ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง
การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และเกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture)

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

โดย

นายชารี ภูมิสิงห์

Mr. Charee Pumsing

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Plant Pest Management Technology

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
กรุงเทพฯ (10520)

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

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20611

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และเกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture)

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

T098849

โดย

นายชารี ภูมิสิงห์

ปพ.
ช529ช
2547

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....98849
วัน,เดือน,ปี.....12 Jun 2009

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

เรื่อง

การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP)

และเกษตรอินทรีย์ (Organic Agriculture)

Cultivation of *Brassica oleracea* var. *albograbra*. for Good Agricultural Practices (GAP),

Pesticide-Free Production (PFP) and Organic Agriculture (OA)

โดย

นายชารี ภูมิสิงห์

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และเกษตรอินทรีย์(Organic Agriculture)

โดย : นายชารี ภูมิสิงห์

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

อาจารย์ที่ปรึกษา : 10/พ.ค./48

(รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง)

จากการศึกษาประสิทธิภาพของระบบปลูกคะน้า 4 วิธีการ คือ ปลอดภัยสารพิษ(GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) จากการทดลองครั้งที่ 1 2 และ 3 พบว่า วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) และพืชปลอดสารพิษ (PFP) มีค่าการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter) สูงที่สูงสุดในครั้งที่ 1 โดยมีค่าเท่ากับ 22.65 และ 20.90 ตามลำดับ ส่วนครั้งที่ 2 วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) และวิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีค่าการเจริญเติบโตของพืช(Growth Parameter) สูงที่สูงสุด ซึ่งมีค่าเท่ากับ 22.72 และ 21.85 ตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และ วิธีการปลูกพืชปลอดสารเคมี (PFP) มีค่าเท่ากับ 23.78 และ 21.80 ตามลำดับ

วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) มีความสูงของลำต้นคะน้าโดยเฉลี่ยสูงสุดโดยจากการทดลอง 3 ครั้ง ซึ่งพบว่า การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 13.85 และ 12.96 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ 13.80 และ 12.74 เซนติเมตร ตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 13.90 และ 12.60 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการ ทางด้านความยาวราก วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และวิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีความยาวรากเฉลี่ยสูงที่สุดจากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งพบว่าการทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 27.96 และ 25.56 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ 26.60 และ 24.80 เซนติเมตร ตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 29.98 และ 25.54 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการ ในด้านน้ำหนักของต้น วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และวิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ (PFP) มีน้ำหนักของลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุดโดยจากการทดลอง 3 ครั้ง ซึ่งพบว่า การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 40.06 และ 39.08 กรัม ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43.99 และ 40.34 กรัมตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 41.04 และ 40.03 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับทุกวิธีการ และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีน้ำหนักเฉลี่ยของรากมากที่สุดจากการทดลองทั้ง 3 ซึ่งพบว่า การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 5.66 และ 4.95 กรัม ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ 6.52 และ 5.32 กรัม ตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 6.21 และ 5.43 กรัม ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันในทางสถิติกับทุกวิธีการ

จากทดลองสามารถประเมินต้นทุนในการผลิตพบว่าการทดลองทั้ง 3 ครั้ง วิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.91 และ 1.16 บาท ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ

จากการศึกษาแยกเชื้อราในดินรอบ ๆ รากพืชในระบบการปลูกต่าง ๆ ทั้ง 3 ครั้งของการปลูก โดยวิธี soil plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ 22 species 243 Isolates ดังนี้ *Achaetomium spp., Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus, Aspergillus japonicus, Aspergillus rugulosa, Aspergillus terreus, Chaetomium brasilense, Cunninghamella spp., Curvularia lunata, Emericella nidulans, Eurotium chevalieri, Fusarium spp., Penicillium brefeldianum, Penicillium canescens, Penicillium rubrum, Rhizopus oryzae, Sordaria spp., Trichoderma harzianum, Trichoderma hamatum, Trichoderma koningii* และ *Trichoderma viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Abstract

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

By : Mr. Charee Pumsing

Degree : Bachelor of Science in Agriculture

Major field : Plant Pest Management Technology

Advisor : 10/5/05

(Associate. Professor.Dr. Kasem Soytong)

Results showed that growing *Brassica oleracea* var. *Albograbra.* (Chainese Kale) for Good Agricultural Practices(GAP), Pesticide-Free Production(PFP), Organic Agriculture(OA) have been successful when compared with chemical pesticide method. Experimental I, it was found that GAP and PFP gave the highest growth parameter averaged 22.65 and 20.90, respectively and plant height were 13.85 and 12.96 cm., respectively and plant fresh weight were 40.06 and 39.08 g., respectively. It was also showed that GAP and Chemical Pesticide methods gave the highest root height whith were 27.96 and 25.56 cm. and root fresh weight averaged 5.66 and 4.95 g. respectively. Experimental II it was found that GAP and Chemical pesticide method gave the highest growth parameter averaged 22.72 and 21.85, respectively, plant root height averaged 26.60 and 24.80 cm., respectively and plant root fresh weight averaged 6.52 and 5.32 g., respectively. With this, GAP and PFP method gave the highest plant freash weight averaged 43.99 and 40.34 g. and plant height averaged 13.80 and 12.74 cm., respectively. Experimental III it was found that GAP and PFP methods gave the highest growth parameter averaged 23.78 and 21.80, respectively, plant height averaged 13.90 and 12.60 cm., respectively, plant fresh weight averaged 41.04 and 40.03 g. ,respectively. GAP and Chemical pesticide method gave the highest root height averaged 29.98 and 25.56 cm. and root fresh weight averaged 6.21 and 5.43 g., respectively.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Moreover, the production cost from 3-repeated experiments were evaluated showed that GAP had the production cost of 1.16 Baht/Kg., PFP averaged 1.21 Baht/Kg., OA averaged 1.76 Baht/Kg. and chemical pesticide method averaged 0.91 Baht/Kg.

The rhizosphere soil planted to Chinese Kale was isolate during the experiments. Results showed that 243 isolate were encountered as fllows: *Achaetomium spp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus japonicus* , *Aspergillus rugulosa*, *Aspergillus terreus*, *Chaetomium brasilense*, *Cunninghamella spp.*, *Curvularia lunata*, *Emericella nidulans*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium spp.*, *Penicillium brefeldianum*, *Penicillium canescens*, *Penicillium rubrum*, *Rhizopus oryzae*, *Sordaria spp.*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma hamatum*, *Trichoderma koningii* and *Trichoderma viride*.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณ รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา การเสนอแนะแนวทางการศึกษา รวมถึงค่าใช้จ่าย วัสดุวิจัยในห้องปฏิบัติการ และให้ความอนุเคราะห์ปัจจัยการผลิตต่างๆ ตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอบคุณ อาจารย์สมปอง ทองดีแท้ (กรมวิชาการเกษตร) ที่ให้สารอินทรีย์ป้องกันแมลงมาใช้ในการทดลองครั้งนี้

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ทต๋กเห็ด และเพื่อนๆ ทุกคน ที่ได้สนับสนุนด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจในด้านการศึกษาตลอดมา

ชารี ภูมิสิงห์

พฤษภาคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	iii
คำนิยม	v
สารบัญ	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญภาพ	ix
สารบัญตารางภาคผนวก	xiii
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
ผลการทดลอง	15
วิจารณ์ผลการทดลอง	93
สรุปผลการทดลอง	95
เอกสารอ้างอิง	96
ภาคผนวก	89

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	15
2	ความสูงของลำต้นคะน้าที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้าที่อายุ 49 วัน การทดลองครั้งที่ 1	16
3	น้ำหนักสดของลำต้น และรากคะน้า ที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1	22
4	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช เมื่ออายุปลูก 49 วันในการทดลองครั้งที่ 1	23
5	การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 2	24
6	ความสูงของลำต้นคะน้าที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้าที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	25
7	น้ำหนักสดของต้น และรากคะน้า ที่อายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	31
8	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าที่อายุปลูก 49 วันในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 1	32
9	การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 3	33
10	ความสูงของต้นคะน้าที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้าที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	34
11	น้ำหนักสดของลำต้น และรากคะน้า ที่อายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	40
12	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของคะน้าอายุ ในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ที่อายุปลูก 49 วันในการทดลองครั้งที่ 3	41
13	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการทดลองครั้งที่ 1	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 1	45
15	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 1	47
16	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากพืช โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการปลูกพืช ครั้งที่ 2	50
17	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 2	52
18	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 2	54
19	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการทดลองครั้งที่ 3	57
20	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 3	59
21	ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 3	61
22	การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยการทดลองครั้งที่ 1	86
23	การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย การทดลองครั้งที่ 2	88
24	การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย การทดลองครั้งที่ 3	90
25	การประเมินต้นทุนการผลิตเฉลี่ยจากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง	92

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วันที่ ในการทดลองครั้งที่ 1	17
2	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 ในการทดลองครั้งที่ 1	17
3	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1	18
4	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1	18
5	การทดลองเปรียบเทียบ (control) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1	19
6	การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1	19
7	การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่1	20
8	การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่1	20
9	ภาพแปลงทดลองเมื่อปลูกคะน้าไปแล้ว 49 วันในวิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) การทดลองครั้งที่ 1	21
10	ความยาวรากของคะน้าอายุปลูก49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1	21
11	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1	23
12	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	26
13	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 ในการทดลองครั้งที่ 2	26
14	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	27
15	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	27
16	การทดลองปลูกคะน้าในการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีอายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2	28
17	การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2	28
18	การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่2	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่		หน้า
19	การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วัน จากการทดลองครั้งที่ 2	29
20	การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2	30
21	ความยาวรากของคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	30
22	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2	32
23	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	35
24	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	35
25	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	36
26	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	36
27	การทดลองเปรียบเทียบ(control) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้ง 3	37
28	การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3	37
29	แปลงทดลองเมื่อปลูกคะน้าไปแล้ว 49 วันในวิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) การทดลองครั้งที่ 3	38
30	การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วัน จากการทดลองครั้งที่ 3	38
31	การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3	39
32	ความยาวรากของคะน้าอายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	39
33	การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3	41
34	ลักษณะของเชื้อรา *Achaetomium* spp .	63
35	ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus flavus*	64
36	ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus fumigatus*	65
37	ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus japonicus*	66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ **หน้า**

38	ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus niger*	67
39	ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus terreus*	68
40	ลักษณะของเชื้อรา *Chaetomium brasilense*	69
41	ลักษณะของเชื้อรา *Cunninghamella* spp.	70
42	ลักษณะของเชื้อรา *Curvularia lunata*	71
43	ลักษณะของเชื้อรา *Emericella nidulans*	72
44	ลักษณะของเชื้อรา *Aspergillus rugulasa*	73
45	ลักษณะของเชื้อรา *Penicillium brefledianum*	74
46	ลักษณะของเชื้อรา *Eurotium chevalieri*	75
47	ลักษณะของเชื้อรา *Fusarium* spp.	76
48	ลักษณะของเชื้อรา *Penicillium canescens*	77
49	ลักษณะของเชื้อรา *Penicillium rubrum*	78
50	ลักษณะของเชื้อรา *Rhizopus oryzae*	79
51	ลักษณะของเชื้อรา *Sordaria* spp.	80
52	ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma hamatum*	81
53	ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma harzianum*	82
54	ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma koningii*	83
55	ลักษณะของเชื้อรา *Trichoderma viride*	84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	100
2	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	100
3	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	101
4	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	101
5	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้า ที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 1	102
6	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา28 วัน ครั้งที่ 1	102
7	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 1	103
8	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 1	103
9	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 1	104
10	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 1	104
11	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นวลา 49 วัน ครั้งที่ 1	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
12	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 1	105
13	การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	106
14	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	106
15	การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 1	107
16	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	107
17	น้ำหนักสดของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	108
18	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 1	108
19	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	109
20	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	109
21	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	110
22	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	110

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
23	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 2	111
24	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา28 วัน ครั้งที่ 2	111
25	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 2	112
26	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา35 วัน ครั้งที่ 2	112
27	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 2	113
28	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 2	113
29	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 2	114
30	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา49 วัน ครั้งที่ 2	114
31	การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	115
32	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	115
33	การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 2	116
34	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	116
35	น้ำหนักสดของรากคะน้าทีปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	117
36	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
37	เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชครั้งที่ 3	118
38	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3	118
39	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3	119
40	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3	119
41	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 3	120
42	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา28 วัน ครั้งที่ 3	120
43	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 3	121
44	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 3	121
45	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 3	122
46	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของ คะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 3	122
47	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 3	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
48	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 3	123
49	การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	124
50	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	124
51	การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	125
52	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	125
53	น้ำหนักสดของรากคะน้าทีปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	126
54	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 3	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

คะน้า จัดอยู่ในตระกูล Brassicaceae (formerly Cruciferae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* var. *albograbra* (Delahaut and Newenhouse, 1997) เป็นผักที่นิยมปลูกบริโภคกันมาก อายุตั้งแต่หว่านหรือหยอดเมล็ดจนถึงเก็บเกี่ยวประมาณ 45-55 วัน ผักคะน้าสามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี แต่ช่วงเวลาที่ปลูกได้ผลดีที่สุดอยู่ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเมษายน ผักคะน้ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย และมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซีย และประเทศไทย ซึ่งชาวจีนเรียกคะน้าว่า ไก่หลันไซ่ (สุนทร, 2539) ในปี 2541-2542 มีพื้นที่ในการเพาะปลูกคะน้าทั่วประเทศ ประมาณ 128,749 ไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยว 125,525 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,676 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตทั้งหมด 335,905 ตัน (ฝ่ายข้อมลูส่งเสริมการเกษตร, 2542) จากการสำรวจการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูผักในแหล่งปลูกทั่วประเทศ พบว่าในการพ่นสารแต่ละครั้งเกษตรกร 80 เปอร์เซ็นต์ ใช้สารเคมีมากกว่า 1 ชนิด (กองวัตถุมีพิษการเกษตร, 2538) และในบรรดาพืชผักทุกชนิด คะน้านับว่าเป็นพืชที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมากที่สุดจึงพบสารเคมีตกค้างจากแหล่งจำหน่ายตลอดระยะเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536-2541 (กองวัตถุมีพิษการเกษตร, 2542) ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาระบบการปลูกพืชที่ไม่ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช เพื่อหาแนวทางในการป้องกัน และควบคุมศัตรูในผักคะน้าเพื่อลดการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ควรจะมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำได้ผลผลิตดีที่สุด

ปัจจุบันเข้าสู่ยุคเกษตรชีวภาพรัฐบาลสนับสนุนให้มีการเลิกใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และหันมาใช้การควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน (IPM: integrated pest management) โดยนำการควบคุมโดยชีววิธีมาใช้ร่วมเพื่อลดประชากรของศัตรูพืชให้ต่ำกว่าระดับความเสียหายทางเศรษฐกิจ รวมถึงการวิจัยเปรียบเทียบต้นทุนการผลิต ในการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และ พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การวิจัยนี้มุ่งทดสอบปัจจัยการผลิตชีวภาพต่างๆที่จะนำมาใช้ในการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และ พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตชีวภาพที่จะนำมาใช้การปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ(GAP) พืชปลอดสารพิษ (PFP) พืชอินทรีย์ (Organic Agriculture) และเปรียบเทียบกับวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
2. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจัดจำแนกเชื้อราที่แยกได้จากดินบริเวณ รอบๆรากพืช
3. เพื่อศึกษาการประเมินต้นทุนการผลิตในแต่ละวิธีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ถิ่นกำเนิด

ผักคะน้ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในทวีปเอเชีย และมีปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศจีน ฮ่องกง ไต้หวัน มาเลเซียและประเทศไทย ซึ่งชาวจีนเรียกคะน้าว่า ไก่หลันไช่ ซึ่งคะน้าเป็นผักที่อยู่ในตระกูล Brassicaceae (formerly Cruciferae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Brassica oleracea* var. *albograbra* (Delahaut and Newenhouse, 1997)

2. การปลูกโดยใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.1 ดิน และสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม คะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิด ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินอยู่ระหว่าง 6-7 และมีความชื้นในดินสูงสม่ำเสมอ ต้องการแสงแดดเต็มที่ คะน้าสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิเฉลี่ย 20 องศาเซลเซียส แต่คะน้าก็สามารถทนทานต่อสภาพอุณหภูมิสูงได้ดี และให้ผลผลิตเป็นที่น่าพอใจในสภาพอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส (อภิสิทธิ์, 2529)

2.2 พันธุ์ที่นิยมปลูกในประเทศไทยเป็นคะน้าดอกขาวทั้งสิ้น โดยสั่งเมล็ดจากต่างประเทศเข้ามาปลูกและปรับปรุงพันธุ์ปัจจุบันพันธุ์คะน้าที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 3 พันธุ์ด้วยกัน (อุดม. 2529)

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

2.3 การจัดการศัตรูพืช

2.3.1 โรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจของคะน้า ซึ่งทศพล(2531) ได้รายงานถึงโรคของคะน้าไว้ดังนี้

โรคเน่าคอดินของคะน้า

สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Pythium* sp. หรือ *Phytophthora* sp. เป็นโรคที่เกิดขึ้นเฉพาะในแปลงต้นกล้าเท่านั้น เนื่องจากการหว่านเมล็ดที่แน่นทึบ อับลม และต้นเบียดกันมาก ถ้าในแปลงมีเชื้อโรคแล้วต้นกล้าจะเกิดอาการเป็นแผลช้ำที่โคนต้นระดับดิน เนื้อเยื่อตรงแผลจะเน่าและแห้งไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างรวดเร็ว ถ้าถูกแสงแดดทำให้ต้นกล้าหักพับ ต้นเหี่ยวแห้งตายในเวลารวดเร็ว บริเวณที่เป็นโรคจะค่อยๆ ขยายกว้างออกไปเป็นวงกลม ภายในวงกลมที่ขยายออกไปจะไม่มีต้นกล้าเหลืออยู่เลย ส่วนกล้าที่โตแล้วจะค่อยๆ เหี่ยวตายไป

การป้องกันกำจัด ไม่หว่านเมล็ดคะน้าให้แน่นเกินไป ใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราละลายน้ำในอัตราความเข้มข้นน้อยๆ รดลงไปบนผิวดินให้ทั่วสัก 1-2 ครั้ง ถ้าใช้ยาเทอราคลอซึ่งเป็นยาป้องกันกำจัดเชื้อราในดินโดยตรงจะได้ผลดียิ่งขึ้น แต่โดยทั่วไปแล้วใช้ยาไซแน็บหรือมาแน็บละลายน้ำรดก็ได้ผลบ้างและควรทำทางระบายน้ำให้ดี อย่าให้น้ำขังแฉะในแปลงขณะเป็นต้นกล้า หรือยกแปลงนูนสูงเพื่อให้ระบายน้ำให้เร็วด้วย

โรคราน้ำค้างของคะน้า

สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica*

ลักษณะอาการ ใบจะเป็นจุดละเอียดสีดำอยู่รวมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ด้านใต้ใบ ตรงจุดเหล่านี้จะมีราสีขาวอมเทาอ่อนคล้ายผงแป้งขึ้นเป็นกลุ่มๆ กระจายทั่วไป ใบที่อยู่ตอนล่างๆ จะมีแผลเกิดก่อนแล้วลุกลามขึ้นไปยังใบที่อยู่สูงกว่า ใบที่มีเชื้อราขึ้นเป็นกลุ่มกระจายเต็มใบจะมีลักษณะเหลืองและใบจะร่วงหรือแห้ง ในเวลาที่อากาศไม่ชื้นจะไม่พบผงแป้งและแผลแห้งเป็นสีเทาดำ โรคนี้ระบาดได้ทั้งแต่ระยะที่เป็นต้นกล้าจนเจริญเติบโตเต็มที่ ซึ่งจะทำความเสียหายมากเพราะทำให้ใบเสียมากและเจริญเติบโตช้า โรคนี้ไม่ทำให้ต้นคะน้าตาย แต่ทำให้น้ำหนักลดลง เพราะต้องตัดใบที่เป็นโรคทิ้ง ทำให้ได้น้ำหนักน้อยลง

การป้องกันกำจัด ให้ฉีดพ่นด้วยยาป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น ไซแน็บ มาแน็บ เบนเลท ไดโฟลาแทน เบนโนมิล ดาโคนิล แคปแทน หรือยาชนิดอื่นๆ ที่มีสารทองแดงเป็นองค์ประกอบ แต่สารประกอบทองแดงไม่ควรใช้ในระยะที่ยังเป็นต้นกล้า เพราะจะเป็นพิษต่อต้นกล้า

โรคแผลวงกลมสีน้ำตาลไหม้

สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Alternaria* sp. ใบแก่ที่อยู่ตอนล่างของลำต้นจะเป็นโรคนี้มาก ใบที่เป็นโรคจะมีแผลวงกลมสีน้ำตาลซ้อนกันหลายชั้น เนื้อเยื่อรอบๆ แผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองขนาดของแผลมีทั้งใหญ่และเล็ก บนแผลมักจะมีเชื้อราขึ้นบางๆ มองเห็นเป็นผงสีดำ เนื้อเยื่อบุ๋มลงไปเล็กน้อย

การป้องกันกำจัด การฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดเชื้อราอยู่เสมอจะช่วยป้องกันกำจัดเชื้อรานี้และเชื้อราโรคอื่นๆ ด้วย ยากำจัดเชื้อราเกือบทุกชนิดให้ผลดี ยกเว้นเบนโนมิลหรือเบนเลท และกำมะถันที่ไม่ให้ผลแต่อย่างใด

2.3.2 แมลงศัตรูคะน้า อภิสิทธิ์ (2529) ได้รายงานถึงแมลงศัตรูของคะน้าไว้ดังนี้

หนอนกระทู้ผัก มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Spodoptera litura* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืน เมื่อกางปีกกว้างประมาณ 3 เซนติเมตร ลำตัวยาว 1 1/2 เซนติเมตร ปีกคู่หน้ามีจุดสีน้ำตาลเข้ม มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลวดลายเต็มปีก ส่วนปีกคู่หลังสีขาวและบาง ลำตัวมีขนสีน้ำตาลอ่อนปกคลุมอยู่ ตัวเมียวางไข่เป็นกลุ่มๆ ตัวเมียวางไข่ได้ประมาณ 200-300 ฟอง โดยมีขนสีน้ำตาลปกคลุมไข่ไว้ ไข่ใหม่ๆ จะมีสีขาวนวลและจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและสีดำเมื่อใกล้ฟักออกเป็นตัวหนอน ไข่มีอายุประมาณ 3-7 วัน ตัวหนอนเมื่อออกจากไข่ใหม่ๆ จะมีสีเขียวอ่อนหรือสีนวลรวมกันเป็นกลุ่มตรงที่ไข่ฟักออกนั้น หนอนส่วนมากจะออกหากินในเวลากลางคืน ระยะตัวหนอนประมาณ 15-20 วัน จากนั้นจะเข้าดักแด้ตามใต้ผิวดิน ดักแด้มีสีน้ำตาลดำ ยาวประมาณ 1.50-1.80 เซนติเมตร ระยะดักแด้ประมาณ 7-10 วัน จึงเจริญเป็นตัวเต็มวัย

ลักษณะการทำลาย โดยหนอนจะกัดกินใบและก้านใบของคะน้า มักจะเข้าทำลายเป็นหย่อมๆ ตามจุดที่ผีเสื้อวางไข่ หนอนชนิดนี้สังเกตได้ง่ายคือ ลำต้นอ้วนป้อม ผิวหนังเรียบ คล้ายหนอนกระทู้หอม มีสีสันต่างๆ กัน มีแถบสีขาวข้างลำตัวแต่ไม่ค่อยชัดนัก เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดประมาณ 3-4 เซนติเมตรเคลื่อนไหวช้า

การป้องกันกำจัด หมั่นตรวจดูสวนผักบ่อยๆ เมื่อพบหนอนกระทู้ฟักให้ทำลายเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้มีการระบาดลุกลามต่อไป หรือฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น เมโธมิล ให้อัตรา 10-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออาจใช้เมวินฟอส 20-30 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร

หนอนคืบกะหล่ำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Trichoplusia ni* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง กางปีกเต็มที่ยาว 3 เซนติเมตร สีเทาดำ กลางปีกคู่หน้ามีจุดสีขาวข้างละ 1 จุด แม่ผีเสื้อจะวางไข่สีขาวนวลใต้ใบเม็ดกลมเล็กๆ ไข่จะถูกวางเดี่ยวๆ ทั่วไป ไข่มีอายุ 3 วันจึงฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนที่มีขนาดเล็กจะแทะผิวใบด้านล่าง หนอนในระยะนี้มีสีใส ต่อมามีสีเข้มขึ้น เมื่อโตเต็มที่มีสีซีดลง มีสีขาวพาดยาว หนอนเมื่อโตเต็มที่ยาว 4 เซนติเมตร อายุหนอนประมาณ 2 สัปดาห์ จึงเข้าดักแด้ ดักแด้จะอยู่ใต้ใบคลุมด้วยใยบางๆ สีขาว ดักแด้ในระยะแรกจะมีสีเขียวอ่อน ต่อมามีบางส่วนเป็นสีน้ำตาล มีขนาดยาวเกือบ 2 เซนติเมตร อายุดักแด้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงเข้าระยะตัวเต็มวัย ซึ่งตัวเต็มวัยมีชีวิตอยู่ได้ประมาณ 1 สัปดาห์

ลักษณะการทำลาย หนอนคืบกะหล่ำเป็นหนอนที่กินจุ เข้าทำลายคะน้าในระยะที่เป็นตัวหนอน โดยจะกัดกินเนื้อใบจนขาดและมักจะเหลือเส้นใบไว้ หนอนชนิดนี้เมื่อเกิดระบาดแล้วจะแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วมาก

การป้องกันกำจัด ตรวจดูไข่หรือตัวหนอนในระยะเล็กๆ หากพบให้ใช้สารกำจัดแมลงฉีดพ่น เช่น ฟอสดริล แลนเนท เป็นต้น หากใช้ในขณะที่หนอนยังมีขนาดเล็กจะได้ผลดี หากการระบาดมีอยู่ตลอดเวลาควรพ่นสารกำจัดแมลงดังกล่าว 5-7 วันต่อครั้ง

2.4 ปุ๋ย และสารเคมีที่ใช้ เนื่องจากคะน้าเป็นผักกินใบและลำต้นจึงควรใส่ปุ๋ยที่มีธาตุไนโตรเจนสูง สัดส่วนของธาตุอาหารในปุ๋ยที่ใช้คือ N:P:K เท่ากับ 2:1:1 เช่น ปุ๋ยสูตร 12-8-8 หรือ 20-11-11 ในอัตราประมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน คือ ใส่หลังจากการถอนแยกครั้งแรกและหลังจากถอนแยกครั้งที่สอง อย่างไรก็ตามหากสังเกตเห็นว่าผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตเท่าที่ควร อาจจะใส่ปุ๋ยบำรุงเพิ่มเติม เช่น ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยแอมโมเนียมไนเตรท โดยให้ทางรากหรือละลายน้ำในอัตราประมาณ 3-4 ช้อนแกงต่อน้ำ 1 ปี๊บ ฉีดพ่นทางใบ (อุดม, 2529)

มาลี และคณะ (2542) รายงานว่า วิธีการพ่นสารเคมีฆ่าแมลง chlorfenapyr (Rampage 10% SC) และ abamectin (Vertimec 1.8 %EC) แบบน้ำน้อย ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักคะน้า *Plutella xylostella*

Phupaibul *et al.* (2002) พบว่าการขาดธาตุโมลิบดีนัมของพืชต่อคุณภาพของพืชสองชนิด คือ ผัก และสับปะรด กล่าวคือการขาดธาตุโมลิบดีนัมเป็นสาเหตุที่ทำให้พืชมีการสะสมไนเทรตสูงกว่าปกติ ซึ่งผักคะน้าที่จำหน่ายในตลาดต่างๆของกรุงเทพมหานคร มีไนเทรตค่อนข้างสูง จากตัวอย่างผัก 49 ตัวอย่าง พบว่ามี 0.6-1.0 % NO_3^-–N และ 11 ตัวอย่างมีสูงกว่า 1 % NO_3^-–N เนื่องจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ใส่ในครั้งสุดท้ายใกล้เวลาเก็บเกี่ยว หรือดินขาดธาตุโมลิบดีนัม

ยงยุทธ (2546) ได้กล่าวว่าโมลิบดีนัมเป็นธาตุอาหารจุลภาคที่พืชต้องการในปริมาณน้อยที่สุด แต่ถ้าดินขาดและพืชได้รับธาตุนี้ไม่เพียงพอจะกระทบต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากไม่อาจใช้ไนเทรตที่ดูดได้ทางรากและใบไปสังเคราะห์เป็นกรดอะมิโน

2.5 การดื้อยาของแมลงและเชื้อโรคพืช

พิมลพร (2545) พบว่าปีพ.ศ.2521-2523 หนอนใยผัก (*Plutella xylostella*) และหนอนหนังเหนียว (*Spodoptera excigua*) ได้พัฒนาและต้านทานต่อสารฆ่าแมลงถึง 15 ชนิด ในกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส และไพรีทรอยด์สังเคราะห์

2.6 รายงานผลพิษตกค้างของสารเคมีในผักคะน้า

ศักดา (2545) รายงานถึงการสำรวจสารพิษตกค้างต่างๆในผักพบว่า สารเคมีที่พบมีการตกค้างเป็นส่วนใหญ่ทั้งในผักธรรมดาและผักปลอดสารเคมีในปี 2534-2542 พบว่าเหมือนกัน คือ ไซเปอร์เมทริน (Cypermetrin) เป็นสารพวกไพรีทรอย์ (Pyrethroids) เอ็นโดซัลแฟน (Endosulfan) เป็นสารพวกออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ เมทามิโดฟอส (Methamidophos) เป็นสารพวกออร์กาโนฟอสเฟต (Organphosphate)ในผักธรรมดาพบการตกค้างของสารพิษเกินมาตรฐานมากกว่าผักปลอดสารเคมี โดยสารเคมีที่พบว่ามีการตกค้างเกินมาตรฐานส่วนใหญ่คือไซเปอร์เมทริน (Cypermetrin) ไดโครโตฟอส (Dicrotophos) และ เมทามิโดฟอส (Methamidophos) ในขณะที่ในผักปลอดสารเคมีมีสารเคมีที่ตกค้างเกินมาตรฐานส่วนใหญ่คือ ไซเปอร์เมทริน และ ไดโครโตฟอส สำหรับผักกวางตุ้ง ผักกะหล่ำปลี ผักคะน้า และผักกาดขาว พบว่าผัก กระหล่ำปลี ทั้งชนิดธรรมดาและปลอดสารเคมี จะพบการตกค้างของสารเคมีน้อยมากจนแทบไม่พบเลย ส่วนผักคะน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะพบสารตกค้างมากที่สุด รองลงมาคือ ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาว โดยพบว่าในผักปลอดสารเคมีพบการตกค้างของสารเคมีน้อยกว่าผักธรรมดาโดยสารเคมีที่พบว่ามีการตกค้างเป็นส่วนใหญ่ทั้งในผักธรรมดาและผักปลอดสารเคมีในปี 2537-2542 คือ ไซเปอเมทิน เอ็นโดซัลแฟน และ เมทามิโดฟอส สารที่พบว่ามีการตกค้างเกินมาตรฐานส่วนใหญ่ คือ ไซเปอร์เมทริน และ ไดโครโตฟอส จากการสำรวจสารเคมีตกค้างในผักจากต่างจังหวัดทั้งหมด 414 ตัวอย่าง พบการตกค้างของสารเคมีในระดับปลอดภัย ร้อยละ 22.22 และในระดับที่ไม่ปลอดภัย ร้อยละ 21.01 จังหวัดที่พบการตกค้างจำนวนมาก แต่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย คือ อุบลราชธานี ตรัง และสงขลา ส่วนจังหวัดที่พบสารตกค้างมากที่สุดในระดับที่ไม่ปลอดภัย คือ สุราษฎร์ธานี น่าน และเชียงราย ผักธรรมดา หรือผักทั่วไป มีการพบสารเคมีตกค้างมากกว่าผักปลอดสารเคมีทั้งในระดับที่ไม่สูงเกินมาตราฐาน และสูงเกินมาตราฐาน โดยจากการสำรวจสารเคมีตกค้างในผักธรรมดาทั้งหมด 156 ตัวอย่าง พบสารร้อยละ 60.26 โดยมีตัวอย่างที่พบสารเคมีสูงเกินมาตราฐานกำหนดร้อยละ 13.46 ส่วนผักปลอดสารเคมีทั้งหมด 188 ตัวอย่าง พบสารเคมีตกค้างร้อยละ 37.77 โดยมีตัวอย่างที่พบสารเคมีสูงเกินมาตราฐานร้อยละ 5.85

จากการรายงานของเกรียงไกร (2544) สรุปได้ว่าจำนวนตัวอย่างของผักที่มีการปนเปื้อนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ ถั่วลันเตา 87เปอร์เซ็นต์ คื่นฉ่าย 80เปอร์เซ็นต์ คะน้า 78 เปอร์เซ็นต์ กวางตุ้ง 68 เปอร์เซ็นต์ ถั่วฝักยาว 66 เปอร์เซ็นต์ ถั่วแขก 60 เปอร์เซ็นต์ หอมแบ่ง 59 เปอร์เซ็นต์ และกะหล่ำดอก 50 เปอร์เซ็นต์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่พบพิษตกค้างในพืชผักดังกล่าวได้แก่ methamidophos, profenophos, cypermethin, fenvalerate dicrotophos และ monocrotophos

จินตนา และ อารยา (2538) การศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างโมโนโครโตฟอสในผักคะน้าระหว่างเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ ที่จังหวัดปทุมธานี โดยสุ่มตัวอย่างผักคะน้าจากแหล่งจำหน่ายใกล้เคียงซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์พบสารตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในตัวอย่างของผักคะน้า

3. การปลูกพืชตามแนวทางเกษตรชีวภาพ

มาลี และคณะ (2545) การป้องกันกำจัดคะน้าโดยวิธีผสมผสานให้ผลดีและคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าวิธีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดคะน้าซึ่งสามารถลดการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชได้ และยังไม่พบสารพิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในผลผลิต

กองกีฏและสัตววิทยา (2543) การพ่นเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* อัตรา 80 กรัม หรือสารฆ่าแมลง chlorfenapyr (Rampage 10%SC) อัตรา 40 มิลลิลิตร เมื่อพบหนอนใยผักและหนอนกระทู้หอม พ่น fipronil (Ascend 5%EC) อัตรา 40 มิลลิลิตร เมื่อพบตัวเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัยด้วงหมัดผักหรือการทำลายของด้วงหมัดผักตามจำนวนที่กำหนด โดยผสมสารฆ่าแมลงดังกล่าวกับน้ำ 20 ลิตร และทำการพ่นสารฆ่าแมลง 10 ครั้ง ตลอดฤดูกาลปลูกพืช

เสริม (2541) ได้ศึกษาถึงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดา และขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้า ซึ่งผลปรากฏว่าสารสะเดา 0.02 0.04 เปอร์เซ็นต์ และที่หมักด้วยน้ำมีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอดใยผัก และหนอนกระทู้หอมได้ดี โดยเมื่อเปรียบเทียบกับสารฆ่าแมลง abamectin

Singh and Singh (1981) พบว่า การใส่อินทรีย์วัตถุพวก margosa cake แกลบ และขี้เลื่อยลงในดิน จะมีผลต่อการเพิ่มปริมาณเชื้อแบคทีเรีย และยังมีผลต่อการทำลายเส้นใยของ *Fusarium* sp. ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของโรคพืชเศรษฐกิจหลายชนิด และยังส่งเสริมกิจกรรมของจุลินทรีย์ซึ่งมีผลทำลายเส้นใยเชื้อโรคพืชเช่น *Bacillus subtilis* โดยเชื้อแบคทีเรียพวกนี้จะปลดปล่อยเอนไซม์บางชนิด เช่น เอนไซม์ chitinase และ laminarinase ออกมาทำลายผนังเซื้อซึ่งมี chitin หรือ laminarin เป็นองค์ประกอบ ทำให้เส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชเกิดการแตกสลาย

Gupta *et al.* (1983) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลของการใส่ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยอินทรีย์ในดิน 4 ชนิด พบว่าการเติมปุ๋ยคอก และปุ๋ยพืชสดมีผลต่อการเพิ่มปริมาณของเชื้อแบคทีเรีย แอคทิโนมัยซิส และเชื้อรา รวมทั้งมีผลต่อกระบวนการ ammonification, nitrification และการตรึงไนโตรเจน เพราะปุ๋ยอินทรีย์จะควบคุมสภาพความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมต่อการเกิดกิจกรรม ทั้งเป็นแหล่งคาร์บอน และพลังงานของเชื้อจุลินทรีย์ในดินอีกด้วย

เกษม (2534) ได้ทำการศึกษารากจากดินรอบรากพืชต่างๆ โดยวิธี soil plate สามารถจำแนกได้ 23 ชนิด คือ *Acheatomium thielaviodes* V. Axx., *Aspergillus flavicep* Thom and Church., *A. falvus* Link., *A. ochraceus* Wilhelm., *A. terreus* Thom., *Cheatomium aureum*, *Ch. Cupream* Ames., *Cunninghamella beinieri* Naumov., *C.echinulata* Thaxter., *Emericella nidulans* Wint., *Eurotium* spp. *Fusarium solani* Sacc., *Gibbertella pericaria* Hesseltine., *Gliocladium virens* Miller., *Penicillium* spp., *Rhizopus arrhizus* Fiacher., *R. oilgosporus* Fishecher., *R. oryzea* Went and Prin., *Sphaerosporium* spp., *Syncephalastrum* spp., *Syncephalastrum racemosum* Cohn and Schroeter., *Trichoderma hazianum* Rafai และ *Trichoderma viridae* Pers ex Fr

Novak and Whittingham (1968) รายงานการแยกเชื้อราจากดินด้วยวิธี soil dilution plate โดยใช้ acidified soil extract agar ผสม rose bengal ที่มีความเข้มข้น 1 : 30,000 พบเชื้อราชนิดต่าง ๆ เช่น *Aspergillus* sp., *Breauveria* sp., *Candida* sp., *Coniothyrium* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Gliocephalotrichum* sp., *Margarinomyces* sp., *Mucor* sp., *Trichoderma* sp., Yeast และ *Zygorhynchus* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gray and Williams (1971) รายงานถึงการที่อินทรีย์สารผสมคลุกเคล้าไปในดินจะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ของจุลินทรีย์ ซึ่งผลที่ได้จากการย่อยสลาย คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรดอินทรีย์ต่างๆ สารประกอบที่เป็นเมือก ธาตุอาหารต่างๆ และฮิวมัส ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน เชื้อจุลินทีย์ที่สามารถย่อยสลายอินทรีย์สารได้ มีทั้งเชื้อแบคทีเรีย เชื้อราและแอคติโนมัยซิส เช่น *Cellulomonas* sp., *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., *Cheatomium* sp., *Sporotrichum* sp., *Talaromyces* sp., *Trichoderma* sp., *Nocardia* sp., *Streptomyces* sp. และ *Streptosporangium* sp., เป็นต้น

กิตติชัย (2546) ได้รายงานว่าในวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ซึ่งทุกวิธีการปลูกให้ผลต่อเปอร์เซ็นการงอกของผักคะน้าที่ไม่แตกต่างกัน แต่ชัยวัฒน์ (2546) พบว่าการปลูกพืชปลอดสารพิษ และพืชอินทรีย์ ให้เปอร์เซนต์การงอกของกวางตุ้งได้ดีกว่าพืชปลอดภัยสารพิษ และสารเคมีโดยวัดจากความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละการทดลอง

ในการปลูกคะน้าโดยวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช กิตติชัย (2546) ได้รายงานว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษให้ผลดีที่สุดซึ่ง ทั้งด้านความสูงของลำต้น ความยาวราก น้ำหนักของลำต้น น้ำหนักรากของคะน้า และค่าการเจริญเติบโตของพืชเมื่อเทียบกับการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ คะน้าอินทรีย์ และการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การทดสอบประสิทธิภาพการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) คะน้าปลอดสารพิษ (PFP) และคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture)

ทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ใช้วิธีการทดลอง (Treatment) ทั้งหมด 5 วิธีการ แต่ละวิธีการทดลองแบ่งเป็น 5 ซ้ำแต่ละซ้ำมี 5 กระถาง ซึ่งมีวิธีการดังนี้คือ ปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ปลูกคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) และปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) โดยแต่ละวิธี ะจะปลูกคะน้าในกระถางพลาสติกขนาด 18X18X15 เซนติเมตร โดยทำการทดลองจำนวน 3 ครั้งระยะเวลาทำการทดลอง 7 เดือนตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2548 โดยทำการศึกษาทดลองที่โรงเรือนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองนี้มีปัจจัยการผลิตที่ใช้ดังนี้ เมล็ดพันธุ์คะน้า กระถางปลูกพืช ดินปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดโรคพืช ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง และสารอินทรีย์ป้องกันแมลงได้รับความอนุเคราะห์ อาจารย์สมปอง ทองดีแท้: กรมวิชาการเกษตร

การเตรียมดินปลูก โดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ ในอัตราส่วน 2:1 หลังจากนั้นนำไปใส่ในกระถางกระถางละ1000 กรัมจำนวน 125 กระถาง

วิธีการควบคุม (Control) เตรียมดินโดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ อัตรา ส่วนดิน 2 ส่วน ปุ๋ย 1 ส่วน นำไปใส่ในกระถาง 25 กระถางนำเมล็ดคะน้าไปปลูกกระถางละ 5 เมล็ด โดยไม่ต้องคลุกเมล็ดด้วยสารใดๆ เป็นวิธีเปรียบเทียบทำการดูแล รดน้ำและกำจัดวัชพืช เป็นวิธีการเปรียบเทียบดูแลรดน้ำและกำจัดวัชพืช เมื่ออายุ 49 วัน เก็บผลผลิต

การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) เตรียมดินโดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพ โดยอัตราส่วนดิน 2 ส่วน ปุ๋ย 1 ส่วน นำไปใส่ในกระถาง 25 กระถาง นำเมล็ดคะน้าที่จะปลูกมาคลุกด้วยคีโตเมี่ยมผง 5 กรัม ต่อ 125 เมล็ด แล้วนำไปปลูกในกระถางละ 5 เมล็ด และปฏิบัติดังนี้

รดด้วยจุลินทรีย์ป้องกันโรคคีโตเมี่ยม อัตรา 2 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

พ่นสารสกัดจุลินทรีย์ป้องกันโรค อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

พ่นด้วยสารอินทรีย์ป้องกันแมลงอัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 28 35 และ 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พ่นด้วยสารชีวภาพป้องกันแมลง *Bacillus thuringiensis* var. *kursataki* อัตรา 80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 35 และ 42 วัน

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูงบำรุงใบ อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว14 21 28 และ 35วัน

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปตัสเซี่ยมสูงบำรุงลำต้น อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 28 35 และ 42 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพชนิดผงอัตรา 2 กรัม/ต้น หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 28 และ 35 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้นอัตรา 2 กรัม/ต้น เมื่อคะน้าอายุ 28 35 และ 42 วัน

ใส่อาหารเสริมปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อคะน้ามีอายุ 28 และ 35 วัน

การปลูกคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) เตรียมดินโดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพ โดยอัตราส่วนดิน 2 ส่วน ปุ๋ย 1 ส่วน นำไปใส่ในกระถาง 25 กระถาง นำเมล็ดคะน้าที่จะปลูกมาคลุกด้วยคีโตเมี่ยมผง 5 กรัม ต่อ 125 เมล็ด แล้วนำไปปลูกในกระถางละ 5 เมล็ด และปฏิบัติดังนี้

รดด้วยจุลินทรีย์ป้องกันโรคคีโตเมี่ยมอัตรา 2 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 35 และ 42 วัน

พ่นสารป้องกันสารสกัดจุลินทรีย์ อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ35 วัน

พ่นด้วยสารอินทรีย์ป้องกันแมลงอัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

พ่นด้วยสารอินทรีย์ป้องกันแมลง *Bacillus thuringiensis* var. *kursataki* อัตรา 80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 35 และ 42 วัน

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูงบำรุงใบ อัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว14 21 28 และ 35วัน

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปตัสเซี่ยมสูงอัตรา 5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 28 35 และ 42 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพชนิดผงอัตรา 2 กรัม/ต้น หลังจากปลูกไปแล้ว 21 28 35 และ42 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพ สูตรบำรุงต้น อัตรา 2 กรัม/ต้น เมื่อคะน้ามีอายุ 28 35 และ 42 วัน

ใส่อาหารเสริมปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร เมื่อคะน้ามีอายุ 14 21 และ 35 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) เตรียมดินโดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพ โดยอัตราส่วนดิน 2 ส่วน ปุ๋ย 1 ส่วน นำไปใส่ในกระถาง 25 กระถาง นำเมล็ดผักคะน้าที่จะปลูกมาคลุกด้วยสารเคมีปราบศัตรูพืช 2.5 กรัม ต่อ 125 เมล็ด แล้วนำไปปลูกในกระถางละ 5 เมล็ด และปฏิบัติดังนี้

รดด้วยจุลินทรีย์ป้องกันโรค คีโตเมี่ยม อัตรา 2 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

พ่นสารป้องกัน สารสกัดจุลินทรีย์ อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 21 28 35 และ 42 วัน

พ่นด้วยสารอินทรีย์ป้องกันแมลง อัตรา 60 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

พ่นด้วยสารอินทรีย์ป้องกันแมลง *Bacillus thuringiensis* var. *kursataki* อัตรา 80 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 35 และ 42 วัน

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง บำรุงใบอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปตัสเซี่ยมสูง บำรุงลำต้นอัตรา 5 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 28 35 และ42 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพชนิดผงอัตรา 2 กรัม/ต้น หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 28 และ 42 วัน

ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดโรคพืช คาร์เบนดาซิม ในอัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกไปแล้ว 21 และ 35 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้นอัตรา 2 กรัม/ต้น ลิตรเมื่อคะน้ามีอายุ 28 35 และ 42วัน

ใส่อาหารเสริมปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ เมื่อคะน้ามีอายุ 14 และ 35 วัน

การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) เตรียมดินโดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยชีวภาพ โดยอัตราส่วนดิน 2 ส่วน ปุ๋ย 1 ส่วน นำไปใส่ในกระถาง 25 กระถาง นำเมล็ดคะน้าที่จะปลูกมาคลุกด้วยสารเคมีปราบศัตรูพืช 2.5 กรัม ต่อ 125 เมล็ด แล้วนำไปปลูกในกระถางละ 5 เมล็ด และปฏิบัติดังนี้

ฉีดพ่นด้วยสารเคมีกำจัดโรคพืช คาร์เบนดาซิม ในอัตรา 10-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกไปแล้ว 14 21 35 และ 42 วัน

พ่นด้วยสารเคมีป้องกันแมลง ไดเมทโธเอท อัตรา 10-20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ42 วัน

ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีดพ่นธาตุอาหารผสมของ แม็กนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานิส และสังกะสี เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต อัตรา 5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อคะน้าอายุ 21 35 และ 42 วัน

การเก็บข้อมูล

ทำการวัดเปอร์เซ็นต์การงอก เปรียบเทียบการเจริญเติบโตของคะน้าในแต่ละวิธีการปลูก ทำการวัดความสูงของคะน้าทุกๆ 7 วันเป็นเวลา 49 วัน โดยวัดก่อนการใส่ปุ๋ย ฉีดพ่นสาร หลังจากการเก็บผลผลิตแล้วให้ชั่งน้ำหนักสดต้น น้ำหนักสดราก ความยาวลำต้น และความยาวราก แล้วนำมาคำนวณหาค่าการเจริญเติบโตของพืช (Growth Parameter) จากสูตร

$$\text{การเจริญเติบโตของพืช} = \frac{\text{ความสูงของลำต้น+ความยาวราก+น้ำหนักสดลำต้น+น้ำหนักสดราก}}{4}$$

2.การศึกษานิเวศน์วิทยาของจุลินทรีย์บริเวณรอบรากพืชที่ปลูก

โดยทำการแยกเชื้อราด้วยวิธีการ Soil plate technique จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนทำการปลูก ระหว่างการปลูก และหลังการปลูกในแต่ละครั้ง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- สุ่มเก็บตัวอย่างจากดินบริเวณรอบๆรากพืชที่ทำการทดลอง จากแต่ละวิธีได้แก่ วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม (control) วิธีการที่ 2 วิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการที่ 3 วิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ(PFP) วิธีการที่ 4 วิธีการปลูกคะน้าอินทรีย์(Organic Agriculture) และวิธีการที่ 5 วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticides)

- เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ GANA (glucose-ammonium nitrate agar) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ glucose 20 g, NH_4NO_3 1 g, difco tobacto yeast extract 1g, K_2HPO_4 0.5 g rose bengal 0.06 g, $MgSO_47H_2$ 0.05 g, Steptomycin 0.03 g, Agar 20 g และ distilled water 1000 ml. โดยใช้วิธี Soil plate technique นำตัวอย่างดินที่บดละเอียดนำไปใส่จานอาหารเลี้ยงเชื้อประมาณ 0.0025 กรัม หรือเท่ากับปลายเข็มเขี่ย แล้วเทอาหาร GANA ที่มีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสในจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วหมุนโดยรอบ นำไปบ่มที่มืด สังเกตการเจริญเติบโตของโคโลนีเชื้อราทุกวันเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีโคโลนีเชื้อราปรากฏให้ใช้เข็มเขี่ยเชื้อตัดขอบโคโลนีไปเลี้ยงในอาหาร PDA เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ต่อไป เพื่อจำแนกในระดับ Species ต่อไปโดยให้นับปริมาณ colony forming unit (cfu) ของเชื้อราแต่ละ isolates แล้วคำนวณหาปริมาณของเชื้อราต่อดิน 1 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประเมินต้นทุนการผลิตในแต่ละวิธีการ

ทำการประเมินจากการใช้ผลิตภัณฑ์สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยในวิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) การปลูกคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) และ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีการ (บาท/กิโลกรัม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) คะน้าปลอดสารพิษ (PFP) และคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture)

การทดลองครั้งที่ 1

จากการทดสอบประสิทธิภาพการงอกของการปลูกคะน้าในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช พบว่าค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์การงอกในวิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 89.60 เปอร์เซ็นต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รองมาคือ การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ มีค่าเปอรเซนการงอกเท่ากับ 87.20 87.20 และ 86.40 เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 1)

ตารางที่1 เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก (%)
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	62.40 [1/] b
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	87.20a
พืชอินทรีย์ (OA)	86.40a
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	89.60a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	87.20a
C.V. (%)	6.572

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการศึกษาการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของลำต้นเมื่อคะน้ามีอายุ 28 วัน (ภาพที่ 1) พบว่า การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.24 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 5.18 4.96 และ 4.68 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกคะน้าอินทรีย์ แต่ในทุกการทดลองให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับการทดลองเปรียบเทียบ (Control) เมื่อวัดความสูงของลำต้นคะน้าเมื่อมีอายุ 35 วัน (ภาพที่ 2) พบว่า ความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.24 7.19 และ 6.46 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติทุกวิธีการทดลอง เมื่อคะน้ามีอายุ 42 วัน (ภาพที่ 3) ทำการวัดความสูงของลำต้นพบว่าความสูงเฉลี่ยของคะน้าปลอดภัยสารพิษมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.40 เซนติเมตร รองมาคือ คะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.29 9.37 และ 8.65 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติทุกวิธีการทดลอง จากการวัดความสูงลำต้นคะน้าเมื่ออายุ 49 วัน (ภาพที่ 4) พบว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ(ภาพที่ 8) การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (ภาพที่ 6) และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (ภาพที่ 9) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 13.58 12.96 และ 12.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งทั้งวิธีการดังกล่าวนี้ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกคะน้าอินทรีย์ (ภาพที่ 7) มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 10.48 เซนติเมตร ซึ่งในทุกวิธีการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติกับการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 5) (ตารางที่ 2)

จากการเก็บผลผลิตคะน้าเมื่อมีอายุ 49 วัน ทำการวัดความยาวรากพบว่าการปลูกคะน้าโดยวิธีปลอดภัยสารพิษความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 27.96 เซนติเมตร รองลงมาคือการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช 25.56 เซนติเมตร ซึ่งทั้งสองวิธีการทดลองนี้ให้ผลที่ไม่แตกต่างทางสถิติ (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 2 ความสูงของลำต้นคะน้าที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้าที่อายุ 49 วัน การทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ความสูง(ซ.ม.)				ความยาวราก
	28(วัน)	35(วัน)	42(วัน)	49(วัน)	(ซ.ม.)
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	3.91[1/]c	4.50e	5.66e	7.25c	14.90c
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	5.24a	8.24b	10.29b	12.96a	20.74b
พืชอินทรีย์ (OA)	4.68b	6.46d	8.65d	10.48b	18.24bc
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	5.18a	8.96a	11.40a	13.58a	27.96a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	4.96ab	7.19c	9.37c	12.92a	25.56a
C.V.(%)	5.02	5.77	5.90	6.15	12.71

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วันที่ ในการทดลองครั้งที่ 1

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 ในการทดลองครั้งที่ 1

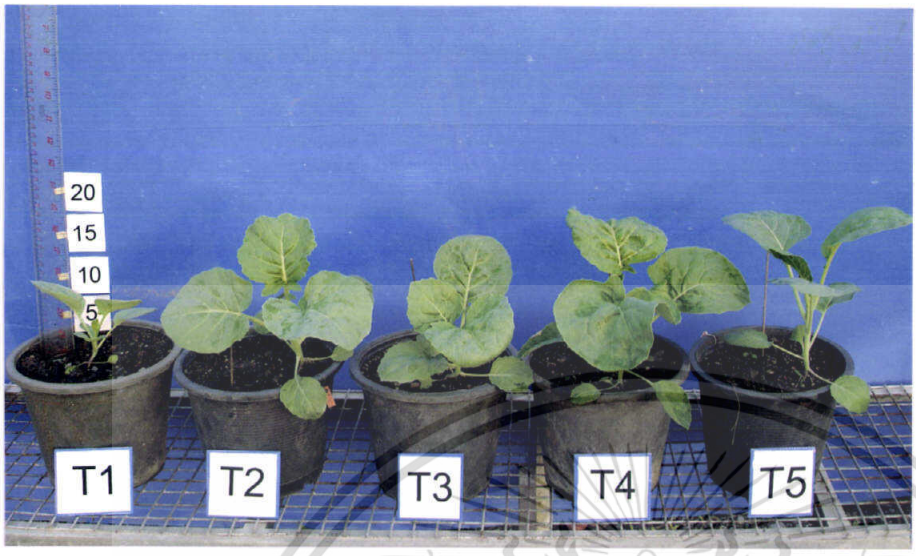
T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

98849



ภาพที่ 3 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

ภาพที่ 4 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 การทดลองเปรียบเทียบ (control) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1

ภาพที่ 6 การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่1

ภาพที่ 8 การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20611

ภาพที่ 9 การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วัน จากการทดลองครั้งที่1

ภาพที่ 10 ความยาวรากของคะน้าอายุปลูก49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control)
T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP)
T_3=พืชอินทรีย์ (OA)
T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักสดของ คะน้าปลอดภัยสารพิษ และคะน้าปลอดสารพิษมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 40.06 และ 39.08 กรัม ตามลำดับ รองมาคือการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดเท่ากับ 30.52 กรัม และคะน้าอินทรีย์ มีค่าเท่ากับ 21.68 กรัม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.63 กรัม เมื่ออายุปลูก 49 วัน ในขณะเดียวกันพบว่าน้ำหนักสดของรากคะน้า ปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของรากดีที่สุดเท่ากับ 5.66 และ 4.95 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือคะน้าอินทรีย์ และคะน้าปลอดสารพิษ มีค่าเท่ากับ 3.91 และ 3.81 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ(ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดของลำต้น และรากคะน้า ที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	น้ำหนักสด(กรัม)	
	ลำต้น	ราก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	8.63 [1/] d	1.04c
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	39.08a	3.81b
พืชอินทรีย์ (OA)	21.68c	3.91b
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	40.06a	5.66a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	30.52b	4.95a
C.V.(%)	10.39	16.10

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการทดลองพบว่า คะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่าการเจริญเติบโตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 22.65 รองมาคือคะน้าปลอดสารพิษ คะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตเท่ากับ 20.90 19.86 และ 14.37 ตามลำดับเมื่ออายุปลูก 49 วัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลอง (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช เมื่ออายุปลูก 49 วันในการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	การเจริญเติบโตของพืช
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	8.33 [1/] d
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	20.90ab
พืชอินทรีย์ (OA)	14.37c
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	22.65a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	19.86b
C.V.(%)	9.17

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

ภาพที่11 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 2

จากการทดสอบประสิทธิภาพการงอกของการปลูกคะน้าในวิธี คะน้าปลอดสารพิษ คะน้าอินทรีย์ คะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช พบว่าการงอกของคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ และการปลูกคะน้าอินทรี มีการงอกเท่ากับ 92.00 89.60 88.00 และ 84.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีนับสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ มีการงอกเพียง 64 เปอร์เซ็ฯต์เท่านั้น (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	64.00[1/] b
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	88.00 a
พืชอินทรีย์ (OA)	84.80 a
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	89.60a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	92.00a
C.V. (%)	6.71

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับP = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการทดลองพบว่าการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ และ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีความสูงดีที่สุดเท่ากับ 5.28 และ 5.02 เซนติเมตรตามลำดับรองลงมาคือ การปลูกคะน้าอินทรีย์และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 4.48 และ 4.36 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่ออายุปลูก 28 วัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ ดังแสดงในภาพที่ 12 ตารางที่ 6 และเมื่อวัดความสูงของลำต้นคะน้าเมื่อมีอายุ 35 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ มีค่าดีที่สุดเท่ากับ 7.47 และ 7.32 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาคือการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ ซึ่งมีความสูงของลำดัต้นเฉลี่ย 6.27 และ 6.04 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 เซนติเมตร (ภาพที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อความสูงของคะน้าอายุปลูก 42 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 10.90 เซนติเมตร รองลงมาคือ การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 10.30 9.72 และ 8.71 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ ดังภาพที่ 14 นอกจากนี้ความสูงลำต้นคะน้าเมื่ออายุ 49 วัน (ภาพที่ 15) พบว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (ภาพที่ 19) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.80 เซนติเมตร รองมาคือการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ(ภาพที่ 17) การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (ภาพที่ 20) และการปลูกคะน้าอินทรีย์ (ภาพที่ 18) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 12.74 12.44 และ 11.48 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 16) (ตารางที่ 6)

จากการเก็บผลผลิตคะน้าเมื่อมีอายุ 49 วัน ทำการวัดความยาวรากพบว่าการปลูกคะน้าโดยวิธีปลอดภัยสารพิษความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 26.60 เซนติเมตร รองลงมาคือการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้าอินทรีย์ และ การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากเท่ากับ 24.80 24.12 และ 23.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกวิธีการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติกับการทดลองควบคุม (ตารางที่ 6) (ภาพที่ 21)

ตารางที่ 6 ความสูงของลำต้นคะน้าที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้าที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	ความสูง(ซ.ม.)				ความยาวราก (ซ.ม.)
	28 (วัน)	35 (วัน)	42 (วัน)	49 (วัน)	
การทดลองควบคุม (Control)	3.39 [1/]c	4.85c	5.66e	7.40d	14.65c
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	5.28a	7.32a	10.30b	12.74ab	23.88b
พืชอินทรีย์ (OA)	4.48b	6.04b	8.71d	11.48c	24.12ab
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	5.02a	7.47a	10.90a	13.80a	26.60a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)	4.36b	6.27b	9.72c	12.44bc	24.80ab
C.V.(%)	6.73	8.24	4.39	7.60	8.08

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

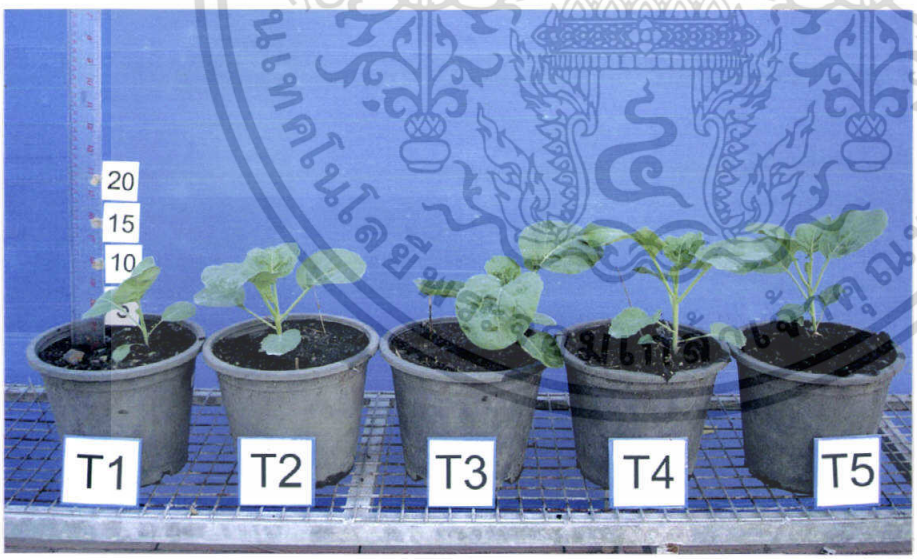
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 12 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)



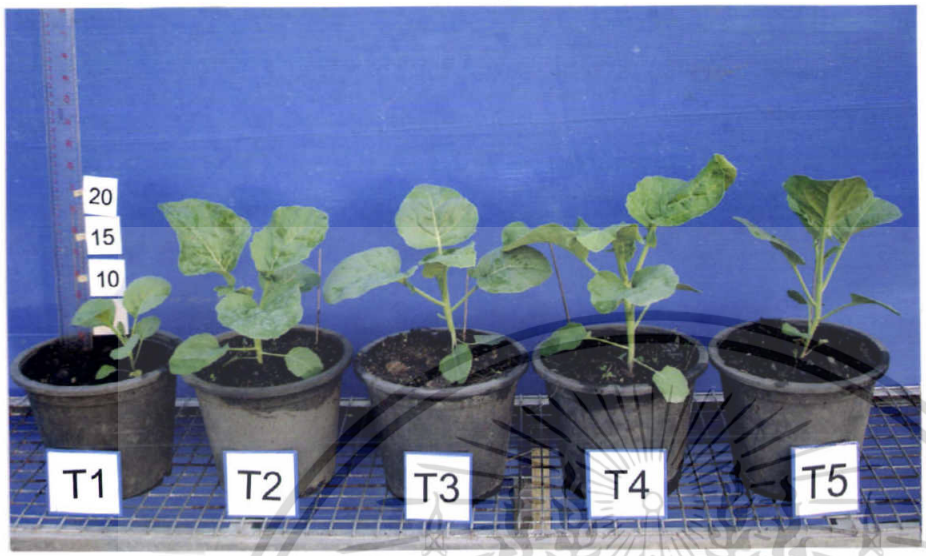
ภาพที่ 13 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 ในการทดลองครั้งที่ 2

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control)
T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP)
T_3=พืชอินทรีย์ (OA)
T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

ภาพที่ 15 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control)
T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP)
T_3=พืชอินทรีย์ (OA)
T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 16 การทดลองปลูกคะน้าในการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีอายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2

ภาพที่ 17 การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่18 การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่2

ภาพที่ 19 การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 20 การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2

ภาพที่ 21 ความยาวรากของคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control)
T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP)
T_3=พืชอินทรีย์ (OA)
T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่า ค่าน้ำหนักสดของต้นคะน้า การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นสูงสุดเท่ากับ 43.99 กรัม รองมาคือ คะน้าปลอดสารพิษ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นคะน้าเท่ากับ 40.34 38.42 และ 27.74 กรัม ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ ในขณะเดียวกันคะน้าปลอดภัยสารพิษ มีค่าของน้ำหนักเฉลี่ยรากมากที่สุดเท่ากับ 6.52 กรัม รองมาคือ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชมีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 5.32 กรัม และ คะน้าปลอดสารพิษ และคะน้าอินทรีย์ มีน้ำหนักรากเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และ 4.07 กรัมตามลำดับที่อายุปลูก 49 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 น้ำหนักสดของต้น และรากคะน้า ที่อายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	น้ำหนักสด(กรัม)	
	ต้น	ราก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	10.10 [1/] d	1.06d
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	40.34ab	4.23c
พืชอินทรีย์ (OA)	27.74c	4.07c
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	43.99a	6.52a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	38.42b	5.32b
C.V.(%)	10.88	17.09

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการทดลองพบว่า คะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 22.72 รองมาคือ คะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช คะน้าปลอดสารพิษ และคะน้าอินทรีย์ ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตเท่ากับ 21.85 20.29 และ 16.85 ตามลำดับเมื่ออายุปลูก 49 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 8 ภาพที่ 22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าที่อายุปลูก 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	การเจริญเติบโตของพืช
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	8.31[1/]d
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	20.29b
พืชอินทรีย์ (OA)	16.85c
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	22.72a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	21.85ab
C.V.(%)	8.30

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

ภาพที่ 22 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลองพบว่าการงอกในวิธีการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์และ การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 91.20 90.40 88.80 และ 88.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	72.00 [1/] b
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	88.80a
พืชอินทรีย์ (OA)	88.80a
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	90.40a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	91.20a
C.V. (%)	6.57

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการทดลองพบว่าคะน้าปลอดสารพิษ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.06 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ คะน้าปลอดภัยสารพิษ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 4.97 4.70 และ 4.69 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุปลูก 28 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 23) เมื่อคะน้าอายุปลูก 35 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7.86 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.87 6.66 และ 6.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 24) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลอง เมื่อคะน้ามีอายุปลูก 42 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของคะน้าปลอดภัยสารพิษมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.53 เซนติเมตร รองมาคือคะน้าปลอดสารพิษ คะน้าอินทรีย์ และคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.63 8.82 และ 8.53 เซนติเมตรตามลำดับ(ภาพที่ 25) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ ความสูงของคะน้าเมื่ออายุปลูก49 วัน (ภาพที่ 26) พบว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ(ภาพที่ 30) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.90 เซนติเมตร คะน้าปลอดสารพิษ (ภาพที่ 28) คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืช (ภาพที่ 31) และคะน้าอินทรีย์ (ภาพที่ 29) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 13.30 12.40 และ 11.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 27) (ตารางที่ 10)

นอกจากนี้จากการทดลองพบว่าคะน้าปลอดภัยสารพิษมีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 29.89 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้าอินทรีย์ และคะน้าปลอดสารพิษมีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 25.54 24.50 และ 23.98 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 32) (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความสูงของต้นคะน้าที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้าที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ความสูง(ซ.ม.)				ความยาวราก
	28(วัน)	35(วัน)	42(วัน)	49(วัน)	(ซ.ม.)
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	3.78 [1/] c	4.57c	5.44d	7.52d	18.86c
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	5.06a	6.87b	9.63b	12.60b	23.98b
พืชอินทรีย์(OA)	4.69b	6.28b	8.53c	11.30c	24.50b
พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	4.97ab	7.86a	10.53a	13.90a	29.98a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)	4.70b	6.66b	8.82c	12.40bc	25.54ab
C.V.(%)	4.58	6.55	6.51	7.70	14.19

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 23 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

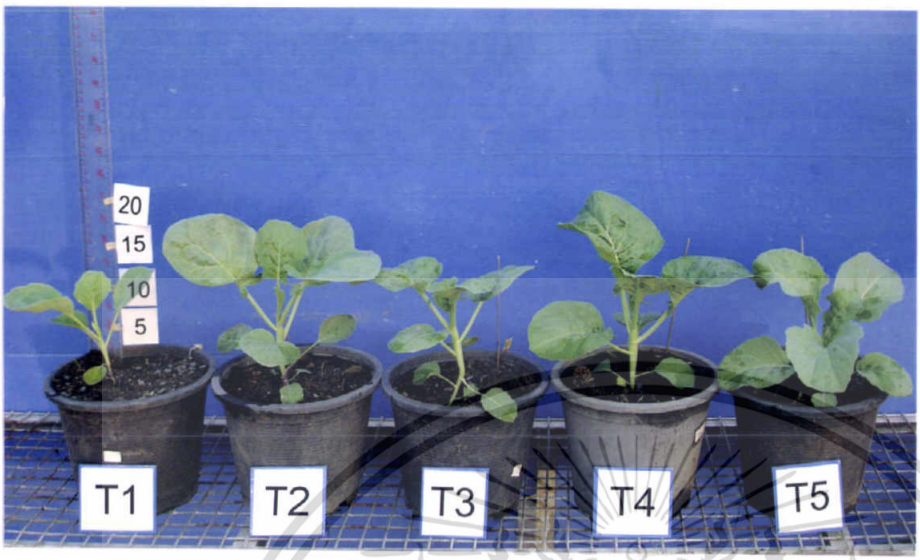
ภาพที่ 24 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

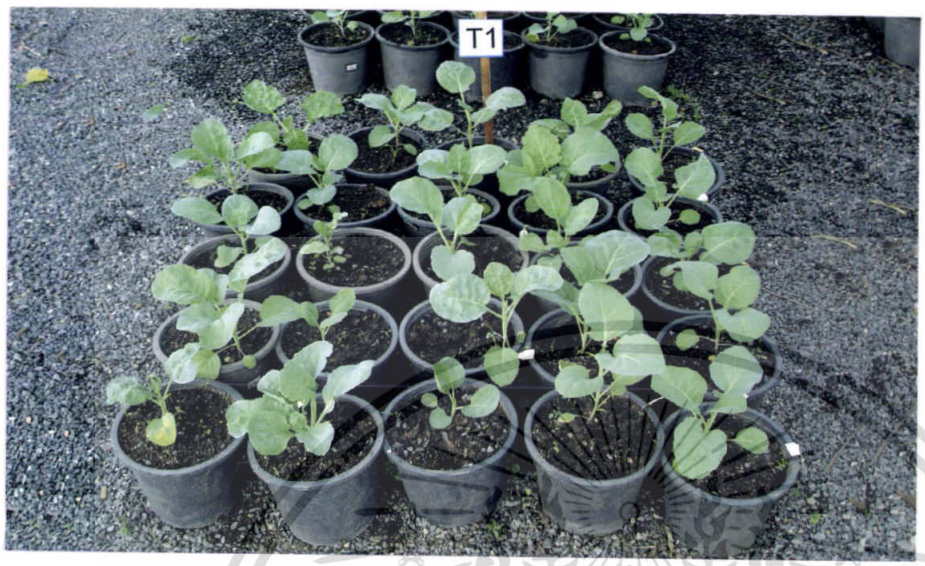
ภาพที่ 26 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 การทดลองเปรียบเทียบ(control) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้ง 3

ภาพที่ 28 การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 29 การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

ภาพที่ 30 การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 31 การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

ภาพที่ 32 ความยาวรากของคะน้าอายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

T_1=การทดลองควบคุม (Control) T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T_3=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของ คะน้าปลอดภัยสารพิษ และคะน้าปลอดสารพิษมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 41.04 และ 40.03 กรัม ตามลำดับ ที่อายุปลูก 49 วัน รองมาคือ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นคะน้าเท่ากับ 35.60 และ 32.48 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ นอกจากนี้จากการทดลองพบว่า คะน้าปลอดภัยสารพิษ มีค่าของน้ำหนักเฉลี่ยรากมากที่สุดเท่ากับ 6.21 กรัม รองมาคือ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช คะน้าปลอดสารพิษ และคะน้าอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 5.43 5.02 และ 4.68 กรัมตามลำดับ เมื่ออายุปลูก 49 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 น้ำหนักสดของลำต้น และรากคะน้า ที่อายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	13.44 [1/] c	1.59c
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	40.03a	5.02ab
พืชอินทรีย์ (OA)	32.48b	4.68b
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	41.04a	6.21a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	35.60b	5.43ab
C.V.(%)	13.21	20.19

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของคะน้าอายุปลูก 49 วันพบว่าคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 23.78 รองมาคือ คะน้าปลอดสารพิษ คะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์ ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตเท่ากับ 21.80 19.74 และ 18.23 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.05) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของคะน้าอายุ ในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ที่อายุปลูก 49 วันในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ค่าการเจริญเติบโต
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	10.21[1/]d
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	21.80ab
พืชอินทรีย์(OA)	18.23c
พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	23.78a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	19.74bc
C.V.(%)	9.07

[1/] ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

ภาพที่ 33 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

T_1=การทดลองเปรียบเทียบ (Control)
T_2=พืชปลอดสารพิษ (PFP)
T_3=พืชอินทรีย์ (OA)
T_4=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
T_5=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.การศึกษานิเวศน์วิทยาของจุลินทรีย์รอบรากพืชที่ปลูก

การทดลองครั้งที่ 1

จากการแยกเชื้อราในดินรอบ ๆ รากคะน้าในระบบการปลูกต่าง ๆ จำนวน 5 ตัวอย่าง ทำการแยกจำนวน 3 ครั้งคือ ก่อนปลูก ระหว่างปลูก และหลังปลูก ครั้งที่ 1 โดยวิธี soil plate techniqueสามารถแยกเชื้อราได้ 18 species ดังนี้ *A. niger* (ภาพที่ 35) 4 isolates, *A. flavus* (ภาพที่ 36) 5 isolates *A. fumigatus* (ภาพที่ 37) 10 isolates *A. japonicus* (ภาพที่ 38) 5 isolates, *A. terreus* (ภาพที่ 39) 2 isolates, *Chaetomium brasilense* (ภาพที่ 40) 6 isolates, *Cunninghamella* spp. (ภาพที่ 41) 5 isolates, *Curvularia lunata* (ภาพที่ 42) 3 isolates, *Emericella nidulans* (ภาพที่ 44) 4 isolates, *Penicillium brefeldianum* (ภาพที่ 46) 2 isolates, *Eurotium chevalieri* (ภาพที่ 47) 3 isolates, *Penicillum canescens* (ภาพที่ 48) 5 isolates, *Rhizopus oryzae* (ภาพที่ 50) 8 isolates, *Sordaria* spp. (ภาพที่ 51) 4 isolates, *Trichoderma hamatum* (ภาพที่ 52) 3 isolates, *Trichoderma harzianum* (ภาพที่ 53) 7 isolates, *Trichoderma koningii* (ภาพที่ 54) 2 isolates และ *Trichoderma viride* (ภาพที่ 55) 3 isolates.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการทดลองครั้งที่ 1

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	1101	1.9×10^3	*Aspergillus niger*
	1102	1.4×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	1103	0.4×10^3	*Rhizopus oryzae*
	1104	2.4×10^3	*Cunninghamella* spp.
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	1201	1.8×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	1202	0.5×10^3	*Aspergillus flavus*
	1203	0.7×10^3	*Aspergillus japonicus*
	1204	1.4×10^3	*Cunninghamella* spp.
	1205	2.1×10^3	*Trichoderma harzianum*
	1206	0.4×10^3	*Trichoderma hamatum*
พืชอินทรีย์(OA)	1301	1.9×10^3	*Aspergillus niger*
	1302	1.4×10^3	*Chaetomium basilense*
	1303	0.4×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	1304	2.4×10^3	*Rhizopus oryzae*
	1305	1.8×10^3	*Trichoderma viride*
พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	1401	0.5×10^3	*Cunninghamella* spp.
	1102	0.7×10^3	*Cheatomium basilense*
	1403	1.4×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	1404	2.1×10^3	*Aspergillus terreus*
	1405	0.4×10^3	*Emericella nidulans*
	1406	1.9×10^3	*Trichoderma koningii*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13(ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	1501	1.4×10^3	*Penicillium canescens*
(Chemical Pesticide)	1502	0.4×10^3	*Penicillium brefeldianum*
	1503	2.4×10^3	*Rhizopus oryzae*
	1504	1.8×10^3	*Aspergillus japonicus*
	1505	0.5×10^3	*Aspergillus niger*
	1506	0.7×10^3	*Trichoderma harzianum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 1

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	1601	0.4×10^3	*Emericella nidulans*
	1602	0.3×10^3	*Aspergillus flavus*
	1603	2.2×10^3	*Rhizopus oryzae*
	1604	1.6×10^3	*Trichoderma harzianum*
	1605	1.7×10^3	*Aspergillus fumigatus*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	1701	2.3×10^3	*Chaetomium basilense*
	1702	1.8×10^3	*Curvularia lunata*
	1703	1.1×10^3	*Penicillium brefeldianum*
	1704	2.4×10^3	*Aspergillus japonicus*
	1705	1.7×10^3	*Trichoderma hamatum*
	1706	0.8×10^3	*Aspergillus fumigatus*
พืชอินทรีย์ (OA)	1801	2.5×10^3	*Chaetomium basilense*
	1802	0.6×10^3	*Penicillium canescens*
	1803	1.8×10^3	*Curvularia lunata*
	1804	0.9×10^3	*Rhizopus oryzae*
	1805	1.4×10^3	*Aspergillus niger*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	1901	2.0×10^3	*Cheatomium basilenzae*
	1902	1.1×10^3	*Penicillium canescens*
	1903	2.5×10^3	*Eurotium chevalieri*
	1903	0.4×10^3	*Trichoderma harzianum*
	1904	1.6×10^3	*Aspergillus flavus*
	1905	2.3×10^3	*Sordaria* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	11001	1.8×10^3	*Trichoderma koningii*
(Chemical Pesticide)	11002	0.6×10^3	*Trichoderma viride*
	11003	1.1×10^3	*Aspergillus japonicus*
	11004	0.7×10^3	*Eurotium chevalieri*
	11005	1.3×10^3	*Aspergillus fumigatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 1

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	11101	1.7×10^3	*Penicillium canescens*
	11102	2.1×10^3	*Aspergillus flavus*
	11103	1.5×10^3	*Rhizopus oryzae*
	11104	2.3×10^3	*Sordaria* spp.
	11105	1.8×10^3	*Trichoderma harzianum*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	11201	0.4×10^3	*Emericella nidulans*
	11202	1.6×10^3	*Cunninghamella* spp.
	11203	0.5×10^3	*Chaetomium basilense*
	11204	1.7×10^3	*Trichoderma viride*
	11205	2.1×10^3	*Aspergillus terreus*
	11206	1.5×10^3	*Aspergillus fumigatus*
พืชอินทรีย์ (OA)	11301	2.3×10^3	*Sordaria* spp.
	11302	1.8×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	11303	0.4×10^3	*Trichoderma hamatum*
	11304	1.6×10^3	*Rhizopus oryzae*
	11305	0.5×10^3	*Curvularia lunata*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	11401	1.7×10^3	*Cunninghamella* spp.
	11402	2.1×10^3	*Penicillium canescens*
	11403	1.5×10^3	*Eurotium chevalieri*
	11404	2.3×10^3	*Trichoderma harzianum*
	11405	1.8×10^3	*Aspergillus flavus*
	11406	0.4×10^3	*Emericella nidulans*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15(ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	11501	1.6×10^3	*Aspergillus japonicus*
(Chemical Pesticide)	11502	0.5×10^3	*Sordaria* spp.
	11503	1.7×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	11504	2.1×10^3	*Rhizopus oryzae*
	11505	1.5×10^3	*Trichoderma harzianum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 2

จากการแยกเชื้อราในดินรอบ ๆ รากคะน้าในระบบการปลูกต่าง ๆ จำนวน 5 ตัวอย่าง ทำการแยกจำนวน 3 ครั้งคือ ก่อนปลูก ระหว่างปลูก และหลังปลูก ครั้งที่ 1 โดยวิธี soil plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ 19 species ดังนี้ *Achaetomium spp.* (ภาพที่ 34) 3 isolates, *A. niger* (ภาพที่ 35) 8 isolates, *A. flavus* (ภาพที่ 36) 5 isolates, *A. fumigatus* (ภาพที่ 37) 6 isolates, *A. japonicus* (ภาพที่ 38) 2 isolates, *A. terreus* (ภาพที่ 39) 3 isolates, *Chaetomium brasilense* (ภาพที่ 40) 6 isolates, *Cunninghamella* spp. (ภาพที่ 41) 6 isolates, *Fusarium* spp. (ภาพที่ 43) 3 isolates, *Emericella nidulans* (ภาพที่ 44) 6 isolates, *Aspergillus rugulosa* (ภาพที่ 45) 2 isolates, *Penicillium brefeldianum* (ภาพที่ 46) 3 isolates, *Eurotium chevalieri* (ภาพที่ 47) 5 isolates, *Penicillum canescens* (ภาพที่ 48) 3 isolates *Penicillum rubrum* (ภาพที่ 49) 4 isolates, *Rhizopus oryzae* (ภาพที่ 50) 5 isolates, *Trichoderma hamatum* (ภาพที่ 52) 4 isolates, *Trichoderma harzianum* (ภาพที่ 53) 4 isolates และ *Trichoderma viride* (ภาพที่ 55) 3 isolates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากพืช โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการปลูกพืช ครั้งที่ 2

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	2101	1.2×10^3	*Aspergillus niger*
	2102	0.4×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	2103	1.8×10^3	*Rhizopus oryzae*
	2104	1.2×10^3	*Cunninghamella* spp.
	2105	0.6×10^3	*Fusarium* spp.
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	2201	0.3×10^3	*Aspergillus flavus*
	2202	0.8×10^3	*Aspergillus niger*
	2203	1.8×10^3	*Cunninghamella* spp.
	2204	0.2×10^3	*Chaetomium basilense*
	2205	1.1×10^3	*Trichoderma harzianum*
	2206	0.4×10^3	*Aspergillus rugulosa*
พืชอินทรีย์ (OA)	2301	0.3×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	2302	0.5×10^3	*Trichoderma harmatum*
	2303	1.2×10^3	*Trichoderma harzianum*
	2304	0.4×10^3	*Penicillium rubrum*
	2305	1.5×10^3	*Penicillium brefeldianum*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	2401	1.3×10^3	*Chaetomium basilense*
	2402	0.3×10^3	*Aspergillus niger*
	2403	1.4×10^3	*Aspergillus flavus*
	2403	0.9×10^3	*Penicillium canescens*
	2404	0.4×10^3	*Fusarium* spp.
	2405	0.6×10^3	*Cunninghamella* spp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่16 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	2501	1.5×10^3	*Aspergillus flavus*
(Chemical Pesticide)	2502	0.6×10^3	*Aspergillus niger*
	2503	0.3×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	2504	0.8×10^3	*Achaetomium* spp.
	2505	1.8×10^3	*Trichoderma viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 2

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	2601	0.5×10^3	*Emericella nidulans*
	2602	0.3×10^3	*Eurotium chevalieri*
	2603	0.3×10^3	*Penicillium canescens*
	2604	1.8×10^3	*Aspergillus terreus*
	2605	0.6×10^3	*Aspergillus japonicus*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	2701	0.8×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	2702	0.4×10^3	*Eurotium chevalieri*
	2703	0.8×10^3	*Rhizopus oryzae*
	2704	1.1×10^3	*Cunninghamella* spp.
	2705	1.3×10^3	*Trichoderma hamatum*
	2706	0.5×10^3	*Emericella nidulans*
พืชอินทรีย์ (OA)	2801	0.7×10^3	*Achaetomium* spp.
	2802	0.3×10^3	*Penicillium canescens*
	2803	1.1×10^3	*Aspergillus niger*
	2804	0.8×10^3	*Rhizopus oryzae*
	2805	1.3×10^3	*Trichoderma hamatum*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	2901	0.4×10^3	*Aspergillus flavus*
	2902	0.5×10^3	*Chaetomium basilense*
	2903	1.4×10^3	*Emericella nidulans*
	2903	1.2×10^3	*Penicillium rubrum*
	2904	1.1×10^3	*Trichoderma harzianum*
	2905	1.3×10^3	*Trichoderma viride*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	21001	0.6×10^3	*Eurotium chevalieri*
(Chemical Pesticide)	21002	2.3×10^3	*Aspergillus fumigatus*
	21003	1.8×10^3	*Penicillium rubrum*
	21004	0.4×10^3	*Rhizopus oryzae*
	21005	1.6×10^3	*Emericella nidulans*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 2

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	21101	1.7×10^3	*Emericella nidulans*
	21102	2.1×10^3	*Aspregillus flavus*
	21103	1.5×10^3	*Aspregillus niger*
	21104	2.3×10^3	*Achaetomium* spp.
	21105	1.8×10^3	*Eurotium chevalieri*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	21201	0.4×10^3	*Chaetomium brasilense*
	21202	1.6×10^3	*Trichoderma harzianum*
	21203	0.5×10^3	*Aspregillus. terreus*
	21204	2.3×10^3	*Aspregillus niger*
	21205	1.8×10^3	*Cunninghamella* spp.
	21206	0.4×10^3	*Penicillium brefeldianum*
พืชอินทรีย์ (OA)	21301	1.6×10^3	*Fusarium* spp.
	21302	0.5×10^3	*Emericella nidulans.*
	21303	1.7×10^3	*Eurotium chevalieri*
	21304	2.1×10^3	*Chaetomium brasilense*
	21305	1.5×10^3	*Penicillum rubrum*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	21401	1.8×10^3	*Chaetomium brasilense*
	21402	1.1×10^3	*Aspregillus. terreus*
	21403	2.4×10^3	*Penicillium brefeldianum*
	21404	1.8×10^3	*Cunninghamella* spp.
	21405	0.4×10^3	*Trichoderma hamatum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	21501	1.6×10^3	*Aspregillus japonicus*
(Chemical Pesticide)	21502	0.5×10^3	*Aspregillus niger*
	21503	1.7×10^3	*Aspergillus rugulosa*
	21504	2.1×10^3	*Rhizopus oryzae*
	21505	1.5×10^3	*Trichoderma viride*
	21506	1.6×10^3	*Aspregillus fumigatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 3

จากการแยกเชื้อราในดินรอบ ๆ รากคะน้าในระบบการปลูกต่าง ๆ จำนวน 5 ตัวอย่าง ทำการแยกจำนวน 3 ครั้งคือ ก่อนปลูก ระหว่างปลูก และหลังปลูก ครั้งที่ 1 โดยวิธี soil plate techniqueสามารถแยกเชื้อราได้ 19 species ดังนี้ *Achaetomium spp.* (ภาพที่ 34) 3 isolates, *A. niger* (ภาพที่ 35) 6 isolates, *A. flavus* (ภาพที่ 36) 6 isolates., *A. fumigatus* (ภาพที่ 37) 4 isolates, *A. terreus* (ภาพที่ 39) 5 isolates, *Chaetomium brasilense* (ภาพที่ 40) 7 isolates, *Cunninghamella* spp. (ภาพที่ 41) 6 isolates, *Curvularia lunata* (ภาพที่ 42) 2 isolates, *Emericella nidulans* (ภาพที่ 44) 6 isolates, *Aspergillus rugulosa* (ภาพที่ 45) 4 isolates *Penicillium brefeldianum* (ภาพที่ 46) 3 isolates, *Eurotium chevalieri* (ภาพที่ 47) 3 isolates, *Fusarium* spp. (ภาพที่ 43) 2 isolates, *Penicillium canescens* (ภาพที่ 48) 2 isolates, *Penicillum rubrum* (ภาพที่ 49) 6 isolates, *Rhizopus oryzae* (ภาพที่ 50) 3 isolates, *Sordaria* spp. (ภาพที่ 51) 2 isolates, *Trichoderma hamatum* (ภาพที่ 52) 3 isolates, *Trichoderma harzianum* (ภาพที่ 53) 4 isolates , *Trichoderma koningii* (ภาพที่ 54) 2 isolates และ *Trichoderma viride* (ภาพที่ 55) 2 isolates

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการทดลองครั้งที่ 3

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	3101	0.3×10^3	*Aspregillus terreus*
	3102	0.4×10^3	*Aspregillus flavus*
	3103	1.2×10^3	*Aspregillus niger*
	3104	1.6×10^3	*Cunninghamella* spp.
	3105	0.6×10^3	*Emericella nidulans*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	3201	0.3×10^3	*Achaetomium* spp.
	3202	2.3×10^3	*Trichoderma harzianum*
	3203	1.2×10^3	*Aspergillus rugulosa*
	3204	2.0×10^3	*Aspregillus niger*
	3205	0.5×10^3	*Sordaria* spp.
	3206	3.0×10^3	*Chaetomium brasilense*
พืชอินทรีย์ (OA)	3301	0.5×10^3	*Fusarium* spp.
	3302	1.3×10^3	*Emericella nidulans*
	3303	1.5×10^3	*Aspregillus niger*
	3304	0.4×10^3	*Penicillium brefeldianum*
	3305	0.52×10^3	*Penicillum rubrum*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	3401	6.0×10^3	*Chaetomium brasilense*
	3402	1.8×10^3	*Aspregillus terreus*
	3403	0.8×10^3	*Trichoderma hamatum*
	3404	5.0×10^3	*Cunninghamella* spp.
	3405	0.43×10^3	*Aspergillus rugulosa*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	3501	$8.2X\ 10^3$	*Cunninghamella* spp
(Chemical Pesticide)	3502	$6.2\ X\ 10^3$	*Aspregillus niger*
	3503	$2.3\ X\ 10^3$	*Aspergillus rugulosa*
	3504	$0.4\ X\ 10^3$	*Penicillium rubrum*
	3505	$3.4\ X\ 10^3$	*Aspregillus terreus*
	3506	$1.5\ X\ 10^3$	*Aspregillus fumigatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 3

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	3701	$0.6X\ 10^3$	*Aspregillus niger*
	3702	$0.3\ X\ 10^3$	*Fusarium* spp.
	3703	$0.2X\ 10^3$	*Cunninghamella* spp.
	3704	$0.8X\ 10^3$	*Penicillum rubrum*
	3705	$0.4X\ 10^3$	*Aspregills terreus*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	3801	$1.4X\ 10^3$	*Eurotium chevalieri*
	3802	$0.6X\ 10^3$	*Acheatomium* spp.
	3803	$0.4X\ 10^3$	*Aspregillus terreus*
	3804	$0.2X\ 10^3$	*Aspregillus flavus*
	3805	$0.2X\ 10^3$	*Trichoderma hamatum*
	3806	$1.6X\ 10^3$	*Cunninghamella* spp.
พืชอินทรีย์ (OA)	3901	$0.8X\ 10^3$	*Aspergillus flavus*
	3902	$1.4X\ 10^3$	*Chaetomium basilense*
	3903	$0.6X\ 10^3$	*Emericella nidulans*
	3904	$0.8X\ 10^3$	*Penicillium rubrum*
	3905	$1.2X\ 10^3$	*Achaetomium* spp.
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	31001	$0.8X\ 10^3$	*Cunninghamella* spp.
	31002	$0.3X\ 10^3$	*Trichoderma koningii*
	31003	$0.2X\ 10^3$	*Chaetomium basilense*
	31004	$0.4X\ 10^3$	*Rhizopus oryzae*
	31005	$1.3X\ 10^3$	*Emericella nidulans*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	31201	$2.0X\ 10^3$	*Trichoderma viride*
(Chemical Pesticide)	31202	$2.1X\ 10^3$	*Penicillium rubrum*
	31203	$0.8X\ 10^3$	*Aspregillus flavus*
	31204	$0.3X\ 10^3$	*Trichoderma harzianum*
	31205	$0.6X\ 10^3$	*Eurotium chevalieri*
	31206	$0.2X\ 10^3$	*Aspergillus fumigatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 3

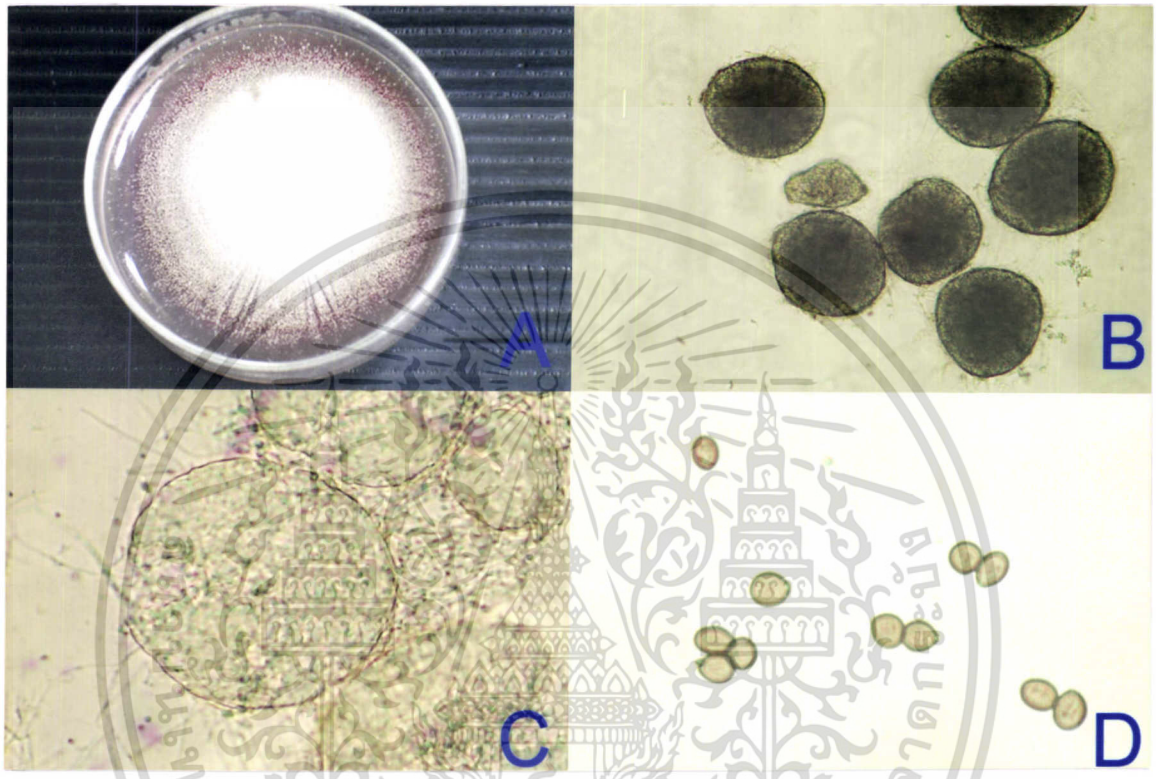
Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	31301	0.2X 10^3	*Emericella nidulans*
	31302	1.4X 10^3	*Aspergillus flavus*
	31303	0.8X 10^3	*Rhizopus oryzae*
	31304	0.4X 10^3	*Curvularia lunata*
	31305	2.4X 10^3	*Penicillium rubrum*
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	31401	0.4X 10^3	*Chaetomium basilense*
	31402	0.6X 10^3	*Aspergillus niger*
	31403	0.2X 10^3	*Penicillium brefeldianum*
	31404	0.8X 10^3	*Emericella nidulans*
	31405	1.2X 10^3	*Trichoderma hamatum*
	31406	1.4X 10^3	*Aspergillus fumigatus*
พืชอินทรีย์ (OA)	31501	0.4X 10^3	*Chaetomium basilense*
	31502	0.2X 10^3	*Curvularia lunata*
	31503	2.1X 10^3	*Penicillium canescens*
	31504	0.5X 10^3	*Rhizopus oryzae*
	31505	0.4X 10^3	*Trichoderma harzianum*
พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)	31601	0.2X 10^3	*Chaetomium basilense*
	31702	1.2X 10^3	*Penicillium canescens*
	31703	0.8X 10^3	*Eurotium chevalieri*
	31704	0.6X 10^3	*Trichoderma harzianum*
	31705	0.4X 10^3	*Aspergillus flavus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 (ต่อ)

Sample	Isolate	cfu/g	Species identified
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช	31801	$0.5X\ 10^3$	*Trichoderma koningii*
(Chemical Pesticide)	31802	$0.3X\ 10^3$	*Sordaria* spp.
	31803	$1.2X\ 10^3$	*Trichoderma viride*
	31804	$1.2X\ 10^3$	*Eurotium brefeldianum*
	31805	$0.4X\ 10^3$	*Aspergillus rugulosa*
	31806	$0.8X\ 10^3$	*Aspergillus fumigatus*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 *Achaetomium* spp .

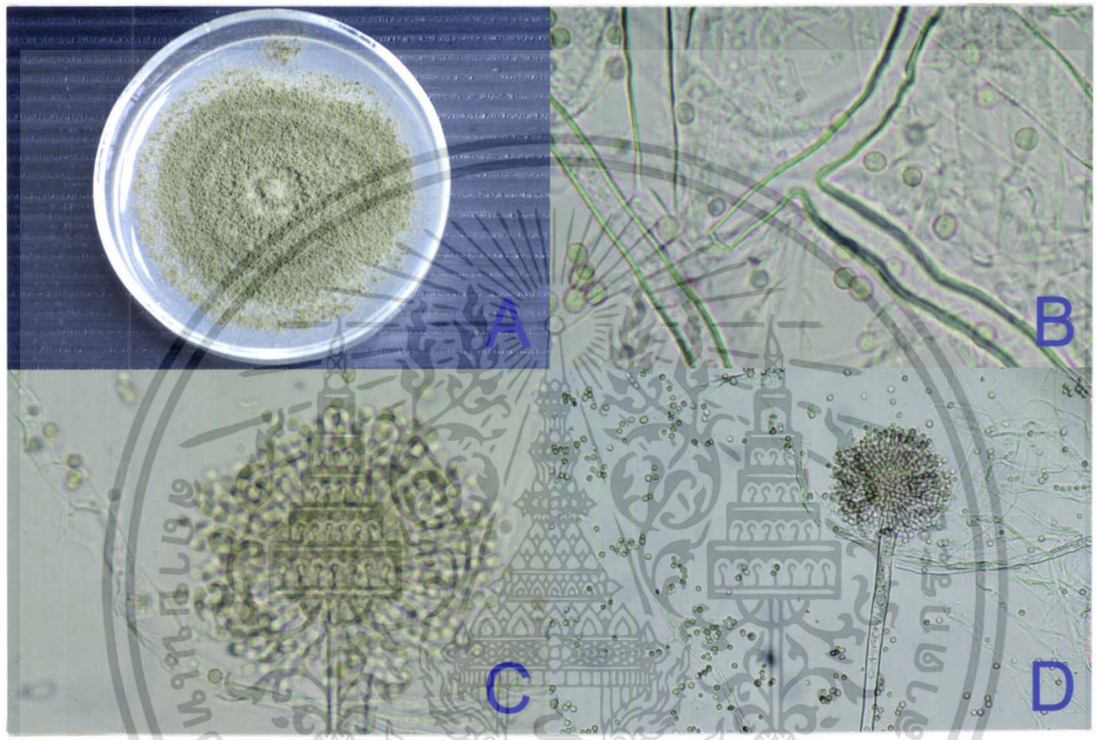
A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. Perithecium ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. Perithecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. ascospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 *Aspergillus flavus*

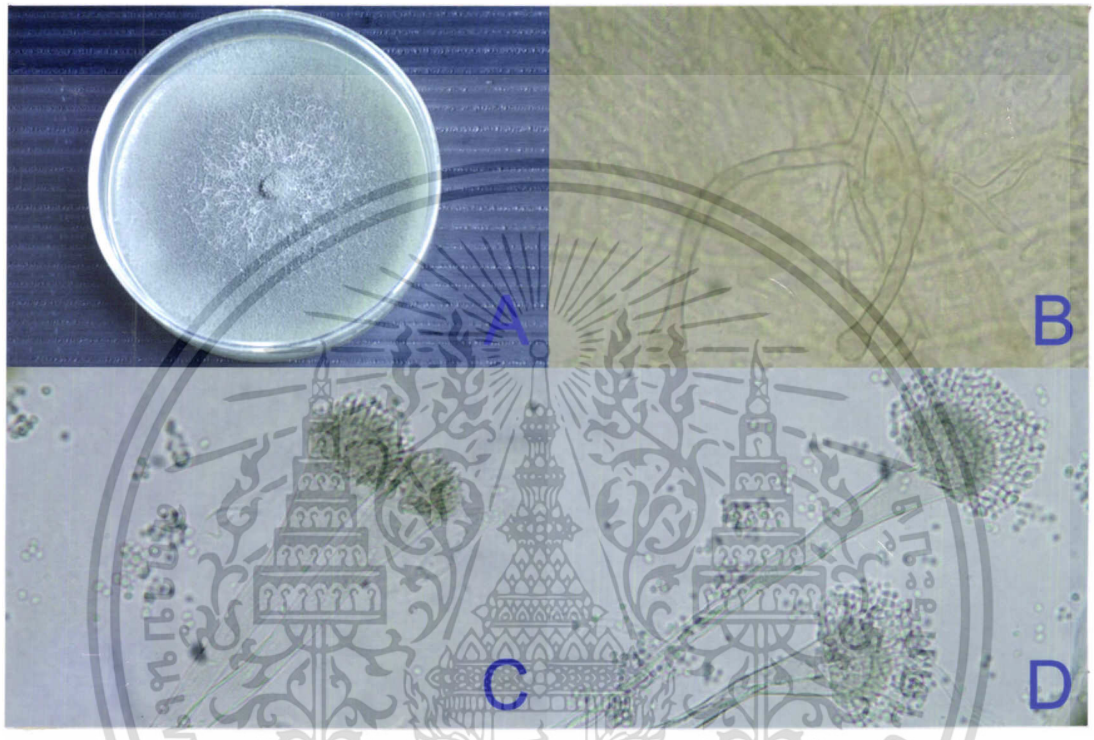
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 *Aspergillus fumigatus*

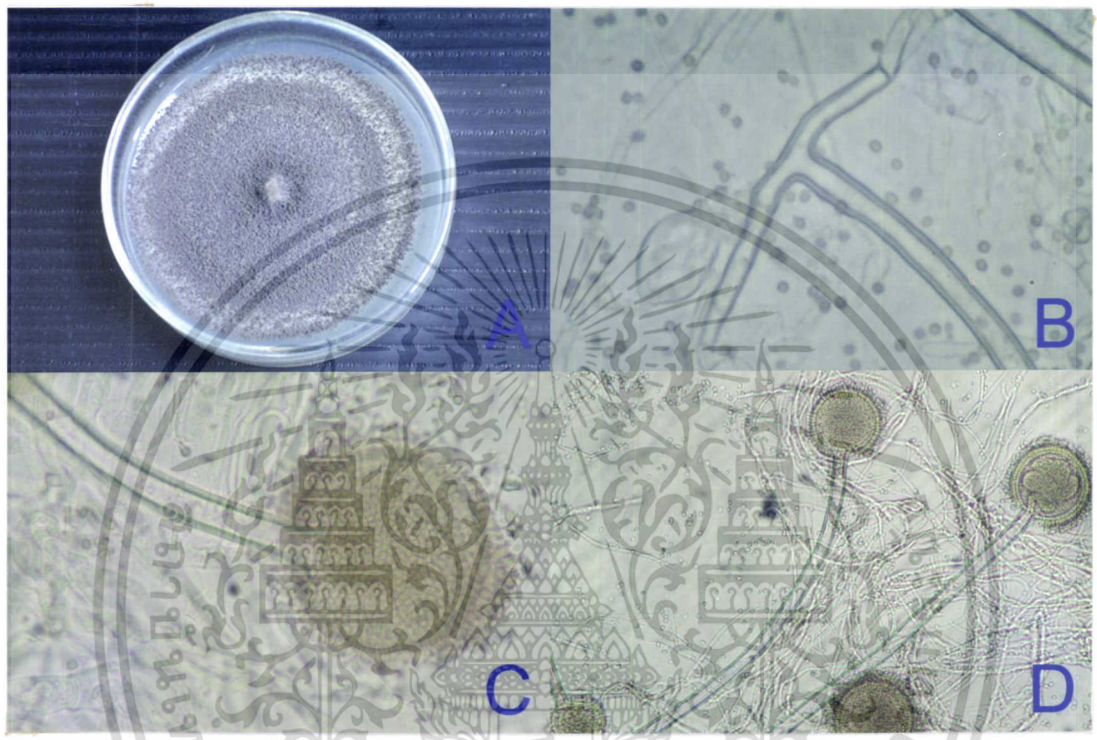
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

D. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 *Aspergillus japonicus*

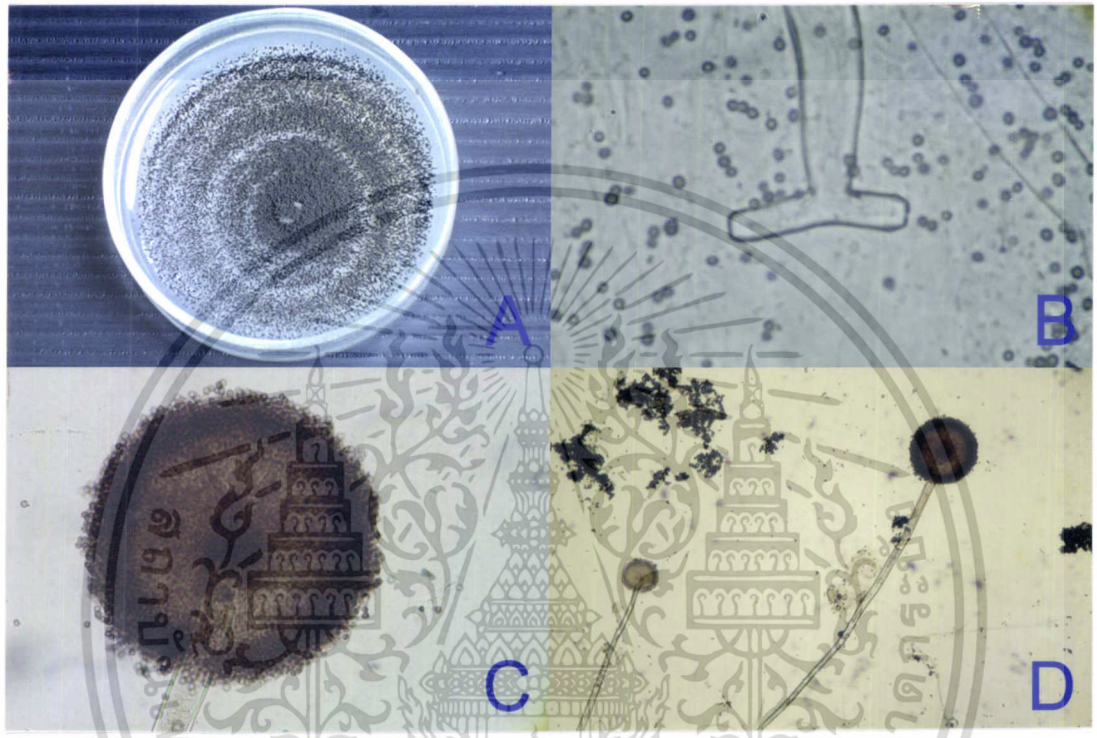
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 38 *Aspergillus niger*

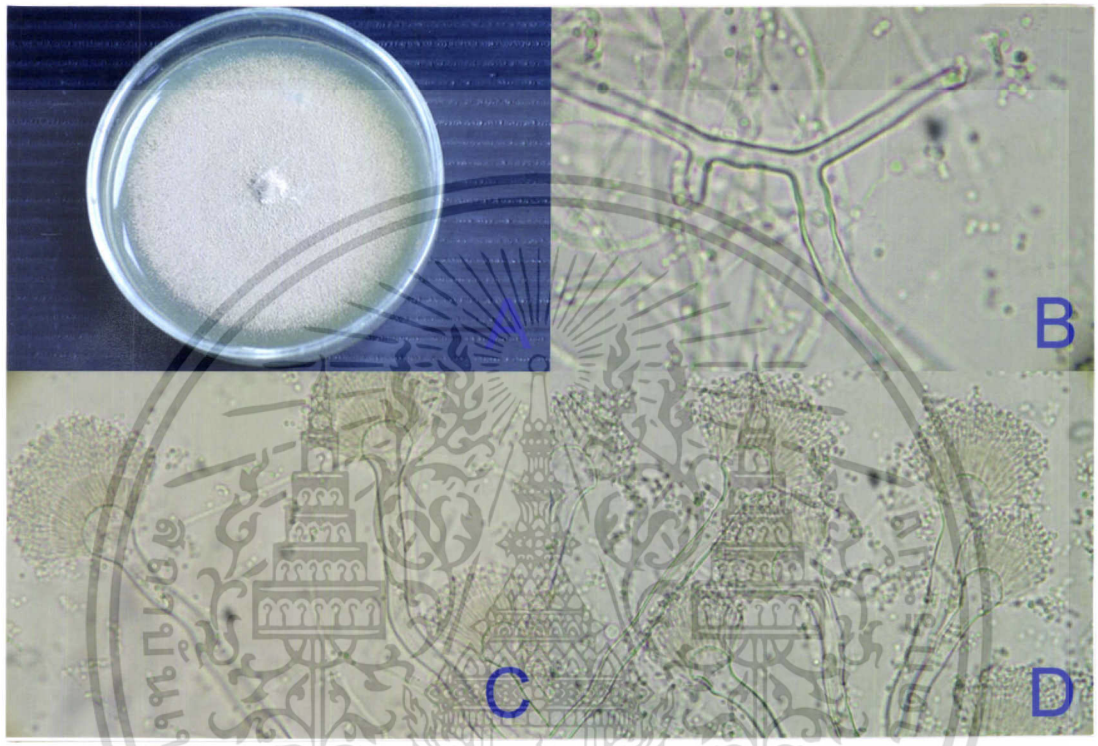
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. .foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 39 *Aspergillus terreus*

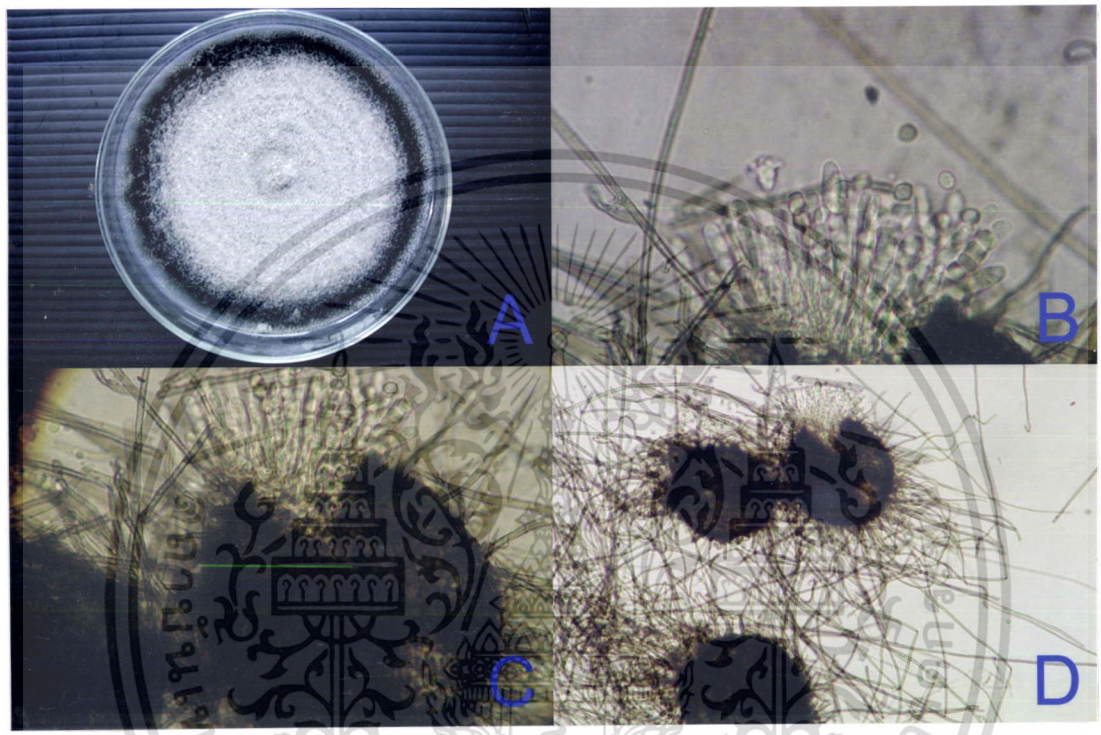
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 40 *Chaetomium brasilense*

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. ascus และ ascospores ที่กำลังขยาย 400 เท่าที่

C. perithecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. perithecium และ terminal hairs ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

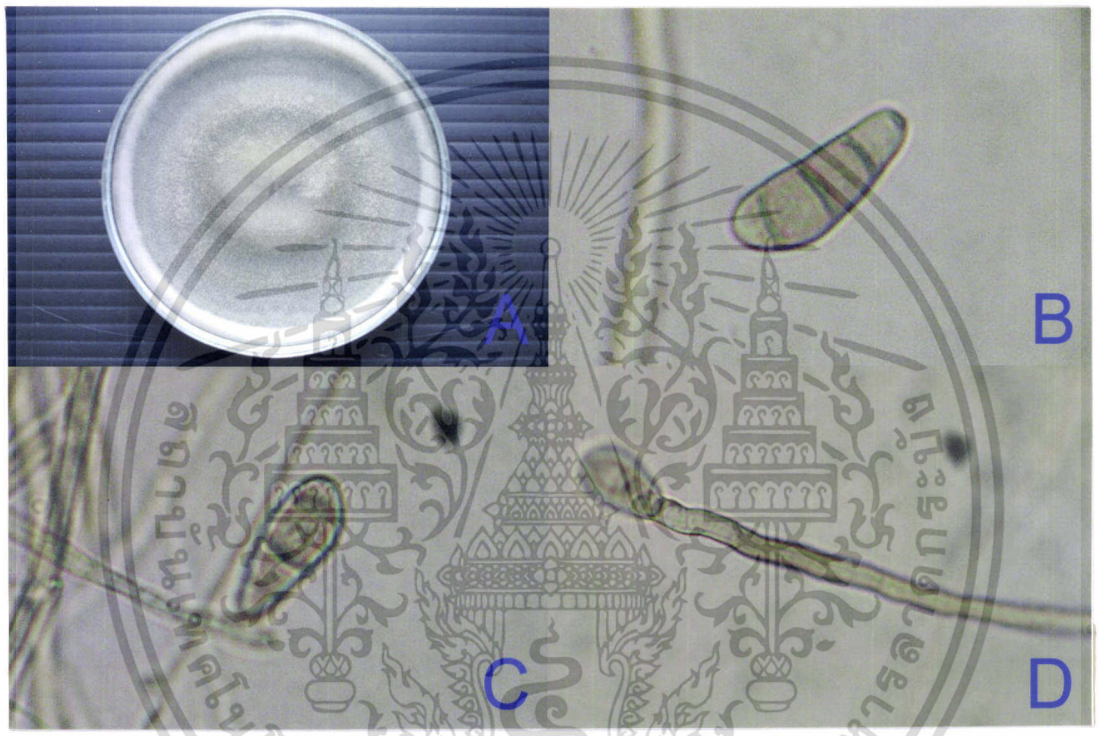
ภาพที่ 41 *Cunninghamella* spp.

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.sporangiolum และ sporangiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.sporangiolum และ sporangiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 42 *Curvularia lunata*

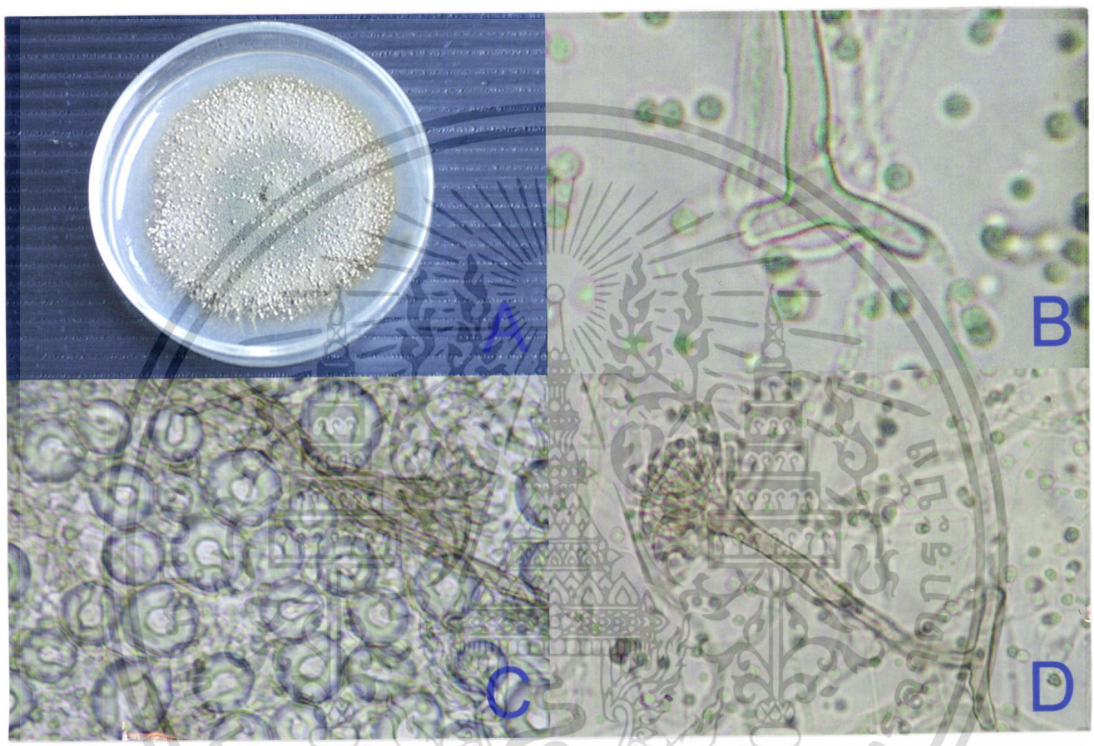
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. conidiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43 *Emericella nidulans*

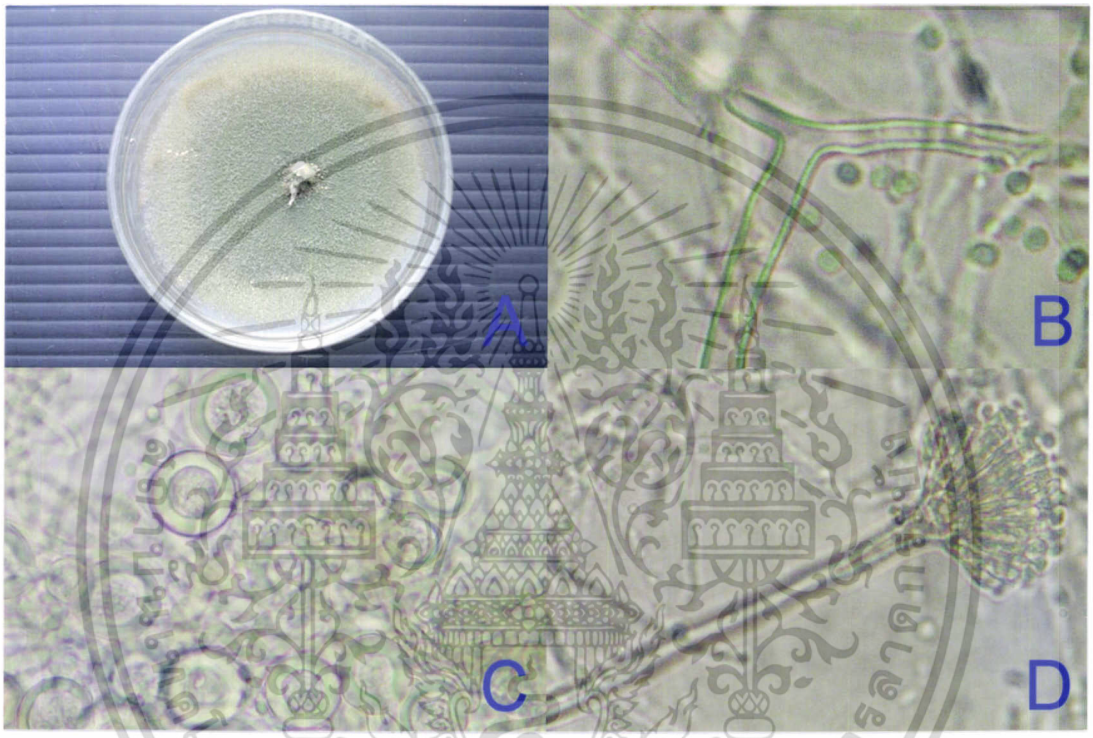
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.hulle cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D.foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 44 *Aspergillus rugulosa*

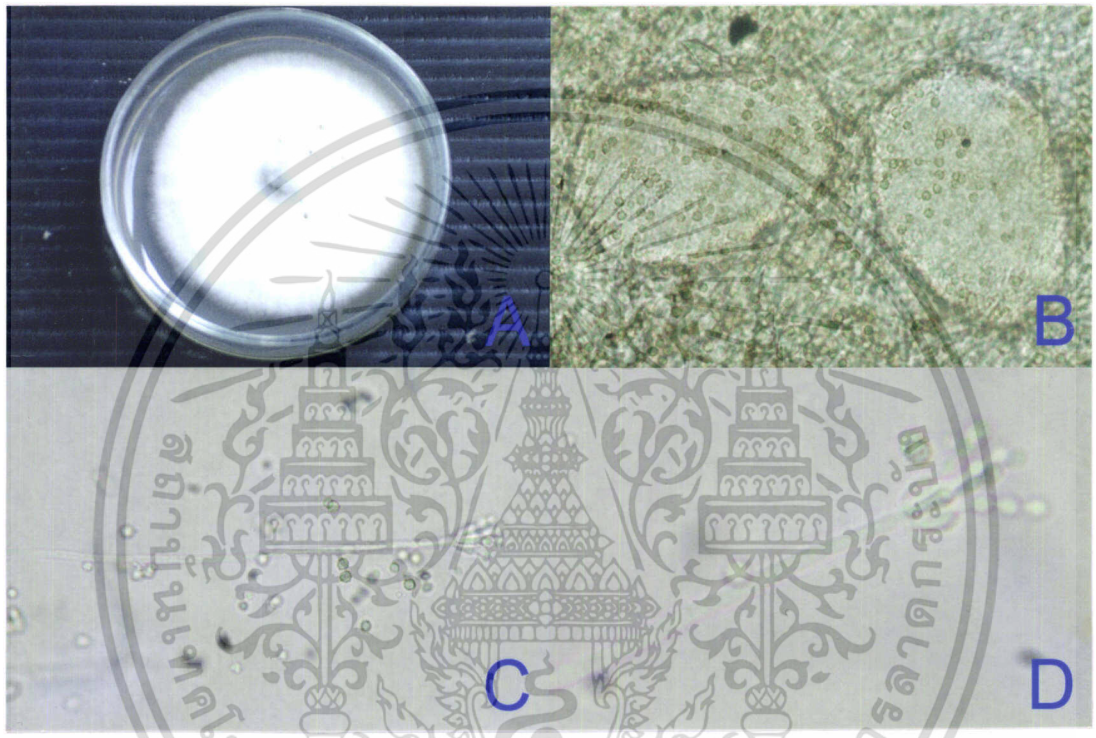
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.hulle cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 45 *Penicillium brefledianum*

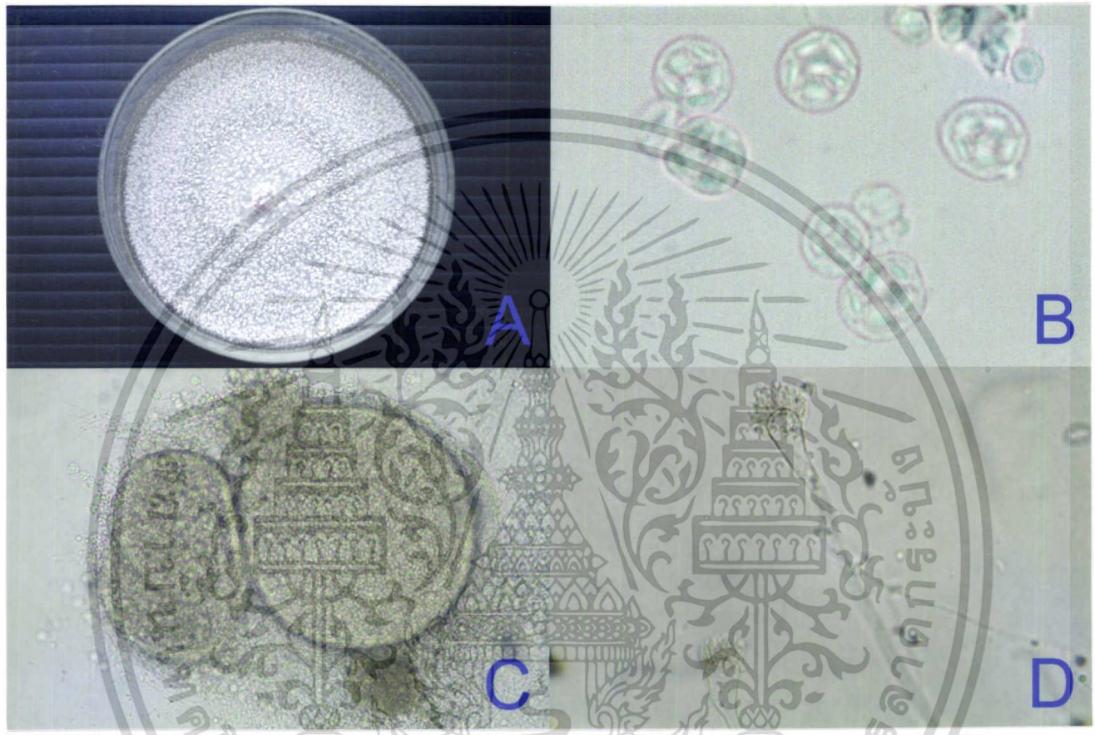
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.cleistothecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. penicilli and conidia ที่กำลังขยาย 100 เท่า

D. penicilli and conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 46 *Eurotium chevalieri*

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. ascus และ ascospores ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. cleistothecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. penicilli and conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

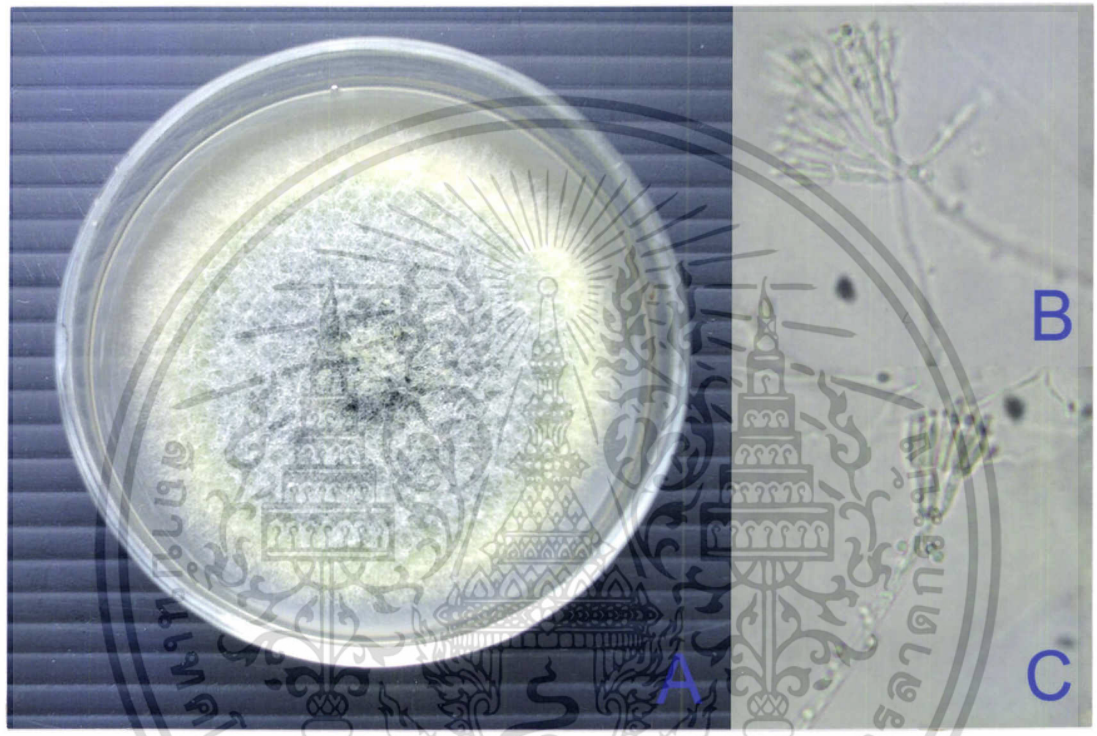
ภาพที่ 47 *Fusarium* spp.

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B microspore ที่กำลังขยาย 400 เท่า.

C. macrospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



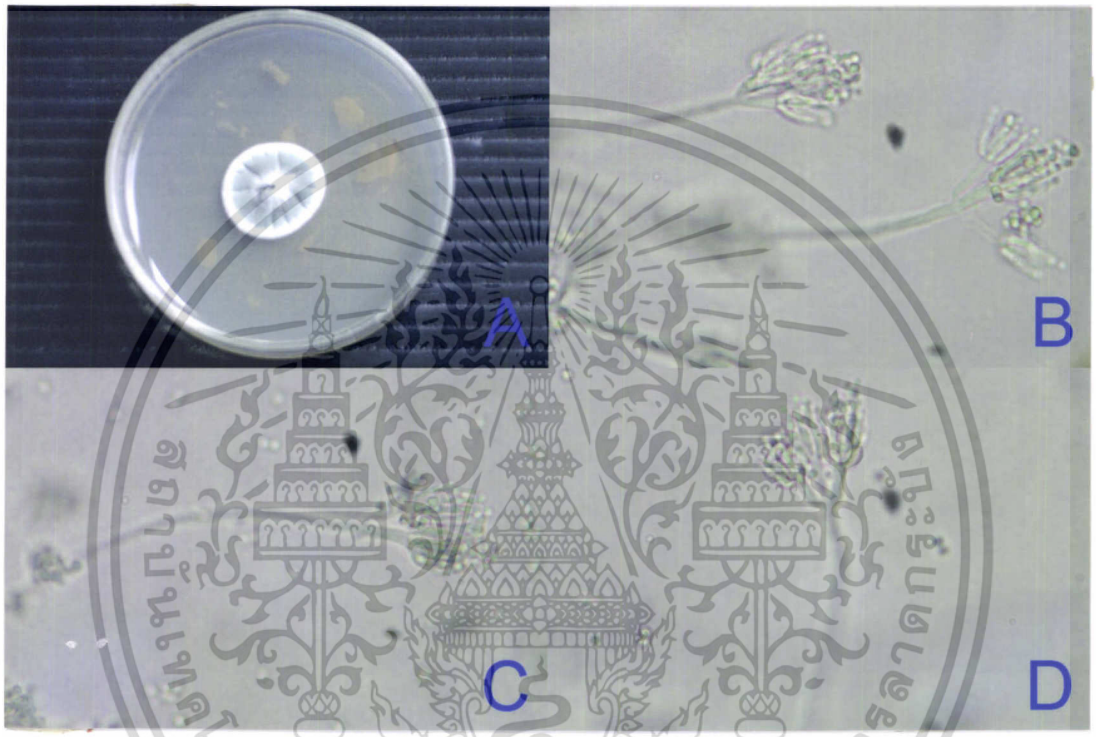
ภาพที่ 48 *Penicillium canescens*

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C .conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 49 *Penicillium rubrum*

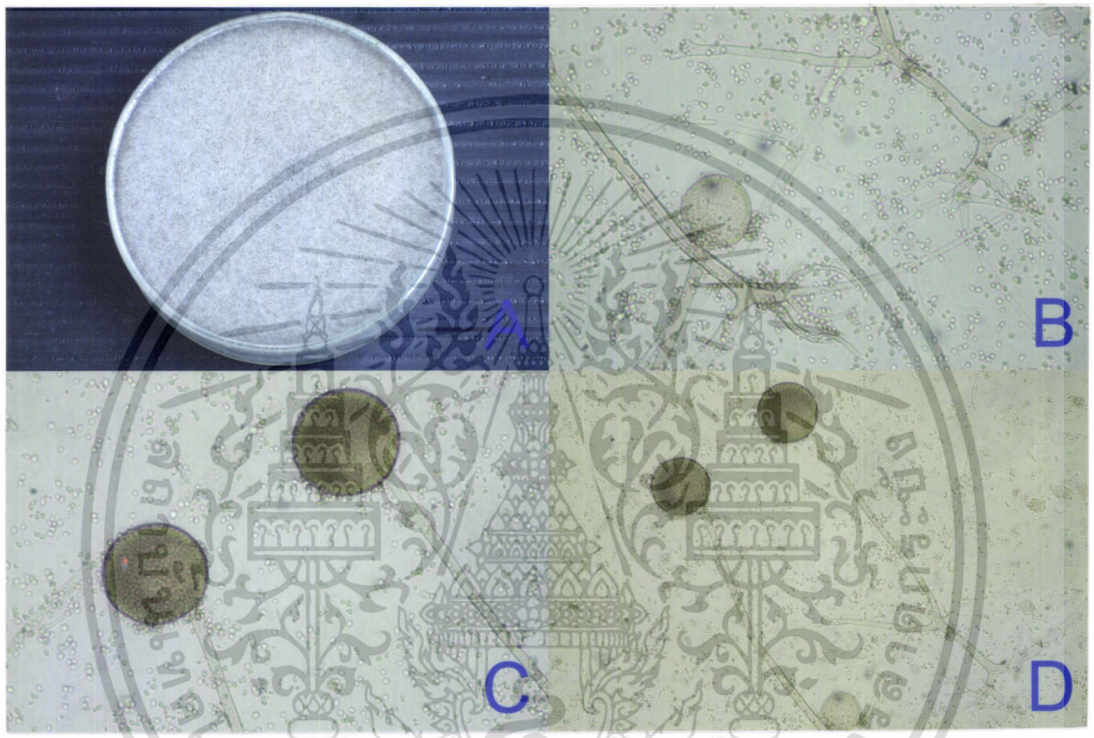
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 50 *Rhizopus oryzae*

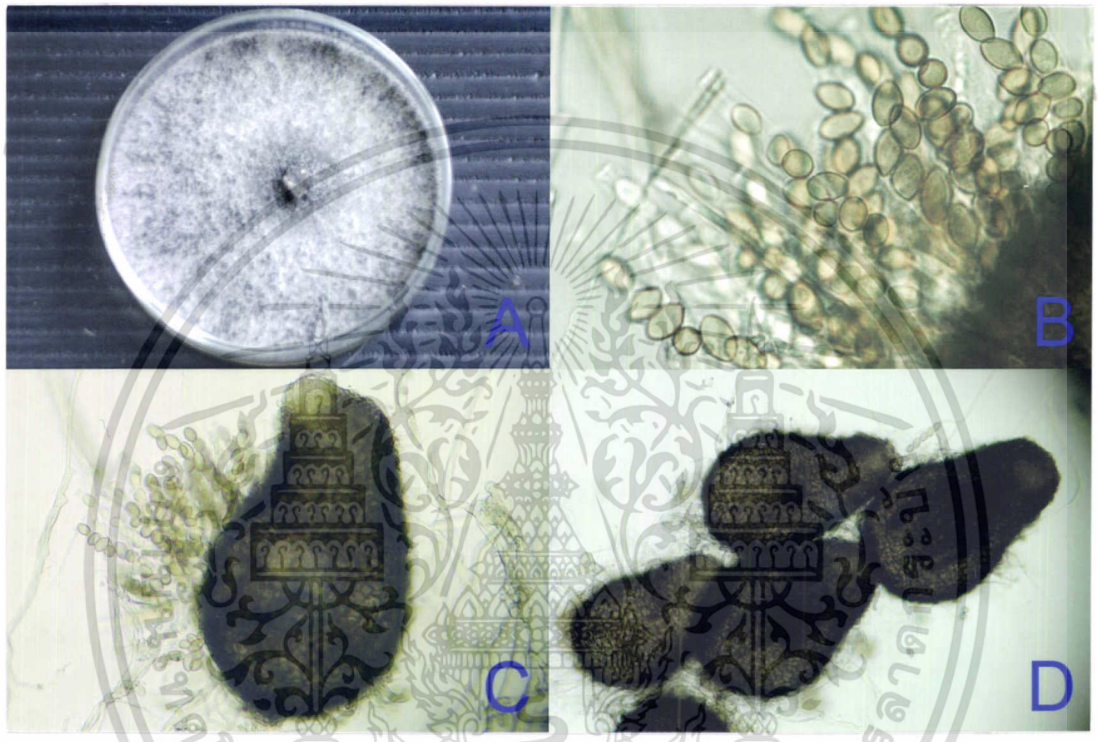
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. rhizoid ที่กำลังขยาย 100 เท่า

C. sporangiums และ sporangiophores ที่กำลังขยาย 100 เท่า

D.conidiophore และ phialides ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 51 *Sordaria* spp.

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. ascus และ ascospores ที่กำลังขยาย 400เท่า

C. perithecia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. perithecia ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

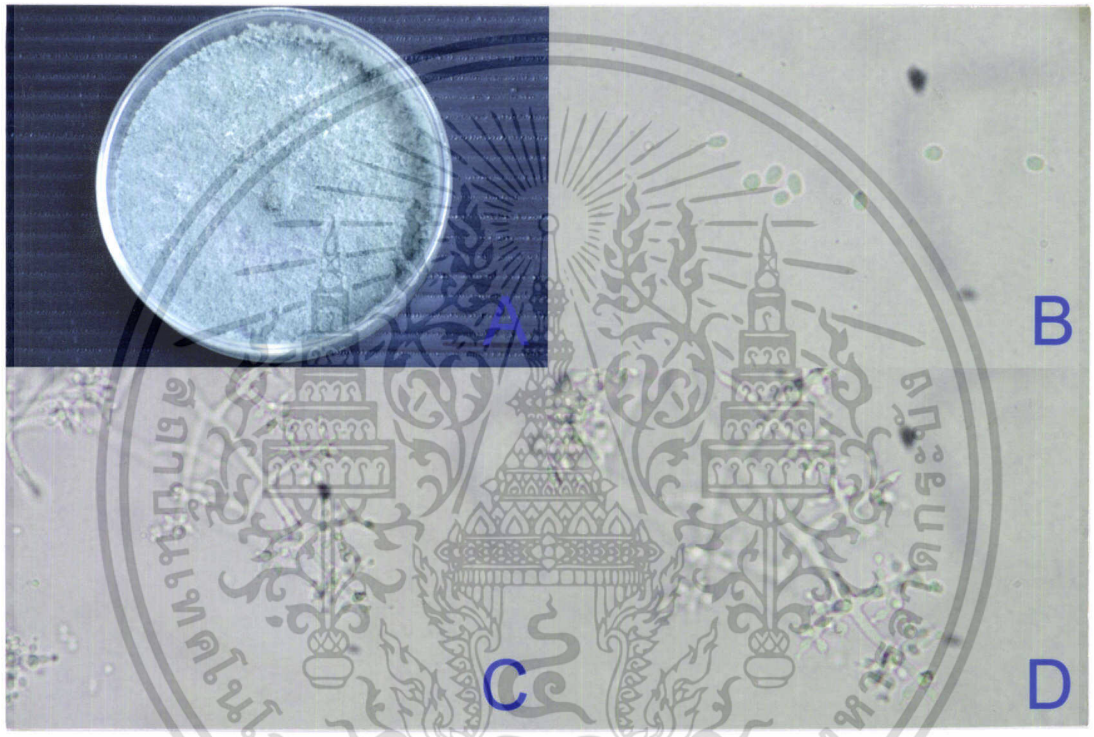
ภาพที่ 52 *Trichoderma hamatum*

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 53 *Trichoderma harzianum*

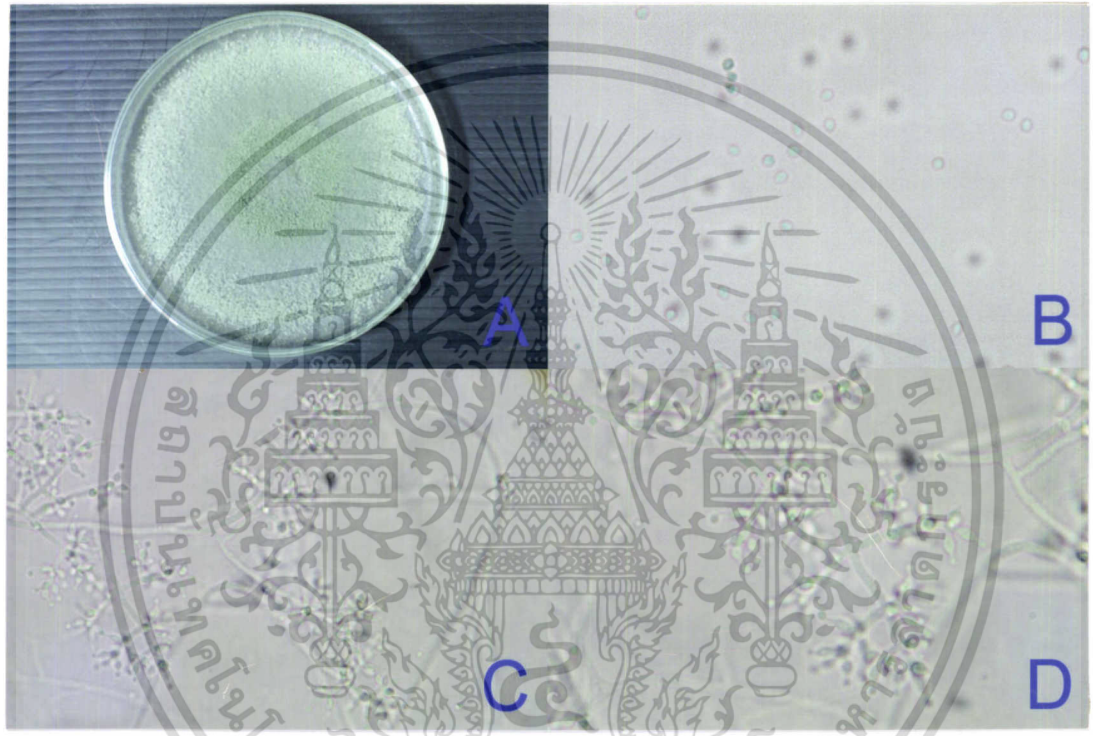
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 100 เท่า

D. phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 54 *Trichoderma koningii*

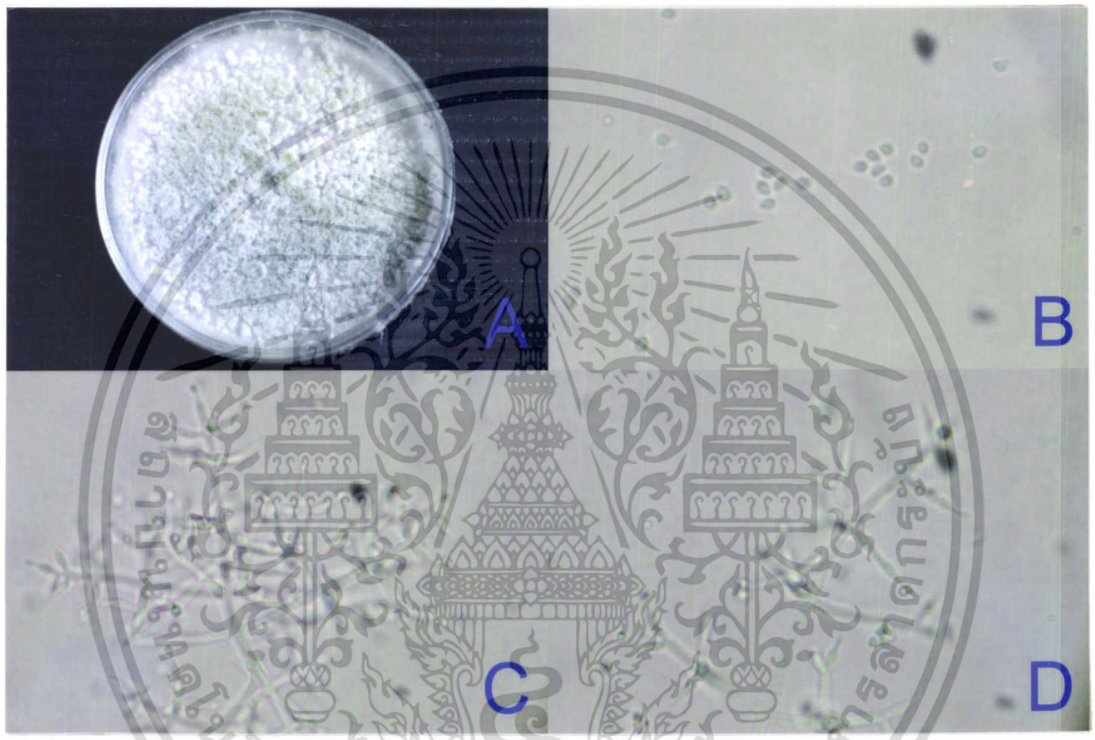
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 55 *Trichoderma viride*

A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. phialophore and phialidesที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.การประเมินต้นทุนการผลิต

จากการประเมินต้นทุนการผลิตโดยคิดค่าสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยที่ใช้ในแต่ละวิธีการเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีการ พบว่าในการทดลองครั้งที่ 1 วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับเท่ากับ 1.05บาท ต่อกิโลกรัม รองลงมาได้แก่ วิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ(PFP) วิธีการปลูกคะน้าอินทรีย์ (OA) มีค่าเท่ากับ 1.25 1.28 และ 2.16 บาท ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 วิธีการปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับเท่ากับ 0.78 บาท ต่อ กิโลกรัม รองลงมาได้แก่วิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) วิธีการปลูกคะน้าอินทรีย์ (OA) มีค่าเท่ากับ 1.15 1.24 และ 1.69 บาท ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 วิธีการปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับเท่ากับ 0.90บาท ต่อ กิโลกรัม รองลงมาได้แก่วิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ(GAP) การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) และวิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (OA) มีค่าเท่ากับ1.10 1.10 และ 1.43 บาท ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง พบว่า วิธีการปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) และการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.91 และ 1.16 บาท ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ ดังตารางที่ 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
(PFP)	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	30 กรัม	15.00
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160 กรัม	80.0
	รวม		248.70 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		195.40 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.28 บาท/กิโลกรัม		
สารเคมีปราบศัตรูพืช	สารเคมีกำจัดแมลง ไดเมทโธเอท	250มล.	150	240มล.	144
(Chemical	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500กรัม	150	20กรัม	6.00
Pesticide)	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	40กรัม	4.00
	ธาตุแม็กนีเซี่ยม+ธาตุอาหารเสริมสังเคราะห์	500 กรัม	180	15กรัม	5.4
	รวม		159.40 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		152.60 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.05 บาท/กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 (ต่อ)

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชอินทรีย์ (OA)	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1กก.	500	160 กรัม	80.00
	รวม		233.70 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		108.40 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		2.16 บาท/ กิโลกรัม		
พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	30 กรัม	15.00
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160กรัม	80.00
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500 กรัม	150	10กรัม	3.00
	รวม		251.7 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		200.30 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.25 บาท/กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย การทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	30 กรัม	15.00
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160กรัม	80.0
	รวม		248.7 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		201.74 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.24 บาท/กิโลกรัม		
สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	สารเคมีกำจัดแมลง ไดเมทโธเอท	250 มล.	150	240 มล.	144
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500 กรัม	150	20 กรัม	6.00
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	40 กรัม	4.00
	ธาตุแม็กนีเซี่ยม+ธาตุอาหารเสริมสังเคราะห์	500 กรัม	180	15 กรัม	5.4
	รวม		159.4 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		205.52 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		0.78 บาท/กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชอินทรีย์	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
(OA)	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กัรม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	ๆ กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160กรัม	80.00
	รวม		233.7 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		138.70 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.69 บาท/กิโลกรัม		
พืชปลอดภัย	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
สารพิษ	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
(GAP)	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	30 กรัม	15.00
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160 กรัม	80.00
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500 กรัม	150	10 กรัม	3.00
	รวม		251.7 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		219.96 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.15 บาท/กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย การทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ยูเรีย	50 กก.	500	30 กรัม	15.00
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160กรัม	80.0
	รวม			248.7 บาท	
	ผลผลิตที่ได้			228.10 กิโลกรัม	
	ต้นทุน			1.10 บาท/กิโลกรัม	
สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	สารเคมีกำจัดแมลง ไดเมทโธเอท	250 มล.	150	240 มล.	144
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500 กรัม	150	20 กรัม	6.00
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	40 กรัม	4.00
	ธาตุแม็กนีเซี่ยม+ธาตุอาหารเสริมสังเคราะห์	500 กรัม	180	15 กรัม	5.4
	รวม			159.4 บาท	
	ผลผลิตที่ได้			178.10 กิโลกรัม	
	ต้นทุน			0.90 บาท/กิโลกรัม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชอินทรีย์	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
(OA)	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160 กรัม	80.00
	รวม		233.7บาท		
	ผลผลิตที่ได้		162.40 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.43 บาท/กิโลกรัม		
พืชปลอดภัย	คีโตเมี่ยม	1 กก.	700	8กรัม	5.60
สารพิษ	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
(GAP)	ปุ๋ยชีวภาพสตูรบำรุงต้น	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	1 กก.	220	15 กรัม	3.30
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	30 กรัม	15.00
	ปุ๋ยชีวภาพชนิดผง	50 กก.	340	200 กรัม	13.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	50 กก.	200	150 กรัม	6.00
	ปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ	1 ลิตร	180	40 มล.	7.20
	B. thuringiensis var. *kursataki*	1 กก.	500	160 กรัม	80.00
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500 กรัม	150	10 กรัม	3.00
	รวม		251.7 บาท		
	ผลผลิตที่ได้		226.70 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.10 บาท/กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 การประเมินต้นทุนการผลิตเฉลี่ยจากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

วิธีการ	ต้นทุนการผลิต(บาท/กิโลกรัม)			เฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	(บาท)
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	-	-	-	-
พืชปลอดสารพิษ(PFP)	1.28	1.24	1.10	1.21
พืชอินทรีย์(OA)	2.16	1.69	1.43	1.76
พืชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	1.25	1.15	1.10	1.16
ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide)	1.05	0.78	0.90	0.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์การทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) คะน้าปลอดสารพิษ (PFP) คะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) และ การใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) เมื่อศึกษาถึงเปอร์เซ็นต์การงอกจะเห็นได้ว่าทุกวิธีการทดลองให้ผลได้ที่ไม่แตกต่างกัน ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกับ กิตติชัย (2546) ได้รายงานว่าในวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ซึ่งทุกวิธีการปลูกให้ผลต่อเปอร์เซ็นการงอกของผักคะน้าที่ไม่แตกต่างกัน แต่ชัยวัฒน์ (2546) พบว่าการปลูกพืชปลอดสารพิษ และพืชอินทรีย์ ให้เปอร์เซนต์การงอกของกวางตุ้งได้ดีกว่าพืชปลอดภัยสารพิษ และสารเคมีโดยวัดจากความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละการทดลอง

ในการปลูกคะน้าโดยวิธีการต่างๆให้ผลสอดคล้องกับ กิตติชัย (2546) ว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษให้ผลดีที่สุดซึ่ง ทั้งด้านความสูงของลำต้น ความยาวราก น้ำหนักของลำต้น น้ำหนักรากของคะน้า และค่าการเจริญเติบโตของพืชเมื่อเทียบกับการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ คะน้าอินทรีย์ และการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช

จากการแยกเชื้อจากดินบริเวณรอบๆรากคะน้าโดยวิธี Soil plate technique พบเชื้อรา 22 species 243 isolates ดังนี้ *Achaetomium spp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus japonicus* , *Aspergillus rugulosa*, *Aspergillus terreus*, *Chaetomium brasilense*, *Cunninghamella spp.*, *Curvularia lunata*, *Emericella nidulans*, *Eurotium chevalieri*, *Fusarium spp.*, *Penicillium brefeldianum*, *Penicillium canescens*, *Penicillium rubrum*, *Rhizopus oryzae*, *Sordaria spp.*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma harmatum*, *Trichoderma koningii* และ *Trichoderma viride* ซึ่งจากการแยกเชื้อในดินพบเชื้อที่สอดคล้องกับรายงานของ Laka (2004) คือ *Eurotium*, *Emericella*, *Eupenicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium* และ *Trichoderma* ส่วนที่แยกได้ในระบบการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) คะน้าปลอดสารพิษ (PFP) คะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) และการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) สอดคล้องกับรายงานของกิตติชัย (2546) คือ *Achaetomium spp.*, *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. japonicus*, *A. nidulans*, *A. niger*, *Chaetomium brasilense*, *Rhizopus oryzae.*, และ เชื้อที่แยกได้สอดคล้องกับชัยวัฒน์คือ *A. fumigatus*, *A. japonicus*, *A. niger*, *A. terreus*, *Chaetomium brasilense*, *Curvularia lunata.*, *Emericella nidulans*, *Eupenicillum spp.*, *Eurotium spp*, *Penicillum canescens*, *P. rubrum*, *Rhizopus oryzae*,*Trichoderma hazianum* และ *T. viride*

จากการรายงานของ Laka (2004) ยังพบเชื้อที่แตกต่างออกไปอีกดังนี้คือ *Anixiella*, *Bionectria*, *Byssochlamys*, *Fennellia*, *Gelasinospora*, *Hamigera*, *Neosartorya*,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Neurospora, *Talaromyces*, *Acremonium*, *Bartalinia*, *Beltrania*, *Beltraniella*, *Beltraniopsis* และ *Chaetomella raphigera* ส่วนเชื้อที่ กิตติชัย (2546) แยกเชื้อได้แตกต่างไปคือ *Corynascus sependonium* และ *Syncephalastum racemosum* และเชื้อที่ ชัยวัฒน์ (2546) แยกได้แตกต่างคือ *Aspergilus candidus*, *Mammaria echinobotryoides*, *Monascus spp.*, *Paeciliomyces marquandii*, *Penicillum canescens*, *P. lanosum*, *P. variabile* และ *Syncephalastum racemosum*

ซึ่งในการทดลองเชื้อที่แสดงความสามารถเป็นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน และยังเป็นเชื้อจุลิทรีย์ที่สามารถย่อยสลายอินทรีย์สารได้คือเชื้อ *Chaetomium brasilense*, *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma harmatum* และ *Trichoderma viride* (John, 2001; Gray and Williams, 1971)

จากทดลองสามารถประเมินต้นทุนในการผลิตพบว่าการทดลองทั้ง 3 ครั้ง วิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.91 และ 1.16 บาท ต่อ กิโลกรัม ตามลำดับ มาลี และคณะ (2545) รายงานถึงการป้องกำจัดศัตรูคะน้าโดยวิธีผสมผสานให้ผลดีและคุ้มค่าต่อการลงทุน มากกว่าวิธีการใช้สารเคมี คือสามารถใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชได้ 30.77 เปอร์เซ็นต์ และยังเป็นการลดต้นทุนการผลิตได้ 126 บาทต่อไร่ เพิ่มผลผลิต 405 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถเพิ่มรายได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบพิษตกค้างจากสารกำจัดศัตรูพืชในผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของปัจจัยการผลิตทางชีวภาพ (Biological products) ในการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) คะน้าปลอดสารพิษ(PFP) คะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช(Chemical Pesticide) พบว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษให้ผลดีที่สุดทั้งด้านความสูงของลำต้น ความยาวราก น้ำหนักของลำต้น และน้ำหนักรากของคะน้า รองมาคือคะน้าปลอดสารพิษ คะน้าที่ใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์ตามลำดับ

จากการแยกเชื้อราในดินบริเวณรอบๆรากพืชที่ปลูกในระบบปลูกต่างๆ ทั้ง 3 ครั้ง โดยวิธี soil plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ 22 species 243 isolates ดังนี้ *Achaetomium spp., Aspergillus niger, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus, Aspergillus japonicus, Aspergillus rugulosa, Aspergillus terreus, Chaetomium brasilense, Cunninghamella spp., Curvularia lunata, Emericella nidulans, Eurotium chevalieri, Fusarium spp., Penicillium brefeldianum, Penicillium canescens, Penicillium rubrum, Rhizopus oryzae, Sordaria spp., Trichoderma harzianum, Trichoderma hamatum, Trichoderma koningii, Trichoderma viride*

จากทดลองสามารถประเมินต้นทุนในการผลิตพบว่าการทดลองทั้ง 3 ครั้ง วิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 0.91 และ 1.16 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองวัตถุมีพิษการเกษตร. 2538. การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรและความสนใจในโครงการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร. กองวัตถุมีพิษการเกษตรกรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. 73 หน้า.

กองวัตถุมีพิษการเกษตร. 2542. สารพิษตกค้างในผลิตผลและภัณฑ์การเกษตร. ใน การประชุมวิชาการเกษตร ประจำปี 2542. 29 มีนาคม – 2 เมษยน 2542. โรงแรมรอยัลปริ๊นเซสนครราชศรีมา.หน้า 35-47.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2543. คำนแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืช ปี 2543. เอกสารวิชาการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 282 หน้า.

กิตติชัย ศรีโสธารยางกุล. 2546. การปลูกคะน้าตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (OA). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 47 หน้า.

เกษม สร้อยทอง. 2534. การแยกเชื้อราจากดินและการทดสอบคุณสมบัติในการย่อยสลายเซลลูโลส. วารสารแก่นเกษตร. 19(4) : 218-225.

เกียงไกร จำเริญมา. 2544. บริโภคพืชผักและผลไม้อย่างไรให้ปลอดภัยจากสารเคมี.วารสารกีฏและสัตววิทยา. 23(3) : 182-184.

จินตนา ภู่มงกุฎชัย และ อารยา กำเนิดมั่น. 2538. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของโมโนโครโตฟอสในผักคะน้าเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างครั้งที่ 2. กลุ่มงานสารพิษตกค้างและพิษวิทยา, กองวัตถุมีพิษ, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 161-166.

ชัยวัฒน์ ศิริการุณย์วงศ์. 2546. การปลูกกวางตุ้งตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดสารพิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (OA). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการ เกษตร, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 103 หน้า.

ทศพร แจ้งจรัส.2531. ผักฤดูหนาวและผักตระกูลกะหล่ำ. กรุงเทพฯ. หน้า 46-52.

ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2542. สถิติการเพาะปลูกพืชผัก ปี 2541/2542. กองแผนงาน. กรมส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 2 หน้า.

พิมลพร นันทะ.2545. ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM. กองกีฏวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 215 หน้า .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาลี ชวนะพงศ์, จีรนุช เอกอำนวย, ดำรง เวชกิจ,รจนา สุรการ และ สุปราณีย์ อิ่มพิทักษ์. 2542 เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก Plutella xylostella (L.) ในคะน้า. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 21(4) : 243-251.

มาลี ชวนะพงศ์, จีรนุช เอกอำนวย, ดำรง เวชกิจ, วิภาดา ปลอดครบุรี, อรพรรณ วิเศษสังข์, เสริมศิริ คงแสงดาว, จินตนา ภู่มงกุฎชัย และสมเกียรติ ขำเอี่ยม. 2545. ทดสอบการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้าโดยวิธีผสมผสาน. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 24(2): 85-99.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 560 หน้า.

ศักดา ศรีนิเวศน์ .2546. เอกสารเผยแพร่เรื่องพิษภัยของสารเคมีการเกษตร. ส่วนบริหารศัตรูพช, สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร .14 หน้า

สุนทร เรืองเกษม. 2539. คู่มือการปลูกผัก. กรุงเทพมหานคร. 22-31 หน้า.

เสริม สีมา. 2541. วิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูคะน้า. ข่าวสารวัตถุมีพิษ. กองวัตถุมีพิษ, กรมวิชาการเกษตร. 25(3): 85-91

อภิสิทธิ์ อิสริยานุกูล.2529. คู่มือการปลูกพืชผักสวนครัว เพื่อเศรษฐกิจและโภชนาการ.กรุงเทพมหานคร. 118 หน้า

อุดม โกสัยสุข.2529. การปลูกผักกินใบ. สำนักพิมพ์อักษรบัญฑิต, กรุงเทพมหานคร. 34 หน้า

Delahaut, K.A. and Newenhouse, A.C.. 1997. Growing broccoli, cauliflower, cabbage and other cole crops in Wisconsin :A guise for fresh-market growers.University of Wisconsin-Extension.23 pp.

Gupta, R.D., Jha, K.K. and Dev, S.P.. 1983. Effect of fertilizers and organic manures on the microflora and microbiological process in soil. Indian J. Agric Sci. 53(4):266-270.

Gray, T.R.G and Williams, S.T. 1971. Soil Microorganisms. Longman Group Ltd., London. 240 .

John M. Whipps. 2001. Microbial interaction and biocontrol in the rhizosphere. J. Experimental Botany. Vol 52: 487-511

Leka Manoch. 2004. Some Noteworthy Microfungi from Soil, Dung and Plant. Proc. of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 25-26 August 2004. Vol.2: 42-47.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Novak, R.O. and Whittingham, W.F.. 1968. Soil and Litter microfungi of A Maple-Elm-Ash Food Plain Community. Mycologia. Vol.60: 776-787.

Phupaibul, P,N. Chinioim and T. Matoh. 2002. Nitrate concentration in Chinese Kale sold at markets around Bangkok, Thailand. Thai J. Agric. Sci. 35(3):295-302.

Singh,N. and Singh, R.S.. 1981. Lysis of mycelium of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Udum* in soil amrnded with organic matter. Plant and Soil. 59(4): 9 -15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	68	60	60	60	64	62.4	312
PFP	88	88	92	92	76	87.2	436
Organic Agriculture	84	88	84	80	96	86.4	432
GAP	96	84	88	92	88	89.6	448
Chemical Pesticide	88	80	88	88	92	87.2	436

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	60.16	15.04	0.51 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	2568.96	642.24	21.82 **	3.01	4.77
Ex.Error	16	471.04	29.44			
Total	24	3100.16	129.17			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 82

CV = 7.06 %

LSD .05 = 8.93

LSD .01 = 12.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	7.49	7.55	10.2	9.02	7.43	8.338	41.69
PFP	18.03	20.11	27.27	18.68	20.41	20.9	104.5
Organic Agriculture	11.83	12.85	17.61	14.87	14.72	14.376	71.88
GAP	20.33	22.36	28.47	22.31	19.78	22.65	113.25
Chemical Pestcide	17.23	19.77	27.1	17.25	17.95	19.86	99.3

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	3	157.88	39.47	15.81**	3.01	4.77
Treatment	4	684.78	171.21	68.58**	3.01	4.77
Ex.Error	12	39.94	2.49			
Total	19	882.70	36.77			

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =17.22

CV = 9.17%

LSD .05 = 2.11

LSD .01 = 2.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้า ที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	4.30	3.70	3.70	3.87	4.00	3.91	19.57
PFP	4.78	5.06	5.38	5.70	5.32	5.24	26.24
Organic Agriculture	4.74	4.3	5.04	4.90	4.46	4.68	23.44
GAP	5.34	5.12	5.18	5.20	5.08	5.18	25.92
Chemical Pesticide	5.20	4.84	4.84	4.94	4.98	4.96	24.80

ตารางภาคผนวกที่ 6 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา28 วัน ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	0.30	0.07	1.30^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	5.84	1.46	25.18^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	0.92	0.05			
Total	24	7.07	0.29			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =4.79

CV = 5.02 %

LSD .05 = 0.32

LSD .01 = 0.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	4.92	4.20	4.16	4.70	4.54	4.50	22.52
PFP	7.60	7.74	8.30	8.82	8.76	8.24	41.22
Organic Agriculture	6.68	5.88	7.02	6.58	6.14	6.46	32.30
GAP	8.74	9.34	8.86	9.16	8.70	8.96	44.80
Chemical Pesticide	7.38	7.38	6.74	7.3	7.16	7.19	35.96

ตารางภาคผนวกที่ 8 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	0.43	0.10	0.66^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	59.60	14.90	89.38^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	0.16				
Total	24	2.61				

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 7.07

CV = 5.77%

LSD .05 = 0.54

LSD .01 = 0.75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	6.00	5.40	4.80	6.20	5.90	5.66	28.30
PFP	8.80	10.68	10.2	11.04	10.76	10.29	51.48
Organic Agriculture	8.06	8.06	9.16	9.68	8.32	8.65	43.28
GAP	10.82	11.48	11.42	11.94	11.36	11.40	57.02
Chemical Pesticide	9.30	9.56	8.94	9.32	9.76	9.37	46.88

ตารางภาคผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	2.97	0.74	2.59^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	94.21	23.55	81.95^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	4.59	0.28			
Total	24	101.79	4.24			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =9.07

CV = 5.90%

LSD .05 = 0.71

LSD .01 = 0.99

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	7.64	6.64	6.20	8.46	7.34	7.256	36.28
PFP	11.90	13.20	13.30	13.9	12.50	12.96	64.80
Organic Agriculture	9.62	9.78	10.54	11.84	10.64	10.48	52.42
GAP	13.58	14.36	12.48	13.56	13.96	13.58	67.94
Chemical Pestcide	13.66	13.22	12.20	13.04	12.52	12.92	64.64

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	3.96	0.99	2.00^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	137.79	34.44	69.50**	3.01	4.77
Ex.Error	16	7.93	0.49			
Total	24	149.68	6.23			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =11.44

CV = 6.15%

LSD .05 = 0.94

LSD .01 = 1.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	13.50	13.70	16.00	16.30	15.00	14.9	74.50
PFP	20.90	25.00	19.80	17.40	20.60	20.74	103.70
Organic Agriculture	18.30	18.00	16.90	16.60	21.40	18.24	91.20
GAP	22.80	27.80	23.00	26.200	21.10	24.18	120.90
Chemical Pesticide	19.80	27.40	32.00	23.00	25.60	25.56	127.80

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	40.91	10.22	1.37^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	564.89	141.22	18.94^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	119.29	7.45			
Total	24	725.10	30.21			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 21.47

CV = 12.71%

LSD .05 = 3.66

LSD .01 = 5.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	8.00	9.20	9.40	9.98	6.60	8.63	43.18
PFP	35.60	38.40	37.60	40.10	43.70	39.08	195.40
Organic Agriculture	15.20	20.20	22.80	26.60	23.60	21.68	108.40
GAP	39.60	41.40	37.00	44.10	38.20	40.06	200.30
Chemical Pesticide	32.20	33.20	31.00	28.00	28.20	30.52	152.60

ตารางภาคผนวกที่ 16 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	35.22	8.80	1.04^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	135.62	861.83	101.67**	3.01	4.77
Ex.Error	16	135.62	8.47			
Total	24	36118.18	150.75			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =27.99

CV = 10.39%

LSD .05 = 3.90

LSD .01 = 5.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 น้ำหนักสดของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	0.82	0.68	1.58	1.34	0.79	1.04	5.22
PFP	3.75	3.87	3.26	3.32	4.87	3.81	19.09
Organic Agriculture	4.20	3.44	4.25	4.44	3.25	3.91	19.58
GAP	5.34	5.89	5.83	5.38	5.88	5.66	28.33
Chemical Pesticide	3.29	5.27	5.74	4.96	5.51	4.95	24.78

ตารางภาคผนวกที่ 18 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 1

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	1.28	0.32	0.82^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	61.95	15.48	39.63^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	6.25	0.39			
Total	24	69.49	2.89			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 3.88

CV = 16.10%

LSD .05 = 0.83

LSD .01 = 1.15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	80	64	60	60	56	64	320
PFP	88	88	88	88	88	88	440
Organic Agriculture	88	76	96	80	84	84.8	424
GAP	92	92	84	92	88	89.6	448
Chemical Pesticide	96	92	88	92	92	92	460

ตารางภาคผนวกที่ 20 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	6.40	2.13	0.08 ^{ns}	3.49	5.95
Treatment	4	2612.80	653.20	25.65 **	3.26	5.41
Ex.Error	16	305.60	25.46			
Total	24	2924.80	153.93			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 82.4

CV = 6.12 %

LSD .05 = 7.77

LSD .01 = 10.90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	8.53	6.86	9.68	7.67	8.82	8.312	41.56
PFP	18.7	18.73	20.82	23.13	20.1	20.296	101.48
Organic Agriculture	15.63	18.49	18.12	16.14	15.87	16.85	84.25
GAP	21.51	22.39	23.54	22.53	23.67	22.728	113.64
Chemical Pesticide	22.58	20.37	19.67	24.66	21.97	21.85	109.25

ตารางภาคผนวกที่ 22 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	7.97	1.99	0.89^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	688.13	172.03	76.69^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	35.89	2.24			
Total	24	732.0	30.50			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =18.00

CV = 8.30%

LSD .05 = 2.00

LSD .01 = 2.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	3.60	3.04	3.5	3.76	3.08	3.39	16.90
PFP	5.00	5.02	5.08	5.52	5.80	5.28	26.42
Organic Agriculture	5.14	4.28	4.12	4.20	4.68	4.48	22.42
GAP	4.86	5.14	5.08	5.10	4.92	5.02	25.10
Chemical Pesticide	4.40	4.18	4.24	4.38	4.62	4.36	21.82

ตารางภาคผนวกที่ 24 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา28 วัน ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	0.34	0.08	0.95^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	10.61	2.65	28.75^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	1.47	0.09			
Total	24	12.43	0.51			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =4.50

CV = 6.73 %

LSD .05 = 0.40

LSD .01 = 0.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	4.64	3.96	5.44	4.48	4.40	4.58	22.92
PFP	7.42	6.14	7.12	7.68	8.24	7.32	36.60
Organic Agriculture	5.96	5.64	6.00	6.38	6.26	6.04	30.24
GAP	6.56	7.82	7.68	7.56	7.74	7.47	37.36
Chemical Pesticide	6.82	5.92	5.78	6.00	6.84	6.27	31.36

ตารางภาคผนวกที่ 26 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา35 วัน ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	1.68	0.42	1.55^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	27.07	6.76	24.79^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	4.36	0.27			
Total	24	33.13	1.36			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =6.33

CV = 8.24%

LSD .05 = 0.70

LSD .01 = 0.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	5.70	4.86	6.54	5.50	5.70	5.66	28.30
PFP	10.40	10.04	10.54	10.40	10.16	10.30	51.54
Organic Agriculture	8.62	8.36	8.40	9.36	8.82	8.71	43.56
GAP	9.94	11.04	11.1	11.48	10.94	10.90	54.5
Chemical Pesticide	9.74	9.32	10.2	9.78	9.60	9.72	48.64

ตารางภาคผนวกที่ 28 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	1.46	0.36	2.31^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	85.35	21.33	134.77**	3.01	4.77
Ex.Error	16	2.53	0.15			
Total	24	89.34	3.72			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =9.06

CV = 4.39%

LSD .05 = 0.53

LSD .01 = 0.73

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	7.50	6.60	8.50	7.70	6.70	7.40	37.00
PFP	14.30	11.10	13.10	13.40	11.80	12.74	63.70
Organic Agriculture	11.30	11.10	12.10	11.54	11.40	11.48	57.44
GAP	12.20	12.96	14.98	13.58	15.30	13.80	69.02
Chemical Pesticide	12.90	12.54	12.80	11.60	12.40	12.44	62.24

ตารางภาคผนวกที่ 30 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา49 วัน ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	5.19	2.29	1.67^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	122.62	30.65	39.54**	3.01	4.77
Ex.Error	16	12.40	0.77			
Total	24	140.22	5.84			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =11.57

CV = 7.60%

LSD .05 = 1.18

LSD .01 = 1.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	16.20	12.26	16.60	11.60	16.60	14.65	73.26
PFP	23.80	22.6	24.20	24.60	24.20	23.88	119.40
Organic Agriculture	25.40	24.62	26.60	21.20	22.80	24.12	120.62
GAP	28.20	25.4	28.60	26.60	24.20	26.60	133.00
Chemical Pesticide	24.80	26.6	22.40	25.00	25.20	24.80	124.00

ตารางภาคผนวกที่ 32 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	14.21	3.55	1.04^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	438.74	109.68	32.23^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	54.44	3.40			
Total	24	507.40	21.14			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =22.81

CV = 8.08%

LSD .05 = 2.47

LSD .01 = 3.40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	9.40	7.78	12.26	10.00	11.10	10.10	50.54
PFP	32.94	37.00	42.20	49.20	40.40	40.34	201.74
Organic Agriculture	22.00	33.10	29.60	27.60	26.40	27.74	138.70
GAP	38.80	45.20	43.96	44.20	47.80	43.99	219.96
Che...cal Pesticide	46.60	37.80	39.20	37.40	44.52	41.10	205.52

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	112.13	28.03	2.29^{ns}	3.01	4.77
Treatiment	4	3760.48	940.12	76.90**	3.01	4.77
Ex.Error	16	195.61	12.22			
Total	24	4068.23	169.50			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =32.12

CV =10.88 %

LSD .05 = 4.68

LSD .01 = 6.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 น้ำหนักสดของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	1.03	0.81	1.39	1.21	0.88	1.06	5.34
PFP	3.78	4.25	3.80	5.33	4.01	4.23	21.18
Organic Agriculture	3.83	5.17	4.21	4.23	2.89	4.07	20.35
GAP	6.86	6.00	6.64	5.75	7.38	6.52	32.64
Chemical Pesticide	6.02	4.56	4.30	5.96	5.76	5.32	26.62

ตารางภาคผนวกที่ 36 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	0.54	0.13	0.26^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	82.52	20.63	39.16^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	8.42	0.52			
Total	24	91.49	3.81			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =4.24

CV = 17.09%

LSD .05 = 0.97

LSD .01 = 1.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	76	64	72	80	68	72	360
PFP	92	84	96	84	88	88.8	444
Organic Agriculture	92	92	92	88	80	88.8	444
GAP	92	88	92	88	92	90.4	452
Chemical Pesticide	88	92	88	92	96	91.2	456

ตารางภาคผนวกที่ 38 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	66.56	16.64	0.71^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	1288.96	322.24	13.75**	3.01	4.77
Ex.Error	16	375.04	23.44			
Total	24	1730.56	72.10			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 86.24

CV = 5.61 %

LSD .05 = 6.49

LSD .01 = 8.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	7.15	9.88	9.29	11.87	12.9	10.218	51.09
PFP	24.07	19.44	22.55	21.2	21.78	21.808	109.04
Organic Agriculture	16.94	18.33	17.75	18.57	19.6	18.238	91.19
GAP	23	25.1	23.3	23.07	24.4	23.78	118.9
Chemical Pesticide	18.7	16.99	22.99	19.95	20.09	19.744	98.72

ตารางภาคผนวกที่ 40 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	12.41	3.10	1.07^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	543.48	135.87	46.93**	3.01	4.77
Ex.Error	16	46.31	2.89			
Total	24	602.21	25.09			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =18.75

CV = 9.07%

LSD .05 = 2.28

LSD .01 = 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	4.28	3.58	3.56	3.76	3.74	3.78	18.92
PFP	5.00	5.06	4.78	5.40	5.06	5.06	25.30
Organic Agriculture	4.68	4.96	4.48	4.60	4.76	4.69	23.48
GAP	4.84	5.22	4.82	4.90	5.08	4.97	24.86
Chemical Pesticide	4.42	4.68	4.66	4.80	4.98	4.70	23.54

ตารางภาคผนวกที่ 42 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา28 วัน ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	0.22	0.05	1.26^{ns}	3.00	4.77
Treatment	4	5.13	1.28	28.27^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	0.72	0.04			
Total	24	6.09	0.25			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.01

GRAND MEAN =4.64

CV = 4.58%

LSD .05 =0.28

LSD .01 = 0.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 43 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	4.82	4.48	3.84	4.16	5.58	4.57	22.88
PFP	7.22	6.84	6.44	7.16	6.72	6.87	34.38
Organic Agriculture	6.14	6.44	6.22	6.08	6.54	6.28	31.42
GAP	7.62	7.82	8.40	7.85	7.64	7.86	39.33
Chemical Pesticide	6.24	7.00	6.90	6.34	6.82	6.66	33.3

ตารางภาคผนวกที่ 44 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	0.37	0.09	0.53^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	28.85	7.21	40.30^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	2.86	0.17			
Total	24	32.08	1.33			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =6.45

CV = 6.55%

LSD .05 = 0.56

LSD .01 = 0.78

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 45 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	5.70	5.70	4.20	5.06	6.54	5.44	27.20
PFP	9.56	9.36	9.81	10.04	9.40	9.63	48.17
Organic Agriculture	8.24	8.46	8.4	7.82	9.74	8.53	42.66
GAP	10.22	11.16	10.26	10.4	10.62	10.53	52.66
Chemical Pesticide	8.38	9.48	9.10	8.44	8.74	8.82	44.14

ตารางภาคผนวกที่ 46 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	1.87	0.46	1.50^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	74.21	18.55	59.27^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	5.00	0.31			
Total	24	81.10	3.37			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =8.59

CV = 6.51

LSD .05 = 0.75

LSD .01 = 1.03

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	7.00	7.70	6.00	7.40	9.50	7.52	37.60
PFP	12.80	11.80	13.30	13.60	11.60	12.60	63.00
Organic Agriculture	10.50	11.00	11.30	11.62	12.10	11.30	56.52
GAP	13.50	13.62	14.38	13.32	14.68	13.90	69.50
Chemical Pestcide	11.22	11.52	13.90	12.30	13.06	12.40	62.00

ตารางภาคผนวกที่ 48 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	4.67	1.16	1.48^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	118.24	29.56	37.36**	3.01	4.77
Ex.Error	16	12.66	0.79			
Total	24	135.58	5.64			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =11.54

CV = 7.70

LSD .05 = 1.19

LSD .01 = 1.64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	13.00	16.20	20.40	21.80	22.90	18.86	94.30
PFP	25.20	21.00	25.70	26.00	22.00	23.98	119.90
Organic Agriculture	23.40	25.00	23.40	22.80	27.90	24.5	122.50
GAP	31.00	30.60	29.60	27.10	31.60	29.98	149.90
Chemical Pestcide	31.50	19.80	30.20	24.60	21.60	25.54	127.70

ตารางภาคผนวกที่ 50 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	31.69	7.92	0.65^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	318.83	78.95	6.49^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	194.58	12.16			
Total	24	542.11	22.58			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =24.57

CV = 14.19%

LSD .05 = 4.67

LSD .01 = 6.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 51 การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	9.80.	13.80	9.40	16.60	17.60	13.44	67.20
PFP	53.00	40.80	46.90	38.20	49.20	45.62	228.10
Organic Agriculture	30.00	31.60	32.20	34.70	33.90	32.48	162.40
GAP	42.00	49.80	43.40	45.56	46.00	45.35	226.76
Chemical Pestcide	27.30	31.60	40.40	38.40	40.40	35.62	178.10

ตารางภาคผนวกที่ 52 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	46.26	11.56	0.52^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	4149.05	1037.26	46.91^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	353.76	22.11			
Total	24	4549.09	189.54			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =35.57

CV = 13.21%

LSD .05 = 6.30

LSD .01 = 8.68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 น้ำหนักสดของรากคะน้าที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3

วิธีการ	R1	R2	R3	R4	R5	Average	Total
Control	1.47	1.85	1.36	1.70	1.60	1.59	7.99
PFP	5.28	4.16	4.30	7.03	4.33	5.02	25.14
Organic Agriculture	3.87	5.74	4.12	5.18	4.51	4.68	23.43
GAP	5.51	6.38	5.83	6.30	7.06	6.21	31.09
Chemical Pestcide	4.80	5.04	7.46	4.51	5.32	5.43	27.15

ตารางภาคผนวกที่ 54 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 3

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	1.46	0.36	0.43^{ns}	3.01	4.77
Treatment	4	62.56	15.64	18.18^{**}	3.01	4.77
Ex.Error	16	13.76	0.86			
Total	24	77.79	3.24			

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN =4.59

CV = 20.19%

LSD .05 = 1.24

LSD .01 = 1.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้