คู่มือเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

เรียบเรียงโดย

นางสาวอรณัท ปฐพีจำรัสวงศ์ และคณะ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย

โครงการจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์เชิงชุมชน สังคม ตามแนวพระราชดำริ

ภายใต้โครงการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการความรู้การวิจัยเพื่อการใช้

ประโยชน์ ประจำปี 2563

จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

บันทึก

คำนำ

เทคโนโลยีเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการนำองค์ความรู้จากการพัฒนางานวิจัยไปใช้ประโยชน์สู่ชุมชนและกลุ่มเป้าหมาย คือ เกษตรกรในพื้นที่ ช่วยลดต้นทุนการผลิต ไปพร้อมกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต สร้างรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งเป็นเทคโนโลยีที่มีความพร้อมในการขยายผลให้กับเกษตรกรราย ทั้งในส่วนของจังหวัดและภูมิภาค และเพิ่มโอกาสในการแข่งขันต่อไป ในปีงบประมาณ 2563 สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ภายใต้โครงการจัดการความรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยและนวัตกรรม ได้สนับสนุนงบประมาณดำเนินงานโครงการ เรื่อง “การถ่ายทอดเทคโนโลยีเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์” กิจกรรมโครงการได้มีการอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับชุมชนดังกล่าว ในการนี้คณะทำงานจึงได้จัดทำ“คู่มือเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์” ขึ้น เพื่อเป็นองค์ความรู้ให้กับเกษตรกร เจ้าหน้าที่ และผู้ที่สนใจ ได้ใช้เป็นแนวทางในการถ่ายทอดเทคโนโลยีในพื้นที่ โดยได้รวบรวมและเรียบเรียงเนื้อหาตามหลักวิชาการ ซึ่งคู่มือเล่มนี้ ประกอบด้วยเนื้อหาหลักการสร้างเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขั้นตอนการประกอบอุปกรณ์ และการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องฯ

หากคู่มือที่จัดทำขึ้นนี้มีข้อผิดพลาดประการใด ทางคณะทำงานต้องขออภัยมา ณ ที่นี้ และยินดีน้อมรับฟังข้อคิดเห็นและข้อติชมต่างๆ จากทุกท่าน เพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขคู่มือให้ถูกต้องและเหมาะสม สาหรับจัดทำในโอกาสต่อไป

คณะทำงาน

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
1. หลักการอบแห้ง	1
2. การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	2
3. หลักการทำงานของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์	3
4. ขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว	
5. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์	4
6. โครงการสร้างเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	13
7. ขั้นตอนการใช้เครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	20
8. วิธีการบำรุงรักษาเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	22
9. ประโยชน์ของเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	23
เอกสารอ้างอิง	24

บันทึก

บันทึก

1. หลักการอบแห้ง

การอบแห้ง คือ กระบวนการลดความชื้นซึ่งจะมีการถ่ายเทความร้อนและการถ่ายเทมวลสารเกิดขึ้นพร้อมๆ กัน ความร้อนที่ทำให้น้ำระเหยออกจากวัสดุส่วนมากแล้วได้รับมาจากความร้อนสัมผัสของอากาศและการถ่ายเทความร้อนจะมีทั้งการนำความร้อน การพาความร้อน และ การแผ่รังสีแต่โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการถ่ายเทความร้อนด้วยการพาความร้อนเป็นหลัก ซึ่งในการอบแห้งโดยทั่วไปมักอาศัยอากาศร้อนในการอบแห้ง ความร้อนจะถ่ายเทจากอากาศร้อนไปยังวัสดุซึ่งความร้อนส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้ในการระเหยน้ำ โดยของเหลวที่อยู่ภายในวัสดุจะเคลื่อนที่ออกมายังผิววัสดุโดย (Capillary Flow) ซึ่งเป็นผลมาจากแรงตึงผิว (Surface Force) ส่วนไอน้ำในวัสดุจะเคลื่อนที่เนื่องจากความแตกต่างของความเข้มข้นของความชื้น (Vapor Diffusion) และความดันไอ (Partial Vapor of Pressure) ที่ความแตกต่างระหว่างไอน้ำในวัสดุกับอากาศร้อนถ้าผิวของวัสดุมีน้ำอยู่จำนวนมาก การลดลงของความเข้มข้นของไอน้ำที่ผิวก็จะคงที่ ส่งผลให้อัตราการอบแห้งคงที่ด้วย และเมื่อปริมาณน้ำที่ผิวของวัสดุลดลงมาก อุณหภูมิและความเข้มข้นของไอน้ำที่ผิวย่อมเปลี่ยนไปกล่าวคืออุณหภูมิของวัสดุเพิ่มขึ้นทำให้ความเข้มข้นของไอน้ำในวัสดุลดลง ส่งผลให้อัตราการอบแห้งลดลงความชื้นที่อยู่ระหว่างอัตราการอบแห้งคงที่และอัตราการอบแห้งลดลงเรียกว่าความชื้นวิกฤต และอัตราการอบแห้งจะลดลงตลอดระยะเวลาการอบแห้ง จนกระทั่งความดันไอของของเหลวในวัสดุมีค่าไม่แตกต่างกับความดันไอของอากาศแวดล้อมในการอบแห้ง ความชื้นที่จุดสุดท้ายนี้เรียกว่า ความชื้นสมดุล เป็นจุดที่ไม่มีการถ่ายเทความชื้นอีกต่อไป อัตราการอบแห้งแบ่งได้เป็น 2 ช่วง

1) ช่วงอัตราการอบแห้งคงที่ การถ่ายเทความร้อนและมวล จะเกิดขึ้นที่ผิวนอกของวัสดุเท่านั้น น้ำจะเกาะอยู่ที่ผิวของวัสดุเป็นจำนวนมาก เมื่อเพิ่มความเร็วลมที่ไหลผ่านวัสดุจะทำให้ฟิล์มอากาศนิ่งมีความหนาลดลง เป็นผลให้ความต้านทานต่อการไหลของความร้อนและมวลลดลงด้วย เมื่อเพิ่มอุณหภูมิของอากาศอบแห้งจะทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิระหว่างที่ผิววัสดุและของกระแสอากาศที่ไหลอย่างอิสระมีมากขึ้น เป็นผลให้การถ่ายเทความร้อนและมวลดีขึ้น

2) ช่วงอัตราการอบแห้งลดลงการถ่ายเทความร้อนและมวล จะไม่จำกัดอยู่เฉพาะที่ผิวนอกของวัสดุเท่านั้น แต่จะเกิดขึ้นภายในผิวและเนื้อวัสดุด้วย เมื่อเพิ่มอุณหภูมิของอากาศอบแห้งจะทำให้ความแตกต่างของอุณหภูมิมีมากขึ้นนอกจากนี้ยังมีผลให้สัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นมีค่าเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อลดค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอบแห้งจะเป็นผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างอัตราส่วนความชื้นเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นเมื่อเพิ่มอุณหภูมิหรือลดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศแล้วเป็นผลให้การถ่ายเทความร้อนและมวลดีขึ้น เมื่อเพิ่มความเร็วจะพบว่าความหนาของฟิล์มอากาศนิ่งมีค่าลดลงเป็นผลให้ความต้านทานลดลงเนื่องจากความต้านทานที่ฟิล์มอากาศมีค่าน้อยเมื่อเทียบกับความต้านทานตัวอื่น ดังนั้นจึงไม่มีผลต่ออัตราการถ่ายเทความร้อนและมวลมากนัก

2. การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

การอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นการอบแห้งผลิตภัณฑ์โดยใช้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อระเหยน้ำจากผลิตภัณฑ์โดยทั่วไปจะอาศัยการพาความร้อน (Convective heat transfer) การอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบพาความร้อนสามารถแบ่งได้ 2 แบบ คือ แบบการไหลตามธรรมชาติ

บันทึก

เอกสารอ้างอิง

ชัยภัทร เนียมภู และเอกศักดิ์ ล้วนรอด. 2556. เครื่องลดความชื้นข้าวเปลือกสำหรับเกษตรกรรายย่อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาตรี,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

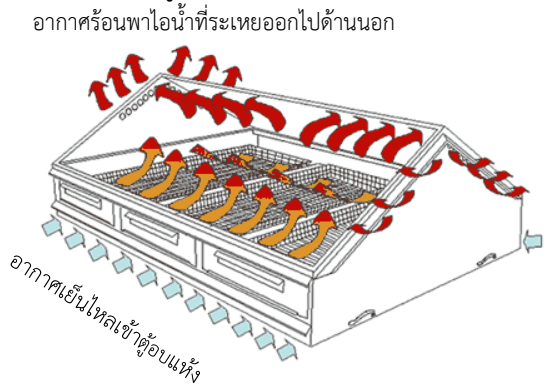
สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2560. การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับเมล็ดพันธุ์ข้าว มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 4406-2560. [ที่มา: https://www.acfs.go.th/standard/download/GAP_RICE-SEED_60.pdf] สืบค้น เมื่อ 12 กันยายน 2562.

สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ .2540 . การอบแห้งเมล็ดพืชและอาหารบางประเภท, กรุงเทพฯ โครงการส่งเสริมการสร้างตำรา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

(Natural convection circulation) ซึ่งอาศัยแรงลอยตัวเนื่องจากการพาความร้อน และการไหลแบบบังคับอากาศ (Forced convection circulation) ซึ่งอาศัยแรงดันจากพัดลมในการพาความร้อนไปยังผลิตภัณฑ์นอกจากนี้ยังอาจแบ่งชนิดของการอบแห้งตามวิธีการรับรังสีโดยสามารถแบ่งได้ 3 แบบ ได้แก่ แบบรับรังสีโดยตรง (direct) แบบรับรังสีโดยอ้อม (indirect) และแบบผสม (direct-indirect)

3. หลักการทำงานของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

เมื่อมีรังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบเข้าไปในตู้ (ซึ่งประกอบจากแผ่นโพลีคาร์บอเนต) ไปยังผลิตภัณฑ์บางส่วนและตกกระทบพื้นของระบบอบแห้ง ทำให้อุณหภูมิของห้องอบแห้งสูงขึ้น เกิดการถ่ายเทความร้อนไปยังวัตถุดิบที่ต้องการอบแห้ง เกิดการระเหยของน้ำในผลิตภัณฑ์ระเหยออกมาและถูกพัดลมดูดอากาศด้านหลังของระบบอบแห้งดูดออกไปภายนอก อากาศแวดล้อมจะไหลผ่านช่องระบายอากาศทางด้านหน้าเข้ามา ความชื้นของผลิตภัณฑ์จึงค่อยๆลดลง เนื่องจากผลิตภัณฑ์ได้รับพลังงานทั้งจากรังสีดวงอาทิตย์ตกกระทบโดยตรง และจากอากาศภายในห้องอบแห้ง ดังนั้นจึงทำให้ผลิตภัณฑ์แห้งเร็วกว่าการตากแดดโดยวิธีธรรมชาตินอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ยังไม่ถูกรบกวนจากพวก นก หนูแมลงต่างๆ และการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกต่างๆ



ภาพที่ 1 หลักการทำงานของตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์

4. ขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว

4.1 การคัดเลือกพื้นที่ทำแปลงขยายพันธุ์ข้าว

- พื้นที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ติดต่อกันหรืออยู่ใกล้เคียงกัน สะดวกในการดูแลและติดตามงาน
- ติดถนน การคมนาคมสะดวก
- มีแหล่งน้ำใช้พอเพียงตลอดฤดูการผลิต
- ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ไม่อยู่ใกล้คอกสัตว์ และบ่อเลี้ยงปลา
- ไม่เป็นดินกรดจัด หรือด่างจัด
- อยู่ใกล้แหล่งรับซื้อและโรงงานปรับปรุงสภาพ

4.2 การคัดเลือกเกษตรกร

- มีความสนใจ ตั้งใจจริงและพร้อมที่จะปฏิบัติตามขั้นตอนการผลิตเมล็ดพันธุ์
- ขยัน หมั่นตรวจถอนพันธุ์ปนสม่ำเสมอ
- ซื่อสัตย์รักษาคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ ไม่ปลอมปนหรือลักจำหน่ายเมล็ดพันธุ์
- มีการรวมกลุ่มช่วยกันถอนพันธุ์ปน
- มีพื้นที่ไม่มากเกินไป จะได้มีเวลาตรวจถอนพันธุ์ปน

4.3 การคัดเลือกพันธุ์ข้าวที่จะผลิต

- เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกและระดับน้ำ
- เป็นพันธุ์ที่เกษตรกรสนใจและนิยมปลูก
- ต้านทานต่อโรคและแมลงที่สำคัญในพื้นที่
- หลีกเลี่ยงพันธุ์ที่ไม่ทนทานต่อสภาพอากาศในบางฤดู
- เป็นพันธุ์ข้าวที่ตลาดต้องการ

8.5 ถ้าอุณหภูมิภายในตู้อบสูงเกินกว่า 60 องศาเซลเซียส ระบบจะส่งสัญญาณเตือนให้ผู้ใช้งานทำการปิดระบบและเปิดฝาครอบด้านข้างเพื่อระบานความร้อน

9. ประโยชน์ของเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

9.1 ลดการปนเปลื้อนของข้าวเปลือกเนื่องจากการอบในตู้นั้นจะไม่มีฝุ่นและมูลจาก

9.2 ใช้เวลาในการอบแห้งน้อยลงเมื่อเทียบกับการตากแห้งตามธรรมชาติ

9.3 ลักษณะสีของข้าวเปลือกด้วยเครื่องลดความชื้นพลังงานแสงอาทิตย์มีค่าความสว่างของสีมากกว่าการตากแห้งแบบธรรมชาติ (ที่มา : การเทียบสีค่ามาตราฐานจากหนังสือ The Munsell Book Of Color)

9.4 ลดแรงงงานคนในการกับข้าวที่ตากแบบธรรมชาติ

9.5 ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ข้าวเปลือกที่ได้ตามมาตราฐานกรมการข้าว 14-15%

7.5 หน้าจอจะแสดงผลอุณหภูมิและความชื้นภายในเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยจะตั้งค่าอุณหภูมิในช่วง 40-60 องศาเซลเซียลให้พัดลมระบายความชื้นออกจากระบบและความชื้นสัมพันธ์ที่ 15% เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ

ภาพที่ 19

8. **วิธีการบำรุงรักษาเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์**

8.1 ทำความสะอาดแผ่นโพลีคาบอเนตก่อนทำการอบแห้ง

8.2 เปิด-ปิดสวิทซ์ตามหมายเลขที่ติดไว้ที่เครื่องฯ

8.3 เช็คตรวจอุปกรณ์ก่อนเริ่มทำการอบแห้งผลิตภัณฑ์

8.4 ทำความสะอาดตะแกรงและเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์หลังการใช้งานทุกครั้ง

4.4 การวางแผนการปลูกข้าว

- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวต่างจากพันธุ์เดิม เพื่อลดปัญหาข้าวปนจากข้าวเรื้อ
- กำจัดข้าวเรื้อก่อนเปลี่ยนพันธุ์ใหม่
- ห้ามปลูกข้าวพันธุ์ที่อ่อนแอต่ออากาศหนาวเย็น
- หลีกเลี่ยงการปลูกข้าวในเดือนที่ระยะเก็บเกี่ยวตรงกับช่วงฝนตกชุก

4.5 การเตรียมดิน

- กำจัดข้าวเรื้อก่อนเปลี่ยนพันธุ์ข้าว หรือเริ่มทำแปลงขยายพันธุ์ครั้งแรก โดยตากหน้าดินหลังเก็บเกี่ยวข้าวอย่างน้อย 2 สัปดาห์ แล้วใช้โรตารี่ย่ำกลบตอซัง จากนั้นระบายน้ำออกให้หน้าดินแห้ง 2 สัปดาห์ จนข้าวเรื้องอกจึงใช้ขลุบย่ำ กลบข้าวเรื้อ หมักไว้1-2 สัปดาห์ ก่อนคราด ทำเทือก ปลูก
- ปรับพื้นนาให้เรียบสม่ำเสมอ ทำร่อง ระบายน้ำทุก 4 เมตร

4.6 การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว

- ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวจากแหล่งผลิตที่เชื่อถือได้
- สุ่มเมล็ดพันธุ์เพื่อตรวจสอบ ข้าวปน และความงอกก่อนปลูก
- ใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปลูกแบบหว่านน้ำตม และ 5 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปลูกแบบปักดำด้วยคน และ 10 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับปักดำด้วยเครื่องปักดำ

4.7 วิธีการปลูกข้าว

- หว่านน้ำตม เหมาะสำหรับพื้นที่อาศัยน้ำชลประทานที่ขาดแคลนแรงงาน ทำนาหลายครั้งต่อปี ไม่มีการเปลี่ยนพันธุ์ โดยนำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่ในน้ำสะอาด

นาน1-2 ชั่วโมงนำขึ้นหุ้มอีก36-48 ชั่วโมจนเมล็ดงอกเป็นตุ่มตา ค่อยนำไปหว่านในนาด้วยมือหรือเครื่องหว่านเมล็ด

- ปักดำ เหมาะสำหรับพื้นที่อาศัยน้ำฝน หรือมีการเปลี่ยนพันธุ์ข้าว เพื่อป้องกันปัญหาข้าวเรื้อ และกรณีที่มีเมล็ดพันธุ์จำกัด แต่ต้องการขยายปริมาณมาก

1. การตกกล้าในนาและปักดำด้วยคน ต้องกำจัดข้าวเรื้อในแปลงที่จะใช้ตกกล้า นำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่และหุ้มเช่นเดียวกับวิธีหว่านน้ำตมจนเมล็ดงอกเป็นตุ่มตาจึงนำเมล็ดไปหว่านในนา รอจนกล้าอายุ20- 30 วัน ค่อยถอนกล้าแล้วนำไปปักดำในนาที่มีระดับน้ำไม่เกิน 10 เซนติเมตร
2. การตกกล้าและปักดำด้วยรถดำนา ต้องร่อนทำความสะอาดวัสดุเพาะกล้าก่อนนำมาใช้ เพื่อป้องกันเมล็ดข้าวที่ติดมากับวัสดุเพาะ(ขี้เถ้าแกลบ) นำเมล็ดพันธุ์ข้าวแช่และหุ้มเช่นเดียวกับวิธีหว่านน้ำตม แต่ลดระยะเวลาหุ้มลงเหลือ 24 ชั่วโมงจึงนำเมล็ดข้าวงอกไปโรยในกะบะอัตรา 200-250 กรัม(ข้าวแห้ง)ต่อถาดแล้วหุ้มเมล็ดต่ออีก24ชั่วโมงค่อยนำกะบะไปเรียงในนาหรือลานเพาะกล้าคลุมกะบะด้วยซาแรนต่ออีก 3 วัน จึงเปิดซาแรนออกพอกล้าอายุได้15–22วัน ค่อยนำกล้าออกจากถาดไปปักดำในนาที่ระบายน้ำออกหมด

4.8 การควบคุมหอยเชอรี่

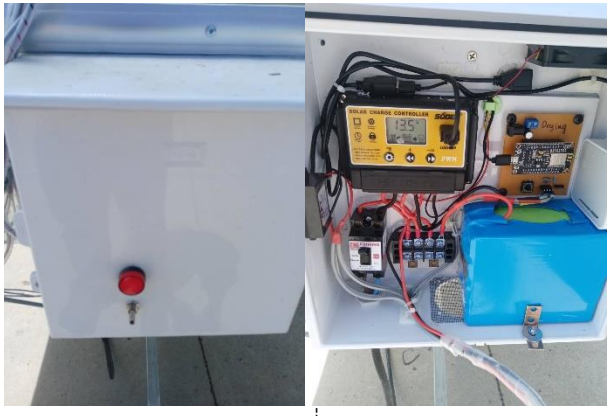
- ปล่อยเป็ดกินช่วงเตรียมแปลง และใช้ตาข่ายดักจับขณะสูบน้ำเข้านา
- ใช้สารกำจัดหอยเชอรี่ขณะหมักเทือกก่อนหว่านข้าว 1-2 วัน

* นิโคซามาย 50 กรัมต่อไร่
* เมทัลดีไฮด์ 150 กรัมต่อไร่

7.3 นำสายไฟจากกล่องควบคุมต่อเข้ากับแผงโซ่เซลล์

ภาพที่ 17

7.4 เปิดสวิทช์ 2 ตัว ดังนี้ ตัวที่ 1 ที่ด้านหน้าตู้กล่องควบคุม และตัวที่ 2 ที่ด้านในกล่องควบคุม



ภาพที่ 18

7. ขั้นตอนการใช้เครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

7.1 นำข้าวเปลือกเมล็ดพันธุ์จำนวน 50 กิโลกรัมใส่บนตะแกรงเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ทำการเกลี่ยข้าวเปลือกให้สม่ำเสมอ ประมาณ 2-3 เซนติเมตร

ภาพที่ 15

7.2 นำตะแกรงขึ้นวางบนชั้นของเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ภาพที่16

* สมุนไพรกำจัดหอยเชอรี่ 3 กิโลกรัมต่อไร่

- ระดับน้ำในนาขณะใช้สารไม่เกิน 5 เซนติเมตร

4.9 การควบคุมวัชพืช

- ใช้สารเคมีควบคุมวัชพืชให้ถูกต้อง
  * ถูกกับชนิดของวัชพืช (ใบแคบ ใบกว้าง กก)
  * ถูกกับเวลาที่ใช้แล้วได้ผลดี (โดยนับจาก วันหว่านข้าว)
  * ถูกอัตราที่สารนั้นกำหนด
- เปิดน้ำเข้านาหลังพ่นสารเคมี 3 วัน
- รักษาระดับน้ำ 5 - 10 เซนติเมตร หลังกำจัดวัชพืช เพื่อป้องกันวัชพืชงอกอีกครั้ง

4.10 การจัดการน้ำในนาข้าว

- รักษาระดับน้ำให้เหมาะสมกับอายุข้าว
  * ระยะกล้า 5 เซนติเมตร.
  * ระยะแตกกอ 5 - 10 เซนติเมตร
  * ระยะตั้งท้อง-ออกดอก 10 เซนติเมตร
- ระบายน้ำก่อนเก็บเกี่ยว
  * นาดินเหนียว 10 - 14 วัน /* นาดินทราย 7 วัน

4.11 การใส่ปุ๋ยในนาข้าว

- กำจัดวัชพืชก่อนใส่ปุ๋ย
- ระดับน้ำขณะใส่ปุ๋ย 5 - 10 เซนติเมตร.
- ใส่ปุ๋ยให้เหมาะกับชนิดของดิน ชนิดและระยะการเจริญเติบโตข้าว

ก. ข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง(ต้นเตี้ย)

4.11.1 ดินเหนียว แบ่งใส่ 2 ครั้ง

- ครั้งแรก ปุ๋ยสูตร16-20-0 หรือ18-22-0 หรือ20-20-0 อัตรา 25-35กิโลกรัม/ไร่
- ครั้งสอง ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 10 - 15 กิโลกรัมต่อไร่ หรือ แอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

4.11.2 ดินร่วน และดินทราย แบ่งใส่ 2 ครั้ง

- ครั้งแรก ปุ๋ยสูตร16-16-8 หรือ 15-15-15 อัตรา 25 - 35 กิโลกรัม/ไร่
- ครั้งสอง ปุ๋ยยูเรีย อัตรา10-15กิโลกรัมต่อไร่หรือแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 20 - 30 กิโลกรัมต่อไร่

ข. ข้าวไวต่อช่วงแสง(ต้นสูง)

1. ดินเหนียว แบ่งใส่ 2 ครั้ง
   - ครั้งแรก ปุ๋ยสูตร16-20-0หรือ18-22-0หรือ 20-20-0 อัตรา2 -25 กิโลกรัมต่อไร่
   - ครั้งสอง ปุ๋ยยูเรีย อัตรา 5-10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือแอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 10 - 20 กิโลกรัมต่อไร่
2. ดินร่วน และดินทราย แบ่งใส่ 2 ครั้ง
   - ครั้งแรก ปุ๋ยสูตร16-16-8 หรือ 15-15-15 อัตรา 20 - 25 กิโลกรัมต่อไร่
   - ครั้งสอง ปุ๋ยยูเรียอัตรา5 – 10 กิโลกรัมต่อไร่หรือ แอมโมเนียมซัลเฟต อัตรา 10 - 20 กิโลกรัมต่อไร่

4.12 การตัดข้าวปน (เพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว)

การตรวจตัดข้าวปน เป็นวิธีการกำจัดต้นข้าวที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ข้าวอื่นๆที่ปนมากับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่ปลูก การเกิดพันธุ์ข้าวปนอาจเกิดจากเมล็ดที่ติดมากับ

ภาพที่ 13

ภาพที่ 14

ภาพที่ 11

ขั้นตอนที่ 6 ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ แผงโซล่าเซลล์ เซนเวอร์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และกล่องควบคุมอุปกรณ์ ดังภาพที่ 12-14

ภาพที่ 12

เครื่องจักรที่ใช้เก็บเกี่ยวมาจากแปลงที่ปลูกข้าวพันธุ์อื่นๆ หรือจากการเปลี่ยนพันธุ์ข้าวที่ปลูก และคงมีเมล็ดพันธุ์ข้าวเดิมที่ตกเป็นข้าวเรื้อในนา

วิธีการตรวจตัดข้าวปน แปลงปลูกข้าวควรทำร่องทางเดินไว้สำหรับการลงตรวจแปลงไว้ด้วย การตรวจแปลงปลูกข้าวจะต้องลงตรวจแปลงอย่างสม่ำเสมอ เมื่อพบว่ามีข้าวพันธุ์อื่นปน จะต้องตัดข้าวที่ปนนั้นออกทั้งต้น หรือทั้งกอถ้าข้าวแตกกอแล้ว การตัดข้าวปนให้ตัดถึงโคนต้น หรือใช้วิธีถอนทั้งกอ

ขั้นตอนการตรวจข้าวปนสำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว สมควรลงตรวจตัดข้าวปน 4-5 ครั้ง ตามระยะการเจริญเติบโตของข้าว ดังนี้

1.ระยะกล้า : ดูความแตกต่างของสีใบ ความสูง หรือเป็นโรค

2.ระยะแตกกอ : ดูความแตกต่างของความสูง สีของต้น และข้าวแดง

3.ระยะออกดอก : ดูเวลาออกดอกก่อน หรือหลังเปรียบเทียบกับพันธุ์ข้าวหลักที่ปลูก ดูสีของรวงที่ต่างออกไป ดูความสูงที่ต่าง จากข้าวที่ปลูก รวมทั้งทรงกอที่ต่างกัน

4.ระยะโน้มรวง : ดูสีของเมล็ด ดูหาง รวมทั้งลักษณะของเมล็ดและรวงข้าวที่ต่างกัน

5.ระยะก่อนเก็บเกี่ยว : ตรวจดูต้นข้าวที่มีลักษณะแตกต่างออกไปอีกครั้งก่อนเก็บเกี่ยว

การตรวจตัดข้าวปนที่ดีจะทำให้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้สามารถผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวตามมาตรฐานเมล็ดพันธุ์ข้าวที่กำหนด ดังนี้

-ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่บริสุทธิ์ตรงตามพันธุ์ไม่ต่ำกว่า 95 %

-สิ่งเจือปนไม่เกิน 5 %

-ถ้ามี ข้าวแดง / ข้าวเหนียวปน ไม่เกิน 0.2 %

-เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้ผ่านการทดสอบความงอกจะต้องมีความงอกไม่ต่ำกว่า 85 %

-มีความชื้นเมล็ดพันธุ์ 14 %

5. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

ปัจจัยที่มีผลต่อการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ คือการดำรงไว้ซึ่งความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ (seed) ให้ยาวนานออกไป ฉะนั้น ในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์จึงมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหลายประการ แต่โดยทั่วไปอาจสรุปได้ 2 ประการ คือ

5.1 ปัจจัยภายใน

ชนิดของเมล็ดพันธุ์ (species) เมล็ดแต่ละชนิดมีอายุการเก็บรักษาแตกต่างกันไปตามพันธุกรรม เช่น ข้าวเก็บได้นานกว่าถั่วเหลือง โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของเมล็ดพันธุ์ เช่น เมล็ดที่มีองค์ประกอบของแป้งจะเก็บไว้ได้นานกว่าเมล็ดที่มีองค์ประกอบของไขมัน

2.ปัจจัยภายนอก

อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ของสภาพการเก็บและความชื้นของเมล็ด เมล็ดจะเก็บรักษาไว้ได้อย่างปลอดภัยจะต้องมีความชื้นต่ำ เมล็ดที่มีความชื้นสูงจะมีขบวนการเมตาโบลิซึมสูง นอกจากนี้โรคและแมลงจะเข้าทำลายได้ง่ายทำให้เสื่อม คุณภาพเร็ว เก็บไว้ไม่ได้นานและเนื่องจากเมล็ดเป็นสิ่งที่มีคุณสมบัติที่เรียกว่า “ไฮโกรสโคปิก” (hygroscopic) คือสามารถรับหรือถ่ายเทความชื้นของตัวเองให้สมดุลกับบรรยากาศภายนอก

สภาพของที่เก็บรักษาควรมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมไม่เป็นอันตรายต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ โรงเก็บเมล็ดพันธุ์จะต้องมีคุณลักษณะที่แตกต่างและพิเศษ

ขั้นตอนที่ 5 ตัดแผ่นสังกะสีขนาด กว้าง 120x ยาว 170 xสูง 50 เซนติเมตร ติดรอบโครงสร้างเครื่ออบฯดังภาพที่ 9-11

ภาพที่ 9

ภาพที่ 10

ขั้นตอนที่ 3 ตัดเหล็ดกัลวาไนท์ขนาด 60 เซนติเมตร ใช้ทำเสาค้ำโครงหลังคา ดังภาพที่ 7

ภาพที่ 7

ขั้นตอนที่ 4 ตัดแผ่นโพลีคาร์บอเนต ขนาด กว้าง 120x ยาว 170 xสูง 80 เซนติเมตร ดังภาพที่ 8

ภาพที่ 8

กว่าโรงเก็บสินค้าทั่วๆไป ด้วยเหตุที่ว่าเมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งมีชีวิตและจะต้องคงความมีชีวิตนี้ไว้ด้วย โรงเก็บจึงต้องมีสภาพที่เหมาะสมมั่นคงแข็งแรงและสามารถป้องกันสิ่งต่างๆ ที่จะมากระทบและเกิดอันตรายต่อสุขภาพของเมล็ดพันธุ์ได้โดยหลักการทั่วๆไป โดยสภาพของโรงเก็บเมล็ดพันธุ์ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. พื้นที่จัดเก็บ ควรราบเรียบสม่ำเสมอ มั่นคง แข็งแรง สามารถทานน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่กดทับได้
2. ป้องกันน้ำได้ ดังที่ทราบกันดี น้ำเป็นศัตรูที่สำคัญที่สุดของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษา โรงเก็บจึงต้องสามารถป้องกันน้ำได้ไม่ว่าจะเป็นการสาดจากน้ำฝน การไหลท่วมจากภายนอก หรือการซึมผ่านจากน้ำใต้ดิน
3. มีการระบายอากาศที่ดี การระบายอากาศให้เกิดการหมุนเวียนถ่ายเทภายในโรงเก็บเป็นการช่วยลดความเสี่ยงการเกิดความร้อนและความชื้นสะสมภายในกองเมล็ดพันธุ์ โรงเก็บที่มีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศ จะช่วยในการระบายอากาศได้ดี
4. ป้องกันศัตรูได้ โดยเฉพาะนก หนู และแมลง มักสร้างปัญหาเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการเก็บรักษาเป็นอย่างมาก โรงเก็บจึงควรสร้างอย่างแข็งแรงมิดชิด ปราศจากร่องและซอกแตกตามผนังอาคาร อันทำให้ศัตรูต่างๆ นั้น เคลื่อนย้ายเข้าหรืออาศัยเป็นแหล่งหลบซ่อนได้ง่าย
5. ความสะอาด ความสะอาดของโรงเก็บและอาณาบริเวณเป็นสิ่งที่ต้องดูแลอยู่เป็นประจำ นอกจากจะช่วยลดอัตราการระบาดของศัตรูได้มากแล้ว โรงเก็บที่สะอาดยังสร้างภาพพจน์ความมีคุณค่าต่อสินค้าเมล็ดพันธุ์แก่ผู้ได้พบเห็นด้วย

6. การบริหารจัดการเมล็ดพันธุ์ในโรงเก็บ เมื่อได้กำหนดพื้นที่จัดเก็บและวิธีการเก็บรักษาแล้ว การวางแผนควบคุมการจัดการต่อไปจะกระทำได้สะดวก จากการคำนวณเพียงง่ายๆก็จะทำให้ทราบความสามารถในการบรรจุของโรงเก็บหนึ่งๆ และเมื่อทราบเป้าหมายแผนการผลิตในแต่ละฤดู ทำให้สามารถเตรียมการและทราบสถานการณ์การเก็บรักษาได้ล่วงหน้าค่อนข้างแน่นอน

6. โครงการสร้างเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ มีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

6.1 Solar cell ในการสร้างเครื่องลดความชื้นข้าวเปลือก ได้กำหนดใช้ solar cell รุ่น Monocrystalขนาด 60 วัตต์ จำนวน 1 แผง

6.2 พัดลมระบายความร้อน เป็นพัดลมที่มีขนาด 1.5x4.5 นิ้ว 4 สาย ใช้กับแรงดัน DC 12 โวลต์ จำนวน 2 ตัว

6.3 เหล็กกัลวาไนท์ ขนาด 1.5 นิ้ว

6.4 เซนเซอร์คอบคุมอุณหภูมิ/ความชื้น จำนวน 1 ชุด

6.5 แบตเตอรี่ LifePo4 จำนวน 1 ลูก

6.6 ชุดกล่องควบคุมแผงโซล่าเซลล์และพัดลมระบายอากาศ จำนวน 1 ชุด

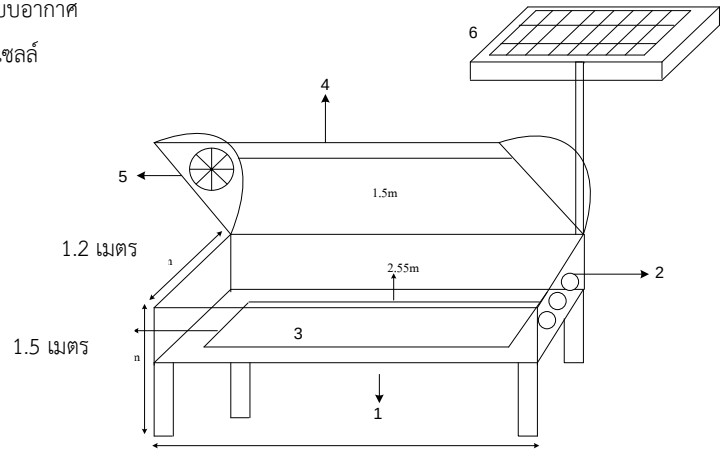
7. ขั้นตอนการสร้างเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ในการออกแบบและสร้างเครื่องลดความชื้นข้าวเปลือก ได้ออกแบบโครงสร้างให้มีขนาด กว้าง 120 cm. ยาว 170 cm. สูง 150 ซม. ด้านข้างของ Solarcell เป็นตัวรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ และมีพัดลมระบายอากาศไว้ช่วยระบาย ความชื้น

ภาพที่ 5

ภาพที่ 6

Solarcell เป็นตัวรับพลังงานจากแสงอาทิตย์ และมีพัดลมระบายอากาศไว้ช่วยระบาย ความชื้นออกจากข้าวไปยังภายนอก

1. โครงตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์
2. ช่องระบายอากาศ
3. ถาดสำหรับให้ตากเมล็ดพันธุ์
4. หลังคาโพลีคาร์บอเนต
5. พัดลมระบบอากาศ
6. แผงโซล่าเซลล์



ภาพที่ 2 แบบเครื่องลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

ขั้นตอนที่ 1 นำเหล็กกัลวาไนย์ ขนาด 1.5 นิ้ว มาวัดและตัดตามขนาด กว้าง 120x ยาว 170 xสูง150 เซนติเมตร. ดังภาพที่ 3

ภาพที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 ทำการเชื่อมเหล็กตามขนาดที่ออกแบบไว้ ระยะห่างระหว่างชั้นที่ 1 และ2 ขนาด 50 เซนติเมตร ดังภาพที่ 4-6

ภาพที่ 4