

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ที่มาและความสำคัญ

เมล็ดพันธุ์ถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการผลิตผลผลิตทางการเกษตร การใช้เมล็ดพันธุ์ที่ดีไม่มีโรคแมลง มีความบริสุทธิ์สูง ก็จะทำให้ได้ผลผลิตที่ดีตามมา ก่อนที่ชาวนาจะหว่านข้าว ควรมีการทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์และมีการทดสอบการงอกของเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ก่อนหว่าน หากชาวนานำเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำกว่า 80% ไปหว่านลงในนาจะทำให้ได้จำนวนต้นข้าวที่งอกมีจำนวนน้อย ซึ่งต้องมีการปลูกซ่อมภายหลัง หรืออาจจะต้องไถทิ้งและหว่านเมล็ดพันธุ์ใหม่ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายทั้งเรื่องเมล็ดพันธุ์และการเตรียมดิน ดังนั้นวิธีการที่จะทำให้ไม่ต้องเสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยไม่จำเป็นได้โดยการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ก่อนที่จะทำการเพาะปลูก เพื่อจะได้คำนวณการใช้เมล็ดพันธุ์สำหรับการทำนาต่อไป

ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดจัดทำวิดิทัศน์การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้สนใจสามารถศึกษาเรียนรู้ขั้นตอนการทดสอบความงอก การประเมินความงอกตามมาตรฐาน (Standard Germination Test) โดยวิธีเพาะระหว่างกระดาษ Between paper test เพื่อให้ผู้ที่รับชมวิดิทัศน์สามารถเข้าใจและปฏิบัติความได้โดยง่าย

#### รายละเอียดหน่วยงานศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว

ชื่อสถานประกอบการ ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครราชสีมา

ที่ตั้ง 50 หมู่ 1 ตำบลหนองบัวศาลา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

##### 1. วิสัยทัศน์ (Vision)

“เป็นแหล่งวิชาการ เชี่ยวชาญการผลิตเมล็ดพันธุ์ เพิ่มทรัพย์สินชาวนาไทย”

##### 2. วัฒนธรรมองค์กร

“ความกลมเกลียว เดินสายกลาง รักการเรียนรู้ มุ่งเน้นงานวิจัย”

##### 3. พื้นที่รับผิดชอบทางการตลาด

- จังหวัดนครราชสีมา
- จังหวัดชัยภูมิ

##### 4. เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ผลิต

- ชัยนาท 1
- ขาวดอกมะลิ 105

5. ตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย
  - นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร
6. พนักงานที่ปรึกษา
  - นางเนตรนภา หัตถ์ฐาปนวัฒน์
  - ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตรชำนาญการ

## 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นสื่อการสอนถึงขั้นตอนและวิธีการทดสอบความงอกแบบเพาะระหว่างกระดาษ
2. เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้สนใจ สามารถนำไปทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนการเพาะปลูก
3. เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและเป็นเครื่องมือในการสื่อสารให้กับเกษตรกร
4. เพื่อให้เกษตรกรศึกษาวิธีการ และการประเมินผลการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวได้

## 1.3 ผลคาดว่าจะได้รับ

1. เกษตรกรหรือผู้สนใจ สามารถนำไปทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนการเพาะปลูกได้
2. เกษตรกรหรือผู้สนใจ การประเมินผลการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ได้

## 1.4 กระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว

### 1.4.1 ความสำคัญของแปลงขยายพันธุ์

การจัดทำแปลงขยายพันธุ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์เนื่องจากเป็นการปฏิบัติอันดับแรกที่กำหนดคุณภาพเบื้องต้นของเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้ ทั้งนี้ ปริมาณและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์จะดีมาน้อยเพียงใด ขึ้นกับการปฏิบัติดูแลรักษา ประกอบกับสภาพแวดล้อมที่ได้รับขณะที่เมล็ดพันธุ์เจริญเติบโตอยู่ในแปลงขยายพันธุ์ โดยเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากแปลงขยายพันธุ์ซึ่งมีคุณภาพต่ำ จะไม่สามารถปรับปรุงให้เมล็ดพันธุ์ดังกล่าวกลับมามีคุณภาพที่ดีได้ นอกจากนี้ ขบวนการจัดการเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวจากแปลงขยายพันธุ์เป็นขั้นตอนที่กำหนดคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้คงคุณภาพดีหรือมีคุณภาพลดต่ำลงได้ เช่นเดียวกัน กล่าวคือ ผลผลิตเมล็ดพันธุ์จากแปลงขยายพันธุ์ซึ่งมีคุณภาพสูง เมื่อนำมาทำการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ที่มีการจัดการที่ไม่ถูกต้อง ก็ย่อมมีผลทำให้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีจากแปลงขยายพันธุ์กลายเป็นเมล็ดพันธุ์คุณภาพต่ำลงได้

### 1.4.2 ขั้นตอนการจัดทำแปลงขยายพันธุ์

ในการจัดทำแปลงขยายพันธุ์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้คุณภาพดี ประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

## 1. การวางแผนการผลิต

การกำหนดเป้าหมายการผลิตเมล็ดพันธุ์ในแต่ละชนิดแต่ละพืชพันธุ์ จัดทำขึ้นโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานหลายด้าน ได้แก่ การตลาด สภาพพื้นที่ในการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ ชนิดของพืชพันธุ์ที่ดำเนินการผลิต การกำหนดช่วงเวลาการปลูกและเก็บเกี่ยวให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า และสภาพภูมิอากาศเพื่อให้เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตได้มีคุณภาพดี แหล่งและปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่ใช้จัดทำแปลงขยายพันธุ์ รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติในการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ วัสดุอุปกรณ์และเงินทุน ตลอดจนบุคลากรที่มีความรู้ ความชำนาญทำหน้าที่ในการให้คำแนะนำ ติดตามกำกับการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ของเกษตรกรให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐาน

## 2. การคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกร

วิธีการปฏิบัติควรดำเนินการคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกรไปพร้อมๆ กัน โดยพิจารณาคัดเลือกพื้นที่ที่มีสภาพทำเลที่ตั้งเหมาะสมต่อการผลิตพืช/พันธุ์นั้นๆ มีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเขตชลประทานหรือมีน้ำเพียงพอ เป็นพื้นที่ติดต่อกันเป็นแปลงใหญ่ มีการคมนาคมสะดวกไม่เป็นพื้นที่ระบาดของโรคและแมลงศัตรู หรือในฤดูที่ผ่านมาปลูกพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กับพืชที่ผลิต เพื่อป้องกันการปะปนพันธุ์ การคัดเลือกเกษตรกร ควรพิจารณาผู้มีความพร้อม ความชำนาญ และประสบการณ์ในการปลูกพืชเพื่อการผลิตเมล็ดพันธุ์ สามารถเรียนรู้และยอมรับวิทยาการผลิตเมล็ดพันธุ์ใหม่ๆ มีความซื่อตรง และให้ความร่วมมือในการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และแนวทางการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ให้มีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐาน

## 3. การจัดหาเมล็ดพันธุ์เพื่อการจัดทำแปลงขยายพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่จะนำไปใช้ปลูกในแปลงขยายพันธุ์ต้องมั่นใจและสามารถทวนสอบกลับได้ว่ามาจากแหล่งผลิตที่ได้รับการรับรองคุณภาพจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ และยืนยันคุณภาพอีกครั้งก่อนจ่ายเมล็ดพันธุ์โดยกลุ่มควบคุมคุณภาพของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว มีปริมาณพอเพียงและมีคุณภาพดีตรงตามมาตรฐานของชั้นเมล็ดพันธุ์หลักหรือขยาย โดยคำนวณปริมาณที่ต้องการเมล็ดพันธุ์ใช้ในการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ จากอัตราการขยายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับพืชพันธุ์ นั้นๆ ในแต่ละแหล่งผลิต

## 4. การวางแผนปฏิบัติงานการติดตามแปลงขยายพันธุ์

การวางแผนการปฏิบัติงานการติดตามแปลงขยายพันธุ์ ต้องดำเนินการทันทีเมื่อเจ้าหน้าที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลแปลงขยายพันธุ์ เริ่มต้นจากการวางแผนการจัดทำแปลงขยายพันธุ์และแผนปฏิบัติงานติดตามแปลงขยายพันธุ์ โดยกำหนดช่วงเวลาปฏิบัติงานที่ชัดเจนในแต่ละขั้นตอนที่สำคัญ คือ การคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกร จัดทำทะเบียนเกษตรกรผู้ร่วมจัดทำแปลงขยายพันธุ์ จ่ายเมล็ดพันธุ์เพื่อการ

จัดทำแปลงขยายพันธุ์ บันทึกวันปลูก การจัดขนาดของกลุ่มแปลง และกำหนดแผนปฏิบัติงานติดตามแปลงขยายพันธุ์ในช่วงเวลาต่างๆ ประกอบด้วยกิจกรรม ดังนี้

- 1) การคัดเลือกพื้นที่และเกษตรกร
- 2) การฝึกอบรมและถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์
- 3) การจ่ายเมล็ดพันธุ์เพื่อการจัดทำแปลงขยายพันธุ์
- 4) การปลูกดูแลรักษา
- 5) การกำจัดพันธุ์ปนในช่วงเวลาที่เหมาะสม
- 6) การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การขนส่งเมล็ดพันธุ์เข้าสู่ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว

นอกจากนี้ ยังต้องกำหนดกิจกรรมที่จะต้องปฏิบัติกับผู้เกี่ยวข้องนอกเหนือจากเกษตรกรด้วย เช่น

1. การประสานงานการสุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ก่อนการจัดซื้อ
2. การจัดซื้อเมล็ดพันธุ์คืนจากเกษตรกรแปลงขยายพันธุ์
3. การประสานงานเพื่อนำเมล็ดพันธุ์เข้าปรับปรุงสภาพในโรงงานและการสรุปผลการจัดทำแปลงขยายพันธุ์
5. การติดตาม กำกับแปลงขยายพันธุ์ให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูง

การจัดทำแปลงขยายพันธุ์เพื่อผลิตเมล็ดพันธุ์ให้มีคุณภาพดี จำเป็นต้องมีการติดตามกำกับ ควบคุมการปฏิบัติของเกษตรกรให้เป็นไปตามแนวทางการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ให้มีคุณภาพดี ซึ่งดำเนินการโดยยึดหลักการป้องกันในการควบคุมคุณภาพ ดังนี้

ติดตาม และให้คำแนะนำในการปฏิบัติตามเทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้ได้ปริมาณและคุณภาพสูงตามต้องการ

#### 1.4.3 การป้องกันการเสื่อมพันธุ์และการเสื่อมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์

1. มีการติดตามตรวจสอบการใช้เทคโนโลยีการผลิตเมล็ดพันธุ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ในแนวทางการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ให้มีคุณภาพ

2. มีการวิเคราะห์ปัญหาและสรุปผลการดำเนินงานเมื่อเสร็จสิ้นฤดู เพื่อพัฒนาระบบการจัดทำแปลงขยายพันธุ์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. การจัดทำแผนการปฏิบัติงานเพื่อการติดตามแปลงขยายพันธุ์ให้มีคุณภาพ จะถูกกำหนดขึ้นตามระยะการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนการปฏิบัติตั้งแต่ การเตรียมดิน การปลูก การ

ป้องกันกำจัดวัชพืช การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้อง การป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู การตรวจตัดพันธุ์ปน และการเก็บเกี่ยวในระยะเหมาะสม

#### 1.4.4 การตรวจตัดพันธุ์ปน

เป็นการปฏิบัติเพื่อควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตในแปลงขยายพันธุ์ โดยตรวจสอบสภาพต้นพืชที่ปลูกอยู่ในแปลงขยายพันธุ์มีลักษณะตรงตามพันธุ์พืชปลูกที่ต้องการเพียงใดหรือมีต้นพืชพันธุ์อื่นขึ้นปะปนอยู่ จึงควรต้องการตรวจตัดสินแปลงขยายพันธุ์อย่างเป็นทางการอย่างน้อย 1 ครั้ง ในระยะที่สามารถประเมินลักษณะประจำพันธุ์ที่ถูกต้องได้ดีที่สุด โดยทั่วไปแล้ว แนะนำให้เกษตรกรตรวจตัดพันธุ์ปนเพื่อเตรียมแปลงขยายพันธุ์ให้ได้มาตรฐานแปลงขยายพันธุ์ก่อนการตรวจสอบคุณภาพแปลงขยายพันธุ์ โดยคณะกรรมการตรวจแปลงขยายพันธุ์อย่างเป็นทางการ เพื่อตรวจแปลงขยายพันธุ์ว่าเป็นไปตามมาตรฐานแปลงขยายพันธุ์หรือไม่ ตลอดจนให้คำแนะนำเพื่อดำเนินการแก้ไขให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพสูงขึ้น ซึ่งการกำจัดข้าวพันธุ์ปน อาจทำไปพร้อมกับการกำจัดวัชพืชและการตรวจโรคแมลงในแปลงขยายพันธุ์ ซึ่งสามารถทำได้ในระยะต่างๆ ดังนี้

1. ระยะกล้า ตรวจสอบความแตกต่างของสีใบ ความสูง สีลำต้น ทรงต้น มุมของใบกับลำต้น และใบที่แสดงอาการเป็นโรค (ข้อพิจารณาเพิ่มเติม การเตรียมแปลงกล้าควรไถหมักดินไว้ อย่างน้อย 10-15 วัน แปลงกล้าไม่ควรมีพืชพันธุ์อื่น แปลงกล้าต้องห่างจากแปลงพันธุ์ข้าวอื่น อย่างน้อย 3 เมตร ถอนกล้าโดยเว้นรอบขอบแปลงอย่างน้อย 50 เซนติเมตร)

2. ระยะแตกกอ ตรวจสอบความแตกต่างของความสูง ลักษณะและสีของใบ สีลำต้น ทรงกอ การแตกกอ มุมของใบกับลำต้น ต้นที่เป็นโรคหรือมีลักษณะที่ผิดปกติและข้าววัชพืช

3. ระยะออกดอก ตรวจสอบดูลักษณะช่อดอก ช่วงเวลาการออกดอกก่อนหรือหลังเมื่อทำการเปรียบเทียบกับต้นพืชพันธุ์ที่ปลูก สีของรวง ความสูงของรวง การชुरรวง ความยาวของคอรวง ลักษณะมุมและสีของใบธง และทรงของกอข้าวที่ต่างกัน

4. ระยะโน้มรวง ตรวจสอบความแตกต่างของสีเมล็ดและรวงข้าว ลักษณะและความยาวของหางคอรวง ลักษณะของเมล็ดและรวงข้าวที่แตกต่างกัน ลักษณะการโน้มของรวงข้าวและลักษณะการตั้งของใบธง

5. ระยะก่อนเก็บเกี่ยว ตรวจสอบความแตกต่างของต้นข้าวและเมล็ดข้าวเปลือกที่มีลักษณะที่แตกต่างออกไปจากต้นข้าวพันธุ์ที่ปลูกก่อนทำการเก็บเกี่ยว

นอกจากนี้ เจ้าหน้าที่ตรวจแปลงขยายพันธุ์ควรดำเนินการควบคุมไปกับการสุ่มตรวจด้วยการสอบถามข้อมูลประวัติการปลูกพืชในฤดูที่ผ่านมา เพื่อป้องกันความเสี่ยงที่อาจเกิดจากพืชเรื้อรังขึ้นปะปน

ตรวจสอบระยะห่างระหว่างแปลงปลูกกับพืชพันธุ์อื่นให้อยู่ในระยะที่ปลอดภัยจากการปะปนพันธุ์อื่นด้วย ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่มีกฎหมายบังคับ หรือมีหน่วยงานเฉพาะที่ทำหน้าที่ตรวจแปลงขยายพันธุ์เพื่อรับรองเมล็ดพันธุ์ ดังนั้น ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ของสำนักเมล็ดพันธุ์ข้าวจึงได้สร้างระบบตรวจสอบ ควบคุม กำกับขึ้นภายในหน่วยงานเอง เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพแปลงขยายพันธุ์ โดยกำหนดและแต่งตั้งเป็น คณะกรรมการตรวจแปลงขยายพันธุ์อย่างเป็นทางการขึ้นในแต่ละศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว โดยมีเจ้าหน้าที่งาน ควบคุมคุณภาพร่วมเป็นคณะกรรมการด้วย

คุณลักษณะสำคัญของผู้ตรวจแปลงขยายพันธุ์ ผู้ตรวจแปลงขยายพันธุ์ควรมีความเชี่ยวชาญ และรอบรู้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ลักษณะประจำพันธุ์ของพืชที่จะทำการตรวจสอบ
2. ลักษณะของโรคที่เกิดการระบาดบ่อยในท้องถิ่น สาเหตุ พานะ วิธีการป้องกันกำจัด ปัจจัยส่งเสริมการระบาด และผลที่มีต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์
3. ลักษณะของวัชพืชที่พบเห็นบ่อยในแปลงขยายพันธุ์
4. ลักษณะพืชชนิดอื่นๆ ที่พบเห็นบ่อยในแปลงขยายพันธุ์
5. ลักษณะผิดปกติของพืชชนิดที่ปลูก เมื่อกระทบปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ การขาดธาตุอาหาร อุดหนุนสูง-ต่ำผิดปกติ สารเคมี การขาดน้ำ หรือได้รับน้ำมากเกินไป
6. วิธีการสุ่มเก็บตัวอย่างตรวจและวิธีการแฉ่งนับ ตามที่ได้กำหนดไว้ตามมาตรฐานเพื่อใช้ สำหรับการตรวจสอบแปลงพันธุ์พืชที่ปลูกแต่ละชนิด

#### 1.4.5 การเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

เพื่อให้เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวและมีการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง ภายใต้อสภาพแวดล้อมและระยะเวลาที่เหมาะสม สามารถจัดการผลผลิตเมล็ดพันธุ์ให้คงคุณภาพดีก่อนนำไปปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ในลำดับต่อไป ควรดำเนินการ ดังนี้

##### 1. การเก็บเกี่ยว

การเก็บเกี่ยวข้าว เจ้าหน้าที่ควบคุมแปลงขยายพันธุ์ ควรแนะนำให้เกษตรกรระบายน้ำออก จากแปลงนาก่อนถึงวันเก็บเกี่ยว ประมาณ 10 วัน เพื่อให้ข้าวสุกแก่สม่ำเสมอ หรือสังเกตเมล็ดที่ปลายรวง เปลี่ยนเป็นแป้งแข็งและเมล็ดเปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวที่เหมาะสม คือ เก็บเกี่ยวข้าวที่ระยะพลับพลึง ซึ่งจะเก็บเกี่ยวข้าวหลังจากวันที่ ข้าวออกดอก (วันที่ข้าวออกดอก หมายถึง วันที่รวงข้าวมีดอกบานเกือบเต็มพื้นที่ หรือมีดอกบานประมาณ

75-80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ปลูก ซึ่งในระยะนี้เมล็ดพันธุ์ข้าวจะมีความชื้นประมาณ 20-26 เปอร์เซ็นต์) เป็นเวลา 28-30 วัน ในสภาพพื้นที่แปลงนาข้าวที่แห้ง และไม่มีน้ำขัง

ข้อดีของการเก็บเกี่ยวข้าวในระยะที่เหมาะสม มีผลทำให้ได้ผลผลิตข้าวเต็มศักยภาพ ผลผลิตดีมีคุณภาพ ทั้งสีของข้าวเปลือก สีข้าวกล้อง ขนาดและรูปร่างเมล็ดและคุณสมบัติการหุงต้มที่ตรงตามพันธุ์ได้ปริมาณ ข้าวเต็มเมล็ดและต้นข้าวมากเมื่อนำข้าวเปลือกไปสี

## 2. การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

การนวดทำความสะอาดเบื้องต้น ปัจจุบันเกษตรกรนิยมใช้เครื่องจักรเนื่องจากทำงานได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพในการคัดแยกสิ่งเจือปนออกจากเมล็ดได้ ซึ่งมี 2 ประเภท คือ เครื่องนวดข้าวขนาดเล็ก และเครื่องนวดข้าวขนาดใหญ่ (เกี่ยวและนวดข้าวไปพร้อม ๆ กัน) ข้อควรพิจารณาในการปฏิบัติ คือ นวดเมล็ดพันธุ์ขณะมีความชื้นไม่สูงหรือต่ำเกินไป ทำความสะอาดเครื่องนวดให้ถี่ถ้วนและแน่ใจได้ว่าไม่มีเมล็ดพันธุ์อื่น ๆ ติดอยู่ เพื่อป้องกันการปะปนพันธุ์ ใช้ความเร็วรอบในการนวดที่เหมาะสมระหว่าง 400-500 รอบต่อนาที ถ้าเมล็ดพันธุ์มีความชื้นต่ำต้องใช้ความเร็วรอบที่ต่ำด้วย

การตากลดความชื้น เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณสมบัติที่สามารถรับและถ่ายเทความชื้นระหว่างภายในเมล็ดกับบรรยากาศรอบ ๆ เมล็ดพันธุ์ (hygroscopic) จนกระทั่งความชื้นถึงจุดสมดุล ซึ่ง ณ จุดนี้ เมล็ดพันธุ์จะมีความชื้นที่คงที่ ความชื้นที่จุดสมดุลจะมีความแตกต่างไปตามชนิดพืช เนื่องจากขึ้นอยู่กับชนิดของพืช องค์ประกอบทางเคมีของเมล็ด อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศด้วย

โดยทั่วไปแล้ว ระดับความชื้นที่ปลอดภัยสำหรับการเก็บรักษาของเมล็ดพันธุ์ข้าว คือ 13-14 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่ว ประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์ วิธีการลดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ทำได้ดังนี้

ตากบนลานตาก ซึ่งความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะลดลงโดยอาศัยแดดและลม มีข้อควรพิจารณาในการปฏิบัติ คือ มีวัสดุรองรับเมล็ดพันธุ์ ไม่ควรตากเมล็ดพันธุ์บนพื้นดินโดยตรง เกลี่ยเมล็ดพันธุ์ให้มีความหนาสม่ำเสมอประมาณ 10 เซนติเมตร เกลี่ยและกลับเมล็ดพันธุ์ที่ตากเพื่อให้รับแสงอย่างทั่วถึงอย่างน้อยวันละ 2-3 ครั้ง

ใช้เครื่องอบลดความชื้น มีข้อควรพิจารณา คือ ใช้ในกรณีเมล็ดพันธุ์มีปริมาณมาก ควรมีความรู้ความเข้าใจในวิธีการอบลดความชื้นโดยใช้ถังอบเป็นอย่างดีทราบถึงความสัมพันธ์ในการปรับปริมาณลมร้อนและอุณหภูมิความร้อนที่ใช้ ซึ่งมีหลักการปฏิบัติที่สำคัญ คือ ใช้อุณหภูมิต่ำเมื่อเมล็ดพันธุ์มีความชื้นสูงก่อน แล้วค่อยๆ เพิ่มอุณหภูมิเมื่อเมล็ดพันธุ์มีความชื้นลดต่ำลง ทั้งนี้ ลมร้อนที่ใช้ควรมีอุณหภูมิประมาณ 40-45 องศาเซลเซียส

การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์เพื่อรอการจัดซื้อ มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

1. เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่ผ่านการลดความชื้นแล้วอยู่ในระดับที่ปลอดภัยในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม
2. สถานที่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต้องป้องกันแดดแลฝนได้ มีการระบายอากาศที่ดี
3. มีวัสดุรองรับกองเมล็ดพันธุ์ เช่น แคร่ ไม่ควรวางบนพื้นดินหรือซีเมนต์โดยตรง หรือวางชิดฝาผนังมากเกินไป
4. มีระบบควบคุมการเก็บรักษาเพื่อป้องกันการสับสนและเกิดการปะปนพันธุ์ โดยการติดป้ายบ่งชี้ หรือทำเครื่องหมายที่กระสอบบรรจุ
5. ไม่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในที่เดียวหรือใกล้กับความชื้นหรือตัวนำความชื้น เช่น เก็บรักษา ร่วมปุ๋ย สารเคมี หรือเก็บใกล้แหล่งน้ำ
6. ตรวจสอบสภาพและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ พร้อมเตรียมการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูที่อาจเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ระหว่างการเก็บรักษา

### 1.5 การจัดซื้อเมล็ดพันธุ์คืนจากเกษตรกรแปลงขยายพันธุ์

เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่ดำเนินงานภายใต้การควบคุม กำกับ ของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าว เกษตรกรที่จัดทำแปลงขยายพันธุ์ร่วมกับศูนย์ฯ จำเป็นต้องมีการปฏิบัติที่ถูกต้อง เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ที่เก็บรักษาไว้ยังคงคุณภาพดีก่อนนำไปปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ที่ศูนย์ในลำดับต่อไป มีข้อควรปฏิบัติ ดังนี้

#### การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ก่อนการจัดซื้อ

1. เจ้าหน้าที่ต้องแนะนำให้เกษตรกรพึงปฏิบัติในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์รอการจัดซื้อ เพื่อคงคุณภาพเมล็ดพันธุ์ให้ดีที่สุด ดังนี้
2. สถานที่เก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ควรกว้างขวาง ระบายได้สะดวก สามารถป้องกันแดดและฝนได้ดี
3. การบรรจุเมล็ดพันธุ์ในภาชนะ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ต้องผ่านการลดความชื้นมาอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา และบรรจุในกระสอบตามปริมาณที่ศูนย์ฯ กำหนด
4. การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ ควรจัดเรียงกระสอบเมล็ดพันธุ์บนแคร่สูงจากพื้น 10-15 เซนติเมตร ไม่ควรวางชิดผนัง หรือเก็บรวมไว้กับปุ๋ยหรือสารเคมี มีพื้นที่ทางเดินที่สามารถเข้าสู่ตัวอย่างได้สะดวก ติดเครื่องหมายบ่งชี้ในแต่ละกระสอบหรือแต่ละกองอย่างชัดเจนเพื่อป้องกันการปะปนพันธุ์และทำความสะอาดสถานที่เก็บเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงศัตรู



## 1.6 การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าว

การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ข้าวของศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครราชสีมา มีการดำเนินการในหลายขั้นตอน เช่น การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์หลัก การตรวจสอบคุณภาพเพื่อซื้อคืน ก่อนปรับปรุงสภาพ หลังปรับปรุงสภาพและเก็บรักษา โดยมีวิธีการปฏิบัติในขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

### 1.6.1 การสุ่มตัวอย่าง

- เมล็ดพันธุ์ 1-6 กระสอบ สุ่มเก็บจากทุกกระสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 จุดสุ่ม
- เมล็ดพันธุ์มากกว่า 6 กระสอบขึ้นไป สุ่มเก็บจาก 5 กระสอบ +10% ของจำนวนกระสอบที่เหลือ เศษเกินครึ่ง คิดเป็น 1 และสุ่มเก็บสูงสุดไม่เกิน 30 จุดต่อ 1 กอง
- เมล็ดพันธุ์ที่กองรวมกัน สุ่มให้ทั่วกอง จำนวนจุดที่สุ่มเก็บ คิดเทียบกับน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบ เช่น เมล็ดพันธุ์กองหนึ่งมีปริมาณ 2,000 กิโลกรัม ถ้าบรรจุกระสอบจะได้ 80 กระสอบ (25กก./กระสอบ) ดังนั้นจะต้องสุ่มทั่วกอง 13 จุด
- ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มเก็บจากหลาย ๆ จุด เมื่อรวมกันแล้วต้องมากพอสำหรับการทดสอบคุณภาพ เช่น ข้าว, ถั่วเหลือง, ถั่วเขียว ให้ได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์นำส่งตรวจสอบน้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม

### 1.6.2 การแบ่งตัวอย่าง

- นำเมล็ดพันธุ์ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างไปแบ่งเพื่อให้ได้จำนวนเท่าที่ใช้ในแต่ละการทดสอบโดยนำไปผ่านเครื่องแบ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
- กรณีที่ไม่มีเครื่องแบ่งตัวอย่าง นำเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มได้มาผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แบ่งเป็น 8 ส่วนเท่าๆ กัน รวมส่วนย่อย ๆ สลับกันตามเส้นทแยงมุม รวมเข้าด้วยกันแล้วจึงนำมาแบ่งอีกจนได้น้ำหนักตามที่ต้องการ

### 1.6.3 การตรวจสอบความชื้น

ปริมาณน้ำในเมล็ดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพ เมล็ดพันธุ์จะมีชีวิตได้ยาวนานจะต้องมีความชื้นต่ำอยู่ในระดับที่ปลอดภัย วิธีอบด้วยความร้อนในตู้อบเป็นวิธีการวัดความชื้นของเมล็ดพันธุ์ในห้องปฏิบัติการที่ให้ผลถูกต้องแม่นยำ อุณหภูมิที่ใช้ออบเมล็ดพันธุ์ข้าว คือ 130-133 องศาเซลเซียสระยะเวลา 2 ชั่วโมง การวัดความชื้นโดยใช้เครื่องเป็นการวัดที่สะดวกและทราบผลอย่างรวดเร็ว นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย สามารถนำไปใช้ได้ไม่ว่า เช่น โดล, SPID , EE-KU , PM400 , PM600 ส่วนที่นิยมใช้ในห้องปฏิบัติการ คือ เครื่องวัดแบบใช้ไฟฟ้า และแบบใช้แสงอินฟราเรด

### 1.6.4 การตรวจสอบความบริสุทธิ์เมล็ดพันธุ์

เพื่อให้ทราบว่าเมล็ดพันธุ์ในแต่ละกองหรือกระสอบที่ได้สุ่มตัวอย่างมา มีปริมาณเมล็ดพันธุ์ข้าวอื่นปน เมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปนเท่าใดบ้าง และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้หรือไม่

เมล็ดพันธุ์สุทธิ หมายถึง เมล็ดข้าวที่ระบุให้ตรวจสอบซึ่งนอกจากจะหมายถึงเมล็ดที่สมบูรณ์ดีแล้ว ยังรวมถึงเมล็ดที่มีขนาดเล็ก เมล็ดลีบเหี่ยวอ่อน เมล็ดที่ไม่แก่เต็มที่ ชั้นส่วนของเมล็ดที่ใหญ่กว่าครึ่ง ซึ่งเป็นพันธุ์เดียวกับที่ตรวจสอบ

เมล็ดข้าวพันธุ์อื่น หมายถึง เมล็ดที่มีลักษณะแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดว่าเป็นคนละพันธุ์กับที่ระบุในการตรวจสอบ

เมล็ดพืชอื่น ๆ หมายถึง เมล็ดพืชต่างชนิดกับที่ระบุในการตรวจสอบรวมทั้งเมล็ดวัชพืช สิ่งเจือปน หมายถึง สิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เมล็ด เช่น เศษหิน ดิน ทราาย เศษลำต้น เปลือกหุ้มเมล็ด รวมทั้งชิ้นส่วนของเมล็ดที่มีขนาดเล็กกว่าครึ่ง

#### 1.6.5 การทดสอบความงอก

เพื่อวัดความสามารถในการงอกของเมล็ด เมื่อได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (ความชื้น อุณหภูมิ แสง วัสดุเพาะที่เหมาะสม) วัตเป็นเปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติ เพื่อใช้ในการคำนวณปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูกในนา

การทดสอบความงอกโดยใช้กระดาษ

- จัดเตรียมภาชนะ เช่น กล่องพลาสติก กระดาษเพาะ
- นำกระดาษเพาะชุบน้ำสะอาด และวางในกล่องพลาสติก
- สุ่มนับเมล็ดพันธุ์ 100 เมล็ดวางเรียงเมล็ดบนกระดาษเพาะทำจำนวน 4 กล่อง (4ซ้ำ)

การประเมินความงอกตรวจนับต้นอ่อนหลังเพาะ ประมาณ 5 – 14 วัน ทำการตรวจนับต้นอ่อนทั้ง 4 ซ้ำ และนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย

การประเมินผลความงอก แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้ ต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติ เมล็ดสดไม่งอก/เมล็ดพังก้าว และเมล็ดตาย

#### ตารางที่ 1.1 แสดงตัวอย่าง ผลการประเมินความงอก

	ต้นอ่อนปกติ	ต้นอ่อนผิดปกติ	เมล็ดเน่า/ตาย	เมล็ดแข็ง/พังก้าว
ซ้ำที่ 1	90	6	2	2
ซ้ำที่ 2	86	8	3	3
ซ้ำที่ 3	84	10	3	3
ซ้ำที่ 4	88	8	1	3
รวม	384	32	9	11
ค่าเฉลี่ย	87	8	2	3

## 1.7 การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ (Seed conditioning) หมายถึง ขบวนการที่มีการปฏิบัติการต่อเนื่องหลักการเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ จากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อยกระดับคุณภาพด้านกายภาพของเมล็ดพันธุ์โดยการขจัดหรือลดสิ่งหรือสภาพที่ไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ ออกไป ได้แก่ การลดความชื้นส่วนเกิน การคัดแยกหิน ดิน ทราเยเศษต้นพืช เมล็ดพืชอื่น เมล็ดพันธุ์ที่ไม่ได้ขนาดและสิ่งเจือปนอื่น ๆ ออกให้อยู่ในมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ข้าวคุณภาพดีสำหรับกระจายสู่ชาวนา เพาะปลูกต่อไป

### 1.7.1 การวางแผนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

การปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์เป็นขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการผลิตและจำหน่ายเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้เมล็ดพันธุ์ข้าวมีคุณภาพดีตามมาตรฐานจำหน่ายสู่เกษตรกรนำไปเพาะปลูก โดยมีการควบคุมตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในระหว่างการปรับปรุงสภาพโดยผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์ต้องพิจารณาถึงต้นทุนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนการปฏิบัติงานล่วงหน้า แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่

#### 1. การประสานแผนก่อนการปฏิบัติงาน

เป็นการประสานงานเพื่อการวางแผนในเบื้องต้น ภายหลังจากที่ได้กำหนดแผนการผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวเป็นรายพืช/พันธุ์/ฤดู/ปี โดยมีการประชุมร่วมกับผู้เกี่ยวข้องในการกำหนดแผนปฏิบัติงานร่วมกัน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเนื่องทั้งระบบ โดยมีรายละเอียดการประสานงานกับงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการวางแผนปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามหากมีการปรับเปลี่ยนแผนก็สามารถปรับแผนการปฏิบัติงานร่วมกันได้ ภายใต้งบประมาณที่กำหนดไว้

#### 2. การประสานแผนระหว่างการปฏิบัติงาน

ระหว่างการปฏิบัติงาน แม้ว่าจะมีการจัดทำแผนการปฏิบัติในเบื้องต้นร่วมกันอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ในระหว่างการปฏิบัติงานจำเป็นต้องมีการปรับแผนการปฏิบัติงานในระหว่างการทำงาน สาเหตุจากการผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นกระบวนการที่ไม่สามารถควบคุมได้ทั้งหมด บางครั้งขึ้นกับสภาพแวดล้อม ภูมิอากาศ โรคแมลงระบาด หรือความต้องการของเกษตรกรเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์ของราคาข้าว ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง 3 งานสำคัญ คือ งานผลิต งานตลาด และงานควบคุมคุณภาพ

### 1.7.2 การเตรียมการก่อนการปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์

ภายหลังจากการกำหนดแผนการปฏิบัติงานร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องแล้ว การจัดทำแผนการจัดการเมล็ดพันธุ์ภายหลังการเก็บเกี่ยวจะทำให้ทราบว่าในแต่ละช่วงเวลาจะมีการดำเนินงานกับเมล็ดพันธุ์ข้าว/ชั้นพันธุ์/ฤดู/ปี เมื่อใด ดังนั้น ก่อนการปฏิบัติงานในแต่ละฤดู จะต้องเตรียมความพร้อมของบุคลากร สถานที่และเครื่องจักรอุปกรณ์ ซึ่งการเตรียมความพร้อมของสถานที่ และเครื่องจักรอุปกรณ์ คัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์มีการดำเนินงานตามขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

### 1. การป้องกันการปะปนพันธุ์

- ทำความสะอาดลานตาก และรองพื้นด้วยผ้าพลาสติกก่อนนำเมล็ดพันธุ์มากอง และเกลี่ยไม่ให้หนาเกินไป เพื่อลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ในกรณีมีถึงลดความชื้น ก็ต้องทำความสะอาดถึงทุกซอกทุกมุม ไม่ให้มีเมล็ดพันธุ์เหลือตกค้าง

- ทำความสะอาดเครื่องจักรและอุปกรณ์การคัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ก่อนที่จะทำการปรับปรุงพันธุ์พืช

- ตรวจสอบภาชนะบรรจุและแคร่รองรับเมล็ดพันธุ์ก่อนใช้ทุกครั้ง จนแน่ใจว่าไม่มีพันธุ์อื่นหรือสิ่งสกปรกตกค้างอยู่

- ทำความสะอาดบริเวณที่ปฏิบัติงาน ทั้งก่อนปฏิบัติงานและขณะปฏิบัติงานทุกวัน ทั้งนี้ หากมีเมล็ดพันธุ์หลายชนิด การจัดลำดับชนิดเมล็ดพันธุ์ที่จะดำเนินการ ควรจัดให้มีการปรับปรุงสภาพชนิดพันธุ์เดียวกันอย่างต่อเนื่องให้เสร็จสิ้นที่ละพันธุ์

### 2. การตรวจสอบความพร้อมเครื่องจักรอุปกรณ์คัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์

- ตรวจสอบระบบไฟฟ้าควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์คัดทำความสะอาดทั้งระบบ

- ตรวจสอบการทำงานของระบบลำเลียงเมล็ดพันธุ์

- ตรวจสอบการทำงานของระบบลดความชื้น (กรณีมีถึงลดความชื้น) - เครื่องกำเนิดความร้อน (Heater) พัดลม (Blower)

- ตรวจสอบการทำงานของเครื่องคัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์

- ตรวจสอบการทำงานของเครื่องชั่ง บรรจุและเย็บถุง

วิธีการตรวจสอบด้วยตา เสียงที่ได้ยินและกลิ่นที่เกิดขึ้นหากเกิดเหตุอย่างใดอย่างหนึ่งที่ผิดปกติจากการตรวจสอบการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ที่กล่าวข้างต้น ต้องแก้ไขซ่อมให้เครื่องอุปกรณ์ทำงานได้อย่างเป็นปกติและมีประสิทธิภาพพร้อมใช้งานต่อไป

### 3. การเตรียมวัสดุการผลิต

ตรวจสอบปริมาณวัสดุการผลิตและละชนิด ตั้งแต่ปริมาณน้ำมัน ป้ายแสดงคุณภาพ (Tag) กระจกบรรจุเมล็ดพันธุ์และด้าย ให้สอดคล้องกับปริมาณเมล็ดพันธุ์ที่จะนำเข้าไปปรับปรุง

#### 1.7.3 การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์

หลักจากเก็บเกี่ยวและนวดจนได้เมล็ดพันธุ์ข้าวแล้ว เมล็ดที่จะใช้ทำเป็นพันธุ์ปลูกหรือผลิตเป็นเมล็ดพันธุ์ต่อไปนั้นตัวเมล็ดเองจะยังมีความชื้นที่สูงอยู่ โดยทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บเกี่ยวซึ่งหากเก็บเกี่ยวด้วยรถเกี่ยวนวดแล้ว ความชื้นเมล็ดอาจสูงมากกว่าร้อยละ 20 และเมล็ดที่มีความชื้นสูงมาก ๆ หากบรรจุในกระสอบ ถุง กองรวมกันในรถบรรทุกหรือในภาชนะบรรจุชั่วคราวจะส่งผลให้กระทบโดยตรงต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ให้ลดลงหรือเสื่อมสภาพได้อย่างรวดเร็ว จึงจำเป็นต้องทำการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ข้าวเหล่านั้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะกระทำได้ เพื่อรักษาระดับคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ไว้ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะรักษาไว้ได้

ความชื้นของเมล็ดพันธุ์คือ ปริมาณน้ำที่มีอยู่ในเมล็ดพันธุ์ โดยมีหน่วยวัดเป็นอัตราส่วน ร้อยละของน้ำหนักน้ำที่อยู่ในเมล็ดพันธุ์ต่อน้ำหนักมวลรวมของเมล็ดพันธุ์นั้น (น้ำหนักฐานเปียก) และ ปริมาณน้ำนี้เมื่ออยู่ในเมล็ดพันธุ์ก็จะมีมูลค่าเท่ากับราคาซื้อขายเมล็ดพันธุ์นั้น การกำหนดและควบคุม ระดับความชื้นของเมล็ดพันธุ์จึงมีผลต่อค่าใช้จ่ายและต้นทุนในการผลิต

นอกจากนี้ระดับความชื้นจะมีผลกระทบต่อความต้านทานในการแตกตัวของเมล็ดพันธุ์ใน ระหว่างการเคลื่อนย้าย หรือถูกปฏิบัติด้วยแรงหรือเครื่องจักรกลต่าง ๆ ในระดับความชื้นที่พอเหมาะ เมล็ดพันธุ์จะต้านทานต่อการแตกหักมากกว่าที่ระดับความชื้นที่ต่ำกว่า หากความชื้นสูงเกินไปแม้จะ ต้านทานการแตกหักได้ดี แต่ความต้านทานต่อการบอบช้ำจะลดลง สิ่งสำคัญเหนืออื่นใด บทบาทของ ความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่เป็นปัญหาสำคัญคือ ผลกระทบต่อสุขภาพของเมล็ดพันธุ์ ทั้งที่เกิดจากการ เปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของตัวเมล็ดพันธุ์เองและการรุกรานของจุลินทรีย์ที่อยู่ร่วมกับมวลเมล็ดพันธุ์ นั้น กล่าวคือระดับความชื้นเป็นตัวเร่งอัตราการเสื่อมความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์ในระหว่างเก็บรักษา และ ยังมีผลต่อการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูในโรงเก็บอีกประการหนึ่งด้วย สาเหตุอันเนื่องมาจากเมล็ดพันธุ์มี คุณสมบัติเป็นไฮโกรสโคปิก (hygroscopic) ที่สามารถเปลี่ยนแปลงระดับความชื้นและควบคุมระดับ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ตามเงื่อนไขว่า ความชื้นสมดุลของเมล็ดพันธุ์ (seed equilibrium moisture content)

การลดความชื้นเมล็ดพันธุ์คือ การนำน้ำออกจากเมล็ดพันธุ์ด้วยวิธีการที่ปลอดภัยต่อตัวของ เมล็ดพันธุ์เอง ด้วยการสร้างบรรยากาศและควบคุมให้เกิดการระเหยขึ้นกันเมล็ดพันธุ์ให้ได้ตามที่ กำหนด โดยการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ในเรื่องความชื้นกับบรรยากาศและเมล็ดพันธุ์ เพื่อสร้างและ กำหนดขอบเขตของการลดความชื้นให้ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามต้องการ ซึ่งสรุปส่วนที่เป็น สารสำคัญได้ ดังนี้

1. การระเหยน้ำจากเมล็ดพันธุ์จะเกิดขึ้น เมื่อความดันไอของน้ำในเมล็ดพันธุ์สูงกว่าใน บรรยากาศ ทั้งนี้ ความชื้นของเมล็ดพันธุ์จะไม่ลดลงเลยเมื่อถึงสภาพสมดุลกับบรรยากาศนั้น นั่นคือ ความดันไภายในเมล็ดพันธุ์เท่ากับกับความดันไอของอากาศภายนอกโดยระดับความชื้นสมดุลย์ของเมล็ด พันธุ์ซึ่งจะแปรผันตามชนิดของเมล็ดพันธุ์และคุณสมบัติของอากาศที่รายรอบอยู่

2. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะแปรผันโดยตรงกับระดับความดันไอ นั่นคือ หากความชื้น สัมพัทธ์ของอากาศสูง ความดันไอก็จะสูงด้วย ในขณะที่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำ ความดันไอก็จะ ต่ำลงด้วย ทั้งนี้หากเพิ่มอุณหภูมิอากาศปกติให้สูงขึ้น ก็จะทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศนั้นลด ต่ำลง ความดันไอของอากาศก็จะต่ำตามลงไปด้วย

3. ขบวนการลดความชื้นเมล็ดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพต้องสร้างภาพให้เกิดการระเหยน้ำ และ นำพาน้ำที่ระเหยออกจากมวลเมล็ดพันธุ์ในขณะเดียวกัน โดยที่การระเหยน้ำจากเมล็ดพันธุ์ จะเกิดขึ้น รอบ ๆ บริเวณผิวเมล็ดพันธุ์ ในขณะที่ภายในเมล็ดพันธุ์จะเกิดขบวนการเคลื่อนย้ายความชื้นจากเซลล์สู่ เซลล์หรือจากโมเลกุลสู่โมเลกุล เพื่อรักษาระดับสมดุลตามธรรมชาติ

#### 1.7.4 การตัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์

การตัดทำความสะอาด มาจากคำ 2 คำ คือ “การตัด” หมายถึงการแยกประเภทสิ่งๆ รวมกันอยู่เพื่อเลือกเอาไว้หรือเอาออก กับ “การทำความสะอาด” หมายถึง การทำให้ปราศจากสิ่งสกปรก ทำให้หมดจด แฉวาว เมื่อนำมารวมกันก็จะหมายถึงการเลือกสิ่งๆ ที่ต้องการเอาไว้แล้วทำให้ปราศจากสิ่งสกปรก

การตัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ คือการตัดแยกสิ่งปะปนที่ไม่พึงประสงค์ ให้ออกไปจากส่วนของเมล็ดพันธุ์ที่สมบูรณ์ การทำความสะอาดจะเน้นในส่วนของสิ่งเจือปนต่าง ๆ เช่น ฝุ่น กรวด หิน ดิน ทราวย เศษใบไม้ เศษพืช หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์ เป็นต้น แต่การตัดแยกจะเน้นในเรื่องการคัดขนาดต่าง ๆ เพื่อยกระดับคุณภาพ ซึ่งมีเงื่อนไขความละเอียดและความเฉพาะในทางปฏิบัติ โดยอาจจะมีเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานมากกว่า 1 ชนิด

เครื่องจักรพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ทำความสะอาดคัดแยกเมล็ดพันธุ์ ได้แก่ เครื่องตัดทำความสะอาดแบบตะแกรงลม (air screen cleaner) ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเป็นเครื่องจักรพื้นฐานในการตัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ ก่อนที่เมล็ดพันธุ์จะผ่านไปคัดขนาด เพื่อยกระดับคุณภาพเมล็ดพันธุ์ในเครื่องจักรเฉพาะอื่น ๆ โดยปกติจะต้องผ่านการทำความสะอาดและคัดแยกจากเครื่องจักรนี้ก่อนเสมอ

โดยปกติแล้วเมล็ดพันธุ์หลังการเก็บเกี่ยวที่นำเข้าสู่กระบวนการคัดและทำความสะอาดนั้น เป็นการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ ปัจจุบันได้มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในการเก็บเกี่ยวเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใดก็ตาม สิ่งแรกที่ต้องการจัดการกับเมล็ดพันธุ์ หลังจากเก็บเกี่ยวแล้วก็คือการตัดทำความสะอาดเบื้องต้น

การตัดทำความสะอาดขั้นต้น เป็นการตัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ในเบื้องต้น เพื่อกำจัดสิ่งๆ ไม่พึงประสงค์ที่ปะปนมา เช่นเศษดิน หิน ใบไม้ เศษพืชขนาดเล็กใหญ่หรือเมล็ดลีบที่เบาบาง ๆ เป็นการตัดทำความสะอาดแบบหยาบดำเนินการได้ทั้งเมล็ดพันธุ์ที่ถูกลดความชื้นมาแล้ว จากการผึ่งแดดไว้ในไร่นา ด้วยเครื่องมือที่ใช้ได้แก่ เครื่องสีผัดแบบจีน ใช้พัด แรงลมธรรมชาติ เป็นต้น ในปัจจุบันนี้เครื่องจักรกลได้ถูกนำมาใช้ในการเก็บเกี่ยวมากขึ้น เมล็ดพันธุ์ที่เก็บเกี่ยวได้จะมีความชื้นค่อนข้างสูง การตัดทำความสะอาดขั้นต้นจะถูกดำเนินการก่อนที่จะนำเข้าสู่ลดความชื้นกรณีที่ต้องนำเข้าสู่ถึงลดความชื้น การตัดทำความสะอาดจะต้องใช้เครื่องจักรมาช่วยให้เกิดความรวดเร็ว เพราะเมล็ดพันธุ์ต้องรีบนำเข้าสู่กระบวนการลดความชื้นโดยเร็วที่สุดเพื่อรักษาความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์เอาไว้

การตัดทำความสะอาดอย่างละเอียด (fine cleaning) มีลักษณะของการปฏิบัติคล้ายคลึงกันกับการตัดทำความสะอาดขั้นต้น แต่มีประสิทธิภาพในการตัดทำความสะอาดสูงกว่า ส่วนใหญ่มักนิยมใช้เครื่องตัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์แบบตะแกรงลม (air screen cleaner) ขนาดของรูเปิดของตะแกรงจะใกล้เคียงกับขนาดของเมล็ดพันธุ์ที่จะตัดทำความสะอาด แต่หากวัสดุที่ไม่พึงประสงค์ที่ต้องการคัดแยกออกมีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงหรือเท่ากับเมล็ดพันธุ์ การตัดทำความสะอาดจะไม่สมบูรณ์ ในกรณีเช่นนี้ต้องนำไปผ่านเครื่องคัดแยกเมล็ดพันธุ์และคัดเกรดต่อไป โดยเครื่องคัดแยกที่จะใช้ต้องมีประสิทธิภาพสูงกว่าเครื่องตัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์แบบตะแกรงลม

การคัดแยกและการคัดเกรดเมล็ดพันธุ์ ดังได้กล่าวแล้วว่าวัสดุและสิ่งที่ไม่พึงประสงค์บางชนิดมีขนาดและน้ำหนักใกล้เคียงกับเมล็ดพันธุ์ ซึ่งสามารถแยกออกไปจากกองเมล็ดพันธุ์ โดยการใช้เครื่องคัดทำความสะอาดเมล็ดแบบตะแกรงกลม ในกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องให้เมล็ดพันธุ์ผ่านไปในเครื่องคัดแยกอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพในการคัดแยกเมล็ดพันธุ์และสิ่งเจือปนอื่น ๆ เครื่องเหล่านี้ได้แก่ เครื่องคัดขนาดโดยอาศัยความถ่วงจำเพาะ หรือเครื่องแกรวิตี้ (gravity separator) เครื่องแยกเมล็ดพันธุ์โดยอาศัยความแตกต่างด้านความยาวของเมล็ด (length separator) และเครื่องแยกเมล็ดแบบกรวย (spiral separator) เป็นต้น การใช้เครื่องคัดแยกเหล่านี้มีหลักสำคัญในการพิจารณาเลือกใช้เครื่องเมล็ดพันธุ์และสิ่งเจือปนหรือวัสดุที่ไม่พึงประสงค์จะต้องมีความแตกต่างทางกายภาพในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง การคัดแยกจึงจะได้ผล อนึ่ง ในระหว่างขั้นตอนต่าง ๆ ของการคัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์ สิ่งที่สำคัญที่สุดที่ต้องกระทำควบคู่กันไปคือ การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ผู้ผลิตสามารถควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ทุกขั้นตอนที่ผลิตให้มีคุณภาพดี ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้

### 1.7.5 การคลุกสารเคมีและการบรรจุเมล็ดพันธุ์

หลังจากเมล็ดพันธุ์ผ่านการปรับปรุงสภาพโดยการอบลดความชื้น และการคัดทำความสะอาดเมล็ดพันธุ์แล้ว เมล็ดพันธุ์จะถูกนำไปคลุกสารเคมีเพื่อป้องกันความเสียหายจากศัตรูต่าง ในระหว่างการเก็บรักษา เช่น แมลง ไร หนู และนก รวมทั้งป้องกันโรคที่อาจติดมากับเมล็ด เช่น โรคถอดฝักตาบ การคลุกสารเคมีให้กับเมล็ดมักใช้สารเคมี 2 ชนิด ได้แก่ สารเคมีป้องกันกำจัดเชื้อราและสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง วิธีการคลุกสารอาจใช้เครื่องจักรแบบต่าง ๆ ได้แก่

1. เครื่องจักรแบบฉีดพ่นเป็นละออง เป็นการฉีดสารเคมีที่เป็นของเหลวให้กระจายไปเคลือบผิวเมล็ด เป็นวิธีที่สิ้นเปลืองสารเคมีน้อย

2. เครื่องจักรแบบคลุกด้วยสารเคมีที่เป็นของเหลว เป็นการใส่น้ำยาลงไปคลุกในถัง มีกระพ้อตวงน้ำยาเหมาะสมกับเมล็ดในถังคลุก สามารถปรับสัดส่วนปริมาณสารเคมีกับน้ำหนักเมล็ดได้ตามอัตราที่ต้องการ เครื่องจักรแบบนี้เป็นที่นิยมใช้ทั่วไป

3. เครื่องจักรแบบคลุกด้วยสารเคมีที่เป็นผง เป็นการคลุกสารเคมีแบบแห้ง

ข้อปฏิบัติในการคลุกสารเคมีก่อนบรรจุเมล็ดพันธุ์

- เลือกใช้สารเคมีและอัตราที่เหมาะสมเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเมล็ดพันธุ์ โดยอ่านและปฏิบัติตามคำเตือนการใช้สารเคมีที่ระบุไว้
- คลุกสารเคมีในขณะที่เมล็ดมีความชื้นต่ำ (เมื่อคลุกเมล็ดพันธุ์เสร็จแล้ว ความชื้นต้องไม่เกิน 14%)
- ไม่คลุกเมล็ดที่แตกหักเสียหาย
- ระวังไม่ให้สารเคมีสัมผัสผิวหนัง หรือหายใจเอาฝุ่นละอองหรือไอระเหยของสารเคมีเข้าไป
- อย่างนำเมล็ดพันธุ์ที่คลุกสารเคมีแล้วไปขายเป็นอาหารสัตว์ หรือไปปนกับเมล็ดที่ไม่คลุกสารเคมีเพื่อขายเป็นอาหารสัตว์หรือผลิตภัณฑ์อื่น

- ต้องแสดงเครื่องหมายบ่งบอกให้ผู้ใช้ทราบให้ชัดเจนเช่น ระบุไว้ที่ถุงบรรจุเมล็ดพันธุ์ว่าเมล็ดพันธุ์นี้มีการคลุกสารเคมี

#### 1.7.6 การบรรจุเมล็ดพันธุ์

เมื่อเมล็ดพันธุ์คลุกสารเคมีเสร็จแล้ว ก็พร้อมไปสู่กระบวนการบรรจุถุง เพื่อจำหน่ายต่อไป โดยการบรรจุเมล็ดพันธุ์ลงในถุงนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและการขนส่ง อีกทั้งเป็นการป้องกันอันตรายจากความชื้นแมลง นก หนู และศัตรูอื่น ๆ ภาชนะที่ใช้บรรจุเมล็ดพันธุ์ข้านิยมใช้ภาชนะที่อากาศถ่ายเทได้ เช่น ถุงป่าน หรือถุงพลาสติกสาน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการบรรจุเมล็ดพันธุ์คือ เครื่องชั่งน้ำหนักและเครื่องเย็บปากถุง โดยน้ำหนักเมล็ดพันธุ์ข้านที่นิยมบรรจุถึงเพื่อการจำหน่ายต่อ 25 กิโลกรัมต่อถุง โดยที่ถุงบรรจุต้องมีการติดฉลากแสดงรายละเอียดสินค้า เช่น ชนิดเมล็ดพันธุ์ ชื่อพันธุ์ วันเดือนปีที่ผลิต สถานที่ผลิต เป็นต้น



## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของการสื่อสาร

คำว่า การสื่อสาร (communications) มีที่มาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า communis หมายถึง ความเหมือนกันหรือร่วมกัน การสื่อสาร (communication) หมายถึงกระบวนการถ่ายทอดข่าวสาร ข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์ ความรู้สึก ความคิดเห็น ความต้องการจากผู้ส่งสารโดยผ่านสื่อต่าง ๆ ที่อาจเป็นการพูด การเขียน สัญลักษณ์อื่นใด การแสดงหรือการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ไปยังผู้รับสาร ซึ่งอาจใช้กระบวนการสื่อสารที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสม หรือความจำเป็นของตนเองและคู่สื่อสาร โดยมีวัตถุประสงค์ให้เกิดการรับรู้ร่วมกันและมีปฏิริยาตอบสนองต่อกัน บริบททางการสื่อสารที่เหมาะสมเป็น ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้การสื่อสารสัมฤทธิ์ผล

#### 2.2 ความสำคัญของการสื่อสาร

1. การสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ทุกเพศ ทุกวัยไม่มีใครที่จะดำรงชีวิตได้โดยปราศจากการสื่อสาร ทุกสาขาอาชีพก็ต้องใช้การสื่อสารในการปฏิบัติงาน การทำธุรกิจต่าง ๆ โดยเฉพาะสังคมมนุษย์ที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาตลอดเวลา พัฒนาการทางสังคมจึงดำเนินไปพร้อม ๆ กับพัฒนาการทางการสื่อสาร

2. การสื่อสารก่อให้เกิดการประสานสัมพันธ์กันระหว่างบุคคลและสังคม ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจอันดีระหว่างคนในสังคม ช่วยสืบทอดวัฒนธรรมประเพณี สะท้อนให้เห็นภาพความเจริญรุ่งเรืองวิถีชีวิตของผู้คน ช่วยธำรงสังคมให้อยู่ร่วมกันเป็นปกติสุขและอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

3. การสื่อสารเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความเจริญก้าวหน้าทั้งตัวบุคคลและสังคม การพัฒนาทางสังคมในด้านคุณธรรม จริยธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ฯลฯ รวมทั้งศาสตร์ในการสื่อสาร จำเป็นต้องพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง การสื่อสารเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์และพัฒนาความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ

## 2.3 วัตถุประสงค์การสื่อสาร

1. เพื่อแจ้งให้ทราบ (inform) ในการทำการสื่อสาร ผู้ทำการสื่อสารควรมีความต้องการที่จะบอกกล่าวหรือชี้แจงข่าวสาร เรื่องราว เหตุการณ์ หรือสิ่งอื่นใดให้ผู้รับสารได้รับทราบ
2. เพื่อสอนหรือให้การศึกษา (teach or education) ผู้ทำการสื่อสารอาจมีวัตถุประสงค์เพื่อจะถ่ายทอดวิชาความรู้ หรือเรื่องราวเชิงวิชาการ เพื่อให้ผู้รับสารได้มีโอกาสพัฒนาความรู้ให้เพิ่มพูนยิ่งขึ้น
3. เพื่อสร้างความพอใจหรือให้ความบันเทิง (please or entertain) ผู้ทำการสื่อสารอาจใช้วัตถุประสงค์ในการสื่อสารเพื่อสร้างความพอใจหรือให้ความบันเทิงแก่ผู้รับสาร โดยอาศัยสารที่ตนเองส่งออกไปไม่ว่าจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงกิริยาต่าง ๆ
4. เพื่อเสนอหรือชักจูงใจ (Propose or persuade) ผู้ทำการสื่อสารอาจใช้วัตถุประสงค์ในการสื่อสารเพื่อให้ข้อเสนอแนะหรือชักจูงใจในสิ่งใดสิ่งหนึ่งต่อผู้รับสาร และอาจชักจูงใจให้ผู้รับสารมีความคิดคล้อยตามหรือยอมปฏิบัติตามการเสนอแนะของตน
5. เพื่อเรียนรู้ (learn) วัตถุประสงค์นี้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับผู้รับสาร การแสวงหาความรู้ของผู้รับสาร โดยอาศัยลักษณะของสารในกรณีนี้มักจะเป็นสารที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับวิชาความรู้ เป็นการหาความรู้เพิ่มเติมและเป็นการทำความเข้าใจกับเนื้อหาของสารที่ผู้ทำการสื่อสารถ่ายทอดมาถึงตน
6. เพื่อกระทำหรือตัดสินใจ (dispose or decide) ในการดำเนินชีวิตของคนเรามีสิ่งหนึ่งที่ต้องกระทำอยู่เสมอก็คือ การตัดสินใจกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งการตัดสินใจนั้นอาจได้รับการเสนอแนะหรือชักจูงใจให้กระทำอย่างนั้นอย่างนี้จากบุคคลอื่นอยู่เสมอ ทางเลือกในการตัดสินใจของเราจึงขึ้นอยู่กับข้อเสนอแนะนั้น

## 2.4 องค์ประกอบการสื่อสาร

### 2.4.1 ผู้ส่งสาร (sender) หรือ แหล่งสาร (source)

บุคคล กลุ่มบุคคล หรือ หน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการส่งสารหรือเป็นแหล่งกำเนิดสาร ที่เป็นผู้เริ่มต้นส่งสารด้วยการแปลสารนั้นให้อยู่ในรูปของสัญลักษณ์ที่มนุษย์สร้างขึ้นแทนความคิด ได้แก่ ภาษา และอากัปกิริยาต่าง ๆ เพื่อสื่อสารความคิด ความรู้สึก ข่าวสาร ความต้องการและวัตถุประสงค์ของตนไปยังผู้รับสารด้วยวิธีการใด ๆ หรือส่งผ่านช่องทางใดก็ตามจะโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม เช่น ผู้พูด ผู้เขียน กวี ศิลปิน นักจัดรายการวิทยุ โฆษกรัฐบาล องค์การ สถาบัน สถาบันวิทยุกระจายเสียง สถานีวิทยุโทรทัศน์ กองบรรณาธิการหนังสือพิมพ์ หน่วยงานของรัฐ บริษัท สถาบันสื่อมวลชน เป็นต้น

### คุณสมบัติของผู้ส่งสาร

1. เป็นผู้ที่มีความเจตนาแน่วแน่ที่จะให้ผู้อื่นรับรู้จุดประสงค์ของตนในการส่งสาร แสดงความคิดเห็น หรือวิจารณ์ ฯลฯ
2. เป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาของสารที่ต้องการจะสื่อออกไปเป็นอย่างดี
3. เป็นผู้ที่มีบุคลิกลักษณะที่ดี มีความน่าเชื่อถือ แคล่วคล่องเปิดเผยจริงใจ และมีความรับผิดชอบ ในฐานะเป็นผู้ส่งสาร
4. เป็นผู้ที่สามารถเข้าใจความพร้อมและความสามารถในการรับสารของผู้รับสาร
5. เป็นผู้รู้จักเลือกใช้กลวิธีที่เหมาะสมในการส่งสารหรือนำเสนอสาร

#### 2.4.2 สาร (message)

เรื่องราวที่มีความหมาย หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อาจอยู่ในรูปของข้อมูล ความรู้ ความคิด ความต้องการ อารมณ์ ฯลฯ ซึ่งถ่ายทอดจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสารให้ได้รับรู้ และแสดงออกมาโดยอาศัยภาษาหรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่สามารถทำให้เกิดการรับรู้ร่วมกันได้ เช่น ข้อความที่พูด ข้อความที่เขียน บทเพลงที่ร้อง รูปที่วาด เรื่องราวที่อ่าน ทำทางที่สื่อความหมาย เป็นต้น

1. รหัสสาร (message code) ได้แก่ ภาษา สัญลักษณ์ หรือสัญญาณที่มนุษย์ใช้เพื่อแสดงออกแทนความรู้ ความคิด อารมณ์ หรือความรู้สึกร่างต่าง ๆ
2. เนื้อหาของสาร (message content) หมายถึง บรรดาความรู้ ความคิดและประสบการณ์ที่ผู้ส่งสารต้องการจะถ่ายทอดเพื่อการรับรู้ร่วมกัน แลกเปลี่ยนเพื่อความเข้าใจร่วมกันหรือโต้ตอบกัน
3. การจัดสาร (message treatment) หมายถึง การรวบรวมเนื้อหาของสารแล้วนำมาเรียบเรียงให้เป็นไปอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้ใจความตามเนื้อหาที่ต้องการด้วยการเลือกใช้รหัสสารที่เหมาะสม

#### 2.4.3 สื่อ หรือช่องทาง (media or channel)

เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการสื่อสาร หมายถึง สิ่งที่เป็นพาหนะของสาร ทำหน้าที่นำสารจากผู้ส่งสารไปยังผู้รับสาร ผู้ส่งสารต้องอาศัยสื่อหรือช่องทางทำหน้าที่นำสารไปสู่ผู้รับสาร

#### 2.4.4 ผู้รับสาร (receiver)

บุคคล กลุ่มบุคคล หรือมวลชนที่รับเรื่องราวข่าวสารจากผู้ส่งสาร และแสดงปฏิกิริยาตอบกลับ (Feedback) ต่อผู้ส่งสารหรือส่งสารต่อไปถึงผู้รับสารคนอื่น ๆ ตามจุดมุ่งหมายของผู้ส่งสาร เช่น ผู้เข้าร่วมประชุม ผู้ฟังรายการวิทยุ กลุ่มผู้ฟังการอภิปราย ผู้อ่านบทความจากหนังสือพิมพ์ เป็นต้น

## 2.5 ประเภทและอุปสรรคการสื่อสาร

### 2.5.1 ประเภทการสื่อสาร

การแบ่งประเภทของการสื่อสารนั้นสามารถกระทำได้หลากหลายมุมมอง เช่น แบ่งตามวิธีการสื่อสาร แบ่งตามระดับของการสื่อสาร อันที่จริงแล้ว การแบ่งประเภทของการสื่อสารนั้นเป็นการแบ่งที่ไม่เบ็ดเสร็จเด็ดขาด เพราะการสื่อสารมีลักษณะเป็นกลุ่มหรือประเภทที่ต่อเนื่องกัน (continuum) มากกว่าที่จะเป็นกลุ่มที่แยกจากกันเด็ดขาด (separate) ในการทำความเข้าใจกับประเภทต่าง ๆ ของการสื่อสารนั้น ควรพิจารณาถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. จำนวนของการสื่อสาร(number of communications) เช่น การสื่อสารครั้งเดียวหรือหลายครั้ง (one through many)
2. ความใกล้ชิด(proximity) ของการสื่อสาร เช่น สื่อสารใกล้ชิด (close) หรือสื่อสารทางไกล (distant)
3. ความใกล้ชิดของการแลกเปลี่ยนข้อมูล (immediacy of exchange) เช่น การสื่อสารเกิดขึ้นพร้อมกันสองฝ่าย (real time) หรือมีการล่าช้า (delayed) ระหว่างการสื่อสาร
4. ช่องทางที่รับสาร (sensory channels) เช่น ทางการมอง (visual) ทางการฟัง(audiotory) ทางการสัมผัส (tactile) และทางอื่น ๆ
5. บริบทของการสื่อสาร (context of communication) เช่น เผชิญหน้า (face-to-face) หรือผ่านตัวกลาง (mediated) การสื่อสารแบบส่วนตัว (personal) หรือไม่เป็นส่วนตัว (impersonal)

แต่ระดับของการสื่อสารนั้น สามารถเป็นได้ทั้งการสื่อสารแบบเป็นทางการ (formal) และไม่เป็นทางการ (informal) วัตถุประสงค์ของการสื่อสารอาจมีความแตกต่างกันหรือเหลื่อมกัน ในที่นี้จะยกเอาการแบ่งประเภทการสื่อสารที่นิยมใช้กันทั่วไป ได้แก่ การแบ่งตามวิธีการสื่อสาร และแบ่งตามระดับการสื่อสาร

### 2.5.2 ประเภทของการสื่อสารแบ่งตามวิธีการสื่อสาร

การแบ่งประเภทของการสื่อสารตามวิธีการสื่อสารนั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. การสื่อสารด้วยวาจา หรือ “วจนภาษา” (Oral/Verbal Communication) เช่น การพูด การร้องเพลง อย่างไรก็ตาม บางครั้งมีการนับเอาการเขียน (writing) และภาษาสัญลักษณ์ (sign language) เข้าเป็นวจนภาษาด้วย ด้วยเหตุที่ว่าต่างก็เป็นการนำเอาคำพูด “word” มาใช้เหมือนกัน

2. การสื่อสารที่ไม่ใช้วาจา หรือ “อวัจนภาษา” (Nonverbal Communication) เช่น การสื่อสารด้วยตัวหนังสือ สีหน้า ท่าทาง ภาษามือ การส่งสายตา เสียงและน้ำเสียง เป็นต้น

โดยปกติแล้วการสื่อสารด้วยคำพูดหรือวัจนภาษาเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถก่อให้เกิดอิทธิพลต่อผู้ฟังได้มากนัก แต่ถ้าคำพูดนั้นประกอบด้วย อวัจนภาษาอื่น ๆ เช่น สำเนียงการพูด ความดัง ความเบาของเสียง จังหวะการพูด เสียงสูงต่ำ เสียงทุ้มแหลม และกิริยาท่าทาง สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้ผู้ส่งสารสามารถ “สื่อ” กับผู้รับได้ลึกซึ้งมากขึ้น ดังนั้น จึงนับว่าการสื่อสารด้วยอวัจนภาษาก็มีความสำคัญอย่างมาก มีการศึกษาพบว่าในกระบวนการสื่อสารระหว่างบุคคลนั้น มีการใช้คำพูดเพียงร้อยละ 7 จากเนื้อหาสาร (message) ทั้งหมด ส่วนที่เหลือร้อยละ 93 เป็นอวัจนภาษา ซึ่งในจำนวนของอวัจนภาษานี้ ก็สามารถแยกได้เป็นการใช้น้ำเสียงร้อยละ 38 การใช้สีหน้าและภาษากายอื่น ๆ อีกร้อยละ 55

### 2.5.3 ประเภทของการสื่อสารแบ่งตามระดับของการสื่อสาร

นักวิชาการได้มีการจัดประเภทของการสื่อสารตามระดับ (levels) ของการสื่อสาร โดยแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. การสื่อสารในตนเอง (Intrapersonal or Self-Communication) เป็นการสื่อสารภายในตัวเอง หมายถึง บุคคลผู้นั้นเป็นทั้งผู้ส่งและผู้รับในขณะเดียวกัน ได้แก่

1) การตระหนักรู้ตนเอง (self-concept หรือ self-awareness) เกี่ยวข้องกับปัจจัยสามประการ ได้แก่ ความเชื่อ (beliefs) ค่านิยม (values) และทัศนคติ (attitudes) ปัจจัยทั้งสามประการนี้ล้วนมีอิทธิพลต่อมนุษย์ ไม่ว่าจะเกี่ยวกับการพูดหรือการแสดงออกทางกายภาพ นักจิตวิทยาบางคนได้รวมเอาภาพลักษณ์ทางร่างกาย (body image) เป็นองค์ประกอบของการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย เพราะภาพลักษณ์ทางร่างกายเป็นสิ่งที่เรารับรู้ตนเอง ไม่ว่าจะในเชิงบวกหรือเชิงลบก็ตาม ขึ้นอยู่กับมาตรฐานทางสังคมของวัฒนธรรมของเราสิ่งอื่น ๆ ที่อาจส่งผลต่อการตระหนักรู้ตนเอง ได้แก่ คุณลักษณะ (attributes) ความสามารถพิเศษ (talents) บทบาททางสังคม (social role) เป็นต้น

2) การรับรู้ (perception) ในขณะที่ยังตระหนักรู้ตนเองเป็นการมุ่งเน้นเรื่องภายใน การรับรู้เป็นการมุ่งเน้นเรื่องภายนอก การที่คนเราจะรับรู้โลกภายนอกอย่างไรนั้นย่อมมีรากมาจากความเชื่อ ค่านิยมและทัศนคตินั้นเอง ดังนั้น การตระหนักรู้ตนเองและการรับรู้จึงเป็นสิ่งที่เกี่ยวพันกัน และมีอิทธิพลซึ่งกันและกันในการเกิดความเข้าใจในตนและความเข้าใจต่อโลกภายนอก

3) ความคาดหวัง (expectation) เป็นการมองไปข้างหน้าเกี่ยวกับบทบาทในอนาคต บางครั้งเป็น การคาดการณ์ความสัมพันธ์ที่เรารู้กันภายในครอบครัวหรือสังคม

กิจกรรมที่เกี่ยวกับการสื่อสารในตนเองมีหลายระดับ เช่น

1) การสนทนาภายใน (Internal Discourse) เช่น การคิด การตั้งอกตั้งใจ และการวิเคราะห์ นักจิตวิทยาบางคนรวมเอาการฝัน การสวดมนต์ การไตร่ตรอง และการทำสมาธิ ด้วย

2) การพูดหรือร้องเพลงคนเดียว (Solo Vocal Communication) เป็นการออกเสียงต่างๆเพื่อสื่อสารกับตนเองเพื่อทำให้ความคิดชัดเจนขึ้น หรือเป็นการปลดปล่อย เช่น บ่นกับตนเองในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

3) การเขียนคนเดียว (Solo Written Communication) เป็นการเขียนที่ไม่มีควมตั้งใจจะให้ผู้อื่นได้รับทราบ เช่น การเขียนสมุดบันทึกส่วนตัว เป็นต้น

2. การสื่อสารมวลชน (Mass Communication) เป็นการสื่อสารที่บุคคลส่งข้อมูลโดยอาศัยสื่อมวลชนไปยังผู้รับสารจำนวนมากพร้อม ๆ กัน เมื่อเรากล่าวถึงสื่อมวลชน (mass media) ดั้งเดิมมักจะหมายถึงหนังสือพิมพ์ วารสาร วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และภาพยนตร์ เมื่อกล่าวถึงสื่อมวลชนสมัยใหม่อาจรวมถึงอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่สามารถส่งข่าวสารไปยังผู้รับจำนวนมากได้ โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ การสื่อสารมวลชนประกอบด้วยคุณลักษณะห้าประการ ได้แก่

- 1) ใช้วิธีการทางเทคโนโลยีและเป็นระบบในการผลิต (production) และเผยแพร่ (distribution)
- 2) การสื่อสารมวลชนจัดว่าเป็นสินค้าเชิงสัญลักษณ์ (symbolic goods) ซึ่งขณะนี้ระบบของการแปลงสัญลักษณ์ให้เป็นสินค้าได้ (commodification) ได้มีการปรับเปลี่ยนจากระบบแอนะล็อกเป็นดิจิทัล ทำให้การสื่อสารระหว่างบุคคลต่าง ๆ มีความก้าวหน้ามากขึ้น
- 3) การผลิต (production) และการรับ (reception) ข้อมูลอยู่ในบริบทที่แยกจากกัน
- 4) ผู้ผลิตสามารถส่งข้อมูลไปยังผู้ที่อยู่ห่างไกลด้วยเวลา (time) และสถานที่ (space) ได้
- 5) การสื่อสารมวลชนเกี่ยวข้องกับ “การเผยแพร่ข้อมูล” ซึ่งเป็นรูปแบบการสื่อสารแบบส่งจากผู้หนึ่งไปยังคนจำนวนมาก (one to many) ซึ่งหมายความว่าสินค้าจะถูกผลิตจำนวนมาก เพื่อส่งไปยังผู้ชม/ผู้ฟังที่มีปริมาณมากเช่นเดียวกัน

## 2.6 ประเภทของการสื่อสารตามทิศทางของการสื่อสาร

ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การสื่อสารทางเดียว (One - Way Communication) เป็นการส่งข่าวสารหรือการสื่อความหมายไปยังผู้รับแต่เพียงฝ่ายเดียว โดยที่ผู้รับไม่สามารถมี การตอบสนองในทันที (immediate response) ให้ผู้ส่งทราบได้ แต่อาจจะมีปฏิกิริยาสนองกลับ (feedback) ไปยังผู้ส่งภายหลังได้ การสื่อสาร

ในรูปแบบนี้จึงเป็นการที่ผู้รับไม่สามารถมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันได้ทันที จึงมักเป็นการสื่อสารโดยอาศัยสื่อมวลชน เช่น การฟังวิทยุ หรือการชมโทรทัศน์ เหล่านี้เป็นต้น

2. การสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) เป็นการสื่อสารหรือการสื่อความหมายที่ผู้รับมีสถานที่ก็ได้ แต่ทั้งสองฝ่ายจะสามารถมีการเจรจาหรือการโต้ตอบกันไปมาโดยที่ต่างฝ่ายต่างผลัดสื่อสาร รับสาร

## 2.7 อุปสรรคในการสื่อสาร

อุปสรรคในการสื่อสาร หมายถึง สิ่งที่ทำให้การสื่อสารไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ ของผู้สื่อสารและผู้รับสาร อุปสรรคในการสื่อสารอาจเกิดขึ้นได้ทุกขั้นตอนของกระบวนการสื่อสาร ดังนั้นอุปสรรคในการสื่อสารจากองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้

### 2.7.1 อุปสรรคที่เกิดจากผู้ส่งสาร

1. ผู้ส่งสารขาดความรู้ความเข้าใจและข้อมูลเกี่ยวกับสารที่ต้องการจะสื่อ
2. ผู้ส่งสารใช้วิธีการถ่ายทอดและการนำเสนอที่ไม่เหมาะสม
3. ผู้ส่งสารไม่มีบุคลิกภาพที่ดีและไม่เหมาะสม
4. ผู้ส่งสารมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการส่งสาร
5. ผู้ส่งสารขาดความพร้อมในการส่งสาร
6. ผู้ส่งสารมีความบกพร่องในการวิเคราะห์ผู้รับสาร

### 2.7.2 อุปสรรคที่เกิดจากสาร

1. สารไม่เหมาะสมกับผู้รับสารอาจยากหรือง่ายเกินไป
2. สารขาดการจัดลำดับที่ดีสลับซับซ้อนขาดความชัดเจน
3. สารมีรูปแบบแปลกใหม่ยากต่อความเข้าใจ
4. สารที่ใช้ภาษาคลุ่มเครือขาดความชัดเจน

### 2.7.3 อุปสรรคที่เกิดขึ้นจากสื่อหรือช่องทาง

1. การใช้สื่อไม่เหมาะสมกับสารที่ต้องการนำเสนอ
2. การใช้สื่อที่ไม่มีประสิทธิภาพที่ดี
3. การใช้ภาษาที่ไม่เหมาะสมกับระดับของการสื่อสาร
4. อุปสรรคที่เกิดจากผู้รับสาร
  - ขาดความรู้ในสารที่จะรับ
  - ขาดความพร้อมที่จะรับสาร
  - ผู้รับสารมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อผู้ส่งสาร
  - ผู้รับสารมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อสาร

## 2.8 การผลิตสื่อเพื่อใช้ทางการเกษตร

### 2.8.1 หลักการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในงานส่งเสริมการเกษตร

สื่อสิ่งพิมพ์ในงานส่งเสริมจึงเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้เพื่อการประชาสัมพันธ์เรื่องราวการเกษตร ทั้งเรื่องข้อมูลความรู้ในเชิงการปฏิบัติการ และข่าวสารการเกษตรต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรวมไปถึงการเชิญชวนจูงใจให้เกษตรกรและผู้ที่เกี่ยวข้องเกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติในการทำงานให้เกิดความก้าวหน้า ยั่งยืน ในงานการเกษตรของตนเองได้สิ่งพิมพ์มีข้อดีที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและใช้ต้นทุนในการผลิตไม่สูงมีความคงทน แต่ก็มีข้อจำกัดที่จะต้องใช้เวลาในการผลิตและต้องการความสามารถในการตีความสัญลักษณ์ของผู้รับสาร สิ่งพิมพ์ในงานส่งเสริมการเกษตรนิยมใช้กันมากอยู่ 4 ชนิด ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร หนังสือเล่ม สิ่งพิมพ์เฉพาะกิจ

การผลิตและใช้สื่อสิ่งพิมพ์ในงานส่งเสริมการเกษตร เนื้อหาสำคัญอยู่ 3 ส่วนดังนี้

1. หลักการที่เกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์ที่เป็นสื่อหลักที่ใช้ในงานส่งเสริมการเกษตรที่มีความคงทนพกพาสะดวกและมีความเป็นทางการ อ้างอิงได้สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร หนังสือเล่ม และสิ่งพิมพ์เฉพาะกิจ

2. การวางแผนการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ สามารถสรุปเป็นขั้นตอนเริ่มด้วยการรวบรวมข้อมูลได้ดังนี้ การวิเคราะห์ข้อมูล การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย กำหนดกลุ่มประชากร และการพยากรณ์แนวโน้มต่าง ๆ ไปจนถึงการกำหนดรูปแบบการสื่อสารและกำลังคนจนไปสู่การผลิต ซึ่งเมื่อถึงการผลิตก็จะเหลือเพียงการเขียนเนื้อหา และการออกแบบจัดวางรูปเล่มให้มีความน่าสนใจและสื่อความหมายได้ การใช้งานส่วนใหญ่จะเป็นการดึงเอาคุณลักษณะของสื่อสิ่งพิมพ์แต่ละประเภทใช้ตามความเหมาะสม

3. การยกตัวอย่างสื่อสิ่งพิมพ์ที่ใช้มากในงานส่งเสริมการเกษตร โดยนักศึกษาจะทราบองค์ประกอบต่าง ๆ และสามารถวางแผนการผลิตและใช้งานได้อย่างเหมาะสม

### 2.8.2 หลักการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตร

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตรหมายถึงสื่อที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในการถ่ายทอดและรับรู้ในทุกรูปแบบทั้งสื่อที่ใช้เสาสัญญาณถ่ายทอด สัญญาณดาวเทียม ระบบถ่ายทอดสัญญาณอื่น ๆ ระบบเคเบิล อินเทอร์เน็ต และสื่อวัสดุอื่น ๆ ที่ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ที่ต้องใช้ไฟฟ้าในการทซึ่งมีความสำคัญหลายงานประการทั้งการเป็นเครื่องมือสื่อสาร การเป็นแหล่งข้อมูลสำคัญแม้ผู้ใช้จะอยู่ในพื้นที่ห่างไกลตัวกลางที่เชื่อมโยงผู้คนเข้าด้วยกัน ทั้งยังมีความรวดเร็วฉับไวสูงมาก แต่ก็ต้องแลกมาด้วยต้นทุนราคาสูง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตรแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มที่ต้องใช้เสาส่งสัญญาณ และกลุ่มวัสดุบันทึก



การผลิตและใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เรื่องหลัก ได้แก่

1. หลักการที่เกี่ยวข้องกับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตรหมายถึง สื่อที่ใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในการถ่ายทอดและรับรู้ในทุกรูปแบบ ทั้งสื่อที่ใช้เสาสัญญาณถ่ายทอด ระบบถ่ายทอดสัญญาณอื่น ๆ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อวัสดุอื่น ๆ ที่ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์ไฟฟ้าในการทำงานเป็นสื่ออีกชนิดหนึ่งที่สามารถใช้เพื่อการสื่อสารประชาสัมพันธ์ได้กว้างไกลทันสมัยของข้อมูลสูงมากแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มที่ใช้เสาส่งสัญญาณในการทำงาน และกลุ่มวัสดุบันทึก

2. วิธีการผลิตและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตร เนื่องจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อที่มีความหลากหลาย ทั้งรูปแบบการนำเสนอและประเภทของสื่อที่มีทั้งการนำเสนอภาพและรูปแบบวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และระบบออนไลน์เช่นเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงทำให้การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีเงื่อนไขที่หลากหลายมากกว่าการใช้สื่อสิ่งพิมพ์อยู่น้อย ทั้งจากคุณลักษณะของสื่อเงื่อนไขแวดล้อมอื่น ๆ ดังนั้นการเลือกใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตรให้เหมาะสมประสิทธิภาพ ควรจึงคำนึงความถนัดในการทำงานของผู้ส่งสาร ความเข้ากันได้ของสื่อและเนื้อหา และมีความสอดคล้องกับผู้รับสาร

3. ตัวอย่างการผลิตและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตรไม่ว่าจะเป็นสื่อวิทยุกระจายเสียง หรือเทคโนโลยีสารสนเทศต่างมีจุดร่วมกันที่สำคัญคือการออกแบบและวางแผนการทำงานการสื่อสารที่จะสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาไปสู่ผู้รับสารให้ได้จึงต้องดำเนินการในแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจนโดย คำนึงถึงความเข้าใจของผู้รับสารเป็นสำคัญ

### 2.8.3 หลักการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและใช้สื่อกิจกรรมในงานส่งเสริมการเกษตร

สื่อกิจกรรม หมายถึง กิจกรรมหรือวิธีการที่นำมาใช้สนับสนุนหรือจัดการให้กลุ่มเป้าหมายต่าง ๆ ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 รวมทั้งได้มีการแสดงออกในกิจกรรมนั้น ๆ สื่อกิจกรรมเป็นสื่อที่ช่วยในเรียนรู้ช่วยในการถ่ายทอดการทำงาน เป็นแหล่งเชื่อมประสานคนในพื้นที่ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน รวมไปถึงสามารถเป็นช่องทางการประชาสัมพันธ์ของหน่วยงานต่าง ๆ ได้

สื่อกิจกรรมนั้นมีอยู่หลายโดยรูปแบบแบ่งตามการเคลื่อนที่ออกเป็น 2 รูปแบบคือ

1. สื่อกิจกรรมแบบอยู่กับที่ เช่น การจัดงานประกวด งานมอบรางวัล การนิทรรศการ งานประชุม งานแสดงต่าง ๆ ที่พบเห็นกันทั่วไป มักจัดประจำที่ไม่เคลื่อนย้ายไปไหน อาจเป็นสัปดาห์หรือหลายสัปดาห์
2. สื่อกิจกรรมแบบเคลื่อนที่ เช่น งานมหรศพ งานแห่ งานนิทรรศการเคลื่อนที่ต่าง ๆ มักจัดชั่วคราว เน้นการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ในพื้นที่ห่างไกล

การผลิตและใช้สื่อกิจกรรมในงานส่งเสริมการเกษตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 เรื่องหลัก ได้แก่

1. หลักการที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสื่อกิจกรรมในงานส่งเสริมการเกษตร สื่อกิจกรรมเป็นสื่อ ในงานส่งเสริมการเกษตรอย่างแพร่หลาย โดยมีลักษณะเด่นที่สำคัญ คือการเป็นสื่อที่เน้นการมีส่วนร่วม กิจกรรมหรือกลุ่มเป้าหมาย มีการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการร่วมเรียนรู้และมีประสิทธิภาพสูงในการสื่อสารและสร้างความประทับใจ

2. วิธีการผลิตและการใช้สื่อกิจกรรมในงานส่งเสริมการเกษตรเนื่องจากสื่อกิจกรรมเป็นสื่อที่ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของผู้เข้าร่วม จึงทำให้นักส่งเสริมจะต้องมีความสามารถในการวางแผนการรับรู้ รวมถึงการออกแบบการจัดการงบประมาณในการใช้งานสื่อเหล่านั้นให้ได้อย่างเหมาะสม จึงจะสามารถทำให้สื่อดังกล่าวมีความสมบูรณ์ พร้อมทำงานได้ดีและไม่เป็นภาระในการจัดการกับผู้ใช้งานสื่อ

3. ตัวอย่างการผลิตและการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในงานส่งเสริมการเกษตรส่วนใหญ่จะเป็นการจัดกิจกรรม ซึ่งต้องออกแบบการจัดวางเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเหมาะสม

## บทที่ 3

### รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ

#### 3.1 กระบวนการผลิตวีดีทัศน์

##### 3.1.1 ศึกษาการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

###### 1. นิยามการงอกของเมล็ด

- การแทงทะลุของรากโผล่พ้นเปลือกเมล็ดออกมา และมีการเจริญเติบโตและพัฒนาของ embryo จนได้เป็นต้นอ่อน (ต้นกล้า) ที่สมบูรณ์
- เป็นกระบวนการที่เกิดทั้ง emergence, growth และ development
- ตาม International Rules for Seed Testing ของ International Seed Testing Association (ISTA) เพื่อให้ค่าที่ได้จากการทดสอบนั้นเป็นมาตรฐาน สามารถใช้ในการเปรียบเทียบและการรับรองคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้

###### ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ (working sample)

- ใช้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (pure seed) ในการทดสอบ
- กำหนดให้ทำซ้ำ (replication) 4 ซ้ำ ซ้ำละ 100 เมล็ด
- บางกรณีอาจแบ่งการทำซ้ำเป็นซ้ำย่อย (sub-replication) ได้ โดยกำหนดให้แต่ละซ้ำย่อยมีจำนวน 25 หรือ 50 เมล็ด ขึ้นกับขนาดของเมล็ดพันธุ์
- เมล็ดพันธุ์ที่มีเมล็ดจริงหลายๆ อัน (multigerminant seed unit) ไม่ต้องแยก ให้เพาะแบบเมล็ดพันธุ์เดี่ยว (single seed) ตามปกติ

###### 2. ชนิดของวัสดุที่ใช้ในการเพาะเมล็ด

- กระดาษ (paper)
- ทราย (sand)

แต่ส่วนใหญ่แล้ว นิยมใช้กระดาษหรือทรายนั่นในการทดสอบ เนื่องจากให้ผลการทดสอบที่เชื่อถือได้และสะดวกในการปฏิบัติงาน

### 1. กระดาษเพาะเมล็ด ควรมีลักษณะดังนี้

- ควรผลิตจากเส้นใยจากเยื่อไม้ ฝ้าย หรือสารเซลลูโลสที่ได้จากพืช
- เนื้อกระดาษควรมีความพรุนที่รากพืชสามารถเจริญได้ แต่ไม่สามารถแทงทะลุไปได้
- เมื่อสัมผัสกับน้ำควรอ่อนนุ่มแต่เหนียว ไม่ฉีกขาดหรือเปื่อยยุ่ยง่าย
- สามารถเก็บความชื้นได้ดีและเพียงพอต่อการงอกในระหว่างการทดสอบ
- สะอาดปราศจากเชื้อโรค รา และแบคทีเรีย ไม่มีสารที่เป็นพิษต่อเมล็ด
- มีค่า pH 6.0-7.5
- มีค่า EC < 40 mS/m

### 2. ทราย ควรมีลักษณะดังนี้

- เม็ดทรายควรมีขนาดค่อนข้างสม่ำเสมออย่างน้อย 90% เม็ดทรายผ่านตะแกรงขนาด 2 มม.
- ทรายต้องสะอาดปราศจากเมล็ดพืชอื่น และสิ่งเจือปนต่าง ๆ
- ปราศจากการสะสมของเชื้อโรคและแมลง
- จำเป็นต้องอบฆ่าเชื้อโรคก่อนเสมอโดยเฉพาะทรายที่ใช้แล้ว
- ปราศจากหรือไม่มีการสะสมของสารพิษหรือสารเคมีอื่น ๆ ในทราย
- ความชื้นของทรายควรมีประมาณ 60% w/w ซึ่งต้องให้เพียงพอ ต่อการเคลื่อนที่ของน้ำไปยังเมล็ดพันธุ์และต้นอ่อนอย่างสม่ำเสมอ
- มีค่า pH 6.0-7.5
- มีค่า EC < 40 mS/m

### 3. น้ำ ควรมีลักษณะดังนี้

- สะอาด
- ปราศจากการปนเปื้อนของสารอินทรีย์หรืออนินทรีย์
- มีค่า pH 6.0-7.5
- มีค่า EC < 40 mS/m
- ใช้น้ำกลั่นบริสุทธิ์หรือน้ำ de-ionized water

### 4. อุณหภูมิ

การทดสอบความงอกควรทดสอบในสภาพที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ในค่าที่เหมาะสมได้ เช่น การทดสอบในอุปกรณ์จำเพาะซึ่งสามารถควบคุมความชื้นและแสงได้ ได้แก่

- ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (germinator)
- ห้องเพาะเมล็ดพันธุ์ (room germinator)

อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิด สามารถตรวจสอบได้จากคู่มือของ ISTA ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) ในบางกรณี อาจจำเป็นต้องใช้อุณหภูมิสลับ (alternating temperature)

- ปกติต้องการอุณหภูมิต่ำ 16 ชั่วโมง และอุณหภูมิสูง 8 ชั่วโมง ต่อวัน
- เช่น 20□ – 30 องศาเซลเซียส นาน 16 ชม. สลับ 30 องศาเซลเซียส นาน 8 ชม.
- สำหรับเมล็ดข้าวใช้อุณหภูมิห้องประมาณ 20□ – 30 องศาเซลเซียส

#### 5. ความชื้น

- การทดสอบความงอก เมล็ดควรได้รับความชื้นหรือน้ำที่เพียงพอต่อความต้องการในการงอกตลอดระยะเวลาในการทดสอบ
- แต่ความชื้นต้องไม่มากเกินไป ซึ่งจะทำให้การระบายอากาศไม่ดี ทำให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับการงอกของเมล็ดพันธุ์
- ปริมาณน้ำที่ใช้ในการทดสอบขึ้นกับชนิดพืชและวิธีการทดสอบ บางครั้งต้องอาศัยประสบการณ์ในการปฏิบัติ

#### 6. แสง

- เมล็ดสามารถงอกได้ทั้งที่ได้รับหรือไม่ได้รับแสง
- แต่การให้แสงจากหลอดไฟหรือแสงภายในห้อง ทำให้การพัฒนาของต้นอ่อนเกิดได้ดีขึ้น ทำให้ง่ายต่อการประเมินผล
- ต้นอ่อนที่เจริญในที่มืดตลอดเวลา จะมีลักษณะต้นยืดยาว สีซีด ต้นอ่อนแอและง่ายต่อการเข้าทำลายของเชื้อโรคต่าง ๆ

#### 3. ระยะเวลาในการทดสอบ (duration of test)

- ระยะเวลาในการทดสอบความงอกของเมล็ดแต่ละชนิด ใช้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน
- ระยะเวลาในการทดสอบ คือ จำนวนวันที่ใช้นับต้นอ่อนครั้งสุดท้าย (final count) ซึ่งมีกำหนดไว้สำหรับพืชแต่ละชนิดใน คู่มือ ISTA และเมล็ดข้าวใช้ระยะเวลาในการทดสอบ 7 วัน

#### 4. การประเมินผลต้นอ่อน (seedling evaluation)

ในการประเมินผลต้นอ่อนหรือตรวจนับต้นอ่อน จะจำแนกต้นอ่อนที่งอกออกมาเป็น 4 ประเภท ตามกฎที่ ISTA กำหนดไว้ในคู่มือฯดังนี้

- ต้นอ่อนปกติ (Normal seedling)
- ต้นอ่อนผิดปกติ (Abnormal seedling)
- เมล็ดพันธุ์ไม่งอก (Ungerminated seed) หรือ เมล็ดแข็ง (hard seed)
- เมล็ดตาย (Dead seed)

การประเมินผลต้นอ่อนต้องรู้จักโครงสร้างที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาไปเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ ซึ่งได้แก่ระบบราก ลำต้น ใบเลี้ยง ตายอด ปลายหุ้มยอดอ่อน (เช่นในกรณีของ ข้าว ข้าวโพด กล้วยา ฯลฯ)

**1. ต้นอ่อนปกติ (Normal seedling)** จะแสดงถึงศักยภาพที่จะสามารถพัฒนาไปเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ เมื่อปลูกในดินที่มีคุณภาพดีและสภาพแวดล้อมเหมาะสม เช่น น้ำ อุณหภูมิและแสงเหมาะสม ต้นอ่อนที่จัดว่าเป็นต้นอ่อนปกติ จะต้องมิลักษณะดังต่อไปนี้

1.1 ต้นอ่อนสมบูรณ์ดี (Intact seedlings) ต้องมีส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญของต้นอ่อนครบถ้วนสมบูรณ์ เจริญเติบโตได้สัดส่วนดีและไม่มีโรค

1.2 ต้นอ่อนที่ผิดปกติหรือไม่สมบูรณ์เพียงเล็กน้อย (Seedlings with slight defects) ต้นอ่อนที่แสดงให้เห็นว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญมีความผิดปกติหรือเสียหายเพียงเล็กน้อย ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการเจริญเติบโตได้สัดส่วนเมื่อเปรียบเทียบกับต้นอ่อนปกติของการทดสอบเดียวกัน

1.3 ต้นอ่อนที่มีโรคเข้าทำลายอันเนื่องมาจากต้นอื่น (Seedlings with secondary infects) เป็นต้นอ่อนที่แสดงลักษณะตามข้อ 1.1 หรือ 1.2 แต่สามารถเห็นได้ชัดเจนว่าเป็นโรคอันเนื่องมาจากเชื้อราหรือแบคทีเรียซึ่งมีสาเหตุมาจากต้นอื่นซึ่งไม่ได้เป็นโรคที่เมล็ดนั้น ๆ เอง

**2. ต้นอ่อนผิดปกติ (Abnormal seedlings)** เป็นต้นอ่อนที่ไม่สามารถพัฒนาไปเป็นต้นพืชปกติเมื่อปลูกในดินที่มีคุณภาพดีและในสภาพแวดล้อม เช่น ความชื้น อุณหภูมิและแสงเหมาะสมก็ตาม ต้นอ่อนที่มีลักษณะต่อไปนี้เป็นต้นอ่อนผิดปกติ

2.1 ต้นอ่อนที่ได้รับความเสียหาย (Damaged seedlings) เป็นต้นอ่อนที่มีส่วนประกอบที่สำคัญส่วนใดส่วนหนึ่งขาดหายไปหรือได้รับความเสียหาย จนทำให้การเจริญเติบโตไม่ได้สัดส่วน

2.2 ต้นอ่อนที่ผิดรูปร่างหรือเจริญเติบโตไม่ได้สัดส่วน (Deformed or unbalanced seedlings) เป็นต้นอ่อนที่มีการพัฒนาอ่อนแอหรือถูกรบกวนทางสรีระวิทยา ซึ่งส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นอ่อนมีการเจริญเติบโตแบบผิดรูปร่างหรือไม่ได้สัดส่วน

2.3 ต้นอ่อนเน่า (Decayed seedlings) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญเป็นโรคหรือเน่า อันเนื่องมาจากสาเหตุที่เมล็ดนั้น ๆ เอง จนไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนปกติได้

**3. เมล็ดไม่งอก (Ungerminated seeds)** เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาทดสอบความงอกแล้วยังมีเมล็ดจำพวกหนึ่งไม่งอก ทั้งที่ได้รับสภาพแวดล้อมเหมาะสมแก่การงอกแล้วก็ตาม เมล็ดไม่งอกนี้จำแนกได้ดังนี้

3.1 เมล็ดแข็ง (Head seeds) เป็นเมล็ดที่ยังคงลักษณะแข็งเหมือนกับเมล็ดเดิมก่อนเพาะ ทั้งที่สิ้นสุดระยะเวลาการทดสอบความงอกนั้นแล้ว ที่เป็นเช่นนี้เพราะเมล็ดไม่สามารถดูดน้ำได้

3.2 เมล็ดสด (Fresh seed) เป็นเมล็ดที่ไม่สามารถงอกได้ถึงแม้ได้รับสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมแก่การงอก เมล็ดยังคงลักษณะสด เนื้อเยื่อมีลักษณะสะอาด เนื้อแน่น และมีศักยภาพที่จะพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนได้

4. เมล็ดตาย (Dead seed) เป็นเมล็ดที่พบเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการทดสอบความงอกไม่สามารถงอกเป็นส่วนใดของต้นอ่อนได้ และไม่ใช้เมล็ดแข็งหรือเมล็ดสดอีกด้วย เนื้อเยื่อเมล็ดมักจะไม่งอก บางครั้งเมื่อทดสอบจะนิ่มๆ สีคล้ำกว่าสีปกติหรือเน่าตาย

#### การทดสอบซ้ำ (retesting)

บางกรณีผลการทดสอบไม่เป็นที่ยอมรับหรือมีบางอย่างผิดปกติ เช่น มีต้นอ่อนปกติน้อยอาจเป็นผลมาจาก

- มีเมล็ดพังก้าว
- เกิดการเป็นพิษจากวัสดุเพาะ
- เกิดเชื้อราหรือแบคทีเรียเข้าทำลายอย่างมาก
- ไม่สามารถประเมินผลต้นอ่อนได้หรือการประเมินทำได้ยาก
- มีความผิดพลาดในกระบวนการปฏิบัติงาน
- มีความแตกต่างระหว่างซ้ำเกินค่า max. tolerated range หากเกิดเหตุการณ์เช่นนี้ขึ้นจำเป็นต้องทำการทดสอบซ้ำ (retesting) หรือทำการทดสอบใหม่

#### วิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

ข้อดีการทดสอบความงอกโดยใช้กระดาษ(paper)

- ทำได้สะดวก ตรวจสอบและประเมินผลได้ง่าย
- สามารถประเมินผลได้ทั้งระบบยอดและราก
- เหมาะสำหรับการตรวจสอบลักษณะของระบบราก
- เหมาะกับเมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิด
- ชนิดพืชที่เหมาะสมต่อการทดสอบโดยใช้วิธีการเพาะด้วยกระดาษ ให้ตรวจสอบในข้อกำหนด

ของ ISTA

### วิธีการทดสอบความงอกด้วยกระดาษ(paper)

แบ่งเป็น 3 วิธี คือ

1. บนกระดาษเพาะ Top of paper (TP)
2. ระหว่างชั้นกระดาษเพาะ Between paper (BP)
3. กระดาษจีบ Pleated paper (PP)

### การเพาะเมล็ดด้วยวิธีบนกระดาษเพาะ Top of paper (TP)

เหมาะสำหรับเมล็ดที่มีขนาดเล็กไม่ต้องการความชื้นสูง ต้องการแสงในการงอก เช่น พริก มะเขือ ค่ะน้า กะเพรา ดาวเรือง หงอนไก่

อุปกรณ์ที่ต้องใช้

- กล่องพลาสติกใสพร้อมฝาปิด
- กระดาษเพาะ
- กระดาษนับเมล็ด
- Forceps (ปากคีบ)
- กระบอกฉีดน้ำ
- น้ำสะอาดและแอลกอฮอล์ 70%

ขั้นตอนการเพาะเมล็ดด้วยวิธี Top of paper (TP)

1. นำกระดาษเพาะที่ตัดไว้แล้วมาพับครึ่ง 2 ครั้ง ให้ได้ขนาด ประมาณ 10 x 13 ซม.
2. ใช้ทรายางปี่มตารางสี่เหลี่ยมลงบนกระดาษ ให้ได้จำนวน 25 ช่อง
3. นำกระดาษเพาะจุ่มลงในน้ำสะอาดให้ชุ่มแล้วยกขึ้น
4. เอียงให้น้ำส่วนเกินไหลออกจากกระดาษเพาะจนหยุดไหล จะทำให้กระดาษเพาะมีความชื้นเพียงพอสำหรับการงอกของเมล็ดพันธุ์
5. วางกระดาษเพาะลงในกล่องพลาสติกให้เรียบและปราศจากฟองอากาศ
6. จากนั้นใช้ กระดาษนับเมล็ด หรือ forceps คีบเมล็ดวางลงตามช่อง
7. ปิดฝากล่อง ตัดป้ายระบุ ชื่อพืช วันที่ และซ้ำ
8. นำไปไว้ในสภาพตามที่ ISTA กำหนด



### การเพาะเมล็ดด้วยวิธี Between paper (BP)

เหมาะสำหรับเมล็ดขนาดใหญ่ต้องการความชื้นสูงในการงอก เช่น ถั่ว แตง ข้าว ข้าวโพด กระจี้บ  
อุปกรณ์ที่ใช้

- กระดาษเพาะ
- Forceps (ปากคีบ)
- น้ำสะอาดและแอลกอฮอล์ 70%
- ดินสอสีระบายน้ำ ป้ายสติ๊กเกอร์
- กล่องพลาสติกใส
- กระดาษนับเมล็ด

ขั้นตอนการเพาะเมล็ดด้วยวิธี Between paper (BP)

1. ใช้กระดาษเพาะ 3 แผ่นต่อซ้ำ
2. แช่วกระดาษเพาะลงในน้ำสะอาดจนชุ่ม
3. ยกขึ้นจากน้ำและเอียงกระดาษให้น้ำส่วนเกินไหลออกจากกระดาษจนหยุด แล้ววางบน  
ถาดพลาสติกหรือพื้นที่สะอาด
4. นำกระดาษนับเมล็ดวางลงบนกระดาษเพาะ 2 ชั้น โดยวางใน ทิศทางที่ถูกต้อง
5. นำกระดาษเพาะอีก 1 แผ่นวางประกบด้านบน
6. พับขอบกระดาษเพาะด้านล่างและด้านข้างให้เป็นขอบประมาณ 1 นิ้ว แล้วม้วนกระดาษ  
เพาะให้เป็นม้วนหลวมๆ ไม่แน่น
7. ใช้ดินสอเขียนลงบนม้วนกระดาษ เลขทะเบียน ซ้ำ
8. นำม้วนกระดาษเพาะใส่ในกล่องพลาสติกใส ปิดฝากล่อง ติดป้ายระบุ ชื่อพืช วันที่เพาะ-  
นับ ซ้ำ และวางในแนวตั้ง
9. นำไปไว้ในสภาพที่ ISTA กำหนด

### การเพาะเมล็ดด้วยวิธี Pleated paper (PP)

เหมาะสำหรับเมล็ดพันธุ์ที่มีเมล็ดจริงมากกว่า 1 เมล็ดอยู่ติดกัน (multigermin seed unit) เช่น ผักชี บิท อุปกรณ์ที่ต้องใช้ เช่นเดียวกับอุปกรณ์ที่ใช้ในวิธีการเพาะเมล็ดพันธุ์แบบ TP กระดาษเพาะที่พับให้เป็นลิบบีสันร่อง

#### วิธีการเพาะเมล็ดแบบ Pleated paper (PP)

1. นำกระดาษเพาะวางลงในกล่องพลาสติก
2. ใช้กระบอกฉีดน้ำพ่นน้ำลงบนกระดาษให้ชุ่ม อย่าให้น้ำขังในกล่อง
3. วางเมล็ดลงระหว่างร่องของกระดาษเพาะ
4. ปิดฝากล่อง ติดป้ายระบุ ชื่อพืช วันที่เพาะ-นับเมล็ด และซ้ำ
5. นำไปไว้ในสภาพตามที่ ISTA กำหนด

### การทดสอบความงอกโดยใช้ทราย (sand)

เหมาะสำหรับเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดใหญ่ เช่น วงศ์แตง วงศ์ถั่ว ข้าวโพด หรืออื่นๆ ตามข้อกำหนดของ ISTA

#### วิธีการเพาะเมล็ดพันธุ์ด้วยทราย (sand)

เตรียมทรายให้ชื้น นำทรายขึ้นใส่ในภาชนะที่ใช้ในการทดสอบ เช่น กล่องพลาสติก โดยให้ทรายอยู่ต่ำกว่าขอบภาชนะ ประมาณ 1 เซนติเมตร

1. ทำร่องหรือตำแหน่งสำหรับวางเมล็ด (1 กล่องอาจใช้เมล็ด 25 หรือ 50 เมล็ด)
2. วางเมล็ดลงบนทรายเป็นระยะห่างที่เหมาะสม
3. โรยกลบเมล็ดพันธุ์ด้วยทรายที่เตรียมไว้ ไม่ควรหนาเกิน 1 ซม.
4. ปิดฝากล่อง และติดป้าย ชนิดเมล็ด วันที่เพาะ-นับเมล็ด ซ้ำ
5. นำไปไว้ในสภาพตามที่ ISTA กำหนด

### 3.1.2 การเขียน Script การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ข้าว

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
		COLOR BAR	2 วินาที	
		ตรากรมการข้าว	5 วินาที	ดนตรี
		ชื่อศูนย์	2 วินาที	ศูนย์เมล็ดพันธุ์ข้าวนครราชสีมา
				เสนอ
		TITLE	2 วินาที	การทดสอบความงอกของเมล็ดข้าว
		LOGO		
		คำนำ	15	
		ตัววิ่ง	วินาที	<p>วิธีที่ศน์ชุดนี้จัดทำขึ้นมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสื่อการสอนถึงขั้นตอนและวิธีการทดสอบความงอก โดยวิธีการทดสอบความงอกมาตรฐาน (Standard Germination Test) เพื่อให้เกษตรกรหรือผู้สนใจสามารถนำไปทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวก่อนการเพาะปลูก ถ้าเมล็ดพันธุ์ข้าวมีความงอกต่ำกว่าร้อยละ 80 ถือว่าต่ำกว่ามาตรฐาน ไม่ควรใช้หรือต้องเพิ่มอัตราการใช้มากกว่าปกติ</p>
				ดนตรี

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
1		ภาพต้นข้าวระยะต้นกล้าหรือ ภาพอื่น ๆ		วิธีการทดสอบความงอก มีหลายวิธี เช่น การเพาะบนกระดาษเพาะ (Top of Paper) การเพาะระหว่างชั้นของ กระดาษเพาะ (Between Paper) การเพาะที่เป็นอินทรีย์วัตถุ (Organic Growing material) ซึ่งเป็นวัสดุเพาะ ชนิดใหม่ที่ ISTA เพิ่มเติมให้ใช้เป็น วัสดุเพาะได้อีกประเภทหนึ่ง การจะ เลือกใช้วิธีการเพาะแบบใดต้อง เลือกใช้ให้เหมาะสมกับชนิดของเมล็ด อย่างไรก็ตามในบทนี้จะกล่าวถึง วิธีการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ ข้าวที่ปฏิบัติกันทั่วไปของศูนย์เมล็ด พันธุ์ข้าวนครราชสีมา คือการเพาะ แบบระหว่างกระดาษ เสียงจริง/ดนตรี
2.		การทดสอบความงอกโดย การเพาะระหว่าง กระดาษ (Between Paper-BP)  1. อุปกรณ์ 2. กระดาษเพาะ 3. กล่องพลาสติกใส 4. ดินสอเขียนกระดาษ เปียก 5. ถาดนับเมล็ด หรือ กระดานนับเมล็ด (100 เมล็ด) 6. ถาด		อุปกรณ์ 1. เมล็ดพันธุ์ที่เป็นเมล็ดพันธุ์สุทธิ ข้าละ 100 เมล็ด 4 ข้าเท่านั้น หากเมล็ดพันธุ์อยู่ในระยะพัก ตัว ต้องทำการแก้การพักตัว ก่อน 2. กระดาษเพาะต้องมีคุณสมบัติ อุ้มน้ำได้ดี สะอาด ปราศจาก สารพิษ มาความทนทานต่อ

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
		7. น้ำ 8. ปากคืบ 9. เมล็ดพันธุ์ข้าว ข้า ละ 100 เมล็ด 4 ข้า		การหยิบจับไม่ฉีกขาดง่ายและไม่ อ่อนยุ่ยเมื่อถูกน้ำ มีความสามารถในการ การดูดซับน้ำได้ดี แต่ด้วยกระดาษ เพาะมีราคาแพง ศูนย์เมล็ดพันธุ์ ข้าววนครราชสีมา ได้ทดลองใช้ กระดาษเช็ดมือชนิดหนาที่มีขาย ทั่วไป และมีราคาถูกกว่าซึ่งให้ผลดี เช่นเดียวกัน 3. กล่องพลาสติกพร้อมฝา หรือ ถุงพลาสติก 4. ดินสอเขียนกระดาษเปียก 5. ถาดนับเมล็ด หรือกระดานนับ เมล็ด (100 เมล็ด) ขนาด 14.7 x 12.5 ซม. 6. ภาชนะใส่น้ำสำหรับแช่ กระดาษเพาะ เช่น ถาด 7. น้ำสะอาด 8. ปากคืบ ดนตรี
3	1	วิธีปฏิบัติ		
	2	การเตรียมกระดาษเพาะ		1. การเตรียมกระดาษเพาะใน
	3	การแช่กระดาษในน้ำ		การเพาะ 1 ข้า ตัดกระดาษ
	4	วางกระดาษเพาะบนถาด		ให้ได้ แผ่นละประมาณ 20
	5	วางกระดาน 100 เมล็ดบนก		x 25 เซนติเมตร ในการ
	6	กระดาษเพาะ 1 แผ่นมาปิด		เพาะเมล็ดพันธุ์ข้าว 1 ข้า
	7	ทับบนเมล็ด		ใช้กระดาษเพาะที่ตัดแล้ว 3
	8	ม้วนกระดาษเพาะ		แผ่น
	9	เขียนเลขทะเบียนตรวจสอบ		2. นับจำนวนกระดาษเพาะที่
		ข้าที่ และวันที่ทดสอบ		ต้องการใช้ใส่ในถาด เทน้ำ
		วางใส่ในกล่อง		

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
	10	วางกล่องบนชั้น		<p>สะอาดใส่ให้ท่วม เมื่อน้ำซึมทั่วกระดาษดีแล้วให้เทน้ำส่วนเกินทิ้งให้หมด หรือยกกระดาษเพาะขึ้นให้สะเด็ดน้ำจนไม่มีน้ำหยดจากกระดาษเพาะ</p> <p>3. นำกระดาษเพาะที่มีความชื้นจำนวน 2 แผ่น วางราบบนพื้นลาด หรือโต๊ะปฏิบัติงาน ควรแช่กระดาษเพาะก่อนการเพาะอย่างน้อย 15 นาที เพื่อให้กระดาษดูดซับน้ำให้สม่ำเสมอ</p> <p>4. สุ่มนับเมล็ดพันธุ์ข้าวที่จะทำการทดสอบ ซ้ำละ 100 เมล็ด วางลงบนกระดาษเพาะที่เตรียมไว้แล้วนำกระดาษเพาะที่มีความชื้นอีก 1 แผ่นมาปิดทับบนเมล็ด พับกระดาษจากด้านล่างและขอบซ้ายมือประมาณ 1/2 นิ้ว แล้วม้วนกระดาษจากขอบซ้ายมือไปจนสุดกระดาษ โดยม้วนอย่าให้แน่นหรือหลวมเกินไปทำเช่นนี้จนครบ 4 ซ้ำ</p> <p>5. เขียนเลขทะเบียนตรวจสอบซ้ำที่ และวันที่ทดสอบด้วยดินสอเขียนกระดาษเปียกแล้วนำไปวางในกล่องพลาสติกที่เตรียมไว้ (ขนาด กว้าง x ยาว x สูง ประมาณ 19 x 28 x 10.5 ซม.) บรรจุ 16-24 ม้วน</p>

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
				(5-6 ตัวอย่าง) ต่อ 1 กล้อง นำกล้องตัวอย่างไปวางบนชั้น วางถาดเพาะที่อุณหภูมิห้อง หรือใส่ไว้ในตู้เพาะที่สามารถ ปรับตั้งอุณหภูมิได้ เพื่อรอ ประเมินผลเมื่อครบกำหนด ต่อไป
4	1	<b>การประเมินต้นอ่อนข้าว</b>		
	2	ต้นอ่อนข้าวงอกบน กระดาษเพาะ		เมื่อเมล็ดงอกจะมีโครงสร้าง ส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญของต้น อ่อนเจริญเติบโตพอที่จะ ประเมินความงอกได้ เมล็ดพืช แต่ละชนิดจะใช้เวลาในการ งอกและเจริญเติบโตแตกต่างกันไป ในกรณีของเมล็ดพันธุ์ ข้าว จะประเมินความงอกครั้ง แรกที่อายุ 7 วัน และประเมิน ความงอกครั้งสุดท้ายที่อายุ 14 วัน
5	1	<b>วิธีปฏิบัติประเมินความ งอก</b>		1. เตรียมอุปกรณ์ เช่น ปากคีบ แบบบันทึกผลการทดสอบ ความงอก ปากกา
	2	แบบบันทึกผลการทดสอบ ความงอก		2. ตรวจรายละเอียดวันที่เพาะ และวันที่ตรวจนับของตัวอย่าง ที่จะตรวจนับความงอก หรือ พิจารณาจาก
	3	ปากคีบ		

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
	4	กล่องตัวอย่างที่พร้อมตรวจ นับความงอก		<p>3. โครงสร้างส่วนต่าง ๆ ที่สำคัญ ของต้นอ่อนซึ่งเจริญเติบโต ครบถ้วนแล้ว ในกรณีของข้าว จะทำการตรวจนับเพียงครั้ง เดียว ประมาณ 5 – 7 วัน</p> <p>4. นำตัวอย่างแต่ละตัวอย่าง จำนวน 4 ซ้ำ ตรวจดูเลข ทะเบียนทดสอบจะต้อง ตรงกันครบทั้ง 4 ซ้ำ บันทึก เลขทะเบียนทดสอบ พร้อมทั้ง บันทึกรายละเอียดตามแบบ บันทึกให้ครบถ้วน เช่น วันที่ เพาะ วันตรวจนับ วิธีเพาะ จำนวนซ้ำ จำนวนเมล็ดต่อซ้ำ วิธีแก่การพักตัว (ถ้ามี)ทำการ ประเมินต้นอ่อนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ต้นอ่อนปกติ ต้น อ่อนผิดปกติ เมล็ดเนา/ตาย เมล็ดสดไม่งอก (เมล็ดพักตัว) แยกเป็นกองแต่ละประเภท ส่วนต้นอ่อนปกตินับแยกเป็น กองละ 10 ต้น เพื่อสะดวกใน การนับ และจดบันทึกจำนวน ที่นับได้ที่ละซ้ำจนครบทั้ง 4 ซ้ำ</p> <p>5. การคำนวณผลการทดสอบ โดยรวมต้นอ่อนของแต่ละ ประเภททั้ง 4 ซ้ำ แล้วหา ค่าเฉลี่ยต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อน ผิดปกติ เมล็ดสดไม่งอก (เมล็ดพักตัว)</p>
	5	ต้นอ่อนที่งอกทั้ง 4 ซ้ำ		
	6	การบันทึกรายละเอียดตาม แบบบันทึก		
	7	ภาพตารางบันทึกผล		
	8	ภาพการนับและแบ่งเป็น กอง กองละ 10 ต้น		



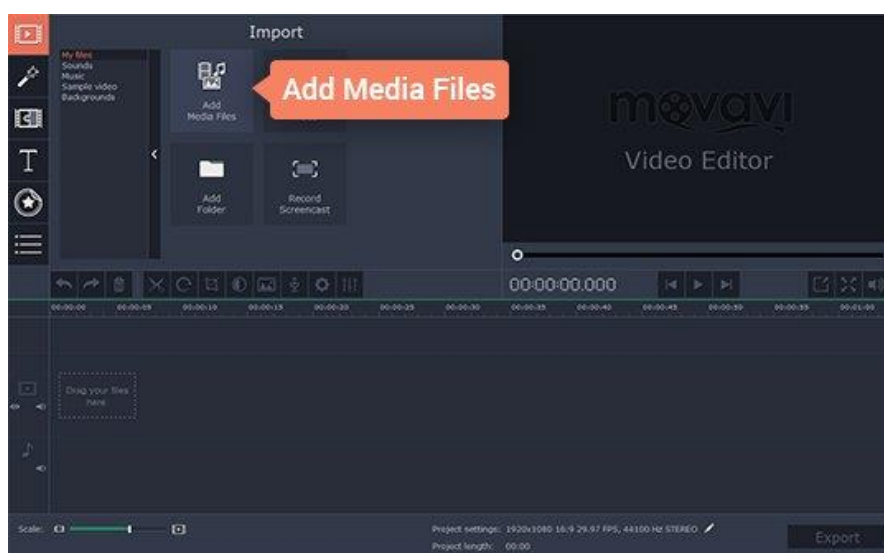
ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
6	1	ลักษณะของต้นอ่อนปกติ และต้นอ่อนผิดปกติของ ข้าว		และเมล็ดตาย เมื่อรวม ค่าเฉลี่ยของทุกประเภทแล้ว ต้องได้ 100 เปอร์เซ็นต์
	2			6. การรายงานผลการทดสอบให้
	3	ต้นอ่อนปกติ		<b>รายงานเป็นจำนวนเต็ม ไม่มี</b>
	4	ต้นอ่อนผิดปกติ		<b>จุดทศนิยม</b> และรายงาน
	5	เมล็ดสดไม่งอก เมล็ดตาย		เปอร์เซ็นต์ความงอกเป็น ผลรวมของค่าเฉลี่ยต้นอ่อน ปกติกับค่าเฉลี่ยเมล็ดสดไม่ งอก (เมล็ดพักตัว)
	.			7. กรณีที่เปอร์เซ็นต์ต้นอ่อนปกติ ในแต่ละข้า้มีความแตกต่างกัน มาก จะต้องพิจารณาว่าความ แตกต่างระหว่างข้า้อยู่ใน เกณฑ์ที่ยอมรับได้หรือไม่
				ลักษณะของต้นอ่อนปกติ และต้นอ่อน ผิดปกติของข้า้ พิจารณาง่าย ๆ ดังนี้
				<b>ต้นอ่อนปกติ</b>
				<b>ราก</b> มีรากแรกเกิด รากแขนงหลายอัน และมีรากถาวรแตกออกมาจากปล้อง หากไม่มีรากแรกเกิดต้องมีระบบราก อื่น ๆ อย่างพอเพียง
				<b>ปลอกหุ้มยอดอ่อน</b> แข็งแรงสดใส ปลายยอดไม่มีรอยแตก ยอดอ่อนมา ความยาวมากกว่าครึ่งหนึ่งของความ ยาวปลอกหุ้มยอดอ่อน
				<b>ใบจริง</b> สมบูรณ์ มีสีเขียว

ฉาก	SHOT	ภาพที่ต้องการสื่อ	เวลา	คำบรรยาย
				<p><b>ต้นอ่อนผิตปกติ</b>  <b>ราก</b> ไม่มีรากแรกเกิด หรือมีแต่สั้นๆ ไม่สมดุลกับต้น หรือที่ไม่แข็งแรง งอกกลับทิศทาง</p> <p><b>ปลอกหุ้มยอดอ่อน</b> ไม่มีสี หรือมีสีซีดจาง หรือยอดอ่อนที่อยู่ภายในปลอกหุ้มยอดอ่อนมีความยาวน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวปลอกหุ้มยอดอ่อน หรือยอดอ่อนแตกเป็นแฉหรือยอดอ่อนผอมบางบิดเป็นเกลียว หรือเน่าเสียหาย</p> <p><b>ใบจริง</b> สีซีด ไม่มีสีเขียว ใบเสียหายไม่เจริญเติบโต</p> <p><b>เมล็ดสดไม่งอก</b>          เป็นเมล็ดที่มีชีวิต แต่สภาพทางชีวเคมีภายในเมล็ดยังไม่พร้อมให้เกิดขบวนการงอก เมล็ดสามารถดูน้ำได้ ทำให้มีลักษณะสดและเต่ง เมื่อใช้ปากคีบกดเมล็ดจะไม่เน่าและ สภาพแป้งภายในเมล็ดยังแข็ง เพื่อความมั่นใจควรหาวิธีทดสอบความมีชีวิตของเมล็ดข้าวด้วยวิธีอื่นต่อไป</p> <p><b>เมล็ดตาย</b>          เมล็ดจะมีลักษณะขุ่น คล้ำ มาตรการทำลายของเชื้อโรค แป้งภายในเมล็ดนุ่ม และ และมากลื่นเหนียว เมื่อใช้ปากคีบกดมักจะมีแป้งที่เน่าและไหลออกมา</p> <p><b>ข้อสังเกต</b> ถ้าพบลักษณะต้นอ่อนผิตปกติที่ระบบราก คือ ไม่มีรากแก้วหรือรากแขนง เป็นสัญญาณเตือนว่าเมล็ดพันธุ์นั้นเริ่มเสื่อมคุณภาพ</p>

### 3.1.3 กระบวนการตัดต่อวิดีโอ

#### 1. การอัปโหลดไฟล์เข้าไปในโปรแกรม

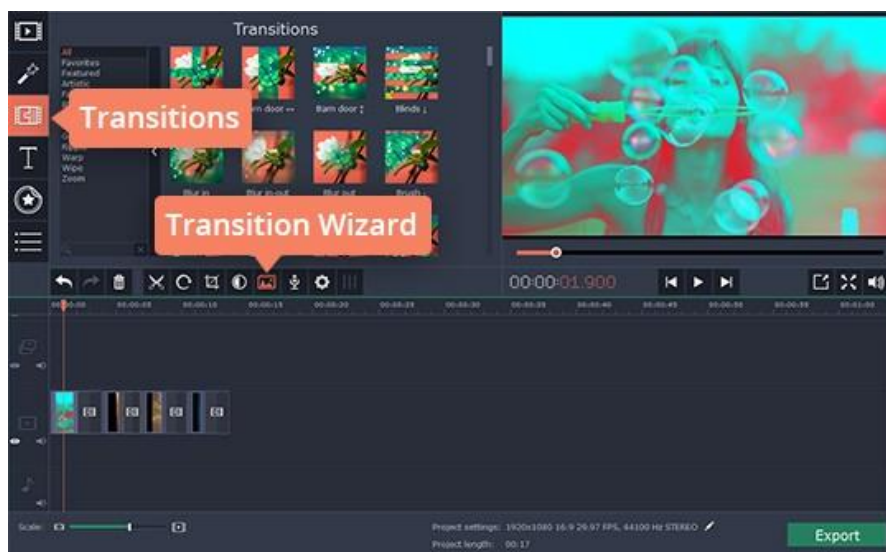
เปิดแอปแล้วเลือก Create project in full feature mode หลังจากนั้นคลิกไปที่ Add Media Files และเลือกไฟล์ที่ต้องการที่จะรวมเข้าด้วยกัน วิดีโอที่เลือกจะถูกเพิ่มเข้าไปในไทม์ไลน์ที่อยู่บริเวณด้านล่างของหน้าต่างโปรแกรมโดยอัตโนมัติ สามารถลากวิดีโอจากโพลเดอร์และนำไปวางไว้บนไทม์ไลน์ และยังสามารถเปลี่ยนลำดับของเซกเมนต์วิดีโอได้โดยการลากไปตามพื้นที่ทำงาน



ภาพที่ 1 การอัปโหลดไฟล์เข้าไปในโปรแกรม

#### 2. การเพิ่มทรานซิชัน

เมื่อคลิปทั้งหมดเรียงอยู่ในลำดับที่ต้องการแล้ว สามารถใส่ทรานซิชันที่มีสไตล์ระหว่างวิดีโอเพื่อรวมวิดีโออย่างราบรื่น ในการทำสิ่งนี้โปรดเปิดแท็บ Transitions และเลือกใช้ทรานซิชันที่ชอบที่สุด ในการเพิ่มทรานซิชัน คลิกไปที่ไอคอนทรานซิชันในไลบรารี และลากทรานซิชันไปยังไทม์ไลน์ และวางลงไประหว่างส่วนของวิดีโอทั้งสองวิดีโอ ทั้งยังสามารถเพิ่มทรานซิชันแบบอัตโนมัติได้โดยการคลิกไปที่ปุ่ม Transition Wizard ที่อยู่ด้านบนไทม์ไลน์ หลังจากกดปุ่มแล้ว หน้าต่างไดอะล็อกจะปรากฏขึ้นเพื่อให้คุณเพิ่มทรานซิชันแบบสุ่มลงไประหว่างคลิปทั้งหมด หรือเลือกทรานซิชันหนึ่งแบบเพื่อใส่ลงไประหว่างเซกเมนต์ทั้งหมด



ภาพที่ 2 การเพิ่มทรานซิชัน

### 3. การบันทึกวิดีโอที่ตัดต่อแล้ว

คลิก Export เพื่อบันทึกวิดีโอในฟอร์แมตที่ต้องการ จะเห็นแท็บที่มีตัวเลือกการส่งออกต่าง ๆ ในบริเวณด้านซ้ายของหน้าต่างป๊อปอัพ ซึ่งจะช่วยในการบันทึกวิดีโอสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ เตรียมอัปโหลดไปยังเว็บไซต์ ฯลฯ สามารถเลือกฟอร์แมตวิดีโอใด ๆ ก็ได้ซึ่งรวมถึง AVI, MPEG, WMV, MP4, FLV และ MOV หรือบันทึกไฟล์เป็นวิดีโอแบบ HD โปรดคลิกแท็บที่ต้องการเพื่อเลือกฟอร์แมตเป้าหมายหรืออุปกรณ์ที่ต้องการส่งออก แล้วคลิก Start แค่นี้ ก็เสร็จแล้ว เพราะ Movavi Video Editor จะช่วยให้สามารถรวมวิดีโอ 2 วิดีโอเข้าด้วยกัน รวมไฟล์วิดีโอหลายไฟล์ เพิ่มทรานซิชัน ฟิลเตอร์ และไตเติ้ล และทำสิ่งอื่นๆ อีกมากมายได้อย่างง่ายดาย



ภาพที่ 3 การบันทึกวิดีโอที่ตัดต่อ

### 3.1.4 การใช้สื่อและการประเมินผลการใช้สื่อวีดิทัศน์

#### แบบประเมินความพึงพอใจผู้รับชมวีดิทัศน์ เรื่อง การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ข้าว

##### ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าข้อความ

##### 1. เพศ

หญิง  ชาย

##### 2. อายุ

ต่ำกว่า 20 ปี  20-30 ปี  31-40 ปี  41-50 ปี  51 ปีขึ้นไป

##### 3. การศึกษา

ประถมศึกษา  มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า  อนุปริญญาหรือเทียบเท่า  
 ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี  อื่นๆ.....

##### 4. อาชีพ

นักศึกษา  ข้าราชการ  พนักงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ  
 ลูกจ้าง  ธุรกิจส่วนตัว  เกษตรกร  อื่นๆ.....

##### ตอนที่ 2 ประเมินความพึงพอใจ

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย					
2. ความเหมาะสมเวลาของวีดิทัศน์					
3. ความครบถ้วนของเนื้อหา					
4. รูปภาพประกอบเหมาะสม					
5. เสียงประกอบสื่อชัดเจน					
6. ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น					
7. สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง					

### ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

#### 1. ข้อเสนอแนะ ตี ชม ในการรับชมวิดีโอวีทัศน์ครั้งนี้

.....

.....

#### เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของการใช้สื่อวีทัศน์

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00	หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50	หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง ระดับความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

จากการนำสื่อวีดิทัศน์เรื่อง การทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ข้าว มีความยาวของเวลา 8.43 นาที ให้แก่ผู้เข้าอบรมจากสาขาอาชีพต่างๆ จำนวน 4 ครั้ง

1. ข้าราชการและพนักงานของรัฐ 18 คน
2. ลูกจ้าง (วุฒิการศึกษาปริญญาตรีทั้งหมด) 30 คน
3. เกษตรกร 52 คน
4. ลูกจ้าง (ผู้ปฏิบัติในโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ วุฒิการศึกษาประถมศึกษาและมัธยมศึกษา) 24 คน

หลังทำการอบรมและชมสื่อวีดิทัศน์ ผู้ชมได้ทำแบบประเมินความพึงพอใจและมีผลการประเมิน ดังนี้

#### 4.1 ผลการประเมินจากข้าราชการ และพนักงานของรัฐ

ตารางที่ 4.1 ผลประเมินความพึงพอใจผู้รับชมวีดิทัศน์ แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์ประเมิน กลุ่มผู้ประเมินอาชีพเป็นข้าราชการและพนักงานของรัฐจำนวน 18 คน

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เกณฑ์ประเมิน
1. ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.56	0.60	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมเวลาของสื่อ	4.44	0.60	มาก
3. ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.56	0.60	มากที่สุด
4. รูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน	4.61	0.49	มากที่สุด
5. เสียงประกอบสื่อชัดเจน	4.50	0.50	มาก
6. ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น	4.67	0.47	มากที่สุด
7. สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง	4.50	0.60	มาก
รวม	4.55	0.55	มากที่สุด

กลุ่มผู้ประเมินมีอาชีพเป็นข้าราชการและพนักงานของรัฐจำนวน 18 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 78 เป็นเพศหญิง ร้อยละ 22 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 20 -30 ปี คิดเป็นร้อยละ 39 ความพึงพอใจหลังจากได้รับชมวิดีโอเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจต่อสื่อวิดีโอ คือ มีรูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย และความครบถ้วนของเนื้อหา มีความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือ เสียงประกอบสื่อชัดเจน ความเหมาะสมเวลาของสื่อ หลังจากผู้เข้าอบรมรับชมวิดีโอแล้ว พบว่า ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น โดยมีความพึงพอใจมากที่สุด และรองลงมาคือ สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง (ดังตารางที่ 4.1)

#### 4.2 ผลการประเมินจากลูกจ้าง (วุฒิการศึกษาปริญญาตรีทั้งหมด)

ตารางที่ 4.2 ผลประเมินความพึงพอใจผู้รับชมวิดีโอ แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์ประเมิน กลุ่มผู้ประเมินอาชีพเป็นลูกจ้างจำนวน 30 คน

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เกณฑ์ประเมิน
1. ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.30	0.46	มาก
2. ความเหมาะสมเวลาของสื่อ	4.40	0.49	มาก
3. ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.47	0.50	มาก
4. รูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน	4.67	0.54	มากที่สุด
5. เสียงประกอบสื่อชัดเจน	4.50	0.67	มาก
6. ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น	4.57	0.50	มากที่สุด
7. สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง	4.67	0.47	มากที่สุด
รวม	4.51	3.62	มาก



กลุ่มผู้ประเมินมีอาชีพเป็นลูกจ้างจำนวน 30 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 67 เป็นเพศชาย ร้อยละ 33 ส่วนใหญ่เป็นอายุระหว่าง 20 -30 ปี คิดเป็นร้อยละ 60 ความพึงพอใจหลังจากได้รับชมวิดีโอวีทัศน์เรื่องการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อ รูปภาพประกอบเหมาะสม และมีความพึงพอใจในระดับมากต่อเสียงประกอบสื่อชัดเจน เนื้อหาของสื่อครบถ้วน ความเหมาะสมของเวลาของสื่อ ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย หลังจากผู้เข้าอบรมรับชมวิดีโอวีทัศน์ พบว่า ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น และสามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง และได้รับการประเมินมากที่สุด (ดังตารางที่ 4.2)

#### 4.3 ผลการประเมินจากเกษตรกร

ตารางที่ 4.3 ผลประเมินความพึงพอใจผู้รับชมวิดีโอวีทัศน์ แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เกณฑ์ประเมิน กลุ่มผู้ประเมินอาชีพเป็นเกษตรกรจำนวน 52 คน

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เกณฑ์ประเมิน
1. ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.27	0.59	มาก
2. ความเหมาะสมเวลาของวิดีโอวีทัศน์	4.31	0.57	มาก
3. ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.27	0.62	มาก
4. รูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน	4.54	0.60	มากที่สุด
5. เสียงประกอบสื่อชัดเจน	4.33	0.58	มาก
6. ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น	4.67	0.47	มากที่สุด
7. สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง	4.29	0.66	มาก
รวม	4.38	0.59	มาก

กลุ่มผู้ประเมินมีอาชีพเป็นเกษตรกรจำนวน 52 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 60 เป็นเพศชาย ร้อยละ 40 ส่วนใหญ่เป็นอายุ 51 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 54 หลังจากได้รับชมวิดีโอวีทัศน์เรื่องการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อ รูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน รองลงมาคือ เสียงประกอบสื่อชัดเจน ความครบถ้วนของเนื้อหา ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย ความเหมาะสมเวลาของวิดีโอวีทัศน์ และพบว่า ผู้เข้าอบรมได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ด

พันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น มากที่สุด และรองลงมาคือ สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง (ดังตารางที่ 4.3)

#### 4.4 ผลการประเมินจากลูกจ้าง (ผู้ปฏิบัติในโรงงานปรับปรุงสภาพเมล็ดพันธุ์ วุฒิมัธยมศึกษา ประถมศึกษาและมัธยมศึกษา)

ตารางที่ 4.4 ผลประเมินความพึงพอใจผู้รับชมวิดีโอ แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เกณฑ์ประเมิน กลุ่มผู้ประเมินมีอาชีพเป็นลูกจ้างจำนวน 24 คน

ประเด็นวัดความพึงพอใจ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	เกณฑ์ประเมิน
1. ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย	4.42	0.57	มาก
2. ความเหมาะสมเวลาของวิดีโอ	4.21	0.71	มาก
3. ความครบถ้วนของเนื้อหา	4.21	0.71	มาก
4. รูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน	4.54	0.58	มากที่สุด
5. เสียงประกอบสื่อชัดเจน	4.50	0.58	มาก
6. ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น	4.67	0.47	มากที่สุด
7. สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง	4.21	0.71	มาก
รวม	4.39	0.62	มาก

กลุ่มผู้ประเมินมีอาชีพเป็นลูกจ้างจำนวน 24 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 100 เป็นอายุระหว่าง 31-40 ปีขึ้นไป ร้อยละ 50 ความพึงพอใจหลังจากได้รับชมวิดีโอเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว พบว่า ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจสื่อวิดีโอ รูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน มากที่สุด รองลงมาคือ เสียงประกอบสื่อชัดเจน ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย ความเหมาะสมเวลาของวิดีโอ ความครบถ้วนของเนื้อหา หลังจากผู้เข้าอบรมรับชมวิดีโอ พบว่า ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น มากที่สุด รองลงมาคือ สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง (ดังตารางที่ 4.4)

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลอง

จากผลการประเมินความพึงพอใจของผู้รับชมวีดิทัศน์เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว สรุปได้ดังนี้

1. ผู้เข้าอบรมมีความพึงพอใจสื่อวีดิทัศน์ในด้านรูปภาพประกอบเหมาะสม ชัดเจน มากที่สุด รองลงมาคือ เสียงประกอบสื่อชัดเจน ความครบถ้วนของเนื้อหา ขนาดตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย ความเหมาะสมเวลาของวีดิทัศน์
2. หลังจากผู้เข้าอบรมรับชมวีดิทัศน์ พบว่า ได้รับความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวเพิ่มขึ้น มากที่สุด รองลงมาคือ สามารถนำความรู้ด้านการประเมินคุณภาพการงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าวไปปฏิบัติได้จริง

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการทำสื่อวีดิทัศน์ ควรมีภาพเคลื่อนไหวในเนื้อหา เพื่อเพิ่มความน่าสนใจในวีดิทัศน์

## อ้างอิง

กรมการข้าว. (2553). การผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าว. กรุงเทพฯ : สำนักเมล็ดพันธุ์ข้าว กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ความรู้พื้นฐานเรื่องการสื่อสาร. (2559). ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2563, จาก  
<https://sites.google.com/site/thaicommunication83/bth-thi-1-kar-suxsar>

ชัยรี นฤทุม. (2545). การพูดและการเขียนในงานส่งเสริม. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Movavi Video Editor. (2020). ค้นเมื่อ 21 มกราคม 2563, จาก  
<https://www.movavi.com/th/support/how-to/how-to-join-videos.html> ©  
Movavi.com

# ภาคผนวก

# ตารางภาคผนวก ก

**ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงสถานภาพผู้ประเมินความพึงพอใจมีอาชีพข้าราชการและพนักงานของรัฐ**

18 คน

<b>เพศ</b>	<b>จำนวนคน</b>	<b>ร้อยละ</b>
หญิง	4	22
ชาย	14	78
รวม	18	100
<b>อายุ</b>	<b>จำนวนคน</b>	<b>ร้อยละ</b>
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
20 - 30 ปี	7	39
31 - 40 ปี	4	22
41 - 50 ปี	3	17
51 ปีขึ้นไป	4	22
รวม	18	100
<b>การศึกษา</b>	<b>จำนวนคน</b>	<b>ร้อยละ</b>
ประถมศึกษา	0	0
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	0	0
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	3	17
ปริญญาตรี	10	56
สูงกว่าปริญญาตรี	5	28
อื่นๆ.....	0	0
รวม	18	100
<b>อาชีพ</b>	<b>จำนวนคน</b>	<b>ร้อยละ</b>
นักศึกษา	0	0
ข้าราชการ	10	56
พนักงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ	8	44
ลูกจ้าง	0	0
ธุรกิจส่วนตัว	0	0
เกษตรกร	0	0
อื่นๆ.....	0	0
รวม	18	100

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงสถานภาพผู้ประเมินความพึงพอใจมีอาชีพลูกจ้าง  
(วุฒิการศึกษาปริญญาตรีทั้งหมด) 30 คน

เพศ	จำนวนคน	ร้อยละ
หญิง	20	67
ชาย	10	33
รวม	30	100
อายุ	จำนวนคน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
20 - 30 ปี	18	60
31 - 40 ปี	8	27
41 - 50 ปี	4	13
51 ปีขึ้นไป	0	0
รวม	30	100
การศึกษา	จำนวนคน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	0	0
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	0	0
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	0	0
ปริญญาตรี	30	100
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
อื่นๆ.....	0	0
รวม	30	100
อาชีพ	จำนวนคน	ร้อยละ
นักศึกษา	0	0
ข้าราชการ	0	0
พนักงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ	0	0
ลูกจ้าง	30	100
ธุรกิจส่วนตัว	0	0
เกษตรกร	0	0
อื่นๆ.....	0	0
รวม	30	100



ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงสถานภาพผู้ประเมินความพึงพอใจมีอาชีพเกษตรกร 52 คน

เพศ	จำนวนคน	ร้อยละ
หญิง	31	60
ชาย	21	40
รวม	52	100
อายุ	จำนวนคน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
20 - 30 ปี	2	4
31 - 40 ปี	2	4
41 - 50 ปี	20	38
51 ปีขึ้นไป	28	54
รวม	52	100
การศึกษา	จำนวนคน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	31	60
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	18	35
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	0	0
ปริญญาตรี	3	6
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
อื่นๆ.....	0	0
รวม	52	100
อาชีพ	จำนวนคน	ร้อยละ
นักศึกษา	1	2
ข้าราชการ	0	0
พนักงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ	0	0
ลูกจ้าง	0	0
ธุรกิจส่วนตัว	2	4
เกษตรกร	49	94
อื่นๆ.....	0	0
รวม	52	100

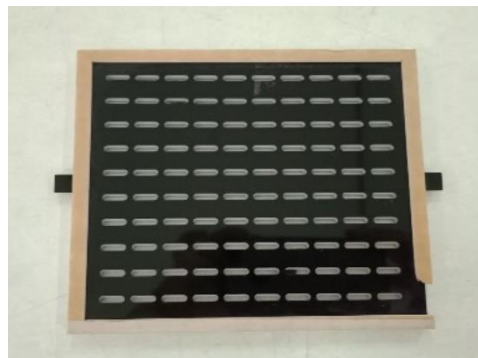
**ตารางภาคผนวกที่ 4** แสดงสถานภาพผู้ประเมินความพึงพอใจมีอาชีพลูกจ้าง (ผู้ปฏิบัติในโรงงานปรับปรุงสภาพแวดล้อมพื้นที่ วุฒิมัธยมศึกษาประถมศึกษาและมัธยมศึกษา) 24 คน

เพศ	จำนวนคน	ร้อยละ
หญิง	0	0
ชาย	24	100
รวม	24	100
อายุ	จำนวนคน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0
20 - 30 ปี	4	17
31 - 40 ปี	12	50
41 - 50 ปี	4	17
51 ปีขึ้นไป	4	17
รวม	24	100
การศึกษา	จำนวนคน	ร้อยละ
ประถมศึกษา	7	29
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า	17	71
อนุปริญญาหรือเทียบเท่า	0	0
ปริญญาตรี		0
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0
อื่นๆ.....	0	0
รวม	24	100
อาชีพ	จำนวนคน	ร้อยละ
นักศึกษา	0	0
ข้าราชการ	0	0
พนักงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ	0	0
ลูกจ้าง	24	100
ธุรกิจส่วนตัว	0	0
เกษตรกร	0	0
อื่นๆ.....	0	0
รวม	24	100

# ภาพภาคผนวก ข



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



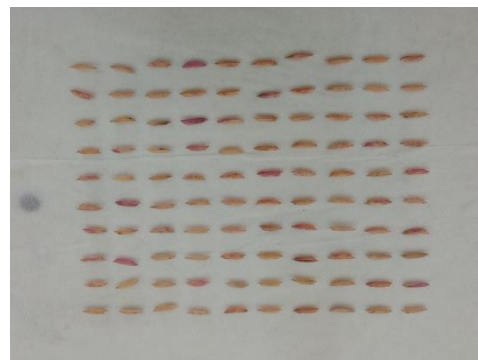
(ฉ)

### ภาพผนวกที่ 1 แสดงอุปกรณ์การเพาะเมล็ด

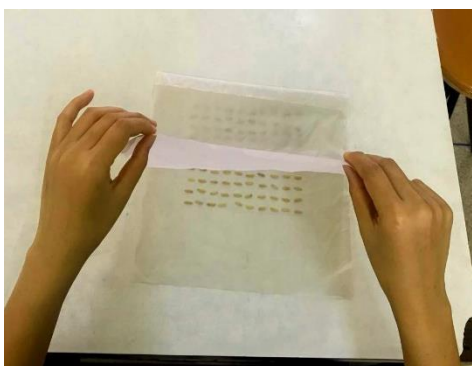
(ก) กระดาษเพาะ (ข) กระดานนับเมล็ด (100 เมล็ด) (ค) ปากคีบ (ง) ดินสอเขียน  
กระดาษเปียก (จ) เมล็ดข้าว (ฉ) กล่องพลาสติกใสพร้อมฝา



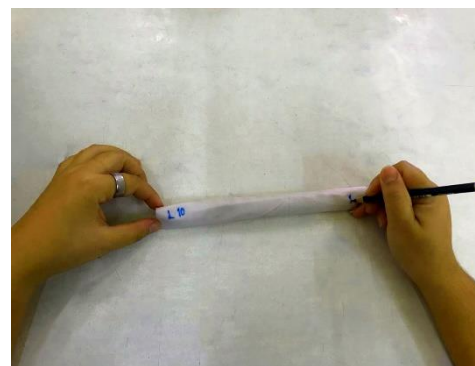
(ก)



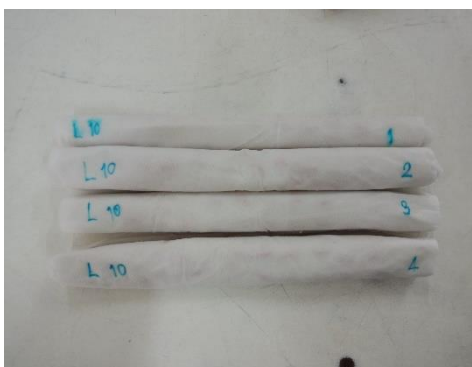
(ข)



(ค)



(ง)



(จ)



(ฉ)

## ภาพผนวกที่ 2 แสดงขั้นตอนการเพาะเมล็ด

(ก) 100 เมล็ด และกระดานนับเมล็ด (ข) การวางเมล็ดข้าว 100 เมล็ดบนกระดาษเพาะ  
 (ค) การดาษเพาะอีก 1 แผ่นปิดด้านบนเมล็ด (ง) เขียนรหัสตรวจสอบ ข้าวที่ (จ) เพาะ  
 เมล็ดข้าว 4 ซ้ำ (ฉ) บรรจุจำนวนกระดาษเพาะใส่กล่องพลาสติกใสพร้อมฝาวางแนวตั้ง



(ก)



(ข)



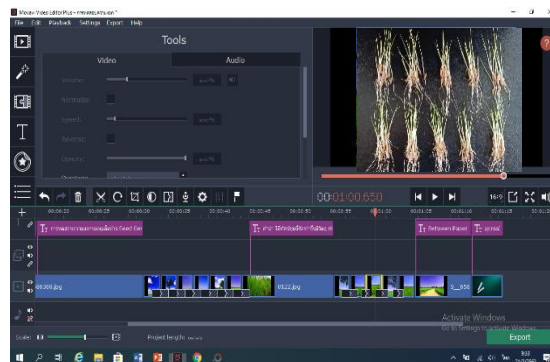
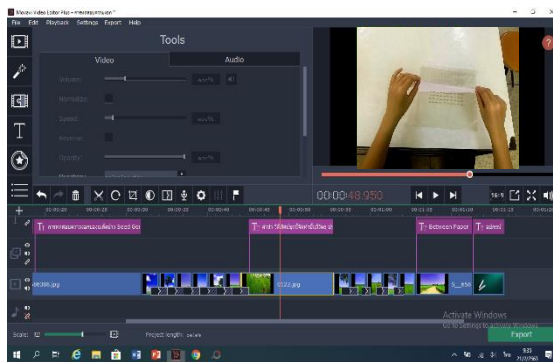
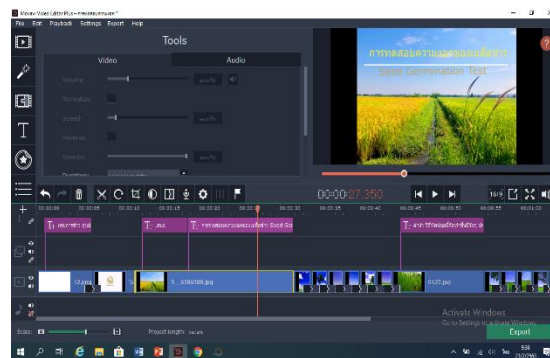
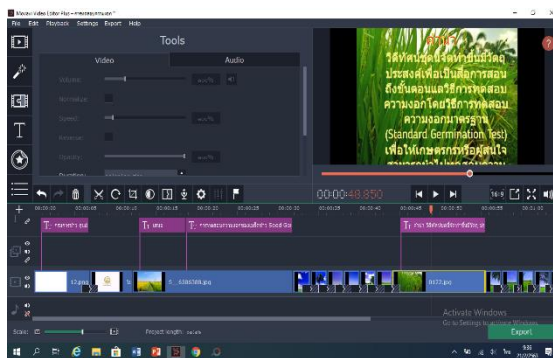
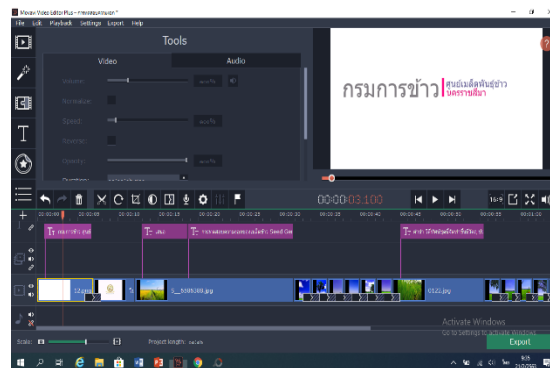
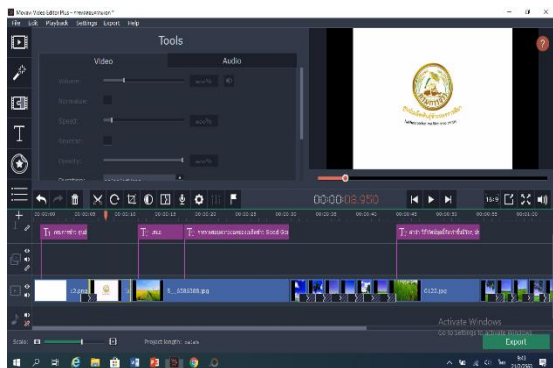
(ค)



(ง)

ภาพผนวกที่ 3 แสดงการประเมินต้นอ่อน

(ก) ต้นอ่อนปกติ (ข) ต้นอ่อนผิดปกติ (ค) เมล็ดเน่า/ตาย (ง) เมล็ดพักรั่ว/เมล็ดแข็ง



ภาพผนวกที่ 4 แสดงกระบวนการตัดต่อวิดีโอ



### ประวัติผู้วิจัย

- 1.ชื่อเรื่อง : วิชาที่ดำเนินการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว (Seed Germination Test)
- 2.ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) : นางสาวนฤมล สัจธรรม ชื่อเล่น น้ำ  
(ภาษาอังกฤษ) : Miss. Naruemon Satjatham
- 3.เกิดเมื่อ : วันที่ 26 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2540 ปัจจุบันอายุ 22 ปี
- 4.ภูมิลำเนา : บ้านเลขที่ 69/1 หมู่ 5 บ.ทุ่งโพธิ์ ต.โนนสะอาด อ.ศรีบุญเรือง  
จ.หนองบัวลำภู
5. เบอร์โทรศัพท์ : 082-2051081
6. E-mail : [namnaruemon2540@gmail.com](mailto:namnaruemon2540@gmail.com)
7. ประวัติการศึกษา
 

ปี 2552	จบชั้นประถมศึกษาจากโรงเรียนบ้านทุ่งโพธิ์นาอุดม ตั้งอยู่ที่บ้านทุ่งโพธิ์,นาอุดม หมู่ 5 ต.โนนสะอาด อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู รหัสไปรษณีย์ 39180 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวลำภู เขต 1
ปี 2555	จบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนศรีบุญเรืองวิทยาคาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต.เมืองใหม่ อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู รหัสไปรษณีย์ 39180 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 เลย หนองบัวลำภู
ปี 2558	จบชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนศรีบุญเรืองวิทยาคาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต.เมืองใหม่ อ.ศรีบุญเรือง จ.หนองบัวลำภู รหัสไปรษณีย์ 39180 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 19 เลย หนองบัวลำภู
ปี 2562	จบการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา หลักสูตร วิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 340 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000





## ประวัติผู้วิจัย

1.ชื่อเรื่อง : วิชาที่ศึกษาทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ข้าว (Seed Germination Test)

2.ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) : นางสาวสมฤดี เล็บไธสง ชื่อเล่น บีม

(ภาษาอังกฤษ) : Miss Somrudee Loebthaisong

3.เกิดเมื่อ : วันที่ 11 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2539 ปัจจุบันอายุ 23 ปี

4.ภูมิลำเนา : บ้านเลขที่ 143 หมู่ 7 บ้านโนนตาสุต ตำบลเมืองยาง อำเภอเมืองยาง  
จังหวัดนครราชสีมา 30270

5.เบอร์โทรศัพท์ : 064-4488139

6.E-mail : [somrudeebeam@gmail.com](mailto:somrudeebeam@gmail.com)

## 7.ประวัติการศึกษา

- ปี 2551 จบการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนบ้านโนนตาสุตวิทยาสรรค์ ตั้งอยู่ที่ หมู่ 7 บ้านโนนตาสุต ตำบลเมืองยาง อำเภอเมืองยาง จังหวัดนครราชสีมา 30270 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 7
- ปี 2554 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนเมืองยางศึกษา ตั้งอยู่ที่ 207 หมู่ 3 บ้านทุ่งสว่างสามัคคี ตำบลเมืองยาง อำเภอเมืองยาง จังหวัดนครราชสีมา 30270 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา
- ปี 2557 จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนเมืองยางศึกษา ตั้งอยู่ที่ 207 หมู่ 3 บ้านทุ่งสว่างสามัคคี ตำบลเมืองยาง อำเภอเมืองยาง จังหวัดนครราชสีมา 30270 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา
- ปี 2562 จบการศึกษาระดับอุดมศึกษาจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา หลักสูตร วิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 340 ถนนสุรนารายณ์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000

