

การลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยเทคนิคการดูดซับความชื้น

Moisture Dehydration of Paddy Using Absorption Technique

อิทธิยะ สนิโซ¹ ปาตีเมาะ เจะดิง¹ และชยาชาติ อาลี¹

Abstract: This experimental research studied of drying paddy with moisture absorption techniques. Pressed by the force equal to the difference between a 1, 2, 3, 5 and 10 kg with sawdust and rice husk as absorbents were applied. The ratio of paddy to the absorbents was 1:1.5 by volume results showed that when pressed more force. Moisture content of paddy is reduced more by pressed by the weight 10 kg can absorb the most moisture, followed by a weight pressed 3, 2 and 1 respectively, and sawdust to absorb moisture better than rice husk. The 10 kg weight pressed sawdust can absorb moisture, moisture is the best of paddy is reduced to 24.3% d.b. from initial moisture content of 38.1% db.

Keyword: Moisture dehydration, Material desiccant, Paddy

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้เป็นการทดลองศึกษาการลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยเทคนิคการดูดซับความชื้น โดยใช้แรงกดทับแตกต่างกันเท่ากับ 1, 2, 3, 5 และ 10 kg ด้วยซีลี้อย และ แกลบ เป็นวัสดุดูดซับโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบอัตราการดูดซับความชื้นข้าวเปลือกของซีลี้อย และ แกลบ ที่มีแรงกดทับแตกต่างกัน โดยใช้อัตราส่วนข้าวเปลือกต่อวัสดุดูดซับเท่ากับ 1:1.5 by volume จากการทดลองพบว่า เมื่อแรงกดทับมากขึ้น ความชื้นของข้าวเปลือกจะลดลงมากขึ้นด้วย โดยที่น้ำหนักกดทับ 10 kg สามารถดูดซับความชื้นได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ที่น้ำหนักกดทับ 3, 2 และ 1 ตามลำดับ และซีลี้อยสามารถดูดซับความชื้นได้ดีกว่าแกลบ โดยที่น้ำหนักกดทับ 10 kg ซีลี้อยสามารถดูดซับความชื้นได้ดีที่สุด คือ ความชื้นของข้าวเปลือกจะลดลงเหลือ 24.3% d.b. จากความชื้นเริ่มต้น 38.1% d.b

คำสำคัญ: การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำมันดิบ สารลดแรงตึงผิวชีวภาพ แบคทีเรียประจำถิ่น

¹ สาขาฟิสิกส์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

^{*} Corresponding author: e-mail: Saniso.E@hotmail.com

คำนำ

ข้าวเปลือกหลังการเก็บเกี่ยวจะมีความชื้นประมาณ 25.0-33.0% d.b. ซึ่งถือว่าเป็นความชื้นที่สูงสำหรับการเก็บรักษา โดยไม่ให้เสื่อมคุณภาพ เนื่องจากความชื้นที่สามารถเก็บรักษาให้ปลอดภัยต้องอยู่ที่ประมาณ 14.0-16.0% d.b. (สมชาติ, 2540; Amalendu and Paul, 2001) ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการลดความชื้นให้เร็วที่สุด เพื่อรักษาคุณภาพของข้าวเปลือกไว้ กระบวนการลดความชื้นมีลักษณะที่แตกต่างกัน เช่น การตากแดดข้าวเปลือกเป็นชั้นบาง ๆ บนลานคอนกรีต การใช้เครื่องอบแห้งที่อาศัยพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้า หรือการใช้เครื่องอบแห้งพลังงานความร้อนร่วม ข้าวเปลือกให้แห้ง อย่างไรก็ตามการลดความชื้นให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมนั้นต้องทำด้วยวิธีที่เหมาะสม ไมเช่นนั้นข้าวเปลือกจะเสื่อมคุณภาพเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการลดความชื้นด้วยการตากแดดและการใช้เครื่องอบแห้งที่อาศัยความร้อนไปทำให้เมล็ดข้าวมีอุณหภูมิสูงขึ้น เนื่องจากการที่อุณหภูมิในเมล็ดข้าวเพิ่มสูงขึ้นขณะทำการอบแห้งจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีและทางชีวภาพของเมล็ดข้าว กล่าวคือ อุณหภูมิที่สูงขึ้นส่งผลต่อการแตกร้าวและเกิดการแตกหักในเมล็ดข้าว เกิดปฏิกิริยาการเกิดสีน้ำตาลทำให้ข้าวสารที่ได้มีสีเหลือง รวมถึงมีผลต่อความสามารถในการงอกของข้าวเปลือกอีกด้วย (Amalendu and Paul, 2001) การอบแห้งข้าวเปลือกโดยใช้วัสดุดูดซับความชื้นไร้ไซเคิลที่ไม่มีสารปนเปื้อนพลังงานความร้อนเข้าไปในระบบอบแห้ง จะทำให้คุณภาพทางกายภาพของข้าวเปลือกที่ได้ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก (อีสินยะ, 2551) ดังนั้น จึงได้นำวัสดุที่เหลือจากการเกษตรมาใช้เป็นตัวกลางดูดซับความชื้นออกจากข้าวเปลือก

การทดลองหาความชื้นที่ตายไอนระหว่างข้าวเปลือกและวัสดุดูดซับเมื่อผสมกันในอุปกรณ์ที่ปิดสนิท ที่อุณหภูมิห้อง แล้วสุ่มตัวอย่างเพื่อหาความชื้นที่เวลาต่าง ๆ ของ อีสินยะ (2551) พบว่า ความชื้นของข้าวเปลือกมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 200 นาทีแรก ซึ่งการลดความชื้นในลักษณะนี้เป็นการถ่ายโอนมวลและความร้อนที่ผิวสัมผัสของข้าวเปลือกและวัสดุดูดซับความชื้น จากหลักการดังกล่าว จึงสันนิษฐานว่าการเพิ่มพื้นที่สัมผัสที่ผิวของข้าวเปลือกและสารดูดซับให้มากขึ้น โดยใช้น้ำหนักเป็นตัวเสริมจะสามารถลดความชื้นของข้าวเปลือกให้ลดลงเร็วยิ่งขึ้น งานวิจัยนี้จึงนำวัสดุที่เหลือจากการเกษตร ได้แก่ ชี้อ้อย และแกลบ มาใช้เป็นสารดูดซับความชื้นข้าวเปลือก โดยมีน้ำหนักกดทับข้าวเปลือกและวัสดุดูดซับ เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างข้าวเปลือกและสารดูดซับในระหว่างการอบแห้ง ทั้งเป็นการนำวัสดุที่เหลือทิ้งจากการเกษตรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้อีกทางหนึ่ง โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบอัตราการลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยเทคนิคการดูดซับความชื้นที่มีแรงกดทับที่แตกต่างกัน

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างทดลอง

1. ข้าวเปลือก : ใช้ข้าวเปลือกพันธุ์เล็บนกปัตตานี ความชื้นเริ่มต้นประมาณ 38.0% d.b.
2. วัสดุดูดซับความชื้น : ใช้วัสดุที่เหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ชี้อ้อย และแกลบ ความชื้นเริ่มต้นประมาณ 10.0-15.0% d.b. โดยแกลบได้จากการกระเทาะข้าวเปลือกตามโรงสีข้าวทั่วไปใน จ.ยะลา ส่วนชี้อ้อยได้จากชี้อ้อยไม่ยุงพาราจากโรงงานแปรรูปไม้ยุงพาราใน จ.ยะลา
3. แรงกดทับ : ใช้อิฐแดงน้ำหนักก้อนละ 1.0 kg เป็นตัวกดทับให้ข้าวเปลือกและวัสดุดูดซับที่อยู่ในภาชนะรูปทรงระบอก

การเตรียมตัวอย่างทดลอง

1. นำข้าวเปลือกสดจากศูนย์วิจัยข้าว จ.ปัตตานี มาทำความสะอาด แยกเศษวัสดุ และสิ่งเจือปนออก จากนั้นนำไปหาความชื้นเริ่มต้นตามมาตรฐาน AOAC (2000) แล้วนำไปลดความชื้นหรือทำเปียกให้ได้ความชื้นประมาณ 38.0% d.b. ซึ่งใกล้เคียงกับความชื้นหลังการเก็บเกี่ยวข้าวเปลือกโดยทั่วไป

2. นำแกลบ และซีลี้อยมาทำความสะอาด แยกเศษวัสดุ และสิ่งเจือปนออก แล้วนำไปหาความชื้นเริ่มต้นตามมาตรฐาน AOAC (2000) จากนั้นนำไปลดความชื้นหรือทำเปียกให้ได้ความชื้นประมาณ 10.0-15.0% d.b.

การทดลองดูดซับความชื้น

นำข้าวเปลือกที่มีความชื้นประมาณ 38.0% d.b. ผสมเข้ากับแกลบและซีลี้อยในอัตราส่วน 1:1.5 โดยปริมาตร แล้วบรรจุลงในอุปกรณ์รูปทรงกระบอกที่เตรียมไว้พร้อมวางอิฐเพื่อกดทับขนาด 1, 2, 3, 5 และ 10 kg เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด 5, 10, 15, 30, 60, 120, 300 และ 600 min จึงนำข้าวเปลือกและซีลี้อยมาร่อนเพื่อแยกวัสดุทั้งสองออกจากกัน แล้วชั่งน้ำหนักพร้อมบันทึกค่าไว้ จากนั้นนำข้าวเปลือก แกลบและซีลี้อยเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 103 °C เป็นเวลา 72 h ตามมาตรฐาน AOAC (2000) เพื่อหาความชื้นสุดท้าย โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ แล้วใช้ค่าเฉลี่ย

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยเทคนิคการดูดซับความชื้นที่มีแรงกดทับแตกต่างกัน โดยใช้ซีลี้อยเป็นวัสดุดูดซับความชื้นในอัตราส่วนคงที่เท่ากับ 1.0:1.5 โดยปริมาตร ที่ความชื้นเริ่มต้นของข้าวเปลือกค่าเท่ากับ 38.1% d.b. และค่าความชื้นเริ่มต้นของซีลี้อยเท่ากับ 10.4 และ 14.7% d.b. ตามลำดับ พบว่า การลดความชื้นข้าวเปลือกในช่วง 120 นาทีแรก มีอัตราการลดความชื้นอย่างรวดเร็ว จากนั้นความสามารถในการลดความชื้นข้าวเปลือกของซีลี้อยจะลดลง เนื่องจาก ในช่วงแรกของการลดความชื้นข้าวเปลือกยังมีความชื้นสูงประกอบกับซีลี้อยมีความชื้นต่ำกว่ามาก และเมื่อใช้น้ำหนักเป็นตัวกดทับเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของข้าวเปลือกและซีลี้อยเพิ่มขึ้น ทำให้ซีลี้อยสามารถดูดซับความชื้นจากข้าวเปลือกได้ในปริมาณมากและรวดเร็วขึ้น ทำให้อัตราการลดความชื้นข้าวเปลือกของซีลี้อยดำเนินไปอย่างรวดเร็วในช่วง 120 นาทีแรก ของการลดความชื้น แต่เมื่อเวลาในการลดความชื้นดำเนินไปนานขึ้น อัตราการดูดซับความชื้นของซีลี้อยจะลดลง เนื่องจากความชื้นของข้าวเปลือกที่ลดลงและความชื้นของซีลี้อยที่เพิ่มขึ้น ทำให้ความสามารถในการดูดซับความชื้นของซีลี้อยลดลง ส่งผลให้ความชื้นข้าวเปลือกลดลงอย่างช้า ๆ

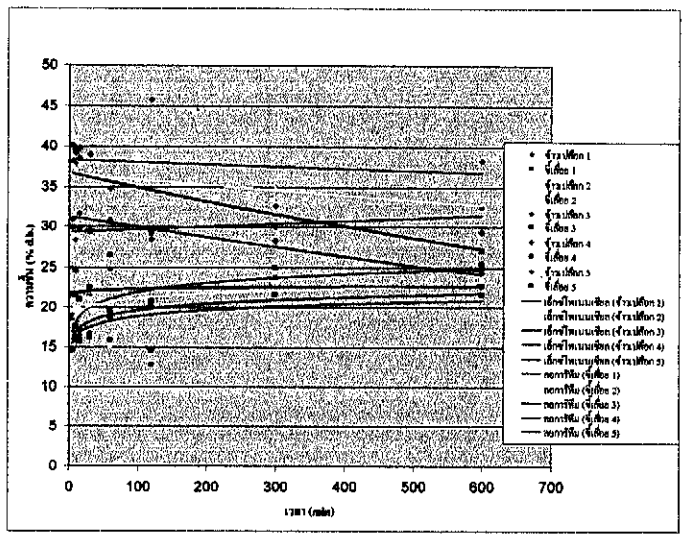


Figure 1 ความสัมพันธ์ของความชื้นของข้าวเปลือกและซีลี้อย

เมื่อพิจารณาความชื้นของข้าวเปลือกที่ลดลงจากความชื้นเริ่มต้นเมื่อใช้ซีลี้อยเป็นวัสดุดูดซับความชื้นที่มีแรงกดทับแตกต่างกัน ตั้งแต่ 1, 2, 3, 5 และ 10 kg (Figure 1) พบว่า ค่าความชื้นของข้าวเปลือกจะลดลงได้ดีที่สุดที่น้ำหนักกดทับเท่ากับ 10 kg โดยความชื้นจะลดลงเหลือ 24.7% d.b. จากความชื้นเริ่มต้น 38.1% d.b. รองลงมาคือ น้ำหนักกดทับ 3, 2 และ 1 kg ตามลำดับ และความชื้นของซีลีอยจะเพิ่มขึ้นได้ดีที่สุดที่น้ำหนัก 10 kg เช่นเดียวกัน โดยความชื้นจะเพิ่มขึ้นเท่ากับ 21.6% d.b. จากความชื้นเริ่มต้น 10.4% d.b. รองลงมาคือน้ำหนักกดทับเท่ากับ 3, 2 และ 1 kg ตามลำดับ ในขณะที่การลดความชื้นโดยใช้แกลบเป็นสารดูดซับนั้น ความชื้นของข้าวเปลือกจะลดลงอย่างรวดเร็วในช่วง 120 นาทีแรกเช่นเดียวกับซีลีอย จากนั้นความสามารถในการลดความชื้นข้าวเปลือกของแกลบจะน้อยลง เนื่องจาก ในช่วงแรกของการลดความชื้น ข้าวเปลือกยังมีความชื้นสูงอยู่ ประกอบกับแกลบที่มีความชื้นต่ำกว่า และเมื่อใช้น้ำหนักเป็นตัวกดทับเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสของข้าวเปลือกและแกลบให้มากยิ่งขึ้น ทำให้แกลบสามารถดูดซับความชื้นจากข้าวเปลือกได้ในปริมาณมากและรวดเร็ว เมื่อพิจารณาความชื้นของข้าวเปลือกที่ลดลงจากความชื้นเริ่มต้นเมื่อใช้แกลบเป็นวัสดุดูดซับความชื้นที่มีแรงกดทับแตกต่างกันเท่ากับ 1, 2, 3, 5 และ 10 kg (Figure 2) พบว่า ความชื้นของข้าวเปลือกจะลดลงได้ดีที่สุดที่น้ำหนักกดทับ 10 kg โดยความชื้นจะลดลงเหลือ 30.3% d.b. จากความชื้นเริ่มต้น 38.1 % d.b. รองลงมาคือน้ำหนักกดทับเท่ากับ 4, 1 และ 2 kg ตามลำดับ และความชื้นของแกลบจะเพิ่มขึ้นได้ดีที่สุดที่น้ำหนัก 10 kg เช่นเดียวกัน โดยความชื้นจะเพิ่มขึ้นเป็น 27.6% d.b. จากความชื้นเริ่มต้น 10.4% d.b. รองลงมาคือน้ำหนักกดทับเท่ากับ 4, 1 และ 2 kg ตามลำดับ

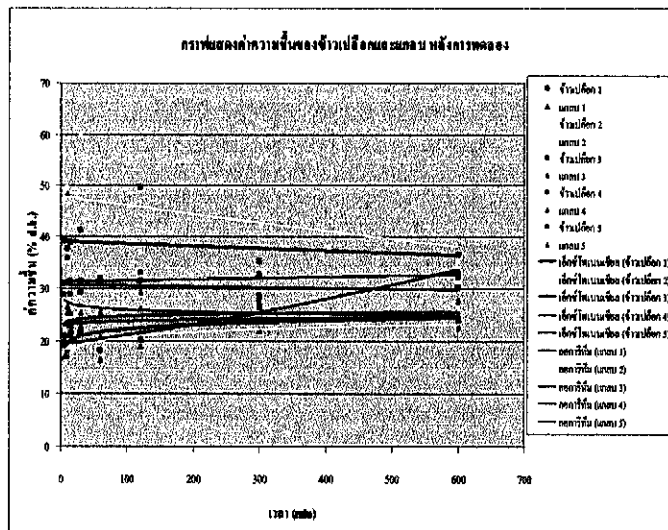


Figure 2 ความสัมพันธ์ของความชื้นของข้าวเปลือกและแกลบ

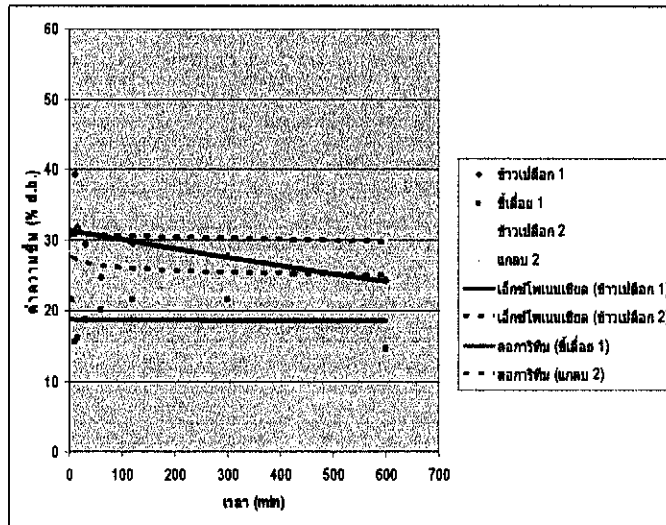


Figure 3 เปรียบเทียบอัตราการลดความชื้นข้าวเปลือกของซีเลื่อยและแกลบที่น้ำหนักกดทับ 10 kg

จากการทดลองลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยสารดูดซับความชื้นที่เป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร 2 ชนิด ได้แก่ แกลบและซีเลื่อย (Figure 3) ดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น พบว่า ค่าความชื้นของข้าวเปลือกที่ใช้ซีเลื่อยเป็นวัสดุดูดซับความชื้นจะลดลงเร็วกว่าการใช้แกลบเป็นวัสดุดูดซับความชื้น ที่ซีเลื่อยสามารถดูดซับความชื้นได้ดีกว่าแกลบนั้นเป็นไปได้ว่าซีเลื่อยมีความเป็นรูพรุนและความยืดหยุ่นสูงกว่าแกลบจึงสามารถดูดซับความชื้นได้เร็วและมากกว่าแกลบ โดยการลดความชื้นข้าวเปลือกโดยเทคนิคการดูดซับนี้เป็นทางเลือกหนึ่งที่เป็นไปได้ในการลดความชื้นข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูงทำนองเดียวกับรายงานของ สมชาติ (2543)

สรุป

จากการทดลองการลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยเทคนิคการดูดซับที่มีแรงกดทับแตกต่างกัน โดยใช้ซีเลื่อยและแกลบเป็นวัสดุดูดซับความชื้น พบว่า การใช้แรงกดทับเป็นตัวเสริมในการลดความชื้นข้าวเปลือกร่วมกับวัสดุดูดซับมีผลต่ออัตราการลดลงของความชื้นของข้าวเปลือก กล่าวคือ ยิ่งใช้แรงกดทับมากความชื้นของข้าวเปลือกก็จะลดลงมากยิ่งขึ้น โดยที่น้ำหนักกดทับ 10 kg สามารถดูดซับความชื้นได้ดีที่สุด และซีเลื่อยสามารถดูดซับความชื้นได้ดีกว่าแกลบโดยการดูดซับความชื้นของซีเลื่อยที่น้ำหนักกดทับ 10 kg สามารถดูดซับความชื้นได้ดีที่สุด กล่าวคือ ความชื้นของข้าวเปลือกจะลดลงเหลือ 24.3% d.b. จากความชื้นเริ่มต้น 38.1% d.b.

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้ได้รับสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย จากงบบำรุงการศึกษาประจำปีงบประมาณ 2554 สถาบันวิจัยและพัฒนาชายแดนใต้ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา

เอกสารอ้างอิง

- สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 2540. การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.
- สมชาติ โสภณรณฤทธิ์. 2543. เทคนิคที่เหมาะสมสำหรับการอบแห้งข้าวเปลือก. ว. วิทยาศาสตร์ 54(5) : 288-292.
- อีลีฮัยะ สนิโซ. 2551. การลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยวัสดุดูดซับความชื้นรีไซเคิล. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 26(1): 9-19.
- Amalendu, C. and Paul, S.R. 2001. Postharvest Technology: Cereals, Pulses, Fruits and Vegetables. Science Publishers, USA.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
-



CHIANG MAI
UNIVERSITY PRESS

การประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายวิจัยสถาบันอุดมศึกษา ประจำปี 2555



ตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

16-18 พฤษภาคม 2555

ณ ศูนย์ประชุมนานาชาติ โรงแรมดิเอ็มเพรส จ.เชียงใหม่

จัดโดย เครือข่ายบริหารการวิจัยภาคเหนือตอนบน

สารบัญ	การนำเสนอภาคบรรยาย (Oral Presentation)	
64	สถานการณ์ ปัญหา และโอกาส ของร้านจำหน่ายอาหารยั่งยืนในเขตกรุงเทพมหานคร (ณัฐชา เพชรดากุล)	655
65	แนวทางการให้บริการข้อความสั้นในงานส่งเสริมการเกษตรของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรใน จังหวัดเชียงใหม่ (คมสัน นวนิสิกร)	666
66	แนวทางการบริหารต้นทุนการผลิตในการปลูกยางพารา: พืชทางเลือกของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ (บุษบา อารีย์)	677
67	การพัฒนาวงล้อดูดซับความชื้นของอากาศอบแห้งสำหรับกระบวนการอบแห้งข้าวหอมมะลิเพื่อรักษา คุณภาพการสีและการใช้พลังงานในการอบแห้ง (นเรศ มีไธ และคณะ)	690
68	การลดความชื้นข้าวเปลือกด้วยเทคนิคการดูดซับความชื้น (อิทธิชัย สนิโซ และคณะ)	700
69	การพัฒนาศักยภาพและการมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกรในการเพิ่มมูลค่าข้าว: บทเรียนจากกลุ่มผู้ แปรรูปข้าว บำบอนทอง ตำบลบางคา อำเภอราชสาส์น จังหวัดฉะเชิงเทรา (บุญยอด ศรีรัตนสรณ์ และวงเดือน ไฉ่สนธิ์)	706
70	ไม้เทียมจากมอร์ต่าผสมเศษไม้ปาล์ม (จรรยา เจริญเนตรกุล)	715
71	ความสามารถในการดูดซับเสียงของแผ่นใยไม้อัดจากทางใบปาล์มน้ำมันที่ตกแต่งผิวหน้า ด้วยกาวยิปซัม (พิทิจารีย์ กระแสเสน และคณะ)	724
72	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชาเยลลี่ระดับชุมชน (จุฑามาศ นิวัฒน์ และณัฐวดี ดอนลาว)	731
73	การเพาะเลี้ยงหอยแครง ในจังหวัดสมุทรสาคร (อภิชัย ศรีเมือง)	741
74	การสร้างมูลค่าเพิ่มการทอเสื่อกกเพื่อเศรษฐกิจของชุมชนตำบลกระทู้มั่ว อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี (ลักษณะพร ไรจน์พิทักษ์กุล)	749
75	การพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับข้าวกล้องโฮมสเตย์ห้วยทรายขาวบ้านท่าป่าเปา จังหวัดลำพูน (จจิรา อิมอรามณ์ และณิชา ทองจำรูญ)	760
76	พฤติกรรมสุขภาพของผู้ที่ทำเวรผลิต (พรรณวรรดา สุวัน)	770