

บทที่ 4

ผลการศึกษาและอภิปราย

จากการดำเนินงานวิจัยการประยุกต์ใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่ากับการผลิตข้าวอินทรีย์ เพื่อศึกษากระบวนการและขั้นตอนที่เหมาะสมในการใช้เทคนิควิศวกรรมคุณค่า และลดต้นทุนการผลิตข้าวอินทรีย์ รวมทั้งเสริมสร้างทีมงานจัดการคุณค่า (value management) สำหรับเป็นวิทยากร/ที่ปรึกษา ในการพัฒนากลุ่มเกษตรกรผลิตข้าวอินทรีย์ในชุมชนท้องถิ่นต่อไป ซึ่งได้ดำเนินการไปแล้วตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 การสร้างทีมวิศวกรคุณค่า (value engineer team)

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการคัดเลือกเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาในเขตพื้นที่จังหวัดพิษณุโลก และบุคลากรผู้เกี่ยวข้อง จำนวน 22 คน เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อเสริมสร้างความรู้ และความเข้าใจ เกี่ยวกับเทคนิควิศวกรรมคุณค่า และได้รับการพัฒนาเป็นทีมวิศวกรคุณค่าในกระบวนการทำนาอินทรีย์ จำนวน 12 คน ได้แก่ 1). ดร.สาคร สร้อยสังวาลย์ 2). นางพัชรียา สุทธิพิทักษ์พงศ์ 3). นายรัฐภูษิต สายรวมญาติ 4). นายณัฐพงษ์ พรด่อนก่อ 5). นายจักรภฤต บรรเจิดจิตร 6). นายชัยพร พรหมพันธ์ 7). นางสาวปิยะวรรณ หว่านแสง 8). นายนิธิธร ดันเย็น 9). นายสมบัติ คลังทอง 10). นายประปักษ์ คลังทอง 11). นางเนียมฤทธิ์ แดงท้าว 12). นายจิตร เจาะจง

จากการติดตามผลการนำความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคนิควิศวกรรมคุณค่าไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน พบว่า มีเข้าร่วมประชุมเชิงปฏิบัติการจำนวน 22 คน มีผู้นำไปใช้ประโยชน์จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 54 โดยแบ่งการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ 3 รูปแบบ แบบแรกใช้กับการทำนาโดยตรง ได้แก่ นายนิธิธร ดันเย็น นายสมบัติ คลังทอง นายประปักษ์ คลังทอง 1 นางสาวเนียมฤทธิ์ แดงท้าว นายจิตร เจาะจง แบบที่สองใช้กับการทำนาโดยตรง และสามารถเป็นวิทยากรในการอบรมชาวด้วยกัน ได้แก่ นายณัฐพงษ์ พรด่อนก่อ นายจักรภฤต บรรเจิดจิตร นายชัยพร พรหมพันธ์ นางสาวปิยะวรรณ หว่านแสง แบบที่สาม เป็นการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอน การวิจัย และบริการวิชาการแก่สังคม การเป็นปรึกษาให้กับชุมชนและผู้ประกอบการ ได้แก่ นายสาคร สร้อยสังวาลย์ 2). นางพัชรียา สุทธิพิทักษ์พงศ์ 3). นายรัฐภูษิต สายรวมญาติ

4.2 การจัดทำคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์

จากการจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนวิศวกรรมคุณค่า (Mudge, 1971) ในขั้นตอนที่ 2 -4 คือ ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์หน้าที่ และสร้างสรรค์ความคิด เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนวิศวกรรมคุณค่าจนกระทั่งถึง 4 คือ สร้างสรรค์ความคิด จะทำให้ได้ขั้นตอนในการผลิตข้าวอินทรีย์ใหม่ที่มีประสิทธิภาพและสร้างคุณค่าได้มากกว่าขั้นตอนการทำนาแบบเดิม (ตารางที่1) จึงได้จัดทำคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์แบบใหม่ โดยคู่มือดังกล่าวได้แบ่งขั้นตอนการทำนาตามช่วงการเจริญเติบโตของข้าว และช่วงการดูแลรักษา ซึ่งมีขั้นตอนตั้งแต่เริ่มเตรียมการ จนถึงขั้นตอนการเก็บเกี่ยว (ตารางที่ 2)

ตารางที่4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำนาทั่วไป(วิธีการเดิม) กับการทำนาข้าวอินทรีย์แบบใหม่ (วิธีการใหม่)

ขั้นตอน	วิธีการเดิม	วิธีการใหม่
- การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต	- ปัจจัยการผลิตส่วนใหญ่ซื้อหาจากร้านค้าในตลาดทั่วไป หรือจากแหล่งทุน เช่น ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์	เตรียมปัจจัยการผลิตเอง เช่น - สอร์โมนพืชจากน้ำหมักชีวภาพ - ปุ๋ยน้ำสกัดจากมูลสัตว์ หรือปุ๋ยมูลสัตว์ - เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายฟาง - สมุนไพร - น้ำส้มควันไม้ - เชื้อไตรโครเดอร์มา เชื้อโนมูเรีย - แหนแดง - เตรียมเครื่องจักรกลการเกษตร - เมล็ดพันธุ์ข้าว

ตารางที่4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานต่างๆไป(วิธีการเดิม) กับการทำนาข้าวอินทรีย์แบบใหม่ (วิธีการใหม่)(ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีการเดิม	วิธีการใหม่
- การเตรียมดิน	- เผาตอซังข้าว เพื่อสะดวกในการเตรียมดิน - ขำด้วยขลุบ 2-3 เที้ยว จนดินแตกตัวตัวละเอียดและเป็นโคลน - ลูบเทือกในขณะที่มีน้ำท่วมขังให้เรียบเสมอกันทั้งแปลง - ซักร่องน้ำ (2-3 ร่อง/ไร่)	- ปล่อน้ำเข้าแปลงนาพร้อมทั้งขำใส่ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสัตว์(1:10) 40 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก./ไร่ + เชื้อจุลินทรีย์ 5 ลิตร/ไร่ - หมักฟางให้ย่อยสลายประมาณ 3-5 วัน - ขำด้วยขลุบ 2-3 เที้ยว จนดินแตกตัวตัวละเอียดและเป็นโคลน - ลูบเทือกในขณะที่มีน้ำท่วมขังให้เรียบเสมอกันทั้งแปลง - ซักร่องน้ำ (2-3 ร่อง/ไร่)

ตารางที่4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานทั่วไป(วิธีการเดิม) กับการทำนาข้าวอินทรีย์แบบใหม่ (วิธีการใหม่)(ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีการเดิม	วิธีการใหม่
- แช่เมล็ดพันธุ์	แช่น้ำนานประมาณ 1-2 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดขึ้นจากน้ำและเก็บไว้ในที่มีความชื้นสูง เมล็ด จะงอกภายใน 48 ชั่วโมง	- นำเมล็ดพันธุ์ใส่กระสอบป่าน แล้วนำไปแช่น้ำที่ประกอบไปด้วย น้ำ+ เชื้อราไตรโคเดอร์มา + ฮอร์โมนปลา ประมาณ 12-24 ชม.
- หว่าน	หว่านเมล็ดพันธุ์ โดยใช้มือหว่าน ใช้เมล็ดพันธุ์ 30 กก./ไร่	- หว่านเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เครื่อง ใช้เมล็ดพันธุ์ 20 กก./ไร่
- การควบคุมวัชพืช	- ฉีดพ่นยากุมหญ้า โดยใช้เครื่อง ฉีดพ่นแบบสะพายหลัง ด้วยที่ใช้ ส่วนใหญ่จะใช้ บิวทาคลอร์+เซฟ เฟนเนอร์ ปริมาตร 200 ซีซีต่อไร่ - สูบน้ำเข้านาเพื่อคุมหญ้าไม่ให้ เจริญโต โดยใช้ระดับน้ำเฉลี่ยที่ 5 เซนติเมตร แล้วรักษาระดับน้ำ ไม่ให้แห้ง	- ปล่อยน้ำเข้าแปลงนา พร้อม ปล่อยเหินแดง - รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดิน เพียงเล็กน้อย (เฉลี่ย 5 เซนติเมตร) แล้วรักษาระดับน้ำไม่ให้แห้ง

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานต่างๆ ไป(วิธีการเดิม) กับการทำนาข้าวอินทรีย์แบบใหม่ (วิธีการใหม่)(ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีการเดิม	วิธีการใหม่
- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	- ใส่ปุ๋ยโดยใช้มือหว่าน ปุ๋ยที่ใช้สูตร 46-0-0 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ - ใส่ฮอร์โมนและสารกำจัดศัตรูพืช โดยใช้เครื่องพ่นแบบปั้มลากสาย ใช้สารบำรุง อัตรา 50 ซีซีต่อไร่ และสารอะบาเม็กติน อัตรา 80 ซีซีต่อไร่	- ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสัคคูลัสต์ว (1:10) 40 ลิตร/ไร่ ในช่วงเช้าหรือเย็น - หว่านปุ๋ยอินทรีย์ให้ทั่วทั้งแปลง ในอัตรา 20 กก./ไร่
- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	- ใส่ปุ๋ย โดยการหว่านมือ โดยใช้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 12.5 กิโลกรัมต่อไร่ - ใส่ฮอร์โมนและสารกำจัดศัตรูพืช ครั้งที่ 2 โดยใช้เครื่องพ่นแบบปั้มลากสาย ใช้สารบำรุง อัตรา 50 ซีซีต่อไร่ และสารอะบาเม็กติน อัตรา 80 ซีซีต่อไร่ - ซ่อมข้าวที่ไม่สมบูรณ์ รักษาระดับน้ำเฉลี่ย 10 เซนติเมตร	- ฉีดพ่นน้ำสัคคูลัสต์ว (1:10) อัตรา 40 ลิตร/ไร่ - ฉีดพ่นฮอร์โมนนม อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นน้ำสมุนไพร อัตรา 3 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้ อัตรา 3 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ซ่อมข้าวที่ไม่สมบูรณ์ รักษาระดับน้ำเฉลี่ย 10 เซนติเมตร

ตารางที่4.1 เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานทั่วไป(วิธีการเดิม) กับการทำนาข้าวอินทรีย์แบบใหม่ (วิธีการใหม่)(ต่อ)

ขั้นตอน	วิธีการเดิม	วิธีการใหม่
- ฉีดพ่นสารโมโน	- รักษาระดับน้ำเฉลี่ย 10 เซนติเมตร ไม่มีการปฏิบัติอื่นๆ	- ฉีดพ่นสารโมโนไข่ อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร + เชื้อราไตรโครเดอร์มา อัตรา 1 กก./น้ำ 100 ลิตรช่วงเช้าหรือเย็น ทุกทั้งแปลง - ปล่อน้ำให้แห้ง ไม่มีน้ำขังในแปลง (ช่วงข้าวแตกกอ)
- พืชรับท้องข้าว	- รักษาระดับน้ำเฉลี่ย 10 เซนติเมตร ไม่มีการปฏิบัติอื่นๆ	- รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดินเพียงเล็กน้อย (1-2 ซม.) ถ้ามีเพลี้ยไม่ควรปล่อยให้น้ำขังในแปลง
- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3	- ใส่ปุ๋ย โดยการหว่านมือ โดยใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ - ใส่สารโมโนและสารกำจัดศัตรูพืชครั้งที่ 3 โดยใช้เครื่องพ่นแบบปั้มลากสาย ใช้สารบำรุงอัตรา 50 ซีซีต่อไร่ และสารอะบาเม็กติน อัตรา 80 ซีซีต่อไร่ - รักษาระดับน้ำไม่ให้แห้ง โดยรักษาระดับที่ 10 เซนติเมตร	- ฉีดพ่นสารโมโนไข่ + เชื้อราไตรโครเดอร์มา ช่วงเช้าหรือเย็น ทุกทั้งแปลง อัตราที่ใช้ - สารโมโนไข่ 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - เชื้อราไตรโครเดอร์มา 1 กก./น้ำ 100 ลิตร
- เตรียมเก็บเกี่ยว	- ปล่อน้ำให้แห้งเองก่อนเก็บเกี่ยว	- ปล่อน้ำให้แห้งเองก่อนเก็บเกี่ยว
- เก็บเกี่ยว	- จ้างรถเก็บเกี่ยว	- จ้างรถเก็บเกี่ยว

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับการทำงานของคนทั่วไป(วิธีการเดิม) ในเขตภาคเหนือตอนล่าง กับการทำงานข้าวอินทรีย์แบบใหม่ (วิธีการใหม่)ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกันในการทำงาน โดยเริ่มจากการเตรียมปัจจัยการผลิตที่วิธีใหม่เน้นการเตรียมปัจจัยการผลิตด้วยตนเองจากวัตถุดิบในท้องถิ่น มากกว่าการพึ่งพาปัจจัยจากภายนอก การเตรียมพื้นที่ในวิธีการใหม่ไม่มีการเผาฟางในนาข้าวก่อนเตรียมดิน แต่ใช้วิธีการหมักฟางเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุ เป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน การเตรียมเมล็ดพันธุ์โดยการแช่เมล็ดข้าวร่วมกับเชื้อจุลินทรีย์เพื่อเพิ่มความต้านทานโรคให้กับต้นกล้า การหว่านเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เครื่องหว่านใช้อัตรามล็ดพันธุ์ 20 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถลดอัตราการใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวได้ 10 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตราที่เหมาะสม จะทำให้ข้าวมีอัตราการแตกกอมากขึ้น สำหรับการดูแลรักษาไม่ใช้สารเคมีไม่ว่าจะเป็นยาคุมหญ้า ปุ๋ยเคมี สอร์โมนและสารกำจัดศัตรูพืช โดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และสารอินทรีย์ชีวภาพในการเร่งการเจริญเติบโตของข้าวและการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ลดค่าใช้จ่าย ที่สำคัญคือไม่เป็นพิษกับชาวนาและสิ่งต่างๆในสภาพแวดล้อม นอกจากนี้การปล่อยดินแห้งและเปียกสลับกันในช่วงของการเพาะปลูกข้าว ลดสารพิษที่จะเกิดขึ้นในน่าน้ำขัง ทำให้เจริญเติบโตและแตกกอได้ดี และลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกที่จะมีผลต่อสภาวะโลกร้อน

จากการเปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานดังกล่าวข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการผลิตข้าวอินทรีย์แบบใหม่มีประสิทธิภาพและสร้างคุณค่าได้มากกว่าขั้นตอนการทำงานแบบเดิม ทำให้ลดต้นทุนแต่ก็ไม่ทำให้ปริมาณผลและคุณภาพของผลผลิตลดลง ซึ่งเป็นไปตามหลักการวิศวกรรมคุณค่า

ตารางที่ 4.2 คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์

วันที่	ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติ
	- การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต	เตรียมปัจจัยการผลิตเอง เช่น - สอร์โมนพืชจากน้ำหมักชีวภาพ - ปุ๋ยน้ำสกัดจากมูลสัตว์ หรือปุ๋ยมูลสัตว์ - เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายฟาง - สมุนไพร - น้ำส้มควันไม้ - เชื้อไตรโคเดอร์มา เชื้อ โนมูเรีย - แหนแดง - เตรียมเครื่องจักรกลการเกษตร

ตารางที่ 4.2 คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์(ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติ
		-เมล็ดพันธุ์
	- การเตรียมดิน	- ปล่อน้ำเข้าแปลงนาพร้อมทั้งยา ใส่ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสัตว์ (1:10) 40 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก./ไร่ + เชื้อจุลินทรีย์ 5 ลิตร/ไร่ - หมักฟางให้ย่อยสลายประมาณ 3-5 วัน - ย่ำด้วยขลุบ 2-3 เที้ยว จนดินแตกตัวตัวละเอียดและเป็นโคลน - ลูกเทือกในขณะที่มีน้ำท่วมขังให้เรียบเสมอกันทั้งแปลง - ชักร่องน้ำ (2-3 ร่อง/ไร่)
	- แซ่เมล็ดพันธุ์	- นำเมล็ดพันธุ์ใส่กระสอบป่าน แล้วนำไปแช่น้ำที่ประกอบไปด้วย น้ำ+ เชื้อราไตรโคโรเดอร์มา + ฮอร์โมนปลา ประมาณ 12-24 ชม.
2	- หว่าน	- หว่านเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เครื่อง ใช้เมล็ดพันธุ์ 20 กก./ไร่
8-9	- การควบคุมวัชพืช	- ปล่อน้ำเข้าแปลงนา พร้อมปล่อยแหนแดง - รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดินเพียงเล็กน้อย (เฉลี่ย 5 ซม.) แล้วรักษาระดับน้ำไม่ให้แห้ง
20	- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	- ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสัตว์ (1:10) 40 ลิตร/ไร่ ในช่วงเช้าหรือเย็น - หว่านปุ๋ยอินทรีย์ให้ทั่วทั้งแปลง ในอัตรา 20 กก./ไร่

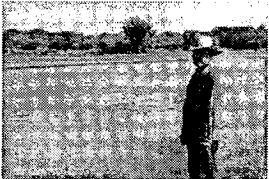
ตารางที่ 4.2 คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์(ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติ
30	- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	- ฉีดพ่นน้ำสกัดมูลสัตว์(1:10) อัตรา 40 ลิตร/ไร่ - ฉีดพ่นฮอร์โมนนม อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นน้ำสมุนไพร อัตรา 3 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นน้ำส้มควันไม้อัตรา 3 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ซ่อมข้าวที่ไม่สมบูรณ์ รักษาระดับน้ำเฉลี่ย 10 ซม.
45	- ฉีดพ่นฮอร์โมน	- ฉีดพ่นฮอร์โมนไข่ อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร + เชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 1 กก./น้ำ 100 ลิตรช่วงเช้าหรือเย็น ทิ้งทั้งแปลง - ปล่อน้ำให้แห้ง ให้น้ำขังในแปลง (ช่วงข้าวแตกกอ)
60	- พืชรับท้องข้าว	- รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดินเพียงเล็กน้อย (1-2 ซม.) - ถ้ามีเพลี้ยไม่ควรปล่อยให้น้ำขังในแปลง
70	- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3	- ฉีดพ่นฮอร์โมนไข่ + เชื้อราไตรโคเดอร์มา ช่วงเช้าหรือเย็น ทิ้งทั้งแปลง อัตราที่ใช้ - ฮอร์โมนไข่ 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - เชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 กก./น้ำ 100 ลิตร
100	- เตรียมเก็บเกี่ยว	- ปล่อน้ำให้แห้งเองก่อนเก็บเกี่ยว
105	- เก็บเกี่ยว	- จ้างรถเก็บเกี่ยว

4.3 การดำเนินการผลิตข้าวตามคู่มือเพื่อประเมินผล

ทำการคัดเลือกเกษตรกรที่เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 5 คน (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3) เป็นผู้ที่น่าขึ้นขั้นตอนการผลิตข้าวอินทรีย์ไปทดลองใช้ในไร่นา เพื่อประเมินผล โดยมีแปลงนาทดลองจำนวน 6 แปลง (แสดงดังภาพในภาคผนวก) ซึ่งแปลงนาดังกล่าวตั้งอยู่ในชุมชนบ้านน้ำดอน หมู่ 14 ตำบลนาบัว อำเภอนครไทย ชุมชนบ้านดงประโดก หมู่ 3 ตำบลสมอแข อำเภอเมือง และชุมชนบ้านยางโทน ตะวันตก หมู่ 8 ตำบลวัดพิกร อำเภอเมือง

ตารางที่ 4.3 รายชื่อเกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือก และจำนวนพื้นที่นาทดลอง

แปลงที่	ชื่อ	พื้นที่ (ไร่)	รูป
1 2	สมบัติ คลังทอง	1 1	
3	นายประปักษ์ คลังทอง	2	
4	นางเนียมฤทธิ์ แดงท้าว	1	
5	นายจิตร เจาะจง	3	

4.3 การดำเนินการผลิตข้าวตามคู่มือเพื่อประเมินผล

ทำการคัดเลือกเกษตรกรที่เข้าร่วมการประชุมเชิงปฏิบัติการ จำนวน 5 คน (รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3) เป็นผู้ที่นำขั้นตอนการผลิตข้าวอินทรีย์ไปทดลองใช้ในไร่นา เพื่อประเมินผล โดยมีแปลงนาทดลองจำนวน 6 แปลง (แสดงดังภาพในภาคผนวก) ซึ่งแปลงนาดังกล่าวตั้งอยู่ในชุมชนบ้านน้ำตอน หมู่ 14 ตำบลนาบัว อำเภอนครไทย ชุมชนบ้านคงประโคก หมู่ 3 ตำบลสมอแข อำเภอเมือง และชุมชนบ้านยางโทน ตะวันตก หมู่ 8 ตำบลวัดพริก อำเภอเมือง

ตารางที่ 4.3 รายชื่อเกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือก และจำนวนพื้นที่นาทดลอง

แปลงที่	ชื่อ	พื้นที่ (ไร่)	รูป
1 2	สมบัติ คลังทอง	1 1	
3	นายประปักษ์ คลังทอง	2	
4	นางเนียมฤทธิ์ แดงท้าว	1	
5	นายจิตร เจาะจง	3	

ตารางที่ 4.3 รายชื่อเกษตรกรที่ได้รับการคัดเลือก และจำนวนพื้นที่นาทดลอง(ต่อ)

แปลงที่	ชื่อ	พื้นที่ (ไร่)	รูป
6	นายนิติธร ตันเย็น	2	

คณะผู้วิจัยร่วมกับเกษตรกรอาสาทั้ง 6 คน โดยเกษตรกรอาสาแต่ละคน เป็นผู้ดำเนินการเพาะปลูกใช้พันธุ์ข้าวพิษณุโลก 2 และดูแลตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ ที่ได้พัฒนาขึ้นตามกระบวนการวิศวกรรมคุณค่า และทำการเก็บข้อมูลของต้นข้าว ตั้งแต่การเตรียมแปลง เพาะปลูก การให้น้ำ จนถึงการให้ผลผลิตจากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตข้าวอินทรีย์ จำนวนทั้งสิ้น 4 แปลง (ตารางที่ 4) และเมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตของต้นข้าวและผลผลิต พบว่า แปลงที่ 1 ซึ่งเป็นแปลงนาของนายสมบัติ คลังทอง มีน้ำหนักข้าวเปลือก 100 เมล็ด สูงที่สุดเท่ากับ 2.7 กรัม แปลงที่ 3 ซึ่งเป็นแปลงนาของนายประปักษ์ คลังทอง มีจำนวนต้นตอกมากที่สุด เท่ากับ 6 ต้น/กอ มีจำนวนเมล็ดต่อรวงมากที่สุด เท่ากับ 94 เมล็ด/รวง และให้ผลผลิตสูงสุด 481.20 กิโลกรัม/ไร่ และแปลงที่ 5 ซึ่งเป็นแปลงนาของนายจิตร เจาะจง มีจำนวนต้น/ตารางเมตรมากที่สุดเท่ากับ 500 ต้น/ตารางเมตรโดยค่าเฉลี่ยผลผลิตเท่ากับ 442.73 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อนำผลผลิตข้าวเปลือกที่เกษตรกรทำการเพาะปลูกได้มาทำการเปรียบเทียบกับผลพยากรณ์ผลผลิตต่อไร่ของข้าวนาปี ในเขตภาคเหนือ ประจำปี 2554 ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ซึ่งมีค่าเท่ากับ 447 กิโลกรัม/ไร่ พบว่าเกษตรกรผลิตข้าวได้ต่ำกว่าผลการพยากรณ์เพียง 4.27 กิโลกรัม/ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 1

ตารางที่ 4.5 คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ปรับปรุงใหม่

วันที่	ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติ	การควบคุมคุณภาพ
	- การเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับปัจจัยการผลิต	เตรียมปัจจัยการผลิตเอง เช่น - สอร์ โมนพีชจากน้ำหมักชีวภาพ - ปุ๋ยน้ำสกัดจากมูลสัตว์ หรือปุ๋ยมูลสัตว์ - เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายฟาง - สมุนไพร - น้ำส้มควันไม้ - เชื้อไตรโคโรเดอร์มา เชื้อโนมูเรีย - แหนแดง - เตรียมเครื่องจักรกลการเกษตร - เมล็ดพันธุ์ข้าว	
	- การเตรียมดิน	- ปล่อน้ำเข้าแปลงนาพร้อมทั้งย่ำ ใส่ปุ๋ยน้ำสกัดมูลสัตว์ (1:10) 40 ลิตร/ไร่ + ปุ๋ยอินทรีย์ 20 กก./ไร่ + เชื้อจุลินทรีย์ 5 ลิตร/ไร่ - หมักฟางให้ย่อยสลายประมาณ 3-5 วัน - ย่ำด้วยขลุบ 2-3 เที้ยว จนดินแตกตัวตัวละเอียดและเป็นโคลน - ขลุบเทือกในขณะที่มีน้ำท่วมขังให้เรียบเสมอกันทั้งแปลง - ชักร่องน้ำ (2-3 ร่อง/ไร่)	- ตรวจสอบความสม่ำเสมอของพื้นที่แปลงนา

ตารางที่4.5 คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ปรับปรุงใหม่(ต่อ)

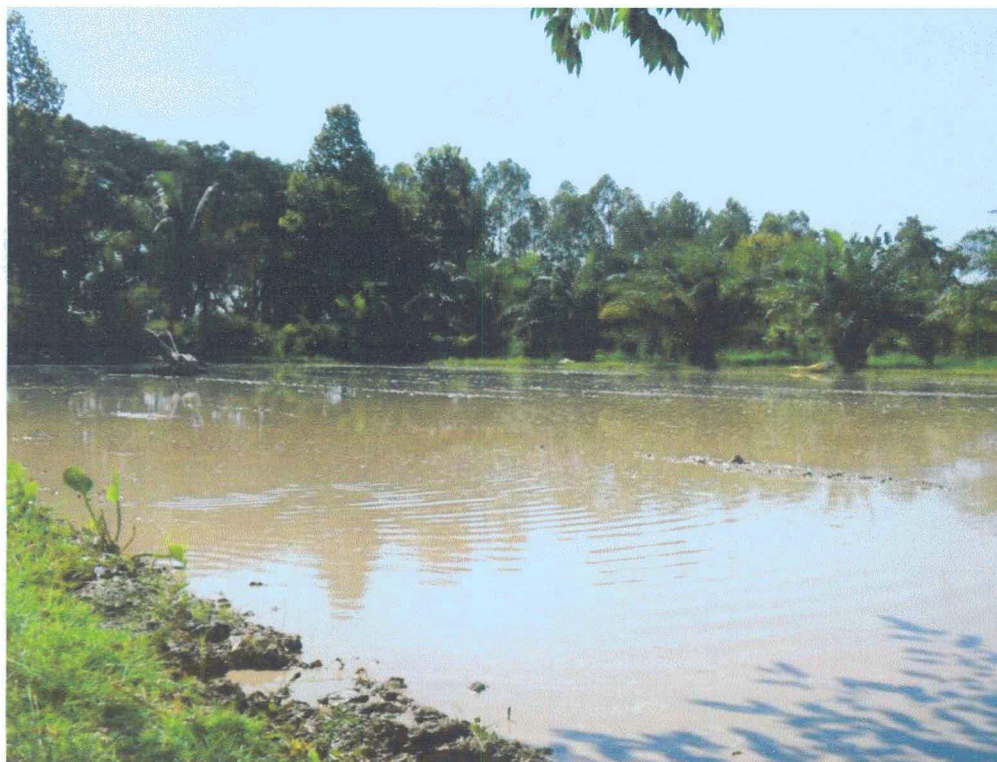
วันที่	ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติ	การควบคุมคุณภาพ
	- แซ่เมล็ดพันธุ์	- นำเมล็ดพันธุ์ใส่กระสอบป่าน แล้วนำไปแช่น้ำที่ประกอบไปด้วย น้ำ+ เชื้อราไตรโคเดอร์มา + สอร์โม่ปลา ประมาณ 12-24 ชม.	-ตรวจสอบอัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์
2	- หว่าน	- หว่านเมล็ดพันธุ์ โดยใช้เครื่อง ไซ้เมล็ดพันธุ์ 20 กก./ไร่	-ตรวจสอบความสม่ำเสมอในการกระจายของเมล็ดข้าวในแปลง
8-9	- การควบคุมวัชพืช	- ปล่อยน้ำเข้าแปลงนา พร้อมปล่อยแตนแดง - รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดินเพียงเล็กน้อย (เฉลี่ย 5 ซม.) แล้วรักษาระดับน้ำไม่ให้แห้ง	
20	- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1	- ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำสกัดมูลสัตว์ (1:10) 40 ลิตร/ไร่ ในช่วงเช้าหรือเย็น - หว่านปุ๋ยอินทรีย์ให้ทั่วทั้งแปลง ในอัตรา 20 กก./ไร่ - ซ่อมข้าวที่ไม่สมบูรณ์ รักษาระดับน้ำเฉลี่ย 10 ซม.	-ตรวจสอบการเจริญเติบโตของข้าว
30	- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2	- ฉีดพ่นน้ำสกัดมูลสัตว์ (1:10) อัตรา 40 ลิตร/ไร่ - ฉีดพ่นสอร์โม่นม อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นน้ำสมุนไพร อัตรา 3 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - ฉีดพ่นน้ำส้มคว้นไม้อัตรา 3 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร	-ตรวจสอบชนิดและปริมาณของวัชพืชและศัตรูข้าวเพื่อประเมินการระบาด

ตารางที่ 4.5 คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ปรับปรุงใหม่(ต่อ)

วันที่	ขั้นตอน	วิธีการปฏิบัติ	การควบคุมคุณภาพ
45	- ฉีดพ่นฮอร์โมน	- ฉีดพ่นฮอร์โมนไข่ อัตรา 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร + เชื้อราไตรโคเดอร์มา อัตรา 1 กก./น้ำ 100 ลิตรช่วงเช้าหรือเย็น ทิ้งทั้งแปลง - ปล่อน้ำให้แห้ง ไม่มีน้ำขังในแปลง (ช่วงข้าวแตกกอ)	-ตรวจสอบระดับน้ำในแปลงนา
60	- พืชรับท้องข้าว	- รักษาระดับน้ำให้ท่วมผิวดินเพียงเล็กน้อย (1-2 ซม.) - ถ้ามีเพลี้ยไม่ควรปล่อยให้น้ำขังในแปลง	-ตรวจสอบการเจริญเติบโตของข้าว -ตรวจสอบชนิดและปริมาณของวัชพืชและศัตรูข้าวเพื่อประเมินการระบาด
70	- ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 3	- ฉีดพ่นฮอร์โมนไข่ + เชื้อราไตรโคเดอร์มาช่วงเช้าหรือเย็น ทิ้งทั้งแปลง อัตราที่ใช้ - ฮอร์โมนไข่ 1 ลิตร /น้ำ 100 ลิตร - เชื้อราไตรโคเดอร์มา 1 กก./น้ำ 100 ลิตร	
100	- เตรียมเก็บเกี่ยว	- ปล่อน้ำให้แห้งเองก่อนเก็บเกี่ยว	
105	- เก็บเกี่ยว	- จ้างรถเก็บเกี่ยว	-ตรวจสอบความสะอาดของรถเกี่ยวและควบคุมความเร็วของการเก็บเกี่ยวให้เหมาะสม

4.5. ทดลองการผลิตข้าวอินทรีย์ตามคู่มือที่ปรับปรุงขึ้นใหม่

คู่มือที่ผ่านขั้นตอนการถอดบทเรียนและปรับปรุงแล้ว จึงได้ทำการทดสอบคู่มือในแปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร และแปลงนาของเกษตรกร อีกจำนวน 4 แปลง ประกอบด้วย แปลงนาของนายสมบัติ คลังทอง นายประปักษ์ คลังทอง นางเนียมฤทธิ์ แดงท้าว และนายจิตร จงเจาะ โดยได้ทำการปลูกเปรียบเทียบกับนาข้าวแบบเคมีของเกษตรกร รวมคู่เปรียบเทียบ 5 คู่



ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการเตรียมแปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร



ภาพที่ 4.2 นาข้าวอินทรีย์ของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร



ภาพที่ 4.3 ผลผลิตข้าวอินทรีย์ของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลการผลิตข้าวอินทรีย์โดยใช้พันธุ์ข้าวพิษณุโลก 2 ที่ทำการเพาะปลูก และดูตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ผ่านการปรับปรุงคู่มือเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในแปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร โดยทำการเปรียบเทียบกับนาข้าวแบบเคมี (ตารางที่ 4) พบว่า นาข้าวอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว เท่ากับ 83.75 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกต่อกอเท่ากับ 10.75 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 188 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.06 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 983.76 กิโลกรัม/ไร่ นาข้าวเคมีมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวเท่ากับ 83.50 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นตอกต่อกอ 3.75 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 155 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 3.21 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 681.33 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า นาข้าวอินทรีย์ มีจำนวนต้นตอกเฉลี่ย และจำนวนผลผลิตข้าวเปลือก สูงกว่านาข้าวเคมี โดยมีค่าเท่ากับ 65 % และ 30% ตามลำดับ

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนาคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร (ตารางที่ 6) ด้วยวิธี Independent – Samples T Test พบว่า การแตกกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนาข้าวอินทรีย์มีค่าสูงกว่านาข้าวเคมี เท่ากับ 65 %, 18% และ 30% ตามลำดับ ส่วนการเจริญเติบโตด้านความสูง น้ำหนักต่อร้อยเมล็ด และการหักจากการขัดสี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่4.6 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนาคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ความสูงต้น	นาอินทรีย์	4	83.75	2.630	0.137	0.895
	นาเคมี	4	83.50	2.517		
ต้น/กอ	นาอินทรีย์	4	10.75	1.500	7.867*	0.000
	นาเคมี	4	3.75	0.957		
น้ำหนัก/100 เมล็ด	นาอินทรีย์	4	3.06	0.064	-0.639	0.567
	นาเคมี	4	3.21	0.457		
เมล็ดต่อรวง	นาอินทรีย์	4	188.00	9.416	4.956*	0.003
	นาเคมี	4	155.00	9.416		
การขัดสี	นาอินทรีย์	4	14.01	4.130	-0.575	0.586
	นาเคมี	4	15.24	1.097		
ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	นาอินทรีย์	4	983.76	54.785	10.926*	0.001
	นาเคมี	4	681.33	7.957		

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากข้อมูลการทำนาอินทรีย์แปลงนาของนายสมบัติ คลังทอง ที่ทำการเพาะปลูก และดูแลตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ผ่านการปรับปรุงคู่มือเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยทำการเปรียบเทียบกับนาข้าวแบบเคมี (ตารางที่ 5) พบว่า นาข้าวอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว เท่ากับ 60.75 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอเท่ากับ 3.75 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 94 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.76 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 512.78 กิโลกรัม/ไร่ นาข้าวเคมีมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวเท่ากับ 70.00 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอ 3.50 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 116 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.90 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 585.36 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า นาข้าวอินทรีย์ มีจำนวนต้นตอกเฉลี่ยสูงกว่านาข้าวเคมี โดยมีค่าเท่ากับ 7 % แต่จำนวนผลผลิตข้าวเปลือกของนาข้าวเคมีสูงกว่านาข้าวอินทรีย์ โดยมีค่าเท่ากับ 12 %

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนาสมบัติ คลังทอง (ตารางที่ 7) ด้วยวิธี Independent – Samples T Test พบว่า ความสูง น้ำหนักต่อร้อยเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการเจริญเติบโตด้านการแตกกอ และการหักจากการขัดสี ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนา นายสมบัติ คลังทอง

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ความสูงต้น	นาอินทรีย์	4	60.75	3.775	-4.790*	0.003
	นาเคมี	4	70.00	0.816		
ต้น/กอ	นาอินทรีย์	4	3.75	0.957	0.447	0.670
	นาเคมี	4	3.50	0.577		
น้ำหนัก/100 เมล็ด	นาอินทรีย์	4	2.76	0.094	-3.023*	0.047
	นาเคมี	4	2.90	0.026		
เมล็ดต่อรวง	นาอินทรีย์	4	94.25	3.403	-3.812*	0.009
	นาเคมี	4	116.00	10.893		
การขัดสี	นาอินทรีย์	4	15.07	2.236	-1.269	0.252
	นาเคมี	4	17.14	2.387		
ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	นาอินทรีย์	4	512.78	2.380	-9.283*	0.000
	นาเคมี	4	585.36	15.455		

หมายเหตุ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากข้อมูลการทำนาอินทรีย์แปลงนาของนายประปักษ์ คลังทอง ที่ทำการเพาะปลูก และดูแลตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ผ่านการปรับปรุงคู่มือเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยทำการเปรียบเทียบกับนาข้าวแบบเคมี (ตารางที่ 6) พบว่า นาข้าวอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว เท่ากับ 56.25 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอเท่ากับ 3.75 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 92.25 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.80 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 519.61 กิโลกรัม/ไร่ นาข้าวเคมีมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวเท่ากับ 60.75 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอ 6.25 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 99.75 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.88 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 610.11 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า นาข้าวเคมี มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย และจำนวนผลผลิตข้าวเปลือก สูงกว่านาข้าวอินทรีย์ โดยมีค่าเท่ากับ 40 % และ 14.8 % ตามลำดับ

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนาของนายประปักษ์ คลังทอง (ตารางที่ 8) ด้วยวิธี Independent – Samples T Test พบว่า ความสูง การแตกกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง ผลผลิตต่อไร่ และการหักจากการขัดสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนน้ำหนักต่อร้อยเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่4.8 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนา
นายประปักษ์ คลังทอง

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ความสูงต้น	นาอินทรีย์	4	56.25	2.500	-3.087*	0.021
	นาเคมี	4	60.75	1.500		
ต้น/กอ	นาอินทรีย์	4	3.75	0.500	-4.629*	0.004
	นาเคมี	4	6.25	0.957		
น้ำหนัก/100 เมล็ด	นาอินทรีย์	4	2.80	0.078	-1.079	0.322
	นาเคมี	4	2.88	0.126		
เมล็ดต่อรวง	นาอินทรีย์	4	92.25	2.217	-2.951*	0.026
	นาเคมี	4	99.75	4.573		
การขัดสี	นาอินทรีย์	4	17.00	1.564	3.275*	0.017
	นาเคมี	4	13.20	1.715		
ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	นาอินทรีย์	4	519.61	6.761	-12.307*	0.000
	นาเคมี	4	610.11	13.061		

จากข้อมูลการทำนาอินทรีย์แปลงนาของนางเนียมฤทธิ์ แต่งท้าว ที่ทำการเพาะปลูก และดูแลตาม
คู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ผ่านการปรับปรุงคู่มือเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยทำการเปรียบเทียบกับนาข้าวแบบ
เคมี (ตารางที่ 9) พบว่า นาข้าวอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว เท่ากับ 56.25 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวน
ต้นต่อกอเท่ากับ 4.50 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 85.25 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือก
จำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.93 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ
502.33 กิโลกรัม/ไร่ นาข้าวเคมีมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวเท่ากับ 60.75 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อ
กอ 6.25 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 99.75 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่ง
หาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.88 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 610.11 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า นาข้าวเคมี มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ย และจำนวนผลผลิตข้าวเปลือก สูงกว่านาข้าวอินทรีย์ โดยมีค่าเท่ากับ 28 % และ 17.7 % ตามลำดับ

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนางนนิมฤทธิ์ แดงท้าว (ตารางที่ 9) ด้วยวิธี Independent – Samples T Test พบว่า ความสูง จำนวนเมล็ดต่อรวง ผลผลิตต่อไร่ และการหักจากการขัดสี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าการเจริญเติบโตด้านการแตกกอ และการให้ผลผลิตน้ำหนักต่อร้อยเมล็ด ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่4.9 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนางนนิมฤทธิ์ แดงท้าว

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ความสูงต้น	นาอินทรีย์	4	56.25	1.708	-3.959*	0.007
	นาเคมี	4	60.75	1.500		
ต้น/กอ	นาอินทรีย์	4	4.50	1.291	-2.178	0.072
	นาเคมี	4	6.25	0.957		
น้ำหนัก/100 เมล็ด	นาอินทรีย์	4	2.93	0.056	0.653	0.538
	นาเคมี	4	2.88	0.126		
เมล็ดต่อรวง	นาอินทรีย์	4	85.25	2.754	-5.432*	0.002
	นาเคมี	4	99.75	4.573		
การขัดสี	นาอินทรีย์	4	6.31	2.030	-5.228*	0.002
	นาเคมี	4	13.20	1.686		
ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	นาอินทรีย์	4	502.33	4.993	-15.416*	0.000
	นาเคมี	4	610.11	13.061		

จากข้อมูลการทำนาอินทรีย์แปลงนาของนายจิตร เจาะจง ที่ทำการเพาะปลูก และดูแลตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ที่ผ่านการปรับปรุงคู่มือเป็นที่เรียบร้อยแล้ว โดยทำการเปรียบเทียบกับนาข้าวแบบเคมี (ตารางที่ 8) พบว่า นาข้าวอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าว เท่ากับ 64.75 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอเท่ากับ 8.25 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 74.50 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.80 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 487.99 กิโลกรัม/ไร่ นาข้าวเคมีมีค่าเฉลี่ยความสูงของต้นข้าวเท่ากับ 82.75 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยจำนวนต้นต่อกอ 8.25 ต้น/กอ ค่าเฉลี่ยจำนวนเมล็ดต่อรวง 60.00 เมล็ด/รวง เมื่อนำเมล็ดข้าวเปลือกจำนวน 100 เมล็ดมาชั่งหาน้ำหนัก พบว่า มีน้ำหนักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 2.95 กรัม ผลผลิตข้าวเปลือกเฉลี่ยเท่ากับ 655.00 กิโลกรัม/ไร่

เมื่อทำการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิต พบว่า นาข้าวเคมี มีจำนวนต้นต่อกอเฉลี่ยเท่ากับนาข้าวอินทรีย์ ส่วนจำนวนผลผลิตข้าวเปลือก นาข้าวเคมีให้ผลผลิตสูงกว่านาข้าวอินทรีย์ 25.5 %

จากนั้นได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนาของนายจิตร เจาะจง (ตารางที่ 10) ด้วยวิธี Independent – Samples T Test พบว่า ความสูง ผลผลิตน้ำหนักต่อร้อยเมล็ด จำนวนเมล็ดต่อรวง และผลผลิตต่อไร่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าการเจริญเติบโตด้านการแตกกอ และการหักจากกาบขี้ดสีไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 4.10 การเปรียบเทียบการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวในนาอินทรีย์และนาเคมี แปลงนา
นายจิตร เจะจง

ข้อมูล	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	SD	t	Sig.
ความสูงต้น	นาอินทรีย์	4	64.75	0.957	-10.182*	0.001
	นาเคมี	4	82.75	3.403		
ต้น/กอ	นาอินทรีย์	4	8.25	1.258	0.000	1.000
	นาเคมี	4	8.25	1.258		
น้ำหนัก/100 เมล็ด	นาอินทรีย์	4	2.80	0.029	-4.402*	0.005
	นาเคมี	4	2.95	0.058		
เมล็ดต่อรวง	นาอินทรีย์	4	74.50	2.887	4.811*	0.003
	นาเคมี	4	60.00	5.292		
การขัดสี	นาอินทรีย์	4	15.06	3.692	-2.761*	0.033
	นาเคมี	4	20.21	0.533		
ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	นาอินทรีย์	4	487.99	5.417	-46.299*	0.000
	นาเคมี	4	655.00	4.765		

จากผลทดลองการผลิตข้าวอินทรีย์ตามคู่มือที่ปรับปรุงขึ้นใหม่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในองค์ประกอบผลผลิตของข้าวหลายประการ โดยเฉพาะผลผลิตข้าวพบว่า การทำนาแบบเดิมที่ใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูข้าว 4 ใน 5 คู่เปรียบเทียบ ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่าการทำนาข้าวอินทรีย์ตามคู่มือร้อยละ 17.5 ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่พบทั่วไปในระยะแรกของการเปลี่ยนแปลงการผลิตจากการใช้ปุ๋ยและสารเคมีเป็นการใช้ปุ๋ยและสารอินทรีย์ชีวภาพ สอดคล้องกับการศึกษาของโสภณ และอินทรา (2547) ที่ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยวิธีการแบบข้าวทั่วไป และแบบข้าวอินทรีย์ ในจังหวัดสุรินทร์ ปีการเพาะปลูก 2545/2546 พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของการผลิตข้าวทั่วไป 384 กิโลกรัม สูงกว่าผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของการผลิตข้าวอินทรีย์ 309.2 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 19.5 ทำนองเดียวกันกับขวัญเรียบ (2552) ศึกษาการผลิตข้าวอินทรีย์ของนักเรียนโรงเรียนชานา บ้าน

หนองแจ้ง ตำบลไรรอด อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่าผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ของการทำนาแบบเคมี และ อินทรีย์ เท่ากับ 289 และ279 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ของการทำนาแบบเคมีสูงกว่าอินทรีย์คิดเป็นร้อยละ 3.5

แต่อย่างไรก็ตามผลผลิตของการทำงานอินทรีย์มีแนวโน้มสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการเพาะปลูกครั้งแรกและครั้งที่ 2 ในแปลงนาแปลงเดียวกันและโดยเกษตรกรอาสาสมัครโครงการคนเดียวกัน (ตารางที่ 11) และการปลูกในระยะยาวผลผลิตการทำงานอินทรีย์มีแนวโน้มสูงกว่าการทำนาเคมีซึ่งสามารถยืนยันได้ด้วยผลผลิตของการทำงานอินทรีย์ในแปลงนาของคณะเทคโนโลยีการเกษตรและอาหาร(ตารางที่ 6) ซึ่งปรับเปลี่ยนการทำจากแบบเคมีมาเป็นแบบอินทรีย์ตั้งแต่ปี 2551 เป็นต้นมา ซึ่งสอดคล้องกับเทิดศักดิ์ (2553) ที่ศึกษาวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การผลิตข้าวอินทรีย์และข้าวทั่วไปของเกษตรกร อำเภอแม่ลาน จังหวัดปัตตานี ปีการเพาะปลูก 2550/2551 พบว่า เกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบอินทรีย์ มีผลผลิตเฉลี่ย 392.88 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรที่ผลิตข้าวแบบทั่วไป มีผลผลิตเฉลี่ย 361 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบผลผลิตข้าวในการทดสอบเพาะปลูกแต่ละครั้งของเกษตรกรอาสา

แปลงนา	ผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อไร่)	
	ครั้งที่1	ครั้งที่2
นายสมบัติ คลังทอง	477.65	512.78
นายประปักษ์ คลังทอง	481.20	519.61
นางนางเนียมฤทธิ์ แดงท้าว	365.72	502.33
นายจิตร เจาะจง	N/A*	487.99

หมายเหตุ - N/A ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ เนื่องจากมีความผิดพลาดในการดำเนินการไม่เป็นไปตามขั้นตอนในคู่มือ

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวต่อไร่ ระหว่างการผลิตตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ในแบบ
วิศวกรรมคุณค่า กับนาข้าวเคมี (ตารางที่ 12) โดยใช้ต้นทุนของรายการที่ปฏิบัติแตกต่างกันจำนวน 4
รายการ ได้แก่ การใช้เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูข้าวและสารเร่งการเจริญเติบโตของข้าว จากการ
เปรียบเทียบทั้ง 4 รายการ พบว่า ต้นทุนในการใช้เมล็ดพันธุ์ การใช้เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูข้าวและสาร
เร่งการเจริญเติบโตของข้าว ในการทำนาอินทรีย์ มีต้นทุนที่ทำกว่านาข้าวเคมี 230, 575, 250 และ 70 บาทต่อ
ไร่ ตามลำดับ เมื่อทำการรวมต้นทุนของรายการที่ปฏิบัติแตกต่างกันในการผลิตข้าวทั้งหมด พบว่า การทำนา
แบบอินทรีย์ตามคู่มือการผลิตข้าวอินทรีย์ในแบบวิศวกรรมคุณค่า มีต้นทุนต่ำกว่านาเคมีเป็นจำนวนเงิน
ทั้งสิ้น 1,125 บาทต่อไร่ คิดเป็นต้นทุนที่ต่ำกว่าถึง 51.5 % โดยต้นทุนที่ต่ำกว่าเกิดจากการที่เกษตรกรสามารถ
ลดการใช้เมล็ดพันธุ์ในการหว่าน ผลิตปุ๋ย สารกำจัดศัตรูข้าว และสารเร่งการเจริญเติบโต ได้เองโดยใช้
วัตถุดิบที่มีในท้องถิ่น และสามารถทำตามคู่มือที่ระบุขั้นตอนและวิธีการผลิตได้

ตารางที่4.12 ต้นทุนของรายการที่ปฏิบัติแตกต่างกันระหว่างการทำนาอินทรีย์และเคมี

รายการ	ต้นทุนการผลิต (บาท/ไร่)		
	นาอินทรีย์	นาเคมี	ส่วนต่าง
1. เมล็ดพันธุ์	460	690	230
2. ปุ๋ย	420	995	575
3. สารกำจัดศัตรูข้าว	100	350	250
4. สารเร่งการเจริญเติบโต	80	150	70
รวม	1,060	2,185	1,125

นอกจากนี้ยังพบว่าการทำนาอินทรีย์เมื่อเปรียบเทียบกับการทำนาเคมี ที่มีผลผลิตลดลงร้อยละ 17.5
ซึ่งคิดเป็นข้าวเปลือก(ความชื้น 15 %) จำนวน 109.4 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นเงินรายได้ที่ลดลงจำนวน 919.13
บาทต่อไร่ เมื่อคิดรายได้ของการทำนาอินทรีย์ตามคู่มือที่สามารถลดต้นทุนได้ 1,125 บาทต่อไร่ ยังมีรายได้
เพิ่มอีก 205.87 บาทต่อไร่ สอดคล้องกับการศึกษาการผลิตข้าวอินทรีย์ของนักเรียนโรงเรียนชวานา บ้าน
หนองแวง ตำบลไรรอด อำเภอดอนเจดีย์ จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่า เกษตรกรที่เป็นนักเรียนโรงเรียนชวานา มี

การเปลี่ยนการผลิตสู่การทำนาอินทรีย์ สามารถจำแนกออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มปลูกข้าวแบบอินทรีย์ที่สามารถเลิกใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรได้ทั้งหมด และ กลุ่มปลูกข้าวแบบอินทรีย์ผสมเคมีที่ยังไม่สามารถเลิกใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรได้ทั้งหมด แต่ลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีการเกษตรลง โดยการทำนาแบบอินทรีย์มีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 890 บาทต่อไร่ ในขณะที่การทำนาแบบอินทรีย์ผสมเคมีมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 1,275 บาทต่อไร่ และนาเคมีของชาวนาทั่วไปมีต้นทุนผันแปรเท่ากับ 1,752 บาทต่อไร่ ส่วนผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ของการทำนาแบบอินทรีย์ แบบอินทรีย์ผสมเคมี และเคมี เท่ากับ 279, 306 และ 289 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ เมื่อคิดเป็นรายได้หลังหักต้นทุนแปรผัน ของการทำนาแบบอินทรีย์ แบบอินทรีย์ผสมเคมี และเคมี มีรายได้เท่ากับ 1,900, 1680.60 และ 906.80 บาทต่อไร่ ตามลำดับ (ขวัญรัมย์, 2552)