

## ผลของอายุเก็บเกี่ยวต่อความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนาดข้าว

### Effect of Harvesting Period on Losses of Quantity and Quality for Chainat 1 Rice Variety when Harvested with Combine Harvester

อดิศร โพธิ์กมล (Adisorn Potikamorn)<sup>1\*</sup> ดร.วินิต ชินสุวรรณ (Dr.Winit Chinsuwan)\*\*

#### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการเก็บเกี่ยวข้าวด้วยเครื่องเกี่ยวนาดข้าว ที่อายุการเก็บเกี่ยวข้าวแตกต่างกัน ที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ในแปลงเกษตรกร จ. ขอนแก่น ดำเนินการเก็บตัวอย่างทุกๆ 4 วัน โดยเป็นการเก็บเกี่ยวก่อนกำหนด 4 ครั้ง ตั้งแต่ข้าวมีอายุ 104 ถึง 116 วัน เก็บเกี่ยวตรงตามอายุเก็บเกี่ยว 1 ครั้ง คือข้าวมีอายุ 120 วัน และเก็บเกี่ยวหลังกำหนด 4 ครั้ง ตั้งแต่ข้าวมีอายุ 124 ถึง 136 วัน จากการศึกษาพบว่า การเก็บเกี่ยวก่อนอายุที่เหมาะสมทำให้ความสูญเสียเชิงปริมาณเพิ่มขึ้นประมาณวันละ 0.54 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวก่อนหรือหลังอายุที่เหมาะสมทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นลดลงประมาณวันละ 3.33 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาทั้งความสูญเสียเชิงปริมาณ และคุณภาพของข้าวพันธุ์นี้ จึงควรเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวมีอายุระหว่าง 116 ถึง 124 วัน

#### ABSTRACT

The objectives of this study were to determine the effects of harvesting periods on quantity and quality losses of Chainat 1 rice variety in Khon Kaen. Harvesting periods with four days apart were studied. These periods included 4 early harvest periods when rice was 104 to 116 days after planting, recommended age for harvesting (120 days after planting) and 4 late harvest periods when rice was 124 to 136 days after planting. The results of the study indicated that early harvest resulted in higher quantity losses of approximately 0.54% per day. Either early or late harvest resulted in less head rice yield of approximately 3.33 % per day. Thus, this rice variety should be harvested between 116 to 124 days after planting when both quantity and quality losses were taken into consideration.

**คำสำคัญ:** อายุเก็บเกี่ยว ความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เครื่องเกี่ยวนาดข้าว

**Keywords:** Harvesting period, Quantity and quality losses, Combine harvester

<sup>1</sup>Correspondent author: a.potikamorn@gmail.com

\*นักศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\*รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์, วิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทนำ

ข้าวมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งของประเทศไทย ในด้านเศรษฐกิจ ประเทศไทยมีการปลูกข้าวโดยแบ่งตามช่วงแสงได้ 2 ชนิด คือ ข้าวไวต่อช่วงแสง เช่น พันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 และ กข 15 เป็นพันธุ์พื้นเมืองเกษตรกรนิยมปลูกในฤดูนาปี ข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นพันธุ์ที่สร้างชื่อเสียง และสร้างมูลค่าให้กับประเทศ และ ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง เช่น พันธุ์ชัยนาท 1 พันธุ์พิษณุโลก 2 และพันธุ์ปทุมธานี 1 เป็นต้นสามารถปลูกทั้งฤดูนาปรังและนาปี ในปี 2556 มีพื้นที่ปลูกข้าวไวต่อช่วงแสง และไม่ไวต่อช่วงแสง ประมาณ 80 ล้านไร่ผลผลิตประมาณ 38 ล้านตันข้าวเปลือกต่อปี [1] ซึ่งมีมูลค่ารวมกันประมาณ 149,000 ล้านบาทต่อปี [2]

จากการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจอื่น อาทิ ภาคอุตสาหกรรม ภาคก่อสร้าง ภาคการท่องเที่ยวและบริการอื่นๆ ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานออกจากภาคเกษตร ทำให้ในภาคเกษตรเกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงาน โดยเฉพาะขั้นตอนการเก็บเกี่ยวได้รับผลกระทบเป็นอย่างมาก เนื่องจากหากทำการเก็บเกี่ยวไม่ทันเวลาจะก่อให้เกิดความสูญเสียผลผลิต ทำให้เกษตรกรบางส่วนหันมาใช้เครื่องเกี่ยวนาข้าวในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ทันเวลาในการเก็บเกี่ยว และลดเวลาในการเก็บเกี่ยว จากการศึกษาของ (Chinsuwan) [3] พบว่าการเก็บเกี่ยวข้าวขาวดอกมะลิ 105 โดยใช้เครื่องเกี่ยวนาข้าวมีโอกาสช่วยลดความสูญเสียเชิงปริมาณได้ประมาณ 3 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคน

ผลกระทบการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรม ประกอบกับความต้องการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร ทำให้เครื่องเกี่ยวนาข้าวเข้ามามีบทบาทสำคัญมากยิ่งขึ้นในขั้นตอนการเก็บเกี่ยว และส่งผลให้อุตสาหกรรมรถเกี่ยวนาข้าวได้รับความนิยม ในปี 2552 มีเครื่องเกี่ยวนาข้าวที่ผลิตภายในประเทศมีประมาณ 10,000 เครื่อง และคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น [4] โดยใช้งานในรูปแบบการรับจ้างแต่ไม่เพียงพอต่อความต้องการของเกษตรกร ทำให้เกษตรกรเจ้าของ

แปลงเกิดความเร่งรีบเกี่ยวโดยไม่คำนึงถึงอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม อาจทำให้เกิดความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของข้าว ทำให้เกษตรกรสูญเสียรายได้บางส่วน เมื่อนำข้าวเปลือกที่เก็บเกี่ยวก่อนหรือหลังอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมไปขาย

จากการเร่งรีบเกี่ยวของผู้ประกอบการเครื่องเกี่ยวนาข้าวเพื่อให้ได้พื้นที่การทำงานมาก (Chinsuwan) [5] และ (Panya) [6] ได้ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยวข้าวหอมมะลิโดยใช้เครื่องเกี่ยวนาข้าว เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษาโดยใช้ข้าวพันธุ์ข้าวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวไวต่อช่วงแสงในส่วนของการไม่ไวต่อช่วงแสง (Chinsuwan) [7] ศึกษาและประเมินความสูญเสียจากการเก็บเกี่ยวข้าวนาปรังโดยใช้เครื่องเกี่ยวนาข้าวของ พบว่ามีความสูญเสียโดยเฉลี่ย 6.25 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตรวมทั้งหมด ซึ่งถือได้ว่ามีความสูญเสียค่อนข้างมาก หากมีการศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงอาจจะช่วยลดความสูญเสียได้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอายุเก็บเกี่ยวที่มีต่อความสูญเสียเชิงปริมาณ และคุณภาพของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เมื่อเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนาข้าวเพื่อลดความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของข้าว และข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้แนะนำสำหรับประกอบการตัดสินใจในการเก็บเกี่ยวข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 อันก่อให้เกิดผลดีต่อตัวเกษตรกร และประเทศต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอายุเก็บเกี่ยวข้าวที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนาข้าว โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาอายุเก็บเกี่ยวข้าวที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงปริมาณ
2. เพื่อศึกษาอายุเก็บเกี่ยวข้าวที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงคุณภาพ

## เครื่องมือและวิธีการ

ดำเนินการทดสอบระหว่างเดือนตุลาคม ถึง เดือนพฤศจิกายน ปีการเพาะปลูก 2557 ณ บ้านปากเปื่อย ตำบลท่าหิน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โดยใช้ข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 ที่ปลูกโดยวิธีการหว่าน ความสูงต้นข้าว 29.5 ถึง 83.6 เซนติเมตร มุมเอียงต้นข้าวอยู่ในช่วง 8.5 ถึง 86.0 จากองศาแนวตั้ง ความสูงตอซัง 23.0 ถึง 55.2 เซนติเมตร ความชื้นเมล็ด และความชื้นฟางอยู่ในช่วง 17.74 ถึง 38.40 และ 56.25 ถึง 67.93 เปอร์เซ็นต์ (มาตรฐานเปียก) ตามลำดับ อัตราส่วนเมล็ดต่อฟางอยู่ระหว่าง 0.66 : 1 ถึง 0.98 : 1 ความหนาแน่นต้นข้าวเฉลี่ย 514,725 ต้นต่อไร่ ผลผลิตต่อพื้นที่อยู่ระหว่าง 484 ถึง 755 กิโลกรัมต่อไร่

เครื่องเกี่ยวนวดที่ใช้ในการทดสอบ มีขนาดหน้ากว้าง 3.20 เมตร ใบมีดตัดเป็นแบบเคลื่อนที่ไปมา ล้อไถเป็นแบบขึ้นไถ ชุดนวดแบบไหลตามแกน ความยาวลูกนวด 2.10 เมตร (7 ฟุต) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลูกนวด 0.68 เมตร ครีบบงเดือน 5 ครีบลูกนวดของแผ่นครีบบงเดือน 68 องศา ใช้ต้นกำลังเป็นเครื่องยนต์ดีเซลขนาด 172 กิโลวัตต์ (230 แรงม้า) ถ่ายทอดกำลังด้วยระบบไฮโดรสแตติก ทำการทดสอบทั้งหมด 9 อายุเก็บเกี่ยว เก็บตัวอย่างทุกๆ 4 วัน โดยแบ่งเป็นก่อนอายุเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง คือ 104 108 112 และ 116 วัน ครบอายุเก็บเกี่ยว 1 ครั้ง คือ 120 วัน และหลังอายุเก็บเกี่ยว 4 ครั้ง คือ 124 128 132 และ 136 วัน

ค่าชี้ผลการศึกษาประกอบด้วย ความสูญเสียเชิงปริมาณและความสูญเสียเชิงคุณภาพ ความสูญเสียเชิงปริมาณประกอบด้วย ความสูญเสียเนื่องจากการร่วงก่อนเกี่ยว การเกี่ยว การนวด การคัดแยกเมล็ดออกจากฟาง การทำความสะอาด และความสูญเสียรวมโดยการหาค่าความสูญเสียเนื่องจากร่วงก่อนเกี่ยว และความสูญเสีย เนื่องจากการเกี่ยว (ภาพที่ 1) ใช้วิธีมาตรฐานที่ปฏิบัติทั่วไป ความสูญเสียเนื่องจากการนวด และการคัดแยกเมล็ดออกจากฟาง สุ่มเก็บจากวัสดุขี้บทั้งที่ช่องทางออกฟาง ส่วนความสูญเสียเนื่องจากการทำความสะอาด สุ่มเก็บจากวัสดุขี้บทั้งที่ช่องตะแกรง

ทำความสะอาด (ภาพที่ 2) การสุ่มเก็บวัสดุขี้บทั้งทำหยา เครื่องสำหรับการคำนวณความสูญเสียเนื่องจากการนวด การคัดแยกเมล็ดออกจากฟาง และการทำความสะอาด ใช้ระยะทางในการสุ่ม 10 เมตร การสุ่มเก็บตัวอย่างการทดสอบของแต่ละอายุเก็บเกี่ยวทำซ้ำ 3 ครั้ง การคำนวณค่าความสูญเสียเชิงปริมาณใช้ความชื้น 14 เปอร์เซ็นต์ (มาตรฐานเปียก) เป็นฐานในการคำนวณ ส่วนการหาความสูญเสียเชิงคุณภาพ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม เปอร์เซ็นต์ข้าวตัน และเปอร์เซ็นต์ข้าวหัก ทดสอบโดยสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือก ภายหลังจากการลดความชื้นเมล็ดเหลือประมาณ 14 เปอร์เซ็นต์ (มาตรฐานเปียก) นำมาคัดขนาดโดยใช้เครื่องคัดขนาด ยี่ห้อ SATAKE รุ่น TVSB สุ่มข้าวเปลือก 250 กรัม มากะเทาะเปลือกด้วยเครื่องกะเทาะยี่ห้อ SATAKE รุ่น THU 35A นำข้าวกล้องมาขัดสีด้วยเครื่องขัดสีแบบลูกหิน ยี่ห้อ SATAKE รุ่น TM 35 ทำการคัดแยกข้าวตันด้วยเครื่องคัดขนาดแบบตะแกรงทรงกระบอก SATAKE รุ่น TRG 05A

## ผลและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงปริมาณ ณ อายุเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน มีข้อมูลดังแสดงใน ตารางที่ 1 จากความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสียเนื่องจากร่วงก่อนเกี่ยวกับอายุเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 3) พบว่าความสูญเสียเนื่องจากร่วงก่อนเกี่ยวค่อนข้างคงที่จนกระทั่งข้าวมีอายุ 128 วัน จากนั้นมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น เมื่อข้าวมีอายุเกิน 128 วัน ส่วนความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว และความสูญเสียเนื่องจากการทำความสะอาด มีแนวโน้มไม่ชัดเจนสำหรับความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสียเนื่องจากการนวดกับอายุเก็บเกี่ยว (ภาพที่ 4) พบว่า ความสูญเสียเนื่องจากการนวด ลดลงจาก 4.6 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.46 เปอร์เซ็นต์ เมื่อข้าวมีอายุ 128 วัน จากนั้นความสูญเสียจากการนวดค่อนข้างคงที่ ภาพที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสียเนื่องจากการคัดแยกเมล็ดออกจากฟางกับอายุเก็บเกี่ยว พบว่าความสูญเสียลดลงจาก 3.33 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 0.40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อข้าวมีอายุ

128 วัน จากนั้นค่อนข้างคงที่ ความสูญเสียจากการนวดและความสูญเสียคัดแยกเมล็ดออกจากฟาง ลดลงเป็นเพราะเมล็ดข้าวและฟาง ที่มีความชื้นต่ำ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างเมล็ดข้าวกับรวงข้าวลดลง ทำให้ง่ายต่อการนวดและทำให้คัดแยกเมล็ดออกจากฟางได้ง่ายขึ้น ภาพที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสียรวมกับอายุเก็บเกี่ยว พบว่าการเก็บเกี่ยวข้าวที่อายุน้อยกว่า 116 วัน ทำให้ความสูญเสียรวมเพิ่มขึ้นวันละ 0.54 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากข้าวที่มีอายุน้อยกว่า 116 วัน นั้นเป็นข้าวที่ยังโตไม่เต็มที่หรือข้าวยังไม่สมบูรณ์ ทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเมล็ดกับรวงข้าวมากซึ่งยากต่อการนวดและการคัดแยก ค่าความสูญเสียรวมจึงเพิ่มขึ้น การเก็บเกี่ยวข้าวตั้งแต่อายุ 116 วัน เป็นต้นไป มีค่าความสูญเสียรวมประมาณ 2.5 เปอร์เซ็นต์ และค่อนข้างคงที่ เนื่องจากข้าวที่มีอายุตั้งแต่ 116 วัน เป็นต้นไป เป็นข้าวกำลังสุกและแก่เต็มที่มีความชื้นต่ำ ทำให้มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างเมล็ดกับรวงข้าวลดลง ความสูญเสียรวมจึงลดลง

ผลการศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงคุณภาพ แสดงในตารางที่ 2 และความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมกับอายุเก็บเกี่ยว และความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นกับอายุเก็บเกี่ยว แสดงในภาพที่ 7 และ 8 ตามลำดับ ข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าการเก็บเกี่ยวก่อนอายุที่เหมาะสมทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม และเปอร์เซ็นต์ต้น ลดลงวันละ 1.30 และ 3.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากข้าวยังมีเมล็ดไม่สมบูรณ์ เมื่อนำมาสีทำให้แตกหักง่าย การเก็บเกี่ยวล่าช้าหรือข้าวมีอายุเกิน 120 วัน ทำให้ข้าวสารรวมและข้าวต้น ลดลงวันละ 0.95 และ 3.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เนื่องจากเมล็ดข้าวได้รับแสงแดดสลับกับน้ำค้างเป็นเวลานาน ทำให้เมล็ดข้าวเกิดการแตกหักภายใน [2] เมื่อนำมาสีจึงเกิดการแตกหักได้ง่าย ส่งผลให้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม และเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นลดลง ในขณะที่เดียวกันการเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวมีอายุระหว่าง 116 ถึง 124 วัน มีข้าวหัก 6.67 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวก่อน หรือการเก็บเกี่ยวล่าช้า ทำให้ข้าวหักเพิ่มขึ้นวันละ 2.03 และ 2.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงในภาพที่ 9

## สรุปผลการวิจัย

การศึกษาอายุเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อความสูญเสียเชิงปริมาณและคุณภาพของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เมื่อเก็บเกี่ยวโดยใช้เครื่องเกี่ยวนวดข้าว พบว่าอายุเก็บเกี่ยวมีผลต่อความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของข้าว เมื่อพิจารณาทั้งความสูญเสียเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ข้าวพันธุ์นี้ควรเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวมีอายุระหว่าง 116 ถึง 124 วัน เมื่อเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดข้าว

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยเครื่องจักรกลเกษตรและวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยว มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนสำหรับงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว หน่วยงานร่วมมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์อุปกรณ์สำหรับใช้ในงานวิจัยนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. Office of Agricultural Economics. Agricultural Statistics 2013. [Cite 30 April 2015]. Available from: [http://www.oae.go.th/download/download\\_journal/commodity56.pdf](http://www.oae.go.th/download/download_journal/commodity56.pdf)
2. Office of Agricultural Economics. Agricultural statistics of Thailand 2013. [Cite 30 April 2015]. Available from: <http://www.oae.go.th/download/journal/2557tradeof56-22-10-57.pdf>
3. Chinsuwan W, Chuan-udom S, Udompetaikul V, Prayom W, Panya N. A study on harvest losses of Hommali rice due to manual harvesting system and the use of combine harvester. KRU Research Journal. 1999; 4(2): 4-12
4. Chinsuwan W. Contest of combine harvester [Cite 30 April 2015]. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=KMRschv6ODQ>.

5. Chinsuwan W, Mongpraneet S, Panya N. Optimum harvest period for Hommali rice using combine harvester. KKU Research Journal. 1997; 2(1), 54–63.
6. Panya N. A study on losses of quantity and quality of Hommali rice harvested by combine harvester at different stages. A thesis for the degree of master of engineering in Agricultural machinery, graduate school Khon Kaen University; 1997.
7. Chinsuwan W, Chuan-udom S, Prayom W. Rice harvest losses of assessment. KKU Research Journal. KKU Research Journal. 2001; 6(2), 59–67.

ตารางที่ 1 ความสูญเสียเชิงปริมาณของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1 เมื่อทดสอบด้วยเครื่องเกี่ยวนาดข้าว

| Harvesting<br>age<br>(Days after<br>planting) | Moisture<br>Content<br>(%) | Losses (%)        |                     |                    |                      |                    |                    |
|-----------------------------------------------|----------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|----------------------|--------------------|--------------------|
|                                               |                            | Shattering        | Harvesting          | Threshing          | Separating           | Cleaning           | Total              |
| 104                                           | 37.99                      | 0.01 <sup>a</sup> | 0.93 <sup>ab</sup>  | 6.82 <sup>a</sup>  | 3.95 <sup>a</sup>    | 11.71 <sup>a</sup> | 13.39 <sup>a</sup> |
| 108                                           | 34.64                      | 0.02 <sup>a</sup> | 0.65 <sup>bc</sup>  | 4.04 <sup>b</sup>  | 2.59 <sup>b</sup>    | 7.32 <sup>b</sup>  | 8.38 <sup>b</sup>  |
| 112                                           | 30.45                      | 0.04 <sup>a</sup> | 0.59 <sup>bc</sup>  | 2.09 <sup>c</sup>  | 1.78 <sup>c</sup>    | 4.49 <sup>c</sup>  | 5.14 <sup>c</sup>  |
| 116                                           | 27.78                      | 0.03 <sup>a</sup> | 0.83 <sup>abc</sup> | 0.97 <sup>cd</sup> | 1.15 <sup>cde</sup>  | 2.96 <sup>cd</sup> | 3.34 <sup>d</sup>  |
| 120                                           | 25.09                      | 0.04 <sup>a</sup> | 0.75 <sup>abc</sup> | 0.37 <sup>cd</sup> | 1.09 <sup>cdef</sup> | 2.26 <sup>d</sup>  | 2.57 <sup>d</sup>  |
| 124                                           | 21.96                      | 0.04 <sup>a</sup> | 0.40 <sup>c</sup>   | 0.41 <sup>cd</sup> | 1.21 <sup>cd</sup>   | 2.07 <sup>d</sup>  | 2.36 <sup>d</sup>  |
| 128                                           | 19.27                      | 0.07 <sup>a</sup> | 0.40 <sup>c</sup>   | 0.46 <sup>cd</sup> | 0.41 <sup>ef</sup>   | 1.33 <sup>d</sup>  | 1.42 <sup>d</sup>  |
| 132                                           | 18.58                      | 0.20 <sup>b</sup> | 1.22 <sup>a</sup>   | 0.01 <sup>d</sup>  | 0.35 <sup>f</sup>    | 1.78 <sup>d</sup>  | 1.85 <sup>d</sup>  |
| 136                                           | 17.73                      | 0.25 <sup>b</sup> | 0.94 <sup>ab</sup>  | 0.35 <sup>cd</sup> | 0.65 <sup>def</sup>  | 2.18 <sup>d</sup>  | 2.30 <sup>d</sup>  |

หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ซ้ำกันอย่างน้อยหนึ่งตัวที่อยู่หลังตัวเลขในแนวนองของแต่ละค่าชี้ผลหมายถึงไม่แตกต่างกันทางสถิติระดับนัยสำคัญทางสถิติ 5 % เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT

ตารางที่ 2 คุณภาพข้าวเปลือก ณ อายุเก็บเกี่ยวต่างๆ ของข้าวพันธุ์ชัยนาท 1

| Harvesting<br>age<br>(Days after planting) | Moisture<br>Content<br>(%) | Quality Losses (%) |                     |                    |
|--------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|                                            |                            | Milled Rice Yield  | Head Rice Yield     | Broken Rice        |
| 104                                        | 37.99                      | 48.10 <sup>a</sup> | 12.57 <sup>a</sup>  | 35.47 <sup>g</sup> |
| 108                                        | 34.64                      | 57.12 <sup>b</sup> | 32.78 <sup>c</sup>  | 24.29 <sup>c</sup> |
| 112                                        | 30.45                      | 64.27 <sup>f</sup> | 50.77 <sup>f</sup>  | 13.47 <sup>d</sup> |
| 116                                        | 27.78                      | 67.82 <sup>e</sup> | 62.10 <sup>h</sup>  | 5.63 <sup>b</sup>  |
| 120                                        | 25.09                      | 68.66 <sup>h</sup> | 64.02 <sup>i</sup>  | 4.57 <sup>a</sup>  |
| 124                                        | 21.96                      | 67.34 <sup>e</sup> | 58.80 <sup>g</sup>  | 8.51 <sup>c</sup>  |
| 128                                        | 19.27                      | 62.95 <sup>c</sup> | 35.745 <sup>c</sup> | 27.08 <sup>f</sup> |
| 132                                        | 18.58                      | 58.62 <sup>d</sup> | 21.70 <sup>c</sup>  | 36.83 <sup>h</sup> |
| 136                                        | 17.73                      | 54.10 <sup>b</sup> | 16.56 <sup>b</sup>  | 37.48 <sup>i</sup> |

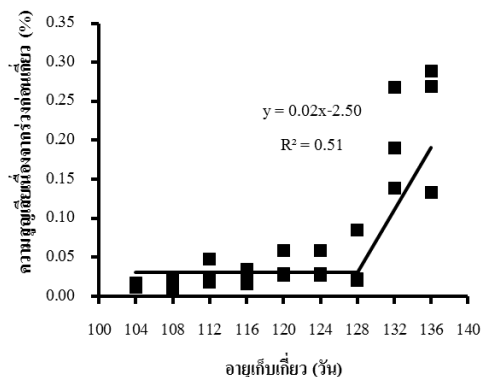
หมายเหตุ : ตัวอักษรที่ซ้ำกันอย่างน้อยหนึ่งตัวที่อยู่หลังตัวเลขในแนวดิ่งของแต่ละค่าชี้ผลหมายถึงไม่แตกต่างกันทางสถิติระดับนัยสำคัญทางสถิติ 5 % เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี DMRT



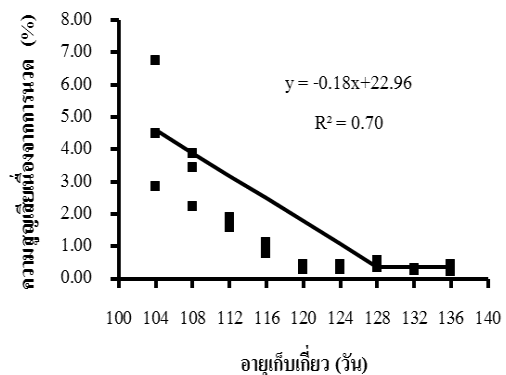
ภาพที่ 1 การเก็บความสูญเสียเนื่องจากการเกี่ยว



ภาพที่ 2 การส่มตัวอย่างวัสดุขั้บทั้งท้ายเครื่อง

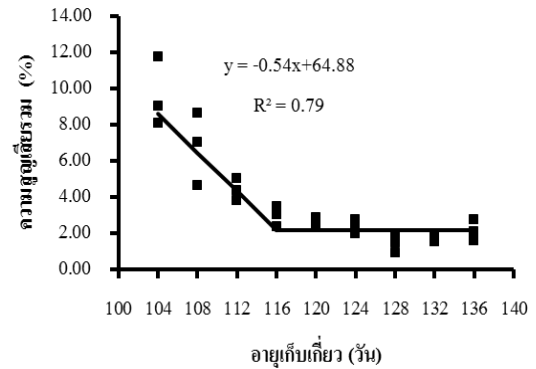
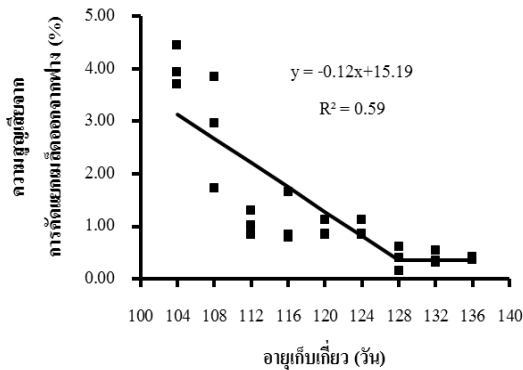


ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสีย  
เนื่องจากร่วงก่อนเก็บเกี่ยวกับอายุเก็บเกี่ยว



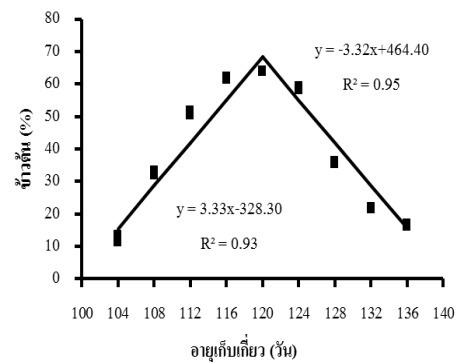
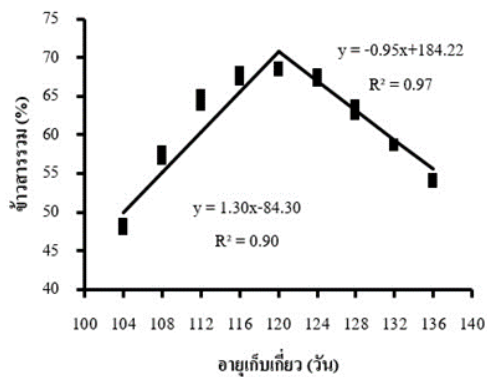
ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างความสูญเสีย  
เนื่องจากการนวดกับอายุเก็บเกี่ยว





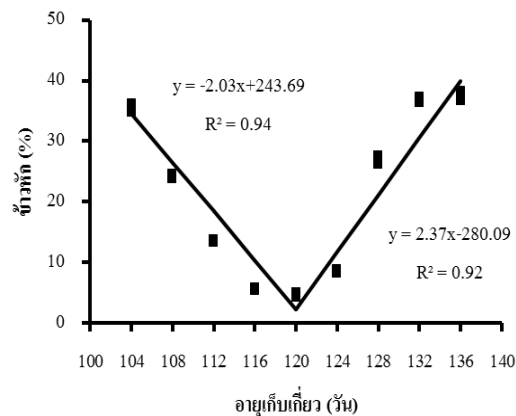
ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความงอก เนื่องจาก การคัดแยกเมล็ดออกจากฝักกับอายุเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความงอกโดยรวม กับอายุเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสาร รวมกับอายุเก็บเกี่ยว

ภาพที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวตัน กับอายุเก็บเกี่ยว



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวหักกับอายุเก็บเกี่ยว