ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง
การปลูกคะน้าตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP), ปลอดสารพิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)

Cultivation of *Brassica oleracea* var. *albograbra* in Good Agricultural Practices (GAP), Pesticide-Free Production (PFP) and Organic Agriculture (OA)

โดย

นายกิตติชัย ศรีโสธารยางกูร

Mr. Kittichai Srisotarayoungkool

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ (10520)

King Mongkut's Institute
of Tecnology Ladkrabang
Bangkok, Thailand (10520)

พ.ศ. 2546

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การปลูกคะน้าตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP), ปลอดสารพิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)

Cultivation of *Brassica oleracea* var. *albograbra* in Good Agricultural Practices (GAP), Pesticide-Free Production (PFP) and Organic Agriculture (OA)

โดย

นายกิตติชัย ศรีโสธารยางกูร

T098824

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2546

ปพ.
ก1630
2546

สพ.หมู่.....
ทะเบียน 98824
วัน.เดือน.ปี 16 มิ.ย. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
ปริญญา
วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การปลูกคะน้าตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP), ปลอดสารพิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)

Cultivation of *Brassica oleracea* var. *albograbra* in Good Agricultural Practices (GAP), Pesticide-Free Production (PFP) and Organic Agriculture (OA)

โดย

นายกิตติชัย ศรีโสธารยางกูร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. วรเดช จันทรสร)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
วันที่ 14 เดือน พ.ค. พ.ศ. 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	: การปลูกคะน้าตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)
โดย	: นายกิตติชัย ศรีโสธารยางกูร
ชื่อปริญญา	: วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชา	: เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ..... 7 / พ.ค. / 47

(รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง)

บทคัดย่อ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของระบบการปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการคือ วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) จากการทดลองพบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) และวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) มีค่าการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter) เท่ากับ 34.11, 23.32 และ 17.01 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ โดยเมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้น พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) มีความสูงของลำต้นโดยเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 17.23 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการ เมื่อเปรียบเทียบความยาวราก พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 33.28 และ 28.66 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ ในด้านน้ำหนักสดของต้น พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) มีน้ำหนักสดต้นเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 99.78 กรัม ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) และวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) มีน้ำหนักสดของรากโดยเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 10.48 และ 9.22 กรัม ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ

จากการศึกษาการแยกเชื้อราจากดินตัวอย่างบริเวณรอบรากพืชโดยวิธี Soil Plate สามารถแยกเชื้อราได้ 72 isolates จำนวน 10 species ได้แก่ *Achaetomium* spp. 6 isolates, *Aspergillus flavus* 12 isolates, *A. fumigatus* 9 isolates, *A. japonicus* 8 isolates, *A. niger* 8 isolates,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chaetomium brasilense 9 isolates, *Corynascus* spp. 5 isolates, *A. nidulans* 4 isolates, *Rhizopus oryzae* 12 isolates และ *Syncephalastum racemosum* 7 isolates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

Title : Cultivation of *Brassica oleracea* var. *Albograbra* in Good Agricultural Practices (GAP), Pesticide-Free Production (PFP) and Organic Agriculture (OA)

By : Mr. Kittichai Srisotaraoyungkool

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : ..... 7 May 04

(Assoc. Prof. Dr. Kasem Soytong)

Cultivation of *Brassica oleracea* var. *Albograbra*. (Chainese Kale) were conducted of compare the method of Good Agricultural Practices (GAP), Pesticide-Free Production (PFP), Organic Agriculture (OA) and Chemical Pesticide for 49 day. It was found that GAP and Chemical showed that the highest growth in term of plant height of 17.23 and 11.90 centimeters, respectively, plant fresh weight of 99.78 and 44.76 grams ,respectively and root fresh weight of 10.48 and 7.80 grams, respectively. Plant root length was the highest in GAP and Chemical Pesticide which were 33.29 and 28.66 centimeters, respectively.

Soil fungi isolated from rhizosphere of tested plants by using soil plate techniques. The ten species were identified from 72 isolates as follows: species *Achaetomium* 6 isolates, *Aspergilus flavus* 12 isolates, *A. fumigatus* 9 isolates, *A. japonicus* 8 isolates, *A. niger* 8 isolates, *Chaetomium brasilense* 9 isolates, *Corynascus* 5 isolates, *A. nidulans* 4 isolates, *Rhizopus oryzae* 12 isolates and *Syncephalastum racemosum* 7 isolates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษา แนะนำ การเสนอแนะแนวทางการศึกษาตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจนปัญหาพิเศษฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณ คุณบุญมี รุ่งเรืองรัตน์ บริษัท สตรองครอป จำกัดที่สนับสนุนปัจจัยการผลิตในการทดลองครั้งนี้ และขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆเสมอมา

ขอขอบพระคุณบิดามารดาและน้องสาวที่เป็นกำลังใจและช่วยเหลือในด้านการศึกษาและการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

กิตติชัย ศรีโสธารยางกูร

พฤษภาคม 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ii
คำนิยม	iv
สารบัญตาราง	vi
สารบัญภาพ	vii
สารบัญตารางภาคผนวก	viii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	7
ผลการทดลอง	11
วิจารณ์ผลการทดลอง	34
สรุปผลการทดลอง	36
เอกสารอ้างอิง	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ก)
สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าที่ปลูกในแต่ละวิธีการ	13
2	แสดงค่าความสูงเฉลี่ยของลำต้นและความยาวเฉลี่ยของรากคะน้าในแต่ละวิธีการ	13
3	แสดงน้ำหนักสดเฉลี่ยของ ต้น และรากคะน้าในแต่ละวิธีการ	14
4	แสดงค่าการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter)	14
5	แสดงจำนวนชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากพืช โดยวิธี soil plate ก่อนปลูกคะน้า	17
6	แสดงจำนวนชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากพืช โดยวิธี soil plate ระหว่างปลูกคะน้า	18
7	แสดงจำนวนชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากพืช โดยวิธี soil plate หลังปลูกคะน้า	19
8	แสดงการประเมินต้นทุนการใช้ปุ๋ย และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ข)
สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเจริญเติบโตของคะน้าเมื่อ 35 วันที่ปลูกในทุกวิธีการ	15
1	แสดงการเจริญเติบโตของคะน้าเมื่อ 42 วันที่ปลูกในทุกวิธีการ	15
1	แสดงการเจริญเติบโตของคะน้าเมื่อ 49 วันที่ปลูกในทุกวิธีการ	15
2	แสดงการเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่อปลูกไปแล้ว 49 วันในทุกวิธีการ	16
2	แสดงความยาวรากของคะน้าเมื่อปลูกไปแล้ว 49 วันในทุกวิธีการ	16
3	แสดงลักษณะของเชื้อ *Achaetomium* spp.	21
4	แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus flavus*	22
5	แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus fumigatus*	23
6	แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus japonicus*	24
7	แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus nidulans*	25
8	แสดงลักษณะของเชื้อ *Aspergillus niger*	26
9	แสดงลักษณะของเชื้อ *Chaetomium brasilense*	27
10	แสดงลักษณะของเชื้อ *Corynascus sepetonium*	28
11	แสดงลักษณะของเชื้อ *Rhizopus oryzae*	29
12	แสดงลักษณะของเชื้อ *Syncephalastum racemosum*	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ค)
สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	แสดงอัตราการเจริญเติบโตของคะน้าในวิธีการต่าง ๆ	40
2	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตของคะน้าในวิธีการต่าง ๆ	40
3	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ เป็นเวลา 35 วัน	41
4	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีต่างๆ เป็นเวลา 35 วัน	41
5	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีต่างๆ เป็นเวลา 42 วัน	42
6	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีต่างๆ เป็นเวลา 42 วัน	42
7	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ เป็นเวลา 49 วัน	43
8	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ เป็นเวลา 49 วัน	43
9	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ เป็นเวลา 49 วัน	44
10	แสดงการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางทางด้านน้ำหนักคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ เป็นเวลา 49 วัน	44
11	แสดงการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักรากของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ	45
12	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ) **หน้า**

13 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวของ
รากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ 42
14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาว
ของรากคะน้าที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ 42
15 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้า 43
16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์การงอก
ของคะน้าคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

เนื่องจากปัจจุบันคะน้าเป็นผักที่นิยมรับประทานมากและการปลูกคะน้ามักจะนิยมใช้สารเคมีควบคุมศัตรูพืชในการผลิตสูงมาก ทำให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ ทำให้ดินเสื่อมสภาพ และศัตรูพืชเกิดความต้านทานสารเคมีดังนั้นการปลูกพืชโดยใช้ชีววิธีจึงเป็นแนวทางที่ในหลายๆประเทศนำใช้ในการทำเกษตรกรรม ดังนั้นการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้จึงเป็นแนวทางหนึ่งของเกษตรชีวภาพเพื่อลดปัญหาสารเคมีและคืนสมดุลต่อระบบนิเวศน์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการ คือ วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากพืช
3. เพื่อศึกษาการประเมินต้นทุนการผลิตในแต่ละวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

คะน้า เป็นผักที่คนไทยรู้จักกันดี อยู่ในตระกูล Cruciferea มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* เป็นผักที่นิยมปลูกบริโภคกันมากทั่วทุกภาคของประเทศไทย เป็นผักที่ปลูกเพื่อบริโภคส่วนของใบและลำต้น เป็นผักอายุ 2 ปี แต่ปลูกเป็นผักอายุปีเดียว อายุตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ผักคะน้ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชียและมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซียและประเทศไทย ซึ่งชาวจีนเรียกคะน้าว่า **ไก่หลันไซ่** (สุนทร, 2539)

พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาวทั้งสิ้น โดยสั่งเมล็ดจากต่างประเทศเข้ามาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ปัจจุบันพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์ด้วยกันคือ

1. พันธุ์ใบกลม มีลักษณะใบกว้างใหญ่ ปล้องสั้น ปลายใบมนและผิวใบเป็นคลื่นเล็กน้อย ได้แก่ พันธุ์ฝางเบอร์ 1 เป็นต้น
2. พันธุ์ใบแหลม เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบแคบกว่าพันธุ์ใบกลม ปลายใบแหลม ข้อห่าง ผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20 เป็นต้น
3. พันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นต้น

พันธุ์แม่โจ้ 1 เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะตรงกับความนิยมของผู้บริโภคลำต้นเป็นลำต้นเดี่ยวอวบส่วนกลางป่องใหญ่ ใบเรียบ ปลายใบแหลมตั้งชี้ขึ้น ก้านใบบาง ช่วงข้อยาว มีน้ำหนักส่วนที่เป็นลำต้นและก้านมากกว่าใบ ให้ผลผลิตสูงตลอดปี อายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 45-48 วัน ขนาดลำต้นสูงเฉลี่ย 33.40 เซนติเมตร ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นส่วนที่ใหญ่ที่สุด คือ 2 เซนติเมตร จำนวนใบต่อต้นเฉลี่ย 9 ใบ น้ำหนักเฉลี่ยต่อต้น 143 กรัม อายุตั้งแต่ปลูกถึงออกดอกประมาณ 50-55 วัน ให้ผลผลิตประมาณ 1,500-2,000 กิโลกรัมต่อไร่ เป็นพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรคลำต้นแตก (ไฉน,2542)

คะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 5.5-6.8 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ คะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส แต่คะน้าก็สามารถทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากได้เปรียบกว่าผักตระกูลกะหล่ำอย่างอื่นที่ไม่จำเป็นต้องผ่านการห่อหัวหรือออกดอกก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเกี่ยวก็เป็นได้คะน้าจีน(Chinese Kale)เป็นพืชผักที่พัฒนามาจากคะน้าฝรั่ง (Kale) เช่นเดียวกับพวกพืชผักต่างๆในตระกูลกะหล่ำอื่นๆลักษณะจีโนมยังไม่ทราบแน่นอน แต่มีโครโมโซม 9 คู่ เท่ากับกะหล่ำชนิดอื่นๆ การปลูกคะน้าจะต้องเพาะเมล็ดให้งอกออกมาเป็นต้นกล้าเสียก่อนโดยการเพาะในแปลงให้เป็นต้นกล้าแตกใบจริงที่มีความสูงขนาน 5-6 นิ้วก่อนนำมาปลูกในแปลง(ธนพันธ์, 2537) คะน้าเป็นพืชที่ต้องการน้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอเพราะต้นคะน้ามีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว หากคะน้าขาดน้ำจะทำให้ชะงักการเจริญเติบโตและคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่เมล็ดเริ่มงอกวิธีการให้น้ำคะน้าโดยใช้บัวฝอย หรือใช้เครื่องฉีดฝอยฉีดให้ทั่วและชุ่ม ให้น้ำคะน้าวันละ 2 เวลาคือ เช้าและเย็น(กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม,2534) คะน้าเป็นผักที่รากตื้น ควรขุดหรือไถดินลึกประมาณ 15-20 เซนติเมตร ตากดินทิ้งไว้ 7-10 วัน ถ้าเป็นดินเหนียวต้องใส่ปูนขาวอัตรา 20-30 กิโลกรัมต่อไร่เพื่อทำให้ดินร่วน และเพิ่มธาตุแคลเซียม โดยทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ ถ้าเป็นดินร่วนหลังจากตากดินแล้วควรใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักประมาณ 2-3 ตันต่อไร่(ไฉน ,2542)

คะน้ามีระยะปลูกประมาณ 20-25 เซนติเมตรต่อต้น ระยะห่างระหว่างแถว 25-45 เซนติเมตร โดยใน 1 ไร่สามารถปลูกได้ 17,000- 25,000 ต้น ใช้เมล็ดประมาณ 1-2 ก.ก /ไร่ หรือ 1-.2 - 2.5 ลิตร/ไร่ สำหรับวิธีการหว่าน และจะใช้ประมาณ 300-320 กรัม/ ไร่ (เมืองทอง,2525) คะน้ามีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน หลังจากการปลูก คะน้าอายุ 45 วันเป็นที่ต้องการของตลาดมาก แต่คะน้าที่อายุ 55 วัน สามารถให้น้ำหนักมากกว่า การเก็บเกี่ยวจะใช้มีดตัดโคนโดยการเก็บคะน้าที่ให้ผลผลิตที่ดีที่สุดควรเก็บเวลาเย็น ใช้มีดที่คมตัดไม่ควรถอน ถ้าต้นไหนที่ผิดปกติควรเก็บก่อน ไม่ควรปล่อยให้แก่เกินไป และเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วควรเก็บไว้ในที่แห้งและเย็น (สุนธร ,2539) คะน้าเป็นผักที่กินใบ และต้น ควรให้ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูงสัดส่วนธาตุอาหารของ ไนโตรเจน: ฟอสฟอรัส: โพแทสเซียม(N:P:K) คือ 2:1:1 เช่น 20-11-11 หรือ 12-8-8 ในอัตรา 75-150 กิโลกรัม/ไร่(ไฉน,2542) หนอนคืบกะหล่ำ จะเข้าทำลายโดยอยู่ตามใบคอยกัดกิน ทั้งบนใบและใต้ใบมองเห็นได้ ใช้สารบาซูดิน 40%W.P. อัตรา 20-30 กรัม / น้ำ20ลิตร ฉีดพ่นทุก 5 วัน หรือฟอสติน 24% E.C. 20-30 ซีซี ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 5 วันและควรงดการฉีดพ่นก่อนการเก็บเกี่ยวเป็นเวลา14 และ 5 วัน ตามลำดับ (มูลนิธิตระการศักดิ์ มณีภาค ,2533)

สรสิทธิ์ และ คณะ (2523) รายงานว่าการนำวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากโรงงานผงชูรส เช่น A.S. cake (0.5% N) และ ฮิวมัส (4%N) มาใช้แทนปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับปลูกข้าวโพดในดินชุดปากช่องและดินชุดกำแพงแสน ปรากฏว่า A.S. cake 300 กิโลกรัม/ไร่ และฮิวมัส 450 กิโลกรัม/ไร่ ใช้เป็นปุ๋ยไนโตรเจนได้

กมลรัตน์ (2533) รายงานว่าการแยกเชื้อราจากตัวอย่างดินทางภาคเหนือจำนวน 15 ตัวอย่างโดยวิธี soil plate สามารถแยกเชื้อราได้ 23 species และ unidentified species 9 isolates ได้แก่ *Aspergillus aculeatus* Iizuka, *A. clavatus* Desmazieres, *A. echinulatus* (Delaor) Thom and Churoh , *A. flavus* Link, *A. Niger* V. Tiegh, *A. terreus* Thom,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aspergillus spp., *Chaetomium globosum* Kunze, *Drechulera* spp., *Emericella nidulans* Eidam, *E. parvathecius* Raper & Thom, *Fusarium* spp., *Gliocladium* spp., *Penicillium citrinum* Thom,*P. nigricans* (Bainier) Thom, *P. albicans* Bainier, *Penicillium* spp., *Phytophthora* spp., *Sartoya* spp., *Scytalidium themophillum* (Cooney & emerson) Austwick, *Trichoderma harzianum* Rifai., *T. viride* Per. ex. Gray และ *Trichoderma* spp.

สุภาณี (2537) รายงานว่าการใช้สารสกัดจากสะเดามีผลกับแมลง ประมาณ 200 ชนิด ในอันดับต่าง ๆ เช่น Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Homoptera และ Orthopra จากข้อมูลที่ศึกษามาพบว่าสารสกัดจากสะเดามีผลต่อแมลงในด้านการยับยั้งการกินอาหารและทำให้การเจริญเติบโตผิดปกติ

เกษม(2534) ได้ศึกษาแยกเชื้อราจากดินบริเวณรอบรากพืชต่างๆโดยวิธี soil plate สามารถจำแนกได้ 23 ชนิด คือ *Achaetomium thielaviodes* V. Axx., *Aspergillus flavicep* Thom and Church., *A. flavus* Link., *A.ochraceus* Wilhelm., *A.terreus* Thom.,*Chaetomium aureum* Chivera., *Ch bostrychodes* Zopf., *Ch cupream* Ames.,*Cunninghammella beinieri* Naumov., *C.echinulata* Thaxter., *Emericella nidulans* Wint., *Euratium* spp., *Fuasrium solani* Sacc., *Gibbertella pericaria* Hesseltine., *Gliocladium virens* Miller., *Pennicillium* spp. *Rhizopus arrhizus* Fiacher., *R oligosporus* Fishecher., *R oryzae* Went and Prin., *Sphaerosporium* spp. *Syncephalastrum* spp. ., *Syncephalastrum racemosum* Cohn and Schroeter., *Trichoderma hazianum* Rafai และ *T.viride* Pers ex Fr

กรุณา (2539) ได้ทำการทดลองพบว่าการใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. มีผลต่อเปอร์เซนต์การงอกของคะน้าโดยคะน้าที่คลุกวัสดุปลูกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีผลทำให้คะน้ามีเปอร์เซ็นต์การงอกดีที่สุดรองลงมาเป็น วัสดุปลูกที่คลุกด้วยเชื้อรา *Chaetomium* spp. ซึ่งให้ผลดีกว่าการปลูกโดยไม่ได้คลุกวัสดุปลูก

ปาริชาติ (2542) ได้ทำการทดลองใช้เชื้อรา *Trichoderma* spp. คลุกผสมลงในวัสดุปลูก พบว่าเชื้อรา *Trichoderma* spp. มีผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้าทางด้านความสูง จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดรากโดย เชื้อราสายพันธุ์ *Trichoderma* spp. มีผลส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้าอย่างเห็นได้ชัดมากกว่าวิธีการที่ไม่ได้คลุกวัสดุปลูกด้วยเชื้อรา *Trichoderma* spp.

กนกวรรณ (2545) รายงานว่าการใช้สารสกัดจากสะเดากับคะน้าทุก 4-7 วันทำให้ให้คะน้ามีความสูงของต้น และ น้ำหนักมากที่สุด หากไม่มีการระบาดของแมลง สามารถฉีดพ่นได้ที่ระยะเวลา 7 วัน เนื่องจากการฉีดพ่นที่ 4 และ 7 วัน ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ainsworth (1973) ได้รายงานการจัดหมวดหมู่ของราไว้ใน Kingdom Fungi แบ่งออกเป็น 2 divisions คือ

Division Myxomycota

- Class Acarsiomycetes
- Class Hydromyxomycetes
- Class Mysomycetes
- Class Plasmodiophoromycetes

Division Eumycota

- Subdivision Mastigomycotina
  - Class Chytridiomycetes
  - Class Hyphochytridiomycetes
  - Class Olmycetes
- Subdivision Zygomycotina
  - Class Zygomycetes
  - Class Triohomycetes
- Subdivision Asoomycotina
  - Class Hemiasoomycetes
  - Class Plectomycetes
  - Class Pyrenomycetes
  - Class Loculoascomycetes
  - Class Laboulbenimycetes
  - Class Discomycetes
- Subdivision Deuteromycotina
  - Class Hyphomycetes
  - Class Coelomycetes
  - Class Blastomycetes
- Subdivision Basidiomycotina
  - Class Teliomycetes
  - Class Hymenomycetes
    - Subclass Phragmobasidiomycetidae
    - Subclass Holobasidiomycetiae

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Class Gasteromycetes

Singh BP (1990) ได้ทำการศึกษาการใช้สารเคมี 7 ชนิดในการควบคุมโรคใบจุดของผักในตระกูลกะหล่ำพบว่าแปลงทดลองที่ใช้สาร captafol ที่ความเข้มข้น 0.2 เปอร์เซ็นต์ให้ผลการทดลองที่ดีที่สุด และเพิ่มผลผลิตด้วย

Agamalian (1991) รายงานว่ามีการใช้ประโยชน์จากปุ๋ย N ที่ปริมาณ 495-858 liter/ha ในแปลงปลูกผักช่วยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของวัชพืชใบกว้างบางชนิดที่ต้านทานต่อสารป้องกันกำจัดวัชพืชได้

Kuang KaiYua (1997) จากการศึกษาการปลูกผักคะน้า กะหล่ำ ผักสลัด มะเขือเทศ และอื่นๆ ที่เซียงไฮ ประเทศจีนโดยการใช้วิธีการทางการเกษตร เช่น ใช้พันธุ์ต้านทานโรค การทำ seed treatment การคลุมแปลงด้วยฟิลม์ การดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษสามารถควบคุมโรคที่สำคัญและแมลงศัตรู ได้ตามมาตรฐานโดยการใช้แนวทางเกษตรอินทรีย์

Sharma BK (1997) จากการศึกษาผลกระทบของสารชีวินทรีย์ สารฆ่าเชื้อรา และ สารสกัดจากสะเดาในการลด sclerotia ของ *Sclerotinia sclerotium* ของถั่ว ผักตระกูลกะหล่ำและอื่นๆ พบว่าทุกวิธีการสามารถลดการขยายพันธุ์ของ *Sclerotinia sclerotium* ได้โดยการใช้ *T. harzianum* ,สาร Carbendazim และสารสกัดจากสะเดา แสดงประสิทธิภาพสูงในการทดลองโดย *T.harzianum* และสาร Carbendazim แสดงประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเกิด sclerotia ในผักตระกูลกะหล่ำ และ *T.harzianum* ,triademefon และสารสกัดจากสะเดา แสดงประสิทธิได้ดีในการลด sclerotia ในถั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การศึกษาของระบบปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการ คือ วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) , วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP), วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และ วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)

ดูแลรักษาโดยการใส่สารเคมีและสารชีวภาพตามแนวทางการทดลอง วัดความสูงทุกๆ 7 วัน เป็นระยะเวลา 49 วัน จึงเก็บผลผลิต และวัดความยาวราก ชั่งน้ำหนักสดของต้นและราก โดยแต่ละวิธีการมีการปฏิบัติ ดูแลรักษา ดังต่อไปนี้

วิธีการเปรียบเทียบ (Control) เตรียมดินโดยนำมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพสตรองครอปตรานกยูงทองในอัตราส่วนดิน 3 ส่วน ปุ๋ย 3 ส่วน นำเมล็ดคะน้าไปปลูกกระถางละ 5 เมล็ด โดยไม่ต้องคลุกเมล็ดด้วยสารใด ๆ ปลูกเป็นระยะเวลา 49 วันจึงเก็บผลผลิต

วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) เตรียมดินโดยนำมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพสตรองครอปตรานกยูงทองในอัตราส่วนดิน 3 ส่วน ปุ๋ย 3 ส่วน โดยคลุกเมล็ดคะน้าด้วยคีโตเมี่ยมผง 5 กรัม ต่อ 25 เมล็ด แล้วนำเมล็ดคะน้าไปปลูกกระถางละ 5 เมล็ด โดยปฏิบัติดังนี้

ฉีดพ่นสารโกโบซินเพื่อป้องกันโรคในอัตรา 2 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน

ฉีดพ่นด้วยสารชีวภาพสตรองเซฟ เพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 60 มิลลิลิตร ร่วมกับฉีดพ่นด้วยสารชีวภาพสตรองแบล็ค เพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร +ฉีดพ่นด้วย

สารชีวภาพสตรองไวท์ เพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อมีการระบาดของแมลง

ใส่ฮิวเมอร์ N เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นในอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรและฮิวเมอร์โปร เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของในรากอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 10 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพ สตรองเซฟ ตรานกยูงทอง สูตร 2 เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นในอัตรา 50 กรัม ทุกๆ 7 วัน

ใส่ปุ๋ยยูเรีย เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 10 วัน

วิธีการปลูกพืชอินทรีย์(Organic Agriculture) เตรียมดินโดยนำมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพสตรองครอปตรายูงทองในอัตราส่วนดิน 3 ส่วน ปุ๋ย 3 ส่วนนำไปใส่ในกระถาง 25 กระถางนำเมล็ดคะน้าที่จะปลูกมาคลุกด้วยคีโตเมี่ยมผง 5 กรัม ต่อ 25 เมล็ดแล้วจึงนำเมลดไปปลูกในกระถางกระถางละ 5 เมล็ด โดยปฏิบัติดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีดพ่นจุลินทรีย์ดีโตซิน เพื่อป้องกันโรคในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อมีการระบาดของโรค

ฉีดพ่นโกโบซินเพื่อป้องกันโรคในอัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 20 วัน

ฉีดพ่นสารชีวภาพสตรองเซฟ เพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร พร้อมด้วยสารชีวภาพสตรองแบล็คเพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และสารชีวภาพสตรองไวด์ เพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 50 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อมีการระบาดของแมลง

ใส่ฮิวเมอร์ N เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบในอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตรและปุ๋ยชีวภาพ สตรองครอป ตรานกยูงทอง สูตร2 เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของต้นอัตรา 50 กรัม ทุกๆ 10 วัน

วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) เตรียมดินโดยนำมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพสตรองครอป ตรายูงทองในอัตราส่วนดิน 3 ส่วน ปุ๋ย 3 ส่วนนำไปใส่ในกระถาง 25 กระถางนำเมล็ดคะน้าที่จะปลูกมาคลุกสารป้องกันเชื้อรา เบนเลท อัตรา 2.5 กรัม ต่อ 125 เมล็ดแล้วจึงนำไปปลูกในกระถางกระถางละ 5 เมล็ด โดยปฏิบัติดังนี้

ฉีดพ่นจุลินทรีย์ดีโตซินเพื่อป้องกันโรคในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูก 10 วัน

ฉีดพ่นสารโกโบซินเพื่อป้องกันโรคในอัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และสารเคมีป้องกันแมลงอโซดริน 60 ในอัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 20วันโดยฉีดสลับกับโกโบซิน

ฉีดพ่นด้วยสารชีวภาพสตรองเซฟเพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตรเมื่อมีการระบาด

ฉีดพ่นด้วยอาหารเสริม กรีน อัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 20 วันโดยทำการฉีดพ่น

หลังทำการปลูก 20 วัน

ใส่ปุ๋ยยูเรีย เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 10 วัน

วิธีการใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) เตรียมดินโดยนำมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพสตรองครอป ตรายูงทองในอัตราส่วนดิน 3 ส่วน ปุ๋ย 3 ส่วนนำไปใส่ในกระถาง 25 กระถางนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดคะน้าที่จะไปปลูกคลุกเมล็ดด้วยสารป้องกันเชื้อรา เบนเลท แล้วนำไปปลูกกระถางกระถางละ 5 เมล็ด

ฉีดพ่นด้วยสารเคมีเบนโนไซด์ เพื่อป้องกันและกำจัดโรคพืชในอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากทำการปลูกไปแล้ว 40 วัน

ฉีดพ่นด้วยสารเคมีอโซดริน 60 เพื่อป้องกันแมลงในอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อมีการระบาดของแมลง

ฉีดพ่นด้วยอาหารเสริม กรีนเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตในอัตรา 5 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร และปุ๋ยยูเรีย เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบในอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 10 วัน

การบันทึกข้อมูล

ทำการวัดเปอร์เซ็นต์การงอกหลังการปลูก 7 วัน เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของคะน้าโดยทำการวัดความสูงทุกๆสัปดาห์ โดยทำการวัดความสูงทุกๆ วัน และทำการเก็บเกี่ยวที่อายุ 49 วันโดยจะทำการวัดความยาวราก ชั่งน้ำหนักลำต้นและราก แล้วนำมาคำนวณหาค่าการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter) โดยนำมาหาค่าการเจริญเติบโตของพืช ดังนี้

$$= \frac{\text{ความสูงของลำต้น(วันที่เก็บผลผลิต + ความยาวราก + น้ำหนักสดต้น + น้ำหนักสดราก}}{4}$$

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำผลการทดลองไปวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธี RCBD (Randomized Completely Block Design) ด้วยวิธีการแบบ Duncan Multiple's Rang Test ที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.05 และ 0.01

2.การแยกเชื้อและจัดจำแนกเชื้อราที่ได้จากดินบริเวณรอบ ๆรากพืช

โดยทำการแยกเชื้อราด้วยวิธีการ soil plate technique จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนทำการปลูก ระหว่างการปลูก และหลังการปลูกในแต่ละครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนในการแยกดังนี้

-สุ่มเก็บตัวอย่างดินจากบริเวณรอบรากพืชที่ทำการทดลอง ประกอบไปด้วย ดินจาก วิธีการเปรียบเทียบ(Control) วิธีการปลอดสารพิษ(PFP) วิธีการพืชอินทรีย์(Organic Agriculture) วิธีการปลอดภัยสารพิษ(GAP) และวิธีการใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

-เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ GANA (glucose – ammonium nitrate agar) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ glucose 20 กรัม, NH_4NO_3 1 กรัม, difco bacto yeast extract 1 กรัม., K_2HPO_4 0.5 กรัม., rose bengal 0.06 กรัม., $MgSO_47H_2O$ 0.05 กรัม., steptomycin 0.03 กรัม., Agar 20 กรัม., distilled water 1,000 มิลลิลิตร. โดยใช้วิธี soil plate technique นำตัวอย่างดินที่บดละเอียดตักใส่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จานอาหารเลี้ยงเชื้อประมาณ 0.0025 กรัม หรือเทียบเท่ากับปลายเข็มเขี่ย แล้วเทอาหาร GANA ที่มีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียสลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วหมุนโดยรอบ นำไปบ่มในที่มืด สังเกตการเจริญของโคโลนีเชื้อราทุกวันเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีโคโลนีของเชื้อราปรากฏให้ใช้เข็มเขี่ยเชื้อตัดขอบโคโลนีนำไปเลี้ยงในอาหาร PDA เพื่อให้ได้เชื้อที่บริสุทธิ์ต่อไป เพื่อจัดจำแนกในระดับ species ต่อไป โดยให้นับปริมาณ colony forming unit (cfu) ของเชื้อราแต่ละ isolates แล้วคำนวณหาปริมาณของเชื้อราต่อดิน 1 กรัม

3.การประเมินต้นทุนการผลิต

ทำการประเมินจากปริมาณการใช้ผลิตภัณฑ์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและปุ๋ยในแต่ละวิธีการเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีการ (บาท / กิโลกรัม) ยกเว้นวิธีการเปรียบเทียบ เนื่องจากไม่มีการใช้สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช หรือ ปุ๋ย ในการดูแลรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การศึกษาประสิทธิภาพของระบบปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการ คือ วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)

จากการปลูกคะน้าตามวิธีการปลูกดังกล่าวหลังจากปลูกไปแล้ว 10 วัน ทำการถอนแยกต้น พบว่าวิธีการเปรียบเทียบ(Control)มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดเท่ากับ 56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาเป็นวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP), วิธีการปลูกพืชอินทรีย์(organic Agriculture),วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)และ วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การงอกดังนี้54.4 , 53.6 , 51.6 และ 51.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ โดยวิธีการปลูกต่างๆไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกวิธีการ (ตารางที่ 1)

การวัดการเจริญเติบโตทางด้านความสูงโดยทำการวัดความสูงทุกๆ 7 วันหลังจากปลูกไปแล้ว 35 วัน พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดซึ่งมีค่าเท่ากับ 13.8 เซนติเมตร โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ รองลงมาเป็นวิธีการปลูกพืชอินทรีย์(organic Agriculture),วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)และ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) โดยมีความสูงของลำต้นดังนี้ 10.08 ,8.65 และ7.71 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่ง วิธีการเปรียบเทียบ(Control) มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการปลูก ดังตารางที่ 2 (ภาพที่ 1)

เมื่อผ่านไป 42 วันปรากฏว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ 16.0เซนติเมตร รองลงมาเป็นวิธีการปลูกพืชอินทรีย์(Organic Agriculture) วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)และวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) โดยมีความสูงของต้นคะน้าเท่ากับ 10.78 9.84 และ9.54 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการดังตารางที่ 2 (ภาพที่ 1) เมื่อพืชอายุ 49 วันปรากฏว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) มีความสูงของลำต้นมากที่สุด คือ 17.23 เซนติเมตร ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ รองลงมาเป็นวิธีการปลูกพืชอินทรีย์(Organic Agriculture), วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) และ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) ตามลำดับ โดยมีความสูงของลำต้นดังนี้ 11.9 , 10.86 และ10.34 เซนติเมตร ตามลำดับซึ่งวิธีการเปรียบเทียบ(Control)มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการดังตารางที่ 2 (ภาพที่ 1)

การเจริญเติบโตด้านความยาวรากของคะน้าเมื่ออายุ 49 วัน ซึ่งสามารถเก็บผลผลิตได้พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)มีความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุดโดยมีความยาวเท่ากับ33.28 และ28.66 เซนติเมตร ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) และวิธีการปลูกพืชอินทรีย์(organic Agriculture) ตามลำดับโดยมีความยาวรากเฉลี่ยเท่ากับ18.38 และ17.59 เซนติเมตรตามลำดับ โดยที่วิธีการปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับวิธีการอื่นดังตารางที่ 2(ภาพที่ 2)

ทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าพบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 99.78 กรัมโดยมีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการรองลงมาเป็นวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP)และ วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) ตามลำดับโดยที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44.76 , 30.12 , 25.54 และ2.23 กรัม ตามลำดับโดยวิธีการเปรียบเทียบ(Control) มีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการดังตารางที่ 3 (ภาพที่ 2)

ทางด้านน้ำหนักสดของรากคะน้าพบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) วิธีการปลูกพืชอินทรีย์(Organic Agriculture) วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีความน้ำหนักรากมากที่สุดโดยที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.48 ,9.22 และ 7.93 กรัมตามลำดับโดยที่ทั้ง 4 วิธีการไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่ทั้ง 4 วิธีมีความแตกต่างทางสถิติกับวิธีการเปรียบเทียบ(Control)ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ0.32 กรัมดังตารางที่ 3 (ภาพที่ 2)

เมื่อนำมาคำนวณหาค่าการเจริญเติบโตของพืช(Growth Parameter)พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)มีค่าการเจริญเติบโตของพืช(Growth Parameter)สูงที่สุดเท่ากับ 34.11 และ 23.36 ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่นโดยรองลงมาคือวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture),และ วิธีการเปรียบเทียบ(Control)ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตของพืช(Growth Parameter)เท่ากับ 17.01 15.52 และ6.67 ตามลำดับโดยวิธีการเปรียบเทียบ(Control)มีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีดังตารางที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในแต่ละวิธีการ

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก
เปรียบเทียบ(Control)	56.00[1/]a
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	54.40a
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	53.60a
พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	54.20a
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	51.60a
C.V.(%)	16.26

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 25 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple's Rang Test

ตารางที่ 2 แสดงค่าความสูงเฉลี่ยของลำต้น(เซนติเมตร) และความยาวเฉลี่ยของรากคะน้า (เซนติเมตร) ในแต่ละวิธีการ

วิธีการ	ความสูง(เซนติเมตร)			ความยาวราก
	35 วัน	42 วัน	49 วัน	(เซนติเมตร)
เปรียบเทียบ(Control)	4.24a[1/]	6.11a	6.91a	17.21a
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	7.71b	9.54b	10.34b	18.39a
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	10.08b	10.78b	11.90b	17.60b
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	13.84b	16.01b	17.23b	33.29b
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	8.66c	9.84c	10.83c	28.66b
C.V.(%)	21.10	19.63	16.88	26.89

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 25 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple's Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงน้ำสดเฉลี่ยของ ต้น และราก คะน้า(กรัม) ในแต่ละวิธีการ

วิธีการ	น้ำหนักสด(กรัม)	
	ลำต้น	ราก
เปรียบเทียบ(Control)	2.24 a[1/]	0.32a
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	30.12b	9.22a
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	25.54b	7.93a
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	99.78c	10.48a
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	44.76d	7.80b
C.V.(%)	31.92 %	67.13 %

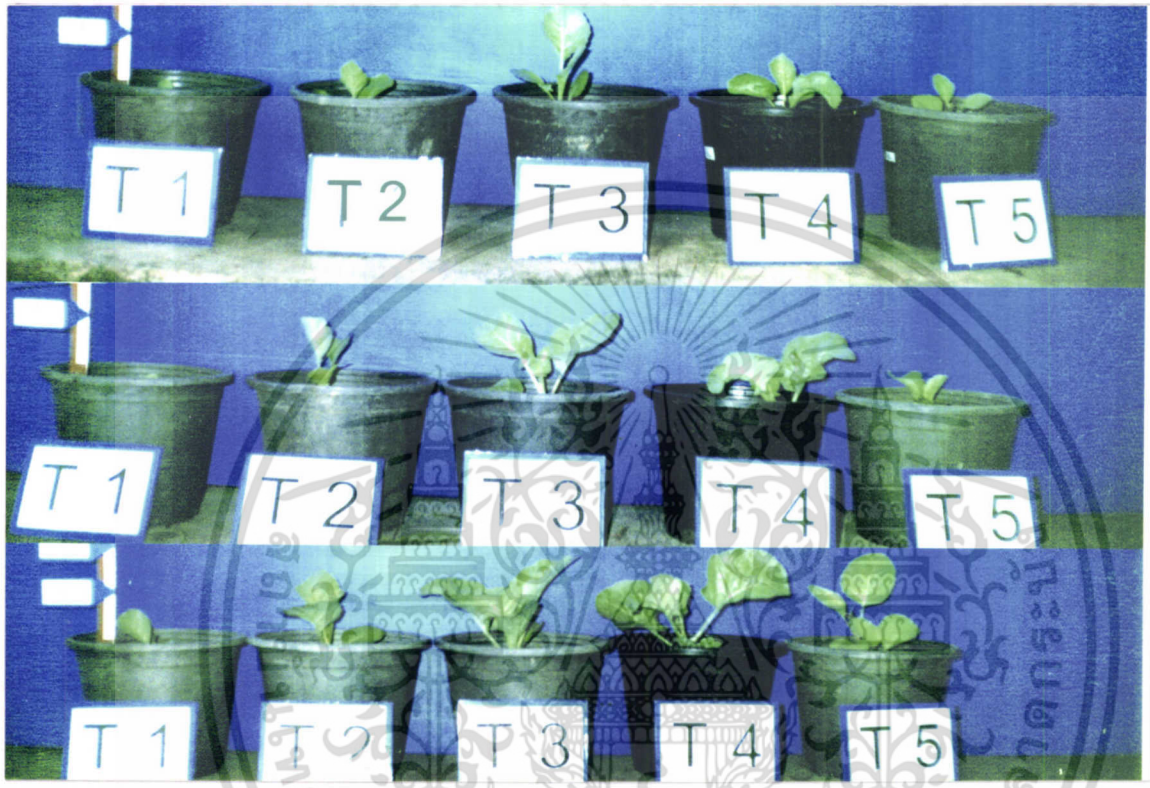
[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 25 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

ตารางที่ 4 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter)

วิธีการ	ค่าการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter)
เปรียบเทียบ(Control)	6.67c[1/]
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	17.01b
พืชอินทรีย์(Organic Agriculture)	15.52b
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	34.11a
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)	23.36a
C.V.(%)	46.13

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 25 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 โดย A แสดงความสูงของคะน้าที่อายุ 35 วัน ในทุกวิธีการ

B แสดงความสูงของคะน้าที่อายุ 42 วัน ในทุกวิธีการ

C แสดงความสูงของคะน้าที่อายุ 49 วัน ในทุกวิธีการ

T1 = วิธีการเปรียบเทียบ(Control)

T2 = วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP)

T3 = วิธีการปลูกพืชอินทรีย์(OA)

T4 = วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)

T5 = วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 A แสดงการเจริญเติบโตของต้นคะน้าหลังการเก็บเกี่ยวในทุกวิธีการ

B แสดงความยาวของรากคะน้าหลังการเก็บเกี่ยวในทุกวิธีการ

T1 = วิธีการเปรียบเทียบ(Control)

T2 = วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP)

T3 = วิธีการปลูกพืชอินทรีย์(Organic Agriculture)

T4 = วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)

T5 = วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การแยกเชื้อและจัดจำแนกเชื้อราที่ได้จากดินบริเวณรอบ ๆรากคะน้า

จากการแยกเชื้อราในดินรอบ ๆ รากคะน้าในแนวทางการปลูกต่าง ๆ จำนวน 5 แนวทาง ทำการแยกจำนวน 3 ครั้งคือ ก่อนปลูก ระหว่างปลูก และหลังปลูก โดยวิธี soil plate สามารถแยกเชื้อราได้ 72 isolates จำนวน 10 species ดังนี้ *Achaetomium* spp. (ภาพที่3) 6 isolates *Aspergillus flavus*(ภาพที่ 4) 12 isolates, *A. fumigatus.* (ภาพที่ 5) 9 isolates, *A. japonicus.*(ภาพที่6) 8 isolates, *A. nidulans*(ภาพที่ 7) 4 isolates, *A. niger.* (ภาพที่ 8) 8 isolates, *Chaetomium brasiliense.* (ภาพที่ 9) 9 isolates, *Corynascus sependonium* (ภาพที่10)5 isolates *Rhizopus oryzae.* (ภาพที่ 11) 12 isolates, *Syncephalastum racemosum* (ภาพที่ 12) 7 isolates,

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบราก โดยวิธี soil plate ก่อนทำการปลูกคะน้า

Sample	Isolate	cfu/g	Species Identified
เปรียบเทียบ(Control)	1101	0.3×10^3	*Aspergillus flavus*
	1102	1.2×10^3	*Emericella nidulans.*
	1103	1.6×10^3	*Aspergillus niger.*
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	1201	2.0×10^3	*Rhizopus oryzae.*
	1202	1.8×10^3	*Achaetomium* spp.
	1203	0.4×10^3	*Cheatomium basilenzae*
	1204	0.1×10^3	*Aspergillus fumigatus.*
	1205	1.6×10^3	*Aspergillus flavus*
พืชอินทรีย์(OA),	1301	1.9×10^3	*Rhizopus oryzae.*
	1302	1.4×10^3	*Aspergillus japonicus*
	1303	0.4×10^3	*Chaetomium brasilense.*
	1304	2.4×10^3	*Aspergillus ridulans*
	1305	1.8×10^3	*Rhizopus oryzae.*
พืชปลอดภัยสารพิษ	1401	0.5×10^3	*Syncephalastum* spp.
(GAP)	1102	0.7×10^3	*Corynascus sepetonium*
	1403	1.4×10^3	*Aspergillus ridulans*
ตารางที่ 5 ต่อ	1404	2.1×10^3	*Aspergillus japonicus*
ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	1501	0.4×10^3	*Chaetomium brasilense.*
(Chemical	1502	0.6×10^3	*Rhizopus oryzae.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
9824

Pesticide)	1503	1.8×10^3	*Syncephalastum* spp.
	1504	0.4×10^3	*Corynascus sepetonium*
	1505	2.5×10^3	*Aspergillus flavus*

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบราก โดยวิธี soil plate ระหว่างทำการปลูกคะน้า

Sample	Isolate	cfu/g	Species Identified
เปรียบเทียบ(Control)	2101	1.4×10^3	*Aspergillus japonicus*
	2102	2.3×10^3	*Aspergillus flavus*
	2103	1.5×10^3	*Aspergillus fumigatus.*
	2104	0.6×10^3	*Rhizopus oryzae.*
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	2201	0.7×10^3	*Rhizopus oryzae.*
	2202	0.4×10^3	*Achaetomium* spp.
	2203	0.3×10^3	*Cheatomium basilenzae*
	2204	2.2×10^3	*Aspergillus flavus*
	2205	1.6×10^3	*Aspergillus japonicus*
	2206	1.7×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	2207	2.3×10^3	*Aspergillus niger*
	2208	1.8×10^3	*Syncephalastum* spp.
พืชอินทรีย์(OA)	2301	1.1×10^3	*Chaetomium brasilense.*
	2302	2.4×10^3	*Aspergillus japonicus*
	2303	1.7×10^3	*Aspergillus flavus*
	2304	0.8×10^3	*Achaetomium* spp.
	2305	2.5×10^3	*Aspergillus niger*
	2306	0.6×10^3	*Aspergillus fumigatus.*
พืชปลอดภัยสารพิษ	2401	1.8×10^3	*Rhizopus oryzae.*
(GAP)	2402	0.9×10^3	*Chaetomium brasilense.*
	2403	1.4×10^3	*Aspergillus fumigatus.*
	2403	2.0×10^3	*Aspergillus flavus*
	2403	1.1×10^3	*Achaetomium* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2406	2.5×10^3	*Aspergillus niger*
ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	2501	0.4×10^3	*Corynascus sepetonium*
(Chemical Pesticide)	2502	1.6×10^3	*Aspergillus japonicus*
	2503	2.3×10^3	*Aspergillus flavus*
	2504	1.8×10^3	*Aspergillus niger*
	2505	0.6×10^3	*Syncephalastum* spp.
	2506	1.1×10^3	*Rhizopus oryzae.*

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนชนิดของเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณรอบรากพืชต่าง ๆ โดยวิธี soil plate หลังทำการปลูกคะน้า

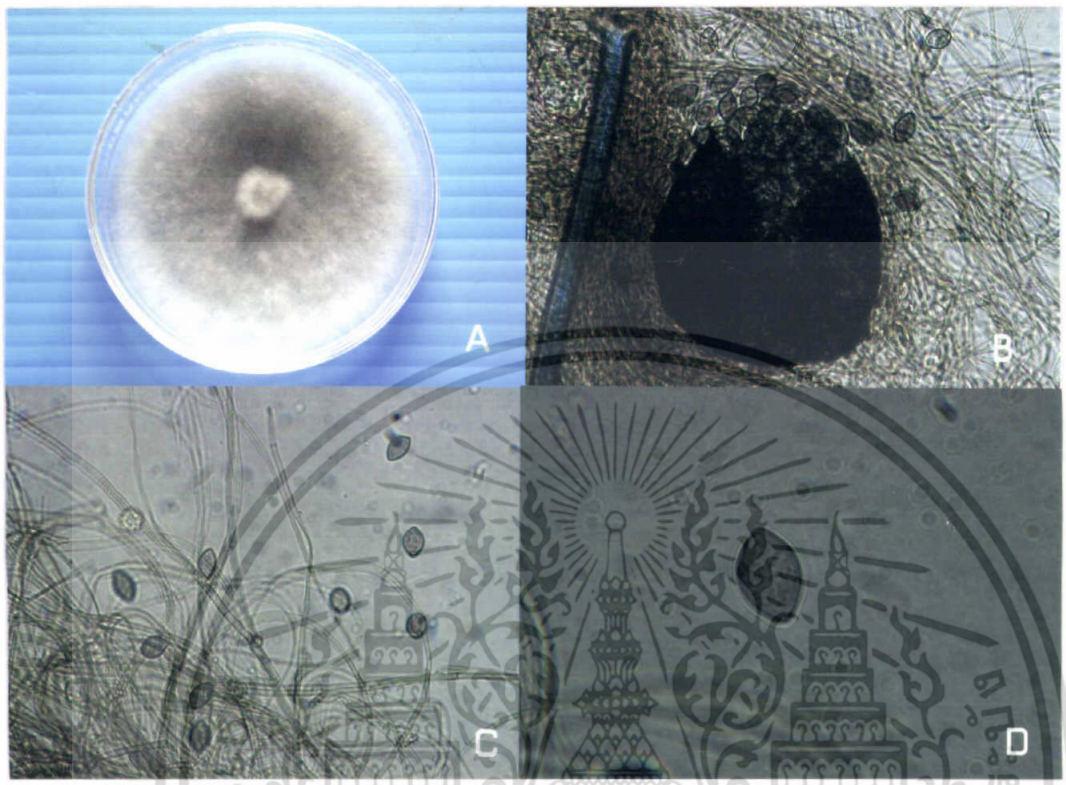
Sample	Isolate	cfu/g	Species Identified
เปรียบเทียบ(Control)	3101	1.7×10^3	*Aspergillus niger*
	3102	2.1×10^3	*Aspergillus japonicus*
	3103	1.5×10^3	*Aspergillus flavus*
	3104	2.3×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	3105	1.8×10^3	*Cheatomium basilenzae*
	3106	0.4×10^3	*Rhizopus oryzae.*
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	3201	1.6×10^3	*Aspergillus flavus*
	3202	0.5×10^3	*Aspergillus japonicus*
	3203	0.7×10^3	*Rhizopus oryzae.*
	3204	1.3×10^3	*Chaetomium brasilense.*
	3205	1.7×10^3	*Syncephalastum* spp.
พืชอินทรีย์(OA)	3301	0.6×10^3	*Corynascus sepetonium*
	3302	0.4×10^3	*Aspergillus niger*
	3303	1.9×10^3	*Syncephalastum* spp.
	3303	1.5×10^3	*Rhizopus oryzae.*
	3304	1.7×10^3	*Chaetomium brasilense.*
	3305	0.4×10^3	*Achaetomium* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	3306	0.6×10^3	*Aspergillus fumigatus.*
	3307	1.1×10^3	*Aspergillus flavus*
พืชปลอดภัยสารพิษ	3401	1.4×10^3	*Aspergillus fumigatus*
(GAP)	3402	2.0×10^3	*Achaetomium* spp.
	3403	1.7×10^3	*Aspergillus japonicus*
	3404	0.3×10^3	*Cheatomium basilenzae*
ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	3501	1.4×10^3	*Corynascus sepetonium*
(Chemical Pesticide)	3502	1.1×10^3	*Aspergillus ridulans*
	3503	0.4×10^3	*Syncephalastum* spp.
	3504	0.3×10^3	*Rhizopus oryzae.*
	3505	1.8×10^3	*Aspergillus niger*
	3506	2.2×10^3	*Aspergillus flavus*
	3507	0.4×10^3	*Aspergillus fumigatus.*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

19953



ภาพที่ 3 ลักษณะของเชื้อ *Achaetomium* spp.

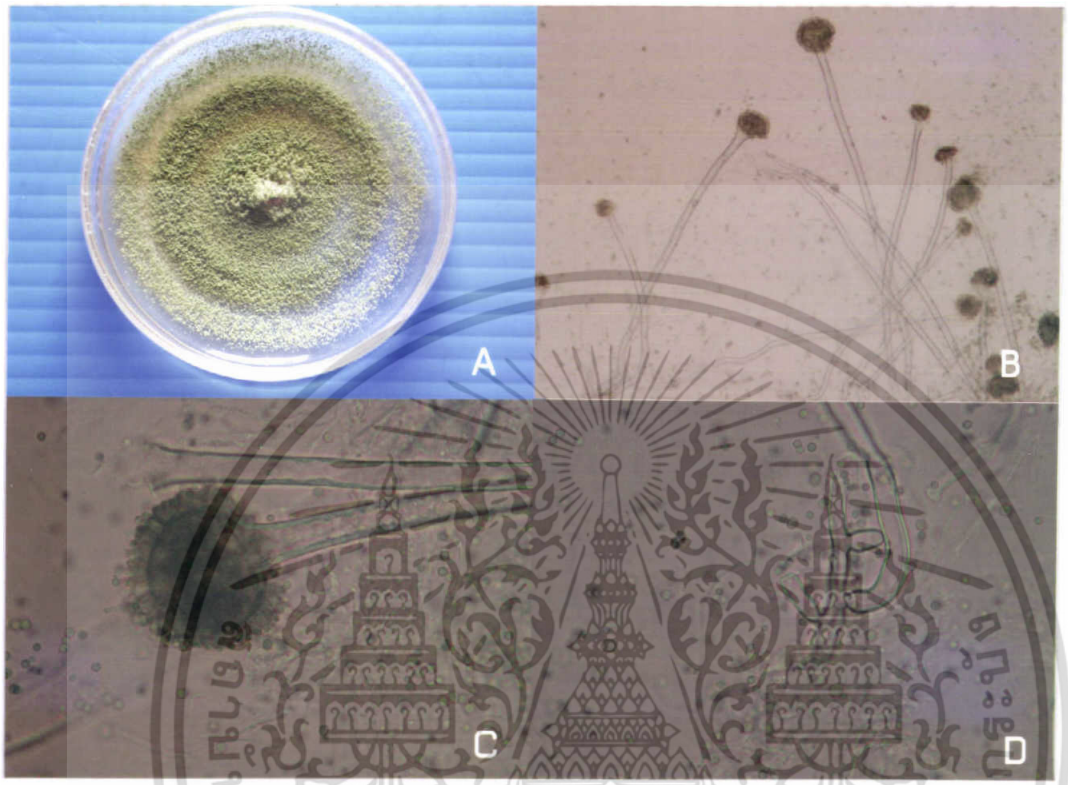
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. cleistothecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. ascospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. ascospore ที่กำลังขยาย 1000 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4 ลักษณะของเชื้อ *Aspergillus flavus*

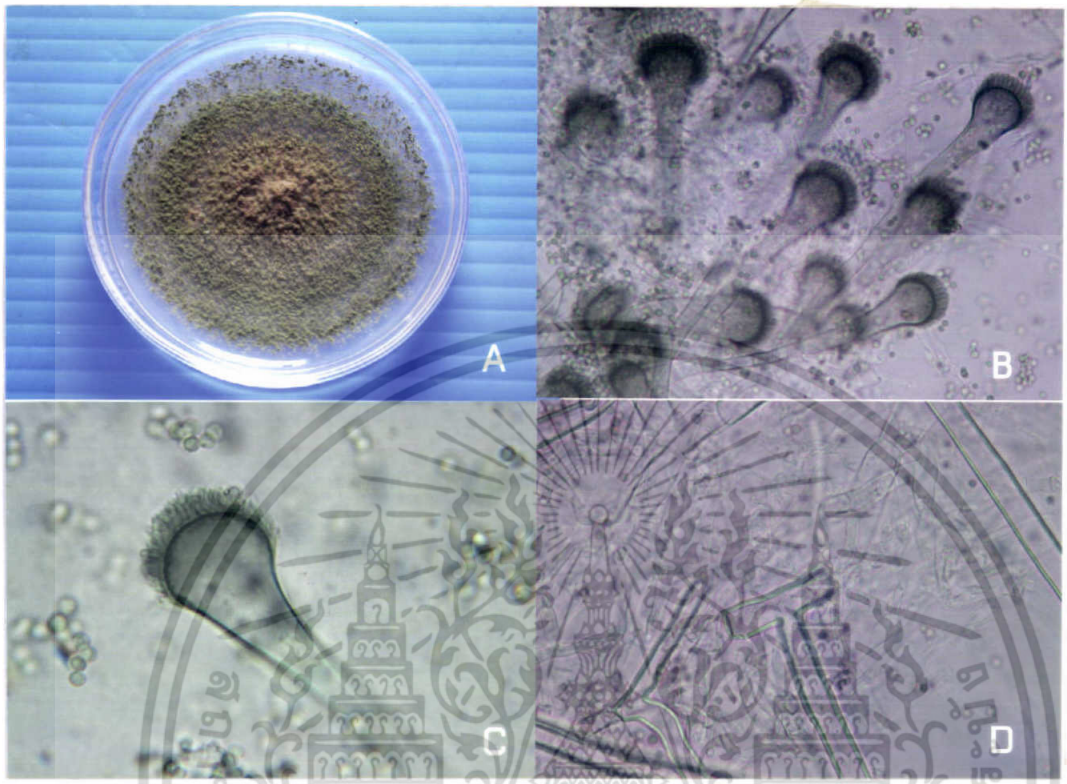
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. structure of *Aspergillus flavus*. ที่กำลังขยาย 40 เท่า

C. conidial head, conidiophore และ conidia ที่กำลังขยาย 100 เท่า

D. foot cell ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะของเชื้อ *Aspergillus fumigatus*

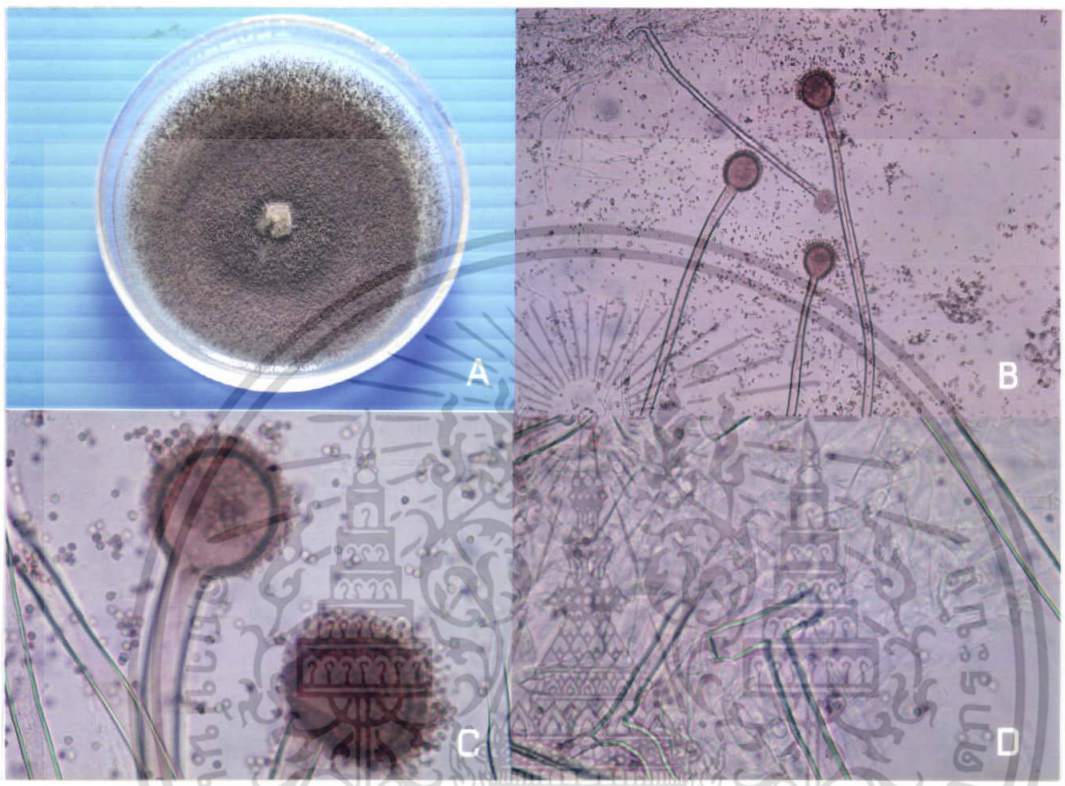
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. structure ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. conidial headที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ลักษณะของเชื้อ *Aspergillus japonicus*

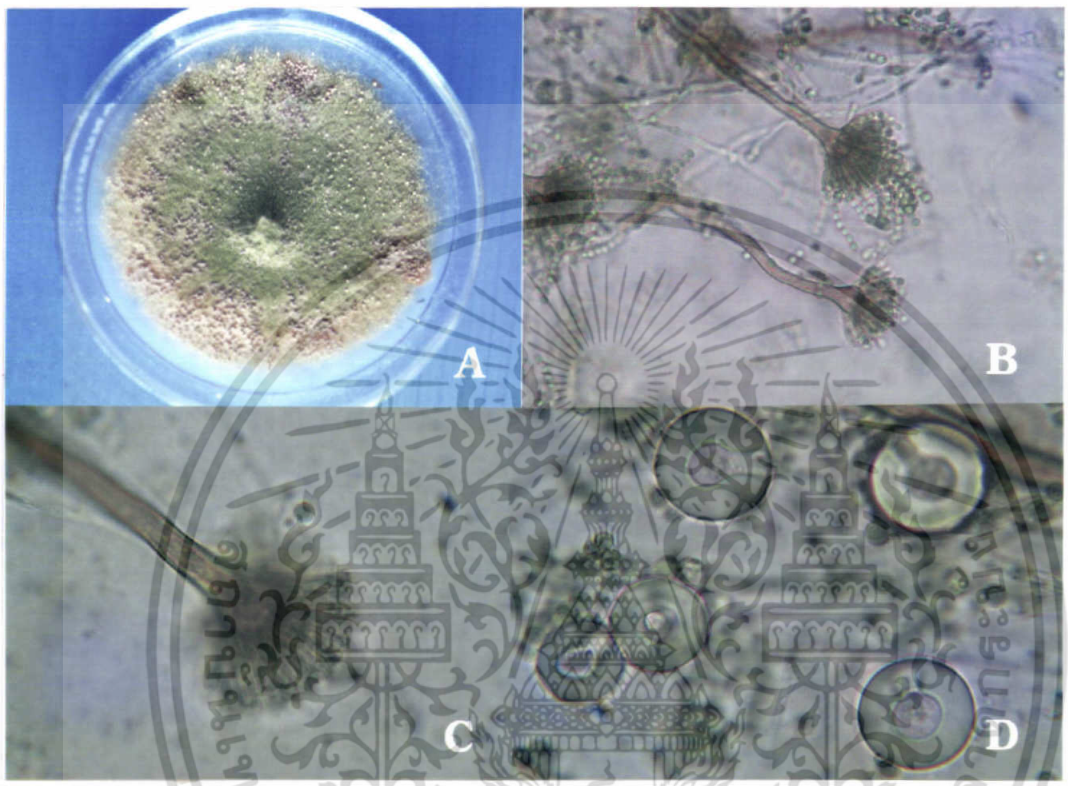
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. conidial structure ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. conidial head ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ลักษณะของเชื้อ *Aspergillus nidulans*

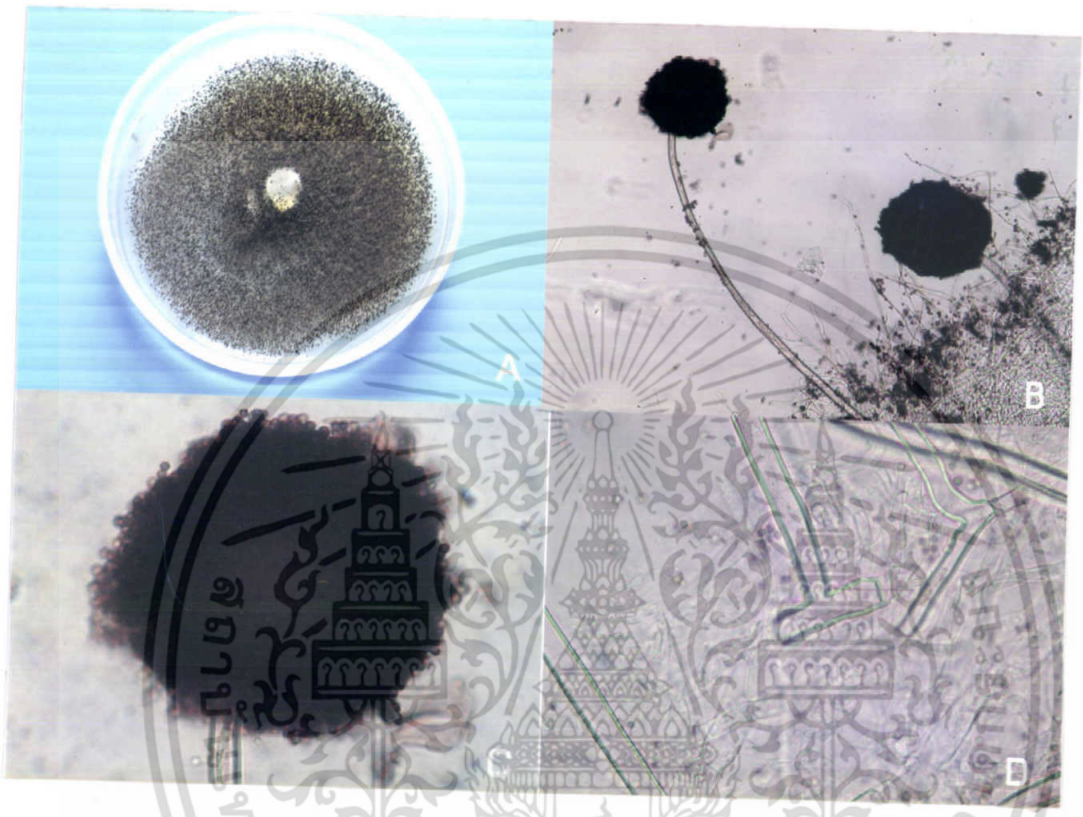
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. structure ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. conidial head ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D เปรียบเทียบขนาด hulle cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ลักษณะของเชื้อ *Aspergillus niger*

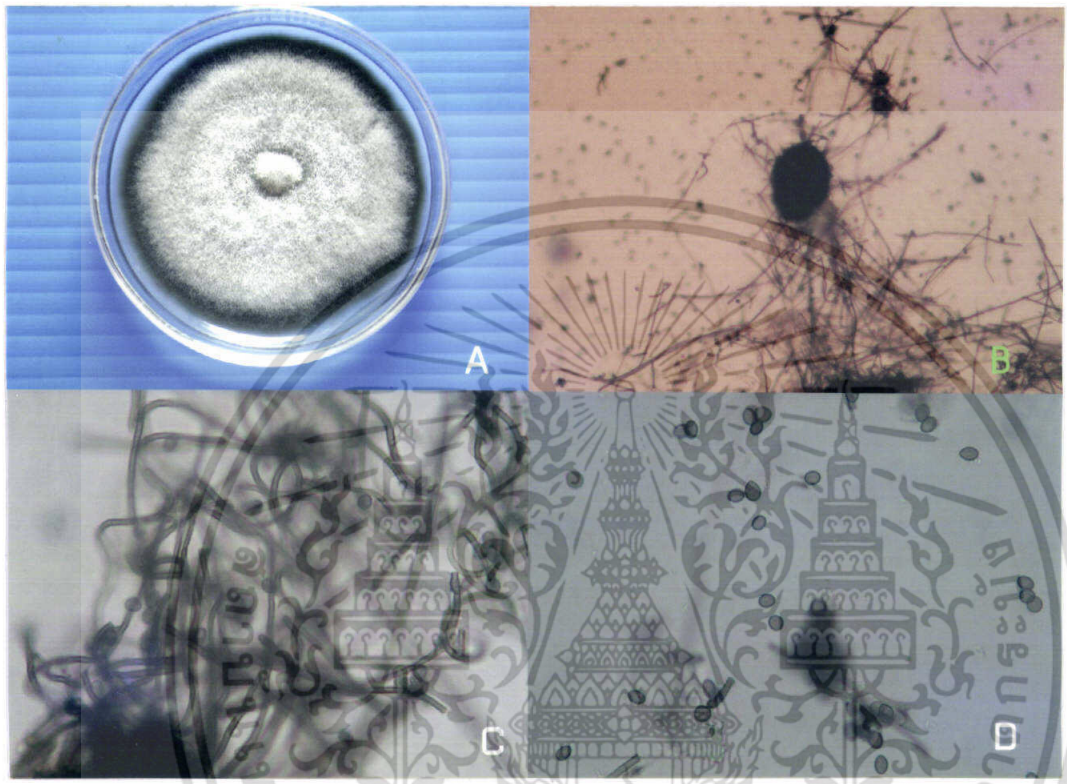
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. structure ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. conidial head ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. foot cellที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ลักษณะของเชื้อ *Chaetomium brasiliense*

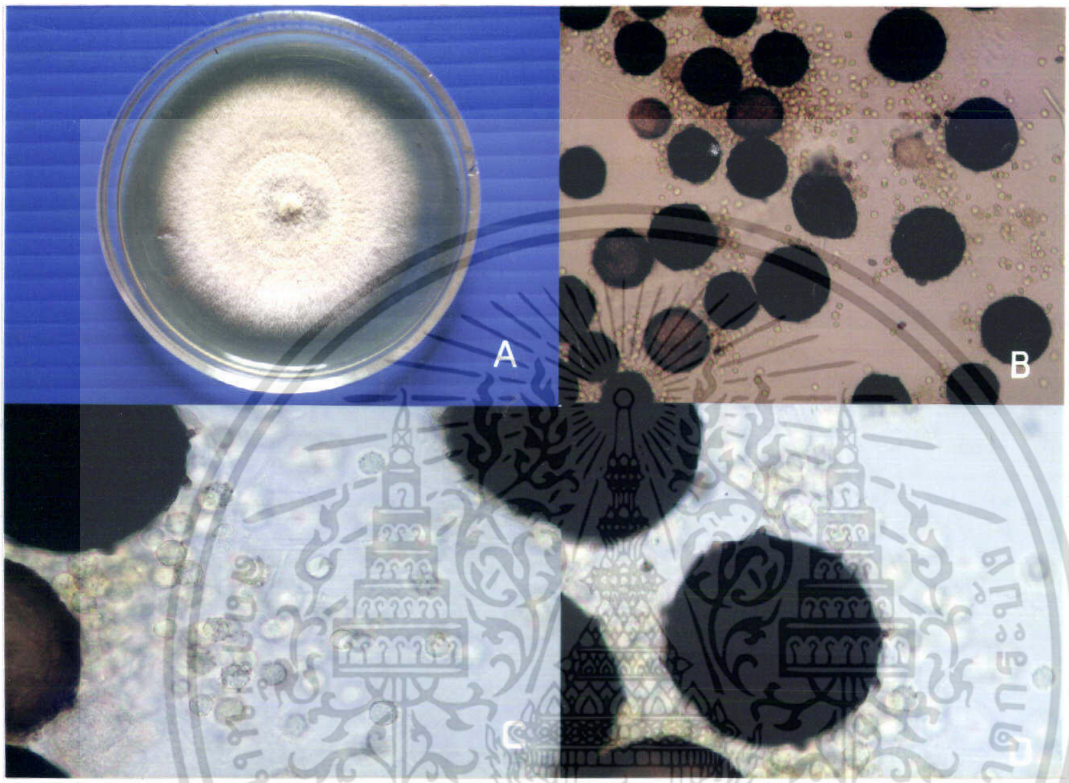
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. โครงสร้างของ *Chaetomium brasiliense* ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. terminal hair ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. ascospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ลักษณะของเชื้อ *Corynascus sepetonium*

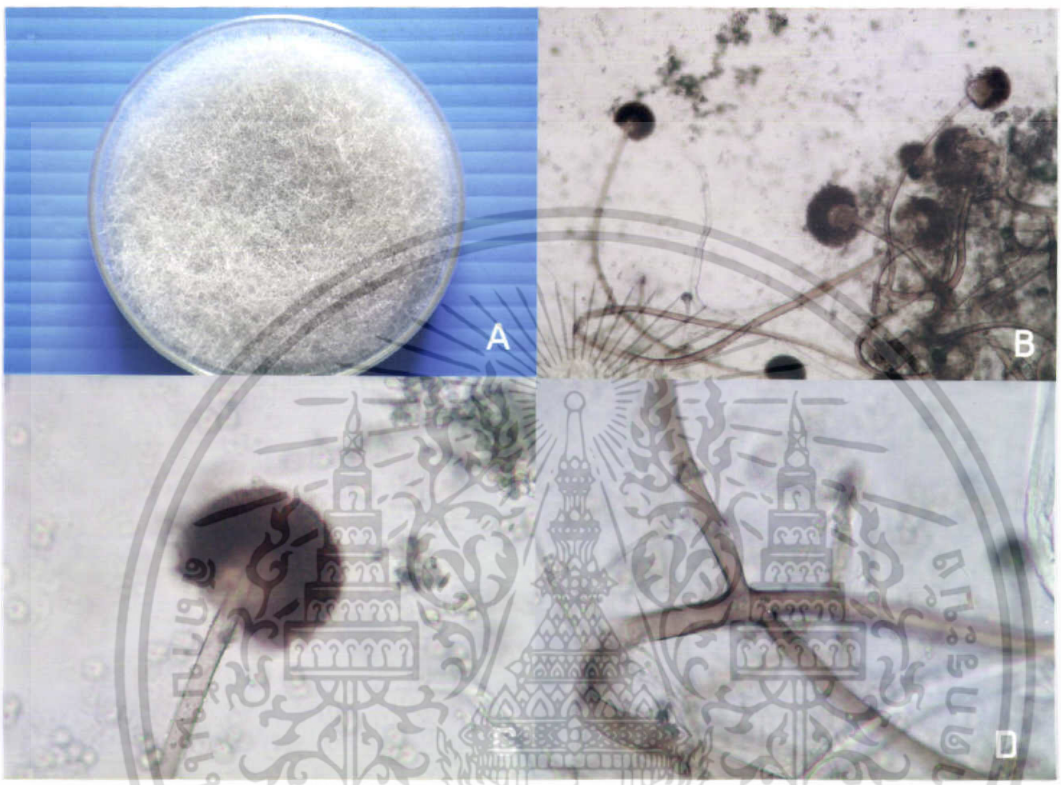
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. cleistothecium ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. ascospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. cleistothecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลักษณะของเชื้อ *Rhizopus oryzae*

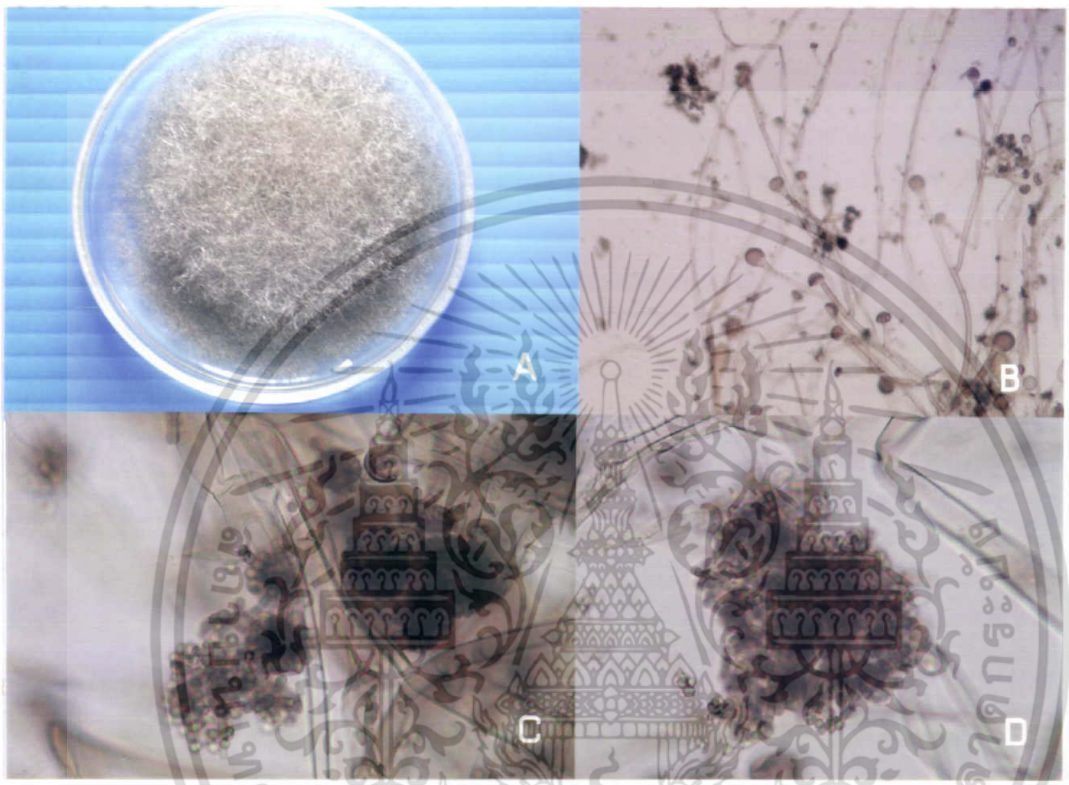
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. structure ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. sporangiophore, sporangium และ sporangiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. stolon ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ลักษณะของเชื้อ *Syncephalastrum racemosum*

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. structure ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. sporangium, sporangiophore และ merosporangiumที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. merosporeที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประเมินต้นทุนการผลิต

ประเมินต้นทุนการผลิตโดยคิดราคาของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชรวมถึงปุ๋ยและอาหารทุกชนิดที่ใช้ในแต่ละวิธีการพบว่าจากการทดลองวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 8.87 บาท ต่อ กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) มีค่าเท่ากับ10.28 บาท ต่อ กิโลกรัม วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) มีค่าเท่ากับ 14.83 บาท ต่อ กิโลกรัมส่วน วิธีการปลูกพืชอินทรีย์(Organic Agriculture) มีต้นทุนการผลิตเท่ากับ 19.15 บาท ต่อกิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงการประเมินต้นทุนของการปลูกคะน้าตามวิธีการต่างๆ

วิธีการ	สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช,ปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณ ที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ	โกโบซิน	1ลิตร	220	10 มิลลิลิตร	2.2
(PFP)	สตรองเซฟ	1ลิตร	400	-	-
	สตรองแบ็ลค	1ลิตร	300	-	-
	สตรองไวด์	1ลิตร	220	-	-
	ฮิวเมอร์ N	1กิโลกรัม	220	15 กรัม	3.3
	ฮิวเมอร์ โปร	1 กิโลกรัม.	220	15 กรัม	3.3
	ปุ๋ยชีวภาพสตรองเซฟ	50กิโลกรัม	200	200กรัม	0.8
	ชนิดเม็ด สูตร 2				
	ปุ๋ยยูเรีย	50กิโลกรัม	500	40กรัม	0.4
	รวม	10.28 บาท			
	ผลผลิตที่ได้	0.753 กิโลกรัม			
	ต้นทุน	13.65 บาท : กิโลกรัม			
ใช้สารเคมี	อโซดริน 60	250มิลลิลิตร	150	-	-
ปราบศัตรูพืช	เบนโนไซด์	500กรัม	150	5 กรัม	1.5
(Chemical	อาหารเสริม กรีน	100มิลลิลิตร	68	20 มิลลิลิตร	13.6
Pesticide)	ปุ๋ยยูเรีย	50กิโลกรัม	500	50กรัม	0.5
	รวม	15.6 บาท			
	ผลผลิตที่ได้	1.12 กิโลกรัม			
	ต้นทุน	14.83 บาท : กิโลกรัม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการ	สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช,ปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณ ที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชอินทรีย์	คีโตซิน	1 กิโลกรัม.	700	-	-
(Organic	โกโบซิน	1ลิตร	220	10 มิลลิลิตร	2.2
Agriculture)	สตรองเซฟ	1ลิตร	400	-	-
	สตรองแบ็ลค	1ลิตร	300	-	-
	สตรองไวด์	1ลิตร	220	-	-
	ฮิวเมอร์ N	1กิโลกรัม	220	15 กรัม	2.86
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50กิโลกรัม	340	200 กรัม	1.36
	ปุ๋ยชีวภาพสตรองเซฟ ชนิดเม็ดสูตร 2	50กิโลกรัม	200	200 กรัม	0.8
	รวม	12.22 บาท			
	ผลผลิตที่ได้	0.638 กิโลกรัม			
	ต้นทุน	19.15 บาท : กิโลกรัม			
พืชปลอดภัย	คีโตซิน	1 กิโลกรัม.	700	10 กรัม	5.6
สารพิษ(GAP)	โกโบซิน	1ลิตร	220	10 มิลลิลิตร	2.2
	อโซดริน 60	250มิลลิลิตร	150	10 มิลลิลิตร	6
	สตรองเซฟ	1ลิตร	400	-	-
	อาหารเสริม กรีน	100มิลลิลิตร	68	10 มิลลิลิตร	6.8
	ปุ๋ยยูเรีย	50กิโลกรัม	500	30 กรัม	0.3
	รวม	20.90 บาท			
	ผลผลิตที่ได้	2.49 กิโลกรัม			
	ต้นทุน	0.83 บาท : กิโลกรัม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการ คือวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP),วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP), วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) ปรากฏว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) และ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP) ปรากฏว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ความยาวราก น้ำหนักต้น น้ำหนักรากดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลงานของ Frisbie R (1991) รายงานว่าการทำการเกษตรตามวิธีการ IPM (Integrated Pest Management) ให้ผลการทดลองที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจใน ฝ้ายและผักในตระกูลกะหล่ำ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของระบบการปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการ คือ วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) พบว่าค่าการเจริญเติบโตของพืช(Growth Parameter)ของวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) มีค่าการเจริญเติบโตของพืช(Growth Parameter)สูงที่สุดเท่ากับ 34.11 และ 23.36 ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการอื่น

จากการแยกเชื้อราในดินบริเวณรอบๆรากพืชที่ปลูกในระบบต่างๆโดยวิธี soil plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ 72 isolates จำนวน 10 species ดังนี้ *Achaetomium* spp. 6 isolates *Aspergillus flavus* 12 isolates, *A. fumigatus*. 9 isolates, *A. japonicus*. 8 isolates, *A. nidulans* 4 isolates, *A. niger*. 8 isolates, isolates, *Chaetomium brasilense*. 9 isolates, *Corynascus sependonium* 5 isolates *Rhizopus oryzae*. 12 isolates, *Syncephalastum racemosum* . 7 isolates,

ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Lynch (1983) ได้ศึกษากลุ่มของเชื้อราในดินที่พบอยู่เสมอๆ ได้แก่ Oomycetes(*Pytium, Rhyzophydium*) , Zygomycetes (*Absidia, Motierells, MucorRhizopus, Zygorhynchus*), Asomycetes (*Chaetomium, Gymnaascus, Sorlaria, Saccharomyces*), Dueteromycetes, the fungi imperfect (*Aspergillus, Arthorobotrys, Cladosporium, Fusarium, Gliocadium, Pennicillium, Trichoderma*) ราที่สร้างแต่เส้นใยได้ *Rhizoctonia* และ Myzomycetes เป็น True slime molds ซึ่งมีบางช่วงของชีวิตที่มีรูปร่างเหมือนโปรโตซัว

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ(PFP)และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)ให้ผลการทดลองที่ใกล้เคียงกันทั้งในด้านความสูง น้ำหนักต้น รวมถึงต้นทุน แต่เมื่อคำนึงถึงผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม ตัวเกษตรกรผู้ที่สัมผัสสารเคมี และผู้บริโภคจึงควรสนับสนุนให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชตามวิธีการปลูกพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลอดภัยสารพิษ(GAP) เนื่องจากเป็นวิธีการที่ใช้สารเคมีแต่เพียงเล็กน้อยเท่าที่จำเป็น เพื่อผลักดันภาคเกษตรกรรมไทยให้มีความปลอดภัยเพื่อให้เป็นที่ยอมรับจากนานาประเทศต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้จากระบบปลูกทั้ง 4 วิธีการคือวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP),วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP), วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)นั้นปรากฏว่า วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP),และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP), มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุดเท่ากับ 54.40 และ 54.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ทางด้านความสูงของลำต้นคะน้าในวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และวิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ17.23 และ11.90 เซนติเมตร ตามลำดับ และทางด้านน้ำหนักต้นของคะน้าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) มีน้ำหนักเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 99.78และ 44.76กรัม ตามลำดับและน้ำหนักรากของคะน้ามีค่ามากที่สุดในวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)และวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP)ซึ่งมีค่าเท่ากับ 10.48 และ9.22 กรัม ตามลำดับ ความยาวรากของคะน้าในวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)มีความยาวของรากมากที่สุดเท่ากับ 33.25 และ28.66 เซนติเมตรตามลำดับ

จากการศึกษาประสิทธิภาพของระบบปลูกคะน้าทั้ง 4 วิธีการ คือ วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP),วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP), วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) พบว่าวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และ วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) มีค่าการเจริญเติบโต(Growth Parameter) สูงสุดมีค่าเท่ากับ34.11 และ23.33 ตามลำดับ

จากการแยกเชื้อราในดินบริเวณรอบๆรากพืชที่ปลูกในระบบต่างๆโดยวิธี soil plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ 72 isolates จำนวน 10 species ดังนี้ *Achaetomium* spp. 6 isolates *Aspergillus flavus* 12 isolates, *A. fumigatus*. 9 isolates, *A. japonicus*. 8 isolates, *A. nidulans* 4 isolates, *A. niger*. 8 isolates, isolates, *Chaetomium brasilense*. 9 isolates, *Corynascus sependonium* 5 isolates *Rhizopus oryzae*. 12 isolates, *Syncephalastum racemosum* 7 isolates,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กมลรัตน์ กาญจนวัฒน์. 2533. การแยกเชื้อราที่เป็นจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบริเวณรอบรากพืชและการคัดเลือกสายพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการควบคุมเชื้อโรคพืชด้วยชีววิธี. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร. 103 หน้า.4

กนกวรรณ มหาสวัสดิ์. การศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้สารสกัดสะเดาเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูผักคะน้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

กรุณา ทาศรี. 2539. การศึกษาอิทธิพลของเชื้อรา *Trichoderma* spp. และ *Chaetomium* spp. ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของคะน้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม. 2534. รวมเรื่องผัก. โรงพิมพ์มิตรสยาม. กรุงเทพมหานคร. 58-61

ไฉน ยอดเพชร. 2542. พืชผักตระกูลครูซิเฟอร์. กรุงเทพมหานคร. 195 หน้า.

ธนพันธุ์ เมธาพิทักษ์. 2537. ผักส่งออก. สำนักพิมพ์หอสมุดกลาง09. 126-127

เมืองทอง ทวนทวี และ สุรีรัตน์ ปัญญาโตน ทวนทวี. 2525. สวนผัก 2. กรุงเทพมหานคร. 456 หน้า

มูลนิธิตระการศักดิ์ มณีภาค. 2533. ความรู้เรื่องการปลูกผัก. สำนักส่งเสริมการอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 18-73

สุนธร เรืองเกษม. 2539. คู่มือการปลูกผัก. 22-31

สุภาณี พิมพ์สมาน. 2537. สารฆ่าแมลง. โครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, อัศจรรย์ สุขธำรง และ สุริยา ศาสนากิจ. 2523. การทดลองใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นปุ๋ยข้าวโพด. เอกสารงานการวิจัย ฉบับที่ 3. 18 หน้า.

ปาริชาติ นิยม. 2542. การคัดเลือกสายพันธุ์ของเชื้อรา *Trichodrma* spp. ที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

Agamalian, H.S. 1991. The Utilization of nitrogen fertilizer solutions for selective weed control in crucifer crops. Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, weed. Vol 2 605-610.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ainsworth, G.C. 1973. Introduction and key to higher texa. Vol I VB.Eds. G.C. Ainsworth, F.K. Sparrow and A.S. Sussman. Academic Press, New york.

Frisbie.R Magaro.J.1991. Integrated Pest Management in the Southwest. ASC Symposium Series.1991. No. 446 . 68-76.

Kuang Kaiyua, Wang DongSheng, Wu ShiChang, Yuan YongDa, Kuang KY, Wang DS.Wu SC, Yuan YD. 1997. An Optimized control system of dieseases and pest based on bicontrol method for producing green food vegetable. Plant Protection Research Institute. Shanghai Acdemy of Agricultural Sciences. 13(3):45-47.

Lynch, J.M. 1983. Soil Biotechnology. Black Well Scientific Publication.

Singh BP, Singh SP, Abu Mohammad, Mohammad A. 1990. Economic efficacy of different fungicides for the control of leaf spot of cauliflower. Indian-Phytopathology. 1990, 43: 2, 207-209. Department of Plant Pathology, Bihar Agricultural College, Sabour 813210, India.

Sharma , Basandrai . 1997. Effect of biocontrol agents, fungicides and plant extracts on sclerotial viability of Sclerotinia sclerotiorum. Indian Journal of Agricultural Sciences. 1997, 67: 3, 132-133

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโตของคะน้าในวิธีการต่างๆ

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	5.40	5.54	6.29	4.49	11.63	33.35	6.67
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	10.49	15.18	14.18	21.71	23.52	85.08	17.01
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	14.16	14.01	14.81	19.40	40.76	103.14	20.62
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	43.44	45.51	37.40	3.04	40.76	170.15	34.03
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	23.91	19.86	25.74	25.29	22.01	115.81	23.362

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตของคะน้า

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	161.18	40.29	0.50 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	2074.10	518.52	6.51 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	1273.26	79.57			
Total	24	3508.55	146.19			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN = 19.33

C.V. = 46.13%

LSD .05 = 11.96

LSD .01 = 16.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นคะน้าที่ 35 วัน

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	3.24	4.02	5.52	4.20	4.20	21.8	4.23
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	6.00	5.60	9.80	8.98	8.18	38.56	7.71
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	7.25	5.12	9.70	14.5	14.50	50.47	11.58
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	10.90	15.50	9.70	14.5	14.90	62.24	11.26
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	7.80	11.38	8.50	7.50	8.10	43.28	8.62

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของคะน้าปลูกในวิธีการต่างๆที่ 35 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	23.74	5.93	1.67 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	245.54	61.38	17.28 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	56.83	3.55			
Total	24	326.11	13.58			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN = 8.90

C.V. = 21.16%

LSD .05 = 2.52

LSD .01 = 3.48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นคะน้าที่ 42 วัน

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	4.62	5.28	7.26	5.32	8.10	32.58	6.51
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	9.74	7.66	11.30	9.78	9.22	47.70	9.50
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	9.08	8.28	8.28	15.46	12.80	53.90	10.78
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	15.32	17.44	16.54	14.42	16.32	40.84	16.00
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	9.26	12.68	9.80	8.92	8.54	48.57	9.71

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของคะน้าปลูกในวิธีการต่างๆที่ 42 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	5.95	1.48	0.35 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	254.91	63.73	15.12 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	67.43	4.21			
Total	24	328.30	13.67			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN = 10.45

C.V. = 19.63 %

LSD .05 = 2.75

LSD .01 = 3.79

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของต้นคะน้าที่ 49 วัน

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	5.12	6.24	7.98	6.18	9.06	34.58	6.91
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	10.16	8.22	12.42	10.45	10.45	51.7	10.34
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	10.65	9.86	9.45	16.13	13.41	59.5	11.9
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	16.45	18.92	17.27	15.67	17.84	86.15	17.23
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	10.34	13.45	10.86	9.68	9.85	54.16	10.84

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความสูงของคะน้าปลูกในวิธีการต่างๆที่ 49 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	6.67	1.67	0.44 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	278.88	69.72	18.68 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	59.71	3.73			
Total	24	345.27	14.38			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN	=	11.44
C.V.	=	16.88 %
LSD .05	=	2.59
LSD .01	=	3.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักของต้นคะน้าที่ 49 วัน

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	3.90	2.14	1.27	0.55	3.32	11.18	2.23
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	15.60	30.60	19.60	49.20	35.60	150.60	30.12
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	24.80	25.00	25.50	33.60	18.80	127.70	25.54
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	104.50	122.60	86.60	76.80	108.40	498.90	99.78
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	44.40	32.00	53.00	62.20	32.20	220.8	44.76

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะน้าปลูกในวิธีการต่างๆที่ 49 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	173.59	43.39	0.26 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	26639.81	6659.94	39.86 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	2673.05	167.06			
Total	24	29486.46	1228.60			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN		=	40.48
C.V.		=	31.92 %
LSD	.05	=	17.33
LSD	.01	=	23.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักของรากคะน้าที่ 49 วัน

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	0.21	0.44	0.44	0.22	0.34	1.60	0.32
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	2.40	3.80	4.10	7.80	28.00	46.10	9.22
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	4.00	6.20	6.20	8.47	14.80	39.65	7.93
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	14.20	10.60	9.80	6.40	11.40	52.4	10.48
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	7.20	5.40	8.80	8.40	9.20	39.00	7.80

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่าการวิเคราะห์ความแปรปรวนของน้ำหนักของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆที่ 49 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	198.26	49.56	2.15 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	315.19	78.79	3.41 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	368.75	23.04			
Total	24	882.21	36.75			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN = 7.15

C.V. = 67.13 %

LSD .05 = 6.43

LSD .01 = 8.86

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงการเจริญเติบโตทางด้านความยาวของรากคะน้าที่ 49 วัน

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	12.40	13.34	15.50	11.00	33.80	86.00	17.20
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	13.80	18.10	20.60	19.40	20.04	91.95	18.39
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	17.20	15.00	18.12	23.66	13.98	86.95	17.39
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	38.64	29.92	39.12	33.32	25.42	166.40	33.28
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	26.70	28.60	30.30	20.90	36.80	143.3	28.66

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของความยาวของรากคะน้าที่ 49 วัน

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	97.18	24.29	0.63 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	1109.28	277.32	7.23 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	613.32	38.33			
Total	24	1819.82	75.82			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN = 23.02

C.V. = 26.89 %

LSD .05 = 8.30

LSD .01 = 11.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้า

วิธีการ	ซ้ำที่ 1	ซ้ำที่ 2	ซ้ำที่ 3	ซ้ำที่ 4	ซ้ำที่ 5	Total	Average
เปรียบเทียบ(Control)	72.00	44.00	56.00	56.00	52.00	280.00	56.00
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	68.00	44.00	60.00	44.00	56.00	272.00	54.44
พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)	44.00	60.00	52.00	52.00	60.00	268.00	53.60
พืชปลอดสารพิษ(GAP)	48.00	60.00	44.00	56.00	48.00	256.00	51.20
ใช้เคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	60.00	46.00	56.00	52.00	44.00	258.00	51.60

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้า

Source	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Block	4	178.56	44.64	0.593 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	79.36	19.84	0.264 ^{ns}	3.01	4.77
Ex.Error	16	1203.84	75.24			
Total	24	1461.76	60.90			

^{ns} ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

**มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

GRAND MEAN = 23.02

C.V. = 26.89 %

LSD .05 = 8.30

LSD .01 = 11.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้