

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์พืชผักบางชนิด ในสกุล Brassica
Germination Test of Some Vegetable Seeds in Genus Brassica

โดย

นางสาวทิพวรรณ นาควารี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

(รศ.สมภาพ สฐิตะวสันต์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.สมภาพ สฐิตะวสันต์)

หัวหน้าภาควิชา

วันที่ ๑๓/เดือน.....พ.ศ.๕๕

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์พืชผักบางชนิด ในสกุล Brassica
Germination Test of Some Vegetable Seeds in Genus Brassica

โดย

นางสาวทิพวรรณ นาควาริ

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ. สมภาพ รุติะวสันต์

2/พ
ท 478 ก
เลขหน้..... 2544
เลขทะเบียน..... 44436
วัน, เดือน, ปี..... 1 2 S.A. 2545

เสนอ

b.....
i.....

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช ๒๕๔๔

ชื่อเรื่อง : การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์พืชผักบางชนิด ในสกุล Brassica
ชื่อนักศึกษา : นางสาว ทิพวรรณ นาควาริ
รหัสประจำตัว : 41044037
ภาควิชา : พืชสวน
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. สมภาพ ฐิตะวสันต์

บทคัดย่อ

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์พืชผักทางการค้า 4 ชนิด ได้แก่ คะน้า (*Brassica alboglabra*), ผักกาดกวางตุ้ง (*Brassica campestris var.chinensis*), ผักกาดขาวปลี (*Brassica campestris var.pekinensis*), ผักกาดเขียวปลี (*Brassica juncea var.rugosa*) ทำการทดสอบความงอกแบบ TS ในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ ณ เรือนเพาะชำของ ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร ปรากฏว่าจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความงอก เมล็ดคะน้า ตราข้าง มีความงอกสูงสุด 76% เมล็ดผักกาดขาวปลี ตราครแดง มีความงอกสูงสุด 82% เมล็ดผักกาดเขียวปลี ตราลูกโลก มีความงอกสูงสุด 82 % เมล็ดผักกาดกวางตุ้ง ตราข้าง มีความงอกสูงสุด 87% และเมื่อนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า เมล็ดผักคะน้า ในทุกเครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกัน เมล็ดผักกาดขาวปลี ได้แก่ ตราครแดง และตราเด็กบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่าตราเครื่องบิน ตราข้าง และตราลูกโลกอย่างมีนัยสำคัญ เมล็ดผักกาดกวางตุ้ง ตราข้างและตราเครื่องบินมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า ตราครแดง ตราลูกโลก และตราเด็กบินอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนเมล็ดผักกาดเขียวปลี ได้แก่ ตราลูกโลก และตราครแดง มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงกว่า ตราเครื่องบิน ตราเด็กบิน และตราข้างตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Germination Test of Some Vegetable Seeds in Genus Brassica
By : Miss Thippawan Nakwaree
Code : 41044037
Department : Horticulture
Factory : Agricultural Technology
Adviser : Assoc. Prof. Sompop Thitavasanta

Abstract

The germination test of vegetable seeds from 5 commercial brands of chinese kale (*Brassica alboglabra*), chinese mustard (*Brassica campestris* var. *chinensis*), chinese cabbage (*Brassica campestris* var. *pekinensis*) and chinese green mustard (*Brassica juncea* var. *rugosa*) were conducted by top of soil (TS) method of seed germination and under natural environment in nursery at Department of Horticulture, Faculty of Agricultural Technology. It was found that chinese kale seed with Elephant brand had the most seed germination with for 76 % chinese mustard seed with Somdang brand had the most seed germination for 82% ,chinese cabbage seed with Elephant brand had the most seed germination for 87% and chinese green mustard seed Planet brand had the most seed germination for 82% The result of germination percentage of normal seedling indicated that all brands of chinese kale weren't significantly different among the treatments whereas chinese mustard with Somdang brand and Dekbin brand had got higher germination percentage of normal seedling than Plane brand , Planet brand and Elephant brand. Chinese cabbage with Elephant brand had got higher germination percentage of normal seedling than Plane brand, Somdang brand, Planet brand and Dekbin brand and chinese green mustard with Planet brand and Somdang brand had got higher germination percentage of normal seedling than Plane brand, Dekbin brand and Elephant brand respectively..

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้ได้จัดทำสำเร็จรูปร่างเป็นอย่างดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก รศ. สมภพ ฐิตะवलันต์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ท่านให้คำแนะนำและขั้นตอนการศึกษาการออกของเมล็ดพันธุ์ และให้ความเชื่อเพื่อด้านอุปกรณ์ในการทดลองที่จำเป็นต่อการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ที่ได้ให้ทุนทรัพย์ ในการสนับสนุนในด้านการศึกษามาโดยตลอด จนถึงทุกวันนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ วิรัตน์ ภูวิรัตน์ ที่ช่วยเหลือด้านอุปกรณ์การทดลอง และคำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์

และสุดท้ายขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ของข้าพเจ้าทุกคน ที่ได้คอยให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้มาโดยตลอด

นางสาว ทิพวรรณ นาควารี
พฤษภาคม 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	I
สารบัญตารางภาคผนวก	II
คำนำ	1
การตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการทดสอบความงอก	18
อุปกรณ์และวิธีการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต	21
ผลการทดลองการทดสอบความงอก	23
ผลการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต	32
สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	36
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ชนิดและชื่อพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ควบคุมและมาตรฐานคุณภาพ จำนวน 26 ชนิด	9
2 วิธีการทดสอบความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ	14
3 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติของเมล็ดฝักคะน้า	24
4 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของฝักคะน้า	24
5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของฝักคะน้า	25
6 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติของเมล็ดฝักกาดเขียวปลี	26
7 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของฝักกาดเขียวปลี	26
8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของฝักกาดเขียวปลี	27
9 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติของเมล็ดฝักกาดขาวปลี	28
10 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของฝักกาดขาวปลี	28
11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของฝักกาดขาวปลี	29
12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติของเมล็ดฝักกาดกวาดตั้ง	30
13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของฝักกาดกวาดตั้ง	30
14 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของฝักกาดกวาดตั้ง	31
ตารางรูปที่ 1	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักคะน้า (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)	41
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักคะน้า (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด(first count)	41
3 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดคะน้า (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด (final count)	42
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักคะน้า (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด(final count)	42
5 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียวปลี (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)	43
6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียวปลี (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด(first count)	43
7 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียวปลี (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด(final count)	44
8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียวปลี (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด(final count)	44
9 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาวปลี (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)	45
10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาวปลี (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด(first count)	45
11 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาวปลี (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด(final count)	46
12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาวปลี (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด(final count)	46
13 เพอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดกวางตุ้ง (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)	47
14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดกวางตุ้ง (normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด(first count)	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
15 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดวางตุ้ง (normal seedling) 7 วัน หลังการเพาะเมล็ด(final count)	48
16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดวางตุ้ง (normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด(final count)	48
17 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ดผักคะน้า (abnormal seedling)	49
18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ด ผักคะน้า (abnormal seedling)	49
19 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดเขียวปลี (abnormal seedling)	50
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ด ผักกาดเขียวปลี(abnormal seedling)	50
21 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดขาวปลี (abnormal seedling)	51
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ด ผักกาดขาวปลี(abnormal seedling)	51
23 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดวางตุ้ง (abnormal seedling)	52
24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าปกติของเมล็ด ผักกาดวางตุ้ง(abnormal seedling)	52
25 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดผักคะน้า (ungerminate seed)	53
26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ด ผักคะน้า(ungerminate seed)	53
27 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดผักกาดเขียวปลี(ungerminate seed)	54
28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ด ผักกาดเขียวปลี(ungerminate seed)	54
29 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดผักกาดขาวปลี (ungerminate seed)	55
30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ด ผักกาดขาวปลี(ungerminate seed)	55
31 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดผักกาดวางตุ้ง (ungerminate seed)	56
32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ด ผักกาดวางตุ้ง(ungerminate seed)	56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
33 แสดงความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักคะน้ำ หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	57
34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักคะน้ำ หลังจากการ เพาะเมล็ดแล้ว 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	57
35 แสดงความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	58
36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดขาวปลี หลังจากการ เพาะเมล็ดแล้ว 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	58
37 แสดงความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	59
38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดเขียวปลี หลังจากการ เพาะเมล็ดแล้ว 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	59
39 แสดงความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดกวาดต้ง หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	60
40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความมอกของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดกวาดต้ง หลังจากการ เพาะเมล็ดแล้ว 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต	60
41 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ฝักคะน้ำ หลังจากการ เพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	61
42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ฝักคะน้ำ หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	61
43 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	62
44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ฝักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	62
45 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ฝักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	63
46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ฝักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
47 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	64
48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ ผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน	64
49 แสดงความสูง (cm) ต้นกล้าของผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	65
50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง (cm) ต้นกล้าของผักคะน้า หลังจาก การเพาะเมล็ด 21 วัน	65
51 แสดงความสูง (cm) ต้นกล้าของผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	66
52 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง (cm) ต้นกล้าของผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	66
53 แสดงความสูง (cm) ต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	67
54 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง (cm) ต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	67
55 แสดงความสูง (cm) ต้นกล้าของผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	68
56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูง (cm) ต้นกล้าของผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	68
57 แสดงจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	69
58 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	69
59 แสดงจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	70
60 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	70
61 แสดงจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	71
62 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	71
63 แสดงจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	72
64 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันพืชผัก ไม่ได้จำเป็นสำหรับมนุษย์ในฐานะเป็นแหล่งอาหารเท่านั้น แต่ยังเป็นอาชีพหนึ่งที่เกษตรกรปลูกเพื่อการค้าและทำรายได้ให้กับเกษตรกรไม่น้อยเลยทีเดียว

สำหรับสถานการณ์พืชผัก ของประเทศไทยในขณะนี้ได้มีการส่งออกผักสด และผลิตภัณฑ์ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่างเช่น ผักสดและผลิตภัณฑ์ส่งออก ในช่วงปี พ.ศ. 2529 – พ.ศ. 2532 พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยการส่งออกในปี พ.ศ. 2529 มีผักสดและผลิตภัณฑ์ส่งออก ปริมาณ 91,640 เมตริกตัน มูลค่า 1,243.57 ล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2532 มีผักสดและผลิตภัณฑ์ส่งออก ปริมาณ 200,610 เมตริกตัน มูลค่า 3,462.84 ล้านบาท (จารุลักขณ์, 2541)

ในการปลูกพืชผักนั้น จะต้องมึปัจจัยต่าง ๆ มากมาย มาเกี่ยวข้อง พืชผักบางชนิดไม่เหมาะสมกับสภาพอากาศในประเทศไทย สภาพอากาศจึงจำเป็นต้องมีความเหมาะสม คุณภาพของดินต้องมีความอุดมสมบูรณ์ การดูแลรักษาที่ดี เช่น การให้น้ำ การให้ปุ๋ย และแสงสว่าง เหล่านี้ถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญ ซึ่งมีผลต่อคุณภาพผัก นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ที่ใช้ในการเพาะปลูก ก็ถือว่ามีความสำคัญมากไม่แพ้กัน ดังนั้น ในการที่จะตัดสินใจใช้เมล็ดพันธุ์ควรเลือกเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นี้เองที่สามารถบอกให้ทราบได้ว่าเมล็ดใดมีคุณภาพดี และนำไปใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ได้

การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ ในครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ผัก 4 ชนิด ได้แก่ ผักคะน้า ผักกาดขาวปลี ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี โดยทำการเพาะแบบ TS (top of sand) และได้ศึกษาถึงลักษณะการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้า (seedling) ต่อไปอีกด้วย เพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างบริษัทที่ขายเมล็ดพันธุ์ผัก 5 เครื่องหมายการค้า คือ ตราเครื่องบิน ตราครแดง ตราช้าง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน ว่าเมล็ดพันธุ์ในบริษัทใดมีคุณภาพดี เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกซื้อต่อไป

การตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืชผักสกุล Brassica

Brassica เป็นพืชผักสกุลหนึ่งชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญมากที่สุดในตระกูลผักกาดและกะหล่ำ สามารถจำแนกตามหลักพฤกษศาสตร์ได้ดังนี้(ไอน,2542)

Kingdom : Plant

Division : Spermatophyta

Class : Angiospermae

Subclass : Dicotyledonae

Order : Cruciferales

Family : Cruciferae

Genus : Brassica

Species : oleracea

พืชในสกุล Brassica สามารถจำแนกออกเป็นกลุ่ม โดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1. จำแนกโดยอาศัยลักษณะและนิสัยการเจริญเติบโตเป็นเกณฑ์ ผักที่อยู่ในสกุล Brassica ทั้งหมดซึ่งมีทั้งพวกผักกินใบ ต้น ดอก และ ราก พืชพวกนี้ได้จัดแบ่ง ออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อใช้ศึกษาทางเซลล์พันธุศาสตร์ ในเชิงพืชสวนโดยมีลักษณะผิวใบและเนื้อใบที่แตกต่างกัน สามารถสังเกตได้ง่ายและชัดเจน

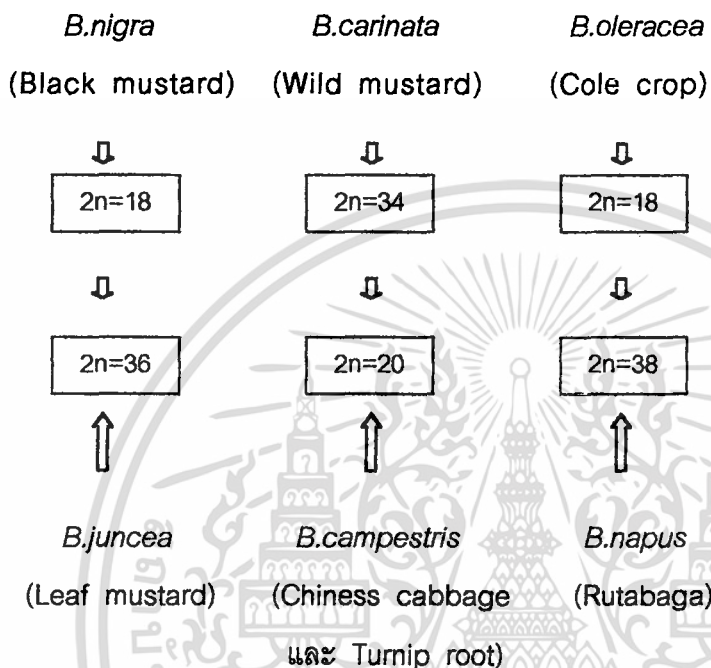
1.1 กลุ่มกะหล่ำ (cole crop groups) เป็นผักที่มีเนื้อของใบแน่นแข็งแรง ผิวใบเรียบมัน ถ้าสมบรูณ์ ดีจะมีนวลติดอยู่ที่ใบ ส่วนใหญ่มีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปยุโรป แถบทะเลเมดิเตอร์เรเนียนโดยพบว่ามีพันธุ์ป่าขึ้นอยู่มาก ซึ่งน่าจะเป็นต้นตระกูลของผักกะหล่ำ เช่น กระนำฝรั่ง กะหล่ำปลี กะหล่ำปม

1.2 กลุ่มผักกาด (mustard groups) เป็นผักที่มีเนื้อของใบอ่อนเปราะบางกว่ากะหล่ำ บางชนิดมีขนอยู่ตามก้านใบและใบ ส่วนมากมีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชีย(คำว่า mustard หมายถึง พืชในสกุล Brassica ที่มีขอบใบจัก ดอกสีเหลือง เมล็ดมีรสเผ็ดกลิ่นฉุน) เช่น ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียววางตุ้ง ผักกาดเขียวปลี

1.3 กลุ่มลูกผสมระหว่างพวกกะหล่ำ กับผักกาด (amphidiploid species) เป็นผักที่มีเนื้อและผิวใบก้ำกึ่งระหว่างพวกกะหล่ำกับผักกาด เรียก swede group เช่น รูทาบากา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จำแนกโดยอาศัยหลักจำนวนโครโมโซมเป็นเกณฑ์ เพื่อป้องกันการสับสนทางด้านสายพันธุ์คู่ จึงมีการศึกษาจำนวนโครโมโซมของพืชแต่ละชนิด จากการศึกษาพบว่า พืชในสกุล Brassica มีต้นกำเนิดมาจากพืช 6 กลุ่ม ดังแผนภูมิ



แผนภูมิที่ 1 แสดงพืชผักต้นกำเนิดใน Genus Brassica
ที่มา : Opina and George, 1984.

พวกที่มีโครโมโซม 10 คู่ และ 18 คู่ เป็นพวกผักกาดและเช่นเดียวกับแรดิช (2n=18, genome R) เป็นผักพวกที่ปลูกมากที่สุดในแถบเอเชีย และมีมากมายหลายพันธุ์

ความสำคัญของการทดสอบเมล็ดพันธุ์

ในสภาวะโลกที่ประชากรมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการเพิ่มขึ้นของผลผลิตพืชใน ขณะที่ทรัพยากรและปัจจัยการผลิตมีจำนวนจำกัดและเสื่อมลง การผลิตพืชจำเป็นต้องทำให้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าช่วย และการใช้ต้องมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ผลผลิตพืชตามเป้าหมายตามความต้องการของตลาดที่มีการแข่งขันกันอย่างสูง และเสริมมากขึ้นเทคโนโลยีที่สำคัญคือ พันธุ์พืชที่ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามที่ตลาดต้องการและให้ผลผลิตสูงต่อหน่วยพื้นที่โดยเฉพาะ พันธุ์ลูกผสม (Hybrid variety) การใช้พันธุ์พืชเหล่านี้ทำโดยการใช้เมล็ดพันธุ์ที่เป็นตัวนำลักษณะดีเด่น พันธุ์กรรมของพืชตามที่ต้องการไปสู่ตลาดการผลิตพืช ที่เรียกว่า “เมล็ดพันธุ์ดี” (วัลลภ,2538)

คุณลักษณะเมล็ดพันธุ์ที่ดี

1. ความบริสุทธิ์ของเมล็ดพันธุ์ (physical purity) เป็นองค์ประกอบทางกายภาพขอเมล็ดซึ่งระบุให้ทราบว่าเมล็ดพันธุ์แต่ละกอง (lot) มีองค์ประกอบอะไรบ้าง ในปริมาณมากน้อยเพียงใด องค์ประกอบทางด้านกายภาพเหล่านี้ได้แก่ เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ (pure seeds) เมล็ดพันธุ์พืชชนิดอื่น (other crop seeds) เมล็ดวัชพืช (weed seed) และสิ่งเจือปน (inert materials)
2. ความงอก (germination) เมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องมีความงอกสูงหรือมีความมีชีวิตสูง สามารถตรวจสอบได้โดยการทดสอบความงอก (germination test)
3. ความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (seed moisture content) เมล็ดพันธุ์ที่ดีควรมีความชื้นต่ำกว่า 13% การตรวจสอบความชื้นของเมล็ดพันธุ์ (moisture test) กระทำได้หลายวิธีเช่น การใช้เครื่องวัดความชื้นของเมล็ด การตรวจสอบโดยวิธีทางเคมีวิเคราะห์ และการตรวจสอบความชื้นโดยการนำเมล็ดไปอบแห้ง
4. ความบริสุทธิ์ของสายพันธุ์ (varietal purity) เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่ดีจะต้องมีลักษณะที่ตรงตามพันธุ์ การตรวจสอบของสายพันธุ์ทำได้ยาก ฉะนั้นในการผลิตเมล็ดพันธุ์ จึงจำเป็นต้องมีการควบคุมการผลิตทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่ตรงตามลักษณะที่ตรงตามพันธุ์
5. ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ (seed vigor) เมล็ดพันธุ์ที่ดีต้องมีความแข็งแรงสูง สามารถตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น การเร่งอายุของเมล็ด และการตรวจสอบ โดยวิธีทางชีวเคมี
6. ขนาดและน้ำหนักของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดขนาดใหญ่หรือเมล็ดที่มีน้ำหนักมากย่อมเป็นเมล็ดสุกแก่เต็มที่ จึงมีคุณภาพดีกว่าเมล็ดขนาดเล็ก ซึ่งเป็นเมล็ดที่ยังไม่สุกแก่
7. โรคและแมลงที่ติดมากับเมล็ด เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีต้องปราศจากโรคและแมลงติดมากับเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ความสม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์ (homogeneity) เมล็ดพันธุ์ที่ดีควรมีลักษณะตลอดจนคุณภาพของเมล็ดสม่ำเสมอทั่วกันทุกเมล็ด

9. เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ต้องไม่มีเมล็ดที่ได้รับอันตรายอันเกิดจากการใช้เครื่องจักรกลต่าง ๆ (mechanical damage) ซึ่งอาจเกิดการแตกร้าว หรือแตกหัก หรือถูกกระทบกระเทือน โดยไม่มีการแตกร้าวปรากฏให้เห็น อาทิเช่น เมล็ดพันธุ์ที่ได้รับความเสียหายจากการใช้เครื่องเก็บเกี่ยว เครื่องนวด เครื่องกะเทาะ ตลอดจนถึงการใช้เครื่องจักรกลในการปรับปรุงสภาพของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่ได้รับอันตรายหรือมีผลกระทบจากการใช้เครื่องจักรกลเหล่านี้จะมีการเสื่อมคุณภาพเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

10. แหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่มีการผลิตในแหล่งผลิต หรือสภาพท้องถิ่นที่ต่างกัน จะมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แตกต่างกัน เมล็ดพันธุ์ที่ผลิตโดยมีการปลูกในที่ ๆ มีปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิตอุดมสมบูรณ์ ปราศจากโรคและแมลงรบกวน ย่อมมีคุณภาพดีกว่าเมล็ดพันธุ์ที่ผลิตจากแหล่งปลูกที่มีสภาพแวดล้อมแปรปรวนผิดปกติ มีโรคและแมลงระบาด นอกจากนี้วิธีการผลิตที่ต่างกันก็มีผลทำให้เมล็ดพันธุ์มีคุณภาพแตกต่างกัน

เหตุใดต้องเริ่มมีการทดสอบเมล็ดพันธุ์ เนื่องจากในอดีตเคยมีผู้พบย้อมสีเมล็ดทรายที่มีขนาดพอๆ กับเมล็ดพืชคลุมดิน (clover) และนำมาปนกันเพื่อจำหน่าย นอกจากนี้ยังมีการนำเมล็ดราคาถูกลงมาปนกับเมล็ดราคาแพง หรือปนกับเมล็ดที่มีการงอกต่ำกว่าเมล็ดที่มีความงอกสูง บางครั้งมีเมล็ดวัชพืชทั้งชนิดธรรมดา และชนิดรุนแรงปนกับเมล็ดพันธุ์ด้วย จึงได้เกิดการทดสอบเมล็ดพันธุ์ขึ้นครั้งแรกในประเทศเยอรมันในปี ค.ศ. 1869 (กองขยายพันธุ์พืช, 2527)

ในประเทศไทย รวมทั้งในประเทศแถบร้อน โดยทั่วไปมักมีปัญหาในเรื่องคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เสมอ ซึ่งในแถบร้อนมักจะมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศค่อนข้างสูง นอกจากจะเป็นสาเหตุที่มีผลต่อคุณภาพของเมล็ดพันธุ์แล้ว ยังเป็นปัญหาต่อการขยายปริมาณและการเจริญเติบโตของโรคและแมลง ซึ่งจะทำให้เมล็ดพันธุ์เสื่อมคุณภาพอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้ถ้าขาดความรู้ในการที่จะปฏิบัติต่อเมล็ดพันธุ์ให้ดีและเหมาะสมถูกต้องแล้ว ไม่ว่าเมล็ดพันธุ์ของผู้ผลิต ผู้จำหน่าย รวมทั้งของกลสิกรที่เก็บไว้ใช้ทำพันธุ์เอง ก็มักพบว่าเมล็ดพันธุ์นั้น ๆ มีคุณภาพที่ต่ำเสมอ(เนงลักษณะ, 2528)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ไม่สามารถประเมินได้โดยการสังเกตหรือมองด้วยตาเปล่า จำเป็นต้องมีการทดสอบ และการทดสอบนี้ต้องใช้วิธีการมาตรฐานตามสากลที่ใช้กันอยู่มี 2 ระบบ คือ กฎสากลในการตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์(International Rules for Seed Testing) บัญญัติขึ้นโดยสมาคมผู้ตรวจสอบเมล็ดพันธุ์นานาชาติ (International Seed Testing Association) ซึ่งมีชื่อย่อว่า ISTA ซึ่งอยู่ในกลุ่มประเทศแควยุโรป และกฎสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Association of Official Seed Analysts) ซึ่งอยู่ในสหรัฐอเมริกาที่มีชื่อเรียกสั้น ๆ ว่า ASOA กฎหมายมาตรฐานที่บัญญัติขึ้นโดยสถาบันทั้งสองแห่งนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่แตกต่างกันในด้านรายละเอียดและขั้นตอนในการปฏิบัติงานบางประการ(จวงจันทร,2529)

ในการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์นั้น จะปฏิบัติตามกฎของสถาบันหนึ่งสถาบันใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้ปฏิบัติงาน หากเป็นการตรวจสอบเพื่อการนำเข้าหรือส่งออก หรือเป็นการค้า มักนิยมใช้กฎของ ISTA ซึ่งใช้กฎนี้กันมากในประเทศแถบยุโรป และประเทศอื่น ๆ เช่น ประเทศฟิลิปปินส์ อินเดีย ปากีสถาน เป็นต้น ส่วนในทวีปอเมริกานั้นใช้กฎของ AOSA อย่างไรก็ตามสำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ปฏิบัติกันอยู่ในประเทศขณะนี้ หน่วยงานบางแห่งได้ยึดกฎของ ISTA เป็นหลักในขณะที่หน่วยงานอีกหลาย ๆ แห่งได้ใช้กฎของ AOSA (จวงจันทร,2529)

การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์

ในการตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ที่นำมาตรวจสอบต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ที่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของเมล็ดพันธุ์ทั้งกอง (seed lot) โดยปรกติเมล็ดพันธุ์ในกองเดียวกันย่อมต้องมีลักษณะต่าง ๆ เหมือนกันหรือมีคุณภาพสม่ำเสมอเท่าเทียมกัน ดังนั้นจึงต้องมีการกำหนดขนาดของกองขึ้นเพื่อให้มีปริมาณที่เหมาะสม โดยทั่วไปเมล็ดพันธุ์กองหนึ่ง ๆ มีขนาดไม่เกิน 20 ตัน ส่วนเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก เช่น เมล็ดข้าวฟ่าง ปอกระเจา ปอเทือง และยาสูบ เมล็ดกองหนึ่ง ๆ มีขนาดไม่เกิน 10 ตัน การเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์เพื่อใช้เป็นตัวแทนที่แท้จริงของกองเมล็ดนั้น จำต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและใช้วิธีการที่ถูกต้อง เพื่อให้ได้มาซึ่งเมล็ดพันธุ์ในปริมาณมากพอที่จะใช้ตรวจสอบคุณภาพของเมล็ดพันธุ์(จวงจันทร, 2529) วิธีการเก็บตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ต้องสุ่มเก็บให้ทั่วถึงจากหลาย ๆ จุดในการเก็บเมล็ดพันธุ์จะต้องใช้เครื่องมือในการเก็บด้วย ซึ่งจะเป็นเครื่องมือชนิดใดก็ตามขึ้นอยู่กับว่าเป็นเมล็ดพันธุ์แบบใด เช่น เมล็ดพันธุ์ที่มีการเคลื่อนไหวอย่างอิสระ เช่น ถั่วเขียว ข้าวโพด ควรใช้ หลาวแทงลงไปในกองเมล็ดหรือภาชนะที่บรรจุเมล็ดหลาย ๆ จุด หากเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีการเคลื่อนไหวช้า เช่น เมล็ดข้าว จำเป็นต้องใช้มือล้วงลงไปกองเมล็ดเพื่อหยิบตัวอย่างขึ้นมา เป็นต้น

ปัจจัยสำหรับการทดสอบความงอก

การทดสอบความงอก ต้องมีปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ ได้แก่

1. น้ำ เมล็ดพันธุ์ที่ทำการทดสอบความงอก จะได้รับน้ำจากวัสดุเพาะ และบรรยากาศรอบ ๆ เมล็ดพันธุ์ โดยกระบวนการดูดน้ำ (imbibition) การจัดความชื้นให้กับเมล็ดพันธุ์ที่เพาะ ต้องทำให้บรรยากาศรอบ ๆ เมล็ดพันธุ์มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 95 ขึ้นไปและไม่ให้น้ำมากเกินไปจนมีน้ำอยู่รอบ ๆ หรือท่วมเมล็ดพันธุ์ ส่วนการเพาะในทรายหรือดินมักจัดให้มีความชื้นในระดับเต็มความจุของดิน (field capacity) และถ้าน้ำระเหยออกไปมากหรือแห้งเกินไป ก็ต้องเติมน้ำให้มีเพียงพอตลอดเวลาที่ทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ การมีน้ำมากเกินไปทำให้มีการระบายอากาศไม่ดี อาจทำให้เมล็ดพันธุ์ที่เพาะขาดออกซิเจนและเน่าเสียจนทำให้ผลการทดสอบผิดไปได้

2. ออกซิเจน เมล็ดพันธุ์พืชส่วนใหญ่สามารถงอกได้ดีในสภาพความเข้มข้นของออกซิเจนของบรรยากาศปกติ จึงไม่ต้องเพิ่มเติมให้อีก สำหรับตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ (seed germinator or germination chamber) มีการจัดให้อากาศหมุนเวียนภายในตู้ เพื่อให้มีออกซิเจนผ่านเมล็ดพันธุ์ที่เพาะได้ดีขึ้นข้อควรระวังคือ อย่าเติมน้ำให้เปียกเกินไปจนทำให้ปิดกั้นการแพร่กระจายของออกซิเจนแก่เมล็ด

3. อุณหภูมิที่เหมาะสม เมล็ดพันธุ์พืชแต่ละชนิดต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกแตกต่างกันบางชนิดต้องการอุณหภูมิต่ำที่ สม่ำเสมอตลอดเวลาเพาะบางชนิดต้องการอุณหภูมิสูง เมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดสามารถงอกได้ทั้งอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง การเพาะเมล็ดพันธุ์ต้องจัดอุณหภูมิให้เหมาะสมกับชนิดของพืช โดยทั่วไปอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์อยู่ในช่วง 10-35 องศาเซลเซียส สำหรับอุณหภูมิต่ำจะจัดให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิสูง 8 ชั่วโมงและอุณหภูมิต่ำ 16 ชั่วโมง สลับกันไปตลอดเวลาการเพาะ และอุณหภูมิที่จัดให้ไม่ควรมีความคลาดเคลื่อนเกิน +/- 1 องศาเซลเซียส ตู้เพาะเมล็ดพันธุ์ส่วนใหญ่สามารถตั้งอุณหภูมิต่ำได้

4. แสงสว่าง เมล็ดพันธุ์พืชบางชนิดต้องการแสงในการงอก ได้แก่ ยาสูบ หญ้าแพรก และจอห์นสัน เป็นต้น แสงที่ช่วยกระตุ้นให้เมล็ดงอกมีความเข้มข้นในช่วง 75-100 ฟุตเทียนหรือ 750-1,250 lux เมล็ดพันธุ์พืชที่ต้องการแสงในการงอกมักต้องการอุณหภูมิที่เหมาะสมเป็นอุณหภูมิต่ำ

กระบวนการงอกของเมล็ดพันธุ์

1. การดูดน้ำ (water imbibition/water absorption) การดูดน้ำเป็นกระบวนการแรกที่เกิดขึ้นในการงอกของเมล็ดพันธุ์พืชทุกชนิด เมื่อนำเมล็ดพันธุ์มาเพาะ เมล็ดพันธุ์จะดูดน้ำอย่างรวดเร็วสิ่งที่เห็นได้ชัดเจน คือ เมล็ดพันธุ์ขยายตัวพองออก จะเกิดขึ้นเพียงไม่กี่ชั่วโมง อัตราการดูดน้ำขึ้นอยู่กับชนิดและพันธุ์พืช องค์ประกอบทางเคมี ขนาดและรูปร่างของเมล็ดพันธุ์ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำ

2. การกระตุ้นเอนไซม์ (enzymes activation) เมื่อเซลล์และเนื้อเยื่อได้รับน้ำจะขยายตัวออก ทำให้อวัยวะของเซลล์พืชทำงานได้ และกระตุ้นให้เอนไซม์ทำงานเพื่อให้เกิดการย่อยอาหารสะสมและเคลื่อนย้ายอาหารในระยะนี้เมล็ดพันธุ์จึงมีอัตราการหายใจที่สูงมาก จึงมีผู้เรียกระยะนี้ว่า การย่อยอาหารและการหายใจ (digestion and respiration)

3. การเจริญของต้นอ่อน (initiation of embryo growth) เมล็ดพันธุ์ย่อยอาหารและมีการหายใจ ทำให้ได้พลังงานเพื่อการเคลื่อนย้ายอาหารจากที่เมล็ดพันธุ์สะสมเอาไว้ ไปยังส่วนที่เจริญเติบโตต่อไป ซึ่งก็คือส่วนปลายรากอละปลายยอดหรือแกนของต้นอ่อน ในระยะนี้เนื้อเยื่อสะสมอาหารมีขนาดเล็กกลางส่วนของต้นอ่อนขยายใหญ่ขึ้นซึ่งแสดงว่า ต้นอ่อนมีการพัฒนาและเจริญเติบโตมากขึ้น โดยการใช้อาหารที่เคลื่อนย้ายมาสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อใหม่

4. การงอกของรากอ่อน (protusion of radicle) เมื่อมีการสร้างอวัยวะใหม่เรียบร้อยแล้ว ส่วนของรากอ่อนมีการขยายตัวออกและแทงออกมานอกเมล็ดซึ่งเป็นอวัยวะแรกที่แทงออกมาในการงอกของเมล็ดพันธุ์พืชทุกชนิด การขยายตัวของรากอ่อนที่แทงออกมานอกเมล็ดพันธุ์ เกิดจากการยืดตัวออกและแบ่งตัวของเซลล์ โดยทั่วไปการยืดตัวของเซลล์เกิดก่อนการแบ่งตัวของเซลล์ เช่น ผักกาดหอม ข้าวโพด ถั่ว

5. การตั้งตัวของต้นกล้า (seedling establishment) การงอกจะสมบูรณ์ต้องมีการตั้งตัวของต้นกล้าดี สามารถดูดน้ำ หาอาหารและสังเคราะห์แสงเองได้ หลังจากที่รากอ่อนแทงออกมา ส่วนของยอดก็ยืดตัวออกและชูตั้งสู่เบื้องบน ในระยะแรก ๆ ยังต้องอาศัยอาหารสะสมในเมล็ดพันธุ์อยู่จนรากหยั่งลงดินดีแล้วและส่วนยอดแตกใบจริงสีเขียวจนสังเคราะห์แสงได้ เรียกว่า เมล็ดพันธุ์ที่มีการงอกอย่างสมบูรณ์และต้นกล้าที่ตั้งตัวได้ดีพร้อมที่จะเจริญเป็นต้นพืชต่อไป (วัลลภ, 2538)

สถานการณ์ปัจจุบันของเมล็ดพันธุ์ผัก

พื้นที่ปลูกผักปีการเพาะปลูก พ.ศ. 2538/2539 รวมทั้งหมดประมาณ 2 ล้านไร่ประมาณ ความต้องการเมล็ดพันธุ์ผักที่ควบคุมตามพระราชบัญญัติเมล็ดพันธุ์พืชปริมาณ 3,593 ตันใน พ.ศ. 2539 มีการนำเข้าเมล็ดพันธุ์พืชควบคุม 2,273 ตัน คิดเป็นร้อยละ 63.3 ของปริมาณเมล็ดพันธุ์พืชควบคุมที่นำเข้าทั้งหมด ปริมาณเมล็ดพันธุ์ผักที่ผลิตในประเทศไทย ปริมาณ 1,320 ตัน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ของปริมาณเมล็ดพันธุ์ผักควบคุมที่ผลิตใช้เองในประเทศ (จานุลักษณะ, 2541)

คุณภาพเมล็ดพันธุ์ยังมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ทั้งเปอร์เซ็นต์ความงอกความบริสุทธิ์เมล็ดพันธุ์ด้วย จากการสุ่มตัวอย่างเมล็ดพันธุ์ผักตามท้องตลาดปรากฏว่ามากกว่าครึ่งหนึ่งของเมล็ดพันธุ์ผักมีเปอร์เซ็นต์ความงอกไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ (เมืองทอง และสุรรัตน์, 2532)

การควบคุม รัฐบาลตราพระราชบัญญัติเมล็ดพันธุ์ฉบับที่ 1 พ.ศ. 2518 เพื่อปกป้องผลประโยชน์แก่ผู้จำหน่ายและผู้ใช้เมล็ดพันธุ์ โดยควบคุมคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ลักษณะความงอก และเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์การนำเข้าและส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้าต้องตรวจสอบคุณภาพควบคุมและกำกับดูแลจากงานใบอนุญาตและรับรองเมล็ดพันธุ์ฝ่ายพันธุ์พืชของควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตรพืชที่ควบคุมตามพระราชบัญญัติเมล็ดพันธุ์ พ.ศ. 2518 จำนวน 18 ชนิดใน พ.ศ. 2527 ได้เพิ่มเติมการควบคุม 8 ชนิด รวม 26 ชนิด(ตารางที่ 2) จนกระทั่ง พ.ศ. 2541 ได้เพิ่มเติมอีก 2 ชนิดคือ ปาล์มน้ำมัน และผักชี รวมเมล็ดพันธุ์พืชควบคุมทั้งหมด 28 ชนิด ตารางที่ 1 ชนิดและชื่อพันธุ์ของเมล็ดพันธุ์ควบคุมและมาตรฐานคุณภาพ จำนวน 26 ชนิด

ลำดับที่	ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	%ความงอก (ร้อยละ)	%ความบริสุทธิ์ (ร้อยละ)
1	แป้งข้าวเจ้า	<i>Oryza sativa</i> Linn.	80	98
2	ข้าวฟ่าง	<i>Sorghum vulgare</i>	75	96
3	ข้าวโพด	<i>Zea mays</i> Linn.	75	98
4	ถั่วเขียว	<i>Vigna radiata</i> (L.)Wilezek	75	98
5	ถั่วเขียวเมล็ดดำ	<i>Vigna mungo</i> (L.)Hepper	75	98
6	ถั่วเหลือง	<i>Glycine max</i> (L.)merr	65	97
7	ฝ้าย	<i>Gossypium</i> spp.	70	98
8	ข้าวโพดหวาน	<i>Zea mays</i> L. var.rugosa	60	96
9	คะน้า	<i>Brassica oleracea</i> L. var alboglabra	70	98
10	แตงกวา	<i>Cucummis sativus</i> Linn.	75	98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในวงเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อพืช	ชื่อวิทยาศาสตร์	%ความงอก (ร้อยละ)	%ความบริสุทธิ์ (ร้อยละ)
11	ถั่วลันเตา	<i>Pisum sativum</i> Linn	70	98.
12	ผักกาดขาว	<i>Brassica pekinensis</i> (Lour)	70	98
13	ผักกาดเขียว	<i>Brassica juncea</i> Czern.& cross	70	98
14	ผักกาดหัว	<i>Raphanus sativus</i> Linn.	75	96
15	ผักบุ้งจีน	<i>Ipomoea aquatica</i> Forsk	50	94
16	พริก	<i>Capsicum</i> spp.	55	96
17	มะเขือเทศ	<i>Lycopersicon esculentum</i>	65	98
18	ถั่วฝักยาว	<i>Vigna sinensis</i> Linn.	70	98
19	กะหล่ำดอก	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>botrytis</i>	70	98
20	กะหล่ำปลี	<i>Brassica oleracea</i> L.var. <i>capitata</i>	70	98
21	บรอกโคลี	<i>Brassica oleracea</i> L. var. <i>italica</i>	70	98
22	ผักกาดกวาดตั้ง	<i>Brassica chinensis</i> L.	70	98
23	ผักกาดหอม	<i>Lactuca sativa</i> L.	65	98
24	หัวหอมใหญ่	<i>Allium cepa</i> L.	70	98
25	แตงโม	<i>Citrullus vulgaris</i> Schrad	70	98
26	กระเทียมไม	<i>Allium porrum</i> L.	70	98

ที่มา : วรินทร์ และ ไพรัตน์ , 2540.

การทดสอบความงอก

การทดสอบความงอกนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทราบคุณค่าของเมล็ดพันธุ์ที่จะใช้ปลูก และผลที่ได้นั้นสามารถใช้เปรียบเทียบคุณค่าของเมล็ดพันธุ์ทั้งองได้

การงอกของเมล็ดหมายถึงการงอกและการเจริญของส่วนต่างๆที่สำคัญของส่วนต้นอ่อนในเมล็ดและต้นอ่อนของเมล็ดชนิดนั้นๆจะแสดงความสามารถที่จะเจริญเป็นต้นอ่อนที่ปกติ หรือสมบูรณ์ในดินภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ในการทดสอบความงอกนั้นจะบอกเป็นเปอร์เซ็นต์ของเมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ของเมล็ดแต่ละชนิดของเฉพาะต้นอ่อนที่ปกติเท่านั้น(นงลักษณ์,2528)

วิธีการทดสอบความงอก

การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์มีหลายวิธี ขึ้นกับอุปกรณ์และการจัดปัจจัยที่จำเป็นต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์แต่ละชนิด

1. การทดสอบความงอกมาตรฐาน (Standard germination test) เป็นวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่มีการจัดปัจจัยที่จำเป็นที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพันธุ์ของพืชแต่ละชนิด ตามที่กำหนดในกฎการทดสอบเมล็ดพันธุ์ การเพาะวิธีนี้ทำในตู้เพาะหรือห้องเพาะเมล็ดที่สามารถควบคุมและปรับอุณหภูมิ ความชื้น ออกซิเจน และแสง สว่างตามที่ต้องการได้ วิธี การนี้เป็นวิธีมาตรฐานในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ซึ่งใช้ในกาตรวจสอบคุณภาพและงานวิจัย แลเป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวิธีอื่น ๆ

2. การทดสอบความงอกในแปลง (Field test) เป็นวิธีการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ที่กระทำในแปลงปลูกจริงของการเพาะปลูกพืช ผลที่ได้จะใกล้เคียงกับการผลิตจริง การเพาะวิธีนี้มีชื่อเรียกว่า emergency test หรือ field emergency test การประเมินผลการงอกไม่มีข้อกำหนดแน่นอน ขึ้นกับสภาพแน่นอน ขึ้นกับสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปจะทำในระยะถอนแยก ประมาณ 21 วันหลังเพาะ (วัลลภ,2538)

เมล็ดที่ใช้ในการทดสอบความงอกจะให้เมล็ดพันธุ์บริสุทธิ์ ซึ่งได้จากการแยกจากการตรวจสอบความบริสุทธิ์ นำเมล็ดมาคลุกเคล้าให้เข้ากันดี และสุ่มนับ จำนวน 400 เมล็ด เพื่อทำเป็นซ้ำของ 100 เมล็ด เมล็ดที่เพาะควรเว้นระยะให้ห่างพอควรเพื่อสะดวกในการประเมินผล (นงลักษณ์,2528)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบความงอก

1. เมล็ดพันธุ์ การทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ต้องใช้เมล็ดอย่างน้อยตัวอย่างละ เหตุผลบางประการที่เหมาะสมก็สามารถลดจำนวนลงเหลือเพียง 200 เมล็ด หรือ 100 เมล็ด โดยแบ่งเป็น 4 ซ้ำ ๆ ละ 50 หรือ 25 เมล็ดตามลำดับ เมล็ดที่สุ่มมาทดสอบความงอกนี้ต้องสุมนับมาอย่างซื่อสัตย์ ไม่คำนึงถึงขนาด น้ำหนัก รูปร่างการแตกหัก หรือโรคและแมลงที่ติดมากับเมล็ดแต่อย่างไร

2. วัสดุเพาะ วัสดุที่นำมาใช้เป็นวัสดุเพาะเมล็ดในการทดสอบความงอกของเมล็ดพันธุ์ ต้องมีคุณสมบัติที่สามารถดูดซับน้ำได้ดี และดูดซับน้ำได้อย่างเพียงพอตลอดระยะเวลาของการทดสอบความงอก ไม่ปิดกั้นการดูดออกซิเจนของเมล็ด และที่สำคัญคือเป็นวัสดุที่ปราศจากสารเคมีหรือสารพิษซึ่งจะทำอันตรายเมล็ดพันธุ์ วัสดุที่นิยมคือ ทรายกระดาศกรอง กระดาศชั้นขนาดเล็ก โยผ้าใย เป็นต้น หากเป็นทรายควรมีการอบฆ่าเชื้อราและแบคทีเรียเสียก่อน เม็ดทรายควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.05-0.8 มิลลิเมตร สำหรับกระดาศชั้นนั้นควรมีความเหนียวพอเหมาะ ไม่เปื่อยยุ่ยง่ายเมื่อเปียกน้ำการใช้กระดาศและทรายเป็นวัสดุเพาะ มีวิธีการหลายรูปแบบ คือ

TP หมายถึง top of paper คือ การเพาะเมล็ดบนกระดาศที่ทำขึ้นสำหรับเพาะเมล็ด โดยเฉพาะ กระดาศเพาะเมล็ดนี้เรียกว่า paper towel สำหรับกระดาศเพาะเพาะนี้ อาจดัดแปลงใช้กระดาศเช็ดมือที่มีการจำหน่ายเป็นม้วนๆ นำมาตัดให้ได้ตามขนาดที่ต้องการก็ได้ ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงความสะอาดของกระดาศด้วย มักจะใช้กับเมล็ดที่มีขนาดเล็กทั่วไป

TB หมายถึง top of blotter คือ การเพาะเมล็ดลงบนกระดาศเพาะเมล็ดที่ทำขึ้นเป็นพิเศษคล้ายกระดาศซับ การเพาะเมล็ดโดยใช้วัสดุเพาะแบบนี้ เหมาะสำหรับเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก และเมล็ดพันธุ์ที่ต้องการแสง เช่น เมล็ดพันธุ์ฝัก การเพาะอาจใช้เพาะบนกระดาศ 1 หรือ 2 ชั้น

BP หมายถึง between paper คือ การเพาะโดยการจัดให้เมล็ดอยู่ระหว่างกระดาศเพาะที่ประกบกัน ส่วนใหญ่จะม้วน หรือพับเอาไว้ และวางไว้ในแนวตั้ง หรือแนวนอนก็ได้ ใช้กับเมล็ดพันธุ์พืชที่มีขนาดใหญ่ เพื่อให้เมล็ดได้รับน้ำได้ดีขึ้น

P หมายถึง (covered petri dishes) คือ การเพาะเมล็ดในจานแก้ว (petri dish) โดยใช้กระดาศซับ 2 ชั้น หรือกระดาศกรอง 3 ชั้น ในจานที่มีฝาปิดเพื่อกันระเหยของน้ำ และใช้กับเมล็ดพันธุ์ที่มีขนาดเล็ก(วัลลภ,2538)

S หมายถึง sand(ทราย) soil(ดิน) คือ การเพาะเมล็ดโดยใช้ทรายเป็นวัสดุเพาะต้องผ่านการล้างและอบฆ่าเชื้อ(sterilized) เสียก่อน นอกจากนี้อาจใช้วัสดุอื่นแทนได้ เช่น ดินหรือวัสดุผสมอื่น ๆ ดินที่ใช้ควรเป็นดินร่วน ไม่จับกันเป็นก้อน เพื่อให้อากาศสามารถแพร่กระจายแก่เมล็ดที่เพาะได้ แบ่งออกเป็น 2 แบบคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

S (in sand) หมายถึง การเพาะโดยวางเมล็ดพันธุ์บนทรายที่เกลี่ยให้เรียบ แล้วกลบทรายอีกชั้นหนึ่งให้หนาประมาณ 1-2 เซนติเมตร ใช้กับเมล็ดที่มีขนาดใหญ่

TS (top of sand) หมายถึง การเพาะโดยการกดเมล็ดพันธุ์บนผิวทรายที่เกลี่ยให้เรียบโดยไม่ต้องโรยทรายทับอีกชั้นหนึ่ง ใช้กับเมล็ดที่มีขนาดเล็ก (วัลลภ,2538)

3. ความชื้น วัสดุที่ใช้เพาะเมล็ดจะต้องมีคุณสมบัติในการดูดซับน้ำไว้ในปริมาณที่เพียงพอ ที่เมล็ดจะดูดซับไปใช้ตลอดระยะเวลาของการทดสอบ ถ้าเพาะเมล็ดด้วยกระดาษ ปริมาณน้ำที่อยู่ในกระดาษไม่ควรมีมากเกินไป จนเป็นฟิล์มของน้ำอยู่รอบ ๆ เมล็ดที่วางบนกระดาษ หากมีน้ำมากเกินไป จะทำให้การถ่ายเทของอากาศไม่ดี และจำกัดปริมาณของออกซิเจนที่เมล็ดจะดูดได้ เมล็ดเนา และเชื้อรากระจายได้ง่าย ส่วนการเพาะในดินหรือทรายนั้นควรให้ความชื้นอยู่ในระดับความชื้นสนาม (field capacity) หรือความชื้นประมาณ 50-60% ในระหว่างการทดสอบ ต้องหมั่นตรวจสอบดูว่าวัสดุเพาะแห้งหรือไม่ หากแห้ง ต้องเติมน้ำให้มีความชื้นระดับพอเพียงด้วย

4. อุณหภูมิ การทดสอบการงอกของเมล็ดนั้นต้องดำเนินการโดยใช้อุณหภูมิในระดับที่เหมาะสมต่อการงอกของเมล็ดพืชแต่ละชนิด บางชนิดสามารถงอกได้ดีในที่ ๆ มีอุณหภูมิต่ำที่ตลอดระยะเวลาการทดสอบ

5. แสงสว่าง เมล็ดพืชที่ต้องการแสงในการงอกนั้น โดยเฉพาะเมล็ดที่มีการพักตัว (dormancy) บางชนิดไม่ต้องการแสงก็สามารถเพาะในที่มืดได้ เมล็ดที่ต้องการแสงนั้น แสงที่ใช้ในการตรวจสอบการงอกอาจเป็นแสงสว่างในเวลากลางวันตามธรรมชาติ หรือแสงจากไฟฟ้าก็ได้ ซึ่งแสงนั้นต้องไม่มีผลต่ออุณหภูมิและความชื้น ถ้าเมล็ดนั้นต้องการอุณหภูมิสูงสลับ แสงก็จะให้ในช่วงที่ให้อุณหภูมิสูง แสงที่ให้ประมาณ 750-1,250 lux

6. การพักตัวของเมล็ด เมล็ดหลายชนิดจะไม่งอก ถ้าเพาะในสภาพที่เหมาะสมปกติ สำหรับการงอก ก็แสดงว่าเมล็ดนั้นมีการพักตัว ฉะนั้นในการตรวจสอบความงอก จำเป็นต้องใช้วิธีการพิเศษ เช่น ให้แสง ให้อุณหภูมิสลับ

7. ระยะเวลาของการทดสอบ ความงอกของเมล็ดจะแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช โดยทั่วไป ถึงแม้ว่าจะมีวัสดุเพาะ อุณหภูมิ และแสงที่เหมาะสมพร้อมทุกอย่างก็ตาม ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบเมล็ดแต่ละชนิดนั้น ได้กำหนดให้ตามจำนวนของการนับครั้งสุดท้าย (final count) สำหรับระยะเวลาสำหรับการเพาะในที่เย็น (chilling period) เพื่อการทำลายการพักตัวนั้น ไม่รวมอยู่ในระยะเวลาการเพาะปกติ (นงลักษณ์,2528)

ตารางที่ 2 วิธีการทดสอบความงอกมาตรฐานของเมล็ดพันธุ์พืชชนิดต่าง ๆ

ชนิดพืช	วัสดุเพาะ	อุณหภูมิ	แสง	อายุที่ตรวจนับ(วัน)		แก่การพักตัว
				ครั้งแรก	ครั้ง สุดท้าย	
1	2	3	4	5	6	7
กระถิน	BP	25	-	4	10	
<i>Leucaena leucocephala</i>						
กระหล่ำ	BP;TP	15-25;	-	3	10	Prechill;KNO ₃
<i>Brassica oleracea</i>		20-30;20				แสง
กระเจียบเขียว	BP;TP;S	20-30	-	4	14	
<i>Abelmoschus esculentus</i>		20				
กวางตุ้ง	BP;TP	15-25;	-	3	7	- แสง
<i>Brassica chinensis</i>		20-30				
ขึ้นฉ่าย	TP	20-30	L	10	21	Prechill;
<i>Apium graveolens</i>		15-25;20				KNO ₃
แตงกวา	TP	15-25;	L	3	7	Prechill;
<i>Brassica juncea</i>		20-30;20				KNO ₃
ข้าว	BP;TP;S	20-30;	-	5	14	แช่น้ำที่ 40°C
<i>Oryza sativa</i>		30;25				24 ชั่วโมง
ข้าวบาร์เลย์	BP;TP;S	20;15	-	4	10	
<i>Hordeum vulgare</i>						
ข้าวโพด	BP;S	20-30;	-	4	7	
<i>Zea mays</i>		25				
ข้าวฟ่าง	BP	20-30;	-	4	10	Predry
<i>Sorghum bicolor</i>		20-35				
ข้าวสาลี	BP;S	20	-	4	8	KNO ₃ ;Prechill
<i>Triticum aestivum</i>						;Predry
ข้าวโอ๊ต	S;BP	20	-	5	10	Prechill;KNO ₃
<i>Avena sativa</i>						;GA

ที่มา : วัลลภ,2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวัดการเจริญเติบโตของต้นกล้า

ลักษณะการเจริญของต้นกล้าที่ได้จากการทดสอบความงอกเมล็ดพันธุ์ มีความสัมพันธ์กับการแสดงออกของคุณภาพเมล็ดพันธุ์และต้นพืชในแปลงปลูก ซึ่งสามารถใช้ประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ได้ เมล็ดพันธุ์ที่งอกได้รวดเร็ว สมบูรณ์จำนวนมาก มีต้นกล้าที่สมบูรณ์แข็งแรงจัดเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูง การทดสอบวิธีนี้ยังง่าย ประหยัด ไม่ต้องการอุปกรณ์ และความชำนาญพิเศษอะไร เพียงแต่ใช้สิ่งที่มีอยู่สำหรับการทดสอบความงอก และข้อกำหนดบางประการเพื่อเป็นเกณฑ์มาตรฐานสำหรับการประเมินผลการทดสอบ ส่วนข้อเสีย คือ ไม่สามารถใช้ได้ดีกับเมล็ดพันธุ์ที่มีการพักตัว การประเมินความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์โดยการวัดการเจริญของต้นกล้ามีหลายวิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ ความเร็วในการงอก (speed of germination) การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า (seedling vigor classification) และการวัดอัตราการเจริญของต้นกล้า (seedling growth rate, SGR)

1. ความเร็วในการงอก

การวัดความเร็วในการงอกของเมล็ดพันธุ์ ถูกใช้ทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์มานาน ทั้งนี้เนื่องจากเมล็ดพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ความงอกใกล้เคียงกัน เมล็ดพันธุ์ที่แข็งแรงกว่าจะงอกได้เร็วกว่า วิธีนี้สามารถทำได้ง่าย สะดวก เพียงแต่ทดสอบความงอกมาตรฐานและทำการประเมินความงอกทุกวันหรือในระยะเวลาที่ถี่ขึ้น เช่น ทุกสองหรือสามวัน จนถึงวันกำหนดสุดท้ายของการเพาะนำผลของการประเมินการงอกดังกล่าวมาคำนวณค่าดัชนีความเร็วในการงอก

2. การวัดอัตราการเจริญของต้นกล้า

ความรวดเร็วของการย่อยและใช้อาหารสะสมของเมล็ดพันธุ์ ในการเจริญเติบโตและสร้างอวัยวะของต้นอ่อนในขณะงอก เป็นลักษณะหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์และการพัฒนาของต้นพืชในแปลงปลูก เมล็ดพันธุ์ที่สามารถนำอาหารไปใช้ในการงอกและสร้างน้ำหนักแห้งของต้นกล้าได้ดีกว่า เป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงกว่า วิธีการทดสอบทำโดยการวัดน้ำหนักแห้งของต้นกล้าที่ตัดเอาเนื้อเยื่อสะสมของอาหารออก ให้เหลือต้นกล้าที่เจริญจากแกนต้นอ่อนที่จะเป็นต้นพืชต่อไป

3. การจำแนกความแข็งแรงของต้นกล้า

ความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้นมีประโยชน์ เพื่อที่จะทราบผลของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด หรือผลของการที่เมล็ดได้รับความเสียหายจากการปฏิบัติต่าง ๆ รวมทั้งสามารถที่จะช่วยตัดสินใจในการคัดเลือกเมล็ดพันธุ์ชนิดใดควรจะจำหน่ายก่อนหรือหลัง หรือต้องคัดทิ้งจากการทราบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์นั้นสลับซับซ้อนมาก เนื่องจากมีปัจจัยที่มีผลต่อความแข็งแรงของเมล็ดหลายประการ เช่น ดิน ธาตุอาหาร ความชื้น อุณหภูมิ ฯลฯ นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างของสภาพในแปลงที่ปลูกพืชต่าง ๆ นั้นอย่างกว้างขวาง ฉะนั้นการทดสอบความแข็งแรงของเมล็ดจึงไม่สามารถจะหาวิธีการใดวิธีการหนึ่งที่เหมาะสมหรือที่ดีที่สุดที่จะใช้กับเมล็ดพืชทั้งหมดได้ การทดสอบความแข็งแรงแต่ละวิธีจึงเหมาะสมสำหรับการทดสอบของแต่ละพืชไป

หลักการทั่วไป(Principle)

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ด สามารถทดสอบได้ทั้งโดยตรง (direct) และ ทางอ้อม (indirect)

Direct Test เป็นการทดสอบโดยให้สภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม (stress environment) ต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน และหาอัตราในการงอกของต้นอ่อน เช่น cold test

Indirect Test เป็นการทดสอบโดยวัดคุณลักษณะต่าง ๆ ของเมล็ดที่แสดงถึงความสัมพันธ์ต่อการเจริญเติบโตในแปลง

การทดสอบความแข็งแรงของเมล็ด วิธีเดียวอาจจะยังไม่เพียงพอเมล็ดบางชนิดจำเป็นต้องใช้วิธีการทดสอบหลายวิธีรวมกัน สำหรับเมล็ดที่มีการพักตัว (dormancy) จำเป็นต้องมีการทำลายการพักตัวก่อนที่จะทดสอบความแข็งแรงของเมล็ด(นงลักษณ์,2528)

เมล็ดพันธุ์พืชหลายชนิด เช่น ฝ้าย ถั่วแขก ถั่วลิสง และถั่วเหลืองมีส่วนสำคัญของต้นกล้าที่ส่วนที่สัมพันธ์กับความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ คือ ระบบรากลำต้นใบเลี้ยง ใบเลี้ยงและลำต้นเหนือใบเลี้ยงซึ่งถ้ามีการผิดปกติที่บริเวณดังกล่าวแสดงว่าต้นกล้านั้นอาจเจริญเป็นต้นพืชได้ แต่ถูกจัดเป็นต้นกล้าที่อ่อนแอ หรือไม่แข็งแรง เมล็ดพันธุ์ของใดที่มีต้นกล้าปกติลักษณะดังกล่าวมากแสดงว่าเป็นเมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงต่ำ (วัลลภ,2538)

ต้นอ่อนผิดปกติ หมายถึงต้นอ่อนซึ่งไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปเป็นต้นปกติได้เมื่อนำไปปลูกในดินที่มีคุณภาพดี ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีน้ำ อุณหภูมิ และแสงที่เหมาะสม ISTA ได้แบ่งต้นอ่อนผิดปกติออกเป็น 4 กลุ่มด้วยกัน

1. Damage seedling ต้นอ่อนซึ่งโครงสร้างสำคัญได้ขาดหายไป หรือเสียหายจนไม่มีส่วนที่จะเจริญเติบโตได้เพียงพอ เช่น ต้นอ่อนที่ส่วน cotyledons ขาดหายไป ฯลฯ

2. Deformed seedling ต้นอ่อนที่อ่อนแอ และส่วนที่สำคัญเจริญเติบโตไม่ดี ทำให้ต้นอ่อนมีรูปร่างผิดปกติ เช่น ส่วนของ primary root , hypocotyl , epicotyl, coleoptile หดสั้น บิดเป็นแกสียว รวมทั้งต้นอ่อนมีลักษณะบวม

3. Decayed seedling ต้นอ่อนที่ส่วนประกอบที่สำคัญเป็นโรคหรือเน่า ซึ่งไม่สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นอ่อนปกติได้

4. Seedling with unusual development ต้นอ่อนที่มีส่วนใดส่วนหนึ่งเจริญเติบโตผิดปกติ นอกเหนือจาก 3 อย่างดังกล่าว

ส่วนที่สำคัญของต้นอ่อนซึ่งถูกทำลาย ทำให้ต้นอ่อนมีลักษณะผิดปกติไปรวมทั้งการเข้าทำลายของ micro-organism นั้น มีสาเหตุหลายประการ โดยตั้งแต่ระยะการพัฒนาของเมล็ด การสุกแก่ การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ตลอดจนในระหว่างการเก็บรักษา สามารถส่งผลให้เกิดต้นอ่อนผิดปกติได้ทั้งนั้น

จะเห็นได้ว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดการผิดปกติ ระหว่างการทดสอบ นอกจากจะขึ้นอยู่กับความอ่อนแอของตัวเมล็ดพันธุ์หรือได้รับความกระทบกระเทือนหลังการเก็บเกี่ยวแล้วยังขึ้นอยู่กับสภาวะในการทดสอบที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ อีกด้วย ฉะนั้นในการทดสอบของเมล็ดนั้นควรใช้ความระมัดระวังในการปฏิบัติในการเพาะให้เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อที่จะได้ทราบคุณค่าที่แท้จริง (นงลักษณ์, 2528)



อุปกรณ์ (การทดสอบความงอก)

1. เมล็ดพันธุ์ฝัก 5 เครื่องหมายการค้า ได้แก่ ตราเครื่องบิน ตราช้าง ตราเด็กบิน ตราลูกโลก ตราครแดง ตราละ 4 ชนิด ชนิดละ 200 เมล็ด ได้แก่
 - 1.1 ฝักกาดขาวปลี
 - 1.2 ฝักกาดกวางตุ้ง
 - 1.3 ฝักคะน้ำ
 - 1.4 ฝักกาดเขียวปลี
2. กระบะเพาะ 16 ใบ
3. วัสดุเพาะ
 - ทรายละเอียด 1 ส่วน
 - ขุยมะพร้าวละเอียด 1 ส่วน
4. กระดาษหนังสือพิมพ์
5. ตู้อบฆ่าเชื้อ

วิธีปฏิบัติการ

1. เตรียมวัสดุเพาะ ขุยมะพร้าวละเอียดผสมกับทรายละเอียดในอัตราส่วน 1:1 หลังจากนั้นนำมาอบฆ่าเชื้อโดยให้วัสดุเพาะที่เตรียมไว้มีความชื้นพอเหมาะด้วย จะอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที
 2. เตรียมเมล็ดพันธุ์ฝัก ในแต่ละเครื่องหมายการค้า ในการทดลองครั้งนี้จะมีทั้งหมด 5 เครื่องหมายการค้าด้วยกัน คือ ตราเครื่องบิน ตราช้าง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน ตราครแดง โดยเตรียมชนิดละ 200 เมล็ด โดยทำวิธีการละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด กับพันธุ์ฝัก 4 ชนิด คือ
 - ฝักกาดขาวปลี
 - ฝักกาดกวางตุ้ง
 - ฝักคะน้ำ
 - ฝักกาดเขียวปลี
 3. ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ฝักในกระบะเพาะโดยให้ใน 1 กระบะเพาะมีครบทั้ง 5 เครื่องหมายการค้า ทำการแบ่งพื้นที่ในกระบะเพาะออกเป็น 5 ส่วน เท่า ๆ กัน และทำการเพาะเมล็ดโดยใช้นิ้วกดเมล็ดลงไปเบา ๆ ทำเช่นเดียวกันกับพันธุ์ชนิดอื่น ๆ จากนั้นนำกระดาษหนังสือพิมพ์มาคลุมกระบะไว้ เพื่อเวลารดน้ำจะช่วยให้เมล็ดไม่เคลื่อนที่ไปปะปนกัน จะคลุมไว้เป็นเวลา 2 วัน การดูแลจะรดน้ำให้วัสดุเพาะมีความชื้นอยู่เสมอ ไม่ควรให้แฉะเกินไปเพราะเมล็ดอาจเน่าได้
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระยะเวลาการตรวจนับ

เมล็ดโดยทั่วไป ต้องการระยะเวลาในการงอกไม่เท่ากัน ถึงแม้จะมีวัสดุเพาะ อุณหภูมิ และแสงที่เหมาะสมพร้อมทุกอย่างก็ตาม การตรวจนับความงอกจะแบ่งออกเป็น 3 วัน และ 7 วัน

1. การตรวจนับครั้งแรก (First count) เป็นการตรวจนับความงอกครั้งแรกหลังจากทำการเพาะ การตรวจนับครั้งแรก จะทำกี่ครั้งก็ได้ และอาจทำก่อนหรือหลังกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในกฎก็ได้ เช่นกัน ในการทดลองครั้งนี้ ทำการตรวจนับครั้งแรกหลังจากวันเพาะ เป็นเวลา 4 วัน โดยจะตรวจนับเฉพาะต้นกล้าปกติและสมบูรณ์ (normal seedling)

2. การตรวจนับครั้งสุดท้าย (Final count) เป็นการตรวจนับความงอกครั้งสุดท้ายในการทดสอบความงอก ซึ่งต้องทำตามกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในกฎ คือ 7 วัน ในการตรวจนับครั้งนี้จะตรวจนับทุกลักษณะของต้นกล้าเท่านั้น ไม่สามารถตรวจนับลักษณะของเมล็ดได้เนื่องจากทำการเพาะในวัสดุเพาะที่สามารถมองเห็นเมล็ดได้

- ต้นกล้าปกติ ต้นกล้าที่สามารถเจริญเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ได้

1. ต้นกล้าที่แสดงว่าสามารถเจริญเป็นต้นที่สมบูรณ์ได้ในสภาพดินและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

2. ต้นกล้าที่มีอวัยวะที่สำคัญครบถ้วนสมบูรณ์ เมื่อสิ้นสุดการทดสอบความงอก

2.1 มีระบบรากสมบูรณ์โดยมีรากแก้วที่สมบูรณ์ ส่วนระบบรากฝอยต้องมีรากแตกแขนงที่สมบูรณ์

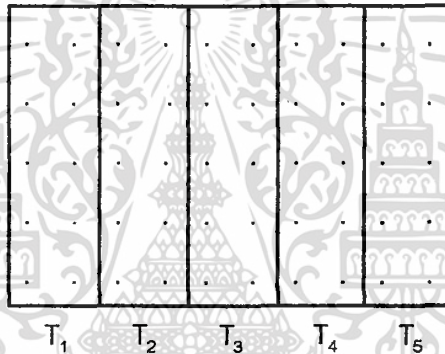
2.2 มีส่วนแกนต้นอ่อน ที่เชื่อมติดกันตลอดทั้งส่วนใต้ใบเลี้ยง และเหนือใบเลี้ยงรวมทั้งมียอดอ่อนที่ปกติสมบูรณ์

2.3 ต้องมีใบเลี้ยงที่สมบูรณ์ 2 ใบในเมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่

3. ต้นกล้าที่อวัยวะบางส่วนเสียหาย แต่ยังคงแสดงว่าสามารถเจริญเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ต่อไปได้

4. ต้นกล้าที่เกิดจากการนำเสียหายเนื่องจากเชื้อรา หรือแบคทีเรียที่แสดงให้เห็นว่าไม่ได้เกิดมาจากเมล็ดพันธุ์ แต่เกิดมาจากภายนอก และเป็นต้นกล้าที่มีอวัยวะที่สำคัญครบถ้วน

- ต้นกล้าที่ผิดปกติ ต้นกล้าที่ไม่แข็งแรง ไม่สมบูรณ์จนไม่สามารถเจริญเป็นต้นพืชที่สมบูรณ์ต่อไปได้ หรือไม่สามารถมีชีวิตรอดต่อไปได้
 1. ต้นกล้าที่ผิดปกติและมีส่วนอวัยวะเสียหาย เช่น ไม่มีใบเลี้ยง ต้นกล้าที่ยอดแตกจุดเจริญได้รับความเสียหาย ขาดรากแก้ว และรากแขนง ต้นกล้าถ้ามีรากเกิดเป็นกระจุกหรือรากแก้วแตกเป็นแฉกๆ
 2. ต้นกล้าที่อวัยวะผิดปกติ เช่นต้นกล้าที่มีขนาดเล็กกว่าปกติ และแคระแกร็น อ่อนแอ มีอวัยวะที่สำคัญบิดเบี้ยวผิดปกติมีลักษณะบวมหดสั้นหรือโค้งงอ
 3. เมล็ดที่ไม่เกิดการงอก ในที่นี้จะรวมทั้ง เมล็ดที่บวมน้ำ เมล็ดที่ตาย เมล็ดสดที่ไม่งอก



ตารางรูปที่ 1 การแบ่งพื้นที่ปลูกในกระบะเพาะในการทดลอง ทดสอบความงอก และการศึกษาการเจริญเติบโต

อุปกรณ์ (การศึกษาการเจริญเติบโต)

1. เมล็ดพันธุ์ฝัก 5 เครื่องหมายการค้า ได้แก่ ตราเครื่องบิน ตราช้าง ตราเด็กบิน ตราลูกโลก ตราครแดง ตราละ 4 ชนิด ชนิดละ 100 เมล็ด ได้แก่

- 1.1 ฝักกาดขาวปลี
- 1.2 ฝักกวาดตุง
- 1.3 ฝักคะน้า
- 1.4 ฝักกาดเขียวปลี

2. กระบะเพาะ 16 ใบ

3. วัสดุเพาะ

- ปุ๋ยหมัก 1 ส่วน
- ดินผสม 1 ส่วน
- ขุยมะพร้าวละเอียด 2 ส่วน
- ขี้เถ้าแกลบ 2 ส่วน

4. กระดาษหนังสือพิมพ์

5. ตู้อบฆ่าเชื้อ

วิธีปฏิบัติการ

1. เตรียมวัสดุเพาะ ขุยมะพร้าวละเอียด 2 ส่วน ผสมกับ ขี้เถ้าแกลบ 2 ส่วน ปุ๋ยหมัก 1 ส่วนดินผสม 1 ส่วน ได้อัตราส่วนเป็น 2:2:1:1 หลังจากนั้นนำมาอบฆ่าเชื้อโดยให้วัสดุเพาะที่เตรียมไว้ มีความชื้นพอเหมาะด้วย จะอบที่อุณหภูมิ 120 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที

2. เตรียมเมล็ดพันธุ์ฝัก ในแต่ละเครื่องหมายการค้า ในการทดลองครั้งนี้จะมีทั้งหมด 5 เครื่องหมายการค้าด้วยกัน คือ ตราเครื่องบิน ตราช้าง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน ตราครแดง โดยเตรียมชนิดละ 100 เมล็ด โดยทำวิธีการละ 4 ซ้ำ ซ้ำละ 25 เมล็ด กับพันธุ์ฝัก 4 ชนิด คือ

- ฝักกาดขาวปลี
- ฝักกาดกวาดตุง
- ฝักคะน้า
- ฝักกาดเขียวปลี

3. ทำการเพาะเมล็ดพันธุ์ฝักในกระบะเพาะโดยให้ใน 1 กระบะเพาะมีครบทั้ง 5 เครื่องหมายการค้า ทำการแบ่งพื้นที่ในกระบะเพาะออกเป็น 5 ส่วน เท่า ๆ กัน และทำการเพาะเมล็ดโดยใช้นิ้วกดเมล็ดลงไปเบา ๆ ทำเช่นเดียวกันกับพันธุ์ชนิดอื่น ๆ จากนั้นนำกระดาษหนังสือพิมพ์มา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลุมกระบะไว้ เพื่อเวลารดน้ำจะช่วยให้เมล็ดไม่เคลื่อนที่ไปปะปนกัน จะคลุมไว้เป็นเวลา 2 วัน การดูแลจะรดน้ำให้วัสดุเพาะมีความชื้นอยู่เสมอ ไม่ควรให้แฉะเกินไปเพราะเมล็ดอาจเน่าได้ (ตารางรูปที่ 1)

ในการทดลองจะกำหนดให้ สิ่งทดลอง (treatment) คือ 5 เครื่องหมายการค้า ดังนี้

T₁ : ตราครแดง

T₂ : ตราลูกโลก

T₃ : ตราช้าง

T₄ : ตราเด็กบิน

T₅ : ตราเครื่องบิน

4. ระยะเวลาการตรวจนับ

เมล็ดพันธุ์ผักแต่ละชนิดจะใช้เวลาในการงอกและการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันแต่สำหรับผักในตระกูล Brassica นี้ จะใช้เวลาในการงอกแตกต่างกันไม่มากนัก ถ้าให้ปัจจัยต่าง ๆ เท่า ๆ กัน การตรวจนับจะเริ่มทำการตรวจนับครั้งแรก ในวันที่ 8 หลังการเพาะเมล็ด จะเข็คจำนวนต้นที่งอก หลังจากนั้น จะทำการตรวจนับอีก 3 ครั้ง คือหลังจากเพาะเมล็ด 12, 16, 21 วัน โดยจะตรวจนับรายละเอียดดังนี้

1. ความงอกของต้นกล้า
2. จำนวนต้นกล้าที่ปกติ
3. จำนวนต้นกล้าที่ผิดปกติ
4. จำนวนต้นกล้าที่ตาย (เน่า และเหี่ยวมาก ๆ)
5. จำนวนต้นกล้าที่โดนแมลงศัตรูเข้าทำลาย
6. ความสูงของต้นกล้า
7. จำนวนใบจริงของต้นกล้า

ซึ่งในการตรวจนับครั้งสุดท้าย จะต้องตรวจดูลักษณะของรากด้วยว่าเป็นปกติ ถ้าหากรากผิดปกติ แสดงว่าเป็นต้นที่ผิดปกติ (ลักษณะต้นกล้าที่ผิดปกติให้ดูรายละเอียดส่วนเดียวกับการทดสอบความงอก)

การรายงานผลการทดลองจะรายงานเฉพาะ ค่าความงอก ค่าความสูงของต้นกล้า จำนวนใบจริงของต้นกล้า และจำนวนต้นที่ปกติและมีความแข็งแรง ซึ่งจะหักต้นกล้าที่โดนแมลงทำลายจนเสียหายและต้นกล้าที่มีความผิดปกติ

ผลการทดสอบความงอก

จากการทดสอบความงอกของเมล็ดฝักทางการค้า 4 ชนิด จาก 5 เครื่องหมายการค้า

1. ผลการทดลองของฝักคะน้า

1.1 การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอก (normal seedling) ทำการนับครั้งแรก (first count) หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 4 วัน พบว่า ตราข้างมีการงอกเป็นต้นกล้าปกติมากที่สุด 76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราครแดง ตราเครื่องบิน ตราลูกโลก ตราเด็กบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 67 , 64 , 62 , 57 ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความงอกเป็นต้นกล้าปกติไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 3) ในการนับครั้งสุดท้าย (final count) ทำหลังการเพาะ 7 วัน พบว่าตราข้างและตราเครื่องบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราครแดง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 79 , 74 , 70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ายังคงมีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ เช่นเดียวกับการตรวจนับครั้งแรก

1.2 การเกิดต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedling) ในการทดลองพบว่า ตราข้างเกิดมากที่สุด 5 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลก 3 เปอร์เซ็นต์ ตราเด็กบิน กับ ตราครแดง มีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน คือ 2 เปอร์เซ็นต์ และ ตราเครื่องบิน 1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์พบว่า การเกิดต้นกล้าผิดปกติในแต่ละตราเครื่องหมายการค้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย ตราข้างมีการเกิดต้นกล้าผิดปกติมากกว่า ตราลูกโลก ตราเด็กบิน ตราครแดง ตราเครื่องบิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4)

1.3 การเกิดเมล็ดไม่งอก (ungerminate seed) พบว่า ตราเด็กบินมีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด 28 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ลูกโลก 23 เปอร์เซ็นต์ ตราครแดงและตราเครื่องบินมีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน 19 เปอร์เซ็นต์ และตราข้างมีเปอร์เซ็นต์เกิดเมล็ดไม่งอกต่ำที่สุด 15 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 5)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้า

เครื่องหมายการค้า Treatment	ผลการทดลอง	
	การนับครั้งที่ 1	การนับครั้งที่ 2
เครื่องบิน	64a	81a
ช้าง	76a	81a
ลูกโลก	62a	74a
เด็กบิน	57a	70a
ศรแดง	67a	79a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิปกติของคะน้า

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	1a
ช้าง	5c
ลูกโลก	3b
เด็กบิน	2ab
ศรแดง	2ab

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของคะน้า

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	19ab
ช้าง	15a
ลูกโลก	23b
เด็กบิน	28c
ศรแดง	19ab

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

2. ผลการทดลองของผักกาดเขียวปลี

2.1 การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอก (normal seedling) ทำการนับครั้งแรก (first count) หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 4 วัน พบว่า ตราลูกโลก มีการงอกเป็นต้นกล้าปกติมากที่สุด 67 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราศรแดง 62 เปอร์เซ็นต์ ตราช้าง 51 เปอร์เซ็นต์ ตราเครื่องบิน กับ ตราเด็กบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากัน 48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความงอกเป็นต้นกล้าปกติไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 6) ในการนับครั้งสุดท้าย (final count) ทำหลังการเพาะ 7 วัน พบว่า ตราลูกโลก มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราศรแดง ตราเครื่องบิน ตราเด็กบิน ตราช้าง มีเปอร์เซ็นต์การงอก 81 , 71 , 68 , 66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย ตราลูกโลกและตราศรแดง มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า ตราเครื่องบิน ตราช้าง ตราเด็กบิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 การเกิดต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedling) ในการทดลองพบว่า ตราช้าง และตราศรแดงเกิดมากที่สุด 2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลกและตราเครื่องบิน เท่ากัน 1 เปอร์เซ็นต์ และตราเด็กบินไม่เกิดต้นกล้าผิดปกติ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์พบว่า การเกิดต้นกล้าผิดปกติในแต่ละตราเครื่องหมายการค้า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7)

2.3 การเกิดเมล็ดไม่งอก (ungerminate seed) พบว่า ตราเด็กบินและตราช้าง มีเปอร์เซ็นต์มาก ที่สุด 33 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน 23 เปอร์เซ็นต์ ตราลูกโลก และ ตราครแดง มีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน 18 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 8)

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติฝักกาดเขียวปลี

เครื่องหมายการค้า Treatment	ผลการทดลอง	
	การนับครั้งที่ 1	การนับครั้งที่ 2
เครื่องบิน	48a	71a
ช้าง	51a	66a
ลูกโลก	67a	82b
เด็กบิน	48a	68a
ครแดง	62a	81b

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิปกติฝักกาดเขียวปลี

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	1a
ช้าง	2a
ลูกโลก	1a
เด็กบิน	--
ครแดง	2a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เมล็ดไม่งอกของผักกาดเขียวปลี

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	29a
ข้าง	33a
ลูกโลก	18a
เด็กบิน	33a
ศรแดง	18a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

3. ผลการทดลองของผักกาดขาว

3.1 การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอก (normal seedling) ทำการนับครั้งแรก (first count) หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 4 วัน พบว่า ตราศรแดง มีการงอกเป็นต้นกล้าปกติมากที่สุด 65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน 64 เปอร์เซ็นต์ ตราเครื่องบิน 59 เปอร์เซ็นต์ ตราลูกโลก 52 เปอร์เซ็นต์ และ ตราข้าง 49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความงอกเป็นต้นกล้าปกติแตกต่างกัน โดย ตราเด็กบิน และตราศรแดงมีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า ตราเครื่องบิน ตราลูกโลก ตราข้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9) ในการนับครั้งสุดท้าย (final count) ทำหลังการเพาะ 7 วัน พบว่า ตราศรแดง มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 82 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน ตราเครื่องบิน ตราข้าง ตราลูกโลก มีเปอร์เซ็นต์การงอก 78 , 74 , 66 , 63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย ตราศรแดง มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า ตราเด็กบิน ตราเครื่องบิน ตราข้าง และตราลูกโลก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3.2 การเกิดต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedling) ในการทดลองพบว่า ตราข้างและตราศรแดงเกิดมากที่สุด 4 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน 3 เปอร์เซ็นต์ และตราเด็กบิน , ตราข้าง , ตราลูกโลก มีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน 2 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์พบว่า การเกิดต้นกล้าผิดปกติในแต่ละตราเครื่องหมายการค้า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การเกิดเมล็ดไม่งอก (ungerminate seed) พบว่า ตราลูกโลกมีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด 36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราช้าง ตราเครื่องบิน ตราเด็กบิน ตราครแดง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอก 32 , 23 , 21 , 15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย ตราช้าง และ ตราลูกโลกมีเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกมากกว่า ตราเครื่องบิน ตราเด็กบิน ตราครแดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทางสถิติ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติฝักภาคชาวป्ली

เครื่องหมายการค้า Treatment	ผลการทดลอง	
	การนับครั้งที่ 1	การนับครั้งที่ 2
เครื่องบิน	59b	74b
ช้าง	49a	66a
ลูกโลก	52a	63a
เด็กบิน	64c	78bc
ครแดง	65c	82c

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของฝักภาคชาวป्ली

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	3a
ช้าง	2a
ลูกโลก	2a
เด็กบิน	2a
ครแดง	4a

ค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของผักกาดขาวปลี

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	23b
ข้าง	32c
ลูกโลก	36c
เด็กบิน	21b
ศรแดง	15a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

4. ผลการทดลองของผักกาดวางตั้ง

4.1 การตรวจนับเปอร์เซ็นต์ความงอก (normal seedling) ทำการนับครั้งแรก (first count) หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 4 วัน พบว่า ตราข้าง มีการงอกเป็นต้นกล้าปกติมากที่สุด 74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน ตราศรแดง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 68 , 63 , 49 , 39เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความงอกเป็นต้นกล้าปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยตราข้าง มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า ตราเครื่องบิน ตราศรแดง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 12) ในการนับครั้งสุดท้าย(final count) ทำหลังการเพาะ 7 วัน พบว่า ตราข้าง มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงสุด 87 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน ตราศรแดง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน มีเปอร์เซ็นต์การงอก 82 , 78 , 66 , 52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดย ตราข้าง มีเปอร์เซ็นต์การงอกมากกว่า ตราเครื่องบิน ตราศรแดง ตราลูกโลก ตราเด็กบินเช่นเดียวกับการนับครั้งแรก (ตาราง 12)

4.2 การเกิดต้นกล้าผิดปกติ (abnormal seedling) ในการทดลองพบว่า ตราข้าง และตราศรแดงเกิดมากที่สุด 2 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน และตราลูกโลก มีเปอร์เซ็นต์เท่ากัน 1 เปอร์เซ็นต์ และตราเด็กบินไม่เกิดต้นกล้าผิดปกติ และเมื่อนำตัวเลขมาวิเคราะห์ทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์พบว่า การเกิดต้นกล้าผิดปกติในแต่ละตราเครื่องหมายการค้า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การเกิดเมล็ดไม่งอก (ungerminate seed) พบว่า ตราเด็กบินมีเปอร์เซ็นต์มากที่สุด 49 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลก ตราครแดง ตราเครื่องบิน ตราช้าง มีเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอก 33 , 21 , 18 , 12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า เมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย ตราเด็กบินมีเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลก ตราครแดง ตราเครื่องบิน และ ตราช้าง (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การงอกปกติฝักกาดขวางตั้ง

เครื่องหมายการค้า Treatment	ผลการทดลอง	
	การนับครั้งที่ 1	การนับครั้งที่ 2
เครื่องบิน	68cd	82cd
ช้าง	74d	87d
ลูกโลก	49b	66b
เด็กบิน	39a	52a
ครแดง	63c	78c

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นกล้าผิดปกติของฝักกาดขวางตั้ง

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	1a
ช้าง	2a
ลูกโลก	1a
เด็กบิน	--
ครแดง	2a

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncant's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของผักกาดขวางตั้ง

เครื่องหมายการค้า (treatment)	ผลการทดลอง
เครื่องบิน	18ab
ช้าง	12a
ลูกโลก	33c
เด็กบิน	49d
ครแดง	21b

ค่าเฉลี่ยในแนวตั้งที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยแบบ Duncan's multiple range test ที่ระดับ $p = 0.05$



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโต

จากการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของพันธุ์ผักในตระกูล Brassica จำนวน 4 ชนิด จาก 5 เครื่องหมายการค้า

1. การศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดขาวปลี

1.1 ความมอกของต้นกล้า จากการตรวจนับความมอกหลังจากการเพาะเมล็ด 8 วัน พบว่า ตราเครื่องบินมีความมอกมากที่สุดโดยเฉลี่ย คือ 21.75 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราช้าง , ตราเด็กบิน , ตราลูกโลก, ตราครแดง ความมอกโดยเฉลี่ย คือ 21.50, 20.50, 20, 19 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าความมอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.2 จำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรง คือ ต้นที่ปกติ และมีความแข็งแรงสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ และไม่โดนทำลายจากแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ หรือโดนแต่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก จากการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ตราช้างมีจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรงมากที่สุด โดยเฉลี่ย คือ 20.50 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน, ตราลูกโลก, ตราเด็กบิน, ตราครแดง โดยเฉลี่ย คือ 20, 19.25, 15.75, 12.50 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.3 ความสูงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน ได้ผลการตรวจนับความสูงของต้นกล้าดังนี้ ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 9.26 เซนติเมตร(cm) รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลก, ตราช้าง, ตราเด็กบิน, ตราครแดง โดยค่าเฉลี่ยความสูงของ ต้นกล้าคือ 9.03, 8.67, 7.51, 6.61 เซนติเมตร(cm) ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความสูงของต้นกล้าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.4 จำนวนใบจริงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ต้นกล้าของ ตราเครื่องบินเกิดใบจริงมากที่สุด โดยเฉลี่ย ต่อ 1 ต้น คือ 5.55 ใบ/ต้น รองลงมาได้แก่ ตราช้าง, ตราลูกโลก, ตราเด็กบิน, ตราครแดง โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อ 1 ต้น คือ 5.42, 5.41, 4.89, 4.81 ใบ/ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2. การศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดขวางตั้ง

2.1 ความงอกของต้นกล้า จากการตรวจนับความงอกหลังจากการเพาะเมล็ด 8 วัน พบว่า ตราข้าง มีความงอกมากที่สุดโดยเฉลี่ย คือ 21.25 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน, ตราเครื่องบิน และตราครดงกับตราลูกโลกมีความงอกโดยเฉลี่ยเท่ากัน คือ 20, 18.75, 15.25 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความแตกต่างกันทางสถิติโดย ตราข้าง และตราเด็กบิน มีค่าเฉลี่ยความงอกมากกว่า ตราเครื่องบิน ตราครดง และตราลูกโลก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.2 จำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรง คือ ต้นที่ปกติ และมีความแข็งแรงสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ และไม่โดนทำลายจากแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ หรือโดนแต่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก จากการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ตราข้างมีจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรงมากที่สุด โดยเฉลี่ย คือ 19 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน, ตราเครื่องบิน, ตราลูกโลก, ตราครดง โดยเฉลี่ย คือ 18.50, 17, 13.25, 11 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตราข้าง ตราเด็กบิน และตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรงมากกว่า ตราลูกโลก และตราครดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ความสูงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน ได้ผลการตรวจนับความสูงของต้นกล้าดังนี้ ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 15.48 เซนติเมตร(cm) รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน, ตราข้าง, ตราลูกโลก, ตราครดง โดยค่าเฉลี่ยความสูงของ ต้นกล้า คือ 13.33, 12.14, 10.44, 9.86 เซนติเมตร(cm) ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ความสูงของต้นกล้าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยความสูงมากกว่า ตราเด็กบิน ตราข้าง ตราลูกโลก ตราครดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.4 จำนวนใบจริงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ต้นกล้าของตราเครื่องบินเกิดใบจริงมากที่สุด โดยเฉลี่ย ต่อ 1 ต้น คือ 4.59 ใบ/ต้น รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน, ตราข้าง, ตราลูกโลก, ตราครดง โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อ 1 ต้น คือ 4.27, 4.06, 3.98, 3.89 ใบ/ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3. การศึกษาการเจริญเติบโตของผักกาดเขียวปลี

3.1 ความงอกของต้นกล้า จากการตรวจนับความงอกหลังจากการเพาะเมล็ด 8 วัน พบว่า ตราข้าง และตราเครื่องบิน มีความงอกมากที่สุดโดยเฉลี่ย คือ 19.75 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลก และตราเด็กบิน มีค่าความงอกเฉลี่ย คือ 19 และสุดท้ายคือ ตราครแดง มีค่าความงอกโดยเฉลี่ย คือ 18.75 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2 จำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรง คือ ต้นที่ปกติ และมีความแข็งแรงสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ และไม่โดนทำลายจากแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ หรือโดนแต่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก จากการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ตราเด็กบินมีจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรงมากที่สุด โดยเฉลี่ย คือ 18.75 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราครแดง และตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 18.25 ตราข้าง มีค่าเฉลี่ยคือ 17.25 และสุดท้ายคือ ตราลูกโลก มีค่าเฉลี่ย คือ 17 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.3 ความสูงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน ได้ผลการตรวจนับความสูงของต้นกล้าดังนี้ ตราเด็กบิน มีค่าเฉลี่ยของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 10.39 เซนติเมตร(cm) รองลงมาได้แก่ ตราข้าง, ตราเครื่องบิน, ตราครแดง, ตราลูกโลก โดยค่าเฉลี่ยความสูงของต้นกล้าคือ 9.34, 9.10, 8.47, 8.60 เซนติเมตร(cm) ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ความสูงของต้นกล้าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.4 จำนวนใบจริงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ต้นกล้าของตราเครื่องบินเกิดใบจริงมากที่สุด โดยเฉลี่ย ต่อ 1 ต้น คือ 4.94 ใบ/ต้น รองลงมาได้แก่ ตราลูกโลก, ตราเด็กบิน, ตราครแดง, ตราข้าง โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อ 1 ต้น คือ 4.78, 4.74, 4.61, 4.57 ใบ/ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4. การศึกษาการเจริญเติบโตของผักคะน้า

4.1 ความงอกของต้นกล้า จากการตรวจนับความงอกหลังจากการเพาะเมล็ด 8 วัน พบว่า ตราลูกโลกและตราช้าง มีความงอกมากที่สุดโดยเฉลี่ย คือ 22.25 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราเครื่องบิน , ตราศรแดง , ตราเด็กบิน ความงอกโดยเฉลี่ย คือ 22, 21.50, 20.50 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่าความงอกของเมล็ดพันธุ์ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.2 จำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรง คือ ต้นที่ปกติ และมีความแข็งแรงสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ และไม่โดนทำลายจากแมลงศัตรูพืชต่าง ๆ หรือโดนแต่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายมากนัก จากการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ตราเด็กบินมีจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรงมากที่สุด โดยเฉลี่ย คือ 21.25 ต้น รองลงมาได้แก่ ตราศรแดง, ตราเครื่องบิน, ตราลูกโลก, ตราช้าง โดยเฉลี่ย คือ 19.25, 19, 18.75, 18.25 ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.3 ความสูงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน ได้ผลการตรวจนับความสูงของต้นกล้าดังนี้ ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยของต้นกล้าสูงที่สุดคือ 10.60 เซนติเมตร(cm) รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน, ตราช้าง, ตราลูกโลก, ตราศรแดง โดยค่าเฉลี่ยความสูงของ ต้นกล้าคือ 10.37, 10.04, 9.75, 7.94 เซนติเมตร(cm) ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ความสูงของต้นกล้าทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

4.4 จำนวนใบจริงของต้นกล้า จะทำการตรวจนับจนครบ 21 วัน พบว่า ต้นกล้าของตราเครื่องบินเกิดใบจริงมากที่สุด โดยเฉลี่ย ต่อ 1 ต้น คือ 3.51 ใบ/ต้น รองลงมาได้แก่ ตราเด็กบิน, ตราช้าง, ตราลูกโลก, ตราศรแดง โดยมีจำนวนใบเฉลี่ยต่อ 1 ต้น คือ 3.33, 3.05, 2.95, 2.74 ใบ/ต้น ตามลำดับ และเมื่อนำไปวิเคราะห์ผลทางสถิติที่ระดับความ เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ พบว่า ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตราเครื่องบิน และตราเด็กบิน มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบจริงต่อ 1 ต้น มากกว่า ตราช้าง ตราลูกโลก ตราศรแดง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

ในการทดสอบความงอกของผักทางการค้า 4 ชนิด(คะน้า กวางตุ้ง ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี) จาก 5 เครื่องหมายการค้าได้แก่ ตราเครื่องบิน ตราครแดง ตราลูกโลก ตราเด็กบิน และตราช้าง เพาะในกระบะเพาะเมล็ดโดยให้ในหนึ่งกระบะมีครบทุกเครื่องหมายการค้าๆละ 50 เมล็ด ซึ่งก็คือ 1 กระบะเพาะ จะมีทั้งหมด 250 เมล็ดโดยทำ 4 ซ้ำ ใช้ทรายละเอียดผสมกับขุยมะพร้าวละเอียดในอัตรา 1 : 1 เป็นวัสดุเพาะรดน้ำให้มีความชื้นสม่ำเสมอ หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 4 วัน ทำการนับเป็นครั้งแรกเลือกนับเฉพาะต้นกล้าปกติและทำการนับเป็นครั้งสุดท้ายหลังการเพาะเมล็ด 7 วันทำ สำหรับผัก ทั้ง 4 ชนิด จึงได้เปอร์เซ็นต์การงอกของพืชผักที่ทดสอบ โดยจะตรวจนับต้นปกติ ต้นผิดปกติ และเมล็ดที่ไม่งอก พบว่า เมล็ดผักคะน้า ตราช้างมีความงอกสูงสุด 76 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดผักกาดกวางตุ้ง ตราช้างมีความงอกสูงสุด 87เปอร์เซ็นต์ เมล็ดผักกาดขาว ตราครแดง มีความงอกสูงสุด 82 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดผักกาดเขียวปลี ตราลูกโลก มีความงอกสูงสุด 82 เปอร์เซ็นต์และจากผลการทดสอบต้องมีการรายงานผลดังนี้

1. ต้นกล้าผิดปกติ พบว่า เมล็ดผักคะน้า ตราช้างเกิดมากที่สุด 5 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดผักกาดกวางตุ้ง ตราช้างกับ ตราครแดง เกิดมากที่สุด 2 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดผักกาดขาวปลี ตราครแดง เกิดมากที่สุด 4 เปอร์เซ็นต์ และเมล็ดผักกาดเขียวปลี ตราช้าง กับตราครแดง เกิดมากที่สุด 2 เปอร์เซ็นต์

2. เมล็ดไม่งอก ซึ่งในที่นี้รวมทั้งเมล็ดบวมน้ำ เมล็ดตาย เมล็ดสดไม่งอก พบว่า เมล็ดผักคะน้า ตราเด็กบิน เกิดมากที่สุด 28 เปอร์เซ็นต์ ผักกาดกวางตุ้ง ตรา เด็กบินเกิดมากที่สุด 49 เปอร์เซ็นต์ ผักกาดขาวปลี ตราลูกโลก เกิดมากที่สุด 36 เปอร์เซ็นต์ และผักกาดเขียวปลี ตราช้าง กับ ตราเด็กบิน เกิดมากที่สุด 33 เปอร์เซ็นต์

ในการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตในระยะต้นกล้า(seedling) ของพืชผักในตระกูล Brassica จำนวน 4 ชนิด (ผักกาดขาวปลี,ผักกาดกวางตุ้ง,ผักกาดเขียวปลี,ผักคะน้า) จาก 5 เครื่องหมายการค้า ได้แก่ ตราเครื่องบิน, ตราเด็กบิน, ตราครแดง, ตราลูกโลก, ตราช้าง ทำการเพาะในกระบะเพาะเมล็ด โดยให้ทั้ง 5 เครื่องหมายการค้า อยู่ในกระบะเดียวกัน กระบะละ 25 เมล็ดต่อ 1 เครื่องหมายการค้า ทำ 4 ซ้ำ ใช้ขุยมะพร้าวละเอียด ผสมกับ ชี้เถ้าแกลบ ปุ๋ยหมัก ดินผสม ในอัตราส่วน 2:2:1:1 เป็นวัสดุเพาะ รดน้ำทุกวันให้ดินมีความชื้นสม่ำเสมอ หลังจากการเพาะเมล็ด 8 วัน ทำการตรวจนับความงอก และหลังจากนั้นจะทำการตรวจนับรายละเอียดต่าง ๆ ของต้นกล้า ได้แก่ ความสูง จำนวนใบจริง จำนวนต้นที่ถูกแมลงเข้าทำลายจนเสียหาย ต้นที่ผิดปกติ ต้นที่ปกติ ฯลฯ จนครบ 21 วัน และจากผลการทดลอง มีการรายงานผลดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ความมอกของต้นกล้า พบว่าเมล็ดผักคะน้า ตราข้าง และตราลูกโลก มีค่าเฉลี่ยความมอกสูงสุดคือ 22.25 ต้น เมล็ดผักกาดขาวปลี ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยความมอกสูงสุดคือ 21.75 ต้น เมล็ดผักกาดเขียวปลี ตราข้างและตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยความมอกสูงสุดคือ 19.75 ต้น และผักกาดขวางตั้ง ตราข้างมีค่าเฉลี่ยความมอกสูงสุดคือ 21.25 ต้น

2. ความสูงของต้นกล้า พบว่า ต้นกล้าของผักคะน้า ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยความสูงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 10.60 เซนติเมตร (cm)/ต้น ต้นกล้าของผักกาดขาวปลี ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยความสูงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 9.26 เซนติเมตร (cm) /ต้น ต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี ตราเด็กบิน มีค่าเฉลี่ยความสูงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 10.39 เซนติเมตร(cm) /ต้น ต้นกล้าของผักกาดขวางตั้ง ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยความสูงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 15.48 เซนติเมตร(cm) /ต้น

3. จำนวนใบจริงของต้นกล้า พบว่า ต้นกล้าของผักคะน้า ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบจริงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 3.51 ใบ/ต้น ต้นกล้าของผักกาดขาวปลี ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบจริงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 5.55 ใบ/ต้น ต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบจริงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 4.94 ใบ/ต้น ต้นกล้าของผักกาดขวางตั้ง ตราเครื่องบิน มีค่าเฉลี่ยจำนวนใบจริงต่อ 1 ต้น มากที่สุดคือ 4.59 ใบ/ต้น

4. จำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรง พบว่า ผักคะน้า ตราเด็กบิน มีค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรง สูงที่สุดคือ 21.25 ต้น ผักกาดขาวปลี ตราข้าง มีค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรง สูงที่สุดคือ 20.50 ต้น ผักกาดเขียวปลี ตราเด็กบิน มีค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรง สูงที่สุดคือ 18.75 ต้น ผักกาดขวางตั้ง ตราข้าง มีค่าเฉลี่ยของจำนวนต้นกล้าปกติและแข็งแรง สูงที่สุดคือ 19 ต้น

จากการทดลองการทดสอบความมอกนั้นเห็นได้ชัดเจนว่า เมล็ดพันธุ์คะน้าที่มีจำหน่ายในท้องตลาดทั้ง 5 เครื่องหมายการค้ามีความมอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราการงอกพันธุ์พืชควบคุมตามพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2518 (นงลักษณ์, 2528) เมล็ดผักกาดขวางตั้ง มีเพียง 2 เครื่องหมายการค้า คือ ตราลูกโลก มีความมอก 66 เปอร์เซ็นต์ และ ตราเด็กบิน มีความมอก 52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความมอกต่ำกว่าอัตราการงอกของพันธุ์พืชควบคุม ส่วนตราข้าง ตราเครื่องบิน ตราครแดง มีความมอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราการงอกของพันธุ์พืชควบคุม เมล็ดผักกาดขาวปลี มี 3 เครื่องหมายการค้า คือ ตราครแดง ตราเด็กบิน ตราเครื่องบินที่มีความมอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราการงอกพันธุ์พืชควบคุม ส่วน อีก 2 เครื่องหมายการค้า คือ ตราข้าง มีความมอก 66 เปอร์เซ็นต์ และตราลูกโลก มีความมอก 63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความมอกน้อยกว่าอัตราการงอกของพันธุ์พืชควบคุม และ เมล็ดผักกาดเขียวปลี มี 3 เครื่องหมายการค้า ที่มีอัตราการงอกสูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นอัตราการงอกพันธุ์พืชควบคุม คือ ตราลูกโลก ตราครแดง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตราเครื่องบิน ส่วนอีก 2 เครื่องหมายการค้า ได้แก่ ตราเด็กบินมีความงอก 68 เปอร์เซ็นต์ ตราช้าง มีความงอก 66 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความงอกน้อยกว่าอัตรางอกของพันธุ์ที่ควบคุม และจากการศึกษาพบว่า ความผิดปกติของเมล็ดพันธุ์ฝักทั้ง 4 ชนิด 5 เครื่องหมายการค้า นั้น เกิดขึ้นน้อยมาก

จากการทดลองการศึกษาลักษณะการเจริญเติบโตของต้นกล้า(seedling) จะเห็นได้ว่า ผักกาดขาวปลีมีค่าเฉลี่ยความงอกของทุกเครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อศึกษาถึงลักษณะต่าง ๆ แล้ว พบว่า ตราช้างมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกล้าที่ปกติและแข็งแรงสูงสุด คือ 20.50 ต้น ผักกาดวางตุ้ง ค่าเฉลี่ยความงอกของทั้ง 5 เครื่องหมายการค้า มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตราช้างมีค่าเฉลี่ยความงอก 21.25 ซึ่งสูงกว่า ตราเด็กบิน ตราเครื่องบิน ตราลูกโลก ตราศรแดง และเมื่อศึกษาถึงลักษณะต่าง ๆ แล้ว พบว่า ตราช้างมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกล้าที่ปกติและแข็งแรงสูงสุด คือ 19 ต้น ผักกาดเขียวปลีมีค่าเฉลี่ยความงอกของทุกเครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อศึกษาถึงลักษณะต่าง ๆ แล้ว พบว่า ตราเด็กบินมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกล้าที่ปกติและแข็งแรงสูงสุด คือ 18.75 ผักคะน้ามีค่าเฉลี่ยความงอกของทุกเครื่องหมายการค้าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อศึกษาถึงลักษณะต่าง ๆ แล้ว พบว่า ตราเด็กบินมีค่าเฉลี่ยจำนวนต้นกล้าที่ปกติและแข็งแรงสูงสุด คือ 21.25 ต้น ต้นกล้าที่ปกติและมีความแข็งแรงตามที่ได้รายงานผลมานั้นมีอายุนับจากวันเพาะเมล็ด 21 วัน เป็นต้นกล้าที่สามารถนำย้ายปลูกลงแปลง และสามารถดำรงชีวิตอยู่ต่อไปได้ ดังนั้นการเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์เครื่องหมายการค้าใด ควรใช้ดุลยพินิจในการพิจารณาจากผลการทดลองประกอบไปด้วย

ในการทดสอบความงอกครั้งนี้ ไม่สามารถใช้เป็นมาตรฐานการทดสอบความงอกได้ เนื่องจากวัสดุที่ใช้เพาะ มีอุณหภูมิที่ไม่แน่นอนไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้ และทั่วไปมักจะไม่ใช่วัสดุผสม หรือ ดินในการตรวจสอบความงอก จึงเป็นเหตุทำให้ผลของการทดสอบแตกต่างกันอย่างกว้างขวางได้ (นงลักษณ์,2528) อย่างไรก็ตามเมล็ดที่นำมาทดลองส่วนใหญ่จะได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2518 เนื่องจากเป็นเมล็ดพันธุ์ควบคุม และได้เลือกจากบริษัทที่มีชื่อเสียง โดยในปัจจุบันมีกฎหมายเมล็ดพันธุ์ได้ระบุเอาไว้ว่าให้ผู้ผลิต แจ้งจำนวนเปอร์เซ็นต์ ความงอกของเมล็ดพันธุ์เอาไว้ด้วย(จิรา,2541) ส่วนในการทดสอบพันธุ์ตามท้องถิ่นหรือการทดสอบ มาตรฐานพันธุ์ ซึ่งมีลักษณะ personal contact การทดลองนี้ไม่ถือว่าเป็นการรับรองพันธุ์ ซึ่งคล้ายกับการทดลองในที่นี้ ซึ่งจะเป็นเพียงการทดสอบเพื่อให้เห็นว่าเมล็ดพันธุ์ที่ขายกันในท้องตลาดต่ำ ๆ มีคุณภาพอย่างไร (กรมวิชาการเกษตร,2528) ทั้งนี้ทั้งนั้นในการทดสอบครั้งนี้ มีข้อดี ก็คือ สามารถนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบกับการพิจารณาเลือกซื้อเมล็ดพันธุ์ได้ ข้อเสียคือ ข้อมูลเหล่านี้จะไม่ได้ได้รับความเชื่อถืออย่างแพร่หลาย เนื่องจากในการทดลองนี้มีขั้นตอนต่าง ๆ ที่สามารถทำให้เกิดความผิดพลาดของผลการทดลองได้ ตามที่ได้อธิบายไว้ข้างต้น และผู้ทำการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดลองยังไม่มีควมชำนาญพอที่จะวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างได้อย่างชัดเจน และเมื่อเกิดข้อผิดพลาดขึ้นก็จะไม่สามารถแก้ไขได้มากนัก ในปัจจุบันยังมีเมล็ดที่มีคุณภาพต่ำ มีอัตราการงอกต่ำกว่าอัตราการงอกของพันธุ์พืชควบคุม ตามพระราชบัญญัติ พ.ศ. 2518 มีโรคและแมลงติดมา มีสิ่งเจือปนมากับเมล็ด เช่น ดิน หิน กรวด หวาย ฯลฯ วางขายตามท้องตลาดอยู่ ซึ่งรัฐบาลไม่สามารถควบคุมได้ทั่วถึง ซึ่งเมล็ดพันธุ์แต่ละลอตจะมีความแตกต่างกันเกิดขึ้น และอาจส่งผลให้เกิดความไม่สม่ำเสมอของเมล็ดพันธุ์ภายในลอต ทำให้ตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาทดลองแต่ละครั้งเกิดผลที่เปลี่ยนแปลงไปได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กองขยายพันธุ์พืช.2527.คู่มือปฏิบัติการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพเมล็ดพันธุ์.กรุงเทพฯ;
กรมส่งเสริมการเกษตร.62 หน้า.
- ไฉน ยอดเพชร.2542.พืชผักในตระกูลครุฑิเฟออร์.กรุงเทพฯ;กลุ่มหนังสือเกษตร.195 หน้า
- จวงจันท์ ดวงพิตรา.2529.การตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพเมล็ดพันธุ์.กรุงเทพฯ;กลุ่มรัก
หนังสือเกษตร.193 หน้า.
- จารุลักษณ์ ขนบดี.2541.การผลิตเมล็ดพันธุ์ผัก.กรุงเทพฯ;สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตร
ลำปาง.สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.204 หน้า.
- จิรา ณ หนองคาย.2541.หลักและเทคโนโลยีการขยายพันธุ์ในประเทศไทย(1) การขยาย
พันธุ์พืชแบบใช้เพศ.กรุงเทพฯ;สำนักพิมพ์ นานสุข จำกัด.หน้า56-61.
- นงลักษณ์ ประกอบบุญ.2528.การทดสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์.กรุงเทพฯ;สำนักพิมพ์
โอเดียน สไตร์.316 หน้า.
- เมืองทอง ทวนทวี และสุรรัตน์ ทวนทวี.2532.สวนผัก 1 ฉบับ หลักการปลูกผัก.กรุงเทพฯ;
โรงพิมพ์ทั้งฮั่วชิน.209 หน้า.
- วรินทร์ ปิงสุทธีวงศ์ และไพรัตน์ วัฒนกิจ.2540.สถิติการนำเข้าส่งออกซึ่งเมล็ดพันธุ์ควบคุม
เพื่อการค้า.งานใบอนุญาตและรับรองเมล็ดพันธุ์ ฝ่ายพันธุ์พืช กองควบคุม
พืชและวัสดุการเกษตร.51 หน้า.
- วัลลภ สันติประชา.2538.เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.กรุงเทพฯ;คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่.209 หน้า.
- วัลลภ สันติประชา.2538.บทปฏิบัติการ เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์.กรุงเทพฯ;ภาควิชาพืชศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต หาดใหญ่.
หน้า 55-90.
- International Seed Testing Association.1976.International Rules for Seed Testing.Seed
Sci. and Technol.4: 51-177.
- Opena,R.T.and C.K.George.1984.Chinese cabbage,Breeding and Seed Production
Workshop.The Asia Vegetable Researchs Development Center
(AVRDC) Tainan,Taiwan.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดคะน้า(normal seedling)4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	64	72	60	28	254	64*
ตราช้าง	68	72	80	82	302	76*
ตราลูกโลก	72	70	44	62	248	62
ตราเด็กบิน	54	56	46	70	226	57*
ตราครุแดง	60	62	70	74	266	67*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักคะน้า (normal seedling) 4 วันหลังเพาะเมล็ด (first count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	783.2	195.8	2.524	3.06	4.89
Error	15	1163.8	77.586			
Total	19	1947.2	102.484			

GRAND MEAN = 65.2

CV = 13.51%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดคะน้า(normal seedling)7วันหลังการเพาะเมล็ด
(final count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	82	90	72	78	322	81*
ตราช้าง	88	72	80	82	322	81*
ตราลูกโลก	80	74	66	76	296	74
ตราเด็กบิน	58	72	70	80	280	70
ตราครแดง	80	76	78	82	316	79

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักคะน้า
(normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด (final count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	345.2	86.3	1.92	3.06	4.89
Error	15	674	44.933			
Total	19	1019.2	53.64			

GRAND MEAN = 77

CV = 8.70%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียว(normal seedling) 4 วัน

หลังจากการเพาะเมล็ด(first count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	38	22	58	72	190	48*
ตราช้าง	50	40	66	48	204	51
ตราลูกโลก	70	62	76	58	266	67*
ตราเด็กบิน	58	32	44	56	190	48*
ตราครดง	56	60	68	62	246	62*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียว

(normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1211.2	302.8	1.808	3.06	4.89
Error	15	2512	167.466			
Total	19	3723.2	195.96			

GRAND MEAN = 55.2

CV = 23.44%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียว(normal seedling) 7 วัน

หลังการเพาะเมล็ด (final count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	78	56	70	80	284	71
ตราช้าง	72	56	80	54	2692	66*
ตราลูกโลก	80	76	82	88	326	82*
ตราเด็กบิน	74	60	64	72	270	68*
ตราครแดง	82	78	84	78	322	81*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดเขียว

(normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด (final count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	875.2	218.8	3.084	3.06	4.89
Error	15	1064	70.93			
Total	19	1939.2	102.06			

GRAND MEAN = 73.6

CV = 11.44%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาว (normal seedling) 4 วัน

หลังการเพาะเมล็ด (first count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	56	56	60	62	234	59*
ตราช้าง	46	44	52	54	196	49
ตราลูกโลก	58	40	56	54	208	52
ตราเด็กบิน	66	64	68	56	254	64*
ตราครุแดง	70	54	62	72	258	65*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 10 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาว
(normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	754	188.5	4.866**	3.06	4.89
Error	15	581	38.733			
Total	19	1335	70.26			

GRAND MEAN = 57.8

CV = 10.77%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาว(normal seedling) 7 วัน

หลังการเพาะเมล็ด(final count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	66	70	82	78	296	74
ตราช้าง	58	64	70	72	264	66
ตราลูกโลก	66	52	74	58	250	63*
ตราเด็กบิน	74	78	82	76	310	78*
ตราครุแดง	80	76	84	86	326	82*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดผักกาดขาว

(normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด (final count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1001.2	250.3	5.875**	3.06	4.89
Error	15	649	43.266			
Total	19	1650.2	86.852			

GRAND MEAN = 72.6

CV = 9.06%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดกว้างตั้ง(normal seedling) 4 วัน

หลังการเพาะเมล็ด (first count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	64	82	66	58	270	68*
ตราช้าง	70	84	74	68	296	74
ตราลูกโลก	48	56	40	52	196	49
ตราเด็กบิน	28	44	52	32	156	39
ตราครดง	64	68	66	54	252	63

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดกว้างตั้ง

(normal seedling) 4 วันหลังการเพาะเมล็ด (first count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3248	812	11.205**	3.06	4.89
Error	15	1087	72.466			
Total	19	4335	228.15			

GRAND MEAN = 58.6

CV = 14.53%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดกว้างตั้ง(normal seedling) 7 วัน

หลังการเพาะเมล็ด(final count)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	74	88	86	80	328	82
ตราช้าง	84	94	90	80	348	87
ตราลูกโลก	56	72	66	70	264	66
ตราเด็กบิน	38	62	66	40	206	52*
ตราครุแดง	72	84	76	80	312	78

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดกว้างตั้ง

(normal seedling) 7 วันหลังการเพาะเมล็ด (final count)

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3252.8	813.2	11.058**	3.06	4.89
Error	15	1103	73.533			
Total	19	4355.8	228.2			

GRAND MEAN = 73

CV = 11.75%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดคะน้า (abnormal seedling)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	2	0	2	0	4	1
ตราช้าง	2	6	4	8	20	5
ตราลูกโลก	2	4	4	2	12	3
ตราเด็กบิน	4	0	2	2	8	2
ตราครดง	0	2	2	4	8	2

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของ
เมล็ดคะน้า

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	36.8	9.2	3.137**	3.06	4.89
Error	15	44	2.933			
Total	19	80.8	4.253			

GRAND MEAN = 2.6

CV = 65.86%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดผักกาดเขียว

(abnormal seedling)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	0	0	0	2	2	1*
ตราช้าง	0	0	2	4	6	2*
ตราลูกโลก	0	2	0	0	2	1*
ตราเด็กบิน	0	0	0	0	0	0
ตราครุแดง	2	0	4	0	6	2*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดผักกาดเขียว

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	7.2	1.8	0.968	3.06	4.89
Error	15	28	1.86			
Total	19	35.2	1.853			

GRAND MEAN = 1.2

CV = 113.65%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดฝักกาดขาว

(abnormal seedling)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	6	2	4	0	12	3
ตราช้าง	4	2	0	2	8	2
ตราลูกโลก	2	2	2	0	6	2*
ตราเด็กบิน	0	2	4	0	6	2*
ตราครมแดง	8	4	0	2	14	4*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดฝักกาดขาว

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	13.2	3.3	0.643	3.06	4.89
Error	15	77	5.133			
Total	19	90.2	4.747			

GRAND MEAN = 2.6

CV = 87.13%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 เปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของเมล็ดกวางตุ้ง(abnormal seedling)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	0	2	0	0	2	1*
ตราช้าง	0	0	2	4	6	2*
ตราลูกโลก	0	2	0	2	4	1
ตราเด็กบิน	0	0	0	0	0	0
ตราครุแดง	0	2	4	0	6	2*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1(จวงจันทร์,2529)

ตารางภาคผนวกที่ 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นกล้าผิดปกติของ
เมล็ดกวางตุ้ง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	6.8	1.7	0.879	3.06	4.89
Error	15	29	1.933			
Total	19	35.8	1.884			

GRAND MEAN = 1.2

CV = 115.86%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดคะน้า (ungerminate seed)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	16	10	26	22	74	19*
ตราช้าง	10	22	16	10	58	15*
ตราลูกโลก	18	22	30	22	92	23
ตราเด็กบิน	38	28	28	18	112	28
ตราครแดง	20	22	20	14	76	19

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 26 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดคะน้า

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	418.8	104.7	2.795	3.06	4.89
Error	15	562	37.466			
Total	19	980.8	51.62			

GRAND MEAN = 20.8

CV = 29.42%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดผักกาดเขียว (ungerminate seed)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	22	44	30	18	114	29*
ตราช้าง	28	44	18	42	132	33
ตราลูกโลก	20	22	18	12	72	18
ตราเด็กบิน	26	40	36	28	130	33*
ตราครุแดง	16	22	12	22	72	18

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 28 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดผักกาดเขียว

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	902	225.5	3.058	3.06	4.89
Error	15	1106	73.733			
Total	19	2008	105.684			

GRAND MEAN = 26.2

CV = 32.77%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดฝักกาดขาว (ungerminate seed)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	28	28	14	22	92	23
ตราช้าง	38	34	30	26	128	32
ตราลูกโลก	32	46	24	42	144	36
ตราเด็กบิน	26	20	14	24	84	21
ตราครแดง	12	20	16	12	60	15

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดฝักกาดขาว

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1156.8	289.2	6.82**	3.06	4.89
Error	15	636	42.4			
Total	19	1792.8	94.357			

GRAND MEAN = 25.34

CV = 25.63%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 เปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ดกวาดุ้ง (ungerminate seed)

ชื่อเครื่องหมายการค้า (Treatment)	ความงอก (เปอร์เซ็นต์)				รวม	เฉลี่ย
	ซ้ำ					
	1	2	3	4		
ตราเครื่องบิน	26	10	14	20	70	18*
ตราช้าง	16	6	8	16	46	12*
ตราลูกโลก	44	26	34	28	132	33
ตราเด็กบิน	62	38	34	60	194	49*
ตราสรแดง	28	14	20	20	82	21*

* ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมต่ำกว่า 0.5 ให้ตัดทิ้ง ค่าเฉลี่ยที่มีทศนิยมตั้งแต่ 0.5 ให้ปัดเป็น 1 (จวงจันทร์, 2529)

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การเกิดเมล็ดไม่งอกของเมล็ด
ผักกาดกวาดุ้ง

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3471.2	867.8	11.22**	3.06	4.89
Error	15	1160	77.333			
Total	19	4631.2	243.747			

GRAND MEAN = 26.6

CV = 33.05%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงความงอกของเมล็ดพันธุ์ผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	22	18	24	22	86	21.5
ตราลูกโลก	18	23	25	23	89	22.25
ตราช้าง	23	22	23	21	89	22.25
ตราเด็กบิน	14	22	22	24	82	20.5
ตราเครื่องบิน	22	19	22	25	88	22

ตารางภาคผนวกที่ 34 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกเมล็ดพันธุ์ผักคะน้า หลังการเพาะเมล็ด 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	8.7	2.17	0.26	3.06	4.89
Error	15	121.5	8.1			
Total	19	130.2	6.85			
GRAND MEAN	=	21.70				
CV	=	13%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงความงอกของเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด แล้ว 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครดง	23	25	22	16	86	21.5
ตราลูกโลก	23	18	18	17	76	19
ตราช้าง	20	23	19	18	80	20
ตราเด็กบิน	24	21	20	17	82	20.5
ตราเครื่องบิน	25	21	20	21	87	21.75

ตารางภาคผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี หลังการเพาะเมล็ด 10 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	20.2	5.05	0.62	3.06	4.89
Error	15	120.75	8.05			
Total	19	140.95	7.41			
GRAND MEAN	=	20.55				
CV	=	13%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงความงอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด
แล้ว 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต**

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุฑแดง	19	21	20	15	75	18.75
ตราลูกโลก	24	24	19	9	76	19
ตราช้าง	25	24	13	20	79	19.75
ตราเด็กบิน	25	25	12	14	76	19
ตราเครื่องบิน	25	24	15	15	79	19.75

**ตารางภาคผนวกที่ 38 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดเขียวปลี
หลังการเพาะเมล็ด 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	3.5	0.87	0.021	3.06	4.89
Error	15	617.25	41.15			
Total	19	620.75	32.67			
GRAND MEAN	=	19.25				
CV	=	33.32%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 39 แสดงความงอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ด
แล้ว 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต**

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	15	19	15	12	61	15.25
ตราลูกโลก	19	14	13	15	61	15.25
ตราช้าง	22	19	23	21	85	21.25
ตราเด็กบิน	22	20	21	17	80	20
ตราเครื่องบิน	20	16	19	20	75	18.75

**ตารางภาคผนวกที่ 40 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความงอกเมล็ดพันธุ์ผักกาดวางตุ้ง
หลังการเพาะเมล็ด 8 วัน ในการศึกษาการเจริญเติบโต**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	120.8	30.2	5.74**	3.06	4.89
Error	15	79	5.26			
Total	19	199.8	10.51			
GRAND MEAN	=	18.10				
CV	=	12%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 41 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงของเมล็ดพันธุ์ฝักคะน้ำ
หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครดง	19	16	21	21	77	19.25
ตราลูกโลก	15	13	23	22	75	18.75
ตราช้าง	17	12	22	22	73	18.25
ตราเด็กบิน	21	21	20	23	85	21.25
ตราเครื่องบิน	15	15	23	23	76	19

**ตารางภาคผนวกที่ 42 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรง
ฝักคะน้ำ หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	22	5.5	0.53	3.06	4.89
Error	15	155	10.33			
Total	19	177	9.31			
GRAND MEAN	=	19.3				
CV	=	16%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 43 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ผักกาดขาวปลี
หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	21	23	22	16	82	20.5
ตราลูกโลก	13	16	14	7	50	12.5
ตราช้าง	21	23	17	16	77	19.25
ตราเด็กบิน	22	19	14	8	63	15.75
ตราเครื่องบิน	24	21	20	15	80	20

**ตารางภาคผนวกที่ 44 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงเมล็ด
ผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	185.3	46.32	2.65	3.06	4.89
Error	15	261.5	17.43			
Total	19	446.8	23.51			
GRAND MEAN	=	17.6				
CV	=	23%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 45 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ฝักกาดเขียวปลี
หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครดง	16	20	19	18	73	18.25
ตราลูกโลก	18	23	17	10	68	17
ตราช้าง	21	21	12	15	69	17.25
ตราเด็กบิน	23	24	11	17	75	18.75
ตราเครื่องบิน	19	22	18	14	73	18.25

**ตารางภาคผนวกที่ 46 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงเมล็ด
ฝักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	8.8	2.2	0.11	3.06	4.89
Error	15	297	19.8			
Total	19	305.8	16.09			
GRAND MEAN	=	17.9				
CV	=	24%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางภาคผนวกที่ 47 แสดงจำนวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงเมล็ดพันธุ์ฝักกาดกวางตุ้ง
หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครดง	12	9	10	13	44	11
ตราลูกโลก	14	14	14	11	53	13.25
ตราช้าง	21	19	21	15	76	19
ตราเด็กบิน	18	19	20	17	74	18.5
ตราเครื่องบิน	21	15	17	15	68	17

**ตารางภาคผนวกที่ 48 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนต้นกล้าปกติที่มีความแข็งแรงเมล็ด
ฝักกาดกวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน**

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	194	48.5	10.43**	3.06	4.89
Error	15	69.75	4.65			
Total	19	263.75	13.08			
GRAND MEAN	=	15.75				
CV	=	13%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 แสดงความสูง(cm) ต้นกล้าของผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุฑแดง	8.45	6.93	8.58	7.81	31.77	7.94
ตราลูกโลก	8.58	8.07	9.42	12.95	39.02	9.75
ตราช้าง	9.35	8.58	10.38	11.86	40.17	10.04
ตราเด็กบิน	11.56	8.95	9.5	11.5	41.51	10.37
ตราเครื่องบิน	13.52	8.5	10.25	10.6	42.42	10.6

ตารางภาคผนวกที่ 50 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นกล้าปกติของเมล็ด ผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	17.9	4.47	1.56	3.06	4.89
Error	15	42.86	2.85			
Total	19	600.76	3.19			
GRAND MEAN	=	9.74				
CV	=	17%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51 แสดงความสูง(cm) ต้นกล้าของผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	9.5	5.52	9.41	10.25	34.68	8.67
ตราลูกโลก	7.25	5.41	7	6.8	26.46	6.61
ตราช้าง	8.41	6.79	11.5	9.42	36.123	9.03
ตราเด็กบิน	7.79	4.76	9	8.5	30.05	7.51
ตราเครื่องบิน	10.25	5.92	10.5	10.38	37.05	9.26

ตารางภาคผนวกที่ 52 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	20.08	5.02	1.41	3.06	4.89
Error	15	53.1	3.54			
Total	19	73.18	3.85			
GRAND MEAN	=	8.21				
CV	=	22%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 แสดงความสูง(cm) ต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	6.88	9.95	9.2	8.95	34.98	8.74
ตราลูกโลก	4.83	10.58	9.57	9.42	34.4	8.6
ตราช้าง	6.53	10	11	9.83	37.36	9.34
ตราเด็กบิน	7.25	12.25	11.27	10.79	41.56	10.39
ตราเครื่องบิน	5.32	10.87	10.22	10	36.41	9.1

ตารางภาคผนวกที่ 54 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	8.02	2.05	0.43	3.06	4.89
Error	15	69.98	4.66			
Total	19	78	4.105			
GRAND MEAN	=	9.23				
CV	=	23%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 55 แสดงความสูง(cm) ต้นกล้าของผักกาดขวางต้ง หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	11.4	9.6	8.5	9.95	39.45	9.86
ตราลูกโลก	8.35	12.37	9.78	11.27	41.77	10.44
ตราช้าง	12.79	12.63	11.85	11.3	48.57	12.14
ตราเด็กบิน	15.2	13.3	12.04	12.79	53.33	13.33
ตราเครื่องบิน	17.18	15.25	14	15.5	61.93	15.48

ตารางภาคผนวกที่ 56 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดขวางต้ง หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	17.9	4.47	1.56	3.06	4.89
Error	15	42.86	2.85			
Total	19	6.76	3.19			
GRAND MEAN	=	9.74				
CV	=	17%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 57 แสดงจำนวนใบจริงของต้นกล้าของผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราศรแดง	3.08	2.37	2.9	2.61	10.96	2.74
ตราลูกโลก	2.64	2.69	2.52	2.95	11.8	2.95
ตราช้าง	2.58	3.08	3.18	3.37	12.21	3.05
ตราเด็กบิน	2.95	3.27	3.61	3.5	13.33	3.33
ตราเครื่องบิน	3.23	3.7	3.5	3.64	14.07	3.51

ตารางภาคผนวกที่ 58 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าปกติของเมล็ดผักคะน้า หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.52	0.38	4.22**	3.06	4.89
Error	15	1.49	0.09			
Total	19	3.01	0.15			
GRAND MEAN	=	3.11				
CV	=	9%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 59 แสดงจำนวนใบจริงต้นกล้าของผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุฑแดง	5.5	5.09	5.66	5.43	21.68	5.42
ตราลูกโลก	4.15	4.31	5.8	5	19.26	4.81
ตราช้าง	5.64	4.54	5.94	5.52	21.64	5.41
ตราเด็กบิน	4.4	4.19	5.5	5.5	19.59	4.89
ตราเครื่องบิน	5.8	4.9	6.04	5.47	22.21	5.55

ตารางภาคผนวกที่ 60 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดขาวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.828	0.457	1.32	3.06	4.89
Error	15	5.172	0.345			
Total	19	7	0.36			
GRAND MEAN	=	5.21				
CV	=	11%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 61 แสดงจำนวนใบจริงของต้นกล้าของผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราศรแดง	4.11	4.8	4.8	4.75	18.46	4.61
ตราลูกโลก	4.16	5.1	4.94	4.92	19.12	4.78
ตราช้าง	3.6	4.96	4.92	4.83	18.31	4.57
ตราเด็กบิน	3.64	5.07	5.18	5.1	18.99	4.74
ตราเครื่องบิน	3.14	5.83	5.61	5.18	19.76	4.94

ตารางภาคผนวกที่ 62 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงต้นกล้าปกติของเมล็ดผักกาดเขียวปลี หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	0.33	0.08	0.14	3.06	4.89
Error	15	8.33	0.55			
Total	19	8.66	0.45			
GRAND MEAN	=	4.72				
CV	=	15%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 63 แสดงจำนวนใบจริงของต้นกล้าของผักกาดกวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ด 21 วัน

Treatment	Replication				Total	Average
	1	2	3	4		
ตราครุแดง	3.33	4.4	4	3.83	15.56	3.89
ตราลูกโลก	3.11	4	4.42	4.41	15.94	3.98
ตราช้าง	3.37	4.15	4.61	4.11	16.24	4.06
ตราเด็กบิน	4.41	4.4	4.04	4.24	17.09	4.27
ตราเครื่องบิน	4.5	4.93	4.42	4.54	18.39	4.59

ตารางภาคผนวกที่ 64 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนใบจริงของต้นกล้าปกติของผักกาดกวางตุ้ง หลังจากการเพาะเมล็ดแล้ว 21 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	4	1.27	0.31	1.72	3.06	4.89
Error	15	2.75	0.18			
Total	19	4.02	0.21			
GRAND MEAN	=	4.15				
CV	=	10%				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้