



รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการย่อยที่ 1: การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มี
ผลกระทบต่อผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

Subproject 1: Study on Effect of Climate Change to the Rice
Yield in Highland

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง
สภาวะโลกร้อนต่อการปลูกพืชบนพื้นที่สูง กรณีศึกษาโครงการหลวง

แผนงานวิจัย: การตลาดของผลผลิต เพื่อเตรียมรองรับการเปลี่ยนแปลง

โดย

จันทร์จิรา รุ่งเจริญ และคณะ

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report)

โครงการย่อยที่ 1: การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่มี
ผลกระทบต่อผลผลิตข้าวบนพื้นที่สูง

Subproject 1: Study on Effect of Climate Change to the Rice
Yield in Highland

โครงการย่อยภายใต้ชุดโครงการ: การศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลง
สภาวะโลกร้อนต่อการปลูกพืชบนพื้นที่สูง กรณีศึกษาโครงการหลวง

แผนงานวิจัย: การตลาดของผลผลิต เพื่อเตรียมรองรับการเปลี่ยนแปลง

คณะผู้วิจัย

สังกัด

นางจันทร์จิรา

รุ่งเจริญ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

นายสาธิต

มิตรหาญ

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

นางสาวณัฐธยาน์

สุริยวงศ์

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

สนับสนุนทุนวิจัยโดย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2557

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัย ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัยในปีงบประมาณ พ.ศ. 2557 และขอขอบคุณผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่ได้ดูแลให้คำปรึกษาแนะนำในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณหัวหน้าศูนย์พัฒนาโครงการหลวงแม่ลำน้อย อ.แม่ลำน้อย จ.แม่ฮ่องสอน และเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในชุมชนบ้านดงที่ร่วมดำเนินงานวิจัย เอื้อเฟื้อสถานที่ทดลอง ตลอดจนอำนวยความสะดวกตลอดช่วงการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณอาจารย์ประดิษฐ์ เจียรกุลประเสริฐพร้อมทีมงานวิจัยที่ร่วมดำเนินงานวิจัยสนับสนุนเครื่องมือในการสำรวจแหล่งน้ำสำหรับการปลูกข้าวของชุมชนบ้านดงครั้งนี้ และท้ายที่สุดขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ส่วนกลางมูลนิธิโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงที่สนับสนุนข้อมูลต่างๆ ในการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วย

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2557



บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

ชุมชนบนพื้นที่สูงประกอบด้วยประชากรกลุ่มชาติพันธุ์ต่างๆ กว่า 15 ชนเผ่า ส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 42.8 ของประชากรเป็นชนเผ่ากระเหรี่ยง ซึ่งเกษตรกรชนเผ่ากระเหรี่ยงนิยมปลูกข้าวเพื่อบริโภคมากที่สุด แต่ก็ยังประสบปัญหาเรื่องผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ต่ำ ต้นทุนการผลิตสูงเนื่องจากการใช้ระบบการผลิตที่ใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูข้าว (โรค แมลง วัชพืช) ก่อให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีเกษตร ส่งผลกระทบต่อผู้ที่อยู่อาศัยบนพื้นราบด้วย ปัญหาเรื่องผลผลิตข้าวต่อพื้นที่ลดลงส่งผลทำให้เกิดปัญหาการบุกรุกป่าเพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูก เกิดการบุกรุกพื้นที่ป่าเพิ่มมากขึ้นเป็นลำดับ

กอบกับปัจจุบันเกิดการผันผวนของสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิเกิดความแปรปรวน ฝนไม่ตกต้องตามฤดู เกิดน้ำหลากมากกว่าปกติ ฤดูกาลเพาะปลูกเปลี่ยนแปลงเพราะสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งหรือฝนทิ้งช่วงทำให้ข้าวขาดน้ำ ผลผลิตข้าวลดลง ซึ่งการเจริญเติบโตของข้าวเพื่อสร้างผลผลิตต้องอาศัยกระบวนการที่สำคัญ 4 กระบวนการ ได้แก่ (1) การสังเคราะห์แสง คือ กระบวนการสังเคราะห์คาร์โบไฮเดรตหรือแป้ง (2) การหายใจ คือ กระบวนการที่ต้นข้าวใช้คาร์โบไฮเดรตที่สังเคราะห์ได้สร้างพลังงานสำหรับการอยู่รอด (3) การดูดซึมไอออนต่างๆ และน้ำจากดินเพื่อสร้างอาหารและให้พลังงาน และ (4) การคายน้ำ คือ วิธีที่ธาตุอาหารและน้ำถูกส่งไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆ ภายในต้นข้าว แต่ละกระบวนการเจริญเติบโตของข้าวมีปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องหลักๆ คือ (1) บรรยากาศ ประกอบด้วยก๊าซ O_2 ก๊าซ CO_2 (2) แสงแดด (3) อุณหภูมิ (4) น้ำหรือฝน

จากปัจจัยสภาพภูมิอากาศต่างๆ เห็นได้ว่าเป็นปัจจัยที่ยากแก่การควบคุมหรือจัดการได้ แต่ยังมีปัจจัยเรื่องน้ำ (น้ำฝน) ที่ยังถือว่าเป็นปัจจัยที่สามารถควบคุมหรือจัดการได้หากทราบถึงสาเหตุของปัญหาและหาแนวทางลดความรุนแรงของปัญหา โดยเฉพาะปัญหาเรื่องการขาดแคลนน้ำหรือฝนทิ้งช่วง ดังนั้น ทางโครงการวิจัยจึงมีสมมุติฐานว่า หากมีการจัดการเรื่องปัจจัยน้ำที่เหมาะสมอาจจะช่วยลดความรุนแรงของสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตข้าวลดลง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสำรวจและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ศึกษา
2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อปัจจัยในการผลิตข้าวนา
3. เพื่อวิเคราะห์แนวทางการปรับตัวของเกษตรกรในการผลิตข้าวภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบนพื้นที่สูง

วิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 สำรวจและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ศึกษา

- 1) รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศย้อนหลัง 5-10 ปี ของพื้นที่บ้านดง ต.ห้วยฮ่อม อ.แม่ลาน้อย จ.แม่ฮ่องสอน
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ศึกษา โดยประมวลข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโดยตรง ได้แก่ อุณหภูมิ น้ำ(ฝน)
- 3) สรุปผลการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศของพื้นที่ศึกษา

กิจกรรมที่ 2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อปัจจัยในการผลิตข้าวนา

- 1) รวบรวม ประมวลข้อมูล ผลผลิตข้าวที่ได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศ
 - สอบถามและประมวลข้อมูลการผลิตข้าวของแต่ละครัวเรือนในพื้นที่ศึกษา

- วิเคราะห์ปัญหาของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าว อาทิ น้ำ อุณหภูมิแสง ความอุดมสมบูรณ์ของดิน การระบาดของโรคและแมลง
- สำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริงร่วมกับเกษตรกร (On field) พร้อมทั้งอธิบายถึงสถานการณ์ของปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นตามหลักวิชาการ
- สรุปปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าว

2) ศึกษาวิธีการจัดการทรัพยากรน้ำที่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าว

- สำรวจแหล่งน้ำสำหรับการผลิตข้าวของชุมชนร่วมกับเกษตรกร อาทิเช่น แหล่งต้นน้ำ คลอง บึง อ่างเก็บน้ำ แม่น้ำหลัก แม่น้ำสาขา เป็นต้น ตลอดจนวิธีการจัดการน้ำในแปลงนาข้าวของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา
- ประมวลข้อมูล วิเคราะห์เรื่องน้ำเพื่อการผลิตข้าวในพื้นที่ศึกษา
- สำรวจพื้นที่แหล่งน้ำพร้อมศึกษาโอกาสความเป็นไปได้ในการสร้างแหล่งเก็บน้ำสำรอง
- ศึกษาแนวทางการลดความรุนแรงของปัญหาเรื่องน้ำสำหรับการปลูกข้าวของพื้นที่ศึกษา

3) การทดสอบและสาธิตการปลูกข้าวด้วย “ระบบข้าวนาน้ำน้อย” ขั้นตอนดังนี้

- หลังปักดำที่ 7-10 วัน ชักน้ำในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เพื่อให้ต้นกล้าตั้งตัว
- หลังปักดำกล้า 7-10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงนาให้แห้ง พอเห็นรอยดินแตก แล้วปล่อยน้ำเข้าขังในแปลงนาที่ระดับ 5 ซม. เหนือผิวดิน ชักน้ำในนาปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ
- ระดับน้ำในแปลงที่แห้งประมาณ 10-15 ซม. ลึกจากผิวดิน (วัดจากท่อแก้งข้าว) ปล่อยให้น้ำเข้าแปลงนา
- ควบคุมให้น้ำแห้งสลับน้ำขังในแปลงนา จนกระทั่งระยะข้าวตั้งท้อง-โผล่รวง-ดอกบาน ทำการชักน้ำในแปลงนาตลอดเวลา เพื่อเพิ่มความชื้นสำหรับการผสมเกสรของดอกข้าว
- ก่อนระยะเก็บเกี่ยว 7-10 วัน ระบายน้ำออกจากแปลงปล่อยให้แปลงนาแห้ง เพื่อเร่งการสุกแก่ของเมล็ดข้าวให้พร้อมกัน

กิจกรรมที่ 3 วิเคราะห์มาตรการรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเพื่อให้ชุมชนบนพื้นที่สูงสามารถผลิตข้าวให้พอเพียงต่อการบริโภค

- วิเคราะห์ปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่เป็นสาเหตุสำคัญต่อผลผลิตข้าว ตลอดถึงช่วงเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงและอาจส่งผลกระทบต่อแผนระยะการเจริญเติบโตของข้าว
- ประมวลผลข้อมูลสภาพภูมิอากาศ การเจริญเติบโตของข้าว ผลผลิตข้าว จากแปลงทดสอบระบบนาน้ำน้อย และแปลงระบบน้ำขัง (control)
- จัดทำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีปฏิบัติเพื่อปรับปรุงหรือแก้ไขระบบการผลิตข้าวและเสนอแนวทางแก่เกษตรกรผู้ปลูกข้าว

ผลการวิจัย

ผลการทดลองที่ 1 ผลการสำรวจและวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในชุมชนบ้านดง

- ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยจากกรมอุตุนิยมวิทยา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน ในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิในรอบปีเป็นไปในทิศทางที่คล้ายคลึงกัน แต่อุณหภูมิในช่วงเดือนเมษายน- กรกฎาคม พบความแปรปรวนโดยเฉพาะปี 2553 มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูง ส่วนในปี 2554 นั้น พบว่าอุณหภูมิเฉลี่ยกลับลดลงในช่วงเวลาเดียวกัน ส่วนอุณหภูมิในช่วงพัฒนาการเจริญเติบโตของข้าวช่วงเดือนสิงหาคม - พฤศจิกายน ไม่มีความแปรปรวนมาก ซึ่งมีความแตกต่างของอุณหภูมิอยู่ที่ระหว่าง 1-2 องศาเซลเซียส อุณหภูมิดังกล่าวไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวมัก

- ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ศึกษารอบ 5 ปีที่ผ่านมา มีความแปรปรวนอย่างมากซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อ การปลูกข้าวของเกษตรกร โดยเฉพาะกระทบต่อการกำหนดวันปลูกข้าว การไถเตรียมที่นา กำหนดวันตกกล้า กำหนดวันปักดำในช่วงปลายเดือนพฤษภาคม-กลางเดือนมิถุนายนซึ่งปริมาณฝนเริ่มมากขึ้น (กราฟ 2) กอปรกับพันธุ์ข้าวที่นิยมปลูกบนพื้นที่สูงเป็นพันธุ์ไวแสง จะออกดอกในช่วงเดือนกันยายน -ตุลาคม ดังนั้น หากฝนตกล่าช้าจะส่งผลให้วันปลูกข้าวล่าช้าออกไป ทำให้ระยะ vegetative สั้นลง อีกทั้งบางช่วงการกระจายตัวของน้ำฝนไม่เพียงพอ ทำให้ข้าวขาดน้ำในระยะ reproductive ทำให้ผลผลิตลดลง ซึ่งปรากฏชัดเจนในปี 2554 มีการกระจายตัวของปริมาณน้ำฝนมากกว่าปี 2556 ตั้งแต่ช่วงเตรียมพื้นที่กระทั่งข้าวออกดอก จึงทำให้ผลผลิตข้าวปี 2556 ลดลงจากปี 2554

- ข้อมูลผลผลิตข้าวของเกษตรกรชุมชนบ้านดง 30 ราย พบว่า ผลผลิตข้าวในระยะ 3 ปีที่ผ่านมาลดลง 2.56 - 55 % ซึ่งผลผลิตข้าวลดลงสูงสุดถึง 55 % (ตาราง 1) ซึ่งผลผลิตข้าวลดลงเกิดจากฤดูกาลเพาะปลูกเปลี่ยนแปลง เนื่องจากฤดูฝนมาช้ากว่าปกติจึงเริ่มฤดูปลูกช้า ทำให้ระยะการเจริญเติบโตของข้าวสั้นและบางพื้นที่ขาดแคลนน้ำในช่วงการเจริญเติบโตของข้าว รวมไปถึงการระบาดของแมลงศัตรูพืช โรคใบไหม้ โรคไหม้ และเหี่ยว นอกจากนี้ยังมีปัญหาสภาพดินขาดความอุดมสมบูรณ์และขาดการบำรุงดูแลดินอย่างถูกต้อง

ผลผลิตข้าวของเกษตรกร 3 รายในชุมชนบ้านดง ระหว่างปี 2554 กับ ปี 2556

เกษตรกร	ผลผลิตปี 2554 (ปีบ)*	ผลผลิตปี 2556 (ปีบ)	ความเสียหาย (%)
นางนุ วารีสกุล	250	120	52
นางเมฆา ทิพย์มั่ง	90	40	55
นายจันลัษณ์ ขุนคงพิทักษ์	140	70	50

- จากแผนการเพาะปลูกชุมชนบ้านดง พบว่า การเพาะปลูกส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายน - เดือนตุลาคม ซึ่งตรงกับฤดูฝนทำให้ปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการเพาะปลูก ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำที่ ต้องการในการเพาะปลูกและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน พบว่า ในเดือน ธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ปริมาณน้ำที่ ต้องการมีค่ามากกว่าปริมาณน้ำฝน ในช่วงเวลานี้ต้องอาศัยการไหลพื้นฐานช่วยในการให้น้ำแก่พืช

- จากแปลงทดลองในระยะก่อนเก็บเกี่ยว พบปัญหาการสุกแก่ของเมล็ดข้าวไม่พร้อมกัน เนื่องจากพบว่า มีการปนพันธุ์มากกว่า 3 ลักษณะในแปลงหนึ่ง จึงต้องทำการเกี่ยวต้นพันธุ์ปนทิ้ง ส่งผลทำให้ไม่สามารถบันทึก ข้อมูลผลผลิตข้าวจากแปลงทดลองได้ เพราะจำนวนต้นข้าวต่อพื้นที่ลดลง

ผลการทดลอง 3 แนวทางหรือมาตรการรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเพื่อให้ชุมชนบนพื้นที่สูงสามารถผลิตข้าวให้พอเพียงต่อการบริโภค

จากข้อมูลแผนการเพาะปลูก ปริมาณน้ำฝน ปริมาณความต้องการในการเพาะปลูก และการจัดการน้ำ ในปัจจุบัน สามารถวิเคราะห์เป็นแนวทางในการจัดการแหล่งน้ำที่เหมาะสม ดังนี้

1. การจัดทำแผนเพาะปลูกเป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจน โดยระบุพื้นที่ที่เพาะปลูก ช่วงเวลาเพาะปลูก เพื่อช่วยต่อการจัดการน้ำและแบ่งพื้นที่จัดการให้เป็นโซนตามลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่
2. การส่งน้ำเข้าพื้นที่การเกษตรควรมีเดินท่อเพื่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำ เข้าพื้นที่ให้เป็นโครงสร้างถาวร เพื่อให้การต่อท่อโครงข่ายเข้าพื้นที่การเกษตรแต่ละแปลงเป็นไปได้สะดวกขึ้น และเป็นการลดการสูญเสีย น้ำ
3. การจัดทำบ่อพักน้ำเพิ่มบริเวณ ลำห้วยหมูลำห้วยกลางอาแม่ เนื่องด้วยพื้นที่ฝั่งทิศตะวันออกของพื้นที่ ยังขาดการจัดการน้ำและแหล่งเก็บกักน้ำ โดยมีพื้นที่เพาะปลูกกระจายตามช่องเขาและมีพื้นที่ปลูกข้าว ตอนล่างของลุ่มน้ำย่อย และบริเวณนั้นมีความสูงของพื้นที่ประมาณ 980 – 1,000 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง และพื้นที่การเกษตรมีระดับเพียง 940 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ดัง
4. ควรมีการดูแลระบบส่งน้ำให้ใช้การได้อย่างมีประสิทธิภาพป้องกันการสูญเสียระหว่างการส่งน้ำ

สรุปผลการวิจัย

1. การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโดยตรง คือ น้ำฝน เพื่อให้เกษตรกรปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการผลิตข้าว มีแนวทาง คือ การปลูกข้าวด้วยระบบนํ้าน้อย ปลูกพันธุ์ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง พันธุ์ข้าวทนแล้ง และปรับเปลี่ยนวันปลูก
2. แผนการเพาะปลูกพืชชุมชนบ้านดง พบว่า การเพาะปลูกส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งตรงกับฤดูฝนทำให้ปริมาณน้ำฝนเพียงพอต่อการเพาะปลูก
3. การจัดการน้ำเบื้องต้นที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวและพืชอื่นของชุมชนบ้านดงเพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำในช่วงฝนทิ้งช่วง ได้แก่
 - 1) การจัดทำแผนเพาะปลูกเป็นลายลักษณ์อักษรที่ชัดเจน โดยระบุพื้นที่ที่เพาะปลูก ช่วงเวลาเพาะปลูก เพื่อง่ายต่อการจัดการน้ำและแบ่งพื้นที่จัดการให้เป็นโซนตามลุ่มน้ำย่อยในพื้นที่
 - 2) การส่งน้ำเข้าพื้นที่การเกษตรควรมีเดินท่อเพื่อส่งน้ำจากแหล่งน้ำเข้าพื้นที่ให้เป็นโครงสร้างถาวร เพื่อให้การต่อท่อโครงข่ายเข้าพื้นที่การเกษตรแต่ละแปลงเป็นไปได้อย่างสะดวกขึ้น และเป็น การลดการสูญเสีย
 - 3) การจัดทำบ่อพักน้ำเพิ่มบริเวณ ลำห้วยหมูลำห้วยกลางอำมะ เนื่องจากพื้นที่ฝั่งทิศตะวันออกของพื้นที่ยังขาดการจัดการน้ำและแหล่งเก็บกักน้ำ
 - 4) จัดการดูแลระบบส่งน้ำให้มีประสิทธิภาพเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำระหว่างการส่งน้ำ
4. แนวทางการจัดการน้ำที่กล่าวมาข้างต้นสำหรับการปลูกข้าวและพืชอื่นของชุมชนบ้านดง เพื่อช่วยลดปัญหาการขาดแคลนน้ำหรือภาวะฝนทิ้งช่วง เกษตรกรสามารถดำเนินการได้เองในบางกรณี เช่น การตรวจเช็คท่อส่งน้ำให้สมบูรณ์ไม่แตกหรือรั่วซึม ตลอดจนเกษตรกรสามารถกำหนดวันปลูกตามฤดูกาลของฝนที่เริ่มตก เพื่อให้ข้าวมีการปรับตัวต่อสภาพภูมิอากาศที่แปรปรวน

สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	ข
สารบัญเรื่อง	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทคัดย่อ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	7
บทที่ 4 ผลการดำเนินงานและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน	9
ผลการวิจัย	9
วิจารณ์ผลการทดลอง	20
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	21
สรุปผลการวิจัย	21
ข้อเสนอแนะและแนวทางการวิจัยต่อไป	22
เอกสารอ้างอิง	23

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตัวอย่างผลผลิตข้าวของเกษตรกร 3 รายในชุมชนบ้านดง ระหว่างปี 2554 กับ ปี 2556	11
2	ผลการสำรวจปริมาณการไหลพื้นฐาน (Base Flow)	14
3	ค่าคำนวณความต้องการการใช้น้ำของข้าว	16



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ที่ตั้งของชุมชนบ้านดง	9
2	อุณหภูมิจนเฉลี่ยรายเดือนปี พ.ศ. 2552-2556	10
3	สถิติปริมาณฝนรายเดือนปี พ.ศ. 2552-2556	10
4	ลักษณะของลำห้วยกลางอาแม่ะ	11
5	ลักษณะของลำห้วยหมู	11
6	บ่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 1.70 x 11 .0 x 8.0 เมตร	12
7	แผนที่แสดงที่ตั้งบ่อเก็บน้ำและสระเก็บน้ำในชุมชนบ้านดง	12
8	การผันน้ำเข้าพื้นที่การเกษตร และการปลูกพืชชนิดอื่นร่วมด้วย ในช่วงฤดูฝน	12
9	การส่งน้ำผ่านท่อและการใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กทำบ่อพักน้ำ ในการจัดการน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง	13
10	ปริมาณน้ำฝนรายเดือนที่สถานีวัดอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	13
11	ปริมาณน้ำฝนรายปีที่สถานีวัดอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	14
12	กราฟความสัมพันธ์ระหว่างสัมประสิทธิ์น้ำท่า (Runoff Coefficient) กับปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย (Annual mean rainfall) ของลุ่มน้ำสาละวิน	15
13	ปริมาณน้ำที่ต้องการในการเพาะปลูกและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน	17
14	หลังปักดำเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง	17
15	ระดับการขังน้ำในแปลงนา	17
16	วัชพืชขึ้นหากแปลงนาขาดน้ำ	18
17	ระบายแปลงนาให้แห้งเพื่อเร่งเมล็ดข้าวให้สุกแก่สม่ำเสมอก่อนเก็บเกี่ยว	18
18	ความหลากหลายของพันธุ์ข้าวในแปลงทดลอง	18
19	แผนที่แสดงตำแหน่งที่เหมาะสมในการสร้างบ่อเก็บน้ำ	19