

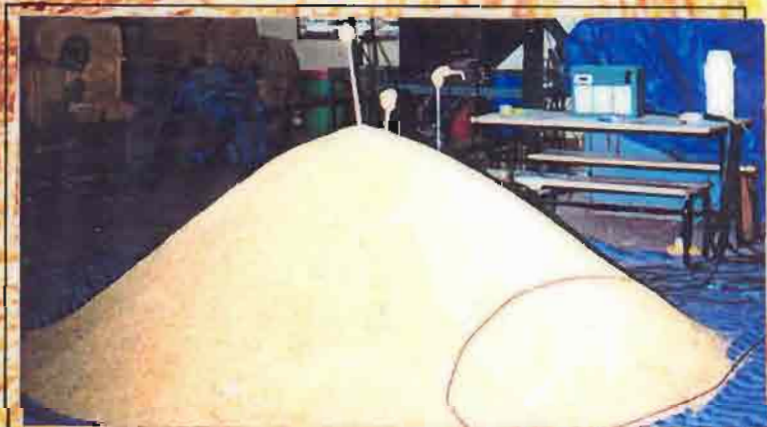
การศึกษาเพื่อปรับปรุง
การตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยว
และ การชะลอการเสื่อมคุณภาพ
ข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร

โครงการ "การพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าข้าวในระดับเกษตรกร"

เสนอต่อ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)
โดย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2538



รายงานผลการศึกษา 

การศึกษาเพื่อปรับปรุง
การตากแผ้วถั่วหลังการเก็บเกี่ยว
และ การชะลอการเสื่อมคุณภาพ
ข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร

โครงการ "การพัฒนาศูนยภาพและเพิ่มผลผลิตทางโน้มนำในชุมชน"

เสนอขอ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

โดย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร

และ

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สิงหาคม 2538

รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

- ❶ นายวินิต ชินสุวรรณ
- ❷ นางสาวสุนทร โหม่งปราณีต

หัวหน้าโครงการ
ผู้ช่วยวิจัย

กรมวิชาการเกษตร (กองเกษตรวิศวกรรม)

- ❶ นายสุรเวทย์ กฤษณะเศรษฐี
- ❷ นายพนัย ทองสวัสดิ์วงศ์

นักวิจัย
นักวิจัย

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- ❶ นายวิเชียร เฮงสวัสดิ์
- ❷ นายทรงเชาว์ อินสมพันธ์

นักวิจัย
นักวิจัย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยใคร่ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนด้านเงินทุนในการศึกษาครั้งนี้ และใคร่ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยขอนแก่น กรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกในการดำเนินงานโครงการนี้เป็นอย่างดี

คณะผู้ดำเนินการวิจัย

สิงหาคม 2538

บทสรุปสำหรับผู้บริหาร

โครงการ "การพัฒนาคุณภาพและเพิ่มมูลค่าข้าวในระดับเกษตรกร" มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ❶ เพื่อปรับปรุงวิธีการเก็บเกี่ยวซึ่งทำให้ได้คุณภาพของข้าวเปลือกและข้าวสารที่ดีขึ้น โดยการศึกษาวิธีการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อชี้แนะให้เกิดการผลิตเทคโนโลยี และการนำไปใช้ในทางปฏิบัติ
- ❷ เพื่อรักษาคุณภาพของข้าวเปลือกภายหลังการเก็บเกี่ยว สำหรับทั้งข้าวเปลือกที่อยู่ในรูปของข้าวฟ่อนและข้าวเปลือกภายหลังการนวด ทั้งนี้โดยการศึกษา ร่วมกับเกษตรกรเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมและปฏิบัติได้ แล้วนำไปสาธิตและเผยแพร่ไปสู่แหล่งอื่น

รายงานผลการศึกษาเพื่อปรับปรุงการตากแฉ่ข้าวหลังการเกี่ยว และการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกรฉบับนี้ มีสาระสำคัญโดยสังเขปดังต่อไปนี้

การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตากแฉ่ข้าวหลังการเกี่ยว

* จากการศึกษาการตากแฉ่ข้าวนาปีหลังการเกี่ยวสามารถสรุปได้ว่า จำนวนวันตากแฉ่ข้าวในแปลงแทบจะไม่มีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม แต่จะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดสำหรับเกือบทุกการทดลอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีฝนตกในขณะตากแฉ่ นอกจากนี้แล้วอัตราการลดลงของเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดยังอาจขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวอีกด้วย โดยที่การตากแฉ่ข้าวพันธุ์หอมมะลิในกรณีที่ไม่มีการฝนตกพบว่า เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลงสูงสุด 0.53% ต่อวันที่ตาก ส่วนในกรณีที่มีฝนตกในช่วงการตากแฉ่ เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดจะลดลงสูงสุด 0.76% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 และลดลงสูงสุด 1.19% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15

* อย่างไรก็ตามเป็นที่น่ายินดีว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ตระหนักถึงผลเสียหายของการตากแฉ่ข้าวนาปีนานเกินไปว่าจะทำให้ข้าวแห้งกรอบ ซึ่งเมื่อสีเป็นข้าวสารจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง เกษตรกรส่วนใหญ่ จึงตากแฉ่ข้าวหลังการเกี่ยวไว้ในแปลงเป็นระยะเวลาไม่เกิน 4 วัน ยกเว้นบางรายที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ เพราะขาดแคลนแรงงานมัดฟ่อน หรือรับทำกิจกรรมอื่นที่สำคัญและจะส่งผลเสียหายมากกว่า ดังนั้นหากพิจารณาในภาพรวมและความเป็นไปได้ทางปฏิบัติ จึงอาจกล่าวได้ว่า การตากแฉ่ข้าวหลังการเกี่ยวไว้ในแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมากนัก นอกจากนี้แล้วการตากแฉ่ข้าวหลังการเกี่ยวนี้ก็มีแนวโน้มที่จะลดลงตามลำดับ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการเก็บเกี่ยวจากการใช้แรงงานคนไปใช้เครื่องเกี่ยวขนาดกันมากขึ้น

การศึกษาการบังแดดกองข้าวฟ่อน

* การศึกษาการบังแดดกองข้าวฟ่อน เป็นการศึกษาเบื้องต้นซึ่งกระทำกับข้าวพันธุ์หอมมะลิเพียงพันธุ์เดียว แต่ก็ชี้ให้เห็นว่าในขณะที่รวมกองข้าวฟ่อนเพื่อรอการนวดนี้ หากข้าวฟ่อนได้รับแสงแดดโดยตรงเป็นระยะเวลายาวนานจะทำให้ข้าวแห้งกรอบ ซึ่งเมื่อสีเป็นข้าวสารจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง แต่หากมีการบังแดดกองข้าวฟ่อนจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมากขึ้น ดังนั้นเกษตรกรจึงควรรับทำการนวดข้าวฟ่อนโดยเร็ว หรือในกรณีที่ต้องรอนวดข้าวเป็นระยะเวลานาน ควรรวมกองข้าวฟ่อนไว้ในที่ร่ม มีเทคนิคการกองที่ดี หรือมีการบังแดดกองข้าวฟ่อน เพื่อไม่ให้แสงแดดกระทบต่อข้าวมากเกินไป จนทำให้ข้าวแห้งกรอบ

การศึกษาการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร

* จากการศึกษาเพื่อหาวิธีการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูง ในระดับเกษตรกร ในขณะที่มีฝนตก ซึ่งจะเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้ในโรงเรือนกันฝน ก่อนที่จะนำไปดำเนินการลดความชื้นในลำดับต่อไป สามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังต่อไปนี้

- ❶ การทำให้ข้าวเปลือกความชื้นสูงไหลเวียน พร้อมทั้งมีการเป่าอากาศเพื่อระบายความร้อนออกจากข้าว นอกจากจะช่วยรักษาคุณภาพของข้าวภายหลังการสีแล้ว ยังมีส่วนช่วยลดความชื้นของข้าวเปลือกอีกด้วย แต่วิธีการนี้ต้องการอุปกรณ์ในการดำเนินการที่มีราคาค่อนข้างสูง จึงอาจไม่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อย เนื่องจากมีปริมาณการใช้งานน้อย แต่อาจจะเหมาะกับผู้ประกอบการที่มีการรับซื้อข้าวเป็นปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง
- ❷ การพลิกกลับข้าวเปลือกความชื้นสูง เป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งระบายอากาศ จะช่วยรักษาคุณภาพข้าวภายหลังการสี โดยที่คุณภาพของข้าวไม่ต่างไปจากข้าวซึ่งไหลเวียนพร้อมทั้งระบายอากาศตลอดเวลา วิธีการนี้เป็นวิธีการซึ่งมีแนวโน้มที่เกษตรกรจะสามารถปฏิบัติได้ เพื่อเป็นทางเลือกในกรณีที่ผู้รับซื้อข้าวเปลือกไม่ยินยอมรับซื้อข้าวเปลือกความชื้นสูง ในช่วงที่มีฝนตก หรือยินยอมรับซื้อแต่ลดราคามากเกินไป การดำเนินงานตามวิธีดังกล่าวจำเป็นต้องมีโรงเรือนกันฝนซึ่งมีพื้นที่สำหรับกองข้าวขนาดประมาณ 3 เท่าของขนาดกองข้าว ทั้งนี้เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับการพลิกกลับในกรณีที่มีข้าวเป็นปริมาณมากอาจใช้อุปกรณ์สำหรับพลิกกลับเพื่อช่วยในการดำเนินงาน อุปกรณ์ดังกล่าวนี้เป็นอุปกรณ์แบบง่าย ๆ ซึ่งประกอบด้วย สายพานลำเลียง และต้นกำลัง เป็นหลัก หรืออาจมีพัดลมเป่าอากาศด้วย ก็จะทำให้สามารถระบายความร้อนออกจากกองข้าวได้ดียิ่งขึ้น

สารบัญ

รายชื่อคณะผู้ดำเนินการวิจัย	i
กิตติกรรมประกาศ	ii
บทสรุปสำหรับผู้บริหาร	iii
สารบัญ	v

การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยว

LLP

การชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร

การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตากผ้าหลังการเกี่ยว	1
* วิธีการทดสอบ	1
* ผลการทดสอบ	4
* สรุปผลการศึกษา	13
การศึกษาการบังแดดกองข้าวฟ่อน	14
* วิธีการทดสอบ	14
* ผลการทดสอบ	17
* สรุปผลการศึกษา	17
การศึกษาการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร	18
* วิธีการทดสอบ	18
* ผลการทดสอบ	24
* อุณหภูมิและความชื้นข้าวเปลือก	24
* คุณภาพข้าวภายหลังการสี	29
* สรุปผลการศึกษา	33
ภาคผนวก ก ข้อมูลผลการทดสอบการตากผ้าข้าวหลังการเกี่ยว ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ และ อ.พาน จ.เชียงราย	34
ภาคผนวก ข ข้อมูลผลการทดสอบการบังแดดกองข้าวฟ่อนและการวิเคราะห์ความแปรปรวน	59
ภาคผนวก ค ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น ณ ตำแหน่งจุดวัดต่าง ๆ สำหรับการทดลองแบบ ข้าวไหลเวียน แบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่	63
ภาคผนวก ง ข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพข้าวภายหลังการสี สำหรับการทดลองแบบ ข้าวไหลเวียน แบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่	67

การศึกษาเพื่อปรับปรุงการตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยว

จากการศึกษาวิธีปฏิบัติ ข้อจำกัด และเงื่อนไขในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรพบว่า ร้อยละ 88.4 ของเกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และร้อยละ 82.9 ของเกษตรกรในภาคเหนือตอนบน เก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก การเก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคนนี้ เกษตรกรดังกล่าวทั้งหมดมีการตากแผ่ข้าวภายหลังการเกี่ยวไว้ในแปลง ก่อนที่จะทำการมัดฟ่อนในลำดับต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวนาปี ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้าวเปลือกที่แห้งภายหลังการนวด

การตากแผ่ข้าวภายหลังการเกี่ยวไว้ในแปลงนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เวลาตากไม่เกิน 4 วัน แต่บางรายอาจใช้เวลาตากสูงถึง 15 วัน ทั้งนี้เนื่องจากขาดแคลนแรงงานมัดฟ่อน หรือรับทำกิจกรรมอื่นที่สำคัญและจะส่งผลเสียหายมากกว่า ในระหว่างที่ตากแผ่ข้าวไว้ในแปลงนี้ ข้าวจะถูกแสงแดดโดยตรงและหรืออาจเปียกน้ำค้างหรือฝนสลับกับการตากแดด จนทำให้เมล็ดข้าวแตกร้าวภายใน ซึ่งเมื่อสีเป็นข้าวสารแล้วจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินความเสียหายที่เกิดจากการตากแผ่ข้าวนาปีไว้ในแปลงก่อนการมัดฟ่อน ซึ่งเป็นข้าวที่ถูกเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาตรฐานและหรือวิธีการในการลดความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น โดยมีรายละเอียดของการศึกษาดังต่อไปนี้

วิธีการทดสอบ

การทดสอบดำเนินการในช่วงการเก็บเกี่ยวข้าวนาปีในปี 2537 ทั้งในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือตอนบน ซึ่งเป็นเขตที่เก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคนเป็นหลัก สำหรับการทดสอบในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กระทำ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ โดยใช้ข้าวพันธุ์หอมมะลิ และทดสอบรวมทั้งสิ้น 3 การทดลอง ส่วนการทดสอบในภาคเหนือตอนบนกระทำ ณ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 และ อ.พาน จ.เชียงราย สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 โดยทดสอบสถานที่ละ 3 การทดลอง รวมการทดสอบในภาคเหนือตอนบนเป็นทั้งสิ้น 6 การทดลอง โดยมีคุณสมบัติเริ่มต้นของข้าวในสถานที่ทดสอบต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 1 การทดสอบนี้ใช้ระยะเวลา 15 วัน ซึ่งเป็นระยะเวลาสูงสุดที่เกษตรกรปฏิบัติ ในการตากแผ่ข้าวไว้ในแปลงภายหลังการเกี่ยวโดยแรงงานคน ทั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิธีปฏิบัติ ข้อจำกัด และเงื่อนไขในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร สำหรับวิธีการทดสอบโดยสังเขปมีดังต่อไปนี้

- ① เก็บเกี่ยวเมื่อข้าวอยู่ในระยะพลับพลึง ซึ่งเป็นระยะเวลาเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ในระยะนี้ข้าวจะมีความชื้นประมาณ 22–24% หรือเก็บเกี่ยวเมื่อเกษตรกรเห็นเหมาะสม
- ② วัดความสูงของต้นข้าวภายหลังการเกี่ยว ซึ่งอาจมีผลต่อการบังแสงในขณะที่ตากแผ่ข้าวในแปลงนา
- ③ ตากแผ่ข้าวไว้ในแปลงนา (รูปที่ 1) เป็นระยะเวลา 15 วัน
- ④ ในแต่ละวัน สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวที่ตากแผ่ไว้ในแปลง และวัดความชื้นข้าวเปลือก หลังจากนั้นรูดเมล็ดข้าวเปลือกนำมาผึ่งไว้ในที่ร่ม
- ⑤ ทำความสะอาดข้าวเปลือกเพื่อคัดแยกข้าวลีบและสิ่งเจือปนออก เมื่อตัวอย่างข้าวเปลือกที่สุ่มมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 14% ซึ่งเหมาะต่อการสีเป็นข้าวสาร

- ⑥ ตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือก โดยการสีทดสอบด้วยเครื่องสีข้าวและเครื่องคัดแยกข้าวสาร แบบที่นิยมใช้โดยตลาดกลางสินค้าเกษตร และผู้ประกอบการรับซื้อข้าวเปลือก การสีทดสอบข้าวแต่ละตัวอย่างสีไม่น้อยกว่า 3 ซ้ำ ซึ่งดำเนินการหลังจากการทดสอบการตากแ่มประมาณ 3 สัปดาห์

ตารางที่ 1 คุณสมบัติเริ่มต้นของข้าวในสถานที่ทดสอบต่าง ๆ

สถานที่ทดสอบ	พันธุ์ข้าว	ความชื้นเริ่มต้น ของข้าวเปลือก (%wb)	ความสูงคันข้าว หลังการเกี่ยว (ซม.)
๑๑.ท่าคูม จ.สุรินทร์			
๑๑.๑ การทดลองที่ 1	หอมมะลิ	24.8	65
๑๑.๒ การทดลองที่ 2	หอมมะลิ	23.5	50
๑๑.๓ การทดลองที่ 3	หอมมะลิ	21.2	70
๑๑.๑ เมือง จ.เชียงใหม่			
๑๑.๑.๑ การทดลองที่ 1	กข.7	27.2	51
๑๑.๑.๒ การทดลองที่ 2	กข.7	27.0	45
๑๑.๑.๓ การทดลองที่ 3	กข.7	20.8	45
๑๑.๑ พาน จ.เชียงราย			
๑๑.๑.๑ การทดลองที่ 1	กข.15	24.7	NA
๑๑.๑.๒ การทดลองที่ 2	กข.15	24.6	NA
๑๑.๑.๓ การทดลองที่ 3	กข.15	24.6	NA

หมายเหตุ: NA หมายถึง ไม่ทราบข้อมูล



รูปที่ 1 การตรวจผลข้าวหลังการเกี่ยวในแปลง

ค่าชี้ผลหลักได้แก่ เปอร์เซนต์ข้าวสารเต็มเมล็ด และเปอร์เซนต์ข้าวสารรวมโดยน้ำหนัก เมื่อเทียบกับข้าวเปลือกก่อนสีเป็นข้าวสาร ค่าชี้ผลหลักดังกล่าวข้างต้นสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการได้ดังนี้

$$\text{ข้าวสารเต็มเมล็ด (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสารเต็มเมล็ด}}{\text{น้ำหนักข้าวเปลือกที่สีทดสอบ}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{ข้าวสารรวม (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักข้าวสารเต็มเมล็ด + น้ำหนักข้าวสารแตกหัก}}{\text{น้ำหนักข้าวเปลือกที่สีทดสอบ}} \times 100 \quad \dots\dots\dots(2)$$

ผลการทดสอบ

ข้อมูลผลการทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ และ อ.พาน จ.เชียงราย รวมทั้งสิ้น 9 การทดลอง แสดงในภาคผนวก ก ผลการศึกษาโดยสรุปสำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ กข.7 และ กข.15 แสดงในตารางที่ 2 ถึง 4 ตามลำดับ โดยมีผลสรุปการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับการทดลองแสดงในตารางที่ 5 ตารางต่าง ๆ นี้ชี้ให้เห็นว่า จำนวนวันตากแห้งข้าวในแปลงมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 และ กข.15 ทุกการทดลอง แต่สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ จำนวนวันตากแห้งข้าวในแปลงมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อข้าวสารเต็มเมล็ดเพียง 1 การทดลอง จาก 3 การทดลอง การที่จำนวนวันตากแห้งในแปลงมีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 และ กข.15 อย่างชัดเจนกว่าข้าวพันธุ์หอมมะลิ ส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะในระหว่างการทดสอบข้าวทั้งสองพันธุ์ มีฝนตกติดต่อกันในช่วงวันที่ 2 และ 3 ของการทดลอง ณ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ และมีฝนตกในช่วงวันที่ 3 ถึง 6 และวันที่ 9 ของการทดลอง ณ อ.พาน จ.เชียงราย จึงทำให้ข้าวซึ่งถูกลดความชื้นลงบางส่วนกลับเปียกฝนเป็นการเพิ่มความชื้นขึ้นอีกครั้ง ก่อนที่จะถูกลดความชื้นลงไปอีก อันเป็นเหตุให้เมล็ดข้าวเกิดการขยายตัว และหดตัวสลับกันไปมา ซึ่งทำให้เมล็ดข้าวแตกหักภายหลังจากการสีเพิ่มมากขึ้น

ตารางที่ 2 เปอร์เซนต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและข้าวสารรวมโดยเฉลี่ยที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบ สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทำการทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์

จำนวนวันตาก	ข้าวสารเต็มเมล็ด			ข้าวสารรวม		
	การทดลอง ที่ 1	การทดลอง ที่ 2	การทดลอง ที่ 3	การทดลอง ที่ 1	การทดลอง ที่ 2	การทดลอง ที่ 3
0	52.7	55.8	53.1	67.9	68.7	67.9
1	57.8	55.0	56.3	68.8	68.3	68.8
2	51.9	54.4	51.5	68.3	68.7	68.6
3	54.4	50.0	51.8	68.8	68.6	68.7
4	51.8	49.7	50.0	67.7	68.6	68.1
5	50.6	49.8	51.1	68.4	68.6	68.2
6	50.9	47.9	51.1	68.6	68.8	68.4
7	51.4	51.6	50.0	68.3	69.0	68.6
8	50.6	49.2	52.0	68.2	68.4	68.6
9	51.1	49.9	52.8	68.2	68.8	68.7
10	50.7	50.8	53.1	68.5	69.0	68.8
11	54.2	50.5	55.2	68.6	68.0	69.2
12	53.7	45.6	54.4	68.7	68.2	68.5
13	50.6	49.3	53.7	68.5	68.5	68.1
14	55.4	48.2	51.4	69.1	67.9	68.5
15	52.9	43.2	53.8	68.2	67.9	68.5

หมายเหตุ:

- การทดลองที่ 1 เปอร์เซนต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
เปอร์เซนต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- การทดลองที่ 2 เปอร์เซนต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
เปอร์เซนต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
- การทดลองที่ 3 เปอร์เซนต์ข้าวสารเต็มเมล็ดไม่มีแนวโน้มลดลง
เปอร์เซนต์ข้าวสารรวมไม่มีแนวโน้มลดลง

ตารางที่ 3 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและข้าวสารรวมโดยเฉลี่ยที่ได้รับภายหลังจากสีทดสอบ
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 ซึ่งทำการทดสอบ ณ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

จำนวนวันตาก	ข้าวสารเต็มเมล็ด			ข้าวสารรวม		
	การทดลอง ที่ 1	การทดลอง ที่ 2	การทดลอง ที่ 3	การทดลอง ที่ 1	การทดลอง ที่ 2	การทดลอง ที่ 3
0	47.7	48.3	44.6	68.1	68.5	65.2
1	46.4	28.5	31.2	68.1	65.8	66.5
2	40.5	46.7	45.3	66.7	68.4	68.3
3	40.4	NA	48.6	66.6	NA	68.6
4	35.8	27.4	28.3	65.3	64.8	64.6
5	30.0	30.4	32.3	66.2	66.3	66.8
6	39.4	30.7	38.3	66.9	66.2	68.2
7	48.0	41.3	36.8	68.7	67.2	68.6
8	40.3	37.7	34.6	68.5	67.6	68.0
9	36.1	28.3	32.7	67.0	65.5	66.8
10	39.1	40.4	30.9	68.4	68.1	66.1
11	35.4	30.3	26.8	66.8	65.5	66.1
12	32.1	26.0	30.9	66.6	63.5	66.6
13	34.6	35.0	31.0	67.5	67.6	66.8
14	40.7	20.9	30.3	67.0	64.2	67.1
15	29.8	36.1	35.5	67.1	66.7	68.3

หมายเหตุ:

การทดลองที่ 1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%

เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 5%

เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การทดลองที่ 3 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%

เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมไม่มีแนวโน้มลดลง

NA หมายถึง ไม่มีข้อมูล

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและข้าวสารรวมโดยเฉลี่ยที่ได้รับภายหลังจากสีทดสอบ
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 ซึ่งทำการทดสอบ ณ อ.พาน จ.เชียงราย

จำนวนวันตาก	ข้าวสารเต็มเมล็ด			ข้าวสารรวม		
	การทดลอง ที่ 1	การทดลอง ที่ 2	การทดลอง ที่ 3	การทดลอง ที่ 1	การทดลอง ที่ 2	การทดลอง ที่ 3
0	39.0	42.0	42.5	67.8	68.6	67.8
1	47.1	44.3	41.7	68.3	68.3	67.0
2	44.1	46.8	40.5	67.0	67.4	67.0
3	43.5	43.5	40.5	68.4	67.9	67.9
4	36.7	41.6	32.6	66.4	67.4	65.9
5	39.0	33.8	32.0	67.4	66.6	66.4
6	38.2	38.6	35.6	68.3	67.5	67.5
7	34.5	39.6	34.2	67.5	68.1	66.7
8	43.6	39.2	33.6	69.0	67.8	68.7
9	41.6	34.7	38.6	67.7	68.2	67.4
10	36.3	26.9	26.8	68.2	67.0	66.2
11	33.7	26.7	27.0	67.5	66.6	66.8
12	31.8	29.6	29.1	67.6	66.9	66.5
13	33.7	30.6	26.7	66.9	66.9	65.8
14	30.0	32.4	27.9	66.9	67.0	66.5
15	31.5	29.4	25.0	67.1	66.6	65.5

หมายเหตุ:

- การทดลองที่ 1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
- การทดลองที่ 2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
- การทดลองที่ 3 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 1%
เปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมมีแนวโน้มลดลงอย่างเป็นเส้นตรง ที่ระดับนัยสำคัญ 5%

ตารางที่ 5 สรุปผลการวิเคราะห์ทางสถิติสำหรับเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด
และเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม ที่ได้จากการทดสอบในสถานที่ต่าง ๆ

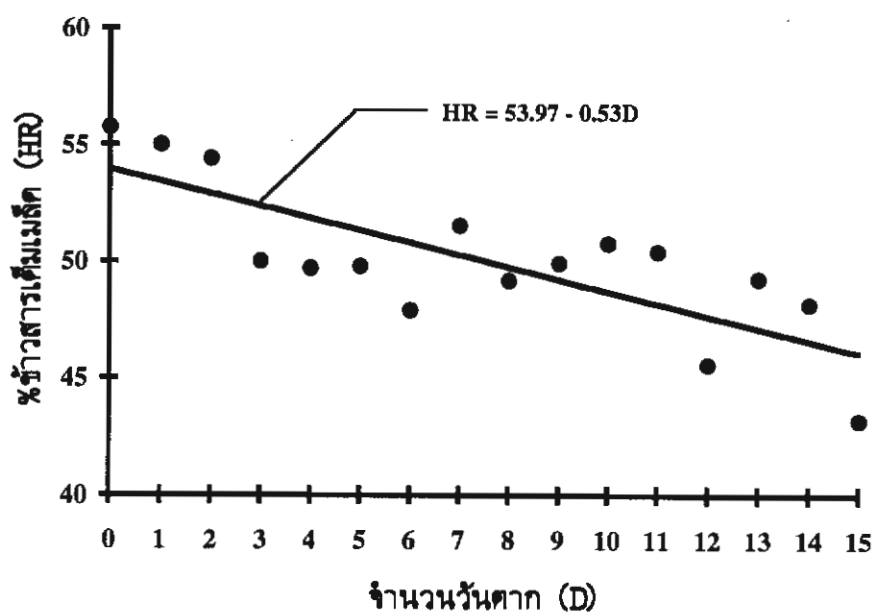
สถานที่ทดสอบ	%ข้าวสารเต็มเมล็ด	%ข้าวสารรวม
๓๓๐.ท่าตูม จ.สุรินทร์		
⇒การทดลองที่ 1	ns	ns
⇒การทดลองที่ 2	**	**
⇒การทดลองที่ 3	ns	ns
๓๓๑.เมือง จ.เชียงใหม่		
⇒การทดลองที่ 1	**	ns
⇒การทดลองที่ 2	*	ns
⇒การทดลองที่ 3	**	ns
๓๓๒.พาน จ.เชียงราย		
⇒การทดลองที่ 1	**	ns
⇒การทดลองที่ 2	**	**
⇒การทดลองที่ 3	**	*

หมายเหตุ: ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

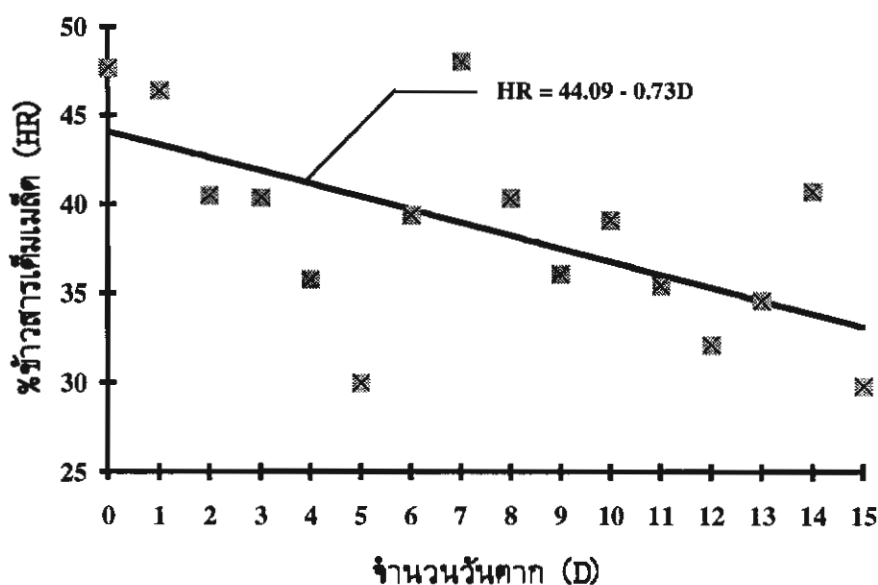
* = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5%

** = แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 1%

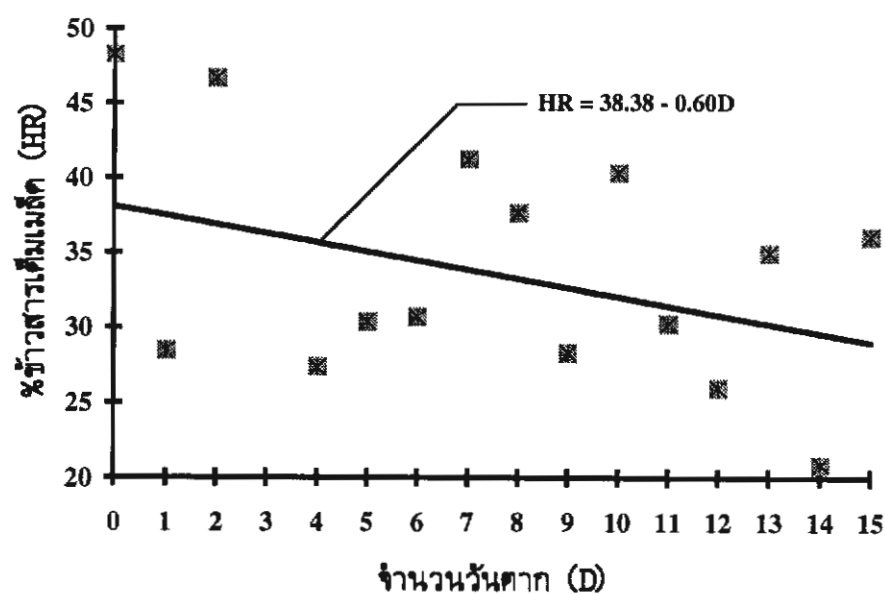
สำหรับกรณีที่จำนวนวันตากแผ่ข้าวในแปลงมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด จะทำให้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง 0.53% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ (รูปที่ 2) ลดลง 0.60–0.76% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 (รูปที่ 3 ถึง 5) และลดลง 0.81–1.19% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 (รูปที่ 6 ถึง 8)



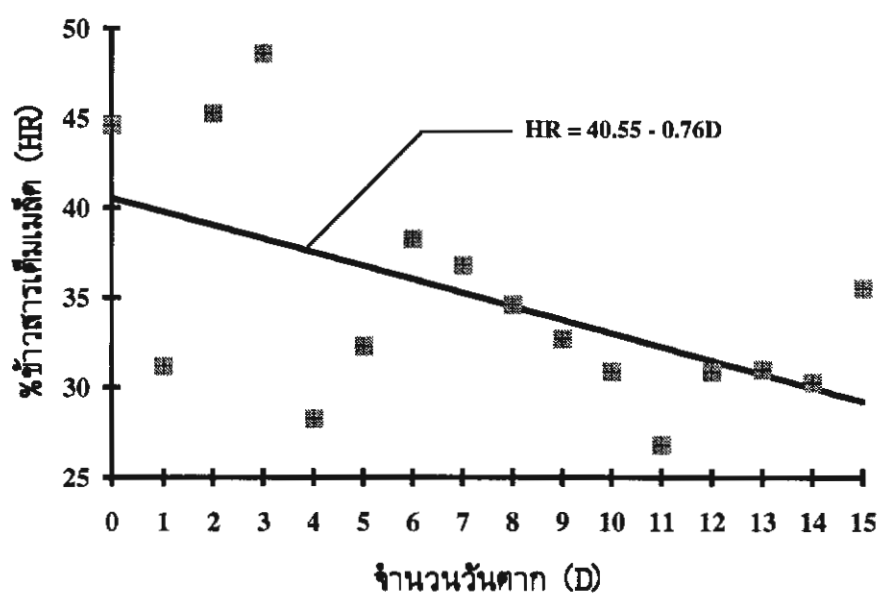
รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดกับจำนวนวันตาก สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ (การทดลองที่ 2)



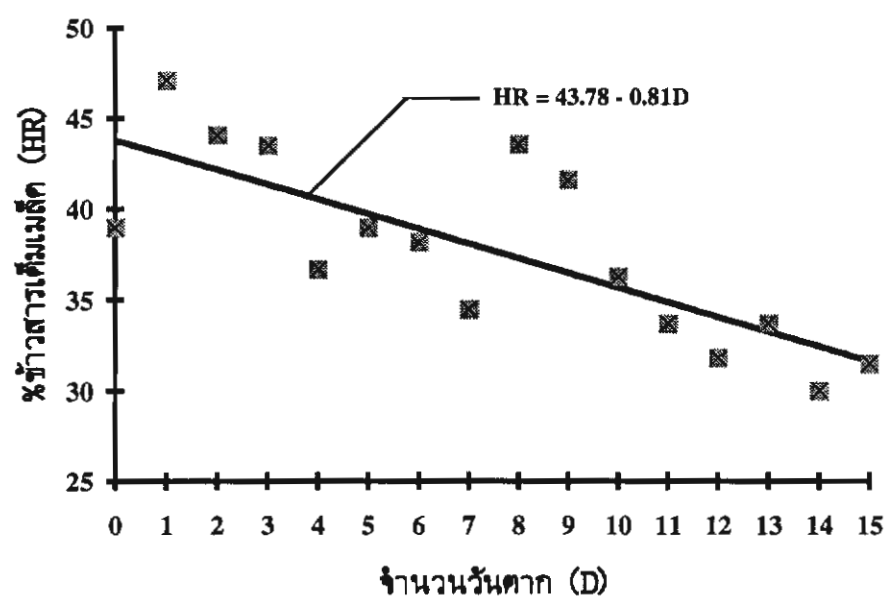
รูปที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดกับจำนวนวันตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 (การทดลองที่ 1)



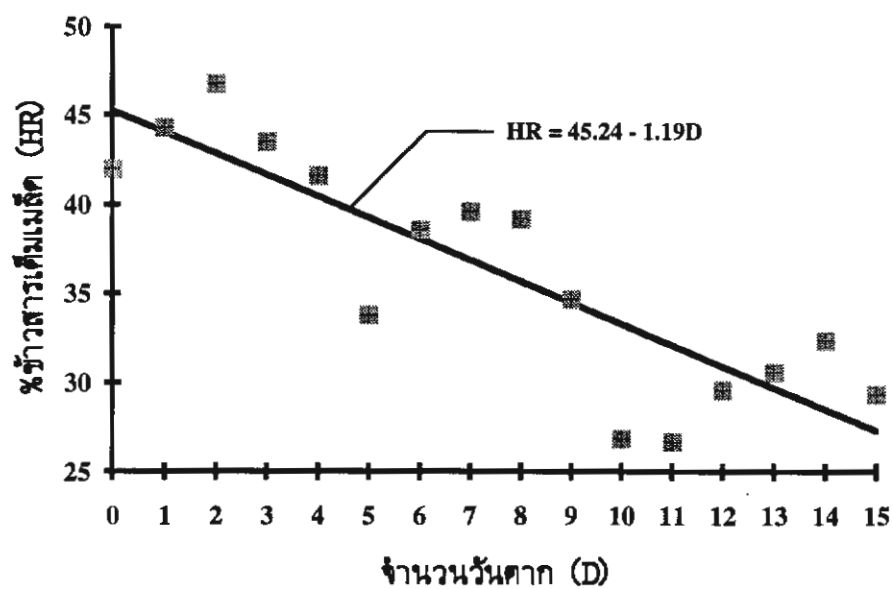
รูปที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 (การทดลองที่ 2)



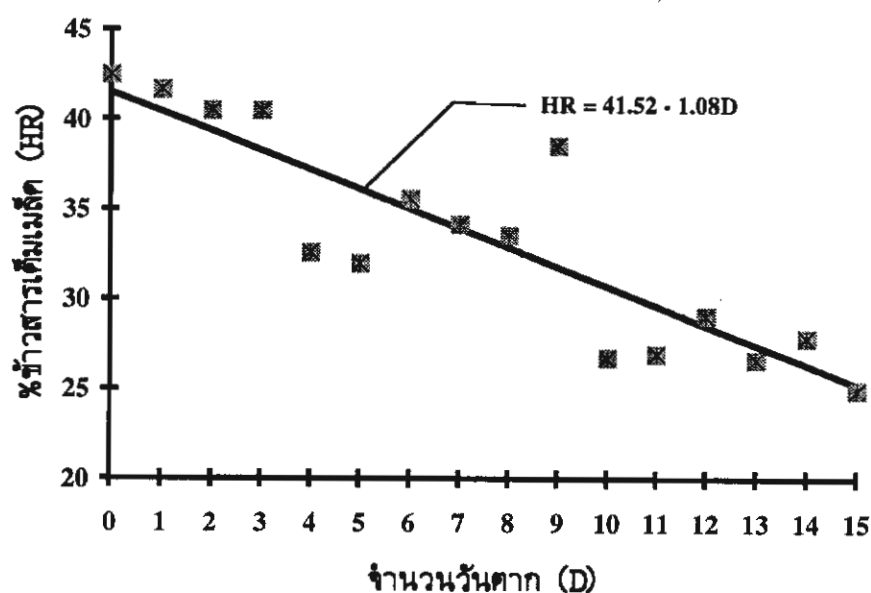
รูปที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 (การทดลองที่ 3)



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 (การทดลองที่ 1)

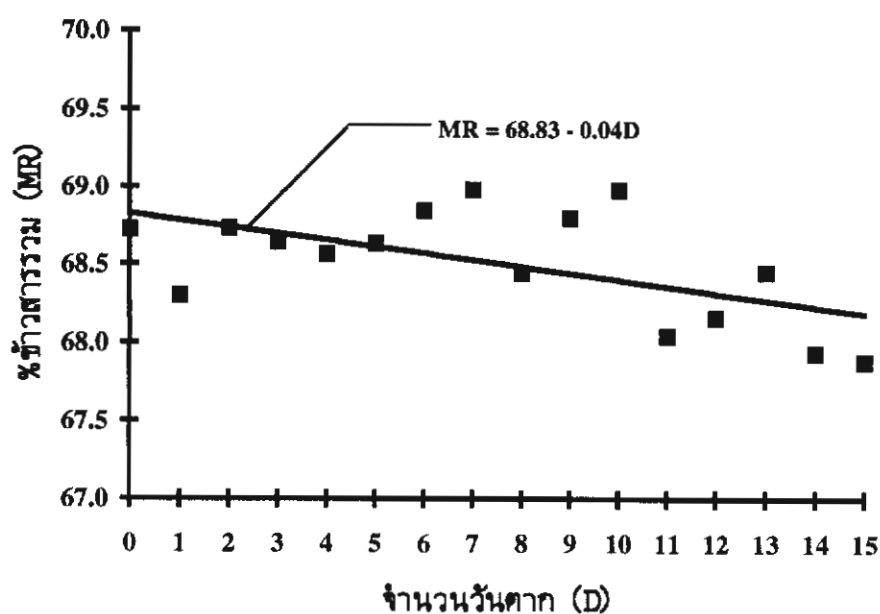


รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 (การทดลองที่ 2)

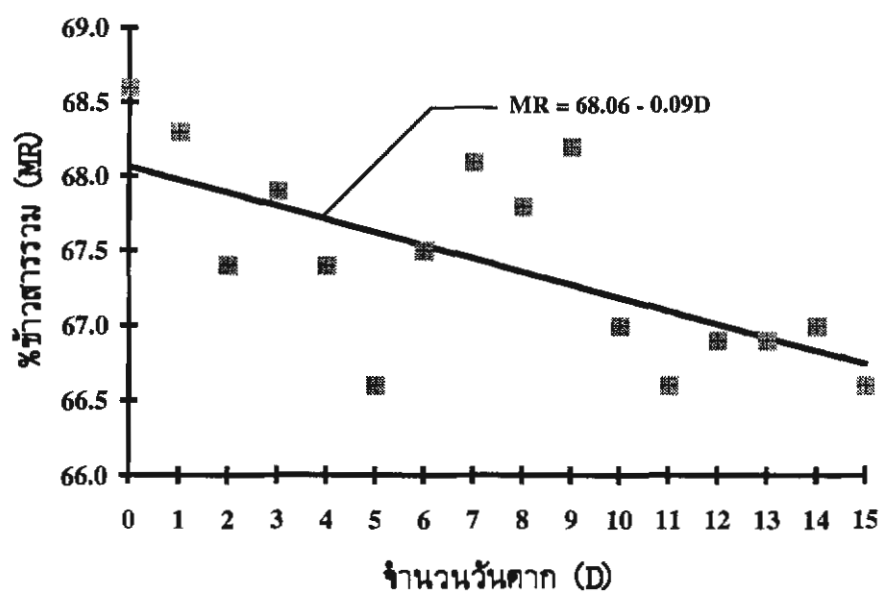


รูปที่ 8 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์หัวสารเต็มเม็ดกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 (การทดลองที่ 3)

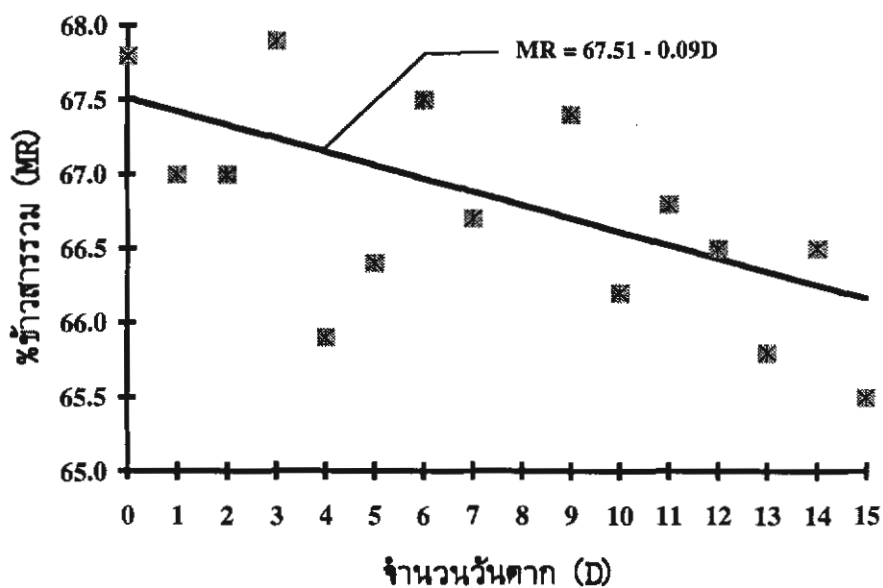
ส่วนเปอร์เซ็นต์หัวสารรวมไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากจำนวนวันตากแม้ข้าวในแปลงมากนัก ดังจะเห็นได้จากมีเพียง 3 การทดลอง จาก 9 การทดลอง เท่านั้นที่ได้รับผลกระทบ (ตารางที่ 5) โดยที่จำนวนวันตากแม้ข้าวในแปลงมีผลน้อยมากต่อเปอร์เซ็นต์หัวสารรวม กล่าวคือ เปอร์เซ็นต์หัวสารรวมจะลดลงเพียง 0.04–0.09% ต่อวันที่ตากเท่านั้น (รูปที่ 9 ถึง 11)



รูปที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์หัวสารรวมกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ (การทดลองที่ 2)



รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 (การทดลองที่ 2)



รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมกับจำนวนวันตาก
สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15 (การทดลองที่ 3)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาการตากแผ่ข้าวนาปีหลังการเกี่ยวดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า จำนวนวันตากแผ่ข้าวในแปลงแทบจะไม่มีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม แต่จะมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดสำหรับเกือบทุกการทดลอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีฝนตกในขณะตากแผ่ นอกจากนี้แล้ว อัตราการลดลงของเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดยังอาจขึ้นอยู่กับพันธุ์ข้าวอีกด้วย โดยที่การตากแผ่ข้าวพันธุ์หอมมะลิในกรณีที่ไม่มีฝนตก พบว่า เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลงสูงสุด 0.53% ต่อวันที่ตาก ส่วนในกรณีที่มีฝนตกในช่วงการตากแผ่ เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดจะลดลงสูงสุด 0.76% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.7 และลดลงสูงสุด 1.19% ต่อวันที่ตาก สำหรับข้าวพันธุ์ กข.15

อย่างไรก็ตามเป็นที่น่ายินดีว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ตระหนักถึงผลเสียหายของการตากแผ่ข้าวนาปีนานเกินไปว่าจะทำให้ข้าวแห้งกรอบ ซึ่งเมื่อสีเป็นข้าวสารจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง เกษตรกรส่วนใหญ่จึงตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยวไว้ในแปลงเป็นระยะเวลาไม่เกิน 4 วัน ยกเว้นบางรายที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ เพราะขาดแคลนแรงงานมัดฟ่อน หรือรีบทำกิจกรรมอื่นที่สำคัญและจะส่งผลเสียหายมากกว่า ดังนั้นหากพิจารณาในภาพรวมและความเป็นไปได้ทางปฏิบัติ จึงอาจกล่าวได้ว่า การตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยวไว้ในแปลงที่เกษตรกรปฏิบัติกันอยู่ ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมากนัก นอกจากนี้แล้วการตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยวนี้ ก็มีแนวโน้มที่จะลดลงตามลำดับ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวิธีการเก็บเกี่ยวจากการใช้แรงงานคนไปใช้เครื่องเกี่ยวขนาดกันมากขึ้น

การศึกษาการบังแดดกองข้าวฟ่อน

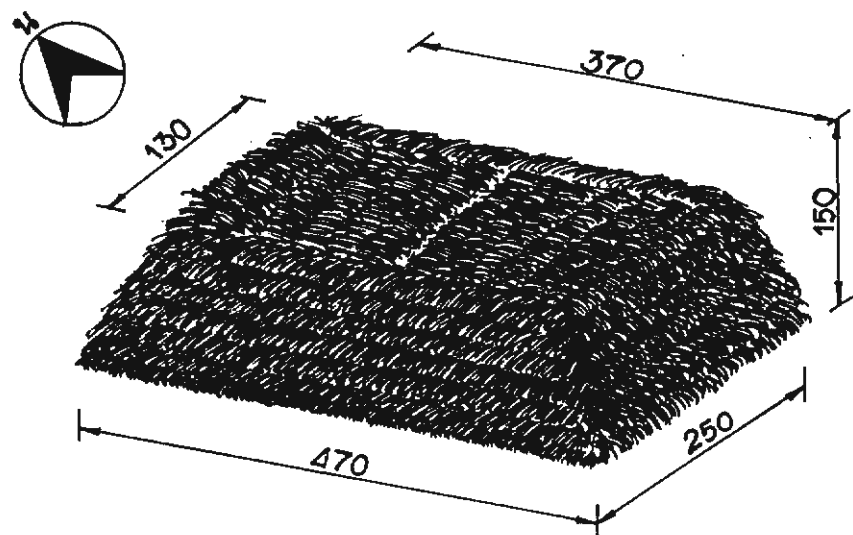
จากการศึกษาวิธีปฏิบัติ ข้อจำกัด และเงื่อนไขในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกร พบว่าการเก็บเกี่ยวข้าวโดยใช้แรงงานคน ขั้นตอนหลัก ๆ ที่กระทำต่อการตากแผ่ข้าวไว้ในแปลงคือ การมัดฟ่อน และการรวมกอง ตามลำดับ โดยที่การรวมกองมีวัตถุประสงค์เพื่อรอเครื่องนวดข้าว รอความพร้อมด้านแรงงาน ทำให้สะดวกในการปฏิบัติการนวดในสถานที่เดียวกัน และลดความเสียหายจากการถูกศัตรูรบกวน จากการตากแดดนานเกินไป หรือจากฝนตก ซึ่งหากมีฝนตกในช่วงที่รวมกองข้าวหน้าปี เกษตรกรร้อยละ 23 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และร้อยละ 68 ในภาคเหนือตอนบน ใช้ผ้าใบพลาสติกหรือถุงปุ๋ยตัดเย็บคลุมกองข้าว

การรวมกองข้าวฟ่อนนี้ เกษตรกรส่วนมากจะรวมไว้ในแปลงนาทั้งกลางแจ้งหรือได้ร่มไม้ บางรายอาจรวมไว้ในบริเวณบ้าน หากที่นาอยู่ติดกับบ้าน หลังจากรวมกองแล้วเสร็จ เกษตรกรส่วนมากใช้เวลารอนวดข้าวประมาณ 5 วัน แต่บางรายอาจใช้เวลามากกว่า 15 วัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแรงงานที่พึงจะหาได้และหรือจังหวะที่เครื่องนวดจะตระเวนมาถึง ข้าวที่รวมกองไว้รอนวดนี้จะถูกแสงแดดโดยตรงและหรืออาจเปียกน้ำค้างหรือฝนสลับกับการตากแดด โดยเฉพาะกองข้าวที่ไม่มีวัสดุคลุม จนทำให้เมล็ดข้าวแตกร้าวภายใน เมื่อสีเป็นข้าวสารแล้วจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบความเสียหายที่เกิดจากการรวมกองข้าวหน้าปีไว้ในแปลงนาโดยการบังแดดและไม่บังแดด ทั้งนี้เพื่อให้ได้มาตรการและหรือวิธีการในการลดความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น แต่การศึกษานี้กระทำกับเฉพาะข้าวพันธุ์หอมมะลิเท่านั้น โดยดำเนินการควบคู่ไปกับการศึกษาการตากแผ่ข้าวหลังการเกี่ยว โดยมีรายละเอียดของการศึกษาดังต่อไปนี้

วิธีการทดสอบ

การทดสอบดำเนินการควบคู่ไปกับการตากแผ่ข้าวหลังเกี่ยว ซึ่งกระทำ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ โดยจัดการทดลองเป็น 2 ปัจจัย คือ การบังแดดและระดับชั้นของกองข้าว การบังแดดที่ศึกษามี 2 ระดับ คือ มีการบังแดดและไม่มีการบังแดด การบังแดดดังกล่าวใช้ผ้าใบพลาสติกซึ่งเป็นวัสดุที่มีราคาไม่แพงนัก และเกษตรกรพอที่จะจัดหาได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้ด้วย เช่น ใช้ปูรองตากข้าวเปลือก หรือปูรองนวดข้าว เป็นต้น สำหรับระดับชั้นของกองข้าวมี 3 ระดับ คือ ชั้นบน ชั้นกลาง และชั้นล่าง ทั้งนี้โดยมีขนาดและรูปร่างของกองข้าวที่ทำการทดสอบ แสดงในรูปที่ 12



รูปที่ 12 ขนาดและรูปร่างของกองข้าวฟ่อนที่ทำการทดสอบ

ค่าชี้ผลได้แก่ เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมโดยน้ำหนัก เมื่อเทียบกับข้าวเปลือกก่อนสีเป็นข้าวสาร ซึ่งเหมือนกับการศึกษาการตากแ่ข้าวหลังการเกี่ยว จากปัจจัยการศึกษาและค่าชี้ผลดังกล่าวข้างต้น จึงจัดการทดลองเป็นแบบแฟคทอเรียล โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ดังมีวิธีการทดสอบโดยสังเขปดังต่อไปนี้

- ① เก็บเกี่ยวข้าวเมื่อเกษตรกรเห็นเหมาะสม โดยพยายามให้แล้วเสร็จภายใน 1 วัน เพื่อให้ข้าวมีคุณสมบัติเริ่มต้นใกล้เคียงกันที่สุด
- ② ตากแ่ข้าวไว้ในแปลงเป็นระยะเวลา 3 วัน ซึ่งเป็นจำนวนวันที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติ
- ③ มัดฟ่อนและรวบรวมฟ่อนข้าว
- ④ ปูรองบริเวณที่จะรวมกองข้าวฟ่อนด้วยตาข่ายพลาสติก ทั้งนี้เพื่อง่ายต่อการรวบรวมเมล็ดข้าวเปลือกที่ร่วงหล่น
- ⑤ รวมกองข้าวฟ่อนตามรูปแบบที่เกษตรกรเคยปฏิบัติ โดยจัดเป็น 2 กอง กองแรกรวมไว้กลางแจ้งให้ข้าวถูกแสงแดดโดยตรง (รูปที่ 13) กองที่สองใช้ผ้าใบพลาสติกบังแดด (รูปที่ 14) โดยไม่ให้แสงแดดส่องถึงกองข้าวโดยตรง
- ⑥ รวมกองไว้เป็นระยะเวลา 15 วัน
- ⑦ สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกในแต่ละชั้น ๆ ละ 3 ตัวอย่าง จากนั้นรูดเมล็ดข้าวเปลือกเพื่อวัดความชื้น แล้วนำมาผึ่งไว้ในที่ร่ม
- ⑧ ทำความสะอาดข้าวเปลือกเพื่อคัดแยกข้าวลีบและสิ่งเจือปนออก เมื่อตัวอย่างข้าวเปลือกที่สุ่มมีความชื้นลดลงเหลือประมาณ 14% ซึ่งเหมาะต่อการสีเป็นข้าวสาร
- ⑨ ตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือก โดยการสีทดสอบด้วยเครื่องสีข้าวและเครื่องคัดแยกข้าวสารแบบที่นิยมใช้โดยตลาดกลางสินค้าเกษตร และผู้ประกอบการรับซื้อข้าวเปลือก ซึ่งเป็นเช่นเดียวกันกับการศึกษาการตากแ่ข้าวหลังการเกี่ยว การสีทดสอบข้าวแต่ละตัวอย่างสีตัวอย่างละ 3 ข้าว โดยดำเนินการหลังจากการทดสอบการบังแดดประมาณ 3 สัปดาห์



รูปที่ 13 กองข้าวฟ่างซึ่งไม่รังแคต



รูปที่ 14 กองข้าวฟ่างซึ่งรังแคคด้วยผ้าใบพลาสติก

ผลการทดสอบ

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงในภาคผนวก ข ซึ่งชี้ให้เห็นว่า การบังแดดมีผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม โดยมีผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแสดงในตารางที่ 6 ซึ่งตารางนี้ชี้ให้เห็นว่า การบังแดดทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้นมากกว่า 10% สำหรับกองข้าวชั้นบน และมากกว่า 3% สำหรับกองข้าวชั้นกลาง โดยที่กองข้าวชั้นล่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลงประมาณ 5% แต่โดยรวมแล้วทำให้ได้ข้าวสารเต็มเมล็ดเพิ่มขึ้น โดยเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมไม่ต่างกันมากนัก

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด และข้าวสารรวมโดยเฉลี่ย

ระดับชั้นของ กองข้าว	ข้าวสารเต็มเมล็ด			ข้าวสารรวม		
	บังแดด	ไม่บังแดด	ผลต่าง	บังแดด	ไม่บังแดด	ผลต่าง
บน	57.20 a	46.42 c	10.78 **	68.06 a	67.16 b	0.90 **
กลาง	54.22 b	50.93 b	3.29 *	67.57 b	68.20 a	-0.63 **
ล่าง	53.26 b	58.86 a	-5.60 **	66.97 c	68.00 a	-1.03 **

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5%

* แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5%

** แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 1%

สรุปผลการศึกษา

การศึกษาการบังแดดกองข้าวฟ่อนดังกล่าวข้างต้น เป็นการศึกษาเบื้องต้นซึ่งกระทำกับข้าวพันธุ์หอมมะลิเพียงพันธุ์เดียว แต่ก็ชี้ให้เห็นว่า ในขณะที่รวมกองข้าวฟ่อนเพื่อรอการนวดนี้ หากข้าวฟ่อนได้รับแสงแดดโดยตรงเป็นระยะเวลาที่ยาวนาน จะทำให้ข้าวแห้งกรอบ ซึ่งเมื่อสีเป็นข้าวสารจะได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดลดลง แต่หากมีการบังแดดกองข้าวฟ่อนจะทำให้ได้เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดมากขึ้น ดังนั้นเกษตรกรจึงควรรีบทำการนวดข้าวฟ่อนโดยเร็ว หรือในกรณีที่ต้องรอนวดข้าวเป็นระยะเวลานาน ควรรวมกองข้าวฟ่อนไว้ในที่ร่ม มีเทคนิคการกองที่ดี หรือมีการบังแดดกองข้าวฟ่อน เพื่อไม่ให้แสงแดดกระทบต่อข้าวมากเกินไป จนทำให้ข้าวแห้งกรอบ

การศึกษาการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูง

จากการศึกษาวิธีปฏิบัติ ข้อจำกัด และเงื่อนไขในการยอมรับเทคโนโลยีของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรเกือบทั้งหมดในทุกภาคทราบว่า หากนำข้าวเปลือกความชื้นสูงมากองรวมกันไว้เป็นระยะเวลาเกินกว่า 5-6 วัน จะทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ เพราะความร้อนเนื่องจากการหายใจของเมล็ดข้าว แต่ก็ยังไม่สามารถที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหามาได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีฝนตก

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อ หาวิธีการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้าวเปลือกนาปรังที่เก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด ซึ่งนอกจากข้าวเปลือกจะมีความชื้นสูงอันเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวดแล้ว การลดความชื้นโดยการตากไม่สามารถกระทำได้ในช่วงที่ฝนตก การศึกษานี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิธีการทดสอบ

การศึกษานี้เน้นถึงวิธีการที่เกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ ดังนั้นการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูง จึงต้องเป็นวิธีการง่าย ๆ การศึกษานี้จึงเลือกทดลองวิธีการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูง 2 วิธี คือ การทดลองแบบข้าวไหลเวียน และการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ โดยเปรียบเทียบกับวิธีการทดลองแบบกองข้าวอยู่กับที่ จากเงื่อนไขตามวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้น จึงทดสอบโดยใช้ข้าวเปลือกนาปรังของปีเพาะปลูก 2538 พันธุ์ กข.23 ซึ่งเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องเกี่ยวนวด และดำเนินการภายในอาคารในช่วงวันที่ 28 พ.ค. ถึง 3 มิ.ย. 2538 รวมระยะเวลา 7 วัน

สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน เพื่อให้สะดวกต่อการดำเนินการ จึงสร้างอุปกรณ์ทดสอบซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบหลักที่สำคัญ คือ ถังบรรจุ กระพ้อลำเลียง และพัดลม (รูปที่ 15) ถังบรรจุมีความจุประมาณ 2 ตันข้าวเปลือกชื้น ส่วนกระพ้อลำเลียงมีความสามารถในการทำงานประมาณ 1,200 กก./ชม.

ส่วนการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ เพื่อให้สะดวกต่อการดำเนินการเช่นกัน จึงได้สร้างอุปกรณ์ทดสอบซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบหลักที่สำคัญ คือ สายพานลำเลียง และพัดลม ดังแสดงในรูปที่ 16



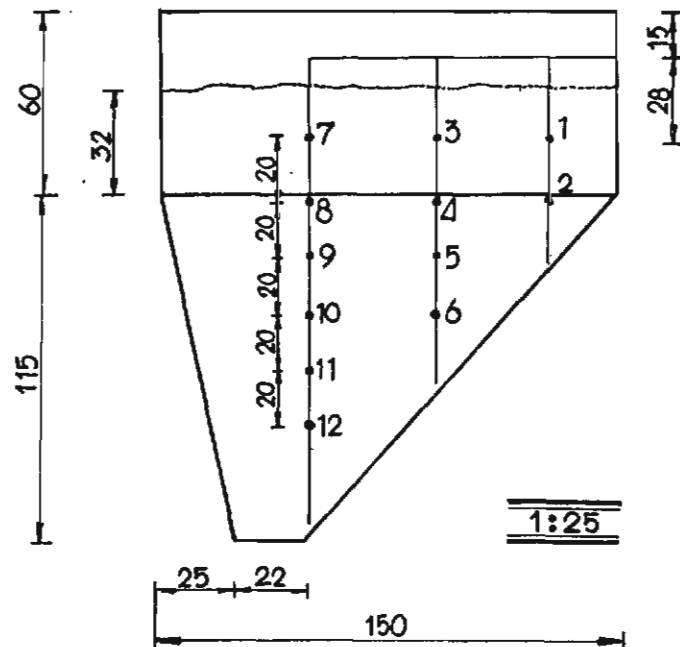
รูปที่ 15 อุปกรณ์ทดสอบการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงแบบข้าวไหลเวียน



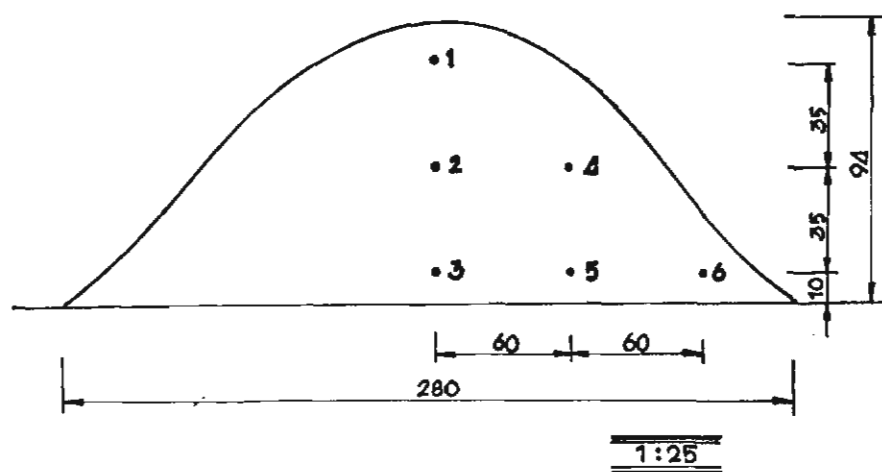
รูปที่ 16 อุปกรณ์ทดสอบการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงแบบพลิกผันข้าวเป็นระยะ ๆ

ค่าชี้ผลการศึกษาได้แก่ อุณหภูมิและความชื้นข้าวเปลือก ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในกองข้าว และคุณภาพข้าวภายหลังการสี ซึ่งได้แก่ เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม โดยมีวิธีการทดสอบโดยสังเขปดังนี้

- ① กำหนดตำแหน่งและติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ดังแสดงในรูปที่ 17 สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน และรูปที่ 18 สำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และการทดลองแบบกองข้าวอยู่กับที่ ซึ่งเป็นตำแหน่งเดียวกันในทั้งสองการทดลองหลัง



รูปที่ 17 ตำแหน่งวัดอุณหภูมิ สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน



รูปที่ 18 ตำแหน่งวัดอุณหภูมิและขนาดของกองข้าว สำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่

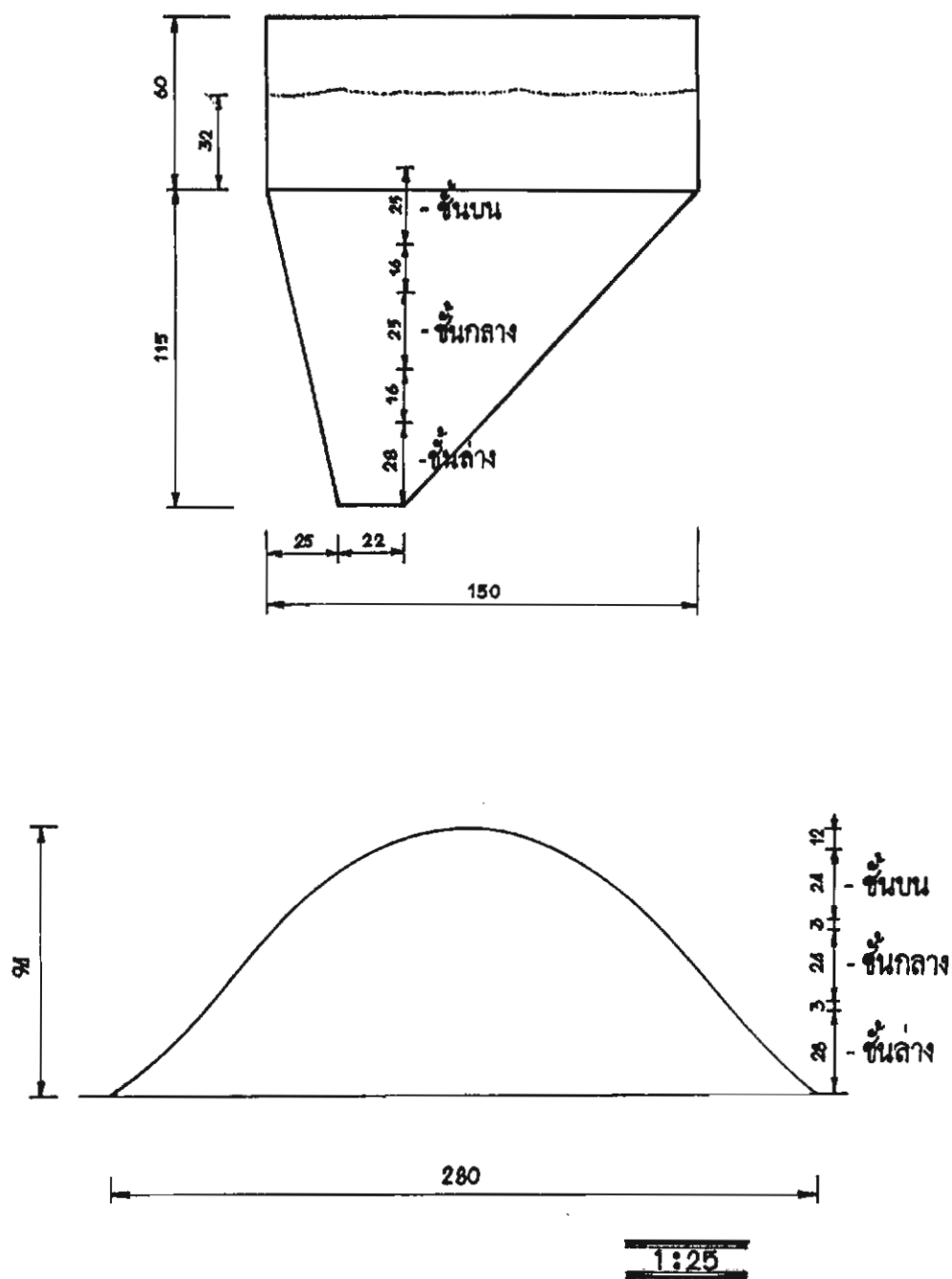
- ๒ แบ่งข้าวเปลือกที่นำมาจากแหล่งเดียวกันและเก็บเกี่ยวภายในวันเดียวกันออกเป็น 3 ส่วน ๆ ละ ประมาณ 1,300 กก. แล้วล่ำเลียงข้าวเปลือกใส่ถังบรรจุสำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน ส่วนการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่ ดำเนินการโดยกองข้าวเปลือกบนพื้นที่มีผ้าใบพลาสติกปูรอง ให้มีลักษณะเป็นรูปทรงกรวยตัน (รูปที่ 19) และมีขนาดของกองข้าวแสดงในรูปที่ 18
- ๓ ในแต่ละวันของการทดสอบ วัดค่าต่าง ๆ และสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือก 4 ครั้ง ณ เวลา 09.00 น. 11.00 น. 17.00 น. และ 21.00 น. โดยหยุดพักอุปกรณ์ทดสอบการไหลเวียนในระหว่างเวลา 22.00 น. ถึง 07.00 น. สำหรับการพลิกกลับข้าวแต่ละครั้ง กระทำก่อนถึงเวลาวัดค่าต่าง ๆ 2 ชั่วโมง ดังนั้นเวลาในการพลิกกลับข้าวในแต่ละวันได้แก่ เวลา 07.00 น. 11.00 น. 15.00 น. และ 19.00 น. โดยใช้เวลาประมาณ 20–30 นาทีต่อการพลิกกลับในแต่ละครั้ง ค่าต่าง ๆ ที่วัดและสุ่มตัวอย่างประกอบด้วย
- อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ และปริมาณน้ำฝน
 - อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในกองข้าว (รูปที่ 20) สำหรับการทดลองทั้งสามแบบ
 - ความชื้นข้าวเปลือก ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในกองข้าวของการทดลองทั้งสามแบบ ทั้งนี้โดยใช้หาลาสุ่มข้าวเปลือกในตำแหน่งต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น แล้ววัดความชื้นด้วยเครื่องวัดความชื้นแบบ Riceter J
 - เก็บตัวอย่างข้าวเปลือกด้วยหาลาสุ่มตัวอย่าง ในตำแหน่งชั้นบน ชั้นกลาง และชั้นล่างของกอง สำหรับการทดลองทั้งสามแบบ ทั้งนี้โดยมีระยะการสุ่มระหว่างชั้นบน ชั้นกลาง และชั้นล่างแสดงในรูปที่ 21 โดยที่การทดลองแบบข้าวไหลเวียนสุ่มในตำแหน่งที่ 7 ถึง 12 (รูปที่ 17) ซึ่งเป็นแนวที่ข้าวเปลือกมีการไหลเวียนอย่างต่อเนื่อง ส่วนการทดลองแบบพลิกกลับข้าว และกองข้าวอยู่กับที่ สุ่มในตำแหน่งที่ 1 ถึง 3 (รูปที่ 18) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่จะส่งผลเสียหายต่อคุณภาพข้าวเปลือกมากที่สุด จากนั้นนำข้าวเปลือกภายหลังการสุ่มไปผึ่งไว้ในที่ร่ม จนกระทั่งเหลือความชื้นประมาณ 14% จึงดำเนินการสีทดสอบเพื่อตรวจวัดคุณภาพ
- ๔ ตรวจวัดคุณภาพข้าวเปลือก โดยการสีทดสอบด้วยเครื่องสีข้าวและเครื่องคัดแยกข้าวสารแบบที่นิยมใช้โดยตลาดกลางสินค้าเกษตร และผู้ประกอบการรับซื้อข้าวเปลือก การสีทดสอบข้าวแต่ละตัวอย่างสุ่มตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ซึ่งดำเนินการหลังจากการทดสอบสิ้นสุดแล้วประมาณ 1 สัปดาห์



รูปที่ 19 ลักษณะกองข้าวเปลือกสำหรับการทดลองแบบกองข้าวอยู่กับที่



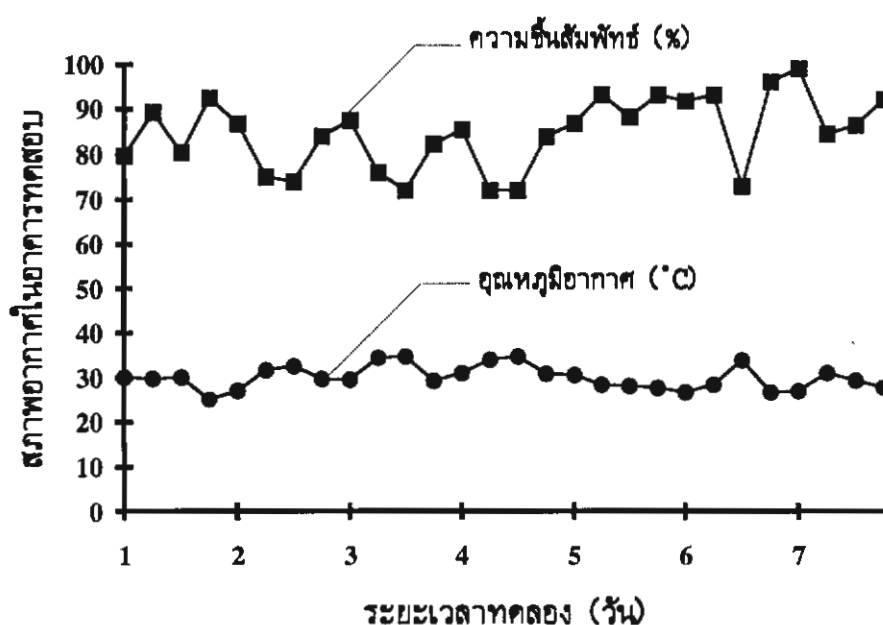
รูปที่ 20 การวัดอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ภายในกองข้าว (แบบกองข้าวอยู่กับที่)



รูปที่ 21 ตำแหน่งสู่ตัวอย่างข้าวเปลือกเพื่อตรวจวัดคุณภาพ สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน (บน) และแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่ (ล่าง)

ผลการทดสอบ

ข้าวเปลือกที่ใช้ทดสอบเป็นข้าวพันธุ์ กข.23 ซึ่งเก็บเกี่ยวโดยเครื่องเกี่ยวหวด มีความชื้นเฉลี่ย 27.5 %wb และมีอุณหภูมิเฉลี่ย 33.7 °C การบันทึกข้อมูลทดสอบเริ่มภายหลังจากเตรียมการทดลองแล้วเสร็จประมาณ 12 ชั่วโมง ในระหว่างการทดสอบมีข้อมูลอุณหภูมิมิวนกเกษตรที่สำคัญแสดงในตารางที่ ค.1 (ภาคผนวก ค.) ช่วงการทดสอบนี้เป็นช่วงที่มีฝนตกเกือบทุกวัน ซึ่งเป็นสภาพที่เกิดขึ้นเป็นประจำในฤดูการเก็บเกี่ยวข้าวนาปรัง โดยในวันที่ 1 ของการทดลองมีฝนตกหนักวัดได้ 80.8 มม. วันที่ 5 และ 6 ของการทดลอง มีฝนตกเล็กน้อยวัดได้ 2.3 และ 9.6 มม. ตามลำดับ ส่วนวันที่เหลือของการทดลอง มีฝนตกปรอย ๆ ไม่สามารถวัดปริมาณได้ หรือไม่มีฝนตก ในอาคาร ณ สถานที่ทดสอบมีอุณหภูมิอากาศอยู่ในช่วง 25.2 ถึง 34.8 °C และมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 72.0 ถึง 99.4% ดังแสดงในรูปที่ 22 สำหรับผลการทดสอบในด้านอุณหภูมิและความชื้นของข้าวเปลือก และคุณภาพข้าวภายหลังการสี มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

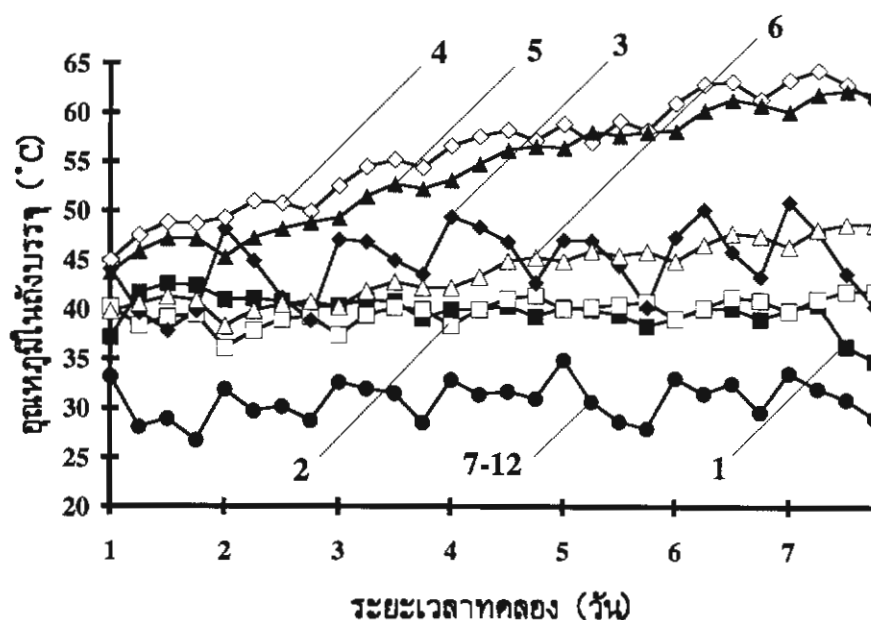


รูปที่ 22 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในอาคาร ณ สถานที่ทดสอบ

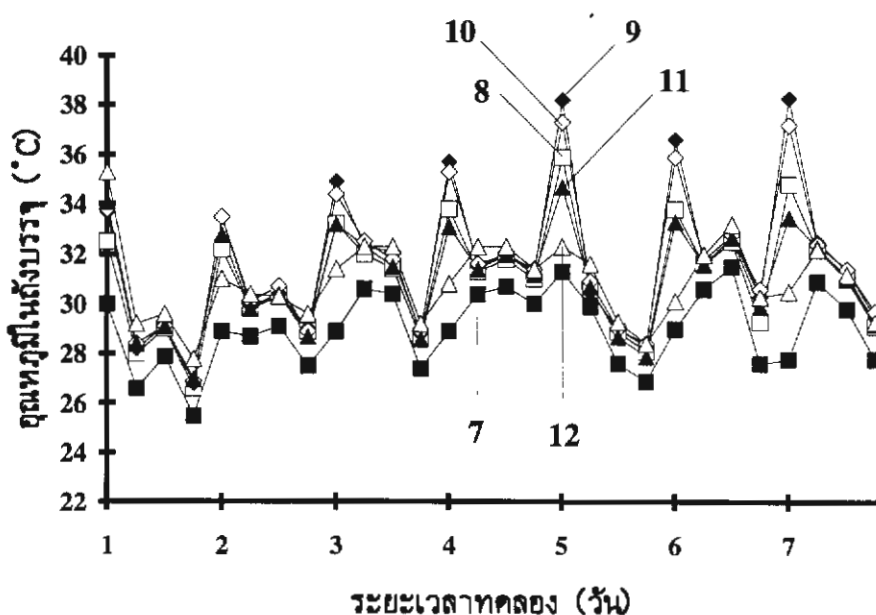
อุณหภูมิและความชื้นของข้าวเปลือก

ข้อมูลอุณหภูมิและความชื้น ณ ตำแหน่งจุดวัดต่าง ๆ ในกองข้าวสำหรับการทดลองทั้งสามแบบแสดงในตารางที่ ค.2 และ ค.3 (ภาคผนวก ค.) ตามลำดับ ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่า อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในถังบรรจุมีความแตกต่างกันสำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน ทั้งนี้เพราะการออกแบบอุปกรณ์ทดสอบไม่ดีพอ ข้าวบางส่วนในถังบรรจุจึงไม่ไหลเวียน ทำให้อุณหภูมิในถังบรรจุแยกออกเป็น 3 กลุ่ม (รูปที่ 23) คือ กลุ่มแรกประกอบไปด้วยตำแหน่งที่ 4 และ 5 ซึ่งมีอุณหภูมิสูง ทั้งนี้เพราะข้าวไม่เกิดการไหลเวียน จึงทำให้มีสภาพเหมือนถูกกองอยู่กับที่ กลุ่มที่สองประกอบไปด้วยตำแหน่งที่ 1, 2, 3 และ 6 ซึ่งมีอุณหภูมิต่ำรองลงมา ตำแหน่งทั้งสี่ดังกล่าวนี้แม้ว่าเป็นตำแหน่งซึ่งข้าวไม่เกิดการไหลเวียนเช่นกัน แต่เป็นตำแหน่งที่อยู่ใกล้กับขอบของถังบรรจุจึงสัมผัสกับอากาศภายนอกได้ดีกว่าตำแหน่งอื่น กลุ่มที่สามประกอบไปด้วยตำแหน่งที่ 7 ถึง 12

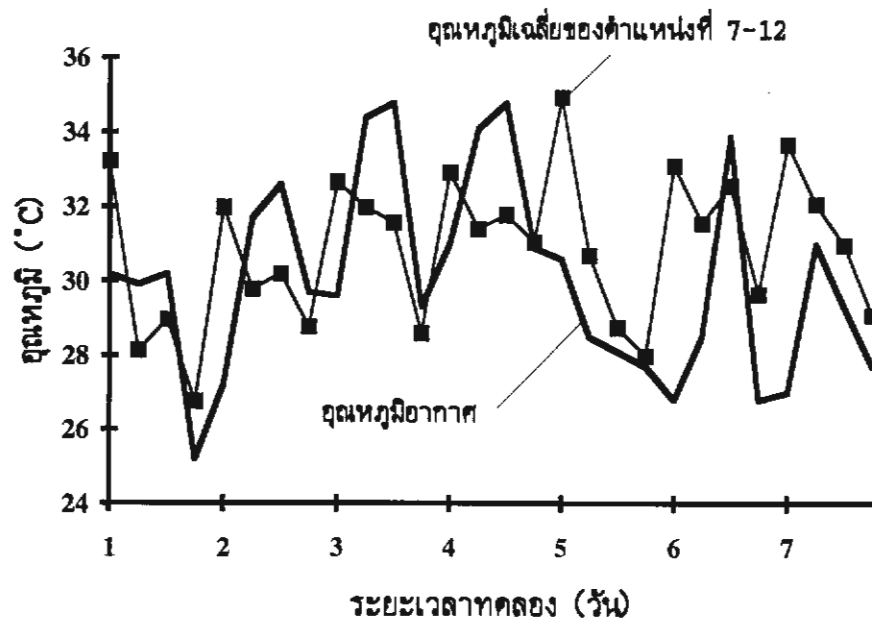
ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ข้าวมีการไหลเวียนและได้รับการระบายอากาศจากพัดลมตลอดเวลา อุณหภูมิในถังบรรจุตลอดระยะเวลาทดสอบ ณ ตำแหน่งดังกล่าวนี้ จึงไม่แตกต่างกันมากนัก (รูปที่ 24) อุณหภูมิเฉลี่ยของตำแหน่ง ที่ 7 ถึง 12 เมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศซึ่งแสดงในรูปที่ 25 ชี้ให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของข้าวใกล้เคียงกับอุณหภูมิของอากาศ และมีค่าต่ำกว่า 36°C ซึ่งไม่สูงพอที่จะทำให้ข้าวเสื่อมคุณภาพเนื่องจากความร้อน นอกจากนี้ยังพบว่าความชื้นของข้าวเปลือกในส่วนที่มีการไหลเวียนทุก ๆ ตำแหน่ง มีค่าไม่แตกต่างกัน และมีค่าลดลงตามระยะเวลาทดลองที่เพิ่มขึ้น โดยที่ความชื้นของข้าวเปลือกลดลงเหลือต่ำกว่า 16%wb หลังการไหลเวียนและระบายอากาศเป็นเวลา 4 วัน (รูปที่ 26)



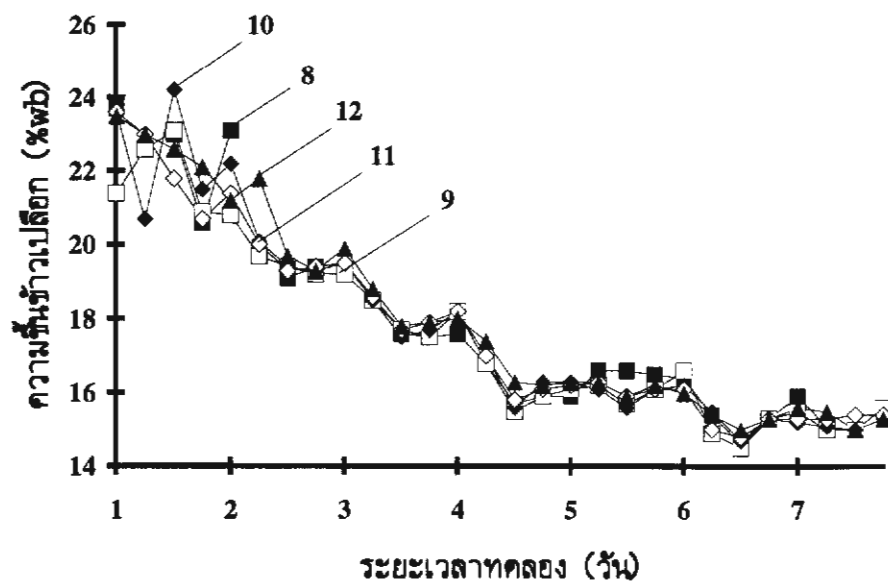
รูปที่ 23 อุณหภูมิในถังบรรจุ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน



รูปที่ 24 อุณหภูมิในถังบรรจุ ณ ตำแหน่งที่ 7 ถึง 12 สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน

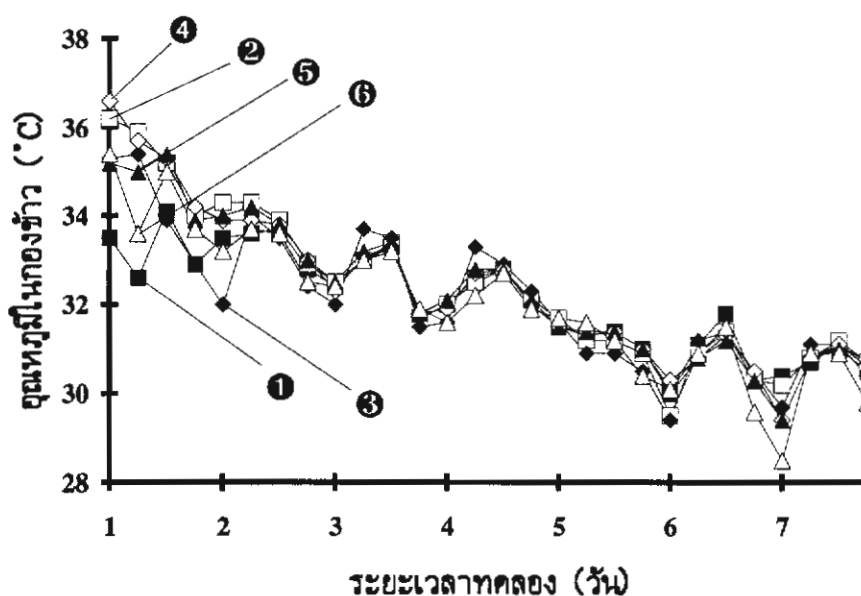


รูปที่ 25 อุณหภูมิเฉลี่ยของตำแหน่งที่ 7 ถึง 12 สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน เมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศ

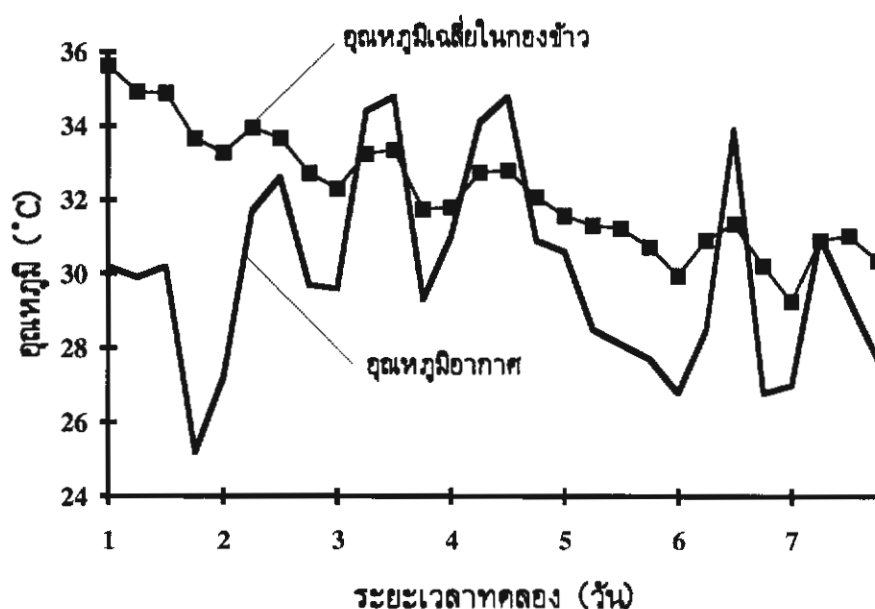


รูปที่ 26 ความชื้นข้าวเปลือกในถังบรรจุ ณ ตำแหน่งที่ 8 ถึง 12 สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน

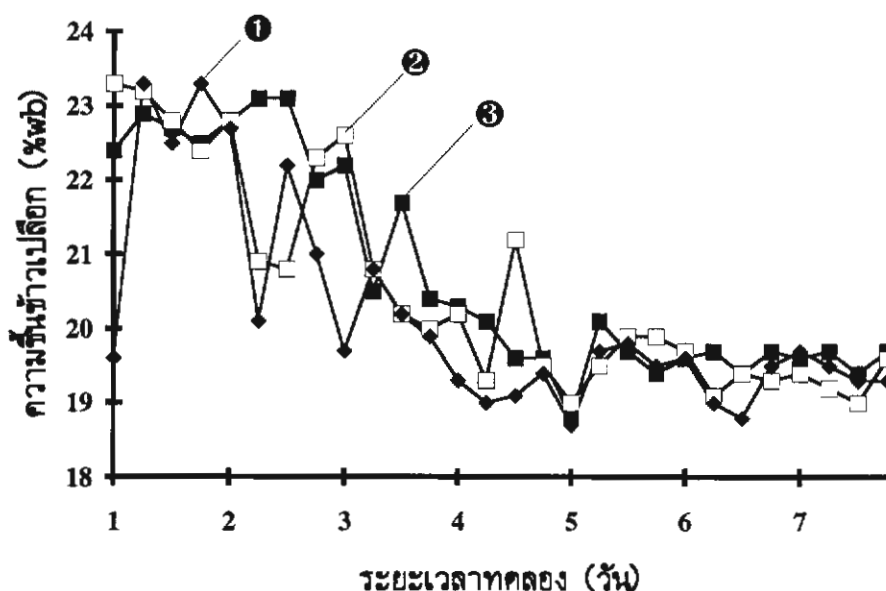
ส่วนการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในกองข้าวไม่แตกต่างกันมากนัก และมีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาทดลองที่เพิ่มขึ้น (รูปที่ 27) ทั้งนี้เพราะข้าวถูกพลิกกลับเป็นระยะ ๆ และในระหว่างพลิกกลับยังได้รับการระบายอากาศจากพัดลมอีกด้วย อุณหภูมิเฉลี่ยของกองข้าวเมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศซึ่งแสดงในรูปที่ 28 ชี้ให้เห็นว่า อุณหภูมิเฉลี่ยของข้าวในกองใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศเมื่อพิจารณาถึงความชื้นข้าวเปลือกพบว่า ความชื้น ณ ตำแหน่งที่ 1 ถึง 3 มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และมีค่าลดลงตามระยะเวลาทดลองที่เพิ่มขึ้น แต่ลดลงไม่มากเท่ากับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน ซึ่งข้าวถูกทำให้ไหลเวียนและระบายอากาศตลอดเวลา โดยที่ความชื้นของข้าวเปลือกลดลงเหลือประมาณ 20% หลังการพลิกกลับและระบายอากาศเป็นเวลา 4 วัน (รูปที่ 29)



รูปที่ 27 อุณหภูมิในกองข้าว ณ ตำแหน่งต่าง ๆ สำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ

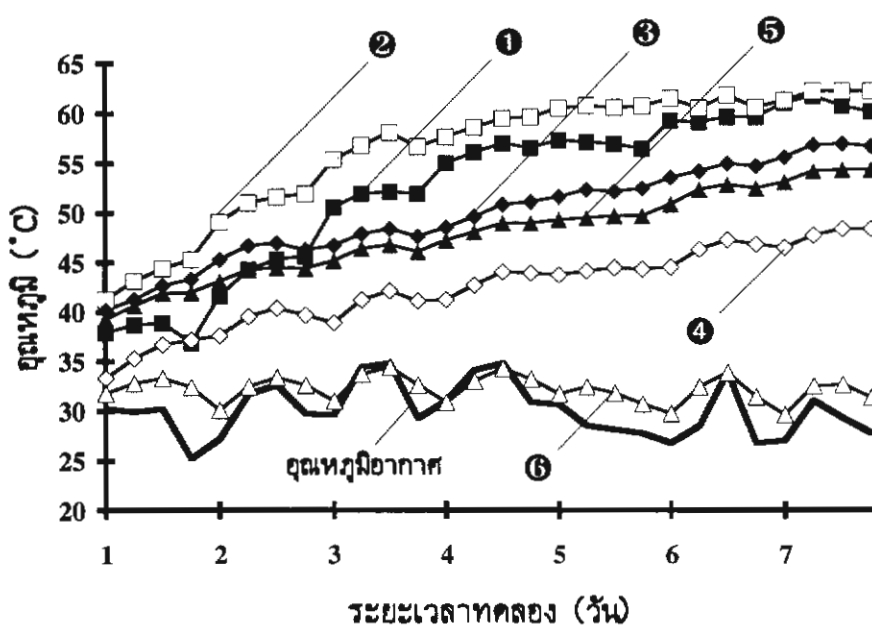


รูปที่ 28 อุณหภูมิเฉลี่ยในกองข้าวสำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าว เมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศ

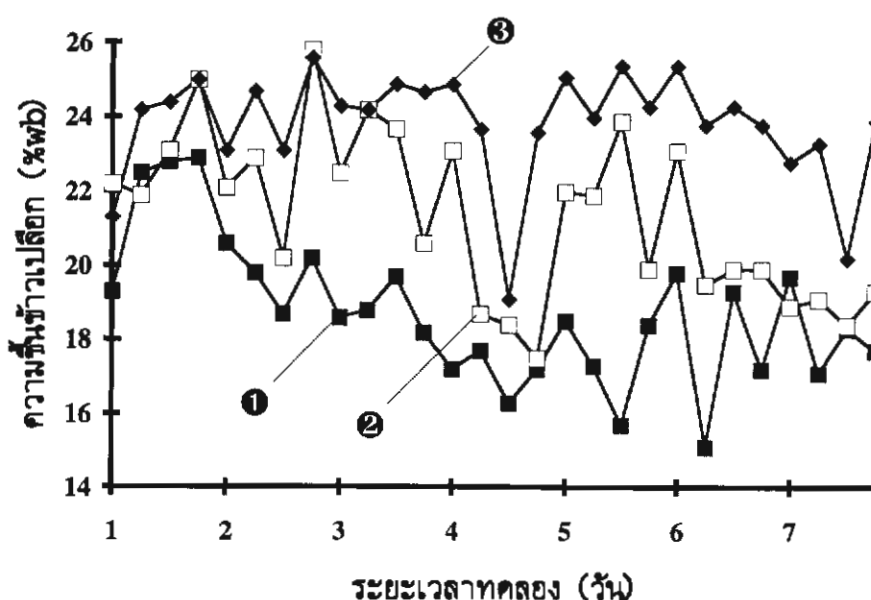


รูปที่ 29 ความชื้นข้าวเปลือกในกองข้าว ณ ตำแหน่งที่ 1 ถึง 3 สำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าว

สำหรับการทดลองแบบกองข้าวอยู่กับที่ อุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ ในกองข้าว มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาทดลอง (รูปที่ 30) ยกเว้น ณ ตำแหน่งที่ 6 ซึ่งเป็นตำแหน่งที่ใกล้ผิวของกองข้าว จึงมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิอากาศ ส่วนอุณหภูมิตำแหน่งอื่นที่เพิ่มขึ้นนั้น เพิ่มขึ้นถึงประมาณ 60°C ซึ่งนับว่ามีค่าสูงมาก จนอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อข้าวเปลือก อันจะส่งผลทำให้ข้าวสารเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล ในส่วนของความชื้นข้าวเปลือกพบว่า ความชื้นไม่ค่อยลดลงมากนัก ยกเว้น ณ ตำแหน่งที่ 1 ซึ่งอยู่ใกล้กับผิวของกองข้าวมากกว่า ตำแหน่งที่ 2 และ 3 ความชื้นจึงลดลงเล็กน้อยตามระยะเวลาทดลองที่เพิ่มขึ้น (รูปที่ 31)



รูปที่ 30 อุณหภูมิในกองข้าว ณ ตำแหน่งต่าง ๆ สำหรับการทดลองแบบกองข้าวอยู่กับที่ เมื่อเทียบกับอุณหภูมิอากาศ



รูปที่ 31 ความชื้นข้าวเปลือกในกองข้าว ณ ตำแหน่งที่ 1 ถึง 3 สำหรับการทดลองแบบกองข้าวอยู่กับที่

คุณภาพข้าวภายหลังการสี

คุณภาพข้าวภายหลังการสีทดสอบพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม โดยมีข้อมูลผลการตรวจวัดคุณภาพข้าวภายหลังการสี สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน แบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่ แสดงในตารางที่ ง.1 ง.3 และ ง.5 (ภาคผนวก ง.) ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการทดลองทั้งสามแบบดังกล่าวแสดงในตารางที่ ง.2 ง.4 และ ง.6 (ภาคผนวก ง.) ตามลำดับ ซึ่งผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนนี้ชี้ให้เห็นว่า ระยะเวลาทดลองสำหรับการทดลองทั้งสามแบบมีผลต่อเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ด และเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม หลังจากสิ้นสุดการทดสอบ และการเปรียบเทียบเป็นรายวัน ดังแสดงในตารางที่ 7 และ 8 ตามลำดับ ค่าต่าง ๆ ดังกล่าวนี้นี้แม้ว่าจะมีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่เปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดเมื่อสิ้นสุดการทดสอบสำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่ มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และมีค่าสูงกว่าการทดลองแบบข้าวไหลเวียน (รูปที่ 32) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะข้าวที่ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลาได้รับความเสียหายจากการขัดสีในกระพ้อลำเลียง ส่วนเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมสำหรับการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ และแบบกองข้าวอยู่กับที่ก็มีค่าไม่ค่อยต่างกันเช่นกัน แต่มีค่าต่ำกว่าเล็กน้อยเมื่อเทียบกับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน (รูปที่ 33)

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและข้าวสารรวมเฉลี่ย จากการทดลองการชะลอการเสื่อมคุณภาพโดยการไหลเวียน การพลิกกลับข้าว และการกองอยู่กับที่

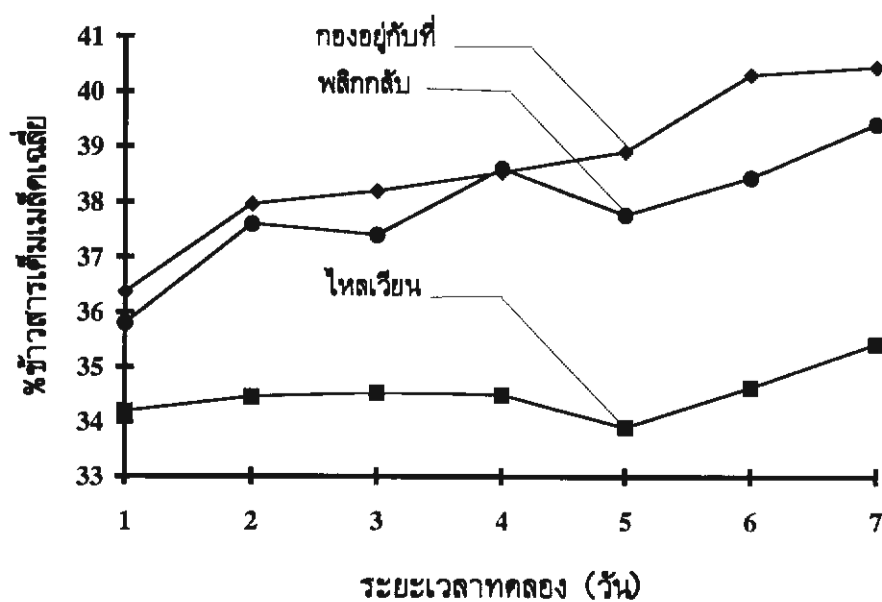
แบบการทดลอง	%ข้าวสารเต็มเมล็ด			%ข้าวสารรวม		
	ชั้นบน	ชั้นกลาง	ชั้นล่าง	ชั้นบน	ชั้นกลาง	ชั้นล่าง
ไหลเวียน	34.0 a	34.8 a	34.8 a	34.5 a	34.7 a	34.7 a
พลิกกลับ	37.6 b	37.9 b	38.2 b	37.9 b	38.0 b	38.0 b
กองอยู่กับที่	38.0 b	38.7 c	39.3 c	38.7 b	38.9 b	38.9 c

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดัง ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5%

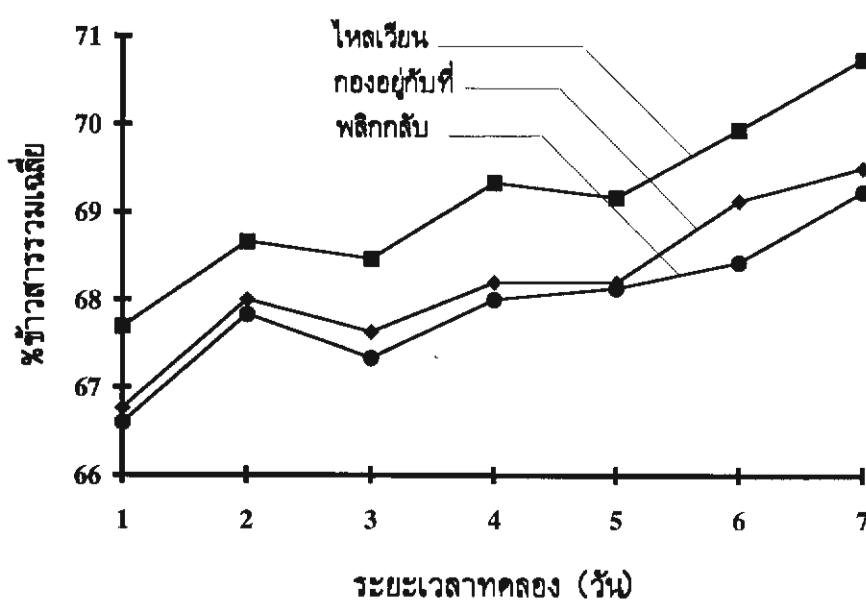
ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและข้าวสารรวมเฉลี่ย สำหรับแต่ละชั้นของกองข้าวในแต่ละวันของการทดลอง

ระยะเวลาทดลอง (วัน)	%ข้าวสารเต็มเมล็ด			%ข้าวสารรวม		
	ไหลเวียน	พลิกกลับ	กองกับที่	ไหลเวียน	พลิกกลับ	กองกับที่
สำหรับชั้นบน						
1	33.7 ab	35.7 d	35.9 c	67.3 f	66.5 e	66.8 d
2	34.3 ab	37.7 b	37.6 b	68.4 d	67.9 bc	67.9 c
3	33.6 b	37.7 b	37.5 b	67.9 e	67.3 d	67.2 d
4	34.5 a	38.2 b	38.2 b	69.1 bc	67.7 cd	68.0 c
5	33.6 ab	36.7 c	38.1 b	68.7 cd	67.8 bc	67.9 c
6	33.8 ab	37.9 b	39.1 a	69.2 b	68.1 b	68.6 b
7	34.5 a	39.1 a	39.4 a	70.1 a	69.1 a	69.0 a
สำหรับชั้นกลาง						
1	34.7 b	35.7 e	36.7 e	67.9 e	66.7 e	66.7 e
2	34.8 b	37.5 cd	38.3 cd	68.9 d	67.6 c	68.1 c
3	34.8 b	37.1 d	37.7 d	68.7 d	67.2 d	67.2 d
4	34.6 b	38.9 ab	38.9 c	69.3 c	68.2 b	68.4 bc
5	33.7 c	38.1 bc	38.7 c	69.0 cd	68.2 b	68.2 c
6	34.9 b	38.7 ab	39.8 b	70.2 b	68.6 b	68.7 b
7	35.8 a	39.5 a	40.9 a	71.0 a	69.3 a	69.8 a
สำหรับชั้นล่าง						
1	34.4 b	36.2 d	36.5 f	67.8 e	66.7 e	66.8 d
2	34.3 b	37.6 c	38.0 e	68.8 d	68.0 c	68.0 c
3	35.2 b	37.4 c	39.2 cd	68.8 d	67.5 d	68.5 b
4	34.4 b	38.9 b	38.5 de	69.6 c	68.1 c	68.2 bc
5	34.4 b	38.5 b	39.9 c	69.8 c	68.4 bc	68.5 b
6	35.2 b	38.8 b	41.8 a	70.4 b	68.6 b	70.1 a
7	36.0 a	39.8 a	41.0 b	71.1 a	69.4 a	69.7 a

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวดัง สำหรับแต่ละชั้นของกองข้าว ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 5%

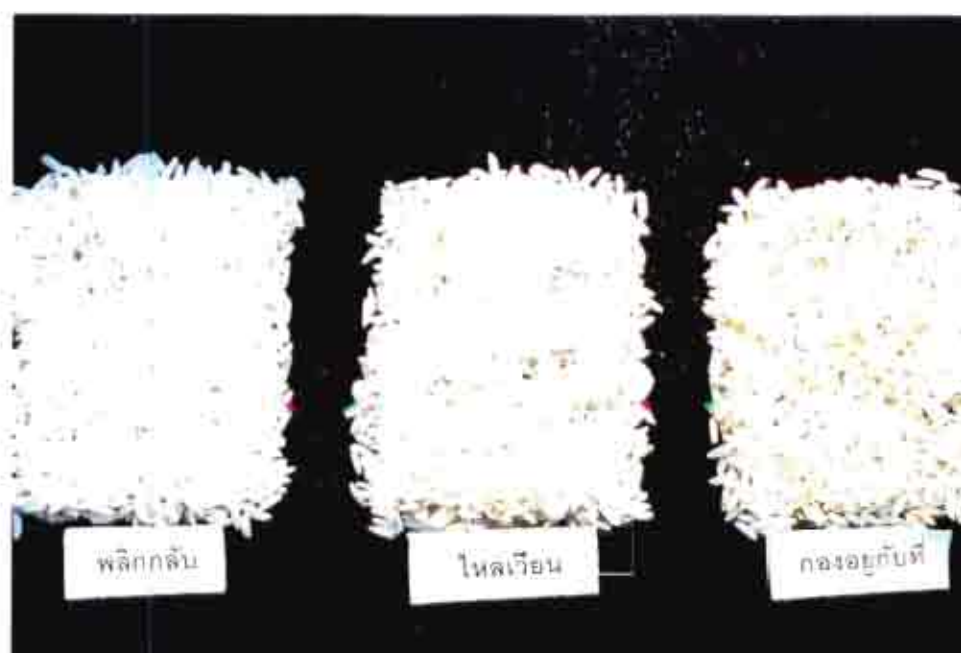


รูปที่ 32 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดเฉลี่ยกับระยะเวลาทดลอง สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน พลิกกลับข้าว และกองข้าวอยู่กับที่



รูปที่ 33 ความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวมเฉลี่ยกับระยะเวลาทดลอง สำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน พลิกกลับข้าว และกองข้าวอยู่กับที่

ผลการทดสอบดังกล่าวข้างต้น ซึ่งพิจารณาแต่เฉพาะในด้านของเปอร์เซ็นต์ข้าวสารเต็มเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ข้าวสารรวม หากพิจารณาในภาพรวมแล้ว จะเห็นได้ว่าการทดลองทั้งสามแบบให้ผลที่ไม่แตกต่างกันมากนักในเชิงปริมาณ แต่เมื่อพิจารณาถึงสีของข้าวสารจะเห็นได้ว่าข้าวสารที่ได้จากการกองข้าวเปลือกอยู่กับที่เป็นสีเหลืองปนน้ำตาล ในขณะที่ข้าวสารที่ได้จากการทดลองแบบข้าวเปลือกไหลเวียน และแบบพลิกกลับข้าวเปลือกเป็นระยะ ๆ ยังคงเป็นสีขาวตามปกติ (รูปที่ 34) นอกจากนี้ยังพบว่า เมื่อนำข้าวเปลือกไปให้ตลาดกลางสินค้าเกษตร และผู้รับซื้อข้าวเปลือกทั่วไปตีราคา ได้รับราคาตันละ 3,800 บาท สำหรับข้าวเปลือกที่ไหลเวียนจากการทดลอง และข้าวเปลือกจากการทดลองแบบพลิกกลับข้าวเป็นระยะ ๆ ส่วนข้าวเปลือกที่กองอยู่กับที่ ได้รับราคาตันละ 3,000 บาท แต่ตลาดกลางสินค้าเกษตรไม่ยอมรับซื้อ ในขณะที่ผู้รับซื้อข้าวเปลือกทั่วไปยินดีรับซื้อในช่วงแรก และปฏิเสธที่จะรับซื้อต่อไป



รูปที่ 34 สีของข้าวสารสำหรับการทดลองแบบข้าวไหลเวียน พลิกกลับข้าว และกองข้าวอยู่กับที่

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเพื่อหาวิธีการชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกความชื้นสูงในระดับเกษตรกร ในขณะที่มีฝนตก ซึ่งจะเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้ในโรงเรือนกันฝน ก่อนที่จะนำไปดำเนินการลดความชื้นในลำดับต่อไป สามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังต่อไปนี้

- ❶ การทำให้ข้าวเปลือกความชื้นสูงไหลเวียน พร้อมทั้งมีการเป่าอากาศเพื่อระบายความร้อนออกจากข้าว นอกจากจะช่วยรักษาคุณภาพของข้าวภายหลังการสีแล้ว ยังมีส่วนช่วยลดความชื้นของข้าวเปลือกอีกด้วย แต่วิธีการนี้ต้องการอุปกรณ์ในการดำเนินการที่มีราคาค่อนข้างสูง จึงอาจไม่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อย เนื่องจากมีปริมาณการใช้งานน้อย แต่อาจจะเหมาะกับผู้ประกอบการที่มีการรับซื้อข้าวเป็นปริมาณมากอย่างต่อเนื่อง
- ❷ การพลิกกลับข้าวเปลือกความชื้นสูง เป็นระยะ ๆ พร้อมทั้งระบายอากาศ จะช่วยรักษาคุณภาพข้าวภายหลังการสี โดยที่คุณภาพของข้าวไม่ต่างไปจากข้าวซึ่งไหลเวียนพร้อมทั้งระบายอากาศตลอดเวลา วิธีการนี้เป็นวิธีการซึ่งมีแนวโน้มที่เกษตรกรจะสามารถปฏิบัติได้ เพื่อเป็นทางเลือกในกรณีที่ผู้รับซื้อข้าวเปลือกไม่ยินยอมรับซื้อข้าวเปลือกความชื้นสูง ในช่วงที่มีฝนตก หรือยินยอมรับซื้อแต่กตราคาแพงเกินไป การดำเนินงานตามวิธีดังกล่าวจำเป็นต้องมีโรงเรือนกันฝนซึ่งมีพื้นที่สำหรับกองข้าวขนาดประมาณ 3 เท่าของขนาดกองข้าว ทั้งนี้เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับการพลิกกลับในกรณีที่มิใช่ข้าวเป็นปริมาณมากอาจใช้อุปกรณ์สำหรับพลิกกลับเพื่อช่วยในการดำเนินงาน อุปกรณ์ดังกล่าวนี้ เป็นอุปกรณ์แบบง่าย ๆ ซึ่งประกอบด้วย สายพานลำเลียง และต้นกำลัง เป็นหลัก หรืออาจมีพัดลมเป่าอากาศด้วย ก็จะทำให้สามารถระบายความร้อนออกจากกองข้าวได้ดียิ่งขึ้น

ภาคผนวก ก

ข้อมูลผลการทดสอบการตากแห้งข้าวหลังการเกี่ยว

ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ และ อ.พาน จ.เชียงราย

ตารางที่ ก.1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแผ่วไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 1

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก เต็มเมล็ด	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสาร	ข้าวสารรวม
0	24.8	13.5	1	53.4	15.0	53.4	68.4
			2	54.5	13.6	54.5	68.1
			3	54.0	14.1	54.0	68.1
			4	52.3	15.3	52.3	67.6
			5	51.5	16.2	51.5	67.7
			6	51.5	16.6	51.5	68.1
			7	53.0	14.9	53.0	67.9
			8	51.0	16.4	51.0	67.4
			9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	52.7	15.3	52.7	67.9
1	19.7	13.3	1	58.1	10.9	58.1	69.0
			2	58.0	10.9	58.0	68.9
			3	57.0	11.6	57.0	68.6
			4	57.4	11.2	57.4	68.6
			5	57.9	10.7	57.9	68.6
			6	57.0	11.6	57.0	68.6
			7	58.6	10.4	58.6	69.0
			8	58.4	10.5	58.4	68.9
			9	58.2	10.8	58.2	69.0
			เฉลี่ย	57.8	11.0	57.8	68.8
2	16.7	13.8	1	51.3	17.1	51.3	68.4
			2	49.4	18.6	49.4	68.0
			3	49.5	18.4	49.5	67.9
			4	52.6	15.7	52.6	68.3
			5	50.7	16.9	50.7	67.6
			6	54.2	15.0	54.2	69.2
			7	54.2	14.5	54.2	68.7
			8	52.7	15.9	52.7	68.6
			9	52.7	15.6	52.7	68.3
			เฉลี่ย	51.9	16.4	51.9	68.3
3	16.8	14.1	1	56.6	12.5	56.6	69.1
			2	54.8	14.0	54.8	68.8
			3	54.2	14.6	54.2	68.8
			4	55.8	12.9	55.8	68.7
			5	54.9	13.8	54.9	68.7
			6	53.6	14.9	53.6	68.5
			7	54.4	14.5	54.4	68.9
			8	52.3	16.3	52.3	68.6
			9	52.6	16.3	52.6	68.9
			เฉลี่ย	54.4	14.4	54.4	68.8

ตารางที่ ก.1 เปอร์เซ็นข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแห้งไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 1 (ต่อ)

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก เต็มเมล็ด	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสาร	ข้าวสารรวม
4	16.3	13.5	1	52.0	14.5	52.0	66.5
			2	50.0	14.4	50.0	64.4
			3	52.7	15.6	52.7	68.3
			4	53.1	15.5	53.1	68.6
			5	50.5	17.7	50.5	68.2
			6	52.2	16.5	52.2	68.7
			7	51.2	17.5	51.2	68.7
			8	52.6	15.9	52.6	68.5
			9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	51.8	16.0	51.8	67.7
5	14.6	13.5	1	49.2	19.8	49.2	69.0
			2	48.8	19.6	48.8	68.4
			3	49.7	18.8	49.7	68.5
			4	51.6	16.7	51.6	68.3
			5	52.0	16.1	52.0	68.1
			6	51.3	16.9	51.3	68.2
			7	51.4	17.1	51.4	68.5
			8	50.5	17.8	50.5	68.3
			9	50.7	17.6	50.7	68.3
			เฉลี่ย	50.6	17.8	50.6	68.4
6	16.1	13.6	1	47.4	20.5	47.4	67.9
			2	48.7	19.3	48.7	68.0
			3	47.1	20.8	47.1	67.9
			4	53.3	16.0	53.3	69.3
			5	52.0	16.9	52.0	68.9
			6	53.1	15.7	53.1	68.8
			7	52.9	15.9	52.9	68.8
			8	52.5	16.4	52.5	68.9
			9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	50.9	17.7	50.9	68.6
7	14.5	13.0	1	51.8	16.0	51.8	67.8
			2	53.1	14.8	53.1	67.9
			3	52.6	15.5	52.6	68.1
			4	52.7	16.0	52.7	68.7
			5	50.4	17.7	50.4	68.1
			6	52.1	16.3	52.1	68.4
			7	48.5	19.9	48.5	68.4
			8	50.6	17.8	50.6	68.4
			9	50.5	18.2	50.5	68.7
			เฉลี่ย	51.4	16.9	51.4	68.3

ตารางที่ ก.1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแผ้วไไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 1 (ต่อ)

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก เต็มเมล็ด	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสาร	ข้าวสารรวม
8	14.8	13.3	1	46.1	21.3	46.1	67.4
			2	45.4	22.0	45.4	67.4
			3	45.4	22.2	45.4	67.6
			4	52.8	16.1	52.8	68.9
			5	53.4	15.0	53.4	68.4
			6	52.8	15.7	52.8	68.5
			7	52.9	15.6	52.9	68.5
			8	53.9	14.8	53.9	68.7
			9	52.8	15.8	52.8	68.6
			เฉลี่ย	50.6	17.6	50.6	68.2
9	15.8	13.4	1	57.2	11.8	57.2	69.0
			2	55.5	13.3	55.5	68.8
			3	55.8	13.3	55.8	69.1
			4	52.1	16.4	52.1	68.5
			5	51.2	17.2	51.2	68.4
			6	50.1	18.1	50.1	68.2
			7	45.6	21.8	45.6	67.4
			8	46.4	21.0	46.4	67.4
			9	45.6	21.7	45.6	67.3
			เฉลี่ย	51.1	17.2	51.1	68.2
10	15.1	13.3	1	50.2	18.3	50.2	68.5
			2	48.6	19.7	48.6	68.3
			3	49.9	18.6	49.9	68.5
			4	49.7	18.9	49.7	68.6
			5	50.7	18.1	50.7	68.8
			6	50.3	18.5	50.3	68.8
			7	51.9	16.4	51.9	68.3
			8	52.9	15.4	52.9	68.3
			9	52.5	16.2	52.5	68.7
			เฉลี่ย	50.7	17.8	50.7	68.5
11	14.1	13.3	1	57.0	12.2	57.0	69.2
			2	57.1	11.9	57.1	69.0
			3	57.3	11.5	57.3	68.8
			4	48.4	19.6	48.4	68.0
			5	48.4	19.2	48.4	67.6
			6	49.8	18.1	49.8	67.9
			7	55.9	13.1	55.9	69.0
			8	57.4	11.6	57.4	69.0
			9	56.3	12.5	56.3	68.8
			เฉลี่ย	54.2	14.4	54.2	68.6

ตารางที่ ก.1 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแผ้วไถแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 1 (ต่อ)

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก เต็มเมล็ด	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสาร	ข้าวสารรวม
12	14.2	13.2	1	56.0	12.6	56.0	68.6
			2	55.2	13.4	55.2	68.6
			3	54.5	14.1	54.5	68.6
			4	52.5	16.3	52.5	68.8
			5	52.0	16.9	52.0	68.9
			6	52.1	16.6	52.1	68.7
			7	NA	NA	NA	NA
			8	NA	NA	NA	NA
			9	NA	NA	NA	NA
13	13.8	13.0	เฉลี่ย	53.7	15.0	53.7	68.7
			1	53.5	15.3	53.5	68.8
			2	51.6	16.9	51.6	68.5
			3	51.8	16.8	51.8	68.6
			4	49.0	19.9	49.0	68.9
			5	47.7	21.2	47.7	68.9
			6	47.7	20.6	47.7	68.3
			7	52.2	16.1	52.2	68.3
			8	50.9	17.0	50.9	67.9
14	14.5	13.4	9	50.7	17.3	50.7	68.0
			เฉลี่ย	50.6	17.9	50.6	68.5
			1	55.6	13.7	55.6	69.3
			2	54.6	14.2	54.6	68.8
			3	54.6	14.1	54.6	68.7
			4	55.5	13.5	55.5	69.0
			5	56.1	13.2	56.1	69.3
			6	57.0	12.2	57.0	69.2
			7	54.7	14.4	54.7	69.1
15	14.5	13.3	8	55.7	13.5	55.7	69.2
			9	55.0	14.1	55.0	69.1
			เฉลี่ย	55.4	13.7	55.4	69.1
			1	52.4	15.8	52.4	68.2
			2	51.4	16.7	51.4	68.1
			3	51.3	16.0	51.3	67.3
			4	55.0	13.6	55.0	68.6
			5	53.1	14.8	53.1	67.9
			6	55.1	13.4	55.1	68.5
15	14.5	13.3	7	51.3	16.6	51.3	67.9
			8	53.5	15.2	53.5	68.7
			9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	52.9	15.3	52.9	68.2

ตารางที่ ก.2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแผ้วไฉโนแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 2

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสารรวม	ข้าวสาร เต็มเมล็ด
0	23.5	13.4	1	57.8	11.7	69.5	57.8
			2	56.6	12.7	69.3	56.6
			3	56.8	12.5	69.3	56.8
			4	54.1	13.9	68.0	54.1
			5	52.8	15.5	68.3	52.8
			6	54.4	14.0	68.4	54.4
			7	56.6	12.0	68.6	56.6
			8	57.2	11.2	68.4	57.2
			9	NA	NA	NA	NA
1	22.0	13.8	เฉลี่ย	55.8	12.9	68.7	55.8
			1	55.8	12.6	68.4	55.8
			2	54.8	13.0	67.8	54.8
			3	55.1	13.4	68.5	55.1
			4	54.6	13.8	68.4	54.6
			5	55.0	13.3	68.3	55.0
			6	55.4	13.1	68.5	55.4
			7	55.0	13.2	68.2	55.0
			8	54.6	13.7	68.3	54.6
2	17.6	14.0	9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	55.0	13.3	68.3	55.0
			1	54.4	13.7	68.1	54.4
			2	55.3	12.9	68.2	55.3
			3	54.6	13.7	68.3	54.6
			4	54.0	15.0	69.0	54.0
			5	53.6	15.8	69.4	53.6
			6	52.8	16.1	68.9	52.8
			7	55.8	13.6	69.4	55.8
3	16.9	13.5	8	55.0	13.8	68.8	55.0
			9	54.4	14.1	68.5	54.4
			เฉลี่ย	54.4	14.3	68.7	54.4
			1	49.7	19.0	68.7	49.7
			2	47.1	21.4	68.5	47.1
			3	48.0	20.2	68.2	48.0
			4	51.7	17.0	68.7	51.7
			5	51.5	17.0	68.5	51.5
			6	51.1	17.6	68.7	51.1
			7	51.0	17.8	68.8	51.0
			8	50.2	18.4	68.6	50.2
			9	50.1	19.0	69.1	50.1
			เฉลี่ย	50.0	18.6	68.6	50.0

ตารางที่ ก.2 เปอร์เซ็นข้าวสารที่ได้รับภายหลังจากสีทดสอบข้าวซึ่งตากแห้งไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 2 (ต่อ)

จำนวน	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก	
วันตาก	ขณะเก็บ	ขณะสี	การสีที่	ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสารรวม	ข้าวสารเต็มเมล็ด
	ตัวอย่าง	ทดสอบ					
4	17.8	13.0	1	49.4	19.3	68.7	49.4
			2	50.0	18.6	68.6	50.0
			3	48.8	19.9	68.7	48.8
			4	52.8	15.7	68.5	52.8
			5	49.9	18.7	68.6	49.9
			6	50.5	17.7	68.2	50.5
			7	49.7	19.1	68.8	49.7
			8	48.6	20.0	68.6	48.6
			9	47.9	20.5	68.4	47.9
5	15.3	12.7	เฉลี่ย	49.7	18.8	68.6	49.7
			1	50.1	18.9	69.0	50.1
			2	49.8	19.0	68.8	49.8
			3	50.1	18.9	69.0	50.1
			4	49.7	18.8	68.5	49.7
			5	49.8	19.1	68.9	49.8
			6	49.2	19.4	68.6	49.2
			7	49.7	18.4	68.1	49.7
			8	50.1	18.1	68.2	50.1
6	13.1	12.5	9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	49.8	18.8	68.6	49.8
			1	50.0	19.2	69.2	50.0
			2	48.3	20.8	69.1	48.3
			3	50.2	19.0	69.2	50.2
			4	45.2	23.8	69.0	45.2
			5	45.2	23.1	68.3	45.2
			6	44.9	23.8	68.7	44.9
			7	48.4	20.2	68.6	48.4
7	13.8	13.0	8	49.5	19.4	68.9	49.5
			9	49.6	19.0	68.6	49.6
			เฉลี่ย	47.9	20.9	68.8	47.9
			1	52.6	16.8	69.4	52.6
			2	52.2	17.1	69.3	52.2
			3	53.1	16.3	69.4	53.1
			4	49.1	19.3	68.4	49.1
			5	50.1	18.5	68.6	50.1
			6	49.9	19.0	68.9	49.9
			7	52.9	16.1	69.0	52.9
			8	51.5	17.3	68.8	51.5
			9	52.6	16.4	69.0	52.6
			เฉลี่ย	51.6	17.4	69.0	51.6

ตารางที่ ก.2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแห้งไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 2 (ต่อ)

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสารรวม	ข้าวสาร เต็มเมล็ด
8	13.8	13.0	1	49.6	18.0	67.6	49.6
			2	49.0	19.0	68.0	49.0
			3	48.6	19.0	67.6	48.6
			4	46.1	22.8	68.9	46.1
			5	45.5	23.0	68.5	45.5
			6	45.2	23.3	68.5	45.2
			7	52.8	16.3	69.1	52.8
			8	52.1	16.6	68.7	52.1
			9	53.9	15.2	69.1	53.9
9	14.7	13.4	เฉลี่ย	49.2	19.2	68.4	49.2
			1	50.7	18.1	68.8	50.7
			2	50.8	18.4	69.2	50.8
			3	49.3	19.1	68.4	49.3
			4	49.0	19.5	68.5	49.0
			5	49.5	19.1	68.6	49.5
			6	49.7	19.2	68.9	49.7
			7	50.2	18.8	69.0	50.2
			8	50.3	18.7	69.0	50.3
10	13.7	12.7	9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	49.9	18.9	68.8	49.9
			1	48.4	20.3	68.7	48.4
			2	48.3	20.5	68.8	48.3
			3	48.1	20.6	68.7	48.1
			4	52.5	16.0	68.5	52.5
			5	54.6	14.3	68.9	54.6
			6	53.4	15.7	69.1	53.4
			7	51.0	18.4	69.4	51.0
11	13.8	13.3	8	50.5	18.9	69.4	50.5
			9	50.5	18.8	69.3	50.5
			เฉลี่ย	50.8	18.2	69.0	50.8
			1	49.9	17.1	67.0	49.9
			2	48.1	18.5	66.6	48.1
			3	48.7	17.9	66.6	48.7
			4	53.3	15.3	68.6	53.3
			5	52.5	16.3	68.8	52.5
			6	53.2	15.3	68.5	53.2
11	13.8	13.3	7	50.3	18.6	68.9	50.3
			8	49.5	19.4	68.9	49.5
			9	48.6	19.9	68.5	48.6
			เฉลี่ย	50.5	17.6	68.0	50.5

ตารางที่ ก.2 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแห้งไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 2 (ต่อ)

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสารรวม	ข้าวสาร เต็มเมล็ด
12	12.5	12.5	1	43.6	24.3	67.9	43.6
			2	44.1	24.0	68.1	44.1
			3	43.9	24.3	68.2	43.9
			4	46.8	21.4	68.2	46.8
			5	46.2	21.6	67.8	46.2
			6	45.4	22.5	67.9	45.4
			7	46.4	21.9	68.3	46.4
			8	46.7	22.0	68.7	46.7
			9	47.3	21.0	68.3	47.3
13	14.0	13.2	เฉลี่ย	45.6	22.6	68.2	45.6
			1	51.6	17.2	68.8	51.6
			2	51.3	17.1	68.4	51.3
			3	47.6	21.2	68.8	47.6
			4	47.5	21.1	68.6	47.5
			5	47.3	21.4	68.7	47.3
			6	49.5	18.8	68.3	49.5
			7	50.1	18.0	68.1	50.1
			8	49.5	18.4	67.9	49.5
14	13.9	13.2	9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	49.3	19.2	68.5	49.3
			1	46.7	21.7	68.4	46.7
			2	45.9	22.4	68.3	45.9
			3	45.3	23.0	68.3	45.3
			4	51.7	15.7	67.4	51.7
			5	52.1	15.3	67.4	52.1
			6	51.2	16.0	67.2	51.2
			7	47.1	21.2	68.3	47.1
15	13.8	12.8	8	46.5	21.4	67.9	46.5
			9	47.2	21.0	68.2	47.2
			เฉลี่ย	48.2	19.7	67.9	48.2
			1	41.8	26.9	68.7	41.8
			2	41.9	26.4	68.3	41.9
			3	41.0	27.5	68.5	41.0
			4	47.6	19.9	67.5	47.6
			5	47.9	19.5	67.4	47.9
			6	46.3	21.1	67.4	46.3
			7	40.9	27.2	68.1	40.9
			8	40.6	26.8	67.4	40.6
			9	41.0	26.6	67.6	41.0
			เฉลี่ย	43.2	24.7	67.9	43.2

ตารางที่ ก.3 เปอร์เซ็นต์ข้าวสารที่ได้รับภายหลังการสีทดสอบข้าวซึ่งตากแผ้วไว้ในแปลงหลังการเกี่ยว
สำหรับข้าวพันธุ์หอมมะลิ ซึ่งทดสอบ ณ อ.ท่าตูม จ.สุรินทร์: การทดลองที่ 3

จำนวน วันตาก	ความชื้น (%wb)		ตัวอย่าง การสีที่	น้ำหนัก (กรัม)		%ข้าวสารโดยน.ข้าวเปลือก เต็มเมล็ด	
	ขณะเก็บ ตัวอย่าง	ขณะสี ทดสอบ		ต้นข้าว	ปลายข้าว	ข้าวสาร	ข้าวสารรวม
0	21.2	13.9	1	51.3	16.7	51.3	68.0
			2	52.1	15.1	52.1	67.2
			3	50.4	17.3	50.4	67.7
			4	52.8	15.2	52.8	68.0
			5	53.5	14.7	53.5	68.2
			6	51.3	16.4	51.3	67.7
			7	55.0	13.1	55.0	68.1
			8	55.1	12.9	55.1	68.0
			9	56.5	11.9	56.5	68.4
			เฉลี่ย	53.1	14.8	53.1	67.9
1	20.1	13.6	1	55.9	13.2	55.9	69.1
			2	56.4	12.5	56.4	68.9
			3	56.7	12.3	56.7	69.0
			4	56.7	12.4	56.7	69.1
			5	56.3	12.1	56.3	68.4
			6	56.9	11.9	56.9	68.8
			7	56.2	12.3	56.2	68.5
			8	55.1	13.3	55.1	68.4
			9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	56.3	12.5	56.3	68.8
2	17.1	14.0	1	52.6	16.4	52.6	69.0
			2	52.5	16.5	52.5	69.0
			3	50.7	18.3	50.7	69.0
			4	51.3	17.3	51.3	68.6
			5	51.2	17.3	51.2	68.5
			6	50.1	18.3	50.1	68.4
			7	52.4	15.8	52.4	68.2
			8	51.5	16.9	51.5	68.4
			9	NA	NA	NA	NA
			เฉลี่ย	51.5	17.1	51.5	68.6
3	16.1	13.7	1	49.3	19.5	49.3	68.8
			2	48.6	19.9	48.6	68.5
			3	49.3	19.6	49.3	68.9
			4	54.7	14.3	54.7	69.0
			5	52.2	16.6	52.2	68.8
			6	53.9	14.6	53.9	68.5
			7	53.2	15.7	53.2	68.9
			8	52.6	15.8	52.6	68.4
			9	52.4	15.7	52.4	68.1
			เฉลี่ย	51.8	16.9	51.8	68.7