยแรงงานจากนอกครัวเรือนลดลงส่งผลต่อการดีขึ้นของระดับความยั่งยืนเมื่อพิจารณาด้านการจ้างแรงงาน นอกจากนี้สถานการณ์ความยั่งยืนด้านการออมก็เพิ่มขึ้นเนื่องจากครัวเรือนลดการผลิตพืชลงทำให้มีเงินเหลือเพื่อการออมมากขึ้นจึงทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการออมสูงขึ้น

2) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ผลการวิเคราะห์พบว่าเมื่อมีการส่งเสริมการปฏิบัติตาม GAP ในการผลิตพืชทั้งกับพืชอายุสั้น พืชไม้ผล พืชในโรงเรือนพลาสติก หรือพืชทุกประเภทพร้อมกัน จะทำให้ระดับความยั่งยืนในภาพรวมดีขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อส่งเสริมกับพืชอายุสั้น และส่งเสริมกับพืชทุกประเภทพร้อมกันเนื่องจากการส่งเสริมกับพืชที่มีสัดส่วนและแนวโน้มเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกมากจะทำให้มีการดำเนินการ GAP กับการปลูกพืชครอบคลุมเนื้อที่ร้อยละ 10-15 ของพื้นที่ปลูกพืชทั้งหมดทั้งลุ่มน้ำ ซึ่งจะส่งผลต่อระดับความยั่งยืนในภาพรวมที่ดีขึ้น ทั้งนี้เมื่อมีการส่งเสริมการปฏิบัติ GAP ในพื้นที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงราคา ต้นทุนผลตอบแทน รวมทั้งการใช้ทรัพยากรปัจจัยการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ส่งผลต่อระดับความยั่งยืนด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน และความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล นอกจากนี้จะพบว่าภายใต้สถานการณ์การส่งเสริม GAP จะทำให้ระดับความยั่งยืนด้านการจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี ลดลงเล็กน้อยเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกในพืชที่มีการส่งเสริม GAP และพืชที่ไม่มีการทำตาม GAP เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกิดการลดลงของระดับความยั่งยืนในด้านต่างๆ ดังกล่าว แต่อย่างไรก็ตามการลดลงนั้นเป็นเพียงการลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้นและระดับความยั่งยืนในภาพรวมก็ยังคงเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน

3) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้ง จากผลการศึกษาจะพบว่าสถานการณ์การส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งจะทำให้เกษตรกรดำเนินการมากขึ้น และทำให้มีพื้นที่ปลูกล้นจื๊มากขึ้นจะต้องมีการช่วยเหลือระดับราคาของผลิตภัณฑ์ล้นจื๊อบแห้ง ซึ่งการช่วยเหลือด้านราคาจะทำให้นโยบายได้ผลดีมากว่าการลดข้อจำกัดด้านเงินลงทุนผลิตล้นจื๊อบแห้งโดยการให้สินเชื่อแก่เกษตรกร เมื่อมีการดำเนินนโยบายการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลิตผลล้นจื๊แบบแห้งจะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนโดยรวมดีขึ้นโดยเฉพาะเมื่อมีความช่วยเหลือด้านราคาผลิตภัณฑ์ล้นจื๊อบแห้งร่วมด้วยจะทำให้ระดับความยั่งยืนทุกด้านในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่สาดีขึ้นทั้งในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของ

ครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน การชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมี

4) กลุ่มสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ ผลการศึกษาพบว่าเมื่อมีการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ทั้งมาตรการทางกลกับทางพืชโดยเฉพาะกับพืชอายุสั้น จะมีผลทำให้ระดับความยั่งยืนดีขึ้นทั้งในด้านรายได้ครัวเรือน รายได้ฟาร์มสุทธิ การออมของครัวเรือน ความพอเพียงของรายได้ครัวเรือนเพื่ออาหารและรักษาพยาบาล การจ้างแรงงาน และการชะล้างพังทลายของหน้าดิน แต่อย่างไรก็ตามระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีจะลดลงเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลจากการเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกภายใต้กระบวนการผลิตที่มีการอนุรักษ์การชะล้างพังทลายของหน้าดินโดยอาจต้องมีการแนะนำการผลิตพืชโดยการดำเนินการตาม GAP ควบคู่ไปด้วยจะทำให้ระดับความยั่งยืนในทุกด้านดีขึ้นพร้อมๆ กัน

นอกจากนี้ผลการศึกษาพบว่าสถานการณ์ทางนโยบายที่ส่งผลกระทบต่อระดับความยั่งยืนที่เพิ่มขึ้นมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสถานการณ์พื้นฐาน คือ สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชกับพืชอายุสั้น ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นของระดับความยั่งยืนในภาพรวมเฉลี่ย 1.33 หน่วยต่อปี รองลงมา คือ สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกการปฏิบัติ GAP แก่เกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้น พืชยืนต้น และปลูกพืชในโรงเรือนพลาสติก ซึ่งส่งผลต่อระดับความยั่งยืนโดยรวมเพิ่มขึ้น 1.10 หน่วยต่อปี ถัดมาคือสถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางวิธีกลกับพืชอายุสั้น มีส่วนทำให้ระดับความยั่งยืนเพิ่มขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะจากการศึกษา

1. จากผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสถานการณ์นโยบายการปรับเพิ่มค่าแรงขั้นต่ำซึ่งพบว่า จะส่งผลให้มีการลดลงของพื้นที่ปลูกพืชและมีผลต่อรายได้ครัวเรือนและรายได้สุทธิฟาร์มซึ่งเป็นประเด็นทางเศรษฐกิจที่เกษตรกรในพื้นที่ให้ความสำคัญอย่างมาก เพื่อลดและรองรับการปรับตัวต่อผลกระทบดังกล่าวที่มีแรงงานจำกัดและต้นทุนการจ้างแรงงานสูงขึ้น ควรต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการผลิตพืชที่สามารถประหยัดแรงงานได้ เช่น เครื่องจักรกลเกษตร เมล็ดพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น เทคนิคการผลิตและบำรุงรักษาพืชที่ถูกต้องเหมาะสมที่มีการใช้หรือต้องการแรงงานที่ลดลง นอกจากนี้นโยบายหรือกฎระเบียบเกี่ยวกับการจัดการแรงงานต่างชาตินั้นเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยอาจจะต้องมีการควบคุมจัดการอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันปัญหาด้านสังคมที่จะตามมาจากการจ้างแรงงานต่างชาตินี้เข้ามาในพื้นที่เพื่อลดต้นทุนด้านแรงงานในการผลิต

2. เนื่องด้วยผลการศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของสถานการณ์ที่มีการส่งเสริมการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ในพื้นที่ พบว่าการดำเนินนโยบายนี้ควรดำเนินการกับพืชที่มีสัดส่วนของการปลูกมากในพื้นที่เพื่อส่งผลต่อการยกระดับความยั่งยืนในภาพรวมของทั้งลุ่มน้ำที่ชัดเจน นอกจากนี้การส่งเสริมแนะนำควร

ดำเนินการควบคู่กับความช่วยเหลือแนะนำในการด้านการตลาดที่ต้องมีการจัดหาตลาดที่แน่นอนสำหรับผลผลิตที่ผลิตภายใต้กระบวนการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี รวมทั้งควรให้ความช่วยเหลือด้านราคาของผลผลิตที่ผลิตภายใต้การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีให้สูงกว่าพืชที่ผลิตโดยกระบวนการทั่วไปเพื่อจูงใจให้เกษตรกรหันมาดำเนินการผลิตพืชตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีเพิ่มมากขึ้น

3. สำหรับการดำเนินนโยบายภายใต้สถานการณ์ที่มีการส่งเสริมทางเลือกในการขายผลผลิตล้นจื๊แบบแห้ง ควรมีการดำเนินการควบคู่กับการช่วยเหลือด้านการตลาดทั้งในส่วนของความช่วยเหลือราคาผลิตภัณฑ์ล้นจื๊อบแห้งที่ควรสูงกว่าที่เป็นอยู่ปัจจุบันอย่างน้อย 5% เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรหันมาแปรรูปผลผลิตล้นจื๊อเพื่อขายในรูปอบแห้ง นอกจากนี้การดำเนินการช่วยเหลือด้านสินเชื่อเพื่อลดข้อจำกัดด้านการลงทุนของเกษตรกรอาจจะไม่ใช่ทางเลือกที่จะทำให้เกษตรกรหันมาแปรรูปล้นจื๊อบแห้งดังนั้นการช่วยเหลือควรเน้นไปที่ความช่วยเหลือด้านการตลาดจะทำให้นโยบายได้ผลดีกว่า

4. การดำเนินในลักษณะของการส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชควรดำเนินการส่งเสริมกับกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชอายุสั้นจะให้ผลของการยกระดับความยั่งยืนในพื้นที่ที่ชัดเจน นอกจากนี้นโยบายควรดำเนินการควบคู่กับความช่วยเหลือด้านการเงินเพื่อการลงทุนในมาตรการวิธีกลสำหรับการปลูกพืชในช่วงแรกที่ต้องมีการใช้เงินลงทุนดำเนินการและควรมีการให้คำเนิการส่งเสริมการผลิตพืชตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) จะทำให้สถานภาพความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ดีขึ้นเมื่อมีการดำเนินการตามนโยบาย

5. กรณีของการดำเนินนโยบายภายใต้สถานการณ์การส่งเสริมการเพาะปลูกพืชเชิงอนุรักษ์โดยใช้มาตรการทางพืชควรพิจารณาดำเนินการกับพืชอายุสั้นที่มีสัดส่วนของพื้นที่ปลูกในสัดส่วนที่มากในพื้นที่และควรมีการดำเนินการควบคู่กับการส่งเสริมการผลิตพืชตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) เพื่อที่จะสามารถยกระดับความยั่งยืนด้านการก่อความเป็นพิษจากการใช้สารเคมีในพื้นที่ไปพร้อมกัน

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาต่อไป

1. เนื่องจากประเด็นเกี่ยวกับการขาดแคลนแรงงานและการจ้างแรงงานเข้ามาทำเกษตรในครัวเรือนมีแนวโน้มสูงขึ้น ซึ่งเพื่อลดการพึ่งพาแรงงานจ้างจากภายนอกครัวเรือนที่อาจส่งผลกระทบต่อความไม่แน่นอนของแผนการผลิตควรส่งเสริมให้มีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่สามารถลดการใช้แรงงานในพื้นที่เพื่อเป็นทางเลือกแก่เกษตรกร อย่างไรก็ตามการศึกษาควรพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีกับเกษตรกรในพื้นที่ด้วยซึ่งเกษตรกรแต่ละครัวเรือนมีความแตกต่างกันในด้านทรัพยากรและข้อจำกัดในการผลิต

2. เพื่อเป็นการรองรับข้อเสนอแนะการส่งเสริมให้มีการผลิตพืชภายใต้แนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และการส่งเสริมการแปรรูปล้นจื๊อบแห้งแก่เกษตรกร การศึกษาต่อไปควรพิจารณาศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการพัฒนาตลาดเพื่อรองรับพืชที่ได้รับการรับรองตามแนวทางการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และผลิตภัณฑ์ล้นจื๊อบแห้งที่จะเป็นผลจากการส่งเสริมตามข้อเสนอแนะ

3. จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการศึกษาสามารถแสดงผลกระทบของทางเลือกนโยบายเพื่อยกระดับความยั่งยืนของระบบการทำเกษตรในพื้นที่ศึกษาได้ โดยการศึกษาที่มีการพิจารณาลักษณะความเป็นจริงในพื้นที่เกี่ยวกับความแตกต่างของข้อจำกัดและการถือทรัพยากรของเกษตรกร รวมทั้งการศึกษายังพิจารณาปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันขององค์ประกอบย่อยในระบบการทำเกษตรซึ่งสะท้อนลักษณะที่เป็นจริงที่เกิดขึ้นและสามารถแสดงถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ปัจจุบันและสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามนโยบายต่างๆ เพื่อรองรับการตัดสินใจในการกำหนดนโยบาย ดังนั้นการศึกษานำแนวคิดการศึกษาผลกระทบทางนโยบายและแบบจำลอง MP-MAS ไปประยุกต์ใช้กับกรณีศึกษาหรือพื้นที่ศึกษาอื่นๆ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการพัฒนาและกำหนดนโยบายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- Balman, A. 1997. "Farm-based modelling of regional structural change: A cellular automata approach." *European Review of Agricultural Economics*, 24 (1-2): pp. 85-108. Online: 10.1093/erae/24.1-2.85.
- Balman, A. 2000. "Modeling Land Use with Multi-Agent Systems Perspectives for the Analysis of Agricultural Policies." *Proceedings on IIFET2000: Microbehavior and Macroresults*, 10-14 July 2000, Corvallis, Oregon, USA.
- Barnaud, C., F. Bousquet, and G. Trebil. 2008. "Multi-agent simulations to explore rules for rural credit in a highland farming community of Northern Thailand." *Ecological Economics*, 66 (4): pp. 615-627.
- Barreteau, O., F. Bousquet, and J. M. Attonaty. 2001. "Role-playing games for opening the black box of multi-agent systems: method and lessons of its application to Senegal River Valley irrigated systems." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 4, No.2. Online: <http://Jasss.soc.surrey.ac.uk/JASSS/4/2/5.html>.
- Barreteau, O., M. Hare, J. Krywkow, and A. Boutet. 2005. "Model designed through participatory processes: whose model is it?" In *Joint Conference on Multi-Agent Modelling for Environmental Management*, 21 - 25 March 2005, Les Arcs, France.
- Becu, N., A. Neef, P. Schreinemachers, and C. Sangkapitux. 2008. "Participatory computer simulation to support collective decision-making: Potential and limits of stakeholder involvement." *Land Use Policy*, 25 (4): pp. 498-509.
- Becu, N., P. Perez, O. Barreteau, and A. Walker. 2002. "How bad the agent-based model CATCHSCAPE is not?" In A. E. Rizzoli and A. J. Jakemans (eds). *Integrated Assessment and Decision Support, Proceedings of the First Biennial Meeting of the International Environmental Modelling and Software Society*. vol.2: pp.184-189.
- Berger, T. 2001. "Agent-based spatial models applied to agriculture: a simulation tool for technology diffusion, resource use changes and policy analysis." *Agricultural Economics*, 25 (2-3): pp. 245-260. Online: doi:10.1111/j.1574-0862.2001.tb00205.x.
- Berger, T. and C. Ringler. 2002. "Trade-offs, efficiency gains and technical change – Modeling water management and land use within a multiple-agent framework." *Journal of International Agriculture*, 41 (1/2): pp. 119-144.
- Berger, T. and P. Schreinemachers. 2006. "From Bioeconomic Farm Models to Multi-Agent Systems: Challenges for Parameterization and Validation." Paper presentation at the *International Association of Agricultural Economists Conference*, on 12-18 August 2006, Gold Coast, Australia.
- Bousquet, F., O. Barreteau, C. L. Page, C. Mullon, and J. Weber. 1999. "An environmental modelling approach: the use of multi-agent simulations." In F. Blassco and A. Weill

- (eds). Advance in Environmental and ecological modeling. Elsevier: Paris. pp. 113-122.
- Ciglasch, H., J. Busche, W. Amelung, S. Tootrakool, and M. Kaupenjohann. 2006. "Insecticide dissipation after repeated field application to a northern Thailand ultisol." *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 54: pp. 8551-8559.
- Ciglasch, H., J. Busche, W. Amelung, S. Tootrakool, and M. Kaupenjohann. 2008. "Field aging of insecticides after repeated application to a northern Thailand ultisol." *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 56: pp. 9555-9562.
- Etienne, M., C. L. Page, and M. Cohen. 2003. "A Step-by-step Approach to Building Land Management Scenarios Based on Multiple Viewpoints on Multi-agent System Simulations." *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6, No.2. Online: <http://Jasss.soc.surrey.ac.uk/6/2/2.html>.
- Ferber, J. 1999. *Multi-Agent Systems: An Introduction to Distributed Artificial Intelligence*. Pearson Education Limited: Great Britain.
- Gilbert, N. and K. G. Troitzsch. 1999. *Simulation for the social scientist*. Open University Press: Buckingham, Philadelphia.
- Happe, K. 2004. *Agricultural policies and farm structures: Agent-based modelling and application to EU-policy reform*. The University of Hohenheim Dissertation. Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO), Vol.30.
- Hazell, P. B. R. and R. D. Norton. 1986. *Mathematical Analysis for Economic Analysis in Agriculture*. Macmillan Publishing Company: New York.
- Hillier, F. S. and G. J. Lieberman. 1974. *Operations Research*. Holden-Day. Inc.: San Francisco.
- Janssen, S. and M. K. van Ittersum. 2007. "Assessing farm innovations and responses to policies: A review of bio-economic farm models." *Agricultural Systems*, 94 (3): pp. 622-636.
- Kahl, G., J. Ingwersen, P. Nutniyom, S. Totrakool, K. Pansombat, P. Thavornyutikarn, and T. Streck. 2007. "Micro-trench experiments on interflow and lateral pesticide transport in a sloped soil in northern Thailand." *Journal of Environmental Quality*, 36: pp. 1205-1216.
- Kahl, G., J. Ingwersen, P. Nutniyom, S. Totrakool, K. Pansombat, P. Thavornyutikarn, and T. Streck. 2008. "Loss of pesticides from a litchi orchard to an adjacent stream in northern Thailand." *European Journal of Soil Science*, 59: pp. 71-81.
- Müller, S. 1997. *Evaluating the Sustainability of Agriculture*. European university studies: Series 5, Economics and Management; Vol. 2194. Peter Lang: Germany.
- Parker, D. C., S. M. Manson, M. A. Janssen, M. J. Hoffmann, and P. Deadman. 2003. "Multi-Agent Systems for the Simulation of Land-Use and Land-Cover Change: A Review." *Annals of the Association of American Geographers*, 93 (2): pp. 314-337. Online: doi:10.1111/1467-8306.9302004.

- Parker, P., R. Letcher, A. Jakeman, M. B. Beck, G. Harris, R. M. Argent, M. Hare, C. Pahl-Wostl, A. Voinov, M. Janssen, P. Sullivan, M. Scoccimarro, A. Friend, M. Sonnenshein, D. Barker, L. Matejicek, D. Odulaja, P. Deadman, K. Lim, G. Larocque, P. Tarikhi, C. Fletcher, A. Put, T. Maxwell, A. Charles, H. Breeze, N. Nakatani, S. Mudgal, W. Naito, O. Osidele, I. Eriksson, U. Kautsky, E. Kautsky, B. Naeslund, L. Kumblad, R. Park, S. Maltagliati, P. Girardin, A. Rizzoli, D. Mauriello, R. Hoch, D. Pelletier, J. Reilly, R. Olafsdottir, and S. Bin. 2002. "Progress in integrated assessment and modelling." *Environmental Modelling & Software*, 17 (3): pp. 209-217.
- Potchanasin, C. 2008. Simulation of the Sustainability of Farming Systems in Northern Thailand. Dissertation of Institute 410B, the University of Hohenheim, Germany.
- Potchanasin, C., B. Zimmermann, N. Becu, S. Praneetvatakul, and J. Zeddies. 2008. "Application of Multi-Agent Systems to Assess Sustainability of Farming Systems in Mountainous Areas." International Symposium -Interdependencies between Upland and Lowland Agriculture and Resource Management, 1 - 4 April 2008, Stuttgart, Germany.
- Praneetvatakul, S., P. Janekarnkij, C. Potchanasin, and K. Prayoonwong. 2001. "Assessing the sustainability of agriculture: A case of Mae Chaem Catchment, northern Thailand." *Environment International*, 27 (2-3): pp. 103-109.
- Schreinemachers, P. 2006. The (Ir) relevance of the Crop Yield Gap Concept to Food Security in Developing Countries with an Application of Multi Agent Modeling to Farming Systems in Uganda. the University of Göttingen Dissertation. Cuvillier Verlag: Germany.
- Schreinemachers, P., C. Potchanasin, T. Berger, and S. Roygrong. 2009. The declining profitability of litchi orchards in northern Thailand: Can innovations reverse the trend? The International Agricultural Economists Association, Beijing, China, 16-22 August 2009.
- Schreinemachers, P., S. Praneetvatakul, A. Sirijinda, and T. Berger. 2008. Agricultural statistics of the Mae Sa watershed area, Thailand, 2006. SFB 564 - The Uplands Program.
- Wangpakapattanawong, P. 2002. "Ecological studies of reduced forest-fallow shifting cultivation of Karen people in Mae Chaem watershed, northern Thailand." 17th WCSS, Symposium, 14-21 August 2002, Thailand. Online: <http://www.ddd.go.th/Wcss2002/papers/1922.pdf> (30.9.04).
- เบญจพรรณ เอกะสิงห์, เมธี เอกะสิงห์, and ฉันทยา พรหมบุรณย์. 2544. ตัวชี้วัดความยั่งยืนของระบบการเกษตรและทรัพยากรธรรมชาติบนที่สูง: มุมมองทางเศรษฐกิจสังคม. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- แครงราม พลจันทร์. 2549. ผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่แตกต่างกันต่อปริมาณสาร พาราคีวที่ตกค้างในน้ำไหลบ่าหน้าดินและตะกอนดิน บริเวณสถานีวิจัยการพัฒนาที่ดินบนพื้นที่สูง อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ไชยสิทธิ์ อเนกสัมพันธ์. 2511. การศึกษาหาปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าที่ อำเภอบางบาล จังหวัด นครราชสีมา ประจำปี พ.ศ.2509. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีวิทยา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2527. คำบรรยายในการฝึกอบรม “โครงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินภาคเหนือ”. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2532. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่อง การอนุรักษ์ดินและน้ำ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. เอกสารวิชาการ เรื่อง ประสิทธิภาพในการป้องกันการเสื่อมโทรมของที่ดิน อันมีสาเหตุมาจากการชะล้างพังทลายของดินของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่างๆ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2541. การผลิตทางการเกษตรอย่างถูกต้องเหมาะสม. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2552. ระบบการจัดการคุณภาพ: GAP พืชอาหาร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. 2544. มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ: นิยามและทางเลือก. กลุ่มอนุรักษ์ดินและน้ำ, กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กานต์ ไตรโสภณ. 2548. คู่มือการออกแบบระบบอนุรักษ์ดินและน้ำสำหรับพื้นที่สูง. ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง, สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ดุชนิ เชยทอง. 2551. ศักยภาพของชุมชนในการอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตลุ่มน้ำสาขาแม่ถาง จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- น้ำเพชร วินิจฉัยกุล, วราภรณ์ ปัญญาดี, ชพิกา สังขพิทักษ์, พรสิริ สืบพงษ์สังข์, วาสนา สุขกุล, จิราภรณ์ ก้อนสุรินทร์, and นุชจรี ปิมปาอุด. 2554. การประเมินความพึงพอใจของประชาชนและทางเลือกของเกษตรกรที่มีต่อการเกษตรเชิงพหุภารกิจในเขตพื้นที่ต้นน้ำทางภาคเหนือของประเทศไทย. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- พนมศักดิ์ พรหมบุรณย์, เมธี เอกะสิงห์, เบญจพรรณ เอกะสิงห์, and ชาญชัย แสงไชยสวัสดิ์. 2545. การพัฒนาแบบจำลอง “Multi-Agent Systems” สำหรับระบบการผลิตและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่สูง. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- พิศวาท บัวรา. 2547. ผลงานวิจัย โครงการวิจัยประจำปี 2547 เรื่อง โครงการวิจัยเพื่อพัฒนาและปรับปรุงวิถีปฏิบัติเกษตรกรที่เหมาะสม GAP ของพืช ชิง พริก หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบฝักสด. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มนู ศรีขจร, ไชยสิทธิ์ อเนกสัมพันธ์, and สวัสดิ์ บุญชี. 2533. แนวทางในการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงของภาคเหนือในประเทศไทย. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- มัตติกา พนมธนิจกุล, ชูชาติ สันทรทรัพย์, and ศิวะพงศ์ นฤบาล. 2552. การปรับปรุงวิธีด้านการชะกร่อนและการเก็บเกี่ยวในดินโดยการปลูกพืชเชิงแถบอนุรักษ์เพื่อเพิ่มการผลิตพืชผสมในระบบเกษตรน้ำฝนอย่างยั่งยืนบนพื้นที่ลาดชัน. รายงานฉบับสมบูรณ์ภายใต้โครงการเรื่องการใช้ที่ดินและการพัฒนาชนบทบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน ระยะที่ 3, ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. รายงานฉบับสมบูรณ์ภายใต้โครงการเรื่องการใช้ที่ดินและการพัฒนาชนบทบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน ระยะที่ 3, ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ศรากร ศิลป์ประดิษฐ์. 2550. การวิเคราะห์ธุรกิจการผลิตส้มที่มีการเกษตรที่ดีที่เหมาะสม. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์. 2553. สรุปรายงานการวิจัย โครงการผลกระทบของข้อตกลงเขตการค้าเสรีที่มีต่อแบบแผนการผลิตและการบริโภคผักและผลไม้ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชราวดี รัชมิภูติ. 2550. ต้นทุน – ผลประโยชน์ และปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมการปฏิบัติตามแนวเกษตรที่ดีที่เหมาะสมของการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้ของเกษตรกรในจังหวัดฉะเชิงเทรา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมชาย อินทโสติ. 2540. แนวทางการอนุรักษ์ดินและน้ำตามชั้นคุณภาพลุ่มน้ำต่างๆ ในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย. กลุ่มอุทกวิทยาลุ่มน้ำ, กองอนุรักษ์ดินและน้ำ, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สมpong พงษ์ยี่หล้า. 2550. การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตโหระพาที่ได้และไม่ได้รับรองมาตรฐานการจัดการคุณภาพเกษตรที่ดีที่เหมาะสมในจังหวัดนครปฐม. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจการเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานที่ปรึกษาการเกษตรต่างประเทศประจำสหภาพยุโรป. 2550. EurepGAP ประกาศเปลี่ยนชื่อเป็น GlobalGAP. ออนไลน์ <http://news.thaieurope.net/content/view/2636/63/> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 พฤษภาคม 2555.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2546. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ: การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชอาหารเรื่องข้อกำหนด หลักเกณฑ์ และวิธีการตรวจประเมินที่ใช้ในการตรวจรับรองฟาร์ม GAP. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สิทธิลาภ วสุวัต. 2534. "อธิบดีกรมพัฒนาที่ดินแถลงผลและแผนการดำเนินงาน." วารสารพัฒนาที่ดิน, 310 (29).
- สุวรรณา ประณีตวาทกุล, เอื้อ สิริจินดา, and จักรกฤษณ์ พจนศิลป์. 2552. แบบจำลองระดับลุ่มน้ำสำหรับการพัฒนาระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืนในประเทศไทย: รายงานการวิจัยปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภิชาติ ตะลุมเพรย์ and พรสิริ สืบพงษ์สังข์. 2552. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ (ส่วนที่ 2) เรื่อง คุณภาพและความปลอดภัยในการผลิต การตลาด และการบริโภคผลไม้ที่สำคัญของภาคเหนือของไทย. ศูนย์วิจัยเศรษฐศาสตร์ประยุกต์, คณะเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อภินันท์ ขอพร. 2538. ประสิทธิภาพของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำรูปแบบต่างๆ บนพื้นที่ลาดเขาบริเวณโครงการทดลองจัดการลุ่มน้ำแม่สา จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวนศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรนุช กาหลง. 2547. การวิเคราะห์เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตเบญจมาศของเกษตรกรในโครงการและนอกโครงการพัฒนาเกษตรยั่งยืนในอำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุปลัมภ์ โพธิ์สุวรรณ, ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์, สวัสดิ์ บุญชี, and สำราญ สมบัติพานิช. 2535. การอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่ลาดชัน. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่

ลาดชันในภาคเหนือของประเทศไทย วันที่ 14-18 ธันวาคม 2535, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์.