บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ข้าวขาวดอกมะลิ105

ข้าวพันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 ที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยในขณะนี้มีแหล่งกำเนิดมาจากอำเภอบางคล้า จังหวัดฉะเชิงเทรา นายสุนทร สีหะเนิน เป็นผู้รวบรวมพันธุ์ขึ้นในปี พ.ศ. 2493 – 2494 ต่อมาปีพ.ศ. 2498 ได้นำไปปลูกคัดเลือกพันธุ์ที่สถานีทดลองข้าวโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี เมื่อปีพ.ศ.2500 ได้ปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะกรรมการคัดเลือกพันธุ์ได้ให้ชื่อว่า ขาวดอกมะลิ 4-2-105 เลข 4 หมายถึงเลขอำเภอ ได้แก่อำเภอบางคล้า เลข 2 หมายถึงพันธุ์ เลข 105 หมายถึงรวงที่ 105 ซึ่งเป็นรวงข้าวที่คัดเลือกพันธุ์ออกมาได้ พื้นที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 มีอยู่ทั่วทุกภาคของประเทศไทย แต่พื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกตะวันออกเฉียง ประมาณว่ามีพื้นที่ปลูกมากกว่า 3 ล้านไร่ จังหวัดที่ปลูกข้าวขาวดอกมะลิ 105 มากที่สุด คือ จังหวัดสุรินทร์ รองลงมาได้แก่ จังหวัดบุรีรัมย์ (วรวิทย์ , 2530) ลักษณะของข้าวขาวดอกมะลิ 105 เป็นข้าวไวแสงซึ่งปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี มีความทนแล้ง ทนดินเปรี้ยวทนดินเค็ม เมล็ดข้าวกล้องเรียวมีความยาวเฉลี่ย 7.4 มิลลิเมตร ข้าวสารเมื่อหุงสุกจะนุ่มหอม (วัชระ, 2539) กลิ่นหอมของข้าวมาจากสาร 2–acetyl-l-pyrroline (2APหรือAcPY) สาร2AP มีคุณสมบัติเป็นเบส สามารถสกัดออกมาได้ด้วยสารละลายกรด (Tadashi, 2002)

สำนักเศรษฐกิจการเกษตร(2546) รายงานการส่งออกข้าวสารขาวดอกมะลินับจากเดือนมกราคม – เดือนพฤศจิกายน 2546 ประเทศไทยส่งออกข้าวหอมขาวดอกมะลิจำนวน 1 ล้านตัน สำหรับราคาข้าวเปลือกที่เกษตรกรขายได้ เฉลี่ยเกวียนละ 7,300 บาท ตลาดการค้าข้าวเปลือกขาวดอกมะลิ เป็นตลาดกึ่งผูกขาด ส่วนใหญ่ผู้รับซื้อจะมีโควตาการส่งออกข้าวสารออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ทำให้ราคาข้าวเปลือกที่ซื้อขายกันหน้าโรงสีเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย การขึ้นลงของราคาข้าวสารทุกๆ 1 บาทต่อตันข้าวสาร ทำให้ราคาข้าวเปลือกที่จำหน่ายหน้าโรงสีเปลี่ยนไป 1.08 – 1.20 บาทต่อตัน (อารีย์ และสมคิด, 2542) การซื้อขายข้าวเปลือกระหว่างเกษตรและโรงสี รวมทั้งการจำนำข้าวเปลือกระหว่างเกษตรกรกับหน่วยงานของรัฐจะกำหนดราคาโดยพิจารณาจากคุณภาพการสีและความชื้นของข้าวเปลือกเป็นหลัก เช่น โครงการรับจำนำข้าวเปลือกขาวดอกมะลิ105 ปีการผลิต 2546/47 ได้ประกันราคาข้าวเปลือกที่มีความชื้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำสีได้ข้าวต้น 42 เปอร์เซ็นต์ มีราคาจำนองที่ 7000 บาท ต่อตัน ข้าวเปลือก (www.dit.go.th) นอกจากนี้ เสน่ห์ (2524) รายงานว่าในอดีตรัฐบาลจะนำมาตรการการรับประกันราคามาใช้กับสินค้าเกษตร โดยเฉพาะข้าวเปลือกเพื่อแก้ปัญหาราคาข้าวตกต่ำ มาตรการดังกล่าวน่าจะแก้ปัญหาได้ดี แต่ปัญหาดังกล่าวกับไม่ได้หมดไปและทำให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ผลิตมากขึ้น และกรมส่งเสริมการเกษตร(2542) พบว่าปัญหาราคาข้าวเปลือกตกต่ำ มักจะเกิดขึ้นในต้นฤดูการเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นไปตามหลักของอุปสงค์และอุปทาน เพราะช่วงต้นฤดูการเก็บเกี่ยวจะมีข้าวเปลือกเข้าสู่ตลาดมากขึ้น ปัญหาอีกอย่างที่ทำให้ราคาข้าวเปลือกในต้นฤดูการเก็บเกี่ยวตกต่ำเกิดจากความชื้นของข้าวเปลือก ปัจจุบันเกษตรมักนิยมเก็บเกี่ยวข้าวด้วยเครื่องจักรทำให้ได้ข้าวในปริมาณที่มาก เกษตรกรส่วนใหญ่จะไม่มีเครื่องอบลดความชื้น โรงสีข้าวจึงต้องภาระในการลดความชื้น นอกจากนี้ ดาเรศร์ (2543) ศึกษาศักยภาพการเก็บรักษาข้าวเปลือกระยะยาวของกลุ่มเกษตรกรและสหกรณ์การเกษตร ข้อมูลที่ได้จากฉางเก็บข้าวของกลุ่มเกษตรกร 11 แห่ง และสหกรณ์การเกษตร 32 แห่ง พบว่า เกษตรใช้ประโยชน์จากฉางเก็บข้าวเพียง 55.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนกลุ่มสหกรณ์การเกษตรใช้ประโยชน์ถึง 90.6 เปอร์เซ็นต์ ต้นทุนของการเก็บข้าวขนาด 500 ตัน 1000 ตัน และ 1500 ตัน เป็นเงิน 280 บาท 140 บาท และ 94 บาท ตามลำดับ ราคาข้าวจะเริ่มขยับตัวสูงขึ้นในเดือน มิถุนายน และสูงขึ้นไปเรื่อย จนถึงช่วงเดือนตุลาคม ราคาข้าวเปลือกจะสูงที่สุด

คุณภาพการสีและการซื้อขายข้าว

กัญญา (2544) กล่าวว่า คุณภาพการสีของข้าวประเมินได้จากปริมาณข้าวเต็มเมล็ด (whole grain) และข้าวต้น (head rice) ข้าวที่มีคุณภาพการสีดี เป็นข้าวที่เมื่อผ่านกระบวนการขัดสีแล้วได้ปริมาณข้าวเต็มเมล็ดและข้าวต้นสูง มีปริมาณข้าวหัก (broken rice) น้อย สิ่งที่ได้จากขั้นตอนการสีประกอบด้วย ส่วนที่1 แกลบ (hull หรือ husk) แกลบเป็นส่วนผสมของเปลือกเมล็ด กลีบเลี้ยง หาง และขั้วเมล็ด แกลบเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว มีประมาณ 20 – 24 เปอร์เซ็นต์ของข้าวเปลือก ส่วนที่ 2 รำ (bran) เป็นส่วนผสมของเยื่อหุ้มผล (pericarp) เยื่อหุ้มเมล็ด (tegmen) เยื่อหุ้มเมล็ด (aleurone layer) คัพภะ(embryo) และผิวนอกๆ ของข้าวสาร รำมีประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวเปลือก และส่วนสุดท้าย ข้าวสาร (milled rice) ข้าวสารมีประมาณ 68 -70 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวเปลือก ข้าวสารที่ได้จากการขัดขาวจะนำไปคัดแยกเป็นข้าวเต็มเมล็ด ข้าวต้น และข้าวหัก ปริมาณข้าวเต็มเมล็ด และข้าวต้นจะมีผลต่อราคาซื้อขายข้าว เพราะสิ่งที่กำหนดราคาซื้อขายข้าวขึ้นอยู่กับปัจจัยดังต่อไปนี้ 1. ความชื้น ความชื้นมีบทบาทสำคัญในการกำหนดราคาซื้อขายข้าว โดยข้าวที่เกี่ยวในระยะที่เหมาะสมและนำมาลดความชื้นให้เหลือประมาณ 13 – 15 เปอร์เซ็นต์ จะมีราคาสูงกว่าข้าวที่มีความชื้นสูง เนื่องจากสามารถนำมาสีได้ทันที่โดยไม่ต้องนำไปลดความชื้นอีก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนข้าวที่มาความชื้นสูงจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการลดความชื้น 2. ลักษณะทางกายภาพของข้าว ประเมินจากกะเทาะข้าวเปลือกแล้วนำไปประเมินสีข้าวกล้อง ท้องไข่ ความใสขุ่นของเมล็ด และสิ่งเจือปนอื่นๆ เช่น ข้าวเหลือง ข้าวเสีย 3.คุณภาพการสี ใช้เพื่อประเมินผลจากการแปรสภาพจากข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร ปริมาณข้าวเต็มเมล็ด ข้าวต้น ข้าวหักขนาดต่างๆ และปลายข้าว สิ่งสุดท้าย คือ ประเภทของข้าวตัวอย่างการแบ่งประเภทของข้าว เช่น ข้าวคุณภาพดี ข้าวคุณภาพต่ำ คุณภาพข้าวจะมีการแบ่งชั้นของข้าวลงไปอีก เช่น ข้าวคุณภาพดี100 เปอร์เซ็นต์ ข้าว 5 เปอร์เซ็นต์ ข้าว 10 เปอร์เซ็นต์เป็นต้น นอกจากนี้ IRRI (1991) ได้รายงานว่า เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นมีส่วนสำคัญในการกำหนดราคา เนื่องจากผู้บริโภคส่วนใหญ่นิยมบริโภคข้าวที่เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่าข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นต่ำ ทำให้ข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวสูง ราคาสูงกว่าข้าวที่มีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นต่ำ นอกจากนี้มาตรฐานข้าวไทย พ.ศ. 2540 (2541) ได้กำหนดสัดส่วนเมล็ดข้าวเป็น 10 ส่วน โดยข้าวเต็มเมล็ดคือข้าวที่มีส่วนของเมล็ดทั้ง 10 ส่วน ข้าวต้น (head rice) หมายถึงข้าวที่มีส่วนของเมล็ด 8-9.9 ส่วน ข้าวหักใหญ่คือข้าวที่มีส่วนของเมล็ด 5-7.9 ส่วน ข้าวหักเล็ก คือข้าวที่มีส่วนของเมล็ด 2.5-4.9 ส่วน

ปัญหาข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง

Copeland (1976) ได้กล่าวถึงความชื้นที่อยู่ในเมล็ดในแต่ละช่วงของการพัฒนาเมล็ดดังนี้ ที่ระดับความชื้น 45- 80 เปอร์เซ็นต์เป็นความชื้นของเมล็ดพืชที่อยู่บนต้นการพัฒนาของเมล็ดยังไม่เต็มที่ เมื่อเมล็ดพัฒนามาจนถึงระยะสุกแก่ทางสรีระจะมีความชื้นภายในเมล็ด 22 – 30 เปอร์เซ็นต์ การเก็บเกี่ยวยังไม่สามารถทำได้เนื่องเมล็ดมีความชื้นสูง และเมล็ดมีการหายใจสูงถ้านำเมล็ดมากองไว้รวมกันจะเกิดเสียหาย ส่วนที่ระดับความชื้นในเมล็ด 14-20 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงนี้เมล็ดจะทนต่อความเสียหายจากการนวดและปรับปรุงสภาพด้วยเครื่องจักรกล สำหรับข้าวขาวดอกมะลิ 105 นั้น เอกมล (2542) รายงานว่า ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมซึ่งผลผลิตสูงสุดควรเก็บเกี่ยวในช่วง 30-33 วันหลังออกดอก ความชื้นในเมล็ดประมาณ 25.70 เปอร์เซ็นต์ (ฐานเปียก) ส่วนการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักรนั้น ณรงค์ (2540) ได้ทำการศึกษาการเก็บเกี่ยวข้าวในเขตทุ่งกุลาร้องไห้โดยใช้รถเกี่ยวนวดพบว่า การเก็บเกี่ยวข้าวด้วยเครื่องจักรควรเก็บเกี่ยวเมื่อข้าวมีอายุ 30 หลังออกดอก หรือความชื้นก่อนเก็บเกี่ยว 23 เปอร์เซ็นต์ (ฐานเปียก) แต่ในทางปฏิบัติควรใช้อายุหลังออกดอกเป็นค่ากำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บเกี่ยว โดยนิยมช่วงเวลาที่เหมาะในการปฏิบัติงานคือประมาณ 25-30 วันหลังออกดอก ซึ่งเป็นช่วงที่มีความสูญเสียไม่มากจนเกินไป และคุณภาพข้าวไม่ลดลง นอกจากนี้ วินิตและลือพงษ์ (2545) ยังได้รายงานว่า ข้าวเปลือกที่ได้จากรถเกี่ยวนวดมีความชื้นสูง การเก็บข้าวเปลือกรวมกันจะทำให้เกิดความร้อนและความชื้น สิ่งที่ต้องรีบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ดำเนินการคือการลดความชื้นให้อยู่ในระดับปลอดภัย เพื่อลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของเชื้อรา และการเสื่อมสภาพของข้าวเปลือก

หลักการและองค์ประกอบของการลดความชื้น

Brooker *et al.*(1974) กล่าวว่า การบอกปริมาณความชื้นในเมล็ดจะแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ ใช้หน่วยของน้ำหนักสด คิดเป็นปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเมล็ดเมื่อเทียบกับน้ำหนักสด หรือเรียกว่า มวลเปียก (wet basis) โดยทั่วไปมักจะใช้ฐานนี้ ส่วนแบบที่ 2 เป็นการบอกปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเมล็ดต่อน้ำหนักแห้ง เรียกว่า มวลแห้ง (dry basis) มวลแห้งจะให้ในการคำนวณ หรือในทางวิศวกรรมเช่น การอบแห้ง สำหรับวิธีการหาความชื้นสามารถทำได้สอง 2 วิธีด้วยกันคือ วิธีทางตรงและวิธีทางอ้อม สำหรับวิธีทางตรง เป็นวิธีการใช้ความร้อนอบไล่ความชื้นออกไป (Oven Methods) โดยนำเมล็ดพืชไปอบในเครื่องอบแห้ง ซึ่งจะใช้อุณหภูมิต่างกัน คือ อบที่ อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง หรือ ใช้อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ถึง 96 ชั่วโมง การคำนวณหาความชื้น คิดจากน้ำหนักเริ่มต้น ลบด้วยน้ำหนักหลังอบ หารด้วยน้ำหนักเริ่มต้น คูณด้วย 100 ความชื้นมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

$$\text{ความชื้นของเมล็ด} = \frac{\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100 \quad \text{(หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)}$$

วิธีที่ 2 การหาความชื้นทางอ้อม ใช้หลักการของความต้านทานไฟฟ้าของเมล็ดวิธีการคือวัดความต้านทานของกระแสไฟฟ้าในเมล็ดจากนั้นนำมาประเมินหาปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเมล็ดค่าที่ได้วิธีนี้จะต้องนำมาเปรียบกับวิธีมาตรฐานอีกครั้ง ข้อดีของการวัดทางอ้อมใช้เวลาน้อยกว่าวิธีทางตรง

หลักการลดความชื้นของเมล็ดคือการทำให้น้ำที่อยู่ในเมล็ดเคลื่อนที่ออกมายังบริเวณผิวของเมล็ดและทำให้น้ำบริเวณผิวของเมล็ดระเหยไปสู่บรรยากาศภายนอก ส่วนองค์ประกอบของการลดความชื้นประกอบด้วย

1. ความชื้นของเมล็ดพืชที่จะทำการลดความชื้น ความชื้นเริ่มต้นของเมล็ดพืชแต่ละชนิดจะแตกต่างกันไปตามชนิดพืช ส่วนความชื้นระดับสุดท้ายที่เหลืออยู่ในเมล็ดจะไม่เท่ากันแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการนำเมล็ดไปใช้ประโยชน์

2. ความเร็วของลมที่จะพาความชื้นออกจากเมล็ด

3.อุณหภูมิของถังอบ

4.องค์ประกอบของอากาศในสถานที่อบพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.อุณหภูมิที่ใช้ในการอบ

อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีผลต่อการลดความชื้นมีดังนี้ การใช้อุณหภูมิสูงเพื่อให้อัตราการลดความชื้นของพืชเร็วขึ้นทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพกายภาพและเคมีของเมล็ดและทำให้เมล็ดแตกร้าว สำหรับเมล็ดธัญพืชที่ใช้เป็นเมล็ดพันธุ์นั้นอุณหภูมิที่ใช้ในการอบไม่ควรเกิน 43 องศาเซลเซียส ถ้าใช้อุณหภูมิสูงเกิน 51 องศาเซลเซียส ทำลายความงอก เมล็ดที่จะนำไปใช้เพื่อทำเป็นแป้งสามารถใช้อุณหภูมิได้ถึง 60 องศาเซลเซียส ส่วนเมล็ดที่ใช้ทำอาหารสัตว์ สามารถใช้อุณหภูมิได้สูงถึง 87 องศาเซลเซียส นอกจากอุณหภูมิที่ใช้ในการลดความชื้นแล้ว อัตราการทำให้เมล็ดเย็นตัวลงหลังจากให้ความร้อนแล้ว ส่งผลกระทบต่อการแตกร้าวได้เช่นกัน

Teler (1987) ได้แยกประเภทของการลดความชื้นในพืชออกเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1. การลดความชื้นโดยการอาศัยอุณหภูมิจากแสงแดด
2. การลดความชื้นโดยการอบในเครื่องอบลดความชื้นเมล็ดพืช ซึ่งได้เป็น 2 กลุ่มย่อย
   - 2.1 การลดความชื้นโดยให้เมล็ดพืชอยู่กับที่
   - 2.2 การลดความชื้นโดยให้เมล็ดเคลื่อนที่ไปพร้อมกับการให้ความร้อน

การลดความชื้นในข้าวเปลือก

นพวรรณ (2534) ศึกษาการผลตอบแทนทางสังคมในการลดความชื้นข้าวเปลือกนาปรัง พบว่าการลดความชื้นข้าวเปลือกโดยวิธี อบในเครื่องอบแห้งพืชมีต้นทุนต่ำกว่าวิธีการตากบนลานและการใช้โรงอบพลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากนี้ Esmay *et al.,* (1979) รายงานว่า การลดความชื้นข้าวเปลือกโดยการตากแดด ในประเทศที่ตั้งอยู่แถบเอเชียจะนิยมทำกันมากเพราะมีแสงแดดจัด แต่ปัญหาที่ตามมาคือในระหว่างที่ลดความชื้นมักจะประสบกับฝนที่ตกลงมาทำให้ข้าวเปลือกเปียกฝน เกษตรกรต้องเคลื่อนย้ายข้าวเปลือก หรือหาผ้าใบมาคลุมกันข้าวเปียกน้ำฝน นอกจากปัญหาน้ำฝนแล้วผลของอุณหภูมิก็มีส่วนสำคัญต่อคุณภาพข้าวเช่นกัน เพราะช่วงเวลากลางวันและการคืนจะมีอุณหภูมิต่างกัน ในเวลากลางวันช่วงที่มีแดดจัดทำให้ลานตากร้อนมาก (ประมาณ 60 – 70 องศาเซลเซียส) ส่วนกลางคืนอุณหภูมิจะลดลง ข้าวเปลือกจะดูดความชื้นกลับ การลดความชื้นจึงใช้เวลานานขึ้น การดูดความชื้นกลับของข้าวเปลือกจะส่งทำให้เกิดข้าวรอยร้าวและแตกหักมากขึ้น เยาวเรศ (2544) ศึกษาถึงอิทธิพลความชื้น อุณหภูมิ และการเปียกซ้ำหลังการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพข้าวขาวดอกมะลิ 105 พบว่า การเปียกซ้ำมีผลต่อการแตกร้าวของข้าวโดยมีค่าเพิ่มไปในทิศทางเดียวกันคือยิ่งข้าวเปียกซ้ำมากการแตกร้าวยิ่งมีมาก นอกการลดความชื้นโดยการตากแดดแล้ว การใช้อุณหภูมิสูงมาลดความชื้นข้าวเปลือกกำลังเป็นที่นิยมเพราะใช้เวลาในการลดความชื้นเร็วกว่าการตากแดด การใช้อุณหภูมิสูงโดยใช้เวลาสั้นๆ มาลดความชื้นข้าวเปลือกเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

งวดๆ มีผลต่อข้าวสารน้อยมากโดยมีรายงานของ อิศเรศ (2543) สร้างและทดสอบเครื่องอบแห้งข้าวเปลือกโดยเทคนิคฟลูอิไดซ์เบดด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งโดยใช้ความชื้นเริ่มต้นของข้าวเปลือก 25-43 เปอร์เซ็นต์ (ฐานแห้ง) ลดจนกระทั่งข้าวเปลือกเหลือความความชื้นสุดท้าย 16 – 28 เปอร์เซ็นต์ (ฐานแห้ง) ความหนาของชั้นข้าวเปลือก 10-15 เซนติเมตร อุณหภูมิไอน้ำร้อนยวดยิ่ง 150 – 170 องศาเซลเซียส ความดันไอน้ำในระบบแห้ง 106.1 kPa พบว่า ในการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งสามารถลดความชื้นได้ต่ำถึง 18 % (ฐานแห้ง) โดยที่เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าลดความชื้นต่ำกว่านี้เปอร์เซ็นต์ข้าวต้นจะลดลงอย่างรวดเร็ว ข้าวที่ผ่านการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งมีเปอร์เซ็นต์ข้าวต้นสูงกว่าข้าวที่ผ่านการอบแห้งด้วยอากาศร้อนประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ และข้าวที่อบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งมีสีคล้ำกว่าข้าวที่อบแห้งด้วยอากาศร้อน แต่สีอ่อนกว่าข้าวนึ่งที่ได้จากโรงสีข้าวนึ่ง

การลดความชื้นในกองข้าวเปลือกนอกจากจะใช้วิธีการอบในเครื่องอบลดความชื้นเมล็ดพืชแล้ว การระบายอากาศออกจากกองข้าวเปลือกที่มีความชื้นสูง ช่วยชะลอการเสื่อมคุณภาพของข้าวเปลือกได้เช่นกัน โดย วินิต และลือพงษ์ (2545) ได้ทำการศึกษาวิธีการระบายอากาศออกจากกองข้าวเปลือกพบว่า การดูดระบายอากาศออกจากกองข้าวด้วยอัตราการไหลของอากาศ 0.5 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ต่อลูกบาศก์เมตรข้าวเปลือก แทนการอบลดความชื้น สามารถชะลอการเสื่อมคุณภาพข้าวเปลือกได้นาน 7 วัน การดูดอากาศออกจากกองข้าวนอกจากจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพแล้วยังช่วยลดความชื้นของข้าวเปลือกได้ รวมทั้ง สมชาติและคณะ (2542) รายงานว่าวิธีการลดความชื้นข้าวเปลือก โดยวิธีการเป่าลมผ่านกองข้าวเปลือกขนาด 105 ตัน ด้วยอัตราการไหลของอากาศ 0.57 ลูกบาศก์เมตรต่อนาที ต่อลูกบาศก์เมตรข้าวเปลือก สามารถลดความชื้นข้าวเปลือก โดยเฉลี่ยจาก 17% (ฐานเปียก) ให้เหลือ 11.6% (ฐานเปียก)โดยใช้เวลาอบแห้ง 9 สัปดาห์

การเก็บรักษาข้าวเปลือก

Esmay *et al.* (1979) กล่าวว่า รูปแบบของการเก็บรักษาข้าวเปลือกแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การเก็บในกระสอบ (Bag Storage) และการเก็บรักษาแบบกองรวม (Bulk Storage) ส่วนการตัดสินใจว่าจะเลือกข้าวเปลือกแบบใดนั้นมีข้อควรคำนึงประกอบด้วย ระยะเวลาในการเก็บรักษา, ปริมาณของข้าว, ภูมิอากาศ, ระบบขนส่ง, ค่าแรง, ต้นทุนของกระสอบ และแมลงศัตรูข้าว ข้อดีและข้อเสียของการเก็บแต่ละแบบจะแตกต่างกัน โดยการเก็บรักษาข้าวแบบกองรวมนั้น สามารถขนย้ายได้รวดเร็ว ความเสียหายจากหนูเกิดได้น้อยและข้าวเปลือกจะหกหล่นน้อย ข้อเสียคือ การลงทุนในระยะแรกจะสูง แต่เมื่อคิดระยะยาวจะถูกกว่าการเก็บแบบกระสอบ สำหรับวิธีการเก็บรักษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้าวเปลือกในกระสอบมีข้อดี คือเก็บได้มั่นคงถาวรกว่าวิธีกองรวม การลงทุนในระยะแรกต่ำ ส่วนข้อเสียคือ ขนย้ายได้ช้า ความเสียหายจากหนูมีมาก ข้าวเปลือกหกหล่นเยอะ ลมไม่สามารถผ่านเข้าไปในข้าวเปลือก การลงทุนในระยะยาวจะสูงกว่าการเก็บแบบกองรวม นอกจากนี้ ไพฑูรย์และกิติยา (2541) ได้รายงานว่า การเปลี่ยนแปลงข้าวเปลือกที่เก็บรักษาไว้ในโรงเก็บมี 2 ลักษณะ คือ การเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณเป็นการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของข้าว เช่น น้ำหนักลดลงหรือหายไปเนื่องจากถูกแมลงศัตรูหรือ นก หนู ทำลาย และการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือเคมีของข้าว เช่น การสูญเสียความ มีชีวิต คุณภาพการสี คุณค่าทางอาหารลดลง กลิ่นหอม สี รสชาติเปลี่ยนแปลงไปหรือเกิดสารพิษ สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนของข้าวเปลือกในระหว่างการเก็บรักษานั้น ประกอบด้วย ความชื้นของข้าวเปลือกและแมลงศัตรู สัตว์ศัตรูในโรงเก็บรวมไปถึงจุลินทรีย์ต่างๆ สำหรับความชื้นข้าวเปลือกก่อนการเก็บรักษาไม่ควรสูงเกิน 14 %(ฐานเปียก) ยกตัวอย่างเช่น ข้าวเปลือกที่มีความชื้น 20 – 25 % เมื่อเก็บรักษาไว้เพียง 3 อาทิตย์ จะเกิดเมล็ดเหลือง แต่เมื่อลดความชื้นเหลือ 15 – 16 % (ฐานเปียก) ลักษณะเมล็ดเหลืองจะเกิดขึ้นในเดือนที่ 6

การเปลี่ยนแปลงของข้าวในระหว่างการเก็บที่มีผลต่อคุณภาพการหุงต้ม

งามชื่น (2545) กล่าวว่าหลังจากการเก็บเกี่ยว 3-4 เดือน ภายในเมล็ดข้าวจะเกิดการเปลี่ยนแปลง เอนโดสเปิร์มจะแกร่งขึ้นทำให้คุณภาพการสีดีขึ้น การเปลี่ยนแปลงในเมล็ดข้าวเกิดขึ้นจากกระบวนการที่เกี่ยวข้อง 3 องค์ประกอบ คือ แป้ง ไขมัน โปรตีน ผลการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีผลต่อคุณสมบัติการหุงต้มและข้าวสุก ผลคือทำให้ข้าวสุกแข็งและร่วนมากขึ้นหรือเหนียวติดกันน้อยลง ข้าวหุงขึ้นหม้อ เวลาหุงต้มจะนานขึ้น สีของข้าวจะคล้ำขึ้น ปัจจัยที่ทำให้ข้าวพันธุ์ต่าง ๆ มีคุณภาพข้าวสุกแตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้

1. ปริมาณอมิโลส จะทำให้ข้าวสุกมีความเหนี่ยวลดลงหรือร่วนมากขึ้น ในแป้งข้าวเจ้าจะมีอมิโลสปนอยู่ประมาณ 10-34 เปอร์เซ็นต์ ข้าวเจ้าที่มีอมิโลสสูง (25 - 34 เปอร์เซ็นต์) ทำให้ข้าวสุกมีลักษณะร่วนแข็ง ส่วนข้าวเจ้าที่มีปริมาณอมิโลสต่ำ (10 – 19 เปอร์เซ็นต์) ทำให้ข้าวสุกมีลักษณะ เหนียว นุ่ม

2. ความคงตัวของแป้งสุก ข้าวที่มีอมิโลสเท่ากันอาจมีความแข็งของข้าวสุกแตกต่างกัน เนื่องจากคุณสมบัติของแป้งสุกมีอัตราการคืนตัวต่างกัน ทำให้แป้งสุกมีความแข็งและอ่อนแตกต่างกัน

3.ระยะเวลาในการหุงต้ม ระยะเวลาในการหุงต้มขึ้นอยู่กับอุณหภูมิแป้งสุก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

ปัจจุบันมีหลายสาขาวิชาที่ได้พัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และนำมาใช้ประโยชน์ในการพยากรณ์เหตุการณ์ต่างๆ เช่น ด้านสังคมศาสตร์ ใช้แบบจำลองในการพยากรณ์จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น ด้านวิศวกรรมศาสตร์ใช้แบบจำลองการอบแห้งพืช สำหรับด้านการเกษตรได้มีการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการพยากรณ์เติบโตของพืชรวมทั้งกระบวนการทางชีวเคมีของพืช เช่น การพัฒนาและทดสอบแบบจำลองการเจริญเติบโตของอ้อยในประเทศไทย (อรรถชัยและคณะ, 2540) นอกจากนี้ยังมีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อคาดคะเนอัตราการ หายใจและสภาพบรรยากาศภายใต้บรรจุภัณฑ์ของผลมะม่วง ที่หุ้มห่อด้วยพลาสติกฟิล์มเจาะรู (รัตนพล, 2541) การใช้แบบจำลอง CERES – Rice 3.5 เพื่อศึกษาอิทธิพลของอากาศและพันธุ กรรมที่มีต่อผลผลิตข้าว (จิรวัฒน์, 2544) สำหรับแบบจำลองการเก็บรักษาข้าวเปลือกมีรายงานไว้ดังนี้ Freer *et al*., (1990) ได้ศึกษาแบบจำลองโดยการเก็บรักษาข้าวเปลือกไว้ในบังเกอร์เป็นเวลา 1 ปี พบว่า อุณหภูมิของข้าวเปลือกที่อยู่ส่วนบนของกองมีการเปลี่ยนแปลงเร็วกว่าข้าวเปลือกที่อยู่ในชั้นลึกลงไป

แมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวเปลือก

ผีเสื้อข้าวเปลือก *Sitotroga cerealella* จัดอยู่ในวงศ์ Gelechiidae ผีเสื้อข้าวเปลือกเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญของข้าวเปลือก (ชุมพล, 2533) การเข้าทำลาย โดยการวางไข่ที่เมล็ดข้าวเปลือกตั้งแต่อยู่ในนาแล้วติดตามมาทำลายในยุ้งฉางและโรงสี การทำลายจะสูงเมื่อทำการเก็บเกี่ยวข้าวช้ากว่าปกติ ตัวอ่อนจะอาศัยและกัดกินภายในเมล็ดจนเหลือแต่เปลือก การทำลายของผีเสื้อข้าวเปลือกมักจะพบเฉพาะส่วนบนของกองข้าวเท่านั้น(ชูวิทย์ และคณะ, 2543) ปรากฏ (2542) ศึกษาความต้านทานของข้าวเปลือกบางสายพันธุ์ต่อการทำลายของผีเสื้อข้าวเปลือกขณะเก็บรักษา พบว่าความสูญเสียของข้าวขาวดอกมะลิ 105 ที่เกิดจากผีเสื้อข้าวเปลือกมีเพียง 3 เปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved