ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

การทดสอบคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยาและชีวเคมีของแบคทีเรียปฏิปักษ์

1. การทดสอบคุณสมบัติทางสัณฐานวิทยา

การย้อมสีแบบแกรม (Gram staining)

วิธีการย้อมสีแบบแกรม (gram's staining) เริ่มจากทำความสะอาดสไลด์และทำให้แห้ง โดยวิธีการผ่านไฟหรือเช็ดด้วยกระดาษหรือผ้าสะอาด แล้ว smear เชื้อที่ต้องการลงบนแผ่นสไลด์ ปล่อยให้เชื้อแห้งโดยวิธี air dry แล้ว fix เชื้อโดยผ่านเปลวไฟไปมา 2-3 ครั้ง หยดสี crystal violet ให้ท่วมรอย smear ปล่อยไว้เป็นเวลา 1 นาที เทสีออกผ่านน้ำก๊อก หยดสารละลาย Gram's iodine ลงไปเทออก แล้วหยดซ้ำด้วยสารละลาย Gram's iodine ให้ท่วม smear ปล่อยไว้อีก 1 นาที เทสารละลาย Gram's iodine ออก แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น decolorize ด้วย 95% ethyl alcohol หรือ acetone alcohol สักครู่ ประมาณ 30 วินาที (จนสีไม่ถูกตรึงที่ผนังเซลล์) แล้วล้างด้วยน้ำกลั่น ย้อมทับด้วยสี safranin นาน 1 นาที ล้างออก ด้วยน้ำก๊อกแล้วปล่อยให้แห้ง ตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 1000X

2. วิธีการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี

การทดสอบการย่อยฟอสเฟต

วิธีทดสอบ

1. วางกระดาษที่ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ชุบโคโลนีของเชื้อที่ต้องการทดสอบ วางบนอาหาร Czapek's medium
2. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

ผลบวก เกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนี

ผลลบ ไม่เกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนี

การทดสอบการย่อยเซลลูโลส

วิธีการทดสอบ

1. วางกระดาษที่ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ชุบโคโลนีของเชื้อที่ต้องการทดสอบ วางบนอาหาร CMC medium

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง
3. ตรวจดูการสร้างเอนไซม์ cellulose โดยการย้อมด้วย congo red 0.1% นาน 3-5 นาที
4. ล้างด้วย 1M Nacl 2-3 ครั้ง
5. ผลบวก เกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนี
6. ผลลบ ไม่เกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนี

การทดสอบการย่อยไคติน

วิธีการทดสอบ

1. วางกระดาษที่ตัดเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร ชุบโคโลนีของเชื้อที่ต้องการทดสอบ วางบนอาหาร CCA medium
2. บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง

ผลบวก เกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนี

ผลลบ ไม่เกิดวงใส (clear zone) รอบ ๆ โคโลนี

การทดสอบคุณสมบัติในการสร้างเอนไซม์แคตาเลส (catalase)

วิธีทดสอบ สารเคมีที่ใช้ทดสอบคือ H_2O_2 เข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์

1. เลี้ยงแบคทีเรียบอาหาร NA ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง
2. หยด H_2O_2 เข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ ลงบนสไลด์ ที่สะอาดและแห้ง
3. เขี่ยแบคทีเรียโคโลนีเดี่ยว มา 2 ลูป เต็ม ๆ แตะลงในหยดของ H2O2
4. ตรวจผลโดยสังเกตการณ์เกิดฟองก๊าซ

ผลบวก เกิดฟองก๊าซขึ้นทันที แสดงว่า เชื้อสามารถสร้างเอนไซม์แคตาเลส

ผลลบ ไม่เกิดฟองก๊าซหรือไม่เกิดฟองก๊าซขึ้นทันที แสดงว่า เชื้อไม่สามารถสร้างเอนไซม์แคตาเลส

การทดสอบการย่อยแป้ง (Starch hydrolysis test)

อาหารที่ใช้ทดสอบ Starch agar และสารเคมีที่ใช้ทดสอบคือ Lugol's iodine

วิธีทดสอบ

1. ถ่ายเชื้อลงในอาหาร starch medium plate
2. บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง หรือบ่มจนมีการเจริญของเชื้อเกิดขึ้น
3. เทสารละลาย Lugol's iodine ราดบนอาหาร starch medium plate ที่มีเชื้อเจริญอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4. ตรวจผลโดยสังเกตการณ์เปลี่ยนสีรอบโคโลนี

ผลบวก อาหารเป็นสีน้ำเงิน แต่บริเวณรอบโคโลนีไม่มีสี แสดงว่า เชื้อสามารถย่อยแป้งโดยใช้เอนไซม์ amylase ได้

ผลลบ อาหารและบริเวณรอบโคโลนียังคงเป็นสีน้ำเงิน แสดงว่า เชื้อไม่สามารถย่อยแป้งได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

อาหารเลี้ยงเชื้อและการเตรียม

1. Potato Dextrose Agar (PDA)

มันฝรั่ง	200	กรัม
Dextrose	20	กรัม
วุ้น	15	กรัม
น้ำ	1,000	มิลลิลิตร

นำมันฝรั่งที่ปอกเปลือกแล้วมาหั่นเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ขนาดประมาณ 1x1 เซนติเมตร ชั่งให้ได้ปริมาณ 200 กรัม นำมาต้มกับน้ำปริมาตร 500 มิลลิลิตร ประมาณ 10-15 นาที หรือจนมันฝรั่งสุก กรองเอาแต่น้ำแยกไว้ นำวุ้นมาต้มกับน้ำ 500 มิลลิลิตรที่เหลือ ต้มจนวุ้นเริ่มใสจากนั้นเติมน้ำตาล Dextrose ลงไป เทวุ้นและน้ำตาลผสมกับน้ำต้มมันฝรั่ง คนให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1,000 มิลลิลิตร แบ่งใส่ขวดแก้วแล้วนำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

2. Nutrient agar (NA)

Beef extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำ	1,000	มิลลิลิตร

ละลาย peptone และ beef extract ในน้ำปริมาตร 500 มิลลิลิตรให้เข้ากัน ละลายผงวุ้นในน้ำธรรมดาปริมาตร 500 มิลลิลิตร นำไปต้มให้สุก จากนั้นนำไปผสมกับสารละลาย peptone และ beef extract คนให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้ได้ 1 ลิตร นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. Nutrient Broth (NB)

Beef extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
น้ำ	1,000	มิลลิลิตร

ละลาย peptone และ beef extract ในน้ำปริมาตร 1000 มิลลิลิตรให้เข้ากัน นำไปนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 ^{o}C ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว นาน 20 นาที

4. Czapek's medium agar

ประกอบด้วย

Sucrose	30	กรัม
$NaNO_3$	2	กรัม
Ca_3HPO_4	1	กรัม
KCl	1.4	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.5	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.01	กรัม
Congo red	0.035	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำ	1000	มิลลิลิตร

ผสมอาหารข้างต้น ปรับ pH ให้ได้ประมาณ 7.1-7.5 จากนั้นนำไปทำไร้เชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

5. Cellulose agar

ประกอบด้วย

$(NH_4)_2SO_4$	2.5	กรัม
KH_2PO_4	0.25	กรัม
NaCl	0.1	กรัม
KCl	1.4	กรัม
$MgSO_4.7H_2O$	0.125	กรัม
$FeSO_4.7H_2O$	0.0025	กรัม
$MnSO_4$	0.0025	กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Yeast extract	1	กรัม
Carboxymethyl Cellulose agar	5	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำ	1000	มิลลิลิตร

ผสมอาหารข้างต้น ปรับ pH ให้ได้ประมาณ 7.2 จากนั้นนำไปทำไร้เชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

6. Starch agar

ประกอบด้วย

Beef extract	3	กรัม
Peptone	5	กรัม
Potato starch	10	กรัม
Agar	15	กรัม
น้ำ	1000	มิลลิลิตร

ผสมอาหารข้างต้น แล้วนำมาให้ความร้อนจน agar ละลาย จากนั้นนำไปทำไร้เชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

7. Urea agar

ประกอบด้วย

Peptone	1	กรัม
Dextrose	1	กรัม
NaCl	5	กรัม
K_3PO_4	2	กรัม
Urea	20	กรัม
Phenol red	20	กรัม
น้ำ	1000	มิลลิลิตร

ผสมอาหารข้างต้น ปรับ pH ให้ได้ประมาณ 6.6-7.0 จากนั้นนำไปทำไร้เชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว นาน 15 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สีและน้ำยาที่ใช้ย้อม

1.Gram's stain

1.1 Crystal violet

สารละลาย A

Crystal violet (85% dye)	2.0 กรัม
Ethyl alcohol 95%	20 กรัม

ละลายสีในแอลกอฮอล์จนสีละลายหมด

สารละลาย B

Ammonium oxalate 0.8 กรัม

น้ำกลั่น 1000 มิลลิลิตร

ผสมสารละลาย A และสารละลาย B ถ้ามีตะกอน กรองก่อนใช้ ถ้าสีเข้มเกินไปอาจเจือจางสารละลาย A เป็น 1:10 ก่อนผสมกับสารละลาย B

1,2 Safranin O counterstain (stock solution)

Safranin O	2.5 กรัม
Ethyl alcohol 95%	100 มิลลิลิตร

ถ้าจะใช้สีย้อมให้เจือจางเป็น 1:10 (stock Safranin O 10 มิลลิลิตร ผสมกับน้ำกลั่น 90 มิลลิลิตร) ถ้ามีตะกอนให้กรองก่อนใช้ทุกครั้ง

1.3 Gram's iodine solution (mordant)

Iodine	1	กรัม
Potassium iodine	2	กรัม
น้ำ	1000	มิลลิลิตร

ละลาย Potassium iodine ในน้ำกลั่นก่อน แล้วจึงค่อย ๆ เติมผลึกของ Iodine ลงไปละลายทีละน้อยโดยคนสารละลายตลอดเวลา จากนั้นนำไปกรอง เก็บไว้ในขวดสีชาที่มีฝาปิดสนิทก่อนใช้ จะต้องเจือจางสารละลาย Lugol's iodine ด้วยน้ำกลั่น อัตราส่วน 1 ต่อ 5

2. 0.1% Congo red

Congo red	0.1 กรัม
น้ำกลั่น	100 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

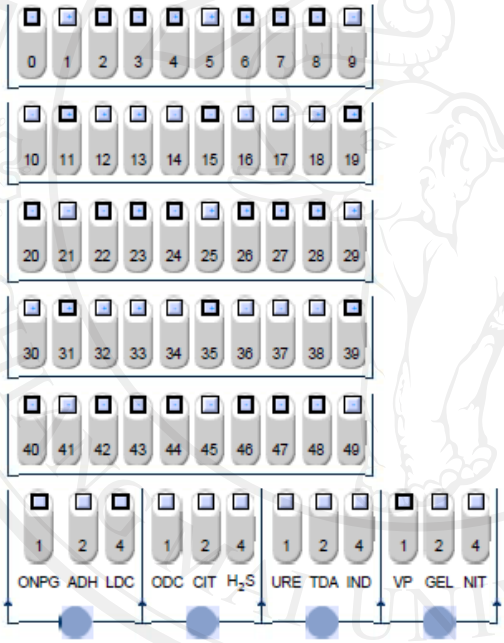
การจำแนกชนิดของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์

apiweb™ - Identification result

CENTER FOR AGRICULTURAL BIOTECHNOLOGY - NAKHON PATHOM

apiweb

API 50 CHB V4.0



REFERENCE TK1 **DATE** 8/8/11

COMMENT

Significant taxa	% ID	T	Tests against				
Bacillus subtilis/amyloliquefaciens	99.2	0.71	MDG 83%	ARB 80%	LAC 23%	AMD78%	GLYG79%

Next taxon	% ID	T	Tests against				
Bacillus megaterium	0.7	0.46	GAL 82%	NAG87%	ARB 80%	AMD94%	GLYG95%

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการสกัดแยกดีเอ็นเอ

1. การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการสกัดดีเอ็นเอ

ในการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการสกัดแยกดีเอ็นเอ ต้องเตรียม stock solution ก่อนดังนี้

1.1 70% ethanol

ผสมสารละลาย ethanol 70 มิลลิลิตร กับน้ำกลั่นนึ่งฆ่าเชื้อ 30 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2. การเตรียมสารละลายสำหรับเจลอิเล็คโตรโฟรีซิส

2.1 5X TBE buffer (1 ลิตร)

Tris base	54 กรัม
Boric acid	27.5 กรัม
500 mM EDTA pH 8.0	20 มิลลิลิตร

นำสาร Tris base และ Boric acid มาละลายในน้ำกลั่น จากนั้นเติม EDTA pH 8.0 แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นจนครบ 1 ลิตร จากนั้นนำไปนึ่งฆ่าเชื้อ

2.2 1% อะกาโรสเจล (agarose gel) (30 มิลลิลิตร)

Agarose gel	0.3 กรัม
0.5 TBE buffer	30 มิลลิลิตร

ชั่งอะกาโรสเจล 0.3 กรัม ละลายใน TBE buffer ปริมาตร 30 มิลลิลิตร จากนั้นนำไปหลอมละลายโดยใช้ไมโครเวฟ ทิ้งให้เย็นซักครู่จึงเทลงในถาดที่เตรียมไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปล่อยให้เจลแข็งตัวประมาณครึ่งชั่วโมง ค่อย ๆดึงหวีออก ย้ายแผ่นเจลใส่ในเครื่อง electrophoresis gel tank แล้วเติม TBE buffer ให้ท่วมผิวหน้าเจล

Mastermix for 50 µl of end solution

Reagents	Volumn (µl)/reaction	Final conc.
10X PCR buffer	5	1X
$Mgcl_2$ 50 mM	6	2.5 mM
dNTP mixed 5 mM	6	0.2 mM
Primer (20 µM) SboAFwd	2	0.5 mM
Primer (20 µM) SboARev	2	0.5 mM
***Tag* DNA polymerase (5 Unit/µl**	1	0.5 u
dH_20	32.4	
DNA sample	1	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์สถิติ

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	32	16933.6	529.174	134	0.0000
Error	132	520.0	3.939		
Total	164	17453.6			
CV(%)	14.30				

ตาราง 2 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* ในสภาพห้องปฏิบัติการ

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	32	47099.8	1471.87	723	0.0000
Error	132	268.8	2.04		
Total	164	47368.6			
CV(%)	9.88				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 3 ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ไอโซเลทต่างๆในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	32	42.2939	1.32169	87.2	0.0000
Error	132	2.0000	0.01515		
Total	164	44.2939			
CV(%)	88.30				

ตาราง 4 เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดมะเขือเทศหลังการแช่ในสารแขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท โดยวิธีเพาะบนกระดาษชื้นเป็นเวลา 7 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	6	66.667	11.1111	0.67	0.6781
Error	14	233.333	16.6667		
Total	30	300.000			
CV(%)	4.30				

ตาราง 5 น้ำหนักสดของต้นกล้ามะเขือเทศ อายุ 7 วันที่เพาะบนกระดาษชื้น หลังการแช่เมล็ดในสารแขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	6	2.057E-05	3.429E-06	0.75	0.6196
Error	14	6.400E-05	4.571E-06		
Total	20	8.457E-05			
CV(%)	8.27				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 6 น้ำหนักแห้งของต้นกล้ามะเขือเทศ อายุ 7 วันที่เพาะบนกระดาษชื้น หลังการแช่เมล็ดในสารแขวนลอยแบคทีเรียปฏิปักษ์ทั้ง 5 ไอโซเลท

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	6	3.524E-07	5.873E-08	1.33	0.3091
Error	14	6.200E-07	4.429E-08		
Total	20	9.724E-07			
CV(%)	9.80				

ตาราง 7 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ในรูป*แบบผง*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	20	35865.3	1793.26	415	0.0000
Error	42	181.3	4.32		
Total	62	36046.6			
CV(%)	4.87				

ตาราง 8 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ในรูป*แบบผง*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	21	48045.5	2287.88	759	0.0000
Error	43	129.6	3.01		
Total	64	48175.1			
CV(%)	3.35				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 9 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบผง*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	2	60.6810	3.03405	184	0.0000
Error	42	0.6933	0.01651		
Total	62	61.3743			
CV(%)	21.08				

ตาราง 10 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบสารละลายเข้มข้น*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	35	45464.9	1299.00	98.0	0.0000
Error	72	954.6	13.26		
Total	107	46419.5			
CV(%)	10.39				

ตาราง 11 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบสารละลายเข้มข้น*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	35	39552.0	1130.06	152	0.0000
Error	72	536.3	7.45		
Total	107	40088.3			
CV(%)	7.89				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 12 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบสารละลายเข้มข้น*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	35	168.253	4.80723	231	0.0000
Error	72	1.500	0.02083		
Total	107	169.753			
CV(%)	19.73				

ตาราง 13 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบสารละลายน้ำมัน*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Sclerotium rolfsii*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	10	23089.5	2308.95	306	0.0000
Error	22	166.0	7.55		
Total	32	23255.5			
CV(%)	6.37				

ตาราง 14 การทดสอบประสิทธิภาพของสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบสารละลายน้ำมัน*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	10	18853.6	1885.36	527	0.0000
Error	22	78.7	3.58		
Total	32	18932.2			
CV(%)	4.87				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 15 การทดสอบประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ใน*รูปแบบสารละลายน้ำมัน*ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum*

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	10	10.6667	1.06667	141	0.0000
Error	22	0.1667	0.00758		
Total	32	10.8333			
CV(%)	26.11				

ตาราง 16 ประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ T01R ในการควบคุมเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* สาเหตุโรครากและโคนเน่า ของมะเขือเทศในสภาพโรงเรือน

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	5	779.00	155.800	229	0.0000
Error	414	281.91	0.681		
Total	419	1060.91			
CV(%)	39.56				

ตาราง 17 ประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ T01R ในการควบคุมเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคเหี่ยวเหลืองของมะเขือเทศในสภาพโรงเรือน

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	5	377.276	75.4552	88.5	0.0000
Error	414	353.114	0.8529		
Total	419	730.390			
CV(%)	51.44				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 18 ประสิทธิภาพของสูตรสารชีวภัณฑ์ T01R ในการควบคุมเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* สาเหตุโรคเหี่ยวเขียวของมะเขือเทศในสภาพโรงเรือน

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	5	665.876	133.175	214	0.0000
Error	414	0258.114	0.623		
Total	419	923.990			
CV(%)	39.39				

ตาราง 19 ความสูงของต้นมะเขือเทศในชุดควบคุม และหลังการใช้สารชีวภัณฑ์*รูปแบบผง*สูตร C13R ราดบริเวณโคนต้น 28 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	1	5332.11	5332.11	313	0.0000
Error	138	2350.77	17.03		
Total	139	7682.89			
CV(%)	12.31				

ตาราง 20 น้ำหนักสดของต้นมะเขือเทศในชุดควบคุม และหลังการใช้สารชีวภัณฑ์*รูปแบบผง*สูตร C13R1 ราดบริเวณโคนต้น 28 วัน

Source	DF	SS	MS	F	P
Trt	1	9.4796	9.47961	82.0	0.0000
Error	138	15.9503	0.11558		
Total	139	25.4229			
CV(%)	20.61				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 21 น้ำหนักแห้งของต้นมะเขือเทศในชุดควบคุม และหลังการใช้สารชีวภัณฑ์*รูปแบบผง*สูตร C13R1 ราดบริเวณโคนต้น 28 วัน

Source	**DF**	**SS**	**MS**	**F**	**P**
Trt	1	0.36210	0.36210	130	0.0000
Error	138	0.38517	0.00279		
Total	139	0.74727			
CV(%)	24.72				

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวณิชกานต์ นเรวุฒิกุล
วัน เดือน ปีเกิด	4 มกราคม 2530
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลายจาก โรงเรียนสามัคคีวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ทุนการศึกษา	ได้รับทุนอุดหนุนบัณฑิตศึกษา ศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
ประสบการณ์	เข้าร่วมเสนอผลงานบรรยายเรื่อง “การประเมินประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์เพื่อควบคุม *Sclerotium rolfsii* และ *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* สาเหตุโรคทางดินของมะเขือเทศ” ในสัมมนาวิชาการเกษตรศาสตร์ครั้งที่ 8 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วันที่ 26 พฤศจิกายน 2553 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประสบการณ์ (ต่อ)

เข้าร่วมเสนอผลงานบรรยายเรื่อง “การประเมินความสามารถของเชื้อแบคทีเรียปฏิปักษ์ในการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคทางดินของมะเขือเทศ” ในการประชุมวิชาการ ครั้งที่ 4 ของศูนย์เทคโนโลยีชีวภาพเกษตร สำนักพัฒนาบัณฑิตศึกษาและวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ วันที่ 10 ธันวาคม 2553 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

งานปัญหาพิเศษ

งานปัญหาพิเศษระดับปริญญาโทเรื่อง “การแยกและประเมินประสิทธิภาพของแบคทีเรียปฏิปักษ์ เพื่อควบคุมโรคแอนแทรคโนส และโรคเหี่ยวของพริกกะเหรี่ยง” ปีการศึกษา 2553

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved