

**ต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวของกลุ่มเกษตรกรประเทศไทย
และ ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวในภูมิภาคแม่น้ำโขง**

**ENERGY COSTS FOR GLUTINOUS RICE PRODUCTION KINDOM OF
THAILAND AND LAOS PDR. FARMERS GROUP IN THE MEKONG REGION.**

ปรีชา มาระกะ¹

สุนันทา เอี่ยมสำอางค์² ณัฐวุฒิ ดุษฎี³ ชูรัตน์ ชารารักษ์⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) บริบททางด้านสังคมและเศรษฐกิจ 2) การใช้พลังงานและต้นทุนพลังงาน 3) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงาน สำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวของกลุ่มเกษตรกรประเทศไทย (อำเภอพาน) และประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เมืองห้วยทราย) รูปแบบการวิจัยใช้การวิจัยประสานวิธี เครื่องมือเก็บข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณใช้แบบสอบถาม และเครื่องมือเก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ประชากรของการวิจัยได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวในอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย จำนวน 8,074 ครัวเรือน และเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ประเทศลาว จำนวน 6,088 ครัวเรือน การหาขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้ตารางสำเร็จของ (Krejcie and Morgan, 1970 : 608-609) ได้กลุ่มตัวอย่างของอำเภอพานจำนวน 367 ครัวเรือน และเมืองห้วยทรายจำนวน 361 ครัวเรือน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณบริบทด้านสังคม และเศรษฐกิจ ใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ยและการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงาน จำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การใช้พลังงานและแหล่งพลังงานโดยนำข้อมูลปัจจัยการผลิตที่มีหน่วยหลากหลายในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวโดยใช้ค่าพลังงานเทียบเท่า (Energy Equivalent) ในการปรับแก้ให้เป็นข้อมูลทางพลังงานภายใต้พื้นฐานเดียวกันคือ (Mj/rai) ส่วนที่ 2 หาต้นทุนการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปีเบบนาคำ โดยนำข้อมูลการใช้พลังงานเทียบเท่า (MJ /rai) ทั้งกระบวนการผลิต เปลี่ยนเป็นหน่วย หน่วย (1kW-hr.)/rai และแปลงหน่วยการใช้พลังงานให้เป็นบาทต่อไร่ ผลการวิจัยพบว่า เกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวของพื้นที่ทั้งสองมีความเป็นอยู่ในชุมชนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์พอใช้ และมีวิถีชีวิตแบบสังคมชนบทตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง วัตถุประสงค์การปลูกข้าวเหนียวของเกษตรกรไทยส่วนใหญ่เพื่อใช้บริโภคและขาย รวมถึงยังมีความต้องการทำนาเป็นอาชีพหลักต่อไป สำหรับเกษตรกรลาววัตถุประสงค์ของการปลูกข้าวเหนียวส่วนใหญ่เพื่อใช้บริโภคเป็นหลักเหลือจึงขาย และยังมีความต้องการทำนาเป็นอาชีพหลักต่อไป การใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานทั้งกระบวนการผลิตข้าวเหนียว พบว่าพื้นที่อำเภอพานใช้พลังงานรวม 2,828 MJ/ไร่ ต้นทุนการผลิต 8,177 บาทต่อไร่ จุดคุ้มทุน 12.81 บาทต่อกิโลกรัม ผลผลิต 638 กิโลกรัมต่อไร่ และการพยากรณ์การใช้พลังงานต่อปีการเพาะปลูกจากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในอนาคตลดลง ผลมาจากพื้นที่การเพาะปลูกข้าวเหนียวลดลงสำหรับพื้นที่เมืองห้วยทรายใช้พลังงานรวม 542 MJ/ไร่ ต้นทุนการผลิต 2,272 บาทต่อไร่ จุดคุ้มทุน 6.45 บาทต่อกิโลกรัม ผลผลิต 352 กิโลกรัมต่อไร่ และการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตไม่สามารถพยากรณ์ได้ (ขาดข้อมูลอ้างอิงการใช้พลังงานในอดีต) ข้อเสนอแนะ เกษตรกรทั้ง 2 พื้นที่ควรมีจิตสำนึกและมีความตระหนักในการใช้พลังงานจากปัจจัยการผลิตให้

¹ นักศึกษาหลักสูตร ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาภูมิภาคแม่น้ำโขงและสาละวินศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² อาจารย์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้

⁴ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาควิชาฟิสิกส์เชียงใหม่

มีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตประเภทพลังงานเชิงพาณิชย์ ที่มีค่าพลังงานเทียบเท่าที่สูง เช่น เครื่องจักรกลการเกษตรขนาดใหญ่ น้ำมันเชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี และสารเคมี ซึ่งส่งผลทำให้มีต้นทุนพลังงานที่สูงนั้นย่อมหมายถึงตัวของเกษตรกรเองต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ : ต้นทุนพลังงาน ต้นทุนการผลิตข้าวเหนียว สังคมและเศรษฐกิจชาวนา ชาวนาไทย – ชาวนาลาว

Abstract

The objectives of this study were to study 1) the social and economic context 2) Energy consumption and energy cost 3) Mathematical model for estimating the energy consumption of glutinous rice production among Thai (Phan district) and Lao PDR. (Huay-Xai) farmers' group in Mekong region. The study was a coordinate method research. The tool for the quantitative research part was a questionnaire. The tools for qualitative part were informal interview and non participant observation. The populations were 8,074 families of Thai glutinous rice farmers in Phan district, Chiang Rai and 6,088 families of Lao PDR. glutinous rice farmers in Huay-Xai district, Bo Kaew province, Lao PDR.. Krejcie and Morgan table (1970 : 608–609) was used to select a sample. The samples were 367 families from Phan district and 361 families from Huay-Xai district. Descriptive statistics (percentage and the use of data analysis program) were used to analyze quantitative data in social and economic context. Energy consumption and energy cost analysis were divided into 2 parts. The first part was energy consumption and energy source. Production factor data which was in energy equivalent converted to energy data based from MJ/rai. The second part was to find the result of energy cost of glutinous rice production process by converting energy equivalent data (MJ/rai) to unit (1kW-hr.)/rai and convert energy unit to Baht/rai. The result revealed that the living status of farmers from both areas ranked in fair level and lived in local society following sufficient economy philosophy. Most Thai farmers produced glutinous rice for consumption and selling. They require to continue farming as their main occupation. For Lao PDR. farmers, they mostly produced glutinous rice for consumption and the rest of household consumption would be sold. They also require to continue farming as their main occupation. For energy consumption and energy cost used in the entire glutinous rice production in Phan district, it founded that the energy used was 2,828 MJ/rai, the production cost was 8,177 Baht/rai, breakeven point was 12.81 Baht/kg, product was 638 Kilogram/rai and prediction for energy consumption per year from mathematical model was decreased due to the decrease of the glutinous rice farming area. In Huay-Xai, energy consumption was 542 MJ/rai, the production cost was 2,272 Baht/rai, breakeven point was 6.45 Baht/kg, product was 352 Kilogram/rai and future energy consumption was unable to predict due to lack of previous reference data. The suggestion from the study is that both farmers from two areas should have an awareness on energy consumption. They should make it most worthwhile especially energy consumption in commercial which has high energy equivalent such as large-sized machines, fuel, chemical fertilizer and chemicals. These affect high energy cost which leads to more expense for farmers.

Keywords : Energy Cost, Glutinous Rice Production Cost, Farmers Society and Economy, Thai-Lao PDR. Farmers

บทนำ

ข้าวเหนียวเป็นอาหารหลักของชนชาติพันธุ์ไท-กะไดที่อาศัยอยู่บริเวณภูมิภาคลุ่มน้ำโขงและมีพื้นที่การเพาะปลูกตั้งแต่บริเวณภาคใต้ของเขตปกครองตนเองชนชาติจ้วง (มณฑลกว่างซี สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีนในปัจจุบัน) สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (ชาวไทดำบริเวณสิบสองจุไทย) ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (ประเทศลาว) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของราชอาณาจักรไทย (ประเทศไทย) เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเพาะปลูกข้าวเหนียวเพื่อใช้สำหรับบริโภคในครัวเรือนมากกว่าการเพาะปลูกเพื่อการค้า รวมทั้งบริเวณพื้นที่เหล่านี้เป็นแหล่งผลิตและบริโภคข้าวเหนียวมากที่สุด การผลิตข้าวเหนียวสำหรับใช้บริโภคเป็นอาหารหลักของประชากรที่บริโภคข้าวเหนียวในพื้นที่ประเทศไทยและประเทศลาว ปฏิบัติและสืบทอดกันมาไม่ต่ำกว่า 5,000 ปี พื้นที่ราบลุ่มสองฝั่งแม่น้ำโขงมีความอุดมสมบูรณ์ของพื้นดิน ภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมเหมาะสมแก่การทำเกษตรกรรมโดยเฉพาะการปลูกข้าวเหนียว

กระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงตามยุคโลกาภิวัตน์ มีการนำเอาปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยีที่ทันสมัยรวมถึงมีความซับซ้อนหลากหลายในกรรมวิธีการผลิตเพิ่มมากยิ่งขึ้น เข้ามาใช้ในการกระบวนการผลิตค่อนข้างมาก มีผลทำให้มีการใช้พลังงานจากปัจจัยการผลิตเพิ่มสูงขึ้นทำให้กลุ่มเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ราคาขายผลผลิตข้าวเหนียวมีราคาไม่สูงมากนัก (เนื่องจากมีตลาดที่แคบและกลุ่มประชากรที่บริโภคข้าวเหนียวส่วนใหญ่มีฐานะยากจน) ส่งผลให้กำไรน้อยหรือขาดทุน รวมถึงวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวมีหนี้สินและมีความยากจนเพิ่มมากขึ้นจึงเป็นโจทย์ปัญหาที่ควรศึกษา ผู้วิจัยคาดหวังว่างานวิจัยนี้เป็นแนวทางการบริหารจัดการการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวให้มีประสิทธิภาพสูงสุด และส่งผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวของทั้งสองประเทศมีฐานะความเป็นอยู่ที่ดี มีความมั่นคงและยั่งยืนตลอดไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ศึกษาต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปีแบบนาค้าของเกษตรกรไทยและลาวในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง มีพื้นที่ศึกษา 2 พื้นที่คือ อำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย ประเทศไทย และเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ประเทศลาว โดยกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

1. เพื่อศึกษาริบททางด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว
2. เพื่อศึกษาการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานในพื้นที่การเพาะปลูกของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว
3. เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงานในปัจจุบันและพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัยใช้การวิจัยประสานวิธี (Mixed Methodology) ข้อมูลวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) ใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) และข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal Interview) และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรการวิจัยได้แก่ กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวในอำเภอฟาน จังหวัดเชียงราย จำนวน 8,074 ครัวเรือน (สำนักงานเกษตรอำเภอฟาน. 2553 : 15-16) และเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ประเทศลาว จำนวน 6,088 ครัวเรือน (สำนักงานสถิติกรรมแขวงบ่อแก้ว. 2553 : 10-13)

กลุ่มตัวอย่าง

1. การหาขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้ตารางสำเร็จ (Krejcie and Morgan. 1970 : 608-609) เลือกกลุ่มตัวอย่างของอำเภอพานใต้จำนวน 367 ครัวเรือน และเมืองห้วยทรายใต้จำนวน 361 ครัวเรือน
2. การเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) และการสังเกต (Observation) โดยทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากตัวแทนซึ่งเป็นผู้นำ (หัวหน้า) ของกลุ่มเกษตรกรแต่ละตำบลหรือเขตจำนวน 1 คน อำเภอพานแบ่งการปกครองออกเป็น 15 ตำบล จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน และเมืองห้วยทรายประเทศลาว แบ่งการปกครองออกเป็น 14 เขต จึงเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 14 คน

เครื่องมือการวิจัย

วิธีที่ 1 ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลในบริบททางสังคม เศรษฐกิจและการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวเป็นลักษณะแบบปลายปิดกำหนดคำตอบให้เลือกตอบ และวิธีที่ 2 ใช้การสัมภาษณ์และการสังเกตสำหรับเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพคือ ส่วนที่ 1 การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal Interview) ส่วนที่ 2 การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) เป็นการสังเกตสภาพแวดล้อมและความเป็นอยู่ของชุมชนในการใช้ต้นทุนพลังงานจริง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ระยะเวลา 1 ปีการเพาะปลูกข้าวเหนียวปีแบบนาดำ พ.ศ.2554
2. การเตรียมตัวเบื้องต้นก่อนออกภาคสนาม ทำการศึกษา หนังสือ เอกสารต่างๆเกี่ยวกับ ภาษา วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และสังคม รวมถึงติดต่อหน่วยงานของรัฐที่รับผิดชอบฝ่ายปกครองของทั้งสองพื้นที่เพื่อความสะดวก และมีความปลอดภัยในการทำวิจัย
3. การเก็บข้อมูลในภาคสนาม เมื่อเข้าไปในพื้นที่ทำการติดต่อผู้ใหญ่บ้านหรือผู้นำชุมชนเพื่อแนะนำตัวและทำความคุ้นเคยกับคนในชุมชน หลังจากนั้นจึงแจ้งวัตถุประสงค์ของการมาทำการวิจัยในพื้นที่
4. การแจกแบบสอบถามโดยใช้สัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละตำบลหรือเขตอย่างละเท่าๆกันคือ ตำบลหรือเขตละ 25 ชุด สำหรับแผนงานการแจกแบบสอบถามผ่านผู้นำชุมชนและผู้ช่วยนักวิจัยให้กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามใช้เวลา 30 วันเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วจะกลับมารับคืนหลังจากตอบเสร็จ
5. การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้ การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ (Informal Interview) และ การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-Participant Observation) ผู้วิจัยทำการนัดวัน เวลาเข้าไปสัมภาษณ์และการสังเกตผู้นำ (หัวหน้า) เกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวของแต่ละตำบลหรือเขต
6. การจัดระบบข้อมูล หลังจากเก็บรวบรวมแบบสอบถามจำแนกข้อมูลออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของกลุ่มเกษตรกร ส่วนที่ 2 ข้อมูลสังคมและเศรษฐกิจของกลุ่มเกษตรกร และส่วนที่ 3 ข้อมูลการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวบริบทด้านสังคม และเศรษฐกิจ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสถานการณ์ต้นทุนพลังงาน หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้การวิเคราะห์สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การหาร้อยละ การวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ส่วนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ศึกษาพฤติกรรมของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียว ผู้วิจัยได้เชื่อมโยงปรากฏการณ์บริบททางด้านสังคม และเศรษฐกิจที่

หลากหลายทั้งจากข้อมูลแบบสอบถาม การสัมภาษณ์และการสังเกต ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานในพื้นที่ทำการเพาะปลูกข้าวเหนียว จำแนกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การใช้พลังงานและแหล่งพลังงานโดยนำข้อมูลปัจจัยการผลิตที่มีหน่วยหลากหลายในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวโดยใช้ค่าพลังงานเทียบเท่า (Energy Equivalent) ในการปรับแก้ให้เป็นข้อมูลทางพลังงานภายใต้พื้นฐานเดียวกันคือ (Mj/rai) (มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2545 : 11-12) ประกอบด้วย

1) พลังงานจากคนและสัตว์ (Dipankar Singh and Hukun Chandra. 2001: Vol:193-213) สมการสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว คือ

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \{ \text{Energy Equivalent (MJ/hr/Unit)} \times \text{Time (hr)} \times \text{Unit} \} / \text{Area (rai)} \quad (1)$$

เมื่อ - Energy (MJ/rai) หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าต่อพื้นที่ หน่วยเมกะจูลต่อไร่ (MJ/rai)

- Energy Equivalent of human หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากคน = 1.96 MJ/ hr/Unit

- Energy Equivalent of animal หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากสัตว์ = 10.10 MJ / hr/Unit

- Time หมายถึง เวลาในการทำงาน ชั่วโมง (hr)

- Unit หมายถึง จำนวนหน่วย คน (คน) สัตว์ (ตัว)

- Area หมายถึง พื้นที่ในการทำงาน ไร่ (rai)

2) พลังงานจากเชื้อเพลิง (น้ำมัน ไฟฟ้า) (สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548 : 18) สมการสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว คือ

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \{ \text{Energy Equivalent of fuel (MJ/litre)} \times \text{Quantity (Unit)} \} / \text{Area (rai)} \quad (2)$$

เมื่อ - Energy (MJ/rai) หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าต่อพื้นที่ หน่วยเมกะจูลต่อไร่ (MJ/rai)

- Energy Equivalent of fuel (diesel) หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากเชื้อเพลิงชนิด ดีเซล = 43.30 MJ / litre

- Energy Equivalent of fuel (gasoline) หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากเชื้อเพลิงชนิด แก๊สโซลีน = 39.70 MJ / litre

- Time หมายถึง เวลาในการทำงาน ชั่วโมง (hr)

- Unit หมายถึง จำนวนหน่วย ลิตร (litre)

- Area หมายถึง พื้นที่ในการทำงาน ไร่ (rai)

3) พลังงานจากปุ๋ยเคมี (Piero and Gianpietro Venturi. 2003 : 165-187) สมการสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว คือ

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \{ (\text{N Use Rate (kg/rai)} \times \text{Energy Equivalent of N (MJ/kg)}) + (\text{P Use Rate (kg/rai)} \times \text{Energy Equivalent of P (MJ/kg)}) + (\text{K Use Rate (kg/rai)} \times \text{Energy Equivalent of K (MJ/kg)}) \} \quad (3)$$

$$\text{N Use Rate (kg/rai)} = \{ (\text{Total Fertilizer use rate (kg/rai)} \times \% \text{N}) \} / 100 \quad (4)$$

$$\text{P Use Rate (kg/rai)} = \{ (\text{Total Fertilizer use rate (kg/rai)} \times \% \text{P}) \} / 100 \quad (5)$$

$$\text{K Use Rate (kg/rai)} = \{ \text{Total Fertilizer use rate (kg/rai)} \times \% \text{K} \} / 100 \quad (6)$$

$$\text{Total Fertilizer Use Rate (kg/rai)} = \{ \text{Total Quantity of Fertilizer use (kg)} \} / \text{Working area (rai)} \quad (7)$$

เมื่อ - Energy (MJ/rai) หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าต่อพื้นที่ หน่วยเมกะจูลต่อไร่ (MJ/rai)

- N Use Rate (kg/rai) หมายถึง อัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน กิโลกรัมต่อไร่ (kg/rai)

- P Use Rate (kg/rai) หมายถึง อัตราการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส กิโลกรัมต่อไร่ (kg/rai)

- **K Use Rate (kg/rai)** หมายถึง อัตราการใช้ปุ๋ยโปแตสเซียม กิโลกรัมต่อไร่ (kg/rai)
- **%N** หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของไนโตรเจนที่ผสมอยู่ในปุ๋ยผสม
- **%P** หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของฟอสฟอรัสที่ผสมอยู่ในปุ๋ยผสม
- **%K** หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของโปแตสเซียม ที่ผสมอยู่ในปุ๋ยผสม
- **Energy Equivalent of N** หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากปุ๋ยไนโตรเจน = 76 MJ / kg
- **Energy Equivalent of P** หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากปุ๋ยฟอสฟอรัส = 14 MJ / kg
- **Energy Equivalent of K** หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากปุ๋ยโปแตสเซียม = 10 MJ / kg
- **Total Quantity of Fertilizer use (kg)** หมายถึง ปริมาณการใช้ปุ๋ยรวม กิโลกรัม (kg)
- **Total Fertilizer Use Rate (kg/rai)** หมายถึง อัตราการใช้ปุ๋ยรวม กิโลกรัมต่อไร่ (kg/rai)
- **Working area** หมายถึง พื้นที่ในการทำงาน ไร่ (rai)

4) พลังงานจากสารเคมีปราบศัตรูพืช (Mandal et, al. 2002 : Vol.23 : 337-345) สมการสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว คือ

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \{ \text{Energy Equivalent of Chemical (MJ/kg)} \times \text{Quantity (kg)} \} / \text{Working area (rai)} \quad (8)$$

- เมื่อ
- **Energy (MJ/rai)** หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าต่อพื้นที่ หน่วยเมกะจูลต่อไร่ (MJ/rai)
 - **Energy Equivalent of Chemical** หมายถึง ค่าพลังงานเทียบเท่าจากสารเคมี 120 MJ / kg
 - **Time** หมายถึง เวลาในการทำงาน ชั่วโมง (hr)
 - **Quantity** หมายถึง จำนวนหน่วย กิโลกรัม (kg)
 - **Area** หมายถึง พื้นที่ในการทำงาน ไร่ (rai)

ส่วนที่ 2 ต้นทุนพลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวนำข้อมูลการใช้พลังงานเทียบเท่า (MJ /rai) ทั้งกระบวนการผลิต เปลี่ยนเป็นหน่วย ยูนิต (1kW-hr.)/rai โดยใช้ค่าแปลงหน่วยพลังงานจากเชื้อเพลิง (ค่าความร้อนสุทธิ) = 3.6 MJ = 1 Unit = 1 ยูนิต (1kW-hr.) ดังสมการที่ 9

$$\begin{aligned} \text{Energy} \left(\frac{\text{Unit}}{\text{rai}} \right) &= \left[\frac{\text{MJ}}{\text{rai}} \times \frac{\text{Unit}}{3.6 \text{ MJ}} \right] \\ &= \left[\frac{\text{Unit}}{\text{rai}} \right] \end{aligned} \quad (9)$$

หน่วยของพลังงาน 1 ยูนิต (1kW-hr.) /rai และการเปลี่ยนหน่วยจากพลังงานเชื้อเพลิงเป็นพลังงานไฟฟ้าเท่ากับ 0.3 ลิตร/Unit = 31 บาท/ลิตร = 9.3 บาท/Unit (ราคาน้ำมันดีเซลหน้าปั๊ม ปตท. จังหวัดเชียงราย วันที่ 1 พฤศจิกายน 2556) ดังสมการที่ 10

$$\begin{aligned} \text{Energy} \left(\frac{\text{Baht}}{\text{rai}} \right) &= \left[\frac{\text{Unit}}{\text{rai}} \times \frac{9.3 \text{ Baht}}{\text{Unit}} \right] \\ &= \left[\frac{\text{Baht}}{\text{rai}} \right] \end{aligned} \quad (10)$$

3. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับประมาณการใช้พลังงานและพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคต ใช้รูปแบบสมการความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple Regression) วิเคราะห์ข้อมูล กรณีที่มีตัวแปรตาม (Y) 1ตัวและมีตัวแปรต้น (X) หลายตัว (ระพินทร์ โพธิ์ศรี, 2551 : 171-189) เพื่อวิเคราะห์หาความเหมาะสมของตัวแบบและหาอิทธิพลโดยรวมของตัวแปรต้น (X_k) ที่มีต่อตัวแปรตาม ดังสมการดังนี้

$$\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (11)$$

สรุปผลการวิจัย

1. บริบทด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรไทย พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุอยู่ระหว่าง 45 - 60 ปี ระดับการศึกษาประถมศึกษา สภาพความเป็นอยู่ในชุมชนและความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ประสิทธิภาพในการทำนาอยู่ในช่วง 10 - 15 ปี วัตถุประสงค์ของการปลูกข้าวเหนียวเพื่อใช้บริโภคและขาย มีความต้องการให้บุตรมีการศึกษาสูงเนื่องจากไม่อยากให้บุตรมีอาชีพทำนาเหมือนพ่อและแม่ ฐานะของครอบครัวมีความเป็นอยู่แบบพอเพียง และยังมีความต้องการทำนาเป็นอาชีพต่อไป

2. บริบทด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรประเทศลาวพบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุอยู่ระหว่าง 45 - 60 ปี ระดับการศึกษาไม่ได้เรียนหนังสือ สภาพความเป็นอยู่ในชุมชนและความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ประสิทธิภาพในการทำนามากกว่า 15 ปี วัตถุประสงค์ของการปลูกข้าวเหนียวเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนเป็นหลักเหลือจึงขาย มีความต้องการให้บุตรมีการศึกษาสูงเนื่องจากไม่อยากให้บุตรมีอาชีพทำนาเหมือนพ่อและแม่ ฐานะของครอบครัวมีความเป็นอยู่แบบยากจนและยังต้องการทำนาเป็นอาชีพต่อไป

3. การใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวของเกษตรกรไทย พบว่า การใช้พลังงานรวมทั้งกระบวนการผลิต 2,828 MJ/ไร่ ต้นทุนรวม 12,810 บาทต่อตัน ผลผลิต 638 กิโลกรัมต่อไร่ จุดคุ้มทุน 12.81 บาทต่อกิโลกรัม และการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตมีแนวโน้มการใช้พลังงานรวมต่อปีลดลง

4. การใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวของเกษตรกรลาวพบว่า การใช้พลังงานรวมทั้งกระบวนการผลิต 542 MJ/ไร่ ต้นทุนรวม 6,450 บาทต่อตัน ผลผลิต 352 กิโลกรัมต่อไร่ จุดคุ้มทุน 6.45 บาทต่อกิโลกรัม และการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตไม่สามารถพยากรณ์ได้ (เนื่องจากขาดฐานข้อมูลการใช้พลังงานในอดีต)

ตารางที่ 1 การใช้พลังงานจากแรงงาน น้ำมันเชื้อเพลิง และเครื่องยนต์ในการเตรียมพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวของเกษตรกรไทย (อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย) และเกษตรกรลาว (เมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว) ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2554

	เตรียมพื้นที่	พลังงาน (MJ/ไร่)			รวม
		แรงงาน	เชื้อเพลิง	เครื่องยนต์	
เกษตรกรไทย	ไถดะ	3.31	96.93	195.06	295.30 (± 46.98)
	ไถแปรและทำเทือก	3.69	80.45	195.06	279.20 (± 57.23)
เกษตรกรลาว	ไถดะ	3.72	40.95	70.31	114.98 (± 1.38)
	ไถแปรและทำเทือก	2.52	34.05	70.31	106.88 (± 3.07)

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรไทยและลาวในขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ วิธีการไถดะใช้พลังงานมากที่สุด รองลงมาวิธีการไถแปรและทำเทือก ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากแหล่งที่ใช้พลังงานพบว่า เครื่องยนต์ใช้พลังงานมากที่สุด

ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวแบ่งออกได้ 3 แบบ แบบที่ 1 เกี่ยวและนวดด้วยแรงงานคนมีความชื้น 17-19 % แบบที่ 2 เกี่ยวด้วยแรงงานคนและนวดด้วยเครื่องนวด มีความชื้น 17-19 % และ แบบที่ 3 ใช้รถเกี่ยว-นวด มีความชื้น 23-25 %

จากตารางที่ 2 พบว่า เกษตรกรไทยในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวแบบที่ 3 ใช้พลังงานมากที่สุด รองลงมาแบบที่ 1 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากแหล่งที่ใช้พลังงานพบว่า เครื่องยนต์ใช้พลังงานมากที่สุด รองลงมาน้ำมันเชื้อเพลิงตามลำดับ สำหรับขั้นตอนการเก็บเกี่ยวแบบที่ 2 เกษตรกรไม่นิยมใช้เพราะว่า ไม่มีความสะดวกในการทำงานรวมถึงใช้แรงงานหลายขั้นตอน ทำให้มีค่าใช้จ่ายเพิ่มสูงขึ้น สำหรับเกษตรกรลาวในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวแบบที่ 2 ใช้พลังงานมากที่สุด รองลงมาแบบที่ 1 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 การใช้พลังงานจากแรงงาน น้ำมันเชื้อเพลิง (ดีเซล) และเครื่องยนต์ในการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรไทย (อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย) และเกษตรกรลาว (เมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว) ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2554

ชนิดการเก็บเกี่ยว	พลังงาน (MJ/ไร่)			รวม
	แรงงาน	น้ำมันเชื้อเพลิง	เครื่องยนต์	
เกษตรกรไทย				
เกี่ยว – นวดด้วยแรงงานคน	69.02	-	-	69.02 (± 24.79)
เกี่ยวด้วยแรงงานคน-นวดด้วยเครื่องนวด	-	-	-	-
เกี่ยว – นวดด้วยรถเกี่ยว	0.74	138.49	708.96	848.19 (± 13.48)
เกษตรกรลาว				
เกี่ยว – นวดด้วยแรงงานคน	64.56	-	-	64.56 (± 7.76)
เกี่ยวด้วยแรงงานคน-นวดด้วยเครื่องนวด	48.13	12.41	70.31	130.85 (± 5.23)
เกี่ยว – นวดด้วยรถเกี่ยว	-	-	-	-

ตารางที่ 3 การใช้พลังงาน ผลผลิตและค่าพลังงานต่อผลผลิต ในการผลิตข้าวเหนียวของเกษตรกรไทย (อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย) และเกษตรกรลาว (เมืองห้วยทรายแขวงบ่อแก้ว) ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2554

	พลังงาน (MJ/ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ค่าพลังงานต่อผลผลิต (MJ/กก.)
เกษตรกรไทย	2,828.43 (± 337.30)	666.01 (± 142.60)	4.25
เกษตรกรลาว	542.28 (± 142.05)	352.29 (± 8.29)	1.54

จากตารางที่ 3 พบว่าเกษตรกรไทยใช้พลังงานรวมสูงสุด 2,828 MJ/ไร่ ได้ผลผลิตเฉลี่ย 666 กก./ไร่ และค่าพลังงานต่อผลผลิต 4.25 MJ/กก. ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ต้นทุนพลังงาน สำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวของเกษตรกรไทย (อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย) และ
เกษตรกรลาว (เมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว) ปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2554

ชนิดการเก็บเกี่ยว	ต้นทุน (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ตัน)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จุดคุ้มทุน (บาท/กก.)
เกษตรกรไทย	8,177.66			
ความชื้น 17-19 %		12,810	638.40	12.81
ความชื้น 23-25 %		11,790	693.62	11.79
เกษตรกรลาว	2,271.70			
ความชื้น 17-19 %		6,450	352.29	6.45
ความชื้น 17-19 %		6,450	352.37	6.45

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า การเก็บเกี่ยวแบบที่ 1 มีความชื้น 17-19 % เกษตรกรไทยใช้ต้นทุนรวมสูงสุด 12,810 บาท/ไร่ และจุดคุ้มทุน 12.81 บาท/กก. ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรลาวการเก็บเกี่ยวแบบที่1 และ2 มีความชื้น 17-19 % เท่ากันต้นทุนรวม และจุดคุ้มทุนมีค่าใกล้เคียงกัน

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในอำเภอพาน จังหวัดเชียงรายดังสมการที่ 11

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \left[[141.57(\text{Fuel})] - [42.55(\text{Working})] + [28.51(\text{Seeds})] \right] + [279.84(\text{Chem})] + [18.46(\text{Fer})] + 674.80 \quad (11)$$

จากสมการที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ค่าพลังงานมีความสัมพันธ์กับปัจจัยการผลิต และมีขอบเขตของการใช้งานดังนี้ Fuel (ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง) 1.42 - 17.58 ลิตรต่อไร่ Working (อัตราการทำงาน) 2.31- 27.41 (ชั่วโมงต่อคนต่อไร่) Seeds (ปริมาณเมล็ดพันธุ์) 8.42 - 22.10 กิโลกรัมต่อไร่ Chem.(ปริมาณสารเคมี) 0.04 - 0.42 กิโลกรัมต่อไร่ และ Fer (ปริมาณปุ๋ยเคมี) 6.25 - 150 กิโลกรัมต่อไร่

การพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตเมื่อนำข้อมูลพื้นที่ทำการเพาะปลูก (ไร่) กับปีการเพาะปลูก (t) มาแสดงความสัมพันธ์กันด้วยกราฟสามารถทราบจุดข้อมูลและการกระจายข้อมูล ลักษณะการกระจายของข้อมูลคล้ายกราฟรูปแบบ Exponential ดังนั้น จึงเลือกพิจารณาสมการการใช้พลังงานกับปีการเพาะปลูกในรูปแบบสมการ Exponential ดังแสดงในสมการที่ 12

$$E = a(e^{bt})$$

$$E = 95,649e^{-0.136t} \quad (12)$$

จากสมการที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปีการเพาะปลูกกับค่าพลังงานที่ใช้ในการเพาะปลูก สำหรับพยากรณ์การใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในอนาคต

ตารางที่ 5 พยากรณ์การใช้พลังงานสำหรับการเพาะปลูกข้าวเหนียวในปี อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย

พยากรณ์การใช้พลังงาน						
ปีการเพาะปลูก	2555	2556	2557	2558	2559	2560

ค่าพลังงาน (GJ/ปี)	21,399	18,678	16,303	14,230	12,420	10,841
--------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า การพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคต มีแนวโน้มการใช้พลังงานรวมต่อปีการเพาะปลูกลดลงเนื่องจากพื้นที่ทำการเพาะปลูกข้าวเหนียวลดลง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวพื้นที่เมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ดังสมการที่ 13

$$\text{Energy (MJ/rai)} = [[10.95(\text{Seeds})] - [5.28(\text{Working})] + [77.05(\text{Fuel})] + 356.01] \quad (13)$$

จากสมการที่ 13 แสดงให้เห็นว่า ค่าพลังงานมีความสัมพันธ์กับปัจจัยการผลิต และมีขอบเขตของการใช้งานดังนี้ Seeds (ปริมาณเมล็ดพันธุ์) 11 - 23 กิโลกรัมต่อไร่ Working (อัตราการทำงาน) 1 - 6 ชั่วโมงต่อคนต่อไร่ และ Fuel (ปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิง) 1 - 4 ลิตรต่อไร่ สำหรับการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตไม่สามารถพยากรณ์ได้ (เนื่องจากขาดฐานข้อมูลการใช้พลังงานในอดีต)

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงานในปัจจุบันของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยดังสมการที่ 14

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \left[[141.57(\text{Fuel})] - [42.55(\text{Working})] + [28.51(\text{Seeds})] + [279.84(\text{Chem})] + [18.46(\text{Fer})] + 674.80 \right] \quad (14)$$

จากสมการที่ 14 ข้อมูลปัจจัยการผลิตมีผลต่อการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียว โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตประเภทพลังงานเชิงพาณิชย์ ที่มีค่าพลังงานเทียบเท่าที่สูง เช่น สารเคมี (Chemical) เชื้อเพลิง (Fuel) และปุ๋ยเคมี (Fertilizer) เป็นต้น

สำหรับการพยากรณ์การใช้พลังงานในกระบวนการผลิตการปลูกข้าวเหนียวในอนาคตของไทยดังสมการที่ 15

$$E = a(e^{bt})$$

$$E = 95,649e^{-0.136t} \quad (15)$$

จากสมการที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปีการเพาะปลูกกับค่าพลังงานที่ใช้ในการเพาะปลูก เมื่อแทนค่าปีการเพาะปลูก เริ่มพิจารณาปีที่ 1 ที่ พ.ศ.2545 ลงในสมการสามารถทำการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคต ผลที่ได้มีแนวโน้มการใช้พลังงานรวมต่อปีการเพาะปลูกลดลง

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงานในปัจจุบันของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวลาว ดังสมการที่ 16

$$\text{Energy (MJ/rai)} = [[10.95(\text{Seeds})] - [5.28(\text{Working})] + [77.05(\text{Fuel})] + 356.01] \quad (16)$$

จากสมการที่ 16 ข้อมูลปัจจัยการผลิตมีผลต่อการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบัน โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตประเภทพลังงานเชิงพาณิชย์ ที่มีค่าพลังงานเทียบเท่าที่สูง เช่น เชื้อเพลิง (Fuel) เป็นต้น

สำหรับการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตไม่สามารถพยากรณ์ได้ (ขาดฐานข้อมูลการใช้พลังงานในอดีต)

อภิปรายผลการวิจัย

บริบททางด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว

เกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว ส่วนใหญ่มีอายุอยู่ระหว่าง 45-60 ปี มีถึงร้อยละ 70 และ 85 ตามลำดับซึ่งเห็นได้ว่าแรงงานที่อยู่ในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวส่วนใหญ่มีอายุที่มาก (ผู้สูงอายุ) ในอนาคตจะไม่สามารถทำนาได้แล้ว เนื่องจากมีปัญหาทางด้านสุขภาพร่างกายอาจทำให้มีผลกระทบด้านแรงงานต่อกระบวนการผลิตข้าวเหนียวตามมา การขาดแคลนแรงงานที่มีประสิทธิภาพในการทำนารวมถึงแรงงานที่จะมาทดแทนในอนาคตที่มีช่วงอายุระหว่าง 15-30 ปี มีเพียงร้อยละ 1 และ 2 ตามลำดับ ที่ยังต้องการทำนาเป็นอาชีพหลักต่อไปที่เหลือส่วนใหญ่มีความต้องการไปประกอบอาชีพอื่นๆ หากสถานการณ์ในปัจจุบันยังเป็นเช่นนี้ในอนาคตจะถึงจุดวิกฤติด้านแรงงานในการผลิตข้าวเหนียว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (เดโซ ไชยทัต, 2539 : 25-30) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวของชาวนาเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่ สำหรับความคาดหวังของผู้ปกครองที่เป็นเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว ส่วนใหญ่ยังมีความต้องการให้บุตรได้รับการศึกษาสูงสุดเท่าที่ผู้ปกครองจะส่งเสียให้เล่าเรียนได้ เนื่องจากไม่อยากให้บุตรมีอาชีพทำนาเหมือนพ่อและแม่ รวมถึงตัวบุตรเองมีความต้องการเปลี่ยนอาชีพจากการทำนาเป็นอาชีพที่มีความมั่นคงในการดำรงชีวิต จึงเลือกสมัครเข้าทำงานในระบบราชการ เอกชน รับจ้างทั่วไป หรือประกอบอาชีพอื่นๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ธีรวัณ วงศ์ทองสวรรค์, 2551 : 43-46) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเป็นลูกชาวนา: การต่อรองกับความไม่มั่นคงทางอาชีพของคนหนุ่มในภาคเหนือของประเทศไทย

วิถีชีวิตความเป็นอยู่ในชุมชนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยยังคงเป็นแบบสังคมชนบทตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง (พออยู่พอกิน) ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ชี้วัดความยากจน (Poverty line) ของ (สำนักพัฒนาฐานข้อมูลและตัวชี้วัดภาวะสังคม, 7 Mar. 2011) มีรายได้และรายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 3,211 บาท/คน/เดือน มีค่าใกล้เคียงกัน รวมถึงความเป็นอยู่ของเกษตรกรทำให้ไม่มีเงินเก็บออม ส่วนใหญ่ยังมีภาระหนี้สินสะสมค่อนข้างมากมีค่าครองชีพที่สูง ทำให้มีความเสี่ยงและไม่มีความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจในครัวเรือน ภาระเงินกู้เฉลี่ยต่อเดือนส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์ที่สูง จากการสังเกตการใช้โทรศัพท์ระบบมือถือเป็นที่นิยมใช้กันมาก มีผลทำให้มีค่าใช้จ่ายในครัวเรือนเพิ่มมากขึ้น รวมถึงระบบเศรษฐกิจของไทยที่ยังมีการซื้อและขายสิ่งของเป็นระบบเช่าซื้อหรือซื้อเงินผ่อน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีภาระเงินกู้และหนี้สินเพิ่มมากขึ้น สำหรับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ในชุมชนของเกษตรกรลาวยังคงเป็นแบบสังคมชนบทส่วนใหญ่มีฐานะยากจน ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ชี้วัดความยากจน (Poverty line) ของ (สำนักพัฒนาฐานข้อมูลและตัวชี้วัดภาวะสังคม, 7 Mar. 2011) มีรายได้และรายจ่ายเฉลี่ยต่อเดือนต่ำกว่า 2,445 บาท/คน/เดือน ไม่มีเงินเก็บออม มีหนี้สินน้อย ประกอบกับระบบการค้าขายทั่วไปไม่มีระบบการเช่าซื้อด้วยเงินผ่อนทำให้หนี้สินในครัวเรือนอยู่ในระดับที่ต่ำ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สุเทพ แสนมงคล, 2543 : 28-31) ที่ศึกษาการก่อตัวของความสัมพันธเชิงหนี้สินในหมู่บ้านผู้ผลิตพืชพาณิชย์

การใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวไทยและลาว

จากสถานการณ์ในปัจจุบันเกษตรกรไทยได้นำเอาปัจจัยการผลิตที่มีเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัย เข้ามาใช้งานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวค่อนข้างมาก โดยเฉพาะขั้นตอนการเก็บเกี่ยว (ใช้รถเกี่ยว-นวด) เพียงขั้นตอนเดียวมีการใช้พลังงานถึง 848 MJ/ไร่ เนื่องจากรถเกี่ยว-นวดมีการใช้กำลังจากเครื่องยนต์ และเชื้อเพลิงเป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งเป็นประเภทพลังงานพาณิชย์ที่มีค่าพลังงานเทียบเท่าที่สูง รองลงมาเป็นขั้นตอนการดูแลรักษาประเภทการใส่ปุ๋ยเคมี เนื่องจากปัจจุบันในพื้นที่การวิจัยมีการผลิตข้าวเหนียวและข้าวชนิดอื่นอย่างน้อย 2 ครั้งต่อปีการเพาะปลูก หลังจากทำการเก็บเกี่ยวข้าวเหนียวเสร็จแล้ว ส่วนใหญ่จะทำการปลูกข้าวชนิดอื่นต่อไปในพื้นที่ที่ระบบน้ำชลประทานครอบคลุมถึง บางพื้นที่ทำการ

เพาะปลูกถึง 3 ครั้ง (สำนักงานเกษตรอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย. 2553 : 15-16) มีผลทำให้ที่ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ทำให้เกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้มีการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวเพิ่มสูงขึ้นตาม สำหรับเกษตรกรลาวในปัจจุบันได้นำเอาปัจจัยการผลิตที่มีเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยเข้ามาใช้งานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวก่อนข้างมากเหมือนกัน มีผลทำให้การใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวเพิ่มสูงขึ้น การประมาณการใช้พลังงานของเกษตรกรไทยและเกษตรกรลาวในปีการเพาะปลูกขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิตที่ใช้ต่อไร่ และการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวไม่มีผลต่อผลผลิตที่ได้ต่อไร่ เนื่องจากขั้นตอนที่ใช้พลังงานรวมสูงสุดอยู่ในขั้นตอนการเตรียมพื้นที่การเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว

ข้อเสนอแนะ

1. เกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียว

1.1 เกษตรกรควรหมั่นสังเกตและมีความระมัดระวังในการใช้พลังงานจากปัจจัยการผลิตให้มีความคุ้มค่ามากที่สุด โดยเฉพาะปัจจัยการผลิตที่มีค่าพลังงานเทียบเท่าที่สูงเช่น เครื่องจักรกลการเกษตรขนาดใหญ่ น้ำมันเชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี และสารเคมี ซึ่งส่งผลทำให้มีต้นทุนพลังงานที่สูงนั้นย่อมหมายถึงตัวของเกษตรกรเองต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น

1.2 เกษตรกรควรแบ่งพื้นที่ทำการเพาะปลูกออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 สำหรับปลูกข้าวเหนียวเพื่อใช้บริโภคในครัวเรือนให้เพียงพอตลอดปีจนถึงฤดูกาลเพาะปลูกใหม่และควรผลิตรูปแบบข้าวอินทรีย์ซึ่งสามารถลดต้นทุนพลังงานลงได้มากรวมถึงมีผลดีต่อสุขภาพของตัวเกษตรกรเอง ส่วนที่ 2 สำหรับพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ใช้ปลูกข้าวเพื่อการค้าเช่น ข้าวหอมมะลิ ข้าวขาว ที่มีราคาดีและมีตลาดที่ดีกว่า

2. หน่วยงานของภาครัฐที่เกี่ยวข้องแบ่งออกได้ 2 ฝ่าย คือ

1. ฝ่ายผู้บริหารที่มีหน้าที่สำหรับวางนโยบายและแผนงานเกี่ยวกับการใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว มีรายละเอียดดังนี้

1.1 การบริหารจัดการระบบแหล่งน้ำหรือระบบชลประทานให้ครอบคลุมพื้นที่ทำการเกษตรอย่างทั่วถึง รวมถึงการพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์ข้าวเหนียวให้มีคุณภาพ

1.2 รัฐบาลของทั้งสองประเทศควรมีนโยบายและวางแผนในการดำเนินการ ส่งเสริมและสร้างแรงจูงใจให้กับแรงงานหนุ่มและสาวคนรุ่นใหม่ให้มีความสนใจกลับมาทำนาเป็นอาชีพหลัก รวมถึงสนับสนุนให้พวกเขามีความเป็นอยู่ที่ดี และมีความมั่นคงในการดำเนินชีวิตในชุมชนเพื่อทำหน้าที่ผลิตข้าวเหนียวสืบสานต่อจากพ่อแม่และบรรพบุรุษ เพื่อความมั่นคงทางอาหารของทั้งสองประเทศในอนาคตต่อไป

2. ฝ่ายปฏิบัติการ สำนักงานเกษตรระดับจังหวัด (แขวง) และอำเภอ (เขต) ควรส่งเสริมและสนับสนุนเกษตรกรเกี่ยวกับการใช้พลังงานที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ขนาดของพื้นที่ทำการเพาะปลูกมีผลต่อการใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว พื้นที่ขนาดเล็กมีการใช้พลังงานที่ต่ำและมีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นตามขนาดของพื้นที่ทำการเพาะปลูก เห็นควรลดการใช้พลังงานประเภทเครื่องจักรกลการเกษตรในขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ทำการเพาะปลูก เช่น ใช้รถไถนาชนิดเดินตาม ขนาดกำลังเครื่องยนต์ 8.0 - 9.5 แรงม้า มีความเหมาะสมที่สุด ขั้นตอนดูแลรักษาควรใช้เครื่องพ่นสารเคมีชนิดใช้มือโยก และขั้นตอนการเก็บเกี่ยวควรใช้วิธี เกี่ยว-นวดด้วยแรงงานคน หรือวิธีเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน-นวดด้วยเครื่องนวดขนาดเล็ก ควรหลีกเลี่ยงการใช้รถเกี่ยว-นวดขนาดใหญ่ เนื่องจากมีการใช้พลังงานพาณิชย์ที่สูงมีผลทำให้ต้นทุนการผลิตข้าวเหนียวสูงตาม

เอกสารอ้างอิง

- เดโช ไชยทัต. (2539). การปรับตัวของชาวนาเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่. เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ธีรวัณ วังทองสวรรค์. (2551). การเป็นลูกชาวนา : การต่อรองกับความไม่มั่นคงทางอาชีพของคนหนุ่มในภาคเหนือของประเทศไทย. เชียงใหม่ : วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (2545). คู่มือการตรวจวิเคราะห์การใช้พลังงานในการผลิตข้าว สำหรับเจ้าหน้าที่โครงการ. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- ระพีพันธุ์ โพธิ์ศรี. (2551). สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). ข้อมูลค่าความร้อนของน้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซลและไฟฟ้า. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักเกษตรอำเภอพาน. (2553). ข้อมูลพื้นที่การเพาะปลูกและปริมาณผลผลิตข้าวเหนียวในปี. อำเภอพาน : กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานสถิติกรม แวงงบ่อแก้ว. (2553). สถิติการปลูกข้าวเหนียวในปี. แวงงบ่อแก้ว : สำนักงานสถิติกรม แวงงบ่อแก้ว.
- สุเทพ แสนมงคล. (2543). การก่อตัวของความสัมพันธ์เชิงพื้นที่ในหมู่บ้านผู้ผลิตพืชพาณิชย์ เขตอำเภอแม่ฮ้อย จังหวัด เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Robert V.Krejcie and Earyle W. Morgan. (1970). **Education and Psychological Measurement.**
- Dipankar De., Singh, R.S. and Chandra. (2001). **Technological impact on energy consumption In rain fed soybean cultivation in Madhya Pradesh, Applied Energy.**
- Mandal M.G.,Suda,K.P., Ghosh,P.K.,Hati,K.M. and Bandyopadhyay,K.K. (2002). **“Bioenergy and economic analysis of soybean-based crop production system in central India” Biomass and Bioenergy.**
- Piero Ventury and Gianpietro Ventury. (2003). **Analysis of energy comparision for corps in European agricultural system. : Faculty of agricultural University of Bologna. Italy.**
- อ้างอิงเว็บไซต์
- สำนักพัฒนาฐานข้อมูลและตัวชี้วัดภาวะสังคม. (7 Mar. 2011). “**เกณฑ์ชี้วัดความยากจน**”. Social.nesdb.go.th/Socialstate/Statreport_Final.aspx.