บทที่ 5

การค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับไซโล

ในการศึกษาค้นคว้าทดลองเกี่ยวกับไซโลนี้ เป็นการทดลองเพื่อตรวจหาประสิทธิภาพของไซโลทั้งในด้านความคงทนแข็งแรง การรับภาระของส่วนประกอบต่าง ๆ ซึ่งได้แก่ ความแข็งแรงของผนังคอนกรีตบล็อคเดือย การตรวจการซึมผ่านของน้ำสู่ภายในไซโล นอกจากนี้เพื่อเป็นการตรวจหาประสิทธิภาพในการเก็บข้าวเปลือกในช่วงระยะเวลาการเก็บอย่างต่ำ 6 เดือนต่อเนื่องกัน โดยแยกเป็นการตรวจสอบความชื้น ตรวจสอบอุณหภูมิภายในไซโล การเกิดแมลง ตลอดจนคุณภาพในการสีของเมล็ดข้าวเพื่อตรวจหาการเปลี่ยนแปลงทางคุณสมบัติต่าง ๆ เช่น การแตกหัก การเป็นแป้ง การเปลี่ยนสี รวมทั้งการตรวจสอบเปอร์เซนต์การงอกของเมล็ดด้วย

5.1 การทดสอบความแข็งแรงของก้อนคอนกรีต

การทดสอบความแข็งแรงของก้อนคอนกรีต กระทำขึ้นเพื่อเป็นการตรวจสอบดูว่าก้อนคอนกรีตที่กระทำการผลิตขึ้นนั้น มีความแข็งแรงในการรับภาระทั้งในลักษณะแรงอัดแนวดิ่งอันเนื่องจากน้ำหนักของก้อนคอนกรีตที่ซ้อนกันเป็นผนังเอง และแรงดันด้านข้างอันเนื่องมาจากแรงผลักดันด้านข้างของมวลเมล็ดที่เก็บในไซโล ก่อนการทดสอบจะทำการผลิตก้อนคอนกรีตบล็อคเดือยที่อัตราส่วนผสมของ หินฝุ่น:ปูน:ทราย เท่ากับ 7:1:1 จำนวนหนึ่งชิ้น และปล่อยผึ่งไว้ให้ก้อนคอนกรีตแห้งสนิทจนอยู่ตัวเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ จากนั้นนำก้อนคอนกรีตไปทำการทดสอบแรงอัดแนวดิ่งและแรงดันด้านข้าง ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยของแรงอัดที่วัดได้ในลักษณะต่าง ๆ ของก้อนคอนกรีตตัวอย่างที่เลือกแบบสุ่มมาทำการทดสอบ

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยภาระต่าง ๆ ที่วัดได้จากก้อนคอนกรีตตัวอย่าง

ลักษณะของภาระ	กิโลกรัม
แรงอัดแนวดิ่ง เฉลี่ย ต่อก้อน	2650
แรงอัดเฉือนที่เดือย เฉลี่ย ต่อก้อน	2880

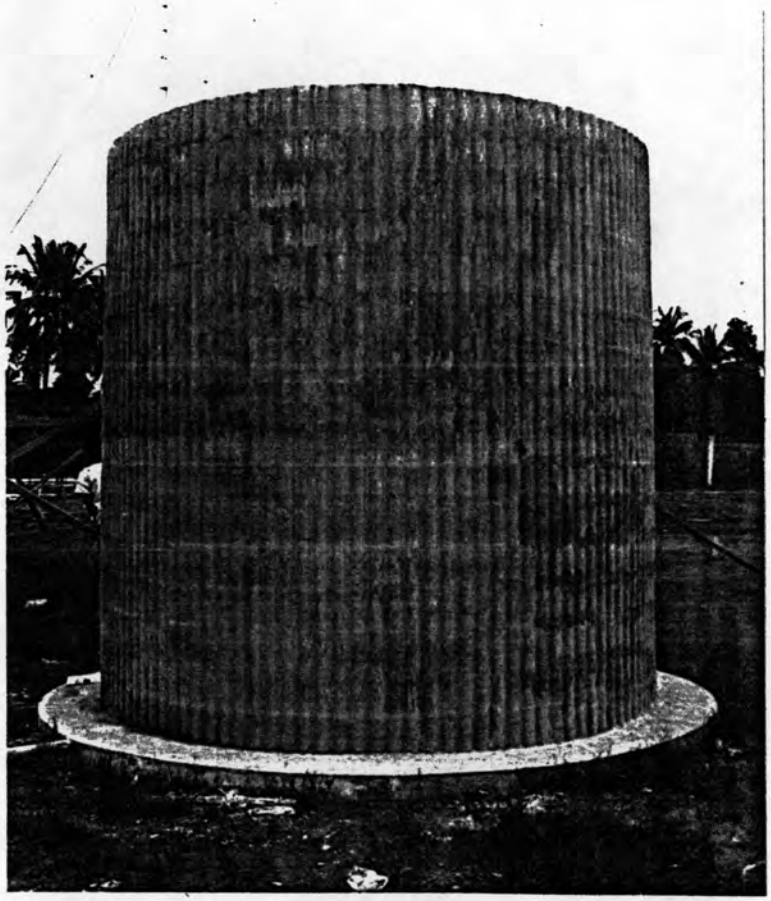
ในทางปฏิบัติ เกี่ยวกับการทดสอบแรงอัดแนวดิ่งนั้น ได้ทดลองประกอบก้อนคอนกรีตบล๊อคเดียยบนฐานที่จัดเตรียมไว้เป็นรูปทรงกระบอก สูง 16 ชั้น หรือความสูงประมาณ 3.00 เมตร ดังรูปที่ 5.1 จากการทดสอบไม่ปรากฏการแตกร้าวเกิดขึ้น โดยที่น้ำหนักโดยเฉลี่ยของก้อนคอนกรีตบล๊อคเดียยคือ 11.4 กิโลกรัมต่อก้อน นั้นแสดงให้เห็นว่าก้อนคอนกรีตแถวล่างสามารถรับน้ำหนักแรงกดในแนวดิ่งอย่างต่ำที่ 5,100 กิโลกรัมต่อ แถว หรือประมาณ 170 กิโลกรัมต่อก้อนได้

สำหรับการทดสอบแรงดันด้านข้างของผนังคอนกรีตบล๊อคเดียย ได้ทำการทดสอบโดยใช้น้ำใส่ถุงพลาสติดขนาดใหญ่ใส่ไว้ภายในตัวคอนกรีตที่ก่อเป็นรูปทรงกระบอกไว้ ที่ความสูงประมาณ 2 เมตร โดยมิได้มีการเสริมความแข็งแรงใด ๆ การทดสอบเริ่มด้วยการค่อย ๆ เติมน้ำใส่ในถุงพลาสติด และวัดความสูงของน้ำอย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งตรวจดูการแตกร้าวของก้อนคอนกรีตโดยรอบ จากผลการทดลองพบว่าที่ความสูงของน้ำที่เติมภายในประมาณ 1.20 เมตร ผนังคอนกรีตบล๊อค(ซึ่งไม่ได้ถือปูนหรือเสริมเหล็ก ดังแสดงในรูปที่ 5.2) เริ่มแตกร้าว เมื่อนำค่ามาคำนวณหาภาระที่เกิดด้านข้างของก้อนคอนกรีตเนื่องจากแรงดันของน้ำดังกล่าว พบว่าก้อนคอนกรีตจะรับภาระได้สูงสุดเท่ากับ 1,200 กิโลกรัมต่อตารางเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับค่าแรงดันด้านข้างของข้าวเปลือกที่กระทำต่อผนังไซโลที่ได้จากการทดลองโดยวิธีไฟไน เอลลิเม้นท์ ดังได้กล่าวแล้วในบทที่ 3 พบว่าที่ความสูงของข้าวเปลือกที่บรรจุในไซโลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เมตร จะเกิดแรงดันด้านข้างที่ความสูง 3 เมตร สูงสุดเพียง 0.6 ตันต่อตารางเมตร หรือประมาณ 600 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งเป็นเพียง 6 ใน 12 ส่วนของแรงดันสูงสุดที่ก้อนคอนกรีตรับได้ แสดงว่ามีความปลอดภัยและความแข็งแรงเพียงพอในการนำก้อนคอนกรีตบล๊อคเดียยไปก่อเป็นผนังไซโลขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 เมตร เพื่อเก็บข้าวเปลือกสูงไม่เกิน 3 เมตรได้ โดยมิต้องเสริมความแข็งแรงใด ๆ ให้กับผนัง

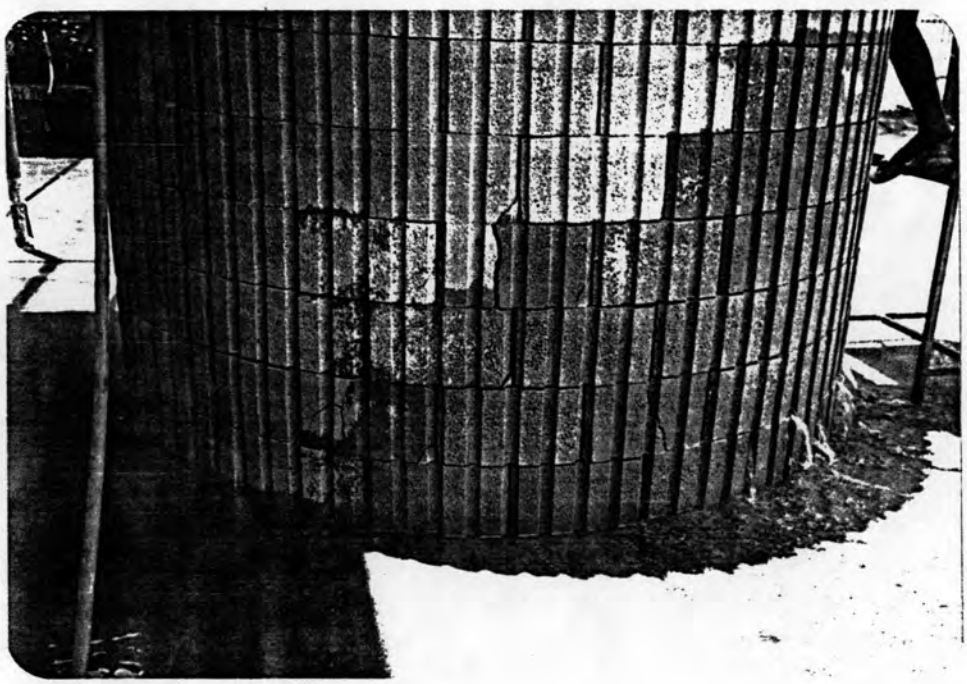
5.2 การทดสอบการซึมของผนังไซโล

การทดสอบการซึมของผนังไซโล เป็นขั้นตอนของการทดสอบเพื่อตรวจดูว่าผนังไซโลซึ่งก่อด้วยคอนกรีตบล๊อคเดียยและภายนอกทาด้วยส่วนผสมระหว่างน้ำต่อปูนซิเมนต์ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 โดยรอบนั้น จะสามารถป้องกันการซึมผ่านของน้ำจากภายนอกเข้าสู่ภายในไซโลได้ดีเพียงไร ในการทดสอบนี้ ได้ใช้สายยางฉีดน้ำไปที่ผนังไซโลที่จัดเตรียมผิวเรียบร้อยแล้วให้เปียกชุ่มโดยรอบ และคอยสังเกตุดูการซึมของน้ำเข้าสู่ภายใน รูปที่ 5.3 แสดงการทดสอบ

รูปที่ 5.1 แสดงการทดสอบแรงอัดแนวดิ่งของก้อนคอนกรีตบล็อค เดือย



รูปที่ 5.2 แสดงการทดสอบแรงดันด้านข้างของผนังคอนกรีตบล็อค เดือย



ดังกล่าว ผลการทดสอบพบว่ามีการซึมของน้ำเข้าสู่ภายใน 1 แห่งบริเวณรอยต่อของช่องประตู กับคอนกรีต ซึ่งจากการตรวจพบว่า คุณภาพการทาน้ำปูนภายนอกไม่ดีพอ ทำให้มีช่องห่างระหว่างก้อนอยู่ ทำให้น้ำซึมแทรกตัวเข้าไปได้ หลังจากนั้นได้ทำการแก้ไขปรับปรุงจุดดังกล่าว โดยทาน้ำปูนใหม่จนเรียบร้อย และต่อมาได้ทดสอบเช่นเดียวกันอีกอย่างต่อเนื่องอีก 2 วัน พบว่าปัญหาการซึมของน้ำไม่เกิดขึ้นอีก แสดงว่าการใช้น้ำปูนทาที่ผนังภายนอกภายหลังการก่อเป็นผนังไซโลแล้วจะช่วยป้องกันการซึมของน้ำจากภายนอกได้ แต่การทาต้องมีความพิถีพิถันให้ทั่วถึงตามรอยต่อต่าง ๆ โดยรอบ

5.3 การทดสอบคุณภาพการเก็บข้าวเปลือก

ไซโลต้นแบบทั้ง 3 แห่ง ถูกนำข้าวมาบรรจุประมาณ 13 เกวียนต่อไซโล ข้าวที่ใส่เป็นข้าวพันธุ์ กข.11 ทั้งหมด แต่ระดับความชื้นขณะเก็บของแต่ละไซโลแตกต่างกัน กล่าวคือ ที่สามโก้ข้าวที่เก็บจะมีความชื้นเมื่อเริ่มเก็บ 11.9 % เริ่มเก็บเมื่อวันที่ 19 พฤษภาคม 2530 ไซโลที่บางซ่อนข้าวที่เก็บจะมีความชื้นเริ่มเก็บ 14 % เริ่มเก็บเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2530 และไซโลที่คลองหลวงข้าวจะมีความชื้นเริ่มเก็บเฉลี่ย 17 % เริ่มเก็บเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2530

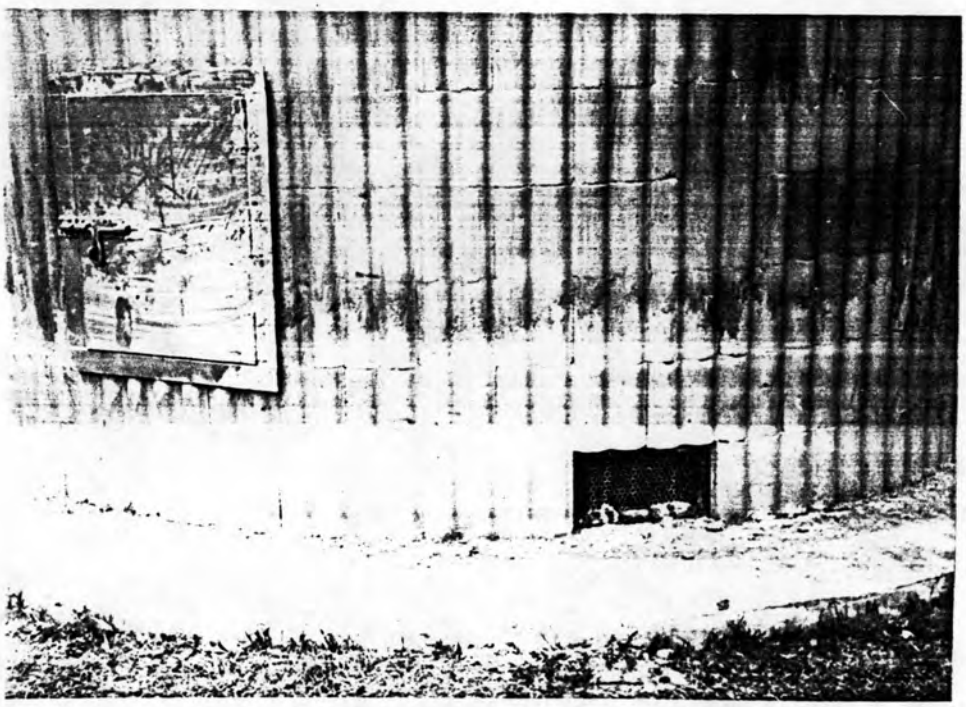
ไซโลทั้ง 3 แห่งจะจัดเตรียมช่องสำหรับเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกไปตรวจคุณภาพไว้ด้วย ดังแสดงในรูป 5.4 ข้าวที่จะจัดเก็บจะถูกทำความสะอาดสิ่งเจือปนก่อน 1 ครั้ง สำหรับไซโลที่บางซ่อนและที่คลองหลวงจะสุ่มตัวอย่างมาตรวจคุณภาพทุกเดือน เป็นระยะเวลา 6 เดือน ส่วนไซโลที่สามโก้จะเก็บตัวอย่างมาตรวจหลัง 6 เดือนแล้ว

5.3.1 ตรวจสอบเปอร์เซนต์ความชื้น

เปอร์เซนต์ความชื้นในเมล็ดข้าวเปลือก เป็นแฟคเตอร์ที่สำคัญตัวแรกที่ถูกนำมาพิจารณา ข้าวเปลือกที่มีความชื้นต่ำจะสามารถเก็บรักษาให้คงสภาพอยู่ได้เป็นระยะเวลานาน จากการศึกษาพบว่า ช่วงเปอร์เซนต์ความชื้นที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภายในเมล็ด และมีผลต่อการถูกทำลายของเชื้อราและแมลงน้อยที่สุดจะอยู่ที่ความชื้นเฉลี่ย 14 เปอร์เซนต์ หรือภายหลังการเก็บเกี่ยวแล้วผึ่งแดดไว้อย่างน้อย 10 วัน [17]

ในการศึกษานี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างข้าวเปลือกตัวอย่างละ 500 กรัม จำนวน 24 ตัวอย่าง ในไซโลแต่ละแห่ง โดยใช้หลาวทองเหลืองแทงเข้าในรูที่จัดเตรียมไว้ (ดูรูปที่ 5.4) การจัดเตรียมช่องสำหรับการสุ่มตัวอย่างนี้จะอยู่บนสมมุติฐานที่ว่า อิทธิพลที่ได้รับจาก

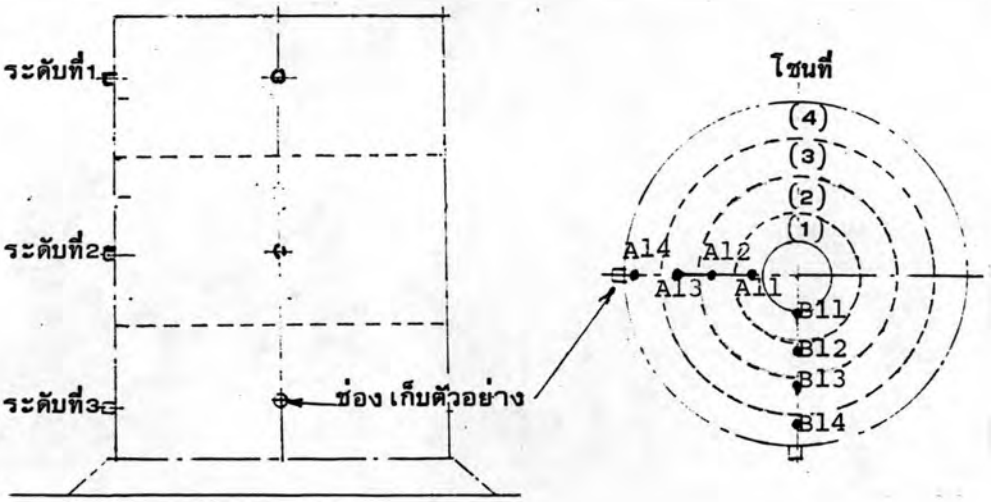
รูปที่ 5.3 แสดงผนังไซโลที่เตรียมผิวเรียบร้อยแล้ว เพื่อทดสอบการซึม



รูปที่ 5.4 แสดงช่องที่จัดเตรียมไว้สำหรับเก็บตัวอย่างข้าว เพื่อตรวจคุณภาพ

ดวงอาทิตย์ที่กระทำต่อผนังไซโลด้านตะวันตกและด้านตะวันออกจะไม่แตกต่างกัน และสภาวะของผนังด้านทิศเหนือจะไม่แตกต่างจากทิศใต้ เช่นกัน แต่สภาวะของข้าวเปลือกส่วนที่อยู่ด้านบน ส่วนกลาง และส่วนล่างอาจมีความแตกต่างกันได้ ทำนองเดียวกันข้าวเปลือกส่วนที่อยู่ในใจกลางไซโล ก็อาจจะแตกต่างจากส่วนที่อยู่ใกล้ผนังของไซโลได้ด้วย การวางแผนการสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกได้ออกแบบดังรูปที่ 5.5

รูป 5.5 แสดงแผนการสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกจากไซโล

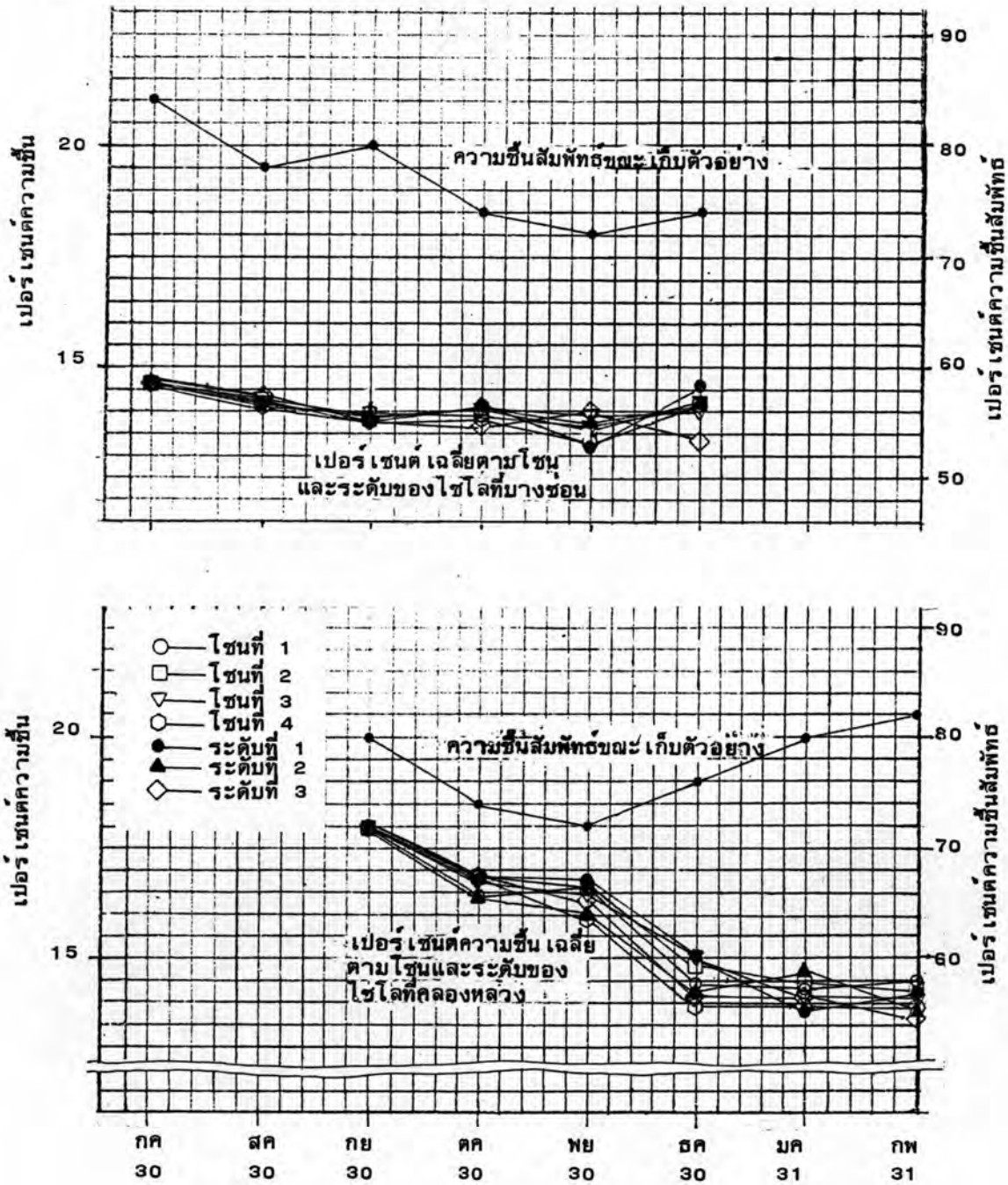


การตรวจสอบ เปอร์เซนต์ความชื้นในข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลตัวอย่างนั้น แบ่งเป็นการตรวจสอบ 2 ช่วงคือ การตรวจวัดขณะที่สุ่มตัวอย่างออกมาจากไซโลทันที 1 ครั้ง โดยใช้เครื่องวัดความชื้นแบบดิจิตอล และจะนำไปตรวจวัดค่าอีกครั้งที่ห้องทดสอบ (รายละเอียดการตรวจสอบความชื้นดูจากภาคผนวก ง.)

ความชื้นของเมล็ดข้าวเปลือกที่เก็บในยุ้งฉางทั่วไปปกติจะมีค่า เท่ากับความชื้นที่สมดุลย์กับภูมิอากาศในท้องถิ่นนั้น ๆ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้สำหรับชนบทไทยอยู่ที่ประมาณ 14.5 - 15.2 % อย่างไรก็ตาม ในกรณีการเก็บในช่วงฤดูฝนความชื้นภายในยุ้งฉางอาจสูงได้ถึง 17 % เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีสูง [8] ค่าความชื้นของข้าวเปลือกที่เก็บกองรวมกันตามมาตรฐานของอเมริกาจะอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 12 - 13 % สำหรับการเก็บที่นานกว่า 6 เดือน [4] สำหรับเกณฑ์กำหนดโดยธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรให้อยู่ระหว่าง 15 - 20% สำหรับข้าวเปลือกที่เก็บในช่วงไม่เกิน 6 เดือนเป็นเกณฑ์ที่ยอมรับได้

ผลการตรวจวัด เปอร์เซนต์ความชื้นและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างในแต่ละ เดือนจากไซโลต้นแบบ แสดงในลักษณะค่าเฉลี่ยด้วยกราฟในรูปที่ 5.6 ซึ่งสรุปได้ว่าระดับความชื้นที่เก็บในไซโลในแต่ละโซนและแต่ละระดับนั้นจะมีค่าเฉลี่ยความชื้นไม่แตกต่างกันมากนัก และมีแนวโน้มจะลดลงเมื่อเก็บนานยิ่งขึ้นทั้งนี้เมื่อมีความชื้นสัมพัทธ์ลดลงด้วย และพบว่าค่าเปอร์เซนต์ความชื้นเมื่อสิ้นเดือนที่ 6 ของข้าวเปลือกที่เก็บในไซโลที่บางซ่อนและคลองหลวงเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำกว่า 15 %

รูปที่ 5.6 กราฟเปอร์เซนต์ความชื้นของตัวอย่างข้าวเปลือกจากไซโลต้นแบบ



5.3.2 ตรวจสอบอุณหภูมิภายในไซโล

อุณหภูมิภายในไซโลขณะเก็บข้าวเปลือก เป็นแฟคเตอร์สำคัญอีกอันหนึ่งที่ถูกนำมาพิจารณาด้วย อุณหภูมิของข้าวเปลือกจะมีความเกี่ยวพันกับเปอร์เซนต์ความชื้นอย่างมาก ปกติอุณหภูมิต่ำจะเหมาะสำหรับการเก็บมากกว่าอุณหภูมิที่สูง แต่ทั้งนี้มิได้หมายความว่าจะต้องเก็บที่อุณหภูมิต่ำเสมอไป ถ้าหากค่าเปอร์เซนต์ความชื้นของข้าวเปลือกอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเพียงพอแล้ว

ในการวัดอุณหภูมิภายในไซโล จะทำการวัดในช่วงก่อนการเก็บตัวอย่างทุกครั้ง โดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล ประเภท 4 หัวอ่าน ดังแสดงในรูปที่ 5.7 การวัดจะแยกเป็น 3 ระดับในแนวดิ่ง และ 4 ระดับในแนวนอนตามลักษณะการสุ่มตัวอย่าง รูปที่ 5.8 แสดงกราฟของอุณหภูมิที่วัดได้ในแต่ละเดือนของไซโลตัวอย่างเปรียบเทียบกับอุณหภูมิภายนอกไซโล ซึ่งเกณฑ์ที่ปลอดภัยจากการเกิดแมลง การงอก และเชื้อราอุณหภูมิภายในจะอยู่ระหว่าง 0 - 20 องศาเซนเซียส และช่วงที่อาจถูกรบกวนจากแมลงบางชนิดบ้างจะอยู่ระหว่าง 20-30 องศาเซนเซียส ขณะที่ความชื้นเฉลี่ยที่ 14 % และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอยู่ในช่วงระหว่าง 45 - 82 เปอร์เซนต์ [15]

5.3.3 การตรวจสอบการเกิดแมลง

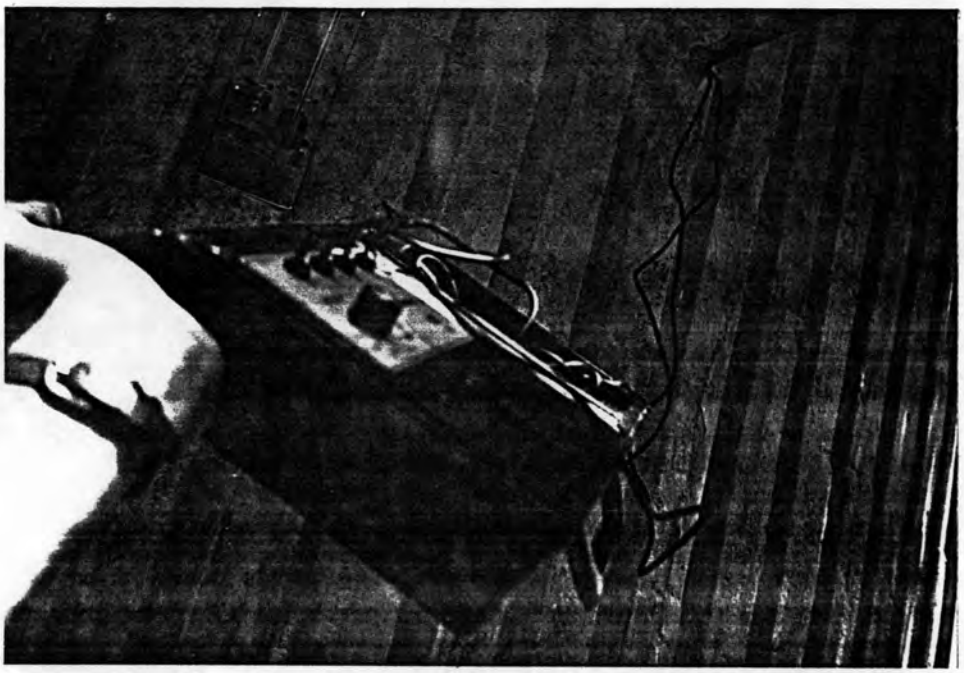
แมลงที่เป็นศัตรูทำลายข้าวเปลือกนั้น ตามรายงานของกองกีฏวิทยา ประมาณว่ามีกว่า 30 สายพันธุ์ แต่จะมีเพียง 2 ถึง 3 ชนิดเท่านั้น ที่สามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพการเก็บรักษาข้าวเปลือกที่ดี ที่พบมากได้แก่ มอด ด้วง และแมลงเจาะไชตัวเล็ก ๆ

ข้าวเปลือกที่ถูกทำลายด้วยแมลงเหล่านี้ จะพบว่ามีผลข้างเคียงตามมาอย่างมากคือ

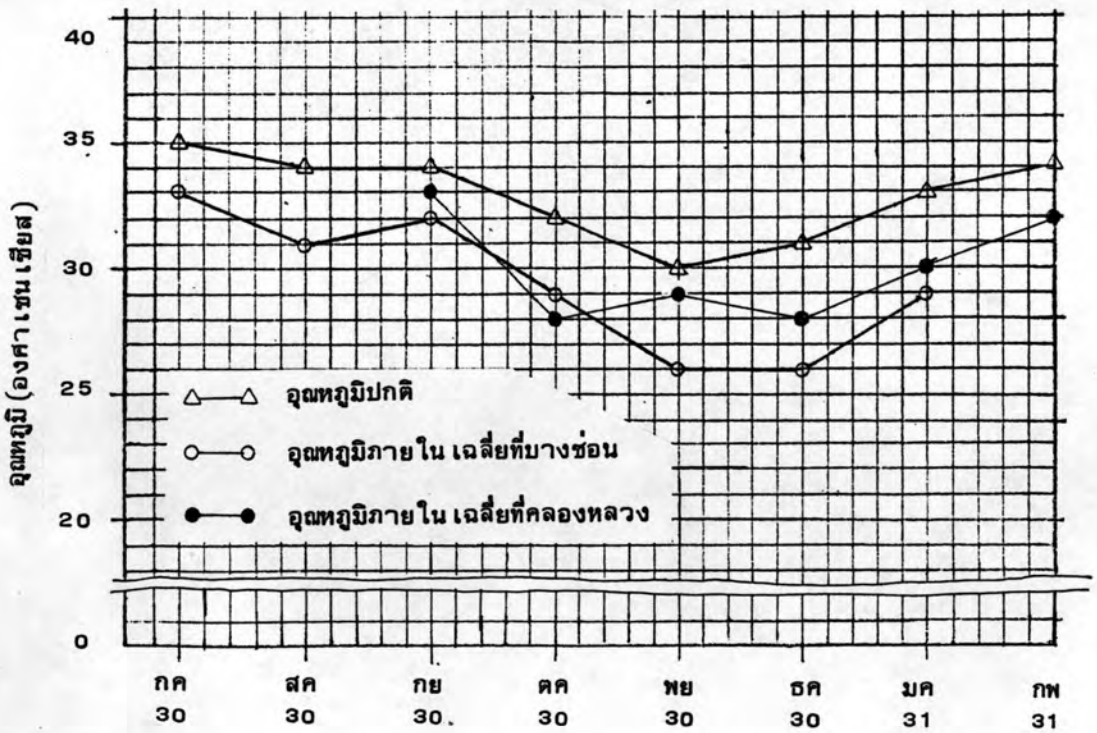
1. น้ำหนักของเมล็ดจะลดลง
2. เกิดการเน่าเสียของเมล็ดและเกิดความร้อน
3. เปอร์เซนต์การงอกของเมล็ดลดลง
4. เมล็ดเปลี่ยนสี

โดยปกติการสรุปสาเหตุการทำลายอันเนื่องจากแมลงนั้น เราสามารถคำนวณได้โดยการชั่งน้ำหนักของเมล็ดที่ถูกทำลายใน 100 กรัม และคำนวณหาค่าออกมาเป็นเปอร์เซนต์ อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตุขณะทำการสุ่มตัวอย่างข้าวเปลือกในช่วง 3 เดือนแรก จำนวน 24 ตัวอย่างในแต่ละไซโล ไม่พบว่ามีแมลงชนิดใดอยู่ในตัวอย่างเลย และต่อมาพบว่ามีมอด 2-3 ตัวใน

รูปที่ 5.7 แสดงการวัดอุณหภูมิภายนอกและภายในไซโลต้นแบบ



รูปที่ 5.8 กราฟแสดงความเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในไซโล



กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากส่วนกลาง และส่วนล่างของไซโลในช่วง 3 เดือนหลัง ทั้งนี้เนื่องจากมีอุณหภูมิค่อนข้างสูง โดยปกติอุณหภูมิที่ไม่เอื้ออำนวยให้เกิดแมลงจะอยู่ระหว่าง 0-20 องศาเซนเซียส การสรุปสาเหตุการทำลายเนื่องจากแมลงของศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีใช้การวัดเปอร์เซนต์สิ่งเจือปนที่เพิ่มมากขึ้นในแต่ละช่วงของการเก็บตัวอย่างมาตรวจสอบ และเกณฑ์ที่ถือว่าปลอดภัยจากการทำลายของแมลงจะอนุญาตให้มีสิ่งเจือปนได้ไม่เกินร้อยละ 5 ในตัวอย่างหนัก 250 กรัม ซึ่งจากการตรวจสอบสิ่งเจือปนในตัวอย่างในไซโลตัวอย่างตลอดช่วง 6 เดือน พบว่าเปอร์เซนต์ของสิ่งเจือปนยังอยู่ใน เกณฑ์ที่ต่ำกว่าค่าที่กำหนดดังกล่าว คืออยู่ระหว่าง 2 - 4 เปอร์เซนต์

5.3.4 ตรวจสอบคุณภาพการสี

ใน เมล็ดข้าว เปลือกนั้นจะประกอบไปด้วยส่วนรวมที่เป็นแป้ง (Endosperm) ส่วนที่มีชีวิตซึ่งสามารถงอกได้ (Embryo) เยื่อหุ้ม เมล็ด (Tegmen) และเปลือกหุ้ม เมล็ด (Lemma) จุดประสงค์ของการสีข้าว เปลือกก็เพื่อต้องการแยก เอาส่วนที่ห่อหุ้ม เมล็ดภายนอกออกจากส่วนที่เป็นแป้ง โดยให้มีการแตกหักน้อยที่สุด ปกติเมื่อมีการกะเทาะส่วน เปลือกออกไป เมล็ดข้าวที่ได้ซึ่งเรียกว่า ข้าวกล้อง (Brown rice) จะยังคงมีเยื่อหุ้ม เมล็ด เหลืออยู่ ภายหลังจากการขัดเอาเยื่อหุ้มออก เราจะได้ส่วนที่เป็นแป้งมีสีขาวใส เยื่อที่ถูกขัดออกไปจะได้เป็นรำ (Bran) ในบางครั้งอาจพบส่วนที่เป็นแป้งมีลักษณะขุ่นขาวอยู่ภายใน เมล็ดที่ถูกขัด เยื่อหุ้มแล้ว ลักษณะ เช่นนี้เรียกว่า ท้องไข่ (Chalkiness) ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ เมล็ดแตกหักง่ายขึ้น การเกิดท้องไข่มากหรือน้อยนั้น พันธุ์ข้าว เอง เป็นแฟคเตอร์หลักอันหนึ่ง

มาตรฐานของการแบ่งชั้นของข้าวที่ถูกสีแล้วซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพของ เมล็ดโดยตรงนั้น โดยทั่วไปจะมีมาตรฐานใกล้เคียงกันระหว่างโซน เอเชียและอเมริกา เกรดของข้าวที่ถูกสีจะวัดเป็น เปอร์เซนต์ของข้าวหัก คุณภาพ และชั้นของ เมล็ดตาม เกรดที่มาตรฐานกำหนด (รายละเอียดมาตรฐานของกระทรวงพาณิชย์ดูในภาคผนวก จ.) อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ในการสีข้าว เปลือกของโรงสีทั่วไปจะได้ต้นข้าว (Head rice) โดยเฉลี่ยอยู่ระหว่างร้อยละ 30 - 55 โดยน้ำหนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของ เครื่องสีและพันธุ์ข้าว เป็นตัวกำหนด

ผลการทดสอบการสีข้าว เปลือกที่เก็บตัวอย่างในช่วง 6 เดือนของไซโลตัวอย่างได้แสดงในตารางที่ 5.2 ขณะที่มาตรฐานของ เกรดข้าวที่ต้องการสำหรับข้าวที่ถูกสีแล้ว เพื่อการส่งออกของกระทรวงพาณิชย์ เป็นผู้กำหนด แสดงในตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.2 ผลการทดสอบการสีตัวอย่างข้าว เปลือกที่สุ่มจากไซโลต้นแบบ

ไซโลที่	การทดสอบการสี	เดือนที่ตรวจสอบ						
		0	1	2	3	4	5	6
บางซ่อน	ต้นข้าว (ร้อยละ)	35.6	37.4	37.5	35.3	35.3	38.4	36.5
	ข้าวหักรวม (ร้อยละ)	28.6	26.1	26.7	27.0	29.3	26.6	21.9
	แกลบ (ร้อยละ)	23.2	23.1	22.4	23.0	23.5	23.4	23.8
	รำ (ร้อยละ)	9.9	10.0	9.9	9.1	8.7	6.6	6.8
	เมล็ดเหลือง (ร้อยละ)	-	0.03	0.04	0.04	0.39	0.94	1.41
	เมล็ดเสีย (ร้อยละ)	0.07	1.58	1.64	1.67	2.19	2.59	2.49
	ความขาว	42	41	37	40	39	37	37
คลองหลวง	ต้นข้าว (ร้อยละ)	44.0	41.8	42.4	44.5	42.7	44.0	42.9
	ข้าวหัก (ร้อยละ)	23.0	21.1	20.7	22.1	21.9	23.2	22.7
	แกลบ (ร้อยละ)	21.0	23.6	22.6	23.5	22.4	22.6	23.0
	รำ (ร้อยละ)	9.4	9.1	8.8	7.9	8.1	7.9	7.6
	เมล็ดเหลือง (ร้อยละ)	0.46	2.49	3.28	3.08	3.12	3.30	3.62
	เมล็ดเสีย (ร้อยละ)	0.22	0.54	0.55	0.60	1.82	2.17	2.96
	ความขาว	43	38	40	40	37	37	36

5.3.5 การตรวจสอบ เปอร์เซนต์ความงอกของ เมล็ด

ความ เปลี่ยนแปลงด้านคุณภาพของ เมล็ดข้าว เปลือกที่มุ่ง เก็บไว้ทว่า เมล็ดพันธุ์นั้น เรา สามารถหาได้โดยตรงโดยการตรวจสอบว่า เมล็ดนั้น ๆ สามารถงอกได้สมบูรณ์เพียงไร เพราะ ส่วนที่มีชีวิตใน เมล็ด (Embryo) จะถูกรบกวนจากอันตรายต่าง ๆ ระหว่างการ เก็บ เกี่ยวจนถึง การ เก็บรักษา ในส่วนของการ เก็บรักษาความสามารถในการงอกของ เมล็ดจะลดลงตามระยะ เวลาของการ เก็บรักษา และจะตายหมดทุกส่วน เมื่อ เก็บรักษาไว้นาน ๆ เนื่องจากส่วนที่มีชีวิต

ตาราง 5.3 มาตรฐานข้าวขาวสำหรับการสีข้าวของไทย ตามประกาศกระทรวงพาณิชย์

เกรดของข้าวขาว	คุณภาพการสี	พื้นข้าว (%)				ขนาดของเมล็ด (ต่ำสุด)			ส่วนผสม																	ความชื้น (%)
		เมล็ดยาว			เมล็ดสั้น	ต้นข้าว	ข้าวหักใหญ่	ข้าวหัก	ต่ำสุด (%)		เกณฑ์สูงสุด (%)															
		ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น 3					ต้นขาว	ข้าวหักใหญ่	ข้าวหัก	ปลายข้าว Cl	ข้าวท้องไข่	ข้าวเปลือก *	ข้าวเส้นแดง	เมล็ดแดง	เมล็ดเหลือง	ข้าวแตก	ข้าวเสีย	เมล็ดลีบ	เมล็ดอ่อน	วัชชพืช	วัตถุอื่นๆ	
100% ชั้น 1	ดีพิเศษ	70	25	5		8/10	5/10		60	36	4		0.5	5											14
100% ชั้น 2		50	35	10	5	8/10	5/10		60	35.5	4.5		0.5	10											14
100% ชั้น 3		35	45	15	5	8/10	5/10		60	35	5		0.5	15											14
5%	ดี	20	35	35	10		7.5/10	3.5/10	60	33	3-7		2.5	15	2		0.5	0.5	0.25				0.1		14
10%		10	30	45	10-14		7/10	3.5/10	55	33	8-12		3.0	20	2		1.0	0.75	0.5				0.2		14
15%	ปานกลาง	5	20	40	35-50		6.5/10	3/10	55	28	13-17		3.0	25	4	1	1.0	0.75	1.0				0.2		14
20%			15	30	55-65		6/10	3/10	50	27	18-23	1	5.0	25	5	2	1.0	0.75	2.0	0.5	0.5		0.25		14
25% เล็ดศ			35		65-75		5/10	3/10	40	32	23-28	1	3.0	30	4	1	1.0	0.75	1.0				0.2		14
25%	ธรรมดา		35		65-75		5/10	3/10	40	32	23-28	2	8.0	30	6	4	1.0	0.75	2.0	1.0	1.0	0.5	0.5		14
35%			35		65-75		5/10	3/10	32	28	33-40	2	10.0	30	7	4	1.0	0.75	2.0	1.0	1.0	0.5	1.0		14
45%			35		65-75		5/10	3/10	28	22	42-50	3	10.0	30	8	4	1.0	0.75	2.0	1.0	1.0	0.5	1.0		14

* หน่วย : เมล็ด/1 กิโลกรัม

ใน เมล็ดถูกทำลายโดยแมลงและ เชื้อราในระหว่าง เก็บ ทำให้จำนวน เมล็ดตาย (Abnormal Seedling) เพิ่มมากขึ้น โดยปกติ เมล็ดที่ต้องการ เก็บ เพื่อทำ เมล็ดพันธุ์นั้นจะต้อง เก็บรักษาไว้ในที่ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้ทั้งนี้ เพื่อหลีก เลี่ยงการถูกทำลายจากแมลงและ เชื้อรา ดังได้กล่าวแล้ว สำหรับข้าว เปลือกอุณหภูมิที่ใช้ เก็บตาม เกณฑ์ของห้องปฏิบัติการ เมล็ดพันธุ์จะอยู่ระหว่าง 0 - 20 องศา เซน เซียสที่ความชื้นของ เมล็ดต่ำกว่า 12 เปอร์ เซนต์ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอยู่ใน เกณฑ์ต่ำด้วย [18]

ในการศึกษานี้ นอกจากการตรวจสอบคุณภาพของข้าว เปลือกในด้านการสีส่วนหนึ่งแล้ว ยังได้ทำการทดลอง เกี่ยวกับการงอกของ เมล็ดไว้ด้วย โดยการทดลองนำ เมล็ดไป เพาะดูอย่างต่อ เนื่องทุก เดือนในห้องทดลอง (วิธีการทดลองดูในภาคผนวก ฉ.) ผลการทดลองได้แสดงไว้ในตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 สรุปผลการทดสอบความงอกของ เมล็ดข้าว เปลือกตัวอย่าง

ไซโลที่	ความงอก (%)	เดือนที่ตรวจสอบ						
		0	1	2	3	4	5	6
บางซ่อน	ไซนที่ 1	92	88	75	64	68	12	6
	ไซนที่ 2	93	91	81	65	34	8	9
	ไซนที่ 3	92	90	93	68	29	13	13
	ไซนที่ 4	93	93	86	77	37	19	15
	ระดับที่ 1	93	89	82	42	36	6	2
	ระดับที่ 2	92	88	84	78	27	2	2
	ระดับที่ 3	94	94	87	85	20	30	29
	เฉลี่ย	93	90	84	68	36	13	11
คลองหลวง	ไซนที่ 1	65	75	34	32	12	9	4
	ไซนที่ 2	62	54	29	34	12	10	3
	ไซนที่ 3	63	44	37	38	9	7	2
	ไซนที่ 4	63	44	58	20	24	15	10
	ระดับที่ 1	62	28	21	24	8	2	2
	ระดับที่ 2	63	56	28	22	9	2	3
	ระดับที่ 3	65	78	69	46	26	13	7
	เฉลี่ย	63	54	39	31	14	8	4