

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แม่น้ำโขงมีต้นกำเนิดบริเวณเทือกเขาหิมาลัยไหลผ่านมณฑลชิงไห่ ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน (ประเทศจีน) มีความยาวทั้งหมดประมาณ 4,909 กิโลเมตรมีความยาวเป็นลำดับที่ 10 ของโลก และเป็นแม่น้ำที่ยาวที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ความสูงเหนือระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 5,000 เมตร ไหลชุกฉาบกับแม่น้ำแยงซี และแม่น้ำสาละวิน แล้วไหลกลับลงมาทางใต้สู่เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ไหลผ่าน 6 ประเทศ คือ ประเทศจีน สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ (ประเทศพม่า) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (ประเทศลาว) ราชอาณาจักรไทย (ประเทศไทย) ราชอาณาจักรกัมพูชา (ประเทศกัมพูชา) และสาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม (ประเทศเวียดนาม) ช่วงที่แม่น้ำไหลผ่านประเทศจีนมีชื่อเรียกว่า แม่น้ำหลานชางเจียง หรือแม่น้ำล้านช้าง และเมื่อไหลผ่านเข้าเขตประเทศพม่า และประเทศลาว เรียกว่าแม่น้ำของประเทศไทยเรียกว่า แม่น้ำโขง และยังเป็นเส้นกั้นเขตแดนระหว่างประเทศไทยกับประเทศลาว ปริมาณของน้ำเฉลี่ยเป็นลำดับที่ 10 ของโลกหรือประมาณ 475 พันล้านลิตรบิกเมตรต่อปี พื้นที่ลุ่มน้ำทั้งหมดมีเนื้อที่ประมาณ 804,381 ตารางกิโลเมตร มีพื้นที่มากเป็นลำดับที่ 24 ของโลก ลักษณะสำคัญของแม่น้ำโขงคือ สองฝั่งของแม่น้ำมีความสูงชันมากและไหลเฉี่ยวเลาะไปตามไหล่เขา กระแสน้ำจะไหลจากทางเหนือลงสู่ทางใต้ตลอดทั้งปี ระดับน้ำในฤดูฝนกับฤดูแล้งมีความแตกต่างกันมาก ความเร็วของกระแสน้ำขึ้นอยู่กับแต่ละช่วงของฤดูกาล ดินในแม่น้ำโขงเป็นดินทราย มีเกาะแก่งและโขดหินเป็นระยะตลอดความยาวของลำน้ำรวมทั้งบริเวณสองฝักฝั่งเต็มไปด้วยพหุลักษณะของชาติพันธุ์ ภาษาและวัฒนธรรม ประชากรในภูมิภาคลุ่มน้ำโขงประมาณกว่า 200 ล้านคนส่วนใหญ่มีความเป็นอยู่แบบยากจน มีลักษณะสังคมแบบดั้งเดิมตามประเพณีวัฒนธรรม ค่อยทางการศึกษา ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลกสมัยใหม่ (ชาญวิทย์ เกษตรศิริ และอัครพงษ์ คำคูณ, 2549) ประเทศไทยและประเทศลาว มีแม่น้ำโขงไหลผ่านพื้นที่ราบลุ่มสองฝั่งแม่น้ำโขง มีความอุดมสมบูรณ์ของพื้นดินภูมิอากาศ และสิ่งแวดล้อมเหมาะสมแก่การปลูกข้าวเหนียว

ความสำคัญของข้าวเหนียว

ข้าวเหนียว (อังกฤษ : Glutinous Rice; ชื่อวิทยาศาสตร์: *Oryza sativa* var. *glutinosa*) เป็นพืชล้มลุกตระกูลหญ้าและเป็นธัญพืชชนิดหนึ่งที่สามารถกินเมล็ดเป็นอาหาร ข้าวเหนียวยังมีลักษณะเด่น คือ การติดกันเหมือนกาวของเมล็ดข้าวที่สุกแล้ว การเพาะปลูกและใช้บริโภคเป็นอาหารหลักของประชากรในประเทศลาว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทย สันนิษฐานว่าข้าวยุคแรกที่มนุษย์กินคือพันธุ์ข้าวเหนียว หลักฐานที่ค้นพบเมล็ดข้าวหรือข้าวเปลือกที่ถ้ำปางคง จังหวัดแม่ฮ่องสอน มีอายุประมาณ 5,500 ปี และที่บ้านเชียง จังหวัดอุดรธานี การค้นพบเมล็ดข้าวที่บ้านเชียงมีอายุประมาณ 3,000-4,000 ปี เป็นข้าวเมล็ดปloid สันนิษฐานว่าอยู่ในตระกูลข้าวเหนียว (สำนักพัฒนาการวิจัยการเกษตร, 2555)

การเพาะปลูกข้าวเหนียวในประเทศต่างๆ ของโลกมีปลูกกันในแถบประเทศ Southeast and Eastasia เท่านั้น สำหรับในกลุ่มประเทศอาเซียนนอกจากประเทศไทยแล้วมีเพียงประเทศลาวเท่านั้นที่มีการผลิตและบริโภคข้าวเหนียวมากกว่าข้าวเจ้า ส่วนประเทศอื่นๆ ในอาเซียนทั้งประเทศผู้ส่งออกข้าว เช่น เวียดนาม เมียนมาร์ และกัมพูชา มีการปลูกข้าวเหนียวจำนวนน้อยมากอีกทั้งการบริโภคของประชากรในประเทศดังกล่าว มีการบริโภคข้าวเจ้าเป็นอาหารหลักในครัวเรือน ประเทศผู้นำเข้าข้าวอย่างประเทศอินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ เช่นกันมีการปลูกข้าวเหนียวกันน้อยมาก ส่วนประเทศมาเลเซีย สิงคโปร์ และบรูไน ไม่มีการเพาะปลูกข้าวเหนียว (สำหรับพื้นที่การเพาะปลูกข้าวเหนียวในกลุ่มประเทศอาเซียนไม่มีหน่วยงานไหนรวบรวมไว้) เนื่องจากปริมาณของพื้นที่เพาะปลูกข้าวเหนียวของแต่ละประเทศมีน้อยมาก ส่วนใหญ่มีการผลิตข้าวเหนียวเพื่อใช้บริโภคในชุมชนของกลุ่มชาติพันธุ์ไท-กะได ที่บริโภคเหนียวเป็นอาหารหลักที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ของแต่ละประเทศเท่านั้น

การใช้ประโยชน์จากข้าวเหนียว นอกจากใช้บริโภคเป็นอาหารหลักแล้วกลุ่มประเทศอาเซียนที่นำเข้าข้าวเหนียวของไทยได้แก่ อินโดนีเซีย และมาเลเซีย โดยอินโดนีเซียนำเข้าในปี พ.ศ.2554 ประมาณ 89,000 ตัน ส่วนมาเลเซียนำเข้าข้าวเหนียวไทย 37,500 ตัน ซึ่งส่วนใหญ่นำไปใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป เช่น แป้งข้าวเหนียว ข้าวอนามัย ขนมปัง เต้าเจี้ยวญี่ปุ่น หมักปลา ร้า หมักปลา ลัมฯ อุดสาหกรรมแอลกอฮอล์ เช่น กระแช่ ไวน์ข้าว เหล้าขาว ฯ อุดสาหกรรมหมักน้ำส้มสายชู และขนมหวานเช่น ข้าวเหนียวมะม่วง ข้าวต้มมัด ข้าวเหนียวแดง เป็นต้น ส่วนประเทศอื่นๆ ในอาเซียนมีการนำเข้าข้าวเหนียวที่น้อยมาก

การเพาะปลูกและการผลิตข้าวเหนียวในประเทศไทยและลาว

ประเทศไทย

ข้าวเหนียวเป็นธัญพืชชนิดหนึ่งที่มีการเพาะปลูกกันมากในภาคอีสานตอนบนและภาคเหนือตอนบน ซึ่งประชากรในพื้นที่ดังกล่าวมีการบริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลักในครัวเรือน การปลูกข้าวเหนียวเป็นการเพาะปลูกเฉพาะถิ่นข้าวเหนียวพันธุ์พื้นเมืองที่นิยมปลูกกันเป็นข้าวนาสวนหรือข้าวที่ปลูกในที่น้ำขังส่วนใหญ่เพาะปลูกเป็นข้าวนาปี ในประเทศไทยมีการเพาะปลูกข้าวเหนียวทั่วทุกภาคและมีพื้นที่การเพาะปลูกที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์สำหรับบริโภคในครัวเรือนเป็นหลัก รองลงมาผลิตเพื่อการค้าและผลิตเพื่อนำไปแปรรูปเป็นอาหารอื่นๆ ดังที่กล่าวมาข้างต้น และในท้องถิ่นมีการใช้ข้าวเหนียวเป็นวัตถุดิบในการถนอมอาหารชนิดต่างๆ เช่น หมักปลาร้า ปลาสาม เป็นต้น พันธุ์และลักษณะเด่นของข้าวเหนียวที่ปลูกในประเทศไทยสามารถแบ่งออกดังนี้

1. พันธุ์ สันป่าตอง 1 ด้านทานโรคไหม้ และโรคขอบใบแห้งดี ให้ผลผลิตสูงสามารถปลูกได้ทั้งปี
2. พันธุ์ สกลนคร เป็นข้าวเหนียวไม่ไวต่อช่วงแสงปรับตัวได้หลายสภาพ นาดอนนาชลประทาน และสภาพไร่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. พันธุ์ หางยี 71 ทนแล้งปลูกเป็นข้าวไร่ได้ อายุเบา ด้านทานโรคไหม้และโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ด้านทานโรค ขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
4. พันธุ์ กข. 2 ด้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ด้านทานเพลี้ยจักจั่นสีเขียวปานกลาง ไม่ด้านทานโรคขอบใบแห้ง โรคไหม้ เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
5. พันธุ์ กข. 4 ปลูกได้ทุกฤดูกาล ด้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล แมลงบั่ว เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และเพลี้ยจักจั่นสีเขียว ไม่ด้านทานโรคไหม้และโรคขอบใบแห้ง
6. พันธุ์ กข. 6 ทนแล้ง ด้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ด้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลและแมลงบั่ว
7. พันธุ์ กข. 8 ทนแล้ง ด้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล ไม่ด้านทานโรคขอบใบแห้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแมลงบั่ว

สำหรับรายละเอียดพื้นที่ทำการเพาะปลูก และผลผลิตรวมแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเพาะปลูกข้าวเหนียวในภูมิภาคต่างๆ ของไทยในปีการเพาะปลูก พ.ศ.2554-พ.ศ.2555

ภูมิภาค	พื้นที่ปีการเพาะปลูก (ไร่)		ผลผลิตรวม (ตัน)		ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	
	2554	2555	2554	2555	2554	2555
ภาคเหนือ	3,188,700	3,209,480	1,547,140	1,710,850	533	546
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	17,314,060	17,347,690	4,786,760	5,398,390	276	311
ภาคกลาง	63,910	65,460	22,000	22,820	344	349
ภาคใต้	870	860	260	290	299	337
รวมทั้งประเทศ	20,567,540	20,623,490	6,356,160	7,132,350	363	386

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

จากตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่า ปีการเพาะปลูก พ.ศ.2554-พ.ศ.2555 ภาคเหนือมีผลผลิตข้าวเหนียวเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) สูงสุด เนื่องจากเป็นพื้นที่ทำการเพาะปลูกข้าวเหนียวสำหรับใช้บริโภคเป็นอาหารหลัก มีสภาพพื้นที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกข้าวเหนียว และมีระบบชลประทานครอบคลุมพื้นที่ทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่ทำให้ได้ผลผลิตค่อนข้างสูง

ตารางที่ 2.2 ผลผลิตข้าวเหนียวเฉลี่ย (กก./ไร่) ในพื้นที่ภาคเหนือ และจังหวัดเชียงราย ปีการเพาะปลูก พ.ศ.2545-พ.ศ.2554

ปีการเพาะปลูก	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)										เฉลี่ยรวม (กก./ไร่) ($\pm$ SD)
	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	
พื้นที่											
ภาคเหนือ	566	554	537	564	548	552	548	538	538	533	548 $\pm$ 10.85
เชียงราย	531	551	522	534	540	542	556	534	535	534	538 $\pm$ 9.35

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555)

จากตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นว่า ผลผลิตข้าวเหนียวเฉลี่ย (กิโลกรัม/ไร่) รวมผลผลิตของปีการเพาะปลูก พ.ศ.2545-พ.ศ.2554 โดยแยกออกเป็นในพื้นที่ภาคเหนือผลผลิตเฉลี่ยรวม 548 กิโลกรัม/ไร่และพื้นที่ในจังหวัดเชียงราย ผลผลิตเฉลี่ยรวม 538 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ จังหวัดเชียงราย

เป็นจังหวัดหนึ่งที่อยู่ในเขตภาคเหนือตอนบนเป็นพื้นที่ที่มีเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียวมากที่สุด เนื่องจากโดยสภาพทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มเชิงเขาที่กว้างใหญ่ พื้นดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง รวมถึงมีภูมิอากาศที่เหมาะสม อำเภอพานอยู่ในเขตปกครองของจังหวัดเชียงราย ภูมิประเทศพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มและที่ราบระหว่างภูเขา ทิวเขาสูงระหว่าง 350-600 เมตรจากระดับน้ำทะเล เป็นแนวยาวทางทิศตะวันออกและตะวันตก มีพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวมากที่สุดในจังหวัดเชียงราย และประชากรของอำเภอพานส่วนใหญ่บริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก รองลงมาผลิตเพื่อการค้า

การค้าข้าวเหนียวของไทยจากปริมาณการส่งออกจำนวน 0.26 ล้านตันในปี พ.ศ.2554 ได้ส่งไปในตลาดอาเซียน 0.16 ล้านตัน แต่หากเปรียบเทียบกับการผลิตข้าวเหนียวจำนวน 6.35 ล้านตัน แล้วมีปริมาณการส่งออกเพียงร้อยละ 4.09 ของปริมาณการผลิต ตลาดการค้าข้าวเหนียวของไทยในอาเซียนและในโลก จึงเป็นตลาดจำกัดและมีลักษณะที่ค่อนข้างเบาบางมาก การขยายตัวของข้าวเหนียวในตลาดการค้าจะมีผลต่อการลดลงของราคาตามมาในกลุ่มอาเซียนบวกสาม โดยมีประเทศจีน ญี่ปุ่น และเกาหลี เข้ามารวมด้วยเห็นว่าแม้การรวมเป็นอาเซียนบวกสามจะมีตลาดการค้าที่กว้างออกไปเพราะมีประชากรเพิ่มจาก 600 ล้านคน เป็น 2,000 ล้านคน แต่การค้าข้าวเหนียวของไทยกับ 3 ประเทศดังกล่าว กลับมีขนาดเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยโดยมีประเทศจีนเป็นผู้นำเข้าข้าวเหนียวไทยประมาณ 43,000 ตันในปี พ.ศ.2554 ประเทศญี่ปุ่นมีการนำเข้าเพียง 4,000 ตัน ส่วนประเทศเกาหลีได้ไม่มีการนำเข้า ความจำกัดของตลาดข้าวเหนียวทำให้การค้าไปสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน และอาเซียนบวกสาม จะไม่ส่งผลให้เกิดการขยายตัวของตลาดข้าวเหนียวไทยมากนักตามขนาดของเศรษฐกิจและประชากรที่โตขึ้น แต่จะเป็นเพียงการรักษาฐานทางการค้าที่มีอยู่ไม่ให้ถดถอยตกต่ำลงเท่านั้น การบริหารจัดการด้านอุปทานการผลิตข้าวเหนียวเพื่อไม่ให้เกินจากความต้องการบริโภคภายในประเทศมากเกินไปจนสร้างแรงกดดันด้านราคา จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้กำหนดนโยบายควรให้ความสำคัญ การใช้มาตรการยกระดับราคาข้าวเหนียวให้สูงขึ้นภายใต้โครงการการรับจำนำทุกเมล็ดน่าจะสร้างวิกฤตกับตลาดข้าวเหนียวในระยะยาวให้เกิดขึ้นได้ การเร่งหาทางปรับปรุงขอบเขตของนโยบายรับจำนำทุกเมล็ดเพื่อไม่ให้เกิดการขยายตัวในด้านอุปทานที่เพิ่มสูงขึ้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น และควรหามาตรการสนับสนุนให้เกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวลดการผลิตแบบจำนวนมาก (mass production) สู่การผลิตที่เน้นคุณค่าและความจำเพาะ (niche product) โดยอาศัยความแตกต่างของสภาพแวดล้อมของพื้นที่เป็นกลไกในการสร้างความจำเพาะของสินค้าเพื่อตอบสนองกับความต้องการของผู้บริโภคในตลาดบ่น (niche market) ทำให้ขายข้าวเหนียวได้ราคาที่สูง (สำนักพัฒนาผลิตภัณฑ์ข้าว, 2554)

ประเทศลาว

ในภูมิภาคลุ่มน้ำโขงประเทศลาวเป็นประเทศเพื่อนบ้านของประเทศไทยที่มีการส่งออกข้าวที่สำคัญประเทศหนึ่ง อยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้บนคาบสมุทรอินโดจีน มีแม่น้ำโขง

เป็นพรมแดนกันระหว่างประเทศลาวกับประเทศไทยมีประชากรประมาณ 5,924,000 คน (พ.ศ.2548) อันดับที่ 103 ของโลก พื้นที่โดยรวมประมาณ 236,800 ตารางกิโลเมตร ภูมิประเทศ แบ่งออกได้ 3 เขต คือ 1) เขตภูเขาสูงกว่าระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 1,500 เมตรขึ้นไป พื้นที่นี้อยู่ในเขตภาคเหนือของประเทศ 2) เขตที่ราบสูงกว่าระดับน้ำทะเลโดยเฉลี่ย 1,000 เมตรขึ้นไปเริ่มตั้งแต่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของที่ราบสูงเมืองพวนไปจนถึงชายแดนกัมพูชา เขตที่ราบสูงนี้มีที่ราบสูงขนาดใหญ่อยู่ 3 แห่ง ได้แก่ ที่ราบสูงเมืองพวน (แขวงเชียงขวาง) ที่ราบสูงนากาย (แขวงคำม่วน) และที่ราบสูงบริเวณภาคใต้ 3) เขตที่ราบลุ่ม เป็นเขตที่ราบตามแนวฝั่งแม่น้ำโขงและแม่น้ำต่างๆ เป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์มากที่สุดในพื้นที่ทั้ง 3 เขต เป็นพื้นที่ที่ชาวอู่อ่าน้ำที่สำคัญ ที่ราบลุ่มเริ่มตั้งแต่บริเวณตอนใต้ของแม่น้ำจิม เรียกว่าที่ราบลุ่มเวียงจันทน์ ผ่านที่ราบลุ่มสะหวันนะเขต และที่ราบลุ่มจำปาสักทางภาคใต้ เริ่มตามแนวแม่น้ำโขงเรื่อยไปจนถึงชายแดนประเทศกัมพูชา เมื่อเอาพื้นที่ของเขตภูเขาสูงและที่ราบสูงมารวมกันแล้วจะได้พื้นที่ถึง 3 ใน 4 ของพื้นที่ทั้งประเทศ ระบบเศรษฐกิจ มีการพัฒนาตามลำดับในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาตั้งแต่การปรับเปลี่ยนระบบเศรษฐกิจแบบสังคมนิยมสู่ระบบเศรษฐกิจเสรี การตลาดเมื่อปี พ.ศ.2529 ประเทศลาว มีการขยายตัวทางเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่องในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 6.2 ต่อปี ประชากรมีรายได้เพิ่มขึ้นจากประมาณ 200 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี เมื่อปี พ.ศ.2529 เป็น 491 ดอลลาร์สหรัฐต่อปี ภาคอุตสาหกรรมขยายตัวในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ต่อปี โดยอุตสาหกรรมพลังงานไฟฟ้าเป็นสาขาหลักที่สร้างรายได้ให้แก่ประเทศ สำหรับปัญหาที่ต้องเร่งแก้ไขที่สำคัญ ได้แก่ ปัญหาราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มสูงขึ้น ปัญหาการขาดดุลการค้าในอัตราสูง ค่าเงินกิบไม่เสถียรภาพ การจัดเก็บรายได้ต่ำกว่าเป้าหมายและปัญหาการถือครองที่ดินหลวง ทรัพยากรที่สำคัญ ได้แก่ ไม้ ดินบุก ยิบซัม ตะกั่ว หินเกลือ เหล็ก ถ่านหินลิกไนต์ สังกะสี ทองคำ อัญมณี หินอ่อน น้ำมัน และแหล่งน้ำผลิตไฟฟ้า (คูนวี่ เฮย์มอนด์, 2549)

ภาคเกษตรกรรมเป็นแหล่งรายได้ที่สำคัญของประเทศลาว รายงานของธนาคารโลกคาดว่ารายได้จากภาคเกษตรกรรมนั้นมีสัดส่วนร้อยละ 50 ของรายได้ประชาชาติ ข้าวเป็นพืชอาหารที่มีความจำเป็นมากที่สุด โดยมีพื้นที่ปลูกข้าวประมาณร้อยละ 80 ของพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด บริเวณพื้นที่กลางเมืองเวียงจันทน์ซึ่งเป็นเมืองหลวงของประเทศยังสามารถพบเห็นนาข้าวอยู่ทั่วไป ผลผลิตข้าวร้อยละ 90 ใช้บริโภคในครัวเรือนมีผลผลิตเพียงร้อยละ 10 เท่านั้นที่มีการซื้อขายในท้องตลาด เกษตรกรจะปลูกข้าวเพียงปีละ 1 ครั้ง ข้าวที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นข้าวเหนียวโดยใช้แรงงานภายในครัวเรือนเป็นหลัก พื้นที่ปลูกข้าวส่วนใหญ่ยังต้องอาศัยน้ำฝนมีเพียงร้อยละ 12 ของพื้นที่ปลูกข้าวทั้งหมดที่อยู่ในเขตชลประทานพื้นที่ปลูกข้าวที่สำคัญคือ พื้นที่ลุ่มแม่น้ำโขงให้ผลผลิตข้าวเกือบร้อยละ 90 ของผลผลิตข้าวทั้งหมดของประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติของประเทศลาวคาดว่าผลผลิตข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น จากพื้นที่เก็บเกี่ยว 754,000 เฮกตาร์ (4.71 ล้านไร่)

ผลผลิต 2.4 ล้านตัน ซึ่ง The National Assembly จะต้องจัดสรรงบประมาณร้อยละ 16 ของงบประมาณประจำปีให้กับภาคการเกษตรและป่าไม้ นอกจากนี้ยังมีการกู้ยืมเงินจากต่างประเทศ รวมถึงการลงทุนโดยตรงจากต่างประเทศในด้านภาคการเกษตร ทำให้ปัจจุบันมีการพัฒนาระบบชลประทานทั่วทั้งประเทศ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาเมล็ดพันธุ์ข้าวโดยเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ให้ผลผลิตสูงนั้นส่วนหนึ่งเป็นผลมาจากโครงการปรับปรุงเมล็ดพันธุ์ของรัฐบาล และอีกส่วนหนึ่งเกษตรกรผู้ปลูกข้าวซื้อมาจากประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ ไทย จีน และเวียดนาม ซึ่งทำให้ผลผลิตข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย, 2554) มีการลงนามในความตกลงเพื่อตั้งสำนักงานสถาบันวิจัยข้าวนานาชาติขึ้นในประเทศลาวเป็นครั้งแรกตามแผนความร่วมมือเกี่ยวกับการวิจัยและทดลองพันธุ์ข้าวในกลุ่มประเทศอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง (Greater Mekong Sub-Region) ความร่วมมือช่วยเหลือจากสถาบันแห่งนี้จะทำให้ประเทศลาวได้ข้าวพันธุ์ที่ดื่อกมาทั้งข้าวเหนียวและข้าวเจ้า ซึ่งจะทำให้ได้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้น เป้าหมายในระยะ 5 ปีข้างหน้าการผลิตข้าวทั่วประเทศจะทำให้ได้ 3.3 ล้านตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 27 ทางสถาบันดำเนินการคัดพันธุ์ข้าวเหนียวพันธุ์ท่าดอกคำ 1 (TDK1) เพื่อให้สามารถนำไปปลูกในที่สูงได้

ประเทศลาว มีพื้นที่การเพาะปลูกข้าวจำกัดทางรัฐบาลมีโครงการสนับสนุนให้ใช้พื้นที่สูงสำหรับเป็นที่ปลูกข้าวไร่ และคาดหวังว่าภายใต้ความร่วมมือด้านการวิจัยรวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตร่วมกับประเทศเพื่อนบ้านจะทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตข้าวได้ ครอบคลุมเกษตรกรผู้ปลูกข้าวสายพันธุ์ใหม่จะมีรายได้เพิ่มขึ้นถึง 3 เท่า จากการใช้ข้าวสายพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิมเพาะปลูกตามแผนพัฒนา 5 ปี (พ.ศ.2549-พ.ศ.2553) รัฐบาลมีเป้าหมายในด้านการกสิกรรมและป่าไม้ 4 เรื่อง คือ การเพิ่มผลผลิตและเพิ่มความมั่นคงด้านอาหาร การผลิตทางการเกษตรเพื่อการตลาด การยุติการถางป่าทำไร่ใน 47 ตัวเมืองที่ยากจนที่สุดของประเทศ และการบริหารจัดการป่าอย่างยั่งยืน ทางเราได้นำเข้าข้าวเหนียวพันธุ์ "ท่าดอกคำ 9" ออกแจกจ่ายให้เกษตรกรเพื่อทดลองปลูกได้ผลเป็นอย่างดี คือข้าวสายพันธุ์ใหม่ที่เกิดจากการค้นคว้าพัฒนาโดยนักวิทยาศาสตร์ลาวร่วมกับศูนย์พัฒนาพันธุ์ข้าวของไทยที่จังหวัดอุบลราชธานี การค้นคว้าวิจัยที่ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลประเทศสวิตเซอร์แลนด์ที่ดำเนินงานติดต่อกัน 3 ปี ทำให้ได้ข้าวเหนียวที่ให้เมล็ดและคุณภาพดี รับประทานอร่อยถูกใจรวมทั้งมีศักยภาพในการส่งออกในอนาคต

การใช้เคมีภัณฑ์ทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวเหนียวในประเทศลาว มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ในปัจจุบันยังได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี และยาปราบศัตรูพืชต่อประชากรต่ำที่สุดในภูมิภาคแถบนี้ แต่ด้วยความอุดมสมบูรณ์ของดินและแหล่งน้ำ ทำให้ผลผลิตข้าวเหนียวเฉลี่ยต่อไร่ยังอยู่ในเกณฑ์สูง เนื่องจากโดยภูมิประเทศแล้วประเทศลาว มีพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวเหนียว และมีพื้นที่ราบขนาดใหญ่ 3 แห่งที่เหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวเหนียว คือ เวียงจันทน์ สุวรรณเขต

และจำปาศักดิ์ ปัจจุบันประเทศลาว ส่งออกข้าวไปยังประเทศรัสเซียสัดส่วนร้อยละ 52 ของปริมาณข้าวส่งออกทั้งหมด นิวซีแลนด์ร้อยละ 40 และฟิลิปปินส์ร้อยละ 20-30 ข้าวจากประเทศลาวได้รับการยอมรับจากต่างประเทศ เนื่องจากมีการรับประกันว่าเป็นข้าวเหนียวที่ปลูกในระบบธรรมชาติ ซึ่งทำให้ปลอดจากสารเคมีตกค้าง ปัญหาสำคัญในการขยายการส่งออกข้าวคือ ต้องใช้เงินลงทุนมากกว่า 1 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งรัฐบาลมีการเปลี่ยนแปลงคำขวัญที่ใช้มาในช่วงสองทศวรรษที่ว่า “กินอิ่ม นุ่งอุ่น” หรือมีกินและมีเครื่องนุ่งห่มอย่างเพียงพอ มาเป็น “กินแซบ นุ่งงาม” หรือกินอร่อยและมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น สถาบันฯ มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมในประเทศอนุภูมิภาคแม่น้ำโขง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคการเกษตร มีบทบาทอย่างสูงในการช่วยประเทศลาว ลดความยากจนของประชาชนสร้างรายได้ให้แก่ครัวเรือนทั่วประเทศ (ศูนย์วิจัยกสิกรรมไทย, 2554) การเจรจาแบบทวิภาคีระหว่างประเทศไทย และประเทศลาว เป็นการหารือเกี่ยวกับการดูแลราคาข้าวของกลุ่มสมาชิกอาเซียนให้มีเสถียรภาพให้มีการจัดตั้งสมาคมพ่อค้าข้าวโดยมีสมาชิกจากประเทศไทย ลาว กัมพูชา และเวียดนาม เพื่อร่วมกันกำหนดราคาข้าวของประเทศสมาชิกไม่ให้มีราคาตกต่ำ แต่ก็ไม่สูงเกินไปจนทำให้ราคาข้าวในตลาดโลกมีความผันผวน

พื้นที่การวิจัยในประเทศไทยและประเทศลาว

ประเทศไทย ศึกษาในพื้นที่เพาะปลูกอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีเกษตรกรปลูกข้าวเหนียวมากที่สุดในจังหวัดเชียงราย มีพื้นที่ 101,790 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอพาน, 2553) เหตุผลในการเลือกพื้นที่อำเภอพาน จังหวัดเชียงราย เป็นตัวแทนประชากรเกษตรกรปลูกข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำ ดังนี้

ประการแรก ภาคเหนือมีผลผลิตข้าวเหนียวเฉลี่ยต่อไร่มากที่สุดในประเทศไทย คือ 531 กิโลกรัมต่อไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

ประการที่สอง จังหวัดเชียงรายเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวมากที่สุดในเขตภาคเหนือ มีเนื้อที่ทำการเพาะปลูก 942,462 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555)

ประการที่สาม อำเภอพานมีพื้นที่ปลูกข้าวเหนียวมากที่สุดในจังหวัดเชียงราย มีเนื้อที่ทำการเพาะปลูก 101,790 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ที่ตั้งอำเภอพานตั้งอยู่ทางด้านทิศใต้ของอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ระยะห่างประมาณ 43 กิโลเมตรอาณาเขตติดต่อกับทิศเหนือติดต่อกับอำเภอแม่ลาว และอำเภอเมืองเชียงราย ทิศตะวันออกติดต่อกับอำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย และอำเภอป่าแดด ทิศใต้ติดต่อกับอำเภอแม่ใจ (จังหวัดพะเยา) อำเภอวังเหนือ (จังหวัดลำปาง) และอำเภอเวียงป่าเป้า ทิศตะวันตกติดต่อกับอำเภอแม่สรวย ภูมิประเทศพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มและที่ราบระหว่างภูเขา ทิวเขาสูงระหว่าง 350-600 เมตรจากระดับน้ำทะเล เป็นแนวยาวทางทิศ

ตะวันออกและตะวันตก ลำน้ำที่สำคัญ ได้แก่ ลำน้ำแม่ส้าน ลำน้ำแม่ลาว ลำน้ำร่องธาร และลำน้ำแม่เย็น แหล่งน้ำที่สำคัญ ได้แก่ หนองฮ่าง หนองเวียงห้าว หนองบวกลาแก้ว และหนองควายหลวง มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 1,023 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งหมด 124,877 คน (พ.ศ.2552) มีความหนาแน่น 122.06 คนต่อตารางกิโลเมตร จำนวนครัวเรือนของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียว 8,074 ครัวเรือน (สำนักงานเกษตรอำเภอพาน, 2553)

ประการที่สี่ อำเภอพานเป็นอำเภอหนึ่งของจังหวัดเชียงราย และจังหวัดเชียงรายเป็นจังหวัดที่มีอาณาเขตติดกับลำน้ำแม่โขงอยู่ตรงข้ามกับเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ประเทศลาว

ประการที่ห้า ประชากรของอำเภอพานส่วนใหญ่บริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก ประเทศลาว ศึกษาในพื้นที่เมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีเกษตรกรปลูกข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำ เหตุผลในการเลือกเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว เป็นตัวแทนประชากรเกษตรกรปลูกข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำ เป็นชุมชนลาวกลุ่มอาศัยอยู่เป็นส่วนใหญ่มีประวัติศาสตร์ความเป็นมาเกี่ยวข้องกับชาติพันธุ์ไทย-ลาวในพื้นที่ภูมิภาคลุ่มน้ำโขง พิจารณาตามภูมิสังคมเป็นหลัก ประชากรส่วนใหญ่บริโภคข้าวเหนียวเป็นอาหารหลัก มีความเป็นอยู่คล้ายคลึงกัน มีภาษากลุ่มชาติพันธุ์ไท-กะไดเดียวกัน มีประเพณี ศิลปะ และวัฒนธรรมคล้ายกัน มีขั้นตอนการเพาะปลูกข้าวเหนียวตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดินจนถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยวคล้ายคลึงกัน ลักษณะสภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ และลักษณะพื้นที่ที่มีความใกล้เคียงกับอำเภอพาน จังหวัดเชียงราย

ที่ตั้งเมืองห้วยทราย แขวงบ่อแก้ว ประเทศลาว ด้านทิศใต้ติดประเทศไทย และแขวงอุดมไซ ด้านทิศเหนือติดประเทศสาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมาร์ (ประเทศพม่า) ด้านทิศตะวันออกติดแขวงหลวงน้ำทา และด้านทิศตะวันตกติดประเทศพม่า ภูมิประเทศพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มและที่ราบระหว่างภูเขา ทิวเขาสูงระหว่าง 450-640 เมตรจากระดับน้ำทะเล มีพื้นที่ทั้งหมด 6,196 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งหมด 149,700 คน (พ.ศ.2552) ทิศใต้มีอาณาเขตติดกับลำน้ำแม่โขงอยู่ตรงข้ามกับอำเภอเชียงของจังหวัดเชียงราย ประเทศไทย (สำนักงานสถิติกรมแขวงบ่อแก้ว, 2553)

การใช้ภาษาในพื้นที่คล้ายคลึงภาษาไทย (ภาษาอีสาน) สามารถใช้สื่อสารกันได้เป็นอย่างดี ทำให้สามารถเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและได้ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์อีกทั้งความสัมพันธ์ระหว่างประเทศทั้งสองมีความสัมพันธ์ที่ดี ผลการวิจัยคาดว่าเป็นประโยชน์ต่อความมั่นคงทางอาหารของชนชาติพันธุ์ไทย-ลาว และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศในพื้นที่ภูมิภาคลุ่มน้ำโขง ซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษา สาขาวิชาภูมิภาคลุ่มน้ำโขงและสาละวินศึกษา ที่เน้นการวิจัยเพื่อนำมาซึ่งแนวทางการพัฒนาและการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุข

เศรษฐกิจและสังคมชาวนาประเทศไทยและประเทศลาว

วัฒนธรรมข้าวพื้นบ้านได้แก่ วิธีการดำเนินชีวิต รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ เครื่องมือ เครื่องใช้ ภูมิปัญญาเกี่ยวกับข้าวและการทำนาของชาวนาหรือสังคมชาวนาที่เกิดขึ้น สังคม ปรับปรุง แก้ไขเลือกสรรสืบทอดมาจากอดีตจนถึงปัจจุบัน เช่น วัตถุประสงค์การทำนาเพื่อใช้บริโภคเป็นอาหารหลัก ใช้แรงงานสัตว์ทำงานในไร่นา การเก็บเกี่ยวการนวดด้วยวิธีการและเครื่องมือพื้นบ้าน ใช้มูลสัตว์เป็นปุ๋ย กำจัดวัชพืชโดยการถากถาง ถอนและใช้วิธีการแบบพื้นบ้านป้องกันศัตรูข้าว และวัชพืช ใช้ไถ คราด มีด พร้า จอบ เป็นเครื่องมือเป็นต้น พฤติกรรมเหล่านี้ถือเป็นวัฒนธรรมข้าวแบบพื้นบ้าน เพราะเป็นสิ่งที่มีการวิวัฒนาการมาจากอดีตที่เคยใช้กันมาในภูมิภาคนี้ สำหรับวัฒนธรรมข้าวสมัยใหม่ ได้แก่ วิธีการดำเนินชีวิต รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ เครื่องมือเครื่องใช้ ภูมิปัญญาเกี่ยวกับข้าวและการทำนาของชาวนาสืบเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีที่เกิดขึ้นและพัฒนาอยู่ในโลกปัจจุบัน การใช้เครื่องจักรกลการเกษตรเป็นเครื่องมือเตรียมดิน ใช้ปุ๋ยเคมีบำรุงรักษาดิน ใช้สารเคมีป้องกันศัตรูข้าวและวัชพืช ปลุกข้าวพันธุ์ที่ผสมขึ้นใหม่ ทดน้ำด้วยระบบชลประทานสมัยใหม่เป็นต้น (สำนักพัฒนาเศรษฐกิจจากฐานชีวภาพ, 2555)

ข้าวเหนียวเป็นอาหารหลักของประชากรในประเทศลาว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือของประเทศไทยมาแต่โบราณ กลุ่มเกษตรกรไทยและลาวส่วนใหญ่ปลูกข้าวเหนียวสำหรับใช้เป็นอาหารหลักในครัวเรือนอยู่เย็นเป็นสุขเรื่อยมาจนกระทั่งปัจจุบัน เหตุใดคนปลูกข้าวเหนียวจึงกลับเป็นกลุ่มคนที่มีหนี้สิน มีปัญหาครอบครัวแตกแยกมีความรุนแรงเพิ่มมากยิ่งขึ้นถึงขนาดจับกลุ่มกันประท้วงเพื่อให้รัฐบาลประกันราคาข้าวเหนียวทุกปี ประมาณร้อยละ 60 ของเกษตรกรทั้งประเทศนั้นเป็นชาวนานับเป็นกลุ่มประชากรที่มีจำนวนมากที่สุด และมีความสำคัญต่อประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการเมือง มาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันในช่วงเกือบ 3 ทศวรรษแห่งการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ชาวนาไทยมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางตกต่ำลงอย่างเห็นได้ชัดเจน จากการศึกษาวิจัยของ (สุเทพ แสนมงคล, 2543) การก่อตัวของความสัมพันธ์เชิงหนี้สินในหมู่ชาวนาผู้ผลิตพืชพาณิชย์ เขตอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าครัวเรือนของชาวนาในสังคมชนบทไทยในปัจจุบันมีหนี้สินรวมกันถึงร้อยละ 80.34 พบประเด็นที่สำคัญคือ 1.ผลจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตแบบยังชีพเข้าสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ ภายใต้การขยายตัวของระบบทุนนิยม ทำให้ชาวนาที่มีโอกาสเข้าถึงปัจจัยการผลิตและอำนาจรัฐ ดีกว่ากลายเป็นชาวนารวยเป็นผู้อุปถัมภ์ชาวนาจน 2.เมื่อระบบการผลิตเชิงพาณิชย์ขยายตัวเพิ่มมากขึ้นระบบความสัมพันธ์เชิงค่าเช่าได้เปลี่ยนรูปแบบจากการเก็บค่าเช่าเป็นผลผลิตมาเป็นเงิน ขณะชาวนาฐานะยากจนต้องเพิ่มทุนการผลิตและประสบกับภาวะขาดทุนจากการผลิตเชิงพาณิชย์ทำให้ต้องการ

เงินทุน ภาวะหนี้้นอกระบบจึงก่อตัวขึ้นทำให้เกิดหนี้สินและ 3.หลังจากชวชนากลุ่มต่างๆ ได้เข้าสู่ วงจรหนี้สินต่างก็ถูกระบบความสัมพันธ์เชิงหนี้สินกำหนดการจัดการเงินกู้ของชวชนากลุ่มต่างๆ

ข้อสรุปที่ได้จากการศึกษาความสัมพันธ์เชิงหนี้สิน อยู่ในรูปแบบการผลิตภายใต้การผลิต แบบทุนนิยม การพิจารณาปัญหาทำให้หลายมิติโดยเฉพาะมิติของการจัดการสาเหตุหลักของปัญหา หนี้สินไม่ใช่อยู่ที่ระบบสินเชื่อหรือปัญหาในครัวเรือนชวชน แต่เป็นการจัดการเงินกู้ภายใต้ระบบ การผลิตและการตลาดเชิงพาณิชย์ (Cash Economy) ที่มีเงื่อนไขที่ทำให้ชวชนขาดทุนอยู่เสมอจึงทำ ให้ไม่สามารถหลุดพ้นออกจากวงจรความสัมพันธ์เชิงหนี้สินอย่างสิ้นเชิง การแก้ไขปัญหานี้สิน ของชวชนนั้นจะต้องแก้ที่เงื่อนไขที่เป็นสาเหตุหลักของปัญหาคือ ระบบการผลิตเชิงพาณิชย์ที่ ชวชนยากจนไม่สามารถเข้าถึงและควบคุมปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะที่ดิน เงินทุน และที่สำคัญคือ การตลาด แนวทางในการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหานี้สิน ทำให้ชวชนหลุดพ้นจากวงจรหนี้สินได้ จะต้องแก้ไขปรับปรุงความสัมพันธ์ทางสังคมการผลิตภายใต้วิธีการผลิตแบบทุนนิยม โดยการเพิ่ม อำนาจต่อรองให้กับองค์กรชวชนในการเข้าถึงและควบคุมปัจจัยการผลิต และการตลาดโดยสามารถ กระทำได้สองระดับ คือ แก้ไขระดับบน คือการกำหนดองค์กรทางสังคมที่เป็นของชวชนใน การต่อรองกับองค์กรทุนและรัฐเพื่อเพิ่มให้เกิดการแข่งขันอย่างเป็นธรรมกับทุนและรัฐ แก้ไขระดับล่าง คือปรับเปลี่ยนรูปแบบการผลิตที่พึ่งปัจจัยทุน การผลิต และระบบตลาดให้น้อยลงเช่น แนวทาง เศรษฐกิจพอเพียงรวมถึงแนวทางในการระดมทุนโดยชุมชนในรูปแบบกองทุนชุมชนและสังคมจะต้อง ให้การสนับสนุนการดำเนินการทางสังคมขององค์กรของชวชนอย่างจริงจัง ซึ่งในปัจจุบันชวชน ยังไม่มีพลังในการต่อรองกับองค์กรทุนและรัฐทำให้ไม่สามารถกำหนดราคาขายข้าวได้ด้วยตนเอง และยังต้องพึ่งปัจจัยทุนการผลิตจำนวนมากยิ่งขึ้น

การศึกษางานวิจัยของ (เดโช ไชยทัต, 2539) การปรับตัวของชวชนเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจ สมัยใหม่โดยอาศัยหลักคิดในการศึกษา 2 ลักษณะคือ 1.การเปลี่ยนเข้าสู่ระบบทุนนิยมของประเทศ ทุนนิยมชายขอบ 2.โครงสร้างการผลิตจากการผลิตเพื่อการยังชีพเข้าสู่ระบบการผลิตเพื่อการค้า พบว่าการผลิตในไร่นาเพื่อการค้ามีลักษณะเป็นการผลิตที่ต้องใช้ทุนอย่างเข้มข้นมากขึ้นครัวเรือน ชวชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดีในอดีตและเป็นเจ้าของปัจจัยการผลิตที่ดิน สามารถปรับตัวเข้าสู่ ระบบการผลิตในไร่นาได้ดี ส่วนชวชนยากจนไม่สามารถเข้าถึงปัจจัยการผลิตที่ดินถึงแม้จะได้รับ การจัดสรรที่ดินจากรัฐ แต่เนื่องจากสภาพคุณภาพดินและน้ำไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตร จึงไม่สามารถปรับตัวเข้าสู่การผลิตในไร่นาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากเงื่อนไขดังกล่าว ทำให้ครัวเรือนของชวชนพยายามปรับตัวด้วยการสร้างความหลากหลายในทางอาชีพขึ้นมา เพื่อความอยู่รอด เช่น การพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติ การประกอบอาชีพในไร่นาของตนเอง และการ ประกอบหัตถกรรม อุตสาหกรรมในครัวเรือน การประกอบอาชีพรับจ้างในภาคการเกษตรและ

ภาคอุตสาหกรรมบริการต่างๆ ชาวนาส่วนใหญ่ยังคงอาศัยอยู่ในชุมชนของตนเองโดยไม่ได้อพยพ
แรงงานเข้าสู่เมืองอย่างถาวร ร้อยละ 87 ยังคงอาศัยอยู่ในชุมชน และได้อาศัยระบบการประกอบอาชีพ
ที่หลากหลายเป็นระบบการผลิตของครัวเรือน ชาวนามีรายได้จากการประกอบอาชีพนอกไร่นา
โดยเฉลี่ยครัวเรือนละ 28,380 บาทหรือร้อยละ 83 ของแหล่งรายได้ทั้งหมดในรอบปี ความเป็นชุมชน
ได้ปรับเปลี่ยนในลักษณะกลุ่มเครือญาติหรือกลุ่มหมู่บ้านไปสู่ลักษณะกลุ่มเฉพาะที่ซับซ้อนมากขึ้น
เช่น กลุ่มแรงงานรับจ้าง กลุ่มนายหน้าค้าที่ดิน ภายใต้การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างการผลิตการ
ประกอบอาชีพดังกล่าวแม้ครัวเรือนชาวนาส่วนใหญ่ยังมีโครงสร้างครอบครัวเป็นครอบครัวขยาย
ชั่วคราว แต่ลักษณะอำนาจในการควบคุมและดูแลสมาชิกในครัวเรือนได้ปรับเปลี่ยนเข้าสู่กลไก
การควบคุมจากภายนอกมากขึ้น ดังนั้นการปรับตัวของชาวนาเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่ จึงเป็น
กระบวนการปรับเปลี่ยนเข้าสู่กระบวนการสูญเสียความสามารถในการควบคุมการผลิตของตนเองมากขึ้น
แต่ในขณะเดียวกันชาวนาก็ได้สร้างความหลากหลายในการประกอบอาชีพขึ้นเพื่อเป็นหลักประกัน
ในการดำรงชีพไม่สามารถพึ่งพาอาชีพใดอาชีพหนึ่งเป็นหลักได้อย่างเดียวพร้อมกับจำยอมเข้าสู่
เครือข่ายความสัมพันธ์ทางสังคมแบบอุปถัมภ์ในแนวตั้งกับกลุ่มคนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและ
สังคมเหนือกว่าตน ขณะเดียวกันก็มีการสร้างเครือข่ายความสัมพันธ์แบบการช่วยเหลือต่างๆ ตอบแทน
ในกลุ่มครัวเรือนเครือญาติและกลุ่มอาชีพเดียวกัน ฐานะใกล้เคียงขึ้นมาเพื่อสร้างความมั่นคงใน
การประกอบอาชีพสมัยใหม่

การศึกษาของ (ต่อศักดิ์ นิยะมาศ, 2548) ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวอินทรีย์
ของสมาชิกกลุ่มเกษตรกรหมู่บ้านคอนเจียง ตำบลสบเปิง อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า
โดยเกษตรกรที่มีรถไถนาและมีที่นาเป็นของตนเองมีต้นทุนต่ำที่สุด ส่วนเกษตรกรที่ไม่มีรถไถนา
และเช่าที่ดินมีต้นทุนสูงที่สุด การปลูกข้าวอินทรีย์แต่ละชนิดมีต้นทุนเฉลี่ย 2,938 บาท รายได้เฉลี่ย
4,653 บาท กำไรเฉลี่ย 1,714 บาท ผลผลิตเฉลี่ย 436 กิโลกรัมต่อไร่ และมีจุดคุ้มทุนเฉลี่ย 6.74 บาท
ต่อกิโลกรัม การปลูกข้าวอินทรีย์มีปัญหาและอุปสรรคที่สำคัญ คือ เกี่ยวกับสภาวะอากาศที่ไม่
แน่นอน โรคและศัตรูพืช การขาดแคลนเทคโนโลยีเพื่อใช้ในการลดต้นทุนด้านแรงงานและเวลา
และปัญหาผลผลิตราคาตกต่ำ อย่างไรก็ตามการเพาะปลูกข้าวอินทรีย์เกษตรกรควรพิจารณาปัจจัย
การผลิตอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น การลงทุนในสินทรัพย์ เทคนิคและวิธีการเพาะปลูกข้าวอินทรีย์
การตลาด และสภาพสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติเพื่อลดต้นทุนด้านแรงงาน เวลา และลดความเสี่ยง
ของการลงทุนตลอดจนเพิ่มผลตอบแทนสูงสุด

งานวิจัยของ (ธีรวัณ วังทองสวรรค์, 2551) ศึกษาเกี่ยวกับการปรับตัวของคนหนุ่มจากหมู่บ้าน
ชาวนาพื้นราบแห่งหนึ่งในจังหวัดลำพูน ในการต่อรองกับความไม่มั่นคงของการเข้าสู่งานรับจ้าง
นอกภาคเกษตร โดยเจาะจงศึกษากลุ่มคนหนุ่มอายุระหว่าง 18-38 ปี เนื่องจากต้องการต่อยอดองค์

ความรู้ด้านการเปลี่ยนผ่านของสังคมชนบทในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในมิติของการแสวงหางานของคนหนุ่มสาวรุ่นใหม่ในตลาดแรงงานท้องถิ่น ในบริบทของสังคมชาวนาพื้นราบในภาคเหนือของประเทศไทย พบแนวโน้มความสำคัญของรายได้จากภาคเกษตรกรรมส่งผลให้ครัวเรือนในชนบทพยายามสร้างความหลากหลายในการดำรงชีพ ชาวนาวัยกลางคนต้องแบ่งเวลาระหว่างการทำงานในภาคเกษตรและรับจ้าง ส่วนแรงงานหญิงอายุน้อยเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมที่ย้ายฐานการผลิตเข้ามาในชนบท งานวิจัยพบว่า นอกจากคนหนุ่มเหล่านี้ต้องเผชิญกับความไม่มั่นคงในการทำงาน อันเนื่องมาจากตลาดแรงงานที่นิยมจ้างแรงงานหญิงเป็นส่วนใหญ่ แล้วยังต้องเผชิญกับการกีดกันบนฐานะทางเพศ ชนชั้น อายุ และคุณสมบัติ ตลาดแรงงานในจังหวัดไม่ได้เปิดกว้างสำหรับทุกคนอย่างเท่าเทียม ไม่ใช่คนหนุ่มทุกคนที่เข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรม แต่ยังมีคนที่เข้าไม่ถึงโรงงาน และต้องแสวงหางานรับจ้างในชนบท คนหนุ่มจากครัวเรือนยากจนมักเข้าไม่ถึงงานที่ให้ค่าตอบแทนดี และคนหนุ่มที่ขาดคุณสมบัติด้านการศึกษาหรือคนที่ไม่ประสบความสำเร็จด้านการศึกษา เช่น เรียนไม่จบ มักเข้าถึงงานในระดับล่างสุดของตลาดแรงงาน ทำให้เกิดความไม่มั่นคงทางอาชีพ ข้อเสนอสมควรมีองค์กรของรัฐสำหรับดูแลสวัสดิการของคนหนุ่มที่ทำงานในโรงงาน และทำงานในชนบท เช่น อาจมีกองทุนเพื่อให้กู้สำหรับผู้ที่ต้องการขยับออกจากโรงงานไปประกอบอาชีพอื่นๆ เช่น เปิดกิจการส่วนตัวหรือเป็นผู้ประกอบการรายย่อย สมควรมีการพิจารณาค่าจ้างให้เป็นธรรม โดยเฉพาะสวัสดิการที่เหมาะสมกับคนหนุ่มซึ่งมาจากเงื่อนไขทางครอบครัวที่หลากหลาย เพื่อให้พวกเขาสามารถดูแลครอบครัว พ่อ-แม่ที่ชราภาพได้ และสามารถกำหนดทิศทางการพัฒนาชนบทเพื่อให้เหมาะสมแก่ผู้คนทุกเพศและทุกวัยอย่างสมดุลมากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

การศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปเป็นข้อคิดได้ดังนี้ 1.การผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบันไม่ได้ใช้เพื่อบริโภคในครัวเรือนอย่างเดียวแล้ว มีการเปลี่ยนแปลงการผลิตเพื่อการค้าเพิ่มมากขึ้นทำให้ต้องเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้น เมื่อต้องการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นจำเป็นต้องเพิ่มทุนสูงขึ้นตามมีผลทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้น ราคาขายข้าวเหนียวมีความไม่แน่นอนทำให้เกษตรกรมีหนี้สินสะสมมากขึ้น ครอบครัวมีฐานะยากจนรวมถึงต้องไปกู้หนี้สินเพื่อต้องการนำเงินมาใช้ขายในครัวเรือนและนำไปลงทุนในการผลิตข้าวเหนียวในฤดูกาลต่อไป เป็นวงจรต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด 2.ชาวนาต้องพึ่งปัจจัยการผลิตจากภายนอกเกือบทุกชนิด ทำให้สังคมและเศรษฐกิจของชุมชนมีความอ่อนแอ สมาชิกภายในครัวเรือนของชาวนาจำเป็นต้องออกจากชุมชนเพื่อต้องการทำงานหาเงินมาจุนเจือในครอบครัว 3.ชาวนาและครอบครัวมีการปรับตัวเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจใหม่โดยต้องการมีความหลากหลายในการประกอบอาชีพเพื่อความอยู่รอดเป็นหลักประกันในการดำรงชีพให้มีความมั่นคงเช่น ทำหัตถกรรมในครัวเรือน อุตสาหกรรมในครัวเรือน รับจ้างภาคเกษตรและอุตสาหกรรม

บริการซึ่งการประกอบอาชีพนอกไร่สามารถเพิ่มรายได้ให้ครัวเรือนมากขึ้นและจากการปรับตัวเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจใหม่เป็นการเข้าสู่กระบวนการสูญเสียความสามารถในการควบคุมการผลิตของตนเองมากขึ้น และ 4.ชาวนามีการคิดค้นวิธีการเพาะปลูกแบบต่างๆ รวมถึงใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านเพื่อต้องการลดปัจจัยการผลิต ต้นทุนการผลิตให้ต่ำลงรวมถึงลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นอีกแนวทางที่สามารถลดต้นทุนการผลิตได้แต่ยังมีข้อจำกัดทางด้านสภาพแวดล้อม สภาพอากาศที่ไม่แน่นอน โรคและศัตรูพืชรวมถึงผลผลิตที่ได้ต่อไร่ต่ำ

กระบวนการผลิตข้าวเหนียวและการใช้พลังงาน

การใช้แรงงานและพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวยังมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมพื้นที่การเพาะปลูกก่อนการทำนาชาวนานิยมที่จะจุดไฟเผาหญ้าวัชพืช และตอซังข้าวที่เหลืออยู่ในแปลงนา จากนั้นแฉ่งขอบคันนาและทำทางระบายน้ำ

ขั้นตอนที่ 2 การสูบน้ำเข้านาบริเวณที่มีฝนตกซ้ำมีปริมาณน้ำน้อยหรือที่นาอยู่สูงเช่นที่ดอน ชาวนาจะทำการสูบน้ำจากแหล่งน้ำมาขังไว้ในแปลงนาเพื่อให้ดินชุ่มน้ำ

ขั้นตอนที่ 3 การไถนา เป็นการเตรียมดินสำหรับปลูกข้าว แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ การไถตะกกลับหน้าดินเพื่อทำลายวัชพืชตากแดดไว้ประมาณ 7 วันแล้วไถแปรตัดกับรอยไถตะ

ขั้นตอนที่ 4 การคลาด เป็นการใช้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายหวีขนาดใหญ่ ลากเพื่อเอาเศษวัชพืชต่างๆ ออกจากแปลงนาและช่วยให้ซากวัชพืชเน่าสลายได้เร็วขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 การทำเทือก เป็นการทำให้ที่นามีความเรียบสม่ำเสมอขึ้น เพื่อสะดวกในการรักษาระดับน้ำในแปลงนา

ขั้นตอนที่ 6 การตกกล้า เป็นการเพาะต้นกล้าส่วนใหญ่ทำในนาแปลงเล็กๆ สำหรับการปลูกข้าวนาดำ

ขั้นตอนที่ 7 การถอนกล้า สำหรับการปลูกข้าวนาดำ เมื่อดันกล้ามีอายุได้ประมาณ 30 วัน จะทำการถอนต้นกล้าขึ้นมาล้างเศษดินที่ติดรากต้นกล้า มัดต้นกล้าเป็นมัดๆ และตัดยอดของต้นกล้าสำหรับต้นกล้าที่ยาวเกินไปเพื่อความสะดวกต่อการดำนา

ขั้นตอนที่ 8 การดำนา เป็นการปักต้นกล้าในนาแปลงใหญ่ ระยะห่างระหว่างต้นกล้าประมาณ 25-30 เซนติเมตร ปักในพื้นที่ที่มีน้ำขังประมาณ 5-10 เซนติเมตร

ขั้นตอนที่ 9 การดูแลรักษา โดยปกติแล้วต้นข้าวต้องการใส่ปุ๋ยเป็น 2 ระยะ คือ ระยะต้นข้าวแตกกอกำลังสร้างต้นข้าว สร้างใบ และระยะที่ต้นข้าวเริ่มสร้างรวงหรือเริ่มตั้งท้อง

ขั้นตอนที่ 10 การป้องกัน และกำจัดศัตรูข้าว ประเภทสัตว์ เช่น หนู ปู หอย และแมลง
ประเภทวัชพืชที่เป็นภัยต่อการเจริญเติบโตของข้าวเช่น หญ้าและต้นเหี่ยวเป็นต้น

ขั้นตอนที่ 11 การเก็บเกี่ยว มีทั้งการเกี่ยวข้าวด้วยแรงงานคน และเครื่องเกี่ยว-นวด
เมื่อข้าวอายุได้ประมาณ 120-150 วันข้าวสุกเหลืองก็สามารถทำการเก็บเกี่ยวได้

ขั้นตอนที่ 12 การตากรวงข้าว ในกรณีที่ทำการเกี่ยวโดยแรงงานคนชวานานิยมตากข้าว
ไว้บนซังข้าวประมาณ 3 วันจึงทำการรวมเป็นมัดเพื่อนำไปนวดต่อไป

ขั้นตอนที่ 13 การนวดข้าวใช้แรงงานของคนทำการฟาดรวงข้าวบนไม้ ใช้วัว ควาย หรือ
รถไถเหยียบ และการใช้เครื่องนวดข้าวด้วยเครื่องยนต์

ขั้นตอนที่ 14 การสีข้าว เป็นการทำความสะอาดเมล็ดข้าวเปลือก เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่
ปนมากับข้าวเปลือก เช่น เศษดิน เศษฟาง และเมล็ดข้าวลีบ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 15 การตากเมล็ดข้าวเปลือกนิยมใช้กับข้าวที่ทำการเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวด
ซึ่งข้าวยังมีความชื้นสูงหรือกรณีที่ไม่สามารถตากข้าวบนซังข้าวได้เนื่องจากฝนตกหรือมีหนูมากิน
เมล็ดข้าว (มหาวิทยาลัยแม่โจ้, 2545)

ปัจจัยที่มีผลต่อการใช้แรงงานและพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

การผลิตข้าวเหนียวในอดีตที่ผ่านมาของชาติพันธุ์ไท-กะได มีการผลิตข้าวเหนียวแบบ
ครอบครัว การใช้แรงงานส่วนใหญ่เป็นแรงงานจากคนและสัตว์เป็นหลัก ขนาดของพื้นที่การเพาะปลูก
ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กผลผลิตที่ได้ใช้สำหรับบริโภคเป็นอาหารหลักในครัวเรือน แรงงานส่วนใหญ่
มีการลงแขกทำนาอาแรงกัน การใส่ปุ๋ยส่วนใหญ่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ยคอก) ที่ได้มาจากมูลของสัตว์
เช่น โคและกระบือ ทำให้เกิดห่วงโซ่อาหารและเกิดความสะดวกในระบบนิเวศน์ ปัจจุบันการผลิต
ข้าวเหนียวมีการเปลี่ยนแปลงไปจากการผลิตเพื่อบริโภคเป็นหลัก เป็นการผลิตเพื่อการพาณิชย์
(การค้า) ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านแรงงานจากอดีตทำงานแบบแลกเปลี่ยนมาเป็นแบบ
จ้างทำงาน ใช้เครื่องจักรกลมาทำงานทดแทนแรงงานสัตว์เช่น รถไถนาชนิดเดินตาม นั่งขับใช้
เครื่องพ่นสารเคมีในขั้นตอนการบำรุงรักษา และใช้รถเกี่ยวและนวดขนาดเล็กและขนาดใหญ่
มาทำงานทดแทนแรงงานคน การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีมาทดแทนปุ๋ยอินทรีย์รวมถึงขนาดพื้นที่
การเพาะปลูกที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มมากขึ้นตามขนาดของพื้นที่การเพาะปลูก
มีผลทำให้การผลิตข้าวเหนียวของเกษตรกรในปัจจุบันมีต้นทุนการผลิตเพิ่มมากขึ้น

การประเมินการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

ทฤษฎี/หลักการในการประเมินการใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

กระบวนการผลิตข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำในปัจจุบันมีการใช้พลังงานในทุกขั้นตอน โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่การเพาะปลูก การเพาะปลูก การดูแลรักษา และการเก็บเกี่ยว มีรายละเอียดดังนี้

พลังงานจากคนและสัตว์

พลังงานจากคน (Dipankar et al., 2001)

1. การใช้พลังงานจากคนในขั้นตอนการเตรียมดิน ไถตะ เป็นขั้นตอนแรกที่มีการใช้พลังงานจากแรงงานคนสำหรับควบคุมการทำงานในการไถตะที่นา กลับหน้าดินเพื่อทำลายวัชพืช แล้วฝังตากแดดไว้ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นลงมือไถแปร เป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนในการไถนาโดยทำการไถตัดกับรอยไถตะเพื่อต้องการให้ดินมีขนาดเล็กและละเอียดมากยิ่งขึ้น ทำถือเป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนสำหรับควบคุมการทำงานในการทำให้ที่นาที่มีความเรียบสม่ำเสมอเพื่อสะดวกในการรักษาระดับน้ำในแปลงนาให้เท่ากันตลอดง่ายต่อการดูแลรักษา และการคลาด เป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนสำหรับควบคุมการทำงานในการใช้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายหวีขนาดใหญ่ลากเพื่อเอาเศษวัชพืชต่างๆ ออกจากแปลงนา และช่วยให้ซากวัชพืชเน่าสลายได้เร็วขึ้น พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ เวลาที่ใช้ในการทำงานมีหน่วยเป็นชั่วโมง จำนวนแรงงานคนมีหน่วยเป็นคน และค่าพลังงานเทียบเท่าของคนมีหน่วยเป็น เมกะจูลต่อคนต่อชั่วโมง

2. การใช้พลังงานจากคนในขั้นตอนการเพาะปลูกข้าวเหนียว การตกกล้าเป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนในการเพาะต้นกล้าส่วนใหญ่ทำในนาแปลงเล็กๆ สำหรับการปลูกข้าวนาดำ การถอนกล้าเป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนในการถอนต้นกล้าหลังจากทำการเพาะต้นกล้าเมื่อต้นกล้ามีอายุได้ประมาณ 30 วันเกษตรกรจะทำการถอนต้นกล้าขึ้นมาล้างเศษดินที่ติดราก ต้นกล้ามัดและคัดยอดของต้นกล้าในกรณีที่ยาวเกินไปให้ได้ขนาดที่พอเหมาะต่อการขนย้าย การดำนาเป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนในการปักต้นกล้าลงในนาแปลงใหญ่ระยะห่างระหว่างต้นกล้าประมาณ 25-30 เซนติเมตร โดยพื้นที่นาต้องมีน้ำขังประมาณ 5-10 เซนติเมตร พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ เวลาที่ใช้ในการทำงานมีหน่วยเป็นชั่วโมง จำนวนแรงงานคนมีหน่วยเป็นคน และค่าพลังงานเทียบเท่าของคนมีหน่วยเป็น เมกะจูลต่อคนต่อชั่วโมง

3. การใช้พลังงานจากคนในขั้นตอนการดูแลรักษาเป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคนในการใส่ปุ๋ยเคมีแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะต้นข้าวแตกกอกำลังสร้างต้นข้าวสร้างใบ และระยะที่ต้นข้าวเริ่มสร้างรวงหรือเริ่มตั้งท้อง การป้องกันและกำจัดศัตรูข้าว เป็นการใช้

พลังงานจากแรงงานคนในการป้องกันและกำจัดศัตรูข้าวประเภทสัตว์ เช่น หนอน หอยและแมลง
ประเภทวัชพืชที่เป็นภัยต่อการเจริญเติบโตของข้าว เช่น หญ้า และเห็บเป็นต้น พื้นที่ทำงานมีหน่วย
เป็นไร่ เวลาที่ใช้ในการทำงานมีหน่วยเป็นชั่วโมง จำนวนแรงงานคนมีหน่วยเป็นคน และค่าพลังงาน
เทียบเท่าของคนมีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อคนต่อชั่วโมง

4. การใช้พลังงานจากคนในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเป็นการใช้พลังงานจากแรงงานคน
ในการเกี่ยวข้าวเมื่อข้าวอายุได้ประมาณ 120-150 วัน ข้าวสุกเหลืองเต็มที่ก็สามารถทำการเกี่ยวเกี่ยวได้
การตากรวงข้าว กรณีที่ทำการเกี่ยวโดยแรงงานคนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนิยมตากข้าวไว้บนซังข้าว
ประมาณ 3 วันจึงทำการรวมเป็นมัดเพื่อนำไปนวดต่อไป การนวดข้าวใช้แรงงานคนทำการฟาดรวงข้าว
บนไม้หรือลานข้าว การฝัดข้าวเป็นการทำความสะอาดเมล็ดข้าวเปลือกเพื่อกำจัดสิ่งสกปรกที่ปนมา
กับข้าวเปลือก เช่น เศษดิน เศษฟาง และเมล็ดข้าวลีบ การตากเมล็ดข้าวเปลือกนิยมใช้กับข้าวที่ทำ
การเกี่ยวเกี่ยวโดยใช้รถเกี่ยว-นวด ซึ่งข้าวยังมีความชื้นสูงหรือกรณีที่ไม่สามารถตากข้าวบนซังข้าว
ได้เนื่องจากฝนตกหรือมีสัตว์มากินเมล็ดข้าว พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ เวลาที่ใช้ในการทำงานมี
หน่วยเป็นชั่วโมง จำนวนแรงงานคนมีหน่วยเป็นคน และค่าพลังงานเทียบเท่าของคนมีหน่วยเป็น
เมกะจูลต่อคนต่อชั่วโมง

พลังงานจากสัตว์ (Dipankar et al., 2001)

1. การใช้พลังงานจากสัตว์ในขั้นตอนการเตรียมดิน ไถดะเป็นขั้นตอนแรกที่มีการใช้
พลังงานจากแรงงานสัตว์ในการไถดะที่นา กลับหน้าดินเพื่อทำลายวัชพืชแล้วฝังตากแดดไว้
ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นลงมือไถแปรเป็นการใช้พลังงานจากสัตว์ในการไถนาโดยทำการไถตัด
กับรอยไถดะ เพื่อต้องการให้ดินมีขนาดเล็กลงและละเอียดมากยิ่งขึ้น ทำเพื่อเป็นการใช้พลังงาน
จากสัตว์ในการทำให้ที่นามีความเรียบสม่ำเสมอเพื่อสะดวกในการรักษาระดับน้ำในแปลงนา
ให้เท่ากันตลอดง่ายต่อการดูแลรักษา และการคลาด เป็นการใช้พลังงานจากสัตว์ในการใช้เครื่องมือ
ที่มีลักษณะคล้ายหัวขนาดใหญ่ ลากเพื่อเอาเศษวัชพืชต่างๆ ออกจากแปลงนาและช่วยให้ซากวัชพืช
เน่าสลายได้เร็วขึ้น พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ เวลาที่ใช้ในการทำงานมีหน่วยเป็นชั่วโมง จำนวน
แรงงานสัตว์มีหน่วยเป็นตัว และค่าพลังงานเทียบเท่าของสัตว์มีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อตัวต่อชั่วโมง

2. การใช้พลังงานจากสัตว์ในขั้นตอนการนวดข้าวเป็นการใช้พลังงานจากสัตว์เช่น
ใช้โคและกระบือเหยียบ พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ เวลาที่ใช้ในการทำงานมีหน่วยเป็นชั่วโมง
จำนวนแรงงานสัตว์มีหน่วยเป็นตัว และค่าพลังงานเทียบเท่าของสัตว์มีหน่วยเป็น เมกะจูลต่อตัว
ต่อชั่วโมง



พลังงานจากเชื้อเพลิง (สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548)

1. การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในขั้นตอนการเตรียมดิน ไถจะเป็นขั้นตอนแรกที่มีการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในการไถที่นากลับหน้าดินครั้งแรก เพื่อทำลายวัชพืชแล้วฝังตากแดดไว้ประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นลงมือไถแปร เป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในการไถนาโดยทำการไถตัดกับรอยไถตะเพื่อต้องการให้ดินมีขนาดเล็กลง และละเอียดมากยิ่งขึ้น ทำเพื่อเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในการทำให้ที่นามีความเรียบสม่ำเสมอเพื่อความสะดวกในการรักษาระดับน้ำในแปลงนาให้เท่ากันตลอดง่ายต่อการดูแลรักษา และการตลาดเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในการใช้เครื่องมือที่มีลักษณะคล้ายหัวขนาดใหญ่เพื่อเอาเศษวัชพืชต่างๆ ออกจากแปลงนา และช่วยให้ซากวัชพืชเน่าสลายได้เร็วขึ้น พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ ปริมาณของเชื้อเพลิงมีหน่วยเป็นลิตรและค่าพลังงานเทียบเท่าของเชื้อเพลิงมีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อลิตร

2. การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในขั้นตอนการดูแลรักษา การสูบน้ำเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงเพื่อสูบน้ำเข้านาที่เป็นที่ดอนหรือบริเวณที่มีฝนตกช้าหรือมีปริมาณฝนน้อย ชาวนาจะทำการสูบน้ำจากแหล่งน้ำมาขังไว้ในแปลงนาเพื่อให้ดินชุ่มน้ำ การป้องกันและกำจัดศัตรูข้าวเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงเช่นเครื่องพ่นสารเคมี เพื่อการป้องกันและกำจัดศัตรูข้าว ประเภทสัตว์ เช่น หนู ปู หอย และแมลง ประเภทวัชพืชที่เป็นภัยต่อการเจริญเติบโตของข้าวเช่น ต้นหญ้า และต้นเหี่ยว เป็นต้น พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ ปริมาณของเชื้อเพลิงมีหน่วยเป็นลิตร ชนิดของเชื้อเพลิงและค่าพลังงานเทียบเท่าของเชื้อเพลิงมีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อลิตร

3. การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในขั้นตอนการเก็บเกี่ยวเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงในการเกี่ยวข้าวเมื่อข้าวอายุได้ประมาณ 120-150 วัน ข้าวสุกเหลืองเต็มที่ที่สามารถทำการเก็บเกี่ยวได้ การนวดข้าวเป็นการใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงโดยใช้รถไถนาเหยียบ นวดข้าวด้วยเครื่องยนต์ และรถเกี่ยว-นวดขนาดใหญ่ พื้นที่ทำงานมีหน่วยเป็นไร่ ปริมาณของเชื้อเพลิงมีหน่วยเป็นลิตร และค่าพลังงานเทียบเท่าของเชื้อเพลิง มีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อลิตร

พลังงานจากปุ๋ยเคมี (Venturi and Venturi, 2003)

การใช้พลังงานจากปุ๋ยเคมีในขั้นตอนการดูแลรักษา การใส่ปุ๋ยเคมีเป็นการใช้พลังงานจากปุ๋ยเคมีในการดูแลรักษาต้นข้าวแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 เมื่อต้นข้าวแตกกอ สร้างใบระยะเวลาประมาณ 45-60 วัน และระยะที่ 2 เมื่อต้นข้าวสร้างรวงและเริ่มตั้งท้อง ระยะเวลาประมาณ 60-90 วัน โดยพื้นที่ใส่ปุ๋ยเคมี มีหน่วยเป็นไร่ ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม และค่าพลังงานเทียบเท่าของปุ๋ยเคมีมีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อกิโลกรัม

พลังงานจากสารเคมีปราบศัตรูพืช (Mandal et al., 2002)

การใช้พลังงานจากสารเคมีสำหรับป้องกันและกำจัดศัตรูของข้าวเหนียวประเภทสั้ว เช่น หนู ปู หอย และแมลง ประเภทพืชที่เป็นภัยต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าวเหนียวเช่น ต้นหญ้า และต้นเหี่ยวเป็นต้น โดยพื้นที่ทำการใช้สารเคมี มีหน่วยเป็นไร่ ปริมาณสารเคมีที่ใช้มีหน่วยเป็นกิโลกรัม และค่าพลังงานเทียบเท่าของสารเคมีหน่วยเป็นเมกะจูลต่อกิโลกรัม

พลังงานเทียบเท่าสำหรับการใช้แรงงานและพลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

พลังงานเป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบัน เพราะปัจจัยการผลิตต่างๆ เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีปราบศัตรูพืช เครื่องท่อนแรง เครื่องจักรกลการเกษตร เชื้อเพลิง รวมถึงแรงงานจากคนและสัตว์ จากปัจจัยการผลิตที่มีหน่วยหลากหลายการคำนวณหาพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวใช้ค่าพลังงานเทียบเท่า (Energy Equivalent) ปรับแก้ให้เป็นข้อมูลทางพลังงานภายใต้พื้นฐานเดียวกันคือ (MJ/ไร่) สามารถแยกออกได้ดังนี้

1. ค่าพลังงานเทียบเท่าของเครื่องจักรกลการเกษตร (Pimentel et al., 1973., Smootsakorn, 1982) สำหรับเครื่องจักรกลขนาดใหญ่ที่ใช้ในภาคเกษตร เช่น รถเกี่ยว-นวด รถไถนาชนิดเดินตาม และเครื่องสูบน้ำ ดังแสดงในตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 ค่าพลังงานเทียบเท่าสำหรับเครื่องจักรกลการเกษตร

ชนิดเครื่องยนต์	กำลังม้า	น้ำหนัก (ตัน)	แหล่งที่มา	พลังงาน (MJ/ไร่)
เครื่องสูบน้ำและ			Pimentel et al. (1973), Samootsakorn (1982)	
เครื่องพ่นสารเคมี	4 - 6	0.023	_____ : _____	13.59
รถไถนาชนิดเดินตาม	15-24	0.238	_____ : _____	70.31
รถไถนาชนิดนั่งขับ	80-110	2.143	_____ : _____	337.62
เครื่องนวดข้าว รถพ่วง	100	4.300	_____ : _____	423.41
รถเกี่ยว - นวด	185-215	7.200	_____ : _____	708.96

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548)

จากตารางที่ 2.3 แสดงให้เห็นว่าค่าพลังงานเทียบเท่าสำหรับเครื่องจักรกลการเกษตร กำลังของเครื่องยนต์ (กำลังม้า) มีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักของเครื่องยนต์และค่าพลังงานเทียบเท่า (Pimentel et al., 1973., Smootsakorn, 1982) ได้คำนวณหาการใช้พลังงานในกระบวนการ

ผลิตเครื่องจักรกลทางการเกษตรที่นำมาใช้ในทางวิศวกรรมพลังงานให้เป็นหน่วยเดียวกัน (MJ/ไร่) มีหลักการคำนวณที่มีความถูกต้อง จึงเป็นที่นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

2. ค่าพลังงานเทียบเท่าของแรงงานคนและสัตว์ (Dipankar et al., 2001) แสดงในตารางที่ 2.4 เป็นงานวิจัยที่คำนวณการหาค่าพลังงานเทียบเท่าของแรงงานคนและสัตว์ที่เป็นค่าเฉลี่ยของการทำงานทั้งฤดูฝนและฤดูแล้งในการเพาะปลูกถั่วเหลืองซึ่งเห็นว่าหลังปี ค.ศ.2000 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาค่าพลังงานเทียบเท่าของแรงงานคนและสัตว์ในการเพาะปลูกพืชอาหารนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

3. ค่าพลังงานเทียบเท่าของเชื้อเพลิง (สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548) แสดงในตารางที่ 2.4 เป็นงานวิจัยที่คำนวณการหาค่าพลังงานเทียบเท่าของเชื้อเพลิงโดยการทดสอบหาค่าความร้อนที่ได้ของเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ ตามหลักการทางวิศวกรรมพลังงานทำให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องและแม่นยำ และค่าพลังงานเทียบเท่าของปัจจัยการผลิตในกระบวนการผลิตข้าวเหนียว นาปีแบบนาดำ ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ค่าพลังงานเทียบเท่า (Energy Equivalent)

ชนิดของพลังงาน	ค่าพลังงานเทียบเท่า	แหล่งที่มา
1. คน	1.96 MJ/คน/ชั่วโมง	Dipankar et al., (2001)
2. สัตว์	10.10 MJ/ตัว/ชั่วโมง	_____
3. เชื้อเพลิง		
- น้ำมันดีเซล	43.30 MJ / ลิตร	สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์ (2548)
- น้ำมันเบนซิน	39.70 MJ / ลิตร	_____
- ไฟฟ้า	14.40 MJ / kW-hr.	_____
4. ปุ๋ยเคมี		Venturi and Venturi (2003)
- N	76.00 MJ / kg	_____
- P (P_2O_5)	14.00 MJ / kg	_____
- K (K_2O)	10.00 MJ / kg	_____
- ปุ๋ยคอก	0.303 MJ / kg	Ibrahim (2003)
5. สารเคมีปราบศัตรูพืช	120.00 MJ / kg	Mandal et, al., (2002)
6. เมล็ดข้าว	0.672 MJ / Baht	ปรีชา (2553)

ที่มา : สถาบันวิจัยและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2548)

4. ค่าพลังงานเทียบเท่าของปุ๋ยเคมี (Venturi and Venturi, 2003) แสดงในตารางที่ 2.4 เป็นงานวิจัยที่คำนวณการหาพลังงานเทียบเท่าของปุ๋ยเคมีผสมที่มีไนโตรเจน (N) ฟอสฟอรัส (P) และโพแทสเซียม (K) และการคำนวณหาการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตปุ๋ยเคมีที่นำมาใช้ในทางวิศวกรรมพลังงานให้เป็นหน่วยเดียวกัน (MJ/kg) มีหลักการคำนวณที่มีความถูกต้องซึ่งเห็นว่าหลังปี ค.ศ.2000 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาพลังงานเทียบเท่าของปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูกพืชอาหารนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

5. ค่าพลังงานเทียบเท่าของสารเคมี (Mandal et al., 2002) แสดงในตารางที่ 2.4 เป็นงานวิจัยที่คำนวณการหาพลังงานเทียบเท่าของสารเคมี และการคำนวณหาการใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตสารเคมีที่นำมาใช้ในทางวิศวกรรมพลังงานให้เป็นหน่วยเดียวกัน (MJ/kg) มีหลักการคำนวณที่มีความถูกต้อง ซึ่งเห็นว่าหลังปี ค.ศ.2000 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการหาพลังงานเทียบเท่าของสารเคมีในการเพาะปลูกพืชอาหารนิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

6. ค่าพลังงานเทียบเท่าของเมล็ดพันธุ์ แสดงในตารางที่ 2.4 ใช้หลักการคำนวณทางวิศวกรรมโดยใช้ค่าพลังงานที่ใช้สำหรับเมล็ดพันธุ์ ประมาณจากค่าเฉลี่ยการใช้พลังงาน (นิรนาม, 2011)

การพยากรณ์การใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียว

การใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบันเพิ่มขึ้นค่อนข้างมาก ทำให้มีต้นทุนการใช้พลังงานสูงขึ้นตามการผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบันส่วนใหญ่ผลิตตามฤดูกาลโดยไม่ได้คิดถึงต้นทุนการผลิตและราคาขายผลผลิตส่งผลทำให้มีรายได้ที่ไม่แน่นอนมีการขาดทุนและหนี้สินเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการพยากรณ์การใช้พลังงานจากปัจจัยการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ การเพาะปลูก การบำรุงรักษาและการเก็บเกี่ยวในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่กลุ่มเกษตรกรจำเป็นต้องรู้ต้นทุนก่อนถึงฤดูกาลผลิตจริง จากการทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่จะใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อนและสหสัมพันธ์ (Multiple Regression) เนื่องจากเป็นสมการเชิงพยากรณ์ผลล่วงหน้าเพื่อใช้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับประมาณการใช้พลังงานในปัจจุบันและอนาคต สำหรับใช้เป็นแนวทางในการวางแผนการผลิต ลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น

ความแม่นยำและข้อจำกัดในการประเมินการใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตพืช

การประเมินการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตพืชส่วนใหญ่จะใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์เมื่อนำข้อมูลมาเขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานที่ใช้ในการเพาะปลูกกับปีการเพาะปลูกโดยพิจารณาค่าเฉลี่ย 1 ปีการเพาะปลูกเป็น 1 จุดข้อมูล นำมาพิจารณาคุณลักษณะการกระจายของข้อมูลคล้ายกราฟรูปแบบชนิดไหนเช่น Polynomial Exponential หรือ Linear และสังเกตจุดข้อมูลจริงมีความสัมพันธ์กับเส้นแบบจำลอง (Fit Curve) และค่าสัมประสิทธิ์การ

ตัดสินใจ (r^2) และค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MRS) ความแม่นยำและข้อจำกัด 1) อยู่ที่อยู่ข้อมูลจริงถ้าหากมีจำนวนมากทำให้ข้อมูลจริงมีความสัมพันธ์กับเส้นแบบจำลองแบบสอดคล้องกันค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) สูงมีค่าเข้าใกล้ 1 ทำให้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือ ถ้าหากมีข้อมูลไม่มากพอทำให้ข้อมูลจริงมีความสัมพันธ์กับเส้นแบบจำลองไม่สอดคล้องกันค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) ค่ามีค่าเข้าใกล้ 0 ทำให้ไม่มีความแม่นยำและไม่น่าเชื่อถือ 2) ข้อมูลตัวแปรปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่เกษตรกรใช้ถ้าหากข้อมูลปัจจัยการผลิตประเภทเดียวกันแต่มีการใช้แตกต่างกันเป็นอย่างมาก (ใช้มาก-น้อย) ของข้อมูลอาจทำให้การประมาณการใช้พลังงานมีความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นถ้าหากเจอข้อมูลตัวแปรที่มีความแตกต่างกันที่เกษตรกรใช้กันน้อยๆ ราย (น้อยรายไม่ใช่ใช้ปริมาณน้อยๆ) ควรทำการตัดข้อมูลส่วนนั้นออกซึ่งอาจทำให้มีความแม่นยำและมีความน่าเชื่อถือสูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยของ (อาชัย พิทยภาคย์, 2545) ทำการศึกษาศักยภาพในการผลิตเชื้อเพลิงทดแทนจากพืชน้ำมันท้องถิ่น พบว่าพลังงานที่ใช้ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมดินถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยว และการปรับสภาพถั่วเหลืองดิบ คือ 1,320 MJ/ไร่ สำหรับถั่วลิสง คือ 1,429 MJ/ไร่ ส่วนพลังงานที่ได้จากถั่วเหลือง คือ 1,755 MJ/ไร่ และถั่วลิสง คือ 3,196 MJ/ไร่ คิดเป็นสัดส่วนเชิงพลังงานที่ได้ต่อพลังงานที่ใช้ของพลังงานที่ใช้น้ำมันเฉลี่ยทั้ง 2 ชนิดคือ 1.35 และ 2.27 ของถั่วเหลือง และถั่วลิสงตามลำดับ และพบว่าการสกัดน้ำมันถั่วเหลือง และถั่วลิสงด้วยการบีบอัดแบบสกรูมีประสิทธิภาพการสกัด 49% และ 70% ต้นทุนในการผลิตราคาเทียบเท่าน้ำมันเบนซินต่อลิตร 19.31 บาท และ 24.67 บาท การใช้สารละลายสกัดมีประสิทธิภาพ 6% และ 15% ต้นทุนในการผลิตราคาเทียบเท่าน้ำมันเบนซินต่อลิตร 87.63 บาท และ 71.13 บาท ตามลำดับ

งานวิจัยของ (ชนเส ไชยชนะ, 2547) ทำการศึกษากการใช้พลังงานในการผลิตข้าวนาปีและข้าวนาปรังในพื้นที่ 6 จังหวัดภาคเหนือของประเทศไทยคือ เชียงใหม่ ลำพูน ลำปาง พิจิตร พิษณุโลก และสุโขทัย วิธีการเก็บข้อมูลปัจจัยการผลิตโดยทำการตรวจวัดจริง แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาหาค่าพลังงานโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์พลังงานเทียบเท่าปรับแก้ให้เป็นฐานเดียวกัน (MJ/ไร่) ผลการศึกษาพบว่า การปลูกข้าวนาปรังใช้ปัจจัยการผลิต คิดเป็นพลังงาน 2,007 MJ/ไร่ และ 2,047 MJ/ไร่ สำหรับการปลูกข้าวนาดำและข้าวนาหว่านตามลำดับ และมีการใช้พลังงานพาณิชย์เท่ากับ 1,752 MJ/ไร่ และพลังงานที่ไม่เป็นพลังงานพาณิชย์เท่ากับ 217 MJ/ไร่ โดยมีสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่ใช้ในการเพาะปลูกกับพลังงานของการปลูกข้าวนาปรัง ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.8640

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \left[0.326(\text{Yield}) + 24.839(\text{Fer}) + 1,014.245(\text{Chem.}) + 9.379(\text{Seed}) \right. \\ \left. + 103.651(\text{Fuel}) - 38.909(\text{Working}) + 294.385 \right]$$

การปลูกข้าวนาปีใช้ปัจจัยการผลิตคิดเป็นพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 2,116 MJ/ไร่ และ 2,181 MJ/ไร่ สำหรับการปลูกข้าวนาค้าและข้าวนาหว่านตามลำดับ และมีการใช้พลังงานพาณิชย์เท่ากับ 2,247 MJ/ไร่ และพลังงานที่ไม่เป็นพลังงานพาณิชย์เท่ากับ 181 MJ/ไร่ โดยมีสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่ใช้ในการเพาะปลูกกับพลังงานของการปลูกข้าวนาปีที่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.89

$$\text{Energy (MJ/rai)} = \left[0.058(\text{Yield}) + 5.297(\text{Fer}) - 54.358(\text{Chem.}) + 44.629(\text{Seed}) \right. \\ \left. + 151.210(\text{Fuel}) - 3.327(\text{Working}) - 152.206 \right]$$

รูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการประมาณค่าการใช้พลังงานในการเพาะปลูกในปีการเพาะปลูกต่างๆ สำหรับการปลูกข้าวนาปีและนาปี ตามลำดับคือ

$$E = 0.5125e^{0.0927t}, \quad r^2 = 0.9131$$

$$E = \frac{2.0076}{t} + 30.1738, \quad r^2 = 0.9568$$

การใช้พลังงานในการผลิตข้าวนาปีวิธีการปลูกข้าวแบบนาดำสูงกว่าวิธีการปลูกข้าวแบบนาหว่าน ดังนี้ 1) ขั้นตอนที่มีการใช้พลังงานมากที่สุดเรียงลำดับจากขั้นตอนการเก็บเกี่ยวและการดูแลรักษา เหตุผล ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวที่ใช้พลังงานมากที่สุดมาจากวิธีการเก็บเกี่ยวแบบที่ 2 (การเกี่ยวโดยใช้แรงงานและนวดโดยใช้เครื่องยนต์ที่มีหลายขนาด) และแบบที่ 3 มีการใช้พลังงานใกล้เคียงกัน ลำดับต่อมาเป็นขั้นตอนดูแลรักษา วิธีการสูบน้ำที่ใช้เครื่องยนต์เบนซินมีใช้เฉพาะนาปี วิธีการใส่ปุ๋ยเคมีนาปีใช้ปริมาณมากกว่า 2) ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ทำการเพาะปลูกมีการใช้พลังงานใกล้เคียงกัน สำหรับขั้นตอนการเพาะปลูกเป็นขั้นตอนเดียวที่การผลิตข้าวนาปีใช้พลังงานสูงกว่าวิธีการปลูกข้าวนาปี เหตุผล เป็นการไถเมล็ดพันธุ์ที่มากทำให้มีค่าการใช้พลังงานที่สูง

จากการศึกษางานวิจัยของ แดตตา (Datta, S.K, 1981) ได้รายงานข้อมูลการใช้พลังงานในการผลิตข้าวในประเทศฟิลิปปินส์ในฤดูฝนและฤดูแล้งในปี ค.ศ.1972-ค.ศ.1973 พบว่าการใช้แรงงาน (81.44 hr/ha) เครื่องจักรกลการเกษตร (4.5 kg/ha ,81,000 kcal/kg-rice) น้ำมันเชื้อเพลิง

ประเภทแก๊สโซลีน (ชนิดเบนซิน) (131.3 litre/ha, 1,327,312 kcal/kg-rice) ไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากเป็นปัจจัยการผลิตที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตโดยไม่ขึ้นกับฤดูกาลเพาะปลูก สำหรับในฤดูแล้งใช้เมล็ดพันธุ์ 88 kg/ha ใช้พลังงาน 352,000 kcal/kg-rice ฤดูฝนใช้เมล็ดพันธุ์ 104 kg/ha ใช้พลังงาน 415,600 kcal/kg-rice เห็นว่าฤดูแล้งใช้เมล็ดพันธุ์มากกว่าฤดูฝนประมาณ 15% เนื่องจากช่วงฤดูแล้งมีสภาพภูมิอากาศที่มีความชื้นต่ำ อากาศร้อนอบอ้าวรวมถึงน้ำในระบบชลประทานมีไม่เพียงพอมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์เจริญเติบโตได้ไม่ดีจำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์เพิ่มมากขึ้น

นอกจากนี้ แดตตา (Datta, S.K, 1981) ยังได้รายงานข้อมูลการใช้พลังงานสำหรับการผลิตข้าวในรัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าการใช้แรงงาน (23.6 hr/ha) เครื่องจักรกลการเกษตร (37.7 kg/ha, 742,460 kcal/kg-rice) น้ำมันเชื้อเพลิงประเภทแก๊สโซลีน (ชนิดเบนซิน) (55 litre/ha, 558,017 kcal/kg-rice) และใช้เมล็ดพันธุ์ 181 kg/ha ใช้พลังงาน 722,000 kcal/kg-rice. เห็นว่าในประเทศฟิลิปปินส์มีการใช้ปัจจัยการผลิตข้าวเช่น แรงงาน และน้ำมันเชื้อเพลิงประเภทแก๊สโซลีนสูงกว่ารัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกา สำหรับการปัจจัยการผลิตข้าวในส่วนเครื่องจักรกลการเกษตรและเมล็ดพันธุ์ รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐอเมริกาสูงกว่าประเทศฟิลิปปินส์

การศึกษางานวิจัยของ แพทเทค (Pathak, B.S, 1985) ได้รายงานการใช้พลังงานในการผลิตภาคเกษตรกรรมของรัฐปัญจาบ ประเทศอินเดีย (Energy Demand Growth in Punjab Agriculture and the Changes in Agriculture Production) โดยได้ศึกษาการใช้พลังงานในการผลิตข้าวและพืชที่ให้น้ำมัน เช่น ถั่วเหลือง ฝ้าย ซึ่งมีพื้นที่เพาะปลูก 85% ในช่วงปี ค.ศ.1965-ค.ศ.1966 และ ปี ค.ศ.1979-ค.ศ.1980 ใช้พลังงาน 85% ของพลังงานทั้งหมดที่ใช้ในภาคการเกษตรและผลผลิตเพิ่มขึ้น 9% และ 13% ต่อปี ตามลำดับมีการใช้พลังงานพาณิชย์ (น้ำมันดีเซล ไฟฟ้า เครื่องจักรกล ปุ๋ยเคมี และสารเคมี) เพิ่มขึ้น 89% ต่อปี

พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต (X) ในหน่วยตันต่อเฮกตาร์ต่อปี (ton / ha / year) กับความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์ที่ต้องใช้ (Y_c) ในหน่วยเมกะจูลต่อตัน (MJ/ton) และข้อมูลเป็นแบบเส้นตรงดังแสดงในสมการ

$$Y_c = -2342 + 1932.3X \quad r^2 = 0.96$$

นอกจากนี้ (Pathak, B.S, 1985) ยังได้สร้างแบบจำลองเพื่อพยากรณ์ความต้องการพลังงานเชิงพาณิชย์โดยตรง (Y) หน่วยเทระจูลต่อปี (TJ/year) ในรูปของเวลาการผลิต (X) หน่วยปี (year) ดังแสดงในสมการ

$$Y = \frac{1}{1 + \left(\frac{24}{X}\right)^{3.294}} \quad r^2 = 0.99$$

ค่าใช้จ่ายของพลังงานเชิงพาณิชย์มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 7.7% ในปี ค.ศ.1967-ค.ศ.1968 เป็น 39% ในปี ค.ศ.1979-ค.ศ.1980 และมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเฮกตาร์ต่อปีเพิ่มจาก 1,663 รูปี ในปี ค.ศ.1967-ค.ศ.1968 เป็น 3,552 รูปี ในปี ค.ศ.1979-ค.ศ.1980 เห็นว่าระยะเวลาผ่านไป 12 ปี มีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากมีความต้องการเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นจึงมีการนำเอาเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้มากขึ้น และเมื่อพื้นที่การเพาะปลูกถูกใช้งานซ้ำตลอดฤดูกาลทุกปีการเพาะปลูกทำให้สภาพของพื้นที่เพาะปลูกขาดความอุดมสมบูรณ์มีผลทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น เช่น น้ำมันดีเซล ไฟฟ้า เครื่องจักรกล ปุ๋ยเคมี และสารเคมีส่งผลทำให้มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น

การศึกษางานวิจัยของ พิลลิซซี (Pellizzi et al., 1988) ได้รายงานการรวบรวมการใช้พลังงานสำหรับการผลิตพืชน้ำมันบางชนิดเช่นทานตะวัน (Sunflower) ในประเทศสหรัฐอเมริกาและฝรั่งเศส ซึ่งพบว่าในประเทศสหรัฐอเมริกามีการใช้พลังงานต่อพื้นที่การผลิต 18-54 GJ/ha ซึ่งการประเมินพลังงานดังกล่าวเป็นการประเมินจากขั้นตอนการผลิตหลักๆ คือการใช้พลังงานในขั้นตอนการเตรียมดินการเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยว ซึ่งพบว่าพลังงานที่ใช้ในขั้นตอนการเตรียมดินมีการใช้พลังงานมากที่สุดมีสัดส่วนร้อยละ 38 ของพลังงานทั้งหมดนอกจากนั้นยังพบว่าในประเทศฝรั่งเศสมีการใช้พลังงาน 17-29 GJ/ha สำหรับการใช้พลังงานในการผลิตพืชบางชนิด เห็นว่าในประเทศสหรัฐอเมริกามีการใช้พลังงานในการผลิตทานตะวัน (Sunflower) สูงกว่าประเทศฝรั่งเศส เหตุผลการเพาะปลูกทานตะวันมีขั้นตอนคล้ายๆ กับขั้นตอนการเพาะปลูกข้าว จนถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมีระยะเวลาพอๆ กัน 95-120 วัน โดยเฉพาะขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ (การใช้เครื่องจักรกลเกษตร และแรงงาน) และการดูแลรักษา (การใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี) ของประเทศสหรัฐอเมริกาใช้ปัจจัยการผลิตทั้งกระบวนการสูงกว่า

การศึกษางานวิจัยของ แพทแทคและบินนิง (Pathak and Bining, 1985) ได้รายงานการศึกษา รูปแบบการใช้พลังงานและศักยภาพการประหยัดพลังงานในการผลิตข้าวและข้าวสาลี (Energy use pattern and potential for energy saving in rice wheat cultivation) ในรัฐปัญจาบ ประเทศอินเดีย โดยทำการปลูกข้าวและข้าวสาลีใน 3 หมู่บ้านเป็นเวลา 1 ปีแล้วทำการศึกษาการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์และไม่เป็นเชิงพาณิชย์ทั้งโดยตรงและทางอ้อม พลังงานเชิงพาณิชย์โดยตรง (Direct Commercial) ได้แก่ น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่นและไฟฟ้า พลังงานเชิงพาณิชย์โดยทางอ้อม (Indirect Commercial) ได้แก่ ปุ๋ยเคมี สารเคมีทางการเกษตรและเครื่องจักรกลการเกษตร พลังงานที่ไม่เป็นพลังงานเชิงพาณิชย์โดยทางอ้อม (Direct Noncommercial) ได้แก่ ปุ๋ยคอก และเมล็ดพันธุ์ จากการเก็บตัวอย่าง 74 ตัวอย่าง

จากข้าวไร่และข้าวสาลี พบว่าข้าวไร่มีการใช้พลังงานเชิงพาณิชย์ 35,000 MJ/ha ถึง 45,000 MJ/ha และข้าวสาลีใช้ไป 13,500 MJ/ha ถึง 16,000 MJ/ha การที่ข้าวไร่ใช้พลังงานเชิงพาณิชย์มากกว่าข้าวสาลี เนื่องจากข้าวไร่ต้องการน้ำในการเพาะปลูกมากกว่าและกรณีการเพิ่มขนาดพื้นที่เพาะปลูกและต้นทุนกำลังของเครื่องยนต์ไม่ได้ทำให้ความต้องการพลังงานเพิ่มขึ้น แต่พบว่าในพื้นที่เล็กๆ ใช้พลังงานต่อหน่วยของพื้นที่มากกว่า เนื่องจากความต้องการน้ำมากและเมื่อได้มีการปรับปรุงคุณภาพและบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบชลประทานตลอดจนถึงการจัดการน้ำที่ดีขึ้น สามารถประหยัดพลังงานได้มากกว่าร้อยละ 50 และการจัดการปรับปรุงการให้ปุ๋ยเคมีโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน นั้นสามารถลดค่าใช้จ่ายในการปลูกข้าวได้มาก นอกจากนี้ในการปลูกข้าวสาลี พบว่าเมื่อมีการวางแผนการเตรียมพื้นที่และการเพาะปลูกที่เหมาะสมและการใช้เครื่องนวดที่อยู่กับที่จะช่วยลดการใช้พลังงานได้มาก

การศึกษางานวิจัยของ เฮร์ดท (Herdt, R.W, 1978) ได้รายงานการศึกษาค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวในเมืองลาгуนาและเมืองเซนต์ราล์ฟ ประเทศฟิลิปปินส์ หน่วย USS/ha โดยได้ทำการศึกษาดังแต่ปี ค.ศ.1966-ค.ศ.1975 พบว่าค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ในแต่ละปีเป็นค่าเช่าที่ดิน ปุ๋ยเคมี และเครื่องจักรกลการเกษตร รองลงมาเป็นค่าใช้จ่ายระบบชลประทาน สารเคมีกำจัดแมลงและแรงงานคน โดยเรียงลำดับจากขั้นตอนที่มีค่าใช้จ่ายมากที่สุดคือ การเก็บเกี่ยว การเตรียมดิน การเพาะปลูก และการดูแลรักษา เห็นว่า เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 9 ปีการเพาะปลูกค่าใช้จ่ายในการผลิตข้าวของเมืองลาгуนาและเมืองเซนต์ราล์ฟเหมือนกันคือ มีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นทุกปี เหตุผลนอกจากค่าเช่าที่สูงแล้วยังมีการนำเอาเครื่องจักรกลการเกษตรมาใช้มากขึ้น และเมื่อพื้นที่การเพาะปลูกถูกใช้งานซ้ำตลอดฤดูกาลทุกปี การเพาะปลูกทำให้สภาพของพื้นที่เพาะปลูกขาดความอุดมสมบูรณ์มีผลทำให้มีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้น เช่น น้ำมันเชื้อเพลิง เครื่องจักรกล ปุ๋ยเคมี และสารเคมีส่งผลทำให้มีค่าใช้จ่ายเฉลี่ยเพิ่มมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยสามารถสรุปเป็นข้อคิดได้ดังนี้ 1) กระบวนการผลิตข้าวและสินค้าทางการเกษตรตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมพื้นที่การเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวมีการใช้พลังงานทุกขั้นตอน 2) การแบ่งฤดูกาลการเพาะปลูกส่วนใหญ่แบ่งออกได้ 2 ฤดู คือ ฤดูฝนและฤดูแล้ง 3) การคำนวณหาพลังงานในกระบวนการผลิตส่วนใหญ่ใช้ค่าพลังงานเทียบเท่าปรับแก้ข้อมูลให้เป็นฐานเดียวกัน (MJ/ไร่) เพื่อที่จะได้นำค่าพลังงานของปัจจัยการผลิตต่างๆ มาคำนวณทางคณิตศาสตร์ 4) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้วิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน และสหสัมพันธ์เป็นสมการเชิงพหุคูณผลถ่วงหน้า (Multiple Regression) และการประมาณการใช้พลังงานและผลผลิตที่ได้ในกระบวนการผลิตข้าวในอนาคตโดยใช้พื้นที่การเพาะปลูกกับค่าพลังงานรวมสำหรับกระบวนการผลิตข้าว 5) การประเมินการใช้พลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวทั้งในประเทศและต่างประเทศในขั้นตอนการเตรียมพื้นที่การเพาะปลูกและขั้นตอนการเก็บเกี่ยวมีการใช้พลังงาน

มากที่สุด เนื่องจากการใช้เครื่องจักรกลการเกษตรและอุปกรณ์ส่วนควบต่างๆ ในกระบวนการผลิตมากขึ้น และ 6) ประเทศผู้ผลิตข้าวในทวีปยุโรปและอเมริกามีผลผลิตที่ได้ต่อเฮกตาร์สูงกว่าประเทศผู้ผลิตข้าวทางทวีปเอเชีย เนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่มีเทคโนโลยีที่สูง ระบบชลประทานที่ครอบคลุมพื้นที่การเพาะปลูกทำให้ได้ผลผลิตที่สูงและการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวมีค่าใกล้เคียงกัน

กรอบแนวคิดการวิจัย

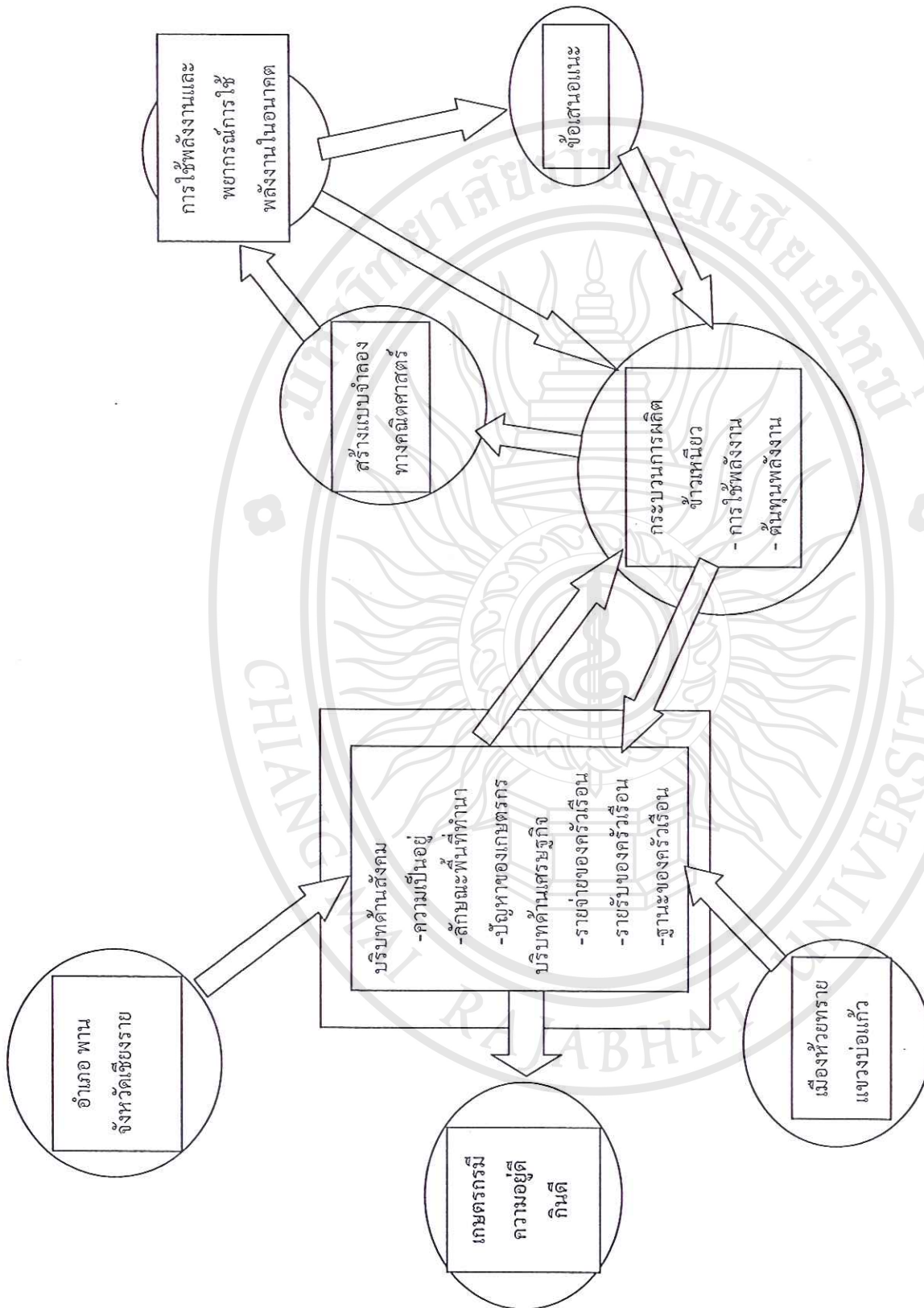
กระบวนการผลิตข้าวเหนียวในปัจจุบันมีการนำเอาปัจจัยการผลิตและเทคโนโลยีที่ทันสมัยรวมถึงมีความซับซ้อนหลากหลายในกรรมวิธีการผลิตเพิ่มมากขึ้นเข้ามาใช้ค่อนข้างมาก เช่น เครื่องจักรกลการเกษตรชนิดต่างๆ น้ำมันเชื้อเพลิง ปุ๋ยเคมี และสารเคมี ในกรรมวิธีการผลิตมีการใช้พลังงานเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ที่มีผลต่อต้นทุนการผลิตข้าวเหนียวของกลุ่มเกษตรกรไทยและลาวในภูมิภาคลุ่มน้ำโขง จากสถานการณ์ในปัจจุบันกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำซึ่งถูกเปรียบว่าเป็นกระดูกสันหลังของชาติ ที่ผ่านมาในอดีตจนถึงปัจจุบันวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเหนียว มีความยากจน มีหนี้สินและต้องเผชิญกับปัญหานานัปการทุกยุคทุกสมัย (อัมมาร สยามวาลา, 2555)

กรอบแนวคิดการวิจัยต้องการศึกษาการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำ รวมถึงบริบททางด้านสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบันของกลุ่มเกษตรกรทั้งสองพื้นที่หลังจากเก็บข้อมูลปัจจัยการผลิตในพื้นที่การวิจัยแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวรวมถึงเพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบสมการความถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression) สำหรับประมาณการใช้พลังงานและพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคต

หลังจากทราบค่าการใช้พลังงานและผลการพยากรณ์การใช้พลังงานในอนาคตแล้วผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะให้แก่เกษตรกรผู้ผลิตข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำของทั้งสองพื้นที่ ในการใช้พลังงานและต้นทุนพลังงานสำหรับกระบวนการผลิตข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำให้มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมและได้ผลผลิตต่อไร่เพิ่มมากขึ้น เพื่อเป็นแนวทางทำให้กลุ่มเกษตรกรมีวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีเยี่ยมส่งผลกระทบต่อบริบททางด้านสังคมและเศรษฐกิจของชุมชนทั้งสองพื้นที่ให้มีความเข้มแข็ง มั่นคง และส่งผลดีต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ และข้อมูลการใช้พลังงานในปัจจุบันและในอนาคตสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการการใช้พลังงานในกระบวนการผลิตข้าวเหนียวนาปีแบบนาดำในระดับประเทศต่อไป

การสังเคราะห์ข้อมูลเอกสารงานวิจัย ข้างต้นสามารถนำเสนอเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย
ดังแสดงตามภาพที่ 2.1





ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดการวิจัย