๑๖๕

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

T098821

เรื่อง

การทดสอบสาร " Gibbersib " ส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และ ผักกาดขาว

Testing of " Gibbersib " for promoting plant growth

โดย

นาวสาวกีรติกุล ชีกว้าง

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2543

ปพ.
ก695ก
ล543

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 98821
วัน.เดือน.ปี 12 Jun 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช

เรื่อง

การใช้สาร " Gibbersib " ส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และผักกาดขาว

โดย

นาวสาวกีรติกุล ชีกว้าง

..... ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร. วรเดช จันทรสร)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการจักการศัตรูพืช

วันที่ 26 **เดือน** พ.ค. **พ.ศ.** 2543

ปพ
ก 6950
2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอขอบคุณ รศ. ดร. เกษม สร้อยทอง อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา การเสนอแนะแนวทางการศึกษา ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องจนปัญหาพิเศษฉบับนี้สมบูรณ์ด้วยดี และให้ความเอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ

ขอขอบคุณไพฑูรย์ และ คุณยุพาพักตร์ ชีกว้าง (บิดา , มารดา) ที่ได้สนับสนุนด้านทุนทรัพย์และเป็นกำลังใจตลอดจนสนับสนุนทางด้านการศึกษาอย่างดียิ่งมาจนถึงปัจจุบัน

ตลอดจนขอขอบคุณ พี่ ๆ และ เพื่อน ๆ ทุกคนที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ คอยเป็นทั้งกำลังกายและกำลังใจ ในการศึกษาปัญหาพิเศษนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

นางสาวกีรติกุล ชีกว้าง

กุมภาพันธ์ 2543

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การใช้สาร Gibbersib ส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า ,กวางตุ้งและผักกาดขาว

โดย : นางสาวกีรติกุล ชีกว้าง

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชาเอก : เทคโนโลยีการจักการศัตรูพืช

ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา .....

(รองศาสตราจารย์ ดร. เกษม สร้อยทอง)

วันที่ 25 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2543

จากการทดลองการใช้สาร "Gibbersib" ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และ ผักกาดขาว พบว่าสาร "Gibbersib" แต่ละความเข้มข้นคือ 0.05 , 0.005 และ 0.0005 % ที่ทำการฉีดพ่นมีผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และ ผักกาดขาว โดยที่ความเข้มข้น 0.005 % สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งทั้งความยาว น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของลำต้นและรากได้ดีที่สุด รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % และความเข้มข้น 0.0005 % ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) และจากการทดลองในผักคะน้าพบว่าในด้านน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นและรากที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 0.05 % และ 0.0005 % ตามลำดับ ส่วนความยาวของลำต้นและรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ สำหรับผักกาดขาวพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือระดับความเข้มข้น 0.05 % และ 0.0005 % ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) จากการทดลองสรุปว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่ทดลองได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ABSTRACT

Title : Testing of "Gibbersib" for promoting plant growth

By : Miss. Khiratikul Cheequang

Degree : Bachelor of Science (Agriculture)

Major field : Plant Pest Management Technology

Adviser : .....Kasem Soytong.....

(Associate Professor Dr. Kasem Soytong)

Results showed that spraying "Gibbersib" to stimulate plant growth could promote the growth of Pakchoi (*Brassica chinensis*) , Kale (*Brassica oleracea*) and White greens (*Brassica campestris*). The concentration of 0.005 % Gibbersib showed the highest growth promotion of Pakchoi in term of plant height, fresh and dry weight followed by the concentration of 0.05 % and 0.0005 % Gibbersib which significantly differed when compared with the non-treated ones . The concentration of 0.005 % showed the highest growth promotion of Kale followed by the concentration of 0.05 % and 0.0005 % Gibbersib respectively . It was observed that the concentration of 0.005 % showed the highest growth promotion of White green followed by the concentration of 0.05 % and 0.0005 % Gibbersib. It concluded in this research finding that the concentration of 0.005 % Gibbersib could better stimulate the growth of all tested plants than other concentrations in general .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
สารบัญตาราง	IV
สารบัญภาพ	V
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	2-10
อุปกรณ์และวิธีการ	11-12
ผลการทดลอง	13-27
วิจารณ์ผลการทดลอง	28-29
สรุปผลการทดลอง	30
เอกสารอ้างอิง	31-35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เชื้อราที่แยกได้จากสาร "Gibbersib"	16
2	แสดงการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งจากการทดลองการใช้สาร "Gibbersib" แต่ละความเข้ม ข้นหลังจากปลูกเป็นเวลา 45 วัน โดยวิธีฉีดพ่นทางใบ	17
3	แสดงการเจริญเติบโตของผักคะน้าจากการทดลองการใช้สาร "Gibbersib" แต่ละความเข้ม ข้นหลังจากปลูกเป็นเวลา 45 วัน โดยวิธีฉีดพ่นทางใบ	18
4	แสดงการเจริญเติบโตของผักกาดขาวจากการทดลองการใช้สาร "Gibbersib" แต่ละความเข้ม ข้นหลังจากปลูกเป็นเวลา 55 วัน โดยวิธีฉีดพ่นทางใบ	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Aspergillus oryzae* (400 X)	20
2	แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (400 X)	20
3	แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Penicillium variabile* (400 X)	21
4	แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Penicillium canescens* (400 X)	21
5	การเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง จากการทดลองใช้สาร Gibbersib หลังทำการปลูกเป็นเวลา 45 วัน	22
6	การทดสอบสาร Gibbersib ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งอายุ 45 วัน	23
7	ลักษณะรากของผักกวางตุ้งอายุ 45 วันที่ทดสอบสาร Gibbersib	24
8	การทดสอบสาร Gibbersib ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้าอายุ 45 วัน	25
9	ลักษณะรากของผักคะน้าอายุ 45 วันที่ทดสอบสาร Gibbersib	26
10	การเจริญเติบโตของผักกาดขาว จากการทดลองใช้สาร Gibbersib หลังทำการปลูกเป็นเวลา 55 วัน	27
11	การทดสอบสาร Gibbersib ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวอายุ 55 วัน	28
12	ลักษณะรากของผักกาดขาวอายุ 55 วันที่ทดสอบสาร Gibbersib	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทนำ

ปัจจุบันโลกกำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับมลภาวะจากการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืชและการใช้ปุ๋ยเคมีติดต่อกันเป็นเวลานาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม, มนุษย์ , พืช และ สัตว์ ทำให้เสียสมดุลย์ทางธรรมชาติ ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมีและการใช้สารเคมีในการปราบศัตรูพืชมากๆนั้นทำให้ดินเสื่อมสภาพทุกชนิด ทำให้ดินเป็นกรดเพิ่มมากขึ้นและดินมีอินทรีย์วัตถุน้อยลงไม่เพียงพอต่อการเพาะปลูกพืช และนอกจากนี้ยังมีผลต่อกิจกรรมในดินของจุลินทรีย์ต่อต้านในดินบางชนิดลดกิจกรรมลง รวมทั้งยังทำให้อัตราปริมาณธาตุอาหารในดินเปลี่ยนแปลงไป ขบวนการต่างๆในดินเสียไป ซึ่งเมื่อปลูกพืชจะทำให้พืชอ่อนแอและไม่แข็งแรงพอที่จะต้านทานต่อเชื้อสาเหตุโรคได้ทำให้เชื้อสาเหตุโรคเข้าทำลายได้ง่าย ก่อให้เกิดความเสียหายถึงระดับเศรษฐกิจ อีกประการหนึ่ง สารเคมีทำให้เชื้อโรคเกิดอาการดื้อยา (Deahl and Demuth , 1993) ดังนั้นจึงมีการพัฒนาที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาสารพิษหรือสารเคมีที่ตกค้างในดิน โดยการปรับปรุงและบำรุงดินที่ใช้ในการเพาะปลูกให้มีสภาพที่ดีและส่งเสริมการควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี โดยปกติแล้วจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์มีความสำคัญต่อดินอย่างมากเพราะจุลินทรีย์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของดินทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ขบวนการต่างๆในดินไม่ว่าจะเป็นขบวนการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ ขบวนกรแปรสภาพของสารอนินทรีย์ ขบวนการตรึงไนโตรเจนทำให้ได้ humus อันมีผลต่อความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก และสลายตัวของธาตุอาหารไปเป็นไนไตร์และสังเคราะห์ humic substance มากขึ้นซึ่งเป็นประโยชน์ต่อพืช (Chetterjee and Nandi ,1981) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าจุลินทรีย์ต่อต้านยังช่วยลดกิจกรรมและสร้างสารปฏิชีวนะมีผลทำให้เชื้อก่อโรคมีปริมาณลดลงหรือหมดไปและกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตได้ดี (Soytong , 1991) ดังนั้นจึงมีการพัฒนาปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำให้อยู่ในรูปผลิตภัณฑ์ที่สะดวกในการใช้งานอีกทางหนึ่ง ซึ่งนับวันจะได้รับความนิยมจากทั่วโลกมากขึ้น

การทดลองนี้จึงมีเป้าหมายเพื่อที่จะทำการทดสอบปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำที่มีผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชต่างๆ เช่น กวางตุ้ง , คะน้า และ ผักกาดขาว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของสาร "Gibbersib" ที่ช่วยในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของคะน้า กวางตุ้ง และผักกาดขาว
2. เพื่อศึกษาหาความเข้มข้นที่เหมาะสมของ "Gibbersib" ที่มีผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช
3. เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการจัดจำแนกเชื้อราที่แยกจากสารGrowth stimulator "Gibbersib"

การตรวจเอกสาร

ความหมายของปุ๋ยหมัก

สมศักดิ์ (2521) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยหมักว่า โดยทั่วไปการทำปุ๋ยหมักมักนำชิ้นส่วนพืชผสมคลุกเคล้ากับมูลสัตว์ หรือดินที่อุดมสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นแหล่งธาตุอาหาร และแหล่งของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลาย นอกจากนั้นการใช้ปุ๋ยเคมี หรือ ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ก็มีความจำเป็นต่อการใช้ปุ๋ยหมัก เพราะจะเป็นตัวช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหารและเป็นตัวส่งเสริมธาตุอาหารแก่จุลินทรีย์ในระยะเริ่มแรกของการหมัก เช่น การเติมยูเรีย แอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยซุปเปอร์ฟอสเฟตธรรมดา ปูนขาว หรือ ขี้เถ้า

วรรณดา และ คณะ (2528) ได้ให้ความหมายของปุ๋ยหมักว่าเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งเกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์หลายชนิด ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเศษซากพืชหรือวัสดุอินทรีย์เหลือทิ้งต่างๆ จนกระทั่งได้สารอินทรีย์วัตถุที่มีความคงทนไม่มีกลิ่น สีน้ำตาล ปนดำ มีอัตราส่วนของสารประกอบคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C / N ratio) ต่ำ

ผลของการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตของพืช

สุธามาศ (2537) ได้ศึกษาของอิทธิพลของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และสารเคมีควบคุมเชื้อราต่อต้านโรครากเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytopthora parasitica* พบว่าเชื้อรา *Trichoderma spp.* 9 isolate และเชื้อแบคทีเรีย 6 isolate ที่เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่มีประสิทธิภาพสูงในการยับยั้งการเจริญเติบโตของ *P. parasitica* เมื่อใช้จุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในรูปของส่วนผสมซึ่งประกอบด้วย ผงเชื้อ ผงไดอะตอมไมท์ (หรือผงทันคัม สำหรับเชื้อแบคทีเรีย) รำข้าวและปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 : 8 : 5 : 16 โดยน้ำหนักร่วมกับสารเคมีควบคุมเชื้อราในระดับห้องปฏิบัติการพบว่ามีกรรมวิธีที่เฉพาะ *Trichoderma spp.* ทุกไอโซเลทสามารถลดปริมาณเชื้อ *P. parasitica* ในดินลงได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกับกรรมวิธีควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ การใช้ส่วนผสมของเชื้อ *Trichoderma harzianum* (CB-PIN-01) ร่วมกับสาร metalaxyl 1,250 ppm มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเชื้อ *P. parasitica* ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่เตรียมในรูปส่วนผสมของผงทันคัม รำข้าว และปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 1 : 8 : 5 : 16 โดยน้ำหนักพบว่า กรรมวิธีที่ใช้ส่วนผสมของผงเชื้อแบคทีเรียแกรมลบไอโซเลท UB-164 หรือ Bacillus sp. (B-03) ร่วมกับสาร metalaxyl 1,250 ppm มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อ *P. parasitica* ใกล้เคียงกับกรรมวิธีที่ใช้เฉพาะสาร metalaxylหรือ fosetyl – AL ความเข้มข้น 5,000 และ 2,500 ppm. ตามลำดับ ประสิทธิภาพของส่วนผสมของผงเชื้อ *Trichodrema spp.* ซึ่งปรับปรุงคุณสมบัติในการซึมผ่านของน้ำโดยใช้ทรายแทนไดอะตอมไมท์ เมื่อใช้ในสภาพธรรมชาติเพื่อควบคุมโรครากเน่าได้ดีที่สุดโดยพบกิ่งตอนส้มเป็นโรคเพียง 5.5 % นอกจากนั้นยังทำให้มีน้ำหนักเฉลี่ยของรากสูงกว่ากรรมวิธีอื่น ๆ

สรสิทธิ์ และ คณะ (2523) รายงานว่าผลการทดลองนำเอาอินทรีย์วัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรส ได้แก่ A.S. cake (5%N) และ humus (4%N) มาเป็นปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับปลูกข้าวโพดในชุดดินปากช่อง และชุดดินกำแพงแสนพบว่า A.S. cake 300 กก. ต่อไร่ และ human 450 กก. ต่อไร่ ใช้แทนปุ๋ยไนโตรเจน โดยเทียบเท่ากับปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 5 กก.ต่อไร่

เสียงแจ๋ว (2527) ได้ศึกษาถึงการอยู่รอดของเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิดระหว่างและหลังจากการทำปุ๋ยหมักของของเศษซากพืชเป็นโรค โดยการนำเศษพืชเป็นโรคใบไหม้ของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Helminthosporium maydis* โรคใบจุดของข้าวโพดเกิดจากเชื้อรา *Curvularia lunata* และโรคแอนแทรคโนสของถั่วเหลืองเกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum dematium* var. truncatum มาทำปุ๋ยหมักมีผลทำให้ปริมาณเชื้อโรคดังกล่าวลดลง เนื่องจากเกิดขบวนการทางชีววิทยา เช่น การเกิดปฏิกิริยาต่อต้านกันระหว่างจุลินทรีย์บางชนิดกับเชื้อราสาเหตุโรคพืช อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นตลอดจนการเปลี่ยนแปลงค่าความเป็นกรดเป็นด่างในกองปุ๋ยหมัก เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบกระเทือนต่อเชื้อสาเหตุโรค พบว่าการใช้เศษพืชเป็นโรคดังกล่าวทำปุ๋ยหมักโดยใส่สารตัวเร่ง บี-2 ทำให้ปริมาณของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้ง 3 ชนิด มีปริมาณลดลงตามลำดับและตรวจไม่พบเชื้อราสาเหตุโรคพืชดังกล่าวภายในเวลา 30 วัน และการใช้สารตัวเร่งนี้มีผลทำให้เวลาของการหมักเศษพืชลดลง

ประเสริฐ และ คณะ (2523) รายงานว่าผลการทดลองการใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าว ตามสถานีทดลองข้าว 6 แห่ง คือ รังสิต พิมาย สุรินทร์ พิษณุโลก ราชบุรี และ ปัตตานี ติดต่อกันเป็นเวลา 7 ปี ซึ่งเนื้อดินที่ใช้ปลูกข้าว มีลักษณะตั้งแต่ดินเหนียวจนถึงดินทรายละเอียด พบว่าปุ๋ยหมักฟางข้าวทำให้ผลผลิตฟางข้าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และเป็นสัดส่วนกับอัตราปุ๋ยหมักที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะที่สถานีทดลองข้าว จ. สุรินทร์ ซึ่งเนื้อดินเป็นดินทราย ข้าวจะให้การตอบสนองต่อปุ๋ยหมักฟางข้าวอย่างเด่นชัด แต่ที่สถานีทดลองข้าวรังสิต การใส่ปุ๋ยหมักไม่ทำให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นเพราะดินเป็นดินเหนียวกรดจัด อินทรีย์วัตถุสลายตัวช้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรัชญา และ พิทยากร (2523) รายงานว่าเชื้อที่เป็นสาเหตุโรคพืชส่วนใหญ่จะเป็นพวกที่เจริญเติบโตในที่มีอุณหภูมิปานกลาง (mesophillic fungi) ระหว่าง 25 – 30 ^{0} c แต่ไม่เจริญในที่อุณหภูมิเกิน 40 ^{0} c จากการทำปุ๋ยหมักจากกากอ้อยใช้ผลิตภัณฑ์จากสารตัวเร่งร่วมในขบวนการย่อยสลาย พบว่าอุณหภูมิที่เกิดขึ้นระหว่างการทำปุ๋ยหมัก อยู่ระหว่าง 50 – 60 ^{0} c และค่า pH ที่วัดจะมากกว่า 8.0 เพราะระหว่างขบวนการหมักเศษพืชมีการปลดปล่อยสารอินทรีย์ที่เป็นด่าง ซึ่งมีผลกระทบกระเทือนต่อการเจริญของเชื้อราที่เป็นสาเหตุโรคพืช

วรรณะ และ คณะ (2527) รายงานว่าการใช้มูลไก่ในอัตรา 500 , 1000 , 2000 , 3000 และ 4000 กก. ต่อ ไร่ ปลูกมันสำปะหลังในชุดดินกบินทร์บุรี พบว่าการใส่มูลไก่ ทำให้น้ำหนักหัวมันสำปะหลังเพิ่มมากขึ้นกว่าแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย แต่ผลผลิตหัวมันสำปะหลังที่ได้จากการใส่มูลไก่ในอัตราต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามแปลงที่ไม่ใส่มูลไก่ในอัตรา 3000 และ 4000 กก. ต่อ ไร่ จะให้ผลผลิตแตกต่างกับแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ฉวีวรรณ (5231) ได้ทำการศึกษาสำรวจและเก็บตัวอย่างสารเร่งประเภทจุลินทรีย์ 6 ชนิด สามารถแบ่งสารเร่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะทางกายภาพและเคมี กลุ่มแรกได้แก่สารเร่ง TAG , TBB , TBC , และ TEC เป็นกลุ่มที่มี pH ค่อนข้างเป็นกลางและวัสดุผสมมีสีน้ำตาลกลุ่มที่ 2 ได้แก่ สารเร่ง TBN และ DLD-1 มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและที่ย่อยสลายเซลลูโลสในสภาพที่ต้องการอากาศพบว่า สารเร่ง DLD-1 มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์สูงสุด จากการศึกษาผลของสารเร่งชนิดต่างๆ ต่อการย่อยสลายฟางข้างและกากอ้อยที่อุณหภูมิ 50 ^{0} C พบว่าสารเร่ง DLD-1 มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยตรวจพบกิจกรรมเอนไซม์เซลลูโลสที่ย่อยสลายกระดาษกรองมีค่า 1.58 และ 1.05 หน่วยต่อกรัมวัสดุ กิจกรรมเอนไซม์เซลลูโลส ส่วนที่ย่อยสลาย Carboxymethyl Cellulose (CMC) มีค่า 3.44 และ 2.32 หน่วยต่อกรัมวัสดุ กิจกรรมเอนไซม์ไซแลนเนสมีค่า 96.49 และ 36.13 หน่วยต่อกรัมวัสดุ กิจกรรมเอนไซม์ Polyphenol oxidase มีค่า 315.70 และ 127.93 หน่วยต่อกรัมวัสดุ และเมื่อทดสอบอัตราการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 มีค่าเป็น 174.44 และ 37091 ไมโครเมลต่อกรัมวัสดุชั่วโมง อัตราการใช้ O_2 มีค่า 176.64 และ 87.09 ไมโครเมลต่อกรัมวัสดุชั่วโมงและจากการศึกษาความสำพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 กับกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่างๆ ในการย่อยสลายฟางข้าวและกากอ้อยพบว่ากิจกรรมเอนไซม์ไซแลนเนสเพิ่มสูงขึ้นในระยะเวลาใกล้เคียงกับอัตราการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 หลังจากนั้นกิจกรรมเอนไซม์เซลลูโลสทั้งที่ย่อยกระดาษกรองและ CMC ในช่วงสุดท้ายของการย่อยสลายเป็นกิจกรรมเอนไซม์ Polyphenol oxidase ตามลำดับจากการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างอัตราการปลดปล่อยก๊าซ CO_2 กับกิจกรรมเอนไซม์ชนิดต่างๆ พบว่ากิจกรรมไซแลนเนสมีค่าสูงที่สุด และจากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ การย่อยสลายระหว่างฟางข้าวและกากอ้อย และจากลักษณะทางกายภาพวัสดุฟางข้าวมีแนวโน้มว่าจะเป็นปุ๋ยหมักมากกว่าวัสดุกากอ้อย ไม่ว่าจะใช้หรือไม่ใช้สารเร่ง จากการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายกรดฮิวมิคพบว่าปริมาณที่เชื้อเจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีกรดฮิวมิคเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบมีปริมาณต่ำกว่าปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ขึ้นบนอาหารที่มี CMC เป็นองค์ประกอบไม่ว่ากรณีของสารเร่งหรือในมูลสัตว์แล้เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราส่วนระหว่างจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายเซลลูโลสต่อจุลินทรีย์ที่ย่อยสลายกรดฮิวมิค พบว่าสารเร่ง DLD-1 มีอัตราส่วนสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 1274

สุริยา (2531) ได้ศึกษาการำเอาอินทรีย์วัตถุเหลือใช้จำนวน 6 ชนิด ได้แก่กากตะกอนอ้อย กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานเบียร์ กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานสุรา กากละหุ่ง และปุ๋ยหมักฟางข้าว มาใช้เป็นปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับข้าวในอัตรา 200 ppm. ในชุดดินรังสิตและชุดดินร้อยเอ็ด พบว่าอินทรีย์วัตถุเหลือใช้มีอิทธิพลต่อการเจริณเติบโตของข้าวในระยะแรกมีการตอบสนองต่อกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานเบียร์ กากตะกอนอ้อยและกากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานสุราได้ดีเท่ากับปุ๋ยเคมี ส่วนกากละหุ่งทำให้ข้าวระงับการเจริญเติบโตในระยะแรกส่วนในระยะปลายของการเจริญเติบโตข้าวได้ฟื้นตัวและสนองตอบต่อกากละหุ่งมากกว่าอินทรีย์วัตถุเหลือใช้ชนิดอื่นๆ เมื่อจัดลำดับการตอบสนองของข้าวด้านองค์ประกอบผลผลิตและปริมาณการดึงดูดไนโตรเจนของข้าวในระยะเก็บเกี่ยวในดินชุดรังสิตต่ออินทรีน์วัตถุเหลือใช้ต่างๆปรากฏว่าปุ๋ยเคมี กากละหุ่ง กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานเบียร์ กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานสุรา กากตะกอนอ้อย ปุ๋ยหมักฟางข้าว และไม่ใส่ปุ๋ย ส่วนในดินชุดร้อนเอ็ดให้ผลในทำนองเดียวกัน แตกต่างตรงการตอบสนองของข้าวในการใช้กากตะกอนจะต่ำกว่าชุดดินรังสิต สำหรับอิทธิพลของผลตกค้างของการใส่อินทรีย์วัตถุเหลือใช้ต่อผลผลิตของข้าวที่ปลูกซ้ำสองโดยไม่ใส่ปุ๋ยเพิ่มเติมพบว่ากากละหุ่ง กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานเบียร์ กากตะกอนน้ำเสียจากโรงงานสุรา ปุ๋ยหมักฟางข้าว กากตะกอนอ้อย ปุ๋ยเคมี

วิไล (2532) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของสารระเหยที่ได้จากการย่อยสลายของพืชสดและเศษพืช 8 ชนิด ต่อการเจริญของเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp โดยผสมพืชสดและเศษพืชกับดินในอัตราส่วนและระยะเวลาการย่อยสลายต่าง ๆ กัน พบว่าสารระเหยที่ได้จากดินที่ผสมพืชสดและเศษพืชสามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราได้แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนผสมที่ใช้และระยะเวลาที่ใช้ มีการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุก้อนให้เชื้อราได้รับสารระเหย จากดินที่ผสมไมยราบไร้หนามที่อัตราส่วนผสม 4 % ของน้ำหนักดินแห้งและปล่อยให้มีการย่อยสลายก่อนเป็นเวลา 2 วัน สามารถยับยั้งได้ดีที่สุด คือ 73.5 % สำหรับปอเทืองเมื่อใช้ผสมดิน 8 % และปล่อยให้มีการย่อยสลายก่อน 2 วัน สามารถยับยั้งเส้นใยของเชื้อราได้ดีที่สุด 84.9 % ถั่วแปบและถั่วแขกผสมดินที่อัตราส่วนผสม 10 % ระยะเวลาการย่อยสลายก่อน 2 วันยับยั้งการเจริญของเส้นใยเชื้อราได้ดีที่สุด 71.3 และ 73.4 % ตามลำดับถั่วนิ้วนางแดงเมื่อผสมดินที่อัตราส่วนผสม 8 % เวลาการย่อยสลาย 2 วัน ยับยั้งเส้นใยได้ดีที่สุด 76.7 % สำหรับเปลือกถั่วลิสงและฟางข้าวไร่ เมื่อผสมดินพบว่ามีความสัมพันธ์ในทางตรงข้ามระหว่างเปอร์เซนต์การยับยั้งการเจริญของเส้นใยของเชื้อรากับจำนวนประชากรของเชื้อราในดินที่ผสมไมยราบไร้หนาม ปอเทือง ฟางข้าวสาลี และ ถั่วแปบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนัด (2533) ได้ทดลองนำเอาอินทรีย์วัตถุเหลือใช้ 5 ชนิด จากแหล่งต่างๆกัน คือ กากตะกอนอ้อย (filter cake) จากโรงงานน้ำตาล กากตะกอนน้ำเสีย (activated siudge) จากโรงงานเบียร์ กากละหุ่ง (castor meal) จากโรงงานสยามน้ำมันละหุ่ง ฮิวมัส (humus) จากโรงงานผงชูรส บริษัทไทยชูรสจำกัดและปุ๋ยมูลไก่ (chicken manure) มาใช้เป็นปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับข้าวโพดที่ปลูกในดินชุดปากช่อง ได้ทำการบ่มดินในห้องปฏิบัติการร่วมกับอินทรีย์วัตถุเหลือใช้ 2 อัตรา คือ อัตราต่ำ (200 กระถางโดยใส่อินทรีย์วัตถุเหลือใช้ในอัตราต่ำและอัตราสูง ซึ่งมีไนโตรเจนในปริมาณ 400 และ 800 ppm. N) และอัตราสูง (400 ppm. N) โดยมีปุ๋ยเคมี 200 ppm. N ร่วมด้วยและได้ทดลองปลูกพืชใน. ตามลำดับโดยมีปุ๋ยเคมี 400 ppm.และที่ไม่ใส่ปุ๋ยเป็นตำรับมาตรฐาน และตำรับควบคุมตามลำดับ พบว่าในห้องปฏิบัติการมีปริมาณการปลดปล่อย mineralized N ของอินทรีย์วัตถุเหลือใช้แต่ละชนิดแตกต่างกันดังนี้ : กากละหุ่ง ฮิวมัส ปุ๋ยมูลไก่ กากตะกอนน้ำเสีย กากตะกอนอ้อย และการเพิ่มอินทรีย์วัสดุเหลือใช้จากอัตราต่ำเป็นอัตราสูงมีผลทำให้ การปลดปล่อย mineralized N เพิ่มมากขึ้น อินทรีย์วัสดุเหลือใช้ที่นำมาทดลองมีผลต่อการเปลี่ยนแปลง pH ของดินต่างกันคือกากตะกอนอ้อยและมูลไก่ ทำให้ pH ของดินเพิ่มขึ้น ฮิวมัสและกากละหุ่งทำให้ pH ของดินลดลง และการใส่กากตะกอนน้ำเสียไม่มีผลต่อ pH ของดิน นอกจากนี้อินทรีย์วัสดุเหลือใช้ ยังมีผลทำให้การนำไฟฟ้าของดินต่างกันดังนี้คือ ฮิวมัสมากกว่าปุ๋ยมูลไก่ , กากละหุ่งและกากตะกอนน้ำเสียมากกว่ากากตะกอนอ้อย แต่อย่างไรก็ตามค่าการนำไฟฟ้าที่เพิ่มขึ้นไม่ได้สูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีส่วนผลการทดลองปลูกพืชในกระถางพบว่าการปลดปล่อย mineralized N และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเป็นไปในลักษณะเดียวกับผลในห้องปฏิบัติการและพบว่าอินทรีย์วัสดุเหลอใช้ที่นำมาทดลองมีประสิทธิภาพในแง่ปุ๋ยต่างกัน โดยที่การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดมีในปุ๋ยเคมี > กากละหุ่ง > ปุ๋ยมูลไก่ > ฮิวมัส > กากตะกอนน้ำเสีย > กากตะกอนอ้อย > ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่ง อินทรีย์วัสดุเหลอใช้ทั้งสองอัตราให้ผลที่สอดคล้องกัน การใส่อินทรีย์วัสดุเหลอใช้ทุกชนิดยกเว้น ปริมาณไนโตรเจนในตอซังและเมล็ดมีในปุ๋ยเคมี กากละหุ่ง ปุ๋ยมูลไก่ > ฮิวมัส กากตะกอนน้ำเสีย กากตะกอนอ้อย > ไม่ใส่ปุ๋ยและการใช้อินทรีย์วัสดุเหลอใช้อย่างต่อเนื่องในระยะยาวมีผลทำให้ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้นโดยมีปริมาณธาตุอาหารต่างๆ สะสมอยู่ในดินเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้สารเคมีและการไม่ใช้ปุ๋ย

ภัญชนา (2539) ได้ศึกษาถึงผลของการใช้ปุ๋ย 4 ชนิดได้แก่ มูลไก่ มูลเป็ด มูลวัว และปุ๋ยหมักร่วมกับการไว้จำนวนต้น ต่อ กอ 2 , 3 , 4 , 5 , 6 และ control (ไม่ตัดแต่ง) รายงานว่าปุ๋ยหมักให้ผลผลิตสูงสุด 34.03 กก. / 158 m^2 ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติจากปุ๋ยชนิดอื่นๆ รองลงมาคือ มูลเป็ด 25.38 กก. /ไร่ มูลวัว 23.43 กก. /ไร่ และ มูลไก่ 19.10 กก. / ไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Obrist (1966) รายงานการเปรียบเทียบอัตราการย่อยสลายของฟางข้าว โดยการเพิ่มธาตุอาหารบางชนิดกับการใส่ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายพบว่าการเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์เข้าไปในกองปุ๋ยหมักนั้นไม่มีความจำเป็นมากนักแต่การเติมธาตุอาหารบางชนิด เช่นแอมโมเนียมซัลเฟต และ ยูเรีย มีความจำเป็นมากต่อขบวนการย่อยสลาย

Henry (1976) รายงานว่าการใส่ sludge ในดินสามารถเพิ่มคุณค่าขอพืชบางชนิดได้ เช่น ในมันฝรั่ง horse bean spring barley และข้าวสาลี โดยทำให้ปริมาณโปรตีนในพืชเหล่านี้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับที่ใช้สารเคมี

Hoitink et al. (1977) ได้ศึกษาการทำปุ๋ยหมัก โดยใช้ส่วนของเปลือกไม้เนื้อแข็ง พืชพวก Rhododendrons พบว่า ที่ส่วนของเปลือกไม้เนื้อแข็งชนิดนี้มีจุลินทรีย์พวกแบคทีเรียบางชนิดที่เป็น antagonist อยู่โดยธรรมชาติ มีผลทำให้เกิดการยับยั้งการสร้าง sporangium ของเชื้อรา *Phytophthora cinnamomi* ที่ทำให้เกิดโรคเน่าของกล้าสน โดยทำให้เส้นใยและ Zoospore ของรา *Phytophthora cinnamomi* เกิดการสลายตัว

Nesbitt et al. (1979) รายงานว่าการเติมฟางที่มีการสลายตัวแล้วลงใน conductive soil จะเพิ่มการยับยั้งเชื้อ *P. cinnamomi* ทำให้เกิดการ lysis ของเส้นใยและลดการสร้าง spoerangium ดังนั้นการสะสมอินทรีย์วัตถุในชั้นของดินในปริมาณมากและจุลินทรีย์ antagonist มีปฏิกิริยายับยั้งเชื้อโรคได้สูงในสภาพธรรมชาติที่ปกติ

Gaur (1980) รายงานว่าการใช้เชื้อรา *Penicillium sp.* และ *Aspergillus sp.* เป็นจุลินทรีย์ที่ได้คัดเลือกแล้วว่า มีประสิทธิภาพที่สูงในการย่อยสลายสารอินทรีย์คาร์บอนใส่ลงในกองปุ๋ยหมักที่ทำจากฟางข้าวค่าอัตราส่วนคาร์บอน ต่อ ไนโตรเจน ในช่วงหนึ่งเดือนแรกลดลงเหลือ 19.6 และ 23.6 ตามลำดับในขณะที่กองปุ๋ยหมักฟางข้าวที่ไม่ได้ใส่เชื้อจุลินทรีย์มีค่าลดลงเหลือ 31.4

Chatterjee and Nandi (1981) รายงานว่าการทดลองเติมเชื้อในสภาพจุลินทรีย์เดี่ยว พวกเชื้อรา แอติโนไมซีส และสภาพเชื้อผสมของเชื้อผสมรา เชื้อผสมแอคติโนไมซีส เชื้อผสมรวมของเชื้อราและแอคติโนไมซีส พบว่าการใช้เชื้อผสมรวมจะมีผลต่อกรย่อยสลายลิคนิน และ ไฮโลเซลลูโลสสูงที่สุด 43.63 และ 63.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ รองลงมาได้แก่ เชื้อผสมรา เชื้อผสมแอคติโนไมซีส ส่วนเชื้อจุลินทรีย์เดี่ยวมีผลต่อการย่อยสลายต่ำสุด

Lulakis and Petsas (1995) รายงานว่าผลของการใช้สารสะกัด Humic substances จากปุ๋ยหมักของกากองุ่นพันธุ์ Soultanina ที่ใช้ทำไวน์ในปริมาณความเข้มข้น 100 – 300 ppm. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้นและรากมะเขือเทศพันธุ์ Ducado F1 ได้ดีแต่เมื่อใช้ในปริมาณความเข้มข้นสูงเกินไป (1000 – 2000 ppm.) ทำให้ยับยั้งการเจริญเติบโตและ humic substances สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้นได้ดีกว่ารา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rosal et al. (1995) ได้ศึกษาถึงขบวนการเกิดการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์วัตถุในรูปของปุ๋ยหมัก โดย *Azotobacter vinelandii* เป็นเวลา 30 วันแรกจนกระทั่งถึงขั้นตอนที่สมบูรณ์แบบ โดยพบว่าในขบวนการขั้นแรก เกิดแร่ธาตุอาหารได้ดี ส่วนขั้นตอนที่สอง เกิดกรดฮิวมิค (humic acid) และกรดฟูลวิด (fulvic acid) จำนวนมาก

Chen Yona et al. (1996) ได้ศึกษาถึงการประเมินประสิทธิภาพของปุ๋ยหมักที่เกิดจากขบวนการเกิด humic ของอินทรีย์วัตถุของเสียต่างๆในระยะเวลาที่สั้น (3 – 6 เดือน) พบว่า humic substances (HS) เป็นองค์ประกอบสำคัญของอินทรีย์วัตถุ (OM) ต่างๆในปุ๋ยหมัก เนื่องจากระบบนิเวศน์ของดิน โครงสร้าง ความอุดมสมบูรณ์และแร่ธาตุที่สำคัญในดิรที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช คุณสมบัติของสารสะกัด HS ในปุ๋ยหมักสามารถสะกัดได้จากปุ๋ยหมักหลายชนิดเช่น ปุ๋ยเทศบาล (MSW) กากของเสียอุ่นจากการทำไวน์ (GM) ปุ๋ยหมักขี้วัว (CSM) กากตะกอนของเสีย (SS)ปุ๋ยหมักจากไม้ (WC) และวัสดุอินทรีย์เหลือใช้อื่นๆ ซึ่งศึกษาโดยใช้เทคนิคแบบย่อยสลายเป็นชิ้นเล็กๆ และไม่ย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ (FITR , DRIFT , 13C – NMR) ในการเปลี่ยนรูปแบบของ HS ระหว่างการเกิดปุ๋ยหมักของวัสดุอินทรีย์เหลือใช้ เวลาที่ใช้ศึกษาในขบวนการเกิดปุ๋ยหมัก มีความสัมพันธ์กับปริมาณการ เพิ่มของกรดฮิวมิค (HA) (โดยเพิ่มจาก 18 – 45 % ของ OM ในปุ๋ยCSM และเพิ่มจาก 5 – 20 % ในปุ๋ย MSW) ในขณะที่รูปแบบการเกิดกรดฟูลวิค (FA) ไม่คงที่อัตราการเกิด humic-fulvic (HR – theration of HA / FA) สามารถอธิบายถึงการเกิดปุ๋ยหมักโดยเสร็จสมบูรณ์ได้ ชนิดปุ๋ยหมักโดยเสร็จสมบูรณ์และไม่เสร็จสมบูรณ์ มีค่าอัตราการเกิด humic เป็น 3.0 – 9.2 แสดงถึงการเป็นปุ๋ยหมักโดยเสร็จสมบูรณ์ ส่วนค่าอัตราการเกิด humic 0.9-3.4 แสดงว่ายังไม่เป็นปุ๋ยหมักโดยเสร็จสมบูรณ์ ตามลำดับ นอกจากนี้ค่าดัชนีการเกิด humic (HA) ใช้อธิบายการเกิดปุ๋ยหมักโดยเสร็จสมบูรณ์ ซึ่งคำนวณจากอัตราระหว่าง fraction ที่ไม่เกิด humic – fulvi (HA – FA) ได้ค่า HI ลดลงระหว่างขบวนการหมักหมายถึงการเกิด HS จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารชี้ให้เห็นว่ามีความแตกต่างกันของธาตุอาหารรองเท่านั้น ระหว่าง HA ที่สกัดจากปุ๋ยหมักในหลายๆระยะ นอกจากนี้ค่า HI มีค่ากว้างมากถ้าเป็น HA ที่สกัดจากดิน เทคนิค 3C - NMR พบว่า HA แสดงออกในลักษณะแถบ (bands) โครงสร้างของ aliphatic ในปุ๋ยหมักหลายชนิด (ค่า otoal C 50 % ใน CSW , 30 % ใน MSW และ 22 % ใน WC , 60 % ใน GM) ส่วนเทคนิค FTIR spectra พบว่าเป็นพวก aliphatic และสารประกอบ carbohydrate ซึ่งทั้ง 2 เทคนิคสามารถใช้ได้ผลดีและสามารถบอกถึง HA จากปุ๋ยหมักที่เสร็จสมบูรณ์อยู่ในรูปโครงสร้าง aromatic และ carboxyl groups เป็นส่วนมากและในรูปของสารประกอบ carbohydrate เป็นส่วนน้อยในปุ๋ยหมักที่ยังไม่เสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Debska (1996) ได้ทดลองคุณสมบัติที่เหมาะสมของกรดฮิวมิค (huymic acid) ที่ได้จากการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดของข้าวโอ๊ต – ถั่ว Vetch (Avena sativa – Vicia) โดยทำการทดลองในสภาพเรือนทดลอง นำมาหมักเป็นเวลา 2 ปี วิธีการที่ 1 ใช้เฉพาะดิน (control) วิธีการที่ 2 ใช้ปุ๋ยพืชสด (ข้าวโอ๊ต+ถั่ว Vetch) วิธีการที่ 3 ใช้ดิน + ปุ๋ยพืชสด และ วิธีการที่ 4 ใช้ดิน + ปุ๋ยพืชสด + ปุ๋ยเคมี NPK + ปูนขาว พบว่าสารสกัดฮิวมัสที่ได้จากการหมักปุ๋ยพืชสดมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช

Siviro et al. (1996) รายงานว่าผลของการใช้ leonardite ซึ่งเกิดจากธรรมชาติโดยขบวนการ oxidation ของอินทรีย์วัตถุมากกว่าหนึ่งล้านปี และการใช้ Fruit Stim (humic และ fulvic acid) โดยนำมาทดลองกับมะเขือเทศพันธุ์ PS 1296 ในปี 1995 ที่เมือง Panna มลรัฐ Nort Dakota ซึ่งทำการปลูกมะเขือเทศจากเมล็ดโดยตรงและปลูกโดยใช้ต้นกล้า โดยใช้ lenardite ในปริมาณ 200 kg. / ha เป็นเวลา 1 เดือน ก่อนทำการเพาะเมล็ด และ ย้ายต้นกล้าปลูก ปรากฏว่าให้ผลผลิตตามความต้องการของตลาดสูงสุดทั้ง 2 วิธีการ

Yang Xiaoling et al. (1996) ได้ทดลองถึงอิทธิพลของกรดฟูลวิค (FA) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกิ่งตอนองุ่น (Vitis labrusca) พันธุ์ Kyoho ที่เมือง Hebel ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน พบว่าองุ่นมีความยาวของลำต้น เป็น 100 , 200 , 400 และ 800 มิลลิกรัม / ลิตร เป็นเวลา 12 ชั่วโมง หลังจาก 1 เดือนปรากฏว่า FA สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของกิ่งองุ่นได้ดีเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) อิทธิพลของ FA เพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้ปริมาณความเข้มข้นสูง (100 – 800 มก. / ลิตร) การใช้ FA ที่ระดับความเข้มข้นสูงเกินไป (800 มก. / ลิตร) มีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโต (ออกดอก และ ออกตา) ของกิ่งองุ่นได้ดี หลังจาก treat ด้วย FA ปรากฏว่ากิจกรรมเอนไซม์ amylase และ peroxidase ลดลง ส่วนสารละลายน้ำตาลมีปริมาณเพิ่มขึ้น แต่สารละลายโปรตีนมีปริมาณลดลง

Zou Yang Jiu et al. (1997) ได้ศึกษาถึงวัสดุอินทรีย์ที่สะสมมานานในดินโดยการสกัดจากรากพืชในแปลงปลูกถั่วเหลืองอย่างต่อเนื่องซึ่งมีผลทำให้ดินบริเวณรอบรากมีค่า pH ลดลง จากการศึกษาพบว่าปริมาณ humus , humic acids (HA) และอัตราส่วนระหว่าง HA : FA (fulvic acids) ลดลงในแปลงที่ปลูกถั่วเหลืองอย่างต่อเนื่อง ปริมาณของ active HA และอัตราส่วนของ E4 : E6 เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในแปลงปลูกถั่วเหลืองในปีที่สอง ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความต้องการปุ๋ยอินทรีย์ในระยะปลูกดังกล่าว

Garcia et al. (1997) ได้ศึกษาถึงกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่มีผลต่อวัตถุอินทรีย์หลายชนิด ทั้งทางชีวภาพและทาง เคมี ในบริเวณดินที่มีการทิ้งไว้เป็นเวลา 3– 45 ปี ใน Semi-arid Mediterranean ปัจจุบันพบว่าดินบริเวณที่ถูกปล่อยทิ้งจากการทำการเกษตร มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าดินบริเวณทั่วๆไปยิ่งถ้าเป็นดินบริเวณที่ถูกปล่อยว่างเป็นเวลานานติดต่อกัน มีสารประกอบอินทรีย์คาร์บอนทั้งหมด humic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

substances และการเคลื่อนย้ายของอินทรีย์วัตถุต่ำกว่าดินปกติทั่วไป หลังจากที่พืชเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ เริ่มพบเศษซากอินทรีย์วัตถุในบริเวณพื้นที่นั้น หลังจากที่ถูกปล่อยว่างเป็นเวลานาน 15 ปี ในบริเวณที่ลาดเอียงและต่ำพบการสะสมของอินทรีย์คาร์บอน และเศษซากพืชที่เกิดคาร์บอนทั้งหมดในปริมาณที่มาก เช่น สารละลายคาร์บอน ในบริเวณที่ถูกปล่อยทิ้งไว้ส่งผลให้เกิดกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน ปริมาณของสารประกอบคาร์บอน และ เอนไซม์ oxido – reductases ลดลง เช่น เอนไซม์ dehydroginase และ catalase พบว่าดินที่ถูกปล่อยว่างเป็นเวลานานมีค่า เอนไซม์ oxido – reductases สูงกว่าในดินปกติทั่วไป ซึ่งกิจกรรมเอนไซม์ hydrolases มีผลต่อวัฏจักร N , C และ P (เอนไซม์ ureases proteases , betaglucosidase phophatase) ซึ่งเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้การทำการเกษตรบางส่วนลดลง ในบริเวณที่มีเอนไซม์ hydrolase หยุดทำการเกษตร ยกเว้นบางรายเท่านั้น

Schluckebier and Martin (1997) รายงานว่าผลการปลูกพืชบนบริเวณดินที่มี PIP และการใช้สารสะกัดกรดฮิวมิค (humic acid) ต่อการเจริญเติบโตของกิ่งตอน crape myrtle (lagerstroemia indica x L. fauriei) พันธุ์ Muskogee ที่เมือง Arizona มี 3 วิธีการโดยวิธีการที่ 1 ต้องใช้ฝาครอบกระถางพลาสติกดำปลูกบริเวณที่มี PIP เป็นเวลา 2 เดือน วิธีการที่ 2 ไม่ต้องใช้ฝาครอบกระถางพลาสติกดำเพื่อให้ได้รับแสงโดยตรงเป็นเวลา 2 เดือน และ วิธีการที่ 3 ปลูกในกระถางพลาสติกดำที่มี PIP เป็นเวลา 1 เดือนแล้วนำเอาไปรับแสงเป็นเวลาอีก 1 เดือน (PIP / exposed) ซึ่งช่วงอุณหภูมิเฉลี่ยต่อวันสูงสุดในวัสดุปลูกกระถางพลาสติกดำที่ไม่ได้รับแสงแดดอยู่ในช่วง 16 ^{0} C ซึ่งสูงกว่าที่มี PIP ในกระถางพลาสติกดำที่ไม่ได้รับแสงแดด ปรากฏว่ากิ่งตอน crape myrtle ที่ปลูกในกระถางพลาสติกดำที่ได้รับแสงเป็นเวลา 2 เดือน มีความยาวรากและลำต้นต่ำกว่าทั้งสองวิธีการ และใบมีธาตุไนโตรเจนสูงกว่าทั้ง 2 วิธีการเช่นกัน ต่อมาย้ายมาปลูกในถุงพลาสติกที่มีขนาด 27 ลิตรที่ใช้วัสดุปลูก treat ด้วยสารสกัดกรดฮิวมิค ที่ระดับความเข้มข้น 0 , 50 , 150 และ 300 ul / litre เป็นเวลา 2 เดือน พบว่ากิ่งตอน crape myrtle มีความยาวลำต้นและรากเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยตอบสนองมากขึ้น ตามระดับความเข้มข้นของสารสกัด ที่ระดับความเข้มข้น 50 ul / litre กิ่งตอน crape myrtle เจริญเติบโตได้มากที่สุด ในขณะที่ระดับความเข้มข้นสูงสุดยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งการยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช มีสาเหตุมาจากการเกิดความเครียด เนื่องจากการเกิดความร้อน เนื่องจากพืชได้รับแสงแดดต่อเนื่องเป็นเวลา 2 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พืชทดสอบ

พืชที่ใช้ในการทดสอบการใช้สารส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชมีทั้งหมด 3 ชนิดคือ

- ผักคะน้า (Chines kele) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica oleracea* var. *alboglabra*
- ผักกวางตุ้ง (Pakchoi) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica chinensis* var. *chinensis*
- ผักกาดขาว (White green) ชื่อวิทยาศาสตร์ *Brassica campestris* var. pekinensis

2. สารส่งเสริมการเจริญเติบโต Growth stimulator : Gibbersb เป็นสารอินทรีย์ที่พัฒนาโดย Dr. Lyubov Kolombet จาก State Research of Applied Microbiology , Obolensk , Russia ซึ่ง

ทำการเตรียม stock solution โดยวิธี dilution ในระดับความเข้มข้นดังนี้

- ความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib
- ความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib
- ความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib

3. ทำการทดสอบพืชโดยใช้สาร Gibbersib ในแต่ละความเข้มข้นโดยวิธีการฉีดพ่นทางใบ ทำการทดสอบแบบ Randomized Complete Block Design (RBCD) จำนวน 10 ซ้ำมี 4 วิธีการ โดยในแต่ละวิธีการเพาะเมล็ดพืชทดสอบทั้ง 3 ชนิดลงในกระถางขนาด 8 นิ้วซึ่งมีส่วนผสมของ ดิน : ทราย : ปุ๋ยอินทรีย์ กทม. เป็น 10 : 2 : 1 โดยปริมาตรและไม่ผ่านการอบฆ่าเชื้อ ซึ่งดินมีค่า pH 5-6 ทำการปลูกกระถางละ 1 ต้น ดังนี้คือ

วิธีการที่ 1 ฉีดพ่น growth stimulator ที่มีความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib

วิธีการที่ 2 ฉีดพ่น growth stimulator ที่มีความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib

วิธีการที่ 3 ฉีดพ่น growth stimulator ที่มีความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib

วิธีการที่ 4 ไม่ใช้สารส่งเสริมการเจริญเติบโต Gibbersib

ทำการฉีดพ่นสารครั้งที่หนึ่ง เมื่อพืชมีใบ 6-8 ใบ ครั้งที่สอง หลังฉีดพ่นครั้งแรก 6 วัน และครั้งที่สาม หลังฉีดพ่นครั้งที่สอง 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ป้องกันกำจัดโรคโดยใช้ Bot.f .ในอัตราส่วน 100 cc ต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน และแมลงโดยใช้ Lepidopcide ในอัตราส่วน 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นทุกๆ 7 วันในวิธีการที่ 2 , 3 และ 4 พร้อมสังเกตระดับการเกิดโรคและการทำลายของแมลงเปรียบเทียบกับ control(T_1)

4. ทำการเก็บข้อมูล จนกระทั่งถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต
   - ชั่งน้ำหนักสดของผลผลิต
   - ชั่งน้ำหนักแห้งของผลผลิต
   - วัดความสูงของต้น

5. แยกเชื้อราจากสาร "Gibbersib" โดยใช้อาหาร glucose-ammonium nitrate agar (GANA) ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

- Glucose	10	g
- NH_4NO_3	1	g
- Difco Bacto yeast extract	1	g
- K_2HPO_4	0.5	g
- $MgSO_4.7H_2O$	0.5	g
- Rose gengal	0.06	g
- Streptomycin	0.03	g
- Agar	20	g
- Distilled water	1000	ml.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

จากการแยกและจำแนกเชื้อราจากสาร "Gibbersib" ได้เชื้อราทั้งหมด 4 species ดังนี้ *Trichoderma harzianum* , *Penicillium variabile* , *Penicillium canescens* และ *Aspergillus oryzae* ดังแสดงในตารางที่ 1

ผลของการทดสอบการใช้สาร "Gibbersib" แต่ละความเข้มข้นคือ 0.05 , 0.005 และ 0.0005 % Gibbersib ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง , ผักคะน้า และ ผักกาดขาว พบว่าจากการทดลองในผักกวางตุ้งหลังจากทำการฉีดพ่นสาร "Gibbersib" ครั้งแรกเมื่อพืชมีใบ 6 – 8 ใบ และฉีดพ่นทุกๆ 6 วันจนเก็บเกี่ยวผลผลิตพบว่าแต่ละความเข้มข้นมีผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = 0.01) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยความยาวเฉลี่ยของลำต้นพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อความยาวเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = 0.01) โดยมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 30.72 ซม. ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีความยาวเฉลี่ยลำต้นเพียง 27.15 ซม. เท่านั้นส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0.05 และ 0.0005 % Gibbersib ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 27.69 ซม. และ 27.24 ซม. (ดังภาพที่ 1) ตามลำดับสำหรับความยาวเฉลี่ยของรากพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = 0.01) เช่นเดียวกันโดยมีความยาวเฉลี่ยของรากเป็น15.08 ซม. ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีความยาวเฉลี่ยของรากเพียง 6.79 ซม. เท่านั้น ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0.05 และ 0.0005 % Gibbersib ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยมีความยาวเฉลี่ยของรากเป็น 14.16 ซม. และ 13.63 ซม. ตามลำดับ (ดังภาพที่ 2) สำหรับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเป็น 42.00 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเป็น 33.51 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักสดของลำต้นเฉลี่ยเป็น 31.96 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเพียง 27.59 กรัม เท่านั้น ส่วนน้ำหนักสดของรากพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากเป็น 3.10 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากเป็น 2.13 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักสดของรากเฉลี่ยเป็น 1.45 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากเพียง 1.15 กรัม เท่านั้น ส่วนน้ำหนักแห้งของลำต้นพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.30 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเป็น 2.53 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งของลำต้นเฉลี่ยเป็น 2.16 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเพียง 2.10 กรัม เท่านั้น ส่วนน้ำหนักแห้งของรากพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากเป็น 0.095 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากเป็น 0.014 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ยเป็น 0.011 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากเพียง 0.006 กรัมเท่านั้นดังแสดงในตารางที่ 1 และ ภาพที่ 1 และภาพที่ 2

จากการทดลองในผักคะน้าพบว่าความยาวเฉลี่ยของลำต้นแต่ละระดับความเข้มข้น คือ 0.05 , 0.005 และ 0.0005 % Gibbersib ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = 0.01) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 47.94 ซม. , 47.53 ซม. และ 47.53 ซม. ตามลำดับลำดับในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 47.50 ซม. ส่วนความยาวเฉลี่ยของรากนั้นพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อความยาวเฉลี่ยของรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(P =0.01)โดยมีความยาวเฉลี่ยของรากเป็น 22.32 ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0.05 และ 0.0005 % Gibbersib ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยมีความยาวเฉลี่ยของรากเป็น 17.97 ซม. และ 17.77 ซม. ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเพียง 14.08 ซม. เท่านั้น สำหรับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเป็น 173.87 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเป็น 95.46 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักสดของลำต้นเฉลี่ยเป็น 92.41 กรัมตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเพียง 67.33 กรัม เท่านั้น ส่วนน้ำหนักแห้งของลำต้นพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเป็น 7.69 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเป็น 4.52 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งของลำต้นเฉลี่ยเป็น 4.14 กรัมตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเพียง 2.87 กรัม เท่านั้น สำหรับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของรากพบว่ามีผลในทำนองเดียวกันกับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นโดยพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 , 0.005 และ 0.005 % Gibbersib มีน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากเป็น 3.43 กรัม, 2.76 กรัม และ 2.56 กรัม ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนในการทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักสดของรากเฉลี่ยเป็น 2.17 กรัม ส่วนน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของราก ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 , 0.005 และ 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ยเป็น 0.199 กรัม, 0.020 กรัม และ 0.020 กรัมตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของราก เพียง 0.012 กรัมเท่านั้น ดังตารางที่ 2 และ ภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4

จากการทดลองในผักกาดขาว พบว่าความยาวเฉลี่ยของลำต้นที่ระดับความเข้มข้นคือ 0.05 , 0.005 และ 0.0005 % Gibbersib มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P = 0.01) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 30.31 ซม. ,25.18 ซม. และ 24.19 ซม.ตามลำดับลำดับในขณะที่การทดลอง เปรียบเทียบมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 20.87 ซม. ส่วนความยาวเฉลี่ยของรากนั้นพบว่าต้นที่ระดับความเข้มข้นคือ 0.05, 0.005 และ 0.0005 % Gibbersib มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P = 0.01) เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยมีความยาวเฉลี่ยของรากเป็น 24.78 ซม. ส่วนที่ระดับความเข้มข้น 0.05 และ 0.0005 % Gibbersib ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) โดยมีความยาวเฉลี่ยของลำต้นเป็น 21.09 ซม. และ 19.98 ซม. ตามลำดับในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีความยาวเฉลี่ยของรากเป็น 15.81 ซม. สำหรับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเป็น 293.3 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเป็น 250.3 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักสดของลำต้นเฉลี่ยเป็น 245.8 กรัมตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของลำต้นเพียง 157.7 กรัม เท่านั้น ส่วนน้ำหนักสดของรากพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีผลต่อน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01) โดยมีน้ำหนักสดเฉลี่ยของรากเป็น 3.12 กรัม รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเป็น 2.68 กรัม และที่ระดับความเข้มข้น 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งของลำต้นเฉลี่ยเป็น 2.60 กรัม ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเพียง 1.37 กรัม เท่านั้น สำหรับน้ำหนักแห้งของลำต้น พบว่ามีผลในทำนองเดียวกันกับน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้น โดยพบว่า ที่ระดับความเข้มข้น 0.05 , 0.005 และ 0.005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้น เป็น 12.55 กรัม, 11.16 กรัม และ 10.78 กรัม ตามลำดับส่วนในการทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของลำต้นเป็น 6.08 กรัม ส่วนน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากที่ระดับความเข้มข้น 0.05 , 0.005 และ 0.0005 % Gibbersib มีน้ำหนักแห้งของรากเฉลี่ยเป็น 0.056 กรัม, 0.032 กรัม และ 0.017 กรัมตามลำดับ ในขณะที่การทดลองเปรียบเทียบมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของรากเพียง 0.008 กรัมเท่านั้น ดังตารางที่ 3 และ ภาพที่ 5 และ ภาพที่ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการสำรวจโรคและแมลง พบว่าในวิธีการที่ 1, 2 และ 3 ซึ่งทำการป้องกันกำจัดโรคและแมลงโดยใช้ Bot.f และ Lepidopcide ฉีดพ่นทุกๆ 7 วันนั้น พบว่าทั้งผักกวางตุ้ง ผักคะน้า และผักกาดขาว มีแมลงทำลายน้อย ซึ่งแมลงที่พบได้แก่ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linnaeus.) และ ด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta chontanica* Duvivier.) ส่วนวิธีการเปรียบเทียบ (control) มีแมลงทำลายมากกว่าอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งแมลงที่พบได้แก่ หนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linnaeus.) , หนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litula* Fabricius.) และ ด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta chontanica* Duvivier.)

ตารางที่ 1 เชื้อราที่แยกได้จากสาร "Gibbersib"

สาร	Species identified
Gibbersib	*Trichoderma harzianum* , *Penicillium variabile* , *Penicillium canescens* , *Aspergillus oryzae*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งจากการทดลองการใช้สาร ' Gibbersib ' แต่ละความเข้มข้นหลังจากปลูกเป็นเวลา 45 วัน โดยวิธีฉีดพ่นทางใบ

วิธีการ	ความยาว (ซม.)		น้ำหนักสด (กรัม)		น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก	ลำต้น	ราก	ลำต้น	ราก
T_1= 0.05 % Gibbersib	27.69 1/ b	14.16 b	33.51 b	2.13 b	2.53 b	0.014 b
T_2= 0.005 % Gibbersib	30.72 a	15.08 a	42.00 a	3.10 a	5.30 a	0.095 a
T_3= 0.0005 % Gibbersib	27.24 b	13.63 b	31.96 c	1.45 c	2.16 c	0.011 b
T_4= control	20.35 c	6.79 c	27.59 d	1.15 d	2.10 c	0.006 b

1/ = ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบกับ Treatment means แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

93821

ตารางที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของผักคะน้าจากการทดลองการใช้สาร ' Gibbersib ' แต่ละความเข้มข้นหลังจากปลูกเป็นเวลา 45 วัน โดยวิธีฉีดพ่นทางใบ

วิธีการ	ความยาว (ซม.)		น้ำหนักสด (กรัม)		น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก	ลำต้น	ราก	ลำต้น	ราก
T_1= 0.05 % Gibbersib	7.53 a	17.97 b	95.46 b	2.76 b	4.52 b	0.020 b
T_2= 0.005 % Gibbersib	47.94[1/] a	22.32 a	173.87 a	3.43 a	7.76 a	0.199 a
T_3= 0.0005 % Gibbersib	47.53 a	17.77 b	92.41 c	2.56 b	4.14 b	0.020 b
T_4 = control	47.50 a	14.08 c	67.33 d	2.17 c	2.87 c	0.012 b

1/ = ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบกับ Treatment means แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01

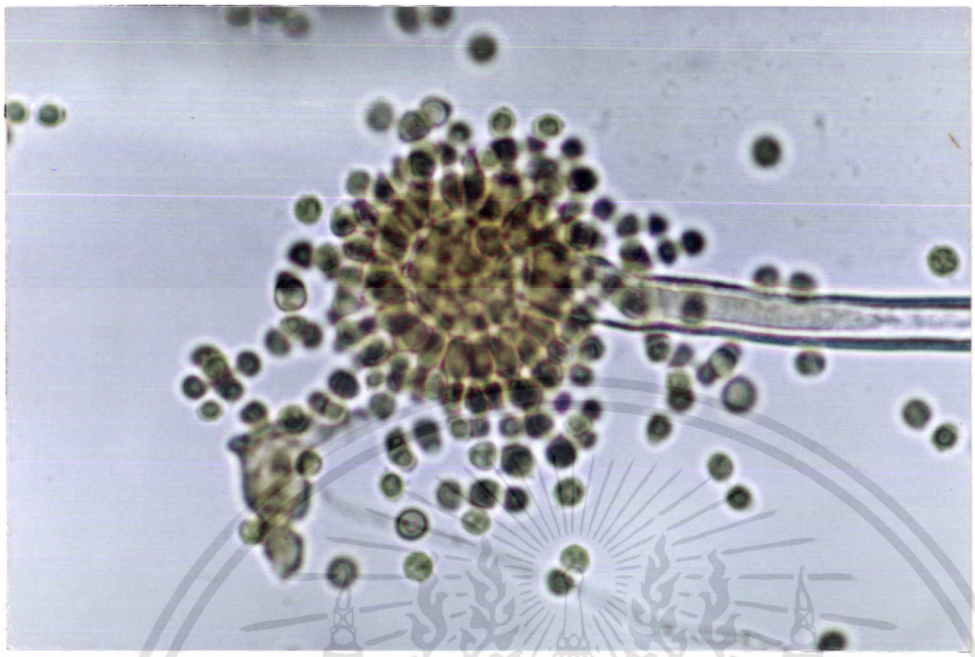
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของผักกาดขาวจากการทดลองการใช้สาร ' Gibbersib ' แต่ละความเข้มข้นหลังจากปลูกเป็นเวลา 55 วัน โดยวิธีฉีดพ่นทางใบ

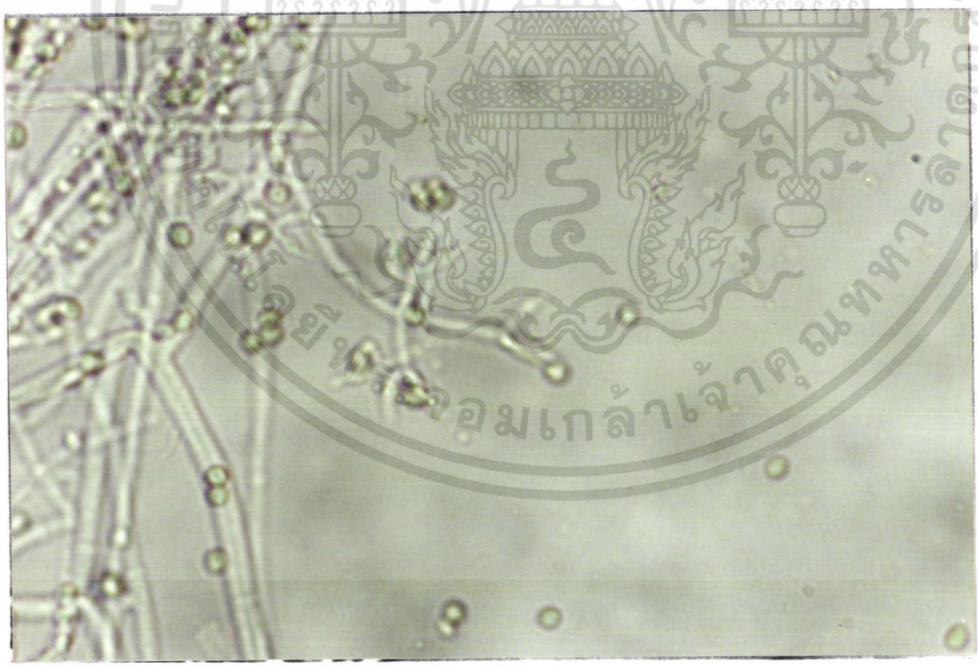
วิธีการ	ความยาว (ซม.)		น้ำหนักสด (กรัม)		น้ำหนักแห้ง (กรัม)	
	ลำต้น	ราก	ลำต้น	ราก	ลำต้น	ราก
T_1= 0.05 % Gibbersi	22.18 b	21.09 b	250.3 b	2.68 b	11.16 b	0.032 ab
T_2= 0.005 % Gibbersib	30.31[1/] a	24.78 a	293.3 a	3.12 a	12.55 a	0.056 a
T_3= 0.0005 % Gibbersib	24.19 c	19.98 b	245.8 b	2.60 c	10.79 c	0.017 b
T_4 = control	20.87 d	15.81 c	157.5 d	1.37 d	6.08 c	0.008 b

1/ = ค่าเฉลี่ยจาก 10 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันในแต่ละคอลัมน์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยเปรียบเทียบกับ Treatment means แบบ Duncan's Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 : แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Aspergillus oryzae* (400 X)



ภาพที่ 2 : แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Trichoderma harzianum* (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16689

ภาพที่ 3 : แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Penicillium variabile* (400 X)

ภาพที่ 4 : แสดงลักษณะ conidiophore และ conidia ของเชื้อรา *Penicillium caneacens* (400 X)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 การเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง จากการทดลองใช้สาร Gibbersib หลังทำการปลูกเป็นเวลา 45 วัน

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % ,T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 การทดสอบสาร Gibbersib ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งอายุ 45 วัน

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % , T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 ลักษณะรากของผักกวางตุ้งอายุ 45 วันที่ทดสอบสาร Gibbersib

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % , T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 8 การทดสอบสาร Gibbersib ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้าอายุ 45 วัน

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % , T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 9 ลักษณะรากของผักคะน้าอายุ 45 วันที่ทดสอบสาร Gibbersib

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % , T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 10 การเจริญเติบโตของผักกาดขาว จากการทดลองใช้สาร Gibbersib หลังทำการปลูกเป็นเวลา 55 วัน

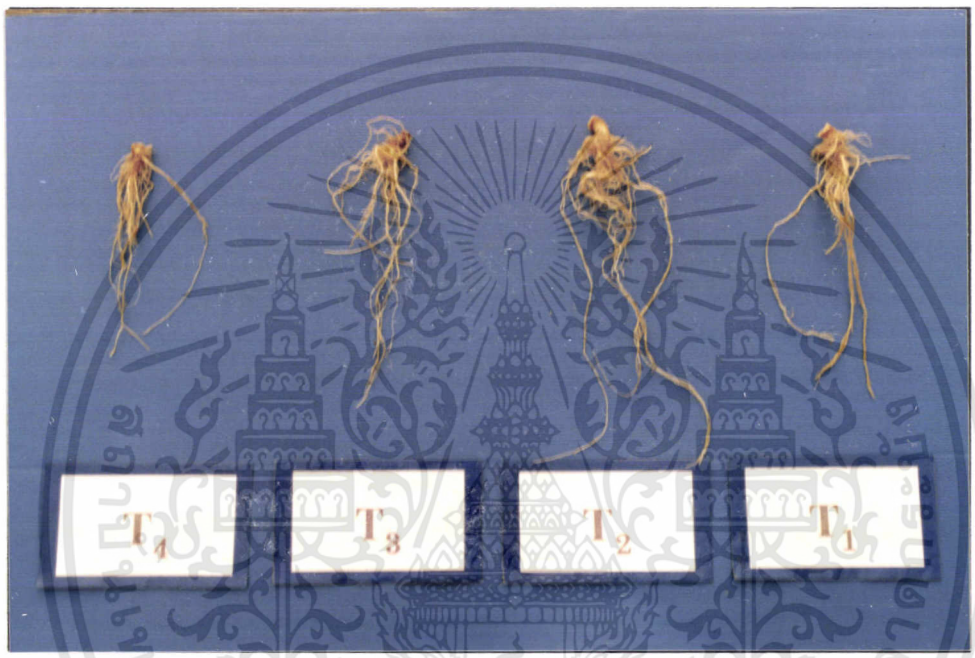
(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % ,T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 11 การทดสอบสาร Gibbersib ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกาดขาวอายุ 55 วัน

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % , T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 ลักษณะรากของผักกาดขาวอายุ 55 วันที่ทดสอบสาร Gibbersib

(T_1 = 0.05 %, T_2 = 0.005 % ,T_3 = 0.0005 % , T_4 = control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองปรากฏว่าสาร "Gibbersib" แต่ละความเข้มข้นสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง , ผักคะน้า และ ผักกาดขาว ซึ่งในสาร Gibbersib มีเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดเช่น Aspergillus spp. *Penicillium* spp. และ *Trichoderma* spp. ซึ่ง Chetterjee and Nandi (1981) รายงานว่ามีจุลินทรีย์บางชนิดที่สามารถย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินทำให้เกิด humic substances มีเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ จากการทดลองปรากฏว่าสาร "Gibbersib" แต่ละความเข้มข้นสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง , ผักคะน้า และ ผักกาดขาว กล่าวคือที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib มีคุณสมบัติในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง , ผักคะน้า และ ผักกาดขาว ทั้งความยาว น้ำหนักสด และ น้ำหนักแห้ง ของทั้งลำต้นและรากของพืชดังกล่าวได้ผลดีที่สุด รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 และ 0.0005 % Gibbersib ตามลำดับ ซึ่งมีงานวิจัยของ Siviro et al. (1996) รายงานว่าผลของการใช้ leonardite และการใช้ Fruit Stim (humic และ fuvic acid)โดยนำมาทดลองกับมะเขือเทศพันธุ์ PS 1296 ซึ่งปลูกมะเขือเทศจากเมล็ดโดยตรง และปลูกโดยใช้ต้นกล้า โดยใช้ leonardite ในปริมาณ 200 kg. / ha เป็นเวลา 1 เดือน ก่อนทำการเพาะเมล็ด และย้ายต้นกล้าปลูก ปรากฏว่าให้ผลิตตามความต้องการของตลาดสูงสุดทั้ง 2 วิธีการปลูก จึงอาจกล่าวได้ว่า การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นและประสิทธิภาพของจุลินทรีย์ในปุ๋ยอินทรีย์ชนิดนั้น ซึ่งหากใช้ในปริมาณที่มากเกินไปอาจจะมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของพืชได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Lulakis and Petsas (1995) รายงานว่าผลของการใช้สารสะกัด humic substances จากปุ๋ยหมักของกากองุ่นพันธุ์ Soultanina ที่ใช้ทำไวน์ ในปริมาณความเข้มข้น100 – 300 ppm. สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้นและรากของมะเขือเทศพันธุ์ Ducado F1 ได้ดี แต่เมื่อใช้ในปริมาณความเข้มข้นสูงเกินไป (1000-2000 ppm.) ทำให้ยับยั้งการเจริญเติบโตได้ และ humic substances สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของลำต้นได้ดีกว่าราก นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยอื่นๆที่ได้ทดลองเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตพืช เช่น งานวิจัยของรังสรรค์ และ คณะ (2527) กล่าวว่าการใช้ปุ๋ญหมักและวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมโดยวัสดุที่ใช้มีปุ๋ยหมักขุยมะพร้าว แกลบขี้เลื่อย activated sludge cake และ filter cake และ ขี้เถ้าแกลบ อัตรา 4 ตัน / ha กับกระเจี๊ยบแดง มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตและการเจริญเติบโตของกระเจี๊ยบแดงเพิ่มขึ้น ส่วนรายงานของ Sutton et al. (1982) ปรากฏว่าการใช้มูลสุกรเหลว ทดลองกับข้าวโพด ในดินปนทราย เป็นเวลา 3 ปี สามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดได้มากกว่าปุ๋ยเคมี โดยใช้มูลสุกรในอัตรา 14.4 ตัน / ha เช่นเดียวกับรายงานของ OmaliKo and Agbim (1983) ซึ่งรายงานว่าการใช้แกลบในปริมาณสูง (12 –24 ตัน / ha) สามารถให้ไนโตรเจนแก่ข้าวโพดได้ในระยะแรกของการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยหมัก สามารถใช้เป็นวัสดุในการปรับปรุงดินทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพของดิน และยังส่งผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้ ดังเช่น Kavaguchi et al. (1983) กล่าวว่าการใช่ปุ๋ยหมักฟางข้าวติดต่อกันนาน 6 ปี ที่สถานีทดลองข้าวจังหวัดสุรินทรีย์ และจังหวัดพิษณุโลก มีผลทำให้ปริมาณของอินทรีย์วัตถุ CEC , total P และ mineralizable N ในดินชั้นไถพรวนเพิ่มมากขึ้น เมื่อปลูกพืชซ้ำครั้งที่สอง โดยไม่ได้ใส่ปุ๋ยเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า พืชที่ปลูกนั้นให้ผลผลิตและเจริญเติบโตได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในบริเวณนั้นๆ (สุริยา , 2531) ขณะเดียวกันปรากฏว่าจุลินทรีย์ที่มีความสามารถในการย่อยสลายเศษพืชที่พบตามธรรมชาตินั้นพบในลักษณะที่ไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม บริเวณ และ สถานที่ ตลอดจนชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ โดยทั่วไปมักพบในดินที่มีอินทรีย์วัตถุสูง (สมศักดิ์และคณะ , 2528) นอกจากนี้ Asano (1984) ยังกล่าวว่าการใช้อินทรีย์วัตถุเหลือใช้และปุ๋ยหมักช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตของพืช และช่วยปรับปรุงคุณภาพของผลผลิตอีกด้วย เช่นทำให้สีผิวของมะเขือเทศสวยขึ้น ลดความเป็นแผลในผิวมะเขือเทศ ผลของแตงกวาได้รูปและไม่โค้งงอ ลดอาการขาดแคลเซียมในกะหล่ำปลี และเพิ่มปริมาณน้ำตาลในพืชหลายชนิด และยังรายงานว่า การเติบฟางที่สลายตัวแล้วลงใน conductive soil เพิ่มการยับยั้งเชื้อ *Phytophthora cinamomi* ได้ (Nesbitt et al. 1979) และเมื่อใช้เชื้อรา และแอคติโนมัยซีสผสมปุ๋ยหมักอัตรา 1 เปอร์เซนต์โดยน้ำหนักปรากฏว่า สามารถยับยั้ง *Phytophthora drechsleri* ได้ (Hader , 1988) แต่อย่างไรก็ตามการปลูกพืชให้ได้ผลดีและให้ได้ประโยชน์สูงสุดนั้นต้องคำนึงถึง ต้นทุน การผลิต กำไร และผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม จึงต้องเลือกตัดสินใจใช้วิธีที่ดีที่สุด คือ ควรเลือกใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี แต่ควรใช้ปุ๋ยเคมีในระดับที่น้อยลงกว่าปกติ จะเป็นการลดปัญหาโครงสร้างดินเสื่อมคุณภาพได้ ต้นทุนการผลิตก็ต่ำและไม่เสียสมดุลย์ธรรมชาติ นอกจากนี้ควรใช้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมีจะช่วยให้ฟอสเฟตอยู่ในระดับที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มมากขึ้น (Vyas and Motiramani , 1971) ดังนั้นจากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดน้ำที่พัฒนาขึ้นได้แก่ " Gibbersib " สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชได้จึงน่าจะมีการศึกษาในภาคสนาม ต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองปรากฏว่าสาร "Gibbersib" มีผลต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และ ผักกาดขาว ในสาร "Gibbersib" มีเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดเช่น *Aspergillus* spp. *Penicillium* spp. และ *Trichoderma* spp. และพบว่าสาร "Gibbersib" ที่ระดับความเข้มข้นคือ 0.005 % สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ทั้งความยาว น้ำหนักสด และน้ำหนักแห้งของลำต้นและรากได้ดีที่สุด รองลงมาคือที่ระดับความเข้มข้น 0.05 % และความเข้มข้น 0.0005 % ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) และจากการทดลองในผักคะน้าพบว่าในด้านน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของลำต้นและรากที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดรองลงมาคือระดับความเข้มข้น 0.05 % และ 0.0005 % ตามลำดับส่วนความยาวของลำต้นและรากไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ สำหรับผักกาดขาวพบว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตได้ดีที่สุดรองลงมาคือระดับความเข้มข้น 0.05 % และ 0.0005 % ตามลำดับเช่นเดียวกัน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ (control) ซึ่งจากการทดลองสรุปได้ว่าที่ระดับความเข้มข้น 0.005 % Gibbersib ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้ สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชที่ทดลองได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองเปรียบเทียบ กับที่ระดับความเข้มข้นอื่นๆที่ใช้ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ฉวีวรรณ เหลืองวุฒิวิโรจน์.2531.การประเมินประสิทธิภาพการย่อยสลายเศษพืชของเชื้อจุลินทรีย์เร่งปุ๋ยหมัก.วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร. 155 น.

ถนัด เกิดงาม.2533.ผลของอินทรีย์วัสดุเหลือใช้บางชนิดในแง่ปุ๋ยข้าวโพดที่ปลูกในดินชุดปากช่อง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร. 155 น.

ภัญชนา มีแก้วกุญชร.2539.ผลของปุ๋ยอินทรีย์บางชนิดและจำนวนต้นกอต่อผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์) 30 (5) : 481 –482.

ประเสริฐ สองเมือง, กวี ลิ้มสมวงศ์, นิพรรณศรี โคมทอง,กรรณนิภา นากลาง ,ทรงชัย วัฒนาพายัพกุล,สว่าง รจนกุศล,ธีรพันธ์ แพทยารักษ์คม,วิญญู วงศ์อุบลและสมศักดิ์ เหลืองวิโรจน์.2523. การใช้ปุ๋ยหมักฟางข้าวที่มีผลต่อผลผลิตข้าวและคุณสมบัติของดินในช่วงเวลาใส่ 10 ปี .รายงานผลการทดลองปุ๋ยข้าว.กองการข้าว.กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพมหานคร.295 น.

ปรัชญา ธัญญาดีและพิทยากร ลิ่มทอง.2523.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติกายภาพและทางเคมีบางประการในกองปุ๋ยหมักจากกกากอ้อยเมื่อใช้ผลิตภัณฑ์ Agromax. กรมพัฒนาที่ดิน. กรุงเทพมหานคร.

รังสรรค์ อิ่มเอิบ,ปราณี ชูกลิ่น,พิสมัย ชวนะกิจ,มานพ ตัณฑะเตมีย์,โสภณ จันทร์เจริญสุข และไพบูลย์ ศณีสกุล .2527 .การปรับปรุงดินเค็มโดยใช้ปุ๋ยหมักและวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม. น.456 –464.ในรายงานวิชาการประจำปี 2527.กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพมหานคร.

วรรณะ ขาวบริสุทธิ์,สมิทธิ์ เพชรานนท์และบุญล้ำ มังคละทีป.2527.เปรียบเทียบอัตราปัยมูลไก่ระดับต่างๆ ที่มีผลต่อผลผลิตมันสำปะหลังในดินชุดกบินทร์บุรีย์.น.256-262.ในรายงานวิชาการประจำปี 2527. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ .กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพมหานคร.

วรรณลดา สุนันทพงศ์ศักดิ์,พิทยากร ลิ่มทองและเสียงแจ๋ว พิริยพฤนต์.2528.การผลิตปุ๋ยหมัก.โครงการเร่งรัดปรับปรุงบำรุงดินด้วยอินทรีย์วัตถุ .กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพมหานคร. 22 น.

วิเชียร กิจปรีชาวนิช,วิเชียร สีสุข,อัญชริดา สวาชรและนภา โลฆ์ทอง.2535.การผลิตเอนไซม์ย่อยสลายเซลลูโลสและไซแลนจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรโดยเชื้อ *Aspergillus Fumigatus* Freseenius รหัส 4-45- IF. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ (วิทย์) 26 : 296-306 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิโรจน์ สอนเสาวภาคย์และรังสรรค์ อิ่มเอิบ.2527.การใช้วัสดุปรับปรุงดินเค็มเพื่อปลูกคะน้า.น. 495-499.ในรายงานวิชาการประจำปี 2527. .กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพมหานคร.

วิไล นุชท่าโพ.2532.อิทธิพลของสารระเหยที่ได้จากการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุต่อเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp.วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. 147 น.

สมศักดิ์ วังใน .2521. ปุ๋ยอินทรีย์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพมหานคร. 77 น.

สมศักดิ์ วังใน,ปรัชญา ธัญญาดีและพิทยากร ลิ่มทอง.2528.การศึกษาและวิเคราห์สถานภาพและความต้องการในงานวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับเชื้อปุ๋ยหมัก.ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ.สำนักงานปลัดกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการพลังงาน. กรุงเทพมหานคร. 22 น.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน,อัศจรรย์ สุขธำรงและสุริยา ศาสนารักกิจ.2523.การทดลองใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อใช้เป็นปุ๋ยข้าวโพด.เอกสารรายงานการวิจัยฉบับที่ 3 .ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตรศาสตร์.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 18 น.

สุธามาศ อินตะสอน.2537.อิทธิพลของเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์เมื่อใช้ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และสรเคมีควบคุมเชื้อราต่อโรครากเน่าของส้มเขียวหวานที่เกิดจากเชื้อรา *Phytophthora parasitica* (Dastur). วิทยานิพนธ์ปริญญาโท .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.92 น.

สุริยา สาสรรักกิจ.2531.การประเมินประสิทธิภาพของอินทรีย์วัตถุเหลือใช้บางอย่างในการใช้ปุ๋ยในโตรเจนในนาข้าว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท .มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพมหานคร.

เสียงแจ๋ว พิริยพฤนต์. 2527. การอยู่รอดของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิดระหว่างหลังจากการทำปุ๋ยหมักของเศษพืชเป็น.โรควิทยานิพนธ์ปริญญาโท.มหาวิทยาลัยเกษตรศษาสตร์. กรุงเทพมหานคร.58น.

อนนท์ สุขสวัสดิ์,พนัส สุวรรณธาดาและ ดิเรก อินตาพรม2537. อทธิพนของปริมาณและระยะเวลาในการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว.วารสารวิชาการเกษตร 12 (2) : 94 – 101.

Asano, J,1984. Effects of organic manures on quality of vegetables.JARQ 18:31-36.

Cegarra, J.,C.Paredes,A,Roig,M.P.Bernal,D.Garcia,A.Cormenzana Romos , M. Sanchez Monteoliva and N. Russell.1996.Use of olive mill wastewater compost for crop production. International Biodeterioration and Biodegradation .38 (3-4) :193 – 203.

Chetterjee, S.K.and B. nandi. 1981 Biodegradation of wheat stubbles by soil microorganisms role of the products on soil fertility. Plant and soil 59: 381-390 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Chefetz , B.,Y. Chen , Y. Hader , M. de Bertoldi , P. Sequi, B.Lemmes and T. Papi. 1996. Municipal solid waste composting : Chemical and biological analysis of the process. The science of composting : part 2.1105-1108.

Chen Yano, B. Chefetz, Y. Hader , M .de Bertoldi , P. Sequi, B.Lemmes and T. Papi. 1996.Formatoion and properties of humic susbstance originating from composts. The science of composting : part 1. 382-393.

Deahl , K.L. and S.P., Demuth. 1993. First report of resistance of *Phytophthora infestans* to Metalaxyl in Eastern Washington Southwestern British Columbia. Plant Disease.77-429.

Debska , B.1996. Properties of humic acid from during the decomposition of green manure (oat + vetch) in soil . Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej W Szczecinie , Rolnic two . 62-114.

FAO .1986. Organic rscycling in Asia and the Pacific. RAPA Bulletin. Food and Agriculture Organization of the united Nation , Thailand. 2 : 1- 42 .

Garcia , C.,A. Roldon and T. Hernandez.1997. Changes in imcrobial activity after abandonment of cultivation in a semiarid Mediterranean environment. Journal of environmental Quality.26 (1) : 285-291.

Gaur , A.C. 1980. Fundamentals of composting.Compost Technol.Project field document. 13 : 7-14.

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

Hader , G.E. and K. Sivasithamparam.1988. Suppression of *Phytophthora* spp. by fungi and actinomycetes associated with composted Ecalyptus barks.In Abstract of paper 5 th International Congress of Plant Pathology. 183 p. Kyoto, Japan.

Henry, C.H. 1976. Utilization of waste water slugde for agriculture soil enrichment WCPE. 48: 77-90.

Hoitink, H. A. J., D.M. Van Doren, Jr. and F. Schmitthenner . 1977. Suppression of Phytophthora cinnamoni in a composed hard wood bark potting medium.Phytopathtology. 67: 561-565.

Kavaguchi, S., M. Kimura, M. Nonaka and Y. Takai. 1983. Soil properties, p. 77. In S. Vacharotayan and Y. Takai (ed.). Paddy Nitrogen Economy. NODAI Research Institude, Tokyo.

Kunda. B.S. and A.C.Gaur.1980. Establishment of nitrogen-fixing and phosphate-solubilising bacteria in rhizosphere and their effect on yield and nutrient up take of wheat crop. Plant and soil.57 : 223-230.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lulakis, M.D. and S.I. Petsas.1995.Effect of humic substances from vine-canes mature compost on tomato seeding growth. Bioresource technology . 54(2) : 179-182 .

Nandi, N., J.N. Halra and N.B. Sinha. 1996. Microbial synthesis of humus from rice straw following two-step composting process. Journal of the Indian of Society of Soil Science. 44(3) : 413-416 .

Nesbitt, H.J., Malajczuk and A.R. Glenn. 1979. Effect of organic matter on the survival of *Phytophthora cinnamoni* Rands in soil. Soil Biol . Biochem. 11 : 133-136.

Obrist, W.1966. Additive and window composting of ground household refuse. Compost Sci. 6(3) : 27-29.

Omaliko, C.P.E. and N.N. Agbinin. 1983. Forage-con response to rice mill westes and fertilizer. J. Environ. 12 : 320-324.

Poincelot, R.P. 1975. The biochemistry and methodology of composting. The Conneticut Agricultural Experiment Station. New Haven Bull. 754 : 1-17.

Rosal, E.del, I.C. Benitez, M.C. Millan, J.L. Gonzalez, M. Medina, E. Del Rosal, F.Perez-Camacho and M. Madina. 1995. Chages in tho organic fractions on composting azobacter-inocculated grape marc. Acta-Horticulture. 388 : 117-122.

Schluskebier, J.G. and C. AQ. Martin. 1997. Effect of above-ground pot-in-pot (PIP) placement and humic acit extract on growwth of crape myrtle. Journal of Environment Hoticulture 15(1) : 41-44.

Scott, J.C. 1949. Studies on the control of faecalborne diseases NO. 19 field test with compost in comporating. J. Expt.. Agri. 17 : 13-82.

Siviro, P., L. Sanbei and A. Colombi. 1996. Results of applying leonardite and humic acids to processing tomatoes. Informators Agrario. 52(3) : 57-60.

Soytong, K. 1991. Species of *Chaetomium* in Thiland soil. Thai Phytopath. 11 : 86-94.

Sutton, A.L., D.W. Nelson, T.D. Hoff and V.B. Mayrose. 1982. Effects of injection and surface application of liquid swine manure on corn yield and soil composition. J. Environ. Qual. 11 : 468-472.

Tsao, P.H. 1977. Prospects of biological control of citrus root disease fungi. Proc. Int.. Soc. Citriculture 3 : 857-863.

Vyas, M.K. and D.P. Motiramani. 1971. Effect of organic matter, Silicates and moisture levels on availability of phosphate. J. Indian Soc. Soil. Sci. 19 : 39-43.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Yong XiaoLing , Qi YangShun , He GuiXin, Gao WenQing, Li XiaoLing, X.L. Yang, Y.S. Qi , G.X. He, W.Q. Gao and X.L. Li. 1996. The effect of fulvic acids on rooting grape cutting. Plant Physiology Communication. 32(1) : 19-20.

Zou Yong Jui , Han limei , Fu. HuiLan, Yang ZhenMing , Vhen ZongZe,Liu Jinping, Y.J. Zou.,L.M.Han, H.L.Fu.Z.M.Yamg,Z.Z.Chen and J.P.Liu.1997. Studies on soil obstructive factorsin soybean (*Glycine max* L.) continuous cropping I.Effects of successive soybean planting on characters of soil humic composition. Soybean Science .15(3) : 235-242.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงความยาวของลำต้นของผักกวางตุ้ง หลังจากทำการปลูกเป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	28.70	27.50	28.30	28.40	27.30	26.70	27.40	28.20	26.70	27.70
0.005 %	31.50	30.70	31.70	32.00	30.20	29.80	29.40	30.50	31.60	29.80
0.0005 %	27.30	26.90	28.20	27.50	26.50	26.80	28.00	27.10	26.10	27.40
control	20.70	21.50	20.80	19.50	20.10	20.30	19.70	18.90	21.20	20.80

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวลำต้นของผักกวางตุ้ง

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	7.400	0.822	1.660^{ns}	2.25	3.15
Treatment	3	575.946	191.982	387.580^{**}	2.96	4.60
Error	27	13.374	0.495			
Total	39	596.720	15.301			

CV = 2.66 % , LSD .05 = 0.646 , LSD .01 = 0.872

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ , ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงความยาวของรากของผักกวางตุ้ง หลังจากทำการปลูกเป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	14.80	14.40	15.10	14.30	14.10	12.60	13.90	14.50	13.70	14.20
0.005 %	15.50	14.70	16.10	16.30	15.40	12.30	14.80	15.00	16.20	14.50
0.0005 %	13.60	13.20	14.10	14.80	12.40	13.60	14.40	13.30	12.80	14.10
control	7.40	6.90	6.70	7.10	6.60	5.90	6.50	6.00	7.50	7.30

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวราก ของผักกวางตุ้ง

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	11.670	1.297	2.783*	2.25	3.15
Treatment	3	432.641	144.214	309.544**	2.96	4.60
Error	27	12.579	0.466			
Total	39	456.891	11.751			

CV = 5.50 % , LSD .05 = 0.626 , LSD .01 = 0.845

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P =0.01)

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P =0.01)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงน้ำหนักสดของลำต้นของผักกวางตุ้ง หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	35.50	34.47	36.02	33.79	34.01	30.78	31.61	34.92	30.94	33.08
0.005 %	42.51	43.14	44.02	42.57	40.93	40.76	41.24	41.79	42.26	40.78
0.0005 %	33.11	31.06	31.74	31.91	33.41	32.04	32.52	30.50	29.78	32.41
control	27.94	28.42	26.84	27.21	28.13	27.29	26.45	26.37	28.16	29.11

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดของลำต้นของผักกวางตุ้ง

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	20.461	2.273	1.488^{ns}	2.25	3.15
Treatment	3	1092.540	364.180	238.391**	2.96	4.60
Error	27	41.247	1.528			
Total	39	1154.248	29.596			

CV = 3.66 % , LSD .05 = 1.134 , LSD .01 = 1.531

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงน้ำหนักสดของรากของผักกวางตุ้ง หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	2.17	2.11	3.02	2.07	1.97	1.86	1.89	2.12	1.94	2.19
0.005 %	3.04	2.96	3.21	3.42	3.17	2.74	2.91	3.13	3.42	2.97
0.0005 %	1.46	1.36	1.42	1.53	1.57	1.51	1.49	1.29	1.24	1.61
control	1.22	1.21	1.09	1.17	1.07	1.05	1.08	1.06	1.28	1.31

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดราก ของผักกวางตุ้ง

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.445	0.049	1.119^{ns}	2.25	3.15
Treatment	3	22.348	7.449	168.750^{**}	2.96	4.60
Error	27	1.192	0.044			
Total	39	23.985	0.615			

CV = 10.73 % , LSD .05 = 0.193 , LSD .01 = 0.260

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงน้ำหนักแห้งของลำต้นของผักกวางตุ้ง หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	2.33	2.32	2.24	2.14	2.21	1.67	1.89	2.37	1.74	2.07
0.005 %	5.47	5.71	6.23	5.70	5.02	4.79	4.83	4.79	5.44	4.81
0.0005 %	2.33	2.39	2.43	2.67	2.84	2.59	2.64	2.21	2.19	2.61
control	2.17	2.25	2.04	2.10	2.21	2.14	2.01	1.98	2.31	2.34

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งของลำต้นของผักกวางตุ้ง

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.904	0.100	1.140^{ns}	2.25	3.15
Treatment	3	70.231	23.410	265.887^{**}	2.96	4.60
Error	27	2.377	0.088			
Total	39	73.512	1.885			

CV = 9.38 % , LSD .05 = 0.272 , LSD .01 = 0.368

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงน้ำหนักแห้งของรากของผักกวางตุ้ง หลังจากทำการปลูกเป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	0.015	0.012	0.017	0.009	0.013	0.005	0.007	0.015	0.006	0.012
0.005 %	0.09	0.11	0.14	0.12	0.09	0.05	0.08	0.09	0.11	0.07
0.0005 %	0.014	0.011	0.012	0.017	0.019	0.017	0.015	0.009	0.008	0.021
control	0.005	0.007	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005	0.003	0.012	0.015

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งรากของผักกวางตุ้ง

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.002	0.000	0.924^{ns}	2.25	3.15
Treatment	3	0.054	0.018	97.161^{**}	2.96	4.60
Error	27	0.005	0.000			
Total	39	0.060	0.002			

CV = 42.83 % , LSD .05 = 1.246×10^{-2} , LSD .01 = 1.683×10^{-2}

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงความยาวของลำต้นของผักคะน้า หลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	48.10	47.20	47.00	47.30	46.70	48.10	47.20	47.60	48.30	47.50
0.005 %	48.30	47.60	48.40	47.50	48.10	47.40	48.20	47.70	48.30	47.90
0.0005 %	47.80	48.40	47.70	46.90	46.90	46.80	48.20	47.40	48.50	47.70
control	47.60	47.80	48.20	47.40	46.90	47.10	46.70	47.70	48.30	47.60

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวลำต้น
ของผักคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	4.356	0.484	2.433 *	2.25 .	3.15
Treatment	3	1.265	0.422	2.120 ns	2.96	4.60
Error	27	5.370	0.199			
Total	39	10.991	0.282			

CV = 0.94 % , LSD .05 = 0.409 , LSD .01 = 0.553

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงความยาวของรากของผักคะน้า หลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib		จำนวนซ้ำ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05	%	18.60	18.30	17.50	18.10	17.40	17.30	17.70	19.00	17.40	18.40
0.005	%	23.10	22.50	23.30	22.40	21.50	22.30	21.80	22.10	21.90	22.30
0.0005	%	17.60	18.10	18.30	17.40	17.20	17.70	18.50	17.30	18.20	17.40
control		13.80	14.50	14.40	13.70	14.40	13.80	13.90	14.50	14.20	13.60

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวราก
ของผักคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	2.361	0.262	1.061 ns	2.25	3.15
Treatment	3	340.777	113.592	459.621 **	2.96	4.60
Error	27	6.673	0.247			
Total	39	349.811	8.870			

CV = 2.76 % , LSD .05 = 0.456 , LSD .01 = 0.616

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงน้ำหนักสดของลำต้นของผักคะน้า หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	95.58	95.41	96.04	95.15	95.35	95.61	94.87	94.70	95.75	96.11
0.005 %	174.44	173.67	174.17	173.42	173.86	174.03	174.50	173.77	172.96	173.91
0.0005 %	92.50	91.25	92.11	92.02	93.18	93.51	92.07	92.40	92.45	92.65
control	67.65	68.12	67.41	66.97	67.02	66.78	67.73	67.50	66.84	67.26

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดลำต้นของผักคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	1.887	0.294	0.784 ns	2.25	3.15
Treatment	3	63915.707	21305.236	9645.617**	2.96	4.60
Error	27	10.624	0.268			
Total	39	819.358	1639.098			

CV = 0.48 % , LSD .05 = 0.475 , LSD .01 = 0.641

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงน้ำหนักสดของรากของผักคะน้า หลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	2.74	2.81	2.56	2.59	3.11	2.41	2.74	2.23	3.24	3.04
0.005 %	3.39	3.71	3.32	3.22	3.49	3.17	3.42	3.30	4.07	3.21
0.0005 %	2.57	2.49	2.38	2.35	2.94	2.28	2.58	2.24	3.03	2.91
control	2.17	2.23	2.14	2.21	2.19	2.31	2.15	2.11	2.17	2.04

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดราก
ของผักคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	1.346	0.150	4.289 **	2.25	3.15
Treatment	3	8.254	2.751	78.899 **	2.96	4.60
Error	27	0.942	0.035			
Total	39	10.542	0.270			

CV = 6.83 % , LSD .05 = 0.171 , LSD .01 = 0.231

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงน้ำหนักแห้งของลำต้นของผักคะน้า หลังจากทำการปลูกเป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	4.26	5.11	4.24	3.93	4.99	4.47	4.31	3.94	5.23	4.13
0.005 %	7.59	7.67	8.14	7.16	7.27	8.02	8.23	7.61	7.63	7.54
0.0005 %	3.95	4.07	4.37	4.18	4.21	4.32	3.86	3.71	4.18	4.52
control	2.64	3.04	3.21	3.16	2.37	3.11	2.84	3.21	2.59	2.51

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งลำต้นของผักคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	1.098	0.122	0.756 ns	2.25	3.15
Treatment	3	125.793	41.931	259.873 **	2.96	4.60
Error	27	4.357	0.161			
Total	39	131.247	3.365			

CV = 8.37 % , LSD .05 = 0.369 , LSD .01 = 0.498

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงน้ำหนักแห้งของรากของผักคะน้า หลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	0.018	0.024	0.015	0.009	0.031	0.012	0.021	0.011	0.035	0.026
0.005 %	0.11	0.23	0.27	0.11	0.15	0.29	0.31	0.18	0.21	0.13
0.0005 %	0.016	0.019	0.013	0.019	0.027	0.021	0.017	0.011	0.025	0.031
control	0.007	0.011	0.017	0.012	0.005	0.011	0.014	0.013	0.017	0.012

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งราก
ของผักคะน้า

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.013	0.001	1.002 ns	2.25	3.15
Treatment	3	0.248	0.083	58.066 **	2.96	4.60
Error	27	0.038	0.001			
Total	39	0.299	0.008			

CV = 56.80 % , LSD .05 = 2.463×10^{-2} LSD .01 = 3.675×10^{-2}

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงความยาวของลำต้นของผักกาดขาวหลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 55 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	25.5	24.7	25.8	25.4	24.9	25.0	25.7	24.8	24.6	25.4
0.005 %	30.4	31.1	30.1	29.9	29.7	30.2	30.7	31.0	29.4	30.6
0.0005 %	24.5	23.7	24.1	23.8	24.0	24.6	24.4	23.9	24.4	24.5
control	21.0	20.8	20.4	21.2	20.5	21.1	20.9	21.2	21.0	20.6

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวลำต้น
ของผักกาดขาว

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	1.541	0.171	1.002 ns	2.25	3.15
Treatment	3	458.659	152.886	894.682**	2.96	4.60
Error	27	4.614	0.171			
Total	39	464.814	11.918			

CV = 1.64 % , LSD .05 = 0.379 , LSD .01 = 0.512

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงความยาวของรากของผักกาดขาวหลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 45 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	21.0	20.8	21.3	20.9	21.5	21.3	21.4	20.7	21.2	20.8
0.005 %	25.1	24.7	25.4	24.5	25.1	24.9	25.2	24.7	23.4	24.8
0.0005 %	20.0	20.2	20.4	19.7	20.0	19.4	19.7	20.2	20.4	19.8
control	16.3	16.0	15.4	15.7	16.1	15.8	15.5	15.4	16.2	15.7

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของความยาวราก
ของผักกาดขาว

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	1.031	0.115	0.700 ns	2.25	3.15
Treatment	3	409.041	136.347	833.079 **	2.96	4.60
Error	27	4.419	0.164			
Total	39	414.491	10.628			

CV = 1.98 % , LSD .05 = 0.371 , LSD .01 = 0.501

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงน้ำหนักสดของลำต้นของผักกาดขาว หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 55 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	252	248	250	247	251	254	252	249	250	250
0.005 %	294	301	287	291	296	285	304	297	287	291
0.0005 %	245	250	248	237	251	242	246	244	248	247
control	156	158	161	155	150	148	164	159	163	163

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดลำต้นของผักกาดขาว

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	274.225	30.469	1.519 ns	2.25	3.15
Treatment	3	97123.675	32374.358	1613.712 **	2.96	4.60
Error	27	541.675	20.062			
Total	39	97938.975	2511.256			

CV = 1.89 % , LSD .05 = 4.11 , LSD .01 = 5.550

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงน้ำหนักสดของรากของผักกาดขาว หลังจากทำการปลูก
เป็นเวลา 55 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	2.71	2.64	2.70	2.67	2.74	2.69	2.71	2.70	2.65	2.65
0.005 %	3.22	3.19	3.04	3.27	3.15	3.21	3.11	3.02	2.98	3.00
0.0005 %	2.62	2.64	2.66	2.57	2.51	2.69	2.52	2.54	2.63	2.58
control	1.42	1.37	1.44	1.32	1.49	1.45	1.37	1.44	1.40	1.42

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักสดราก
ของผักกาดขาว

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.106	0.012	1.518 ns	2.25	3.15
Treatment	3	16.865	5.622	725.430 **	2.96	4.60
Error	27	0.209	0.008			
Total	39	17.180	0.441			

CV = 3.60 % , LSD .05 = 0.808 , LSD .01 = 0.109

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงน้ำหนักแห้งของลำต้นของผักกาดขาว หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 55 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	11.23	10.97	11.12	11.04	11.07	11.30	11.26	11.17	11.19	11.20
0.005 %	12.92	12.87	12.51	12.58	12.50	12.61	12.48	12.36	12.27	12.29
0.0005 %	10.77	11.18	11.10	10.95	10.14	10.75	10.61	10.48	10.44	11.05
control	6.09	6.11	6.14	6.01	5.93	5.86	6.15	6.17	6.12	6.21

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งลำต้นของผักกาดขาว

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.420	0.047	1.101 ns	2.25	3.15
Treatment	3	237.242	79.081	1865.658 **	2.96	4.60
Error	27	1.144	0.042			
Total	39	238.807	6.123			

CV = 2.03 % , LSD .05 = 0.189 , LSD .01 = 0.255

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงน้ำหนักแห้งของรากของผักกาดขาว หลังจากทำการปลูก เป็นเวลา 55 วัน

Gibbersib	จำนวนซ้ำ									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0.05 %	0.018	0.020	0.016	0.015	0.017	0.012	0.020	0.018	0.018	0.020
0.005 %	0.10	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.02	0.02
0.0005 %	0.016	0.018	0.014	0.012	0.015	0.017	0.020	0.016	0.018	0.015
control	0.005	0.007	0.009	0.006	0.004	0.006	0.010	0.011	0.009	0.016

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของน้ำหนักแห้งราก ของผักกาดขาว

SOV	df	SS	MS	F	0.05	0.01
Block	9	0.005	0.001	0.542 ^{ns}	2.25	3.15
Treatment	3	0.013	0.004	4.450 **	2.96	4.60
Error	27	0.026	0.001			
Total	39	0.044	0.001			

CV = 109.58 % , LSD .05 = 2.865×10^{-2} , LSD .01 = 3.869×10^{-2}

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้