



รายงานการวิจัยเรื่อง

ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิต
ข้าว ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

**The Study of Rice's Production Impovement Cost
and Benefit at Bangtue MOUNG District
Chacharchoun Province**

นคร ยิ้มศิริวัฒนะ

ทุนวิจัยมหาวิทยาลัยรามคำแหง

พ.ศ. 2558

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่องโครงการวิจัย : ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิตข้าว ต. บางเตย

อ.เมือง จ. ฉะเชิงเทรา

ผู้วิจัย : นคร ยัมศิริวัฒน์

ปีที่ทำการวิจัย: 2558

ความมุ่งหมายของการศึกษาเรื่องนี้ คือ ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิตข้าว ต. บางเตย อ.เมือง จ. ฉะเชิงเทรา ในการศึกษาเก็บข้อมูลจากแปลงทดลองที่เพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI (System of Rice Intensification)ของเกษตรกรและแปลงเพาะปลูกแบบดั้งเดิมของเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่าในการเพาะปลูกข้าวประยุกต์วิธีการประยุกต์กับแบบ SRI ให้ผลผลิตสูงกว่าและต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมต่ำกว่าแบบดั้งเดิม และการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI มีอัตราผลตอบแทนเงินลงทุนสูงมากกว่าระบบการผลิตแบบดั้งเดิม

คำสำคัญ : การผลิตข้าว ระบบการจัดการข้าว ต้นทุน ผลตอบแทน

ABSTRACT

Research Paper's Title : The Study of Rice's Production Improvement Cost and Benefit at
Bangtue Moung District Chacharchoun Province

Researcher : Nakorn Yimsirivattana

Fiscal Year : 2015

The aim of this study was to study the costs and benefits of the system for rice production at Bangtue, Muang District Chachoengsao Province. Data collected from the experimental application of SRI rice cultivation to the traditional crops and traditional. The study found that in the cultivation application to SRI rice cultivation to traditional crops yield higher than the traditional. The average cost of the cultivation application SRI rice cultivation to the traditional are lower than the traditional. Traditional rice cultivation applied to the SRI has a higher return on investment ratio than traditional.

Keywords: Rice, SRI, cost, return

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ต้องการศึกษาถึงต้นทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิตข้าว ต. บางเตย อ.เมือง จ. ฉะเชิงเทรา เพื่อไปใช้เป็นแนวในการเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรต้องสามารถนำไปปฏิบัติได้ การวิจัยนี้จึงนำเกษตรกรเข้าร่วมในการทำวิจัย

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือจากหลายฝ่าย ต้องขอขอบคุณเกษตรกรทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยรามคำแหงที่สนับสนุนทุนวิจัย ตลอดจนผู้ทรงคุณวุฒิและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้คำแนะนำเป็นอย่างดี

อย่างไรก็ตาม หากงานวิจัยฉบับนี้มีข้อบกพร่องหรือผิดพลาดประการใดผู้เขียนขออภัยและขออภัยมา ณ ที่นี้และจะขอขอบคุณมากหากจะกรุณาแจ้งให้ทราบ เพื่อจะได้ทำการแก้ไขปรับปรุง

นคร ยิ้มศิริวัฒน์

สารบัญ

	หน้าที่
บทคัดย่อ	I
ABSTRACT	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	2
สมมุติฐานการวิจัย	2
นิยามศัพท์	2
ขอบเขตการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 กรอบแนวคิดในการทำวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
กรอบแนวคิดในการทำวิจัย	4
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	9
ปัญหาและข้อจำกัดในการศึกษา	10
บทที่ 4 ผลการวิจัย	11
ผลการทดลอง	11
ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูก	14
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	27
สรุปผลการวิจัย	27
อภิปรายผล	28
ข้อเสนอแนะ	29
บรรณานุกรม	30
ภาคผนวก	32
การทดสอบผลผลิตเฉลี่ย	75
ประวัติผู้วิจัย	79

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้าที่
1	Effect of water management on yield and panicle number per hill	5
2	Effect of varieties on yield and number per hill	6
3	Effect of seedling age on yield and panicle numbers per hill	6
4	Effect of planting methods and varieties on yield and	6
5	Effect of planting methods on yield and panicle numbers numbers per 1 m	7
6	Effect of different planting methods on yield per hill and yield component	7
7	แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิต/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดดี/รวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากการเพาะปลูกครั้งที่ 1	11
8	แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิต/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดดี/รวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากการเพาะปลูกครั้งที่ 2	12
9	แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิต/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดดี/รวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากการเพาะปลูกครั้งที่ 3	12
10	ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงทดลองและแปลงเกษตรกร	13
11	ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 1	15
12	ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงเกษตรกร ครั้งที่ 1	17
13	ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 2	18
14	ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงเกษตรกร ครั้งที่ 2	20
15	ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 3	21
16	ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงเกษตรกร ครั้งที่ 3	23
17	ต้นทุนและอัตราผลตอบแทนเงินลงทุน	24

สารบัญภาพ

ภาพที่

หน้าที่

- 1 เปรียบเทียบข้าวที่ปลูกแบบ SRI(ซ้ายมือ) กับ
 แบบดั้งเดิม (ขวามือ) ที่ประเทศอินโดนีเซีย

4

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตำบลบางเตย ห่างจากที่ว่าการอำเภอเมืองจะเชิงเทราไปทางทิศตะวันตกประมาณ 12 กิโลเมตร ตั้งอยู่ในเขตการปกครองของอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ประกอบไปด้วย 13 หมู่บ้าน ได้แก่ หมู่ที่ 1 บ้านดอนคา หมู่ที่ 2 บ้านหัวเตน หมู่ที่ 3 บ้านคลองขุด หมู่ที่ 4 บ้านบางกระไหลหมู่ที่ 5 บ้านเกาะดอน หมู่ที่ 6 บ้านกระรุ หมู่ที่ 7 บ้านคลองแขวงกลั่น หมู่ที่ 8 บ้านบางเคย หมู่ที่ 9 บ้านคลองแขวงกลั่น หมู่ที่ 10 บ้านคลองวังปลานัก หมู่ที่ 11 บ้านแพรกวิหารแก้ว หมู่ที่ 12 บ้านแพรกย้ายศรี และหมู่ที่ 13 บ้านแพรกชุมรุ่ม ในวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2539 ได้จัดตั้งเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลตามประกาศกระทรวงมหาดไทย มีพื้นที่ประมาณ 28.95 ตารางกิโลเมตร หรือ 17,182 ไร่ พื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ทางการเกษตร(เป็นที่นาและบ่อทุ่ง มีไม้ผลเล็กน้อย) ไม่มีพื้นที่ป่าไม้และภูเขา ลักษณะดินเป็นดินเหนียวมีความอุดมสมบูรณ์และบางแห่งเป็นดินเปรี้ยว ไม่มีดินทรายหรือดินปนลูกรัง มีลำคลองต่าง ๆ เป็นสายหลักหลายสาย คือ คลองดอนคา คลองบางพระ คลองบางกระรุ คลองแพรกนกเอี้ยง คลองแพรกวิหารแก้ว คลองแพรกบางน้อย คลองแพรกบางเตย คลองแขวงกลั่น คลองแพรกบางลำภู คลองบางปลานัก คลองแพรกย้ายศรี คลองไร้เก่า และคลองแพรกชุมรุ่ม ทำให้พื้นที่ของตำบล มีน้ำใช้เพื่อการเกษตรได้ตลอดปี และสามารถใช้เป็นเส้นทางคมนาคมขนส่งได้บ้างในบางโอกาส ตำบลบางเตย มีสภาพอากาศ 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูฝน ฤดูหนาว อุณหภูมิโดยทั่วไป เฉลี่ยอยู่ระหว่างที่ 25 – 34 องศาเซลเซียส ประชาชนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพการเกษตรเป็นอาชีพหลัก ได้แก่ ทำนาข้าว นาทุ่ง ทำสวน ทำไร่และพืชผักสวนครัว รองลงมาประกอบอาชีพรับจ้างทั่วไปและอาชีพค้าขาย ตามลำดับ สำหรับเกษตรกรที่ประกอบอาชีพทำนาข้าวในพื้นที่ตำบลบางเตย อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทราได้รับผลผลิตข้าวเฉลี่ย 100-120 ถังต่อไร่ (จำลอง โชติช่วง, 2556.) ในแต่ละปีเกษตรกรมีการใช้ทรัพยากรการผลิต(ดินและน้ำ)อย่างไม่เหมาะสม โดยเกษตรกรใช้ที่ดินทำการเพาะปลูกข้าวติดต่อกันไม่มีการพักดินหรือเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น มีเกษตรกรบางรายเท่านั้นที่พักดินหรือปลูกพืชหมุนเวียน กล่าวคือเกษตรกรปลูกข้าวตลอดทั้งปี คือปลูกข้าวปีละ 3 ครั้ง สาเหตุเกษตรกรไม่ยอมพักดินหรือปลูกพืชหมุนเวียนหรือพักดิน เนื่องจากปัญหาเศรษฐกิจของครัวเรือน ในระยะยาวหากยังทำการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมเกษตรกรก็จะประสบปัญหาเรื่องดินเสื่อมสภาพ ศัตรูข้าวระบาดและขาดแคลนน้ำ ในอนาคตจะส่งผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นและผลผลิตลดลง นอกจากนี้การปลูกข้าวแบบดั้งเดิมที่เป็นนาหว่านมีการใช้น้ำตลอดการปลูกก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซมีเทนในปริมาณมากการปลูกแบบ SRI (System of Rice Intensification) และก่อให้เกิดสภาวะโลกร้อนอีกด้วย(สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2558)

จากปัญหาการใช้ทรัพยากรการผลิต(ดินและน้ำ)อย่างไม่เหมาะสม มีผลต่อสภาพแวดล้อมและปัญหาอื่น ๆ ที่จะเกิดตามมาอีกมากมาย ดังนั้นแนวทางที่จะเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรโดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดอย่างมีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งอนุรักษ์ดินให้มีคุณภาพดีและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้นจำเป็นต้องมีการปรับระบบการผลิตข้าวให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาถึงต้นทุนและผลตอบแทนจากการปรับระบบการผลิตโดยประยุกต์ระบบการปลูกข้าวแบบ SRI กับระบบข้าวนาหว่านที่เป็นระบบดั้งเดิมของเกษตรกร ในการศึกษาจะทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกร เพื่อศึกษาวิจัยถึงต้นทุนและผลตอบแทนจากระบบการผลิตข้าวที่ประยุกต์ใช้วิธีการแบบ SRI และแบบดั้งเดิมที่เกษตรกรดำเนินการอยู่

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1 ศึกษาและทดลองปรับระบบการผลิตข้าวโดยประยุกต์แบบ SRI ในแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกร
- 2 ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการปรับระบบการผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นจากการปรับระบบการผลิต

สมมุติฐานการวิจัย

การปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะให้ผลตอบแทนจากการลงทุนที่สูงกว่า

นิยามศัพท์

SRI (System of Rice Intensification) เป็นวิธีการผสมผสานของการจัดการพืช การจัดการน้ำ และการจัดการดินแนวทางใหม่ โดยใช้ต้นกล้าอ่อนอายุ 2-3 ใบ ปักดำหลุมละ 1 ต้น ใช้ระยะปักดำห่าง 30 X 25 ซม. ใช้วิธีการปลูกข้าวโดยไม่มีน้ำท่วมขังช่วงระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (vegetative stage) และให้มีน้ำขังเล็กน้อยในระยะการเจริญเติบโตให้ดอกผล (reproductive stage) ตลอดจนการใช้อินทรีย์วัตถุในการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2557.)

ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี (Khao' Jow Hawm Suphan Buri) ได้จากการผสม 3 ทางระหว่างสายพันธุ์ SPR84177-8-2-2-1 และ SPR85091-13-1-1-4 กับพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่สถานีทดลองข้าวสุพรรณบุรี เมื่อปี พ.ศ.2532 ปลูกคัดเลือกจนได้สายพันธุ์ SPR89111-17-2-2-2 คณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร มีมติให้เป็นพันธุ์แนะนำเมื่อวันที่ 27 ตุลาคม 2540 ลักษณะประจำพันธุ์เป็นข้าวเจ้าสูงประมาณ 126 เซนติเมตร ไม่ไวต่อช่วงแสง อายุเก็บเกี่ยว ประมาณ 120 วัน ทรงกอตั้ง ฟางแข็ง ใบสีเขียวใบตรงตั้งตรง รวงยาวและคอรวงยาว เมล็ดข้าวเปลือกสีฟาง ระยะพักตัวของเมล็ดประมาณ 3-4 สัปดาห์ เมล็ดข้าวเปลือก ยาว x กว้าง x หนา = 10.7 x 2.4 x 2.0 มิลลิเมตร เมล็ดข้าวกล้อง ยาว x กว้าง x หนา = 7.7 x 2.1 x 1.8 มิลลิเมตร มีปริมาณอมิโลส 18-19 % ผลผลิตเฉลี่ย 582 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูนาปรัง และ 673 กิโลกรัมต่อไร่ ในฤดูนาปี มีลักษณะเด่นลักษณะเมล็ดและคุณภาพหุงต้มข้าวสุกนุ่มเหนียว และหอมคล้ายพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ด้านทานโรคขอบใบแห้ง ด้านทานเพลี้ยกระโดดหลังขาว ข้อควรระวัง ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคไหม้ ค่อนข้างอ่อนแอต่อเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล พื้นที่แนะนำ พื้นที่นาชลประทาน จังหวัดสุพรรณบุรี อ่างทอง กาญจนบุรี และพื้นที่ใกล้เคียง (ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. 2558.)

ผลตอบแทนของการปลูกข้าว ในการศึกษานี้หมายถึงกำไรที่ได้รับจากการเพาะปลูก

อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Return On Investment: ROI) เป็นการวัดผลตอบแทนจากการลงทุน อัตราส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบจำนวนมูลค่าการลงทุนกับกำไรสุทธิ ผลของ ROI จะช่วยให้สามารถประเมินการลงทุนว่าคุ้มค่าหรือไม่ สามารถคำนวณโดยใช้สูตรได้ดังนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนจากเงินลงทุน} = \frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{การลงทุน}} \times 100$$

ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวจากการปรับระบบการผลิตของแปลงทดลองที่ร่วมกับเกษตรกรตัวอย่างในท้องที่ ต. บางเตย อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มผลผลิตข้าวต่อไร่
2. ทราบถึงต้นทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นจากการปรับระบบการผลิต
3. นำไปสู่ การร่วมมือและการเรียนรู้ของชุมชน การขับเคลื่อนโดยชุมชน การเพิ่มศักยภาพชุมชน การผสมผสานการวิจัยกับการปฏิบัติการ
4. หากระบบการผลิตใหม่ที่ปรับปรุงเป็นให้ผลผลิตที่ดีกว่า จะทำให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ผลผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากเกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้นแล้วยังช่วยแก้ปัญหาการกระจายรายได้ ลดการใช้น้ำและลดสภาวะโลกร้อน ในทางตรงกันข้ามหากการศึกษาวิจัยนี้ไม่ประสบความสำเร็จก็จะทราบถึงปัญหาและอุปสรรคที่นำไปสู่วิธีการแก้ไขในการศึกษาต่อไป
5. ใช้เป็นแนวทางในการวางแผนพัฒนาระบบการผลิตให้สอดคล้องกับทรัพยากรที่มีอยู่และเหมาะสมกับศักยภาพของทรัพยากรและรักษาสีงแวดล้อมที่มีในแต่ละท้องถิ่น
6. นำผลที่ได้รับไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาเศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับฟาร์ม(ECO3803)
7. นำผลไปใช้ในการทำ University Social Responsibility (USR) โดยจะจัดสัมมนาและเผยแพร่ผลการวิจัย

บทที่ 2

กรอบแนวคิดในการทำวิจัยและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

กรอบแนวคิดในการทำวิจัย

ในการศึกษาวิจัยนี้จะเป็นโครงการนำร่องในการศึกษาวิจัยเชิงปฏิบัติกาตรกรรโดยทำการทดลองระบบการปลูกข้าวโดยประยุกต์แบบ SRI และแบบดั้งเดิม ในแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรและจะศึกษาถึงผลผลิตและต้นทุนในการผลิต โดยจะคัดเลือกเกษตรกรร่วมโครงการและพื้นที่แปลงทดลอง ดำเนินการปรับระบบการผลิตร่วมกับเกษตรกร เก็บข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การทำนาแบบ SRI (System of Rice Intensification) ถูกพัฒนาโดย Fr. Henri de Laulanie, S.J. ที่ประเทศมาดากัสการ์ ปี 2502-2538 และมีการขยายผลโดย Association Prof. Tefy Saina (ATS) และ CIIFAD ศาสตราจารย์ดร.นอร์แมนกล่าวว่า SRI เป็นระบบการปลูกข้าวที่ใช้ใช้น้ำน้อยและสามารถเพิ่มผลผลิตได้โดยไม่ต้องพึ่งเทคโนโลยีขั้นสูง หัวใจสำคัญของ SRI อยู่กับการเข้าใจถึงศักยภาพโดยธรรมชาติของต้นข้าวแต่ละต้น ระบบ SRI จึงเป็นการปฏิรูปการจัดการต้นกล้าและสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนาระบบรากของต้นข้าวให้แข็งแรงและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันตามธรรมชาติ เริ่มตั้งแต่การเพาะกล้า การเตรียมดิน การย้าย การปลูกแบบตัว L การปักดำ 1 ต้นต่อหลุม ระยะห่างของหลุมเท่าๆกัน การจัดการน้ำโดยปล่อยหน้าดินแห้งและเปียกสลับกัน เมื่อจัดการสภาพแวดล้อมทุกอย่างได้ลงตัว ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นหลายเท่า(ผลผลิตที่ได้ประมาณ 3-6 เกวียนต่อไร่ และยังลดการใช้น้ำและปุ๋ยลงได้เกือบครึ่งหนึ่ง (Uphoff, 2013) วิธีนี้ World bank (2008) ได้สนับสนุนและจัดทำDVD เผยแพร่วิธีการทำนาแบบ SRI ให้แก่เกษตรกรและเผยแพร่ใน website ของธนาคารโลก ปัจจุบันมีประเทศต่างๆทั่วโลกได้นำวิธีเพาะปลูกไปใช้ อาทิเช่น ไทย ญี่ปุ่น เกาหลี กัมพูชา อินเดีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย มาดากัสการ์ อียิปต์ มอริเชียส เคนยา มาลี ออสเตรเลีย เป็นต้น



รูป 1 เปรียบเทียบข้าวที่ปลูกแบบ SRI(ซ้ายมือ) กับแบบดั้งเดิม (ขวามือ) ที่ประเทศอินโดนีเซีย
ที่มา: BROAD., W. J. (2008).

สำหรับประเทศไทยได้มีฝ่ายการเกษตร แผนกส่งเสริม สถาบันแมคเคนเพื่อการฟื้นฟูสภาพได้เริ่มแนะนำให้เกษตรกรปลูกเป็นครั้งแรกในประมาณปีพ.ศ.2544 แต่ไม่แพร่หลายมากนัก ไพลิน นิวเวินเฮาส์และคณะ(2551) ในปี2550 ได้ทำการทดสอบการปลูกข้าวระบบ SRI ในศูนย์วิจัยข้าวจะเชิงเทราและในแปลงนาเกษตรกรในจังหวัดฉะเชิงเทรา เปรียบเทียบวิธีการปลูกข้าวระบบประณีตกับวิธีการปลูกข้าววิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติโดยวางแผนการทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 การทดสอบการปลูกข้าวระบบประณีตในศูนย์วิจัยข้าวจะเชิงเทรา
เปรียบเทียบวิธีการปลูกข้าวระบบประณีตกับวิธีการปลูกข้าววิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ(traditional) วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot จำนวน 3 ซ้ำโดยเปรียบเทียบปัจจัยดังนี้

1. Main plot: วิธีการจัดการน้ำ 2 วิธีการ

1.1 วิธี SRI ปลูกข้าวนาดำไม่มีน้ำท่วมขัง จนถึงระยะงอกเกิดข้อดอก หลังจากนั้น ให้น้ำท่วมขังเล็กน้อย ความลึกของระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร

1.2 วิธีการปลูกข้าววิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ ปลูกข้าวนาดำมีน้ำท่วมขังตลอดฤดูการเพาะปลูก

2. Sub plot: พันธุ์ข้าว 3 ชนิด ได้แก่ พืชกุล 2 ปทุมธานี 1 และขาวดอกมะลิ 105

3. Sub –sub plot: อายุกล้าข้าว 2 อายุได้แก่ อายุกล้าข้าว 12 วัน ร่วมกับการปักดำหลุมละ 1 ต้น (วิธี SRI) และอายุกล้าข้าว 25 วัน ร่วมกับการปักดำหลุมละ 3-4 ต้น (วิธีการปลูกข้าววิธีเดิม)ขนาดแปลงย่อย 5 x 6 เมตร ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-6-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ตามลำดับ

ผลการทดลองที่ 1 พบว่า วิธีการจัดการน้ำ พันธุ์ข้าว และ อายุกล้าข้าว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความแตกต่างของปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย (interactions) วิธีการจัดการน้ำแบบน้ำท่วมขังตลอดฤดูการปลูก ให้ผลผลิตข้าวสูงกว่าวิธีการจัดการน้ำแบบไม่ท่วมขังจนถึงระยะงอกเกิดข้อดอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 44 กิโลกรัมต่อไร่ เนื่องจากมีจำนวนรวงต่อกอที่สูงกว่า (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 Effect of water management on yield and panicle number per hill

Water management	Yield 14 %	Panicle/hill
Continuous soil submergence	829	14.2
Saturated soil (until Pi)	785	13.4
LSD(5%)	29	0.6

$$CV = 5.07 \quad R^2 = 0.9680$$

สำหรับปัจจัยเรื่องพันธุ์ พบว่าพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1 ให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 952 กิโลกรัมต่อไร่ และให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์พืชกุล 2 และขาวดอกมะลิ 105 จำนวน 147 และ 287 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับโดยพันธุ์ข้าวปทุมธานี 1 ให้จำนวนรวงต่อกอสูงสุดเฉลี่ย 16.8 รวงต่อกอและให้จำนวนรวงต่อกอสูงกว่าพันธุ์พืชกุล 2 และขาวดอกมะลิ 105 จำนวน 3.5 และ 5.5 รวงต่อกอ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

การใช้อายุกล้าข้าวอ่อน 12 วันและร่วมกับการปักดำหลุมละ 1 ต้นให้ผลผลิตสูงถึง 850 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่การใช้อายุกล้าข้าวแก่ 25 วันร่วมกับการปักดำหลุมละ 3-4 ต้น ให้ผลผลิตเพียง 764 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างของผลผลิตถึง 86 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 11 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากมีจำนวนรวงต่อกอที่สูงกว่า(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 Effect of varieties on yield and number per hill

Variety	Yield 14 % (Kg/rai)	Panicle/hill (No.)
PTT 1	952	16.8
PSL 2	805	13.3
KDML 105	665	11.3
LSD (5%)	36	0.7

ตารางที่ 3 Effect of seedling age on yield and panicle numbers per hill

Seedling age, Seedling/hill	Yield 14 % (Kg/rai)	Panicle/hill (No.)
12 days, seedling/hill	850	14.4
25 days, 3-4 seedlings/hill	764	13.2
LSD(5%)	29	0.6

เมื่อเปรียบเทียบการปลูกข้าววิธี SRI และการปลูกข้าววิธีเดิมร่วมกับพันธุ์ข้าว(ตารางที่ 4) พบว่า ในพันธุ์ปทุมธานี 1 และพิษณุโลก 2 วิธี SRI ให้ผลผลิตที่สูงกว่า แต่ไม่แตกต่างกับการปลูกข้าววิธีเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 วิธี SRI ให้ผลผลิตเฉลี่ย 702 กิโลกรัมต่อไร่ โดยให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกข้าววิธีเดิม 75 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 12 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากมีจำนวนรวงต่อกอสูงกว่า

ตารางที่ 4 Effect of planting methods and varieties on yield and

Planting method	Variety	Yield 141% (Kg/rai)	Panicle/hill (No)
SRI	PTT1	982	16.0
Traditional	PTT1	971	17.0
SRI	PSL2	824	13.3
Traditional	PSL2	785	13.3
SRI	KDML 105	702	12.3
Traditional	KDML 105	627	10.0
LSD(5%)		72	1.56

การทดลองที่ 2 การทดสอบการปลูกข้าวระบบประณีตในแปลงนาเกษตรกรในจังหวัดฉะเชิงเทรา ทำแปลงสาธิตเปรียบเทียบวิธีการปลูกข้าวระบบประณีตในแปลงใหญ่ในแปลงนาเกษตรกรกับวิธีการปลูกข้าวของเกษตรกร ดังนี้

1. วิธี SRI ปลูกข้าวนาดำโดยใช้กล้าข้าวอายุ 12 วัน ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร ปลูกข้าวแบบไม่ มีน้ำท่วมขัง จนถึงระยะกำเนิดช่อดอก หลังจากนั้น ให้น้ำท่วมขังเล็กน้อย ความลึกของระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร

2. วิธีการปลูกข้าววิธีเดิม ปลูกข้าวนาดำใช้กล้าข้าวอายุ 25 วัน ปักดำหลุมละ 3-4 ต้น ระยะปักดำ 20 x 20 เซนติเมตร ปลูกข้าวมีน้ำท่วมขังตลอดฤดูกาลปลูก

3. วิธีนาหว่านน้ำตม พันธุ์ข้าวที่ใช้ เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกในท้องถิ่นได้แก่ พืชกุล 2 ขนาดแปลงสาธิต แปลงละ 1 ไร่ ปักดำข้าวและ หว่านข้าวในแปลงนาหว่านวันเดียวกัน คือวันที่ 26 กันยายน 2550 ทั้งสามแปลงใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 12-6-0 กิโลกรัม N-P₂O₅-K₂O ต่อไร่ ตามลำดับ ในแปลงนาหว่าน เพิ่มแปลง additional plot โดยทำแปลงย่อยขนาด 5 x 5 เมตร ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม (0-0-60) จำนวน 3 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่ เพื่อดูอิทธิพลของโพแทสเซียม

ผลการทดลองที่ 2 พบว่า การทดสอบการปลูกข้าวระบบประณีตในแปลงนาเกษตรกรในจังหวัด จะเชิงเทราให้ผลผลิตต่ำกว่าการปลูกข้าววิธีเดิม 46 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ 5.8 เปอร์เซ็นต์(ตาราง 5) เนื่องจาก ในช่วงที่ข้าวกำลังเริ่มแทงช่อดอก ข้าวที่ปลูกโดยวิธี SRI กระทบอากาศหนาวเย็นในช่วงปลายเดือน พฤศจิกายนถึงต้นเดือนธันวาคม อากาศเย็นทำให้ข้าวพันธุ์พืชกุล 2 เก็บเกี่ยวล่าช้าไปประมาณ 14 วัน ในขณะที่ข้าวที่ปลูกโดยวิธีเดิมและวิธีนาหว่านน้ำตมไม่ได้รับผลกระทบจากอากาศหนาวเย็นในระยะที่ข้าวเริ่มแทงช่อดอก การปลูกข้าววิธีนาหว่านน้ำตม ให้ผลผลิตต่ำสุด คือ 775 กิโลกรัมต่อไร่ แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ย K จำนวน 3 กิโลกรัม K₂O ต่อไร่สามารถช่วยยกระดับผลผลิตให้เท่ากับการปลูกข้าวนาดำวิธีปลูกข้าวแบบเดิม คือ 830 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 5 Effect of planting methods on yield and panicle numbers numbers per 1 m

Planting method	Yield 14 % (Kg/rai)	Panicle/m ²
SRI	782	297
Traditional	828	323
Pre-germinated broadcast	775	356
Pre-germinated broadcast+K	830	472

เมื่อดูองค์ประกอบผลผลิตในตารางที่ 6 พบว่าการปลูกข้าววิธี SRI ให้ผลผลิตต่อต้นสูงกว่าการปลูกข้าววิธีเดิม 50 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากมีจำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง จำนวนเมล็ดดีต่อรวงและน้ำหนักเมล็ด ที่สูงกว่า

ตารางที่ 6 Effect of different planting methods on yield per hill and yield component

Planting method	Yield /hill (g)	Panicle/hill	Gr./pan.	Filled Gr./pan.	Unfilled gr.	1,000 gr.wt (g)
SRI	34.4	19	126	74	32.3	28.9
Traditional	22.9	13	100	63	31.5	28.0

จากผลการทดลองไพลิน นิวเวินเฮาส์และคณะ(2551) ได้สรุปและมีข้อเสนอแนะดังนี้วิธีการจัดการน้ำแบบไม่ท่วมขังให้ผลผลิตไม่ต่างจากวิธีการจัดการน้ำแบบท่วมขังตลอดฤดูกาลปลูก การใช้อายุกล้าข้าวอ่อน 12 วันร่วมกับการปักดำหลุมละ 1 ต้นให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้อายุกล้าข้าวแก่ 25 วันร่วมกับการปักดำหลุมละ 3-4 ต้น การปลูกข้าว วิธี SRI ใช้ได้ผลดีในพื้นที่ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ซึ่งเป็นพันธุ์ข้าวพื้นเมือง โดยให้ผลผลิตสูงถึง 700 กิโลกรัมไร่ จึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกข้าวโดยวิธี SRI โดยเน้นการใช้อายุกล้าข้าวอ่อน 12 วันร่วมกับการปักดำหลุมละ 1 ต้น เนื่องจากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นถึง 12 เปอร์เซ็นต์ หรือ 86 กิโลกรัมต่อไร่ ชาวนาจะมีรายได้เพิ่มขึ้น 772 บาทต่อไร่ (ราคาข้าวหอมมะลิ 9 บาทต่อกิโลกรัม) วิธีนาหว่านน้ำตมในพื้นที่ข้าวพิษณุโลก ให้ผลผลิตต่ำกว่า การปลูกข้าววิธี SRI และการปลูกข้าวนาดำ วิธี เดิมไม่มีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียม เมื่อใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมจำนวน 3 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่ หรือ 5 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) สามารถช่วยยกระดับผลผลิตให้เท่ากับการปลูกข้าวนาดำวิธีเดิมหรือให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น 55 กิโลกรัมต่อไร่ (ผลผลิตเพิ่ม 7 เปอร์เซ็นต์) ชาวนาจะมีรายได้เพิ่มขึ้นประมาณ 380 บาทต่อไร่ (ข้าวเปลือกราคา 8 บาทต่อกิโลกรัมและราคาปุ๋ย 12 บาทต่อกิโลกรัม)

จากข้อมูลในปี 2555 พบว่าเกษตรกรเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูงกว่าผลผลิตการปลูกข้าวสูงกว่าของผลการทดลองไพลิน นิวเวินเฮาส์และคณะ(2551) ดังนั้นหากมีการนำประยุกต์รูปแบบ SRI มาประยุกต์ใช้คาดว่าจะให้ผลผลิตมากกว่า

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยมีการดำเนินการทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกร โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ประชุมชี้แจงกลุ่มเกษตรกรที่สนใจ ต.บางเตย อ.เมือง จ.พะเยา
2. คัดเลือกเกษตรกรอาสาสมัครและแปลงทดลอง โดยเกษตรกรที่ร่วมจะต้องสามารถยอมรับความเสี่ยงที่จะเกิดจากการปรับระบบการผลิตและความเสียหายทำให้ผลผลิตไม่เป็นไปตามที่คาดหมาย
3. ทำแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกรตัวอย่าง โดยแบ่งเป็น

3.1 แปลงทดลองที่ดำเนินการโดยวิธี SRI รวมพื้นที่แปลงทดลอง 1 ไร่ (กำหนดพื้นที่แปลงทดลอง 1 ไร่ เพราะต้องการแสดงให้เห็นและยอมรับถึงต้นทุน การใช้ปัจจัยการผลิต ผลผลิตต่อไร่และลดการโต้แย้งจากเกษตรกร) ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง เป็นการดำเนินการร่วมกับเกษตรกร ใช้ข้าวพันธุ์ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี(เพราะเกษตรกรใช้เพาะปลูกอยู่แล้วและเป็นพันธุ์ข้าวไม่ไวแสงสามารถปลูกได้ตลอดปี นอกจากนี้ยังและพันธุ์ข้าวที่กรมการข้าวแนะนำให้ปลูกในเขตภาคกลาง) วิธีปลูกข้าวนาดำใช้กล้าข้าวอายุ 12 วัน ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปักดำ 30 x 25 เซนติเมตร ปลูกข้าวแบบไม่ มีน้ำท่วมขัง จนถึงระยะกำเนิดช่อดอก หลังจากนั้น ให้น้ำท่วมขังเล็กน้อย ความลึกของระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร ส่วนการใช้ปุ๋ย การใช้ยาปราบศัตรูพืช การดูแลรักษายังดำเนินการตามปกติ

3.2 แปลงที่ดำเนินการโดยวิธีดั้งเดิม จะเป็นแปลงที่เกษตรกรดำเนินการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมของเกษตรกรตามปกติ

4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (primary data) ได้จากการบันทึกข้อมูลจากแปลงทดลองด้านการผลิตและด้านเศรษฐศาสตร์

การบันทึกข้อมูลด้านผลผลิต

สุ่มเก็บตัวอย่างจากแปลงทดลองและแปลงเกษตรกรจำนวน 10 จุด จุดละ 1 x 1 ตารางเมตร เพื่อหาค่าประกอบ ผลผลิตต่อกอ จำนวนรวงต่อกอ จำนวนเมล็ดต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี จำนวนเมล็ดดีต่อรวง เปอร์เซ็นต์เมล็ดดี น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

การบันทึกข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์

เก็บข้อมูลด้านต้นทุน การใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต

4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ได้จากเอกสารของหน่วยงานราชการต่างๆที่เกี่ยวข้อง อาทิเช่น กรมพัฒนาที่ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

5. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุนเพาะปลูกข้าวแบบประยุกต์แบบดั้งเดิมกับระบบ SRI กับการปลูกข้าวแบบดั้งเดิม และรายงานผล ในการเปรียบเทียบผลตอบแทนการลงทุนเพาะปลูกข้าวแบบประยุกต์แบบดั้งเดิมกับระบบ SRI กับการปลูกข้าวแบบดั้งเดิมจะใช้อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Return On Investment: ROI) เป็นการวัดผลตอบแทนจากการลงทุน อัตราส่วนนี้เป็นการเปรียบเทียบจำนวนมูลค่าการลงทุนกับกำไรสุทธิ ผลของ ROI จะช่วยให้สามารถประเมินการลงทุนว่าคุ้มค่าหรือไม่ สามารถคำนวณโดยใช้สูตรได้ดังนี้

$$\text{อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน} = \frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{การลงทุน}} \times 100$$

ปัญหาและข้อจำกัดในการศึกษา

ในการศึกษานี้มีปัญหาและข้อจำกัดดังนี้

1. ในการศึกษาเป็นการศึกษาระยะสั้น มีการกำหนดปัจจัยคงที่ ได้แก่พื้นที่เพาะปลูกคงที่ ปัจจัยผันแปร เช่น การใช้ปุ๋ย การใช้แรงงาน เครื่องจักร การให้น้ำและการใช้ยาปราบศัตรูพืชที่แปรผันตามสถานการณ์ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นๆที่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อต้นทุนและผลตอบแทน อาทิเช่น ราคาปัจจัยการผลิต ราคาผลผลิต แต่ผลกระทบราคาจะได้รับเหมือนกันเพราะการซื้อปัจจัยการผลิตและการขายผลผลิตกระทำในแหล่งเดียวกันราคาเท่ากัน

2. ในผลการศึกษาจำกัดเฉพาะชาวพันธุ์หอมสุพรรณบุรีเท่านั้น เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรตัวอย่างใช้เพาะปลูกอยู่แล้ว

3. การศึกษานี้มีเกษตรกรรายเดียวที่ยอมร่วมมือและยินยอมให้ใช้พื้นที่แปลงทดลอง 1 ไร่ (ส่วนเกษตรกรรายอื่นๆ ไม่พร้อมที่จะรับความเสี่ยงที่เกิดจากการปรับเปลี่ยนระบบการผลิต) เพื่อมิให้เกิดการรบกวนวิถีการดำเนินงานและลดการขัดแย้งในการปรับระบบการผลิตในตัวเอง ตลอดจนการที่จะให้เกษตรกรยอมรับผลและรู้สึกว่าจะไม่ยุ่งยากสามารถนำไปปฏิบัติได้ จึงกำหนดให้แปลงทดลองมีขนาด 1 ไร่และแปลงเดียว ไม่แบ่งเป็นแปลงย่อยหลายๆแปลง ซึ่งมีผลเสียคือข้อมูลที่จะนำไปทดสอบทางสถิติบางอย่างไม่ได้

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ประชุมเกษตรกรอธิบายถึงวิธีการและหาเกษตรกรอาสาสมัครที่พร้อมที่จะให้ความร่วมมือและพร้อมที่จะเสี่ยงในทดลองเพาะปลูกข้าวนาตาโดยประยุกต์แบบ SRI และแบบดั้งเดิม (traditional) (เหตุผลที่ไม่นำวิธีการทำนาแบบ SRI มาใช้เต็มรูปแบบ เนื่องจากเกษตรกรมีความเคยชินกับการทำนาแบบดั้งเดิม การเปลี่ยนวิธีการทั้งหมดเกษตรกรรับไม่ได้และการวิจัยนี้เป็นการวิจัยร่วมกับเกษตรกร) ซึ่งได้เกษตรกรอาสาสมัคร 1 รายที่พร้อมและยินดีสละพื้นที่ให้ทดลอง 1 ไร่ ส่วนเกษตรกรรายอื่นไม่พร้อมและขอรอดูผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น การทดลองนี้จะทำการเพาะปลูกซ้ำแปลงเดิม 3 ครั้ง

ผลการทดลอง

1.1 แปลงทดลองจะใช้วิธีนาตาโดยประยุกต์แบบดั้งเดิมกับแบบ SRI ในแปลงทดลองจะใช้วิธีปลูกข้าวนาตาใช้กล้าข้าวอายุ 12 วัน ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปักดำ 30 x 25 เซนติเมตร ปลูกข้าวแบบไม่ มีน้ำท่วมขัง จนถึงระยะกำเนิดช่อดอก หลังจากนั้น ให้น้ำท่วมขังเล็กน้อย ความลึกของระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร ส่วนการใช้ปุ๋ย การใช้ยาปราบศัตรูพืช การดูแลรักษายังดำเนินการตามแบบดั้งเดิมของเกษตรกรที่เคยปฏิบัติ

1.2 แปลงเกษตรกร จะใช้วิธีการปลูกข้าววิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ(ปลูกข้าวนาหว่าน) มีน้ำท่วมขังตลอดฤดูกาลเพาะปลูก

ผลการทดลองครั้งที่ 1 (เริ่มวันที่ 2 พฤศจิกายน 2557 ถึงวันที่ 1 มีนาคม 2558) ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อหาองค์ประกอบผลผลิต 10 จุด จุดละ 1 x 1 ตารางเมตร พบว่า ในแปลงทดลองสามารถปลูกได้ 13 กอต่อตารางเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 63.90 กรัมต่อกอ แต่ละกอเฉลี่ย 30.95 ต้น มี 29.27 รวง/กอ ในแต่ละรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ย 99.41 เมล็ด/รวงหรือร้อยละ 88.62 มีเมล็ดลีบ 12.78 เมล็ดหรือร้อยละ 11.38 และน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 เมล็ดเท่ากับ 19.51 กรัม สำหรับแปลงเกษตรกรมี 18 กอต่อตารางเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 35.64 กรัมต่อกอ แต่ละกอเฉลี่ย 11.01 ต้น มี 10.48 รวงต่อกอ ในแต่ละรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ย 164.96 เมล็ดต่อรวงหรือร้อยละ 87.62 มีเมล็ดลีบ 23.25 เมล็ดหรือร้อยละ 11.38 และน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 เมล็ดเท่ากับ 18.08 กรัม (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิต/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดดี/รวง เปอร์เซนต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากการเพาะปลูกครั้งที่ 1

แปลง	จำนวน กอ	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด
ทดลอง	13.00	63.90	30.95	29.27	99.41	88.62	12.78	11.38	19.51
เกษตรกร	18.00	35.64	11.01	10.48	164.96	87.62	23.25	12.38	18.08

ผลการทดลองครั้งที่ 2 (เริ่มวันที่ 3 มิถุนายน 2558 ถึงวันที่ 1 ตุลาคม 2558) ผลการสุ่มเก็บตัวอย่าง เพื่อหาองค์ประกอบผลผลิต 10 จุด จุดละ 1 x 1 ตารางเมตร พบว่า ในแปลงทดลองสามารถปลูกได้ 13 กอ ต่อตารางเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 62.91 กรัมต่อกอ แต่ละกอเฉลี่ย 31.15 ต้น มี 29.50 รวง/กอ ในแต่ละรวงมี เมล็ดดีเฉลี่ย 96.15 เมล็ด/รวงหรือร้อยละ 89.28 มีเมล็ดลีบ 11.58 เมล็ดหรือร้อยละ 10.72 และน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 เมล็ดเท่ากับ 19.88 กรัม สำหรับแปลงเกษตรกรรมมี 17 กอต่อตารางเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 38.04 กรัมต่อกอ แต่ละกอเฉลี่ย 12.32 ต้น มี 12.02 รวงต่อกอ ในแต่ละรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ย 174 เมล็ด/รวงหรือร้อยละ 87.73 มีเมล็ดลีบ 23 เมล็ดหรือร้อยละ 12.27 และน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 เมล็ดเท่ากับ 18.43 กรัม (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิต/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดดี/รวง เปอร์เซนต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากการเพาะปลูกครั้งที่ 2

แปลง	จำนวน กอ	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
ทดลอง	13	62.91	31.15	29.50	96.15	89.28	11.58	10.72	19.88
เกษตรกร	17.00	38.04	12.32	11.02	174.00	87.73	23.00	12.27	18.43

ผลการทดลองครั้งที่ 3 (เริ่มวันที่ 1 พฤศจิกายน 2558 ถึงวันที่ 28 มีนาคม 2559) ผลการสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อหาองค์ประกอบผลผลิต 10 จุด จุดละ 1 x 1 ตารางเมตร พบว่า ในแปลงทดลองสามารถปลูกได้ 13 กอต่อตารางเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 23.91 กรัมต่อกอ แต่ละกอเฉลี่ย 31.08 ต้น มี 29.37 รวง/กอ ในแต่ละรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ย 36.94 เมล็ด/รวงหรือร้อยละ 75.37 มีเมล็ดลีบ 12.08 เมล็ดหรือร้อยละ 24.63 และน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 เมล็ดเท่ากับ 16.66 กรัม สำหรับแปลงเกษตรกรรมมี 17.27 กอต่อตารางเมตร ผลผลิตเฉลี่ย 19.11 กรัมต่อกอ แต่ละกอเฉลี่ย 13 ต้น มี 9 รวงต่อกอ ในแต่ละรวงมีเมล็ดดีเฉลี่ย 82.2 เมล็ดต่อรวงหรือร้อยละ 73.26 มีเมล็ดลีบ 30 เมล็ดหรือร้อยละ 26.74 และน้ำหนักเฉลี่ย 1,000 เมล็ดเท่ากับ 18.43 กรัม (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยผลผลิต/กอ จำนวนรวง/กอ จำนวนเมล็ดดี/รวง เปอร์เซนต์เมล็ดลีบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร จากการเพาะปลูกครั้งที่ 3

แปลง	จำนวน กอ	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
ทดลอง	13.00	23.91	31.06	29.37	36.94	75.37	12.08	24.63	16.66
เกษตรกร	17.27	19.11	13.00	9.00	82.20	73.26	30.00	26.74	18.93

จากข้อมูลที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างพบว่า ในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 การปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI(แปลงทดลอง) จะให้ผลผลิตเฉลี่ย 830.73 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย

1,329.17 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเฉลี่ย 814.84 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,303.74 กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตเฉลี่ย 310.88 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 496.37 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ส่วนการ เพาะปลูกแบบดั้งเดิมให้ผลผลิตเฉลี่ย 645 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,032 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิต เฉลี่ย 645.26 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,032.42 กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตเฉลี่ย 360.23 กรัมต่อ ตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 576.37 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ (ตารางที่10) ในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ผลผลิตข้าวจากการปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะให้ผลผลิตสูงกว่าแบบดั้งเดิม ยกเว้นการ เพาะปลูกครั้งที่ 3 ที่การปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI ให้ผลผลิตเฉลี่ย 310.88 กรัมต่อตาราง เมตรซึ่งน้อยกว่าแบบดั้งเดิมที่ได้ผลผลิตเฉลี่ย 360.23 กรัมต่อตารางเมตร เนื่องจากเกิดภัยแล้ง (ผล การทดสอบทางสถิติว่าผลผลิตเฉลี่ยของตัวอย่างที่สุ่มมา พบว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI กับแบบดั้งเดิมของเกษตรกรทั้ง 3 ครั้ง ให้ผลผลิตแตกต่างกัน (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก หน้า ที่ 75-78)

ตารางที่ 10 ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงทดลองและแปลงเกษตรกร(จากการสุ่มตัวอย่าง)

หน่วย: กรัมต่อตารางเมตร

ตัวอย่าง ที่	การเพาะปลูกครั้งที่ 1		การเพาะปลูกครั้งที่ 2		การเพาะปลูกครั้งที่ 3	
	แปลงทดลอง	แปลง	แปลงทดลอง	แปลง	แปลงทดลอง	แปลง
	A1	เกษตรกร B1	A2	เกษตรกร B2	A3	เกษตรกร B3
1	854.64	674.59	808.62	596.34	311.89	317.25
2	891.15	697.94	813.12	696.41	320.92	322.70
3	859.63	578.30	807.00	663.89	316.17	386.95
4	819.73	594.82	809.08	648.75	306.19	348.99
5	848.81	616.94	833.14	721.17	316.97	310.55
6	794.39	606.87	812.90	694.94	302.87	379.63
7	814.93	586.50	820.17	648.85	308.38	396.18
8	804.92	680.81	822.47	578.14	307.79	322.83
9	813.22	684.42	809.79	619.93	305.92	362.88
10	805.88	728.85	842.09	674.18	311.71	454.31
ค่าเฉลี่ย	830.73	645.00	817.84	654.26	310.88	360.23

ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูก

ต้นทุนการเพาะปลูกต่อไร่

ต้นทุนการเพาะปลูกครั้งที่ 1

ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 14,538.14 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 11) ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 11,918.58 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 12)

ต้นทุนการเพาะปลูกครั้งที่ 2

ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 13,970.33 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 13) ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 11,559.33 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 14)

ต้นทุนการเพาะปลูกครั้งที่ 3

ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 14,518.14 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 15) ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 12,616.58 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 16)

พบว่า ต้นทุนการเพาะปลูกต่อไร่ในแต่ละครั้งแตกต่างกัน เพราะการดูแลรักษา เช่น การเกิดการระบาดของโรคและแมลง ทำให้ต้องพ่นยาฆ่าเชื้อโรคและแมลงมากขึ้น หรือการขาดน้ำหรือฝนไม่ตกต้องมีการสูบน้ำ เป็นต้น สำหรับต้นทุนการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบSRI จะสูงกว่าแบบดั้งเดิมของเกษตรกร เนื่องจากค่าจ้างด้านสูงกว่าค่าจ้างหว่านข้าวและมีต้นทุนแปลงกล้า ค่าขนย้ายกล้า นอกจากนี้การเพาะปลูกแบบSRI ต้องหมั่นดูแลระดับน้ำต้องใช้เวลาดูแลเพิ่มขึ้น

ผลตอบแทนต่อไร่

การเพาะปลูกข้าวครั้งที่ 1

แปลงทดลองมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 14,538.14 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตข้าว 1,329.17 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 1.32971 เกวียนต่อไร่ ขายได้ในราคาเกวียนละ 15,000 บาท (ตามโครงการรับจำนำข้าว) รวมเป็นเงิน 19,937.55 บาท ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ 5,399.41 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17 คอลัมน์ที่ 2) สำหรับแปลงเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 11,918.58 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตข้าว 1,032 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 1.032 เกวียนต่อไร่ ขายได้ในราคาเกวียนละ 15,000 บาท (ตามโครงการรับจำนำข้าว) รวมเป็นเงิน 15,480 บาท ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ 3,561.42 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17 คอลัมน์ที่ 3)

การเพาะปลูกข้าวครั้งที่ 2

แปลงทดลองมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 13,970.33 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตข้าว 1,308.54 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 1.30854 เกวียนต่อไร่ ขายได้ในราคาเกวียนละ 7,500 บาท รวมเป็นเงิน 9,814.05 บาท ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -4,156.28 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17 คอลัมน์ที่ 4) สำหรับแปลงเกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 11,559.33 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตข้าว 1,046.82 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 1.04682 เกวียนต่อไร่ ขายได้ในราคาเกวียนละ 7,500 บาท รวมเป็นเงิน 7,851.15 บาท ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -3,708.18 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17 คอลัมน์ที่ 5)

การเพาะปลูกข้าวครั้งที่ 3

แปลงทดลองมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 14,518.14 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตข้าว 497.41 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 0.49741 เกวียนต่อไร่ ขายได้ในราคาเกวียนละ 7,000 บาท รวมเป็นเงิน 3,481.87 บาท

ตารางที่ 11 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 1

หน่วย: บาทต่อไร่

รายการ	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
ต้นทุน		
1 แรงงาน		
1.1 เตรียมดินแปลงกล้า		
1.1.1 แปลงกล้า(6ตารางวา)		
ไถตะ+ไถแปร+ทำเทือก(รถไถ)		120
1.1.2 แปลงปลูก		
ไถตะ		280
ไถแปร		120
ทำเทือก(รถไถ)		120
1.2 ปลูก		
เตรียมพันธุ์ (แช่ข้าว)	30	
หว่านแปลงกล้า		
ชนกล้า		300
ค่านา		2,100
1.3 ดูแลรักษา		
1.3.1 แปลงกล้า		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	1.56	
1.3.2 แปลงปลูก		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	720	
ใส่ปุ๋ย พนยาปราบศัตรูพืช		600
1.4 เก็บเกี่ยว		
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว		380
2 วัสดุการเกษตรและอุปกรณ์การเกษตร		
2.1 เมล็ดพันธุ์		36
2.2 คำนํ้ามัน		
แปลงกล้า		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		66
ไถตะ ไถแปร ทำเทือก		66
แปลงปลูก		
ไถตะ ไถแปร ทำเทือก		99
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		462
รถเกี่ยวข้าว		100
2.3 ปุ๋ย		
ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยมาร์ล bestroot		6,150
16-20-0		780

ตารางที่ 11 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 1 (ต่อ)

รายการ	หน่วย: บาทต่อไร่	
	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
2.4 ยาปราบศัตรูพืช		
กากชา		37.5
ยาฆ่าเพลี้ยไฟ		50
ยากุมหญ้า		140
ยาปราบหญ้า		200
ยาปราบหนอนกอ		168.75
ยาฆ่าเชื้อรา		928
2.5 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร (เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์อื่นๆ)	133.33	
รวมต้นทุน	1,234.89	13,303.25
รวมต้นทุนทั้งหมด(ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด)		14,538.14

ตารางที่ 12 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงเกษตรกร ครั้งที่ 1

หน่วย: บาทต่อไร่

รายการ	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
ต้นทุน		
1 แรงงาน		
1.1 เตรียมดิน		
ไถดะ		280
ไถแปร		120
ทำเทือก(รถไถ)		120
1.2 ปลูก		
เตรียมพันธุ์ (แช่ข้าว)	30	
หว่าน		60
1.3 ดูแลรักษา		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	720	
ใส่ปุ๋ย พ่นยาปราบศัตรูพืช		600
1.4 เก็บเกี่ยว		
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว		380
2 วัสดุการเกษตร		
2.1 เมล็ดพันธุ์		360
2.2 คำนํ้ามัน		
ไถดะ ไถแปร ทำเทือก		99
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		462
รถเกี่ยวข้าว		100
2.3 ปุ๋ย		
ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยมาร์ล bestroot		6,150
16-20-0		780
2.4 ยาปราบศัตรูพืช		
กากชา		37.5
ยาฆ่าเพลี้ยไฟ		50
ยากุมหญ้า		140
ยาปราบหญ้า		200
ยาปราบหนอนกอ		168.75
ยาฆ่าเชื้อรา		928
2.5 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร	133.33	
(เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์อื่นๆ)		
รวมต้นทุน	883.33	11,035.25
รวมต้นทุนทั้งหมด(ที่เป็นเงินสดและ ไม่เป็นเงินสด)		11,918.58

ตารางที่ 13 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 2

หน่วย: บาทต่อไร่		
รายการ	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
ต้นทุน		
1 แรงงาน		
1.1 เตรียมดินแปลงกล้า		
1.1.1 แปลงกล้า(6ตารางวา)		
ไถตะ+ไถแปร+ทำเทือก(รถไถ)		120
1.1.2 แปลงปลูก		
ไถตะ		280
ไถแปร		120
ทำเทือก(รถไถ)		120
1.2 ปลูก		
เตรียมพันธุ์ (แซ่ข้าว)	30	
หว่านแปลงกล้า		
ชนกล้า		300
ดำนา		2,100
1.3 ดูแลรักษา		
1.3.1 แปลงกล้า		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	3	
1.3.2 แปลงปลูก		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	820	
ใส่ปุ๋ย พ่นยาปราบศัตรูพืช		540
1.4 เก็บเกี่ยว		
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว		380
2 วัสดุการเกษตรและอุปกรณ์การเกษตร		
2.1 เมล็ดพันธุ์		36
2.2 คำน้ำมัน		
แปลงกล้า		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		66
ไถตะ ไถแปร ทำเทือก		66
แปลงปลูก		
ไถตะ ไถแปร ทำเทือก		99
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		340
รถเกี่ยวข้าว		100
2.3 ปุ๋ย		
ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยมาร์ล bestroot		6,150
16-20-0		780

ตารางที่ 13 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 2 (ต่อ)

รายการ	หน่วย: บาทต่อไร่	
	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
2.4 ยาปราบศัตรูพืช		
กากชา		37.5
ยาฆ่าเพลี้ยไฟ		50
ยากุมหญ้า		140
ยาปราบหญ้า		200
ยาปราบหนอนกอ		131.5
ยาฆ่าเชื้อรา		828
2.5 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร (เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์อื่นๆ)	133.33	
รวมต้นทุน	986.33	12,984
รวมต้นทุนทั้งหมด(ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด)		13,970.33

ตารางที่ 14 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงเกษตรกร ครั้งที่ 2

หน่วย: บาทต่อไร่		
รายการ	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
ต้นทุน		
1 แรงงาน		
1.1 เตรียมดิน		
ไถตะ		280
ไถแปร		120
ทำเทือก(รถไถ)		120
1.2 ปลูก		
เตรียมพันธุ์ (แซ่ข้าว)	30	
หว่าน		60
1.3 ดูแลรักษา		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	820	
ใส่ปุ๋ย พ่นยาปราบศัตรูพืช		600
1.4 เก็บเกี่ยว		
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว		380
2 วัสดุการเกษตร		
2.1 เมล็ดพันธุ์		360
2.2 คำน้ำมัน		
ไถตะ ไถแปร ทำเทือก		99
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		240
รถเกี่ยวข้าว		100
2.3 ปุ๋ย		
ปุ๋ยอินทรีย์ ปูนมาร์ล bestroot		6,150
16-20-0		780
2.4 ยาปราบศัตรูพืช		
กากชา		37.5
ยาฆ่าเพลี้ยไฟ		50
ยากุมหญ้า		140
ยาปราบหญ้า		200
ยาปราบหนอนกอ		131.5
ยาฆ่าเชื้อรา		828
2.5 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร	133.33	
(เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์อื่น ๆ)		
รวมต้นทุน	983.33	10,676.00
รวมต้นทุนทั้งหมด(ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด)		11,559.33

ตารางที่ 15 ดัชนีทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 3

หน่วย: บาทต่อไร่

รายการ	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
ต้นทุน		
1 แรงงาน		
1.1 เตรียมดินแปลงกล้า		
1.1.1 แปลงกล้า(6ตารางวา)		
ไถดะ+ไถแปร+ทำเทือก(รถไถ)		120
1.1.2 แปลงปลูก		
ไถดะ		280
ไถแปร		120
ทำเทือก(รถไถ)		120
1.2 ปลูก		
เตรียมพันธุ์ (แช่ข้าว)	30	
หว่านแปลงกล้า		
ชนกล้า		300
ดำนา		2,100
1.3 ดูแลรักษา		
1.3.1 แปลงกล้า		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	1.56	
1.3.2 แปลงปลูก		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	920	
ใส่ปุ๋ย พ่นยาปราบศัตรูพืช		740
1.4 เก็บเกี่ยว		
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว		380
2 วัสดุการเกษตรและอุปกรณ์การเกษตร		
2.1 เมล็ดพันธุ์		36
2.2 คำน้ำมัน		
แปลงกล้า		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		66
ไถดะ ไถแปร ทำเทือก		66
แปลงปลูก		
ไถดะ ไถแปร ทำเทือก		99
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		460
รถเกี่ยวข้าว		60
2.3 ปุ๋ย		
ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยมาร์ล bestroot		6,150
16-20-0		780

ตารางที่ 15 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงทดลอง ครั้งที่ 3 (ต่อ)

รายการ	หน่วย: บาทต่อไร่	
	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
2.4 ยาปราบศัตรูพืช		
กากชา		37.5
ยาฆ่าเพลี้ยไฟ		150
ยากุมหญ้า		140
ยาปราบหญ้า		200
ยาปราบหนอนกอ		268.75
ยาฆ่าเชื้อรา		640
2.5 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร (เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์อื่นๆ)	133.33	
รวมต้นทุน	1,084.89	13,433.25
รวมต้นทุนทั้งหมด(ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด)		14,518.14

ตารางที่ 16 ต้นทุนการเพาะปลูกแปลงเกษตรกร ครั้งที่ 3

รายการ	หน่วย: บาทต่อไร่	
	ไม่เป็นเงินสด	เงินสด
ต้นทุน		
1 แรงงาน		
1.1 เตรียมดิน		
ไถตะ		280
ไถแปร		120
ทำเทือก(รถไถ)		120
1.2 ปลูก		
เตรียมพันธุ์ (แช่ข้าว)	30	
หว่าน		60
1.3 ดูแลรักษา		
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ	960	
ใส่ปุ๋ย พ่นยาปราบศัตรูพืช		740
1.4 เก็บเกี่ยว		
ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว		380
2 วัสดุการเกษตร		
2.1 เมล็ดพันธุ์		360
2.2 คำนํ้ามัน		
ไถตะ ไถแปร ทำเทือก		99
ให้น้ำ-ปล่อยน้ำ		620
รถเกี่ยวข้าว		60
2.3 ปุ๋ย		
ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยหมัก bestroot		6,150
16-20-0		780
2.4 ยาปราบศัตรูพืช		
กากชา		37.5
ยาฆ่าเพลี้ยไฟ		150
ยากุมหญ้า		140
ยาปราบหญ้า		200
ยาปราบหนอนกอ		268.75
ยาฆ่าเชื้อรา		928
2.5 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร	133.33	
(เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์อื่นๆ)		
รวมต้นทุน	1,123.33	11,493.25
รวมต้นทุนทั้งหมด(ที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด)		12,616.58

ตารางที่ 17 ต้นทุนและอัตราผลตอบแทนการลงทุน

รายการ	การเพาะปลูกครั้งที่ 1		การเพาะปลูกครั้งที่ 2		การเพาะปลูกครั้งที่-3	
	แปลงทดลอง	แปลง	แปลงทดลอง	แปลง	แปลงทดลอง	แปลง
	เกษตรกร		เกษตรกร		เกษตรกร	
1. ต้นทุนต่อไร่ (บาท)	14,538.14	11,918.58	13,970.33	11,559.33	14,518.14	12,616.58
2. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)	1,329.17	1,032	1,308.54	1,046.82	497.41	576.37
3. ต้นทุนเฉลี่ย ต่อกิโลกรัม (บาท)	10.94	11.55	10.68	11.04	29.19	21.89
4. ราคาที่ เกษตรกรขาย ได้ต่อกิโลกรัม (บาท)	15	15	7.5	7.5	7	7
5. ผลตอบแทน ต่อไร่(บาท) $5 = 2 \times 4$	19,937.55	15,480	9,814.05	7,851.15	3,481.87	4,034.59
6. ผลตอบแทน สุทธิต่อไร่(บาท) $6 = 5 - 1$	5,399.41	3,561.42	-4,156.28	-3,708.18	-11,036.27	-8,581.99
7. อัตรา ผลตอบแทน จากเงินลงทุน (ร้อยละ) $7 =$ $(6/1) \times 100$	37.14	29.88	-29.75	-32.08	-75.86	-68.02

ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -11,036.271 บาทต่อไร่(ตารางที่ 17 คอลัมน์ที่ 6) สำหรับแปลง เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 12,616.58 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิตข้าว 576.37 กิโลกรัมต่อไร่หรือ 0.57637 เกวียนต่อไร่ ขายได้ในราคาเกวียนละ 7,000 บาท รวมเป็นเงิน 4,034.59 บาท ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -8,581.99 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 17 คอลัมน์ที่ 7)

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัม

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกครั้งที่ 1

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 10.94 บาทต่อกิโลกรัม(ตารางที่ 17 แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 2) ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 11.55 บาทต่อกิโลกรัม(ตารางที่ 17 แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 3)

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกครั้งที่ 2

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 10.68 บาทต่อกิโลกรัม(ตารางที่ 17 แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 4) ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 11.04 บาทต่อกิโลกรัม(ตารางที่ 17 แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 5)

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกครั้งที่ 3

ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 29.11 บาทต่อกิโลกรัม(ตารางที่ 17 แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 6) ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 21.89 บาทต่อกิโลกรัม(ตารางที่ 17 แถวที่ 4 คอลัมน์ที่ 7)

อัตราผลตอบแทนการลงทุน

ในการเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI กับการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมจะใช้อัตราผลตอบแทนการลงทุนจะชี้วัดว่าควรลงทุนในระบบการผลิตใด

ในการเพาะปลูกครั้งที่ 1

พบว่าในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับร้อยละ 37.14(ในตารางที่ 17 แถวที่ 8 คอลัมน์ที่ 2) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเท่ากับร้อยละ 29.88 (รายละเอียดแสดงในตารางที่ 17 แถวที่ 8 คอลัมน์ที่ 3)

ในการเพาะปลูกครั้งที่ 2

พบว่าในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับร้อยละ -29.75(ตารางที่ 17 แถวที่ 8 คอลัมน์ที่ 4) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเท่ากับร้อยละ -32.08(ตารางที่ 17 แถวที่ 8 คอลัมน์ที่ 5) ในกรณีนี้ อัตราผลตอบแทนเงินทุนติดลบสาเหตุหลักคือราคาข้าวตกต่ำ แต่อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI ยังคงสูงกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิม

ในการเพาะปลูกครั้งที่ 3

พบว่าในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิม ประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับร้อยละ -75.86 (ตารางที่ 17 แถวที่ 8 คอลัมน์ที่ 6) และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเท่ากับร้อยละ -68.02 (ตารางที่ 17 แถวที่ 8 คอลัมน์ที่ 7) ในกรณีนี้ อัตราผลตอบแทนเงินทุนติดลบสาเหตุหลักคือผลผลิตลดลงจากภัยแล้งและอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI น้อยกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิม (ในความเป็นจริงไม่ควรนำกรณีนี้มาเปรียบเทียบ แต่ในการศึกษานี้ต้องการแสดงให้เห็นว่า หากเกิดภัยแล้งขึ้นการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมจะทำให้เกษตรกรเสียหายน้อยกว่า ดังนั้นถ้ามีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยแล้ง การเพาะปลูกแบบดั้งเดิมจะลดความเสียหายได้มากกว่า)

จากผลการวิจัยทำให้ยอมรับ ข้อสมมุติฐานที่ว่า การปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่สูงกว่า ยกเว้นในกรณีเกิดภัยแล้ง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาด้านทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิตข้าว ต. บางเตย อ.เมือง จ. ฉะเชิงเทรา ได้ศึกษาและทดลองปรับระบบการผลิตข้าวโดยประยุกต์แบบ SRI ในแปลงทดลองร่วมกับเกษตรกร และศึกษาด้านทุนและผลตอบแทนการปรับระบบการผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นจากการปรับระบบการผลิตเปรียบเทียบกับแปลงของเกษตรกร การทดลองได้ทำการเพาะปลูกข้าวหอมสุพรรณบุรี ในพื้นที่ 1 ไร่และเพาะปลูกข้าวแปลงทดลองเดิมจำนวน 3 ครั้ง แปลงทดลองใช้วิธีนาดำโดยประยุกต์แบบดั้งเดิมกับแบบ SRI ในแปลงทดลองจะใช้วิธีปลูกข้าวนาดำใช้กล้าข้าวอายุ 12 วัน ปักดำหลุมละ 1 ต้น ระยะปักดำ 30 x 25 เซนติเมตร ปลูกข้าวแบบไม่ มีน้ำท่วมขัง จนถึงระยะกักเนตช่อดอก หลังจากนั้น ให้น้ำท่วมขังเล็กน้อย ความลึกของระดับน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร ส่วนการใช้ปุ๋ย การใช้ยาปราบศัตรูพืช การดูแลรักษายังดำเนินการตามแบบดั้งเดิมของเกษตรกรที่เคยปฏิบัติ สำหรับแปลงของเกษตรกรใช้วิธีการปลูกข้าววิธีเดิมที่เกษตรกรปฏิบัติ(ปลูกข้าวนาหว่าน) มีน้ำท่วมขังตลอดฤดูกาลเพาะปลูก

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า ในการเพาะปลูกครั้งที่ 1, ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 การปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI(แปลงทดลอง) จะให้ผลผลิตเฉลี่ย 830.73 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,329.17 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเฉลี่ย 814.84 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,303.74 กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตเฉลี่ย 310.88 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 496.37 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ส่วนการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมให้ผลผลิตเฉลี่ย 645 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,032 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตเฉลี่ยเฉลี่ย กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 1,032.42 กิโลกรัมต่อไร่) และผลผลิตเฉลี่ย 360.23 กรัมต่อตารางเมตร(หรือเฉลี่ย 576.37 กิโลกรัมต่อไร่) ตามลำดับ ในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ผลผลิตข้าวจากการปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะให้ผลผลิตสูงกว่าและต้นทุนต่อกิโลกรัมน้อยกว่าการปลูกแบบดั้งเดิม ยกเว้นการเพาะปลูกครั้งที่ 3 ที่การปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI ให้ผลผลิตเฉลี่ยน้อยกว่าแบบดั้งเดิม เนื่องจากเกิดภัยแล้ง ด้านต้นทุนการเพาะปลูกพบว่าต้นทุนการเพาะปลูกในแต่ละครั้งแตกต่างกัน เพราะการดูแลรักษา เช่น การเกิดการระบาดของโรคและแมลง ทำให้ต้องพ่นยาฆ่าเชื้อโรคและแมลงมากขึ้น และเกิดการขาดน้ำหรือฝนไม่ตกต้องมีการสูบน้ำ เป็นต้น สำหรับต้นทุนการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI สูงกว่าแปลงเกษตรกร เนื่องจากค่าจ้างตำนาสูงกว่าค่าจ้างหว่านข้าวและมีต้นทุนการย้ายกล้า นอกจากนี้การเพาะปลูกแบบSRI ต้องหมั่นดูแลระดับน้ำ เกษตรกรต้องใช้เวลาดูแลเรื่องน้ำเพิ่มขึ้น โดยในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับ 14,538.14 บาทต่อไร่ ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวการปลูกแบบดั้งเดิมเท่ากับ 11,918.58 บาทต่อไร่ ในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับ 13,970.33 บาทต่อไร่ ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวการปลูกแบบดั้งเดิมเท่ากับ 11,559.33 บาทต่อไร่ และในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับ 14,518.14 บาทต่อไร่ ต้นทุนการเพาะปลูกข้าวการปลูกแบบดั้งเดิมเท่ากับ 12,616.58 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนสุทธิในการเพาะปลูกข้าวครั้งที่ 1 การเพาะปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI มีผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ 5,399.41 บาทต่อไร่ สำหรับการเพาะปลูกข้าวการปลูกแบบดั้งเดิมมีผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ 3,561.42 บาทต่อไร่

ในการเพาะปลูกข้าวครั้งที่ 2 การเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI มีผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -4,156.28 บาทต่อไร่ สำหรับการเพาะปลูกข้าวการปลูกแบบดั้งเดิมมีผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -3,708.18 บาทต่อไร่ ในการเพาะปลูกข้าวครั้งที่ 3 การเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI มีผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -11,036.271 บาทต่อไร่ สำหรับการเพาะปลูกข้าวการปลูกแบบดั้งเดิมมี ผลตอบแทนสุทธิของการเพาะปลูกข้าวเท่ากับ -8,581.99 บาทต่อไร่ สำหรับต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 10.94 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 11.55 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 10.68 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 11.04 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 มีต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวของแปลงทดลองเท่ากับ 29.11 บาทต่อกิโลกรัม ต้นทุนเฉลี่ยต่อกิโลกรัมในการเพาะปลูกข้าวแปลงเกษตรกรเท่ากับ 21.89 บาทต่อกิโลกรัม สำหรับ ในการเปรียบเทียบผลตอบแทนจากการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI กับการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมจะใช้อัตราผลตอบแทนการลงทุนจะชี้ชัดว่าควรลงทุนในระบบการผลิตใด ในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับร้อยละ 37.14 และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเท่ากับร้อยละ 29.88 ในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับร้อยละ -29.75 และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเท่ากับร้อยละ -32.08 ในกรณีนี้อัตราผลตอบแทนเงินทุนติดลบสาเหตุหลักคือราคาข้าวตกต่ำ แต่อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI ยังคงสูงกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิม ในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 อัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI เท่ากับร้อยละ -75.86 และอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมเท่ากับร้อยละ -68.02 ในกรณีนี้อัตราผลตอบแทนเงินทุนติดลบสาเหตุหลักคือผลผลิตลดลงจากภัยแล้งและอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิมประยุกต์กับแบบ SRI น้อยกว่าอัตราผลตอบแทนการลงทุนของการเพาะปลูกข้าวแบบดั้งเดิม (ในความเป็นจริงไม่ควรนำกรณีนี้มาเปรียบเทียบ แต่ในการศึกษานี้ต้องการแสดงให้เห็นว่าหากเกิดภัยแล้งขึ้นการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมจะทำให้เกษตรกรเสียหายน้อยกว่า ดังนั้นถ้ามีความเสี่ยงที่จะเกิดภัยแล้ง การเพาะปลูกแบบดั้งเดิมจะลดความเสี่ยงที่จะเสียหายได้มากกว่า) จากผลการวิจัยทำให้ยอมรับ ข้อสมมุติฐานที่ว่า การปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่สูงกว่า ยกเว้นในกรณีเกิดภัยแล้ง

จากผลการวิจัยพบว่าการเพาะปลูกดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI ให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม และยอมรับข้อสมมุติฐานที่ว่า การปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนที่สูงกว่า (ยกเว้นกรณีเกิดภัยแล้ง)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI ให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม การเพาะปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI จะใช้ทรัพยากรที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้เงินลงทุนและแรงงานมากกว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ยังลดภาวะโลกร้อน แต่เมื่อประสบภัยธรรมชาติ(ภัยแล้ง) การเพาะปลูกแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์

กับแบบ SRI จะขาดทุนมากกว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม ซึ่งเกษตรกรจะต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกวิธีการเพาะปลูกที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาเพื่อลดความเสี่ยงที่จะได้รับจากภัยธรรมชาติและเกษตรกรยังขาดข้อมูลในด้านนี้

ข้อเสนอแนะ

1. ควรส่งเสริมให้มีการปรับระบบการผลิตข้าวเป็นแบบดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI เพราะให้อัตราผลตอบแทนการลงทุนสูงกว่า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรและผู้บริโภค นอกจากนี้ยังลดภาวะโรคข้าว
2. ถ้าราคาข้าวเฉลี่ยต่ำกว่า 10.68 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรจะขาดทุนไม่ว่าจะเพาะปลูกแบบใด เกษตรกรควรงดการปลูกข้าว
3. ในการเพาะปลูกดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI ต้องใช้แรงงานในการดำนาจำนวนมากและทำให้มีต้นทุนที่สูง รัฐควรเร่งการส่งเสริมการวิจัยการใช้เครื่องจักรทดแทนการใช้แรงงานในการดำนาให้มากขึ้น เพราะปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการเกษตรและค่าจ้างแรงงานที่สูงขึ้นในอนาคตและทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
4. ควรมีการศึกษาถึงต้นทุนและผลตอบแทนของข้าวพันธุ์อื่นๆ ในพื้นที่เพาะปลูกต่างๆ ตลอดจนทดลองการใช้ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ร่วมกับวิธีการเพาะปลูกดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI
5. ผลการศึกษาในการเพาะปลูกครั้งที่สาม ทำให้ได้ข้อคิดว่าการเพาะปลูกดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI ในบางช่วงเวลาที่มีความเสี่ยงอาจทำให้เกษตรกรเสียหายมากกว่าการเพาะปลูกแบบดั้งเดิม ดังนั้นควรศึกษาถึงระยะเวลาที่เหมาะสมที่จะใช้วิธีการเพาะปลูกดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI

บรรณานุกรม

- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (2557). การปลูกข้าวระบบประณีต (*System of Rice Intensification, SRI*).
 ค้นเมื่อ 2 มกราคม 2557, จาก <http://prersc.ricethailand.go.th/knowledge/20.html>
- จำลอง โชติช่วง การสัมภาษณ์ส่วนบุคคล. 20 พฤษภาคม 2556.
- ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย. (2558). ข้าวเจ้าหอมสุพรรณบุรี. ค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2558 จาก
http://www.brrd.in.th/rvdb/index.php?option=com_content&view=article&id=67:khaoa-jow-hawm-suphan-buri&catid=34:non-photosensitive-lowland-rice&Itemid=55
- เพชร มโนปวิตร. (2553). 'คุยเรื่องประวัติข้าวกับนอร์แมน อัสฮอฟฟ์'. สารคดี, 26, 303 (พ.ค.53) หน้า 34-38
- ไพลิน นิวเจนเฮาส์ นุชญา ณ สงขลา สมคิด โพธิ์พันธ์ นวัตกรรม เจริญศิลป์ และชาญพิทยา นิยมพาสี. (2551).
 การทดสอบการปลูกข้าวระบบประณีต (SRI) ในจังหวัดฉะเชิงเทรา. ประชุมวิชาการข้าวและธัญพืช
 เมืองหนาว ประจำปี 2551.
- ฝ่ายการเกษตร แผนกส่งเสริม สถาบันแมคเคนเพื่อการฟื้นฟูสภาพ. (2544). ระบบการเพิ่มผลผลิตข้าว
 (รพข) *System of Rice Intensification (SRI)*. ค้นเมื่อ 17 มกราคม 2555 จาก
<http://sri.ciifad.cornell.edu/countries/thailand/extmats/thaimanual.pdf>
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558.) การศึกษาภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกข้าวในพื้นที่
 ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 113. หน้า 9.
- Agricultural Research Development Agency (ARDA). (2011). *Rice cultivation and fertilization*. การ
 ปลูก การดูแลรักษาและการใช้ปุ๋ยเคมี (thai) ค้นเมื่อ 17 มกราคม 2012 จาก
http://www.arda.or.th/kasetinfo/rice/rice-cultivate&fertiliset/rice-cultivate_manage_natheesoong.html
- Anchal, D., and C. Subhash. (2013). *Panicle characteristics, yield and their correlation in system of rice (Oryza sativa) intensification and conventional transplanting under variable irrigation, spacing and varieties*. *Indian Journal of Agronomy*, 58(1): 54-62.
- Arayaphong, Supisra. (2012). *Cost - benefit analysis of different rice cropping systems in Thailand*.
 Master's thesis, Uppsala University, Sweden.
- Broad, W. J. (2008). Food Revolution That Starts With Rice. *The New York Times*. Retrieved June 1, 2013, from http://www.nytimes.com/2008/06/17/science/17rice.html?pagewanted=all&_r=0
- Choi, J. D., W. J. Park, K. W. Park and K. J. Lim. (2013). Feasibility of SRI methods for reduction of irrigation and NPS pollution in Korea. *Paddy and Water Environment*, 11(1-4): 241-248.
- Dahal, Khem R., and Ram B. Khadka. (2012). Performance of rice with varied age of seedlings and planting geometry under System of Rice Intensification (SRI) in farmer's field in western Terai, Nepal. *Nepal Journal of Science and Technology*, 13(2): 1-6.
- Dastan, S., Gh. Noormohamadi, H. Madani, H. R. Mobasser, & M. S. Daliri. (2013). Evaluation of related to lodging characteristics and grain yield in Iranian rice genotypes under modified agronomical systems. *Annals of Biological Research*, 4(2): 267-275.

- Gypmantasiri, Phrek, et al. *System of Rice Intensification*. (in Thai). Retrieved July 8, 2013. form: <http://sri.ciifad.cornell.edu/countries/thailand/extmats/engthaiman.pdf>
- Islam, M. Nath, L. K. Patel, D. P. Anup Das. Munda, G. C. Tanmay, S., & Ngachan, S. V. (2014). Productivity and socio-economic impact of system of rice intensification and integrated crop management over conventional methods of rice establishment in eastern Himalayas, India. *Paddy and Water Environment*, 12: 193-202.
- Kumar, H. B. Heshpande, Deshpande, V. K., Vyakaranahal B. S., & Hanamarahatti, N. G. (2013). Screening of selected promising rice hybrids under modified system of rice intensification (SRI) method in upland eco system. *BIOINFOLET-A Quarterly Journal of Life Sciences*, 10(1A): 45-49.
- Mead, R. & Curnow, R. N. (1983). *Statistical Methods in Agriculture and Experimental Biology*. Bistrstrol: J.W. Arrowsmith Ltd.
- Stoop, W.A., Uphoff, N., & Kassam, A. (2002). A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar: opportunities for improving farming systems for resource-poor farmers. *Agricultural Systems*. Volume 71, Issue 3, Pages 249-274 (March 2002).
- Suryadi, Y., D. Susilowati, A. Akhdiya, T. S. Kadir, & Wibowo, B. (2013). Efficacy of consortium bacteria for control rice diseases under System of Rice Intensification (SRI) in West Java - Indonesia. *Albanian Journal of Agricultural Sciences*, 12(1): 143-147.
- Tsujimoto, Y. et al. (2009). Soil management: The key factors for higher productivity in the fields utilizing the system of rice intensification (SRI) in the central highland of Madagascar. *Agricultural Systems*, 100(1-3):61-71.
- World bank. (2008). *System of Rice Intensification (SRI) Achieving More with Less: A new way of rice cultivation*. Accessed July 8, 2013. form: <http://info.worldbank.org/etools/docs/library/245848/applying.html>
- Uphoff, N. (2003). Higher yields with fewer external inputs? The System of Rice Intensification and potential contributions to agricultural sustainability. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 1, 38-50.
- Uphoff, N. (2013). *DEVELOPMENT OF THE SYSTEM OF RICE INTENSIFICATION (SRI) IN MADAGASCAR*. Retrieved July 8, 2013. from: http://sri.ciifad.cornell.edu/aboutsri/CIP_UPWARD_SRIcase.pdf

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 1

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
1	1	51.33	26	22	121	87	19	13	16.67
1	2	51.34	29	24	86	71	35	29	17.68
1	3	54.75	33	31	97	87	15	13	15.77
1	4	52.06	21	18	117	84	22	16	20.81
1	5	54.41	32	29	92	91	9	9	18.58
1	6	75.08	33	33	95	88	13	12	21.07
1	7	60.13	30	28	101	88	14	12	18.67
1	8	64.82	31	26	106	86	18	14	20.11
1	9	78.00	33	32	97	85	17	15	21.38
1	10	81.00	33	30	97	85	17	15	23.68
1	11	80.00	33	33	97	85	17	15	21.27
1	12	75.00	32	31	97	85	17	15	21.22
1	13	76.71	33	29	100	84	19	16	22.23
2	1	61.54	29	27	90	88	12	12	22.35
2	2	75.04	33	32	94	86	15	14	21.51
2	3	60.66	32	31	96	89	12	11	18.12
2	4	54.73	23	22	110	87	17	13	19.59
2	5	64.52	33	30	92	90	11	10	20.88
2	6	63.79	30	28	103	86	16	14	19.14
2	7	74.13	32	30	101	88	14	12	21.49
2	8	81.41	31	30	101	86	17	14	23.00
2	9	74.39	33	32	104	91	10	9	20.39
2	10	72.69	32	29	103	90	11	10	21.99
2	11	77.79	33	31	105	89	13	11	21.26
2	12	57.10	29	28	84	85	14	15	20.81

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต ต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/ กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
2	13	73.35	32	29	107	88	15	12	20.73
3	1	61.77	31	27	98	89	12	11	20.80
3	2	58.98	30	29	84	88	11	12	21.41
3	3	55.20	32	30	81	87	13	13	19.57
3	4	62.89	31	27	92	87	14	13	21.97
3	5	62.69	34	29	95	90	11	10	20.39
3	6	64.40	31	29	100	86	16	14	19.14
3	7	71.73	33	29	105	88	14	12	20.79
3	8	75.15	32	30	101	86	17	14	21.23
3	9	73.85	33	30	107	91	10	9	21.04
3	10	72.70	32	30	100	87	14	13	21.26
3	11	75.63	33	31	106	89	13	11	20.50
3	12	60.69	32	30	86	87	13	13	20.44
3	13	63.94	30	29	103	87	15	13	18.69
4	1	62.31	33	31	87	89	11	11	20.51
4	2	66.78	32	29	99	87	14	13	20.38
4	3	66.00	33	31	90	88	12	12	20.87
4	4	65.10	33	30	100	88	13	12	19.20
4	5	57.56	32	28	92	90	10	10	20.15
4	6	63.62	33	30	93	87	13	13	20.01
4	7	68.84	33	32	95	88	13	12	19.92
4	8	55.08	31	29	105	86	17	14	15.57
4	9	64.87	33	30	107	91	10	9	18.48
4	10	56.19	31	29	89	89	11	11	19.38
4	11	68.58	33	30	100	88	14	12	20.05

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/ กอ(กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
4	12	66.66	33	30	86	87	13	13	22.45
4	13	58.15	31	28	100	89	12	11	18.54
5	1	58.91	30	29	99	89	12	11	18.30
5	2	71.06	32	29	103	87	16	13	20.59
5	3	67.43	33	32	94	88	13	12	19.69
5	4	62.87	33	30	103	89	13	11	18.07
5	5	67.94	32	29	104	90	11	10	20.37
5	6	71.04	33	30	100	87	15	13	20.59
5	7	59.35	33	32	86	90	10	10	19.32
5	8	61.98	31	29	100	88	13	12	18.91
5	9	70.86	33	30	107	91	10	9	20.19
5	10	68.69	31	29	111	91	11	9	19.41
5	11	58.28	33	30	96	88	14	12	17.66
5	12	69.45	33	30	97	87	15	13	20.67
5	13	60.94	31	28	100	89	12	11	19.43
6	1	59.23	29	29	100	89	13	11	18.08
6	2	58.36	28	28	107	89	14	11	17.23
6	3	61.58	30	29	103	89	13	11	18.31
6	4	61.39	30	28	111	90	13	10	17.68
6	5	62.94	31	29	104	90	11	10	18.87
6	6	64.26	32	30	100	87	15	13	18.63
6	7	65.10	33	32	94	89	12	11	19.19
6	8	62.24	31	31	96	90	11	10	18.77
6	9	60.83	31	30	100	91	10	9	18.43
6	10	58.70	30	29	99	91	10	9	18.57

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
6	11	61.20	32	30	100	88	14	12	17.89
6	12	60.40	31	30	97	87	15	13	17.97
6	13	58.15	29	28	100	89	12	11	18.54
7	1	61.65	33	30	92	87	13	13	19.57
7	2	61.11	30	29	103	88	14	12	18.01
7	3	60.06	30	30	96	88	13	12	18.37
7	4	59.97	30	29	107	90	12	10	17.39
7	5	64.51	29	29	103	90	11	10	19.51
7	6	64.13	30	30	97	86	15	14	19.09
7	7	62.13	29	29	103	88	14	12	18.31
7	8	62.15	31	30	99	90	12	10	18.66
7	9	68.00	30	30	100	88	13	12	20.06
7	10	66.92	30	29	103	89	13	11	19.89
7	11	61.29	30	28	107	88	14	12	18.09
7	12	60.00	29	29	102	89	12	11	18.15
7	13	63.02	30	30	96	90	11	10	19.63
8	1	60.89	32	30	96	89	12	11	18.79
8	2	58.94	29	29	92	87	14	13	19.17
8	3	64.71	30	28	107	89	13	11	19.26
8	4	62.34	29	28	111	91	12	9	18.10
8	5	64.08	29	29	104	90	11	10	19.21
8	6	62.00	30	29	103	88	13	12	18.43
8	7	61.78	31	29	103	89	12	11	18.52
8	8	62.12	32	30	96	89	12	11	19.17
8	9	59.26	29	29	100	89	12	11	18.24

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
8	10	62.84	32	30	96	89	11	11	19.58
8	11	60.76	31	30	99	88	13	12	18.08
8	12	60.18	33	29	103	91	11	9	18.20
8	13	65.02	30	30	100	93	8	7	20.07
9	1	60.07	31	30	97	89	12	11	18.37
9	2	66.98	29	28	107	88	14	12	19.77
9	3	51.84	28	28	95	89	11	11	17.47
9	4	62.09	30	28	107	91	11	9	18.79
9	5	62.04	30	30	96	90	11	10	19.33
9	6	64.27	32	30	100	88	13	12	18.96
9	7	63.34	31	30	100	90	12	10	18.85
9	8	68.40	33	32	91	89	11	11	20.96
9	9	61.66	29	29	101	90	11	10	18.98
9	10	68.00	31	29	100	89	12	11	20.94
9	11	61.16	31	30	100	90	12	10	18.20
9	12	64.06	33	32	94	91	9	9	19.44
9	13	59.31	28	28	107	92	9	8	18.26
10	1	58.71	29	29	95	92	8	8	19.65
10	2	62.85	30	29	103	91	10	9	19.18
10	3	62.46	29	28	107	93	9	7	19.23
10	4	64.41	29	28	107	92	10	8	19.66
10	5	61.28	30	29	103	91	10	9	18.70
10	6	58.96	28	28	103	93	8	7	18.97
10	7	63.31	30	28	100	92	9	8	20.74
10	8	61.55	31	31	93	91	9	9	19.47

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
10	9	63.63	30	29	103	92	9	8	19.59
10	10	62.64	31	29	99	91	10	9	19.82
10	11	61.78	30	30	93	90	10	10	19.99
10	12	64.33	32	30	100	91	10	9	19.49
10	13	59.96	30	29	99	93	8	7	19.32
ค่าเฉลี่ย	13.00	63.90	30.95	29.27	99.41	88.62	12.78	11.38	19.51

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
1	1	30.08	11	11	175	93	14	7	14.47
1	2	20.44	9	9	115	84	22	16	15.04
1	3	31.10	12	12	174	91	17	9	13.57
1	4	35.55	11	11	146	89	18	11	19.71
1	5	32.78	12	11	175	96	7	4	16.38
1	6	35.94	12	12	125	83	25	17	19.97
1	7	30.99	13	11	163	95	8	5	16.47
1	8	52.00	14	12	210	92	18	8	19.01
1	9	47.63	15	13	178	93	13	7	19.18
1	10	43.63	12	12	152	94	9	6	22.58
1	11	31.65	10	10	152	92	14	8	19.07
1	12	32.87	10	9	180	94	12	6	19.02
1	13	32.14	10	9	151	89	18	11	21.13
1	14	34.85	9	10	162	94	11	6	20.15
1	15	25.91	9	9	133	94	8	6	20.41
1	16	30.40	10	10	178	93	13	7	15.92
1	17	28.45	10	9	153	89	18	11	18.49
1	18	36.43	11	10	166	85	29	15	18.68
1	19	24.52	9	9	111	74	40	26	18.04
1	20	37.22	10	10	170	88	23	12	19.29
2	1	52.95	14	13	176	95	10	5	21.90
2	2	32.09	9	9	162	83	34	17	18.19
2	3	43.72	15	13	142	88	19	12	20.89
2	4	33.29	9	9	164	85	30	15	19.06
2	5	51.33	13	12	184	85	33	15	19.71

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
2	6	28.86	10	9	152	88	21	12	18.53
2	7	35.10	9	9	161	81	37	19	19.70
2	8	46.46	15	13	154	88	22	13	20.31
2	9	36.48	10	10	172	82	38	18	17.37
2	10	36.66	9	9	186	90	20	10	19.77
2	11	32.80	10	10	131	77	39	23	19.29
2	12	44.33	12	12	186	85	32	15	16.94
2	13	46.85	10	10	199	84	39	16	19.69
2	14	36.48	10	9	192	90	21	10	19.03
2	15	29.61	10	9	125	76	40	24	19.94
2	16	36.59	9	10	183	95	9	5	19.06
2	17	25.67	9	9	109	74	38	26	19.40
2	18	26.99	10	10	130	88	18	12	18.24
2	19	21.68	10	9	121	88	16	12	17.59
3	1	27.10	11	10	125	84	23	16	18.31
3	2	37.30	9	9	187	87	28	13	19.28
3	3	35.48	10	10	176	93	14	7	18.67
3	4	46.60	14	13	178	90	20	10	18.10
3	5	30.38	9	9	178	95	10	5	17.95
3	6	42.77	15	13	140	80	34	20	18.91
3	7	28.86	9	9	139	77	42	23	17.72
3	8	35.07	13	12	194	96	8	4	14.47
3	9	27.84	10	9	168	88	22	12	16.28
3	10	34.38	9	9	198	95	11	5	18.28
3	11	33.89	15	13	106	73	40	27	17.85

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/ กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
3	12	37.14	10	10	156	90	18	10	21.35
3	13	27.36	9	9	167	90	19	10	16.34
3	14	38.87	10	10	191	85	35	15	17.20
3	15	38.07	10	10	178	86	29	14	18.39
3	16	57.21	16	15	182	83	36	17	17.49
4	1	27.44	11	11	116	79	31	21	16.97
4	2	46.23	13	12	193	91	19	9	18.17
4	3	35.08	13	12	129	86	21	14	19.49
4	4	41.70	16	14	158	91	16	9	17.12
4	5	31.00	11	10	159	91	15	9	17.81
4	6	40.17	12	11	177	87	26	13	17.99
4	7	51.43	15	13	180	83	36	17	18.31
4	8	31.73	9	9	188	82	40	18	15.46
4	9	29.94	10	10	117	76	36	24	19.57
4	10	39.29	10	10	210	92	18	8	17.23
4	11	31.75	12	11	148	87	22	13	16.98
4	12	28.85	12	12	132	83	28	18	15.03
4	13	33.12	13	11	156	89	19	11	17.21
4	14	34.74	14	12	157	84	30	16	15.48
4	15	37.66	15	13	146	90	17	10	17.77
4	16	31.54	12	12	132	83	28	18	16.43
4	17	23.16	10	10	116	91	12	9	18.09
5	1	26.39	10	9	141	80	36	20	16.57
5	2	28.71	10	9	163	89	21	11	17.33
5	3	28.65	9	10	165	94	10	6	16.37

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
5	4	28.87	9	9	164	86	27	14	16.79
5	5	36.96	11	11	176	83	37	17	15.77
5	6	35.95	9	9	197	86	32	14	17.44
5	7	46.90	12	12	207	92	18	8	17.37
5	8	28.00	11	11	132	82	29	18	15.81
5	9	30.15	9	9	156	80	38	20	17.27
5	10	29.47	10	10	175	90	19	10	15.19
5	11	20.72	10	9	110	88	15	12	18.41
5	12	37.15	11	10	208	95	12	5	16.89
5	13	25.56	9	9	140	85	25	15	17.21
5	14	34.74	10	10	192	91	19	9	16.46
5	15	46.34	14	13	173	92	15	8	18.96
5	16	33.12	9	9	193	93	15	7	17.69
5	17	39.09	15	13	159	90	18	10	16.99
5	18	23.83	9	9	146	88	20	12	15.95
5	19	36.36	9	9	204	94	14	6	18.53
6	1	27.05	10	10	156	96	7	4	16.59
6	2	38.50	10	10	176	83	37	17	18.07
6	3	32.46	12	11	159	92	14	8	17.06
6	4	48.97	12	12	207	86	33	14	17.00
6	5	31.25	13	11	148	89	19	11	17.01
6	6	42.63	14	12	175	85	30	15	17.33
6	7	44.35	15	13	182	87	27	13	16.32
6	8	50.74	12	12	195	83	39	17	18.07
6	9	34.17	10	10	187	88	26	12	16.04

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/ กอ(กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
6	10	47.01	12	12	196	92	16	8	18.48
6	11	33.68	10	10	175	83	37	17	15.88
6	12	28.48	10	9	153	83	32	17	17.10
6	13	26.69	10	9	142	86	24	14	17.87
6	14	31.86	9	10	173	88	24	12	16.17
6	15	26.04	9	9	147	95	8	5	18.67
6	16	27.79	10	10	142	78	40	22	15.27
6	17	35.19	10	9	207	94	14	6	17.69
7	1	22.95	11	10	108	81	26	19	17.13
7	2	21.05	9	9	124	95	7	5	17.86
7	3	38.80	10	10	200	86	33	14	16.65
7	4	55.75	14	13	184	85	32	15	19.86
7	5	30.06	9	9	178	89	21	11	16.78
7	6	58.28	15	13	185	82	41	18	19.84
7	7	34.86	9	9	210	87	32	13	16.00
7	8	51.05	13	12	204	88	28	12	18.34
7	9	32.96	10	9	207	91	21	9	16.06
7	10	29.89	9	9	158	88	21	12	18.55
7	11	47.67	15	13	204	94	12	6	16.98
7	12	42.24	10	10	196	84	37	16	18.13
7	13	34.10	9	9	196	90	21	10	17.46
7	14	30.10	10	10	164	96	7	4	17.60
7	15	29.52	10	10	151	86	25	14	16.77
7	16	27.23	11	11	107	85	19	15	19.64
8	1	34.81	9	9	184	82	40	18	17.27

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
8	2	44.15	12	12	160	80	39	20	18.49
8	3	35.46	11	11	164	90	19	10	17.62
8	4	41.77	12	11	172	86	29	14	18.89
8	5	32.17	12	12	126	81	29	19	17.29
8	6	40.87	13	11	183	84	34	16	17.12
8	7	32.92	14	12	137	92	12	8	18.41
8	8	40.31	15	13	166	91	17	9	16.94
8	9	50.89	12	12	170	82	38	18	20.39
8	10	26.41	10	10	106	83	21	17	20.80
8	11	31.08	9	9	150	84	29	16	19.29
8	12	60.19	15	13	207	88	27	12	19.79
8	13	28.49	9	9	149	95	8	5	20.16
8	14	41.54	13	12	172	92	14	8	18.61
8	15	31.10	10	9	165	94	11	6	19.63
8	16	35.15	9	9	182	87	28	13	18.60
8	17	47.26	15	13	162	91	17	9	20.31
8	18	26.23	10	10	119	79	32	21	17.37
9	1	38.70	9	9	197	96	9	4	20.87
9	2	40.52	10	10	179	85	31	15	18.19
9	3	27.97	10	10	138	89	17	11	18.04
9	4	40.14	16	15	131	91	13	9	18.59
9	5	41.06	11	10	179	88	25	12	20.13
9	6	32.73	9	9	181	94	12	6	18.84
9	7	38.90	10	10	159	82	34	18	20.16
9	8	47.82	14	13	182	91	19	9	18.30

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
9	9	30.98	9	9	163	92	15	8	19.34
9	10	46.29	15	13	206	95	10	5	16.49
9	11	29.83	9	9	172	95	9	5	18.31
9	12	36.61	9	9	185	88	26	12	19.28
9	13	39.77	10	10	181	85	32	15	18.67
9	14	29.56	10	10	126	84	24	16	19.71
9	15	30.98	12	11	149	87	23	13	16.38
9	16	38.34	9	10	180	94	12	6	19.97
9	17	28.47	9	9	157	82	35	18	16.47
9	18	31.74	10	10	148	89	19	11	19.01
9	19	34.01	10	9	174	88	23	12	19.18
10	1	43.81	11	10	178	92	16	8	22.58
10	2	25.74	9	9	138	92	12	8	19.07
10	3	38.84	10	10	167	87	26	13	20.12
10	4	52.33	14	13	178	89	23	11	20.03
10	5	37.29	9	9	164	84	31	16	21.25
10	6	43.19	15	13	163	95	9	5	19.31
10	7	32.93	9	9	188	87	27	13	17.02
10	8	39.12	9	10	190	84	35	16	17.39
10	9	42.19	9	9	203	86	34	14	19.78
10	10	36.77	10	10	196	90	21	10	16.94
10	11	20.18	10	9	103	94	7	6	20.39
10	12	31.11	11	10	176	82	39	18	14.47
10	13	35.81	9	9	201	84	39	16	16.58
10	14	30.12	10	10	187	84	35	16	13.57

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 1 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
			ต้น/ กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
10	15	45.35	14	13	158	89	19	11	19.71
10	16	34.63	9	9	208	89	27	11	16.38
10	17	41.70	15	13	146	86	24	14	18.87
10	18	31.48	9	9	190	95	9	5	17.57
10	19	32.59	10	10	152	84	30	16	17.91
10	20	33.67	12	10	138	83	28	17	20.28
ค่าเฉลี่ย	18.00	35.64	11.01	10.48	164.96	87.62	23.25	12.38	18.08

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 2

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
1	1	56.01	26	24	121	87	19	13	16.67
1	2	62.74	29	26	124	89	16	11	17.24
1	3	60.62	32	31	89	90	10	10	19.75
1	4	58.98	22	19	136	87	21	13	19.77
1	5	59.69	31	29	96	91	9	9	19.60
1	6	64.89	32	32	98	88	13	12	18.27
1	7	60.17	30	28	101	88	14	12	18.69
1	8	65.46	31	28	95	85	17	15	20.87
1	9	67.06	33	32	94	89	11	11	19.96
1	10	64.04	34	30	94	88	13	12	19.95
1	11	61.88	33	32	90	92	7	8	19.94
1	12	63.39	32	31	93	90	11	10	19.66
1	13	63.69	33	29	100	89	12	11	19.61
2	1	61.98	30	29	92	90	10	10	20.95
2	2	67.53	30	28	108	89	14	11	19.77
2	3	60.88	32	31	88	88	11	12	19.84
2	4	61.35	28	25	103	87	15	13	20.80
2	5	61.86	32	30	92	89	11	11	20.02
2	6	64.36	31	28	107	89	13	11	19.16
2	7	62.00	30	29	99	88	13	12	19.09
2	8	63.00	31	30	100	91	10	9	19.09
2	9	65.23	32	29	107	91	11	9	19.06
2	10	63.92	31	29	100	90	11	10	19.86
2	11	62.31	32	31	90	92	8	8	20.51
2	12	58.88	30	28	95	87	14	13	19.29

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
2	13	59.81	31	29	96	88	13	12	18.92
3	1	60.04	29	27	98	89	13	11	20.03
3	2	59.94	29	28	91	88	12	12	20.78
3	3	58.76	29	29	87	87	13	13	20.26
3	4	59.61	30	28	91	87	14	13	20.28
3	5	62.98	32	29	98	90	11	10	19.92
3	6	64.64	33	30	96	89	12	11	19.95
3	7	67.42	33	31	97	88	13	12	19.77
3	8	63.57	32	30	96	88	13	12	19.44
3	9	64.64	32	30	103	91	10	9	19.07
3	10	61.98	32	30	96	89	12	11	19.13
3	11	59.89	32	30	83	89	10	11	21.47
3	12	61.22	31	29	92	89	12	11	20.30
3	13	62.31	30	29	100	90	12	10	19.18
4	1	59.92	32	31	83	88	11	12	20.56
4	2	62.19	32	29	97	88	14	12	19.32
4	3	64.08	33	31	91	88	12	12	20.07
4	4	65.23	33	30	99	88	13	12	19.41
4	5	59.10	31	28	93	90	11	10	20.30
4	6	62.61	30	30	94	88	13	12	19.50
4	7	65.20	33	32	90	88	12	12	19.98
4	8	57.48	29	28	92	89	11	11	19.93
4	9	65.04	33	30	96	91	10	9	20.45
4	10	59.14	31	29	90	88	12	12	19.99
4	11	66.08	33	30	97	88	13	12	20.02

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
4	12	63.77	33	30	89	87	13	13	20.84
4	13	59.24	31	28	97	90	11	10	19.59
5	1	64.79	30	29	103	90	12	10	19.43
5	2	66.80	31	28	107	90	12	10	20.05
5	3	61.98	31	29	100	90	11	10	19.25
5	4	64.23	32	29	103	90	11	10	19.43
5	5	63.28	32	29	97	89	12	11	20.02
5	6	63.04	32	29	96	90	11	10	20.32
5	7	58.66	33	30	89	91	9	9	19.95
5	8	64.32	31	29	99	89	12	11	19.98
5	9	65.22	31	30	97	91	10	9	20.32
5	10	66.31	30	29	101	90	11	10	20.41
5	11	65.39	30	30	100	89	13	11	19.29
5	12	65.04	30	30	96	89	11	11	20.26
5	13	64.08	31	28	100	91	10	9	20.81
6	1	70.45	33	29	104	88	14	12	20.59
6	2	62.92	29	28	102	88	14	12	19.37
6	3	61.69	29	29	96	88	13	12	19.52
6	4	64.08	30	28	105	90	12	10	19.56
6	5	62.65	31	29	99	90	11	10	19.64
6	6	65.48	32	30	97	89	12	11	20.02
6	7	59.24	29	28	93	89	12	11	20.15
6	8	60.32	31	31	87	90	10	10	20.06
6	9	61.92	31	30	90	90	10	10	20.64
6	10	63.15	30	29	93	90	11	10	20.94

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
6	11	59.98	32	29	94	88	12	12	19.51
6	12	61.26	32	30	90	89	12	11	20.02
6	13	59.76	29	29	93	89	11	11	19.82
7	1	65.52	33	30	93	88	13	12	20.60
7	2	60.69	30	29	96	89	12	11	19.38
7	3	63.12	30	30	96	88	13	12	19.30
7	4	64.26	30	29	99	89	13	11	19.78
7	5	59.69	29	29	96	90	11	10	19.24
7	6	63.12	30	30	92	88	12	12	20.23
7	7	60.02	29	29	93	88	13	12	19.52
7	8	62.04	31	30	90	89	11	11	20.48
7	9	64.21	32	30	97	88	13	12	19.46
7	10	63.88	30	29	98	88	13	12	19.84
7	11	61.20	30	28	99	89	13	11	19.51
7	12	62.98	29	29	100	89	12	11	19.39
7	13	69.45	32	30	97	90	11	10	21.44
8	1	61.27	32	29	97	89	13	11	19.21
8	2	63.63	31	30	89	87	13	13	20.79
8	3	65.39	33	30	98	89	13	11	19.64
8	4	63.74	32	30	96	91	10	9	20.04
8	5	59.94	31	29	95	90	10	10	19.69
8	6	66.72	33	32	92	88	12	12	20.05
8	7	61.84	33	31	90	90	10	10	19.95
8	8	62.92	32	30	94	90	11	10	19.97
8	9	67.48	33	33	88	90	10	10	20.87

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
8	10	62.48	32	31	91	90	10	10	19.96
8	11	63.02	31	30	94	89	12	11	19.82
8	12	61.04	33	29	93	89	11	11	20.24
8	13	63.00	33	32	91	91	9	9	19.69
9	1	63.68	31	30	93	88	12	12	20.21
9	2	62.20	33	31	89	88	12	12	19.87
9	3	58.92	28	28	93	90	11	10	20.23
9	4	58.58	30	29	92	90	10	10	19.81
9	5	61.84	30	30	96	91	10	9	19.45
9	6	64.80	32	30	97	90	11	10	20.00
9	7	64.28	31	30	97	90	11	10	19.84
9	8	63.29	33	32	90	89	11	11	19.58
9	9	62.35	30	29	100	90	11	10	19.37
9	10	64.16	31	29	99	89	12	11	19.93
9	11	63.92	31	29	101	89	12	11	19.51
9	12	61.48	33	32	91	91	9	9	19.21
9	13	60.29	28	28	103	92	9	8	19.22
10	1	64.18	32	30	97	91	9	9	20.18
10	2	62.60	30	29	97	90	10	10	20.17
10	3	67.96	33	32	91	91	9	9	21.24
10	4	69.42	33	31	97	91	10	9	20.93
10	5	66.08	32	30	100	91	10	9	20.02
10	6	64.51	32	32	93	91	9	9	19.76
10	7	68.62	33	32	87	92	8	8	22.57
10	8	61.04	31	30	97	91	10	9	19.01

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต/ กอ(กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
10	9	64.80	33	32	93	91	9	9	19.85
10	10	63.28	31	30	94	91	10	9	20.28
10	11	61.66	32	30	94	90	10	10	19.76
10	12	63.80	33	30	96	90	10	10	20.06
10	13	64.14	32	31	93	92	8	8	20.49
ค่าเฉลี่ย	13.00	62.91	31.15	29.50	96.15	89.28	11.58	10.72	19.88

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
1	1	28.56	10	10	146	90	16	10	17.63
1	2	37.63	12	11	195	92	17	8	16.14
1	3	25.63	10	10	129	88	17	12	17.55
1	4	46.38	14	12	176	85	31	15	18.67
1	5	45.73	14	12	181	83	38	17	17.40
1	6	33.38	13	12	137	85	25	15	17.17
1	7	38.99	12	11	176	82	39	18	16.49
1	8	31.56	13	12	125	94	8	6	19.77
1	9	34.74	12	12	137	84	26	16	17.76
1	10	41.39	13	12	166	91	17	9	18.85
1	11	29.09	14	10	148	90	16	10	17.74
1	12	49.26	15	13	190	88	27	12	17.46
1	13	36.65	15	15	125	95	7	5	18.51
1	14	41.44	11	10	191	86	30	14	18.75
1	15	38.35	15	13	148	94	10	6	18.67
1	16	37.57	12	10	185	87	28	13	17.64
2	1	47.89	11	11	190	86	31	14	19.70
2	2	30.83	11	10	159	92	14	8	17.82
2	3	39.72	11	10	191	87	29	13	18.06
2	4	46.33	15	13	184	87	27	13	16.89
2	5	40.77	11	11	178	86	28	14	17.99
2	6	35.66	9	9	207	88	28	12	16.86
2	7	52.91	13	13	185	85	32	15	18.76
2	8	44.91	12	11	209	94	14	6	18.31
2	9	37.77	13	12	159	92	14	8	18.19

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
2	10	31.09	13	13	126	88	17	12	16.72
2	11	48.85	14	12	208	97	7	3	18.93
2	12	27.50	11	11	117	92	10	8	19.68
2	13	40.10	10	10	184	83	38	17	18.06
2	14	48.16	13	12	195	88	27	12	18.08
2	15	42.35	12	10	207	92	18	8	18.82
2	16	51.34	15	12	209	87	32	13	17.75
2	17	30.25	12	10	152	94	10	6	18.67
3	1	21.72	9	9	126	90	14	10	17.24
3	2	40.43	11	9	210	84	40	16	17.97
3	3	32.00	14	10	170	90	19	10	16.93
3	4	34.42	15	13	117	90	13	10	20.37
3	5	25.52	12	10	127	90	14	10	18.10
3	6	51.95	14	13	183	83	38	17	18.08
3	7	45.24	15	14	152	86	24	14	18.36
3	8	33.95	12	9	170	82	37	18	18.22
3	9	39.67	14	12	176	95	9	5	17.87
3	10	31.43	12	12	127	89	16	11	18.31
3	11	30.78	12	9	182	96	7	4	18.10
3	12	53.45	12	12	208	86	34	14	18.40
3	13	47.14	14	13	189	93	15	7	17.78
3	14	47.91	12	12	175	83	37	17	18.83
3	15	38.44	9	9	208	89	26	11	18.25
3	16	44.89	13	12	164	83	34	17	18.89
3	17	44.95	14	13	167	86	27	14	17.82

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
4	1	39.30	12	11	149	82	32	18	19.74
4	2	37.56	14	12	150	83	30	17	17.39
4	3	42.08	15	14	147	90	17	10	18.33
4	4	27.31	10	10	143	93	10	7	17.85
4	5	34.84	9	9	192	85	35	15	17.05
4	6	46.57	12	11	192	83	39	17	18.33
4	7	38.61	11	11	172	87	25	13	17.82
4	8	46.12	15	12	180	90	20	10	19.22
4	9	40.05	12	12	173	92	15	8	17.75
4	10	39.46	14	10	173	83	36	17	18.88
4	11	30.89	15	11	138	89	17	11	18.12
4	12	36.12	10	10	158	84	29	16	19.31
4	13	29.07	9	9	162	86	27	14	17.09
4	14	44.65	12	10	206	88	27	12	19.16
4	15	30.70	11	10	158	96	7	4	18.61
4	16	40.09	15	11	167	89	20	11	19.49
4	17	45.34	12	12	204	93	16	7	17.17
5	1	38.49	10	10	185	89	24	11	18.42
5	2	48.12	14	12	193	84	38	16	17.36
5	3	34.70	15	13	120	83	24	17	18.54
5	4	38.07	15	12	143	80	35	20	17.82
5	5	32.58	15	10	152	89	19	11	19.05
5	6	21.22	12	9	118	89	14	11	17.86
5	7	34.82	9	9	162	82	36	18	19.54
5	8	37.44	9	9	192	86	30	14	18.74

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
5	9	21.54	11	9	123	95	7	5	18.41
5	10	29.79	12	11	118	78	34	22	17.82
5	11	56.69	14	13	197	85	36	15	18.72
5	12	46.59	15	12	182	86	29	14	18.40
5	13	32.12	10	10	162	87	25	13	17.18
5	14	31.29	9	9	181	95	10	5	18.20
5	15	45.72	14	13	175	88	25	13	17.58
5	16	60.43	15	14	218	92	20	8	18.14
5	17	37.22	14	12	142	83	30	17	18.03
5	18	30.84	9	9	152	82	34	18	18.42
5	19	43.50	15	14	146	86	24	14	18.28
6	1	34.37	15	13	119	83	25	17	18.36
6	2	36.68	12	9	194	84	37	16	17.64
6	3	58.65	15	13	209	85	36	15	18.41
6	4	33.57	10	9	202	93	15	7	17.19
6	5	61.33	15	13	196	84	36	16	20.34
6	6	36.90	10	10	209	96	8	4	17.01
6	7	37.93	9	9	202	94	12	6	19.69
6	8	32.22	15	11	151	90	17	10	17.44
6	9	52.51	15	12	202	87	29	13	18.94
6	10	40.78	12	11	188	89	24	11	17.49
6	11	50.48	12	12	195	88	27	12	18.95
6	12	35.62	9	9	209	94	14	6	17.75
6	13	46.21	15	12	180	88	24	12	18.87
6	14	41.25	15	10	206	93	15	7	18.67

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
6	15	30.55	13	12	125	93	10	7	18.86
6	16	35.06	11	10	168	84	31	16	17.62
6	17	30.83	9	9	163	91	16	9	19.14
7	1	26.13	10	9	150	90	16	10	17.49
7	2	42.51	14	10	212	90	24	10	18.01
7	3	46.24	15	14	164	93	12	7	18.77
7	4	27.41	11	10	139	91	13	9	18.03
7	5	26.94	9	9	143	89	17	11	18.71
7	6	28.25	9	9	158	87	24	13	17.25
7	7	42.01	14	13	135	79	36	21	18.90
7	8	28.22	12	10	141	88	19	12	17.64
7	9	28.39	12	12	113	88	15	12	18.48
7	10	24.11	13	9	146	94	10	6	17.17
7	11	45.53	14	13	176	95	10	5	18.83
7	12	24.14	11	9	124	80	31	20	17.31
7	13	31.52	14	12	120	83	25	17	18.11
7	14	41.95	12	11	204	91	20	9	17.02
7	15	42.36	12	12	160	86	25	14	19.08
7	16	29.84	10	10	138	83	28	17	17.97
7	17	25.78	14	10	104	81	24	19	20.14
7	18	56.11	15	14	178	83	36	17	18.73
7	19	31.41	12	10	149	90	17	10	18.92
8	1	40.08	14	14	151	93	12	7	17.56
8	2	43.29	15	14	124	86	20	14	21.47
8	3	37.73	12	11	183	90	21	10	16.81

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
8	4	23.63	10	10	103	82	23	18	18.75
8	5	32.42	12	11	124	76	39	24	18.08
8	6	39.01	15	11	151	79	39	21	18.66
8	7	20.18	10	10	101	89	12	11	17.86
8	8	46.67	12	11	195	84	37	16	18.29
8	9	32.03	15	12	128	88	17	12	18.41
8	10	47.58	12	12	207	88	27	12	16.94
8	11	31.56	9	9	142	83	30	17	20.39
8	12	50.33	10	10	204	84	38	16	20.80
8	13	34.03	9	9	162	83	34	17	19.29
8	14	45.12	10	10	203	89	25	11	19.79
8	15	54.49	15	14	164	85	29	15	20.16
9	1	37.41	10	10	191	95	10	5	18.61
9	2	37.15	12	11	149	87	23	13	19.63
9	3	30.95	14	13	108	84	20	16	18.60
9	4	62.57	15	13	208	88	29	12	20.31
9	5	29.01	10	10	130	78	37	22	17.37
9	6	34.32	13	12	101	74	36	26	20.87
9	7	38.01	12	10	187	95	10	5	19.29
9	8	40.49	15	12	156	83	31	17	18.04
9	9	21.93	10	10	108	92	10	8	18.59
9	10	32.81	12	10	128	79	35	21	20.13
9	11	52.49	15	14	179	90	20	10	18.84
9	12	34.67	12	10	142	83	30	17	20.16
9	13	37.99	12	12	156	90	17	10	18.30

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 2 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
9	14	36.37	10	9	192	92	17	8	19.34
9	15	18.96	10	10	103	90	12	10	16.49
9	16	33.45	10	9	196	97	7	3	18.31
9	17	41.35	12	11	169	87	26	13	19.28
10	1	33.28	9	9	179	90	19	10	18.67
10	2	33.50	15	10	131	77	39	23	19.71
10	3	34.22	14	11	165	87	25	13	16.38
10	4	27.36	10	10	125	91	12	9	19.97
10	5	25.80	9	9	142	82	32	18	16.47
10	6	45.99	14	10	202	83	40	17	19.01
10	7	57.08	13	12	210	85	38	15	19.18
10	8	66.65	14	13	212	93	15	7	22.58
10	9	43.01	14	12	174	93	14	7	19.07
10	10	36.04	9	9	172	86	27	14	20.12
10	11	54.68	15	13	184	88	26	12	20.03
10	12	26.20	13	9	102	74	35	26	21.25
10	13	41.53	10	10	202	94	13	6	19.31
10	14	25.44	15	13	108	94	7	6	17.02
10	15	31.64	12	10	175	96	7	4	17.39
10	16	30.44	10	9	164	96	7	4	19.78
10	17	20.50	12	10	107	88	14	12	16.94
10	18	40.81	12	11	175	96	7	4	20.39
ค่าเฉลี่ย	17.00	38.04	12.32	11.02	174.00	87.73	23.00	12.27	18.43

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 3

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
1	1	21.17	26	22	41	69	19	31	16.04
1	2	17.67	29	24	35	67	17	33	14.16
1	3	21.93	33	31	35	74	13	26	14.74
1	4	20.78	22	19	44	67	21	33	17.28
1	5	21.47	32	29	35	78	9	22	16.83
1	6	26.21	33	33	38	74	13	26	15.81
1	7	22.87	30	28	38	73	14	27	15.71
1	8	24.50	31	27	35	67	17	33	17.45
1	9	27.58	33	32	37	73	14	27	16.90
1	10	27.44	34	30	34	69	15	31	18.67
1	11	26.97	33	33	37	75	12	25	16.93
1	12	26.43	32	31	37	73	14	27	16.72
1	13	26.87	33	29	35	69	16	31	18.17
2	1	22.97	30	28	34	76	11	24	18.23
2	2	26.76	32	30	38	73	14	27	17.15
2	3	23.24	32	31	36	75	12	25	15.62
2	4	21.79	26	24	39	71	16	29	16.86
2	5	23.86	33	30	34	75	11	25	17.67
2	6	24.22	31	28	39	73	14	27	16.32
2	7	26.02	31	30	38	74	14	26	16.96
2	8	27.29	31	30	39	74	13	26	17.50
2	9	26.04	33	31	39	80	10	20	17.42
2	10	25.60	32	29	37	77	11	23	18.39
2	11	26.27	33	31	37	78	10	22	18.03
2	12	21.80	30	28	34	71	14	29	16.22

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
2	13	25.05	32	29	37	73	14	27	16.94
3	1	22.67	30	27	35	74	12	26	17.86
3	2	22.65	30	29	34	74	12	26	17.28
3	3	21.68	31	30	33	72	13	28	15.98
3	4	23.09	31	28	33	70	14	30	17.86
3	5	23.75	33	29	34	75	11	25	18.20
3	6	24.38	32	30	36	72	14	28	16.53
3	7	26.83	33	30	37	73	14	27	17.54
3	8	26.39	32	30	37	71	15	29	16.92
3	9	26.34	33	30	39	79	10	21	17.92
3	10	25.64	32	30	37	74	13	26	17.10
3	11	26.16	33	31	36	75	12	25	17.87
3	12	23.05	32	30	33	73	13	27	16.98
3	13	23.53	30	29	39	75	13	25	15.60
4	1	22.77	33	31	32	74	11	26	17.08
4	2	24.64	32	29	36	72	14	28	16.99
4	3	24.55	33	31	34	74	12	26	17.21
4	4	24.52	33	30	36	73	13	27	16.68
4	5	21.75	32	28	33	76	10	24	18.07
4	6	23.97	32	30	36	73	13	27	16.31
4	7	25.22	33	32	36	74	12	26	16.42
4	8	20.84	30	29	37	72	14	28	14.34
4	9	24.59	33	30	37	78	10	22	17.44
4	10	21.61	31	29	33	74	12	26	16.56
4	11	25.45	33	30	36	73	13	27	17.31

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
4	12	24.72	33	30	32	71	13	29	18.31
4	13	21.57	31	28	35	76	11	24	16.74
5	1	23.36	30	29	39	77	12	23	15.79
5	2	26.20	32	29	38	73	14	27	17.68
5	3	24.53	32	31	37	76	12	24	16.41
5	4	23.76	33	30	37	75	12	25	16.44
5	5	24.87	32	29	36	76	12	24	17.87
5	6	25.01	33	30	35	73	13	27	17.66
5	7	22.54	33	31	33	78	10	22	16.91
5	8	23.52	31	29	37	75	12	25	16.55
5	9	25.62	32	30	38	79	10	21	17.79
5	10	25.46	31	29	40	79	11	21	17.21
5	11	23.04	32	30	37	74	13	26	15.36
5	12	25.58	32	30	37	74	13	26	17.05
5	13	23.48	31	28	36	76	11	24	17.84
6	1	24.29	31	29	38	74	13	26	16.42
6	2	22.91	29	28	41	75	14	25	14.88
6	3	23.12	30	29	39	75	13	25	15.33
6	4	23.35	30	28	40	77	12	23	16.04
6	5	23.61	31	29	38	77	11	23	16.61
6	6	24.42	32	30	37	74	13	26	16.28
6	7	23.40	31	30	36	75	12	25	16.25
6	8	23.14	31	31	37	78	10	22	15.88
6	9	23.20	31	30	37	78	10	22	16.45
6	10	23.15	30	29	37	78	11	22	16.63

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
6	11	22.96	32	30	36	73	13	27	15.88
6	12	22.94	32	30	36	73	13	27	15.60
6	13	22.39	29	29	38	76	12	24	15.71
7	1	24.23	33	30	34	72	13	28	17.19
7	2	23.19	30	29	39	75	13	25	15.38
7	3	23.07	30	30	38	75	13	25	15.08
7	4	23.34	30	29	40	76	12	24	15.48
7	5	23.53	29	29	40	78	11	22	15.91
7	6	24.30	30	30	38	73	14	27	15.58
7	7	22.81	29	29	39	75	13	25	15.12
7	8	23.49	31	30	37	77	11	23	16.31
7	9	24.92	31	30	38	74	13	26	16.29
7	10	24.87	30	29	39	75	13	25	16.49
7	11	22.69	30	28	38	74	13	26	15.89
7	12	23.02	29	29	40	77	12	23	15.27
7	13	24.92	31	30	37	77	11	23	17.31
8	1	23.01	32	30	36	74	12	26	16.25
8	2	23.10	30	30	36	73	13	27	15.98
8	3	24.78	32	29	38	74	13	26	16.75
8	4	23.75	31	29	39	78	11	22	16.38
8	5	23.36	30	29	38	78	11	22	16.44
8	6	24.72	32	31	38	75	13	25	15.89
8	7	23.36	32	30	36	76	11	24	16.44
8	8	23.63	32	30	36	76	11	24	16.76
8	9	23.79	31	31	37	78	11	22	15.99

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
8	10	24.02	32	31	36	77	11	23	16.75
8	11	23.50	31	30	38	75	12	25	15.67
8	12	22.63	33	29	34	76	11	24	17.34
8	13	24.15	32	31	37	81	9	19	16.94
9	1	23.40	31	30	37	75	12	25	15.92
9	2	24.37	31	30	37	74	13	26	16.52
9	3	20.90	28	28	38	77	11	23	15.23
9	4	22.63	30	29	38	78	10	22	16.54
9	5	23.42	30	30	38	78	11	22	15.93
9	6	24.45	32	30	37	76	12	24	16.64
9	7	23.89	31	30	38	77	11	23	16.25
9	8	24.94	33	32	35	76	11	24	16.94
9	9	23.13	30	29	39	78	11	22	15.95
9	10	24.92	31	29	37	76	12	24	17.54
9	11	23.54	31	30	38	76	12	24	15.96
9	12	23.75	33	32	36	80	9	20	16.50
9	13	22.57	28	28	42	83	9	17	15.80
10	1	23.26	31	30	37	81	9	19	17.14
10	2	23.78	30	29	39	79	10	21	16.73
10	3	24.60	31	30	38	81	9	19	17.45
10	4	25.62	31	30	39	80	10	20	17.72
10	5	24.28	31	30	39	80	10	20	16.80
10	6	22.92	30	30	39	81	8	19	16.25
10	7	25.11	32	30	36	81	8	19	19.02
10	8	23.18	31	31	37	80	10	20	16.17

ตารางภาคผนวกที่ 5 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงทดลองในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอ ที่	ผลผลิต ต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
10	9	24.34	32	31	38	81	9	19	16.98
10	10	23.95	31	30	37	79	10	21	17.28
10	11	23.13	31	30	36	78	10	22	16.76
10	12	24.11	33	30	36	78	10	22	17.47
10	13	23.43	31	30	37	83	8	17	17.35
ค่าเฉลี่ย	13	23.91	31.06	29.37	36.94	75.37	12.08	24.63	16.66

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
1	1	13.93	8	8	89	85	16	15	16.53
1	2	16.32	10	10	88	84	17	16	15.59
1	3	14.97	9	9	84	83	17	17	16.45
1	4	24.20	12	12	80	72	31	28	18.12
1	5	23.53	12	12	82	68	38	32	16.30
1	6	17.11	11	11	69	73	25	27	16.62
1	7	16.04	10	9	77	66	39	34	15.39
1	8	24.98	12	12	100	93	8	7	19.22
1	9	19.46	11	11	80	76	26	24	16.66
1	10	17.00	10	9	86	84	17	16	18.30
1	11	14.82	10	9	83	84	16	16	16.64
1	12	22.09	12	11	96	78	27	22	16.36
1	13	17.84	11	11	83	92	7	8	17.96
1	14	18.78	9	9	88	75	30	25	17.65
1	15	17.88	12	11	80	89	10	11	18.12
1	16	18.04	10	9	93	77	28	23	16.54
1	17	20.27	9	9	87	74	31	26	19.15
2	1	16.61	10	9	96	87	14	13	16.72
2	2	17.54	9	9	82	74	29	26	17.51
2	3	21.05	12	11	94	78	27	22	15.79
2	4	18.46	9	9	90	76	28	24	17.44
2	5	12.23	9	6	101	78	28	22	15.76
2	6	22.71	12	11	81	72	32	28	18.21
2	7	23.68	12	11	111	89	14	11	17.21
2	8	22.71	11	11	103	88	14	12	17.64

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
2	9	16.29	13	11	78	82	17	18	15.62
2	10	22.78	12	10	117	94	7	6	18.38
2	11	15.65	10	9	81	89	10	11	19.13
2	12	17.59	9	8	92	71	38	29	16.96
2	13	19.62	11	9	101	79	27	21	16.98
2	14	17.32	10	8	101	85	18	15	18.27
2	15	25.22	13	11	106	77	32	23	16.65
2	16	19.57	10	9	110	92	10	8	18.12
2	17	13.67	9	8	92	87	14	13	16.14
3	1	19.52	10	9	85	68	40	32	17.42
3	2	18.09	12	10	95	83	19	17	15.83
3	3	18.11	12	11	70	84	13	16	19.82
3	4	13.26	10	9	73	84	14	16	17.00
3	5	20.71	12	11	69	65	38	35	17.53
3	6	18.46	13	11	73	75	24	25	17.26
3	7	20.13	10	9	90	71	37	29	17.67
3	8	18.87	11	10	104	92	9	8	16.77
3	9	16.36	10	9	86	84	16	16	17.76
3	10	17.30	12	9	106	94	7	6	17.00
3	11	22.28	11	10	91	73	34	27	17.85
3	12	21.19	12	11	101	87	15	13	16.68
3	13	24.98	12	11	87	70	37	30	18.28
3	14	19.64	9	9	101	80	26	20	17.15
3	15	22.40	11	10	88	72	34	28	18.34
3	16	18.76	12	11	75	74	27	26	16.72

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
3	17	20.44	11	10	75	70	32	30	19.19
3	18	21.46	12	12	80	73	30	27	16.29
3	19	18.72	11	9	100	85	17	15	17.78
3	20	16.28	10	9	98	91	10	9	16.75
4	1	19.17	9	9	99	74	35	26	15.95
4	2	18.15	11	9	74	66	39	34	17.78
4	3	22.57	11	11	98	80	25	20	16.72
4	4	21.56	12	11	85	81	20	19	18.67
4	5	19.89	12	11	94	86	15	14	16.65
4	6	21.06	14	10	79	69	36	31	18.33
4	7	20.11	14	11	90	84	17	16	17.02
4	8	22.69	10	10	92	76	29	24	18.76
4	9	18.00	9	9	98	78	27	22	15.99
4	10	21.55	12	10	89	77	27	23	18.61
4	11	18.58	11	9	111	94	7	6	17.51
4	12	22.31	13	11	87	81	20	19	18.94
4	13	20.16	12	11	98	86	16	14	16.07
4	14	20.58	10	10	91	79	24	21	17.87
4	15	22.43	13	11	87	70	38	30	16.26
4	16	21.54	12	13	68	74	24	26	17.99
4	17	18.65	13	11	66	65	35	35	16.72
5	1	16.59	15	10	71	79	19	21	18.50
5	2	13.98	12	9	79	85	14	15	16.76
5	3	17.41	9	8	79	69	36	31	18.99
5	4	16.80	9	8	89	75	30	25	17.64

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
5	5	13.76	11	8	89	93	7	7	17.86
5	6	20.14	12	11	76	69	34	31	16.72
5	7	27.69	14	11	103	74	36	26	18.17
5	8	22.63	13	10	102	78	29	22	17.30
5	9	16.78	10	10	79	76	25	24	16.08
5	10	18.35	9	9	106	91	10	9	17.65
5	11	21.43	14	11	93	79	25	21	16.48
5	12	21.07	13	11	89	82	20	18	17.59
5	13	23.89	13	12	88	74	30	26	16.93
5	14	16.94	9	9	71	68	34	32	17.87
5	15	23.56	13	12	90	79	24	21	17.18
5	16	19.51	12	11	75	75	25	25	17.81
6	1	19.61	12	9	95	72	37	28	16.54
6	2	29.40	14	13	91	72	36	28	17.86
6	3	16.64	10	9	100	87	15	13	16.09
6	4	34.72	14	13	99	73	36	27	19.79
6	5	18.13	10	10	106	93	8	7	15.91
6	6	22.07	9	9	116	91	12	9	19.14
6	7	18.38	14	11	85	83	17	17	16.34
6	8	31.19	14	12	112	79	29	21	18.39
6	9	20.49	12	11	90	79	24	21	16.39
6	10	25.92	12	11	101	79	27	21	18.40
6	11	19.42	9	9	116	89	14	11	16.65
6	12	26.49	13	11	107	82	24	18	18.32
6	13	22.87	14	10	115	88	15	12	17.57

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		1000
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	เมล็ด(กรัม)
6	14	20.96	13	11	94	90	10	10	18.31
6	15	20.37	11	10	92	75	31	25	16.52
6	16	18.27	9	9	93	85	16	15	18.59
6	17	14.69	10	9	84	84	16	16	16.39
7	1	21.97	14	10	106	82	24	18	16.91
7	2	19.90	13	11	87	88	12	12	18.22
7	3	16.97	11	10	87	87	13	13	16.93
7	4	18.68	9	9	97	85	17	15	18.16
7	5	13.78	9	9	71	75	24	25	16.15
7	6	18.29	14	11	55	60	36	40	18.35
7	7	19.50	12	10	99	84	19	16	16.54
7	8	20.36	12	11	88	85	15	15	17.93
7	9	15.40	13	9	97	91	10	9	16.07
7	10	24.86	14	11	114	92	10	8	18.28
7	11	17.37	11	9	88	74	31	26	16.21
7	12	21.85	14	11	88	78	25	22	17.56
7	13	23.75	12	11	116	85	20	15	15.92
7	14	22.26	12	11	84	77	25	23	18.53
7	15	19.34	10	10	87	76	28	24	16.87
7	16	21.21	14	10	84	78	24	22	19.59
7	17	25.07	14	11	93	72	36	28	17.63
7	18	18.58	12	10	84	83	17	17	18.37
7	19	18.42	14	11	90	88	12	12	16.46
7	20	18.64	14	11	61	75	20	25	20.92
8	1	18.16	12	9	107	84	21	16	15.71

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
8	2	15.97	10	9	75	76	23	24	18.20
8	3	19.39	12	11	65	62	39	38	16.98
8	4	23.37	14	11	78	67	39	33	18.11
8	5	12.13	10	9	68	85	12	15	16.76
8	6	25.47	12	11	98	73	37	27	17.19
8	7	17.33	13	11	71	81	17	19	17.86
8	8	21.80	12	11	98	78	27	22	15.84
8	9	20.35	9	9	84	74	30	26	19.84
8	10	21.81	10	10	73	66	38	34	19.70
8	11	18.98	9	9	79	70	34	30	18.74
8	12	25.90	10	10	114	82	25	18	18.69
8	13	22.66	12	11	76	72	29	28	19.61
8	14	18.30	10	9	106	91	10	9	17.51
8	15	19.92	12	10	81	78	23	22	19.08
8	16	21.29	14	12	81	80	20	20	17.50
9	1	29.59	13	12	96	77	29	23	19.76
9	2	13.97	10	9	58	61	37	39	16.27
9	3	23.00	13	11	67	65	36	35	20.32
9	4	20.60	12	9	112	92	10	8	18.74
9	5	17.95	15	10	72	70	31	30	17.49
9	6	12.37	10	9	69	87	10	13	17.49
9	7	21.56	12	10	75	68	35	32	19.58
9	8	22.95	13	11	98	83	20	17	17.74
9	9	19.32	12	9	80	73	30	27	19.61
9	10	21.23	12	11	95	85	17	15	17.20

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต /กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด(กรัม)
			ต้น/กอ	รวง /กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
9	11	19.63	10	9	99	85	17	15	18.79
9	12	13.75	10	9	87	88	12	12	15.39
9	13	17.84	10	9	108	94	7	6	17.21
9	14	20.53	12	9	96	79	26	21	18.73
9	15	19.50	9	9	104	85	19	15	17.57
9	16	18.39	14	10	57	59	39	41	19.16
9	17	18.25	14	11	84	77	25	23	15.28
9	18	17.25	10	9	87	88	12	12	19.42
9	19	15.19	9	9	78	71	32	29	15.37
10	1	22.64	14	10	83	67	40	33	18.46
10	2	28.97	13	12	96	72	38	28	18.08
10	3	36.18	14	13	111	88	15	12	20.04
10	4	21.86	14	12	87	86	14	14	17.97
10	5	20.72	9	9	91	77	27	23	19.57
10	6	30.34	14	13	97	79	26	21	18.93
10	7	18.55	13	9	65	65	35	35	16.00
10	8	21.15	10	10	103	89	13	11	18.21
10	9	21.19	15	13	92	93	7	7	16.47
10	10	19.89	12	10	115	94	7	6	16.29
10	11	21.18	10	9	115	94	7	6	19.23
10	12	16.07	12	10	87	86	14	14	15.84
10	13	19.11	12	11	81	92	7	8	19.84
10	14	23.84	14	10	88	71	36	29	19.29
10	15	27.43	13	12	114	92	10	8	18.50
10	16	25.09	14	13	91	75	31	25	15.84

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการสุ่มตัวอย่างจากแปลงเกษตรกรในการเพาะปลูกครั้งที่ 3 (ต่อ)

จุดที่	กอที่	ผลผลิต ต/กอ (กรัม)	จำนวน		จำนวนเมล็ดต่อรวง				น้ำหนัก 1000 เมล็ด (กรัม)
			ต้น/กอ	รวง/ กอ	เมล็ดดี		เมล็ดลีบ		
					เมล็ด	%	เมล็ด	%	
10	17	19.18	14	12	74	88	10	12	19.10
10	18	20.68	9	9	96	73	35	27	17.52
10	19	21.13	14	13	63	76	20	24	19.49
ค่าเฉลี่ย	17.27	19.11	13.00	9.00	82.20	73.26	30.00	26.74	18.93

ตารางภาคผนวกที่ 7 ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงทดลองและแปลงเกษตรกร(จากการสุ่มตัวอย่าง)

หน่วย: กรัม

ตัวอย่างที่	การเพาะปลูกครั้งที่ 1		การเพาะปลูกครั้งที่ 2		การเพาะปลูกครั้งที่ 3	
	แปลงทดลอง	แปลง	แปลงทดลอง	แปลง	แปลงทดลอง	แปลง
	A1	เกษตรกร	A1	เกษตรกร	A3	เกษตรกร
		B1		B2		B3
1	854.64	674.59	808.62	596.34	311.89	317.25
2	891.15	697.94	813.12	696.41	320.92	322.70
3	859.63	578.30	807.00	663.89	316.17	386.95
4	819.73	594.82	809.08	648.75	306.19	348.99
5	848.81	616.94	833.14	721.17	316.97	310.55
6	794.39	606.87	812.90	694.94	302.87	379.63
7	814.93	586.50	820.17	648.85	308.38	396.18
8	804.92	680.81	822.47	578.14	307.79	322.83
9	813.22	684.42	809.79	619.93	305.92	362.88
10	805.88	728.85	842.09	674.18	311.71	454.31
ค่าเฉลี่ย	830.73	645.00	817.84	654.26	310.88	360.23

การทดสอบผลผลิตเฉลี่ย

โดยจะทดสอบว่าการปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI เปรียบเทียบกับแบบดั้งเดิม จะให้ผลผลิตเฉลี่ยที่แตกต่างกัน

1. การเพาะปลูกครั้งที่ 1

$$H_0: \mu_{A1} = \mu_{B1}$$

$$H_a: \mu_{A1} \neq \mu_{B1}$$

μ_{A1} = ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อตารางเมตรจากแปลงทดลอง(ปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI) = 830.88 กรัมต่อตารางเมตรหรือ 1,329.408 กิโลกรัมต่อไร่

μ_{B1} = ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อตารางเมตรจากแปลงเกษตรกร(แบบดั้งเดิม) = 728.85 กรัมต่อตารางเมตรหรือ 1,166.16 กิโลกรัมต่อไร่

จากข้อมูลตารางภาคผนวกที่ 7 ให้ A1= ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงทดลอง(ปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI)(คอลัมน์ที่ 2) และให้ B1 ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงเกษตรกร(แบบดั้งเดิม) (คอลัมน์ที่ 3)

$$\sum x_{A1} = 8,307.30 \quad \sum x_{A1}^2 = 6,909,790 \quad S_{A1}^2 = 962.9002$$

$$\sum x_{B1} = 6,450.04 \quad \sum x_{B1}^2 = 4,186,478 \quad S_{B1}^2 = 2,908.453$$

$$S^2 = \frac{(962.9002+2,908.453) \times 9}{18} = 1,935.676$$

$$\sum X = 14,757.34 \quad \frac{(\sum X)^2}{20} = 10,888,955 \quad \sum x^2 = 11,096,268$$

$$\frac{(\sum x_{A1})^2}{10} = 6,901,123.7 \quad \frac{(\sum x_{B1})^2}{10} = 4,160,302$$

$$\frac{(\sum x_{A1})^2}{10} + \frac{(\sum x_{B1})^2}{10} = 11,061,425.59$$

$$\text{Total Sum of Squares} = 11,096,268 - 10,888,955 = 207,313 \quad (\text{d.f.} = 9)$$

$$\text{Treatment Sum of Squares} = 11,061,425.59 - 10,888,955 = 172,470.59 \quad (\text{d.f.} = 11)$$

$$\text{Error Sum of Squares} = 207,313 - 172,470.59 = 34,842.41 \quad (\text{d.f.} = 18)$$

$$\text{Mean Error Variance } S^2 = \frac{34,842.41}{18} = 1,935.6894$$

$$\text{s. e of different} = \sqrt{\frac{S^2}{10} + \frac{S^2}{10}} = \sqrt{\frac{2 \times 935.6894}{10}} = 19.6758$$

$$t = \frac{830.88 - 728.85}{19.6758} = \frac{102.03}{19.6758} = 5.1856$$

ค่า t-test (d.f 18 ระดับความเชื่อมั่น 95%) = 1.734 หมายถึง Reject $H_0: \mu_{A1} = \mu_{B1}$

ผลผลิตจากแปลงทดลองแตกต่างกันจากแปลงเกษตรกร $102.03 \pm 1.734 \times 19.6758$ หรือในช่วง 67.91216 - 136.1478

2. การเพาะปลูกครั้งที่ 2

$$H_0: \mu_{A2} = \mu_{B2}$$

$$H_a: \mu_{A2} \neq \mu_{B2}$$

μ_{A2} = ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อตารางเมตรจากแปลงทดลอง(ปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI) = 817.84 กรัมต่อตารางเมตรหรือ 1,308.544 กิโลกรัมต่อไร่

μ_{B2} = ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อตารางเมตรจากแปลงเกษตรกร(แบบดั้งเดิม) = 654.26 กรัมต่อตารางเมตรหรือ 1,046.816 กิโลกรัมต่อไร่

จากข้อมูลตารางภาคผนวกที่ 7 ให้ A2= ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงทดลอง(ปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI) (คอลัมน์ที่ 4) และให้ B2 ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงเกษตรกร(แบบดั้งเดิม) (คอลัมน์ที่ 5)

$$\sum x_{A2} = 8,178.39 \quad \sum x_{A2}^2 = 6,689,840 \quad S_{A2}^2 = 137.7227$$

$$\sum x_{B2} = 6,542.60 \quad \sum x_{B2}^2 = 4,299,344 \quad S_{B2}^2 = 2,087.121$$

$$S^2 = \frac{(137.7227 + 2,087.121) \times 9}{18} = 1,112.4219$$

$$\begin{aligned}\sum X &= 14,720.99 & \frac{(\sum X)^2}{20} &= 10835371 & \sum X^2 &= 1.099,184 \\ \frac{(\sum X_{A2})^2}{10} &= 6,688,601 & \frac{(\sum X_{B2})^2}{10} &= 4,280,560 \\ \frac{(\sum X_{A2})^2}{10} + \frac{(\sum X_{B2})^2}{10} &= 10,969,161\end{aligned}$$

$$\text{Total Sum of Squares} = 10,989,184 - 10,835,371 = 153,813 \quad (\text{d.f.} = 9)$$

$$\text{Treatment Sum of Squares} = 10,969,161 - 10,835,371 = 133,790 \quad (\text{d.f.} = 11)$$

$$\text{Error Sum of Squares} = 153,813 - 133,790 = 20,023 \quad (\text{d.f.} = 18)$$

$$\text{Mean Error Variance } S^2 = \frac{20,023}{18} = 1,112.3889$$

$$\text{s. e of different} = \sqrt{\frac{S^2}{10} + \frac{S^2}{10}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,112.3889}{10}} = 14.9157$$

$$t = \frac{817.84 - 654.26}{14.9157} = \frac{163.56}{14.9157} = 10.9670$$

ค่า t-test (d.f 18 ระดับความเชื่อมั่น 95%) = 1.734 หมายถึง Reject $H_0: \mu_{A1} = \mu_{B1}$
 ผลผลิตจากแปลงทดลองแตกต่างจากแปลงเกษตรกร $163.56 \pm 1.734 \times 14.9157$ หรือในช่วง $137.6962 - 189.4238$

3. การเพาะปลูกครั้งที่ 3

$$H_a: \mu_{A3} = \mu_{B3}$$

$$H_a: \mu_{A3} \neq \mu_{B3}$$

μ_{A3} = ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อตารางเมตรจากแปลงทดลอง(ปรับระบบการผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI) = 310.88 กรัมต่อตารางเมตรหรือ 497.408 กิโลกรัมต่อไร่

μ_{B3} = ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อตารางเมตรจากแปลงเกษตรกร(แบบดั้งเดิม) = 360.23 กรัมต่อตารางเมตรหรือ 576.3668 กิโลกรัมต่อไร่

จากข้อมูลตารางภาคผนวกที่ 7 ให้ A3= ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลงทดลอง(ปรับระบบการ
ผลิตจากดั้งเดิมโดยประยุกต์กับแบบ SRI)(คอลัมน์ที่ 6) และให้ B3 ผลผลิตข้าวต่อตารางเมตรจากแปลง
เกษตรกร(แบบดั้งเดิม) (คอลัมน์ที่ 7)

$$\sum x_{A3} = 3,108.3 \quad \sum x_{A3}^2 = 966758.1 \quad S_{A3}^2 = 32.6742$$

$$\sum x_{B3} = 3,602.26 \quad \sum x_{B3}^2 = 1,316,122 \quad S_{B3}^2 = 2,054.601$$

$$S^2 = \frac{(32.6742+2,054.601) \times 9}{18} = 2070.9381$$

$$\sum X = 6,711.67 \quad \frac{(\sum X)^2}{20} = 2251920 \quad \sum x^2 = 2,282,881$$

$$\frac{(\sum x_{A3})^2}{10} = 966464 \quad \frac{(\sum x_{B3})^2}{10} = 1297631$$

$$\frac{(\sum x_{A3})^2}{10} + \frac{(\sum x_{B3})^2}{10} = 2264095$$

$$\text{Total Sum of Squares} = 2,282,881 - 2,251,920 = 30,961 \quad (\text{d.f.} = 9)$$

$$\text{Treatment Sum of Squares} = 2,264,095 - 2,251,920 = 12,175 \quad (\text{d.f.} = 11)$$

$$\text{Error Sum of Squares} = 30,961 - 12,175 = 18,786 \quad (\text{d.f.} = 18)$$

$$\text{Mean Error Variance } S^2 = \frac{18,786}{18} = 1,043.6667$$

$$\text{s. e of different} = \sqrt{\frac{S^2}{10} + \frac{S^2}{10}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,043.6667}{10}} = 14.4476$$

$$t = \frac{310.88-360.23}{14.4476} = \frac{-49.35}{14.4476} = -3.4158$$

ค่า t-test (d.f 18 ระดับความเชื่อมั่น 95%) = 1.734 หมายถึง Reject $H_0: \mu_{A1} = \mu_{B1}$
ผลผลิตจากแปลงทดลองแตกต่างจากแปลงเกษตรกร $-49.35 \pm 1.734 \times 14.4476$ หรือในช่วง -24.29786 ถึง -
74.4121384

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นายนคร ยิ้มศิริวัฒน์ (Mr.Nakorn Yimsirivattana)

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ คณะเศรษฐศาสตร์

คุณวุฒิ	สาขา	ปี พ.ศ.ที่ได้รับ	สถานที่ศึกษา
1. วิทยาศาสตร์บัณฑิต	เศรษฐศาสตร์	2522	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เศรษฐศาสตร์	2526	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต	สังคมศาสตร์	2559	มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ผลงานวิจัยที่พิมพ์เผยแพร่

(1) รายงานผลการศึกษาด้านทุนการผลิตและการตลาดของกระทกรกฝรั่ง(Passion fruit)ปีการเพาะปลูก 2529/30 ในท้องที่ อ.ปลวกแดงและอ.บ้านค่าย จ.ระยอง. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 67 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและ-สหกรณ์ 2531.

(2) เศรษฐกิจระบบการปลูกพืช จ.นครราชสีมา (ปีการเพาะ 2530/31). เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 49 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและ-สหกรณ์ 2532.

(3) การศึกษาวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตหม่อนไหม. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 31 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2533.

(4) การวิเคราะห์ความแตกต่างผลผลิตเมล็ดตอกคำฝอย(จำแนกตามชุดดิน). เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 77 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2534.

(5)การใช้ลิเนียร์โปรแกรมมิ่งกับแผนการผลิตของเกษตรกรบ้านโนนจันทร์ ต.หนองสะโน อ.บุณฑริก จ.อุบลราชธานี. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 78 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2534.

(6) การวางแผนฟาร์ม เขตเกษตรเศรษฐกิจที่ 6. เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 80 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ 2534.

(7)รูปแบบระบบการปลูกพืชเพื่อการวางแผนฟาร์มในระดับไร่นา.เอกสารเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 76 สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและ-สหกรณ์ 2534.

(8)การวิเคราะห์ความต้องการสินเชื่อของครัวเรือนเกษตรกร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2538

(9) การวิเคราะห์แบบจำลองการบริโภคของครัวเรือนเกษตรกรภาคกลาง. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2541

(10) การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนในระยะสั้นโดยใช้ Artificial Neural Networks. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2546

(11) การพยากรณ์อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2559

(12) การพยากรณ์ราคาทองคำแท่งและทองคำรูปพรรณโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2559

(13) การพยากรณ์อัตราการเจริญเติบโตของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2560.

(14) อัตราการว่างงานและผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศที่แท้จริงโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง พ.ศ. 2560.