



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

..... วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่)

ปริญญา

..... พืชไร่

สาขา

..... พืชไร่นา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อคุณภาพ
ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไทนาน 9

Influence of Revolution of Motoring Rubber Tire Sheller on Seed Quality of
Tainan 9 Peanut

นามผู้วิจัย นายจิรัชย์ ทฤษฎีรักษ์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(..... รองศาสตราจารย์จางจันท์ ดวงพัตรา, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุดสายสิน แก้วเรือง, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(..... ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(..... รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของความเร็วยรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อ
คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไต้หวัน 9

Influence of Revolution of Motoring Rubber Tire Sheller on
Seed Quality of Tainan 9 Peanut

โดย

นายจิรัช ทฤษฎีรักษ์

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)
พ.ศ. 2557

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จิรัชย์ ทฤษฎีรักษ์ 2557: ผลของความเร็วยรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไททาน 9 ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่) สาขาพืชไร่ ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:

รองศาสตราจารย์จวงจันทร์ ดวงพัตรา, Ph.D. 98 หน้า

ถั่วลิสงเป็นพืชที่เก็บรักษามเมล็ดไว้ในรูปของฝัก ก่อนนำไปใช้ประโยชน์หรือใช้ปลูกทำพันธุ์ ต้องนำฝักมากะเทาะ การกะเทาะถั่วลิสงด้วยมือใช้เวลาและแรงงานมาก เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์เป็นเครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่เกษตรกรผู้ปลูกถั่วลิสงนิยมใช้กันแพร่หลาย การทดลองนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาประสิทธิภาพในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไททาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ และผลของการกะเทาะที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะด้วยมือ โดยใช้ถั่วลิสงพันธุ์ไททาน 9 ที่ถอนและปลิดฝักด้วยมือ ตากแดดจนความชื้นเหลือ 6 เปอร์เซ็นต์ นำไปกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ โดยมีความเร็วยรอบของเครื่องกะเทาะ 195, 175, 155 และ 135 รอบต่อนาที และระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1, 1.9, 1.7 และ 1.5 เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไททาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ใช้เวลาน้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ มีเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักและเปลือกที่กะเทาะน้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ แต่มีเมล็ดแตกหัก ฝักที่ไม่ถูกกะเทาะและฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะมากกว่าการกะเทาะด้วยมือ การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไททาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ มีเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดมีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจสอบด้วยวิธี Fast green อย่างไรก็ตาม เมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ซึ่งมีความงอกไม่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ ยังมีความงอกอยู่ในระดับสูงพอที่จะนำไปใช้ปลูกทำพันธุ์ได้ และเนื่องจากเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหักที่ได้จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ และที่กะเทาะด้วยมือ มีความแข็งแรงที่ตรวจวัดโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ค่อนข้างต่ำ จึงไม่สามารถเก็บรักษาไว้ทำพันธุ์

Jirachai Tridsadeeruk 2014: Influence of Revolution of Motoring Rubber Tire Sheller on Seed Quality Tainan 9 Peanut. Master of Science (Agronomy), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy. Thesis Advisor: Associate Professor Juangjun Duangpatra, Ph.D. 98 pages.

Peanut seeds are commonly stored in the form of pods. Shelling peanut pods are required to obtain peanuts seeds before using for consumption or planting. Hand shelling peanuts consumed time and labor. Motoring rubber tire sheller was widely used by local farmers in many peanut planting areas. The objective of this study was to study the efficiency of shelling Tainan 9 peanut by motoring rubber tire sheller and the determination of peanut seed quality to be used for planting as compared to hand shelling by using hand harvested and Tainan 9 peanut pods that were sun dried to 6% moisture content and then were mechanically shelled by motoring rubber tire sheller at different speeds of cylinder: 195, 175, 155 and 135 rounds per minute (rpm) and different clearances at 2.1, 1.9, 1.7, and 1.5 cm. Results revealed that mechanical shelling consumed less shelling time and the unbroken kernels and shelled pericarps were lower than those of the hand shelling. But broken kernels, left over pods and unshelled pods were higher than the hand shelling. The unbroken kernels from the motoring rubber tire shelling were lower than 30% and the mechanical damage as determined by Fast green test were higher than 80%. However, the germination percentages of the unbroken kernels were not different from the hand shelling and were in the level that can be used as seed for planting. But seed vigor as determined by the accelerated aging test of those motoring rubber tire shelled as well as hand shelled seeds were very low. Therefore the unbroken kernels could not be storage for planting.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จวงจันทร์ ดวงพัตรา อาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศสายสิน แก้วเรือง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม ที่ได้ให้ความรู้ ให้คำแนะนำในด้านการศึกษา และงานวิจัย ตลอดจนการตรวจแก้
วิทยานิพนธ์ให้สำเร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ ที่ให้คำแนะนำ และแนวทางในงานวิจัย
จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.รังสฤษฎ์ กาวิตะ ที่ให้ความ
ช่วยเหลือให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ผลการทดลอง ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์
ดร. สุพจน์ เฟื่องฟูพงศ์ ที่ให้เกียรติเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการสอบ รวมถึงขอกราบขอบพระคุณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิมพล ภูมิไชย ที่ให้เกียรติเป็นประธานในการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้าย

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่
อบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และให้คำปรึกษาในด้านวิชาการเป็นอย่างดี ตลอด
ระยะเวลาที่ได้ศึกษาในภาควิชาพืชไร่นา ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ภาควิชาพืชไร่นา ที่ช่วยเหลือ
และเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา ขอขอบคุณ โครงการส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตถั่วลิสง
ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ได้สนับสนุนทุนในการวิจัยนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ ทุกคนในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจ และอยู่เคียงข้างกัน
เสมอมา หวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้ คงก่อให้เกิดประโยชน์แก่ท่านผู้สนใจไม่มากนักน้อย ความเป็น
ประโยชน์ที่เกิดขึ้น ความดีทั้งหมดขอมอบให้ครูบาอาจารย์ และผู้มีพระคุณของข้าพเจ้าตั้งแต่อดีต
จนถึงปัจจุบัน

จิรัช ฤทธิรักษ์

กรกฎาคม 2557

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	20
อุปกรณ์	20
วิธีการ	21
ผลและวิจารณ์	25
สรุปและข้อเสนอแนะ	39
สรุป	39
ข้อเสนอแนะ	40
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	78
ภาคผนวก	85
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	98

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 เวลา (นาทึ) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบ ล้อยางติคมอเตอร์	41
2 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่อง กะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์	42
3 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์	43
4 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์	44
5 เปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสง แบบล้อยางติคมอเตอร์	45
6 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะ (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์	46
7 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักซึ่งได้รับความเสียหายที่มอง ไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติค มอเตอร์ ที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test	47
8 ความงอก (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์	48
9 ความแข็งแรง (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการ กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์ซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุ ของเมล็ด	49
10 การเปรียบเทียบเวลา (นาทึ) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่อง กะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	50
11 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการ กะเทาะด้วยกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	51
12 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วย เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	การเปรียบเทียบผักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วย เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	53
14	การเปรียบเทียบเปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	54
15	การเปรียบเทียบผักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) ที่ไม่ถูกกะเทาะจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	55
16	การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test	56
17	การเปรียบเทียบความงอก (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	57
18	การเปรียบเทียบความแข็งแรง (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ ซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด	58
19	ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะและระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงที่มีต่อลักษณะของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	59

ตารางผนวกที่

1	สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีและการแปรผลของดินศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพเกษตรกร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตำบลเพนียด อำเภอลำลูกเกด จังหวัดลพบุรี	86
2	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืชในดินสำหรับถั่วลิสง	88

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
3 ผลการวิเคราะห์เวลาในการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ และเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหักหลังการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	89
4 ผลการวิเคราะห์ เมล็ดถั่วลิสงที่แตกหัก และฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องหลังการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	90
5 ผลการวิเคราะห์ เปลือกถั่วลิสง และฝักที่ไม่ได้ถูกกะเทาะหลังการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	91
6 ผลการวิเคราะห์ ความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ความงอก และความแข็งแรง ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนนาน 9 หลังการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	92
7 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบระยะเวลาในการกะเทาะและเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง	93
8 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบ เมล็ดที่แตกหักและฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง	94
9 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบ เปลือกที่ถูกคัดแยกและฝักที่ไม่ถูกกะเทาะระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง	95
10 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความเสียหายที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นความงอก และความแข็งแรง ของเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง	96

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ขั้นตอนเบื้องต้นของการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อสกัดน้ำมัน	13
2 ขั้นตอนเบื้องต้นของการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์	14
3 ขั้นตอนเบื้องต้นของการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อนำไปใช้บริโภค	15
4 ขั้นตอนดำเนินการของโรงกะเทาะถั่วลิสงตามมาตรฐานสินค้าเกษตร	16
5 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงต้นแบบของกรมวิชาการเกษตร	17
6 ลูกกะเทาะของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงต้นแบบของกรมวิชาการเกษตร	17
7 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน	18
8 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อเหล็กที่มีผิวยางหุ้ม	18
9 ลูกกะเทาะของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อเหล็กที่มีผิวยางหุ้ม	19
10 โครงสร้างของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	19
11 เวลา (นาทีก) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	60
12 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสง แบบล้อยางติดมอเตอร์	61
13 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	62
14 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	63
15 เปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	64
16 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะ (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์	65
17 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test	66

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
18 ความงอก (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์	67
19 ความแข็งแรง (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์ซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด	68
20 การเปรียบเทียบเวลา (นาที่) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	69
21 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	70
22 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	71
23 การเปรียบเทียบฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	72
24 การเปรียบเทียบเปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	73
25 การเปรียบเทียบฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) ที่ไม่ถูกกะเทาะจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	74
26 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test	75
27 การเปรียบเทียบความงอก (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ	76
28 การเปรียบเทียบความแข็งแรง (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด	77

ผลของความเร็วยรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงไต้หวัน 9

Influence of Revolution of Motoring Rubber Tire Sheller on Seed Quality of Tainan 9 Peanut

คำนำ

ความต้องการใช้ถั่วลิสงดิบมีปริมาณสูงกว่าผลผลิตถั่วลิสงที่ผลิตได้ในประเทศ ในปี พ.ศ. 2553 2554 และ 2555 มีความต้องการใช้ 136,4289 ตัน 133,895 ตัน และ 124,404 ตัน ตามลำดับ แต่ผลผลิตทั้งหมดของประเทศในปี พ.ศ. 2553 มีเพียง 48,839 ตัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2554 มีผลผลิต 47,840 ตัน และในปี พ.ศ. 2555 ผลผลิตรวมทั้งประเทศลดลงเหลือ 47,680 ตัน จึงมีการนำเข้าถั่วลิสงดิบจากต่างประเทศ ในปี พ.ศ. 2555 มีการนำเข้าสูงถึง 77,208 ตัน คิดเป็นมูลค่า 1,185.55 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ผลผลิตของถั่วลิสงลดลงมีสาเหตุมาจากการลดลงของพื้นที่ปลูก พื้นที่ปลูกถั่วลิสงทั้งประเทศในปี พ.ศ. 2551 มี 211,587 ไร่ แต่ในปี พ.ศ. 2555 พื้นที่ปลูกถั่วลิสงลดลงเหลือเพียง 184,270 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) สาเหตุสำคัญมาจากปัญหาในด้านแรงงาน การปลูก การดูแลปฏิบัติ และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2550) นอกจากนี้ ถั่วลิสงยังเป็นพืชที่เก็บรักษาในรูปของฝัก ก่อนนำไปใช้ประโยชน์หรือนำไปปลูกต้องมีการกะเทาะฝักถั่วลิสงโดยการใช้มือบีบเพื่อให้เปลือกถั่วลิสงแยกออกจากกัน หากทำในปริมาณมากต้องใช้แรงงานจำนวนมาก จึงมีการผลิตเครื่องกะเทาะฝักถั่วลิสงขึ้น เพื่อให้ประหยัดเวลาและแรงงานในการกะเทาะถั่วลิสงซึ่งนำไปแปรรูปในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ถั่วลิสง ต่อมาเกษตรกรมีการใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนเพื่อเตรียมเมล็ดพันธุ์สำหรับปลูก เพราะประหยัดเวลาและลดต้นทุนการจ้างแรงงานคนกะเทาะ (วินิต และ สมเกียรติ, 2526) แต่การใช้เครื่องกะเทาะเมล็ดหากนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ถั่วลิสงจะมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ต่ำกว่าการกะเทาะด้วยมือและอายุการเก็บรักษาสั้น (Baskin and Delouche, 1971) เกษตรกรใช้เครื่องกะเทาะเฉพาะฤดูกาลปลูกถั่วลิสงในลักษณะกลุ่มหรือรับจ้างกะเทาะ ประเมินว่าถ้าพื้นที่ปลูกถั่วลิสง 200 ไร่ ควรมีเครื่องกะเทาะถั่วอย่างน้อย 1 เครื่อง สำหรับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ซึ่งใช้สำหรับการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อการแปรรูปถั่วลิสงโดยผู้ประกอบการรายย่อย มีการใช้งานตลอดปี (นงลักษณ์ และคณะ, 2541) การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะ

ถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนโดยใช้ความเร็วรอบและความชื้นที่เหมาะสม หากนำเมล็ดไปใช้ปลูกทันที ไม่มีผลกระทบต่อความงอกของถั่วลิสง (จวงจันท์ และคณะ, 2528) อย่างไรก็ตาม ในการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อใช้ปลูกในปริมาณมากๆ หากสามารถใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ได้จะช่วยให้การเตรียมเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่การกะเทาะฝักถั่วลิสงเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์โดยใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ทดแทนการใช้แรงงานคนในการกะเทาะเมล็ดพันธุ์ จำเป็นต้องปรับความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะและระยะห่างระหว่างล้อยากับตะแกรงที่เหมาะสมในการกะเทาะ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ จึงศึกษาผลของความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะและระยะห่างระหว่างล้อยากับตะแกรงของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้ความเร็วรอบและระยะห่างระหว่างล้อยับกับตะแกรงของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์ในการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีต่อคุณภาพของการกะเทาะและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะด้วยมือ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์และการกะเทาะด้วยมือ และผลของการกะเทาะที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

การตรวจเอกสาร

การจำแนกถั่วลิสง

ถั่วลิสงจำแนกตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ (1) Virginia Type มีลำต้นเป็นพุ่มเลื้อยไปตามผิวดิน ใบสีเขียวเข้ม เมล็ดและฝักมีขนาดใหญ่ เปลือกของเมล็ดมีสีน้ำตาลแดง ฝักหนึ่งๆ มี 2-3 เมล็ด เมล็ดมีการพักตัวสูง มีน้ำมัน 38-47 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยว 120-180 วัน เช่น พันธุ์ขอนแก่น 60-3 (2) Spanish Type มีลำต้นตรง มีกิ่งก้านสาขามาก ใบสีเขียวจาง ฝักและเมล็ดมีขนาดเล็กและสั้นป้อม เนื้อหุ้มเมล็ดมีสีจางหรือขาว เมล็ดมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง 47-50 เปอร์เซ็นต์ อายุเก็บเกี่ยวประมาณ 120-135 วัน (3) Valencia Type มีลำต้นเป็นพุ่ม กิ่งค่อนข้างโต มีกิ่งก้านน้อย ใบมีขนาดใหญ่สีเขียวเข้ม ฝักมีขนาดใหญ่ ลายบนฝักเห็นได้ชัดเจน ฝักหนึ่งๆ มี 3 เมล็ด เมล็ดมีทั้งแบบป้อมและยาวรี เนื้อหุ้มเมล็ดสีม่วงแดงและสีน้ำตาลอ่อนอายุเก็บเกี่ยวสั้นกว่าถั่วลิสงชนิดอื่นๆ เมล็ดไม่มีการพักตัว เช่น พันธุ์สข. 38 และพันธุ์ลำปาง (คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา, 2542)

สำหรับขนาดของเมล็ดถั่วลิสงนั้น ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (2542) ได้จำแนกถั่วลิสงตามขนาดของเมล็ดออกเป็น 3 ขนาด คือ

1. ถั่วลิสงเมล็ดโต เป็นถั่วลิสงที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ 100 เมล็ดหนัก 60 กรัมขึ้นไป ได้แก่ ถั่วลิสงประเภท Virginia เป็นถั่วลิสงที่เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างดี ถั่วลิสงประเภทนี้ปลูกกันน้อยในประเทศไทย เนื่องจากแหล่งปลูกที่สำคัญมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ทำให้เมล็ดลีบมาก ถั่วลิสงพันธุ์รับรองและแนะนำในกลุ่มนี้ได้แก่ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 เกษตรศาสตร์ 50 เกษตร 1 มข. 72-1 และ มข. 72

2. ถั่วลิสงเมล็ดปานกลาง เป็นถั่วลิสงที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ 100 เมล็ดหนัก 35-60 กรัม ได้แก่ ถั่วลิสงประเภท Valencia และ ประเภท Spanish เป็นถั่วลิสงที่เจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตสูงในสภาพการปลูกในประเทศไทย ถั่วลิสงพันธุ์รับรองและแนะนำในกลุ่มนี้ได้แก่ พันธุ์ไทนาน 9 สข. 38 ลำปาง ขอนแก่น 60-1 ขอนแก่น 4 และขอนแก่น 5 โดยถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์ที่ปลูกกันมากที่สุดในประเทศไทย

3. ถั่วลิสงเมล็ดเล็ก เป็นถั่วลิสงที่มีน้ำหนักเฉลี่ยต่อ 100 เมล็ด น้อยกว่า 35 กรัม ได้แก่ ถั่วลิสงประเภท Spanish เป็นส่วนใหญ่ สามารถเจริญเติบโตได้ดี และให้ผลผลิตสูงในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ถั่วลิสงกลุ่มนี้ ได้แก่ ถั่วลิสงพันธุ์พื้นเมืองต่างๆ

ถั่วลิสงพันธุ์ที่เกษตรกร นิยมปลูกกันมากที่สุดคือ พันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งมีลักษณะเด่นประจำพันธุ์ คือ มีทรงพุ่มตั้งตรง อายุเก็บเกี่ยว 95-105 วัน ติดฝักเป็นกระจุกบริเวณโคนต้น เส้นสายฝักเรียบ เปลือกค่อนข้างบาง มี 2 เมล็ดต่อฝัก เนื้อหุ้มเมล็ดสีชมพู น้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 45.90 กรัม ให้ผลผลิตฝักแห้งประมาณ 270 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสำหรับใช้ในรูปแบบของถั่วลิสงกะเทาะเปลือก (ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, 2542) ในการเก็บเกี่ยวถั่วลิสง หลังจากถอนต้นถั่วลิสงซึ่งมีฝักอยู่ใต้ผิวดินแล้ว จะมีการปลิดฝัก คัดแยกฝักเสียออก ลดความชื้นทั้งฝัก โดยวิธีการตากแดดหรือใช้เครื่องอบให้ถั่วลิสงมีความชื้นต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ โดยสังเกตว่าถ้าฝักแห้งเวลาเขย่าเมล็ดจะตกลงอยู่ในฝักจึงบรรจุลงในภาชนะที่ระบายอากาศได้ดี เช่น กระสอบป่าน เป็นต้น โดยเก็บรักษาในรูปแบบฝักแห้ง และกะเทาะฝักเมื่อจะนำไปใช้ประโยชน์หรือปลูกทำพันธุ์ (พวงทอง, 2527; จวงจันทร์ และคณะ, 2542; Sittiphong and Thavornmun, 1989)

การกะเทาะถั่วลิสง

การกะเทาะถั่วลิสงด้วยแรงคน โดยใช้มือบีบให้ฝักแตกทำได้ช้า ใช้เวลาและแรงงานมากจึงมีการผลิตเครื่องกะเทาะถั่วลิสงขึ้น เพื่อใช้ในการกะเทาะถั่วลิสงในปริมาณที่มาก ในการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะมีกระบวนการหลายขั้นตอน ก่อนการกะเทาะฝัก ต้องทำความสะอาด และคัดขนาดฝัก ตามด้วยการกะเทาะฝัก คัดแยกเมล็ด และบรรจุหีบห่อ ถั่วลิสงที่กะเทาะแล้วนำไปใช้ประโยชน์ 3 ลักษณะคือ นำเมล็ดไปสกัดน้ำมัน (ภาพที่ 1) นำเมล็ดไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ (ภาพที่ 2) และนำเมล็ดไปใช้บริโภค (ภาพที่ 3) (Davidson *et al.*, 1982) ในประเทศไทยมีขั้นตอนการดำเนินการของโรงกะเทาะถั่วลิสงตามมาตรฐานสินค้าเกษตรสำหรับโรงกะเทาะถั่วลิสง ซึ่งแสดงในภาพที่ 4 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2555)

การกะเทาะถั่วลิสงมีปัจจัยที่มีผลกระทบต่อถั่วลิสงที่เกิดจากเครื่องกะเทาะ ได้แก่ คุณภาพการกะเทาะ อัตราการกะเทาะ ประสิทธิภาพการกะเทาะ ประสิทธิภาพการคัดแยก และอัตราการคัดแยก นอกจากนี้การกะเทาะถั่วลิสงยังมีผลต่อความงอก ความแข็งแรง และความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดถั่วลิสง (Davidson *et al.*, 1982) ถั่วลิสงทั้งฝักสามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าแบบ

กะเทาะเปลือก (อรรณ และคณะ, 2521; จวงจันทร, 2531) แต่การเก็บถั่วลิสงในรูปของฝักต้องใช้พื้นที่มาก และมักมีปัญหาในการควบคุมแมลง ในขณะที่การเก็บรักษาในรูปเมล็ดที่กะเทาะเปลือกแล้วใช้พื้นที่เพียง 35-40 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ที่ใช้ในการเก็บรักษาในรูปของฝัก การเก็บรักษาเมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะเปลือกแล้ว ควรเก็บไว้ในสภาพการเก็บที่เหมาะสม (Baskin and Delouche, 1971) การเก็บรักษาถั่วลิสงในรูปของเมล็ดที่อุณหภูมิห้องและไม่มีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ เมล็ดจะเสื่อมคุณภาพในระยะเวลา 5 วันแรกหลังการเก็บรักษา (Person, 1974) Rao *et al.* (2002) รายงานว่าการเก็บรักษาถั่วลิสงประเภท Virginia พันธุ์ ICGS 76 และประเภท Spanish พันธุ์ JL 24 ในรูปของเมล็ดที่มีความชื้นต่ำกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ ในภาชนะปิดผนึกที่อุณหภูมิ 23-25 องศาเซลเซียส สามารถเก็บไว้ได้ 8 ปี โดยที่ถั่วลิสงยังคงมีความงอกสูงกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ส่วน Duangpatra (1984) รายงานว่าเมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะแล้วนำไปปลูกทันทีไม่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ด

เครื่องกะเทาะถั่วลิสง

การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะที่ใช้แรงงานคน และการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะที่ใช้กำลังเครื่องยนต์ (Yamanaka and Kaburaki, 1961) เครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่ใช้แรงงานคนจะไม่มีการคัดแยกเปลือกถั่วลิสงที่แตกกับเมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะแล้วแยกออกจากกัน แตกต่างจากเครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่ใช้กำลังเครื่องยนต์ซึ่งมีการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับฟัดหรือเป่าแยกเปลือกออกจากเมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะออกมา เครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่ใช้กำลังเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพในการกะเทาะถั่วลิสงมากกว่าเครื่องกะเทาะถั่วลิสงที่ใช้แรงงานคน (จักร และ ยาชุมะสะ, 2528) เครื่องกะเทาะถั่วลิสงมีหลายแบบ ส่วนใหญ่เป็นเครื่องกะเทาะถั่วลิสงเพื่อนำเมล็ดไปใช้ในการบริโภค สุรเวทย์ (2526) รายงานการคิดค้นและการวิจัยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงต้นแบบ โดยกองเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร เครื่องต้นแบบประกอบด้วยส่วนสำคัญ 5 ส่วนคือ โครงสร้างของเครื่อง ถังพัก หูดกะเทาะ พัดลม และตะแกรงคัดขนาดของเมล็ด (ภาพที่ 5) ส่วนลูกกะเทาะมีลักษณะเป็นซี่ (ภาพที่ 6) จากผลการศึกษาพบว่าความเร็วรอบของลูกตีที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 300-400 รอบต่อนาที กะเทาะได้ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดแตก 7-8 เปอร์เซ็นต์ สำหรับถั่วลิสงที่มีความชื้นประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ หากถั่วลิสงมีความชื้นสูง เปลือกของถั่วลิสงจะเหนียวทำให้กะเทาะลำบาก แต่การแตกของเมล็ดจะต่ำ หากถั่วลิสงมีความชื้นต่ำ เปลือกของถั่วลิสงจะแห้งกรอบและกะเทาะง่าย แต่พบเมล็ดแตกเป็นจำนวนมาก ความชื้นที่เหมาะสมต่อการกะเทาะควรอยู่ระหว่าง 8-10 เปอร์เซ็นต์

วินิต และคณะ (2526) ได้ผลิตเครื่องกะเทาะถั่วลิสง 5 แบบ ได้แก่ เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบโยกซึ่งชีกะเทาะมีลักษณะเป็นพื้นแหลม เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบโยกซึ่งชีกะเทาะมีลักษณะเป็นพื้นโค้ง เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อขางมือหมุน เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบใบพัดไม้ และเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบโม้ เครื่องกะเทาะถั่วลิสงทั้ง 5 แบบ เป็นเครื่องกะเทาะถั่วลิสงขนาดเล็ก โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างเพื่อให้เกษตรกรนำไปใช้ในไร่นา จากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อขางมือหมุนมีประสิทธิภาพในการกะเทาะสูงสุด โดยมีระยะระหว่างล้อกับตะแกรงที่ตำแหน่งกึ่งกลางล้อขางมีขนาดเล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของฝักถั่ว ประมาณ 3-4 มิลลิเมตร และป้อนฝักถั่วลิสงในขณะที่ล้อขางหมุน เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อขางมือหมุนนี้ วินิต (2530) รายงานว่ามีขนาดกว้าง 580 มิลลิเมตร ยาว 1,200 มิลลิเมตร สูง 1,300 มิลลิเมตร น้ำหนัก 58 กิโลกรัม (ภาพที่ 7) มีความสามารถในการกะเทาะ 40-60 กิโลกรัมฝักต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกะเทาะประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกหัก 3-5 เปอร์เซ็นต์ กิตติชัย (2528) รายงานว่า การนำมอเตอร์มาประยุกต์ใช้กับเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อเหล็กที่มีผิวขรุขระ (ภาพที่ 8 และ 9) สามารถประหยัดแรงงาน พลังงานและเวลาในการทำงานได้ ทั้งนี้จุดที่ทำให้สมรรถนะของเครื่องดีที่สุดได้แก่ การทำงานของเครื่องที่ความเร็วรอบของลูกนวด 180 รอบต่อนาที สามารถกะเทาะถั่วลิสงได้ 210-300 กิโลกรัมฝัก เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อเหล็กที่มีผิวขรุขระ มีขนาดกว้าง 520 มิลลิเมตร ยาว 1,000 มิลลิเมตร สูง 1,100 มิลลิเมตร

วินิต (2530) รายงานว่า เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อขางติดมอเตอร์ (ภาพที่ 10) มีขนาดกว้าง 660 มิลลิเมตร ยาว 1,350 มิลลิเมตร สูง 1,370 มิลลิเมตร น้ำหนักไม่รวมมอเตอร์ 110 กิโลกรัม มีความสามารถในการกะเทาะ 300 กิโลกรัมฝักต่อชั่วโมง ประสิทธิภาพในการกะเทาะ ประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกหัก 4-6 เปอร์เซ็นต์ ความสะอาด 99.5 เปอร์เซ็นต์ ในการผลิตถั่วลิสงเพื่อบริโภคนั้น สมโภชน์ (2534) รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ตะแกรงที่ใช้กะเทาะควรเป็นตะแกรงกะเทาะแบบที่วางซี่ตะแกรงในแนวแกนของเพลขาทางทิศทางการหมุนของล้อขางกะเทาะ โดยที่ซี่ตะแกรงในช่วงตำแหน่งที่เกิดการกะเทาะสามารถหมุนได้โดยอิสระขณะกำลังกะเทาะ ตะแกรงกะเทาะดังกล่าวควรมีระยะห่างระหว่างซี่ตะแกรงโตกว่าขนาดกว้างสุดโดยเฉลี่ยของเมล็ดถั่วลิสง 0.5-1.0 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างล้อขางและตะแกรงกะเทาะควรมีความกว้างมากกว่าความกว้างโดยเฉลี่ยของเมล็ดถั่วลิสง 6.5-9.5 มิลลิเมตร ความเร็วของล้อขางกะเทาะไม่ควรมากกว่า 275 รอบต่อนาที เมื่อถั่วลิสงมีความชื้นฝักอยู่ในช่วง 11.97-15.58 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วลิสงที่มีความชื้นฝักน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ควรใช้ความเร็วของล้อขางกะเทาะน้อยกว่า 125 รอบ

ตอนาที ทั้งนี้ วินิต (2530) รายงานว่า ในการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ควรมีการทกรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์เพื่อให้ล้อยางหมุนไม่เกิน 75 รอบตอนาที

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสง

การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะจะทำให้เกิดความเสียหายทั้งที่มองเห็น (immediate effect) และที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (latent effect) ซึ่งทำให้เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงลดลง (Gregg *et al.*, 1970) Davidson (1974) รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องที่ใช้ในการค้าทำให้เมล็ดแตกเป็นสองซีก และแตกบางส่วน เมล็ดที่แตกเป็นสองซีกไม่สามารถนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ เมล็ดที่เชื่อมเมล็ดฝักก่อนแอดต่อการเข้าทำลายของโรคเน่าที่เกิดจากเชื้อรา มากกว่าเมล็ดที่สมบูรณ์ ส่วน Bell (1974) รายงานว่า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสง เมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะหากไม่คลุกสารป้องกันเชื้อรา เมื่อนำไปปลูกเมล็ดมีความงอกต่ำ แม้ว่าจะปลูก เก็บเกี่ยว และเก็บรักษาตามวิธีการที่แนะนำ และมีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดต่ำกว่าเมล็ดถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยมือ อย่างไรก็ตาม Reed and Coppock (1952) รายงานไว้ว่าเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ Alabama Runner ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะแล้วนำไปเก็บรักษาในห้องเก็บที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและคลุกด้วยสารป้องกันกำจัดเชื้อราก่อนปลูก มีความงอกใกล้เคียงกับเมล็ดที่กะเทาะด้วยมือ

จากการทดลองของ จวงจันท์ (2526) พบว่า เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน แบบโม้ และแบบใบพัดไม้ มีเมล็ดเสียหายมากกว่าการกะเทาะด้วยมือ แต่เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน มีประสิทธิภาพการกะเทาะสูงกว่า เครื่องกะเทาะแบบใบพัดและแบบโม้ เมื่อพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์เมล็ดดี ที่ใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนทำให้มีเมล็ดเสียหายและเมล็ดที่ไม่ถูกกะเทาะน้อยกว่าเครื่องกะเทาะอีก 2 แบบ สำหรับผลของการใช้เครื่องกะเทาะที่มีต่อความงอก ความแข็งแรง และความงอกในไร่ พบว่าการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะหรือกะเทาะถั่วลิสงด้วยมือไม่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดแตกต่างกัน แต่การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะจะทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดลดลง แต่เมื่อนำไปปลูกในไร่พบว่า ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะงอกได้ช้าในระยะแรกคือเมื่อตรวจนับที่ 7 และ 14 วันหลังปลูก แต่ที่อายุ 21 วันหลังปลูก ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะมีความงอกในไร่ไม่แตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยมือ ส่วนเพิ่มศักดิ์ และคณะ (2537) กะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์พบว่า ที่ความชื้น

8.3-8.5 เปอร์เซ็นต์ การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะมีเมล็ดแตก 7-10 เปอร์เซ็นต์ และฝักไม่ถูกกะเทาะ 5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่เมล็ดมีความชื้น 8.4-8.6 เปอร์เซ็นต์ พบเมล็ดแตก 9-11 เปอร์เซ็นต์ และฝักที่ไม่ถูกกะเทาะ 5-7 เปอร์เซ็นต์ ในด้านคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะมีความงอกและความแข็งแรงของเมล็ด ไม่แตกต่างจากเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยมือ แต่ในด้านระยะเวลาในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยมือสามารถเก็บไว้ได้นาน 30 วัน แต่เมล็ดที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะจะเก็บไว้ได้นานเพียง 15 วัน หากเก็บไว้นาน 30 วันความงอกจะลดลง

ระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่มีความชื้นสูง มีการหายใจสูง เชื้อโรคและแมลงเข้าทำลายได้ง่าย การที่เมล็ดมีการหายใจสูง ทำให้มีการสะสมความชื้นและความร้อนในกองเมล็ดพันธุ์จนอาจถึงระดับที่เป็นอันตรายต่อเมล็ดพันธุ์ (Delouche, 1968) การเก็บรักษาเมล็ดถั่วลิสงที่มีความชื้นสูงจะเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซิน การเก็บรักษาเมล็ดที่มีความชื้นสูง ในบริเวณที่อุณหภูมิสูง ถั่วลิสงจะเสื่อมคุณภาพ มีกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) และสารคาร์บอนิล (carbonyl content) เพิ่มขึ้น โดยการเสื่อมคุณภาพขึ้นอยู่กับสภาพหรือคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ด ระยะเวลาในการเก็บรักษา และสถานที่ในการเก็บรักษา (Sanders *et al.*, 1981; Smith *et al.*, 1989) Hor (1976) รายงานว่า เมล็ดถั่วลิสงที่มีความชื้น 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์สามารถเก็บรักษาได้นาน 5 เดือน ที่อุณหภูมิห้องโดยความงอกไม่ลดลง ในขณะที่เมล็ดถั่วลิสงที่มีความชื้น 9 เปอร์เซ็นต์มีความงอกลดลงเหลือเพียง 10 เปอร์เซ็นต์ ส่วนใหญ่การลดความชื้นที่นิยมปฏิบัติกันจะใช้วิธีการตากแดด การตากแดดอาจใช้วิธีทั้งฝักถั่วลิสงไว้บนต้นเพื่อรอให้ฝักแห้ง วิธีนี้ลดความชื้นได้ช้า ใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ หลังเมล็ดสุกแก่ ส่วนการตากไว้ทั้งต้นหรือกิ่งหลังการเก็บเกี่ยว วิธีการนี้จะใช้เวลาในการลดความชื้น 7-20 วัน ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ สำหรับการตากหลังการปลิดฝัก อาจตากบนพื้นดินโดยตรงหรือบนพื้นคอนกรีตหรือตากบนเสื่อ วิธีนี้ใช้เวลาในการลดความชื้นได้เร็วที่สุด โดยใช้เวลา 2-3 วัน สามารถลดความชื้นจาก 20-22 เปอร์เซ็นต์ให้เหลือ 13-14 เปอร์เซ็นต์ โดยขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ (Susanta and Chakraverty, 2003)

ถั่วลิสงที่ลดความชื้นโดยการตากแดดไม่ควรลดความชื้นให้เหลือต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ หากใช้เครื่องอบไม่ควรอบเร็วเกินไปหรือแห้งเกินไป ควรให้เมล็ดมีความชื้น 7-8 เปอร์เซ็นต์ ไม่ควรต่ำกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ (Woodward and Blankenship, 1974) การลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ โดยใช้

เครื่องอบ (dryer) หรือเครื่องลดความชื้นนั้น จวงจันท์ (2529ก) ได้แนะนำไว้ว่าไม่ควรให้อุณหภูมิในการอบสูงกว่า 38 องศาเซลเซียส ในการลดความชื้น Norden (1975) รายงานไว้ว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการลดความชื้นมีผลต่อการกะเทาะ เมล็ดคั่น และเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วลิสง ในการลดความชื้นของถั่วลิสงมีผลโดยตรงต่อเมล็ดพันธุ์ทั้งด้านกายภาพและคุณภาพ

บุญมี และคณะ (2546) ทดลองลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่มีความชื้นเริ่มต้น 27 เปอร์เซ็นต์ ด้วยการใช้เครื่องอบแห้งชนิดลมร้อน เป็นเวลา 36 ชั่วโมง การตากแดดนาน 60 ชั่วโมง และผึ่งในร่ม 90 ชั่วโมง ทำให้เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมีความชื้นลดลงเหลือ 5.7 เปอร์เซ็นต์ หลังการลดความชื้น นำเมล็ดพันธุ์ไปบรรจุกระสอบป่านเก็บไว้โดยไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เมล็ดที่ลดความชื้นด้วยเครื่องอบแห้งมีความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้นสูงกว่าการลดความชื้นแบบอื่น และเมื่อนำไปเก็บรักษาไว้นาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ลดความชื้นด้วยเครื่องอบแห้ง ยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ค่าการนำไฟฟ้าต่ำ มีเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าที่งอกผิดปกติและเปอร์เซ็นต์เมล็ดติดเชื้อรา *Aspergillus flavus* น้อยกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีอื่น สอดคล้องกับงานทดลองของ Mclean and Sullivan (1981) ที่รายงานว่า การลดความชื้นด้วยเครื่องอบมีผลเล็กน้อยกับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และเปอร์เซ็นต์ความงอกมีความสัมพันธ์กับธาตุอาหารในดิน อนุภาคของดิน ความชื้นฝัก ธาตุแคลเซียมในเมล็ด และความเสียหายที่เกิดขึ้นกับฝัก ธนัญญา และคณะ (2553) รายงานว่าการลดความชื้นโดยวิธีการตากแดดโดยตรงและวิธีการผึ่งในร่ม 2 สัปดาห์แล้วจึงนำไปตากแดดจนความชื้นลดลงเหลือต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลทำให้ถั่วลิสงมีคุณภาพเมล็ดพันธุ์และการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินต่างกัน

จวงจันท์ และคณะ (2528) ทดลองกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์สข. 38 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนและกะเทาะด้วยมือพบว่า คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไม่แตกต่างกัน แต่เมล็ดพันธุ์ที่กะเทาะแล้วมีการเปลี่ยนแปลงความชื้นไปตามสภาพของความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศทำให้เมล็ดมีความชื้นสูงกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาไว้ในห้องที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และเมล็ดที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนมีความแข็งแรงต่ำกว่าเมล็ดที่กะเทาะด้วยมือ Kaewmah et al. (2005) พบว่าการเพิ่มความชื้นให้กับฝักถั่วลิสงก่อนการกะเทาะสามารถลดการแตกหักของเมล็ดได้ สอดคล้องกับการทดลองของ Blankenship and Person (1975) ที่รายงานว่า การเพิ่มความชื้นให้กับฝักถั่วลิสงสามารถลดการแตกหักของเมล็ดถั่วลิสงได้ แต่พบการนิเขาดของเชื้อหุ้มเมล็ด การเพิ่มความชื้นจาก 5 เปอร์เซ็นต์เป็น 8 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อคุณภาพการกะเทาะ Lamb and Blankenship (2005) รายงานว่า ความชื้นของถั่วลิสงที่สูงกว่า 18.49 เปอร์เซ็นต์ มีฝักที่

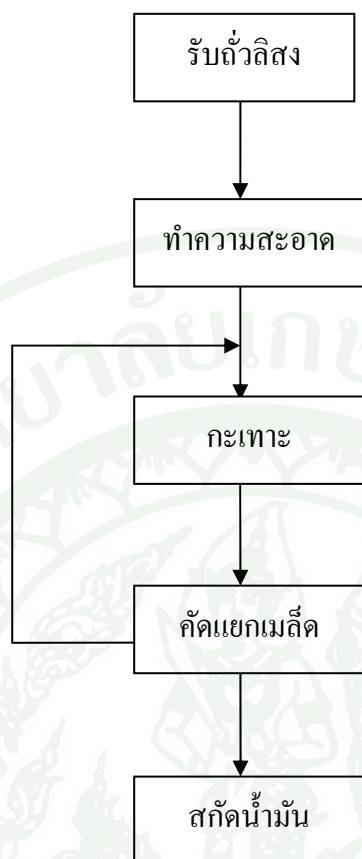
ไม่ได้กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะมากกว่าถั่วลิสงที่มีความชื้นต่ำกว่า 18.49 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่การกะเทาะถั่วลิสงที่ความชื้นระหว่าง 10.49-18.49 เปอร์เซ็นต์ มีฝักที่ถูกกะเทาะไม่ต่างกับการกะเทาะที่ความชื้นต่ำกว่า 10.49 เปอร์เซ็นต์

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง

คุณภาพของเมล็ดพันธุ์เป็นดัชนีที่บ่งชี้ถึงศักยภาพในการงอกและการเจริญเติบโตของถั่วลิสงเมื่อนำไปใช้ปลูก ปัจจัยที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพแตกต่างกันมีหลายประการ พันธุกรรมเป็นปัจจัยสำคัญประการแรกที่เป็นตัวกำหนดหรือบ่งบอกถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอีกหลายประการที่ทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพแตกต่างกัน ได้แก่ อายุ (maturity) ของเมล็ดหรือฝัก ความเก่าใหม่ (age) ของเมล็ดหรือฝัก ความชื้นของเมล็ด (seed moisture) และขนาดของเมล็ด (seed size) (จวงจันทร, 2529ก) ลักษณะสำคัญที่แสดงหรือบ่งชี้ถึงคุณภาพของเมล็ดพันธุ์คือ ความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (varietal purity) ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (physical purity) ความงอกของเมล็ดพันธุ์ (germination) และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) ทั้งนี้ ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เป็นลักษณะสำคัญที่สุดที่บ่งชี้คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ (จวงจันทร, 2529ก; Delouche, 1971) การปลูกถั่วลิสงที่ใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงจะทำให้ได้จำนวนต้นกล้าที่งอกในไร่สูง ต้นกล้าถั่วลิสงมีการเจริญเติบโตเร็วในระยะแรกและให้ผลผลิตสูงกว่าถั่วลิสงที่ปลูกจากเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ (อุดม, 2530) สำหรับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้น แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ความแข็งแรงทางพันธุกรรม (genetic vigor) เป็นลักษณะดีเด่นของเมล็ดพันธุ์ที่มีผลมาจากพันธุกรรม ส่วนความแข็งแรงทางสรีรวิทยา (physiological vigor) เป็นความแข็งแรงที่มีผลอันเนื่องมาจากสภาพแวดล้อมที่มีต่อเมล็ดพันธุ์ ตั้งแต่ปลูกไปจนกระทั่งเก็บเกี่ยว ตาก ขนย้าย ตลอดจนเก็บรักษา (จวงจันทร, 2529ก) การประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยทั่วไปมักใช้วิธีการเร่งอายุของเมล็ด (accelerated aging test) ซึ่งทำได้ง่ายและสะดวก และประเมินผลได้ชัดเจน นอกจากนี้ยังสามารถใช้ประเมินความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ (seed storability) ได้เหมือนกับ การเก็บรักษาในสภาพที่ไม่มีการควบคุมอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ นานประมาณ 12-18 เดือน ผลของการเร่งอายุมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์กล่าวคือ เมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุแล้วมีความงอกสูง แสดงว่าเมล็ดพันธุ์นั้นสามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการเร่งอายุแล้วมีความงอกต่ำ แสดงว่าเมล็ดพันธุ์นั้น เก็บรักษาไว้ได้ไม่นาน (จวงจันทร, 2529ก; Delouche and Baskin, 1973) ปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ ลักษณะทางพันธุกรรม สภาพแวดล้อมระหว่างการพัฒนาเมล็ด การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ เวลาและ

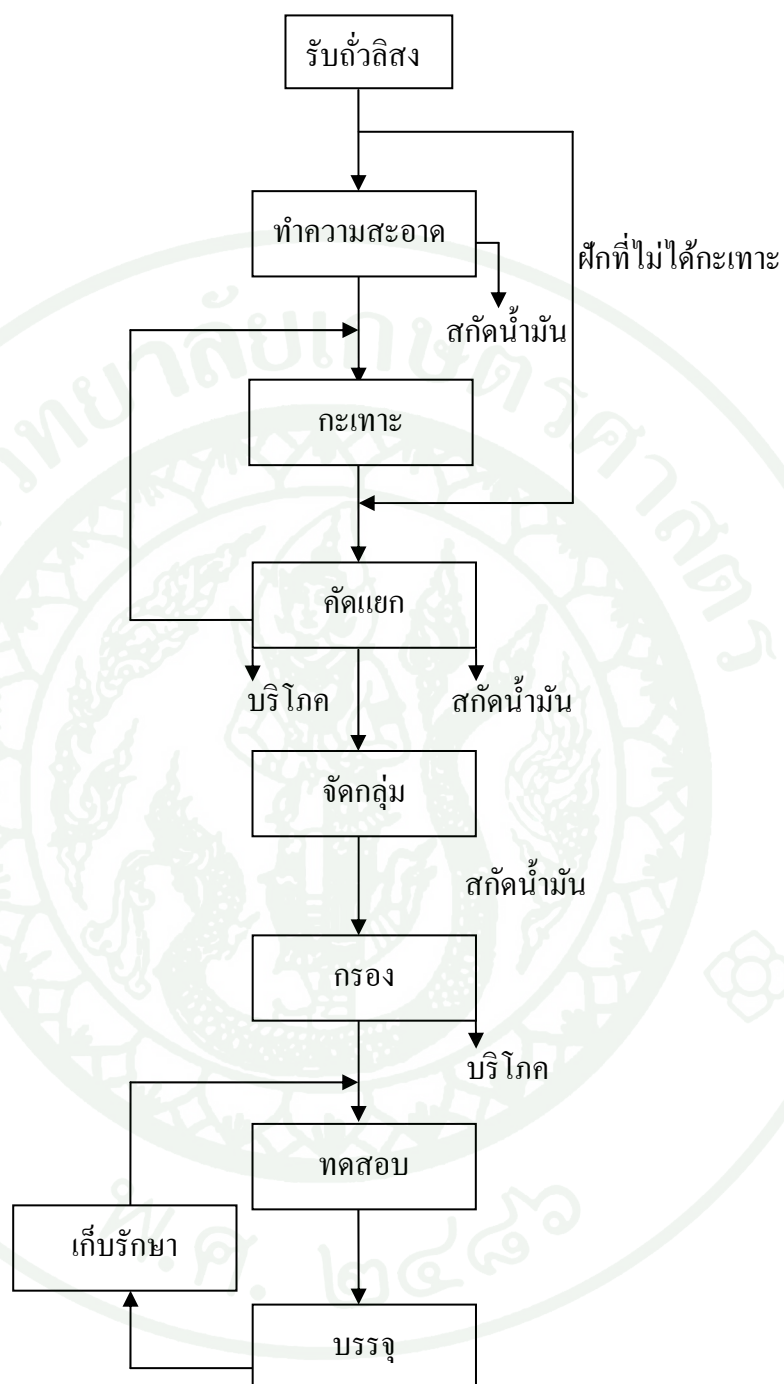
วิธีเก็บเกี่ยว การตาก การปรับปรุงสภาพ และการเก็บรักษา ผลเสียหายจากการใช้เครื่องจักรกล (mechanical damage) ขนาดและน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ ความเก่าใหม่ และการเสื่อมคุณภาพของ เมล็ดพันธุ์ (deterioration) โรคและแมลงที่ติดมากับเมล็ด (จวงจันทร, 2529ก; Delouche, 1973)

การเก็บเกี่ยวฝักถั่วลิสงที่สุกแก่ทางสรีรวิทยา เมล็ดจะมีความงอกและความแข็งแรงสูงสุด (Dey *et al.*, 1999) สูดอนอม (2527) รายงานว่าการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงที่เร็วเกินไปมีผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดต่ำเนื่องจากมีฝักอ่อนมาก ฝักที่สุกแก่ น้อย ส่วนการเก็บเกี่ยวช้าเกินไปทำให้ผลผลิตลดลง เนื่องจากมีฝักสุกแก่เกินไปมาก มีฝักหลุดร่วงในดินและงอกคาต้น เช่นเดียวกับงานทดลองของ จวงจันทร (2529ข) ที่รายงานว่าเมื่อเก็บเกี่ยวถั่วลิสงพันธุ์สข.38 ซึ่งสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 55 วันหลังเข็ม (peg) สัมผัสดิน และถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งสุกแก่ทางสรีรวิทยาที่อายุ 60 วันหลังเข็มสัมผัสดิน เมื่อนำมาทดสอบความงอกพบว่า เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงมีความงอกสูงสุด และจากงานทดลองของ นรินทร (2545) ที่ศึกษาวิธีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพของเมล็ด ถั่วลิสงพันธุ์เกษตร 1 เกษตรศาสตร์ 50 ไทนาน 9 และ ขอนแก่น 60-3 พบว่า การปลิดฝักตากไว้ในร่ม 2 สัปดาห์ แล้วจึงนำมาตากแดดลดความชื้นให้ต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดถั่วลิสงมีความงอกและความแข็งแรงที่ตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด ดัชนีการงอกของเมล็ด และน้ำหนักแห้งของต้นกล้าสูงกว่า การปลิดฝักตากแดดไว้ในแปลง 2 สัปดาห์ แล้วนำมาลดความชื้นให้ต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ และการปลิดฝักแล้วตากแดดทันที แตกต่างกับ ธนินฐา (2554) ซึ่งพบว่าเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 มข. 60 เกษตร 1 และ เกษตรศาสตร์ 50 ที่เก็บเกี่ยวและปลิดฝักด้วยมือแล้วตากแดดลดความชื้นทันทีที่มีความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดที่ตรวจวัดโดยดัชนีการงอกของเมล็ด ความงอกหลังการเร่งอายุ และน้ำหนักแห้งของต้นกล้า สูงกว่าเมล็ดถั่วลิสงที่ปลิดฝักผึ่งไว้ในร่ม 8 สัปดาห์แล้วจึงนำไปลดความชื้นให้ต่ำกว่า 9 เปอร์เซ็นต์



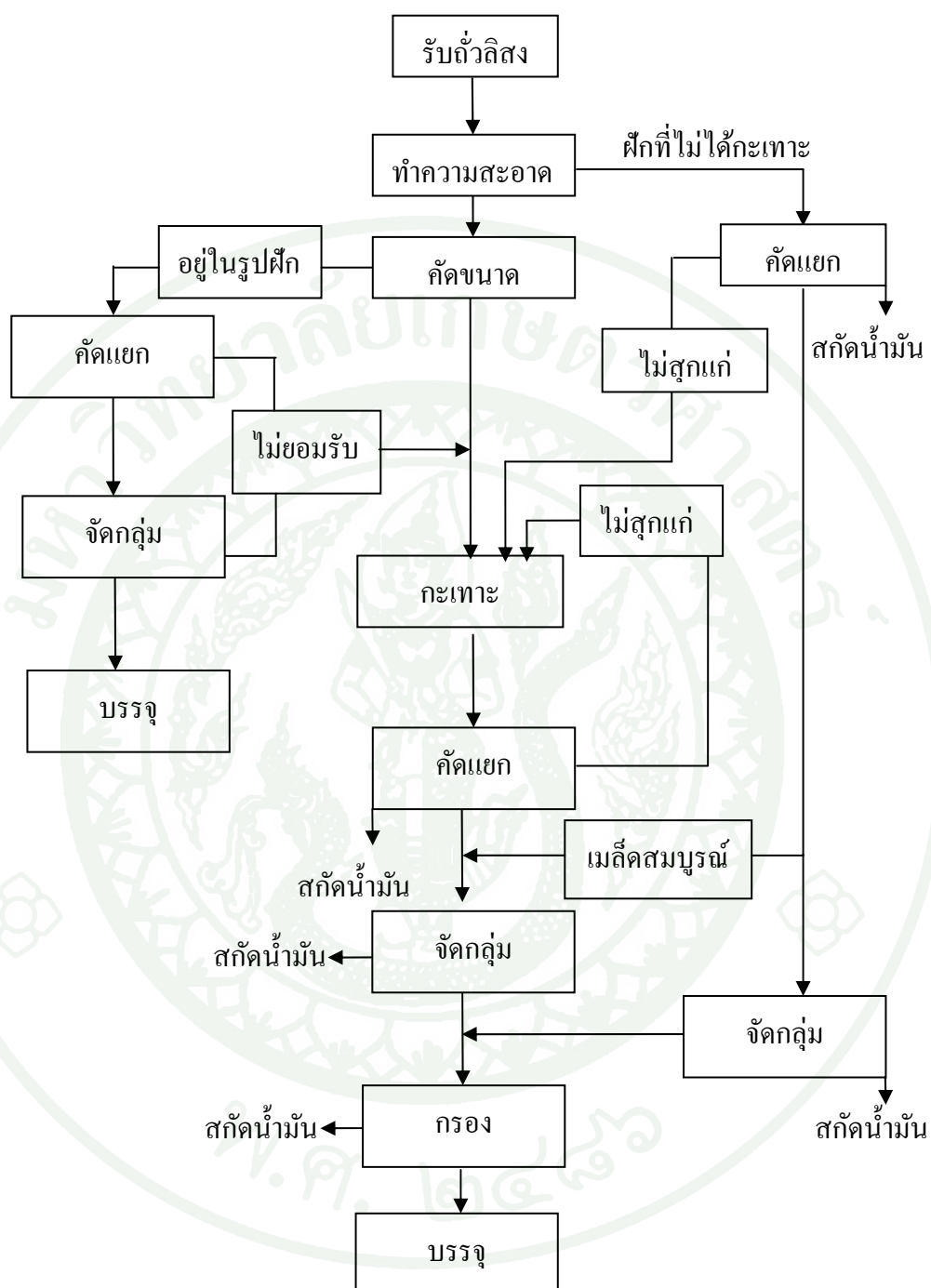
ภาพที่ 1 ขั้นตอนเบื้องต้นของการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อสกัดน้ำมัน

ที่มา: Davidson *et al.* (1982)



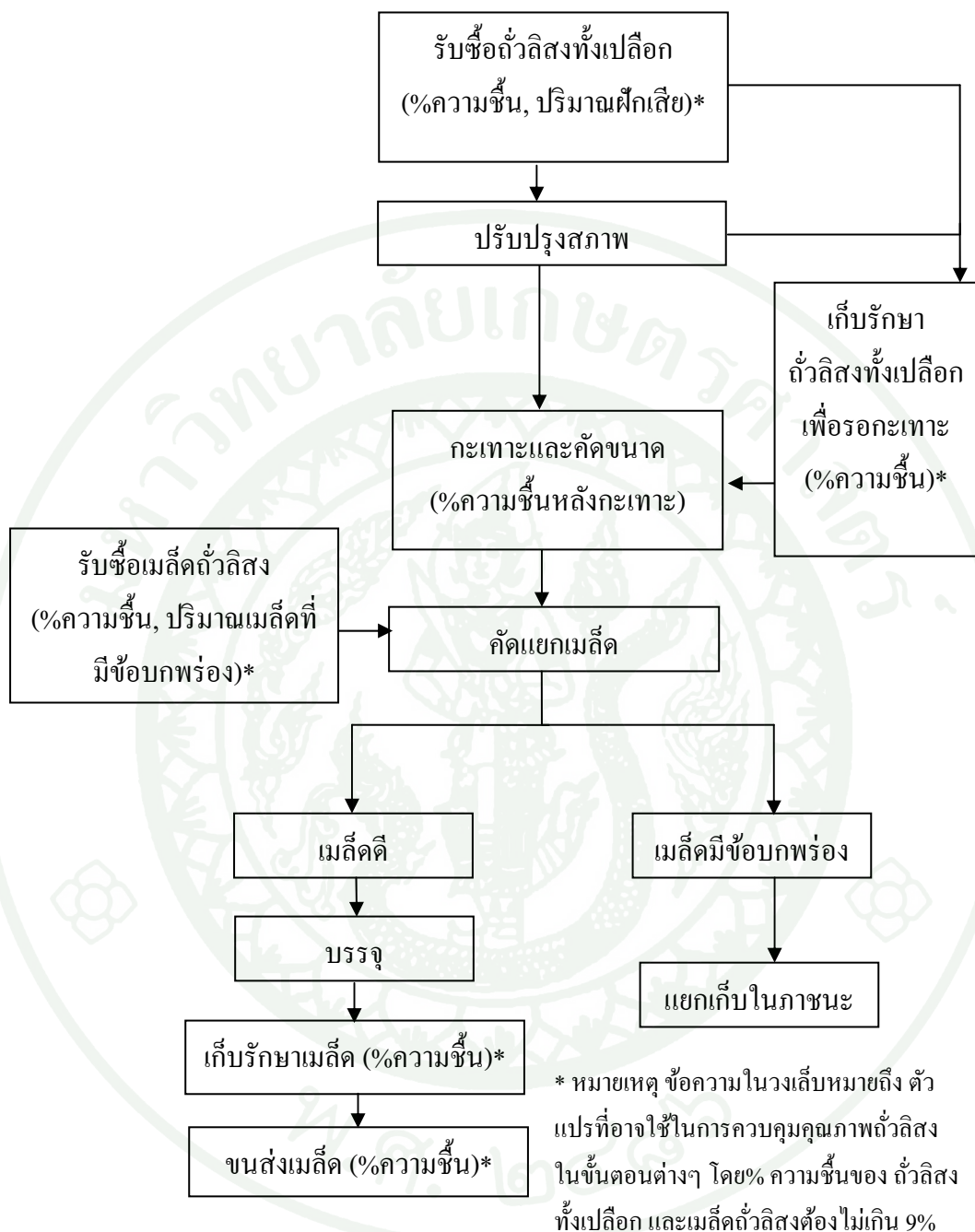
ภาพที่ 2 ขั้นตอนเบื้องต้นของการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์

ที่มา: Davidson *et al.* (1982)



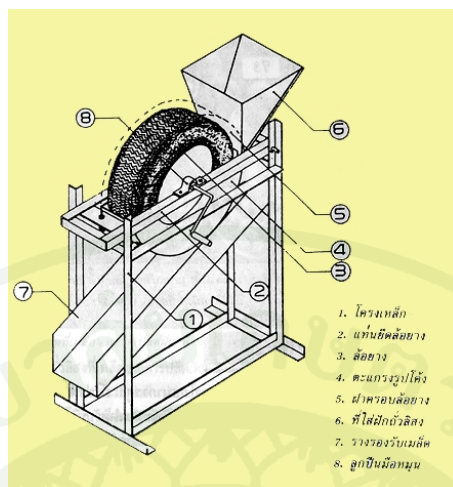
ภาพที่ 3 ขั้นตอนเบื้องต้นของการกะเทาะถั่วลิสงเพื่อนำไปใช้บริโภค

ที่มา: Davidson *et al.* (1982)



ภาพที่ 4 ขั้นตอนดำเนินการของโรงกะเทาะถั่วลิสงตามมาตรฐานสินค้าเกษตร

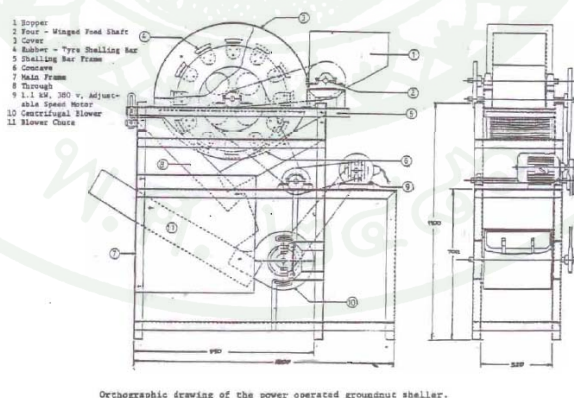
ที่มา: สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2555)



- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. โครงเหล็ก | 5. ฝาครอบล้อยาง |
| 2. แท่นยึดล้อยาง | 6. ที่ใส่ฝักถั่วลิสง |
| 3. ล้อยาง | 7. รางรองรับเมล็ด |
| 4. ตะแกรงรูปโค้ง | 8. ลูกป้อนมือหมุน |

ภาพที่ 7 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน

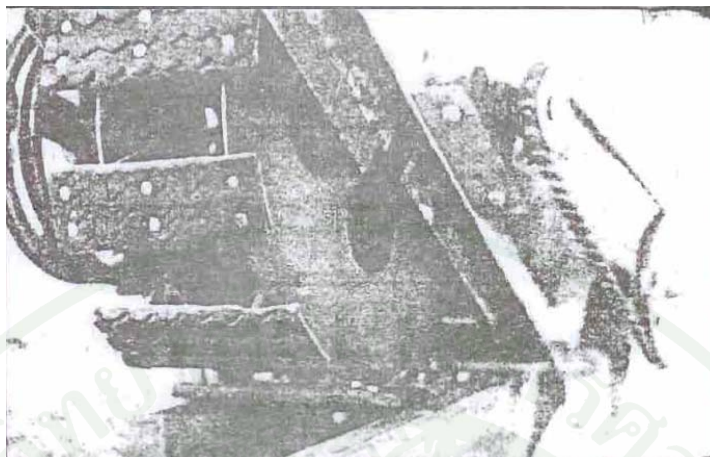
ที่มา: วินิต (2530)



Orthographic drawing of the power operated groundnut sheller.

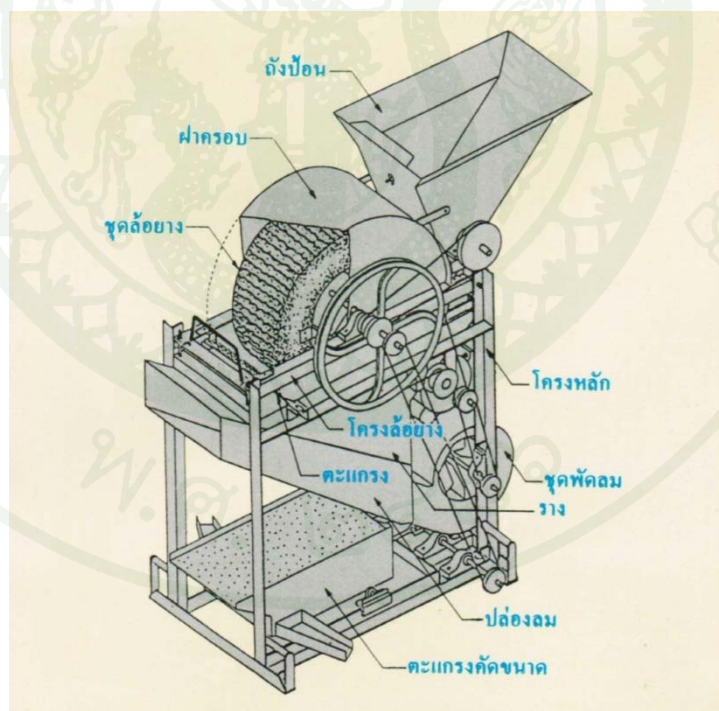
ภาพที่ 8 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อเหล็กที่มีฝายางหุ้ม

ที่มา: กิตติชัย (2528)



ภาพที่ 9 ถูกระเทาะของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อเหล็กที่มีผิวขรุขระ

ที่มา: กิตติชัย (2528)



ภาพที่ 10 โครงสร้างของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

ที่มา: วินิต (2530)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9
2. วัสดุและอุปกรณ์สำหรับการปลูกถั่วลิสง
 - 2.1 ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21
 - 2.2 เชื้อไรโซเบียมสำหรับถั่วลิสง
 - 2.3 สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราแคปแทน(CIS-N-[(trichloromethy)thio]-4-cyclohexene-1, 2-dicarboximide)
 - 2.4 สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช (อิมิดาคลอพริด+คาร์แทป ไสโครคลอไรด์)
 - 2.5 สารป้องกันกำจัดวัชพืช (อะลาคลอร์)
 - 2.6 ปูนยิปซัม ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
 - 2.7 ถูดาข่ายโปร่ง
3. อุปกรณ์สำหรับกะเทาะถั่วลิสง
 - 3.1 เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ มีต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้า หมุนล้อยางรถยนต์ที่เป็นลูกกะเทาะ โดยบังคับกับตะแกรงเพื่อกะเทาะฝักถั่วลิสง และชุดพัดลมเพื่อเป่าเปลือกถั่วลิสงออก และเขย่าตะแกรงคัดขนาด (ภาพที่ 10)
 - 3.2 เครื่องอินเวอร์เตอร์ (Inverter)
 - 3.3 ประแจปากตาย
 - 3.4 ไชควง 6 เหลี่ยม
 - 3.5 เครื่องวัดความเร็วรอบ
 - 3.6 เวอเนียร์
4. อุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง
 - 4.1 ขวดเร่งอายุ (accelerated aging bottle) มีลักษณะเป็นขวดโหลแก้วมีฝาปิด ขนาดบรรจุครั้งลิตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 10 เซนติเมตร ภายในมีตะแกรงลวดสแตนเลสรูปทรงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร มีขาตั้งสูง 3 เซนติเมตร

- 4.2 กล่องพลาสติกขนาด 18 x 27 x 10 เซนติเมตร พร้อมฝาปิด
- 4.3 ตู้อบลมร้อน (hot air oven)
- 4.4 เครื่องวัดความชื้นเมล็ดพันธุ์ EE-KU รุ่นเกษตร 60 ปี (Seed Moisture Tester EE-KU Version 9)
- 4.5 ถ้วยอะลูมิเนียมสำหรับตรวจสอบความชื้นของเมล็ด (moisture can)
- 4.6 เครื่องชั่งละเอียด ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 4.7 น้ำกลั่น
- 4.8 ทรายละเอียด
- 4.9 โหลดูความชื้น
- 4.10 บีกเกอร์ ขนาด 1 ลิตร
- 4.11 บีกเกอร์ ขนาด 500 มิลลิลิตร
- 4.12 สารFast green

วิธีการ

ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพแก่เกษตรกร อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี ดินที่ปลูกเป็นดินทรายปนร่วนมี pH 5.54 มีอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.77%) มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปานกลาง โพแทสเซียมต่ำ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูง ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางผนวกที่ 1 ไถดินและขร่ง โดยมีระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร ระยะห่างระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะเตรียมดิน ปลูกถั่วลิสง 2 เมล็ดต่อหลุม เมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2556 ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยแคลเซียม อัตรา 3 กรัมต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม และคลุกด้วยเชื้อไรโซเบียมอัตรา 200 กรัมต่อเมล็ดพันธุ์ 12 กิโลกรัม ให้น้ำแบบสปริงเกอร์ทันทีหลังปลูกและทุกๆ 7 วัน จนถั่วลิสงออกดอกจึงลดเหลือทุกๆ 14 วัน ฉีดพ่นอะลาคลอร์หลังจากให้น้ำ 2-3 วันหลังปลูก จากนั้นฉีดพ่นด้วยสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง อิมิดาคลอพริด ที่ 2 และ 4 สัปดาห์หลังปลูก และสารเคมีป้องกันและกำจัดแมลง คาร์แทป ไฮโดรคลอไรด์ ที่ 6 และ 8 สัปดาห์หลังปลูก เมื่อถั่วลิสงออกดอกคือประมาณ 30 วันหลังปลูก ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์ ใส่ปุ๋ยหมักในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยข้างแถวปลูกแล้วให้น้ำทันที เพื่อให้ปุ๋ยซึมละลายและซึมลงดิน เก็บเกี่ยวถั่วลิสงที่อายุ 110 หลังปลูก ในวันที่ 8 ธันวาคม 2556 เมื่อถั่วลิสงทั้งต้นมีฝักสุกแก่ประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์โดยพิจารณาจากเปลือกด้านในของฝัก ฝักถั่วลิสงที่สุกแก่เปลือกด้านในของฝักจะเปลี่ยน เป็นสีน้ำตาลหรือดำมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ของ

พื้นที่ด้านในของฝักทั้งหมด จึงถอนและปลิดฝักด้วยมือ คัดเลือกเฉพาะฝักที่สุกแก่สมบูรณ์ไม่มีร่องรอยการเข้าทำลายของโรคและแมลง บรรจุฝักถั่วลิสงในถุงตาข่ายโปร่งและลดความชื้นโดยการตากแดด จนความชื้นของเมล็ดถั่วลิสงเหลือ 6 เปอร์เซ็นต์ วัดความชื้นเบื้องต้นโดยใช้เครื่องวัดความชื้นเมล็ด EE-KU รุ่นเกษตร 60 ปี และตรวจสอบเพิ่มเติมโดยวัดความชื้นด้วยวิธี hot air oven ตามวิธีการที่ จวงจันทร (2529) ระบุไว้โดยสุ่มฝักถั่วลิสงมากะเทาะเมล็ด ใช้เมล็ดถั่วลิสงจำนวน 45 เมล็ด แบ่งเป็น 3 ซ้ำๆ ละ 15 เมล็ด ชั่งหาน้ำหนักสด นำเมล็ดที่ชั่งน้ำหนักสดแล้วใส่ใน moisture can นำไปอบในตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 105°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด นำเมล็ดมาชั่งหาน้ำหนักแห้ง คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเมล็ด จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \left[\frac{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดถั่วลิสง} - \text{น้ำหนักแห้งของเมล็ดถั่วลิสง}}{\text{น้ำหนักสดของเมล็ดถั่วลิสง}} \right] \times 100$$

รายงานความชื้นของเมล็ดโดยใช้ค่าเฉลี่ยจาก 3 ซ้ำ

1. การทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD มี 2 ปัจจัย ปัจจัยที่หนึ่งคือความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ และปัจจัยที่สองคือระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง และเปรียบเทียบการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ โดยใช้วิธี orthogonal comparisons

สุ่มตัวอย่างฝักที่สุกแก่สมบูรณ์ตากแห้งแล้ว 100 ฝัก วัดขนาดความกว้างของฝักด้วยเวอร์เนียร์ ได้ค่าเฉลี่ย 1.3 เซนติเมตร นำค่าเฉลี่ยความกว้างของฝักไปใช้ในการตั้งระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ 4 ระยะ คือ 2.1 เซนติเมตร 1.9 เซนติเมตร 1.7 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร แบ่งฝักถั่วลิสงที่ตากแห้งแล้วออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกนำไปกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบ 195 รอบต่อนาที 175 รอบต่อนาที 155 รอบต่อนาที และ 135 รอบต่อนาที โดยมีระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1, 1.9, 1.7 และ 1.5 เซนติเมตร รวม 16 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ การวัดความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ วัดในขณะที่เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ไม่มีฝักถั่วลิสง

ฝักถั่วลิสงส่วนที่สอง นำไปกะเทาะด้วยมือ ขณะกะเทาะถั่วลิสงจับเวลาในการกะเทาะ หลังจากการกะเทาะ คัดแยกเมล็ดถั่วลิสงและส่วนของฝักที่ถูกกะเทาะ โดยแยกออกเป็นเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก เมล็ดที่แตกหัก ฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องหลังกะเทาะ เปลือกถั่วลิสง และฝักที่ไม่ถูกกะเทาะ ซึ่งน้ำหนักแล้วรายงานผลเป็นเปอร์เซ็นต์ นำเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักไปทดสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ตามวิธีการในข้อ 2

2. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก

นำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักที่ได้จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทั้ง 16 กรรมวิธีและการกะเทาะด้วยมือไปตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ในห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

2.1 ความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าของเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก

ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test ตามวิธีการของจางจันทร (2529ค) ใช้สารละลาย Fast green 0.1 เปอร์เซ็นต์ ละลายสาร Fast green 1 กรัมในน้ำกลั่น 1 ลิตร สุ่มนับเมล็ดถั่วลิสงตัวอย่างละ 300 เมล็ด แบ่งเป็น 3 ซ้ำๆ ละ 100 เมล็ด ใส่ในปิเกตอร์ 500 มิลลิลิตร เทสารละลาย Fast green ให้ท่วมเมล็ดพันธุ์และคนเมล็ดพันธุ์กับสารละลาย Fast green ที่ไว้ 2 นาที เทสารละลาย Fast green ออกแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด นำเมล็ดถั่วลิสง มาผึ่งให้แห้งบนกระดาษซับ ตรวจสอบนับเมล็ดที่มีสีติดบริเวณเยื่อหุ้มเมล็ดเกิน 50 เปอร์เซ็นต์

2.2 ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ตรวจวัดความงอกของเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ตามวิธีของจางจันทร (2529ค) โดยสุ่มนับเมล็ดถั่วลิสงตัวอย่างละ 100 เมล็ด จำนวน 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำแบ่งเป็น 2 ชุดๆ ละ 50 เมล็ด เพาะเมล็ดในกล่องพลาสติกใสขนาด 18x27x10 เซนติเมตร โดยใช้ทรายละเอียดเป็นวัสดุเพาะ รดน้ำให้มี ความชื้นประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง ตรวจสอบนับความงอกครั้งที่ 5 วัน และครั้งสุดท้ายที่ 10 วันหลังเพาะ โดยนับต้นกล้าถั่วลิสงที่โผล่พ้นวัสดุเพาะ มีใบเลี้ยงแผ่กาง และใบจริงคลี่ออกให้เห็นอย่างน้อย 2 ใบ เปอร์เซ็นต์ความงอกคำนวณจากจำนวนต้นกล้าที่งอกปกติเท่านั้น

2.3 ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor test) ตรวจวัดความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก โดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ด (accelerated aging test) ตามที่จวงจันท์ (2529) ระบุไว้ โดยสุ่มเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงแต่ละตัวอย่างจำนวน 300 เมล็ด แบ่งเป็น 3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด แต่ละซ้ำแบ่งเป็น 2 ชุดๆ ละ 50 เมล็ด ใส่ในตะแกรงลวดสแตนเลสรูปทรงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร ขาดั่งสูง 3 เซนติเมตร นำตะแกรงลวดใส่ในขวดเร่งอายุที่บรรจุน้ำ 100 มิลลิลิตรที่ก้นขวด ตะแกรงลวดที่มีขาสูง 3 เซนติเมตร จะทำให้เมล็ดพันธุ์อยู่สูงกว่าระดับน้ำในขวด 2-3 เซนติเมตร ปิดฝาขวดให้สนิทเพื่อให้ความชื้นสัมพัทธ์ในขวดใกล้เคียงกับ 100 เปอร์เซ็นต์ นำไปเร่งอายุในตู้อบที่อุณหภูมิ 42°C เป็นเวลา 96 ชั่วโมง จากนั้นนำเมล็ดที่ผ่านการเร่งอายุไปทดสอบความงอกตามวิธีที่ระบุไว้ในข้อ 2.2

สถานที่และระยะเวลาการทำงานวิจัย

สถานที่วิจัย

1. ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพเกษตรกรรม คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
บ้านเพนียด อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี
2. ห้องปฏิบัติการเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร

ระยะเวลาการทำงานวิจัย

สิงหาคม 2555-มีนาคม 2557

ผลและวิจารณ์

1. ประสิทธิภาพการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

จากการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีขนาดความกว้างของฝักเฉลี่ย 1.3 เซนติเมตร ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที 175 รอบต่อนาที 155 รอบต่อนาที และ 135 รอบต่อนาที และระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร 1.9 เซนติเมตร 1.7 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร รวม 16 กรรมวิธี พบว่ามีผลต่อการกะเทาะและคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ดังนี้

1.1 เวลาในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

จากผลการทดลองที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 และภาพที่ 11 พบว่า การกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) 1.9 เซนติเมตร (T2) และ 1.7 เซนติเมตร (T3) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T5) 1.9 เซนติเมตร (T6) 1.7 เซนติเมตร (T7) และ 1.5 เซนติเมตร (T8) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T10) และความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T14) ใช้เวลาในการกะเทาะน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 1.32-1.81 นาที และความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T4) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) และ 1.5 เซนติเมตร (T12) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) 1.7 เซนติเมตร (T15) และ 1.5 เซนติเมตร (T16) ใช้เวลาในการกะเทาะมากที่สุด อยู่ระหว่าง 2.07-2.45 นาที เนื่องจากสมรรถนะการกะเทาะขึ้นอยู่กับความเร็วรอบ ความเร็วรอบต่ำจะมีแรงบิดต่ำ ทำให้การกะเทาะแต่ละความเร็วรอบใช้เวลาแตกต่างกัน ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ 195 รอบต่อนาที ใช้เวลากะเทาะเฉลี่ย 1.58 นาที มีค่าเฉลี่ย 1.69 นาที 1.87 นาที และ 2.13 นาที ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ 175, 155 และ 135 รอบต่อนาที ตามลำดับ

1.2 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T2) 1.7 เซนติเมตร (T3) และ 1.5 เซนติเมตร (T4) และ ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T5) และ 1.9 เซนติเมตร (T6) มีเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักมากที่สุด อยู่ระหว่าง 25.99-29.68 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 12) และการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) และความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) และ 1.9 เซนติเมตร (T10) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) 1.9 เซนติเมตร (T14) 1.7 เซนติเมตร (T15) และ 1.5 เซนติเมตร (T16) มีเปอร์เซ็นต์เมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 19.58-23.33 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองนี้ได้เมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักสูงสุดประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างจากงานทดลองของ วินิต (2530) ที่รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ มีประสิทธิภาพในการกะเทาะประมาณ 95 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดแตกหัก 4-6 เปอร์เซ็นต์ ความสะอาด 99.5 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากฝักถั่วลิสงที่ใช้ในการทดลองนี้มีความชื้นต่ำเพียง 6% ซึ่งเป็นระดับความชื้นที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้กะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะ (จวงจันทร, 2429ก) อย่างไรก็ตาม จากรายงานของ สุรเวทย์ (2526) ที่ระบุว่า หากถั่วลิสงมีความชื้นสูง เปลือกของถั่วลิสงจะเหนียวทำให้กะเทาะลำบาก แต่การแตกของเมล็ดจะต่ำ หากถั่วลิสงมีความชื้นต่ำ เปลือกของถั่วลิสงจะแห้งกรอบและกะเทาะง่าย แต่พบเมล็ดแตกเป็นจำนวนมาก การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะ เมล็ดถั่วลิสงควรมีความชื้นอยู่ที่ 8-10 เปอร์เซ็นต์

1.3 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ โดยใช้ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T5) และ ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยางกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร

(T9) มีเมล็ดแตกหักน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 9.02-10.58 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 13) และการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T4) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T8) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T12) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.7 เซนติเมตร (T15) และ 1.5 เซนติเมตร (T16)) มีเมล็ดแตกหักมากที่สุด อยู่ระหว่าง 23.86-29.11 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ Dey *et al.* (1999) รายงานว่าการกะเทาะและการลดความชื้น จะเกิดความเสียหายทางกายภาพ อย่างไรก็ตามจากงานทดลองของ เพิ่มศักดิ์และคณะ (2537) ที่กะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ที่มีความชื้น 8.3-8.5 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรง พบว่ามีเมล็ดแตก 7-10 เปอร์เซ็นต์ และในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่มีความชื้น 8.4-8.6 เปอร์เซ็นต์ พบเมล็ดแตก 9-11 เปอร์เซ็นต์ และงานทดลองของวินิต (2530) ที่รายงานว่าเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงมีเมล็ดแตกหัก 4-6 เปอร์เซ็นต์ และงานทดลองของ กิตติชัย (2528) ที่รายงานว่า เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงที่มีผิวยางหุ้มมีเมล็ดแตกหัก 4-6 เปอร์เซ็นต์ อาจเนื่องมาจากงานทดลองนี้ถั่วลิสงมีความชื้นต่ำเกินไป ตามที่ สุรเวทย์ (2526) รายงานว่า หากกะเทาะถั่วลิสงที่มีความชื้นสูง เปลือกของถั่วลิสงจะเหนียวทำให้กะเทาะลำบาก แต่การแตกของเมล็ดจะต่ำ แต่หากถั่วลิสงมีความชื้นต่ำ เปลือกของถั่วลิสงจะแห้งกรอบและกะเทาะง่าย แต่พบเมล็ดแตกเป็นจำนวนมาก เนื่องจากถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เป็นถั่วลิสงที่มีเปลือกฝักค่อนข้างบางทำให้ได้รับแรงที่ใช้กะเทาะมาก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุทำให้มีเมล็ดที่แตกหักมาก

1.4 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่องหลังจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรง

การกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรง ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) 1.9 เซนติเมตร (T2) 1.7 เซนติเมตร (T3) และ 1.5 เซนติเมตร (T4) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T6) 1.7 เซนติเมตร (T7) และ 1.5 เซนติเมตร (T8) และความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T12) มีฝักค้างอยู่ในเครื่องน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 15.47-20.52 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 14) และการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) และ 1.9 เซนติเมตร (T10) ความเร็ว

รอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) 1.9 เซนติเมตร (T14) และ 1.7 เซนติเมตร (T15) มีฝักค้างอยู่ในเครื่องมากที่สุด คือ 27.52-32.42 เปอร์เซ็นต์ การทดลองนี้ใช้ความเร็วรอบค่อนข้างสูง และระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรงค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดลองของ สมโภชน์ (2534) ซึ่งรายงานว่าในการกะเทาะ ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ระยะห่างระหว่างล้อยและตะแกรงกะเทาะควรมีความกว้างมากกว่าความกว้างโดยเฉลี่ยของเมล็ดถั่วลิสง 6.5-9.5 มิลลิเมตร ความเร็วของล้อยกะเทาะไม่ควรมากกว่า 275 รอบต่อนาทีเมื่อถั่วลิสงมีความชื้นฝักอยู่ในช่วง 11.97-15.58 เปอร์เซ็นต์ ส่วนถั่วลิสงที่มีความชื้นฝักน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ควรใช้ความเร็วของล้อยกะเทาะน้อยกว่า 125 รอบต่อนาที แต่การทดลองนี้ถั่วลิสงมีความชื้นเพียง 6 เปอร์เซ็นต์ จึงมีผลทำให้ฝักค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงสูง เนื่องจากใช้ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะสูงกว่า 125 รอบต่อนาที

1.5 เปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยยางติดมอเตอร์

ผลจากการทดลองในตารางที่ 5 และภาพที่ 15 พบว่าการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) มีเปลือกถั่วลิสงที่ถูกคัดแยกออกมามากที่สุด คือ 33.47 และการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) 1.9 เซนติเมตร (T10) และ 1.5 เซนติเมตร (T12) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) 1.9 เซนติเมตร (T14) และ 1.5 เซนติเมตร (T16) มีเปลือกถั่วลิสงน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 10.60-14.72 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างจาก กิตติชัย (2528) ที่รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยเหล็กที่มีฝักยางหุ้ม มีความสะอาด 99 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำความสะอาดจะสูงขึ้น เมื่อมีความเร็วรอบของใบพัดสูงขึ้น และงานทดลองของ วินิต (2530) ที่รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยยางติดมอเตอร์ มีความสะอาด 99.5 เปอร์เซ็นต์ โดยปกติรอบของเครื่องกะเทาะอยู่ที่ 200 รอบต่อนาที เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยยางติดมอเตอร์ จำนวนรอบในการกะเทาะและจำนวนรอบของพัดลมสอดคล้องกัน เพราะใช้ต้นกำลังเป็นมอเตอร์ไฟฟ้า ตัวเดียวกันเมื่อลดความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะจึงทำให้ความเร็วรอบของพัดลมลดลงตาม มีผลทำให้แรงลมที่จะเป่าเปลือกของถั่วลิสงที่ถูกกะเทาะให้ออกมาทางปล่องลมลดลง

1.6 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) 1.9 เซนติเมตร (T2) และ 1.5 เซนติเมตร (T4) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T5) และ 1.9 เซนติเมตร (T6) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) 1.9 เซนติเมตร (T10) และความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) มีฝักที่ไม่ถูกกะเทาะน้อยที่สุด อยู่ระหว่าง 4.29-6.87 เปอร์เซ็นต์ และการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.7 เซนติเมตร (T3) และความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T16) มีฝักที่ไม่ถูกกะเทาะมากที่สุด คือ 11.71-14.57 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 16) เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ที่มีขนาดความกว้างระหว่างซี่ตะแกรง 1.2 เซนติเมตร และฝักถั่วลิสงมีความกว้างโดยเฉลี่ย 1.29 เซนติเมตร แต่มีบางฝักที่มีความกว้างของฝัก 1.61 เซนติเมตร และฝักเล็กสุดมีความกว้าง 1.05 เซนติเมตร ทำให้ฝักที่มีขนาดเล็กกว่าระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงไม่ถูกกะเทาะ ทั้งนี้แตกต่างจากการทดลองของ สมโภชน์ (2534) ซึ่งรายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ตะแกรงที่ใช้ในเครื่องกะเทาะควรเป็นตะแกรงกะเทาะแบบที่วางซี่ตะแกรงในแนวแกนของเพลาลูกกลิ้ง การหมุนของล้อยางกะเทาะ โดยที่ซี่ตะแกรงในช่วงตำแหน่งที่เกิดการกะเทาะสามารถหมุนได้ โดยอิสระขณะกำลังกะเทาะ ตะแกรงกะเทาะดังกล่าวควรมีระยะห่างระหว่างซี่ตะแกรงโตกว่าความกว้างโดยเฉลี่ยของเมล็ดถั่วลิสง 0.5-1.0 มิลลิเมตร

2. คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

จากการคัดแยกเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ไปตรวจวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ พบว่า

2.1 ความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

เมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหักที่ได้จากการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ เมื่อนำไปตรวจวัดความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าโดยวิธี Fast green (ตารางที่ 7 และภาพที่ 17) พบว่าการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.7 เซนติเมตร (T7) ได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร้น้อยที่สุด โดยได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าคิดเป็น 81.33 เปอร์เซ็นต์ และการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.5 เซนติเมตร (T4) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T6) และ 1.5 เซนติเมตร (T8) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) 1.9 เซนติเมตร (T10) 1.7 เซนติเมตร (T11) และ 1.5 เซนติเมตร (T12) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) 1.9 เซนติเมตร (T14) 1.7 เซนติเมตร (T15) และ 1.5 เซนติเมตร (T16) ได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์มากที่สุด อยู่ระหว่าง 91.33-98.00 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้สอดคล้องกับงานทดลองของ จวงจันท์ (2526) ที่กะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน พบว่าเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน แบบโม้ และแบบใบพัดไม้ มีเมล็ดเสียหายมากกว่าการกะเทาะด้วยมือ เนื่องจากการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์อาศัยการกะเทาะจากแรงบีบอัดระหว่างล้อกับตะแกรงในการกะเทาะเปลือกให้เมล็ดร่วงผ่านตะแกรง ลงสู่ตะแกรงคัดขนาด โดยตะแกรงคัดขนาดจะเขย่าเพื่อคัดขนาดของเมล็ด มีผลทำให้เมล็ดได้รับความเสียหายนอกเหนือจากการกะเทาะ เนื่องจากการกระทบและเสียดสี ระหว่างเมล็ดถั่วลิสง

กับตะแกรงเหล็ก อย่างไรก็ตามการทดลองนี้ เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์มีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าค่อนข้างสูงคือ 80 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไปในทุกกรรมวิธี จึงควรนำไปปลูกทันทีหากเก็บไว้นาน เมล็ดจะเสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็ว (จวงจันท์, 2529ก)

2.2 ความงอกของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก เมื่อนำไปทดสอบความงอก ซึ่งมีผลแสดงไว้ในตารางที่ 8 และภาพที่ 18 นั้นพบว่าการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T2) และ 1.7 เซนติเมตร (T3) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T5) และ 1.9 เซนติเมตร (T6) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) และความเร็วรอบ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) และ 1.9 เซนติเมตร (T14) มีความงอกสูงสุด อยู่ระหว่าง 87.33-89.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นความงอกที่สามารถนำไปใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ได้ (จวงจันท์ และคณะ, 2542) สอดคล้องกับงานทดลองของเพิ่มศักดิ์ และคณะ (2537) ที่รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์เมื่อนำเมล็ดไปทดสอบความงอกโดยไม่คลุกสารเคมี พบว่ามีความงอก 80-88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ขอนแก่น 60-2 มีความงอก 80 เปอร์เซ็นต์ แต่ความเร็วรอบเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ที่ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.7 เซนติเมตร (T7) ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด คือ 38.00 เปอร์เซ็นต์นั้น ไม่สามารถนำไปปลูกทำพันธุ์

2.3 ความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

เมื่อนำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักไปทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ซึ่งแสดงผลไว้ใน ตารางที่ 9 และภาพที่ 19 พบว่า การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T6) มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์สูงที่สุด โดยมี

ความงอกหลังเร่งอายุ 56.67 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่แตกต่างกับการกะเทาะที่ใช้ความเร็วรอบ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 1.9 เซนติเมตร (T2) และ 1.7 เซนติเมตร (T3) คือ 43.33 และ 39.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการกะเทาะที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T1) และ 1.5 เซนติเมตร (T4) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 175 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T5) 1.7 เซนติเมตร (T7) และ 1.5 เซนติเมตร (T8) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 155 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T9) 1.9 เซนติเมตร (T10) 1.7 เซนติเมตร (T11) และ 1.5 เซนติเมตร (T12) ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร (T13) 1.9 เซนติเมตร (T14) 1.7 เซนติเมตร (T15) และ 1.5 เซนติเมตร (T16) มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ต่ำที่สุด กล่าวคือมีความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ 6.00-27.33 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงในกรรมวิธีต่างๆ มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ สอดคล้องกับ Bell (1974) ที่รายงานว่าเมล็ดที่ผ่านการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะที่ไม่คลุกสารป้องกันกำจัดเชื้อราจะส่งผลให้เมล็ดมีความงอกต่ำ แม้ว่าจะปลูก เก็บเกี่ยว และเก็บรักษาตามวิธีการที่แนะนำ เช่นเดียวกับงานทดลองของจวงจันท์ (2526) ที่กะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงใช้มือหมุนพบว่าการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องจะทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ลดลง

3. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงและการกะเทาะด้วยมือ

เมื่อนำผลของการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรง 16 กรรมวิธี ไปเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะด้วยมือ พบว่า

3.1 เวลาในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงทั้ง 16 กรรมวิธี (T1-T16) มีความแตกต่างกับการกะเทาะถั่วลิสงด้วยมือ (ตารางที่ 10 และภาพที่ 20) การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยับตะแกรงใช้เวลาเพียง 1.40 ถึง 2.45 นาที ซึ่งกะเทาะได้เร็วกว่าการกะเทาะด้วยมือซึ่งใช้เวลาถึง 53.42 นาที เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่อง

กะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ เป็นการใช้เครื่องทุ่นแรงทำให้สามารถกะเทาะได้เร็วกว่าการใช้มือกะเทาะ สอดคล้องกับรายงานของวินิต และ สมเกียรติ (2526) ที่พบว่าการใช้เครื่องกะเทาะถั่วลิสงล้อยางแบบมือหมุนเพื่อเตรียมเมล็ดพันธุ์ สามารถลดระยะเวลา และแรงงานในการกะเทาะได้

3.2 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทั้ง 16 กรรมวิธี (T1-T16) มีปริมาณที่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ (ตารางที่ 11 และภาพที่ 21) การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทุกกรรมวิธี มีเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักน้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ กล่าวคือการกะเทาะด้วยมือ มีเมล็ดที่ไม่แตกหัก 75.89 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในกรรมวิธีที่ได้เมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักสูงสุด (T2) คือ 29.68 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 46.21 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ใช้หลักการการบีบอัดฝักถั่วลิสงระหว่างลูกนวดกับตะแกรงเพื่อให้เปลือกของถั่วลิสงแตกออกจากกัน และเมล็ดลอดผ่านตะแกรงไปยังตะแกรงคัดขนาด เมล็ดที่มีขนาดเล็กกว่าตะแกรงจะสามารถลอดผ่านไปได้ แต่เมล็ดที่มีขนาดใหญ่กว่าตะแกรงหรือเมล็ดที่ถูกกะเทาะแล้วแต่ยังตกค้างอยู่บนตะแกรงเนื่องจากมีฝักอื่นๆ ที่ยังไม่ถูกกะเทาะกีดขวางอยู่บนตะแกรง ไม่สามารถลอดผ่านตะแกรงไปได้ มีผลทำให้เมล็ดที่กะเทาะแล้วได้รับความเสียหายเพิ่มขึ้นจนเป็นเมล็ดแตกหัก เนื่องจากแรงบีบอัดของเครื่องกะเทาะ

3.3 เปอร์เซ็นต์เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหักจากการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทั้ง 16 กรรมวิธี (T1-T16) มีความแตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ (ตารางที่ 12 และภาพที่ 22) การกะเทาะด้วยมือมีเมล็ดที่แตกหักน้อยกว่าการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ การกะเทาะด้วยมือมีเมล็ดที่แตกหักเพียง 0.25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในกรรมวิธีที่มีเมล็ดแตกหักต่ำสุด (T1) คือ 9.02 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 8.77 เปอร์เซ็นต์ สอดคล้องกับงานทดลองของ จวงจันทร (2526) ที่รายงานว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์ สข. 38

ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุน แบบโม้ และแบบใบพัดไม้ มีเมล็ดเสียหายมากกว่าการกะเทาะด้วยมือ

3.4 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่องจากการกะเทาะ

การกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ทั้ง 16 กรรมวิธี (T1-T16) มีฝักถั่วลิสงที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะแตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ (ตารางที่ 13 และภาพที่ 23) การกะเทาะด้วยมือไม่มีฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะ ส่วนการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ในกรรมวิธีที่มีฝักค้างอยู่ในเครื่องต่ำสุด (T3) คือ 15.47 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ มีประสิทธิภาพที่จำกัด ไม่สามารถที่จะกะเทาะถั่วลิสงที่ป้อนเข้าไปในเครื่องได้ทั้งหมด เนื่องจากมีข้อจำกัดของกำลังมอเตอร์ ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงและความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ แตกต่างจากการกะเทาะด้วยมือ ที่สามารถกะเทาะได้ทุกฝัก

3.5 เปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

เปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ได้จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทุกกรรมวิธีเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับกรกะเทาะด้วยมือ (ตาราง 14 และภาพที่ 24) มีความแตกต่างกัน แต่มีกรรมวิธี T2 และ T7 มีผลไม่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ กล่าวคือการกะเทาะด้วยมือมีเปลือกถั่วลิสง 22.78 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ T2 และ T7 มีเปลือกถั่วลิสง 21.49 และ 22.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกรรมวิธีอื่นๆ อีก 14 วิธี (T1, T3-T6, T8-16) มีความแตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ กล่าวคือ กรรมวิธี T1 มีเปลือก 33.74 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมากกว่าเปลือกที่ถูกคัดแยกจากการกะเทาะด้วยมือ เนื่องจากเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์มีการติดตั้งพัดลมเพื่อเป่าเปลือกถั่วลิสงที่กะเทาะแล้วออกมาทางปล่องลม (ภาพที่ 14) แรงลมทำให้เมล็ดที่แตกเสียหายและเมล็ดที่ไม่แตกขณะกะเทาะ ถูกลมพัดเป่าออกมาด้วย จึงทำให้มีเปลือกถั่วลิสงเพิ่มขึ้น ส่วน T3-T6 และ T8-T16 นั้นเปลือกถั่วลิสงน้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ความแรงของลมที่ใช้คัดแยกเปลือกถั่วลิสงไม่พอทำให้เปลือกถั่วลิสงไม่ถูกเป่าออกมาทางปล่องลม และมีฝักที่ไม่ได้กะเทาะทำให้เปลือกถั่วลิสงที่ถูกแยกออกมาต่ำกว่าการกะเทาะด้วยมือ

3.6 ผักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะ

การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทั้ง 16 วิธี (T1-T16) มีผักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะแตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ การกะเทาะด้วยมือไม่มีผักที่ไม่ถูกกะเทาะ เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การกะเทาะด้วยมือ มีเปอร์เซ็นต์ผักที่ไม่ถูกกะเทาะอยู่ที่ 0 เปอร์เซ็นต์ เทียบกับการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในกรรมวิธีที่มีผักไม่ถูกกะเทาะต่ำสุด (T1) คือ 4.29 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกัน 4.29 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 15 และภาพที่ 25) การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ไม่สามารถกะเทาะได้หมด เนื่องจากถั่วลิสงมีฝักขนาดไม่เท่ากัน ผักที่เล็กกว่าความกว้างของตะแกรงจึงลอดผ่านตะแกรงโดยที่ไม่ถูกกะเทาะ

4. การเปรียบเทียบคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 หลังกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์และการกะเทาะด้วยมือ

เมื่อนำเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักไปทดสอบคุณภาพแล้วนำมาเปรียบเทียบกับคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยมือพบว่า

4.1 ความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะ

เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ทั้ง 16 กรรมวิธี (T1-T16) มีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าที่ตรวจวัดโดยวิธี Fast green แตกต่างกับเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยมือ การกะเทาะด้วยมือมีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าของเมล็ดถั่วลิสงน้อยกว่า การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ (ตารางที่ 16 และภาพที่ 26) กล่าวคือ มีเมล็ดที่ได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า 5 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเปรียบเทียบกับ การกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในกรรมวิธีที่มีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าต่ำสุด (T7) คือ 81.33 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสูงกว่าการกะเทาะด้วยมือมาก เนื่องจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์อาศัยแรงจากการบีบอัดระหว่างตะแกรงกับ

ล้อยาง ปีบอัดฝักถั่วลิสงเพื่อให้เปลือกถั่วลิสงแตกเมล็ดลอคตะแกรงลงมา (วินิต, 2530) ทำให้เมล็ดได้รับความเสียหายมากกว่าการกะเทาะด้วยมือ สอดคล้องกับงานทดลองของ จวงจันท์ (2526) ที่พบว่า เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนมีเมล็ดเสียหายมากกว่าการกะเทาะด้วยมือ

4.2 ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะ

ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือมีผลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 17 และภาพที่ 27) ความงอกของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในทุกกรรมวิธีส่วนใหญ่ ไม่แตกต่างกับการกะเทาะมือ ยกเว้นกรรมวิธี T7, T8 และ T11 ซึ่งมีความงอกต่ำกว่าการกะเทาะมือ แสดงว่าการกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบ 195 รอบต่อนาที 175 รอบต่อนาที 155รอบต่อนาที และ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร 1.9 เซนติเมตร 1.7 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร เป็นกรรมวิธีที่สามารถกะเทาะฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ได้ แต่ต้องคัดแยกเฉพาะเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักไปใช้ปลูกทันที แม้จะมีเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักต่ำกว่าการกะเทาะมือก็ตาม ผลการทดลองนี้ สอดคล้องกับงานทดลองของ Reed and Coppock (1952) ที่รายงานว่า เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ Alabama Runner ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะแล้วคลุกด้วยสารป้องกันเชื้อราก่อนปลูก มีความงอกใกล้เคียงกับเมล็ดที่กะเทาะด้วยมือ และการทดลองของ จวงจันท์ (2526) ที่พบว่า เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนนั้น การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องหรือด้วยมือไม่มีผลทำให้ความงอกของเมล็ดต่างกัน และงานทดลองของ เพิ่มศักดิ์ และคณะ (2537) ที่กะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ที่เมล็ดมีความชื้น 8.3-8.5 เปอร์เซ็นต์ และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่เมล็ดมีความชื้น 8.4-8.6 เปอร์เซ็นต์ คุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังกะเทาะเมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะด้วยมือมีผลไม่แตกต่างกัน ในด้านความงอก ทั้งนี้ Davidson (1974) รายงานว่าการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องที่ใช้ในการค้า ความงอกของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงประเภท Spanish จะขึ้นอยู่กับความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสง แตกต่างกับการทดลองนี้ ซึ่งความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะไม่มีอิทธิพลต่อความงอก (ตารางที่ 19) ซึ่งมี 3 กรรมวิธี คือ T7, T8 และ T11 มีผลความงอกแตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ

เนื่องจากการกะเทาะด้วยความเร็วรอบ 155 และ 135 รอบต่อนาที ที่ระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรง 1.7 และ 1.5 เซนติเมตร มีความงอกอยู่ในระดับต่ำกว่า 60 เปอร์เซ็นต์

4.3 ความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะ

เมื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักที่ได้จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์ทั้ง 16 กรรมวิธีการกะเทาะด้วยมือในตาราง 18 และภาพที่ 28 พบว่ามีทั้งที่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือและไม่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ ในกรรมวิธีที่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือนั้น ความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์ต่ำกว่าการกะเทาะด้วยมือ ส่วนกรรมวิธีที่ไม่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ ส่วนใหญ่ก็มีความแข็งแรงที่ตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ดต่ำกว่าการกะเทาะด้วยมือ แม้ว่าจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ฉะนั้นจึงประมวลสรุปได้ว่าการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์ที่มีความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที 175 รอบต่อนาที 155 รอบต่อนาที และ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อยกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร 1.9 เซนติเมตร 1.7 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร มีผลทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงลดลง ซึ่งสอดคล้องกับจวงจันท์ (2526) ที่กะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และพันธุ์สข. 38 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางมือหมุนพบว่าการกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะจะทำให้ความแข็งแรงของเมล็ดลดลง แต่การกะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์ในกรรมวิธีที่ T1, T2, T3, T5, T9, T13 และ T14 มีผลไม่แตกต่างจากการกะเทาะด้วยมือ สอดคล้องกับงานทดลองของ เพ็ญศักดิ์ และคณะ (2537) ที่กะเทาะถั่วลิสงด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์ในถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 ที่เมล็ดมีความชื้น 8.3-8.5 เปอร์เซ็นต์ และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-2 ที่เมล็ดมีความชื้น 8.4-8.6 เปอร์เซ็นต์ พบว่าคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลังกะเทาะเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะด้วยมือมีผลไม่แตกต่างกันในด้านความแข็งแรง การที่ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่กะเทาะด้วยมือในการทดลองนี้ต่ำ คือมีความงอกหลังเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์อยู่ที่ 36 เปอร์เซ็นต์ อาจมีสาเหตุมาจากการลดความชื้น ตามที่ Woodward and Blankenship (1974) รายงานว่าการลดความชื้นของถั่วลิสงโดยการตากแดดไม่ควรลดความชื้นต่ำกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งตรงกับงานของ บุญมี และคณะ (2546) ที่รายงานว่าเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยเครื่องอบมีความงอกและความแข็งแรงเริ่มต้นสูงกว่าการลดความชื้นแบบการตากแดด และการฝังในร่ม และเมื่อนำไปเก็บรักษาไว้นาน 6 เดือน เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ลดความชื้นด้วยเครื่องอบ ยังคงมีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูง ค่าการนำไฟฟ้าต่ำ เปอร์เซ็นต์

ต้นกล้าที่เจริญผิดปกติ และมีเปอร์เซ็นต์เมล็ดติดเชื้อรา *Aspergillus flavus* น้อยกว่าเมล็ดที่ลดความชื้นด้วยวิธีอื่น

5. ผลของความเร็รรอบและระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อประสิทธิภาพและคุณภาพของการกะเทาะและคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

จากสรุปผลการทดลองที่แสดงไว้ในตารางที่ 19 พบว่า การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ โดยใช้ความเร็รรอบและระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงต่างๆ กรรมวิธีมีผลกระทบต่อคุณภาพของการกะเทาะและคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ทั้งด้านความเสียหายของเมล็ดพันธุ์ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ใช้ในการทดลองนี้ ปลูกในดินที่ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แปลงปลูกมีการเตรียมดินไม่ดี บางส่วนมีน้ำท่วมขัง บางส่วนขาดน้ำเนื่องจากระบบการให้น้ำไม่เหมาะสม หลังการเก็บเกี่ยวมีการลดความชื้นโดยการตากแดด จนความชื้นเหลือเพียง 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับความชื้นที่ต่ำเกินไปที่จะใช้สำหรับการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ จึงทำให้มีความเสียหายจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์สูง และเมื่อคัดแยกเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักไปทดสอบคุณภาพเพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์พบว่า เมล็ดมีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าที่ทดสอบด้วยวิธี Fast green สูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย แต่เมล็ดยังคงมีความงอกสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ จึงสามารถนำไปใช้ปลูกทำพันธุ์ได้ทันทีหลังจากกะเทาะ แต่หากเก็บรักษาไว้ เมล็ดจะมีความงอกลดลง เนื่องจากเมล็ดมีความแข็งแรงต่ำมากเมื่อทดสอบโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด ฉะนั้นเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์จึงควรนำไปปลูกทันทีไม่ควรเก็บรักษาไว้ปลูกทำพันธุ์ นอกจากนี้ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในการทดลองนี้มีความชื้นต่ำถึง 6 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับความชื้นที่ไม่เหมาะสมสำหรับการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ (สุรเวทย์, 2526; สม โภชน์, 2534) ฉะนั้นหากจำเป็นต้องกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้นต่ำระดับนี้ จะต้องลดความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ให้ต่ำกว่า 135 รอบต่อนาที

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะและระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 พบว่า

1. การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที 175 รอบต่อนาที 155 รอบต่อนาที และ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร 1.9 เซนติเมตร 1.7 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร ใช้เวลาน้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ แต่มีเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก และเปลือกที่กะเทาะแล้ว น้อยกว่าการกะเทาะด้วยมือ และมีเมล็ดที่แตกหัก ผักที่ไม่ถูกกะเทาะ และผักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะ มากกว่าการกะเทาะด้วยมือ
2. การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ 195 รอบต่อนาที 175 รอบต่อนาที 155 รอบต่อนาที และ 135 รอบต่อนาที ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง 2.1 เซนติเมตร 1.9 เซนติเมตร 1.7 เซนติเมตร และ 1.5 เซนติเมตร มีเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหักต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักมีความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าสูงกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่อตรวจวัดด้วยวิธี Fast green ในขณะที่การกะเทาะด้วยมือมีเมล็ดเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ แต่เมล็ดถั่วลิสงมีความงอกไม่แตกต่างกับการกะเทาะด้วยมือ และอยู่ในระดับสูงซึ่งสามารถใช้ปลูกทำพันธุ์ได้หากนำไปปลูกทันทีหลังกะเทาะ และเนื่องจากเมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหักที่ได้จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์และการกะเทาะด้วยมือ มีความแข็งแรงที่ตรวจวัดโดยวิธีการเร่งอายุของเมล็ดพันธุ์ต่ำ จึงไม่สามารถเก็บรักษาไว้ทำพันธุ์
3. การกะเทาะผักถั่วลิสงที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ต้องปรับความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ ให้ต่ำกว่า 135 รอบต่อนาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของเปลือกถั่วลิสง หากเป็นพันธุ์ถั่วลิสงที่มีเปลือกบาง ควรมีความเร็วรอบต่ำกว่าพันธุ์ที่มีเปลือกหนา อย่างไรก็ตามไม่ควรลดความชื้นของถั่วลิสงให้ต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

1. การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เพื่อนำไปเป็นเมล็ดพันธุ์ ควรปลูกในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ เหมาะสำหรับการปลูกถั่วลิสง และพื้นที่ควรมีความสม่ำเสมอ และมีการจัดการแปลงที่เหมาะสม ไม่ให้มีน้ำท่วมขัง หรือขาดน้ำในแปลงปลูก
2. การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่มีความชื้น 6 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่าด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ควรใช้ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะต่ำกว่า 135 รอบต่อนาที และระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรงให้เหมาะสมกับขนาดของฝักถั่วลิสงที่จะกะเทาะ
3. การกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ ควรกะเทาะในขณะที่ความชื้นของถั่วลิสงสูงกว่า 6 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปปลูกทันทีหลังกะเทาะ

ตารางที่ 1 เวลา (นาทีก) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยาง ดัดมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อกับ ตะแกรง (เซนติเมตร)	เวลาในการกะเทาะ (นาทีก)
T1	195	2.1	1.48 cd
T2	195	1.9	1.40 d
T3	195	1.7	1.32 d
T4	195	1.5	2.12 ab
T5	175	2.1	1.70 bcd
T6	175	1.9	1.81 bcd
T7	175	1.7	1.52 cd
T8	175	1.5	1.72 bcd
T9	155	2.1	2.09 ab
T10	155	1.9	1.40 d
T11	155	1.7	1.91 bc
T12	155	1.5	2.07 ab
T13	135	2.1	2.45 a
T14	135	1.9	1.73 bcd
T15	135	1.7	2.17 ab
T16	135	1.5	2.16 ab
C.V.			14.15

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อ กับตะแกรง (เซนติเมตร)	เมล็ดที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	23.13 def
T2	195	1.9	29.68 a
T3	195	1.7	28.79 ab
T4	195	1.5	27.60 abc
T5	175	2.1	26.00 abcd
T6	175	1.9	29.29 a
T7	175	1.7	25.17 bcd
T8	175	1.5	24.73 cd
T9	155	2.1	23.33 def
T10	155	1.9	22.07 def
T11	155	1.7	24.57 cde
T12	155	1.5	23.75 cde
T13	135	2.1	20.68 ef
T14	135	1.9	23.26 def
T15	135	1.7	22.19 def
T16	135	1.5	19.58 f
C.V.			8.46

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 3 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิคมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ	ระยะห่างระหว่างล้อ	เมล็ดที่แตกหัก (เปอร์เซ็นต์)
	เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	กับตะแกรง (เซนติเมตร)	
T1	195	2.1	9.02 f
T2	195	1.9	17.66 e
T3	195	1.7	22.20 bcde
T4	195	1.5	26.55 abc
T5	175	2.1	9.55 f
T6	175	1.9	21.39 cde
T7	175	1.7	18.18 e
T8	175	1.5	27.52 ab
T9	155	2.1	10.58 f
T10	155	1.9	20.39 de
T11	155	1.7	22.49 bcde
T12	155	1.5	28.45 a
T13	135	2.1	18.61 de
T14	135	1.9	18.41 de
T15	135	1.7	23.86 abcd
T16	135	1.5	29.11 a
C.V.			14.25

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 4 ผลถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้ำอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ	ระยะห่างระหว่างล้อ	ผลที่ค้ำอยู่ในเครื่อง
	เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	กับตะแกรง (เซนติเมตร)	กะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	17.56 de
T2	195	1.9	17.47 de
T3	195	1.7	15.47 e
T4	195	1.5	16.80 de
T5	175	2.1	24.59 bc
T6	175	1.9	20.43 cde
T7	175	1.7	20.52 cde
T8	175	1.5	17.53 de
T9	155	2.1	30.15 a
T10	155	1.9	29.51 a
T11	155	1.7	21.03 cd
T12	155	1.5	17.99 de
T13	135	2.1	32.43 a
T14	135	1.9	31.71 a
T15	135	1.7	27.52 ab
T16	135	1.5	21.51 cd
C.V.			12.24

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 5 เปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไพฑูรย์ 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยาง
ติดมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ	ระยะห่างระหว่างล้อ	เปลือกถั่วลิสงหลัง
	เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	กับตะแกรง (เซนติเมตร)	กะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	33.74 a
T2	195	1.9	21.49 bc
T3	195	1.7	15.56 defg
T4	195	1.5	18.55 bcde
T5	175	2.1	16.87 def
T6	175	1.9	19.06 bcd
T7	175	1.7	22.18 b
T8	175	1.5	17.49 cdef
T9	155	2.1	14.34 efgh
T10	155	1.9	14.72 defgh
T11	155	1.7	18.47 bcde
T12	155	1.5	13.17 fgh
T13	135	2.1	11.71 gh
T14	135	1.9	11.36 gh
T15	135	1.7	16.21 def
T16	135	1.5	10.66 h
C.V.			13.22

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 6 ผลถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะ (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิคมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อ กับตะแกรง (เซนติเมตร)	ผลที่ไม่ถูกกะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	4.29 e
T2	195	1.9	5.41 de
T3	195	1.7	11.72 ab
T4	195	1.5	6.75 cde
T5	175	2.1	5.59 de
T6	175	1.9	6.71 cde
T7	175	1.7	10.24 b
T8	175	1.5	9.09 bc
T9	155	2.1	4.57 e
T10	155	1.9	6.87 cde
T11	155	1.7	10.41 b
T12	155	1.5	10.48 b
T13	135	2.1	4.83 e
T14	135	1.9	10.03 b
T15	135	1.7	8.63 bcd
T16	135	1.5	14.57 a
C.V.			21.36

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 7 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ ที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อกับ ตะแกรง (เซนติเมตร)	เมล็ดได้รับความเสียหาย (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	90.00 bc
T2	195	1.9	89.33bc
T3	195	1.7	90.00 bc
T4	195	1.5	94.67 abc
T5	175	2.1	88.00 c
T6	175	1.9	96.67 ab
T7	175	1.7	81.33 d
T8	175	1.5	92.67 abc
T9	155	2.1	91.33 abc
T10	155	1.9	92.00 abc
T11	155	1.7	91.33 abc
T12	155	1.5	93.33 abc
T13	135	2.1	96.67 ab
T14	135	1.9	93.34 abc
T15	135	1.7	92.67 abc
T16	135	1.5	98.00 a
C.V.			4.17

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 8 ความงอก (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วย
เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อกับ ตะแกรง (เซนติเมตร)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	70.67 bcdef
T2	195	1.9	79.33 abcd
T3	195	1.7	84.67 ab
T4	195	1.5	70.67 bcdef
T5	175	2.1	89.33 a
T6	175	1.9	87.33 ab
T7	175	1.7	38.00 g
T8	175	1.5	56.00 f
T9	155	2.1	77.33 abcde
T10	155	1.9	70.67 bcdef
T11	155	1.7	55.33 f
T12	155	1.5	62.00 def
T13	135	2.1	81.33 abc
T14	135	1.9	81.33 abc
T15	135	1.7	61.33 ef
T16	135	1.5	64.67 cdef
C.V.			13.11

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 9 ความแข็งแรง (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะ ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อกับ ตะแกรง (เซนติเมตร)	ความแข็งแรง (เปอร์เซ็นต์)
T1	195	2.1	22.67 bcd
T2	195	1.9	43.33 ab
T3	195	1.7	39.33 abc
T4	195	1.5	10.00 d
T5	175	2.1	23.33 bcd
T6	175	1.9	56.67 a
T7	175	1.7	7.33 d
T8	175	1.5	8.00 d
T9	155	2.1	25.33 bcd
T10	155	1.9	14.67 d
T11	155	1.7	8.00 d
T12	155	1.5	6.00 d
T13	135	2.1	27.33 bcd
T14	135	1.9	20.00 cd
T15	135	1.7	8.67 d
T16	135	1.5	12.67 d
C.V.			56.91

หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยวิธี DMRT

ตารางที่ 10 การเปรียบเทียบเวลา (นาที่) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะ
ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	เวลาในการ กะเทาะ (นาที่)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			53.42	
T1	195	2.1	1.48	**
T2	195	1.9	1.40	**
T3	195	1.7	1.32	**
T4	195	1.5	2.12	**
T5	175	2.1	1.70	**
T6	175	1.9	1.81	**
T7	175	1.7	1.52	**
T8	175	1.5	1.72	**
T9	155	2.1	2.09	**
T10	155	1.9	1.40	**
T11	155	1.7	1.91	**
T12	155	1.5	2.07	**
T13	135	2.1	2.45	**
T14	135	1.9	1.73	**
T15	135	1.7	2.17	**
T16	135	1.5	2.16	**
All Treatment				**
C.V. (%)				5.1

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับ
การกะเทาะด้วยมือ

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	เมล็ดที่สมบูรณ์ ไม่แตกหัก (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			75.89	
T1	195	2.1	23.13	**
T2	195	1.9	29.68	**
T3	195	1.7	28.79	**
T4	195	1.5	27.60	**
T5	175	2.1	26.00	**
T6	175	1.9	29.29	**
T7	175	1.7	25.17	**
T8	175	1.5	24.73	**
T9	155	2.1	23.33	**
T10	155	1.9	22.07	**
T11	155	1.7	24.57	**
T12	155	1.5	23.75	**
T13	135	2.1	20.68	**
T14	135	1.9	23.26	**
T15	135	1.7	22.19	**
T16	135	1.5	19.58	**
All Treatment				**
C.V. (%)				7.3

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับ
การกะเทาะด้วยมือ

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่อง
กะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	เมล็ดที่แตกหัก (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			0.25	
T1	195	2.1	9.02	**
T2	195	1.9	17.66	**
T3	195	1.7	22.20	**
T4	195	1.5	26.55	**
T5	175	2.1	9.55	**
T6	175	1.9	21.39	**
T7	175	1.7	18.18	**
T8	175	1.5	27.52	**
T9	155	2.1	10.58	**
T10	155	1.9	20.39	**
T11	155	1.7	22.49	**
T12	155	1.5	28.45	**
T13	135	2.1	18.61	**
T14	135	1.9	18.41	**
T15	135	1.7	23.86	**
T16	135	1.5	29.11	**
All Treatment				**
C.V. (%)				14.8

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับ
การกะเทาะด้วยมือ

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วย
เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	ฝักที่ค้างอยู่ใน เครื่องกะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			0.00	
T1	195	2.1	17.56	**
T2	195	1.9	17.47	**
T3	195	1.7	15.47	**
T4	195	1.5	16.80	**
T5	175	2.1	24.59	**
T6	175	1.9	20.43	**
T7	175	1.7	20.52	**
T8	175	1.5	17.53	**
T9	155	2.1	30.15	**
T10	155	1.9	29.51	**
T11	155	1.7	21.03	**
T12	155	1.5	17.99	**
T13	135	2.1	32.43	**
T14	135	1.9	31.71	**
T15	135	1.7	27.52	**
T16	135	1.5	21.51	**
All Treatment				**
C.V. (%)				12.6

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับ
การกะเทาะด้วยมือ

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบเปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	เปลือกถั่วลิสง หลังกะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			22.78	
T1	195	2.1	33.74	**
T2	195	1.9	21.49	ns
T3	195	1.7	15.56	**
T4	195	1.5	18.55	*
T5	175	2.1	16.87	**
T6	175	1.9	19.06	*
T7	175	1.7	22.18	ns
T8	175	1.5	17.49	**
T9	155	2.1	14.34	**
T10	155	1.9	14.72	**
T11	155	1.7	18.47	*
T12	155	1.5	13.17	**
T13	135	2.1	11.71	**
T14	135	1.9	11.36	**
T15	135	1.7	16.21	**
T16	135	1.5	10.66	**
All Treatment				**
C.V. (%)				12.6

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะมือ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะมือ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะมือ

ตารางที่ 15 การเปรียบเทียบผลถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) ที่ไม่ถูกกะเทาะจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	ผลที่ไม่ถูกกะเทาะ (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			0.00	
T1	195	2.1	4.29	**
T2	195	1.9	5.41	**
T3	195	1.7	11.72	**
T4	195	1.5	6.75	**
T5	175	2.1	5.59	**
T6	175	1.9	6.71	**
T7	175	1.7	10.24	**
T8	175	1.5	9.09	**
T9	155	2.1	4.57	**
T10	155	1.9	6.87	**
T11	155	1.7	10.41	**
T12	155	1.5	10.48	**
T13	135	2.1	4.83	**
T14	135	1.9	10.03	**
T15	135	1.7	8.63	**
T16	135	1.5	14.57	**
All Treatment				**
C.V. (%)				22.0

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะมือ

ตารางที่ 16 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ	ระยะห่างระหว่าง	เมล็ดได้รับความ	F-Test
	เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	เสียหาย (เปอร์เซ็นต์)	
การกะเทาะด้วยมือ			5.00	
T1	195	2.1	90.00	**
T2	195	1.9	89.33	**
T3	195	1.7	90.00	**
T4	195	1.5	94.67	**
T5	175	2.1	88.00	**
T6	175	1.9	96.67	**
T7	175	1.7	81.33	**
T8	175	1.5	92.67	**
T9	155	2.1	91.33	**
T10	155	1.9	92.00	**
T11	155	1.7	91.33	**
T12	155	1.5	93.33	**
T13	135	2.1	96.67	**
T14	135	1.9	93.34	**
T15	135	1.7	92.67	**
T16	135	1.5	98.00	**
All Treatment				**
C.V. (%)				4.3

หมายเหตุ ** = แตกต่างกันอย่างสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับ
การกะเทาะด้วยมือ

ตารางที่ 17 การเปรียบเทียบความงอก (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก
จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง (เซนติเมตร)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			76.00	
T1	195	2.1	70.67	ns
T2	195	1.9	79.33	ns
T3	195	1.7	84.67	ns
T4	195	1.5	70.67	ns
T5	175	2.1	89.33	ns
T6	175	1.9	87.33	ns
T7	175	1.7	38.00	**
T8	175	1.5	56.00	**
T9	155	2.1	77.33	ns
T10	155	1.9	70.67	ns
T11	155	1.7	55.33	**
T12	155	1.5	62.00	ns
T13	135	2.1	81.33	ns
T14	135	1.9	81.33	ns
T15	135	1.7	61.33	ns
T16	135	1.5	64.67	ns
All Treatment				ns
C.V. (%)				12.6

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการกะเทาะมือ

* = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับการ
กะเทาะมือ

** = แตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับการ
กะเทาะมือ

ตารางที่ 18 การเปรียบเทียบความแข็งแรง (%) ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์
ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการ
กะเทาะด้วยมือ ซึ่งตรวจวัด โดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด

กรรมวิธี	ความเร็วรอบของเครื่อง กะเทาะ (รอบต่อนาที)	ระยะห่างระหว่างล้อกับ ตะแกรง (เซนติเมตร)	ความแข็งแรง (เปอร์เซ็นต์)	F-Test
การกะเทาะด้วยมือ			36.00	
T1	195	2.1	22.67	ns
T2	195	1.9	43.33	ns
T3	195	1.7	39.33	ns
T4	195	1.5	10.00	**
T5	175	2.1	23.33	ns
T6	175	1.9	56.67	*
T7	175	1.7	7.33	**
T8	175	1.5	8.00	**
T9	155	2.1	25.33	ns
T10	155	1.9	14.67	*
T11	155	1.7	8.00	**
T12	155	1.5	6.00	**
T13	135	2.1	27.33	ns
T14	135	1.9	20.00	ns
T15	135	1.7	8.67	**
T16	135	1.5	12.67	*
All Treatment				*
C.V. (%)				52.9

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะมือ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะมือ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการกะเทาะมือ

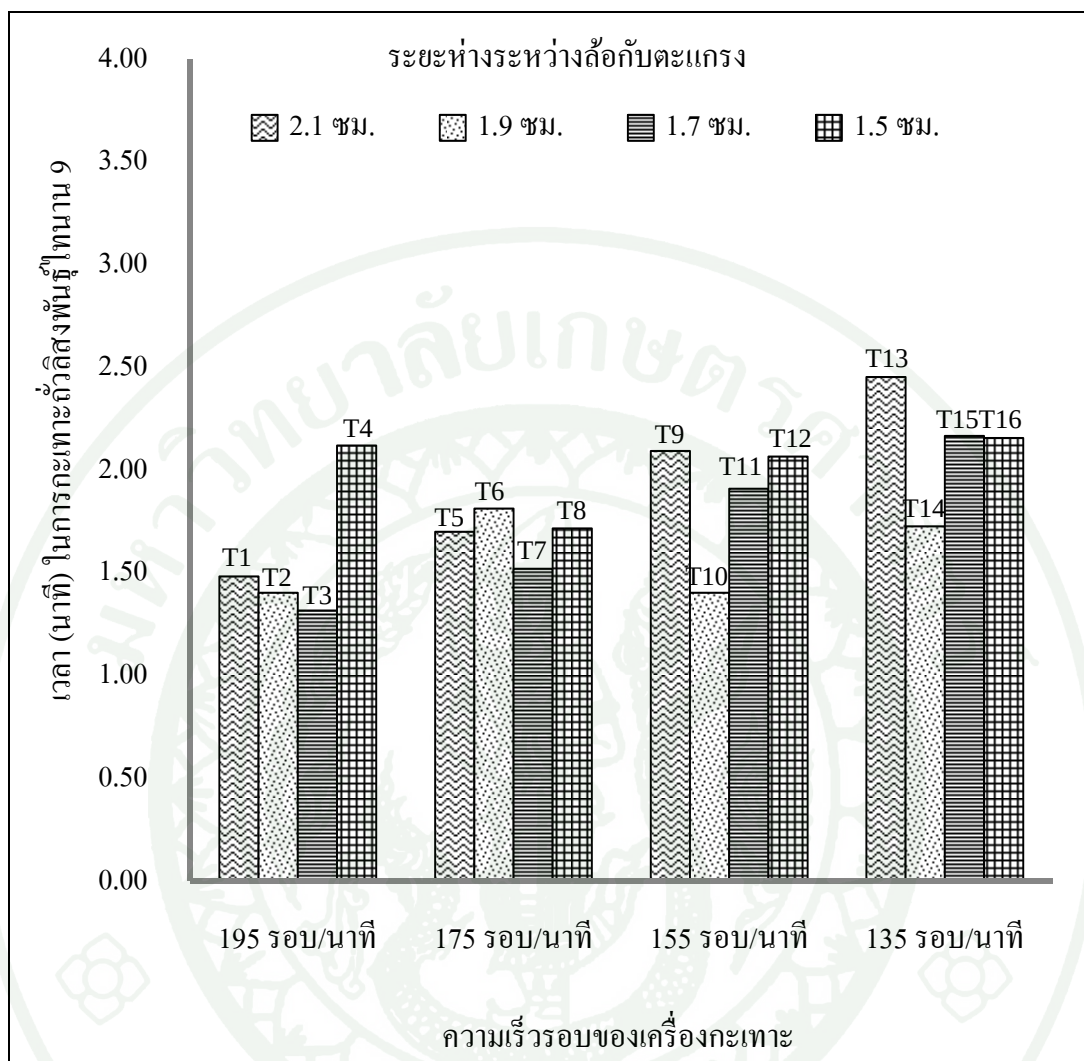
ตารางที่ 19 ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างความเร็วรอบของเครื่องกะเทาะและระยะห่างระหว่างล้อกับ
ตะแกรงที่มีต่อลักษณะของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไพน่าน 9 ที่กะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ
ถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์

	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ	ระยะห่างระหว่าง ล้อกับตะแกรง	ความเร็วรอบของ เครื่องกะเทาะ x ระยะห่างระหว่างล้อ กับตะแกรง
เวลา	**	**	*
เมล็ดสมบูรณ์ไม่แตกหัก	**	*	*
เมล็ดแตกหัก	*	**	*
ฝักค้ำเครื่อง	**	**	*
เปลือกถั่วลิสงที่ถูกคัดแยก	**	**	**
ฝักที่ไม่ถูกกะเทาะ	*	**	**
ความเสียหายของเมล็ดที่ สมบูรณ์ไม่แตกหัก	**	**	*
ความงอกของเมล็ดที่สมบูรณ์ ไม่แตกหัก	ns	**	**
ความแข็งแรงของเมล็ดที่ สมบูรณ์ไม่แตกหัก	*	**	**

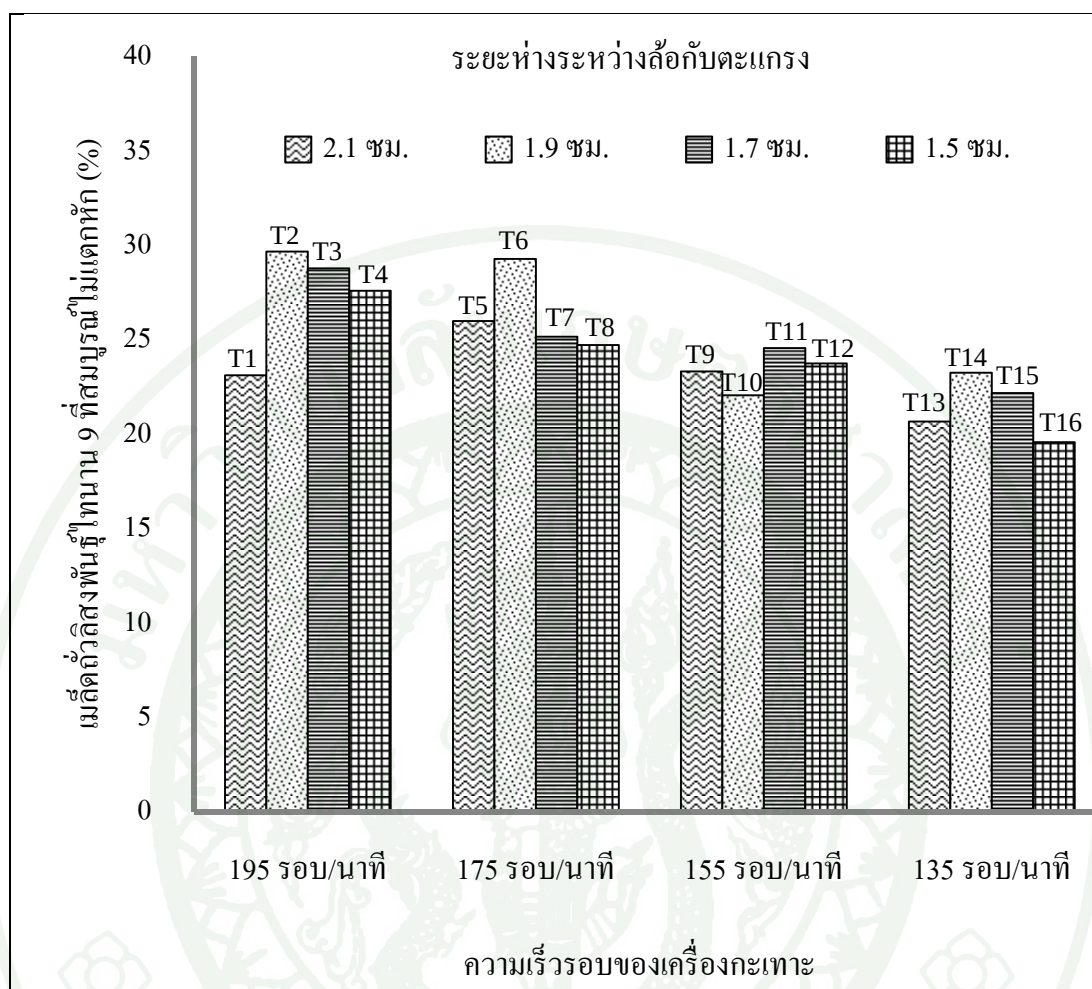
หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

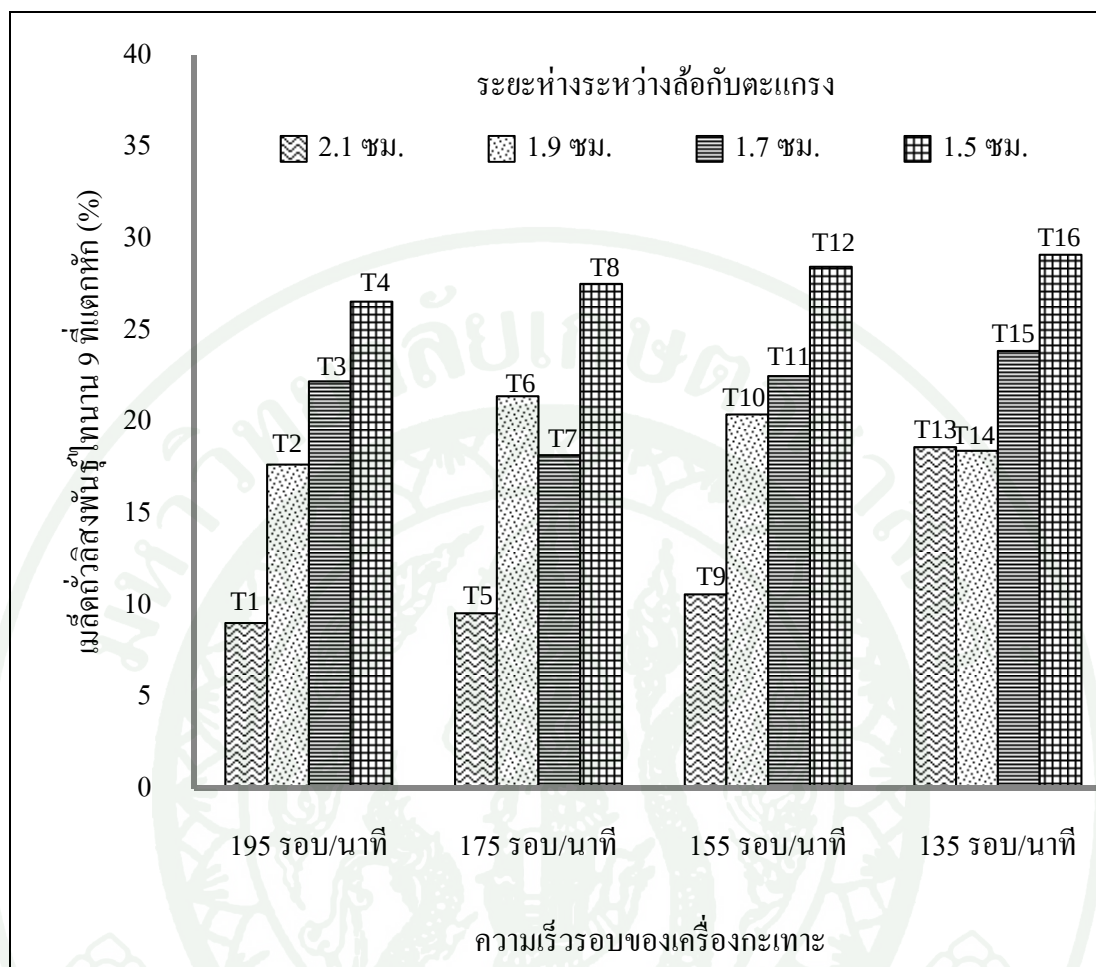
** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์



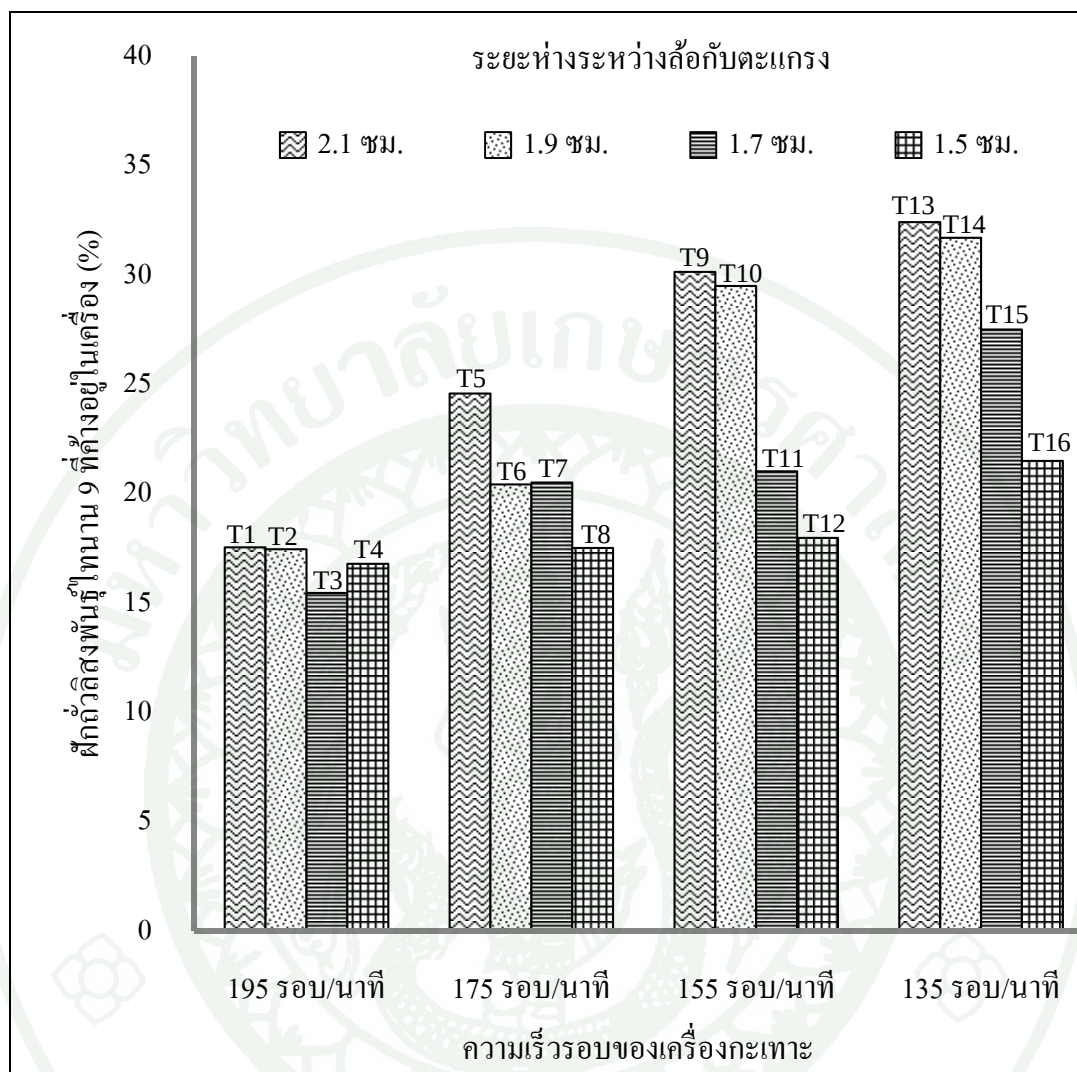
ภาพที่ 11 เวลา (นาที) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้ออย่างติดมอเตอร์



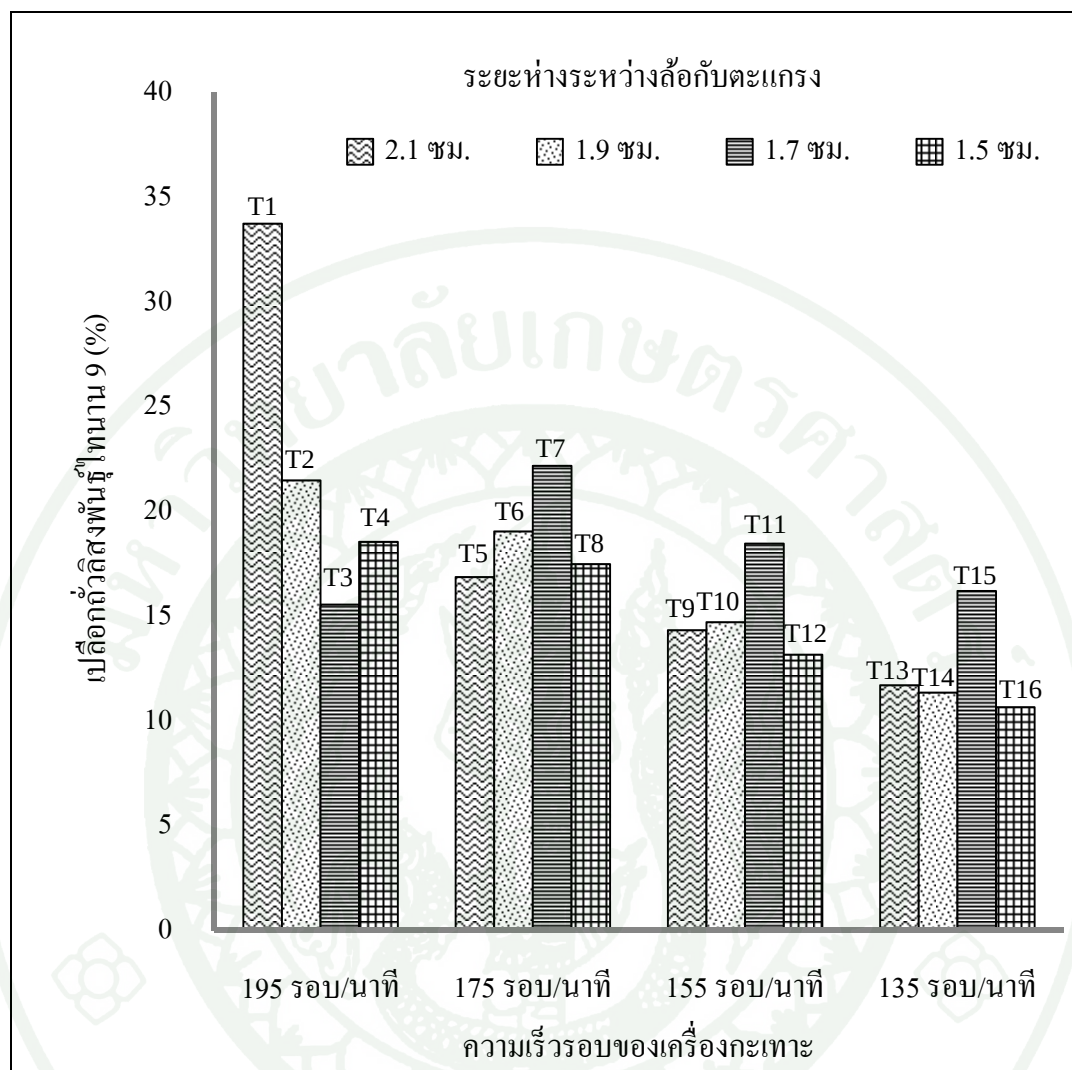
ภาพที่ 12 เมื่อดั้วลิสงพันธุ์ 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ
ดั้วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์



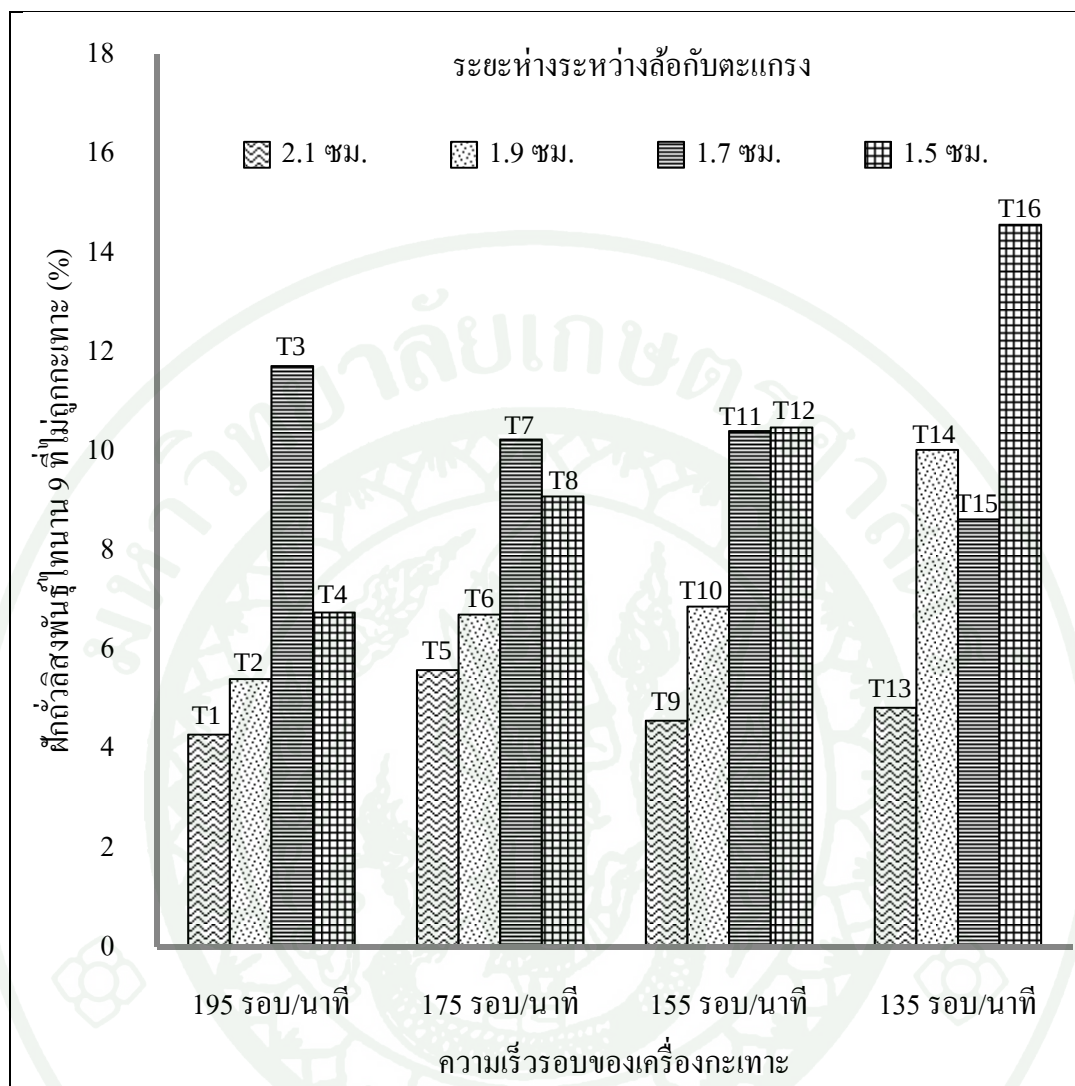
ภาพที่ 13 เมสลิธัวลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบ
ถ้อยางติคมอเตอร์



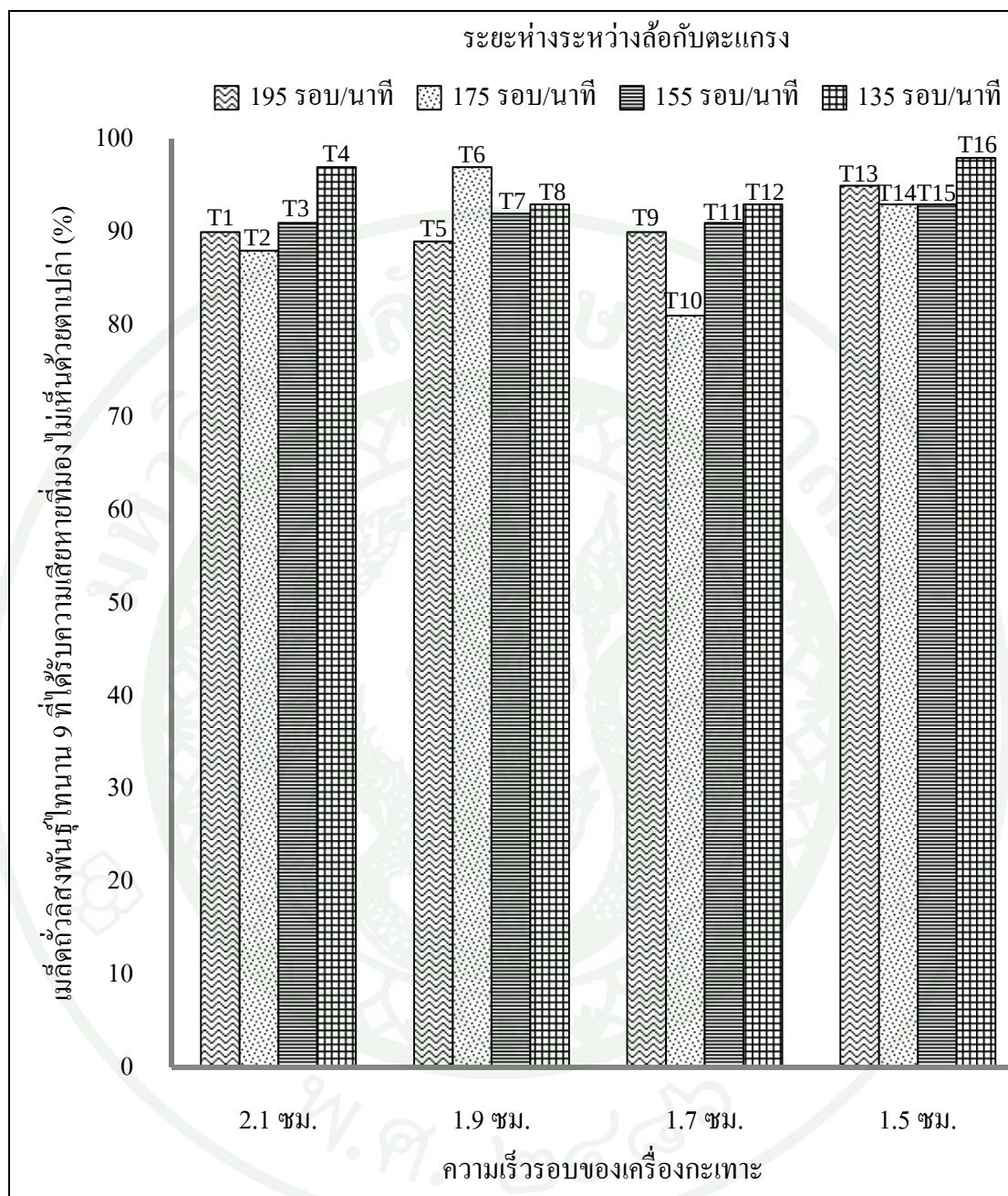
ภาพที่ 14 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์



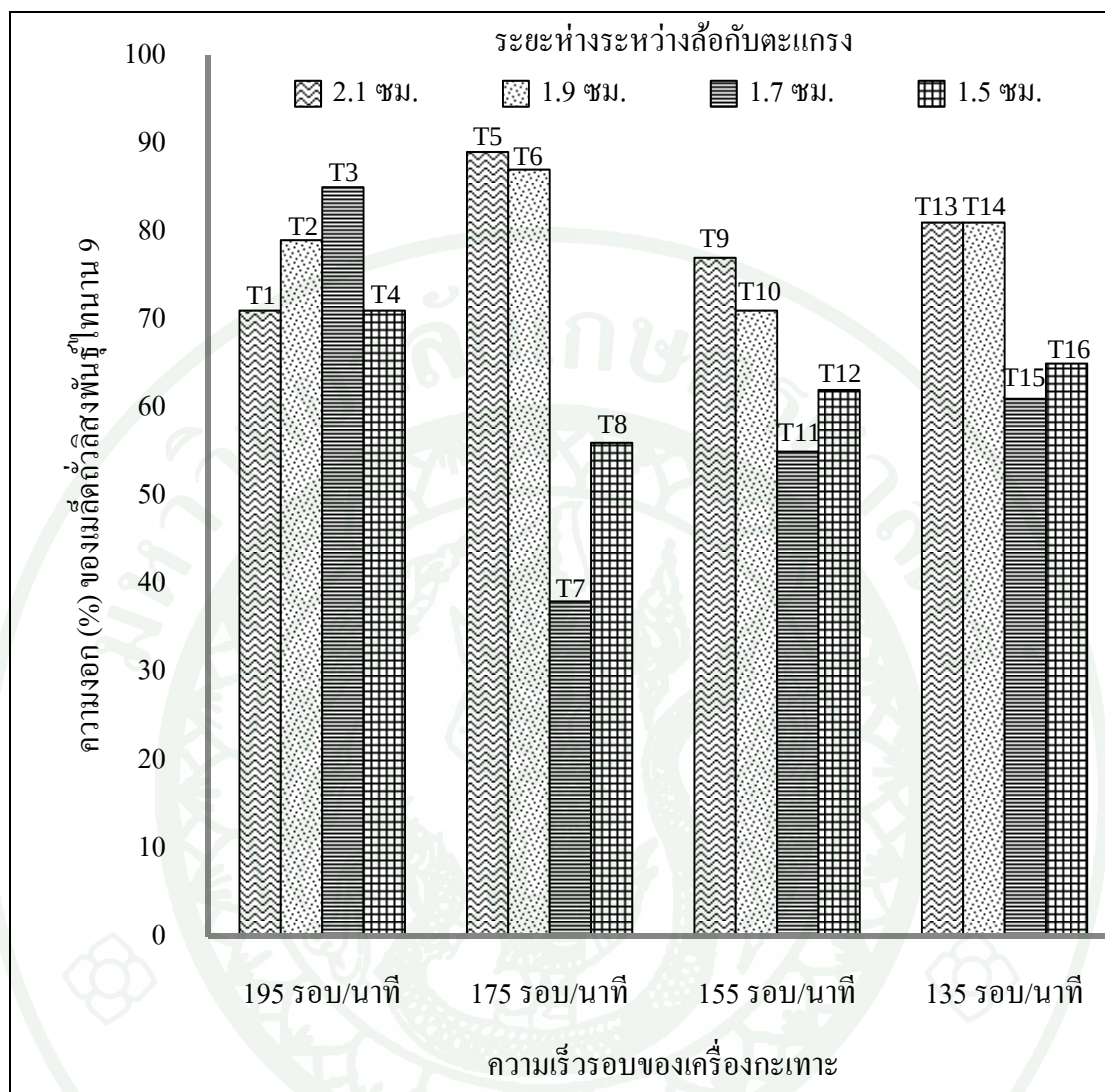
ภาพที่ 15 เปอร์เซนต์วัสดุที่ผ่านรู 9 มม. จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะตัวลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์



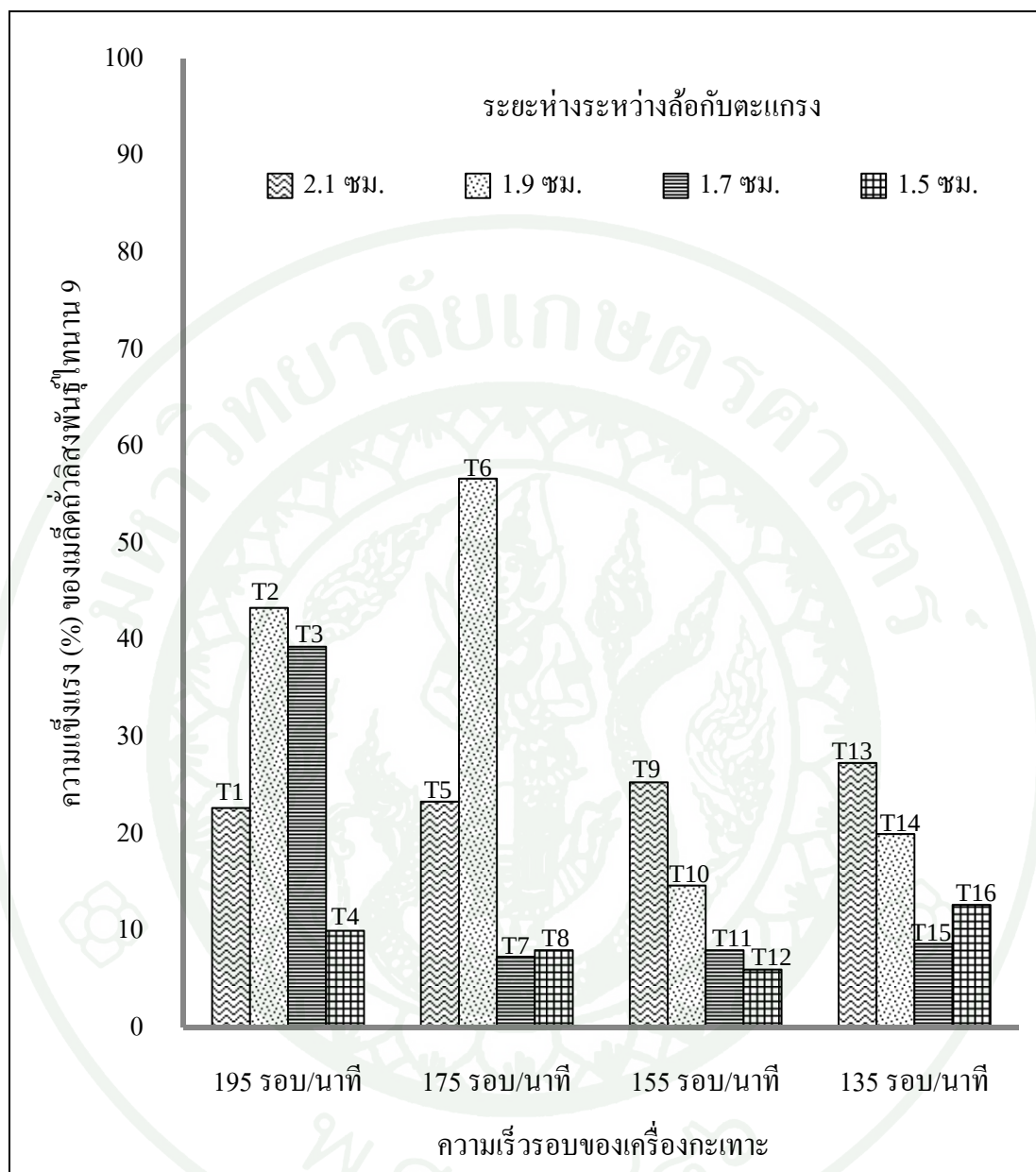
ภาพที่ 16 ฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ไม่ถูกกะเทาะ (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคีมอเตอร์



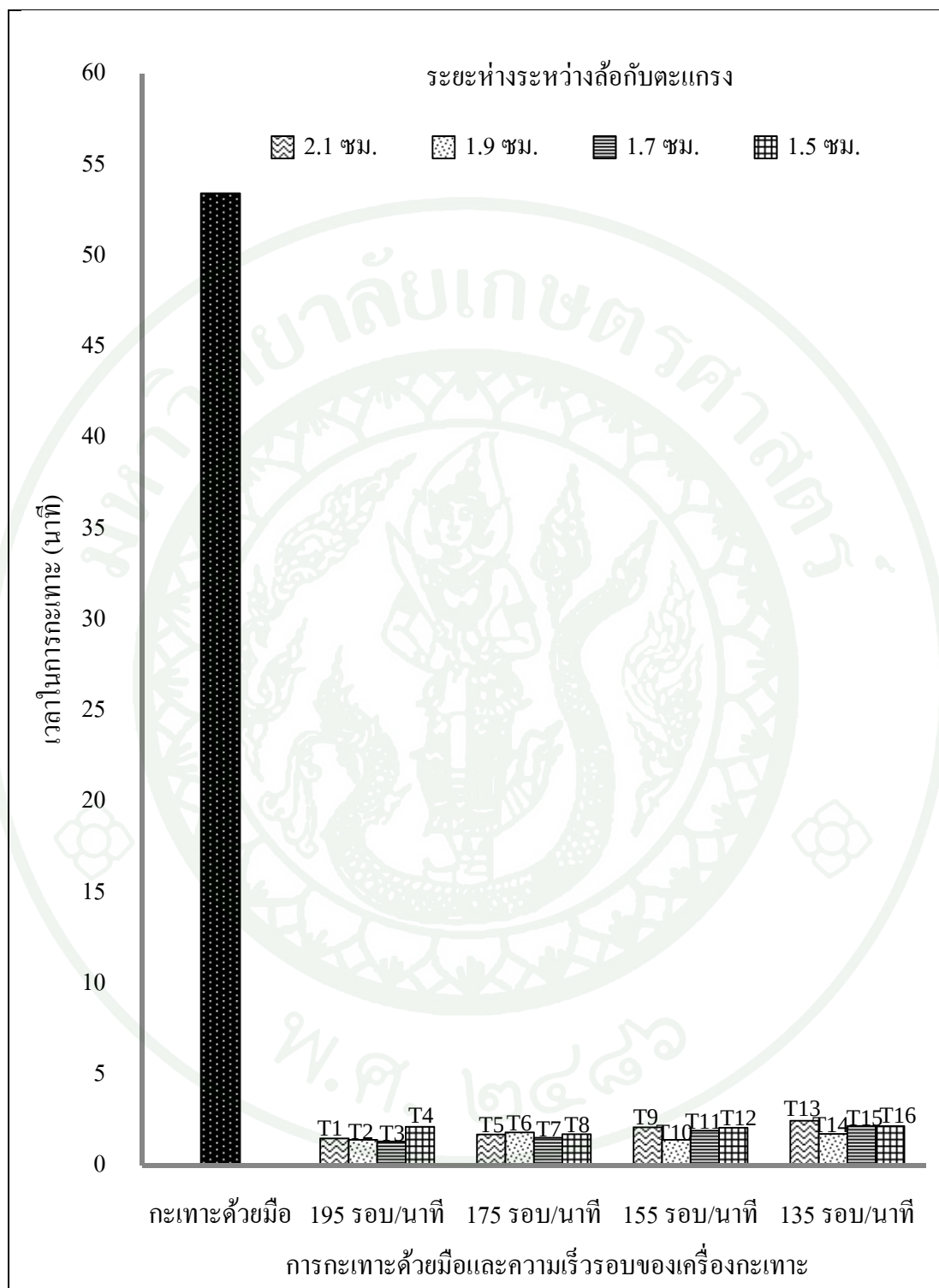
ภาพที่ 17 เมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิคมอเตอร์ ที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test



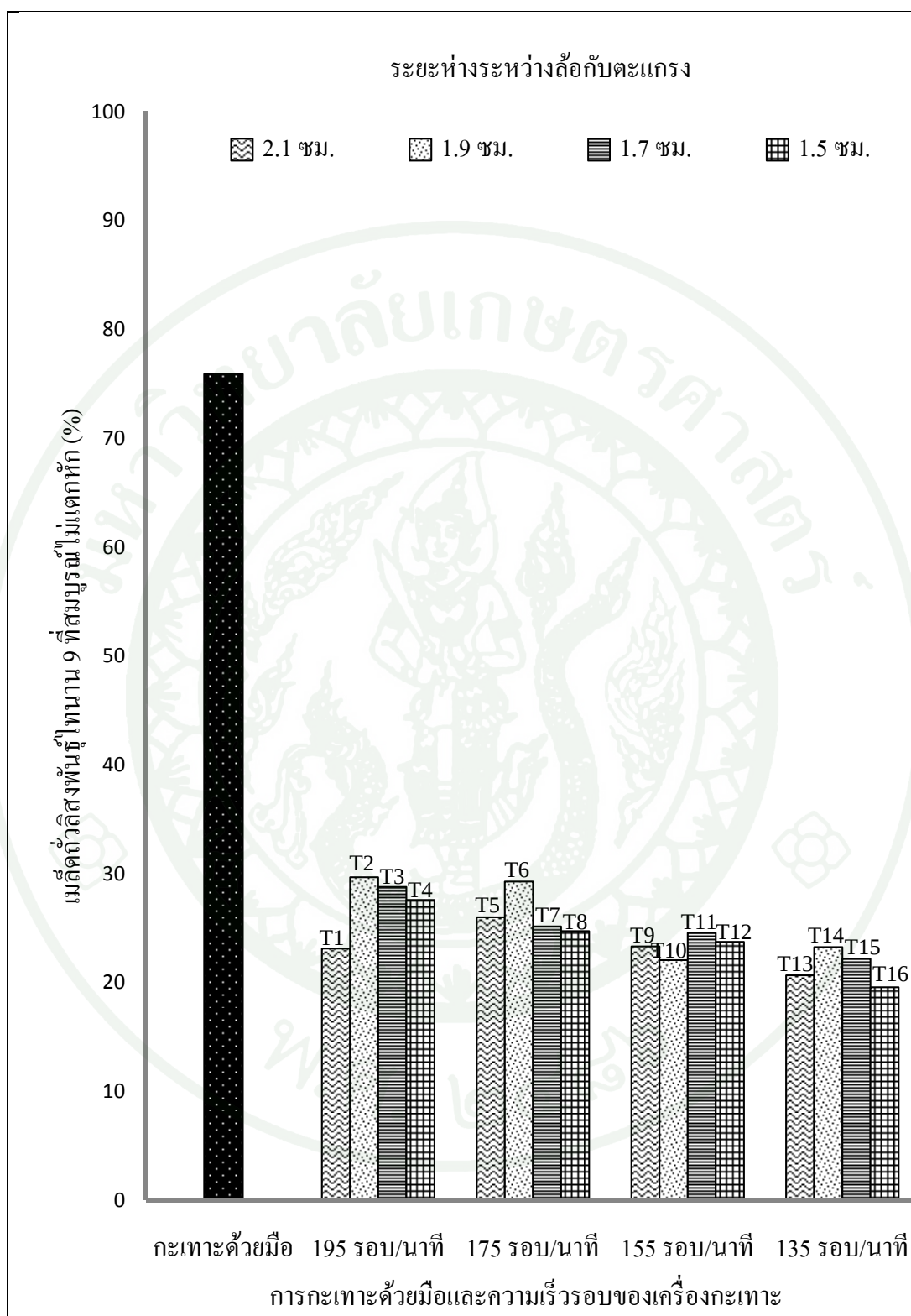
ภาพที่ 18 ความงอก (%) ของเมล็ดข้าวลิสงพันธุ์ไทยนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์



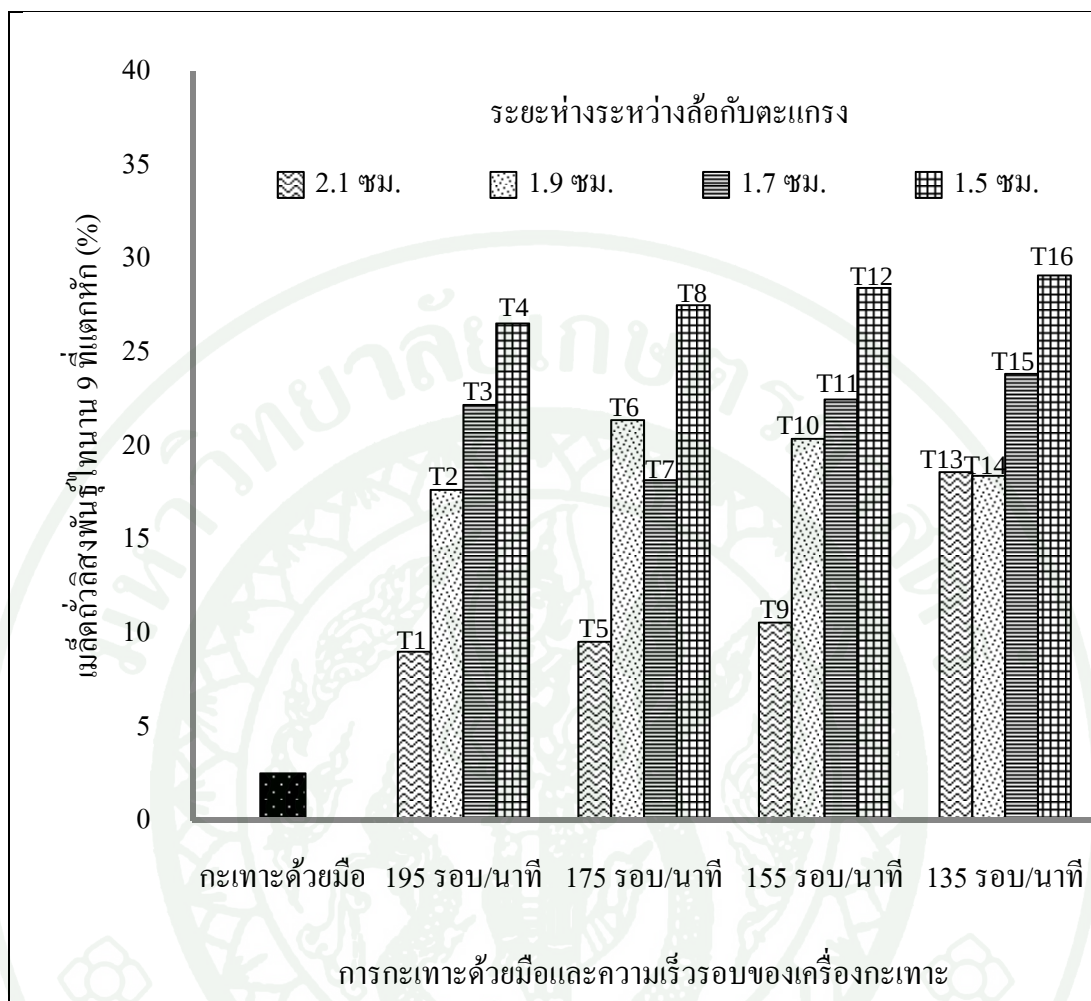
ภาพที่ 19 ความแข็งแรง (%) ของเมล็ดข้าวลิสงพันธุ์ไทนนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมล็ด



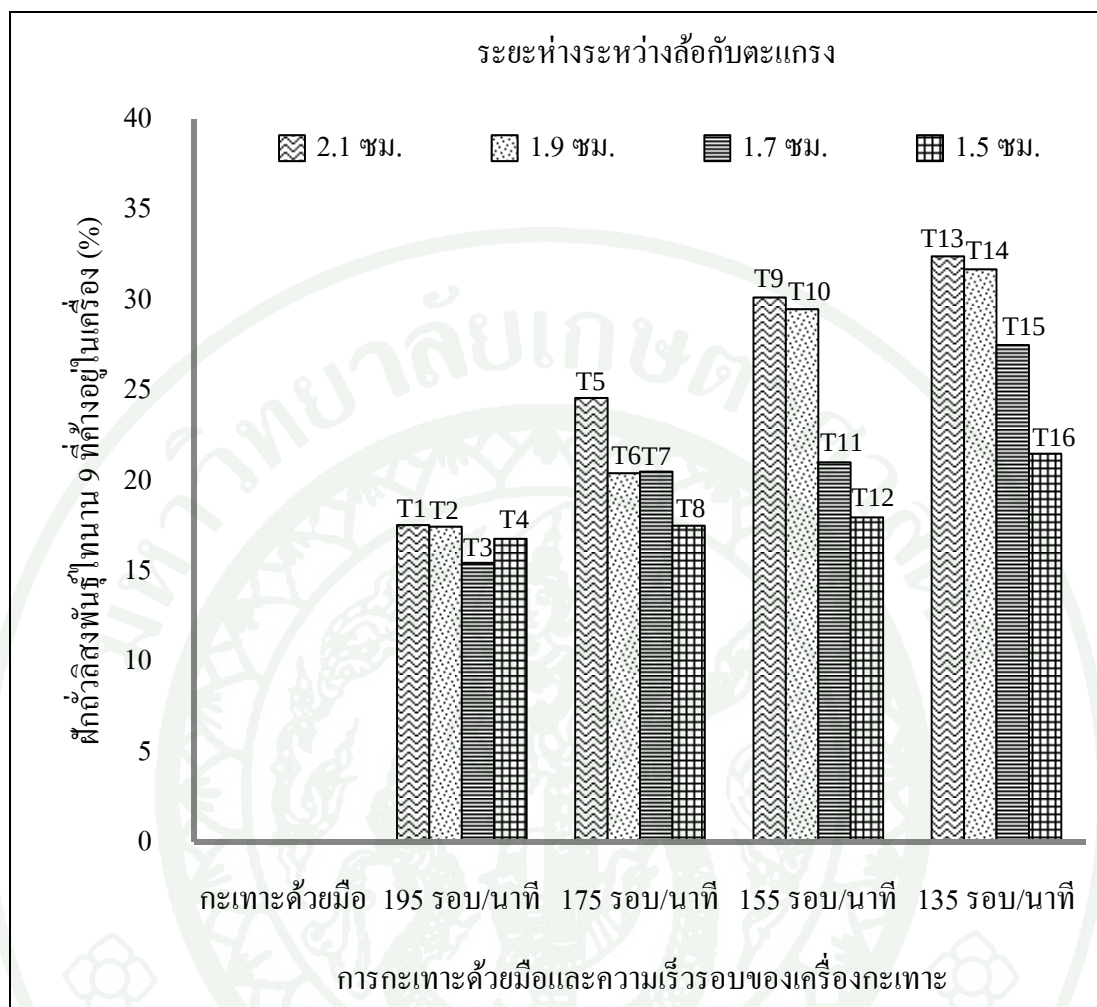
ภาพที่ 20 การเปรียบเทียบเวลา (นาทื) ในการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ



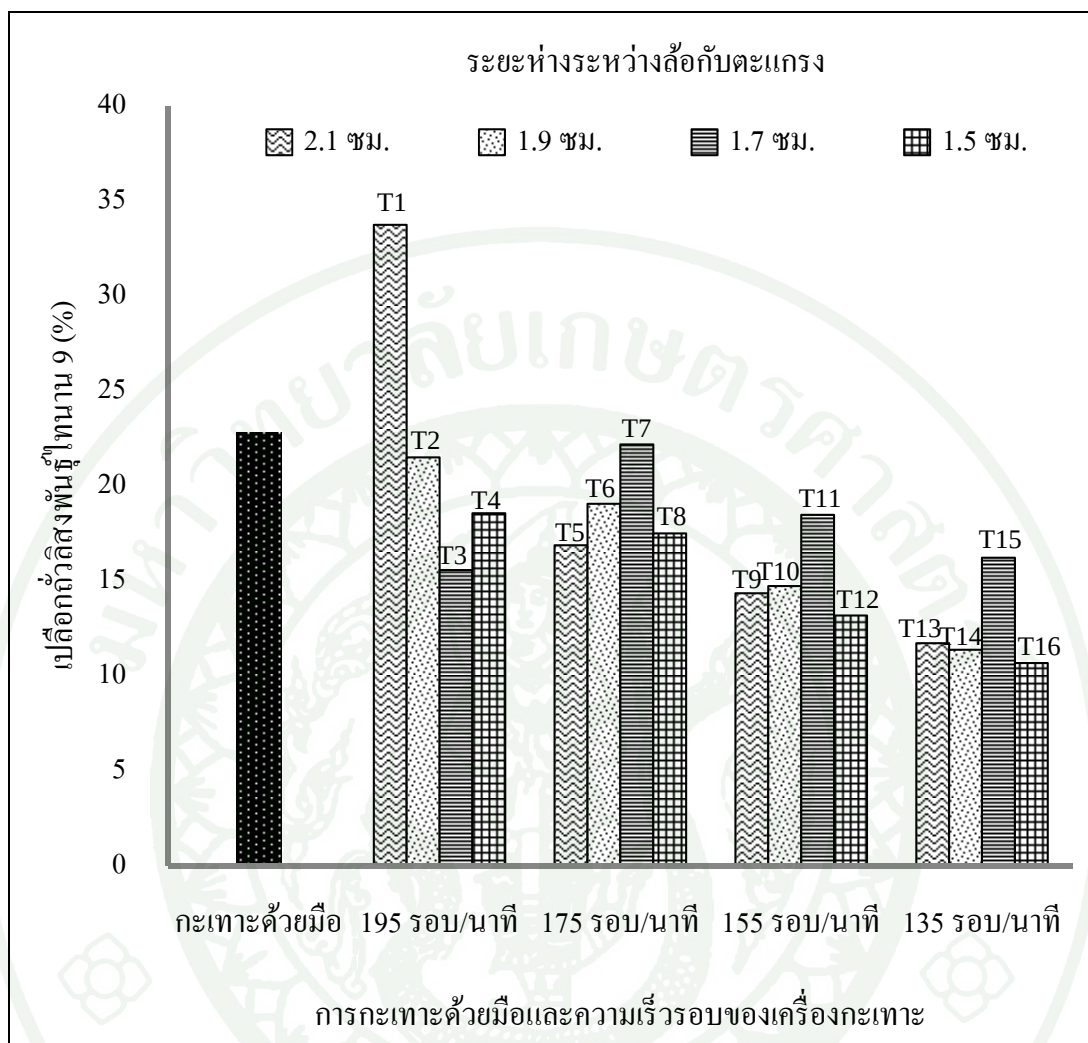
ภาพที่ 21 การเปรียบเทียบเมล็ดข้าวลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยกะเทาะลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ



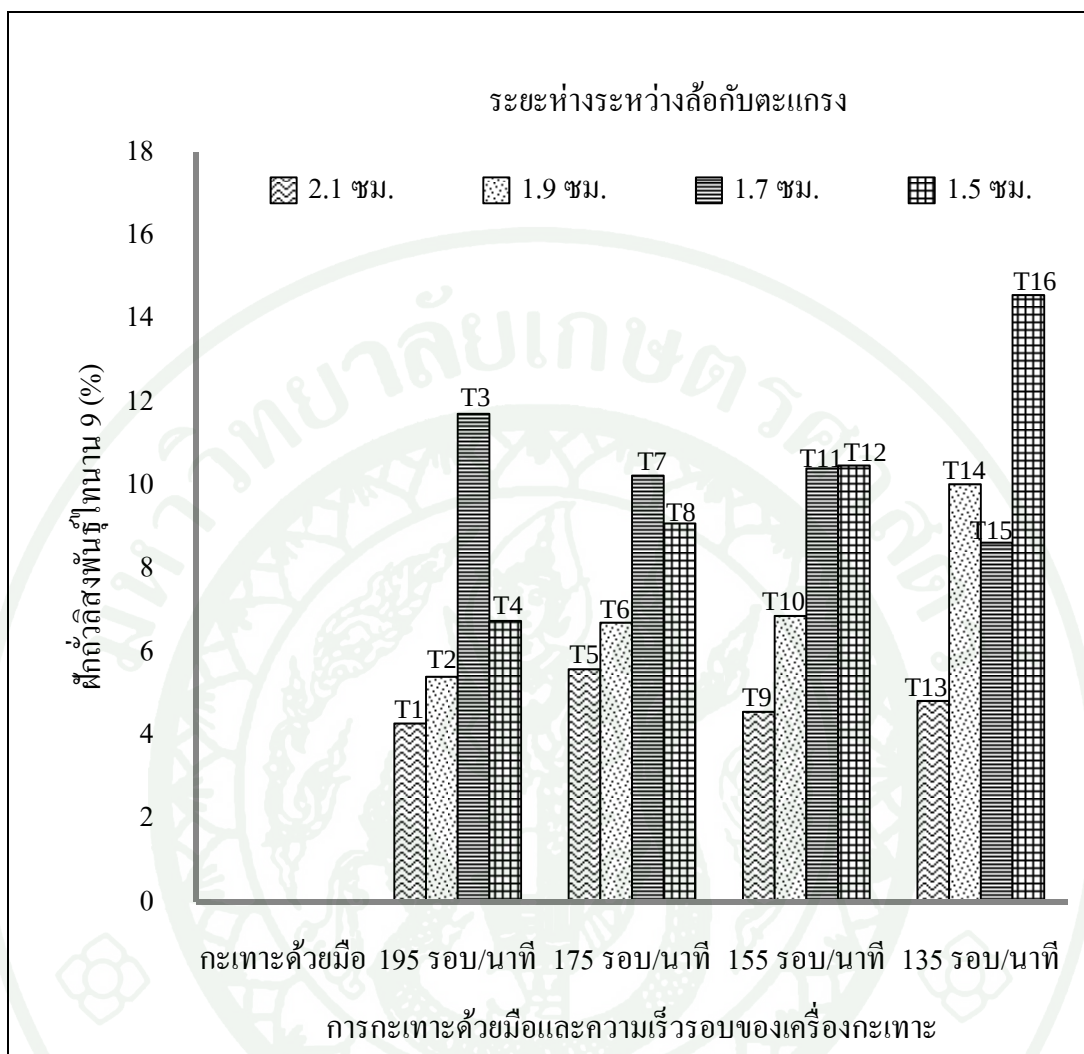
ภาพที่ 22 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่แตกหัก (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ



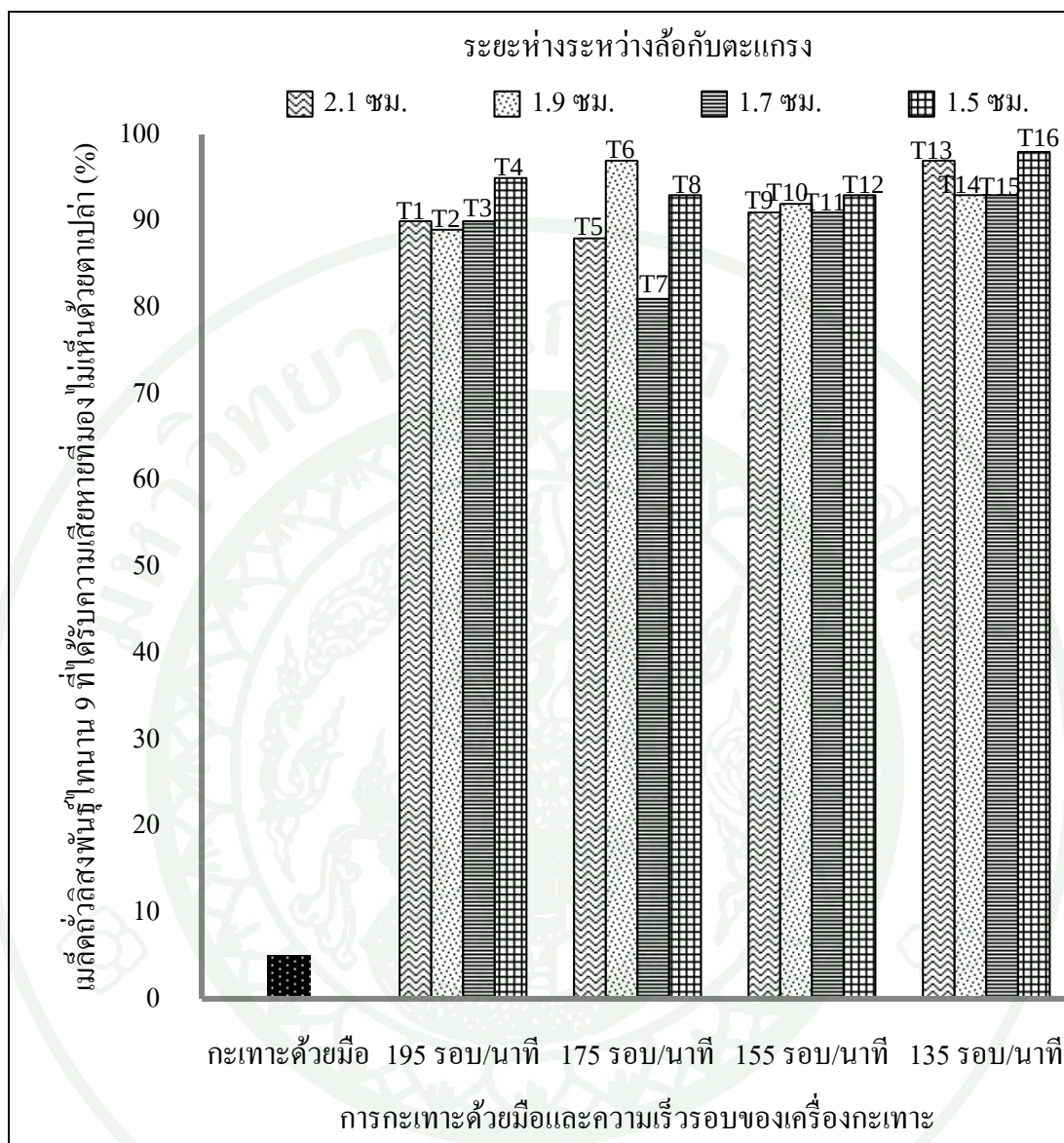
ภาพที่ 23 การเปรียบเทียบฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่ค้างอยู่ในเครื่อง (%) จากการกะพาะด้วยเครื่องกะพาะถั่วลิสงแบบล้อขางติดมอเตอร์กับการกะพาะด้วยมือ



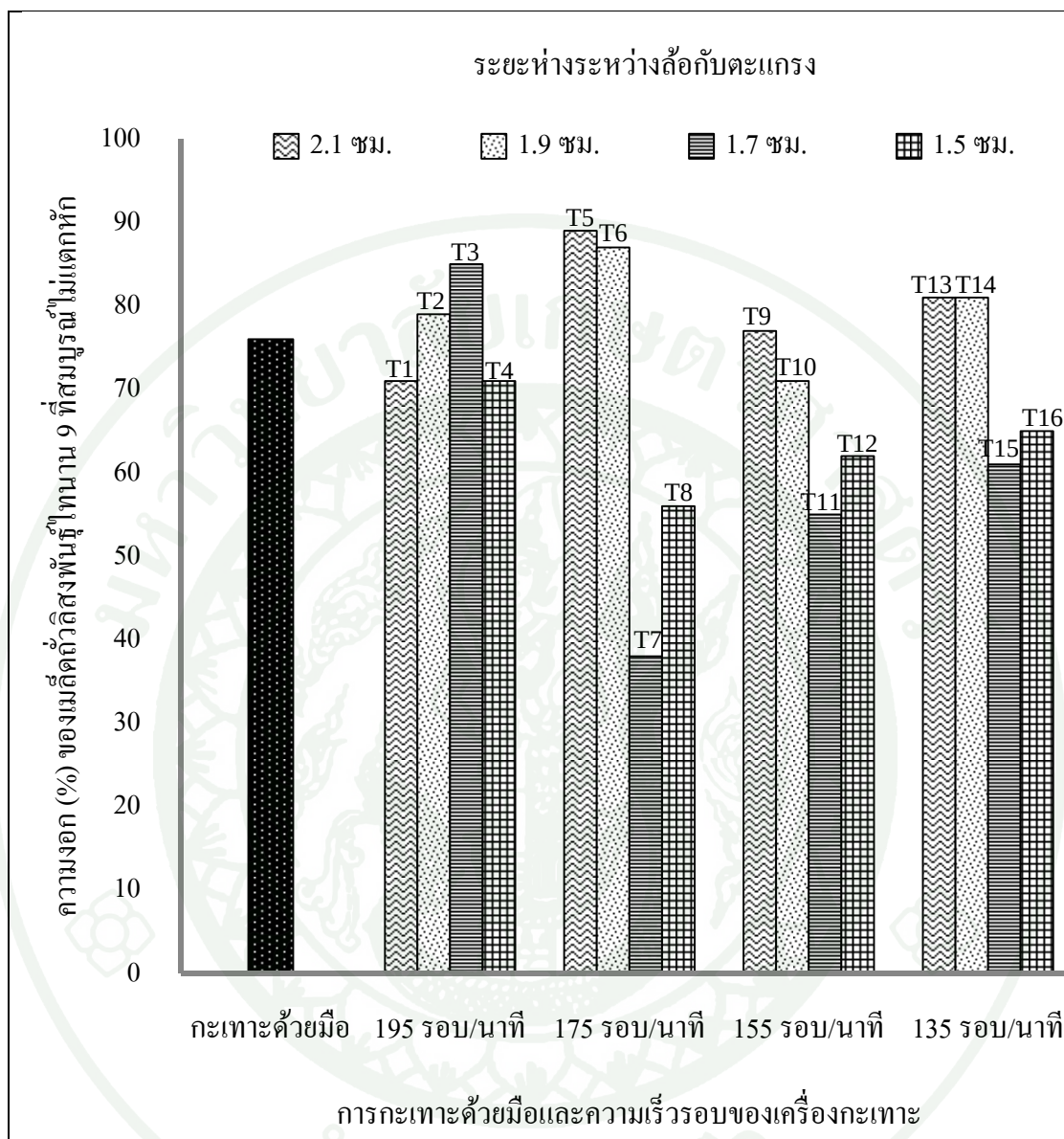
ภาพที่ 24 การเปรียบเทียบเปลือกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงแบบล้อยับติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ



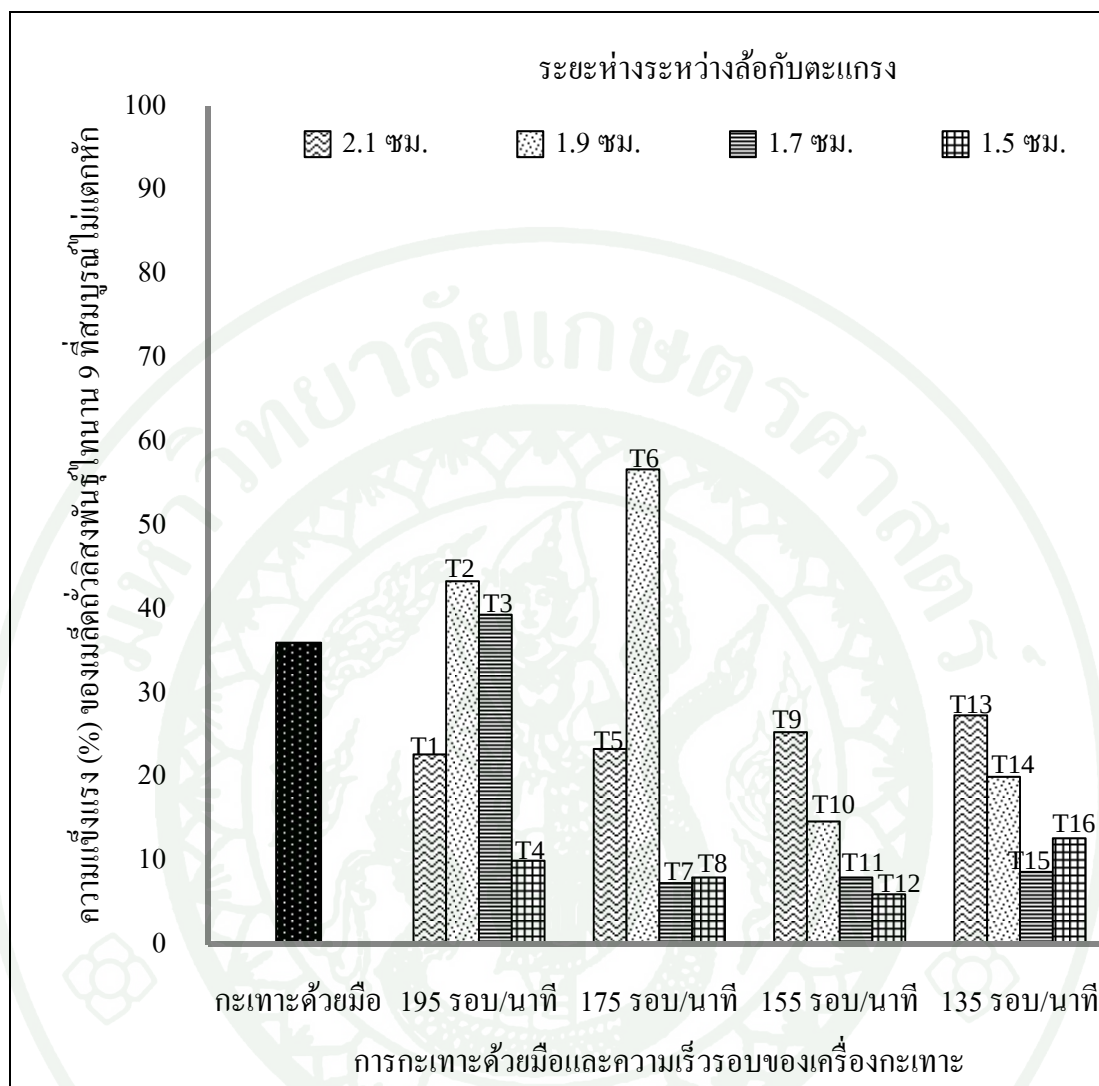
ภาพที่ 25 การเปรียบเทียบฝักถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 (%) ที่ไม่ถูกกะเทาะจากการกะเทาะด้วยเครื่อง
กะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติคมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ



ภาพที่ 26 การเปรียบเทียบเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักซึ่งได้รับความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า (%) จากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือที่ตรวจสอบโดยวิธี Fast green test



ภาพที่ 27 การเปรียบเทียบความงอก (%) ของเมล็ดข้าวลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหักจากการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะข้าวลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะเทาะด้วยมือ



ภาพที่ 28 การเปรียบเทียบความแข็งแรง (%) ของเมสันต์ตัวลิสงพันธุ์ไททานิก 9 ที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก จากการกะพาะด้วยเครื่องกะพาะตัวลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์กับการกะพาะด้วยมือซึ่งตรวจวัดโดยวิธีเร่งอายุของเมสันต์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กิตติชัย ไตรรัตนศิริชัย. 2528. เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบดีคมอเตอร์. *วิศวกรรมสาร มข.* 12: 102-114.

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา. 2542. *พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จักร จักกะพาก และ ยาซุมะสะ โคเงะ. 2528. *เครื่องจักรกลเกษตร*. สำนักพิมพ์ดวงกมล, กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2526. อิทธิพลของเครื่องกะเทาะที่มีผลต่อความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง, น. 371-386. ใน *รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 3*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

_____. อนุสรณ์ ธาคากิตติสาร, อุดม พุกษานุศักดิ์ และ มนทนา นทฤทธิ. 2528. ผลของการกะเทาะที่มีต่อความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง สข. 38, น. 497-501. ใน *รายงานการสัมมนา เรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 4*. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น และ สถานีฝึกทดลองเขื่อนจุฬาภรณ์, ชัยภูมิ.

_____. 2529ก. *เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์*. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.

_____. 2529ข. การสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และ สข.38, น. 504-509. ใน *รายงานการสัมมนา เรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 5*. ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และ สถานีทดลองข้าวไร่และธัญพืชเมืองหนาว สะเมิง, เชียงใหม่.

_____. 2529ค. *การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์*. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2531. ความสามารถในการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงทั้งฝักและ ถั่วลิสงกะเทาะเปลือกในโรงเก็บที่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ และโรงเก็บ ธรรมดา, น. 617-624. ใน รายงานการสัมมนา เรื่องงานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6.
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา และอุทยานแห่งชาติ ทะเลบัน, สตูล.

_____, ปิยะ ดวงพัตรา, สุพจน์ เพื่องฟูพงศ์, วิชัย หฤทัยธนาสันต์, เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, สุรพล เข้าน้อง, จุฑามาศ ร่มแก้ว และ ปาริชาติ พรหมโชติ. 2542. เอกสารเผยแพร่วิชาการ โครงการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกถั่วลิสง พันธุ์เกษตร 1 และ เกษตรศาสตร์ 50. ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนินฐา ศรีโหมคสุข. 2554. ผลของการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินที่มีต่อคุณภาพของเมล็ด ถั่วลิสงเมล็ดโตในสภาวะอากาศร้อนชื้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

_____, จวงจันทร์ ดวงพัตรา, อมรา ชินภูติ และ จุฑามาศ ร่มแก้ว. 2553. ผลของการปฏิบัติหลัง การเก็บเกี่ยวที่มีต่อการปนเปื้อนสารอะฟลาทอกซินและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงที่ เก็บไว้ปลูกทำพันธุ์, น.60-68. ใน รายงานการประชุมทางวิชาการเมล็ดพันธุ์พืชแห่งชาติ ครั้งที่ 7. 18-20 พฤษภาคม 2553 ณ โรงแรมทอปแลนด์ แอนด์ คอนเวนชันเซ็นเตอร์, พิษณุโลก

นงลักษณ์ สุพรรณไชยมาตย์, จริยา วิรัชกุล และ วีระ ภาควิชา. 2541. การใช้เครื่องกะเทาะ ถั่วลิสงของเกษตรกรรายย่อย. แก่นเกษตร 26: 92-100.

นรินทร์ พุ่มดียัง. 2545. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์และการ ปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินในถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.

บุญมี ศิริ, เบญจมาภรณ์ สุทธิ และ โสภณ วงศ์แก้ว. 2546. วิธีการลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ ถั่วลิสง. ว. วิทย.เกษตร. 34 (4-6): 187-189.

พวงทอง ยินอัสวพรรณ. 2527. การสำรวจการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวถั่วลิสงของกสิกร, น. 361-370. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 3.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

เพิ่มศักดิ์ งามศิริ, อมรา บัณฑิตวงษ์, วีระชาติ แสงสิทธิ์ และ นิลุบล ทวีกุล. 2537. ผลของการกะเทาะต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1 และขอนแก่น 60-2, น. 273-279.

ใน รายงานการสัมมนาถั่วลิสงแห่งชาติ ครั้งที่ 12. 25-27 ตุลาคม 2537. โรงแรมเจริญไฮเต็ล, อุดรธานี.

วินิต ชินสุวรรณ. 2530. เครื่องจักรกลเกษตรและการจัดการเบื้องต้น. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

_____ และ สมเกียรติ เสงนิรันดร์. 2526. เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยาง, น.80-116. ใน การประชุมทางวิชาการเทคโนโลยีสำหรับการพัฒนาชนบท ครั้งที่ 2. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (สาขาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ) และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

_____, สุวิทย์ แสงอุบล และ สมเกียรติ เสงนิรันดร์. 2526. เครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางชนิดมือหมุน, น. 365-286. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 2. ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ดากฟ้า, นครสวรรค์.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2542. เอกสารวิชาการถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร, ขอนแก่น.

สุดถนอม หอมดอก. 2527. ผลของวันเก็บเกี่ยวที่มีต่อคุณภาพและผลผลิตของเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมโภชน์ สุดาจันทร์. 2534. การศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อสมรรถนะของเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางสำหรับกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรเวทย์ กฤษณะเสรี. 2526. เครื่องกะเทาะเปลือกถั่วลิสงผลิตโดยกรมวิชาการเกษตร, น. 357-264. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยถั่วลิสงครั้งที่ 2 ประจำปี 2525. 11-13 กุมภาพันธ์ 2526. ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ตากฟ้า, นครสวรรค์.

สุวพันธ์ รัตนรัต และ เสถียร พิมสาร. 2536. ดินและปุ๋ยสำหรับถั่วลิสง, น. 48-76. ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรการใช้เทคโนโลยีเพิ่มผลผลิตถั่วลิสง. 1-5 มีนาคม 2536. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น, ขอนแก่น.

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2555. มาตรฐานสินค้าเกษตร การปฏิบัติที่ดีสำหรับ โรงกะเทาะถั่วลิสง. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2550. ภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ปี 2549-2550. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

_____. 2555. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

อรรณณ วงษ์วานิช, นิดา สรชาติ และ สนิท กิตติกรณ์. 2521. รายงานผลการวิจัยและทดลอง ปี 2521. สาขามาตรฐานพันธุ์พืช กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อุดม พุกพานุกศักดิ์. 2530. อิทธิพลของความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Baskin, C.C. and J.C. Delouche. 1971. Effect of mechanical shelling on storability of peanut (*Arachis hypogaea* L.) seed. **Proc. Assoc. Off. Seed Anal.** 61: 78-84.

Bell, D.K. 1974. Effect of mechanical injury, fungi and soil temperature on peanut seed decay in soil. **Phytopathol.** 64: 241-243.

Blankenship, P.D. and J.L. Person. 1975. Effect of restoring peanut moisture with aeration before shelling. **Peanut Sci.** 1: 6-11.

Davidson, J.I. 1974. Some effect of commercial-type peanut sheller design and operation on seed germination. **Peanut Sci.** 1: 78-81.

_____, T.B. Whitaker and J.W. Dickens. 1982. Grading, cleaning, storage, shelling, and marketing of peanuts in the United States, pp. 571-623. *In* H.E. Pattee and C.T. Young, eds. **Peanut Science & Technology**. American Peanut Research and Society, Inc., Yoakum, Texas.

Delouche, J.C. 1968. Precepts for seed storage, pp. 85-119. *In* **Proc. Short Course for Seedsmen**. Mississippi State University, Mississippi.

_____. 1971. Determinants of seed quality, pp. 53-68. *In* **Proc. Short Course for Seedsmen**. Mississippi State University, Mississippi.

_____. 1973. Precepts of Seed Storage, pp. 93-122. *In* **Proc. Short Course for Seedsmen**. Mississippi State University, Mississippi.

_____ and C.C. Baskin. 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. **Seed Sci. and Technol.** 1: 427-452.

Dey G., R. K. Mukherjee and S. Bal. 1999. Influence of harvest and post-harvest conditions on the physiology and germination of peanut kernels. **Peanut Sci.** 26: 64-68.

Duangpatra, J. 1984. Peanut seed post harvest handling and quality, p.17. *In* **Seminar on Seed Production of Selected Crops for Asia and Pacific**. Pattaya, Thailand.

Gregg, B.R., A.G. Law, S.S. Viridi and J.S. Balis. 1970. Mechanical injury, pp. 323-327. *In* **Seed Processing**. Avion Printers. New Delhi, India.

Hor, Y.L. 1976. Storage of field crop seeds under Malaysian condition, pp. 123-134. *In* H.F. Chin, I.C. Enoch and R.M.R. Harum, eds. **Seed Technology in The Tropics**. Malaysian University of Agriculture, Malaysia.

Kaewmah, N., D. Jothityangkoon, S. Jogloy and S. Wongkaew. 2005. Groundnut pod moistening before shelling in relation to aflatoxin production, p. 99. *In* **International Peanut Conference**. 9-12 January 2005. Kasetsart University, Bangkok.

Lamb, M.C. and P.D. Blankenship. 2005. The capacity and efficiency of official grade shellers. **Peanut Sci.** 32: 132-135.

Mclean, D.E. and G.A. Sullivan. 1981. Influence of cultural and harvest practices on peanut seed quality. **Peanut Sci.** 8: 145-148.

Norden, A.J. 1975. Effect of curing method on peanut seed quality. **Peanut Sci.** 2: 33-37.

Person, N.K. 1974. Change in grade of farmers' stock peanuts stored in southwest. **Peanut Sci.** 1: 81-85.

Rao, N.K., D.V.S.S.R. Sastry and P.J. Bramel. 2002. **Effects of shell and low moisture content on peanut seed longevity**. **Peanut Sci.** 29: 122-125.

Reed, I.F. and G.E. Coppock. 1952. Effect of some factors on the operation of peanut shellers and quality of seed produced. **Peanut J. and Nut World** 31: 85-89.

Sanders, T.H., J.S. Smith, J.A. Lansden And J.I. Davidson. 1981. Peanuts quality changes associated with deficient warehouse storage. **Peanut Sci.** 8: 121-124.

- Sittiphong, N. and S. Thavornnun. 1989. Groundnut postharvest practices in northern Thailand, pp. 324-330. *In* **Proceeding of The Tenth ASEAN Technical Seminar on Grain Post Harvest Technology**. The ASEAN crops post harvest programme. Bangkok, Thailand.
- Smith, J.S., T.H. Sanders and K.L. Crippen. 1989. Storability of farmers stock peanut at two moisture levels in mechanically and naturally ventilated miniature warehouses. **Peanut Sci.** 16: 58-62.
- Susanta, K. D. and A. Chakraverty. 2003. Grain-drying systems, pp. 139-166. *In* A. Chakraverty, A.S. Mujumdar, G.S.V. Raghavan and H.S. Ramaswamy, eds. **Handbook of Postharvest Technology**. Marcel Dekker Inc., New York.
- Woodward, J.D. and P.B. Blankenship. 1974. Some results of storage tests on farmer stock peanuts. **Peanut Sci.** 1: 34-39.
- Yamanaka, I. and H. Kaburaki. 1961. **Agricultural Machinery and Implements**. Taihei Printing Co., Kyoto.



ตารางผนวกที่ 1 สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมีและการแปรผลของดินศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีพ
แก่เกษตรกร คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ตำบลเพนียด อำเภอโคก
สำโรง จังหวัดลพบุรี

รายการวิเคราะห์		ผลวิเคราะห์ ผลการแปรผล ¹	
เนื้อดิน	(Texture)	Loamy sand	
อนุภาคดินขนาดทราย (เปอร์เซ็นต์)	(Sand; %)	83.09	ทรายปนร่วน
อนุภาคขนาดแป้ง (เปอร์เซ็นต์)	(Silt; %)	7.63	
อนุภาคขนาดดินเหนียว (เปอร์เซ็นต์)	(Clay; %)	9.28	
ปฏิกิริยาดิน (pH ดิน:น้ำ, 1:1)	(pH Soil : H ₂ O)	5.54	กรดจัด
ความต้องการปูน (กิโลกรัมแคลเซียมคาร์บอเนตต่อไร่)	(LR; kgCaCO ₃ /rai)	187.73	-
ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (เดซิซีเมนต่อเมตร)	(EC _e : ds/m)	0.18	ไม่เค็ม
อินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์)	(Organic Matter; %)	0.77	ต่ำ
ความจุแลกเปลี่ยนไอออนบวก (เซนติโมลต่อกิโลกรัม)	(CEC; cmol/kg)	5.98	ปานกลาง
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Avail. P; mg/kg)	6.76	ปานกลาง
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. K; mg/kg)	17.00	ต่ำ
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. Ca; mg/kg)	396.47	สูง
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. Mg; mg/kg)	64.07	สูง
ซัลเฟอร์ที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Avail. S; mg/kg)	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ ¹ ตามเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2 (สุวพันธุ์ และ เสถียร, 2536)

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

รายการวิเคราะห์		ผลวิเคราะห์	ผลการแปลผล ¹
เหล็กที่สกัดได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. Fe; mg/kg)	171.19	สูง
แมงกานีสที่สกัดได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. Mn; mg/kg)	8.22	ต่ำ
ทองแดงที่สกัดได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. Cu; mg/kg)	0.96	ปานกลาง
สังกะสีที่สกัดได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. Zn; mg/kg)	0.59	ต่ำ
โบรอนที่สกัดได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	(Exch. B; mg/kg)	0.07	ต่ำ

หมายเหตุ ¹ ตามเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2 (สุวพันธุ์ และ เสถียร, 2536)

ตารางผนวกที่ 2 ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืชในดินสำหรับถั่วลิสง

ค่าวิเคราะห์	ระดับความอุดมสมบูรณ์		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)	< 5.4	5.5-6.0	6.0-6.8
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) mg/kg	< 5.0	5-10	> 10
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (K) mg/kg	< 40	40-80	> 80
อินทรีย์วัตถุ (OM) %	< 1	1.0-1.5	> 1.5
CEC me/100 g soil	< 5	5-10	> 10
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Ca) mg/kg	< 120	120-300	> 300
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Mg) mg/kg	< 10	10-20	> 20
ซัลเฟต-ซัลเฟอร์ (SO ₄ -S) mg/kg	< 10	10-14	> 14
สังกะสีที่สกัดได้ (Zn) mg/kg	< 0.3	-	-
เหล็กที่สกัดได้ (Fe) mg/kg	< 3	3-20	> 20
โบรอน (B) mg/kg	< 0.13	0.13-0.20	> 0.20
โมลิบดีนัม (Mo) mg/kg	< 0.004	-	-

ที่มา: สุวพันธุ์ และเสถียร (2536)

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์เวลาในการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์ และเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหักหลังการกะเทาะด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

Source of Variation	df	Mean Square	
		ระยะเวลาในการกะเทาะ (วินาที)	เมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (กรัม)
Replication	2	0.1108 ^{ns}	516.2133 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	15	0.3411**	2,714.1939**
Speed (ความเร็วรอบ)	3	0.6822**	8,633.6847**
Clearance (ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง)	3	0.4538**	1,883.7482*
Speed*Clearance	9	0.1899*	1,017.8455*
Error	30	0.0660	433.9721
Total	47	0.1557	1,165.2021
C.V.		14.1482	8.4637

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ เมล็ดถั่วลิสงที่แตกหัก และฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องหลังการกะเทาะ ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

Source of Variation	df	Mean Square	
		เมล็ดถั่วลิสงที่แตกหัก (กรัม)	ฝักที่ค้างอยู่ในเครื่อง (กรัม)
Replication	2	4,167.4949*	666.5292 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	15	12,254.4513**	10,166.2978**
Speed (ความเร็วรอบ)	3	3,293.9512*	29,363.2045**
Clearance (ระยะห่าง ระหว่างล้อกับตะแกรง)	3	52,152.2220**	14,742.1214**
Speed*Clearance	9	1,942.0278*	2,242.0543*
Error	30	832.8408	767.8017
Total	47	4,619.9358	3,763.0122
C.V.		14.2527	12.2405

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ เปลือกถั่วลิสง และฝักที่ไม่ได้ถูกกะเทาะหลังการกะเทาะถั่วลิสง
พันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางติดมอเตอร์

Source of Variation	df	Mean Square	
		เปลือกถั่วลิสง (กรัม)	ฝักที่ไม่ได้ถูกกะเทาะ (กรัม)
Replication	2	722.6620 ^{ns}	389.2059 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	15	9,306.8440**	2,637.4240**
Speed (ความเร็วรอบ)	3	22,234.4146**	1,259.9356*
Clearance (ระยะห่าง ระหว่างล้อกับตะแกรง)	3	3,985.8663**	8,232.3319**
Speed*Clearance	9	6,771.3129**	1,231.6174**
Error	30	518.1251	302.2149
Total	47	3,331.7391	1,051.1961
C.V.		13.2156	21.3644

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตารางผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ ความเสียหายที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ความงอก และความแข็งแรง ของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 หลังการกะเทาะถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ด้วยเครื่องกะเทาะถั่วลิสงแบบล้อยางคิมมอเตอร์

Source of Variation	df	Mean Square		
		ความเสียหาย (%)	ความงอก (%)	ความแข็งแรง (%)
Replication	2	1.6458 ^{ns}	20.2500 ^{ns}	54.3333 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	15	11.8431**	576.9722**	661.4222**
Speed (ความเร็วรอบ)	3	16.4653*	248.5278 ^{ns}	560.8889*
Clearance (ระยะห่างระหว่างล้อกับตะแกรง)	3	18.0764*	1,332.5278**	1,362.0000**
Speed*Clearance	9	8.2245*	434.6019**	461.4074**
Error	30	3.6681	85.6722	140.5556
Total	47	6.1910	239.6862	303.1206
C.V.		4.1654	13.1057	56.9069

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางผนวกที่ 7 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบระยะเวลาในการกะเทาะและเมล็ดถั่วลิสงที่
สมบูรณ์ไม่แตกหัก ระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง

Source of Variation	df	Mean Square	
		ระยะเวลา (วินาที)	เมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก (กรัม)
Replication	2	.104283 ^{ns}	485.779 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	16	470.263**	48940.5**
Control vs Treatment	1	7519.09**	742335.**
Control vs T1	1	4046.13**	417574.**
Control vs T2	1	4058.60**	320268.**
Control vs T3	1	4072.14**	332710.**
Control vs T4	1	3947.53**	349740.**
Control vs T5	1	4012.44**	373337.**
Control vs T6	1	3994.87**	325715.**
Control vs T7	1	4040.41**	385908.**
Control vs T8	1	4009.85**	392643.**
Control vs T9	1	3951.64**	414341.**
Control vs T10	1	4058.60**	434537.**
Control vs T11	1	3979.92**	395026.**
Control vs T12	1	3955.75**	407808.**
Control vs T13	1	3896.40**	457144.**
Control vs T14	1	4008.30**	415414.**
Control vs T15	1	3940.36**	432521.**
Control vs T16	1	3941.89**	475515.**
Residual	32	.622817	408.751
Total	50	150.528	15942.0
C.V.		5.1	7.3

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบ เมล็ดที่แตกหักและฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะ ระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง

Source of Variation	df	Mean Square	
		เมล็ดที่แตกหัก (กรัม)	ฝักที่ค้างอยู่ในเครื่องกะเทาะ (กรัม)
Replication	2	3922.41*	627.438 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	16	18543.9**	18574.2**
Control vs Treatment	1	112886.**	144693.**
Control vs T1	1	46228.5**	46228.5**
Control vs T2	1	11529.0**	45769.7**
Control vs T3	1	45464.5**	35907.4**
Control vs T4	1	72226.5**	42334.3**
Control vs T5	1	103717.**	90687.9**
Control vs T6	1	12954.9**	62581.2**
Control vs T7	1	67009.6**	63164.7**
Control vs T8	1	48226.3**	46084.6**
Control vs T9	1	111562.**	136350.**
Control vs T10	1	15986.7**	130591.**
Control vs T11	1	60822.8**	66324.4**
Control vs T12	1	74154.8**	48522.6**
Control vs T13	1	119258.**	157733.**
Control vs T14	1	50568.9**	150781.**
Control vs T15	1	49460.6**	113641.**
Control vs T16	1	83598.3**	69432.1**
Residual	32	124897.	722.257
Total	50	796.106	6431.08
C.V.		14.8	12.6

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางผนวกที่ 9 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบ เปลือกที่ถูกคัดแยกและฝักที่ไม่ถูกกะเทาะ ระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง

Source of Variation	df	Mean Square	
		เปลือกที่ถูกคัดแยก (กรัม)	ฝักที่ไม่ถูกกะเทาะ (กรัม)
Replication	2	680.195 ^{ns}	366.312 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	16	9270.73**	3641.02**
Control vs Treatment	1	8728.94**	18695.00**
Control vs T1	1	18019.30**	2763.62**
Control vs T2	1	249.486 ^{ns}	4393.46**
Control vs T3	1	7838.04**	20586.20**
Control vs T4	1	2693.67*	6830.33**
Control vs T5	1	5242.76**	4680.51**
Control vs T6	1	2086.19*	6759.66**
Control vs T7	1	54.1202 ^{ns}	15722.50**
Control vs T8	1	4208.20**	12398.80**
Control vs T9	1	10696.90**	3138.22**
Control vs T10	1	9743.74**	7085.72**
Control vs T11	1	2787.71*	16262.50**
Control vs T12	1	13862.40**	16484.00**
Control vs T13	1	18409.40**	3498.37**
Control vs T14	1	19577.30**	15090.10**
Control vs T15	1	6479.34**	11168.9**
Control vs T16	1	22048.7**	31825.3**
Residual	32	488.396	284.757
Total	50	3306.41	1362.02
C.V.		12.6	22.0

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์

ตารางผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบความเสียหายที่มองด้วยตาเปล่าไม่เห็นความงอกและความแข็งแรงของเมล็ดถั่วลิสงที่สมบูรณ์ไม่แตกหัก ระหว่างการกะเทาะด้วยมือและการกะเทาะด้วยเครื่อง

Source of Variation	df	Mean Square		
		ความเสียหาย (%)	ความงอก (%)	ความแข็งแรง (%)
Replication	2	1.54902 ^{ns}	4.76470 ^{ns}	12.7843 ^{ns}
Treatment (กรรมวิธี)	16	307.449**	136.502**	165.169**
Control vs Treatment	1	4741.53**	20.3934 ^{ns}	162.373*
Control vs T1	1	2400.00**	10.6667 ^{ns}	66.6667 ^{ns}
Control vs T2	1	2360.17**	4.16667 ^{ns}	20.1667 ^{ns}
Control vs T3	1	2400.00**	28.1667 ^{ns}	4.16667 ^{ns}
Control vs T4	1	2688.17**	10.6667 ^{ns}	253.500**
Control vs T5	1	2281.50**	66.6667 ^{ns}	60.1667 ^{ns}
Control vs T6	1	2816.67**	48.1667 ^{ns}	160.167*
Control vs T7	1	1908.17**	541.500**	308.167**
Control vs T8	1	2562.67**	150.000*	294.000**
Control vs T9	1	2480.67**	0.666667 ^{ns}	42.6667 ^{ns}
Control vs T10	1	2521.50**	10.6667	170.667*
Control vs T11	1	2480.67**	160.167**	294.000**
Control vs T12	1	2604.17**	73.5000 ^{ns}	337.500**
Control vs T13	1	2816.67**	10.6667 ^{ns}	28.1667 ^{ns}
Control vs T14	1	2604.17**	10.6667 ^{ns}	96.0000 ^{ns}
Control vs T15	1	2562.67**	80.6667 ^{ns}	280.167**
Control vs T16	1	2904.00**	48.1667 ^{ns}	204.167*
Residual	32	3.44485	20.0980	32.9926
Total	50	100.650	56.7341	74.4808
C.V.		4.3	12.6	52.9

ตารางผนวกที่ 10 (ต่อ)

หมายเหตุ ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซนต์



ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นายจิรัชย์ ทฤษฎีรักษ์
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 10 ธันวาคม 2530
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (วิทยาศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ตำแหน่งปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-