



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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

นายชาริ ภูมิสิงห์

รฟ.
๙๖๒๓๓
๑๕๕๗

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... ๑๖๖๔๑

วัน,เดือน,ปี..... 12 Jun 2558

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

ปริญญา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดภัยสารพิษ (PFP)
และเกษตรอินทรีย์(Organic Agriculture)
โดย : นายชารีย์ ภูมิสิงห์
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ภาควิชา : เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช
อาจารย์ที่ปรึกษา :  10/11/68
(รศ.ดร. เกษม สร้อยทอง)

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

วิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (GAP) และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (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) และวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ (PFP) มีน้ำหนักของลำต้นโดยเฉลี่ยสูงสุดโดยจากการทดลอง 3 ครั้ง ซึ่งพบว่า การทดลองครั้งที่ 1 มีค่าเท่ากับ 40.06 และ 39.08 กรัม ตามลำดับ ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

43.99 และ 40.34 กรัมตามลำดับ และการทดลองครั้งที่ 3 มีค่าเท่ากับ 41.04 และ 40.03 กรัมตามลำดับ 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 brasiliense*, *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*

Abstract

Title : Cultivation of *Brassica oleracea* 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 : *Kasem Soyong* 10 / 5 / 05
(Associate. Professor.Dr. Kasem Soyong)

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 which 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 fresh 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 ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 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 follows: *Achaetomium spp.*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus japonicus*, *Aspergillus rugulosa*, *Aspergillus terreus*, *Chaetomium brasiliense*, *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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

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

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ตึกเห็ด และเพื่อนๆ ทุกคน ที่ได้สนับสนุนด้านทุนทรัพย์ และเป็นกำลังใจในด้านการศึกษาตลอดมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ 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

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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 วันจากการทดลองครั้งที่ 1	20
8	การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1	20
9	ภาพแปลงทดลองเมื่อปลูกคะน้าไปแล้ว 49 วันในวิธีการปลูกพืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) การทดลองครั้งที่ 1	21
10	ความยาวรากของคะน้าอายุปลูก 49 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 วันจากการทดลองครั้งที่ 2	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 วันจากการทดลอง ครั้งที่ 3	37
28	การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจาก การทดลองครั้งที่ 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 <i>Achaetomium</i> spp .	63
35	ลักษณะของเชื้อรา <i>Aspergillus flavus</i>	64
36	ลักษณะของเชื้อรา <i>Aspergillus fumigatus</i>	65
37	ลักษณะของเชื้อรา <i>Aspergillus japonicus</i>	66

สารบัญภาพ(ต่อ)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า	
1	เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	100
2	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	100
3	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้ำอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ การปลูกคะน้ำอินทรีย์ การปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	101
4	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้ำอายุ 49 วันในวิธี การปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ การปลูกคะน้ำอินทรีย์ การปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 1	101
5	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำ ที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 1	102
6	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 1	102
7	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 1	103
8	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 1	103
9	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 1	104
10	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 1	104
11	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 1	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
12	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 1	105
13	การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	106
14	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	106
15	การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	107
16	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	107
17	น้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	108
18	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้ำในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 1	108
19	แสดงเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	109
20	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	109
21	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้ำอายุ 49 วันในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ การปลูกคะน้ำอินทรีย์ การปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	110
22	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้ำอายุ 49 วันในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ การปลูกคะน้ำอินทรีย์ การปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 2	110

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
23	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 2	111
24	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 2	111
25	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 2	112
26	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 2	112
27	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 2	113
28	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 2	113
29	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 2	114
30	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 2	114
31	การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	115
32	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	115
33	การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	116
34	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	116
35	น้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	117
36	ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 2	117

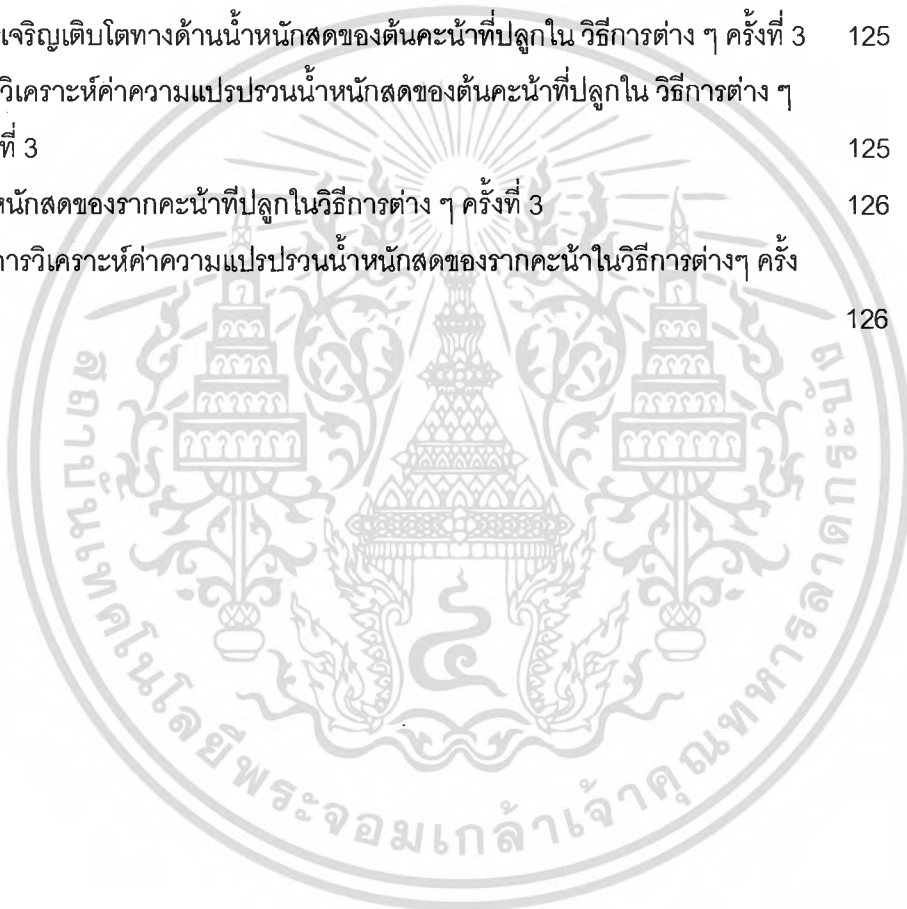
ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า	
37	เปอร์เซ็นต์การงอกของค่น้ำในวิธีการปลูกค่น้ำปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชครั้งที่ 3	118
38	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของค่น้ำในวิธีการปลูก ค่น้ำปลอดสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรู พืช ครั้งที่ 3	118
39	ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นค่น้ำอายุ 49 วันในวิธี การ ปลูกค่น้ำปลอดสารพิษ การปลูกค่น้ำอินทรีย์ การปลูกค่น้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกค่น้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ครั้งที่ 3	119
40	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นค่น้ำอายุ 49 วันในวิธี การปลูกค่น้ำปลอดสารพิษ การปลูกค่น้ำ อินทรีย์ การปลูกค่น้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกค่น้ำใช้สารเคมีปราบศัตรู พืช ครั้งที่ 3	119
41	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของค่น้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 3	120
42	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของค่น้ำที่ ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 วัน ครั้งที่ 3	120
43	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของค่น้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 3	121
44	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูง ของค่น้ำที่ ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 วัน ครั้งที่ 3	121
45	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของค่น้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 3	122
46	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของ ค่น้ำที่ ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 42 วัน ครั้งที่ 3	122
47	การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของค่น้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 3	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
48 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 วัน ครั้งที่ 3	123
49 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	124
50 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	124
51 การเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักสดของต้นคะน้ำที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	125
52 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้ำที่ปลูกใน วิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	125
53 น้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	126
54 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้ำในวิธีการต่าง ๆ ครั้งที่ 3	126



คำนำ

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

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)

วัตถุประสงค์

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. ถิ่นกำเนิด

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

2. การปลูกโดยใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2.1 ดิน และสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม คะน้าเป็นผักที่สามารถขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงมีความเป็นกรดเป็นด่าง (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 ขั้วห่าง ผิวใบเรียบ ได้แก่ พันธุ์ P.L.20 เป็นต้น
3. พันธุ์ยอดหรือก้าน มีลักษณะใบเหมือนกับคะน้าใบแหลม แต่จำนวนใบต่อต้นมีน้อยกว่า ปล้องยาวกว่า ได้แก่ พันธุ์แม่ใจ 1 เป็นต้น

2.3 การจัดการศัตรูพืช

2.3.1 โรคที่สำคัญทางเศรษฐกิจของคะน้า ซึ่งทศพล(2531) ได้รายงานถึงโรคของคะน้าไว้ดังนี้

โรคเน่าคอดินของคะน้า

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างรวดเร็ว ถ้าถูกแสงแดดทำให้ต้นกล้าหักพับ ต้นเหี่ยวแห้งตายในเวลารวดเร็ว บริเวณที่เป็นโรคจะค่อยๆ ขยายกว้างออกไปเป็นวงกลม ภายในวงกลมที่ขยายออกไปจะไม่มีต้นกล้าเหลืออยู่เลย ส่วนกล้าที่โตแล้วจะค่อยๆ เหี่ยวตายไป

การป้องกันกำจัด ไม่ว่าจะนเมล็ดคะน้าให้แน่นเกินไป ใช้ยาป้องกันกำจัดเชื้อราละลายน้ำในอัตราความเข้มข้นน้อยๆ รดลงไปบนผิวดินให้ทั่วสัก 1-2 ครั้ง ถ้าใช้ยาเทอราโคลซึ่งเป็นยาป้องกันกำจัดเชื้อราในดินโดยตรงจะได้ผลดียิ่งขึ้น แต่โดยทั่วไปแล้วใช้ยาไซเน็บหรือมาเน็บละลายน้ำรดก็ได้ผลบ้างและควรทำทางระบายน้ำให้ดี อย่านำน้ำขังและในแปลงขณะเป็นต้นกล้า หรือยกแปลงสูงเพื่อให้ระบายน้ำให้เร็วด้วย

โรคราน้ำค้างของคะน้า

สาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Peronospora parasitica*

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

การป้องกันกำจัด ให้ฉีดพ่นด้วยยาป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น ไซเน็บ มาเน็บ เบนเลท ไดโฟลาแทน เบนโนมิล ดาโคนิล แคปแทน หรือยาชนิดอื่นๆ ที่มีสารทองแดงเป็นองค์ประกอบ แต่สารประกอบทองแดงไม่ควรใช้ในระยะที่ยังเป็นต้นกล้า เพราะจะเป็นพิษต่อต้นกล้า

โรคแผลวงกลมสีน้ำตาลไหม้

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

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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ลักษณะการทำลาย โดยหนอนจะกัดกินใบและก้านใบของคะน้า มักจะเข้าทำลายเป็นหย่อมๆ ตามจุดที่ผีเสื้อวางไข่ หนอนชนิดนี้สังเกตได้ง่ายคือ ลำต้นอ้วนป้อม ผิวนางเรียบ คล้ายหนอนกระทู้หอม มีสีส้มต่างๆ กัน มีแถบสีขาวข้างลำตัวแต่ไม่ค่อยชัดนัก เมื่อโตเต็มที่จะมีขนาดประมาณ 3-4 เซนติเมตรเคลื่อนไหวช้า

การป้องกันกำจัด หมั่นตรวจดูสวนผักบ่อยๆ เมื่อพบหนอนกระทู้ฟักให้ทำลายเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดของลูกกลามต่อไป หรือฉีดพ่นด้วยสารเคมี เช่น เมโทมิล ในอัตรา 10-12 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรืออาจใช้เมวินฟอส 20-30 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร

หนอนคืบกะหล่ำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Trichoplusia ni* ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อขนาดกลาง กางปีกเต็มที่ยาว 3 เซนติเมตร สีเทาดำ กลางปีกคู่หน้ามีจุดสีขาวข้างละ 1 จุด แมผีเสื้อจะวางไข่สีขาวนวลได้ใบเมื่อดกมเล็กๆ ไข่จะถูกวางเดี่ยวๆ ทั่วไป ไข่มีอายุ 3 วันจึงฟักออกเป็นตัวหนอน หนอนที่มีขนาดเล็กจะแทะผิวใบด้านล่าง หนอนในระยะนี้มีสีใส ต่อมาสีเข้มขึ้น เมื่อโตเต็มที่มีสีเขียวพาดยาว หนอนเมื่อโตเต็มที่ยาว 4 เซนติเมตร อายุหนอนประมาณ 2 สัปดาห์ จึงเข้าดักแด้ ดักแด้จะอยู่ใต้ใบคลุมด้วยใยบางๆ สีขาว ดักแด้ในระยะแรกจะมีสีเขียวอ่อน ต่อมาสีบางส่วนเป็นสีน้ำตาล มีขนาดยาวเกือบ 2 เซนติเมตร อายุดักแด้ประมาณ 1 สัปดาห์ จึงเข้าระยะตัวเต็มวัย ซึ่งตัวเต็มวัยมีชีวิตรอยู่ได้ประมาณ 1 สัปดาห์

ลักษณะการทำลาย หนอนคืบกะหล่ำเป็นหนอนที่กินจุ เข้าทำลายคะน้าในระยะที่เป็นตัวหนอน โดยจะกัดกินเนื้อใบจนขาดและมักจะเหลือเส้นใบไว้ หนอนชนิดนี้เมื่อเกิดระบาดแล้วจะแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วมาก

การป้องกันกำจัด ตรวจดูไข่หรือตัวหนอนในระยะเล็กๆ หากพบให้ใช้สารกำจัดแมลงฉีดพ่น เช่น ฟอสโตริล แลนเนท เป็นต้น หากใช้ในขณะที่ยังมีขนาดเล็กจะได้ผลดี 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณปุ๋ยคอกที่ใช้ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน คือ ใส่หลังจากการถอนแยกครั้งแรกและหลังจากถอนแยกครั้งที่สอง อย่างไรก็ตามหากสังเกตเห็นว่าผักที่ปลูกไม่ค่อยเจริญเติบโตเท่าที่ควร อาจใส่ปุ๋ยบำรุงเพิ่มเติม 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 ให้ผลดีในการป้องกันกำจัดหนอนใยผักค่น้ำ *Plutella xylostella*

Phupaibul *et al.* (2002) พบว่าการขาดธาตุโมลิบดีนัมของพืชต่อคุณภาพของพืชสองชนิด คือ ผัก และสับปะรด กล่าวคือการขาดธาตุโมลิบดีนัมเป็นสาเหตุที่ทำให้พืชมีการสะสมไนเตรตสูงกว่าปกติ ซึ่งผักค่น้ำที่จำหน่ายในตลาดต่างๆของกรุงเทพมหานคร มีไนเตรตค่อนข้างสูงจากตัวอย่างผัก 49 ตัวอย่าง พบว่ามี 0.6-1.0 % NO_3^- -N และ 11 ตัวอย่างมีสูงกว่า 1 % NO_3^- -N เนื่องจากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากเกินไป ใส่ในครั้งสุดท้ายใกล้เวลาเก็บเกี่ยว หรือดินขาดธาตุโมลิบดีนัม

ยงยุทธ (2546) ได้กล่าวว่าโมลิบดีนัมเป็นธาตุอาหารจุลภาคที่พืชต้องการในปริมาณน้อยที่สุด แต่ถ้าดินขาดและพืชได้รับธาตุนี้ไม่เพียงพอจะกระทบต่อการเจริญเติบโต เนื่องจากไม่อาจใช้ในเทรตที่ดูดได้ทางรากและใบไปสังเคราะห์เป็นกรดอะมิโน

2.5 การดื้อยาของแมลงและเชื้อโรคพืช

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

2.6 รายงานผลพิษตกค้างของสารเคมีในผักค่น้ำ

ศักดิ์ดา (2545) รายงานถึงการสำรวจสารพิษตกค้างต่างๆในผักพบว่า สารเคมีที่พบมีการตกค้างเป็นส่วนใหญ่ทั้งในผักธรรมดาและผักปลอดสารเคมีในปี 2534-2542 พบว่าเหมือนกัน คือ ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) เป็นสารพวกไพรีทรอยด์ (Pyrethroids) เอ็นโดซัลแฟน (Endosulfan) เป็นสารพวกออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ เมทามิโดฟอส (Methamidophos) เป็นสารพวกออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) ในผักธรรมดาพบการตกค้างของสารพิษเกินมาตรฐานมากกว่าผักปลอดสารเคมี โดยสารเคมีที่พบที่มีการตกค้างเกินมาตรฐานส่วนใหญ่คือไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin) ไดโครโตฟอส (Dicrotophos) และ เมทามิโดฟอส (Methamidophos) ในขณะที่ในผักปลอดสารเคมีมีสารเคมีที่ตกค้างเกินมาตรฐานส่วนใหญ่คือ ไซเปอร์เมทริน และ ไดโครโตฟอส สำหรับผักวางตุ้ง ผักกะหล่ำปลี ผักค่น้ำ และผักกาดขาว พบว่าผัก กระหล่ำปลี ทั้งชนิดธรรมดาและปลอดสารเคมี จะพบการตกค้างของสารเคมีน้อยมากจนแทบไม่พบเลย ส่วนผักค่น้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะพบสารตกค้างมากที่สุด รองลงมาคือ ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาว โดยพบว่าในผักปลอดสารเคมีพบการตกค้างของสารเคมีน้อยกว่าผักธรรมดาโดยสารเคมีที่พบว่ามีสารตกค้างเป็นส่วนใหญ่ทั้งในผักธรรมดาและผักปลอดสารเคมีในปี 2537-2542 คือ ไฮเปอร์เมทีน เอ็นโดซัลแฟน และ เมทามิโดฟอส สารที่พบว่ามีสารตกค้างเกินมาตรฐานส่วนใหญ่ คือ ไฮเปอร์เมทริน 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 หรือ ผักทั่วไป มีการพบสารเคมีตกค้างมากกว่าผักปลอดสารเคมีทั้งในระดับที่ไม่สูงเกินมาตรฐาน และสูงเกินมาตรฐาน โดยจากการสำรวจสารเคมีตกค้างในผักธรรมดาทั้งหมด 156 ตัวอย่าง พบสาร ร้อยละ 60.26 โดยมีตัวอย่างที่พบสารเคมีสูงเกินมาตรฐานกำหนดร้อยละ 13.46 ส่วนผักปลอดสารเคมีทั้งหมด 188 ตัวอย่าง พบสารเคมีตกค้างร้อยละ 37.77 โดยมีตัวอย่างที่พบสารเคมีสูงเกินมาตรฐานร้อยละ 5.85

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

จินตนา และ อารยา (2538) การศึกษาปริมาณสารพิษตกค้างโมโนโครโตฟอสในผักคะน้า ระหว่างเดือนมกราคม ถึง กุมภาพันธ์ ที่จังหวัดปทุมธานี โดยสุ่มตัวอย่างผักคะน้าจากแหล่งจำหน่ายใกล้เคียงซึ่งจากการตรวจวิเคราะห์พบสารตกค้างในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในตัวอย่างของผักคะน้า

3. การปลูกพืชตามแนวทางเกษตรชีวภาพ

มาลี และคณะ (2545) การป้องกันกำจัดคะน้าโดยวิธีผสมผสานให้ผลดีและคุ้มค่าในการลงทุนมากกว่าวิธีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดคะน้าซึ่งสามารถลดการปนสารกำจัดศัตรูพืชได้ และยังไม่พบสารพิษตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในผลผลิต

กองกัญและสัตววิทยา (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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัยด้วงหมัดผักหรือการทำลายของด้วงหมัดผักตามจำนวนที่กำหนด โดยผสมสารฆ่าแมลงดังกล่าวกับน้ำ 20 ลิตร และทำการพ่นสารฆ่าแมลง 10 ครั้ง ตลอดฤดูการปลูกพืช

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

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

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

เกษม (2534) ได้ทำการศึกษารากจากดินรอบรากพืชต่างๆ โดยวิธี soil plate สามารถจำแนกได้ 23 ชนิด คือ *Acheatomium thielaviodes* V. Axx., *Aspergillus flaviceps* 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., *Breuveria* sp., *Candida* sp., *Coniothyrium* sp., *Fusarium* sp., *Penicillium* sp., *Gliocephalotrichum* sp., *Margarinomyces* sp., *Mucor* sp., *Trichoderma* sp., Yeast และ *Zygorhynchus* sp.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Gray and Williams (1971) รายงานถึงการที่อินทรีย์สารผสมคลุกเคล้าไปในดินจะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ของจุลินทรีย์ ซึ่งผลที่ได้จากการย่อยสลาย คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ กรดอินทรีย์ต่างๆ สารประกอบที่เป็นเมือก ธาตุอาหารต่างๆ และฮิวมัส ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน เชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายอินทรีย์สารได้ มีทั้งเชื้อแบคทีเรีย เชื้อรา และแอคติโนมัยซิส 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) ได้รายงานไว้ในวิธีการปลูกพืชปลอดภัยสารพิษ วิธีการปลูกพืชปลอดสารพิษ วิธีการปลูกพืชอินทรีย์ และวิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ซึ่งทุกวิธีการปลูกให้ผลต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของผักคะน้าที่ไม่แตกต่างกัน แต่ชัยวัฒน์ (2546) พบว่าการปลูกพืชปลอดสารพิษ และพืชอินทรีย์ ให้เปอร์เซ็นต์การงอกของกวางตุ้งได้ดีกว่าพืชปลอดภัยสารพิษ และสารเคมีโดยวัดจากความแตกต่างกันทางสถิติในแต่ละการทดลอง

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

อุปกรณ์และวิธีการ

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

ทำการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ใช้วิธีการทดลอง (Treatment) ทั้งหมด 5 วิธีการ แต่ละวิธีการทดลองแบ่งเป็น 5 ซ้ำแต่ละซ้ำมี 5 ภาชนะ ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้คือ ปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ปลูกคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) และปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) โดยแต่ละวิธี จะปลูกคะน้าในกระถางพลาสติกขนาด 18X18X15 เซนติเมตร โดยทำการทดลองจำนวน 3 ครั้งระยะเวลาทำการทดลอง 7 เดือนตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2547 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2548 โดยทำการศึกษาทดลองที่โรงเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง คณะเทคโนโลยีการเกษตร การทดลองนี้มีปัจจัยการผลิตที่ใช้ดังนี้ เมล็ดพันธุ์คะน้า ภาชนะปลูกพืช ดินปุ๋ยหมักชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ จุลินทรีย์ป้องกันกำจัดโรคพืช ได้รับความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.เกษม สร้อยทอง และสารอินทรีย์ป้องกันแมลงได้รับความอนุเคราะห์ อาจารย์สมปอง ทองดี แห่ง กรมวิชาการเกษตร

การเตรียมดินปลูก โดยการนำดินมาผสมกับปุ๋ยหมักชีวภาพ ในอัตราส่วน 2:1 หลังจากนั้นนำไปใส่ในกระถางกระถางละ 1000 กรัมจำนวน 125 กระถาง

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

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

รดด้วยจุลินทรีย์ป้องกันโรคคี้โตเมียม 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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูงบำรุงใบ อัตรา 5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

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

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

ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 28 และ 35 วัน

ใส่ปุ๋ยชีวภาพสูตรบ รุงต้นอัตรา 2 กรัม/ต้น เมื่อคะน้าอายุ 28 35 และ 42 วัน

ใส่อาหารเสริมปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำอัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อคะน้ามีอายุ 28 และ 35 วัน

การปลูกคะน้าอินทรีย์ (Organic Agriculture) เตรียมดินโดยการนำดินมาผสมกับ ปุ๋ยชีวภาพ โดยอัตราส่วนดิน 2 ส่วน ปุ๋ย 1 ส่วน นำไปใส่ในกระถาง 25 กระถาง นำเมล็ดคะน้าที่จะปลูกมาคลุกด้วยคีโอโตเมียมผง 5 กรัม ต่อ 125 เมล็ด แล้วนำไปปลูกในกระถางละ 5 เมล็ด และ ปฏิบัติดังนี้

รดด้วยจุลินทรีย์ป้องกันโรคคีโอโตเมียมอัตรา 2 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 35 และ 42 วัน

พ่นสารป้องกันสารสกัดจุลินทรีย์ อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

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

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

ใส่ฮิวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูงบำรุงใบ อัตรา 5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 35 วัน

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

ใส่ปุ๋ยชีวภาพชนิดผงอัตรา 2 กรัม/ต้น หลังจากปลูกไปแล้ว 21 28 35 และ 42 วัน

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

ใส่อาหารเสริมปุ๋ยจุลินทรีย์น้ำ อัตรา 20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อคะน้ามีอายุ 14 21 และ 35 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

รดด้วยจุลินทรีย์ป้องกันโรค คีโตเมียม อัตรา 2 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

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

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

พ่นด้วยสารอินทรีย์ป้องกันแมลง *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* อัตรา 80 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 35 และ 42 วัน

ใส่ฮิว่มัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง บำรุงใบอัตรา 5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

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

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

ใส่ปุ๋ยยูเรียอัตรา 10 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 28 และ 42 วัน

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

ใส่ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้นอัตรา 2 กรัม/ต้น ลิตรเมื่อคะน้ามีอายุ 28 35 และ 42 วัน

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 กรัมต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกไปแล้ว 14 21 35 และ 42 วัน

พ่นด้วยสารเคมีป้องกันแมลง ไดเมทโรเอท อัตรา 10-20 มิลลิลิตร ต่อ น้ำ 20 ลิตร หลังจากปลูกคะน้าไปแล้ว 14 21 28 และ 42 วัน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฉีดพ่นธาตุอาหารผสมของ แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส และสังกะสี เพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโต อัตรา 5 กรัม ต่อ น้ำ 20 ลิตร เมื่อคะน้ำอายุ 21 35 และ 42 วัน

การเก็บข้อมูล

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

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

2. การศึกษานิเวศน์วิทยาของจุลินทรีย์บริเวณรอบรากพืชที่ปลูก

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

- สุ่มเก็บตัวอย่างจากดินบริเวณรอบๆ รากพืชที่ทำการทดลอง จากแต่ละวิธีได้แก่ วิธีการที่ 1 วิธีการควบคุม (control) วิธีการที่ 2 วิธีการปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ (GAP) วิธีการที่ 3 วิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ (PFP) วิธีการที่ 4 วิธีการปลูกคะน้ำอินทรีย์ (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, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.05 g, Steptomycin 0.03 g, Agar 20 g และ distilled water 1000 ml. โดยใช้วิธี Soil plate technique นำตัวอย่างดินที่บดละเอียดนำไปใส่จานอาหารเลี้ยงเชื้อประมาณ 0.0025 กรัม หรือเท่ากับปลายเข็มเข็ม แล้วเทอาหาร GANA ที่มีอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสในจานอาหารเลี้ยงเชื้อแล้วหมุนโดยรอบ นำไปบ่มที่มีด สังเกตการเจริญเติบโตของโคโลนีเชื้อราทุกวันเป็นเวลา 7 วัน เมื่อมีโคโลนีเชื้อราปรากฏให้ใช้เข็มเชื้อติดขอบโคโลนีไปเลี้ยงในอาหาร PDA เพื่อให้ได้เชื้อบริสุทธิ์ต่อไป เพื่อจำแนกในระดับ Species ต่อไปโดยให้นับปริมาณ colony forming unit (cfu) ของเชื้อราแต่ละ isolates แล้วคำนวณหาปริมาณของเชื้อราต่อดิน 1 กรัม

3. การประเมินต้นทุนการผลิตในแต่ละวิธีการ

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 มีค่าเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 87.20 87.20 และ 86.40 เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 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 เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ไม่แตกต่างทางสถิติกับการปลูกคะน้าอินทรีย์ แต่ในทุกการทดลองให้ผลที่แตกต่างทางสถิติกับการทดลองเปรียบเทียบ (Control) เมื่อวัดความสูงของลำต้นคะน้าเมื่อมีอายุ 35 วัน (ภาพที่ 2) พบว่า ความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 8.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เซนติเมตร รองลงมาคือ ค่น้ำปลอดสารพิษ การปลูกค่น้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกค่น้ำอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.24 7.19 และ 6.46 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติทุกวิธีการทดลอง เมื่อค่น้ำมีอายุ 42 วัน (ภาพที่ 3) ทำการวัดความสูงของลำต้นพบว่า ความสูงเฉลี่ยของค่น้ำปลอดภัยสารพิษมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 11.40 เซนติเมตร รองมาคือ ค่น้ำปลอดสารพิษ การปลูกค่น้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกค่น้ำอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.29 9.37 และ 8.65 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติทุกวิธีการทดลอง จากการวัดความสูงลำต้นค่น้ำเมื่ออายุ 49 วัน (ภาพที่ 4) พบว่าการปลูกค่น้ำปลอดภัยสารพิษ(ภาพที่ 8) การปลูกค่น้ำปลอดสารพิษ (ภาพที่ 6) และการปลูกค่น้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (ภาพที่ 9) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 13.58 12.96 และ 12.92 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งทั้งวิธีการดังกล่าวนี้ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกค่น้ำอินทรีย์ (ภาพที่ 7) มีค่าเฉลี่ยความสูงเท่ากับ 10.48 เซนติเมตร ซึ่งในทุกวิธีการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติกับการทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 5) (ตารางที่ 2)

จากการเก็บผลผลิตค่น้ำเมื่อมีอายุ 49 วัน ทำการวัดความยาวรากพบว่าการปลูกค่น้ำโดยวิธีปลอดภัยสารพิษความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 27.96 เซนติเมตร รองลงมาคือ การปลูกค่น้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช 25.56 เซนติเมตร ซึ่งทั้งสองวิธีการทดลองนี้ให้ผลที่ไม่แตกต่างทางสถิติ (ภาพที่ 10)

ตารางที่ 2 ความสูงของลำต้นค่น้ำที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากค่น้ำที่อายุ 49 วัน การทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	ความสูง(ซ.ม.)				ความยาวราก (ซ.ม.)
	28(วัน)	35(วัน)	42(วัน)	49(วัน)	
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	3.91 ^{bc}	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

^{bc} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ

P = 0.05 โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ที่ ในการทดลองครั้งที่ 1

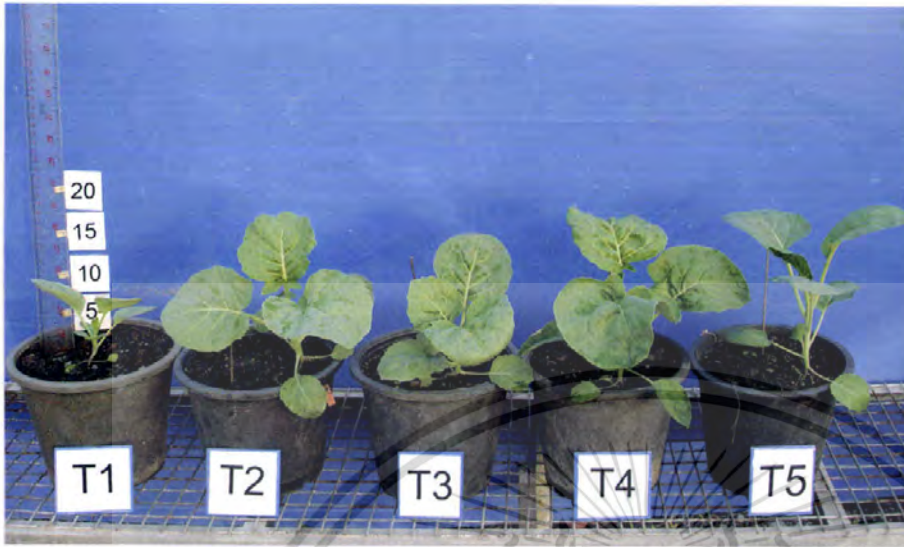
- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)



ภาพที่ 2 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 ในการทดลองครั้งที่ 1

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 การทดลองเปรียบเทียบ (control) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1



ภาพที่ 6 การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1

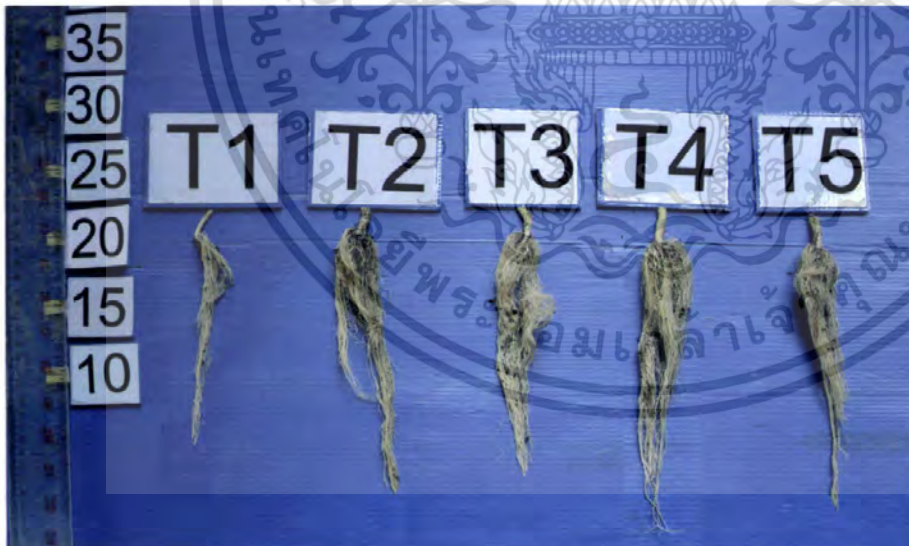


ภาพที่ 8 การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วัน
จากการทดลองครั้งที่ 1



ภาพที่ 10 ความยาวรากของคะน้าอายุปลูก 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักสดของ ค่ะน้ำปลอดภัยสารพิษ และค่ะน้ำปลอดสารพิษมีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 40.06 และ 39.08 กรัม ตามลำดับ รองมาคือการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดเท่ากับ 30.52 กรัม และค่ะน้ำอินทรีย์ มีค่าเท่ากับ 21.68 กรัม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.63 กรัม เมื่ออายุปลูก 49 วัน ในขณะที่เดียวกันพบว่าน้ำหนักสดของรากค่ะน้ำ ปลอดภัยสารพิษ และการปลูกค่ะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของรากดีที่สูงสุดเท่ากับ 5.66 และ 4.95 กรัม ตามลำดับ รองลงมาคือค่ะน้ำอินทรีย์ และค่ะน้ำปลอดสารพิษ มีค่าเท่ากับ 3.91 และ 3.81 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 น้ำหนักสดของลำต้น และรากค่ะน้ำ ที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

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

^d ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P = 0.05$ โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการทดลองพบว่า ค่ะน้ำปลอดภัยสารพิษมีค่าการเจริญเติบโตสูงสุดเฉลี่ยเท่ากับ 22.65 รองมาคือค่ะน้ำปลอดสารพิษ ค่ะน้ำโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และค่ะน้ำอินทรีย์ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตเท่ากับ 20.90 19.86 และ 14.37 ตามลำดับเมื่ออายุปลูก 49 วัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลอง (ตารางที่ 4) (ภาพที่ 11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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



ภาพที่ 11 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 1

T₁ = การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄ = พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T₂ = พืชปลอดสารพิษ (PFP)

T₅ = ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T₃ = พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 2

จากการทดสอบประสิทธิภาพการงอกของการปลูกคะน้าในวิธี ค่น้ำปลอดสารพิษ ค่น้ำอินทรีย์ ค่น้ำปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช พบว่าการงอกของคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ และการปลูกคะน้าอินทรีย์ มีการงอกเท่ากับ 92.00 89.60 88.00 และ 84.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ มีการงอกเพียง 64 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (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 ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ $P = 0.05$ โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

จากการทดลองพบว่า การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ และ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีความสูงดีที่สุดเท่ากับ 5.28 และ 5.02 เซนติเมตรตามลำดับรองลงมาคือ การปลูกคะน้าอินทรีย์ และการปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 4.48 และ 4.36 เซนติเมตรตามลำดับ เมื่ออายุปลูก 28 วัน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ ดังแสดงในภาพที่ 12 ตารางที่ 6 และเมื่อวัดความสูงของลำต้นคะน้าเมื่อมีอายุ 35 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ มีค่าดีที่สุดเท่ากับ 7.47 และ 7.32 เซนติเมตรตามลำดับ รองลงมาคือ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้าอินทรีย์ ซึ่งมีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 6.27 และ 6.04 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ มีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 เซนติเมตร (ภาพที่ 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อความสูงของคะน้ำอายุปลูก 42 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของการปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 10.90 เซนติเมตร รองลงมาคือ การปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ การปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้ำอินทรีย์มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 10.30 9.72 และ 8.71 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ ดังภาพที่ 14 นอกจากนี้ความสูงลำต้นคะน้ำเมื่ออายุ 49 วัน (ภาพที่ 15) พบว่าการปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ (ภาพที่ 19) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.80 เซนติเมตร รองมาคือ การปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ (ภาพที่ 17) การปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (ภาพที่ 20) และการปลูกคะน้ำอินทรีย์ (ภาพที่ 18) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 12.74 12.44 และ 11.48 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 16) (ตารางที่ 6)

จากการเก็บผลผลิตคะน้ำเมื่อมีอายุ 49 วัน ทำการวัดความยาวรากพบว่าการปลูกคะน้ำโดยวิธีปลอดภัยสารพิษความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 26.60 เซนติเมตร รองลงมาคือ การปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้ำอินทรีย์ และการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ มีค่าเฉลี่ยของความยาวรากเท่ากับ 24.80 24.12 และ 23.88 เซนติเมตร ตามลำดับ ทุกวิธีการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติกับการทดลองควบคุม (ตารางที่ 6) (ภาพที่ 21)

ตารางที่ 6 ความสูงของลำต้นคะน้ำที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้ำที่อายุ 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 ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวดิ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ

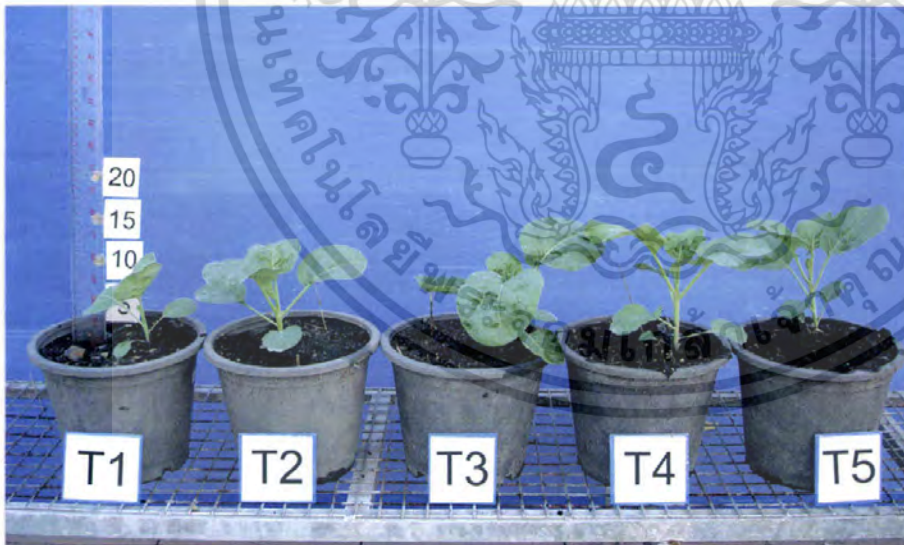
$P = 0.05$ โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

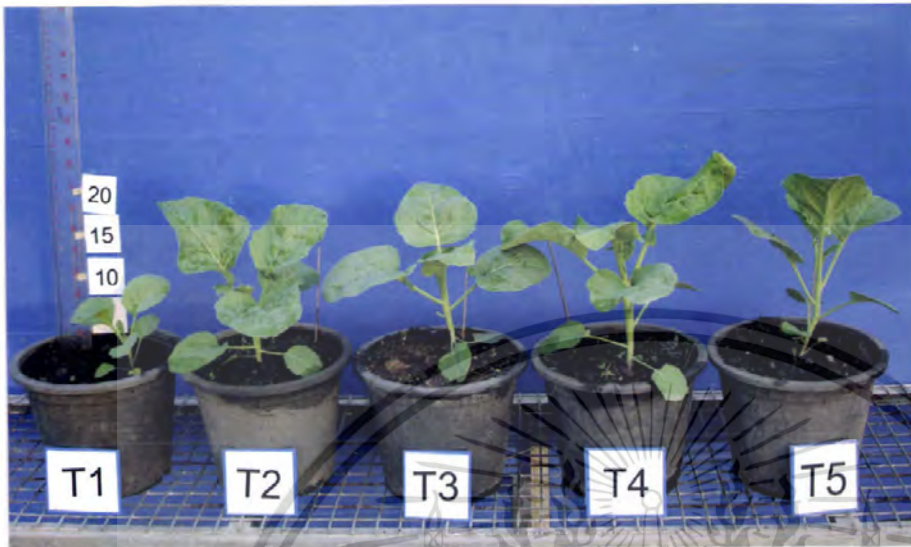
- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)



ภาพที่ 13 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 ในการทดลองครั้งที่ 2

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T₁ = การทดลองเปรียบเทียบ (Control)

T₄ = พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T₂ = พืชปลอดสารพิษ (PFP)

T₅ = ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T₃ = พืชอินทรีย์ (OA)



ภาพที่ 15 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T₁ = การทดลองเปรียบเทียบ (Control)

T₄ = พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T₂ = พืชปลอดสารพิษ (PFP)

T₅ = ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T₃ = พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 การทดลองปลูกค่น้ำในการทดลองเปรียบเทียบ (control) มีอายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 17 การทดลองปลูกค่น้ำปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกค่น้ำที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 การทดลองปลุกคะน้ำอินทรีย์(OA)ในการปลุกคะน้ำที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 19 การทดลองปลุกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ (GAP)ในการปลุกคะน้ำที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 การทดลองปลูกคะน้าโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) ที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 2



ภาพที่ 21 ความยาวรากของคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 2

T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control)

T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)

T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP)

T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)

T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่า ค่าน้ำหนักสดของต้นคะน้า การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นสูงสุดเท่ากับ 43.99 กรัม รองมาคือ คะน้าปลอดสารพิษ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้าอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นคะน้าเท่ากับ 40.34 38.42 และ 27.74 กรัม ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ ในขณะที่เดียวกันคะน้าปลอดภัยสารพิษ มีค่าของน้ำหนักเฉลี่ยรากมากที่สุดเท่ากับ 6.52 กรัม รองมาคือ คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชมีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 5.32 กรัม และ คะน้าปลอดสารพิษ และคะน้าอินทรีย์ มีน้ำหนักรากเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และ 4.07 กรัมตามลำดับที่อายุปลูก 49 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (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 Test⁹

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าที่อายุปลูก 49 วันในวิธี การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ และ การปลูกคะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช 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

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 3

จากการทดลองพบว่าการงอกในวิธีการปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ การปลูกคะน้ำอินทรีย์และ การปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ มีเปอร์เซ็นต์การงอกเท่ากับ 91.20 90.40 88.80 และ 88.80 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 การงอกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำแบบปลอดภัยสารพิษ พืชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์การงอก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	72.00 ^{1b}
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

จากการทดลองพบว่าคะน้ำปลอดสารพิษ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.06 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ คะน้ำปลอดภัยสารพิษ คะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และคะน้ำอินทรีย์ มีความสูงของลำต้นเฉลี่ย 4.97 4.70 และ 4.69 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่ออายุปลูก 28 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 23) เมื่อคะน้ำอายุปลูก 35 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของกวัปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 7.86 เซนติเมตร รองลงมาคือ คะน้ำปลอดสารพิษ การปลูกคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และการปลูกคะน้ำอินทรีย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.87 6.66 และ 6.28 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 24) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลอง เมื่อคะน้ำมีอายุปลูก 42 วัน พบว่าความสูงเฉลี่ยของคะน้ำปลอดภัยสารพิษมีความสูงเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 10.53 เซนติเมตร รองมาคือคะน้ำปลอดสารพิษ คะน้ำอินทรีย์ และคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.63 8.82 และ 8.53 เซนติเมตรตามลำดับ(ภาพที่ 25) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ ความสูงของคะน้ำเมื่ออายุปลูก 49 วัน (ภาพที่ 26) พบว่าการปลูกคะน้ำปลอดภัยสารพิษ(ภาพที่ 30) มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 13.90 เซนติเมตร คะน้ำปลอดสารพิษ (ภาพที่ 28) คะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พีช (ภาพที่ 31) และคะน้ำอินทรีย์ (ภาพที่ 29) มีค่าความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 13.30 12.40 และ 11.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 27) (ตารางที่ 10)

นอกจากนี้จากการทดลองพบว่าคะน้ำปลอดภัยสารพิษมีความยาวรากเฉลี่ยมากที่สุด 29.89 เซนติเมตร รองลงมาคือคะน้ำใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช การปลูกคะน้ำอินทรีย์ และคะน้ำปลอดสารพิษมีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 25.54 24.50 และ 23.98 เซนติเมตรตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ภาพที่ 32) (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความสูงของต้นคะน้ำที่อายุปลูก 28 35 42 49 วัน และความยาวรากคะน้ำที่อายุ 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	ความสูง(ซ.ม.)				ความยาวราก (ซ.ม.)
	28(วัน)	35(วัน)	42(วัน)	49(วัน)	
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	3.78 ¹ c	4.57c	5.44d	7.52d	18.86c
พีชปลอดสารพิษ(PFP)	5.06a	6.87b	9.63b	12.60b	23.98b
พีชอินทรีย์(OA)	4.69b	6.28b	8.53c	11.30c	24.50b
พีชปลอดภัยสารพิษ(GAP)	4.97ab	7.86a	10.53a	13.90a	29.98a
พีช ใช้ สาร เค มี ป ร า บ ศ ต รุ	4.70b	6.66b	8.82c	12.40bc	25.54ab
พีช(Chemical Pesticide)					
C.V.(%)	4.58	6.55	6.51	7.70	14.19

^{1/} ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ

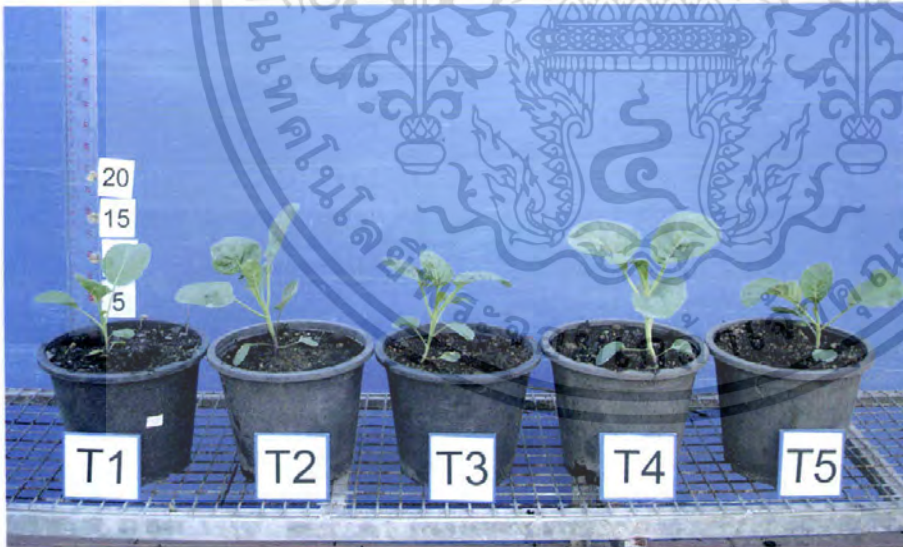
$P = 0.05$ โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean บน Duncan Multiple Rang Test

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 28 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

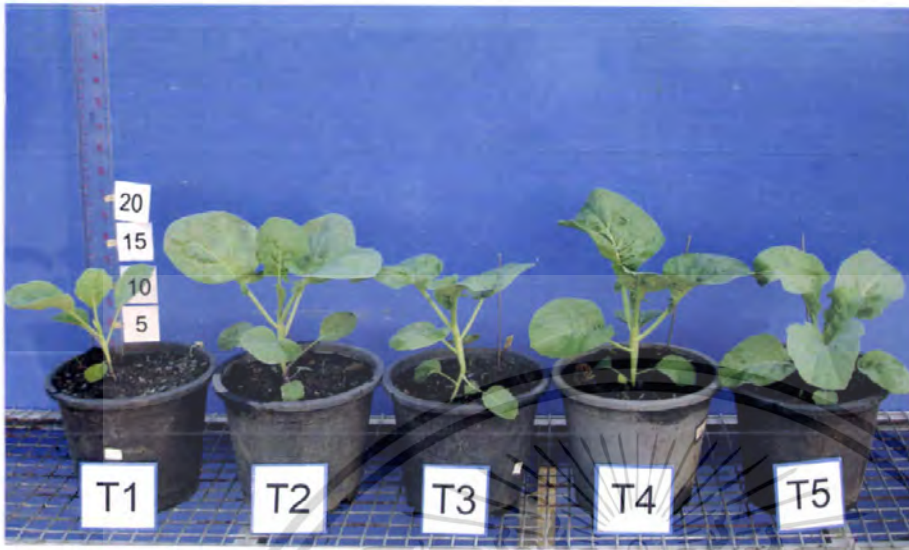
- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)



ภาพที่ 24 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 35 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 25 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 42 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)



ภาพที่ 26 การเจริญเติบโตของต้นคะน้าเมื่ออายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 27 การทดลองเปรียบเทียบ(control) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3



ภาพที่ 28 การทดลองปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 การทดลองปลูกคะน้าอินทรีย์(OA) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

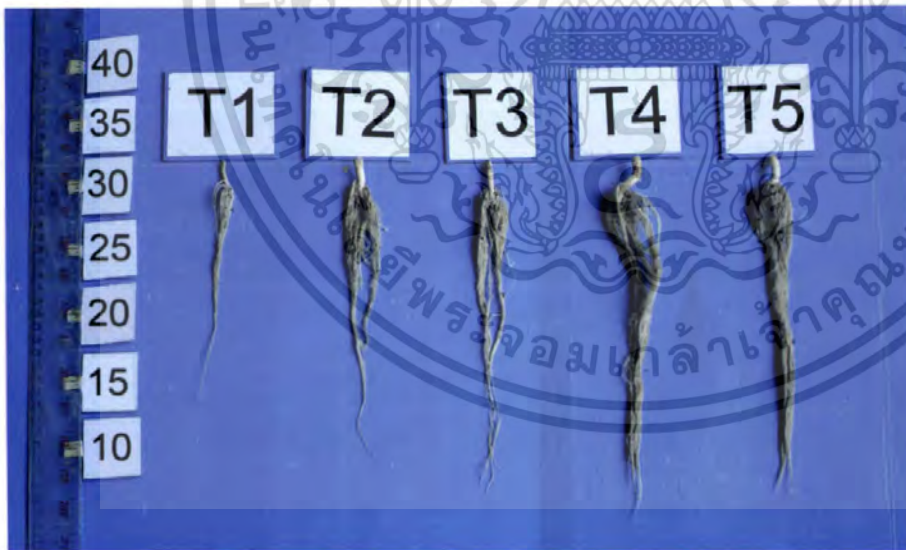


ภาพที่ 30 การทดลองปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) ในการปลูกคะน้าที่อายุ 49 วันจากการทดลองครั้งที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น 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 ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของ หน้ําปลูกดกภัยสารพิษ และหน้ําปลูกดสารพิษมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นสูงที่สุดเท่ากับ 41.04 และ 40.03 กรัม ตามลำดับ ที่อายุปลูก 49 วัน รองมาคือ หน้ําใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และหน้ําอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักลำต้นหน้ําเท่ากับ 35.60 และ 32.48 กรัม ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ นอกจากนี้จากการทดลองพบว่า หน้ําปลูกดกภัยสารพิษ มีค่าของน้ำหนักเฉลี่ยรากมากที่สุดเท่ากับ 6.21 กรัม รองมาคือ หน้ําใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช หน้ําปลูกดสารพิษ และหน้ําอินทรีย์มีค่าเฉลี่ยความยาวรากเท่ากับ 5.43 5.02 และ 4.68 กรัมตามลำดับ เมื่ออายุปลูก 49 วันซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 น้ำหนักสดของลำต้น และรากหน้ํา ที่อายุปลูก 49 วัน ในการทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	น้ำหนักสด (กรัม)	
	ลำต้น	ราก
การทดลองเปรียบเทียบ (Control)	13.44 ^c	1.59 ^c
พืชปลูกดสารพิษ (PFP)	40.03 ^a	5.02 ^{ab}
พืชอินทรีย์ (OA)	32.48 ^b	4.68 ^b
พืชปลูกดกภัยสารพิษ (GAP)	41.04 ^a	6.21 ^a
พืชใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	35.60 ^b	5.43 ^{ab}
C.V.(%)	13.21	20.19

^c ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ํา ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ

$P = 0.05$ โดยเปรียบเทียบ Treatment Mean แบบ Duncan Multiple Rang Test.

จากการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของหน้ําอายุปลูก 49 วันพบว่าหน้ําปลูกดกภัยสารพิษมีค่าการเจริญเติบโตเฉลี่ยเท่ากับ 23.78 รองมาคือ หน้ําปลูกดสารพิษ หน้ําโดยใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช และหน้ําอินทรีย์ ซึ่งมีค่าการเจริญเติบโตเท่ากับ 21.80 19.74 และ 18.23 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับ การทดลองเปรียบเทียบ (ตารางที่ 12) (ภาพที่ 33)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 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

- T₁=การทดลองเปรียบเทียบ (Control) T₄=พืชปลอดภัยสารพิษ (GAP)
 T₂=พืชปลอดสารพิษ (PFP) T₅=ใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)
 T₃=พืชอินทรีย์ (OA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษานิวเคลินวิทยาของจุลินทรีย์รบกวนรากพืชที่ปลูก

การทดลองครั้งที่ 1

จากการแยกเชื้อราในดินรอบ ๆ รากคะน้าในระบบการปลูกต่าง ๆ จำนวน 5 ตัวอย่าง ทำการแยกจำนวน 3 ครั้งคือ ก่อนปลูก ระหว่างปลูก และหลังปลูก ครั้งที่ 1 โดยวิธี soil plate technique สามารถแยกเชื้อราได้ 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 brasiliense* (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, *Penicillium 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.

ตารางที่ 13 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการทดลองครั้งที่ 1

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13(ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 1

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 (ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 1

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15(ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 brasiliense* (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, *Penicillium canescens* (ภาพที่ 48) 3 isolates, *Penicillium 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



ตารางที่ 16 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากพืช โดยวิธี Soil plate technique
ก่อนการปลูกพืช ครั้งที่ 2

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 (ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 2

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 (ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 2

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 (ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองครั้งที่ 3

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) 6 isolates, *A. flavus* (ภาพที่ 36) 6 isolates., *A. fumigatus* (ภาพที่ 37) 4 isolates, *A. terreus* (ภาพที่ 39) 5 isolates, *Chaetomium brasiliense* (ภาพที่ 40) 7 isolates, *Cunninghamella* spp. (ภาพ ที่ 41) 6 isolates, *Curvularia lunata* (ภาพ ที่ 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. (ภาพ ที่ 43) 2 isolates, *Penicillium canescens* (ภาพ ที่ 48) 2 isolates, *Penicillium rubrum* (ภาพ ที่ 49) 6 isolates, *Rhizopus oryzae* (ภาพ ที่ 50) 3 isolates, *Sordaria* spp. (ภาพ ที่ 51) 2 isolates, *Trichoderma hamatum* (ภาพ ที่ 52) 3 isolates, *Trichoderma harzianum* (ภาพ ที่ 53) 4 isolates , *Trichoderma koningii* (ภาพ ที่ 54) 2 isolates และ *Trichoderma viride* (ภาพที่ 55) 2 isolates

ตารางที่ 19 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ก่อนการทดลองครั้งที่ 3

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 (ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique ระหว่างการทดลองครั้งที่ 3

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 (ต่อ)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 ชนิดและปริมาณของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบรากคะน้า โดยวิธี Soil plate technique หลังการทดลองครั้งที่ 3

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

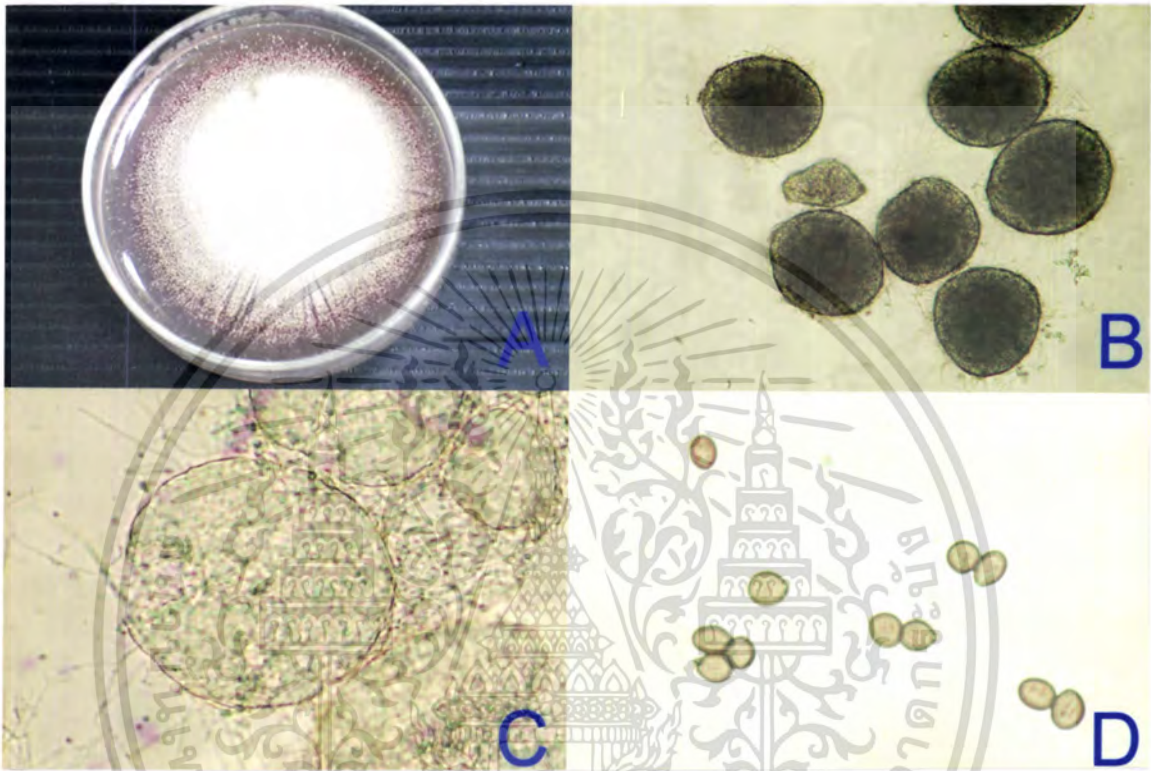
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 (ต่อ)

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



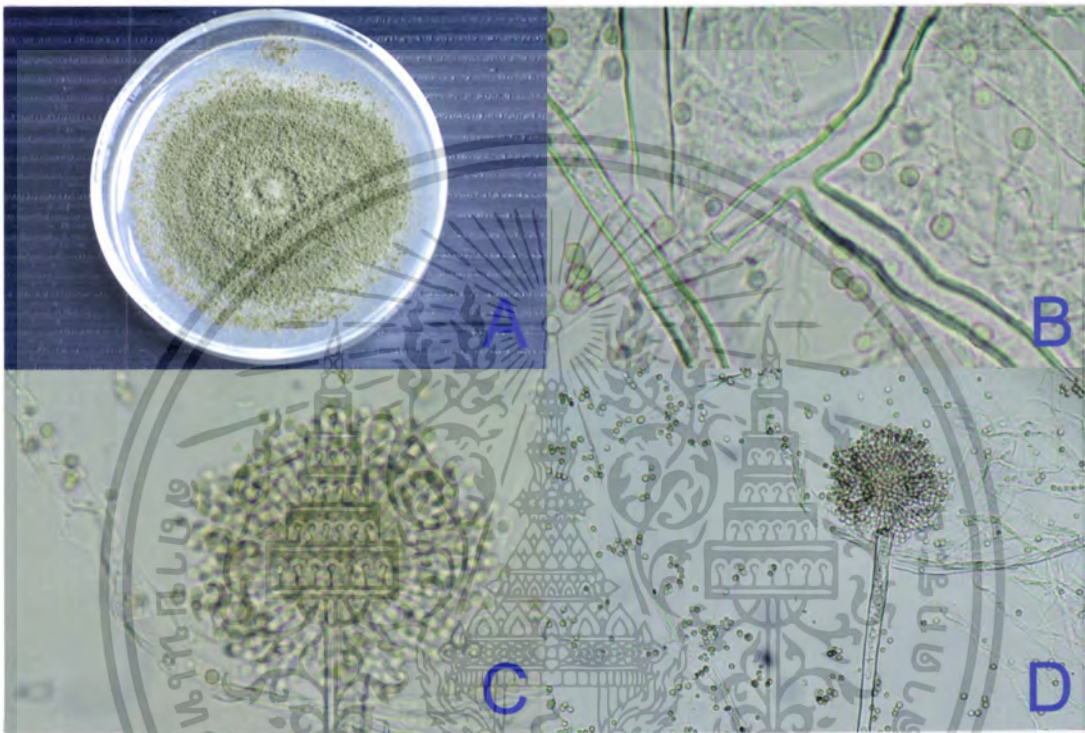
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 34 *Achaetomium* spp .

- A. ลักษณะโคไคโนบนอาหาร PDA
- B. Perithecium ที่กำลังขยาย 100 เท่า
- C. Perithecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. ascospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

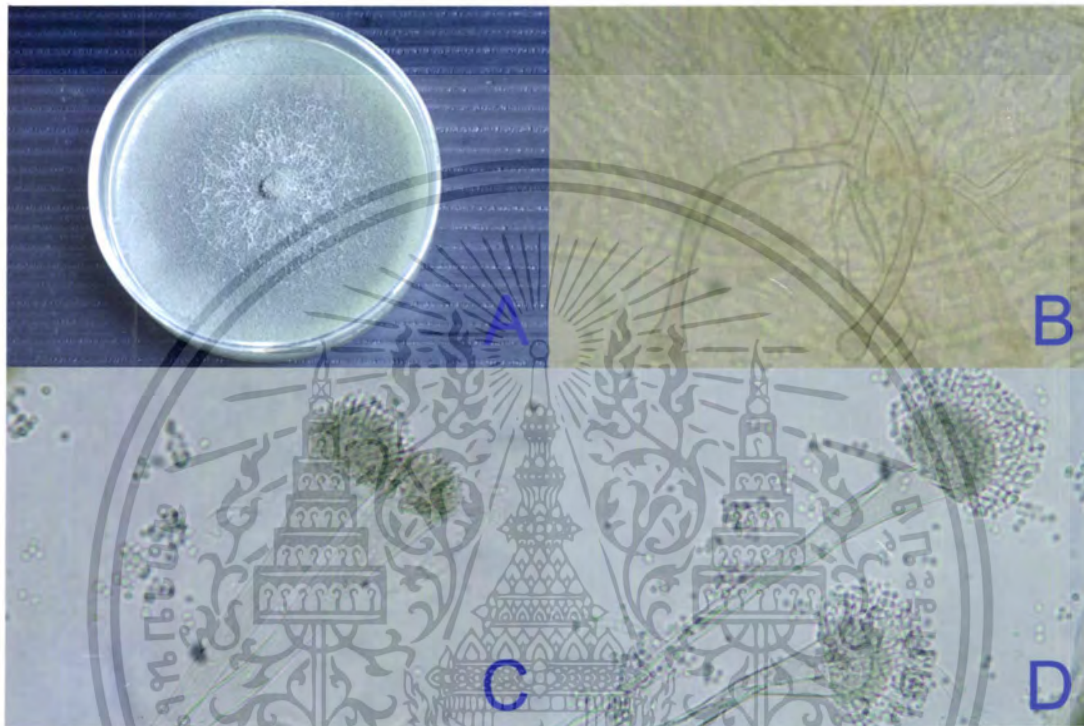
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 35 *Aspergillus flavus*

- A. ลักษณะโคโคนินบนอาหาร PDA
- B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

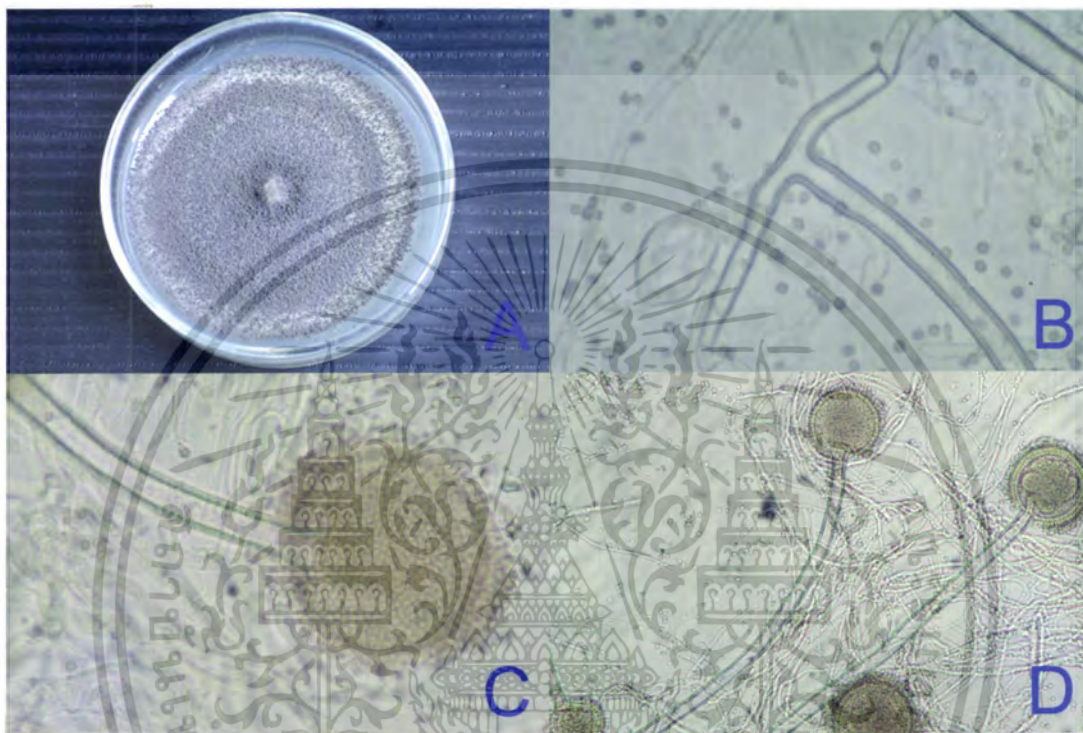
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 36 *Aspergillus fumigatus*

- A. ลักษณะโคไคโนบนอาหาร PDA
- B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า
- D. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

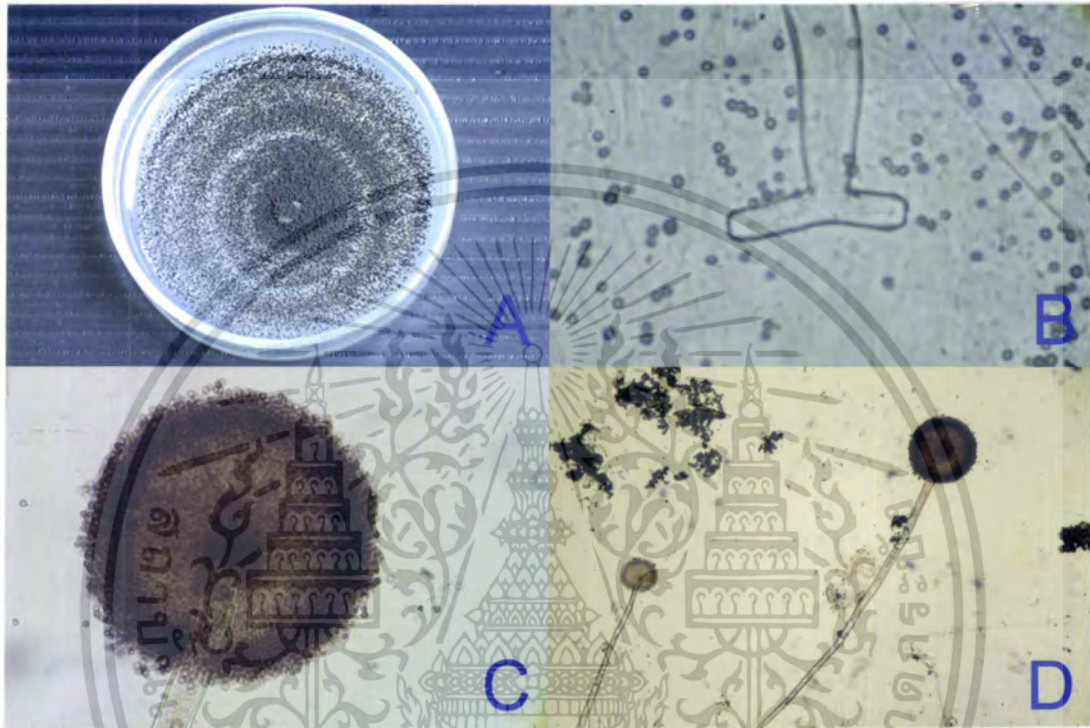
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 37 *Aspergillus japonicus*

- A. ลักษณะโคไคโนบนอาหาร PDA
- B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

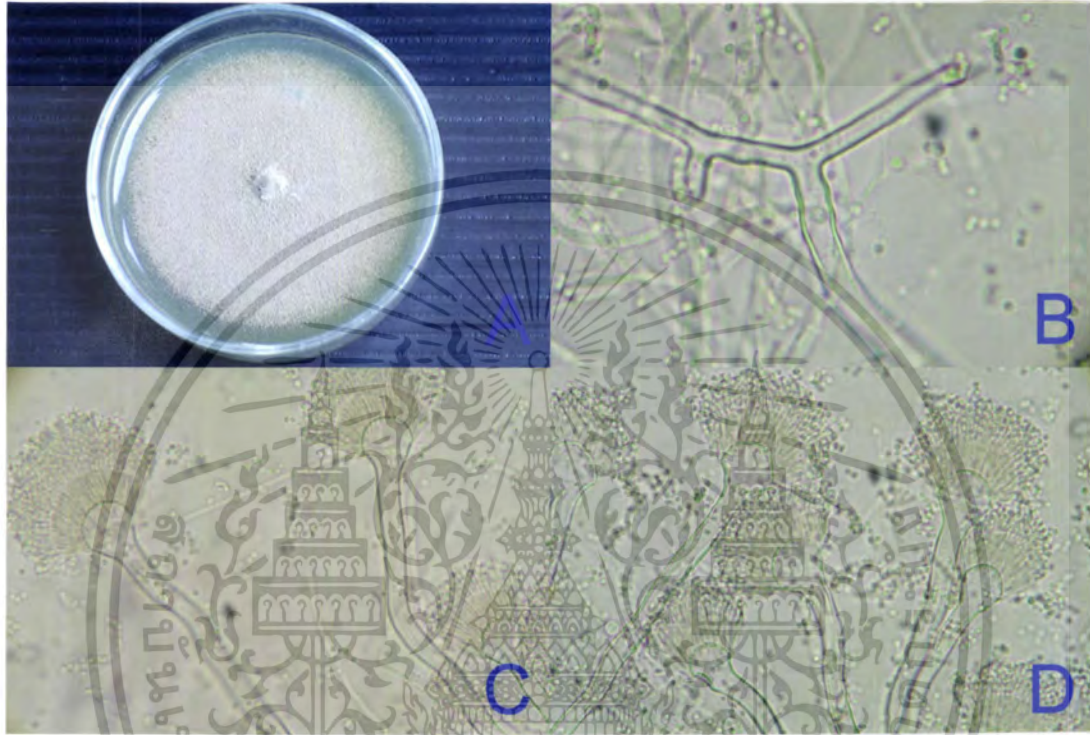
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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

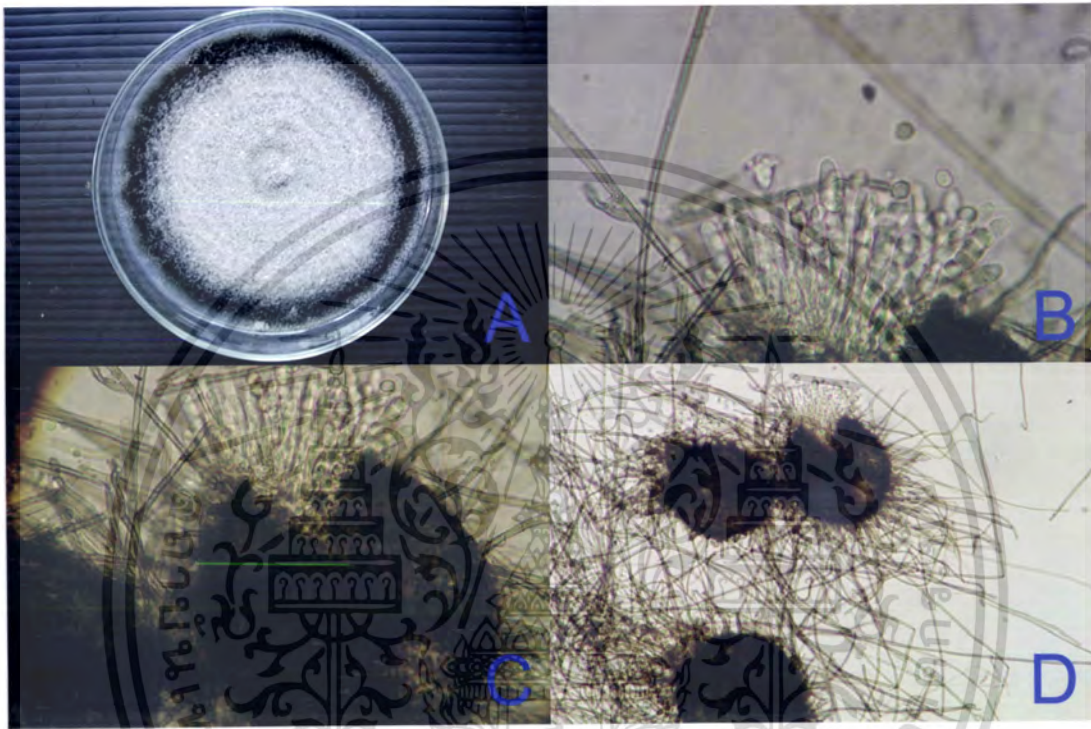
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 39 *Aspergillus terreus*

- A. ลักษณะโคโคไบนอาหาร PDA
- B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. conidial structures ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 40 *Chaetomium brasilense*

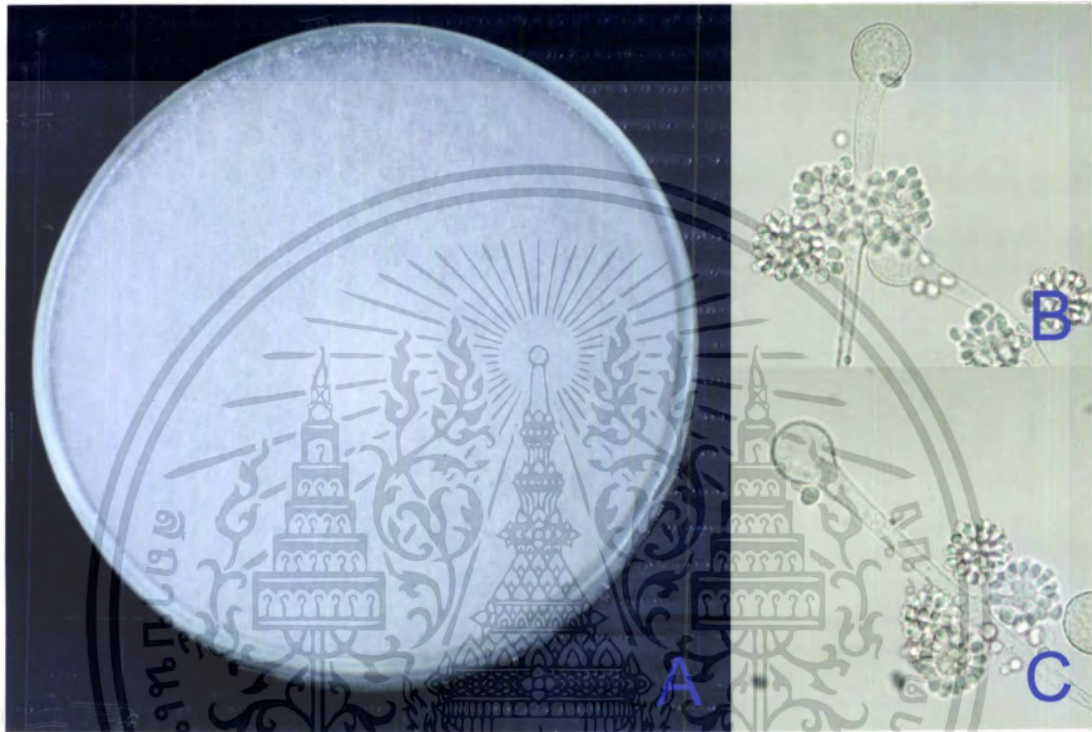
A. ลักษณะโคโคเนียบนอาหาร PDA

B. ascus และ ascospores ที่กำลังขยาย 400 เท่าที่

C. perithecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. perithecium และ terminal hairs ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



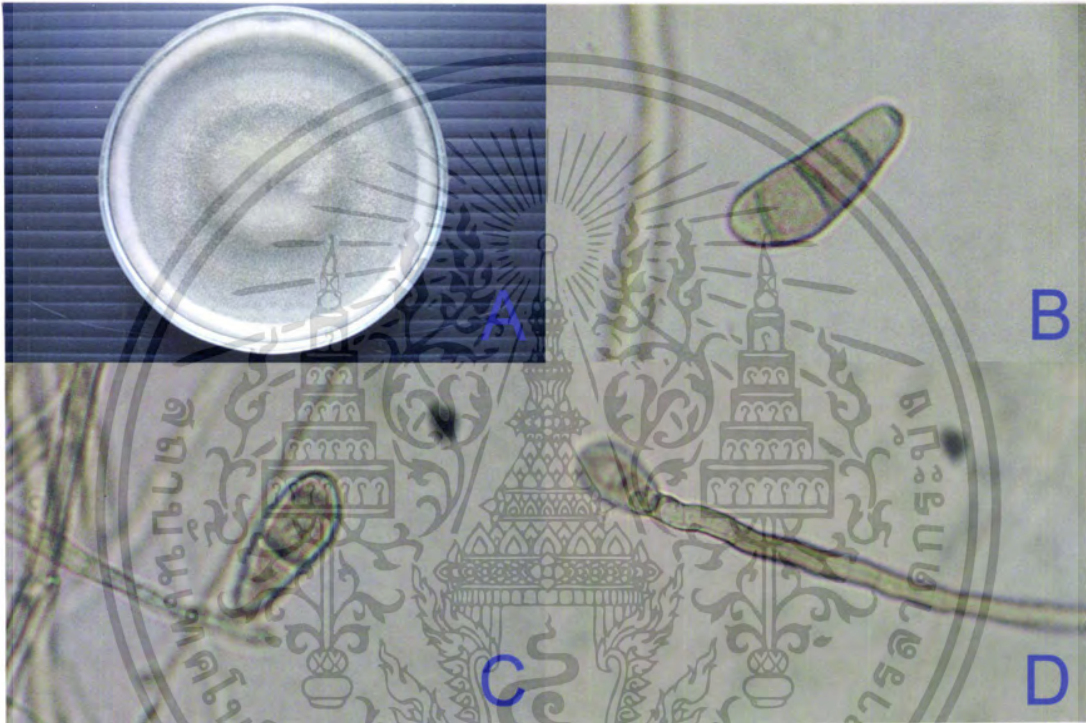
ภาพที่ 41 *Cunninghamella* spp.

A.ลักษณะโคโคไลน์บนอาหาร PDA

B.sporangium และ sporangiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.sporangium และ sporangiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

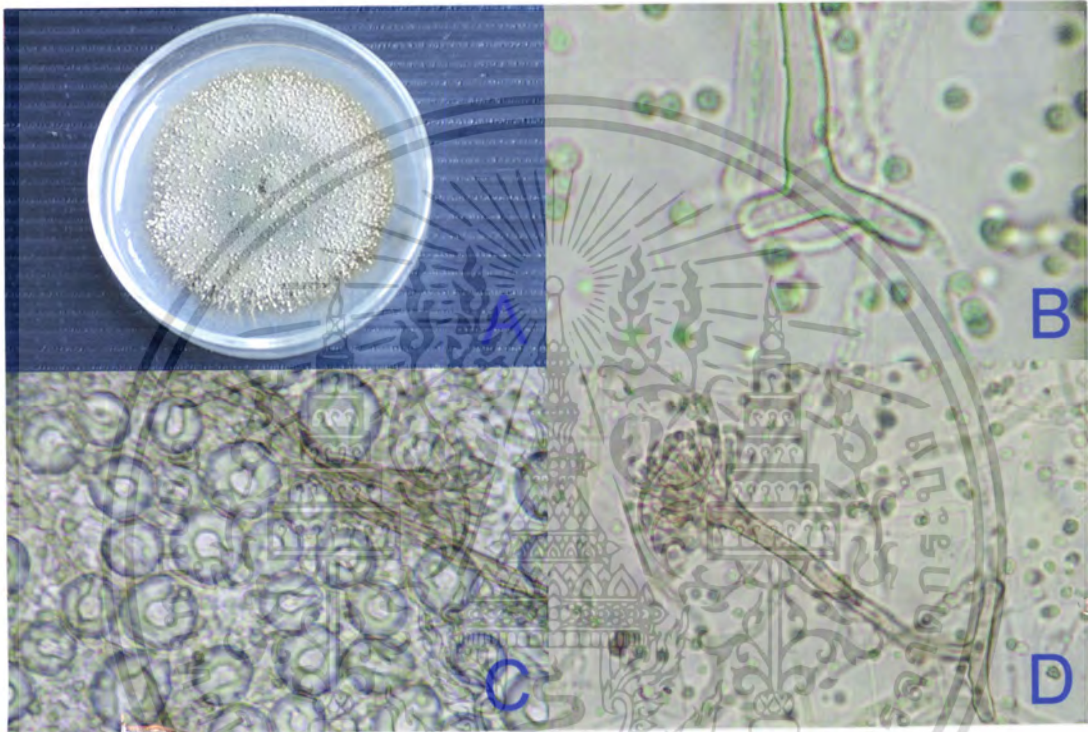
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 42 *Curvularia lunata*

- A. ลักษณะโคโคเนบนอาหาร PDA
- B. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. conidiophore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 43 *Emericella nidulans*

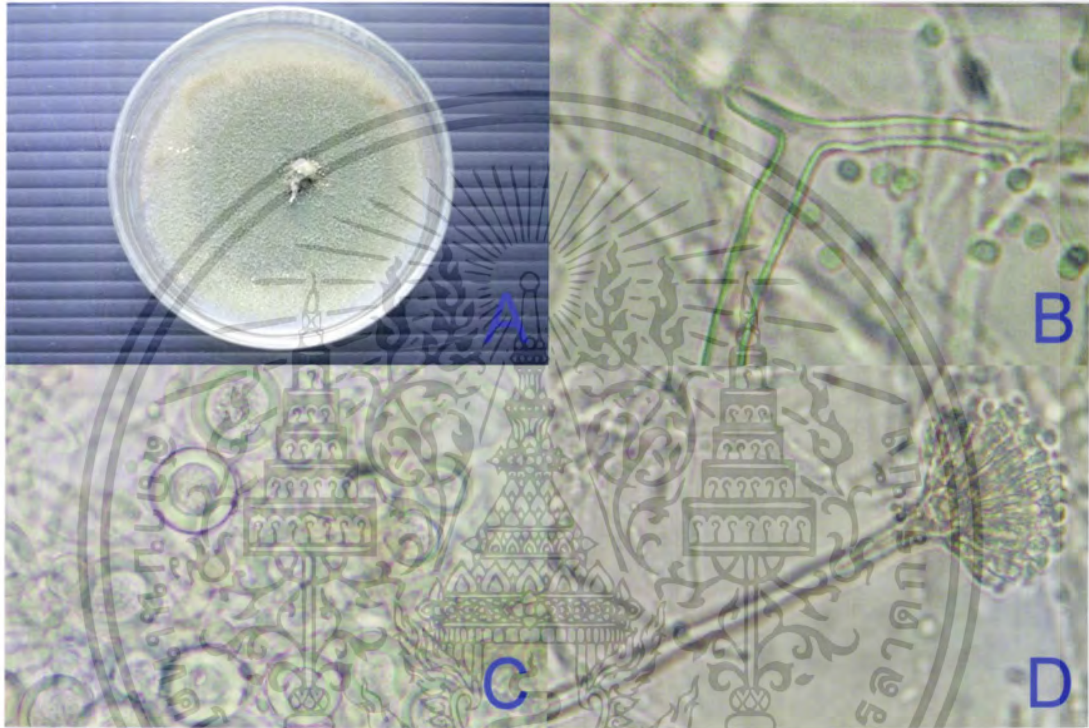
A. ลักษณะโคโคนีบนอาหาร PDA

B. conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. hulle cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 44 *Aspergillus rugulosa*

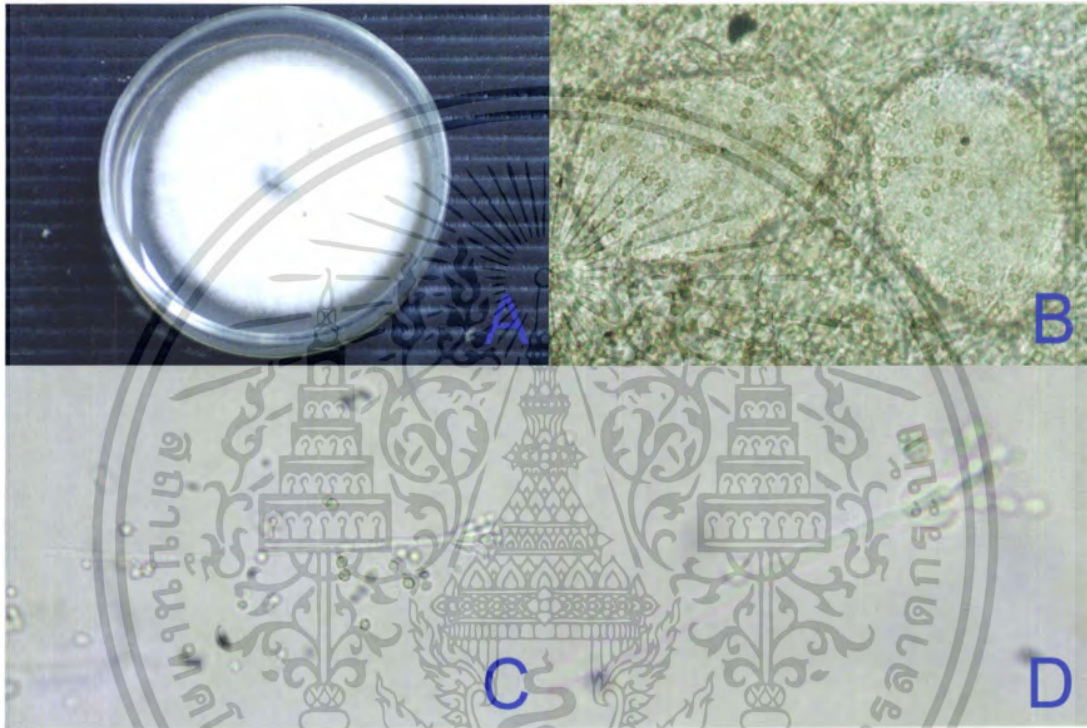
A.ลักษณะโคไคโนบนอาหาร PDA

B. foot cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.hulle cell ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D conidial structures ที่กำลังขยาย 400 เท่า

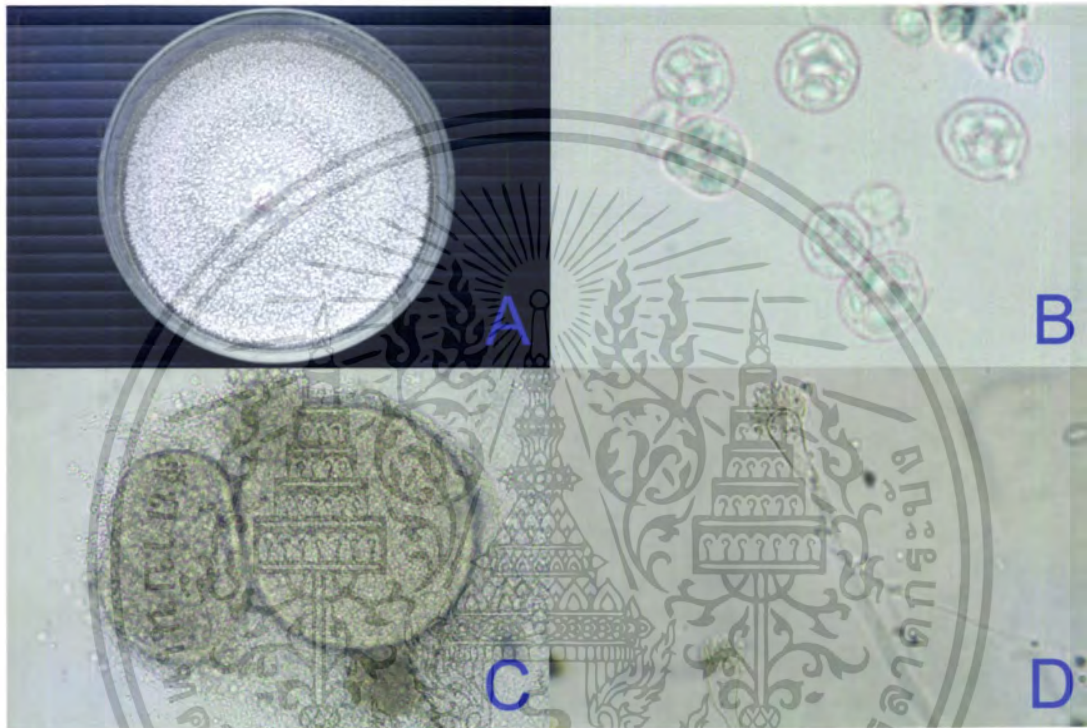
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 45 *Penicillium brefledianum*

- A. ลักษณะโคไคโนบนอาหาร PDA
- B. cleistothecium ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. penicilli and conidia ที่กำลังขยาย 100 เท่า
- D. penicilli and conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 47 *Fusarium* spp.

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B microspore ที่กำลังขยาย 400 เท่า.

C. macrospore ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



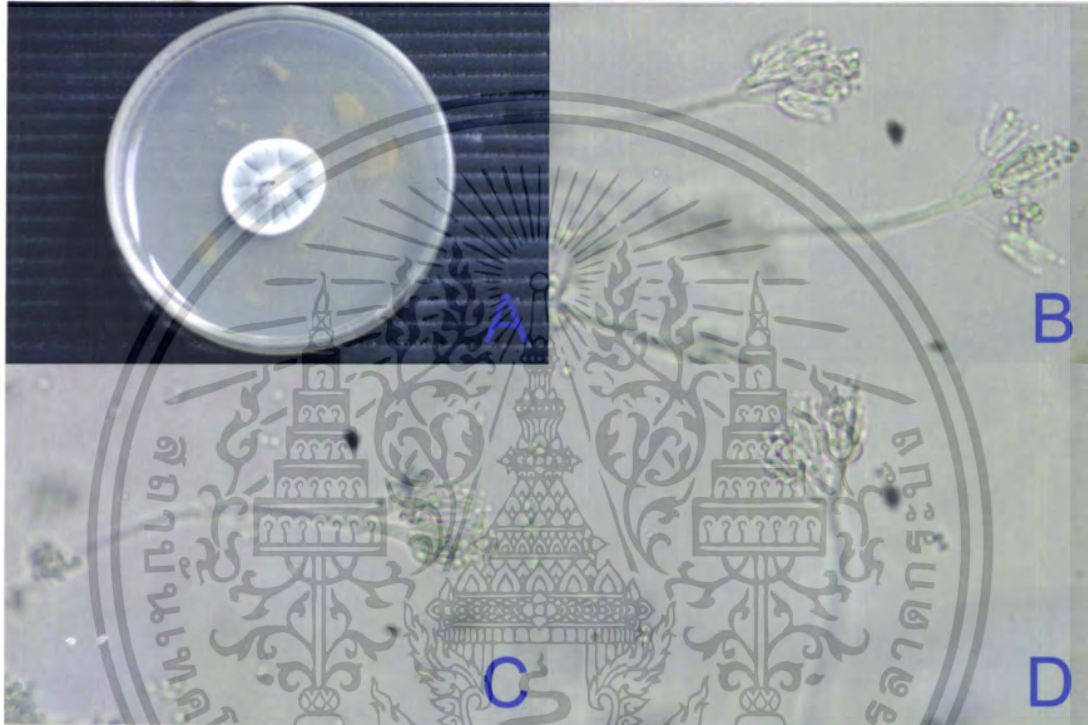
ภาพที่ 48 *Penicillium canescens*

A.ลักษณะโคโคไบนอาหาร PDA

B.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C .conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 49 *Penicillium rubrum*

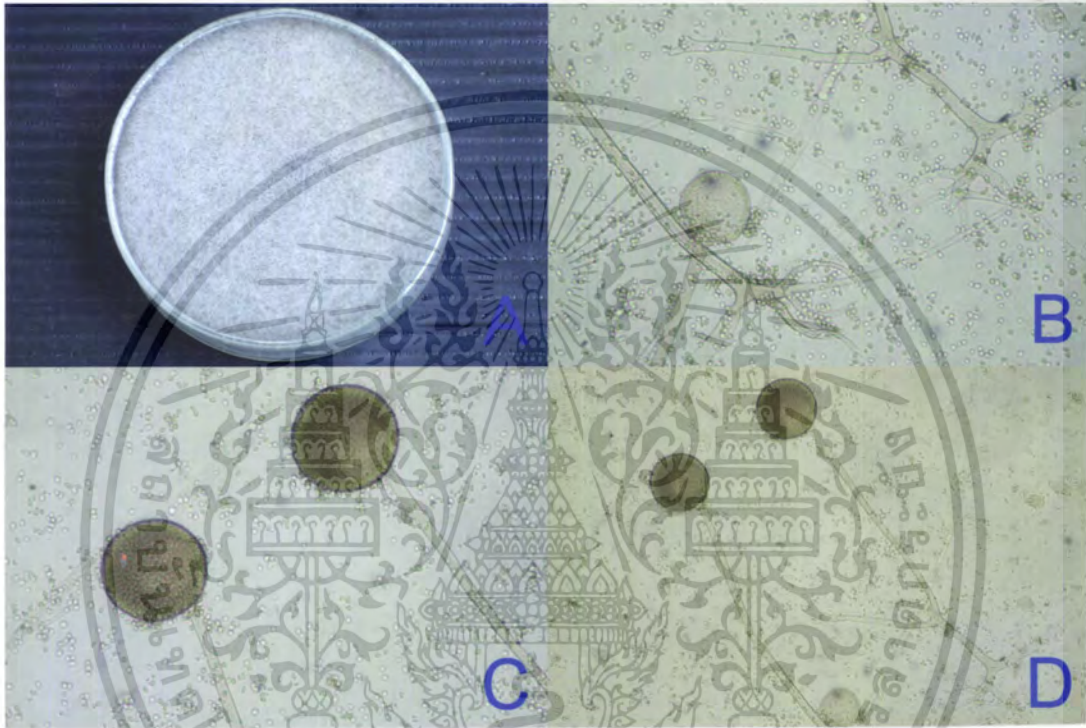
A.ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D.conidiophore, phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

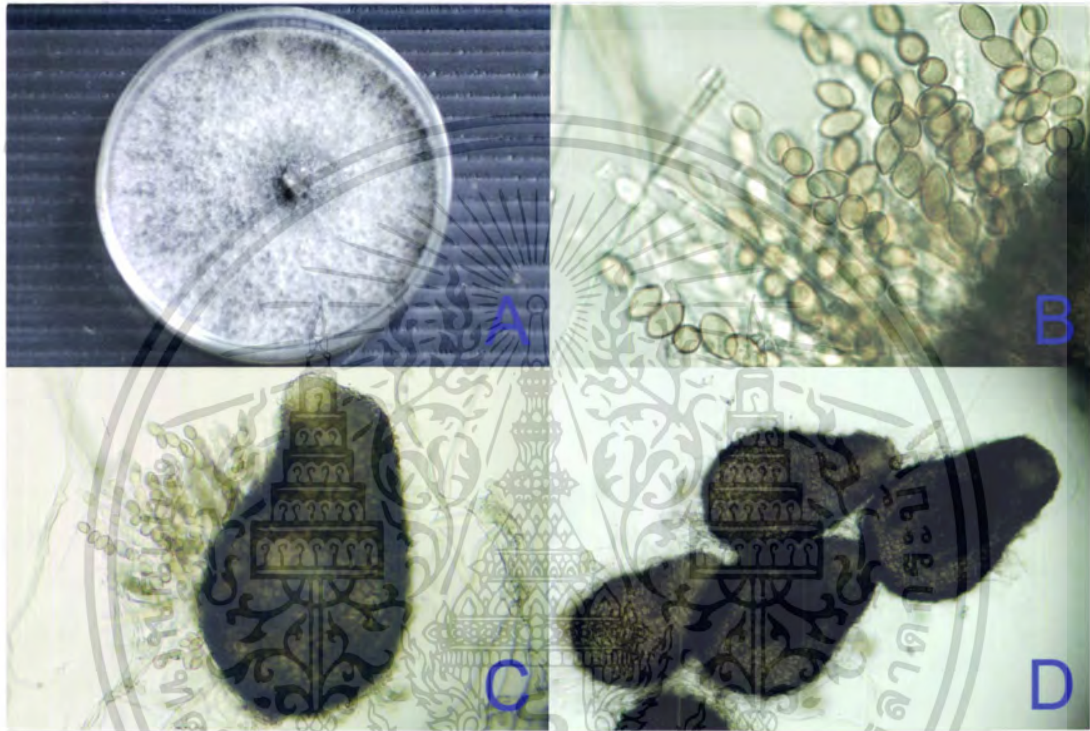
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 51 *Sordaria* spp.

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. ascus และ ascospores ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. perithecia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

D. perithecia ที่กำลังขยาย 100 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



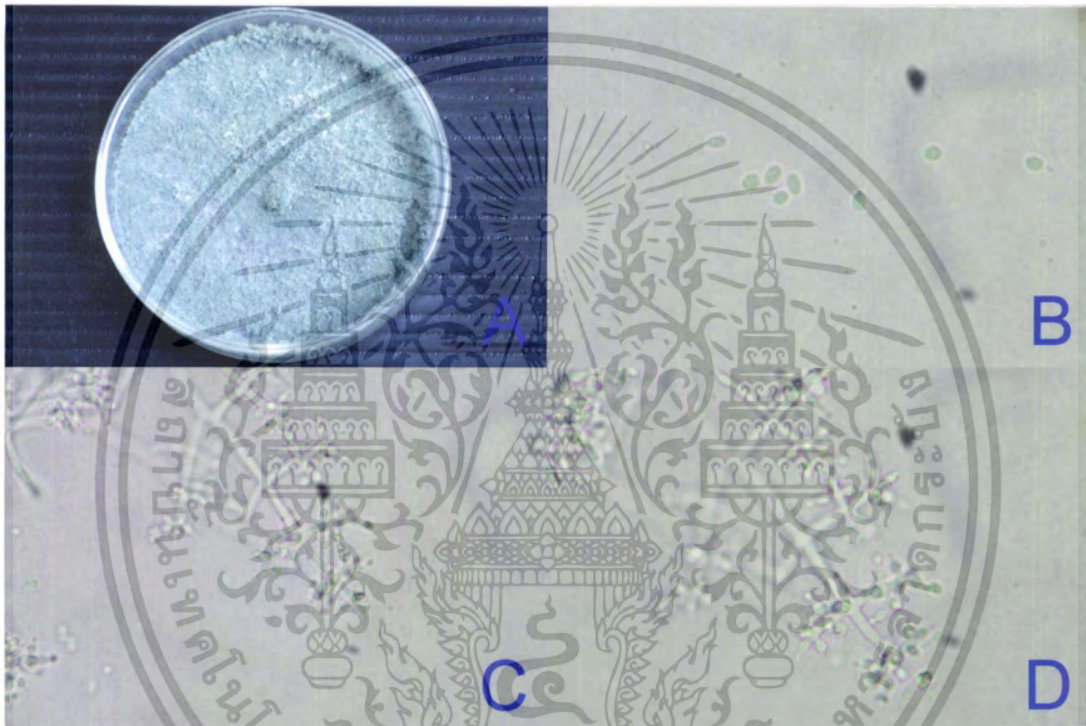
ภาพที่ 52 *Trichoderma hamatum*

A. ลักษณะโคโลนีบนอาหาร PDA

B. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

C. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า

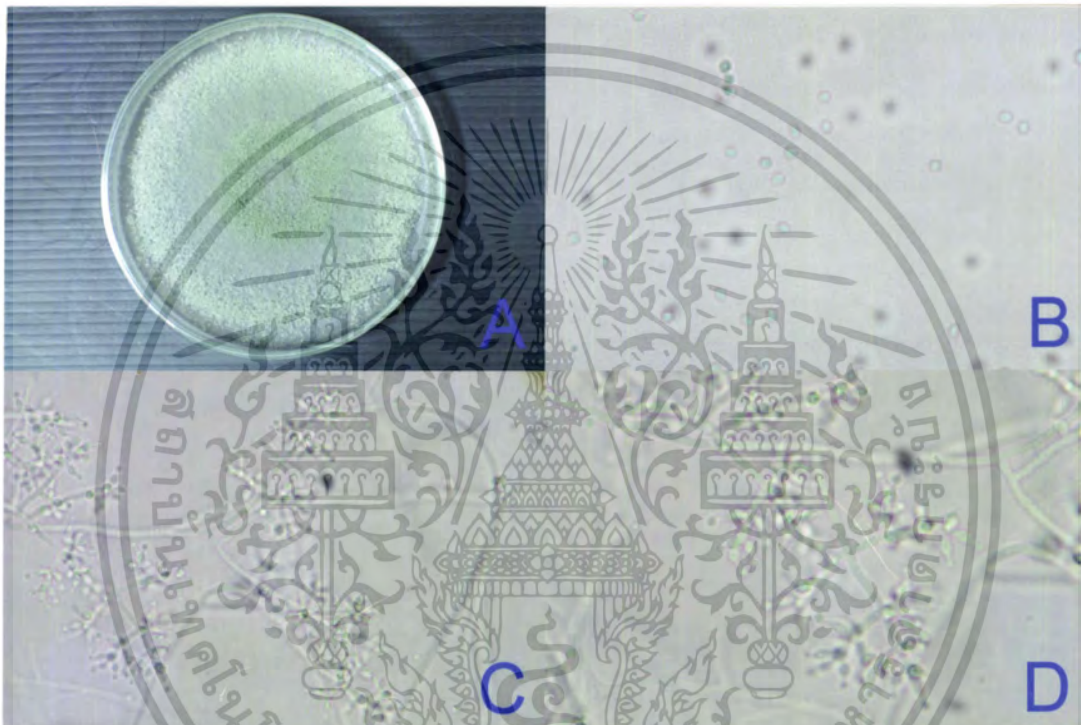
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 53 *Trichoderma harzianum*

- A. ลักษณะโคโคไบนอาหาร PDA
- B. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 100 เท่า
- D. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

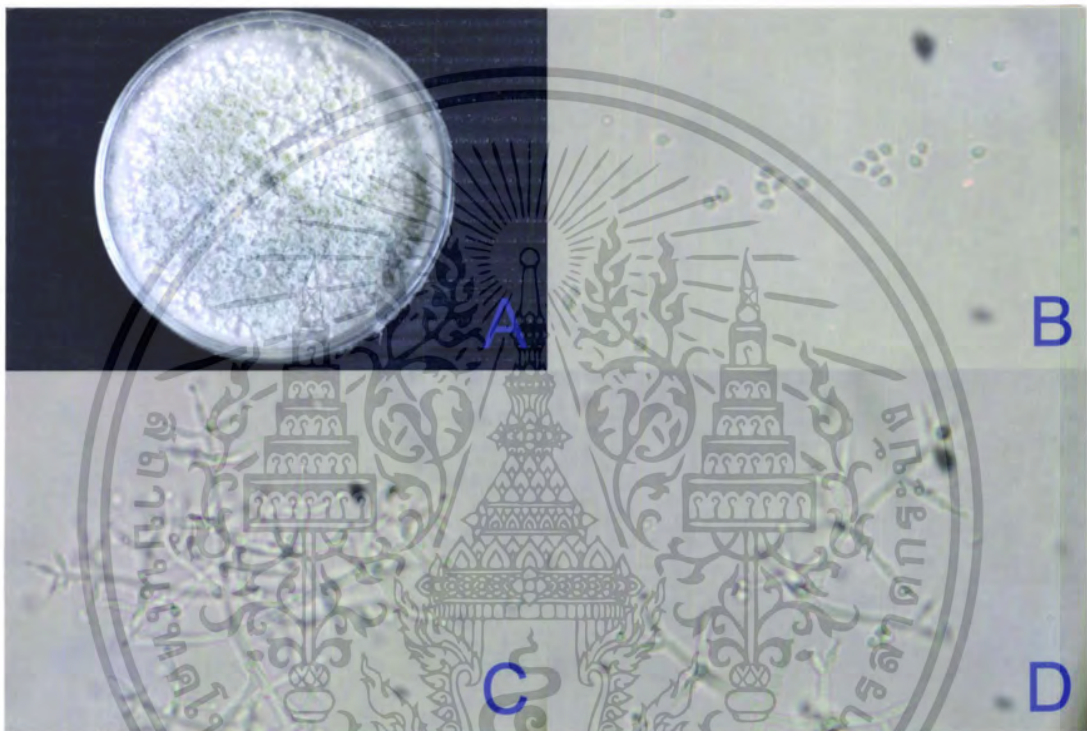
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 54 *Trichoderma koningii*

- A. ลักษณะโคโคนบนอาหาร PDA
- B. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 55 *Trichoderma viride*

- A. ลักษณะโคโคนบนอาหาร PDA
- B. conidia ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- C. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า
- D. phialophore and phialides ที่กำลังขยาย 400 เท่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การประเมินต้นทุนการผลิต

จากการประเมินต้นทุนการผลิตโดยคิดค่าสารป้องกัน และกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยที่ใช้ในแต่ละวิธีการเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ในแต่ละวิธีการ พบว่าในการทดลองครั้งที่ 1 วิธีการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) มีต้นทุนการผลิตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับเท่ากับ 1.05 บาท ต่อ กิโลกรัม 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 0.90 บาท ต่อ กิโลกรัม รองลงมาได้แก่วิธีการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษ (GAP) การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ (PFP) และวิธีการปลูกพืชอินทรีย์ (OA) มีค่าเท่ากับ 1.10 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

ตารางที่ 22 การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ยการทดลองครั้งที่ 1

วิธีการ	สารป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	อีวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	อีวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursaki</i>	1 กก.	500	160 กรัม	80.0
รวม			248.70 บาท		
ผลผลิตที่ได้				195.40 กิโลกรัม	
ต้นทุน					1.28 บาท/กิโลกรัม
สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	สารเคมีกำจัดแมลง ไโดเมทโรเอท	250มล.	150	240มล.	144
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500กรัม	150	20กรัม	6.00
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	40กรัม	4.00
	ธาตุแมกนีเซียม+ธาตุอาหาร เสริมสังเคราะห์	500 กรัม	180	15กรัม	5.4
	รวม			159.40 บาท	
ผลผลิตที่ได้				152.60 กิโลกรัม	
ต้นทุน					1.05 บาท/กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 (ต่อ)

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ ใช้	ราคา (บาท)	
พืชอินทรีย์ (OA)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60	
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60	
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00	
	อีวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40	
	อีวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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	
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursaki</i>	1กก.	500	160 กรัม	80.00	
รวม			233.70 บาท			
ผลผลิตที่ได้			108.40 กิโลกรัม			
ต้นทุน			2.16 บาท/ กิโลกรัม			
พืชปลอดภัย สารพิษ(GAP)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60	
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60	
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00	
	อีวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40	
	อีวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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	
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursaki</i>	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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย การทดลองครั้งที่ 2

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณ ที่ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ชีวภัณฑ์ชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ชีวภัณฑ์ชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursataki</i>	1 กก.	500	160 กรัม	80.0
รวม			248.7 บาท		
ผลผลิตที่ได้			201.74 กิโลกรัม		
ต้นทุน			1.24 บาท/กิโลกรัม		
สารเคมีปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide)	สารเคมีกำจัดแมลง ไโดเมทโรเอท	250 มล.	150	240 มล.	144
	สารเคมีกำจัดโรคคาร์เบนดาซิม	500 กรัม	150	20 กรัม	6.00
	ปุ๋ยยูเรีย	50 กก.	500	40 กรัม	4.00
	ธาตุแมกนีเซียม+ธาตุอาหาร	500 กรัม	180	15 กรัม	5.4
	เสริมสังเคราะห์				
รวม			159.4 บาท		
ผลผลิตที่ได้			205.52 กิโลกรัม		
ต้นทุน			0.78 บาท/กิโลกรัม		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 (ต่อ)

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ ใช้	ราคา (บาท)	
พืชอินทรีย์ (OA)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60	
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60	
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00	
	ฮิว่มส์ชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40	
	ฮิว่มส์ชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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	
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursataki</i>	1 กก.	500	160 กรัม	80.00	
รวม			233.7 บาท			
ผลผลิตที่ได้			138.70 กิโลกรัม			
ต้นทุน			1.69 บาท/กิโลกรัม			
พืชปลอดภัย สารพิษ (GAP)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60	
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60	
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00	
	ฮิว่มส์ชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40	
	ฮิว่มส์ชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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	
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursataki</i>	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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 การประเมินต้นทุนการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย การทดลองครั้งที่ 3

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ ใช้	ราคา (บาท)
พืชปลอดสารพิษ (PFP)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	อีวมัสชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	อีวมัสชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursaki</i>	1 กก.	500	160 กรัม	80.0
รวม			248.7 บาท		
ผลผลิตที่ได้				228.10 กิโลกรัม	
ต้นทุน				1.10 บาท/กิโลกรัม	
สารเคมีปราบ ศัตรูพืช (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
	ธาตุแมกนีเซียม+ธาตุอาหาร เสริมสังเคราะห์	500 กรัม	180	15 กรัม	5.4
รวม			159.4 บาท		
ผลผลิตที่ได้				178.10 กิโลกรัม	
ต้นทุน				0.90 บาท/กิโลกรัม	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 (ต่อ)

วิธีการ	สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปุ๋ย	ปริมาณ	ราคา (บาท)	ปริมาณที่ ใช้	ราคา (บาท)
พืชอินทรีย์ (OA)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	สารอินทรีย์ป้องกันแมลง	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวม์สชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวม์สชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursataki</i>	1 กก.	500	160 กรัม	80.00
	รวม		233.7บาท		
	ผลผลิตที่ได้		162.40 กิโลกรัม		
	ต้นทุน		1.43 บาท/กิโลกรัม		
พืชปลอดภัย สารพิษ (GAP)	คีโตเมียม	1 กก.	700	8 กรัม	5.60
	สารสกัดจุลินทรีย์	1 ลิตร	220	80 มล.	17.60
	ปุ๋ยชีวภาพสูตรบำรุงต้น	1 ลิตร	400	240 มล.	96.00
	ฮิวม์สชีวภาพสูตรไนโตรเจนสูง	1 กก.	220	20 กรัม	4.40
	ฮิวม์สชีวภาพสูตรโปแตสเซียมสูง	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
	<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kursataki</i>	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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 การประเมินต้นทุนการผลิตเฉลี่ยจากการทดลองทั้ง 3 ครั้ง

วิธีการ	ต้นทุนการผลิต(บาท/กิโลกรัม)			เฉลี่ย (บาท)
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์การทดลอง

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

ในการปลูกคะน้าโดยวิธีการต่างๆให้ผลสอดคล้องกับ กิตติชัย (2546) ว่าการปลูกคะน้าปลอดภัยสารพิษให้ผลดีที่สุดในด้านความสูงของลำต้น ความยาวราก น้ำหนักของลำต้น น้ำหนักรากของคะน้า และค่าการเจริญเติบโตของพืชเมื่อเทียบกับการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ คะน้าอินทรีย์ และ การใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช

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 brasiliense*, *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) และ การใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืช (Chemical Pesticide) สอดคล้องกับรายงานของกิตติชัย (2546) คือ *Achaetomium spp.*, *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. japonicus*, *A. nidulans*, *A. niger*, *Chaetomium brasiliense*, *Rhizopus oryzae*, และ เชื้อที่แยกได้สอดคล้องกับชัยวัฒน์คือ *A. fumigatus*, *A. japonicus*, *A. niger*, *A. terreus*, *Chaetomium brasiliense*, *Curvularia lunata*, *Emericella nidulans*, *Eupenicillium spp.*, *Eurotium spp*, *Penicillium canescens*, *P. rubrum*, *Rhizopus oryzae*, *Trichoderma hazianum* และ *T. viride*

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Neurospora, *Talaromyces*, *Acremonium*, *Bartalinia*, *Beltrania*, *Beltraniella*, *Beltraniopsis* และ *Chaetomella raphigera* ส่วนเชื้อที่ กิตติชัย (2546) แยกเชื้อได้แตกต่างกันคือ *Corynascus sependonium* และ *Syncephalastum racemosum* และเชื้อที่ ชัยวัฒน์ (2546) แยกได้แตกต่างกันคือ *Aspergillus candidus*, *Mammaria echinobotryoides*, *Monascus spp.*, *Paecilomyces marquandii*, *Penicillium canescens*, *P. lanosum*, *P. variabile* และ *Syncephalastum racemosum*

ซึ่งในการทดลองเชื้อที่แสดงความสามารถเป็นเชื้อจุลินทรีย์ต่อต้าน และยังเป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่สามารถย่อยสลายอินทรีย์สารได้คือเชื้อ *Chaetomium brasiliense*, *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) รายงานถึงการป้องกันกำจัดศัตรูคะน้ำโดยวิธีผสมผสานให้ผลดีและคุ้มค่าต่อการลงทุน มากกว่าวิธีการใช้สารเคมี คือสามารถใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชได้ 30.77 เปอร์เซ็นต์ และยังเป็น การลดต้นทุนการผลิตได้ 126 บาทต่อไร่ เพิ่มผลผลิต 405 กิโลกรัมต่อไร่ และสามารถเพิ่มรายได้ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ และไม่พบพิษตกค้างจากสารกำจัดศัตรูพืชในผลผลิต

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 brasiliense*, *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*

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

เอกสารอ้างอิง

- กองวัตตภูมิพิษการเกษตร. 2538. การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกรและความสนใจ
ในโครงการลดการใช้สารเคมีทางการเกษตร. กองวัตตภูมิพิษการเกษตรกรมวิชาการเกษตร
กรุงเทพมหานคร. 73 หน้า.
- กองวัตตภูมิพิษการเกษตร. 2542. สารพิษตกค้างในผลิตผลและภัณฑ์การเกษตร. ใน การประชุม
วิชาการเกษตร ประจำปี 2542. 29 มีนาคม – 2 เมษายน 2542. โรงแรมรอยัลปรีนเซสนคร
ราชศรีมา. หน้า 35-47.
- กองกัญและสัตววิทยา. 2543. คำแนะนำการป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืช ปี 2543. เอกสาร
วิชาการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 282 หน้า.
- กิตติชัย ศรีโสธารยางกุล. 2546. การปลูกคะน้าตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดภัย
พิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (OA). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการจ้ด
การศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง. 47 หน้า.
- เกษม สร้อยทอง. 2534. การแยกเชื้อราจากดินและการทดสอบคุณสมบัติในการย่อยสลาย
เซลลูโลส. วารสารแก่นเกษตร. 19(4) : 218-225.
- เกียงไกร จำเริญมา. 2544. บริเวณพืชผักและผลไม้อย่างไรให้ปลอดภัยจากสารเคมี. วารสารกัญ
และสัตววิทยา. 23(3) : 182-184.
- จินตนา มุ่งมกุฏชัย และ อารยา กำเนิดมัน. 2538. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของโมโนโครโทฟอส
ในผักคะน้าเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างครั้งที่ 2. กลุ่มงานสารพิษตก
ค้างและพิษวิทยา, กองวัตตภูมิพิษ, กรมวิชาการเกษตร. หน้า 161-166.
- ชัยวัฒน์ ศิริการณย์วงศ์. 2546. การปลูกกวาดำตามแนวทางปลอดภัยสารพิษ (GAP) ปลอดภัย
พิษ (PFP) และพืชอินทรีย์ (OA). ปัญหาพิเศษปริญญาตรี, ภาควิชาเทคโนโลยีการจ้ด
การศัตรูพืช, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 103 หน้า.
- ทศพร แจ่มจรัส. 2531. ผักฤดูหนาวและผักตระกูลกะหล่ำ. กรุงเทพฯ. หน้า 46-52.
- ฝ่ายข้อมูลส่งเสริมการเกษตร. 2542. สถิติการเพาะปลูกพืชผัก ปี 2541/2542. กองแผนงาน. กรม
ส่งเสริมการเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 2 หน้า.
- พิมลพร นันทะ. 2545. ศัตรูธรรมชาติหัวใจของ IPM. กองกัญวิทยาและสัตววิทยา กรมวิชาการ
เกษตร. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด. 215 หน้า .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มาลี ชวนะพงศ์, จีรนุช เอกอำนาจ, ดำรง เวชกิจ, รจนา สุรการ และ สุปรานีย์ อิมพิทักษ์. 2542
 เทคนิคการพ่นสารป้องกันกำจัดหนอนใยผัก *Plutella xylostella* (L.) ในคะน้า. วารสารกีฏ
 และสัตววิทยา. 21(4) : 243-251.
- มาลี ชวนะพงศ์, จีรนุช เอกอำนาจ, ดำรง เวชกิจ, วิภาดา ปลอดภัย, อรพรรณ วิเศษสังข์, เสริมศิ
 ริ คงแสงดาว, จินตนา ภู่มงกุฏชัย และสมเกียรติ ขำเยี่ยม. 2545. ทดสอบการป้องกัน
 กำจัดแมลงศัตรูคะน้าโดยวิธีผสมผสาน. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 24(2): 85-99.
- ยงยุทธ ไอสถสภา. 2546. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 560
 หน้า.
- ศักดิ์ดา ศรีนิเวศน์. 2546. เอกสารเผยแพร่เรื่องพิษภัยของสารเคมีการเกษตร. ส่วนบริหารศัตรูพืช,
 สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, กรมส่งเสริมการเกษตร. 14 หน้า
- สุนทร เรืองเกษม. 2539. คู่มือการปลูกผัก. กรุงเทพมหานคร. 22-31 หน้า.
- เสริม สีมา. 2541. วิจัยประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์สะเดาและขมิ้นชันในการป้องกันกำจัดแมลง
 ศัตรูคะน้า. ข่าวสารวัตถุดิบพืช. กองวัตถุดิบพืช, กรมวิชาการเกษตร. 25(3): 85-91
- อภิสิทธิ์ อิศรียานุกุล. 2529. คู่มือการปลูกพืชผักสวนครัว เพื่อเศรษฐกิจและ
 โภชนาการ. กรุงเทพมหานคร. 118 หน้า
- อุดม โกสยสุข. 2529. การปลูกผักกินใบ. สำนักพิมพ์อักษรบัณฑิต, กรุงเทพมหานคร. 34 หน้า
- Delahaut, K.A. and Newenhouse, A.C.. 1997. Growing broccoli, cauliflower, cabbage
 and other cole crops in Wisconsin :A guide 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
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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. Chiniyim and T. Match. 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 amrned with organic matter. Plant and Soil. 59(4): 9 -15



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 เปอร์เซ็นต์การออกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การออกของคะน้ำในวิธีการปลูกคะน้ำปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 Pesticide	17.23	19.77	27.1	17.25	17.95	19.86	99.3

ตารางภาคผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำ 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 Pesticide	13.66	13.22	12.20	13.04	12.52	12.92	64.64

ตารางภาคผนวกที่ 12 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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	21.40	32.00	23.00	25.60	25.56	127.80

ตารางภาคผนวกที่ 14 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกใน
วิธีการต่างๆ 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา 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 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้าในวิธีการต่าง ๆ 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี
การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอด
ภัยสารพิษ 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 และการปลูก
คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 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} = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{**} = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 4.50

CV = 6.73 %

LSD .05 = 0.40

LSD .01 = 0.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 35 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 49 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 2

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 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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
Chemical Pesticide	46.60	37.80	39.20	37.40	44.52	41.10	205.52

ตารางภาคผนวกที่ 34 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของต้นคะน้าที่ปลูกในวิธีการ
ต่างๆ ครั้งที่ 2

Source	df	SS	MS	F	F0.5	F0.1
Block	4	112.13	28.03	2.29 ^{ns}	3.01	4.77
Treatment	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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 น้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 37 เปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธีการปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์
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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์การงอกของคะน้าในวิธี
การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ พีชอินทรีย์ ปลอดภัยสารพิษ และการใช้
สารเคมีปราบศัตรูพืช 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} = ไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

^{**} = มีความแตกต่างกันทางสถิติ

GRAND MEAN = 86.24

CV = 5.61 %

LSD .05 = 6.49

LSD .01 = 8.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 39 ค่าการเจริญเติบโต (Growth parameter) ของต้นคะน้าอายุ 49 วันในวิธี
การปลูกคะน้าปลอดสารพิษ การปลูกคะน้าอินทรีย์ การปลูกคะน้าปลอด
ภัยสารพิษ 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 และการปลูก
คะน้าใช้สารเคมีปราบศัตรูพืช 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 41 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง ๆ เป็นเวลา 28 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 47 การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 Pesticide	11.22	11.52	13.90	12.30	13.06	12.40	62.00

ตารางภาคผนวกที่ 48 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 49 การเจริญเติบโตทางด้านความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่างๆ ครั้งที่ 3

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 Pesticide	31.50	19.80	30.20	24.60	21.60	25.54	127.70

ตารางภาคผนวกที่ 50 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนความยาวรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 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 Pesticide	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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 53 น้ำหนักสดของรากคะน้ำที่ปลูกในวิธีการต่าง 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 Pesticide	4.80	5.04	7.46	4.51	5.32	5.43	27.15

ตารางภาคผนวกที่ 54 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนน้ำหนักสดของรากคะน้ำในวิธีการต่าง ๆ 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
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้