สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์
SOUND SLIDE ON SEED GERMINATION TEST

โดย

นางสาววรรณา วานุนาม

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตพืช

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

ปีการศึกษา 2539

ปพ. ว267ส 2539
เลขหมู่
เลขทะเบียน 28179
วัน, เดือน, ปี 17 ก.ค. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ

นางสาววรรณา วานุนาม ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตพืช

ชื่อเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์
SOUND SLIDE ON SEED GERMINATION TEST

การจัดการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สกช 2504) ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาพืชศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มุ่งเน้นให้นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ ตลอดจนประสบการณ์จริง สามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งในบางสถานศึกษาไม่สามารถที่จะหาตัวอย่างมาให้นักเรียนศึกษาได้ ฉะนั้นการสอนจึงจำเป็นจะต้องหาสื่อมาใช้ในการประกอบการเรียนการสอนเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงดังกล่าว และสะดวกแก่ผู้ที่ทำการสอน ผู้จัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์จึงได้จัดทำสไลด์ชุดนี้ขึ้น เพราะสไลด์นอกจากจะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงแล้ว ค่าใช้จ่ายในการทำสไลด์เองก็ไม่สูงมากนัก ใช้ได้สะดวกทั้งในห้องเรียนธรรมดา ภาพที่ได้จะเหมือนจริง อายุการเก็บรักษานานสามารถดึงดูดความสนใจ ผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

วัตถุประสงค์ในการผลิตอุปกรณ์การสอน ประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ เพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาพืชศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

วิธีการดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสไลด์ และการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ โดยเน้นในหัวข้อ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ จากนั้นได้เขียนสคริปต์ และติดต่อสถานที่สำหรับการถ่ายภาพที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท และดำเนินการถ่ายภาพ บันทึกเสียงคำบรรยายในระบบสัญญาณอัตโนมัติ การตรวจสอบและแก้ไข

ประโยชน์ จากการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ด ได้สไลด์ 1 ชุด จำนวน 47 ภาพ ประกอบด้วย ภาพการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ วิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ วิธีการนำตัวอย่างเพื่อไปทดสอบ หลักการตรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ การตรวจสอบความงอกโดยการเพาะแบบ TP การประเมินผลการตรวจสอบความงอกและการรายงานผลการตรวจสอบความงอก พร้อมทั้งเอกสารรูปเล่มปัญหาพิเศษ 3 เล่ม ชุดอุปกรณ์ 1 ชุด

ข้อเสนอแนะในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์นั้น ควรจะมีการวางแผนการทำงานให้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นการขอสถานที่สำหรับการถ่ายทำสไลด์ ระยะเวลาที่ทำการถ่ายทำควรจะให้เหมาะสมกับที่ชนิดของพืชที่ได้กำหนดไว้แล้วในสคริปต์ไม่เช่นนั้นอาจจะทำให้สคริปต์เกิดการคลาดเคลื่อนได้ เพราะว่าช่วงเวลาในการเก็บเมล็ดพันธุ์ของพืชแต่ละชนิดนั้นไม่พร้อมกัน หากการวางแผนนั้นผิดพลาดแล้ว ทุกอย่างก็จะผิดพลาดคลาดเคลื่อนไปด้วย และเพื่อให้การดำเนินงานราบรื่นสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำสไลด์จะต้องมีความรู้เรื่อง การถ่ายทำและเครื่องมือที่ทำการถ่ายทำสไลด์ดีพอสมควร เพื่อที่จะให้สไลด์ในชุดนั้นออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ปานจิต ป้อมอาสา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ และนักวิชาการของศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท คุณพัธกุล จันทนมัฏฐะ ผู้อำนวยการศูนย์ คุณสุทธิรัตน์ อุตรเดช ซึ่งให้ความกรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่และให้คำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษและการดำเนินการถ่ายทำสไลด์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ฝ่ายโสตทัศศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังและ เพื่อนๆทุกคนที่ได้ให้กำลังใจและช่วยในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ เนื่องจากสไลด์ในชุดนี้เป็นชุดแรกที่ได้ทำเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์ถ้าผิดพลาดประการใดขออภัยไว้ ณ ที่นี้ด้วย

วรรณา วานุนาม

มีนาคม 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

เนื้อความย่อปัญหาพิเศษ ..... ก
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... จ
บทที่
1. บทนำ
1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 1
1.3 ขอบเขตของปัญหา 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
2. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย 4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ 5
3. วิธีการสร้างอุปกรณ์
3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร 9
3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา 11
3.3 การกำหนดภาพที่จะถ่าย 24
3.4 คำบรรยายประกอบสไลด์ 25
3.5 การดำเนินการผลิตอุปกรณ์ 30
4. สรุปและข้อเสนอแนะ
4.1 สรุปผลการดำเนินงาน 32
4.2 ปัญหาและอุปสรรค 32
4.3 ข้อเสนอแนะ 33

บรรณานุกรม 34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การทดสอบความงอกการเพาะข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง..... 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในการจัดการเรียนการสอน สื่อจะเข้ามามีบทบาททั้งกับผู้สอนและผู้เรียน สื่อในลักษณะต่างๆจะเป็นทั้งเครื่องมือ วัตถุ หรือสิ่งของ และวิธีการในการจัดระบบการเรียนการสอนอาจจะเรียกได้ว่า สื่อ คือ ประสบการณ์ทางการศึกษาของผู้เรียนที่ได้เรียนจากสื่อ ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องเป็นบุคคลที่มีความสามารถจัดประสบการณ์เรียนได้อย่างเหมาะสมกับตัวผู้เรียนเพื่อช่วยให้ตัวผู้เรียนนั้นได้บรรลุ ตามจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน

ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในทางวิชาชีพเกษตรนั้นจะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้ความเข้าใจ มีทักษะตลอดจนประสบการณ์จริงสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ดังเช่นในวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ เป็นการยากที่ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติจากของจริง ซึ่งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้บางอย่างไม่เอื้ออำนวยในการเก็บในสภาพห้องเรียน เพราะว่ามีราคาแพงเกินไปไม่คุ้มทุน รวมทั้งอุปกรณ์บางอย่างมีขนาดใหญ่ ไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในห้องเรียน ดังนั้นวัสดุอุปกรณ์ส่วนใหญ่จึงมีเฉพาะที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับเมล็ดพันธุ์โดยตรง จึงทำให้ผู้เรียนนั้นมองไม่เห็นภาพพจน์ในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์อย่างแท้จริง เพื่อให้ผู้เรียนได้มีจินตนาการและความเข้าใจที่ตรงกัน ดังนั้นจึงได้จัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยการใช้การทดสอบแบบ TP ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมในพืชตระกูลหญ้า เช่น ข้าว เพราะว่าข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้แก่ประเทศไทยปีละหลายล้านบาท ฉะนั้นเมล็ดพันธุ์ข้าว จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุง และทดสอบความงอกอยู่เสมอ เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพพร้อมที่จะแจกจ่ายแก่เกษตรกรต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตสื่อการเรียนการสอนในรูปสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ประกอบการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ใน หัวข้อการทดสอบความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งอกของเมล็ดพันธุ์ (สกช 2504) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชา เกษตรกรรม สาขาพืชศาสตร์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

1.3 ขอบเขตของปัญหา

การผลิตสื่อการเรียนการสอนประเภทสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ เพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอน วิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สกช 2504) โดยใช้วิธีการเพาะแบบ TP ใช้ประกอบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา สาขาพืชศาสตร์ในหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้

1. การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
3. วิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
4. วิธีการนำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เพื่อไปทดสอบ
5. หลักในการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์
6. การตรวจสอบความงอกโดยการเพาะแบบ TP
7. การประเมินผลการตรวจสอบความงอก
8. การรายงานผลการตรวจสอบความงอก

ได้สไลด์ประกอบคำบรรยาย ดังนี้

1. ภาพสไลด์ 47 ภาพ โดยแสดงถึง

- ภาพนำเสนอ	5	ภาพ
- กองเมล็ดพันธุ์	1	ภาพ
- เมล็ดพันธุ์ที่งอกบนภาชนะ	1	ภาพ
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์	5	ภาพ
- วิธีการในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์	2	ภาพ
- วิธีการเก็บตัวอย่างไปทดสอบ	1	ภาพ
- อุปกรณ์ในการทดสอบความงอก	9	ภาพ
- การทดสอบความงอกโดยการเพาะเมล็ดแบบ TP	4	ภาพ
- การประเมินผลการงอก	15	ภาพ
- การรายงานผลการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์	1	ภาพ
- ภาพสรุป	1	ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภาพขอบคุณ 1 ภาพ
- ภาพสวัสดี 1 ภาพ

2. จัดทำสคริปต์ประกอบคำบรรยายสไลด์

3. บันทึกเสียงและทำสัญญาณอัตโนมัติ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง "การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์" เพื่อใช้ในการประกอบการเรียนการสอนในวิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สกช 2504) ใช้สอนในหัวข้อการทดสอบความงอกโดยใช้วิธี TP หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

2. ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสำหรับผู้ที่สนใจในส่วนของการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

3. ผู้จัดทำใช้เป็นแนวทางในการสร้างชุดอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนในหัวข้อเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการทำปัญหาพิเศษนี้มีทั้งเอกสารที่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนและที่เกี่ยวกับวิชาเทคโนโลยีเมลืดพันธุ์ (ชกส 2504) ในหัวข้อเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งได้ทำการศึกษาค้นคว้ามาดังจะกล่าวต่อไปนี้

2.1 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อ

กิดานันท์ มะลิทอง (2531 หน้า 25) กล่าวว่า สื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางที่ช่วยนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

ประเภทของสื่อการสอน

สื่อการสอนสามารถจำแนกออกเป็นประเภทตามลักษณะที่ใช้ ซึ่งเรียกว่า โสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่

1. สื่อที่เป็นเครื่องฉายได้แก่ แผ่นโปร่งใส เครื่องฉายภาพยนต์ เครื่องฉายสไลด์เป็นต้น
2. สื่อที่ไม่เป็นเครื่องฉายได้แก่ ภาพนิ่ง แผนภูมิ ของจริง ของจำลอง เป็นต้น
3. สื่อที่เป็นเครื่องเสียง ได้แก่ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ แผ่นเสียง เป็นต้น

ชัยยงค์ พรมวงศ์ (2523 หน้า 112) สื่อการเรียนการสอนหมายถึง วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ ที่ใช้เป็นสื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดความรู้ เจตคติและทักษะไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ณรงค์ สมพงษ์ (2530 หน้า 42) กล่าวว่า สื่อการสอนเป็นสื่อที่ที่มุ่งเน้นการนำไปใช้ทางด้านการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เช่นการใช้สไลด์และภาพยนต์ประกอบการสอน การใช้ตำราเรียนบทเรียนโปรแกรม รายการวิทยุโรงเรียนเป็นต้น และเนื่องจากระบบการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของระบบการให้การศึกษา จึงอาจกล่าวได้ว่าสื่อการสอนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของสื่อการศึกษานั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปรื่อง กุมุท (2519 หน้า 1) กล่าวว่าสื่อการเรียนการสอนหมายถึงสื่อต่าง ๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมือหรือช่องทางสำหรับทำให้การสอนของครูถึงผู้เรียน และทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้เป็นอย่างดี

วรรณา เจียมทะวงศ์ (2532 หน้า 1) กล่าวว่า สื่อการสอน คือสิ่งซึ่งใช้เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียนหรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ มาใช้เป็นสื่อการสอน ตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ 1930 เป็นต้นมา ด้วยความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันทำให้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆ ตลอดจนวิธีการแปลกๆ ถูกนำมาใช้ในการสื่อการสอนกันอย่างกว้างขวาง

วาสนา ชาวหา (2533 หน้า 42) กล่าวว่า สไลด์เป็นภาพโปร่งใสที่ยอมให้แสงผ่านทะลุได้ อาจเกิดจากการวาดหรือการเขียนบนแผ่นวัสดุโปร่งใสโดยตรง หรือผลิตโดยการถ่ายภาพบนแผ่นฟิล์มทั้งขาวดำและภาพสีตามธรรมชาติ เมื่อนำไปฉายในเครื่องฉายสไลด์จะได้ภาพนิ่งปรากฏบนจอมีขนาดใหญ่ กว่าภาพต้นฉบับหรือวัสดุฉาย

2.2 การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเมล็ดพันธุ์

จานุลักษณ์ ขนบดี (2535 หน้า 40) กล่าวว่า เมล็ดพันธุ์คือ ต้นอ่อนที่เป็นผลมาจากการปฏิสนธิ ระหว่างหน่วยสืบพันธุ์ของเพศผู้และเพศเมีย เป็นตัวนำลักษณะต่างๆ ที่สามารถถ่ายทอดทั้งทางพันธุกรรมจากชั่วหนึ่งไปยังอีกชั่วหนึ่ง

จวงจันทร์ ดวงพัตรา (2529 หน้า 5) กล่าวว่า เมล็ดพันธุ์คือ ศัพภะที่เจริญเติบโตเต็มที่หรือโอวูลที่เจริญเติบโตเต็มที่หรือผลที่สุกแก่แล้วนั่นเอง เมล็ดพันธุ์จะเป็นตัวนำลักษณะต่างๆที่สามารถถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากชั่วชีวิตหนึ่งไปยังอีกชั่วชีวิตหนึ่ง เมล็ดพันธุ์เป็นสิ่งที่มีชีวิตซึ่งต่างจากเมล็ดพืชโดยทั่วๆไปโดยใช้บริโภคเนื่องจากเมล็ดพืชที่ใช้บริโภคนั้นจะมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตก็ได้

วัลลภ สันติประชา (2538 หน้า 10) กล่าวว่า เมล็ดพันธุ์นั้นต้องเป็นเมล็ดที่สุกแก่แล้ว มีชีวิตและสามารถงอกให้ต้นพืชได้มีคุณภาพและมีคุณค่าสูงในการเพาะปลูก เป็นตัวกลางในการถ่ายทอดลักษณะที่ดีเด่นของพืชไปสู่การผลิตพืช และผ่านกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพสูงสุด

จวงจันทร์ ดวงพัตรา (2529 หน้า 34) กล่าวว่า การงอกของเมล็ดพันธุ์คือขบวนการต่าง ๆ อันสลับซับซ้อนที่เกิดขึ้นภายในเมล็ด อันเป็นผลให้มีการเจริญเติบโตของต้นอ่อนหรือเป็นเพียงระยะที่รากอ่อนแทงทะลุส่วนของเปลือกหุ้มเมล็ดออกมาให้เห็น

นักวิทยาศาสตร์ทางด้านเมล็ดพันธุ์กล่าวว่าการรงอกของเมล็ดพันธุ์ คือ ระยะตั้งแต่เริ่มแรกที่เมล็ดพันธุ์มีขบวนการต่าง ๆ เกิดขึ้นในเมล็ดที่กำลังพักผ่อน ไปจนถึงระยะที่ต้นอ่อนเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเจริญพัฒนาไปเป็นต้นกล้าที่แข็งแรงสามารถเจริญเติบโตเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ต่อไปภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

วัลลภ สันติประชา (2538 หน้า 32) กล่าวว่า การงอกของเมล็ดพันธุ์นั้นคือกระบวนการที่เมล็ดพันธุ์ได้รับปัจจัยการงอกที่เหมาะสมแล้วกระตุ้นให้ต้นอ่อนที่อยู่ในระยะพักตัวได้เจริญเติบโตและแทงทะลุเปลือกเมล็ดพันธุ์ออกมา การงอกของเมล็ดพันธุ์มี 2 วิธี คือ

1. การงอกแบบ Epigeal Germination ส่วนมากแล้วการงอกแบบนี้จะพบในพืชไร่ พืชสวนและป่าไม้หลายชนิด หลังจากรากแก้วแทงทะลุออกมาแล้ว Hypocotyl จะยืดตัวเป็นรูปโค้งในที่สุดก็ดึงใบเลี้ยงและลำต้นอ่อนขึ้นมาเหนือดิน ใบเลี้ยงเปลี่ยนเป็นสีเขียวขยายตัวหรือแผ่กว้างและเริ่มทำการสังเคราะห์แสง ต่อจากนั้น Epicotyl และตายอดก็จะเจริญมาเป็นต้น

2. การงอกแบบ Hypogeal germination ส่วนมากแล้วการงอกแบบนี้จะพบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเป็นส่วนใหญ่ เช่น ในพืชตระกูลหญ้า และในถั่วเมล็ดใหญ่ เช่นในถั่วลันเตา และไม้ป่าบางชนิด เช่น Hypocotyl ยืดตัวเพียงเล็กน้อยและใบเลี้ยงยังคงอยู่ในเปลือกหุ้มเมล็ดในดิน ในพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด Epicotyl ยืดตัวเป็นรูปโค้งและดึงลำต้นอ่อนขึ้นเหนือผิวดิน แต่ในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีการงอกแบบ Hypogeal หลายชนิด เช่น ตระกูลหญ้าเกือบจะไม่มีการยืดตัวของ Epicotyl เลยอวัยวะที่สังเคราะห์แสงอันแรก คือใบจริงใบแรกซึ่งเจริญมาจาก Plumule

จวงจันทร์ ดวงพัตรา (2529 หน้า 47) กล่าวว่า การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนของสัดส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีชีวิตและสามารถงอกให้ต้นอ่อนที่สมบูรณ์ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการกำหนดอัตราเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ปลูก การประเมินค่าหรือตีตราเมล็ดพันธุ์ การเปรียบเทียบคุณภาพมาตราฐานที่กฎหมายกำหนดไว้และควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ต้องดำเนินการภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการงอกของเมล็ดพืชแต่ละชนิด มีการตรวจนับและประเมินผลการตรวจตามวิธีมาตรฐาน ดังนั้นจึงควรดำเนินการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ตามวิธีการมาตรฐาน ซึ่งสมาคมผู้ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติหรือสมาคมผู้ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ได้กำหนดไว้

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล (2527 หน้า 2) จุดประสงค์ของการตรวจสอบความงอกนั้นเพื่อต้องการทราบถึงปริมาณความมีชีวิตของเมล็ดที่จะงอกให้ต้นอ่อนที่สมบูรณ์ และต้นอ่อนนั้นสามารถที่จะเจริญเติบโตอยู่รอดในแปลงต่อไป นอกจากนั้นความงอกยังใช้กำหนดเมล็ดพันธุ์ที่จะปลูกในแปลงว่าจะปลูกมากน้อยเพียงใด ในทางการค้ายังเป็นตัวกำหนดราคาเมล็ดพันธุ์ด้วย กล่าวคือเมล็ดที่มี ความงอกดีก็ถือว่าเมล็ดนั้นมีคุณภาพดี ไม่จำเป็นต้องใช้เมล็ดพันธุ์ที่มีราคาสูง เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์

1. น้ำหรือความชื้น น้ำเป็นปัจจัยแรกที่เมล็ดต้องการ กล่าวคือเมล็ดจะทำการดูดน้ำเพื่อที่จะให้เปลือกเมล็ดอ่อนตัว ซึ่งน้ำหรือความชื้นนั้นจะถูกส่งมาตามวัสดุเพาะ

2. อากาศถ่ายเท ในที่นี้หมายถึงก๊าซออกซิเจนที่ใช้ในการหายใจของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไปเมล็ดอ่อนตัวลงอากาศหรือออกซิเจนก็จะถูกนำเอาไปสร้างพลังงานเปลี่ยนรูปอาหารสะสมภายในเมล็ดเป็นส่วนของรากและลำต้นต่อไป

3. อุณหภูมิที่เหมาะสม โดยทั่วไปอยู่ในช่วง 20-30 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงในแต่ละระยะของการงอก เมล็ดบางชนิดต้องการอุณหภูมิสลับกับอุณหภูมิต่ำ เช่น ข้าว มะเขือเทศ ผักกาดหัว เป็นต้น

4. แสง เมล็ดบางชนิดต้องการแสงในการกระตุ้นให้มีการงอก เช่น ยาสูบ แต่ไม่จัดเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดทุกชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการสร้างอุปกรณ์

การทำปัญหาพิเศษครั้งนี้เพื่อใช้ประกอบการสอนในวิชา เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (ชกส 2504) ในหัวข้อเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งในการเรียนการสอนบางครั้งนั้นไม่สามารถที่จะหาตัวอย่างจริงมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ดังนั้นทางผู้จัดทำจึงทำการจัดสร้างอุปกรณ์ชิ้นนี้ขึ้น ซึ่งการจัดสร้างอุปกรณ์ก็จะมีขั้น และวิธีการดังจะได้กล่าวต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

วิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (กสช 2504) เป็นวิชาเลือกในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม สาขาพืชศาสตร์ มี 3 หน่วยกิต เรียน 5 คาบต่อสัปดาห์ต่อภาคเรียน ภาคทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 3 คาบ

จุดประสงค์รายวิชา

1. เพื่อให้เข้าใจความหมายความสำคัญของเมล็ดพันธุ์
2. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการรับรองเมล็ดพันธุ์และกฎหมายของเมล็ดพันธุ์
3. เพื่อให้สามารถตรวจและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์
4. เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการรับรองเมล็ดพันธุ์และกฎหมายเมล็ดพันธุ์
5. เพื่อให้สามารถเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพได้

คำอธิบายรายวิชา

ความหมายความสำคัญของเมล็ดพันธุ์และเมล็ดพืชได้ การพัฒนาการสุกแก่และการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์ การงอกของเมล็ดพันธุ์ ขั้นตอนในการผลิตเมล็ดพันธุ์ การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ การรับรองเมล็ดพันธุ์กฎหมายเมล็ดพันธุ์ การเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อรายการสอน

ภาคทฤษฎี

บทที่ 1	บทนำ	2	คาบ
บทที่ 2	การพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์	4	คาบ
บทที่ 3	การงอกของเมล็ดพันธุ์	4	คาบ
บทที่ 4	การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์	6	คาบ
บทที่ 5	การตรวจสอบและวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์	8	คาบ
บทที่ 6	การรับรองเมล็ดพันธุ์	4	คาบ
บทที่ 7	กฎหมายเมล็ดพันธุ์	4	คาบ
	รวม	32	คาบ

ภาคปฏิบัติ

บทที่ 1	การเปรียบเทียบการงอกของพืชใบเลี้ยงคู่กับพืชใบเลี้ยงเดี่ยว	6	คาบ
บทที่ 2	การเก็บตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์	8	คาบ
บทที่ 3	ขั้นตอนในการผลิตเมล็ดเมล็ดพันธุ์	8	คาบ
บทที่ 4	การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์	8	คาบ
บทที่ 5	การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์	6	คาบ
บทที่ 6	การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์	6	คาบ
บทที่ 7	การตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์	6	คาบ
	รวม	48	คาบ

บทที่ 1 เรื่อง บทนำ

- 1.1 ความหมายของเมล็ดพันธุ์กับเมล็ดพืช
- 1.2 ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์
- 1.3 ส่วนประกอบของเมล็ดพันธุ์

บทที่ 2 เรื่องการพัฒนาการสุกแก่ของเมล็ดพันธุ์

- 2.1 การผสมเกสรและการปฏิสนธิ
- 2.2 การติดเมล็ดและการเปลี่ยนแปลงของคัพภะ
- 2.3 การสุกแก่ทางสรีระวิทยา
- 2.4 การเก็บเกี่ยวของเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 เรื่อง การงอกของเมล็ดพันธุ์

3.1 ปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์

3.2 ขบวนการต่างๆของการงอกของเมล็ดพันธุ์

3.3 แบบต่างๆของการงอก

บทที่ 4 เรื่อง การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

4.1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

4.2 หลักการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

4.3 โรงเก็บเมล็ดพันธุ์

4.4 การควบคุมศัตรูในโรงเก็บเมล็ดพันธุ์

4.5 การประเมินและการวัดความสามารถในการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์

บทที่ 5 เรื่อง การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

5.1 ความสำคัญของการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์

5.2 การตรวจสอบความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์

5.3 การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์

*** 5.4 การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

- การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
- อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
- วิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์
- วิธีการนำตัวอย่างเพื่อไปทดสอบ
- หลักการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์
- การตรวจสอบความงอกโดยวิธีการเพาะแบบ TP
- การประเมินผลการงอก
- การรายงานผลการตรวจสอบความงอก

5.5 การตรวจสอบความมีชีวิตของเมล็ดพันธุ์โดยวิธีทางชีวเคมี

5.6 การตรวจสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

5.7 การตรวจสอบความเสียหายของเมล็ดพันธุ์

บทที่ 6 เรื่อง การรับรองเมล็ดพันธุ์

6.1 วัตถุประสงค์ของการรับรองเมล็ดพันธุ์

6.2 ชั้นต่างๆของเมล็ดพันธุ์

6.3 วิธีการรับรองเมล็ดพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 7 เรื่อง กฎหมายเมล็ดพันธุ์

7.1 โครงสร้างของกฎหมายเมล็ดพันธุ์

7.2 การกำหนดมาตรฐานขั้นต่ำของเมล็ดพันธุ์

7.3 กฎหมายเมล็ดพันธุ์และการรับรองเมล็ดพันธุ์

7.4 กฎหมายเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทย

7.5 พระราชบัญญัติพันธุ์พืช พ.ศ 2516

***หมายเหตุ** เป็นหัวข้อที่จะทำสไลด์ประกอบคำบรรยายสำหรับการเรียนการสอนในชุดนี้คือ บทที่ 5 เรื่อง การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ซึ่งอยู่ใน หัวข้อที่ 5.4 การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์และในภาคปฏิบัติบทที่ 4 การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

3.2 วิเคราะห์เนื้อหาด้วยการแสดงเนื้อหาในส่วนที่จะนำมาสร้างอุปกรณ์

การศึกษาเนื้อหาที่นำมาเป็นเอกสารประกอบรูปเล่มปัญหาพิเศษในวิชา เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์นั้นได้นำมาวิเคราะห์หลักสูตร และกำหนดหัวข้อในการทำสไลด์ คือ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ โดยวิธีการเพาะแบบ TP ซึ่งเริ่มจากการศึกษาตั้งแต่วิธีการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ วิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ วิธีการนำตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่สุ่มนั้นไปทดสอบ หลักในการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ การตรวจสอบความงอกโดยการเพาะแบบ TP มีการนำไปประเมินผลการงอก จนกระทั่งถึงการรายงานผลการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ เป็นการสิ้นสุดวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งในหัวข้อที่ใช้เหล่านี้ จะนำไปประกอบการเรียนการสอนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์

วัตถุประสงค์ของการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ก็เพื่อจะให้ได้ตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนที่แท้จริงของเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง ก็เพื่อจะกำหนดวิธีการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ สำหรับใช้ในการออกใบ.รับรองสากล (International seed lot certificate) โดยทั่วไปแล้วจำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการทดสอบหรือสมมติขึ้นให้เป็นตัวแทนของเมล็ดพันธุ์ทั้งหมดจะมีจำนวนน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง (seed lot) ดังนั้น เพื่อที่จะให้ผลในการทดสอบเมล็ดพันธุ์มีค่าใกล้เคียงและแน่นอนยิ่งขึ้น จึงจำเป็นที่จะต้องเก็บเมล็ดพันธุ์อย่างรอบคอบและปฏิบัติตามกรรมวิธีการต่าง ๆ ของกฎที่วางเอาไว้แม้ว่างานในด้านเทคนิคจะมีความแน่นอนและถูกต้องประการใดก็ตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลที่ได้ออกมาก็จะแสดงให้ทราบแต่เพียงคุณภาพของตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์เท่านั้น ดังนั้นจึงควรพยายามทุกวิธีทางเพื่อให้แน่ใจว่าตัวอย่างที่ส่งมายังสถานีทดลองเมล็ดพันธุ์ เป็นตัวแทนที่แน่นอนของส่วนประกอบเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง การลดจำนวนจากตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่ทำในห้องปฏิบัติการนั้นก็ต้องทำเช่นเดียวกัน คือต้องปฏิบัติทุกวิธีเพื่อให้ได้ตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบ (working sample) ที่เป็นตัวแทนที่แน่นอนของเมล็ดพันธุ์ที่ส่งเข้ามา

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์

1. เหล็กแทงกระสอบและวิธีใช้ (Stick tier or sleeve type tier) เป็นเครื่องมือที่นิยมใช้กันมากในการเก็บตัวอย่างก็คือ เหล็กแทงกระสอบซึ่งเป็นเครื่องมือที่ประกอบด้วยกระบอกทองเหลืองสองกระบอก บรรจุซ้อนกันอยู่ด้านข้างของกระบอกทั้งสองมีช่องเปิดเป็นช่วงๆซึ่งเมื่อหมุนช่องเปิดให้ตรงกันแล้วเมล็ดก็จะไหลเข้าไปในกระบอกได้ และเมื่อหมุนกระบอกชั้นในเพียงครึ่งรอบช่องเปิดของกระบอกก็จะถูกปิดด้วยกระบอกชั้นนอก เหล็กแทงกระสอบทองเหลืองนี้มีและไม่มีที่กั้นระหว่างช่องเปิดในกระบอก เพื่อให้เหมาะสมสำหรับเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่างๆ และใช้กับภาชนะชนิดต่างๆได้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในกระสอบนั้นขนาดของเหล็กแทงที่เหมาะสมมีดังนี้

- เมล็ดพืชตระกูลถั่วขนาดเล็ก (Clover) และเมล็ดพืชขนาดเล็กที่ไหลตัวง่ายใช้เหล็กแทงยาว 762 มิลลิเมตร กระบอกชั้นนอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.7 มิลลิเมตร และมีช่องเปิด 9 ช่อง
- เมล็ดธัญพืชต่าง ๆ ใช้เหล็กแทงยาว 762 มิลลิเมตร กระบอกชั้นนอกมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 25.4 มิลลิเมตร และมีช่องเปิด 6 ช่อง
- เครื่องมือที่ใช้เก็บเมล็ดจากยุ้งหรือในห้องเก็บขนาดใหญ่นั้นใช้หลักการอย่างเดียวกันโดยใช้เหล็กแทงที่มีขนาดใหญ่ขึ้นมีความยาวต่างๆกัน ซึ่งอาจจะมีความยาวถึง 1,600 มิลลิเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางถึง 38 มิลลิเมตร และมีช่องเปิด 6 ช่องหรือ 9 ช่อง เหล็กแทงกระสอบแบบนี้สามารถใช้เก็บตัวอย่างได้ทั้งแนวนอนและแนวดิ่งเหล็กแทงควรจะมีที่ดินระหว่างช่องเม็ดแต่ละช่องเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดที่อยู่ชั้นบนไหลเข้าไปตามช่องปิดของเหล็กแทงมากเกินไป และการใช้เหล็กแทงตามแนวดิ่งนี้ควรจะค่อยๆแทงไปในกองหรือกระสอบเมล็ดด้วยการเก็บตัวอย่างทั้งในแนวนอนและแนวดิ่งให้แทงแบบแทยงมุมเข้าไปในกระสอบหรือภาชนะและก่อนจะแทงเข้าไปจะต้องหมุนเลื่อนให้ช่องเปิดของกระบอกขึ้นเสียก่อน เมื่อแทงกระสอบเข้าไปในกองเมล็ดแล้วจึงหมุนให้ช่องเปิดหมุนตรงกันแล้วหมุนไปมา 2-3 ครั้งหรือเขย่าเบาๆ เพื่อให้เมล็ดไหลเข้าไปในกระบอกจนเต็ม จากนั้นจึงหมุนปิดช่องอีกครั้งหนึ่งแล้วดึงเหล็กแทงออกมา เทเมล็ดจากกระบอกลงในถาดใส่เมล็ดหรือภาชนะอื่นๆที่คล้ายคลึงกัน การหมุนปิดเปิดช่องของเหล็กแทงกระสอบต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดพันธุ์เสียหายได้ เมื่อดึงเหล็กแทงออกมาจากกระสอบแล้วควรใช้ปลายของเหล็กแทงเกลี่ยปิดของกระสอบไปมา 2-3 ครั้ง เพื่อดึงให้เส้นด้ายหรือเส้นใยปอปิดรูกระสอบให้ชัดดังเดิม สำหรับถุงกระดาษจะต้องปิดรู ปิดด้วยแผ่นเทปผนึกที่ทำขึ้นเป็นพิเศษ

เหล็กแทงกระสอบแบบนี้ใช้กับตัวอย่างเมล็ดพืชได้แทบทุกชนิดยกเว้นเมล็ดพวก Chaffy (เมล็ดที่มีผิวไม่เรียบ หรือมีขนมากๆ ซึ่งเมล็ดไม่อาจไหลเข้าไปในกระบอกเหล็กแทงกระสอบได้)

2. เหล็กแทงกระสอบแบบ Nobbe เครื่องมือที่มีขนาดต่างๆกัน เพื่อให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิดเหล็กแทงมีรูปร่างเป็นกระบอกปลายแหลมยาวพอที่จะแทงเข้าไปถึงกลางถุงเมล็ดได้ และที่เกือบสุดปลายแหลมของกระบอกมีรูเปิดรูปไข่อยู่โดยทั่วไปเหล็กแทงแบบนี้มีความยาวประมาณ 500 มิลลิเมตรเป็นส่วนที่ใช้มือสำหรับจับยาว 100 มิลลิเมตร และตอนปลายแหลมยาวประมาณ 60 มิลลิเมตร ส่วนที่เป็นกระบอกยาว 340 มิลลิเมตร ซึ่งเมื่อใช้แทงเข้าไปในถุงก็จะยาวพอที่จะเข้าไปถึงตอนกลางของถุงทุกชนิดได้ เหล็กแทงกระสอบที่ใช้สำหรับธัญพืช ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในของกระบอกประมาณ 14 มิลลิเมตร แต่สำหรับเมล็ดClover และเมล็ดพืชที่คล้ายคลึงกัน ควรใช้เหล็กแทงที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 10 มิลลิเมตร

เหล็กแทงกระสอบแบบ Nobbe นี้เหมาะสำหรับใช้เก็บตัวอย่างจากถุงหรือกระสอบเท่านั้น วิธีใช้ให้แทงเข้าไปในกระสอบโดยทำมุม 30 องศา แนวนอนและให้รูรับเมล็ดคว่ำลง และเมื่อสอดเครื่องมือเข้าไปจนถึงตอนกลางกระสอบแล้วจึงหมุนรูรับเมล็ดหงายทำมุม 180 องศา แล้วดึงออกมาช้าๆ เพื่อให้ปริมาณเมล็ดที่ได้จากที่ใกล้กันเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ จากตอนกลางของกระสอบไปจนถึงข้างๆกระสอบขณะที่ดึงเหล็กแทงออกควรเขย่าเบาๆ เพื่อให้เมล็ดผ่านรูเข้าไปอย่างสม่ำเสมอการเก็บตัวอย่างเมล็ดควรเก็บตัวอย่างทั้งจากส่วนบน กลาง และก้นกระสอบ สำหรับการเก็บตัวอย่างทางด้านก้นกระสอบ ที่วางตั้งอยู่บนพื้นนั้นควรจะทำการยกกระสอบขึ้นมาจากพื้นมาวางบนกระสอบอื่นๆ เพื่อความสะดวกสบายในการเก็บตัวอย่าง เมื่อเสร็จแล้วให้เปิดรูกระสอบที่เหล็กแทงเจาะเข้าโดยวิธีเดียวกันกับที่อธิบายมาแล้ว

3. การใช้มือเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ (Sampling by hand) ในบางกรณีสำหรับพืชบางชนิดโดยเฉพาะพวกที่มีเมล็ดหยาบและไม่สามารถไหลตัวได้อย่างสะดวกการใช้มือเก็บตัวอย่างเป็นวิธีที่สะดวกและง่ายกว่าวิธีอื่น ๆ แต่วิธีนี้จะเก็บตัวอย่างเมล็ดที่อยู่ลึกกว่า 40 เซนติเมตรได้ยาก ซึ่งหมายถึงการเก็บตัวอย่างเมล็ดจากส่วนล่างของกระสอบหรือกองได้ในกรณีเช่นนี้ผู้ที่เก็บตัวอย่าง อาจจะต้องเทเมล็ดจากกระสอบบางกระสอบออกมา โดยจะทำการเทเมล็ดออกจากกระสอบทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเพื่อจะให้การเก็บตัวอย่างได้ทั่วถึง แล้วจึงเทในกระสอบตามเดิม การเทตัวอย่างด้วยมือควรระมัดระวังให้นิ้วมืออยู่ชิดกัน เพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดพืชออกไปได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสุ่มตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์

ในการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นั้น เมล็ดพันธุ์ที่นำมาตรวจสอบต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของเมล็ดพันธุ์ทุกกอง โดยปกติเมล็ดพันธุ์กองเดียวกันย่อมต้องมีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกันดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดขนาดของกองขึ้นเพื่อให้มีปริมาณที่เหมาะสม การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ต้องสุ่มเก็บให้ทั่วถึงจากหลายจุด ในกรณีที่เมล็ดพันธุ์เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีการเคลื่อนไหลอย่างอิสระอาจจะใช้เครื่องมือสำหรับสุ่มตัวอย่าง หากเป็นเมล็ดที่มีการเคลื่อนไหลช้าจำเป็นต้องใช้เครื่องมือล้วงลงไปในกองเมล็ดหรือภาชนะที่บรรจุเมล็ดเพื่อหยิบตัวอย่างขึ้นมา เมล็ดพันธุ์ซึ่งได้จากการเก็บตัวอย่างแต่ละจุดจากกองเมล็ดเรียกว่าตัวอย่างขั้นต้น

กองเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการเก็บตัวอย่างแบ่งออกได้เป็น

1. เมล็ดพันธุ์ที่อยู่ระหว่างการปรับปรุงสภาพหรือเมล็ดพันธุ์ที่กองไว้โดยยังไม่มีการบรรจุภาชนะ ถ้าขนาดของกองเมล็ดพันธุ์ที่มีปริมาณน้อยกว่า 50 กิโลกรัมให้เก็บตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่างโดยสุ่มเก็บให้ทั่ว ๆ กอง กระจายตามจุดต่าง ๆ

2. เมล็ดพันธุ์มีปริมาณระหว่าง 51-100 กิโลกรัม ต้องเก็บตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง

3. กองเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 501 กิโลกัม ไปจนถึง 3,000 กิโลกรัมให้แบ่งเก็บตัวอย่างขั้นต้น 1 ตัวอย่างต่อเมล็ดพันธุ์ 300 กิโลกรัม แต่ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง

4. เมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดมากกว่า 3,000 กิโลกรัมให้แบ่งเก็บตัวอย่างขั้นต้น 1 ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ 500 กิโลกรัม ทั้งนี้ต้องมีจำนวนตัวอย่างไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่าง

5. เมล็ดพันธุ์ซึ่งบรรจุในภาชนะ เช่น ถุงหรือกระสอบ กำหนดให้มีการเก็บตัวอย่างดังนี้คือ

1. เมื่อมีเมล็ดพันธุ์ 1 ถึง 6 กระสอบให้สุ่มเก็บตัวอย่างกระสอบละ 1 ตัวอย่างให้ได้ตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง

2. หากมีเมล็ดพันธุ์มากกว่า 6 กระสอบให้สุ่มเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 5 กระสอบบวกกับอีก 10 เปอร์เซ็นต์ ของจำนวนกระสอบทั้งหมด หากมีเศษเกิน 0.5 ให้ถือเป็น 1 ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องสุ่มเกิน 30 ตัวอย่าง

3. เมล็ดซึ่งบรรจุในภาชนะขนาดเล็ก เช่น ในซองกระดาษ หรือขวดที่มีขนาดเล็กให้สุ่มเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุในภาชนะเหล่านั้นโดยไม่ต้องปิดภาชนะทั้งนี้อาจต้องสุ่มหลาย ๆ ซองเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ในปริมาณมากพอที่จะใช้เก็บตัวอย่างนำส่งทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดพันธุ์ที่เก็บตัวอย่างในแต่ละจุดแต่ละครั้งเรียกว่า ตัวอย่างขั้นต้น (Primary sample) เมื่อนำตัวอย่างขั้นต้นที่เก็บเมล็ดพันธุ์กองเดียวกันมารวมกันจะได้ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์รวม (Composite sample) ตัวอย่างเมล็ดพันธุ์รวมให้ลดปริมาณลง โดยให้มีน้ำหนักไม่น้อยกว่าที่กำหนด เพื่อใช้เป็นตัวอย่างนำส่งไปทดสอบต่อไป

เมื่อได้ตัวอย่างนำไปทดสอบแล้ว นำเมล็ดพันธุ์มาแบ่งตามวิธีการที่ถูกต้องให้ได้ตัวอย่างของเมล็ดพันธุ์เพื่อสำหรับการตรวจสอบ เรียกตัวอย่างนี้ว่า ตัวอย่างปฏิบัติการ (Working sample) ซึ่งจะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้

การแบ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์นั้น อาจใช้วิธีการแบ่งอย่างง่ายๆ โดยวิธีการเทเมล็ดลงบนพื้นที่ราบ แล้วแบ่งเมล็ดด้วยมือที่ละครึ่ง หรืออาจใช้เครื่องมือแบ่งเมล็ด (seed divider) ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่นเครื่องมือแบ่งเมล็ดแบบกรวยหรือเครื่องมือแบ่งเมล็ดแบบแรงเหวี่ยง ใช้ในกรณีที่เมล็ดพันธุ์มีขนาดเล็ก อาจใช้วิธีแบ่งโดยใช้ช้อนตักแบ่งเมล็ดจากถาดที่โรยเมล็ดให้กระจายออกไปโดยสม่ำเสมอแล้วทำการสุ่มไม่น้อยกว่า 5 ครั้ง จนได้น้ำหนักของตัวอย่างที่ต้องการ เมล็ดพันธุ์ที่แบ่งเรียบร้อยแล้วควรมีการติดป้ายระบุชื่อพืช พันธุ์ เจ้าของ แหล่งที่ผลิต วัน เดือน ปี ที่รวบรวม หรือเก็บตัวอย่าง และขนาดของตัวอย่างในภาชนะที่บรรจุเมล็ดเมื่อป้องกันการสับสนและผิดพลาดโดยเฉพาะกรณีที่มีตัวอย่างมากๆ

วิธีการนำตัวอย่างไปทดสอบ

ตัวอย่างแต่ละตัวอย่างต้องทำเครื่องหมายแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างตัวอย่างและกองเมล็ดถุง หรือห่อตัวอย่างที่ส่งไปทดสอบต้องมีป้ายหรือฉลากติดอยู่เพื่อกรอกข้อความหรือคำแนะนำที่จำเป็น ตัวอย่างเมล็ดต้องบรรจุอยู่ในถุงผ้าหรือถุงกระดาษและสามารถป้องกันความเสียหายระหว่างการขนส่ง ตัวอย่างที่ส่งไปทดสอบความงอกไม่ควรบรรจุในภาชนะกันความชื้นส่วนตัวอย่างที่จะส่งไปเพื่อการทดสอบความชื้นของเมล็ดต้องแยกบรรจุต่างหากที่กันความชื้นได้อย่างสมบูรณ์ ป้ายหรือฉลากที่ผูกติดหรือใส่ไว้ในถุงตัวอย่างจะต้องแจ้งรายละเอียดดังนี้

1. ชนิดและพันธุ์
2. ที่มาของเมล็ด
3. วันที่รวบรวม
4. เลขที่กอง
5. จำนวนเมล็ดพันธุ์
6. วันที่เก็บตัวอย่าง
7. ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

9. คำแนะนำอื่นๆ

หลักการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

เมล็ดพันธุ์ที่ใช้สำหรับทดสอบความงอกจะใช้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure seed) ซึ่งได้จากการตรวจสอบความบริสุทธิ์ (Purity analysis) นำเมล็ดมาคลุกเคล้าให้เข้ากันดีและสุ่มนับจำนวน 400 เมล็ด เพื่อทำเป็นซ้ำของ 100, 50 หรือ 25 เมล็ด เมล็ดที่เพาะควรวางให้มีระยะสม่ำเสมอและให้ห่างพอสมควรเพื่อสะดวกในการประเมินผล ถ้าชิดเกินไปเมล็ดอาจจะพันกันซึ่งจะทำให้ไม่สะดวกในการนับและแยกออก นอกจากนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายของเมล็ดที่มีเชื้อราไปยังเมล็ดอื่นที่ดีด้วย

เมล็ดบางชนิดที่มีปัญหาของการพักตัว ก็จะต้องมีวิธีการพิเศษเข้ามาช่วยแล้วจึงจะเพาะในสภาพปกติได้ การทดสอบความงอกโดยทั่วไปจะไม่ใช้ Fungicide นอกจากจะมีการขอร้องมาเท่านั้น

การนับครั้งแรกของเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิดนั้น จะต้องมีระยะพอดีที่ต้นอ่อนสามารถเจริญเติบโตพอที่สามารถจะประเมินผลได้ ในการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์นั้น ต้นอ่อนหนึ่งๆ จะมีความสามารถเจริญเติบโตอย่างมีอิสระซึ่ง จะขึ้นอยู่กับอาหารที่สะสมในเมล็ดนั้นๆฉะนั้นการประเมินผลนั้นมักจะทำก่อนที่ต้นอ่อนจะให้อาหารที่สะสมในเมล็ดนั้นหมดเสียก่อน ไม่เช่นนั้นต้นอ่อนก็จะเน่าลงได้

ต้นอ่อนปกติจะนับออกก่อนและบันทึกจำนวนลง สำหรับเมล็ดที่สามารถทราบได้เป็นเมล็ดเน่า (decay) หรือเมล็ดที่ตายไปแล้ว (dead) รวมทั้งต้นอ่อนที่เน่า (decayed seedling) จะนับออกและบันทึกเช่นกันสำหรับการนับครั้งต่อ ๆ ไปก็ทำการนับออกเช่นนี้เหมือนกันการนับออกครั้งสุดท้ายนั้น เมล็ดที่เหลือซึ่งเป็นพวก Fresh ungerminated seed และ hard seed จะนับและบันทึกด้วยถ้าถึงวันนับครั้งสุดท้ายแล้วยังมีเมล็ดบางเมล็ดที่พึ่งจะเริ่มงอก ก็ให้ยืดเวลาสำหรับการทดสอบออกไปได้

ผลการตรวจสอบความงอกแต่ละซ้ำนั้น ต้องนำไปเปรียบเทียบในตาราง Tolerance อีกทีว่าต่ำกว่าค่าตาราง Toleranee หรือไม่สูงก็จะต้องทำการทดสอบใหม่ เปอร์เซ็นต์ความงอกจะได้ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างปกติเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

วิธีการทดสอบความงอก (Germination method)

วิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดต่างๆ ได้กำหนดไว้ใน ISTA rule โดยละเอียดควรเข้าใจถึงขั้นตอนในการทดสอบซึ่งได้ทำการสรุปดังต่อไปนี้

1. การเตรียมเมล็ดสำหรับการทดสอบ เมล็ดที่ใช้สำหรับการทดสอบความงอกของแต่ละซ้ำนั้นอาจนับโดยเครื่องนับเมล็ดช่วยเช่น Vacuum counter กระดานนับเมล็ด (Couting board) หรือการนับด้วยมือ

ก. Vacuum counter เมล็ดจะถูกนำมากระจายบน Vacuum head และเมล็ดจะถูกดูดตัดในแต่ละช่องของหัว ขนาดของหัวของเครื่องนับเมล็ดชนิดนี้มีหลายขนาด มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของช่องต่างๆกันจำนวนของช่องมีจำนวน 100 และ 50 ในการใช้เครื่องนี้เมื่อดูดเมล็ดแล้วต้องตรวจดูแต่ละช่องเพียงหนึ่งเมล็ดเท่านั้น เมล็ดที่ใช้กับเครื่องนี้ควรเป็นเมล็ดที่มีลักษณะกลม ผิวเรียบไม่มีขน และเป็นเมล็ดที่ค่อนข้างแข็งและเบา

ข. Counting board กระดานนับเมล็ดประกอบด้วยกระดาน 2 แผ่น วางซ้อนกัน แผ่นกระดานทั้งสองจะมีช่องจำนวน 100 หรือ 50 เท่านั้น กระดานแผ่นล่างสามารถที่จะดึงไปข้างหน้าหรือถอยหลังได้ซึ่งเมื่อดึงเลื่อนแล้ว ช่องของแผ่นกระดานทั้ง 2 แผ่น จะตรงกันเมล็ดก็จะลอดช่องและวางบนวัสดุที่เพาะได้กระดานนับเมล็ดนี้ส่วนใหญ่แล้วมักจะใช้กับเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ เช่น ถั่วต่างๆ และข้าวโพด วัสดุที่ใช้เพาะต้องมีขนาดเท่ากับกระดานหรือเท่า Vacuum head ซึ่งเมล็ดสามารถวางได้พอดี

ค. การนับมือ (Hand counting) เทเมล็ดพันธุ์บริสุทธ์ลงบนโต๊ะ (Working table) ผสมคลุกเคล้าเมล็ดให้ทั่ว แล้วใช้ spatula แบ่งเมล็ดเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนที่แยกออกไปนั้นทำการคลุกเคล้ากันให้ทั่วอีกที สุ่มนับของแต่ละซ้ำของ 4 × 100 หรือ 8× 50

2. การเตรียมวัสดุเพาะ preparing the subtratum

วัสดุเพาะ (subtrata) ที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความงอกมีหลายชนิดเช่น กระดาษ ทราย และดิน ซึ่งจะใช้วัสดุเพาะใดนั้นขึ้นอยู่กับความสะดวกในการหาวัสดุเพาะ ขนาดของเมล็ด และการต้องการแสงของเมล็ด วัสดุเพาะที่ใช้ ไม่ควรเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อต้นอ่อน ปราศจากเชื้อรา หรือจุลินทรีย์ต่าง ๆ ให้อากาศและความชื้นเพียงพอแก่เมล็ดที่งอกตรวจระยะการเพาะ ปริมาณน้ำที่เติมในวัสดุเพาะในครั้งแรกนั้นจะขึ้นอยู่กับธรรมชาติและขนาดของวัสดุเพาะและหลังจากนั้นน้ำที่เติมลงไปแล้วหลังจากการเพาะแล้ว ถ้าเป็นไปได้ควรเก็บไว้ในที่ป้องกันไม่ให้มีการระเหยของน้ำได้ วัสดุเพาะต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้

1. กระดาษ (Paper) ชนิดของกระดาษที่ใช้ มีกระดาษกรอง (Filter) กระดาษซับ (Blotter) และกระดาษเช็ดมือ (Towel) ซึ่งเพาะในวิธีต่าง ๆ ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28179

- เพาะเมล็ดบนกระดาษ (TP method) เป็นการเพาะเมล็ดบนกระดาษเพาะที่ชุ่มชื้น 1 หรือ 2 ชั้น ซึ่งจะบรรจุอยู่ในกล่องพลาสติก เพื่อป้องกันการแห้งระหว่างเพาะ ส่วนมากแล้วการเพาะเมล็ดแบบนี้จะใช้กับเมล็ดพืชตระกูลหญ้า เช่น ข้าว

- เพาะระหว่างกระดาษ (BP method) ซึ่งจะเพาะโดยม้วน (rolled) หรือเพาะโดยใช้กระดาษพับ ซึ่งเรียกว่า Pleted paper ซึ่ง pleted paper เหมาะสำหรับเพาะเมล็ดเคลือบที่เรียกว่า Pelleted seed

2. ทราย (Sand) ทรายที่ใช้ในการทดสอบความงอกนั้นไม่ละเอียดหรือหยาบเกินไป แต่จะใช้ขนาดที่รอดรูตะแกรง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.8 มิลลิเมตร และด้านบนรูตะแกรงขนาด 0.05 มิลลิเมตร ทรายที่ใช้เพาะจะต้องล้างและฆ่าเชื้อ sterilize เสียก่อนเพื่อเป็นการฆ่าจุลินทรีย์ เชื้อโรคและเมล็ดอื่น ๆ ที่ติดมากับจำนวนน้ำที่เติมมาในทรายนั้นๆ ขึ้นอยู่กับลักษณะของเมล็ด แต่ไม่ควรเปียกเกินไป ซึ่งจะทำให้อากาศในทรายน้อย เมล็ดข้าวโพด ถั่วต่าง ๆ (pea and bean) ทรายที่ใช้ควรมีความชื้นประมาณ 60 % ของ water holding capacity เมล็ดที่เพาะในทรายควรให้อยู่ในทรายลึกประมาณ 1 - 2 เซนติเมตร โดยกลบด้วยทรายที่เขี่ยให้โปร่ง โดยไม่ให้ถูกเมล็ด อย่ากดแน่น

3. ดิน (Soil) มักจะใช้ทดสอบเมื่อผลของการทดสอบนั้นมีปัญหาของการใช้ทรายหรือกระดาษที่ทำให้ต้นกล้าผิดปกติ ซึ่งต้นกล้ากว่าจะเจริญในดินได้ปกติในกรณีที่สารพิษอาจดูดซึมเข้าไปในส่วนประกอบของดิน การใช้ดินสำหรับทดสอบความงอกนั้น สามารถยืนยันผลการตรวจสอบโดยใช้วัสดุเพาะอย่างอื่น ที่ให้ผลที่เป็นที่น่าสงสัยนั้น ๆ แต่โดยปรกติทั่วไปมักจะใช้ดินตรวจสอบความงอก ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในกฎ ทั้งนี้ดินที่ใช้โดยทั่วไปมีมาตรฐานที่ไม่แน่นอนและอาจเป็นเหตุให้ผลของการทดสอบแตกต่างกันไปอย่างกว้าง ๆ ได้ การให้น้ำโดยการทดสอบโดยใช้ดินไม่ควรให้แฉะเกินไป คือเพียงแต่สามารถปั้นเป็นก้อนกลม ๆ ได้ หรือยุบได้ง่ายถ้ามือบีบ ดินที่ใช้ตรวจสอบความงอกจำเป็นต้องทำการ sterilizer ก่อนเช่นกัน

3. อุณหภูมิ (Temperature) เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการงอกของเมล็ดในห้องปฏิบัติการ เมล็ดต่างชนิดต้องการระดับอุณหภูมิสำหรับการงอกต่างกัน ถ้าสูงหรือต่ำเกินไป เมล็ดจะไม่สามารถงอกได้ อุณหภูมิได้กำหนดไว้ในกฎนั้นเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสำหรับเมล็ดนั้น ๆ ที่จะให้การงอกสูงสุดในระยะเวลาอันสั้นที่สุด อุณหภูมิช่วงต่ำที่ควบคุมได้นาน 16 ชั่วโมง และอุณหภูมิช่วงสูงนาน 8 ชั่วโมง ช่วงที่เปลี่ยนอุณหภูมินั้น ไม่ควรใช้เวลาเกิน 1 ชั่วโมง ซึ่งการควบคุมอุณหภูมินั้นควรให้สม่ำเสมอตลอดระยะการเพาะเมล็ดนั้น ๆ อุณหภูมิเครื่องที่ตั้งไว้ไม่เกิน 1 องศาเซลเซียสของทุกชั่วโมง

4. แสง (Light) เมล็ดบางชนิดต้องการแสงในการงอกของเมล็ด โดยเฉพาะเมล็ดที่มีการพักตัว dormancy บางชนิดไม่ต้องการแสงเพราะสามารถเพาะได้ในที่มืดได้ เมล็ดที่ต้องการแสงนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสงที่ใช้ในการตรวจสอบความงอกอาจเป็นแสงสว่างของกลางวันตามธรรมชาติหรือแสงจากไฟฟ้าก็ได้ ซึ่งแสงนั้นควรไม่มีผลต่ออุณหภูมิและความชื้น การใช้แสงจากหลอดไฟนีออนสีขาวจะกระจายช่วงแสงสีแดงสูงและให้แสงช่วงของฟาเรดต่ำ ซึ่งช่วงของแสงสีแดง red spectrum จะมีบทบาทสำคัญของการทำลายการพักตัวของเมล็ด และช่วยให้เมล็ดงอกได้ดีในช่วงแสง far red จะยับยั้งการงอกหรือจะทำให้เมล็ดพักตัวยืดขึ้น แสงที่ให้นั้นมักจะให้นาน 8 ชั่วโมงของทุก ๆ 24 ชั่วโมงและถ้าเมล็ดต้องการอุณหภูมิสลับ แสงก็จะให้ในช่วงที่อุณหภูมิสูงประมาณ 750 - 1250 lux เมล็ดที่ต้องการแสงสำหรับความงอกต้องการเพาะเมล็ดนั้น ๆ โดยวางบนวัสดุเพาะเพื่อเมล็ดจะได้รับแสงแดดทั่วถึง

5. การพักตัวของเมล็ด (Dormancy) เมล็ดหลายชนิดจะไม่งอก ถ้าเพาะในสถานที่เหมาะสมปกติ สำหรับการงอกก็แสดงว่าเมล็ดนั้นมีการพักตัว ฉะนั้นการตรวจสอบความงอกจำเป็นต้องใช้วิธีการพิเศษ เช่น ให้แสงหรืออุณหภูมิซึ่งได้กล่าวไว้แล้วนั้น วิธีอื่นก็อาจใช้ได้มีดังนี้

ก. เก็บรักษาเมล็ดที่แห้งไว้ระยะหนึ่งเป็นเวลาหลายอาทิตย์หรือหลายเดือนก่อนจะทำการเพาะ

ข. การอบเมล็ด (Pre-drying) เช่น อบในอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสที่มีอากาศถ่ายเทนานถึง 7 วัน ก่อนที่จะทำการเพาะในสภาพปกติ

ค. การแช่เย็นเมล็ด (Perchilling) นำเมล็ดวางไว้ในวัสดุเพาะที่ชื้นและเก็บไว้ในอุณหภูมิ 5 - 10 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลานาน 1 - 7 วัน สำหรับเมล็ดไม้ยืนต้น (tree seed) ใช้เวลานานกว่านี้ หลังจากนั้นย้ายไปเพาะในอุณหภูมิสำหรับการงอกของเมล็ดนั้น ๆ ปรกติ

ง. ใช้โปแตสเซียมไนเตรท (KNO_3) ในระยะเริ่มต้นของการเพาะใช้สารละลาย KNO_3 ซึ่งมีความเข้มข้น 0.2 % (2 กรัม : น้ำ 1 ลิตร) โดยจุ่มกระดาษเพาะด้วย KNO_3 ให้ชื้นวันต่อมาใช้น้ำรดต่อ

จ. การล้างน้ำก่อน (Prewashing) สารยับยั้งการงอกซึ่งอาจติดอยู่บนเมล็ดโดยธรรมชาตินั้น ควรล้างน้ำหรือแช่น้ำก่อนที่จะทำการทดสอบความงอกซึ่งอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ล้างก็ประมาณ 20-25 องศาเซลเซียส

ฉ. Gibberellic acid ฮอร์โมนหรือสารเร่งการเจริญเติบโตบางชนิด เช่น GA_3 Kinetin และ Ethylene ใช้สำหรับการพักตัวในเมล็ดหลายชนิด

ตั้งแต่ปี 1976 สมาคม ISTA ได้กำหนดให้ใช้ GA_3 สำหรับการทำลายการพักตัวของ Avena sativa, Hordeun vulgare,Secale cereale และ Triticum aestivum โดยให้วัสดุเพาะที่ใช้นั้นทำให้ชื้นด้วย GA_3 500 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช. การใช้วิธีอื่นๆ เช่นการตัดส่วนปลายของเปลือกเมล็ด ใช้เข็มแทง หรือการทำให้เมล็ดเป็นรอย (ในกรณีของเมล็ดตระกูลถั่ว) ซึ่งในการปฏิบัติต้องระวังอย่าให้ส่วนของภายในเมล็ดได้รับความเสียหาย

6. ระยะเวลาสำหรับการทดสอบความงอก เมล็ดโดยทั่วไปต้องการระยะเวลาในการงอกนั้นแตกต่างกัน ถึงแม้จะมีวัสดุเพาะ อุณหภูมิ และแสงที่เหมาะสมพร้อมทุกอย่างก็ตาม ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบเมล็ดแต่ละชนิดนั้นได้กำหนดให้ตามจำนวนของการนับครั้งสุดท้าย (Final count) สำหรับระยะเวลาในการเพาะในที่เย็น (Chilling period) เพื่อการทำลายการพักตัวนั้นไม่รวมในระยะเวลาการเพาะปกติ

การตรวจสอบความงอกโดยการเพาะแบบ TP

Top of Paper (TP) คือการเพาะเมล็ดให้งอกบนกระดาษที่ชุ่มชื้น อาจเป็น 1 หรือ 2 ชั้นก็ได้แล้วแต่ความหนาของกระดาษ แผ่นกระดาษเพาะอาจจะบรรจุใน Petri-dish กล่องพลาสติก หรือบนพื้นของตู้เพาะตู้เพาะเมล็ดชนิดหนึ่งที่วางเมล็ดที่ใช้เพาะไว้บนพื้นของตู้เมล็ดวางเรียงบนกระดาษเพาะชนิดแข็ง และถูกครอบไว้ด้วยกรวยพลาสติกที่มีรูปิดด้านบนเพื่อการถ่ายเทอากาศและภายใต้ตู้ที่เก็บน้ำ และมีไส้ตะเกียงแช่อยู่ในน้ำและอีกด้านหนึ่งจะอยู่ใต้กระดาษเพาะ เพื่อให้ความชุ่มชื้นอยู่เสมอ อุณหภูมิของน้ำตั้งให้เย็นได้ตามต้องการ ตู้เพาะชนิดนี้เหมาะสำหรับเมล็ดที่ต้องการแสงในการงอกซึ่งส่วนใหญ่เป็นพืชตระกูลหญ้า

การประเมินผลการงอก

ในการตรวจสอบความงอกนั้น นักวิเคราะห์เมล็ดควรมีความรู้ถึงส่วนประกอบที่สำคัญต่างๆ ของต้นอ่อน (Seedling) ที่ทำการตรวจสอบอยู่นั้นทุกชนิดเป็นอย่างดี ดังตัวอย่างส่วนประกอบที่สำคัญของต้นอ่อนของพืชใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยวของเมล็ดพืชบางชนิด ในการประเมินผลของการตรวจสอบความงอกนั้น สมาคม ISTA ได้มีหนังสือคู่มือเพื่อประกอบการตรวจสอบได้แก่ หนังสือ "Handbook for Seedling Evaluation" เพื่อเป็นคู่มือสำหรับใช้ประกอบการประเมินผลไว้อย่างละเอียด เพื่อให้ได้ผลการทดสอบนั้นถูกต้องแน่นอน ไม่ว่าทดสอบในสถานตรวจสอบเมล็ดพันธุ์ในประเทศใดก็ตาม

ในการประเมินผลการตรวจสอบความงอกนั้น จะแยกส่วนต่างๆ หลังจากเพาะครบเวลาตามกำหนดออกดังต่อไปนี้

1. ต้นอ่อนปกติ (Normal seedling) คือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่าง ๆ อยู่ครบถ้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ต้นอ่อนผิดปกติ (Abnormal seedling) คือต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่างๆไม่สมบูรณ์หรือขาดหายไป หรือผิดปกติไปจากเดิม

3. เมล็ดแข็ง (Hard seed) คือ เมล็ดที่มีลักษณะแข็งผิวเปลือกไม่ดูดน้ำ

4. เมล็ดสดที่ไม่งอก (Fresh seeding) คือเมล็ดที่ดูดน้ำและขยายพองและมีขนาดของเมล็ดที่โตขึ้นแต่ไม่มีส่วนใดที่งอกออกมาเลย

5. เมล็ดที่ตาย (Dead seedหรือRotten seed) คือเมล็ดที่ตายมีลักษณะที่เน่าเปื่อยมีราขึ้นและไม่งอก

ลักษณะของต้นอ่อนที่ปกติ จะมีส่วนประกอบของต้นอ่อนที่สำคัญดังนี้อย่างครบถ้วนทุกส่วน โดยไม่เน่าหรือเสียหาย คือ

1. ระบบราก (Root system)

ก. พืชใบเลี้ยงคู่ ต้องมีรากแก้ว (Primary root) ที่สมบูรณ์แข็งแรง ถ้าขาดหายไปต้องมีราก Adventitious root หรือ Lateral root เจริญขึ้นแทนที่ยาว และแข็งแรง

ข. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ที่มีราก Fibrous root ที่สมบูรณ์แข็งแรง หรือมีราก Seminal root ที่เจริญแข็งแรงอย่างน้อย 2 ราก

2. ระบบยอด (Shoot system)

ก. พืชใบเลี้ยงคู่ Hypocotyl และ Epicotyl แข็งแรงและยาวตรงและไม่มีรอยแตกเสียหาย จนถึงส่วนท่อน้ำท่ออาหาร (Conducting tissue) และมีส่วนยอด (Plumule) ที่เจริญปกติ

ข. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว จะต้องมีส่วนของ Plumule ที่เจริญเกินครึ่งของ Coleoptile หรือเจริญโผล่ทะลุส่วนปลาย Coleoptile

3. ใบเลี้ยง (Cotyledon)

ก. พืชใบเลี้ยงคู่ มี Cotyledon ครบ 2 อันหรือขาดหายไป 1 อันได้ แต่ต้องมีส่วนยอดสมบูรณ์

ข. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ต้องมี Cotyledon 1 อัน

4. ต้นอ่อน (Seedling) ทุกส่วนของต้นอ่อนปกติ คือทั้งระบบรากและระบบยอดที่มีอยู่ครบถ้วนและสมบูรณ์

ลักษณะของต้นอ่อนที่ผิดปกติ มีดังต่อไปนี้

1. ระบบราก

ก. พืชใบเลี้ยงคู่ มีรากแก้ว (Primary root) มีลักษณะผิดปกติดังต่อไปนี้

- หดสั้น หรืออ่อนแอ
- ไม่มีรากแก้วและไม่มี Aventitious root ที่แข็งแรงเจริญแทนที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รากแก้วแตกแยกตามยาว
- รากแก้วไม่มีรากขนอ่อน (root hair)
- รากมีสีน้ำตาล

ข. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ระบบรากฝอยผิดปกติดังนี้

- ไม่มีรากแก้ว
- มีรากที่หดสั้น อ่อนแอ
- ต้นอ่อนของ Avena Hordeun Secale และ Triticun มีราก seminal root เพียง 1 ราก

2. ระบบยอด (Shoot system)

ก. พืชใบเลี้ยงคู่

- Hypocotyl หรือ Epicotyl หดสั้นบิดเป็นเกลียวโค้ง งอ บวม ฉุน้ำ หรือมีแผลที่แตกลึกจนถึงท่อน้ำท่ออาหาร (Coducting tissue)
- ไม่มี Terminal bud
- ส่วนยอดผอมและอ่อนแอ
- ไม่มี Primary leaves

ข. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว (cotyledon) มีลักษณะผิดปกติดังนี้

- ไม่มี Cotyledon
- มีเพียง 1 อัน และส่วนยอดเสียหาย
- มีการเจริญเติบโตที่อ่อนแอ
- มีรอยดำ สีเทา หรือบวม
- แตกหักมีสีดำ เกินครึ่งของขนาดเดิม

3. ต้นอ่อน (Seedling) มีลักษณะผิดปกติดังนี้

ก. ลักษณะการเน่า (Deay) ส่วนต่างๆของต้นอ่อนที่เน่า นับว่าปกตินั้นได้แก่

- cotyledon เน่า
- Hypocotyl เน่า
- Epicotyl เน่า
- ส่วนยอด Plumule เน่า
- รากเน่า
- ส่วนต่อของ Cotyledon และส่วนยอดเน่า
- ต้นอ่อนที่เน่าทุกส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข. ลักษณะผิดปกติของต้นอ่อนอื่น ๆ (Other abnormalities)

- ต้นอ่อนที่ส่วนอ่อนแอ บิดงอ ฉุน้ำ หรือส่วนต่าง ๆ ของต้นอ่อนเจริญไม่สมดุลย์กัน
- ต้นอ่อนที่ได้รับความเสียหายจาก frost damage ซึ่งส่วนยอดและ prinary leaf อ่อนแอและบิดเป็นเกลียว
- ต้นอ่อนที่ทุกส่วนหดสั้นหมดและมีสีซีดทั้งต้น
- ต้นอ่อนที่มีส่วนของ Cotyledon เจริญเติบโต แต่ส่วนของ hypocotyl หดสั้นและไม่มีราก

การรายงานผลการทดสอบความงอก

การทดสอบความงอกนั้น ต้องรายงานผลหรือลงบันทึกเป็นเปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์ความงอกได้จากจำนวนต้นกล้าปกติรวมกับจำนวนเมล็ดแข็งของแต่ละซ้ำ เมล็ดแข็งนี้มีเฉพาะในเมล็ดพันธุ์พืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลกล่ำผักกาดและพืชตระกูลแตงเท่านั้น ในกรณีที่มีการเพาะเมล็ดน้อยกว่า 100 เมล็ดต่อซ้ำให้แปลงตัวเลขให้เป็นซ้ำละ 100 เมล็ดเสียก่อนแล้วจึงคำนวณการทดสอบความงอกดังต่อไปนี้

1.ในกรณีที่ทำการทดสอบความงอกแบบเดียว ให้ใช้ผลเฉลี่ยจากการทดสอบแต่ละซ้ำดังนี้

ตารางที่ 1 การทดสอบความงอกการเพาะข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง

การเพาะข้าวพันธุ์ขาวตาแห้ง แบบ TP ซ้ำละ 100 จำนวน 4 ซ้ำ วันที่เพาะ 20 ม.ค 2540 วันนับครั้งสุดท้าย 27 ม.ค 2540 ผู้วิเคราะห์ ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 ชัยนาท

ซ้ำที่	นับครั้งที่		รวมเมล็ดงอกสมบูรณ์	เมล็ดงอกไม่สมบูรณ์	เมล็ดสดไม่งอก	เมล็ดแข็ง	เมล็ดเสีย	% ความงอก	หมายเหตุ
	1	2							
1	1	-	70	20	-	-	10	70	
2	1	-	60	30	-	-	10	60	
3	1	-	80	10	-	-	10	80	
4	1	-	70	20	-		10	70	
เฉลี่ย			70	20	-	-	10	70	

รายงานผลว่า เมล็ดข้าวพันธุ์ขาวตาแห้งมีความงอก 70%

ที่มา : ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 ชัยนาท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ในกรณีที่ทำการทดสอบหลายแบบ ให้รายงานลงสมุดหรือบันทึกผลการทดสอบความงอกจากผลการทดสอบที่มีเปอร์เซ็นต์สูงสุด

ซ้ำ	การทดสอบความงอกแบบมาตราฐาน	การทดสอบทางชีวเคมี	เอกซ์-เรย์
1	80	84	79
2	82	84	80
3	84	86	82
4	80	82	78
ค่าเฉลี่ย	81.50	84.00	79.75

ให้รายงานว่าเมล็ดพืชตัวอย่างนี้มีความงอก = 84 %

3. 3 การกำหนดภาพที่จะถ่าย

การกำหนดภาพต่างๆในการถ่ายทำจะยึดหลักตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อที่จะให้นักเรียนได้รู้ถึงความสำคัญของการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ในหัวข้อเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งจะประกอบด้วยสไลด์ดังต่อไปนี้

1. ภาพบทนำ	5 ภาพ
2. ภาพกองเมล็ดพันธุ์	1 ภาพ
3. ภาพเมล็ดพันธุ์บนภาชนะเพาะ	1 ภาพ
4. ภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่าง	4 ภาพ
5. ภาพ Gamet presition divider	1 ภาพ
6. ภาพวิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์	1 ภาพ
7. ภาพเมล็ดพันธุ์ที่อยู่ในระหว่างการตรวจสอบคุณภาพ	1 ภาพ
8. ภาพการเก็บตัวอย่างที่จะนำไปทดสอบ	1 ภาพ
9. ภาพอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความงอก	10 ภาพ
10. ภาพการตรวจสอบความงอกแบบ TP	4 ภาพ
11. ภาพการประเมินผลการตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์	10 ภาพ
12. ภาพการรายงานผลของการทดสอบความงอก	1 ภาพ
13. ภาพสรุป	2 ภาพ
14. ภาพ สวัสดี	1 ภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 คำบรรยายประกอบสไลด์

คำบรรยายประกอบสไลด์ เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ จำนวน 47 ภาพ เวลา 22 นาที

ภาพที่	ภาพ	คำบรรยาย
1	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	เพลงบรรยาย
2	เสนอ	เสนอ
3	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์	สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์
4	จัดทำโดย นางสาววรรณา วานุนาม	จัดทำโดย นางสาววรรณา วานุนาม
5	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา	อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ปานจิต ป้อมอาสา
6	กองเมล็ดพันธุ์	เมล็ดพันธุ์เป็นวัตถุดิบที่สำคัญที่สุดในการปลูกพืช เมล็ดหนึ่งเมล็ดเปรียบเสมือนชีวิตๆ หนึ่งซึ่งมีสิ่งห่อหุ้ม มีกลไกและองค์ประกอบตลอดจนถึงกิจกรรมต่างๆเช่นเดียวกับต้นพืชการเรียนรู้ถึงเรื่องราวของเมล็ดพันธุ์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจ
7	เมล็ดที่งอกบนภาชนะเพาะ	การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์เป็นการศึกษาถึงระดับของคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เพื่อที่จะหาความเหมาะสมของปัจจัยในการงอกของพืชแต่ละชนิด
8	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์	อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เพื่อที่จะนำไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์มีดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	ภาพ	คำบรรยาย
9	เหล็กแทงกระสอบ Nobbe	Nobbe เป็นเหล็กที่นิยมใช้กับถุงหรือกับกระสอบเท่านั้น มีรูปร่างเป็นกระบอกปลายแหลม มีรูเปิดเป็นรูปไข่
10	Nobbe กำลังแทงกระสอบ	วิธีการแทงกระสอบให้ทำมุม 30 องศากับแนวนอน เปิดรูรับหงายขึ้นพร้อมเขย่าเบา ๆ เพื่อให้เมล็ดเข้าไปในเหล็กแทงกระสอบได้ ปิดรูรับแล้วดึงออกอย่างช้าๆ
11	มือเก็บตัวอย่าง Sampling by hand	การใช้มือเก็บตัวอย่างเหมาะสำหรับเมล็ดที่มีลักษณะของผิวที่หยาบไม่สามารถที่จะไหลตัวได้สะดวก การใช้เครื่องมือเป็นวิธีการที่ง่ายและสะดวกมาก แต่มีข้อเสียตรงที่ไม่สามารถที่จะเก็บตัวอย่างที่อยู่ลึก ๆ ได้
12	Gamet presition divider	Gemet presition divider เป็นเครื่องมือสำหรับแบ่งตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ เพื่อให้ได้น้ำหนักของเมล็ดพันธุ์เพื่อที่จะนำไปตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์
13	วิธีการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์	การสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ ในการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์นั้น จะต้องทำการสุ่มเก็บตัวอย่างจากหลาย ๆ จุดของกองเพื่อที่จะนำมาเป็นตัวแทนของเมล็ดพันธุ์ที่จะนำไปทดสอบต่อไป
14	เมล็ดพันธุ์ที่อยู่ในระหว่างการตรวจสอบคุณภาพ	เมล็ดพันธุ์ที่อยู่ในระหว่างการปรับปรุงสภาพ เป็นเมล็ดพันธุ์ที่บรรจุลงถุง จะทำการสุ่มจากจุดต่าง ๆ ของกอง ถ้ามีปริมาณเมล็ดพันธุ์น้อยกว่า 50 กก. ให้เก็บตัวอย่างขั้นต้นไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง
15	การเก็บตัวอย่างที่จะนำไปทดสอบ	การเก็บตัวอย่างที่จะส่งไปทดสอบตัวอย่าง จะต้องติดป้ายแสดงเครื่องหมาย และคำแนะนำเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ คือ ชนิด และพันธุ์ ที่มาของเมล็ดพันธุ์ วันที่ทำการเก็บรวบรวม เลขที่ของกอง จำนวนของเมล็ดพันธุ์ วันที่เก็บตัวอย่าง ชื่อผู้เก็บตัวอย่าง วัตถุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	ภาพ	คำบรรยาย
		ประสงค์ของการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ และคำแนะนำอื่น ๆ
16	อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความงอก	อุปกรณ์ในการทดสอบความงอกที่อยู่ในห้องปฏิบัติการเพาะเมล็ดพันธุ์มีดังต่อไปนี้
17	Germinator	Germinator เป็นตู้เพาะเมล็ดมีหลายแบบแต่ละแบบสามารถควบคุมอุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ และแสงได้ แตกต่างกันออกไปแล้วแต่เมล็ดที่จะเพาะ
18	Vacuum counter	Vacuum counter เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับนับเมล็ดพันธุ์ ซึ่งสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็วเพียงนำเมล็ดมาวางบนที่นับเมล็ด แล้วคัดเมล็ดส่วนที่เหลือออกไป บางอันสามารถนำเมล็ดมาวางบนวัสดุเพาะได้เลย
19	Forceps	Forceps ใช้คีบเมล็ดสำหรับในการตรวจสอบความบริสุทธิ์และการตรวจสอบความงอกเมล็ดพันธุ์
20	Seed germinator paper	Seed germinator paper เป็นกระดาษเพาะเมล็ดแบบม้วนมีขนาด 10 x 18 นิ้ว สำหรับเพาะเมล็ดที่มีขนาดใหญ่ เช่น ข้าว ข้าวโพด
21	Petri-dish	petri-dish เป็นจานแก้วที่มีขนาด 9 เซนติเมตร ใช้สำหรับเพาะเมล็ดที่มีขนาดเล็ก เช่น หญ้าและเมล็ดผักบางชนิด
22	Plastic crispers	Plastic crispers เป็นพลาสติกที่ใช้ในการเพาะเพื่อป้องกันไม่ให้เมล็ดและกระดาษแห้งระหว่างเพาะ
23	Plastic wash bottle or watering bulb	Plastic wash bottle or watering bulb เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการรดน้ำในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ อาจจะมีการนำเศษวัสดุมาที่เหลือใช้มาแทนเช่น กระบอกฉีดน้ำ
24	Termometer	Termometer ใช้ในการตรวจสอบอุณหภูมิของตู้เพาะซึ่งควรมีไว้ในตู้เพาะแต่ละตู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	ภาพ	คำบรรยาย
25	การทดสอบความงอกแบบ TP	การทดสอบความงอกแบบ TP เป็นการเพาะเมล็ดที่งอกบนกระดาษที่ชุมชื้น 1 หรือ 2 ชั้นซึ่งบรรจุอยู่ในกล่องพลาสติกส่วนมากใช้กับเมล็ดพืชตระกูลหญ้า
26	การคลุก Fungicide	การคลุก Fungicide สำหรับเมล็ดที่ต้องการคลุก Fungicide นั้น จะทำการนำเมล็ดที่ต้องการคลุก fungicide ไปเทลงในเครื่องคลุกเมล็ดเพื่อช่วยให้เครื่องนั้นช่วยการในการผสมน้ำยากับเมล็ดให้เข้าได้ดี
27	การวางกระดาษ	การวางกระดาษบนกล่องพลาสติกอาจวาง 1-2แผ่น โดยทำให้กระดาษเปียกก่อนเมื่อวางแล้วค่อยวางเมล็ดตาม
28	การตรวจสอบหมายเลขตัวอย่าง	การตรวจสอบหมายเลขตัวอย่างให้เขียนข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดพันธ์ที่จะเพาะนั้นลงบนกระดาษเพาะเพื่อที่สะดวกในการตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ที่ทำการเพาะ
29	การประเมินผลการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์	การประเมินผลการงอกของเมล็ดพันธุ์ เมื่อทำการเพาะเสร็จแล้วจะมีการประเมินผลเพื่อที่จะหาอัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ นักวิเคราะห์เมล็ดพันธุ์จะต้องรู้จัดส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นอ่อนทุกชนิดเป็นอย่างดี ในการทดสอบความงอก
30	ต้นอ่อนปกติ	ต้นอ่อนปกติเป็นต้นอ่อนที่งอกจากเมล็ดที่มีส่วนประกอบต่างๆของเมล็ดนั้นครบถ้วน ซึ่งจะมีลักษณะดังต่อไปนี้
31	ระบบราก	ระบบราก มีระบบรากเป็น Fibrous root ที่สมบูรณ์แข็งแรงมี Seminal root ที่เจริญแข็งแรงอย่างน้อย 2 ราก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	ภาพ	คำบรรยาย
32	ระบบยอด	ระบบยอด ยอดจะต้องมี Plumule เจริญเกินครึ่งของ Colioptile หรือเจริญขึ้นทะลุส่วนปลาย Colioptile
33	ใบเลี้ยง	ใบเลี้ยง จะต้องมี Cotyledon 1 อันสมบูรณ์
34	ต้นอ่อน	ต้นอ่อน ต้นอ่อนปกติต้องอยู่ครบถ้วนและสมบูรณ์
35	ต้นอ่อนที่ผิดปกติ	ต้นอ่อนที่ผิดปกติมีลักษณะดังต่อไปนี้
36	ระบบราก	ไม่มีราก มีรากที่หดสั้น หรือมีราก Seminal root เพียง 1 ราก
37	ระบบยอด	ระบบยอด Coleoptile มีลักษณะบิดงอม้วน ฉุน้ำ ซีดหดสั้น Primari leave หดสั้นหรือขาดหายไป
38	ใบเลี้ยง	ใบเลี้ยง ไม่มีส่วนของ Cotyledon และส่วนยอดเสียหาย มีรอยสีดำ สีเทา บวม แตกหัก เกินครึ่งของขนาดเดิม
39	ต้นอ่อนที่ผิดปกติ	ต้นอ่อนที่ผิดปกติมีลักษณะดังต่อไปนี้ ลักษณะการเน่าที่นับว่าผิดปกติได้แก่ Cotyledon Hypocotyl Epicotyl or stem Plumule รากเน่าหรืออาจจะเกิดการเน่าในทุกส่วนของต้นอ่อน
40	ต้นอ่อนที่มีลักษณะบิดงอ	ลักษณะการผิดปกติของต้นอ่อนอื่นๆ - ต้นอ่อน เจริญไม่สมดุลย์กัน - ต้นอ่อนที่มีสีซีดทุกส่วนหดสั้นหมดส่วนของ Cotyledon เจริญเติบโต แต่ส่วนของ Hypocotyl หด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่	ภาพ	คำบรรยาย
		สั้นและไม่มีราก หรือส่วนของใบเลี้ยงของต้นอ่อนมีการบิดงอ
41	เมล็ดแข็ง	เมล็ดแข็ง(Hard seed) เป็นเมล็ดที่มีลักษณะแข็งที่ผิวเปลือก ไม่ดูดน้ำ หลังจากเสร็จสิ้นการทดสอบจะมีลักษณะคงเดิมทุกอย่าง
42	เมล็ดสดที่ไม่งอก	เมล็ดสดที่ไม่งอก (Fresh ungerminated seed) เป็นเมล็ดที่ดูดน้ำและขยายพองมีขนาดของเมล็ดที่โตขึ้นแต่ไม่มีส่วนใดที่งอกออกมาเลย
43	เมล็ดตาย	เมล็ดตาย(Dead seed) เป็นเมล็ดตายที่มีลักษณะเน่ามีราขึ้น และไม่งอก
44	การรายงานผลการทดสอบความงอก	โดยคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ความงอกในแต่ละซ้ำ แล้วเฉลี่ยหาปริมาณความงอกที่แท้จริงว่ามีกี่เปอร์เซ็นต์
45	เมล็ดพันธุ์ที่เตรียมส่งจำหน่าย	เมล็ดพันธุ์หลังจากการทดสอบความงอกมีการประเมินผลการงอก และรายงานผลการงอก เสร็จเรียบร้อยก็จะทำการเก็บไว้ในสต๊อก เพื่อที่จะทำการจัดจำหน่ายต่อไป
46	ขอบคุณ	ขอบคุณศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 ชัยนาท ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการถ่ายทำสไลด์ในครั้งนี้
47	สวัสดี	สวัสดี

3.5 วิธีการดำเนินงานและสถานที่

3.5.1 อุปกรณ์ในการจัดทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย มีอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

1.	กล้องถ่ายรูป	1	ตัว
2.	ฟิล์มสี	5	ม้วน
3.	ฟิล์มสไลด์	5	ม้วน
4.	กล่องบรรจุฟิล์มสไลด์	1	กล่อง
5.	เทป Cassette	1	ม้วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กระดาษ A 4 1 รีม
7. ชุดเครื่องเขียน 1 ชุด
8. กระดาษสี (จัดฉาก) 6 แผ่น
9. สถานที่ในการถ่ายทำสไลด์ ที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท

3.5.2 วิธีการดำเนินงาน

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเกี่ยวกับสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้

เลือกเรื่องในการทำปัญหาพิเศษที่น่าสนใจในที่นี้ได้จัดทำเรื่อง สไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทกสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ เพราะเป็นเรื่องที่น่าสนใจและยังเป็นอุปกรณ์ที่สามารถแสดงให้เห็นใกล้เคียงกับของจริง

1. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2536 ประเภทวิชาเกษตรกรรม วิชาเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ (สกช 2504) ในหัวข้อของ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ในทฤษฎีบทที่ 5 เรื่อง การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพของเมล็ดพันธุ์ หัวข้อย่อย 5.4 การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ และบทปฏิบัติการที่ 4 การตรวจสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์

2. ศึกษาวิธีการทำสไลด์ประกอบคำบรรยาย จากหนังหนังสือคู่มือเอกสาร และผู้ที่มีความรู้ทางด้านสไลด์และเมล็ดพันธุ์ เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ จากการศึกษาข้อมูลและเอกสารต่างๆ ผู้จัดทำ

3. เสนอโครงร่างและขออนุมัติการทำปัญหาพิเศษ
4. รวบรวมเนื้อหาและจัดทำสคริปต์
5. ติดต่อสถานที่ถ่ายทำสไลด์ ณ ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 ชัยนาท
6. ถ่ายภาพด้วยฟิล์มสี
7. นำภาพสีมาทำเป็นสไลด์
8. อัดเสียงพร้อมทำสัญญาณอัตโนมัติ
9. นำภาพสไลด์ที่ได้มาทำการซ้อนตัวหนังสือคำอธิบายโดยวิธีการถ่ายภาพแบบ Day Light
10. ทำการบันทึกเสียงคำบรรยายบทสคริปต์ และทำสัญญาณเลื่อนภาพอัตโนมัติ
11. ตรวจความสมบูรณ์ทางด้านเนื้อหาและเอกสารกับอาจารย์ที่ปรึกษา
12. จัดรวบรวมเอกสารปัญหาพิเศษเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์
13. เสนอผลงานที่เสร็จสมบูรณ์พร้อมเอกสารปัญหาพิเศษ 3 เล่ม ชุดอุปกรณ์ 1 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์การสอนในวิชา เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ในหัวข้อ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ (สกช 2504)หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

4.1 สรุปผล

จากการผลิตสไลด์ประกอบคำบรรยาย เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งมีระยะเวลาในการดำเนินงานตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2539 ถึงเดือนมีนาคม 2540 โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้องทางด้านสไลด์ประกอบคำบรรยาย และทางด้านการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ นำมาเขียนสคริปต์ กำหนดภาพในการถ่ายภาพ กำหนดเวลาและสถานที่ศูนย์ขยายพันธุ์พืชที่ 4 จังหวัดชัยนาท ในการถ่ายทำด้วยฟิล์มสีและฟิล์มสไลด์จากของจริงที่เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความงอก บันทึกเสียงประกอบคำบรรยาย และบันทึกสัญญาณอัตโนมัติ ตรวจทานและแก้ไขปรับปรุงผลงานในการผลิตสไลด์ จนกระทั่งสไลด์ชุดนี้ได้สำเร็จลุล่วง จึงได้สไลด์เรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ 1 ชุด จำนวน 47 ภาพ พร้อมทั้งเทปบันทึกเสียง 1 ม้วน สคริปต์คำบรรยายประกอบสไลด์ 1 เล่ม และเอกสารปัญหาพิเศษ 3 เล่ม

4.2 ปัญหาและอุปสรรค

ในการทำสไลด์ประกอบคำบรรยายเรื่อง การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ซึ่งในการทำอุปกรณ์ชุดนี้ ผู้จัดทำได้สรุปปัญหาและอุปสรรคได้ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามีจำนวนไม่เพียงพอ

2. สถานที่ในการถ่ายทำสไลด์อยู่ไกลไม่สะดวกในการเดินทางไปถ่ายทำและแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการถ่ายทำการซ้อนตัวอักษรในภาพชำรุด ไม่สามารถที่จะทำการซ้อนตัวอักษรลงในภาพได้

4.3 ข้อเสนอแนะ

1. เอกสารที่ทำการศึกษานั้นไม่เพียงพอ ควรไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในทางด้านเมล็ดพันธุ์เพื่อจะได้ข้อมูลที่เพิ่มเติม

2. ในการทำสไลด์ ควรที่จะเลือกสถานที่ในการถ่ายทำที่อยู่ใกล้เพื่อสะดวกในการเดินทางไปถ่ายทำและแก้ไข

3. ในการทำสไลด์นั้น ควรมีการตรวจสอบอุปกรณ์ที่ใช้ก่อนการทำว่ามีความพร้อมมากน้อยเพียงใด

4. ในการทำสไลด์ ผู้ที่จัดทำนั้นควรที่จะมีอุปกรณ์เป็นของตนเอง

5. ในการทำสไลด์ ผู้ที่จัดทำควรที่จะมีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ประกอบการทำสไลด์

6. ในการทำสไลด์ควรที่จะมีเงินทุนสำรองในการทำ เพื่อจะได้สะดวกในเวลาที่รีบเร่ง

7. ภาพที่ 13 และ 17 ตัวหนังสือไม่ชัดเจน ควรจะมีการทำตัวหนังสือใหม่ให้ชัดเจนและเข้าใจมากกว่านี้

8. ในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ในการเพาะแบบ TP นั้น ภาพยังไม่สมบูรณ์แบบเท่าที่ควร เพราะยังขาดภาพที่แสดงลักษณะการวางเมล็ดบนวัสดุเพาะและการบ่มเมล็ดในตู้เพาะ ควรมีการเพิ่มส่วนนี้ของภาพลงไป เพื่อจะได้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

9. ในสคริปต์และคำอธิบายที่เป็นภาษาอังกฤษ ควรมีตัวหนังสือภาษาไทยกำกับด้วยเพื่อจะได้ช่วยให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กองขยายพันธุ์พืช. "การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์" กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์, 2527.

กองขยายพันธุ์พืช "การทดสอบความงอก" การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร, 2527

กิดานันท์ มะลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย . 1,000 เล่ม ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531

จวงจันทร์ ดวงพัตรา. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ . ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัเกษตรศาสตร์, ม.ป.ป.

_____ . การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์ . ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ, 2529

_____. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ . กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2522

จานุลักษณ์ ขนบดี. การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก . โอเดียนสโตร์ สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ลำปาง, 2535.

ชวนพิศ อรุณรังสิกุล " การควบคุมและการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์พืช" ฝ่ายปฏิบัติการวิจัยและเรือนปลูกพืชทดลองมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, 2537.

ชัยยงค์ พรมวงษ์. เทคโนโลยีการศึกษา . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์เกษตรแห่งประเทศไทย , 2535.

ณรงค์ สมพงษ์. สื่อเพื่องานส่งเสริมเผยแพร่ .1,000 เล่ม ฝ่ายสื่อการศึกษา สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2530.

นงลักษณ์ ประกอบบุญ. การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ . ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2528.

เปรื่อง กุมุท. การวิจัยสื่อและนวตกรรมการสอน . 2000 เล่ม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2519.

ลำใย โกวิทยากร. วิทยาการเมล็ดพันธุ์ . ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.

วรรณา เจียมทะวงษ์. การผลิตสื่อการสอน . ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูพระนคร กรุงเทพฯ , 2532.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันชัย จันประเสริฐ. สรีระวิทยาของเมล็ดพันธุ์. เค.พี. บุคเซ็นเตอร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

วัลลภ สันติประชา. บทปฏิบัติการเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2538.

_____. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2538.

วราณี จินดาวิภาค "การตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์" กลุ่มงานควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์ กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร, 2527.

วาสนา ชาวหา. สื่อการเรียนการสอน . กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์ , 2533.

สาวิตรี ณ.นคร "การตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ระหว่างการปรับปรุงและเก็บรักษา" ฝ่ายตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ กองขยายพันธุ์พืช สำนักงานเกษตรภาคเหนือ จังหวัด เชียงใหม่, ม.ป.ป.

สมพงษ์ มีคล้าย "สรีระวิทยาของเมล็ดพันธุ์" กองขยายพันธุ์พืช กรมส่งเสริมการเกษตร, 2528.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้