บทที่ 4
ผลการศึกษา

โดยทั่วไป นักวิชาการทางการเกษตรให้ข้อมูลข่าวสารที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี นอกจากนี้การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมียังก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพ ตลอดจนปัญหาสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ตามมา แต่ในทางปฏิบัติเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ผู้วิจัยจึงเกิดคำถามในใจ ซึ่งเป็นคำถามสำคัญที่ทำให้เกิดโครงการวิจัยนี้ว่า "การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีจริงหรือ" ถ้าคำตอบ คือ "เป็นความจริง" คำถามต่อมา คือ "เพราะเหตุใด เกษตรกรส่วนใหญ่จึงยังคงปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี" นั่นหมายความว่า การเผยแพร่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และผลดีต่อสุขภาพของนักวิชาการไม่อาจสร้างแรงจูงใจ ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี มาเป็นแบบอินทรีย์ได้มากพอที่จะขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ได้ วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยนี้มี 4 ประการด้วยกัน คือ ประการแรก เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ โดยคาดหวังให้เกิดแรงจูงใจในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการปลูกข้าวของเกษตรกรมาเป็นแบบเกษตรอินทรีย์เพิ่มมากขึ้น ประการที่สอง เพื่อศึกษาโครงสร้างต้นทุน และผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ประการที่สาม คือ เพื่อศึกษาปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี และประการสุดท้าย คือ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการผลิตข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี โดยหวังว่าอาจจะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร ในการตัดสินใจในการผลิตข้าวอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

ผลการวิจัยนี้จึงแบ่งออกเป็น 4 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกเป็นผลการดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วม และการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทนการปลูกข้าว จำแนกตามพื้นที่รวบรวมข้อมูล ส่วนที่สอง เป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ส่วนที่สาม เป็นปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี และส่วนสุดท้าย เป็นประสิทธิภาพการผลิต จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมีเช่นกัน ดังนี้

4.1 ผลการดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วม และการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามพื้นที่รวบรวมข้อมูล

ผลการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของโครงการวิจัยเรื่อง "การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจเปรียบเทียบระหว่างการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและแบบเกษตรอินทรีย์ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร" ได้รวบรวมข้อมูลโดยการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของชุมชนจากเกษตรกรทั้งสิ้น 333 ราย มีพื้นที่ในการดำเนินการประกอบด้วย โรงเรียนบ้านมาบกระเปา (25 ธ.ค.2552) ศาลาวัดคลองเจริญ (16 มิ.ย. 2553) ศาลาวัดหนองโสน (19 มิ.ย. 2553) ศาลาวัดหนองจิก (26 มิ.ย. 2553) และศาลาวัดตอรัง (30 มิ.ย. 2553) มีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการมากที่สุดในวันที่ 19 มิถุนายน 2553 ณ ศาลาวัดหนองโสน ทั้งนี้เนื่องจากในวันเวลาดังกล่าว เกษตรกรได้มาเซ็นสัญญาเงินกู้ จึงมีเกษตรกรเข้าร่วมโครงการเป็นจำนวนมากถึง 114 ราย รองลงมาเป็นที่ศาลาวัดตอรัง จำนวน 87 ราย โรงเรียนบ้านมาบกระเปา และศาลาวัดหนองจิก จำนวน 51 รายเท่ากัน โดยมีเครือข่ายในการเชื่อมโยงกับเกษตรกรในตำบลหนองโสน ผ่านผู้นำชุมชนต่าง ๆ ได้แก่ คุณจักรภฤต บรรเจิดกิจ คุณชรัส จริยะยรรยง นักพัฒนาชุมชน 5 สำนักงานพัฒนาชุมชนอำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร และผู้ใหญ่บ้านในหมู่บ้านต่าง ๆ เป็นต้น โครงการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมนี้ ดำเนินการโดยมีนักศึกษาสาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาอิเลคทรอนิคส์ ชั้นปีที่ 4 และสาขาอื่น จำนวนหนึ่ง (ปีการศึกษา 2553) เข้าร่วมรวบรวมข้อมูลในฐานะนักวิจัยผู้ช่วยรวมทั้งสิ้น 20 คน เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้การทำวิจัยจากประสบการณ์จริง

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรจำแนกตามพื้นที่ การรวบรวมข้อมูล ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552

พื้นที่การรวบรวมข้อมูล	*ความถี่*	*ร้อยละ*
โรงเรียนบ้านมาบกระเปา	51	15.26
ศาลาวัดคลองเจริญ	30	9.28
ศาลาวัดหนองโสน	114	34.13
ศาลาวัดหนองจิก	51	15.26
ศาลาวัดตอรัง	87	26.04

ที่มา: จากการคำนวณ

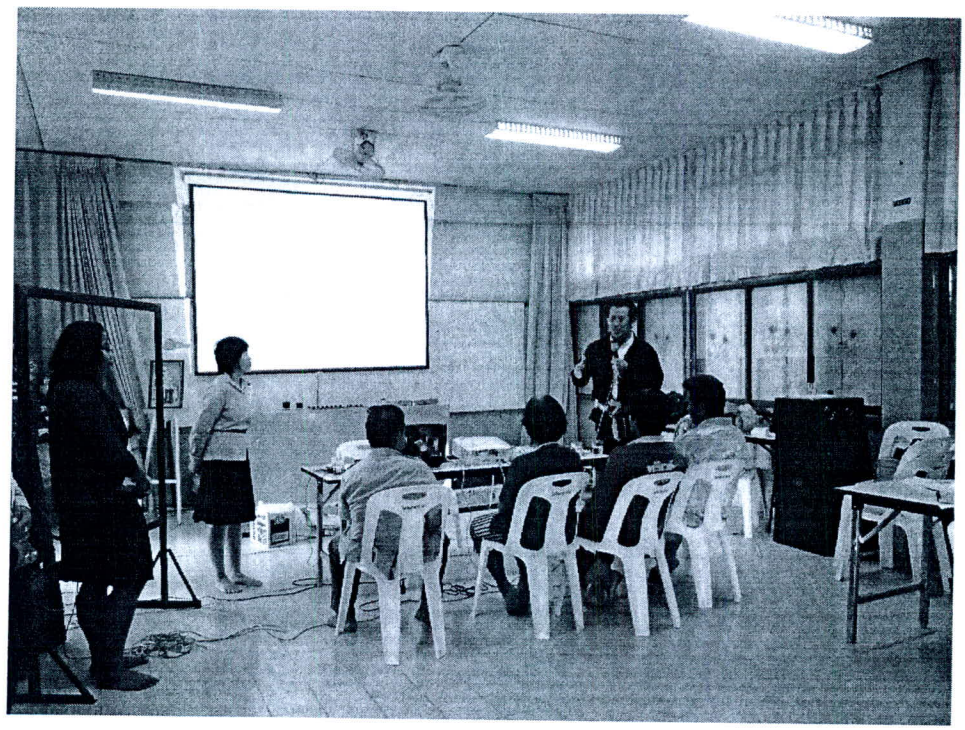
ผลการวิจัยแบบมีส่วนร่วม และการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามพื้นที่การรวบรวมข้อมูลนี้ แบ่งออกเป็นสามส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกรในชุมชน ส่วนที่สองเป็นโครงสร้างของเกษตรกร และผลตอบแทนการปลูกข้าว

จำแนกตามพื้นที่ และส่วนที่สามเป็นการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามพื้นที่ และตามลักษณะการใช้สารเคมี ดังนี้

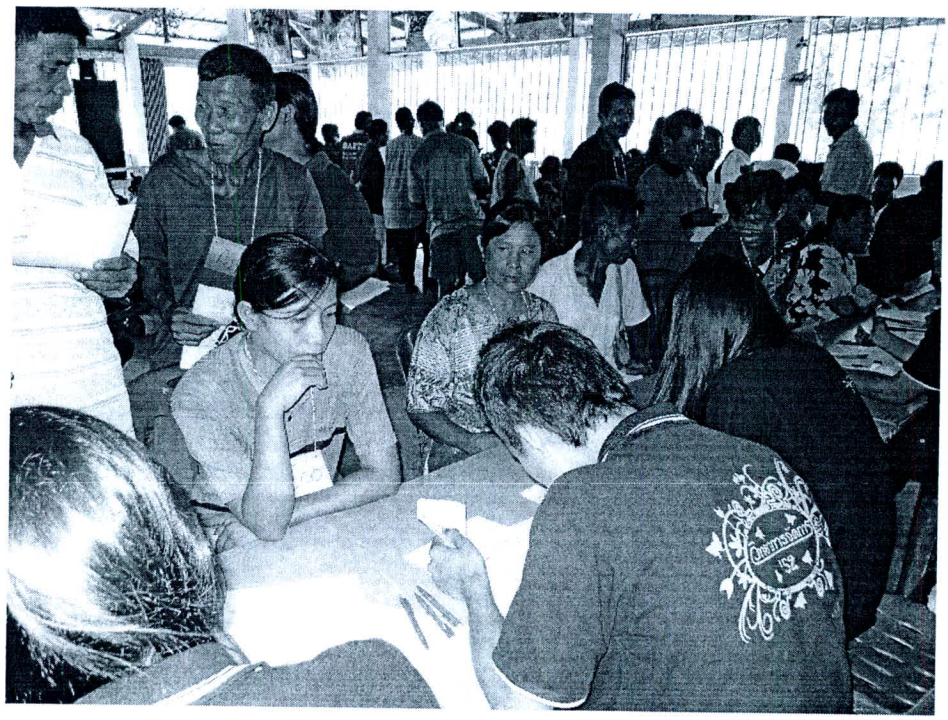
4.1.1 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของเกษตรกรในชุมชน

ในการดำเนินการวิจัยแบบมีส่วนร่วมครั้งแรก ณ โรงเรียนบ้านมาบกระเปามีนักศึกษาเข้าร่วมโครงการในฐานะนักวิจัยผู้ช่วยเพียง 7 คน และนักวิจัยอีกเพียง 1 คน พบว่า จำนวนนักวิจัยผู้ช่วยมีไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงเลือกเกษตรกรจำนวนหนึ่ง ประกอบด้วยเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ สัมภาษณ์และประมวลผลในเบื้องต้น ผ่านเครื่องขยายเสียง (ภาพที่ 4.1) ในการดำเนินการวิจัยครั้งต่อมา ผู้วิจัยจึงเพิ่มนักวิจัยผู้ช่วยมากขึ้น จำนวน 20 คน และมีวิทยากรปฏิบัติการเข้าร่วมอีก 1 คน เพื่อให้สามารถประมวลผลเบื้องต้นในวันเดียวกัน เริ่มจากเกษตรกรให้ข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวกับนักวิจัยผู้ช่วย ตามองค์ประกอบของต้นทุน ผลตอบแทนฯ และบันทึกข้อมูลในทันที (ภาพที่ 4.2)

ภาพที่ 4.1 รองเลขาธิการสำนักงานวิจัยแห่งชาติเยี่ยมชม
ขณะที่นักวิจัยกำลังการดำเนินการวิจัย ณ โรงเรียนบ้านมาบกระเปา



ภาพที่ 4.2 เกษตรกรชุมชนบ้านตอรังแลกเปลี่ยนข้อมูลต้นทุนการปลูกข้าวกับนักวิจัยผู้ช่วย



ภาพที่ 4.3 นักวิจัยกำลังประมวลผล แสดงผลสรุปผลตอบแทนการปลูกข้าว เปรียบเทียบระหว่างเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ ณ ศาลาวัดหนองจิก

ภาพที่ 4.4 เกษตรกรกำลังแลกเปลี่ยนวิธีการปลูกข้าวให้ได้รับกำไรสูง ณ ศาลาวัดตอรัง

หลังจากที่รวบรวมข้อมูลทุกองค์ประกอบ และการประมวลผลเสร็จสิ้นลง ผู้วิจัยแสดงการเปรียบเทียบต้นทุน และผลตอบแทนฯ ซึ่งได้รับความสนใจจากเกษตรกรเป็นอย่างดียิ่ง ผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยส่วนใหญ่[1] ที่พบว่า (ภาพที่ 4.3) การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรเคมี

ประเด็นที่โดดเด่นของโครงการวิจัยนี้ คือ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของคนในท้องถิ่น โดยในครั้งแรก ณ โรงเรียนบ้านมาบกระเปา ได้เลือกผู้แทนเกษตรกรที่ได้รับการยอมรับจากชุมชนในฐานะที่ปลูกข้าวอินทรีย์ ได้ผลตอบแทนสูง มาแลกเปลี่ยนประสบการณ์การปลูกข้าวว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ สารกำจัดวัชพืช ศัตรูพืช สารบำรุงข้าวจากธรรมชาติ และความเอาใจใส่ดูแลที่นาอย่างสม่ำเสมอ ฯลฯ หากมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้น เช่น มีตัวอ่อนของเพลี้ย หรือมีวัชพืช เพียงแต่เก็บทิ้งไป ทำให้ได้ผลตอบแทนสูง และมีสุขภาพดีขึ้น เพราะปลอดสารเคมี ครั้งต่อมาผู้วิจัยคัดเลือกเกษตรกรที่ได้รับผลตอบแทนสูงสุด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ มาแลกเปลี่ยนประสบการณ์ การปลูกข้าวให้ได้รับผลตอบแทนสูงเช่นกัน (ภาพที่ 4.4) นอกจากนี้ ยังได้มีการ

---

[1] ได้แก่ ผลงานไทยของอโนทัย (2546) พิบูลวัฒน์ (2549) สุวัฒน์และนพมาศ (2549) ชนัญญา (2550) และปิยพันธ์และคณะ (2551) และผลงานต่างประเทศของ Lee, and et. al. (1999) Mendoza, and et. al. (2001) และRubinos, and et al. (2007) (ตารางที่ 2.1)

นำเสนอผลสรุปที่ได้จากชุมชนบ้านมาบกระเปา ที่พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรเคมี

4.1.2 โครงสร้างของเกษตรกรและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามพื้นที่

ผลการศึกษาโครงสร้างของเกษตรกร ที่เข้าร่วมโครงการวิจัยแบบมีส่วนร่วมนี้ พิจารณาจากข้อมูลเกษตรกรในตารางที่ 1. ภาคผนวก ก. พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุอยู่ในช่วง 45-54 ปี มีประสบการณ์การปลูกข้าวระหว่าง 20- 29 ปี ยกเว้นชุมชนบ้านหนองโสน และบ้านตอรัง ที่มีประสบการณ์การปลูกข้าวสูงกว่าพื้นที่อื่น ๆ เมื่อพิจารณาตารางที่ 4.2 ก. พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีในทุกพื้นที่ ร้อยละ 91.6 – 99.5 ยกเว้นชุมชนบ้านมาบกระเปา ซึ่งได้รับรางวัลชุมชนเศรษฐกิจพอเพียงตัวอย่าง ที่ปลูกข้าวอินทรีย์สูงถึงร้อยละ 55.1

ตารางที่ 4.2 ร้อยละของเกษตรกร ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามพื้นที่การรวบรวมข้อมูล ตำบลหนองโสน จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552

ข้อมูลการทำนา	*มาบกระเปา*	*คลองเจริญ*	*หนองโสน*	*หนองจิก*	*ตอรัง*
ก. สัดส่วนของเกษตรกร					(หน่วย: ร้อยละ)
เกษตรเคมี	44.9	93.6	91.6	97.8	99.5
เกษตรอินทรีย์	55.1	6.4	8.4	2.2	0.5
ข. ต้นทุน และผลตอบแทนการปลูกข้าว					
ราคา (บาท/เกวียน)	9,141.28	7,460.73	6,671.25	6,572.65	6,693.95
ผลผลิตเฉลี่ย(ถัง/ ไร่)	39.55	61.40	30.08	29.03	44.91
รายรับเฉลี่ย (บาท/ไร่)	3,485.24	4,522.17	2,073.28	1,892.55	2,998.57
ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	2,990.93	3,797.98	3,679.53	3,992.47	3,981.44
กำไรเฉลี่ย (บาท/ไร่)	494.31	724.19	-1,606.25	-2,099.92	-982.88
ค่าเสียโอกาส (บาท/ไร่)	60.06	35.91	58.71	38.31	64.21

ที่มา : จากการคำนวณ

หมายเหตุ: 1. ต้นทุนการผลิตข้าวรวมค่าเสียโอกาสแล้ว

2. แถบสีเข้ม หมายถึง ค่าสูงสุด

ผลการเปรียบเทียบผลตอบแทนของการปลูกข้าวในแต่ละพื้นที่ ซึ่งพิจารณาจากตารางที่ 4.2 ข. พบว่า บ้านคลองเจริญ เป็นชุมชนที่มีผลตอบแทนเฉลี่ย (กำไรเฉลี่ย) สูงที่สุด ทั้งนี้

เนื่องจากชุมชนแห่งนี้มีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงสุด จึงมีรายรับเฉลี่ยสูงสุด แต่ต้นทุนเฉลี่ยจัดเป็นอันดับที่สาม รองจากชุมชนบ้านหนองจิก และบ้านตอรัง และบ้านมาบกระเปาเป็นชุมชนที่มีผลตอบแทนเฉลี่ยสูงเป็นอันดับที่สอง เนื่องจากมีราคาข้าวเฉลี่ยสูงสุด และต้นทุนเฉลี่ยต่ำที่สุด แม้ว่าผลผลิตเฉลี่ยจัดเป็นอันดับสาม รองจากบ้านคลองเจริญ และบ้านตอรัง ด้วยเหตุที่ เกษตรกรในชุมชนแห่งนี้ มีการรวมกลุ่มเป็นเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน สามารถขายผลผลิตได้เอง ราคาข้าวจึงสูงกว่าชุมชนอื่น นอกจากนี้ ยังเป็นชุมชนเศรษฐกิจพอเพียงตัวอย่าง จึงมีการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ในสัดส่วนที่สูงกว่าชุมชนอื่น และราคาข้าวอินทรีย์ก็สูงกว่า แต่ต้นทุนเฉลี่ยต่ำกว่าแบบเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01 (ตารางที่ 6. ภาคผนวก ก.) ส่วนชุมชนอื่นโดยเฉลี่ยประสบกับภาวะขาดทุน เนื่องจากปัญหาเพลี้ยกระโดดระบาด (กรมการข้าว, 2552 และวิชิต และคณะ, 2552)

4.1.3 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามพื้นที่ และลักษณะการใช้สารเคมี

ประเด็นที่เป็นหัวใจสำคัญของงานวิจัยนี้ คือ การเปรียบเทียบผลตอบแทนของการปลูกข้าว 2 รูปแบบ คือ การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์ ในส่วนนี้จะพิจารณาจำแนกตามพื้นที่รวบรวมข้อมูล จากตารางที่ 4.3 โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Independent sample test) พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ให้ผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรเคมี[2] อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ในภาพรวมและ 3 พื้นที่ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหนึ่งพื้นที่ และตรงกันข้ามกับอีกหนึ่งพื้นที่ที่พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีขาดทุนน้อยกว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ สาเหตุที่ทำให้ผลตอบแทนจากการปลูกข้าวแตกต่างกันนี้ Surekha (2008) ได้แสดงให้เห็นว่า ขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ปลูกข้าวอินทรีย์ นั่นคือ ในช่วงแรกของการปลูกข้าวอินทรีย์ ผลผลิตจะต่ำกว่าการปลูกข้าวที่ใช้สารเคมี แต่เมื่อเวลาผ่านไป ผลผลิตของการปลูกข้าวอินทรีย์จะเพิ่มขึ้น ซึ่งเขาสามารถยืนยันได้จากการทดสอบคุณภาพของดินที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ดีกว่าดินที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี

การค้นหาสาเหตุที่ทำให้ผลตอบแทนของการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าได้เกษตรเคมี เป็นอีกหนึ่งประเด็นที่น่าสนใจ จากการเปรียบเทียบแต่ละองค์ประกอบของต้นทุน

---

[2] สอดคล้องกับผลงานไทย และต่างประเทศ 8/9 ผลงาน ซึ่งตรงกันข้ามกับผลงานของสันติ (2551) ในตารางที่ 2.1 ก.

ตารางที่ 4.3 โครงสร้างผลตอบแทนการปลูกข้าว จำแนกตามพื้นที่การรวบรวมข้อมูล และ ลักษณะการใช้สารเคมี ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552

		มาบกระเปา	*คลองเจริญ*	*หนองโสน*	*หนองจิก*	*ตอรัง*	*รวม*
ราคาข้าว	เคมี	8,427.21	7,301.15	6,479.98	6,522.39	6,540.57**	6,752.85
(บาท/เกวียน)	อินทรีย์	10,175.84***	11,305.13***	6,922.35***	7,491.78***	6,494.32	7,876.02***
ผลผลิตเฉลี่ย	เคมี	43.28***	62.84***	26.48	40.61***	43.17	41.03
(ถัง/ไร่)	อินทรีย์	35.23	57.12	33.03***	17.67	61.19***	46.84***
รายรับเฉลี่ย	เคมี	3,639.38***	4,510.90	1,743.15	2,654.02***	2,916.69	2,837.07
(หน่วย: บาท/ไร่)	อินทรีย์	3,338.27	6,604.88***	2,361.22***	1,142.03	3,976.86***	3,515.73***
ต้นทุนเฉลี่ย	เคมี	3,129.40***	3,809.76***	3,645.80	3,635.16NS	4,046.14***	3,813.01***
(หน่วย: บาท/ไร่)	อินทรีย์	2,792.29	3,246.09	3,836.30***	3,513.96	3,286.94	3,252.56
กำไรเฉลี่ย	เคมี	509.98	701.14	-1,902.65	-981.14***	-1,129.46	-975.94
(หน่วย: บาท/ไร่)	อินทรีย์	545.98ns	3,358.79***	-1,475.08***	-2,371.93	689.92***	263.17***
ค่าเสียโอกาสเฉลี่ย	เคมี	42.50	34.69	38.90	34.08*	72.14***	53.67
(หน่วย: บาท/ไร่)	อินทรีย์	85.78***	119.74***	86.85***	31.52	42.26	64.97***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: 1. *** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 * = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ns = ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

2. ต้นทุนเฉลี่ย รวมค่าเสียโอกาส

3. แถบสีเข้ม หมายถึง ค่าที่สูงกว่าเปรียบเทียบระหว่างการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์

และผลตอบแทนฯ จากตารางที่ 4.3 พบว่า ราคาข้าวอินทรีย์สูงกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี[3] อย่างมีนัยสำคัญในภาพรวม และเกือบทุกพื้นที่ ยกเว้นชุมชนบ้านตอรัง ในขณะที่ผลผลิตเฉลี่ยของการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าเกษตรเคมี[4]อย่างมีนัยสำคัญในภาพรวม และใน 2 พื้นที่ ขัดแย้งกับผลที่ได้จากอีก 3 พื้นที่[5] และรายรับเฉลี่ยของเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าเกษตรเคมี[6]อย่างมีนัยสำคัญในภาพรวม สอดคล้องกับผลที่ได้จาก 3 พื้นที่ แต่ขัดแย้งกับผลที่ได้จากอีก 2 พื้นที่

ต้นทุนการผลิตข้าว (รวมค่าเสียโอกาส) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการกำหนดผลตอบแทนการผลิต ผลการศึกษาพบว่า (ตารางที่ 4.3) ต้นทุนเฉลี่ยของการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ต่ำกว่าเกษตรเคมี[7]อย่างมีนัยสำคัญในภาพรวม สอดคล้องกับผลจาก 3 พื้นที่ แต่ขัดแย้งกับอีก 2 พื้นที่ นอกจากนี้ ค่าเสียโอกาสเฉลี่ยของการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ยังสูงกว่าเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญในภาพรวม และผลการศึกษา 3 พื้นที่ แต่ขัดแย้งกับอีก 2 พื้นที่

4.2 โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

นอกเหนือจากลักษณะการใช้สารเคมี ผลตอบแทนการปลูกข้าวของเกษตรกรอาจแตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างของข้อมูลส่วนตัวของเกษตรกรแต่ละคน ได้แก่ อายุ เพศ และประสบการณ์การปลูกข้าวของเกษตรกร ในส่วนนี้ จะแสดงลักษณะโครงสร้างของเกษตรกรจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี โครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าว และการเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ตามลำดับดังนี้

---

[3] สอดคล้องกับผลงานไทย 3 ผลงาน ซึ่งขัดแย้งกับผลงานต่างประเทศของ Lee, and et al. (1999) ตารางที่ 2.1 ค.

[4] สอดคล้องกับผลการศึกษาไทยและต่างประเทศส่วนใหญ่ 6/10 ผลงาน ซึ่งขัดแย้งกับอีก 4/10 ผลงาน ตารางที่ 2.1 ข.

[5] ความแตกต่างดังกล่าว อาจเกิดจากระยะเวลาที่ปลูกข้าวอินทรีย์ของแต่ละพื้นที่ต่างกัน เนื่องจากช่วงแรกของการปลูกข้าวอินทรีย์ผลผลิตจะลดลง แต่เมื่อเวลาผ่านไป คุณภาพของดินที่ดีขึ้น อุ้มน้ำได้มากขึ้น จะส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยของการปลูกข้าวอินทรีย์เพิ่มสูงขึ้น (สุวัฒน์ และนพมาศ, 2549; ชินทาโร่ และตะวัน, ม.ป.ป; Surekha, 2008)

[6] สอดคล้องกับผลงานไทย และต่างประเทศ 7/8 ผลงาน ขัดแย้งกับผลงานต่างประเทศ ซึ่งเป็นของ Rubinos, and et al. (2007)

[7] สอดคล้องกับผลการศึกษาไทยของ สุวัฒน์ และนพมาศ (2549) ชนัญญา (2550) ปิยพันธ์ และ คณะ (2551) สันติ (2551) และผลงานจากต่างประเทศของ Mendoza, and et al. (2001) และRubinos, and et al. (2007)

4.2.1 โครงสร้างของเกษตรกรจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

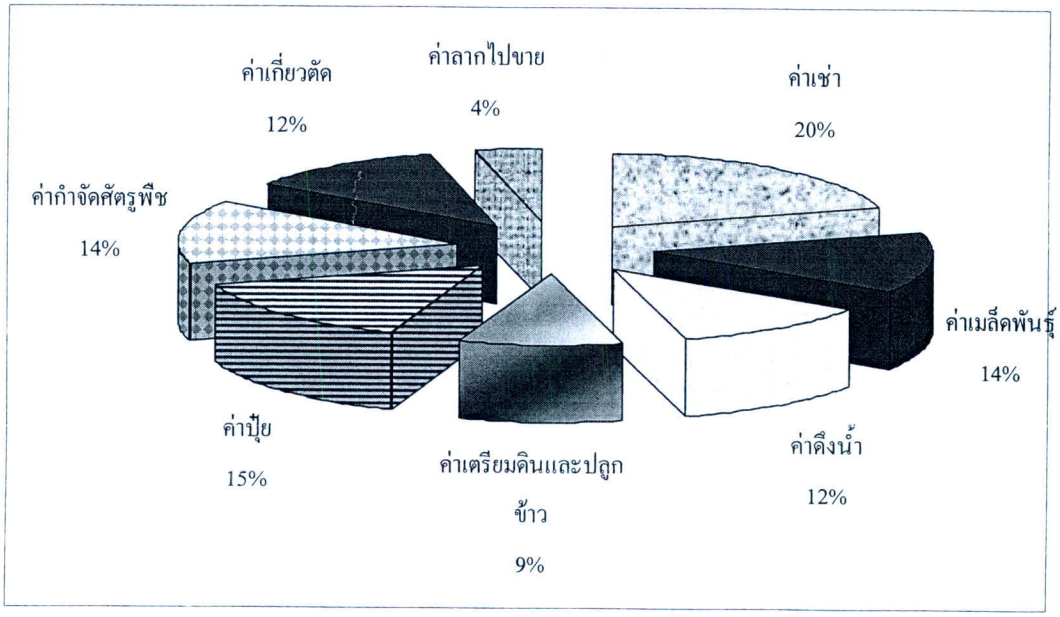
ในปัจจุบัน เกษตรกรในตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีเป็นส่วนใหญ่ กลุ่มเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ จึงเป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี เป็นส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 90.7 ของเกษตรกรทั้งหมด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ทั้งที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ (ตารางที่ 2. ก.-ข.ภาคผนวก ก.) และเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี มีอายุ ประสบการณ์ และภาระการพึ่งพิงโดยเฉลี่ยสูงกว่า แต่มีจำนวนสมาชิกน้อยกว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์เล็กน้อย (ตารางที่ 3. ภาคผนวก ก.) ส่วนใหญ่อยู่ในเขตชลประทาน และปลูกข้าวแบบนาปรัง ทั้งที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์ ผู้ที่ปลูกข้าวนาปีส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ (ตารางที่ 2. ค.-ง. ภาคผนวก ก.)

4.2.2 โครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าว

ต้นทุนการผลิตเป็นตัวแปรที่สำคัญยิ่งอีกตัวแปรหนึ่ง ที่มีอิทธิพลต่อผลตอบแทนที่ได้รับ สิ่งสำคัญที่กำหนดต้นทุนการผลิต ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน พื้นที่เพาะปลูกอยู่ในเขตชลประทานหรือไม่ ถ้าอยู่ในเขตชลประทานจะมีค่าใช้จ่ายในการดึงน้ำต่ำ รวมถึงปริมาณปุ๋ย จำนวนครั้งในการใส่ปุ๋ย ลักษณะการใช้สารเคมี เป็นต้น เมื่อพิจารณาแผนภูมิที่ 4.1 ค่าเช่าที่ดินเป็นรายจ่ายที่มีสัดส่วนสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 20 รองลงมาเป็น ค่าปุ๋ยร้อยละ15 ค่ากำจัดศัตรูพืช และเมล็ดพันธุ์ ร้อยละ 14

เมื่อเปรียบเทียบโครงสร้างของต้นทุนการผลิตข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ (แผนภูมิที่ 4.2 และตารางที่ 4. ภาคผนวก ก.) พบว่า ค่าเช่าที่ดินเป็นรายจ่ายส่วนใหญ่ของการปลูกข้าวทั้งสองประเภท โดยการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีมีต้นทุนเฉลี่ยเกือบทุกประเภท สูงกว่าเกษตรอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ด้วยเหตุนี้ ต้นทุนการปลูกข้าวโดยฉลี่ยของการปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์จึงต่ำกว่าแบบเกษตรเคมี มีเพียงรายการเดียวเท่านั้นที่การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์สูงกว่าการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับนัยสำคัญ 0.01 นั่นคือ ค่าเตรียมดินและปลูกข้าว รายจ่ายสำคัญของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี คือ ค่าปุ๋ย และค่ากำจัดศัตรูพืช ส่วนเกษตรอินทรีย์มีรายจ่ายสำคัญคือ ค่าปุ๋ย ซึ่งมีรายจ่ายในส่วนนี้ต่ำกว่าเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01

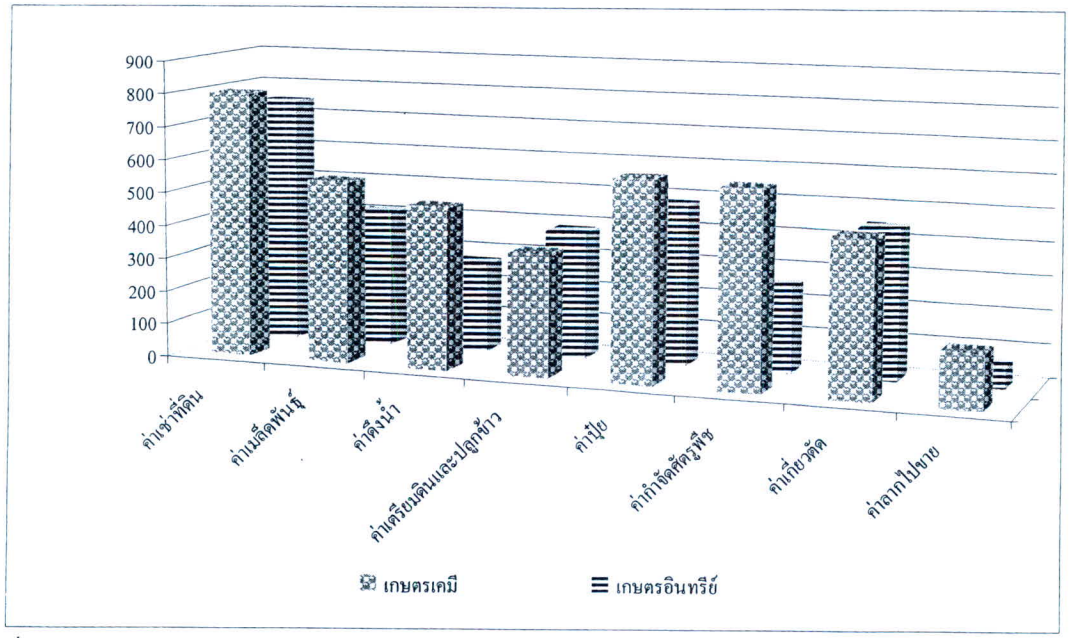
แผนภูมิที่ 4.1 โครงสร้างต้นทุนการผลิตข้าว ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552 (หน่วย: ร้อยละ)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ต้นทุนการผลิต รวมต้นทุนค่าเสียโอกาสแล้ว

แผนภูมิที่ 4.2 โครงสร้างต้นทุนการผลิตข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552 (หน่วย: บาท/ไร่)



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ต้นทุนการผลิต รวมต้นทุนค่าเสียโอกาสแล้ว

การเปรียบเทียบคุณภาพที่ดินของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์ พบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีเลือกเช่าที่ดินที่มีค่าเช่าสูงกว่า ซึ่งอาจตีความได้ว่ามีคุณภาพดีกว่าเกษตรอินทรีย์ ทั้งนี้ อาจพิจารณาได้จากตารางที่ 5. ก. ภาคผนวก ก. ซึ่งพบว่า ในพื้นที่เขตชลประทาน ค่าเช่าพื้นที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี สูงกว่าเกษตรอินทรีย์ ยกเว้นกรณีนอกเขตชลประทานที่พื้นที่ปลูกข้าวเคมีมีค่าเช่าต่ำกว่า เกษตรอินทรีย์ อย่างไรก็ตาม นอกจากนี้ เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ยังมีรายจ่ายค่าพันธุ์ข้าวสูงกว่าเกษตรอินทรีย์ (แผนภูมิที่ 4.2 และตารางที่ 4. ภาคผนวก ก.) ทั้งนี้ เนื่องจาก เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีใช้พันธุ์ข้าวเฉลี่ยต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวอินทรีย์ (ตารางที่ 5. ข. ภาคผนวก ก.)

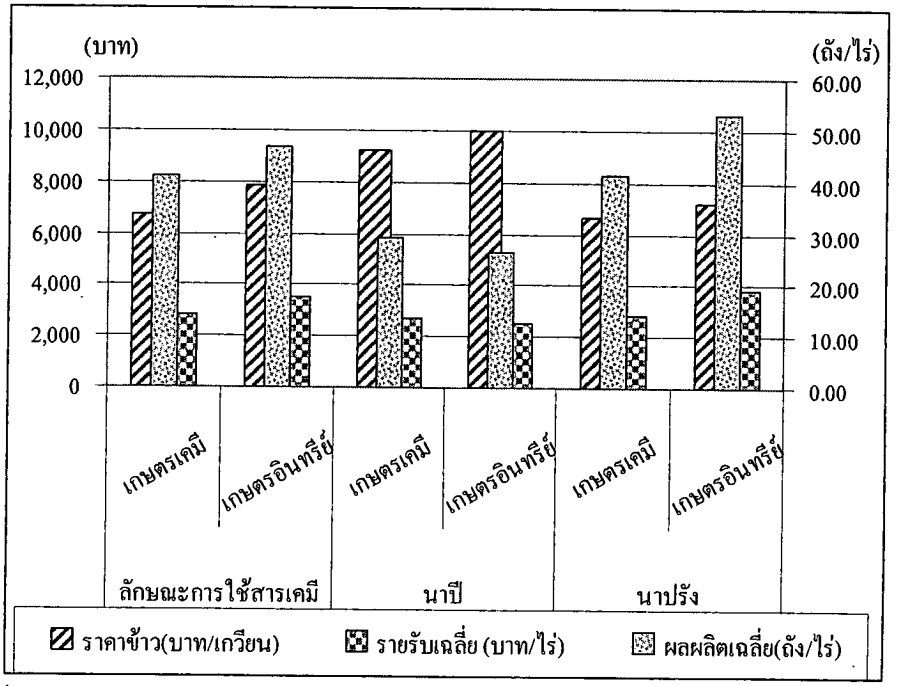
4.2.3 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวจำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

ผลตอบแทนของการปลูกข้าวของเกษตรกรจะมากหรือน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยได้แก่ ราคา ปริมาณผลผลิต ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อรายได้จากการขายข้าวของเกษตรกร และปัจจัยทางด้านต้นทุน เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่ากำจัดศัตรูพืช ค่าปุ๋ย ค่าดึงน้ำเข้านา เป็นต้น

1. ราคา ผลผลิตเฉลี่ย และรายรับเฉลี่ย

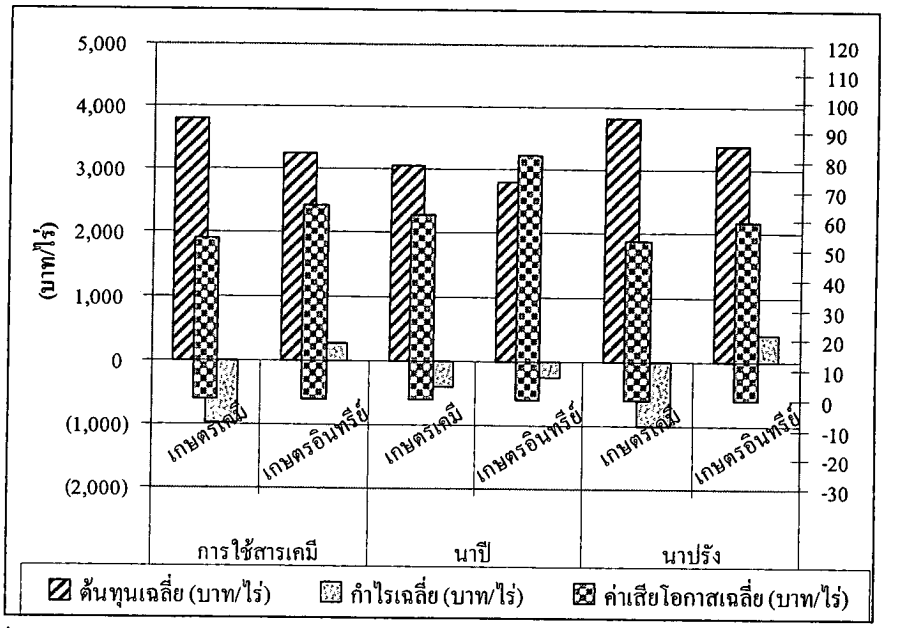
เป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า ข้าวอินทรีย์มีราคาสูงกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี เพราะข้าวอินทรีย์ปลอดสารพิษ เป็นผลดีต่อสุขภาพ สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ได้ในแผนภูมิที่ 4.3 และตารางที่ 6. ภาคผนวก ก. ซึ่งได้ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของการปลูกข้าว 2 รูปแบบ กรณีกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (Independent Sample test) ซึ่งพบว่า ราคาข้าวอินทรีย์สูงกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ทั้งกรณีที่ศึกษาในภาพรวม และในกลุ่มที่ปลูกข้าวนาปี หรือนาปรัง ด้านผลผลิต และรายรับ พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ได้ผลผลิต และรายรับเฉลี่ยสูงกว่าเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ทั้งกรณีที่ศึกษาในภาพรวม และในกลุ่มที่ปลูกข้าวนาปรัง ตรงกันข้ามกับผลที่ได้จากการเปรียบเทียบในกลุ่มที่ปลูกข้าวนาปี อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.1 ผลการศึกษาดังกล่าวสอดคล้องกับผลการศึกษาส่วนใหญ่ที่รวบรวมได้ในตารางที่ 2.1-2.2

แผนภูมิที่ 4.3 ราคา ผลผลิตเฉลี่ย และรายรับเฉลี่ย จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ตำบลหนองโสน จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552



ที่มา: จากการคำนวณ

แผนภูมิที่ 4.4 ต้นทุนเฉลี่ย กำไรเฉลี่ย และค่าเสียโอกาส จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมีตำบลหนองโสน จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552



ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ : ต้นทุนการผลิต รวมต้นทุนค่าเสียโอกาสแล้ว

2. ต้นทุนเฉลี่ย กำไรเฉลี่ย และค่าเฉลี่ยโอกาสเฉลี่ย

ต้นทุนการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีสูงกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01 ทั้งกรณีที่ศึกษาในภาพรวม และเฉพาะข้าวนาปี หรือนาปรัง (แผนภูมิที่ 4.4 และตารางที่ 6. ภาคผนวก ก.) ด้านผลตอบแทนเฉลี่ย พบว่า ข้าวที่ปลูกแบบเกษตรอินทรีย์ได้กำไรสูงกว่าแบบเกษตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01 ทั้งในภาพรวม และกลุ่มที่ปลูกข้าวนาปรัง ตรงกันข้ามกับผลที่ได้เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มที่ปลูกข้าวนาปี นอกจากนี้ การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์มีค่าเสียโอกาสสูงกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 ทั้งในภาพรวม และในกลุ่มที่ปลูกข้าวนาปี หรือนาปรัง สอดคล้องกับผลการศึกษาส่วนใหญ่ที่รวบรวมได้ ในตารางที่ 2.1-2.2

4.3 ปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

จุดประสงค์ในการศึกษาปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว ในตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตรนี้คือ เพื่อค้นหาว่าตัวแปรใดที่ทำให้เกษตรกรได้รับผลผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้น เปรียบเทียบระหว่างการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์ ทั้งนี้ เพื่อให้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการวางแผนการปลูกข้าวอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ในการคำนวณหาปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว โดยฟังก์ชันการผลิตของคอบบ์-ดักลาส ซึ่งมีนักวิจัยนำไปใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยมีข้อสมมติว่า มีการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ณ ระดับเทคโนโลยีที่มีอยู่

การคำนวณหาปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตข้าว มีปัญหาอุปสรรคสำคัญประการหนึ่ง คือ การรวบรวมข้อมูล มีความคลาดเคลื่อนมาก เนื่องจากต้องอาศัยการประมาณของเกษตรกร[8] ผู้วิจัยจึงได้ตัดข้อมูลบางส่วนออกไป เหลือข้อมูลเพียง 3 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประมาณน้ำหนักเพื่อให้สามารถฉายภาพลักษณะการปลูกข้าวของเกษตรกรในตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร (รายละเอียดการประมาณน้ำหนักใน ภาคผนวก ค.) เริ่มต้นด้วยการทดสอบลักษณะการกระจายของข้อมูลผลผลิต และปัจจัยการผลิตรวม 7 ตัวแปร ได้แก่ ผลผลิต พื้นที่การเพาะปลูก เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช น้ำมัน และแรงงาน พิจารณาจากแผนภูมิที่ 1.

---

[8] สอดคล้องกับความเห็นของอารี และคณะ (2552) และRavel Devesh (2011)

ภาคผนวก ก. ผลการศึกษาพบว่า ทุกตัวแปร มีลักษณะการกระจายแบบเบ้ขวา จึงปรับข้อมูล โดยการ take ln 7 ตัวแปรข้างต้น ยกเว้น ปัจจัยด้านครัวเรือน สภาพแหล่งน้ำ ลักษณะการทำนา และปัญหาการทำนา หลังจากนั้นได้ทดสอบค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) และปัญหาค่าความแปรปรวนไม่คงที่ (Heteroskedasticity) พบว่า ไม่มีตัวแปรอิสระใดสัมพันธ์กันเองสูง (ตารางที่ 7. ภาคผนวก ก.) และไม่มีปัญหาค่าความแปรปรวนไม่คงที่ (ตารางที่ 8. ภาคผนวก ก.) เนื่องจาก ความน่าจะเป็นของค่าสถิติ F และความน่าจะเป็นของไคสแควร์ มีค่ามากกว่า 0.05 จึงได้ทำการประมาณฟังก์ชันการผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ แบบคอบบ์-ดักลาส ด้วยสมการถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression) จากสมการที่ 4.1-4.2

$$Y = AL^{\beta_1} S^{\beta_2} F^{\beta_3} Ins^{\beta_4} Oil^{\beta_5} Lb^{\beta_6} e^{\gamma_1 Mem+\gamma_2 Educ+\gamma_3 Wt+\lambda_1 D_1+\lambda_2 D_2+\lambda_3 D_3+\lambda_4 D_4}$$

$$LnY = LnA+\beta_1 LnL+\beta_2 LnS+\beta_3 LnF+\beta_4 LnIns+\beta_5 LnOil+\beta_6 LnLb+\gamma_1 Mem+\gamma_2 Educ+\gamma_3 Wt+\lambda_1 D_1+\lambda_2 D_2+\lambda_3 D_3+\lambda_4 D_4 \quad (4.1\text{-}4.2)$$

Y	=	ผลผลิตเฉลี่ย (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)
L	=	พื้นที่ทั้งหมดในการเพาะปลูก (หน่วย: ไร่)
S	=	เมล็ดพันธุ์ (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)
F	=	ปุ๋ย (หน่วย: กิโลกรัม/ไร่)
Ins	=	สารกำจัดศัตรูพืช (หน่วย: ลิตร/ไร่)
Oil	=	น้ำมัน (หน่วย: ลิตร/ไร่)
Lb	=	แรงงาน (หน่วย: ชั่วโมง/ไร่)
Mem	=	สมาชิกที่ช่วยทำนา (หน่วย: คน)
Educ	=	การศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน (หน่วย: ปีการศึกษา)
Wt	=	ระดับความยากง่ายในการเข้าใกล้แหล่งน้ำ 1-8 จาก ง่ายไปหายาก
D_1	=	ตัวแปรหุ่น ข้าวนาปรัง D_1 = 1 ข้าวนาปรัง
		D_1 = 0 ข้าวนาปี
D_2	=	ตัวแปรหุ่น นาหว่านน้ำตม D_2 = 1 นาหว่านน้ำตม
		D_2 = 0 นาหว่านข้าวแห้ง หรือนาดำ
D_3	=	ตัวแปรหุ่น เกิดปัญหาเพลี้ยกระโดดระบาด
		D_3 = 1 เพลี้ยกระโดดระบาด
		D_3 = 0 ไม่มีเพลี้ยกระโดดระบาด

D_4 = ตัวแปรหุ่น การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี

$D_4 = 1$ การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี

$D_4 = 0$ การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์

$A, \beta_i, \gamma_j, \lambda_k$ = *ค่าพารามิเตอร์* $; i = 1-6 \quad ; j = 1-3; \quad ; k = 1-4$

ผลการศึกษาพิจารณาจากตารางที่ 9. ภาคผนวก ก. พบว่า ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่มีเครื่องหมายเป็นบวกสอดคล้องกับความคาดหมาย นั่นคือ การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต จะส่งผลให้ปริมาณการผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้น โดยขนาดของผลกระทบต่อผลผลิตแตกต่างกัน สิ่งที่น่าประหลาดใจ คือ พื้นที่การเพาะปลูก (LnL) มีผลต่อผลผลิตในทิศทางตรงข้าม ทั้งที่ค่าเช่าที่ดินเป็นรายจ่ายส่วนใหญ่ในโครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าวทั้งสองประเภท แต่การขยายพื้นที่การเพาะปลูกร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ลดลงมากถึงร้อยละ 0.849 และ 0.805 ตามลำดับ (β_1 = -0.849 และ -0.805) ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะในปีการเพาะปลูก 2551/2552 เกิดปัญหาเพลี้ยกระโดดระบาด เกษตรกรที่มีพื้นที่เพาะปลูกมาก มีการดูแลพื้นที่เพาะปลูกไม่ทั่วถึง ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่ำกว่า เกษตรกรที่มีพื้นที่การเพาะปลูกน้อย แม้ว่าผลการศึกษาดังกล่าว จะขัดแย้งกับผลงานวิจัยส่วนใหญ่[9] แต่สอดคล้องกับผลการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา และกลุ่มประเทศสังคมนิยม[10]

เมื่อได้ตัดตัวแปรพื้นที่การเพาะปลูกออกจากแบบจำลอง[11] ผลการเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ จากตารางที่ 4.4 แถวตั้งที่ 3 พบว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมีให้ผลผลิตต่ำกว่าข้าวอินทรีย์[12]ไร่ละ 0.222 กิโลกรัม (λ_4 = -0.222) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01 เมื่อเปรียบเทียบระดับของเทคโนโลยี พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีมีระดับของเทคโนโลยีสูงกว่าเกษตรอินทรีย์ (A = 92.759 และ 0.931 ตามลำดับ) ส่วนผลกระทบจากปัจจัยการผลิตและปัจจัยอื่น (ตารางที่ 4.4) พบว่า ปัจจัยการผลิต และปัจจัยด้านครัวเรือน มีผลต่อผลผลิตทั้งสองรูปแบบในทิศทางเดียวกัน ซึ่งเป็นไปตามความคาดหมาย ยกเว้นตัวแปรเมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีในทิศทางตรงกันข้าม[13] ส่วนตัวแปรที่มีผล

---

[9] ที่รวบรวมได้ 10/16 ผลงาน พิจารณาได้จากตารางที่ 2.5

[10] ได้แก่ Ahearn, and et al. (2002) Lerman and Sutton (2006) Brock, and et al. (2007) and Lerman and Sedik (2007)

[11] เช่นเดียวกับผลงานที่รวบรวมมาได้ 6/16 ผลงาน ที่แสดงปัจจัยพื้นที่เพาะปลูก พิจารณาจากตารางที่ 2.5

[12] สอดคล้องกับผลการศึกษาได้ในหัวข้อ 4.1.3 และ 4.2.3 ข้อย่อยที่ 1. และผลงานวิจัยที่สรุปมาได้ 6/11 ผลงาน ในตารางที่ 2.1

[13] สอดคล้องกับผลงานจากต่างประเทศของ Rubinos, and et al. (2007)

ในทิศทางตรงกันข้ามตามความคาดหมายเช่นกันคือ ความห่างไกลแหล่งน้ำ ข้าวแบบนาหว่านน้ำ-ตม และปัญหาเพลี้ยกระโดดระบาด โดยที่ทุกตัวแปรมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 โดยที่ตัวแปรความห่างไกลแหล่งน้ำไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวแบบเกษตรเคมี ในขณะที่ตัวแปรปัญหาเพลี้ยกระโดด ไม่มีผลต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.1 จึงได้ตัดตัวแปรทั้งสองออกจากสมการ

ตารางที่ 4.4 ปัจจัยการผลิตข้าวโดยสมการถดถอยพหุคูณ จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552 (2)

	พารามิเตอร์	*เคมี*	*อินทรีย์*	*รวม*
ปัจจัยการผลิต				
ค่าคงที่	**A**	92.759***	0.931ns	79.519***
เมล็ดพันธุ์ (LnS)	β_2	-0.576***	0.486***	-0.435***
ปุ๋ย(LnF)	β_3	0.319***	0.143***	0.309***
สารกำจัดศัตรูพืช (LnIns)	β_4	0.082***	0.103***	0.084***
น้ำมัน (LnOil)	β_5	0.111***	0.172***	0.124***
แรงงาน (LnLb)	β_6	0.425***	0.586***	0.414***
ปัจจัยครัวเรือน				
สมาชิกที่ช่วยทำนา (Mem)	γ_1	0.039***	0.443***	0.048***
ระดับการศึกษา (Educ)	γ_2	0.032***	0.120***	0.043***
ปัจจัยอื่น ๆ				
ความห่างไกลแหล่งน้ำ (Wt)	γ_4		-0.087***	-0.010***
นาปรัง (D_1)	λ_1	0.365***	0.747***	0.358***
นาหว่านน้ำตม (D_2)	λ_2	-0.115**	-0.667***	-0.266***
เพลี้ยกระโดด (D_3)	λ_3	-0.355***		-0.319***
เกษตรเคมี	λ_4			-0.222***
ผลตอบแทนต่อขนาด		**0.369**	**1.490**	**0.496**
R^2		0.473	0.660	0.465
F-test		2,535.396***	454.608***	2,217.696***

ที่มา: จากการคำนวณ

หมายเหตุ: *** = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 * = มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.10

ปัจจัยที่มีบทบาทสำคัญที่สุดในการเพิ่มผลผลิตข้าว ในตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร พิจารณาจากตารางที่ 4.4 และแผนภูมิที่ 2. ภาคผนวก ก. คือ แรงงาน[14] ถ้าปัจจัยอื่นคงที่ การเพิ่มขึ้นของปัจจัยดังกล่าวร้อยละ 1 จะส่งผลกระทบต่อข้าวที่ปลูกแบบเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นมากกว่าเกษตรเคมี (ร้อยละ 0.586 และ 0.425 ตามลำดับ)[15] แม้ว่าจะมีการใช้แรงงานจะใกล้เคียงกันก็ตาม (เกษตรเคมี มากกว่าเกษตรอินทรีย์เล็กน้อย ในตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.) รองลงมาเป็นเมล็ดพันธุ์[16] การใช้เมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ผลผลิตข้าวอินทรีย์ เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.486[17] แต่กลับทำให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมีลดลง[18] ร้อยละ 0.576 โดยที่การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี มีการใช้เมล็ดพันธุ์สูงกว่าการปลูกข้าวอินทรีย์ ไร่ละ 33.120 และ 27.622 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.) ซึ่งมากกว่าที่ทางการแนะนำให้ใช้เพียง 20 กิโลกรัม/ไร่ เท่านั้น (วรรณภรณ์ และคณะ, 2548) ดังนั้น เกษตรกรจึงควรลดการใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี แม้ว่า การปลูกข้าวอินทรีย์จะใช้เมล็ดพันธุ์สูงกว่าที่ทางการแนะนำเช่นกัน แต่ผลการศึกษาที่ได้แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มจำนวนเมล็ดพันธุ์ จะทำให้ผลผลิตข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้น[19] อันดับสาม คือ ปุ๋ย[20] มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี ร้อยละ 0.319[21] แต่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์เพียงร้อยละ 0.143 ส่วนน้ำมัน และสารกำจัดศัตรูพืช มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตทั้งสองรูปแบบเพียงเล็กน้อย[22]

---

[14] สอดคล้องกับผลงานไทย 7/9 ผลงานและต่างประเทศ 7/7 ผลงาน จากตารางที่ 2.5 และ 5/6 ผลงานจาก ตารางที่ 2.6

[15] ใกล้เคียงกับผลงานของ อโนทัย (2546) แต่สูงกว่าผลงานไทย 5/6 ผลงาน และต่างประเทศ 2/3 ยกเว้นผลงานของ Rubinos, et al. (2007) ตารางที่ 2.6

[16] สอดคล้องกับผลงานส่วนน้อยของไทย 2/9 ผลงานและต่างประเทศ 2/7 ผลงาน ตารางที่ 2.5 และส่วนใหญ่ผลงานไทย 4/7 ผลงาน และผลงานต่างประเทศ 2/3 ผลงาน ตารางที่ 2.6

[17] สูงกว่าผลงานอื่น 5/6 ผลงาน ยกเว้นผลงานจากต่างประเทศของ Rubinos, and et al. (2007) ตารางที่ 2.6

[18] สอดคล้องกับผลงานของ Rubinos, and et al. (2007) ที่ลดลงมากกว่านี้ คือลดลงร้อยละ 1.965

[19] สาเหตุที่ทำให้เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ในการปลูกข้าวมากกว่าที่ทางการแนะนำ อธิบายได้จากผลการศึกษาของวิไล ปาละวิสุทธิ และคณะ (2552) ที่พบว่า เมล็ดพันธุ์ข้าวส่วนใหญ่ที่ใช้ในจังหวัดพิจิตรยังไม่ได้คุณภาพ เกษตรกรจึงต้องมีการใช้เมล็ดพันธุ์มากขึ้น

[20] จัดเป็นอันดับสองของการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ซึ่งใกล้เคียงกับผลงานอื่นในตารางที่ 2.5 (14/16 ผลงาน) และตารางที่ 2.6 (8/10 ผลงาน)

[21] ใกล้เคียงกับผลงานของสันติ (2551) ที่มีค่าผลกระทบเท่ากับ 0.360

[22] ถ้าปริมาณการใช้น้ำมันแสดงปริมาณการใช้เครื่องจักร ผลของสองปัจจัยดังกล่าวก็สอดคล้องกับผลการศึกษาของไทยและต่างประเทศส่วนน้อย 4/16 ผลงาน ในตารางที่ 2.5 และขนาดของผลกระทบก็มีขนาดใกล้เคียงกับผลงานอื่น ในตารางที่ 2.6

ผลการศึกษาปัจจัยด้านครัวเรือน (ตารางที่ 4.4) เปรียบเทียบระหว่างการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีและเกษตรอินทรีย์ พบว่า จำนวนสมาชิกที่ช่วยทำนา มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตในกลุ่มที่ปลูกข้าวอินทรีย์มากกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี (0.443 และ 0.039 กิโลกรัม/ไร่/คน ตามลำดับ) แม้ว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรที่ปลูกข้าวอินทรีย์ จะมีสมาชิกที่ช่วยทำนามากกว่าแบบเกษตรเคมี อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 (ตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.) เช่นเดียวกันกับตัวแปรการศึกษาของหัวหน้าครัวเรือน หัวหน้าครัวเรือนของเกษตรกรที่มีการศึกษาสูงขึ้น จะมีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์มากกกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี อย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับ 0.01 นอกจากนี้ ปัจจัยแวดล้อม ก็มีผลต่อปริมาณการผลิตข้าว ผลการศึกษาพบว่า นาข้าวอินทรีย์ที่อยู่ห่างไกลแหล่งน้ำจะได้ผลผลิตน้อยกว่า นาข้าวที่อยู่ใกล้แหล่งน้ำ[23] ตามความคาดหมาย แต่กลับไม่มีผลต่อผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี[24] ที่โดยเฉลี่ยอยู่ห่างไกลแหล่งน้ำมากกว่านาข้าวอินทรีย์เล็กน้อยก็ตาม (ตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.)

ตัวแปรหุ่น ซึ่งแสดงลักษณะการทำนา และปัจจัยเสี่ยง มีผลต่อปริมาณการผลิตข้าวเช่นกัน ผลการศึกษาพบว่า ในการปลูกข้าวอินทรีย์ ข้าวนาปรังให้ผลผลิตสูงกว่าข้าวนาปีถึงไร่ละ 0.747 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนในการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ข้าวนาปรังได้ผลผลิตสูงกว่าข้าวนาปีเพียงไร่ละ 0.365 กิโลกรัม/ไร่ และข้าวนาหว่านน้ำตมได้ผลผลิตต่ำกว่าข้าวนาดำ ทั้งสองรูปแบบการปลูกข้าว สำหรับปัญหาเพลี้ยกระโดดระบาด ส่งผลกระทบต่อผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี[25]เท่านั้น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อการปลูกข้าวอินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.10[26]

เมื่อศึกษาผลตอบแทนต่อขนาด พิจารณาจากผลรวมของค่าพารามิเตอร์ของปัจจัยการผลิต ในตารางที่ 4.4 พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีมีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง[27] ตรงข้ามกับการปลูกข้าวอินทรีย์มีผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น[28] การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิตทุกชนิด

---

[23] สอดคล้องกับผลงานไทยและต่างประเทศ 4/16 ผลงาน ตารางที่ 2.5 และผลงานของ สันติ (2551) ตารางที่ 2.6

[24] ใกล้เคียงกับผลการศึกษาของสันติ (2551) ที่ขนาดของผลกระทบต่อการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีมีเพียงเล็กน้อย ตารางที่ 2.6

[25] สอดคล้องกับผลงานของ จรัญ และคณะ (2553)

[26] ทั้งนี้เนื่องจาก การใช้ปุ๋ยเคมี ทำให้แมลงหลายชนิดกลายเป็นศัตรูพืชสำคัญ (ปริญญา, 2550) รวมถึงเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่ระบาดในปีการเพาะปลูก 2551/2552 (วิชิต และคณะ, 2552)

[27] สอดคล้องกับผลงานวิจัยส่วนใหญ่ ตารางที่ 2.6

[28] ขัดแย้งกับผลการศึกษาของอโนทัย (2546) และสันติ (2551) ที่มีผลตอบแทนต่อขนาดลง อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาของสันติ (2551) พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์มีผลตอบแทนต่อขนาดสูงกว่าเกษตรเคมี ซึ่งตรงข้ามกับอโนทัย (2546)

ร้อยละ1 จะส่งผลให้ผลผลิตข้าวอินทรีย์เพิ่มขึ้นร้อยละ 1.49 มากกว่าเกษตรเคมีที่เพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 0.372 สรุปได้ว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ควรจะหันมาปลูกข้าวอินทรีย์ เพราะการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นจำนวนเท่ากัน จะส่งผลให้ผลผลิตที่ได้จากการปลูกข้าวอินทรีย์ เพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี แต่ถ้าเกษตรกรยังปลูกข้าวรูปแบบเดิม เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีควรจะลดการใช้เมล็ดพันธุ์ และใช้แรงงาน ใส่ปุ๋ยเพิ่มขึ้น ในขณะที่เกษตรกรที่ปลูกข้าวอินทรีย์ ควรจะใช้แรงงาน และเมล็ดพันธุ์ เพิ่มขึ้น จะช่วยให้ผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น

4.4 ประสิทธิภาพการปลูกข้าว จำแนกตามลักษณะการใช้สารเคมี

การตัดสินใจเพิ่มปัจจัยการผลิต โดยพิจารณาจากปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิตหรือค่าความยืดหยุ่น อาจทำให้การตัดสินใจผิดพลาดได้ ถ้ามูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้นน้อยกว่าราคาปัจจัยการผลิตที่เพิ่มขึ้น หากมูลค่าของผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าราคาของปัจจัยการผลิต ก็ควรจะเพิ่มปัจจัยการผลิต ดังนั้นในส่วนนี้ ผู้วิจัยจึงได้ประมาณสัดส่วนของมูลค่าของผลผลิตที่เพิ่มขึ้น (VMP) กับราคาปัจจัยการผลิต (P_X) ดังนี้

$$VMP_{X_i} = P_{X_i} \qquad \text{ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ}$$

$$\frac{VMP_{X_i}}{P_{X_i}} = 1$$

$$VMP_{X_i} = MP_{X_i} * P_Y$$

$$MP_{X_i} = \frac{\beta_i * \hat{Y}}{\bar{X}_i} \qquad \text{ประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิต}$$

ให้ VMP_{X_i} = มูลค่าผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต i

P_{X_i} = ราคาปัจจัยการผลิต i

$\frac{VMP_{X_i}}{P_{X_i}}$ = สัดส่วนของมูลค่าผลผลิตต่อราคาปัจจัยการผลิต i

MP_{X_i} = ผลผลิตเพิ่มจากการใช้ปัจจัยการผลิต i (Marginal Product)

P_Y = ราคาข้าวเฉลี่ย

β_i = ค่าความยืดหยุ่นบางส่วนของปัจจัยการผลิต i

$\hat{Y}_i$ = ค่าประมาณของผลผลิตที่ได้จากปัจจัยการผลิต i โดยเฉลี่ย

$\bar{X}_i$ = ค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิต i

ในการศึกษาประสิทธิภาพการผลิต อาจแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ประสิทธิภาพทางเทคนิค ซึ่งพิจารณาจากผลผลิตเพิ่มต่อการเพิ่มปัจจัยการผลิต 1หน่วย (Marginal Product) และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ซึ่งพิจารณาได้จากการเปรียบเทียบมูลค่าเพิ่มของผลผลิตต่อราคาปัจจัยการผลิต ซึ่งแสดงผลกระทบทางเศรษฐกิจที่ได้จากการจ่ายค่าปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น 1 บาท ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.4.1 ประสิทธิภาพทางเทคนิค

การประมาณค่าประสิทธิประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยเฉลี่ย หรือผลผลิตเพิ่มต่อปัจจัยการผลิตโดยเฉลี่ย เริ่มจากการหาค่าประมาณของผลผลิตเฉลี่ย $(\hat{Y}_i)$ (ตารางที่ 4.5 ก.) หาได้จากการแทนค่าปัจจัยการผลิตเฉลี่ย (ตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.) ลงในแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตข้าวดังสมการที่ 4.1 ใช้ค่าพารามิเตอร์ (β_i) ที่ได้จากตารางที่ 4.4 และประมาณค่าผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต โดยการหาผลคูณของค่าความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิต (β_i) จากตารางที่ 4.4 กับค่าประมาณของผลผลิตเฉลี่ย $(\hat{Y}_i)$ (ตารางที่ 4.5 ก.) หารด้วยค่าเฉลี่ยของปัจจัยการผลิต (ตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.) จะได้ประสิทธิภาพทางเทคนิคในตารางที่ 4.5 ข. (ใช้แนวคิดประสิทธิภาพการผลิตในบทที่ 2)

ผลการศึกษาที่ได้ยืนยันว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ให้ผลผลิตสูงกว่าแบบเกษตรเคมี การเพิ่มปัจจัยการผลิตทุกชนิด ทำให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นมากกว่าเกษตรเคมี และประสิทธิภาพทางเทคนิคของปัจจัยที่ดินจากแบบจำลองที่ 1. ตารางที่ 4.5 ข. สอดคล้องกับปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิต ที่พบว่า โดยเฉลี่ยเกษตรกรควรลดพื้นที่การเพาะปลูกลง จะทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นทั้งสองรูปแบบของการปลูกข้าว โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตข้าวอินทรีย์มากที่สุด คือ สารกำจัดศัตรูพืช รองลงมาเป็นน้ำมัน แรงงาน เมล็ดพันธุ์ และปุ๋ย ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ควรเพิ่มการใช้แรงงาน ปุ๋ย น้ำมัน สารกำจัดศัตรูพืช และลดการใช้เมล็ดพันธุ์ให้ต่ำลง จะช่วยให้ผลผลิตข้าวเพิ่มสูงขึ้น

4.4.2 ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ

การศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจ ซึ่งพิจารณาจากสัดส่วนของมูลค่าของผลผลิตเพิ่มของปัจจัยการผลิต (VMP_X) หาได้จากผลคูณของผลผลิตเพิ่ม (MP_X) (ตารางที่4.5) กับ

ราคาข้าว (P_Y) หารด้วยราคาปัจจัยการผลิต (P_X) (ตารางที่ 10. ข. ภาคผนวก ก.) ผลการศึกษาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของพื้นที่การเพาะปลูกในตารางที่ 4.5 ค. แบบจำลองที่ 1 พบว่าสอดคล้องกับประสิทธิภาพทางเทคนิค คือ การลดจ่ายค่าเช่าพื้นที่ 1 บาท จะทำให้รายได้จากการขายผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้นไร่ละ 0.061 และ 0.137 บาทตามลำดับ

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบค่าประมาณของผลผลิต ประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของปัจจัยการผลิตโดยเฉลี่ย ระหว่างการปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี และเกษตรอินทรีย์ ตำบลหนองโสน อำเภอสามง่าม จังหวัดพิจิตร ปีการเพาะปลูก 2551/2552

	แบบจำลองที่ 1		แบบจำลองที่ 2	
	เกษตรเคมี	เกษตรอินทรีย์	เกษตรเคมี	เกษตรอินทรีย์
ก. ค่าประมาณของผลผลิต	252.248	381.381	313.946	467.448
ข. มูลค่าเพิ่มของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต				
ที่ดิน	-7.306	-12.102		
เมล็ดพันธุ์	-4.501	4.957	-5.394	8.224
ปุ๋ย	1.871	0.657	2.762	0.914
สารกำจัดศัตรูพืช	2.402	18.532	2.169	17.330
น้ำมัน	-0.212	7.636	2.439	13.304
แรงงาน	3.672	7.183	6.050	12.866
ค. สัดส่วนของมูลค่าเพิ่มของผลผลิตต่อราคาปัจจัย				
ที่ดิน	-0.061	-0.137		
เมล็ดพันธุ์	-1.758	2.386	-2.107	3.960
ปุ๋ย	1.045	1.426	1.542	1.984
สารกำจัดศัตรูพืช	0.402	1.609	0.363	1.504
น้ำมัน	-0.051	2.368	0.583	4.125
แรงงาน	0.984	2.494	1.621	4.468

ที่มา : จากการคำนวณ

แต่ถ้าไม่พิจารณาปัจจัยที่ดิน เนื่องจากเกษตรกรอาจมีที่ดินเป็นของตนเอง (ในทางเศรษฐศาสตร์ก็ควรจะลดพื้นที่การเพาะปลูกจากพื้นที่เฉลี่ยในตารางที่ 10. ก. ภาคผนวก ก.) จึง

พิจารณาแบบจำลองที่ 2 (ตารางที่ 4.5 ค.) ที่ยังคงยืนยันผลสรุปข้างต้นว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ควรหันมาปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ เนื่องจาก แต่ละบาทที่เกษตรกรจ่ายเป็นค่าปัจจัยการผลิตข้าวอินทรีย์ทุกปัจจัย จะได้รับรายได้จากการขายผลผลิตมากกว่าเกษตรเคมี โดยเกษตรกรที่ปลูกข้าวอินทรีย์ควรใช้ แรงงาน เครื่องจักร เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ถ้ารายจ่ายเหล่านี้เพิ่มขึ้นปัจจัยละ 1 บาท แต่ละบาทที่จ่ายไปจะทำให้มีรายได้สูงถึง 4.468, 4.125, 3.960, 1.984 และ 1.504 บาท ตามลำดับ ส่วนเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีควรใช้แรงงาน และปุ๋ยเพิ่มขึ้น เมื่อรายจ่ายเหล่านี้เพิ่มขึ้นปัจจัยละ 1 บาท เกษตรกรได้รับรายได้กลับคืนมา 1.621 และ 1.542 บาท ตามลำดับ แต่ควรลดปัจจัยอื่น ๆ ลง

ผลการศึกษาข้างต้นยืนยันผลสรุปที่ว่า เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมี ควรหันมาปลูกข้าวอินทรีย์ เพราะได้ผลดีกว่าเกษตรเคมี ไม่ว่าจะศึกษาจากการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทนการผลิต ปัจจัยที่กำหนดปริมาณการผลิต ผลตอบแทนต่อขนาด หรือประสิทธิภาพการผลิต ที่พบว่า การปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ได้รับกำไรสูงกว่า เสียต้นทุนต่ำกว่าเกษตรเคมี และเกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ควรเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิด ได้แก่ แรงงาน น้ำมัน (เครื่องจักร) เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืช ตามลำดับ จะช่วยให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่ เกษตรกรที่ปลูกข้าวแบบเกษตรเคมีควรเพิ่มการใช้แรงงาน ปุ๋ย เท่านั้น แต่ควรลดการใช้ปัจจัยอื่นลง ได้แก่ พื้นที่การเพาะปลูก เมล็ดพันธุ์ น้ำมัน และสารกำจัดศัตรูพืช จะช่วยให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกแบบเกษตรเคมีเพิ่มขึ้น แต่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับข้าวอินทรีย์