รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประเมินอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและเชื้อราปฏิปักษ์

Determination of ringworm bush (*Cassia alata* L.) extract on growth of plant pathogenic and antagonistic fungi

รองศาสตราจารย์ ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย
จากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประเมินอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและเชื้อราปฏิปักษ์

Determination of ringworm bush (*Cassia alata* L.) extract on growth of plant pathogenic and antagonistic fungi

รองศาสตราจารย์ ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร

RCH
ว1228ก
2559

b.12828671
i.

สชสมู
เลขทะเบียน 145223
รับ เดือน ปี 31 ส.ค. 2560

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัย
จากเงินงบประมาณเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2559
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การประเมินอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและเชื้อราปฏิปักษ์

แหล่งเงิน เงินงบประมาณเงินรายได้

ประจำปีงบประมาณ 2559

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 100,000 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2558 ถึง 31 กันยายน 2559

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ รศ.ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันได้มีการรายงานจำนวนหนึ่งถึงการควบคุมโรคพืชแบบบูรณาการ โดยใช้สารสกัดร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ (biological control agents: BCAs) อย่างไรก็ตาม ก่อนที่จะนำสารสกัดมาใช้ร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์นั้น ควรทำการทดสอบเพื่อให้แน่ใจว่าสารสกัดจากพืชจะไม่เป็นพิษต่อเชื้อราปฏิปักษ์ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata*) ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ (5000, 10000 และ 20000 ppm) ต่อการเจริญทางเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช จำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. โดยทดลองควบคู่ไปกับเชื้อราปฏิปักษ์ทดสอบทุกชนิด ยกเว้น non-pathogenic *Fusarium oxysporum* F221-B ซึ่งเคยได้รับการรายงานว่าทนทานต่อน้ำคั้นชุมเห็ดเทศได้เป็นอย่างดี จากนั้นศึกษาอิทธิพลร่วมของเชื้อราปฏิปักษ์ (*Trichoderma harzianum* จำนวน 5 ไอโซเลท และ F221-B) และสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ด้วยวิธี Dual culture assay บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ จากงานวิจัยครั้งนี้พบว่า สารสกัดชุมเห็ดเทศทุกความเข้มข้นมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญทางเส้นใยและการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชที่ทดสอบทุกชนิดได้ อยู่ในช่วง 16-53 และ 32-94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และยิ่งเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัดดังกล่าวให้สูงขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็จะมากขึ้นด้วย

คำสำคัญ : ชุมเห็ดเทศ, สารสกัดพืช, เชื้อราปฏิปักษ์, เชื้อราสาเหตุโรคพืช

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title Determination of ringworm bush (*Cassia alata* L.) extract on growth of plant pathogenic and antagonistic fungi

Researcher: Assoc.Prof. Dr Tanimnun Jaenaksorn

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok

ABSTRACT

At present, there are numerous reports on using plant extracts integrated with biological control agents (BCAs) to control plant diseases. However, before employing this particular alternative measure, plant extract should be tested to make sure that its fungicidal properties will not be toxic to BCAs. Therefore, our experiment was conducted to test the *in vitro* efficacy of extract of ringworm bush (*Cassia alata*) at different concentrations (5000, 10000 and 20000 ppm) against 6 genera of plant pathogenic fungi (*Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. and *Rhizoctonia* sp.) as well as on all test antagonistic fungi except non-pathogenic *Fusarium oxysporum* F221-B which was previously reported to be tolerant to pressed juice of ring worm bush. Then, performances of all test antagonistic fungi (5 isolates of *Trichoderma harzianum* and F221-B) in combination with ringworm bush extract were investigated using dual culture test on poisoned food medium. The results showed that the ringworm bush extract at all tested concentrations revealed its antifungal activity against mycelial growth and spore germination of all tested pathogens in the range of 16-53 and 32-94 percent, respectively. The higher the extract concentration, the more the inhibition effect on pathogens occurred.

Keywords: Plant extract, Ring worm bush, Antagonistic fungi, Plant pathogenic fungi

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากเงินงบประมาณรายได้ ปีงบประมาณ 2559 คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สัญญาเลขที่ 2559-01-04-001

รศ.ดร. ถนิมนันต์ เจนอักษร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 เชื้อราสาเหตุโรคพืช	3
2.2 ชุมเห็ดเทศ	6
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	14
3.1 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Poisoned food technique	14
3.2 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืช	15
3.3 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ โดยวิธี Poisoned food technique	15
3.4 สถานที่ดำเนินการทดลอง	15
3.5 ระยะเวลาดำเนินการ	15
บทที่ 4 ผลการวิจัย	16
4.1 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Poisoned food technique	16
4.2 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืช	21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ โดยวิธี Poisoned food technique 24
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 27
5.1 สรุปผลการวิจัย 27
5.2 ข้อเสนอแนะ 27
บรรณานุกรม 27
ประวัตินักวิจัย 33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สารทุติยภูมิที่พบในชุมเห็ดเทศ	7
2.2	รูปแบบการใช้ชุมเห็ดเทศและเปอร์เซ็นต์การยังยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืชและเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนผลิตผลทางการเกษตร	12
4.1	ขนาดของ colony เชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เลี้ยงบนอาหารผสมสารสกัดหยาบเอทานอลจากใบชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธี Poisoned food technique	18
4.2	อิทธิพลของสารสกัดหยาบเอทานอลจากใบชุมเห็ดเทศ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Spore germination test	22
4.3	อิทธิพลของสารสกัดต่อการเจริญทางเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

4.1 ประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศยับยั้งการเจริญทางเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Poisoned food technique..... 19

4.2 การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ ความเข้มข้นต่างๆ..... 20

4.3 ประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศยับยั้งการเจริญทางเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Spore germination test..... 23

4.4 การเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* sp. บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ ความเข้มข้นต่างๆ..... 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันผู้คนจำนวนมากเริ่มหันมาดูแลสุขภาพกันมากขึ้น ทั้งการออกกำลังกายและการบริโภค สำหรับการบริโภคเพื่อสุขภาพแล้ว ผักเป็นหนึ่งสิ่งที่ได้รับความสนใจเป็นอับดับต้นแก่ผู้ที่ดูแลสุขภาพ เพราะเป็นที่รู้กันดีว่า ผักนั้นมีสารอาหารที่มีประโยชน์มากมายต่อร่างกาย ดังนั้นจึงทำให้ผักเป็นที่ต้องการอย่างมาก จึงมีการเพาะปลูกเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด แต่การปลูกพืชผักมักจะพบปัญหาเข้าทำลายและการระบาดของศัตรูพืช ที่สร้างความเสียหายแก่พืชผักเป็นจำนวนมาก เพราะหากไม่มีการป้องกันที่ดีแล้ว พืชผักก็มักจะถูกเชื้อราสาเหตุโรคพืชเข้าทำลายได้ง่ายขึ้น อย่างเช่น การเข้าทำลายของเชื้อ *Alternaria* sp. สาเหตุโรคใบจุดในพืชคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำ (Pattanmahakul and Strange, 1999) อาการเหี่ยวของพืชผักที่เกิดจาก *Fusarium* sp. หรือจะเป็นการทำลายของเชื้อ *Curvularia* sp. ที่ทำให้เกิดโรคใบจุดผักสลัด(ธิติและคณะ, 2556) เชื้อรา *Helminthosporium* sp. ทำให้เกิดโรคใบจุดกับพืชเศรษฐกิจอย่างเช่น ข้าว และสร้างความเสียหายอย่างมาก (สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร, 2557) หรือแม้กระทั่งเริ่มการปลูกพืชผัก เชื้อ *Rhizoctonia* sp. (จิระเดช, 2547) ก็มักจะเข้าทำลายเช่นกัน ซึ่งการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืชนั้นเป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่ง จึงทำให้เกษตรกรต้องหาวิธีในการป้องกันกำจัดเชื้อรา หนึ่งในวิธีที่ได้รับความนิยมและได้ผลอย่างรวดเร็วนั้น คือการใช้สารเคมีในการป้องกันจำกัดเชื้อราดังกล่าวเพื่อให้ได้ผลผลิตออกสู่ตลาดได้ตามที่ต้องการ แต่เมื่อมองดูพืชผักที่ใช้สารเคมีแล้วถึงจะน่ารับประทาน แต่ก็ยังคงพบปัญหาสารเคมีที่ตกค้างในพืชผักเหล่านั้น ซึ่งส่งผลเสียต่อเกษตรกรและผู้บริโภคมากกว่าประโยชน์ที่จะได้รับ และด้วยเหตุนี้ จึงมีรายงานการวิจัยเพื่อลดและทดแทนการใช้สารเคมีต่างๆ ที่จะป้องกันพืชผักให้น่ารับประทาน โดยการใช้การควบคุมโรคพืชโดยชีววิธี ซึ่งมีวิธีการหลากหลายแบบ เช่น การรายงานการใช้เชื้อรา Trichoderma sp. ในการควบคุมโรคเหี่ยวในผักสลัดที่มี *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* เป็นเชื้อราสาเหตุโรค ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ธิติ และคณะ, 2556) และยังสามารถควบคุมเชื้อ *Alternaria alternata* ได้ด้วย และ Jat and Agalave (2013) ได้รายงานว่าการใช้ *Trichoderma harzianum* และ *T. viride* สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Aspergillus flavus, Alternaria alternata, Curvularia lunata, Fusarium moniliforme, F. oxysporum, Rhizopus nigricans, Penicillium notatum* และ *P. chrysogenum* ที่เข้าทำลายเมล็ดของพืชน้ำมันได้ นอกจากการใช้เชื้อจุลินทรีย์แล้ว การใช้สารสกัดที่ได้จากพืชก็ได้รับผลที่ดีเช่นกัน ตัวอย่างเช่น การศึกษาของ พรประพา (2546) พบว่าสารสกัดจากใบชุมเห็ดเทศสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Pythium aphanidermatum, Phytophthora parasitica* และ *F. oxysporum* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการศึกษาการใช้ผงดอกชุมเห็ดเทศสามารถการควบคุม *Aspergillus flavus, A. parasitica, F. oxysporum, Helminthosporium oryzae, Candida albicans* และ *Microsporum audouinni* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามการใช้ชีววิธีในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคนั้นปลอดภัยต่อผู้บริโภคและเกษตรกรเป็นการลดการใช้สารเคมีลงได้ แต่ในการที่จะควบคุมโรคพืชนั้น ควรใช้หลายวิธีร่วมกันเพื่อให้ได้ผลดีที่สุด ดังนั้นจึงมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการใช้สารสกัดจากชุมเห็ดเทศร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ จึงทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทางใบและเชื้อราปฏิปักษ์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศในความเข้มข้นต่างๆ ในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคทางใบ

1.2.2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศในความเข้มข้นต่างๆ ที่ไม่ส่งผลต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ดำเนินการศึกษาถึงประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศในความเข้มข้นต่างๆ ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญทางเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรค และศึกษาความเข้มข้นต่างๆ ของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ไม่ส่งผลต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์ ซึ่งเป็นการทดสอบเบื้องต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาการใช้สารสกัดชุมเห็ดเทศร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เชื้อราสาเหตุโรคสำคัญ

ในการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรมักประสบปัญหาการเข้าทำลายของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ซึ่งจะสร้างความสูญเสียแก่พืชผักเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากเกิดการระบาดกับพืชที่ใช้ใบสำหรับบริโภคด้วยแล้ว จะส่งผลให้ไม่สามารถเก็บผลผลิตขายได้เลย ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจแก่เกษตรกรผู้เพาะปลูกเป็นจำนวนมาก ดังเช่น

2.1.1 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria* sp.

เชื้อรา *Alternaria* sp. เป็นเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคใบจุดแก่ต้นพืชหลายชนิด โดยจากลักษณะอาการของโรคจะเกิดขึ้นได้กับทุกส่วนของต้นผัก และทุกระยะการเจริญเติบโตตั้งแต่ต้นอ่อนที่เริ่มงอกจากเมล็ดจนโตเป็นต้นแก่ อาการขั้นแรกจะปรากฏให้เห็นโดยเกิดเป็นแผลเล็กๆ สีดำ คล้ายอาการ damping-off ที่ลำต้น ต้นผักที่ถูกเชื้อเข้าทำลายตั้งแต่ระยะกล้านี้จะหยุดการเจริญเติบโตหรือชะงัก ในต้นแก่จะเกิดแผลจุดขึ้นบนใบ โดยเริ่มจากจุดเซลล์ตายเล็กๆ สีเหลืองขึ้นก่อน ต่อมาจะค่อยขยายโตขึ้นเป็นสีน้ำตาล เมื่อแผลแห้งจะเกิดจุดเล็กๆ สีน้ำตาลเข้มหรือดำ ขึ้นเป็นวงค่อนข้างกลมเรียงซ้อนกันเป็นชั้นๆ (concentric circle) จุดสีดำดังกล่าวคือกลุ่มของสปอร์ของเชื้อราที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการแพร่กระจายหรือขยายพันธุ์ แผลก็มีขนาดต่างกัน ตั้งแต่เป็นจุดเล็กๆ จนขยายใหญ่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่ถึง 2-3 นิ้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความรุนแรง และส่วนหรือชนิดของพืชที่ถูกเชื้อเข้าทำลาย (เชิดชัย, 2547) ซึ่งสามารถพบการเข้าทำลายของเชื้อราหลาย species เช่น *Alternaria brassicicola* หรือ *A. brassicae* มักจะเข้าทำลายใบของผักในตระกูลผักกาด และยังเป็นเชื้อราแฝงที่ติดมากับเมล็ด (seed-borne pathogen) อีกด้วย ส่วนแปลงที่ปลูกมะเขือเทศนั้น ก็พบเชื้อรา *A. solani* เป็นอีกหนึ่งสาเหตุที่สำคัญ เพราะเชื้อราสามารถเข้าทำลายได้ทั้งส่วนของลำต้น กิ่ง ใบ และผลของมะเขือเทศ (ณัฐสุดา, 2553; อรพรรณ และจุมพล, 2558)

2.1.2 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Curvularia* sp.

เชื้อรา *Curvularia* sp. มีลักษณะเส้นใยเริ่มแรกเป็นสีขาว และเมื่อแก่เปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม เส้นใยมีผนังกันตามแนวขวาง แตกกิ่งก้านมาก เส้นใยที่ยังอ่อนอยู่จะเป็นสีขาวและจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวจนถึงสีน้ำตาลเข้ม เมื่ออายุมากขึ้น ซึ่งสามารถเห็นผนังกั้นชัดเจน ลักษณะของ conidiophore มี septate ตรง ไม่แตกกิ่งก้าน มี conidia เกิดเป็นช่ออยู่ที่ส่วนปลายของ conidiophore ส่วนลักษณะ โค้ง มีสีเขียวจนถึงมีสีน้ำตาล conidia มี 3 septate เซลล์ตรงกลางมีขนาดใหญ่กว่าเซลล์อื่น conidia งอก germtube ได้ 2 แบบ คือ งอกจากปลายข้างใดข้างหนึ่ง และงอกที่ปลายทั้ง 2 ข้าง นอกจากนี้แล้ว เชื้อราสามารถสร้าง chlamydospore มีลักษณะค่อนข้างกลม เกิดระหว่างเส้นใย ต่อกันเป็นลูกโซ่ มีสีเขียว เมื่อแก่จะเป็นสีน้ำตาลจนถึงดำ chlamydospore เกิดเป็นกระจุก เมื่อแก่ขึ้นจะมีสีเข้มขึ้นทำให้เห็นเป็นก้อนสีดำ ลักษณะนี้จะเกิดบน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อเยื่อพืช ซึ่งเชื้อราดังกล่าวนั้นสามารถเข้าทำลายพืชได้หลายชนิดทั้ง ใบเลี้ยงเดียวและใบเลี้ยงคู่ โดยพบการรายงานว่าเชื้อ *Curvularia* sp. เป็นสาเหตุที่สำคัญ สร้างความเสียหายในการปลูกต่อการเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน โดยเชื้อราจะทำให้ปาล์ม เกิดแผลจุดกลมบนพื้นที่ของใบเป็นจำนำมาก และถ้าโรคระบาดรุนแรงแผลจะรวมตัวกันจนใบเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เกิดอาการ die back การเจริญเติบโตของต้นกล้าชะงัก ในกรณีที่โรครุนแรงทำให้ต้นกล้าถึงตายได้ นอกจากปาล์มน้ำมันแล้ว (Turner, 1981; จิตรา และคณะ, 2557) ยังมีรายงานจากการสำรวจแหล่งเกษตรกรรมในประเทศไทยทั้ง พืชไร่ พืชสวน และวัชพืช ทำให้ทราบว่าเชื้อรา *Curvularia* spp. สามารถเข้าทำลายพืชเศรษฐกิจได้เป็นอย่างมาก เช่น *Curvularia lunata* เป็นสาเหตุโรคใบจุดและใบไหม้บน ข้าวโพด หน้าวัว เยอบีร่า สบู่ดำ และยังเข้าทำลายเมล็ดพันธุ์ข้าวและข้าวฟ่างอีกด้วย (พีระวรรณ และคณะ, 2553) ส่วนมาลาตีและคณะ (2556) ได้ศึกษาอาการใบจุดและคัดแยกเชื้อราที่เข้าทำลายผักสลัดในระบบไฮโดรโปนิกส์นั้น พบเชื้อรา *Curvularia* sp. เข้าทำลายพืชดังกล่าวเช่นกัน

2.1.3 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Fusarium* sp.

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเชื้อรา *Fusarium* sp. จะพบ colony หลายสี ตั้งแต่สีชีดขาว เหลือง ชมพู จนถึงม่วง และเจริญได้ดีในอาหารที่มี pH ระหว่าง 6.5 - 7.0 มีการสร้าง asexual spore 3 แบบ คือ macroconidia รูปร่างโค้งเล็กน้อย มีผนังกั้น 3–5 เซลล์ ไม่มีสี microconidia รูปไข่ มี 1-2 เซลล์ และ chlamydospore รูปร่างกลม ผนังหนา ผิวเรียบ มี 1-2 เซลล์ มักพบอยู่ตรงกลางหรือปลายเส้นใย ผนังเรียบหรือขรุขระ (Booth, 1977) โดยเชื้อราจะมีกลไกการเข้าทำลายพืชอาศัย เริ่มจากการเข้าบาดแผลและเพิ่มจำนวนของเชื้อราสาเหตุโรค จากนั้นจะเจริญเข้าไปในท่อลำเลียงน้ำของพืชอาศัย เชื้อราจะดูดสารอาหาร น้ำหรือสารจำเป็นต่อการเจริญของเชื้อรา ด้วยการผลิตเอนไซม์ pectate lyase (PL) และ poly-galacturonase (PG) เพื่อย่อยผนังเซลล์พืช และสร้างสารพิษ เช่น fusaric acid และ dehydrofusaric acid ทำลายเยื่อหุ้มเซลล์ของท่อลำเลียงน้ำอีกด้วย (ณัฐสุดา, 2553) ซึ่งเชื้อราสกุลนี้มีหลายชนิด และส่วนใหญ่จะทำให้เกิดโรคเหี่ยว (Fusarium wilt) โดยอาการมักเริ่มจากใบล่างก่อน จากนั้นใบและกิ่งก้านจะเหี่ยวห้อยลู่ลง ใบมี ลักษณะสีเหลืองซีดและร่วง อาการจะลุกลามสู่ส่วนบน ในที่สุดใบจะเหลือง และ แห้งตายทั้งต้น โรคนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในผักหลายชนิด เช่น พริก มะเขือเทศ ผักตระกูลผักกาด โหระพา (*F. oxysporum*) รวมทั้งพืชตระกูลแตง (*F. oxysporum* f. sp. *melonis*) หน่อไม้ฝรั่ง (*F. moniliforme*, *F. oxysporum* f. sp. *asparagi*) จะสังเกตได้ง่ายคือ ใบล่างเหี่ยวแห้งด้านใดด้านหนึ่ง ต่อมาใบเหี่ยวทางซีกนั้นจะเหี่ยวมากขึ้น และเหี่ยวทั้งต้นในเวลาต่อมา และเมื่อผ่าดูรากจะมีสีน้ำตาล นอกจากนี้แล้วเชื้อรายังทำให้เกิดอาการเน่าในการปลูกพืชตระกูลหอมและกระเทียม (อรพรรณ และจุมพล, 2558) และอีกโรคหนึ่งที่สำคัญคือ โรคตายพรายในกล้วย (panama disease) เชื้อราจะเข้าทำลายราก และเจริญเข้าไปอยู่ในท่อน้ำท่ออาหาร ทำให้เกิดการอุดตัน และเน่าเป็นสีน้ำตาล เมื่อโรคมีความรุนแรงมากจะเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มและแดงม่วง ซึ่งเป็นผลให้การส่งผ่านน้ำและแร่ธาตุอาหาร ใบจึงเกิดขาดน้ำมีลักษณะอาการเหี่ยวเฉาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ใบอาจเหี่ยวย่น การเจริญเติบโตจะชะงัก และไม่ผลิดอกออกผล (Daly and Walduck, 2006)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.4 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Helminthosporium* sp.

ลักษณะของเชื้อรา *Helminthosporium* sp. เส้นใยมีสีเทาถึงน้ำตาลดำ และมีผนังกั้นตามแนวขวาง ในระยะไม่อาศัยเพศจะสร้าง spore หรือ conidia บน conidiophore แบบเดี่ยวหรือแบบกลุ่ม รูปร่างของ conodia มีลักษณะรียาวหัวเรียว มีผนังกั้นตามแนวขวางของ conidia การงอก germ tube มีหลายลักษณะ ตามแต่สกุลของเชื้อรา ซึ่งเชื้อรา *Helminthosrium* – complex จะมีอยู่จำนวน 4 สกุล คือ *Helminthosporium* spp., *Bipolaris* spp., *Drechslera* spp. และ *Exserohilum* spp. เชื้อราดังกล่าวนี้ จะก่อให้เกิดโรคที่สำคัญและสร้างความเสียหายแก่การเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ (วสันต์และคณะ, 2549; ศิริรัตน์, 2550) เช่น โรคใบจุดสีน้ำตาล ที่มีสาเหตุจากเชื้อรา *H. oryzae* (syn. *Bipolaris oryae*) เป็นโรคที่สำคัญพบได้เสมอในแปลงเพาะปลูกข้าวทั่วโลก โดยเชื้อราจะเข้าทำลายทางปากใบของข้าว เริ่มแรกจะเป็นจุดเล็กสีน้ำตาล มีสีเหลืองล้อมรอบ จากนั้นจะพัฒนาจนแผลมีขนาดใหญ่ขึ้น ตรงกลางแผลจะเป็นสีเทา หากเชื้อราเข้าทำลายในระยะข้าวออกร่วง จะทำให้เมล็ดเป็นจุดสีน้ำตาล หรือเกิดเป็นโรคเมล็ดด่างได้ ทำให้เมล็ดเสื่อมคุณภาพ และเสียหายง่ายเมื่อนำไปสี (Ou, 1985; ศิริรัตน์, 2550; กรมการข้าว, 2552) นอกจากข้าวแล้ว เชื้อรา *H. turcicum* (*Exserohilum turcicum*) ยังเป็นสาเหตุที่สำคัญของข้าวโพดอีกด้วย อย่างโรคใบไหม้แผลใหญ่ (northern corn leaf blight) เชื้อราจะเข้าทำลายใบล่างก่อน แล้วจะลุกลามทั่วต้นข้าวโพด หากเข้าทำลายในระยะออกไหม จะมีโอกาสทำให้ผลผลิตเสียหายมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ (Juliana *et al.*, 2005; Reddy *et al.*, 2013)

2.1.5 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Pestalotia* sp.

เชื้อ *Pestalotia* sp. (syn. *Pestalotiopsis* sp.) มีการสร้างเส้นใยสีขาวถึงสีน้ำตาลอ่อน เส้นใยมี septum และสร้าง spore หรือ conidia อยู่บน conidiophore พบกลุ่มของสปอร์สีดำ ลักษณะของ conidia มีรูปร่าง รีรูปไข่ มี septum 4-6 septum และ cell หัวและท้ายของ conidia ไม่มีสี ด้านท้ายของ conidia มีระยางค์ 2-3 เส้น ส่วนลักษณะของ acervulus ค่อนข้างแบน เกิดบนพืชอาศัย อยู่ใต้ชั้น cuticle หรือ exodermis ของพืช นอกจากนั้นแล้วยังสามารถสร้าง chlamydospore ซึ่งมีรูปร่างสั้น ไม่แตกแขนง สีอ่อน เป็นสาเหตุโรคใบจุด ดอกและผลเน่าของพืชหลายชนิด เช่น อดิศร (2547) พบการเข้าทำลายของเชื้อราดังกล่าวในกลุ่มไม้ตัดดอก ไม้ตัดใบ เช่น กุหลาบ โพรเทีย ซึ่งอยู่ในพื้นที่การเพาะปลูกพืชของมูลนิธิโครงการหลวง และยังสร้างความเสียหายที่สำคัญแก่ใบของต้นมังคุด มะม่วง กล้วย และลิ้นจี่ (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2556) รวมทั้งแปลงมะพร้าวอ่อนที่เพาะเพื่อส่งขายในต่างประเทศ ด้วยเช่นกัน (สุคนธ์ทิพย์ และคณะ, 2557) สำหรับในต่างประเทศ ก็พบรายงานการเข้าทำลายของเชื้อรา *Pestalotia* sp. เป็นสาเหตุโรคใบจุดแก่พืชหลายชนิด ทำให้ผลผลิตของมะพร้าวในบังคลาเทศลดลง (Rahman *et al.*, 2013) ในประเทศกานา เชื้อราดังกล่าวเป็นปัญหาหลักของพื้นที่การปลูก *Shea nut* ที่เป็นพืชนิยมของประเทศ สร้างความเสียหายมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ (Akrofi and Amoah, 2009) และในปี 2015 มีรายงานการอุบัติใหม่ของโรคใบจุดในพื้นที่การปลูกฝรั่งในอียิปต์อีกด้วย (Moustafa *et al.*, 2015)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.6 โรคพืชที่เกิดจากเชื้อ *Rhizoctonia* sp.

เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. มีลักษณะที่สำคัญ คือ ไม่มีการสร้าง asexual spore สร้างเพียงเส้นใย มีผนังกั้นตามแนวขวางและมีสีน้ำตาล แตกแขนงและตั้งฉากกันบริเวณที่แตกแขนง มีการสร้างเม็ด sclerotium ซึ่งเกิดจาก การพันก้นของเส้นใย โดยที่เชื้อดังกล่าวจะเข้าทำลายทางปากใบ หรือ บาดแผลบริเวณใบพืช เส้นใยจะงอกเข้าสู่พืชทางปากใบ และผ่านทางผิวใบโดยตรง เส้นใยของเชื้อราแตกแขนงเป็นจำนวนมากเจริญอยู่ระหว่างเซลล์พืช หรืออาจจะเข้าทำลายในส่วนของท่อน้ำและท่ออาหาร ส่งผลให้ต้นเหี่ยวและตายในที่สุด (Goswami *et al.*, 2010) โรคใบติดทุเรียน จะเกิดขึ้นกับใบเพสลาด (ใบกึ่งแก่) มีจุดฉ่ำน้ำรูปร่างไม่แน่นอน แผลจะขยายใหญ่ขึ้นเป็นสีน้ำตาลอ่อน และแผลจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อใบเริ่มแก่ขึ้น อาการไหม้จะเกิดที่บริเวณขอบใบด้านปลายใบ กลางใบหรือทั้งใบ เส้นใยของเชื้อรา สามารถทำลายใบที่อยู่ติดกันได้ (ษศิวรรณ, 2558) และยังสามารถเข้าทำลายใบของผักตระกูล Brassicaceae เช่น ผักกาด กวางตุ้ง คะน้า และผักกาดปลีเขียว โดยลักษณะอาการจะเริ่มใบช้ำ ต่อมาใบจะสลดเหี่ยว และในที่สุดใบจะทะลุขาดเน่า หากปล่อยให้ระบาดจะสร้างความเสียแก่ผลผลิตได้ทั้งหมด (อรพรรณ และ จุมพล, 2558) และสำหรับพืชเศรษฐกิจอย่างเช่น ข้าว นั้น เชื้อรา *Rhizoctonia* sp. ก็เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคกาบใบแห้ง (sheath blight disease) โดยลักษณะการเข้าทำลายจะเริ่มพบโรคในระยะแตกกอ จนถึงระยะใกล้เก็บเกี่ยว ลักษณะแผลมีสีเขียวปนเทาปรากฏตามกาบใบ ตรงบริเวณใกล้ระดับน้ำ แผลจะลุกลามขยายขึ้นถึงใบข้าว ทำให้ใบและกาบใบเหี่ยวแห้ง ผลผลิตจะลดลง (Chaleeprom, 2013)

2.2 การใช้สารสกัดชุมเห็ดเทศในการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืช

ชุมเห็ดเทศ

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Cassia alata* (L.) Roxb.
ชื่อสามัญ : Ringworm bush
ชื่อพ้อง : *Senna alata* (L.) Roxb.
วงศ์ : Fabaceae (Leguminosae-Caesalpinioideae)
ชื่ออื่น : คาก ลับมืนหลวง หมากกะลิงเทศ ชุมเห็ดใหญ่
(โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ, 2558)

ไม้พุ่ม สูงประมาณ 2-3 เมตร แตกกิ่งก้านแนวขนานกับพื้นดินกิ่งแผ่ออกด้านข้าง มีขนสั้นนุ่ม

ใบ เป็นใบประกอบแบบขนนกปลายคู่ ออกเรียงสลับ ใบย่อย 8-20 คู่ ยาว 5-15 เซนติเมตร ใบย่อยรูปขอบขนาน แกมรูปรี โคนใบมน ปลายใบมน กลม หรือเว้าเล็กน้อย ฐานใบมนไม่เท่ากันทั้งสองด้าน ขอบใบเรียบมีสีแดง แกนกลางใบหนา ยาวประมาณ 30-60 เซนติเมตร ก้านใบประกอบยาวประมาณ 2 เซนติเมตร หูใบรูปติ่งหู สามเหลี่ยม ยาว 6-8 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก ออกเป็นช่อใหญ่ตั้ง ออกตามซอกใบและปลายกิ่ง ช่อดอกแบบช่อกระจะ แคบๆ ออกตามซอกใบ ยาว 20-50 เซนติเมตร ดอกสีเหลืองทอง กลีบดอกมี 5 กลีบ สีเหลืองสด แผ่นกลีบรูปไข่เกือบกลม หรือรูปช้อน ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มีก้านกลีบสั้นๆ เกสรเพศผู้มีประมาณ 10 อัน อันยาว 2 อัน ก้านเกสรหนา ยาวประมาณ 4 มิลลิเมตร อับเรณูยาว 1.2-1.3 เซนติเมตร เกสรเพศผู้อันสั้น 4 อัน ก้านเกสรยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร อับเรณูยาว 4-5 มิลลิเมตร เกสรเพศผู้ที่ลดรูป 4 อัน อับเรณูเปิดที่ปลาย รังไข่เกลี้ยง และมีจำนวนมาก ยอดเกสรขนาดเล็ก ใบประดับมีสีน้ำตาลแกมเหลือง หุ้มดอกที่ยังไม่บาน ใบประดับรูปรี ยาว 2-3 เซนติเมตร ร่วงง่าย ก้านดอกสั้น 2-4 มิลลิเมตร กลีบเลี้ยง 5 กลีบ เรียงซ้อนเหลื่อมในตาดอก รูปขอบขนาน ยาวไม่เท่ากัน ยาว 1-2 เซนติเมตร

ผล เป็นฝัก รูปแถบ ยาว แบน เกลี้ยง ขนาดกว้าง 1.5-2 เซนติเมตร ยาว 10-20 เซนติเมตร ฝักแก่มีสีดำแตกตามยาว มีสันกว้าง 4 สัน มีปีกกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ฝักมีผนังกั้น เมล็ดมี 50-60 เมล็ด แบนรูปสามเหลี่ยมผิวขรุขระสีดำ (โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชฯ, 2558; สำนักงานข้อมูลสมุนไพร, 2558; ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพรฯ, 2558; ฐานข้อมูลสมุนไพรฯ, 2558)

สารสำคัญที่พบส่วนใหญ่เป็นสารประกอบทุติยภูมิ จะพบสารเหล่านี้ตามส่วนต่างๆของชุมเห็ดเทศ ซึ่งได้แสดงรายละเอียดและองค์ประกอบของสารดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 2.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 สารทุติยภูมิที่พบในชุมเห็ดเทศ (Hennebelle *et al.*, 2009)

Plant part	Chemical groups	Chemical compounds
Leaf	Flavonoid glycoside	kaempferol-3-O-gentiobioside
		Kaempferol
		Kaempferol-3-O-β-D-glucopyranoside
	Anthraquinones	Chrysophanol
		Emodin
		Aloe-emodin
		Rhein
		Isochrysophanol
		Aloe-emodin-8-*o*-β-glucoside
		Physcion-1-*o*-glucoside
	Anthraquinone glycoside	Rhein
		Aloe-emodium-8-Glucoside
		Sennoside A,B,C, and D
		Physcion-L-glucoside
	Polyphenol	2,3,7-tri-O-methylellagic
	Steroids	Stigmasterol
		β-sitosterol
	Ellagitannin	2,3,7-tri-o-methylellagic acid
	Phenolic acid	P-hydroxybenzoic acid
	Purine	Adenine
	Xanthone	Cassiaxanthone
Root	Anthraquinones	Alquinone
		Chrysophanol
		1,5-Dihydroxy-8-methoxy-2-Methylanthraquinone-3-o-β-Dglucopyranoside
		Physcion
		1,3,8-trihydroxy-2-methylanthraquinone
	Steroids	β-sitosterol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1(ต่อ)

Plant part	Chemical groups	Chemical compounds
Stem	Flavonoids glycoside	Kaempferol-3-O-Gentiobioside
	Flavonoids	Luteolin santal (7-*o*-methylorobol)
	Steroids	β-sitosterol
		Daucosterol
	Anthraquinones	Emodium
		1,5-Dihydroxy-2-methylanthraquinone
		5-hydroxy-2-methylanthraquinone-l-O-rutinoside
		Alatonal
	Anthrone	3-formyl-1,6,8,10-tetrahydroxyanthrone (alarone)
	Sterol	β-sitosterol
		Strigmasterol
	Benzoquinone	2,6-dimethoxybenzoquinone
	Coumarin	Dalbergin
Fruit	Anthraquinones	rhein
		Aloe-emodin
		Emodin
Seed	Polyalcohols	Glycerol
		Erythritol
	Carbohydrate	Galactomannans
	Flavonoids	Chysoeriol-7-o-(2"-o-β-D-mannopyranosyl)-β-D-allopyranoside
		Rhamntin-3-o-(2"-o-β-D-allopyranoside
	Flavonoids glycoside	Chrysoeriol-7-*O*-(2"-*O*-β-D-mannopyranosyl)-β -D-allopyranoside
		Rhamnetin-3-*O*-(2"-*O*-β-D-mannopyranosyl)-β-D-allopyranoside

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1(ต่อ)

Plant part	Chemical groups	Chemical compounds
Seed	Fatty acid	Linoleic acid
		Oleic acid
		Lignoceric acid
		Isopalmitic acid
		Palmitoleic acid
		Myristoleic acid
		Tridecanoic acid
		Tridecanoic acid
	Sterol	β-Sitosterol
		Sitostrol
		Stigmasterol
		Campesterol
		22-dihydrospinasterol
		28-isoavenasterol
	Anthraquinones	Rhein
		Aloe-emodin
		Emodium

จากตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่า ในชุมเห็ดเทศมีสารทุติยภูมิต่างๆ มากมาย โดยพบ กลุ่มสาร Anthraquinones ในทุกส่วนของพืช รองลงมาคือ กลุ่มสาร Flavonoids glycoside และ Steroids เป็นสารออกฤทธิ์

งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ชุมเห็ดเทศในการควบคุมโรคพืช

Abubacker *et al.* (2007) ได้รายงานว่า ผลการทดสอบดอกชุมเห็ดเทศแห้งบดผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar ความเข้มข้น 10-15 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราในกลุ่มที่สร้างสาร aflatoxin ได้แก่ *As. flavus* (NCBT 101) และ *Aspergillus parasiticus* (NCBT 128) เชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่ *F. oxysporum* (NCBT 156) และ *Helminthosporium oryzae* (NCBT 165) ได้ 75-100 เปอร์เซ็นต์

Alam *et al.* (2009) รายงานว่า สารสกัดเมทานอลจากใบและลำต้นของชุมเห็ดเทศ แสดงผลการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus subtilis* และ *Salmonella typhi* ได้ โดยความเข้มข้นต่ำสุดของสารสกัดจากใบชุมเห็ดเทศ 1.25 และ 1.5 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ และสารสกัดเอทานอลจากใบและลำต้นของชุมเห็ดเทศ มีผลยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lubaina and Murugan (2013) ได้รายงานว่า ใบชุมเห็ดเทศบดผสมน้ำความเข้มข้น 10000 ppm สามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อ *Alternaria sesame* ได้เป็นอย่างดี (บริเวณยับยั้ง 17 มิลลิเมตร) และสามารถลดการเกิดโรคจากเชื้อราดังกล่าวได้ 65.52 เปอร์เซ็นต์ รวมถึงความเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับความต้านทาน เช่น phenylalanine ammonia lyase (PAL), peroxidase (POX), polyphenol oxidase (PPO) และ phenolic หลังจากทำการฉีดพ่นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ที่มีการเพิ่มขึ้นของกิจกรรม ของเอนไซม์เป็น 2 เท่า ซึ่งมีผลต่อการต้านทาน ต่อเชื้อสาเหตุโรคในพืชอาศัยมากกว่าชุดควบคุม

ในขณะที่ Ogunjobi and Abiala (2013) รายงานว่าสารสกัดเอทานอลและน้ำจากใบชุมเห็ดเทศมีประสิทธิภาพเป็นยาต้านจุลินทรีย์ ได้แก่เชื้อ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* และ *Candida albicans* โดยสารสกัดน้ำของชุมเห็ดเทศ แสดงการยับยั้งเชื้อ *A. niger* มีบริเวณยับยั้งได้ดีที่สุด (27.2 มิลลิเมตร) รองลงมาคือ เชื้อ *S. typhimurium* มีบริเวณยับยั้ง 10.1 มิลลิเมตร

ส่วน พรประพา (2546) กล่าวว่า สารสกัดคลอโรฟอร์มจากใบชุมเห็ดเทศระดับความเข้มข้น 1000 ppm สามารถยับยั้งการสร้าง sporangium ของเชื้อรา *Pythium aphanidermatum* และเชื้อรา *Phytophthora parasitica* และยังส่งผลต่อการเจริญเติบโตทางเส้นใย และการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* ได้ แต่ไม่มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* sp.

ด้าน วันทนี และพาฝัน (2555) ได้รายงานว่าผลจากการทดสอบสารสกัดจากใบชุมเห็ดเทศ โดยวิธี agar disc-diffusion method มีฤทธิ์ในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* ได้ และมีบริเวณยับยั้ง อยู่ที่ 1.46 และ 1.43 เซนติเมตร ซึ่งแตกต่างทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม

พิสุทธิ์และคณะ (2548) รายงานว่า น้ำที่ได้จากการแช่ใบและต้นของชุมเห็ดเทศ อัตราส่วน 1 ต่อ 20 (น้ำหนักแห้งต่อปริมาตร) สามารถยับยั้ง การเจริญของเชื้อรา *Curvularia lunata* ได้ 100 เปอร์เซ็นต์

จากประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงทำการรวบรวมของรายงานการวิจัย ถึงวิธีการใช้และความเข้มข้นของสารสกัดดังกล่าว ในการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ ดัง ตารางที่ 2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 รูปแบบการใช้ชุมเห็ดเทศและเปอร์เซ็นต์การยังยั้งเชื้อสาเหตุโรคพืชและเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนผลิตผลทางการเกษตร

No.	Plant part	Experiment	Type for use	Solvent	Microorganism	Usage rate (mg/ml)	% Inhibition	Reference
1	Flower	*In vitro*	powder	-	*Aspergillus flavus* *Aspergillus parasiticus*	10 and 15	75	Abubacker *et al.*, (2007)
					Fusarium oxysporum *Helminthosporium oryzae*	15	100	
2	Leaf	*In vitro*	powder	Water	*Fusarium verticilliodes* *Fusarium oxysporum* *Fusarium scirpi*	15	15	Akanmu *et al.*, (2013)
3	Leaf	*In vivo*	powder	Water	*Alternaria sesami*	100	65.52	Lubaina and Murugan, (2013)
4	Leaf	*In vitro*	Pressed juice	Water	*Phomopsis vexans* *F. oxysporum*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Curvularia lunata*, *Penicillium spp.*	1,000,000	87.52	Kuri *et al.*, (2011)
5	Leaf	*In vitro*	Extract	Hot water Ethanol Ether	*Colletotrichum gloeosporioides* *F. oxysporum*	15	40	Wongkaew and Sinsiri (2013)
6	Leaf	*In vitro*	Extract	Water Ethanol	*A. niger* *P. notatum*	200	30	Timothy *et al.*, (2012)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

No.	Plant part	Experiment	Type for use	Solvent	Microorganism	Usage rate (mg/ml)	% Inhibition	Reference
7	Stem, Root	*In vitro*	Extract	Water	*Curvularia lunata*	15	99.87	พิสุทธิ์ และคณะ. (2548)
8	Leaf	*In vitro*	Extract	Methanol Water	*A. niger*	200	Clear zone 17-20 mm	Alalor *et al.* (2012)
9	Leaf	*In vitro*	Extract	Petroleum ether Methanol Ethanol	*Rhizopus* sp. *A. niger* *Bacillus subtilis* *Escherchia coli* *Pseudomonas aeruginosa* *Staphylococus aureus*	0.125	Clear zone 17 mm	Owoyale *et al.*, (2005)
10	Leaf	*In vitro*	Extract	Ethanol	*Staphylococcus aureus*, *S. albus*, *Klebsiella pneumonia*, *Ps. aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *P. oxalicum*, *A. tamari*, *A. niger* *F. oxysporum* *F. vacitilus*	250	Moderate-high inhibition	Odunbaku and Ilusanya (2011)

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การเตรียมสารสกัดเอทานอลชุมเห็ดเทศ

นำใบชุมเห็ดเทศปริมาณ 5 กิโลกรัม มาล้างให้สะอาด จากนั้นนำไปอบให้แห้งด้วยเครื่อง Hot air oven ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส แล้วนำใบที่แห้ง แช่ในเอทานอล (ethanol) 90 เปอร์เซ็นต์ อัตราส่วน 1:9 (w/v) เป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำสารสกัดที่ได้ปริมาณ 1000 มิลลิลิตร มากรองผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 93 และนำไประเหยเอาตัวทำละลายออก ด้วยเครื่อง rotary evaporator ที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส ได้สารสกัดที่มีลักษณะข้นเหนียว ปริมาณ 9 กรัม (9 เปอร์เซ็นต์) เก็บสารสกัดไว้ในขวดแก้วสีชา เพื่อใช้ในการทดลองต่อไป โดยกำหนดเป็นความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการทดลอง

เชื้อราสาเหตุโรคพืช ที่ใช้ในการทดสอบจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. ได้รับความอนุเคราะห์จากห้องปฏิบัติการโรคพืช ภาคเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA เป็นเวลา 7 วัน ก่อนจะนำมาใช้ให้การทดสอบ

เชื้อราปฏิปักษ์ ใช้เชื้อ *Trichoderma* sp. จากตัวอย่างดินและสารละลายตามแหล่งต่างๆ ทั้งหมด 5 แหล่ง (T114Kb, T121Kh, T112Sc, T114So และ T.com)

3.1 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Poisoned food technique

ศึกษาอิทธิพลสารสกัดชุมเห็ดเทศ ที่ระดับความเข้มข้น 0, 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ด้วยวิธี Poisoned food assay และวางแผนการทดลองแบบ Completely randomized design (CRD) จำนวน 5 ซ้ำ ด้วยการนำสารสกัดชุมเห็ดเทศที่เตรียมไว้ผสมกับอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดตามที่ระบุไว้ข้างต้น และเทลงจานอาหารเลี้ยงเชื้อ จากนั้นใช้ cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร เจาะบริเวณขอบของโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทดสอบอายุ 7 วัน และย้ายชิ้นวุ้นเชื้อราไปวางกึ่งกลางจานอาหารเลี้ยงเชื้อผสมสารสกัดที่เตรียมไว้ สำหรับในชุดควบคุม (0 ppm) ให้เลี้ยงบนอาหาร PDA แทน

บันทึกผลการทดลอง

- โดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อราสาเหตุโรคพืช ทุกความเข้มข้น และคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (Growth Inhibition: GI)

$$GI = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดย R1 = เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในกรรมวิธีควบคุม (0 ppm)

R2 = เส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนีของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในกรรมวิธีที่เลี้ยงบน PDA ผสมสารสกัด

- บันทึกลักษณะของเส้นใยที่เปลี่ยนแปลงไปเทียบกับชุดควบคุม
- ตรวจนับปริมาณการสร้าง spore และความผิดปกติในทุกกรรมวิธีของการทดลองเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

3.2 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืช

ศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 0, 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp. และ *Pestalotia* sp. ด้วยการเตรียม spore suspension ของเชื้อราทดสอบทั้ง 6 ชนิด ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ $1x10^6$ spores /ml จากนั้นดูด spore suspension ของเชื้อราทดสอบ ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ผสมสารสกัดของชุมเห็ดเทศ ปริมาณ 1 มิลลิลิตรลงหลอดทดลองขนาดเล็ก ให้ได้ความเข้มข้นของสารสกัดเท่ากับ 5000, 10000 และ 20000 ppm นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง และตรวจนับเปอร์เซ็นต์การงอกของสปอร์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ ที่เวลา 12, 24 และ 48 ชั่วโมง

3.3 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ โดยวิธี Poisoned food technique

การทดลองนี้ จะทำการทดสอบสารสกัดชุมเห็ดเทศในความเข้มข้นต่างๆ ที่ไม่ส่งผลต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราปฏิปักษ์ มาใช้ทดสอบกับเชื้อรา *Trichoderma* sp. จำนวน 5 isolate และ *F. oxysporum* F221B โดยวางแผนการทดลองเหมือนกับข้อ 1) แต่เปลี่ยนจาก เชื้อราสาเหตุโรคพืชเป็น เชื้อราปฏิปักษ์แทน

บันทึกผลการทดลอง

- โดยการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเชื้อราปฏิปักษ์ ทุกความเข้มข้น และคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์การยับยั้งการเจริญ (Growth Inhibition: GI) เหมือนการทดลองที่ 1
- บันทึกลักษณะของเส้นใยที่เปลี่ยนแปลงไปเทียบกับชุดควบคุม
- ตรวจนับปริมาณการสร้าง spore และความผิดปกติในทุกกรรมวิธีของการทดลองเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

3.4 สถานที่ดำเนินการทดลอง

ห้องปฏิบัติการทางโรคพืช ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.5 ระยะเวลาดำเนินการ

ใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งหมด 10 เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Poisoned food technique

จากการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 5000, 10000 และ 20000 ppm ต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp. พบว่า ช่วงแรกหลังการปลูกเชื้อหลังการปลูกเชื้อ (3 DAI) สารสกัดชุมเห็ดเทศทุกความเข้มข้น มีผลยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทุกชนิดได้ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง colony อยู่ในช่วง 1.59-1.6, 3.2-3.54, 2.56-3.52, 3.25-4.33, 3.65-4.23 และ 2.83-3.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจากชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเวลาผ่านไป 5 DAI ผลการทดลองเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับช่วงแรก กล่าวคือ สารสกัดทุกความเข้มข้นสามารถชะลอการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทุกชนิดได้ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางอยู่ในช่วง 2.64-7.09 เซนติเมตรซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม (3.73-7.41 เซนติเมตร) เมื่อระยะเวลาผ่านไป 7 DAI ยกเว้น *Alternaria* sp. (12 DAI) สารสกัดชุมเห็ดเทศความเข้มข้น 5000, 10000 และ 20000 ppm แสดงประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราสาเหตุโรคพืชทุกชนิดได้ อยู่ในช่วง 1.6-27.6, 4.7-19.1 และ 12-53 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเปอร์เซ็นต์การยับยั้งของแต่ละเชื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีสารสกัดยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด (27-53 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ *Curvularia* sp., *Alternaria* sp. และ *Helminthosporium* sp. ถูกยับยั้งอยู่ในช่วง 20-26.6, 19.8-25.7 และ16- 21 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.7 และ 4.8) และเมื่อพิจารณาถึงระดับความเข้มข้นของสารสกัดจะเห็นว่า ยิ่งเพิ่มระดับความเข้มข้นสูงขึ้น ประสิทธิภาพในการยับยั้งก็จะมากขึ้นเช่นกัน โดยสารสกัดชุมเห็ดเทศที่ระดับความเข้มข้น 20000 ppm แสดงประสิทธิภาพได้ดีที่สุด (ภาพที่ 4.1 และ 4.2) ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกับการรายงานของ สุริยสิทธิ์ และคณะ (2558) ที่ทำการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำคั้นดอกและน้ำคั้นใบจากชุมเห็ดเทศ ที่ระดับความเข้มข้น 5000-20000 ppm ต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชผัก 6 ชนิด (*Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Pestalotia* sp. และ *Rhizoctonia* sp.) พบว่าน้ำคั้นจากชุมเห็ดเทศสามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยได้ 5.3-20.8 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบรายงานการใช้สารสกัดชุมเห็ดเทศที่มีตัวทำละลายอินทรีย์หลายชนิด รวมทั้งตัวทำละลายเอทานอล ที่มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้หลายกลุ่ม ตัวอย่างเช่น เชื้อราสาเหตุโรคคนได้แก่ *As. niger*, *Penicillium notatum*, *Microsporium canis* และ *Trichophyton mentagrophytes* (Timothy *et al.*, 2012) และกลุ่มเชื้อราสาเหตุโรคพืช ได้แก่ *Rhizopus* spp, *P. oxalicum*, *As. tamari*, *As. niger*, *F. oxysporum* และ *F. vacitilus* (Odunbaku and Ilasanya, 2011) นอกจากสารสกัดจากใบแล้วและยังมีรายงานการใช้สารสกัดเอทานอลของชุมเห็ดเทศจากส่วนอื่นๆ อีก เช่น ลำต้น ดอก ใบ สามารถยับยั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเจริญของเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporiodes* ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ขวัญใจ และคณะ, 2537) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้งานในรูปแบบอื่นอีก เช่น การใช้ผงดอกชุมเห็ดเทศผสมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ความเข้มข้น 10 และ 15 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร สามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อรา *Aspergillus flavus* (NCBT 101), *As. parasiticus* (NCBT 128), *F. oxysporum* (NCBT 156) และ *H. oryzae* (NCBT 165) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (Abubacker *et al.*, 2007) ซึ่งจากผลที่กล่าวมาข้างต้น น่าจะเป็นเพราะ ชุมเห็ดเทศมีสารที่สำคัญหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มสาร Anthraquinones, Flavonoids glycosides และ Steroids (Khan *et al.*, 2001; Hennebelle *et al.*, 2009) โดยสารดังกล่าวมีการรายงานถึงคุณสมบัติในการเป็นสารต้านทานหรือยับยั้งการเจริญของเชื้อรา และแบคทีเรียได้หลากหลายชนิด (Kazmi *et al.*, 1994; Khan *et al.*, 2001; Somchit *et al.*, 2001 และ Saheli *et al.*, 2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

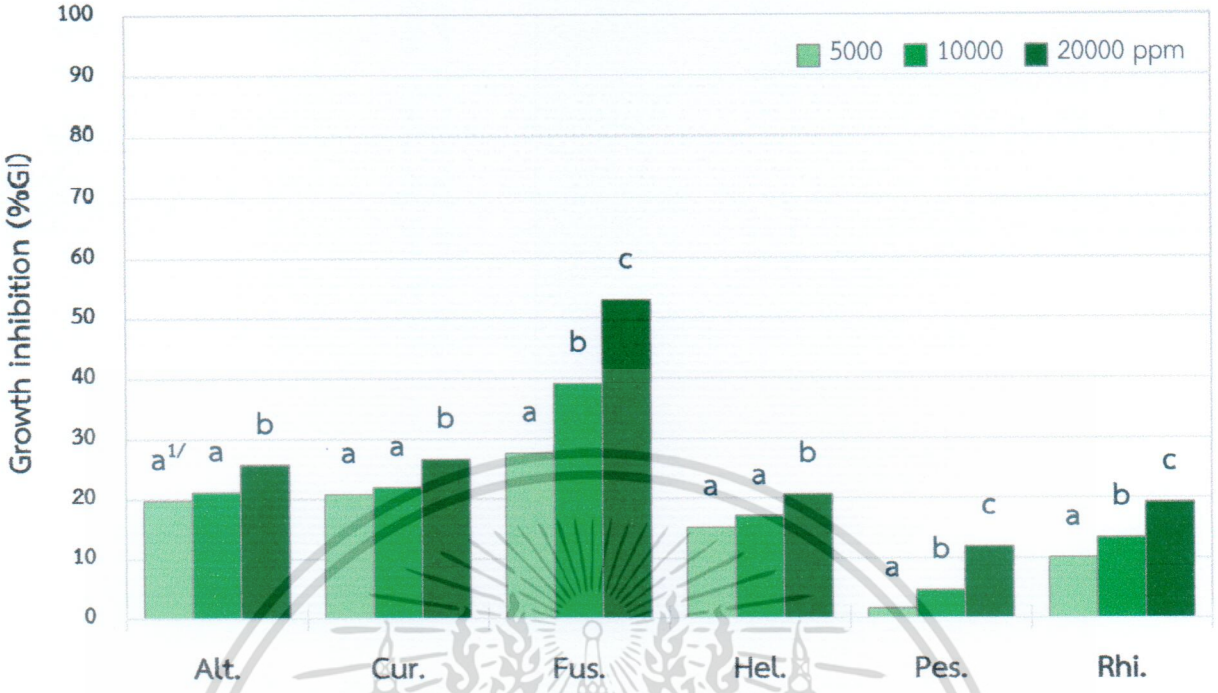
145223

ตารางที่ 4.1 ขนาดของ colony เชื้อราสาเหตุโรคพืชที่เลี้ยงบนอาหารผสมสารสกัดหยาบเอทานอลจากใบชุมเห็ดเทศ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ โดยวิธี Poisoned food technique

Pathogen	Concentration (ppm)	Colony diameter (cm)				
		3 DAI	5 DAI	7 DAI	9 DAI	12 DAI
Alternaria sp.	Control	2.28a[1/]	3.73a	5.20a	6.65a	9.00a
	5,000	1.60b	3.07b	4.15b	5.36b	7.21b
	10,000	1.66b	2.85bc	3.94bc	4.89c	7.09b
	20,000	1.59b	2.64c	3.78c	4.80c	6.68c
Curvularia sp.	Control	4.35a	7.13a	9.00a		
	5,000	3.54b	5.49b	7.12b		
	10,000	3.36bc	5.28b	7.02b		
	20,000	3.20c	5.18b	6.60c		
Fusarium sp.	Control	4.68a	7.02a	9.00a		
	5,000	3.52b	4.87b	6.51b		
	10,000	3.00c	4.12c	5.48c		
	20,000	2.56d	3.35d	4.23d		
Helminthosporium sp.	Control	4.5a	7.1a	9a		
	5,000	4.33b	6.62b	7.63b		
	10,000	4.10b	6.54b	7.46b		
	20,000	3.25c	5.98c	7.1c		
Pestalotia sp.	Control	4.44a	7.41a	9.00a		
	5,000	4.23b	7.09b	8.85a		
	10,000	4.10b	6.70c	8.57b		
	20,000	3.65c	6.19d	7.92c		
Rhizoctonia sp.	Control	4.04a	6.87a	9.00a		
	5,000	3.27b	5.93b	8.09b		
	10,000	3.12bc	5.84bc	7.79c		
	20,000	2.83c	5.21c	7.26d		

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแต่ละวันของแต่ละเชื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

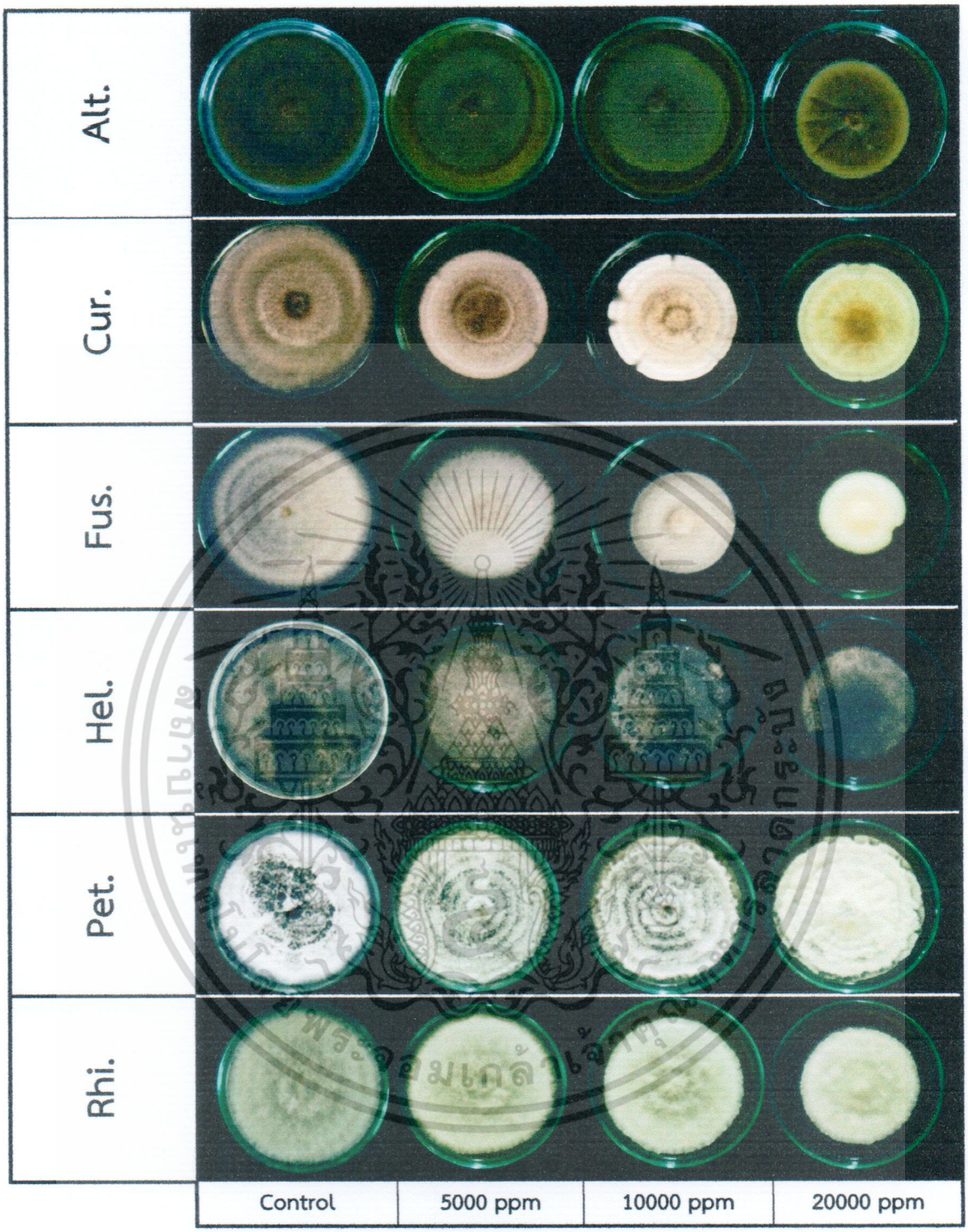
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 ประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศยับยั้งการเจริญทางเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Poisoned food technique; Alt.=*Alternaria* sp., Cur.=*Curvularia* sp., Fus.=*Fusarium* sp., Hel.=*Helminthosporium* sp., Pes.=*Pestalotia* sp. และ Rhi.=*Rhizoctonia* sp.;

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละเชื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 การเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชบนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศ ความเข้มข้นต่างๆ ; Alt.=*Alternaria* sp., Cur.=*Curvularia* sp., Fus.=*Fusarium* sp., Hel.=*Helminthosporium* sp., Pes.=*Pestalotia* sp. และ Rhi.=*Rhizoctonia* sp.;

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืช

สำหรับการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศจำนวน 3 ระดับความเข้มข้น (5000, 10000 และ 20000 ppm) ต่อการงอกของสปอร์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืชจำนวน 5 ชนิด ได้แก่ *Alternaria* sp., *Curvularia* sp., *Fusarium* sp. *Helminthosporium* sp. และ *Pestalotia* sp. พบว่า ในช่วงแรกของการทดสอบ (24 ชั่วโมงหลังการแช่สปอร์) สารสกัด 3 ระดับความเข้มข้น สามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคได้ทุกชนิดที่ทดสอบ โดยพบเปอร์เซ็นต์การงอกเพียง 7-8, 2-38, 7-32, 5-20 และ 1-15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากชุดควบคุม (40-60 เปอร์เซ็นต์) และเมื่อเวลาผ่านไป 36 และ 49 ชั่วโมงหลังการแช่สปอร์ (สิ้นสุดการทดลอง) ผลยังคงเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับช่วงแรกของการทดสอบ กล่าวคือ สารสกัดชุมเห็ดเทศทั้ง 3 ระดับความเข้มข้น แสดงประสิทธิภาพในการยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราดังกล่าวได้ค่อนข้างเด่นชัด โดยยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *Curvularia* sp. ได้ดีที่สุด สูงถึง 94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ *Alternaria* sp., *Pestalotia* sp., *Fusarium* sp. และ *Helminthosporium* sp. ซึ่งถูกยับยั้งอยู่ในช่วง 83-92, 32-87, 42-85 และ 39-82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับชุดควบคุม โดยเฉพาะที่ระดับความเข้มข้น 20000 ppm ให้ผลยับยั้งดีที่สุด และจากผลการทดลองจะแสดงให้เห็นว่า สารสกัดชุดเห็ดเทศในการยับยั้งสปอร์เชื้อราดังกล่าวจะแสดงผลได้ดี กว่าการทดสอบกับเส้นใย ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับสุริยสิทธิ์ และคณะ (2558) ที่พบว่าในการทดสอบอิทธิพลยับยั้งการเจริญทางเส้นใยและการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืชผัก โดยวิธีเดียวกัน การทดสอบกับสปอร์จะมีประสิทธิภาพยับยั้งมากกว่าเส้นใย และนอกจากการใช้สารสกัดหยาบเอทานอลแล้ว ยังพบการใช้ตัวทำละลายอื่นในการสกัดสารจากใบชุมเห็ดเทศ เช่น สารสกัดคลอโรฟอร์มจากชุมเห็ดเทศ ซึ่งมีประสิทธิภาพสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อรา *F. oxysporum* และยับยั้งการสร้าง sporangium ของเชื้อรา *Pythium* sp. และ *Phytophthora* sp. ได้อยู่ในช่วง 70-100 เปอร์เซ็นต์ (พรประพา, 2546)

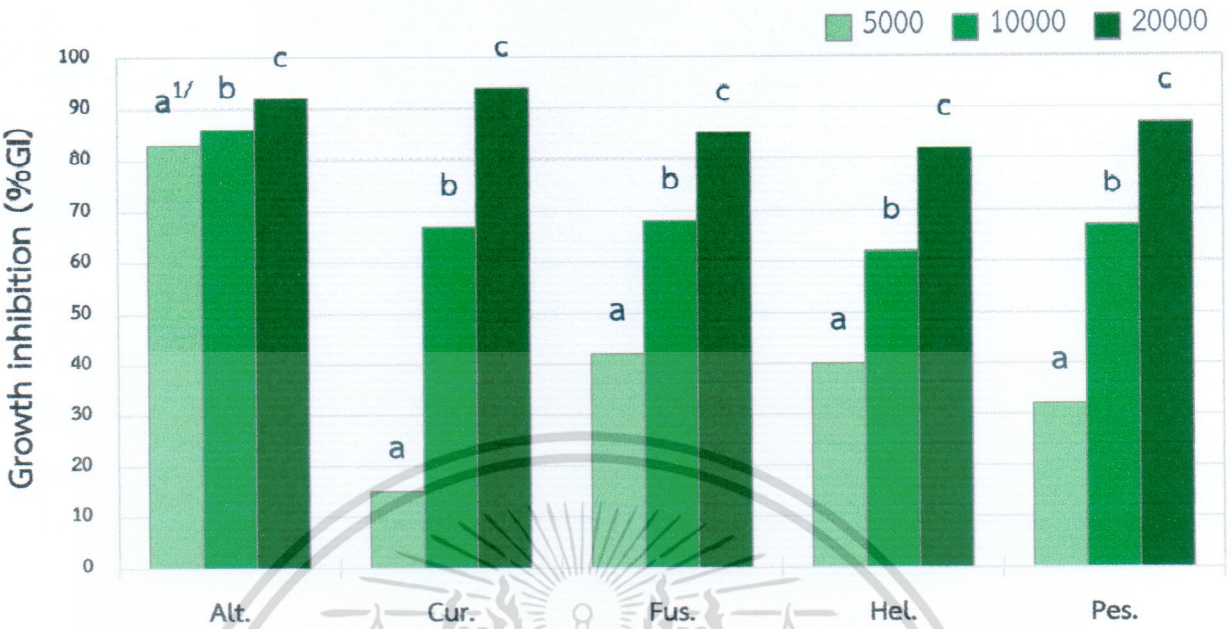
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 อิทธิพลของสารสกัดหยาบเอทานอลจากใบชุมเห็ดเทศ ที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ต่อการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Spore germination test

Pathogen	Concentration	Spore germination (%)			
		12 hr	24 hr	36 hr	48 hr
Alternaria sp.	Control	0a	43a	68a	100a
	5000 ppm	0a	10b	13b	17b
	10000 ppm	0a	8c	10c	14c
	20000 ppm	0a	7d	7d	8d
Curvularia sp.	Control	39a	42a	100a	100a
	5000 ppm	33b	38b	80b	85b
	10000 ppm	9c	10c	13c	33c
	20000 ppm	2d	2d	3d	6d
Fusarium sp.	Control	0a	40a	100a	100a
	5000 ppm	0a	32b	57b	58b
	10000 ppm	0a	16c	23c	32c
	20000 ppm	0a	7d	11d	15d
Helminthosporium sp.	Control	20a	55a	95a	100a
	5000 ppm	7	20b	50b	60b
	10000 ppm	5c	15c	25c	38c
	20000 ppm	0d	5d	10d	18d
Pestalotia sp.	Control	0a	60a	65a	100a
	5000 ppm	0a	15b	60b	68b
	10000 ppm	0a	3c	30c	33c
	20000 ppm	0a	1d	12d	13d

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแนวตั้งแต่ละชั่วโมงของแต่ละเชื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.3 ประสิทธิภาพของสารสกัดชุมเห็ดเทศยับยั้งการเจริญทางเส้นใยเชื้อราสาเหตุโรคพืช โดยวิธี Spore germination test; Alt.=*Alternaria* sp., Cur.=*Curvularia* sp., Fus.=*Fusarium* sp., Hel.=*Helminthosporium* sp., Pes.=*Pestalotia* sp. และRhi.=*Rhizoctonia* sp.

[1/]ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละเชื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น P = 0.05 โดยวิธีของ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราปฏิปักษ์ โดยวิธี Poisoned food technique

จากผลการทดสอบอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศ (ความเข้มข้น 5000, 10000 และ 20000 ppm) ต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อรา *Trichoderma* sp. โดยวิธี Poisoned food technique พบว่า การเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* spp. แต่ละไอโซเลทแตกต่างกัน และความเข้มข้นของสารสกัดมีผลต่อการเจริญของเชื้อราเช่นกัน กล่าวคือ หลังจากการปลูกเชื้อรา ลงบนอาหาร PDA ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศความเข้มข้นต่างๆ ระยะเวลา 3 วัน เชื้อราทุกไอโซเลทสามารถจะเจริญได้ ที่ระดับความเข้มข้น 5000 ppm โดยเชื้อราไอโซเลท T114Kb สามารถเจริญได้ดีที่สุด รองลงมาคือ T114So และ T112Sc มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 6.15, 5.74 และ 5.63 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และที่ระดับความเข้มข้น 10000 และ 20000 ppm เชื้อราทุกไอโซเลทยังคงสามารถเจริญได้ โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์การโคโลนีอยู่ในช่วง 5.2-3.2 เซนติเมตร และเมื่อเวลาผ่านไป 5 วันหลังการปลูกเชื้อ เชื้อราไอโซเลท T114Kb, T114So และ T112Sc สามารถเจริญเต็มจานอาหารเพาะเชื้อ (9 เซนติเมตร) ที่ผสมสารสกัดความเข้มข้น 5000 ppm ได้ ในขณะที่ไอโซเลท T121Kh และ T.com สามารถเจริญบนอาหารความเข้มข้นเดียวกันได้เช่นกัน และมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโคโลนี 7.16 และ 7.31 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อระยะเวลาผ่านไป (7 วันหลังการปลูกเชื้อ) เชื้อราทุกไอโซเลทสามารถเจริญได้จนเต็มจานอาหารเพาะเชื้อ และเมื่อพิจารณาอัตราการเจริญของเชื้อราทุกไอโซเลทต่อความเข้มข้นของสารสกัดชุมเห็ดเทศจะแสดงให้เห็นว่า ยิ่งเพิ่มระดับความเข้มข้นของสารสกัด จะยิ่งส่งผลต่อการเจริญทางเส้นใยมากขึ้น ซึ่งความเข้มข้น 5000 ppm มีผลต่อการเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* spp. น้อยที่สุด และเมื่อทำการตรวจนับปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อราทุกไอโซเลทพบว่า มีปริมาณความเข้มข้นของสปอร์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.2) เมื่อนำเส้นใยของเชื้อราทุกไอโซเลทที่เลี้ยงบนอาหารผสมสารสกัดในความเข้มข้นต่างๆ ไปส่องใต้กล้องจุลทรรศน์ พบว่าลักษณะของเส้นใยและสปอร์ของเชื้อราทุกไอโซเลทไม่แตกต่างจากชุดควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของพรประพา (2546) ว่า สารจากชุมเห็ดเทศ (รูปแบบของสารสกัดน้ำ เฮกเซนและเมทธานอล) ความเข้มข้น 1,000 ppm ไม่ส่งผลต่อการเจริญทางเส้นใยและการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* sp. เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ส่วน Omorusi *et al.* (2014) ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร 3 ชนิด คือ สาบเสือ ยี่หร่า และตะไคร้ ที่ระดับความเข้มข้น 100,000 ppm ต่อการเจริญทางเส้นใยของเชื้อรา *Trichoderma* spp. พบว่าสารสกัดทั้ง 3 ชนิด ไม่มีผลในการยับยั้งเชื้อรา *Trichoderma* spp. และไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม นอกจากนี้ ยังมีการรายงาน ถึงความทนทานของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ต่อสารเคมีที่ใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชได้อีกด้วย เช่น Chaparro *et al.* (2011) รายงานว่า เชื้อรา *T. harzianum* 2 ไอโซเลท และ *T. asperelloides* 3 ไอโซเลท สามารถทนทาน Captan, Thiabendazol และ Captan-Carboxin ที่ระดับ 5-2,000 ppm และ *T. viride* สามารถทนทานต่อ Blue copper และ Captaf (Captafol) ที่ระดับความเข้มข้น 50-300 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเจริญทางเส้นใย 16.7-97.9 เปอร์เซ็นต์ (Tapwal *et al.*,2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

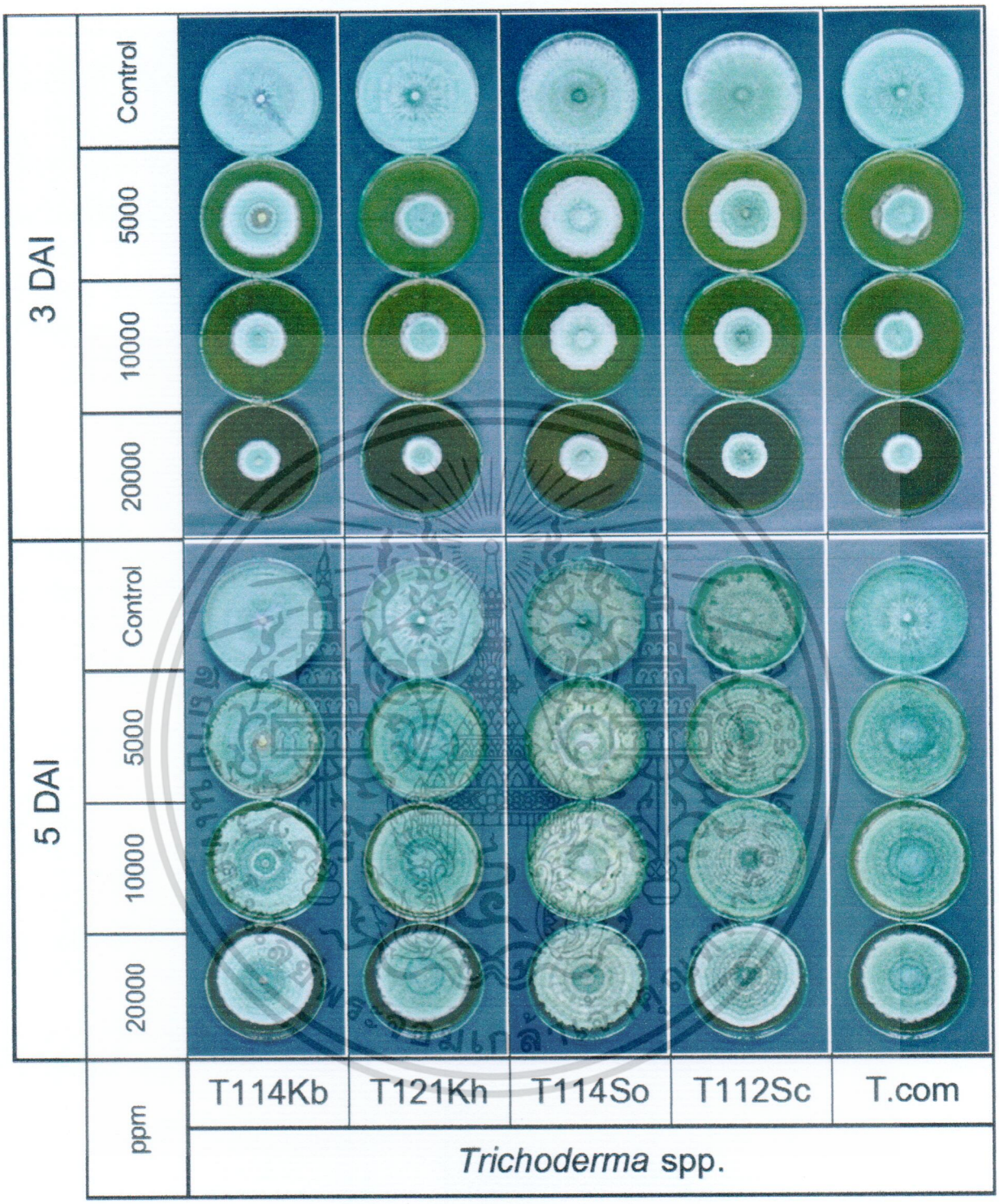
ตารางที่ 4.3 อิทธิพลของสารสกัดต่อการเจริญทางเส้นใยและปริมาณการสร้างสปอร์ของเชื้อรา *Trichoderma* sp.

Trichoderma spp.	Conc^{n} (ppm)	Colony diameter (cm)			Growth rate (cm/day)	Number of spore (10^{8} spor/10 ml)
		3 DAI	5 DAI	7 DAI		7 DAI
T114Kb	0	9a	9a	9a	4.06a	1.03b-f
	5000	6.15b	9a	9a	1.67d	1.18b-e
	10000	4.7e	7.15c	9a	1.28e	1.15b-e
	20000	3.58i	5.81e	9a	1.05h	1.16b-e
T121Kh	0	9a	9a	9a	4.03a	0.44f
	5000	4.48f	7.16c	9a	1.33e	3.03a
	10000	4.03g	6.38d	9a	1.17fg	2.89a
	20000	3.28j	5.15g	9a	0.95h	1.23bcd
T114So	0	9a	9a	9a	3.82b	1.01b-f
	5000	5.74c	9a	9a	1.70d	1.21b-e
	10000	5.20d	8.44b	9a	1.62d	1.32bc
	20000	3.96gh	6.33d	9a	1.17fg	1.12b-f
T112Sc	0	9a	9a	9a	3.26c	0.52ef
	5000	5.63c	9a	9a	1.73d	0.59def
	10000	4.56ef	7.35c	9a	1.27ef	0.59def
	20000	3.78h	5.90e	9a	1.03h	0.77c-f
T.com	0	9a	9a	9a	4.03a	0.74c-f
	5000	4.58ef	7.31c	9a	1.35e	1.03b-f
	10000	3.96gh	6.25d	9a	1.15g	1.51b
	20000	3.25j	5.46f	9a	1.05h	1.4bc
ค่าเฉลี่ยในแต่ละไอโซเลท *Trichoderma* spp.						
T114Kb		5.85b	7.74b	9a	2.01b	1.13b
T121Kh		5.20d	6.92c	9a	1.87c	1.90a
T114So		5.97a	8.19a	9a	2.08a	1.17b
T112Sc		5.74c	7.81b	9a	1.82d	0.62c
T.com		5.20dc	7.00c	9a	1.89c	1.17b
ค่าเฉลี่ยในแต่ละความเข้มข้น						
0		4.45a	9a	9a	3.84a	0.75c
5000		2.05b	8.29b	9a	1.56b	1.41a
10000		1.80c	7.11c	9a	1.30c	1.49a
20000		1.49d	5.73d	9a	1.05d	1.13b
C.V.(%)		2.01	1.64	0	3.00	34.63
Trichoderma (a)		**	**	ns	**	**
ความเข้มข้น (b)		**	**	ns	**	**
axb		**	**	ns	**	**

ค่าเฉลี่ยจาก 5 ซ้ำ ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกันของแต่ละเชื้อ แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น

p= 0.05 โดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.4 การเจริญของเชื้อรา *Trichoderma* sp. บนจานอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ผสมสารสกัดชุมเห็ดเทศความเข้มข้นต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการผลการศึกษาอิทธิพลของสารสกัดชุมเห็ดเทศต่อการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชและเชื้อราปฏิปักษ์ครั้งนี้ สามารถสรุปได้ว่า สารสกัดเอทานอลจากใบชุมเห็ดเทศสามารถยับยั้งการเจริญทางเส้นใยของเชื้อราได้ทุกชนิด มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งสูงถึง 53 เปอร์เซ็นต์ โดยยับยั้งเชื้อรา *Fusarium* sp. ได้ดีที่สุด และสามารถยับยั้งการงอกของสปอร์เชื้อราสาเหตุโรคพืชทั้ง 5 ชนิดได้ มีเปอร์เซ็นต์ยับยั้งอยู่ในช่วง 94-39 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่สารสกัดดังกล่าวมีผลเพียงชะลอเจริญทางเส้นใยของเชื้อรา *Trichoderma* sp. เท่านั้น จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า สารสกัดชุมเห็ดเทศสามารถเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่จะนำมาใช้ในการป้องกันเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ และพอที่จะเป็นแนวทางในการใช้ร่วมกับเชื้อราปฏิปักษ์ได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ควรศึกษาอิทธิพลร่วมของสารสกัดชุมเห็ดเทศและเชื้อราปฏิปักษ์ต่อการยับยั้งการเจริญของเชื้อราสาเหตุโรคพืชในระดับห้องปฏิบัติการ

5.2.2 ควรศึกษาอิทธิพลร่วมของสารสกัดชุมเห็ดเทศและเชื้อราปฏิปักษ์เพื่อควบโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราในระดับแปลงทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กรมการข้าว. 2552. โรคเมล็ดด่าง. [ออนไลน์] เข้าที่: http://phon.khonkaen.doae.go.th/data/rice.pdf (26 มกราคม 2559)

ขวัญใจ กนกเมธากุล, สมเดช กนกเมธากุล และ เกษม สร้อยทอง. 1977. การทดสอบสารสกัดจากพืชบางชนิดในสกุล *Cassia* L. ต่อเชื้อรา. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 20-22(3-3): 112-119.

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. 2558. ชุมเห็ดเทศ. ออนไลน์เข้าถึง http://www.rspg.or.th/plants_data/herbs/herbs_05_3.htm, (10 พฤษภาคม 2558.)

จิตรา กิตติโมรากุล, วสันณ์ เพชรรัตน์ และเสมอใจ ชื่นจิตต์. 2557. การควบคุมเชื้อ *Curvularia oryzae* สาเหตุโรคใบจุดในปาล์มน้ำมัน โดยการใช้สารเคมีและชีววิธี. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ 1(1): 39-47.

จิระเดช แจ่มสว่าง.2547. การควบคุมโรคผักโดยชีววิธี. เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตร "การควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธีในการปลูกผักระบบไม่ใช้ดิน และภายในโรงเรือน". วันที่ 13 กุมภาพันธ์2547 ณ. อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ.

เชิดชาย ปันจัยสีห์. 2547. การคัดเลือกเชื้อราบนผิวใบพืชตระกูลผักกาดเพื่อใช้ควบคุมโรคใบจุด ของคะน้าที่เกิดจากเชื้อ *Alternaria brassicicola* โดยชีววิธี. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบันฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 119 หน้า

ฐานข้อมูลเครื่องยาสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2558. ชุมเห็ดเทศ. [ออนไลน์] เข้าถึง http://www.thaicrudedrug.com/main.php?action=viewpage&pid=53 (10 พฤษภาคม 2558)

ฐานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2558. ชุมเห็ดเทศ. [ออนไลน์] เข้าถึง http://www.phargarden.com/main.php?action=viewpage&pid=40 (10 พฤษภาคม 2558)

ณัฐสุดา บรรเลงสวรรค์. 2553. การป้องกันโรคใบจุดอัลเทอนาเรีย และโรคเหี่ยวฟิวซาเรี่ยมของพริกและมะเขือเทศโดยการใช้เชื้อเอนโดไฟท์ติก แอกติโนไมซีสต์ และเชื้อรา *Trichoderma harzianum*. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบันฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 116 หน้า

ธิติ ทองคำงาม พรหมมาศ คูหากาญจน์ และถนิมนันต์ เจนอักษร. 2556. การประเมินความสามารถในการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการของ *Trichoderma* ไอโซเลท ต่อเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* สาเหตุโรคเหี่ยวของผักสลัดที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 31 (3): 57-67.

พรประพา คงตระกูล. 2546. การศึกษาศักยภาพการปลูก โรค และแนวทางการป้องกันกำจัดเชื้อราสาเหตุโรคที่พบ ของโหระพา (*Ocimum basilicum* L.) ในระบบปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินแบบ Deep Flow

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Technique (DFT). วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พิสุทธิ์ พวงนาค, เมธี รุ่งโรจน์สกุลม สณี ตันติกุล และสรัญญา สิตะพงษ์. 2548. ศักยภาพของสารสกัดจากวัชพืชต่อการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Curvularia lunata* . [ออนไลน์] เข้าถึง http://plantpro.doae.go.th/disease-research/P-38.pdf. (30 มีนาคม 2558)

พีระวรรณ พัฒนาวิภาส, ทัศนาพร ทัศคร และ ธารทิพย ภาสบุตร. 2553. สำรวจ รวบรวม และจำแนกเชื้อรา สกุล *Curvularia* spp. คลังข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร ออนไลน์เข้าถึง http://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=705 (23 ธันวาคม 2558)

มาลาตี ประดับญาติ, นงลักษณ์ เภรินทวงค์ และถนิมนันต์ เจนอักษร. 2556. การทดสอบความสามารถในการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการของ *Trichoderma* spp. ต่อเชื้อรา สาเหตุโรคใบจุดของผักสลัดที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. ใน การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 6 ชลบุรี.

วสันณ์ เพชรรัตน์, เสมอใจ ชื่นจิตต์และนพวรรณ นิลสุวรรณ. 2549. ความหลากหลายของเชื้อรา *Helminthosporium* complex และความสามารถในการใช้ควบคุมวัชพืชโดยชีววิธี. ศูนย์วิจัยควบคุมศัตรูพืชโดยชีวินทรีย์แห่งชาติภาคใต้. โครงการวิจัยปี งบประมาณ 2549.

วันทนี สว่างอารมณ์ และ พาฝัน จันทร์เล็ก. 2555. การเปรียบเทียบผลของสารสกัดจากสมุนไพรต่อการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli*. ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์ ปีที่ 12.

ศิริรัตน์ ศิริพรวิศาล. 2550. การศึกษาความหลากหลายของรา *Bipolaris oryzae* และความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาลในพื้นที่เพาะปลูกข้าวนาปรัง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ 52 หน้า.

ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2556. เทคโนโลยีการผลิตมังคุดเพื่อการส่งออก. [ออนไลน์] เข้าถึง http://www.doa.go.th/hrc/chantaburi/images/files/tecno_mgst3.pdf. (30 มีนาคม 2558)

ษศิวรรณ เรื่อศรีจันทร์. 2558. โรคใบติดทุเรียน [ออนไลน์] เข้าถึง http://www.trat.doae.go.th/data/warn/warn114.pdf?filename=index (22 ธันวาคม 2558)

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร. 2558. ชุมเห็ดเทศ. [ออนไลน์] เข้าถึง http://www.medplant.mahidol.ac.th/pubhealth/cassiaal.html, (10 พฤษภาคม 2558)

สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. โรคใบจุดน้ำตาล (Brown Spot Disease). ข่าวเตือนการระบาดศัตรูพืชประจำสัปดาห์ 12(11).

สุคนธ์ทิพย์ สมบัติ, วรัญญา มาลี, อลงกต โพธิ์ดี, คมศร แสงจินดา และชมัยพร บัวมาศ. 2557. ศึกษามาตรการสุขอนามัยพืชในการส่งออกผลมะพร้าวอ่อน หน้า 2516-2530. *ใน*: สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช (ผู้รวบรวม), รายงานผลงานวิจัย ประจำปี 2557 เล่มที่ 4, กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุริยสิทธิ์ สมนึก, ไพลิน เนินหาด, ทิพปะภา เมฆพัฒน์ และถนิมนันต์ เจนอักษร. 2558. อิทธิพลของน้ำคั้นชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อเชื้อราปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า (พิเศษ) 735-744.

อดิศร กระแสชัย. 2547. คู่มือการแก้ปัญหาโรคและแมลงของไม้ตัดดอก ไม้ตัดใบและไม้กระถาง. มูลนิธิโครงการหลวง. 101 หน้า.

อรพรรณ วิเศษสังข์ และจุมพล สาระนาค. 2558. โรคพืชผักและการป้องกันกำจัด. สยามคัลเลอร์พริน. กรุงเทพมหานคร. 164 หน้า.

Abubacker, M.N., Ramanathan, R. and Kumar, S.T. 2007. *In vitro* antifungal activity of *Cassia alata* Linn. flower extract. Natural Product Radiance 7(1): 6-9.

Akanmu, A.O., Abiale, M.A., Akanmu, A.D., Mudiaga P.M. and Odebode, A.C. 2013. Plant extracts abated pathogenic *Fusarium* species of millet seedlings. Archives of Phytopathology and Plant Protection 46(10): 1189-1205.

Akrofi, A.Y. and Amoah, F.M. 2009. *Pestalotia* spp. causes leaf spot of *Vitellaria paradoxa* in Ghana. African Journal of Agricultural Research 4 (4): 330-333.

Alalor, C.A., Igwilo, C.I. and Jeroh, E. 2012. Assessment of antifugal potential of aqueous and methanol extracts of *Cassia alata*. Asian Journal of Biological Science 5(2): 120-125

Alam, M.T., Karim, M.M. and Shakila, N.K. 2009. Antibacterial activity of different organic extracts of *Achyranthes aspera* and *Cassia alata*. Journal of Scientific Research 1(2): 393-398.

Booth, C. 1977. *Fusarium*. Commonwealth Mycological Institute, Ferry Lane, Kew, Surrey. 1-58.

Chaleeprom, W. 2013. Fungi group. [online]. Available: http://plantdisease.bettergreat.com/doku.php?id=photo:rice1 (30 March 2015)

Chaparro, A.P., Carvajal L.H. and Orduz S. 2011. Fungicide tolerance of *Trichoderma asperelloides* and *T. harzianum* strains. Agricultural Science Journal 2(3): 301-307.

Daly, A. and Walduck, G. 2006. *Fusarium* wilt of banana (Panama Disease). Northern Territory Government. 151 p.

Goswami, B.K., Bhuiyan, K.A. and Mian, I.H. 2010. Morphological and Pathogenic variations in the isolates of *Rhizoctonia solani* in Bangladesh. Bangladesh Journal of Agricultural 35(3): 375-380.

Hennebelle, T., Weniger, B., Joseph, H., Sahpaz, S. and Bailleul, F. 2009. *Senna alata*. Fitoterapia 80. 385-393.

Jat, J.G. and H.R. Agalave. 2013. Antagonistic properties of *Trichoderma* species against oilseed-borne fungi. Science Research Reporter 3(2): 171-174.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Juliana, B. O., Marco, G. A., Isaías, O. G. and Luis, E. A. C. 2005. New resistance genes in the *Zea mays - Exserohilum turcicum* pathosystem. Genetics and Molecular Biology 28(3): 435-439.

Kazmi, M. H., Malik, A., Hameed, S., Akhtar, N. and Samina, N.A. 1994. An anthraquinone derivative from *Cassia italica*. Phytochemistry 36 (3), 761-763.

Khan, M. R., M. Kihara and A. D. Omoloso. 2001. Antimicrobial activity of *Cassia alata*. Fitoterapia 75 (2), 561-564.

Kuri, S. K., Islam, M. R., and Mondal, U. 2011 Antifungal potentiality of some botanical extracts against important seedborne fungal pathogen associated with brinjal seeds, *Solanum melongena* L. Journal of Agricultural Technology 7(4): 1139-1153.

Lubaina, A. S. and Murugan, K., 2013. Physiological and biochemical characterization of *Senna alata* (L.) Roxb. leave extract- A plant based fungicide against *Alternaria* leaf spot in sesame. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences 2(6): 5790-5801

Moustafa, M.S.H., Hala, A.M.E. and Asmaa, M.A.A. 2015. Pestalotia leaf spot a new disease affect guava trees in Egypt. International Journal of Scientific & Engineering Research 6(10): 1306-1312.

Odunbaku, O.A and Ilusanya, O.A.F. 2011. Synergistic effect of ethanol leaf extract of *Senna alata* and antimicrobial drugs on some pathogenic microbes. Advances in Environmental Biology 5(8): 2162-2165.

Ogunjobi, A.A. and Abiala, M.A. 2013. Antimicrobial activity of *Senna alata* and *Phyllanthus amarus*. Global Journal of Pharmacology 7(2): 198-202.

Omorusi, V.I., Bosah B.O., Eguavoen I.O., Osemwengie O., Ogbebor N.O. and Igeleke C.L. 2014. Inhibitory efficacy of some potential leaf extract on some root panthogens. America Journal of Research Communication 2(11): 114-125.

Ou, S.H. 1985. Rice diseases.2nd edition. Commonwealth Mycological Institute Kew, Survey, England, 380 pp.

Owoyale, J.A., Olatunji, G.A. and Oguntoye, S.O. 2005. Antifungal and antibacterial activities of an alcoholic extract of *Senna alata* leaves. Journal of Applied Sciences and Environmental Management 9 (3): 105-107.

Pattanamahakul, P. and R.N. Strange. 1999. Identification and toxicity of *Alternaria brassicicola*, the causal agent of dark leaf spot disease of Brassica species grown in Thailand. Plant pathology 48: 749-755.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Rahman, S., Adhikary, S. K., Sultana, S., Suraiya Y. and Nusrat, J. 2013. *In vitro* evaluation of some selected fungicides against *Pestalotia palmarum* (Cooke.) causal agent of grey leaf spot of coconut. Journal of Plant Pathology and Microbiology 4(9).

Reddy, T. R., Reddy, P. N., Reddy, R. R., Reddy, S. S. 2013. Management of Turcicum Leaf Blight of Maize Caused by *Exserohilum Turcicum* in Maize. International Journal of Scientific and Research Publications 3(10): 2013.

Saheli, C., Sabyasachi, C.and Sikha, D. 2012. An overview on the ethnophytopathological studies of *Cassia alata* - an important medicinal plant and the effect of VAM on its growth and productivity. International Journal of Research in Botany 2(4): 13-19

Somchit, M.N., Mutalib, A.R., Ruddy Hasmawie, M. and Murni, A. 2001. In vitro antifungal and antibacterial properties of Euphorbiahirta. Journal of Tropical Medicinal Plants 2 (2): 179-182.

Tapwal, A., Kumar R., Gautam N. and Pandey S. 2012. Compatibility of *Trichoderma viride* for seleced fungicides and botanicals. International Journal of Plant Pathology.

Timothy, S.Y., Wazis, C. H. and Maspalma, I. D. 2012. Antifungal activity of aqueous and ethanolic leaf extract of *Cassia alata* Linn. Journal of Applied Pharmaceutical Science 2(7) 182-185.

Turner, P.D. 1981. Oil Palm Diseases and Disorders. London: Oxford University Press. pp. 21-61.

Wongkaew, P. and W. Sinsiri. 2014. Effectivenss of ringworm cassia and turmeric plant extracts on growth inhibition against some important plant pathogenic fungi. American Journal of Plant Sciences 5:615-626.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ของ รศ.ดร.ถนิมนันต์ เจนอักษร

สังกัด ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

.....

ชื่อ-นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาว ถนิมนันต์ เจนอักษร

(ภาษาอังกฤษ) Miss Tanimnun Jaenaksorn

ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์

หน่วยงานและสถานที่อยู่ สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง 10520 โทรศัพท์ 02-329-8000 ต่อ 6051

ประวัติการศึกษา

การศึกษาระดับอุดมศึกษา

คุณวุฒิ	ปี พ.ศ. ที่จบ	ชื่อสถานศึกษาและประเทศ
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	2520	มหาวิทยาลัยขอนแก่น ประเทศไทย
วท.ม. (เกษตรศาสตร์)	2525	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย
Ph.D. (Agricultural Science)	2535	Katholieke Universiteit Leuven, Belgium
Certificate (Soilless Culture)	2536	European Vegetable R&D Center, St. KatelijneWaver Belgium
Certificate (Soilless Culture)	2542	Osaka Prefecture University, Osaka, Japan
Certificate (Sustainable Agriculture)	2544	Svalov Weibul, Sweden

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ สาขาเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอก

จักรพงษ์หรั่งเจริญ นงลักษณ์ เภรินทวงค์ **ถนิมนันต์ เจนอักษร** และ พรหมมาศ คูหากาญจน์. 2551. การแยกแบคทีเรียเขตรากพืชจากผักสลัดในระบบการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินเพื่อใช้ควบคุมเชื้อ *Pythium* spp. การประชุมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 34 ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ กรุงเทพ ประเทศไทย 31 ตุลาคม-2 พฤศจิกายน 2551.

ถนิมนันต์ เจนอักษร และพรประพา คงตระกูล. 2544. ศักยภาพการปลูกโหระพาฝรั่งและผักชีในระบบ Deep Flow Technique (DFT) แบบเปิดและไม่เปิดอากาศ. การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1 วันที่ 8-9 มิถุนายน 2544 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม. หน้า 16.

ธิติ ทองคำงาม พรหมมาศ คูหากาญจน์ และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2556.ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Fusarium oxysporum* (F221-B) ในด้านส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช 6 ชนิด ในระบบไฮโดรโปนิกส์ และลักษณะการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 6 หน้า 46-51.

ธิติ ทองคำงาม และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**.2557. การประเมินเทคนิค Filter paper เพื่อเก็บรักษาเชื้อรา *Fusarium oxysporrum* (F221-B) การประชุมวิชาการเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 12 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก ประเทศไทย 28 - 30 ตุลาคม2557.

ธิติ ทองคำงาม พรหมมาศ คูหากาญจน์ และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2556. การประเมินความสามารถในการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการของ *Trichoderma* ไอโซเลท ต่อเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*สาเหตุโรคเหี่ยวของผักสลัดที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า31 (3): 57-67.

มาลาตี ประดับญาติ นงลักษณ์ เภรินทวงค์ และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2557. ประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ในการสร้างสารแบบไม่ระเหยเพื่อยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Alternaria* sp. และ *Curvularia* sp. สาเหตุโรคใบจุดของผักสลัดในระบบไฮโดรโพนิกส์. ในการประชุมวิชาการ งานเกษตรนเรศวรครั้งที่ 12. วันที่ 28 - 29 ตุลาคม 2557 ณ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก

มาลาตี ประดับญาติ นงลักษณ์ เภรินทวงค์ และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2556. การทดสอบความสามารถในการเป็นเชื้อราปฏิปักษ์ในสภาพห้องปฏิบัติการของ *Trichoderma* spp. ต่อเชื้อราสาเหตุโรคใบจุดของผักสลัดที่ปลูกในระบบไฮโดรโพนิกส์.การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ครั้งที่ 6 หน้า 52-57.

วีระณีย์ ทองศรี และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2544. อิทธิพลของแคลเซียมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *Colletotrichum gloeosporioides*สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของมะม่วงในสภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องปฏิบัติการ. การประชุมวิชาการ มมส ครั้งที่ 1 วันที่ 8-9 มิถุนายน 2544 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาสารคาม. หน้า 18.

สุริยสิทธิ์ สมนึก และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2557. การประเมินคุณสมบัติของนมหมักในการเป็นปฏิปักษ์ต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืช. ในรายงานการประชุมวิชาการเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 12 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร พิษณุโลก ประเทศไทย 28 - 30 ตุลาคม2557.

สุริยสิทธิ์ สมนึก, ไพลิน เนินหาด, ทิพปภา เมฆพัฒน์ และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2558. อิทธิพลของน้ำคั้นชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อเชื้อราปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า (พิเศษ) 735-744.

สุริยสิทธิ์ สมนึก, นคร บุญน้อย และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2559. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบใบมะกรูด (Citrus hystrix DC.) ด้วยเอทานอลในการยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรคเมล็ดด่างของข้าวในสภาพห้องปฏิบัติการ. ในบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติครั้งที่ 14 ณ โรงแรมเวียงอินทร์ เชียงราย 2-3 มิถุนายน 2559.

นคร บุญน้อย และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2559. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูด (Citrus hystrix) ในการยับยั้งเชื้อราที่ติดมากับเมล็ดข้าวในสภาพห้องปฏิบัติการ. ในบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติครั้งที่ 14 ณ โรงแรมเวียงอินทร์ เชียงราย 2-3 มิถุนายน 2559.

กรกนก สมบูรณ์พันธ์, พรประพา คงตระกูล และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2559. ทดสอบประสิทธิภาพของเชื้อรา *Trichoderma* spp. ต่อการควบคุมเชื้อรา *Colletotrichum* sp. สาเหตุโรคแอนแทรคโนสของผลพริก ในสภาพห้องปฏิบัติการ. ในบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติครั้งที่ 14 ณ โรงแรมเวียงอินทร์ เชียงราย 2-3 มิถุนายน 2559.

ปิยาภรณ์ ทองบ้านไทร, ธิติ ทองคำงาม และ**ถนิมนันต์ เจนอักษร**. 2559. ประสิทธิภาพของเชื้อราปฏิปักษ์ *Trichoderma* sp. ในการควบคุมเชื้อรา *Curvularia lunata* สาเหตุโรคเมล็ดด่างของข้าว (*Oryza sativa* L.). ในบทคัดย่อการประชุมวิชาการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวแห่งชาติครั้งที่ 14 ณ โรงแรมเวียงอินทร์ เชียงราย 2-3 มิถุนายน 2559.

Chakrapong Rangjaroen, **Tanimnun Jaenaksorn**, Nonglak Parinthawong and Prommart Koohakan. 2009. Study on some characteristics of selected rhizosphere bacteria in hydroponics for their controlling of *Pythium* spp. Proceedings of TRF-Master Research Congress III. April 1-3, 2009, Jomtien Palm Beach Resort, Pattaya, Chonburi. P 526.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Ikeda, H., P. Koohakan and **T. Jaenaksorn**. 2002. Problems and countermeasures in the re-use of the nutrient solution in soilless production. *Acta Hort*. 578: 213-223.

Jaenaksorn T. and H. Ikeda. 2004. Possibility of substituting soilless fertilizer with soil fertilizer for growing leafy vegetables in hydroponics. Proceedings of the International Symposium on Growing Media & Hydroponics. Acta Horticulturae 644:351-357.

Jaenaksorn T. and P. Kongtragoul. 2003. Effect of crude extract of ringworm bush (*Cassia alata* L.) on the *in vitro* growth of plant pathogenic fungi found in hydroponics. The 8th International Congress of Plant Pathology, 2-7 February 2003, Christchurch, New Zealand.

Jaenaksorn, T. and H. Rachniyom. 2008. Effectiveness of soluble silicon and biological control agents for management of *Pythium* root rot of hydroponically-grown kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.). The 9th International Congress of Plant Pathology, August 24-29, 2008 Torino, Italy.

Jaenaksorn, T., Koohakan, P. and Prathuangwong, S. 2010. Efficacy of Indigenous *Trichoderma* and PGPR for Controlling *Pythium* Root Rot of Lettuce (*Lactuca sativa* L.) grown in Deep Flow Technique. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, Bangkok, Thailand.

Jaenaksorn, T., Koohakan, P. and Prathuangwong, S. 2010. Test of four commercial bioproducts on *Pythium* root rot of hydroponically-grown cos lettuce (*Lactuca sativa* L.). Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, Bangkok, Thailand.

Jaenaksorn, T., P. Koohakan and S. Pratuangwong. 2010. Bacterial antagonists increase growth promotion and natural defense response of lettuce (*Lactuca sativa* L.) under hydroponics. Proceedings of the 12th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria. Parc des Expositions et des Congres de Saint-Denis, lle de la Reunion, France. June 7-11, 2010. (p 140).

Koohakan, P., **Jaenaksorn, T.** and Nuntagij, I. 2008. Major diseases of lettuce grown by commercial nutrient film technique in Thailand. KMITL Science and Technology Journal 8(2): 56-63.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Pariyaporn, T. and T **Jaenaksorn**. 2007. Antagonistic bioproduct: Survival and their effect on growth of Chinese cabbage (*Brassica campestris* L. var. *chinensis*) in deep flow technique. King Mongkut's Agricultural Journal 25(3):27-38. (in Thai)

Prommart Koohakan, Hideo Ikeda, **Tanimnun Jaenaksorn**, Motoaki Tojo, Shin-IchiKusakari, Kiyotsugu Okada and Suguru Sato. 2004. Evaluation of the Indigenous Microorganisms in Soilless Culture: Occurrence and Quantitative Characteristics in the Different Growing Systems. Scientia Horticulturae 101:179-188.

Prommart Koohakan, Hideo Ikeda, **Tanimnun Jaenaksorn**, Motoaki Tojo, and Shin-IchiKusakari. 2002. Effects of Inorganic Elements on the *In-vitro* Growth of *Pythium aphanidermatum* (Edson) Fitzp. Microbes and Environments 17(2):91-97.

Rachniyom, H. and **Jaenaksorn T**. 2008. Effect of soluble silicon and *Trichoderma harzianum* on the in vitro growth of *Pythium aphanidermatum*. Agricultural Technology 4 (2): 57-71.

Rachniyom, H. and **T. Jaenaksorn**, 2007. Formulation of antagonistic bio-product: Survival, potential and their effect on growth of kale (*Brassica oleracea* L. var. acephala DC.) in deep flow technique. Proceedings of The 8th National Plant Protection Conference 157-171. (in Thai)

Talubnak, C., Parinthawong, N. and **Jaenaksorn, T**. 2014. In-vitro screening for non-pathogenic isolates of *Pythium* spp. from asymptomatic and symptomatic lettuce in hydroponic. In: The 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology, 11-13 December 2014 at KMITL chumphon campus, chumphon Thailand.

Talubnak, C., Koohakan, P., Parinthawong, N. and **Jaenaksorn, T**. 2010. Effect of the indigenous non-pathogenic *Pythium* spp. on growth of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in hydroponics. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, Bangkok, Thailand.

Tanimnun Jaenaksorn and Pornprapa Kongtragoul. 2004. Growing Potential of Two Varieties of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) in Deep Flow Technique for Leaf and Seed Production. Proceedings of the First KMITL International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development, August 25-26, 2004, Bangkok, Thailand. Vol 2: 108-111.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Tanimnun Jaenaksorn and Warangkana Nokyoo. 2002. Effect of Root and Foliar Applications of Silicon on Growth and Quality of Five-Selected Vegetables in Deep Flow Technique. The Second Silicon in Agriculture Conference, August 22-26, 2002, Tsuruoka, Japan. p. 228-239.

Taprap, R., Laisuwan, S. and **Jeanaksorn,** T. 2010. Respiration rate and quality change of Minimally processed spiny coriander (*Eryngium foetidum* Linn) and water mimosa (*Neptuni aoleracea* Lour) as affected by packaging and low temperature storage. Proceedings of 16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology, Bangkok, Thailand.

Taprap, R., **T. Jaenaksorn**, M. Soonwera, K. Anusitwiwat and P. Loetphanit. 2004. Physical and Chemical Properties of *Garciniacowa* Roxb, *Garciniaschom burgkiana* Pierre and *Garciniadulcis* Kurz. Proceedings of the First KMITL International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development, August 25-26, 2004, Bangkok, Thailand. Vol 2: 126-128.

Somnuek S., Kongtragoul P. and **Jaenaksorn T**. 2015. Assessment of the antagonistic activity of *Trichoderma* spp. from five different habitats on plant pathogenic fungi. in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Thongkamngam T. and **Jaenaksorn T**. 2015. Colonization of plant root and punctured surface tissue by non-pathogenic and pathogenic *Fusarium oxysporum*. in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Talubnak C., Parinthawong N. and **Jaenaksorn T**. 2015. *In vitro* production of cell wall degrading enzymes by *Pythium* species isolated from asymptomatic and symptomatic lettuce root. in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Pradubyat M., Parinthawong N. and **Jaenaksorn T**. 2015. Gene expression analysis in lettuce (*Lactuca sativa* L.) treated with *Trichoderma* spp. in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Thongkamngam T. and **Jaenaksorn T**. 2015. Assessment of viability and efficacy of *Fusarium oxysporum* (F221-B) as BCA and PGPF during long term preservation.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Jaikengkaj K., **Jaenaksorn T.** and Koohakan P. Comparison of *Trichoderma* population in the re-circulating nutrient solution with and without supporting material in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Somnuek S., Kongtragoul P. and **Jaenaksorn T.** 2015. Morphological identification of *Trichoderma* species from different habitats. in Proceedings of 2nd International Symposium on Agricultural Technology at A-One The Royal Cruise Hotel Pattaya, Thailand July 1-3, 2015.

Thongkamngam, T. and **Jaenaksorn,** T. 2016. Efficacy of culture filtrate from *Fusarium oxysporum* F221-B against plant pathogenic fungi in vitro and *Fusarium* root rot and wilt disease in hydroponics. Journal of Agricultural Technology 12(3): 513-526.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T145223

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้