

บทคัดย่อ

ปัญหาการทำการเกษตรและหมอกควันในพื้นที่สูงเป็นปัญหาซ้ำซากมักเกิดจากการเผาเศษซากวัสดุทางการเกษตร การศึกษามีวัตถุประสงค์ 4 ข้อ คือ 1) เพื่อประเมินประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรผสมผสาน 2) เพื่อประเมินผลผลิตและการสูญเสียธาตุอาหาร (ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส) ภายใต้สถานการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคต ด้วยแบบจำลอง EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) 3) เพื่อประเมินปริมาณน้ำท่าและตะกอนของแต่ละรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินภายใต้สถานการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคต ด้วยแบบจำลอง SWAT (Soil and Water Assessment Tool) และ 4) เพื่อวิเคราะห์นโยบายของรัฐบาลถึงผลกระทบของแต่ละนโยบายต่อเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาคือ กลุ่มน้ำแม่แจ่ม จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย เกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และการเกษตรแบบผสมผสาน โดยเกษตรผสมผสานในการศึกษานี้ หมายถึงระบบการเกษตรที่มีการเพาะปลูกพืชมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไปอยู่ในพื้นที่เดียวกันโดยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญและเกษตรกรนิยมปลูกในกลุ่มน้ำแม่แจ่ม แบบจำลอง EPIC ใช้เพื่อประเมินผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรผสมผสาน และการสูญเสียธาตุอาหาร (ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส) ภายใต้สถานการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคต ต้นทุน ผลตอบแทน และการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาเศษซากวัสดุทางการเกษตรทำการคำนวณและเปรียบเทียบในแต่ละการใช้ประโยชน์ที่ดิน การประเมินปริมาณน้ำท่าและตะกอน ของแต่ละรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ภายใต้สถานการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคตประเมินด้วยแบบจำลอง SWAT ภายใต้การจำลอง 4 สถานการณ์ คือ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ เท่าเดิม (50%) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ลดลง (0%) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ เพิ่มขึ้น (80%) และ ปลูกไม้ผลยืนต้น 53.94% ป่าไม้ 28.56% และพืชอื่นๆ 17.7%

ผลการศึกษาสภาพเศรษฐกิจสังคมกรณีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และ เกษตรผสมผสาน พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมส่วนมากอยู่นอกพื้นที่ชลประทาน จำนวนครัวเรือนระหว่าง 2-5 คนและมากที่สุด 6-8 คน ช่วงอายุที่พบมากที่สุด 31-50 ปี ประชากรจบการศึกษาระดับประถมศึกษาส่วนมากประกอบอาชีพเกษตรกรรม ประชากรมีการย้ายถิ่นไม่มาก ค่าใช้จ่ายในกระบวนการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ และเกษตรผสมผสาน ประกอบด้วยค่าเช่าที่ดิน ค่าเตรียมดิน ค่าจัดการน้ำ ราคาเมล็ดพันธุ์ ค่าจ้างปลูก ค่าปุ๋ย ค่ากำจัดวัชพืช ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต ต้นทุนของการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อยู่ระหว่าง 1,987-4,071 บาท/ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยระหว่าง 876-2,083 กก./ไร่ ต้นทุนข้าวโพดเมล็ดพันธุ์อยู่ระหว่าง 1,071-3,520 บาท/ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 800-1,852 กก./ไร่ ต้นทุนเกษตรผสมผสานอยู่ระหว่าง 5,084-30,564 บาท/ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 670-8,350 กก./ไร่ และเมื่อเปรียบเทียบ B/C ratio พบว่าการปลูกเกษตรผสมผสานมีค่าเท่ากับ 2.04 ซึ่งมีความคุ้มค่ามากกว่าการปลูกข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ (1.94) และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (1.74)

ความหนาแน่นของคาร์บอนที่สะสมในดิน (soil organic carbon density: SOCD) พบว่า SOCD มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับความสูงจากน้ำทะเล ปริมาณ Clay, Soil moisture และ Exchangeable Potassium และพบว่าผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์มีความสัมพันธ์เชิงบวก SOCD นอกจากนี้พบว่า SOCD ของระบบเกษตรผสมผสานส่วนใหญ่สูงกว่า SOCD ในดินของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ **สำหรับการประเมินปริมาณผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยแบบจำลอง EPIC พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้ A2 scenarios ทั้งสองช่วงเวลาส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ในทางตรงกันข้ามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้ B2 scenarios ทั้งสองช่วงเวลาส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ จากการประเมินอิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อปริมาณผลผลิตของเกษตรผสมผสานด้วยแบบจำลอง EPIC พบว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้ A2 scenarios ทั้งสองช่วงเวลาส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ในทางตรงกันข้ามการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภายใต้ B2 scenarios ทั้งสองช่วงเวลาส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ในขณะที่ภายใต้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทั้ง A2 และ B2 ทั้ง 2 ช่วงเวลาส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตของมันฝรั่ง และ ถั่วเหลือง การสูญเสียธาตุอาหารในดิน พบว่าปริมาณการสูญเสียไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในพื้นที่เกษตรผสมผสานน้อยกว่าพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์/ข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ ทั้งในสถานการณ์ปัจจุบัน และภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศทั้ง 2 scenarios และทั้ง 2 ช่วงเวลา**

ปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาซากวัสดุทางการเกษตรพบว่าปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาซากข้าวโพดเมล็ดพันธุ์ (67%) สูงกว่าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (17.89%) และเกษตรผสมผสาน (14.82%) หากพิจารณาปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมจากการเผาซากวัสดุทางการเกษตรรายตำบลจากสูงไปต่ำดังนี้ ปางหินฝน>บ้านทับ> แม่่นาจร> แม่ศึก> ท่าผา> กองแขก>แม่แดด>แจ่มหลวง>ช่างเคิ่ง และไม่พบการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกหลังการเก็บเกี่ยวที่บ้านจันทร์ และจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีอิทธิพลเชิงลบต่อปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเป็นเพียงปัจจัยเดียวที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาถึงผลกระทบต่อสมมูลน้ำ ปริมาณน้ำท่าและปริมาณตะกอนภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แตกต่างกันโดยให้ความสำคัญที่การเพิ่ม/ลดลงของพื้นที่การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์โดยตั้งสมมุติฐาน 4 แบบคือ มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ปลูกข้าวโพดเท่ากับ ร้อยละ 0 ร้อยละ 50 ร้อยละ 80 และ ปลูกไม้ยืนต้น 53.94% ป่าไม้ 28.56% และพืชอื่นๆ 17.7%

ของพื้นที่ทั้งหมดภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแบบ A2 และ B2 ด้วยแบบจำลอง SWAT ผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของสมดุลน้ำซึ่งได้มาจากผลรวมของค่าเฉลี่ยในแต่ละองค์ประกอบ น้ำท่าผิวดิน + น้ำจากการไหลด้านข้าง + น้ำไหลซึมลงสู่หน้าบาดาล - การสูญเสียจากการไหลซึม พบว่าปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยทั้งหมดของสถานการณ์การลดการปลูกข้าวโพด (ข้าวโพดลดลง 0%) และการปลูกไม้ยืนต้น 53.94% ป่าไม้ 28.56% และพืชอื่นๆ 17.7% ให้ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ยในทุกๆ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศต่ำกว่าสถานการณ์ที่มีการปลูกข้าวโพดเท่าเดิม (50%) และการปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น (80%) การลดการปลูกข้าวโพด (ข้าวโพดลดลง 0%) และการปลูกไม้ยืนต้น 53.94% ป่าไม้ 28.56% และพืชอื่นๆ 17.7% พบว่าการสูญเสียจากการคายระเหยสูงขึ้น การไหลใต้ผิวดินจากด้านข้างมากขึ้น และน้ำไหลซึมลงสู่หน้าบาดาลมากขึ้นกว่าสถานการณ์ที่มีการปลูกข้าวโพดเท่าเดิม (50%) และการปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น (80%) เนื่องจากสถานการณ์ที่พื้นที่ป่าไม้เพิ่มขึ้น หรือไม้ยืนต้น ป่าไม้และพืชอื่นๆ เหล่านี้คายน้ำในช่วงกลางวันที่สูงกว่าสถานการณ์พื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดเท่าเดิมหรือเพิ่มพื้นที่เป็น 80% และต้นไม้ใหญ่ช่วยชะลอการไหลของน้ำจึงทำให้เกิดการไหลลงด้านข้าง และน้ำไหลสู่หน้าบาดาลสูงขึ้น ผลการจำลองปริมาณตะกอนในสถานการณ์การลดจำนวนพื้นที่ปลูกข้าวเลี้ยงสัตว์ และสถานการณ์การปลูกไม้ยืนต้น 53.94% ป่าไม้ 28.56 % และพืชอื่นๆ 17.7% ภายใต้สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศแบบ A2 และ B2 ให้ปริมาณตะกอนต่ำที่สุดแสดงให้เห็นว่าเมื่อพื้นที่ป่าไม้ลดลงและพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มมากขึ้นปริมาณตะกอนเพิ่มขึ้นเช่นกัน

ปัญหาในพื้นที่ศึกษาพบว่า 1. แหล่งน้ำ ความต้องการเร่งด่วนคือ ฝาย อ่างเก็บน้ำในลำห้วยสาขา ประปาหมู่บ้าน คลองส่งน้ำ ฝายน้ำล้น ประปาภูเขา ปรับปรุงอ่างเก็บน้ำ ขุดสระน้ำ สร้างฝาย ฝายต้นน้ำ บ่อ บาดาล และถังเก็บน้ำ ทั้งเพื่อการเกษตรในช่วงฤดูแล้งและน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค 2. การจัดการเรื่องที่ดิน นโยบายที่ดินการแก้ไขปัญหาที่ดินทำกินอยู่ในปัจจุบัน ทุกฝ่ายต้องร่วมมือกันอย่างจริงจังในการแก้ไขปัญหาเรื่องที่ดินทำกินในสังคมไทยอย่างแท้จริง เพราะยังไม่มีนโยบายการปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมอย่างเป็นระบบ เพื่อการกระจายการถือครองที่ดินอย่างเป็นธรรม โดยการใช้มาตรการหลายมาตรการพร้อมกันในการแก้ไขปัญหาโครงสร้างการถือครองที่ดินที่เป็นอยู่ คือการปฏิรูปที่ดินโดยชุมชนเพื่อให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการดูแล จัดการทรัพยากรที่ดิน การจัดตั้งธนาคารเพื่อการปฏิรูปที่ดิน การจำกัดการถือครองที่ดิน รวมถึงการคุ้มครองพื้นที่เพื่อเกษตรกรรมซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการแก้ไขปัญหาเรื่องที่ดินทำกินให้กับคนยากจนได้อย่างยั่งยืน 3. การปลูกพืชที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศรวมทั้งตลาดที่จะรองรับผลผลิต ข้อเสนอแนะทางด้านนโยบายที่เกี่ยวข้องคือ 1) นโยบายและแผนด้านป่าไม้และการจัดการเรื่องที่ดิน ควรมุ่งเน้นการอนุรักษ์ และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรป่าไม้และความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยั่งยืน รักษาความสมดุลของระบบนิเวศ โดยแนวทางในการปฏิรูประบบการจัดการทรัพยากร ทั้งในระดับพื้นที่และระดับนโยบายเพื่อให้

เกิดความเข้าใจร่วมกันของทุกคนในสังคมและเป็นรูปธรรม 2) นโยบายและแผนด้านการเกษตร ควรมุ่งเน้นการสร้างความร่วมมือให้แก่เกษตรกรในการรับมือและปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รักษาความมั่นคงทางอาหาร โดยเฉพาะสำหรับประชากรและครัวเรือนที่มีรายได้น้อย ส่งเสริมการจัดการที่ดินในภาคการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับศักยภาพ และมีความสมดุลระหว่างการผลิตอาหารและพลังงาน ส่งเสริมการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม 3) การขับเคลื่อนแผนแม่บทรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2558-2593 พื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มมีศักยภาพเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าแหล่งปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก นโยบายด้านการดูแลรักษาป่าไม้และการปลูกป่าในพื้นที่เสื่อมโทรมจึงควรเร่งดำเนินการ 4) การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ มาตราการอุดหนุนจากภาครัฐโดยมีเงื่อนไขกติกาในการจัดรูปที่ดินให้เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง และหลักการความเต็มใจที่จะจ่ายและการยอมรับ โดยเฉพาะ WTP (Willing to pay) ของเกษตรกรที่อยู่ปลายน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำแม่แจ่มพบว่าเกษตรกรที่อาศัยอยู่บริเวณปลายน้ำบางส่วนมีความยินดีที่จะจ่ายค่าธรรมเนียมให้กับบุคคลที่อาศัยอยู่บริเวณต้นน้ำและกลางน้ำในขณะเดียวกัน WTA (willing to accept) ของเกษตรกรที่อยู่ต้นน้ำเกษตรกรไม่ยินดีที่จะรับค่าชดเชยหรือค่าตอบแทนใดๆ เนื่องจากเกษตรกรในพื้นที่ต้นน้ำมีการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจและความสำคัญของทรัพยากรป่าต้นน้ำจากรุ่นสู่รุ่นและชาวบ้านก็ยินดีที่จะทำหน้าที่ในการดูแลรักษาผืนป่าต้นน้ำแม้จะไม่มีค่าตอบแทนใด ๆ แต่ WTA ของเกษตรกรที่อยู่กลางน้ำยินดีรับเงินสนับสนุนและช่วยเหลือจากเกษตรกรที่อยู่ปลายน้ำ เพื่อดำเนินการตามนโยบายอนุรักษ์ป่าต้นน้ำและฟื้นฟูลุ่มน้ำแม่แจ่ม อย่างไรก็ตามเกษตรกรส่วนใหญ่ในบริเวณนี้ไม่ยินดีที่จะรับค่าชดเชยเพื่อแลกกับการละทิ้งที่ทำกินหรือที่อยู่อาศัยอันเนื่องมาจากปัจจุบันเกษตรกรเหลือพื้นที่ทำกินอยู่เพียงเล็กน้อย

คำสำคัญ ลุ่มน้ำแม่แจ่ม ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เกษตรผสมผสาน การเพาะซากวัสดุทางการเกษตร การสูญเสียธาตุอาหาร ปริมาณน้ำท่าและตะกอน พื้นที่สูง

Abstract

The problem of farming and haze in the highlands is a repetitive problem, which is usually caused by burning crop residues. Thus, four objectives are: 1) to evaluate landuse efficiency in maize/maize seed planting, and integrated farming using crop yields evaluation, cost and return analysis, and greenhouse gas (GHG) emissions from burning crop residues under current condition; 2) to evaluate crop yields and nutrient losses (Nitrogen (N) and Phosphorus (P)) under climate change scenarios employing EPIC model; 3) to estimate water runoff and sediment of each landuse patterns under climate change scenarios; and 4) to investigate and analyze government policies implication impacting on the farmers. The study area is Mae Chaem Watershed, Chiang Mai province. The target group consists of farmers who grow maize/maize seed and integrated farming. Integrated farming in this study refers to agricultural systems that have been planted over two or more species in the same area. It is an economic crop. The important and popular growers in the Mae Chaem Watershed. The EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) model was used to assess the yield of maize/maize seed and integrated farming and loss of nutrients (nitrogen and phosphorus) under future climate scenarios. Cost-return and the emission of greenhouse gases from the combustion of agricultural residual have been calculated and compared in each land use. Estimation of runoff and sedimentation of each land use pattern under future climate scenarios have been evaluated by the Soil and Water Assessment Tool (SWAT) under four scenarios namely maize/ maize seed (50%), maize/ maize seed (0%), maize /maize seed (80%) and the perennial plantations (53.94%), forest (28.56%) and other plants (17.7%).

The results of socio-economic in case of maize/maize seed and integrated farming found that most of the agricultural land was outside irrigation. Households have a population between 2-5 people and at most 6-8 people. Age range of the most common population is 31-50 years old. Most of the population graduated from elementary school and is engaged in agriculture. Population migrate is not much. The cost of the plant maize/maize seed and integrated farming include land rental, soil management, water management, seed price, planting cost, fertilizer, weed control and harvesting. The cost of maize cultivation was between 1,987-4,071 baht/rai and the average yield was 876-2,083 kg/rai. Maize seed cost ranged between 1,071-3,520 baht/rai and average yield was 800-1,852 kg/rai. The integrated farming cost ranged between 5,084-30,564 baht/rai and the average yield was 670-8,350 kg/rai. Comparing B/C ratio, the integrated farming was 2.04 which was more cost effective than planting maize seeds (1.94) and maize (1.74), respectively.

Soil organic carbon density (SOCD) showed that SOCD was positively correlated with elevation, clay content, soil moisture and Exchangeable Potassium. It was found that the yields of maize/maize seeds were positively correlated with SOCD. In addition, the concentration of SOCD in

the soil of integrated farming are higher than the SOCD accumulated in the soil of maize/maize seed. For evaluating the yield of maize / maize seed under climate change, with models EPIC found that climate change under A2 scenarios both periods were affected in a positive yield maize. On the other hand climate change under B2 scenarios, both periods, negatively affected maize/maize seed yield. The impact of climate change on integrated farming yields with the EPIC model revealed that climate change under both scenarios A2 have a positive impact on maize/maize seed yield. On the other hand Climate change under B2 scenarios for both periods have negatively affect the yield of maize/maize seed. While under climate change A2 and B2 scenarios and both periods positively affect the yield of potatoes and soybeans. The loss of nutrients in the soil showed that the amount of nitrogen and phosphorus loss in the integrated farming was less than that of the maize/maize seed planted in the present situation and under the climate change A2 and B2 scenarios and in two periods.

The amount of greenhouse gas emissions from the burning of agricultural residual, it was found that the amount of greenhouse gas emissions from maize seed (67%) was higher than that of maize (17.89%) and integrated farming (14.82%), respectively. Considering the amount of greenhouse gas emissions from the burning of agricultural residual in the district from high to low as follows, Pang Hin Phon > Ban Thup> Mae Na Jon> Mae Suk> Tha Pha> Gong Khag> Mae Dad> Chamlong> Chang Khoung and no post-harvest greenhouse gases was released at Ban Chan. And the number of household members has a negative influence on the amount of greenhouse gas emissions and is the only factor that has a statistically significant relationship. The study on the effect on water balance, runoff and sedimentation under different land use change scenarios emphasized the increase/decrease of maize planting area by 4 hypothesis namely changed the planting area of maize to the same percentage 0%, 50 %, 80 % and planting perennial 53.94%, forest 28.56% and other plants 17.7%, respectively under climate change A2 and B2 scenarios by SWAT model. The results show that the composition of the water balance is derived from the sum of the mean values for each of the components: surface runoff + water from the lateral flow + inflow water into the groundwater - loss of seepage. It was found the reduction in maize planting (maize fell by 0%) and perennial plantings (53.94%), forest (28.56%) and other plants (17.7%) showed that the average flow in all climate change scenarios was low. The situation where the forest area increases or the perennial increase have resulted in higher daytime respiration than the situation of planting maize is the same or increase the area of maize to 80% because the large trees help slow down the flow of water, causing the flow down the side and the water flowing into the groundwater under A2 and B2 climate change scenarios. As a result, the lowest amount of sediment is obtained. It shows that when the forest area is reduced and the area of maize growing. The amount of sediment is also increased.

Problems in the study area found that: 1. water resources. Community needs weir reservoir in the creek village canal, weir, improved reservoirs, digging ponds, building dams, upstream wells, and water tanks both for agriculture in the dry season and water for consumption. 2. Land Management and Land Policy, in the present, all parties must seriously cooperate in resolving the problems of real estate in Thai society because there is no systematic reform of agricultural land. Fair land distribution by implementing several measures simultaneously to solve the problem of land available will be attended by the communities involved. Establishment of Land Reform Bank, restriction of land holdings, the coverage area for agricultural use these are as a basis. These are the keys to solve the problem of arable land to the poor in a sustainable manner. 3. Planting suitable for terrain and climatic conditions as well as markets to support yield. Policy recommendations in Mae Chaem watershed include 1) Forestry Policy and land management, the focus should be on conservation and sustainable use of forest resources and biodiversity, maintain ecological balance, guidelines for reforming the resource management system both at the regional and policy levels to achieve mutual understanding of all people in society and substantial. 2) Agricultural Policy and Plan, the focus should be on providing farmers with the means to cope with and adapt to climate change, food security, especially for the population and households with low income, promote effective land management in agriculture, consistent with potential and there is a balance between food production and energy, promote agricultural friendly environment. 3) Driving the Climate Change Master Plan 2015-2093, Mae Chaem Watershed has the potential to carbon dioxide sink than the sources. It is a great time to accelerate forest maintenance and rehabilitate degraded forests. 4) The use of economic tools, government subsidies, with the conditions for land alignment, are appropriate for highland land use and the willingness to pay and acceptance (WTP/WTa). The WTP found that farmers who live downstream area, some are willing to pay a fee to people who live upstream and midstream. At the same time, WTa analysis of upstream, farmers are not willing to receive any compensation. The farmers in the upstream area have been able to transfer knowledge and understanding of upstream forest resources from generation to generation. And villagers are willing to take care of the upstream forest without any compensation. But the WTa's farmers in the middle of the watershed will be financially supported and assisted by downstream farmers to implement the upstream forest conservation policy and rehabilitation of Mae Chaem watershed. However, the most farmers in this area are not willing to receive compensation for the abandonment of their livelihoods or homes due to the fact that farmers are left with only a small amount of land.

Keywords Mae Chaem watershed, Maize/maize seed, Integrated farming, Burning crop residues, Nutrient losses, Water runoff and sediment, Highland