

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
3. ขอบเขตของการวิจัย	3
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	5
1. ความสำคัญของไส้เดือนฝอยรากปม	5
2. รูปร่างลักษณะทั่วไป	5
3. วงจรชีวิต	8
4. การแพร่กระจายของไส้เดือนฝอยรากปม	10
5. ความเสียหายของพืชที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม	10
6. การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม	13
7. การควบคุมไส้เดือนฝอยรากปมโดยชีววิธี	14
8. บทบาทของเอนไซม์ย่อยสลายที่สร้างนอกเซลล์ของเชื้อราในดิน ต่อไส้เดือนฝอยรากปม	27
9. การบ่งชี้ชนิดเชื้อราที่ทำลายไส้เดือนฝอยรากปม	32
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	43
1. การสำรวจและประเมินความรุนแรงของโรครากปม	43
2. การคัดเลือกเชื้อราในดินที่มีประสิทธิภาพในการเข้าทำลายกลุ่มไข่และไข่ ไส้เดือนฝอยรากปมในห้องปฏิบัติการ	43

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
3. การศึกษาประสิทธิภาพเชื้อราในการควบคุมการเกิดโรครากปมในถั่วเขียว ในเรือนทดลอง	47
4. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราในการควบคุมโรครากปมของพริกใน เรือนทดลอง	48
5. การศึกษาความสามารถในการควบคุมโรครากปมของพริกในระดับแปลง ปลูกขนาดเล็ก	49
6. การตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ในเชิงปริมาณของเชื้อราที่มีประสิทธิภาพ ในการควบคุมไส้เดือนฝอยรากปม	51
7. การบ่งชี้ชนิดของเชื้อราปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอยรากปม	54
บทที่ 4 ผลการศึกษา	57
1. การสำรวจ การเก็บตัวอย่างและการประเมินความรุนแรงโรครากปม	57
2. การคัดเลือกเชื้อราในดินที่มีประสิทธิภาพในการเข้าเจริญคลุมกลุ่มไข่ และไข่ไส้เดือนฝอยรากปมในห้องปฏิบัติการ	57
3. ประสิทธิภาพเชื้อราในการควบคุมการเกิดปมในถั่วเขียวในเรือนทดลอง	77
4. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราในการควบคุมโรครากปมของพริกใน เรือนทดลอง	81
5. การศึกษาประสิทธิภาพของเชื้อราในการควบคุมโรครากปมของพริกใน แปลงปลูกพืชขนาดเล็ก	92
6. การตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์จากเชื้อราปฏิปักษ์ของไข่ไส้เดือน ฝอยรากปม	103
7. การบ่งชี้ชนิดของเชื้อราปฏิปักษ์ต่อไส้เดือนฝอยรากปม	107
บทที่ 5 สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง	131
บทที่ 6 ข้อเสนอแนะ	143
เอกสารอ้างอิง	145

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	161
ภาคผนวก ก สูตรอาหารสำหรับแยกเชื้อราจากดิน และวิธีการต่างๆที่ใช้ศึกษา	163
ภาคผนวก ข การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการตรวจสอบกิจกรรมของเอนไซม์ ย่อยสลาย	177
ภาคผนวก ค การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในวิธีทางชีวโมเลกุล	181
ภาคผนวก ง ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างไข่ที่ถูกเชื้อราเข้าทำลาย การลดการฟักไข่ที่ถูกทำลาย และการทำให้เกิดปมที่รากถั่วเขียว	185
ประวัติผู้เขียน	191

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ไพรเมอร์ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณชิ้นส่วนดีเอ็นเอในส่วนของ internal transcribed spacer (ITS) ของไรโบโซมอลดีเอ็นเอ	38
ตารางที่ 2 ชนิดพืชและแหล่งปลูกที่สำรวจการระบาดของไส้เดือนฝอย รากปมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย	58
ตารางที่ 3 ปริมาณของไส้เดือนฝอยรากปมในดินและรากพืช รวมทั้งระดับ ความรุนแรงการเกิดปมที่รากจากตัวอย่างดินและรากที่เก็บจาก แปลงปลูกพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	60
ตารางที่ 4 จำนวนไอโซเลตเชื้อราที่แยกได้จากกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอยรากปม ตามแหล่งปลูกต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	63
ตารางที่ 5 จำนวนไอโซเลตของเชื้อราที่แยกได้จากดินรอบๆ รากพืชที่เป็น โรครากปมตามแหล่งปลูกต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	66
ตารางที่ 6 ระดับการเจริญเติบโตของเชื้อราไอโซเลตต่างๆ บนกลุ่มไข่ไส้เดือน ฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> บนอาหารวุ้นและการคง สัภาพของกลุ่มไข่	72
ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพของเชื้อราในดินต่อการเข้าทำลายไข่ของไส้เดือน ฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> บนอาหารวุ้น	75
ตารางที่ 8 เปอร์เซ็นต์การควบคุมการเกิดปมที่รากถั่วเขียวของเชื้อราจำนวน 60 ไอโซเลต ที่ปลูกพร้อมกับกลุ่มไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม <i>M. incognita</i> ในเรือนทดลอง	78
ตารางที่ 9 ค่าความแปรปรวนของความสูง น้ำหนักต้นสด ความรุนแรงในการ เกิดปมที่ราก จำนวนตัวอ่อน (J2) ไส้เดือนฝอยในดิน และจำนวน ไข่ในรากพริกพันธุ์หัวเรือที่ 60 วัน หลังปลูกเชื้อรา 12 ไอโซเลตใน ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในเรือน ปลูกพืชทดลองจากวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)	83

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 10 ความสูง (เซนติเมตร) ของพริกพันธุ์หัวเรือที่ได้รับการปลูกเชื้อราแต่ละไอโซเลตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในสภาพเรือนทดลอง	84
ตารางที่ 11 น้ำหนักต้นสด (กรัม) ของพริกพันธุ์หัวเรือที่ได้รับการปลูกเชื้อราแต่ละไอโซเลตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในสภาพเรือนทดลอง	85
ตารางที่ 12 เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงของการเกิดปมที่รากพริกพันธุ์หัวเรือที่ได้รับการปลูกเชื้อราแต่ละไอโซเลตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในสภาพเรือนทดลอง	87
ตารางที่ 13 จำนวนตัวอ่อนระยะที่ 2 ในดินปลูกพริกพันธุ์หัวเรือ (300 ลูกบาศก์เซนติเมตร) ร่วมกับเชื้อราแต่ละไอโซเลตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในสภาพเรือนทดลอง	90
ตารางที่ 14 จำนวนไข่ไส้เดือนฝอยรากปมในรากพริก (1 กรัม) ที่ได้รับการปลูกเชื้อราแต่ละไอโซเลตที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในสภาพเรือนทดลอง	91
ตารางที่ 15 ค่า mean square ของความสูง น้ำหนักต้นสด เปอร์เซ็นต์ความรุนแรงการเกิดปมที่ราก จำนวนตัวอ่อน (J2) ไส้เดือนฝอยในดิน จำนวนไข่และจำนวนตัวเต็มวัยเพศเมียในรากพริกพันธุ์หัวเรือที่ 60 วันหลังปลูกเชื้อราหรือสารเคมีร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>M. incognita</i> ในแปลงปลูกขนาดเล็ก จากการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA)	93
ตารางที่ 16 การเจริญเติบโตและผลผลิตของพริกพันธุ์หัวเรือที่ 60 และ 120 วันหลังจากปลูกเชื้อราแต่ละไอโซเลตร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในแปลงปลูกขนาดเล็ก	94
ตารางที่ 17 ความรุนแรงการเกิดปมที่รากและจำนวนไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในดินและรากจากการทดสอบพริกพันธุ์หัวเรือที่ปลูกเชื้อราไอโซเลตต่างๆ ร่วมกับไข่ไส้เดือนฝอยรากปมในแปลงปลูกขนาดเล็กพันธุ์หัวเรือในแปลงปลูกขนาดเล็ก	97

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 18 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างข้อมูลที่ใช้วัดประสิทธิภาพของเชื้อรา <i>Lecanicillium tenuipes</i> ไอโซเลต SNM01-06 ต่อการควบคุมโรครากปมพริก	100
ตารางที่ 19 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างข้อมูลที่ใช้วัดประสิทธิภาพของเชื้อรา <i>Po. chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> ไอโซเลต EUB26-08 ต่อการควบคุมโรครากปมพริกพันธุ์หัวเรือในแปลงปลูกขนาดเล็ก	101
ตารางที่ 20 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างข้อมูลที่ใช้วัดประสิทธิภาพของเชื้อรา <i>Po. chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> ไอโซเลต EYT35-09 ต่อการควบคุมโรครากปมพริกพันธุ์หัวเรือในแปลงปลูกขนาดเล็ก	102
ตารางที่ 21 กิจกรรมเอนไซม์ chitinase, protease และ glucoamylase เจริญปริมาณของ 11 เชื้อรา ประสิทธิภาพไล่เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i>	105
ตารางที่ 22 ความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพเชื้อราต่อการควบคุมการเกิดโรครากปมพริกในแปลงปลูกขนาดเล็กที่ถูก <i>Meloidogyne incognita</i> เข้าทำลายกับปริมาณกิจกรรมเอนไซม์ที่เชื้อราสร้างขึ้นในห้องปฏิบัติการ	106
ตารางที่ 23 การบ่งชี้ชนิดของเชื้อราปฏิปักษ์ ไอโซเลตต่างๆ โดยการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-ITS2 ของ rDNA กับลำดับนิวคลีโอไทด์ในฐานข้อมูลของ GenBank	119
ตารางภาคผนวกที่ 1 สหสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของเชื้อรา 60 ไอโซเลตต่อการเข้าทำลายไข่ เพอร์เซ็นต์การลดการฟักไข่ ของไข่เดือนฝอยรากปม (<i>Meloidogyne incognita</i>) และความรุนแรงของการเกิดปมที่รากแก้วเขียวที่ปลูกในกระถาง	187

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ลักษณะตัวเต็มวัยเพศเมีย (ก) และรอยย่นบริเวณส่วนก้นของไส้เดือนฝอย รากปม <i>Meloidogyne incognita</i> (ข)	6
ภาพที่ 2 ลักษณะอาการรากเป็นปุ่มปม (ก) และตัวเต็มวัยเพศเมียของไส้เดือนฝอย รากปมที่คูดกีนภายในราก (ข)	6
ภาพที่ 3 ภาพตัดตามขวางแสดงลำดับชั้นต่างๆของเปลือกไข่ (egg shell) จนถึงตัวอ่อน ที่อยู่ภายในไข่ของไส้เดือนฝอยอันดับ Tylenchida	9
ภาพที่ 4 วงจรชีวิตของไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne</i> spp. โดยตัวอ่อนระยะที่ 2 เข้าคูดกีนรากพืชในรากพืช แล้วพัฒนาเป็นตัวอ่อนวัยที่ 3, 4 และตัวเต็มวัย ภายในรากพืช ซึ่งจากภาพไม่แสดงตัวอ่อนระยะที่ 3	11
ภาพที่ 5 ลักษณะโครงสร้างพิเศษแบบต่างๆของเชื้อราในกลุ่ม nematode – trapping fungi	16
ภาพที่ 6 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแสดงให้เห็นไข่ของ <i>M. incognita</i> ที่ถูกเชื้อรา <i>Verticillium chlamydosporium</i> เข้าทำลาย	21
ภาพที่ 7 โครงสร้างโมเลกุลของโปรตีน	28
ภาพที่ 8 โครงสร้างทางชีวเคมีของไคติน	30
ภาพที่ 9 โครงสร้างของน้ำตาลกลูโคส	32
ภาพที่ 10 ลักษณะการเรียงตัวของ ribosomal RNA gene	37
ภาพที่ 11 ตำแหน่งของ internal transcribed spacer (ITS) ของ ribosomal RNA gene	38
ภาพที่ 12 การหาลำดับนิวคลีโอไทด์โดยวิธีทางเอนไซม์	40
ภาพที่ 13 ลักษณะกลุ่มไข่ไส้เดือนฝอยรากปม (<i>Meloidogyne incognita</i>) ที่ถูกทำลาย โดยเชื้อรา <i>Trichoderma</i> sp., <i>Paecilomyces</i> sp., <i>Paecilomyces</i> sp., <i>Pochonia</i> <i>chlamydosporia</i> , <i>Lecanicillium tenuipes</i> , <i>Talaromyces flavus</i> และ <i>Penicillium marneffeii</i>	71
ภาพที่ 14 เปรียบเทียบลักษณะการเกิดปมที่รากพริกพันธุ์หัวเรือที่ปลูกเชื้อราไอโซเลต ต่างๆหรือสารเคมีร่วมกับไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ในแปลงปลูกขนาดเล็ก	98

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 15 ลักษณะโคโลนีของเชื้อราปรสิตบางชนิดที่เจริญบนอาหารวุ้น PDA	108
ภาพที่ 16 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (EUB26-08) แสดงลักษณะ phialides (p), phialospores คือเป็นลูกโซ่ (ps) และ dictyochlamydospores (d) ก และ ข : ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ (compound microscope) ค และ ง : ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope)	109
ภาพที่ 17 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (EYT35-09) แสดงลักษณะ phialides (p), solitare phialide (s), phialospores (ps) และ dictyochlamydospores (d) ก และ ข : ภาพจากกล้องจุลทรรศน์ (compound microscope) ค และ ง : ภาพจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope)	110
ภาพที่ 18 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (EUB26-02) แสดง dictyochlamydospores (d) (ก), phialides (p) และ phialospores (ps) ที่ต่อกันเป็นลูกโซ่ (ข)	111
ภาพที่ 19 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulate</i> (EUB47-01) แสดง dictyochlamydospores (d) (ก) phialides (p) และ phialospores (ps) ที่ต่อกันเป็นลูกโซ่ (ข)	111
ภาพที่ 20 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Lecanicillium tenuipes</i> (SNM01-06) แสดงลักษณะ phialides (p) และ phialospores (ps) ภาพจากกล้อง จุลทรรศน์ (ก) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ข)	112
ภาพที่ 21 ภาพจากกล้องจุลทรรศน์แสดงลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Lecanicillium tenuipes</i> (SYT46-11) 87 แสดงลักษณะ phialides (p) และ phialospores (ps)	112
ภาพที่ 22 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Trichoderma</i> sp. (ESR56-06) แสดงลักษณะ phialides (p) และ phialospores (ps)	113

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 23 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Paecilomyces</i> sp. (SSR53-09) แสดงลักษณะ phialides (p) และ phialospores (ps)	113
ภาพที่ 24 ลักษณะทางสัณฐานของเชื้อรา <i>Paecilomyces</i> sp. (EUB48-06) (ก) เชื้อ <i>Talaromyces flavus</i> (SSK49-07) (ข) และเชื้อรา <i>Penicillium marneffei</i> (SUB33-13) (ค) แสดง ลักษณะ phialides (p) และ phialospores (ps)	114
ภาพที่ 25 ลักษณะไข่ไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ที่ถูกเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (EUB26- 08) เข้าทำลาย เมื่อตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ (ก) และกล้องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอน แบบส่องกราด (ข) และลักษณะเส้นใยที่แทงเปลือกไข่ (ค)	115
ภาพที่ 26 ลักษณะไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ที่ถูกเชื้อรา <i>Lecanicillium tenuipes</i> (SNM01- 06) เข้าทำลายเมื่อตรวจสอบด้วยกล้อง จุลทรรศน์ (ก) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (ข)	115
ภาพที่ 27 ลักษณะไข่ของไส้เดือนฝอยรากปม <i>Meloidogyne incognita</i> ที่ถูกเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i> (EYT35-09) เข้าทำลายเมื่อ ตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ (ก) และกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบ ส่องกราด (ข) colonize egg of root-knot nematode, <i>M. incognita</i>	116
ภาพที่ 28 ขนาดชิ้นส่วนดีเอ็นเอในส่วน ITS1-5.8S-ITS2 ของ rDNA ของเชื้อราปรสิติ เมื่อเพิ่มปริมาณด้วยเทคนิค PCR จากการใช้ไพรเมอร์ ITS1 และ ITS4	117
ภาพที่ 29 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-ITS2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต SNM01-06 กับเชื้อรา <i>Lecanicillium tenuipes</i> (AJ292391) จากฐานข้อมูล GenBank	120
ภาพที่ 30 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-ITS2 ของ rDNA ของ เชื้อราไอโซเลต SYT46-11 กับเชื้อรา <i>Lecanicillium tenuipes</i> (AJ29239) จากฐานข้อมูล GenBank	121
ภาพที่ 31 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-ITS2 ของ rDNA ของ เชื้อราไอโซเลต EUB26-08 กับเชื้อรา <i>Verticillium catenulatum</i> (AY555966) (<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i>) จากฐานข้อมูล GenBank	122

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 32 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต EUB26-02 กับเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> (AB214654) (<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulata</i>) จากฐานข้อมูล GenBank	123
ภาพที่ 33 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต EYT35-09 กับเชื้อรา <i>Pochonia chlamydosporia</i> (AB214654) (<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>catenulate</i>) จากฐานข้อมูล GenBank	124
ภาพที่ 34 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต EUB47-01 กับเชื้อรา <i>Diheterospora chlamydosporia</i> (AF108468) (<i>Pochonia chlamydosporia</i>) จากฐานข้อมูล GenBank	125
ภาพที่ 35 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต EUB48-06 กับเชื้อรา <i>Paecilomyces</i> sp. GZDX-IFR-A10.1 (DQ187954) จากฐานข้อมูล GenBank	126
ภาพที่ 36 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต SSK49-07 กับเชื้อรา <i>Talaromyces flavus</i> (EF123523) จากฐานข้อมูล GenBank	127
ภาพที่ 37 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อราไอโซเลต SUB33-13 กับเชื้อรา <i>Penicillium marneffeii</i> (AJ853738) จากฐานข้อมูล GenBank	128
ภาพที่ 38 การเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์บริเวณ ITS1-5.8S-IST2 ของ rDNA ของเชื้อรา ESR56-06 กับเชื้อรา <i>Trichoderma strigasum</i> strain Dis 173 k (DQ109531) จากฐานข้อมูล GenBank	129