



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร
และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

Insecticide Residues in Mushroom from Bangkok Markets
and Their Residual Times

ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน

ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์

นางสุดใจ ผุดผาด

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2558

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่ควรนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PC 267

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

Insecticide Residues in Mushroom from Bangkok Markets and Their Residual Times

ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน
ผศ.ดร.อำร อินทร์สังข์
นางสุดใจ ผุดผาด

RCH
๑145๗
2558

เลขที่.....
เลขทะเบียน 145224
รับเดือนปี 31 ส.ค. 2560

b. 12829663
i.

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ 2558
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ

ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร
และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

แหล่งเงิน

เงินงบประมาณคณะเทคโนโลยีการเกษตร

ประจำปีงบประมาณ 2558

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี

จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน 280,000 บาท

ชื่อ-สกุล หัวหน้าโครงการ

ตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2557 ถึง 30 กันยายน 2558

ผู้ร่วมโครงการวิจัย

ดร.จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน ตำแหน่งวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการขั้นสูง

ดร.อำมร อินทร์สังข์ ตำแหน่งวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

นางสุดใจ ผุดผาด นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

การสำรวจพฤติกรรมกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลพบว่าเกษตรกรผู้ตอบแบบสัมภาษณ์เป็นเพศหญิง ร้อยละ 68.87 เพศชาย ร้อยละ 31.13 จบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา มีรายได้เฉลี่ย 5,000-10,000 บาท/เดือน เกษตรกรร้อยละ 51.1 มีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดน้อยกว่า 5 ปี โดยเกษตรกรทำการเพาะเห็ดบนที่ดินของตนเอง ร้อยละ 89.87 เห็ดที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมากได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนู ปัญหาที่เกษตรกรพบในการเพาะเห็ดคือ การเข้าทำลายของแมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก เกษตรกรมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ด โดยการใช้สารเคมีฉีดพ่น ร้อยละ 85.57 สารเคมีที่ใช้อยู่ในกลุ่มของ carbamates, organophosphate, pyrethroids และ formamidine โดยเกษตรกรซื้อสารกำจัดแมลงจากร้านจำหน่ายทั่วไป ร้อยละ 82.7 เหตุผลที่เลือกใช้สารเคมีเนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เห็นผลทันที และหาซื้อได้ง่าย เกษตรกรร้อยละ 33.0 จะเว้นระยะหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเก็บผลผลิต 3 วัน และมีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ทันทีเมื่อสังเกตว่าแมลงมีความต้านทาน เกษตรกรจะอ่านฉลากก่อนใช้ สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง และทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้ จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้มีเพียง ร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย

การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าอังกาฮี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนู จากตลาดขายส่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 3 ตลาด ได้แก่ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้าง 3 กลุ่ม ได้แก่ organophosphate, pyrethroid และ carbamate ด้วยเครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างเห็ด ซึ่งความสามารถของการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของเครื่อง GC-MS สามารถวิเคราะห์ได้ไม่ต่ำกว่า 0.002 ppm ขณะที่วิธีการสกัดสารพิษตกค้างมีค่าเปอร์เซ็นต์การได้กลับคืน (% recovery) เท่ากับ 86.7%

การศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า *Pleurotus sajor-caju* และเห็ดหูหนู *Auricularia auricular* (Hook) Underw และก้อนเชื้อเห็ด โดยทำการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion ในอัตราค่าแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราค่าแนะนำ (2,490 ppm) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

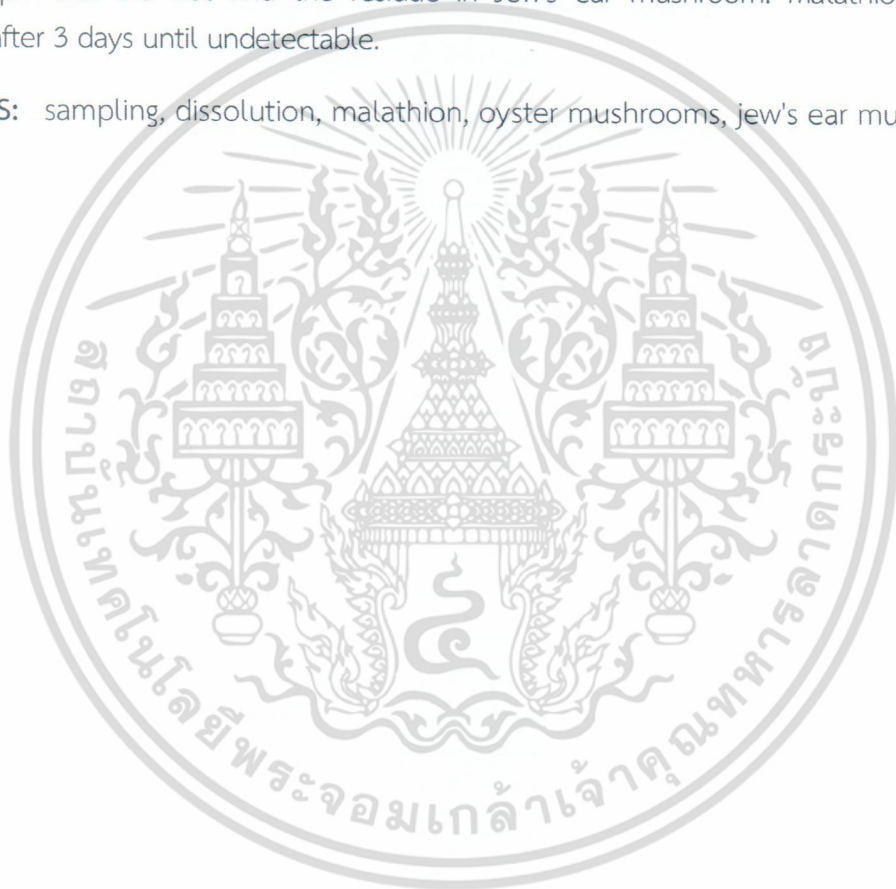
กลิ่น 0 ppm) ทำการฉีดพ่น 3 ครั้ง คือ ก่อนเปิดดอก 7 วัน วันที่เปิดดอก และเปิดดอกแล้ว 7 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างที่ 0 (หลังฉีดพ่นทันที), 1, 3, 6, 10, 15, 21 และ 28 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย นำตัวอย่างมาสกัดและนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าการฉีดพ่นตามอัตราคำแนะนำที่ 0 และ 1 วัน พบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าปริมาณ 35.91 และ 1.00 ppm และในดอกเห็ดหูหนูพบสารตกค้างปริมาณ 6.29 และ 0.41 ppm และไม่พบการตกค้างในก้อนเชื้อเห็ดของทั้งสองอัตราการฉีดพ่นในเห็ดทั้งสองชนิด ส่วนในวันที่ 0 ที่สองเท่าของอัตราคำแนะนำ พบการตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูปริมาณ 90.16 และ 37.33 ppm ตามลำดับ แต่ไม่พบในก้อนเชื้อเห็ด และในวันที่ 1 ที่สองเท่าของอัตราคำแนะนำพบการตกค้างของสารกำจัดแมลงในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูเท่ากับ 15.55 และ 3.37 ppm ตามลำดับ และวันที่ 3 หลังการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion ตรวจพบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าเท่ากับ 0.72 ppm และไม่พบสารตกค้างในดอกเห็ดหูหนู หลังจากวันที่ 3 พบว่าสารกำจัดแมลง malathion ลดลงจนตรวจไม่พบการตกค้าง

คำสำคัญ: การสู่ม การสลายตัว มาลาไธออน เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู



opening 7 days. Samples were collected on 0 (immediately after spraying), 1, 3, 6, 10, 15, 21 and 28 days. Sample was extracted and analyzed for the amount of pesticide residues by GC-MS. It was found that at the instruction rate in oyster mushroom, the insecticide residues on days 0 and 1 were 35.91 and 1 ppm, respectively. While of Jew's ear mushroom, insecticide residues were 6.29 and 0.41 ppm, respectively and not found in cube of both mushrooms. As for the day 0 at doubling rate, the residues found in oyster mushroom and Jew's ear mushroom were amounts of 90.16 and 37.33 ppm, respectively but not found in cubes of mushrooms. On the first day, at doubling rate of instruction, insecticide residues in oyster mushroom and Jew's ear mushroom were 15.55 and 3.37 ppm, respectively. On three day after spraying the malathion residue detected in oyster mushroom was 0.72 ppm but did not find the residue in Jew's ear mushroom. Malathion residue highly decreased after 3 days until undetectable.

KEY WORDS: sampling, dissolution, malathion, oyster mushrooms, jew's ear mushrooms



กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จากแหล่งทุน เงินงบประมาณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2558

ขอขอบคุณ คุณผกาสินี คล้ายมาลา นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สารฆ่าแมลงมาตรฐานและให้คำปรึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้



จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สุดใจ ผุดผาด
คณะวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	i
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	iii
กิตติกรรมประกาศ.....	v
สารบัญ.....	vi
สารบัญตาราง.....	vii
สารบัญภาพ.....	viii
บทที่ 1 บทนำ.....	1
บทที่ 2 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	5
บทที่ 3 ผลการทดลอง.....	10
บทที่ 4 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	18
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง.....	21
เอกสารอ้างอิง.....	23
ภาคผนวก.....	26
ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน.....	27
ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์.....	37
ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย นางสาวสุดใจ ผุดผาด.....	46

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน.....	10
3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน.....	12
3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน.....	14
3.4 ผลการวิเคราะห์หาสารกำจัดแมลงตกค้างในตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด.....	15
3.5 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm) และอัตราสองเท่าของคำแนะนำ (2,490 ppm) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS.....	16

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) (GC: Agilent Technologies; 6890N Network GC System) และ (MS: Agilent Technologies; 5973 inert Mass Selective Detector)	6
2.2 ขั้นตอนการสกัดสาร เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้าง ด้วยเครื่อง GC-MS.....	8
3.1 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ที่ตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูหลังจาก การฉีดพ่นในอัตราค่าแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราค่าแนะนำ (2,490 ppm) ในวันต่างๆกัน A: อัตราสองเท่าค่าแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, B: อัตราค่าแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, C: อัตราสองเท่าค่าแนะนำดอกเห็ดหูหนู, D: อัตราค่าแนะนำดอกเห็ดหูหนู	17



บทที่ 1

บทนำ

ในปัจจุบันการเพาะเห็ดได้มีการขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ เห็ดจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งเห็ดที่พบได้โดยทั่วไปที่ปลูกเพื่อการค้าได้แก่ เห็ดแชมปิญอง เห็ดเห็ดกระดุม เห็ดสกุลนางรม เห็ดหอม เห็ดหูหนู เห็ดฟาง เห็ดหูหนูขาว เห็ดเข็มเงินเข็มทอง เห็ดนามิโกะ และเห็ดหลินจือ ประเทศที่ส่งออกเห็ดออกจำหน่ายมากที่สุดในโลก คือ จีน ไต้หวัน ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ในประเทศไทยจังหวัดที่เพาะเห็ดมาก ได้แก่ พระนครศรีอยุธยา นครนายก สระบุรี ลพบุรี อ่างทอง ปทุมธานี กาฬสินธุ์ ขอนแก่น และราชบุรี (วิทยา, 2552) คนไทยในปัจจุบันนิยมบริโภคเห็ดเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากราคาไม่แพงและยังสามารถเพาะเห็ดไว้บริโภคในครัวเรือนได้โดยใช้ต้นทุนต่ำ ขณะเดียวกันยังมีการผลิตเห็ดเพื่อการค้าแพร่หลายมากขึ้นทำให้เห็ดกลายเป็นสินค้าเกษตรสำคัญที่ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจภายในประเทศซึ่งแต่ละปี ไทยมีกำลังการผลิตเห็ดได้ประมาณ 120,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 7,014 ล้านบาท โดยเฉพาะเห็ดเพาะถุงนี้มีศักยภาพการผลิตสูงมาก ซึ่งตลาดให้การตอบรับดีและมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น(สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559) ปัจจุบันการส่งออกเห็ดมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการจำหน่ายผลผลิตทั้งในประเทศ และต่างประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ซึ่งเห็ดที่ผู้บริโภคนิยมนำมาประกอบอาหารมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดหูหนู (*Auricularia auricular* (Hook) Underw.) ดอกเห็ดจะมีลักษณะคล้ายแผ่นวุ้นสีน้ำตาล สามารถเจริญออกมาจากขอนไม้หรือเปลือกไม้ที่ตายแล้วเห็ดหูหนูที่มีขายตามท้องตลาดเป็นเห็ดสด เห็ดฟาง (*Volvariella volvacea* (Bull. Ex.Fr.) Sing) เป็นเห็ดที่มีลักษณะดอกโตปานกลาง สีของเปลือกหุ้มรวมทั้งหมวกดอกจะมีสีขาวเทาอ่อนไปจนถึงดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และสภาพแวดล้อมเห็ดฟางที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดจะมีทั้งแบบสดและแบบแห้ง เห็ดนางรมมีรสหวาน เห็ดชนิดนี้จะขึ้นรวมกันเป็นกระจุก และสามารถงอกออกมาจากขอนไม้ หรือกิ่งไม้ผุบนต้นไม้ต้นอื่นได้ เห็ดนางรมที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดจะเป็นแบบสด เห็ดเป๋าฮื้อ (*Pleurotus Ostreatus* (Fr.) Guel) เห็ดชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกับเห็ดหอยนางรม มักจะพบได้ตามเปลือกไม้ หรือขอนไม้ผุในช่วงฤดูฝนเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้นเห็ดเป๋าฮื้อที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดจะเป็นแบบสด (ราชบัณฑิตยสถาน, 2550) เห็ดให้คุณค่าทางโภชนาการและมีสรรพคุณทางยา ซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย และช่วยลดอัตราความเสี่ยงจากโรคร้ายต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง หลอดเลือดหัวใจอุดตัน และความดันโลหิตสูง เห็ดจัดเป็นอาหารประเภทผักที่ปราศจากไขมัน มีปริมาณน้ำตาลและเกลือค่อนข้างต่ำ และยังเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี เมื่อเทียบกับผักอีกหลายชนิด อีกทั้งยังมีรสชาติและกลิ่นที่ชวนรับประทาน ซึ่งรสชาติที่โดดเด่นนี้ มาจากการที่เห็ดมีกรดอะมิโนกลูตามิกเป็นองค์ประกอบซึ่งทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นประสาทการรับรู้รสอาหารของลิ้นให้ไวกว่าปกติ และทำให้มีรสชาติคล้ายกับเนื้อสัตว์ (ปองใจ, 2557)

ปัจจุบันสารกำจัดแมลงมีบทบาทและใช้ในด้านการเกษตรอย่างกว้างขวางและส่งผล กระทบต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่สะท้อนให้เห็นสถานการณ์ที่ชัดเจน คือ ข้อมูลปริมาณการ นำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปีจาก ข้อมูลของกรมวิชาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่า ระหว่างปีพ.ศ. 2553-2557 มีการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากถึง 124,898 ตัน มีมูลค่าเท่ากับ 22,843 ล้านบาท โดยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ มากที่สุดได้แก่สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และอื่น ๆ เป็นต้น (สำนักงาน ไม้ว่าเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ไร่ในโรงเพาะเห็ดก่อนนั้น ปัจจุบันยังยึดหลักการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรู

เห็ดตามแบบแผนของการใช้กับพืชผักชนิดอื่นๆ กล่าวคือ มีการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและไรตามระยะการปลูกพืชเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงและไร ขณะที่กองกัญและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย (2553) ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้สาร amitraz, pyridaben, propargite, triazophos, และ dicofol ในการป้องกันกำจัดไรศัตรูเห็ด แนะนำให้เกษตรกรใช้สาร carbaryl และ diazinon ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ด โดยให้ฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเพื่อกำจัดแมลงและไรที่เหลืออยู่ หลังจากนั้น 15 วัน จึงนำก้อนเชื้อใหม่เข้ามาบ่มเส้นใย ทำการฉีดพ่นสารฆ่าไรที่จุกสำคัญของก้อนเชื้อเห็ดทุกๆ 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ขณะที่ สุพัตรา และคณะ (2553) ทำการศึกษาการบริหารศัตรูสัสมือแบบผสมผสานพบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงและไรที่ใช้ได้แก่สาร imidacloprid, carbosulfan, pretoleum spray oil และ pyridaben ในส่วนของแปลงเกษตรกรมีการพ่นสาร โดยไม่มีการสำรวจศัตรูพืช โดยสารที่ใช้คือ abamectin, chlorpyrifos, amitraz และ propargite สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้คือ copper hydroxide, carbendazim และ mancozeb และมีการใช้ชีววิธีร่วมในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงด้วยส่วนการกำจัดวัชพืชใช้วิธีการตัด ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชทั้ง 2 แปลง การเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันมาก

การศึกษาปริมาณสารพิษกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดยังมีอยู่น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในพืชผักชนิดอื่น พัฒนาศณะ และคณะ (2531) ศึกษาสารพิษตกค้างในเห็ดที่เก็บจากตลาดในกรุงเทพมหานคร พบว่าเห็ดเป่าฮื้อ เห็ดนางรม และเห็ดนางฟ้า มีปริมาณพิษตกค้างของสารกำจัดแมลง carbaryl ส่วนเห็ดฟางตรวจพบพิษตกค้างของสารกำจัดแมลงชนิด organochlorine ขณะที่การศึกษาสารพิษตกค้างในผักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พบว่า เห็ด 6 ตัวอย่าง จากการตรวจสารพิษตกค้างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง พบสารตกค้างได้แก่ chlorpyrifos, cypermethrin และ carbaryl แต่ไม่เกินค่ามาตรฐาน และพบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน 1 ตัวอย่าง ได้แก่ methomyl (จารุพงศ์ และคณะ, 2557) การศึกษาสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในเห็ดในประเทศไทยแลนด์เหนือ ระหว่างปี ค.ศ. 1997-1999 ตรวจพบสาร diflubenzuron และ carbendazim จำนวน 32 และ 38 % ของตัวอย่างทั้งหมด (Mitchell and Kilpatrick, 2003) การศึกษาสารพิษตกค้างในเห็ดสดและเห็ดแห้งในประเทศเยอรมันนีของ Wieland *et al.* (2010) จากจำนวน 55 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 84% และพบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน 42% โดยสารพิษตกค้างที่ตรวจพบได้แก่ DEET, dieldrin, metolachlor, chlorpyrifos, diazinon, cypermethrin และ pemethrin เป็นต้น

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2551) ไม่ได้กำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL: Maximum Residue Limits) ในเห็ดไว้ ซึ่งอาจเปรียบเทียบกับปริมาณสารพิษตกค้างในผักกินใบโดยทั่วไป เช่น ผักคะน้ามีค่าปริมาณสาร chlorothalonil, deltamethrin, dithiocarbamates, diazinon, fenvalerate, malathion, metalaxyl และ abamectin ตกค้างสูงสุดได้ 4.00, 0.50, 15.00, 0.05, 10.00, 3.00, 2.00 และ 0.01 ppm ตามลำดับ ส่วนผักตระกูลกระหล่ำ มีค่าปริมาณสาร carbaryl, carbosulfan, cypermethrin, phosalone, lambda-cyhalothrin และ abamectin ตกค้างสูงสุดได้ 5.00, 0.50, 1.00, 0.20 และ 0.01 ppm ตามลำดับ จากรายงานการตรวจสอบปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ของวชิราพร และคณะ (2554) โดยการสุ่มเก็บ 200 ตัวอย่าง พบว่าสารกำจัดแมลงที่พบมากที่สุด คือ cypermethrin รองลงมาคือ chlorpyrifos, deltamethrin, fenvalerate, triazophos, dimethoate, lambda-cyhalothrin, profenofos, cyfluthrin และ diazinon ตามลำดับ ปริมาณที่พบอยู่ในช่วง 0.01- 6.84 ppm ในการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในผักและผลไม้ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจากตัวอย่างผักและผลไม้ 1,027 ตัวอย่าง รวม 61 ชนิดพืช พบว่าตัวอย่างผักและผลไม้ 1,027 ตัวอย่าง พบสารกำจัดแมลงตกค้าง จำนวน 272 ตัวอย่าง มีปริมาณสารพิษ

ตกค้างเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย (MRLs) 18 ตัวอย่าง ซึ่งสารพิษที่ตรวจพบมี 15 ชนิด เป็นสารพิษในบัญชีวัตถุอันตรายที่กรมวิชาการเกษตรเฝ้าระวัง (watch list) 4 ชนิด ได้แก่ EPN, methomyl, oxamyl และ carbofuran และสารพิษที่ตรวจพบมากที่สุด ได้แก่ chlorpyrifos คิดเป็น 43.0% รองลงมาคือ cypermethrin, profenofos, methomyl และ carbaryl คิดเป็น 27.8, 9.7, 5.4 และ 3.7% ตามลำดับ (จารุพงศ์ และคณะ, 2555) จากรายงานของฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (2555) ได้มีการสุ่มตรวจผักมาตรฐาน และกลุ่มตราห้าง จำนวน 7 ชนิด ซึ่งเป็นผักที่นิยมบริโภคโดยทั่วไป พบว่า ในผักทั้ง 7 ชนิดมีสารกำจัดแมลงตกค้างทั้งสิ้น 14 ชนิด ได้แก่ acephate, aldicarb, carbaryl, carbofuran, chlorpyrifos, dicrotophos, EPN, ethion, methidathion, methiocarb, methomyl, omethoate, oxamyl และ triazophos และมีสารกำจัดแมลงถึง 7 ชนิด ที่อยู่ในรายการเฝ้าระวังของกรมวิชาการเกษตรได้แก่ aldicarb, carbofuran, dicrotophos, EPN, methidathion, methomyl และ oxamyl นอกจากนี้สถานการณ์ของสารพิษตกค้างในผักสดและผลไม้สดที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ พบสารพิษตกค้างในผักสดทั้งสิ้น 35 ชนิด และตรวจพบในผลไม้สดทั้งสิ้น 18 ชนิด ซึ่งสารกำจัดแมลงที่ตรวจพบคือ organophosphorous และ carbamate (อมรินทร์, 2555) จากการศึกษาการตกค้างของสารกำจัดแมลงกลุ่ม organophosphate และ carbamate ในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่นในพื้นที่ 4 จังหวัดอีสานตอนล่าง ได้แก่ อุบลราชธานี อำนาจเจริญ โยธธร และศรีสะเกษจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ไบย่านาง ผักชะแยง จิ้งหรีด ตักแตน ปูนา ปลา และตัวอ่อนของแมลงปอ ชนิดละ 100 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 700 ตัวอย่าง จากแปลงปลูกพืช 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว พริก แตงโม มะเขือ ค่ะน้า และถั่วฝักยาวพบว่า การตกค้างของสารกำจัดแมลงในกลุ่ม organophosphate และ carbamate ในพื้นที่ 4 จังหวัดมีค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในจังหวัดพบการปนเปื้อนหรือพบสารตกค้างมากที่สุดถึง 90% ของตัวอย่างรองลงมาคือ ตักแตน 89% นอกจากนี้พบการตกค้างในผักพื้นบ้านอีสานค่อนข้างสูงเช่นกัน คือ ผักชะแยงและย่านาง คิดเป็น 71 และ 86% ตามลำดับ (สุภาพร และคณะ, 2556)

การศึกษการสลายตัวของสารกำจัดแมลงบางชนิดในเห็ดยังไม่พบการรายงานในปัจจุบันว่าต้องเว้นระยะเวลาในการสลายตัวกี่วัน หากเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงแล้วไม่เว้นระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว ทำให้ผู้บริโภคผลผลิตเห็ดเหล่านี้ได้รับอันตรายจากสารเคมีตกค้างในเห็ดได้ ปัจจุบันมีเพียงการศึกษการสลายตัวของสารป้องกันกำจัดแมลงในพืชผักชนิดอื่นเท่านั้น เช่นการศึกษการตกค้างของ carbosulfan และ carbofuran ในหน่อไม้ฝรั่ง มาร์ศรี (2550) พบปริมาณสาร carbosulfan ตกค้างเฉลี่ย 1.31, 0.62 และ 0.03 ppm เมื่อเก็บผลผลิตที่ 0, 1 และ 3 วัน ตามลำดับ และตรวจพบปริมาณสาร carbofuran ตกค้างเฉลี่ย 0.96, 0.73, 0.44 และ 0.02 ppm เมื่อเก็บผลผลิตในวันที่ 0, 1, 3 และ 5 วัน ตามลำดับ ซึ่งค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้างของ carbosulfan และ carbofuran ไม่ได้กำหนดไว้ใน Codex จึงใช้เปรียบเทียบกับปริมาณ carbosulfan ตกค้างสูงสุดในมะเขือเทศที่กำหนดให้ไม่เกิน 0.1 ppm (FAO/WHO, 2000) แสดงให้เห็นว่าหลังการฉีดพ่น carbofuran แล้ว 5 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งมาบริโภคได้อย่างปลอดภัย ซึ่งการศึกษการสลายตัวของ Triazophos ในถั่วเหลืองฝักสดในฤดูหนาวและฤดูฝน ผลการทดลองในฤดูหนาวพบว่าถั่วเหลืองฝักสดมี Triazophos ตกค้างเฉลี่ย 7.71, 2.87, 1.83, 1.06, 0.64, 0.52, 0.17 และ 0.12 ppm เมื่อเก็บผลผลิตที่ 0, 2, 4, 7, 10, 14, 21 และ 28 วัน ภายหลังการพ่นครั้งสุดท้ายตามลำดับ ส่วนในฤดูฝนพบว่าถั่วเหลืองฝักสดมี Triazophos ตกค้างเฉลี่ย 7.08, 1.78, 1.05, 0.67, 0.31, 0.17, 0.07 และ 0.06 ppm เมื่อเก็บผลผลิตในวันที่ 0, 1, 4, 7, 10, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าผลการทดลองทั้งฤดูหนาวและฤดูฝนสอดคล้องกัน แต่เนื่องจาก FAO/WHO กำหนดค่า MRLs (maximum residue limit) ของ Triazophos ไว้เท่ากับ 0.2 ppm ดังนั้นถ้าเกษตรกรใช้ Triazophos กับถั่วเหลืองฝักสดตามคำแนะนำคือเว้นระยะเวลา 28 วันภายหลังการพ่น

ครั้งสุดท้าย ถั่วเหลืองฝักสดจะปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่เป็นอุปสรรคในการส่งออก (สมสมัย และคณะ, 2549) จากการศึกษาการสลายตัวของ chlorpyrifos ในส้มโอ โดยฉีดพ่นในแปลงส้มโอ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 3 สัปดาห์ ภายหลังจากฉีดพ่นสารทิ้งให้สารแห้งสนิท จึงเก็บส้มโอที่ระยะเวลา 0, 1, 4, 7, 10, 14 และ 21 วัน พบว่า ส้มโอแปลงที่ฉีดพ่น chlorpyrifos ในอัตราตามคำแนะนำ พบสารพิษตกค้างในส้มโอ ปริมาณ 0.38, 0.27, 0.21, 0.17, 0.14, 0.09 และ 0.07 ppm ตามลำดับ ดังนั้นข้อมูลจากการทดลองนี้ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยแล้ว พบว่าส้มโอแปลงฉีดพ่นในอัตราตามคำแนะนำ ควรทิ้งระยะเวลาเก็บเกี่ยว 7 วัน ปริมาณสารพิษตกค้างจึงจะลดลงอยู่ในระดับปลอดภัย (สมสมัย และประชาติปัติย์, 2549) และจากการศึกษาการสลายตัวของสารมาลาโรออนในส้มโอ โดยฉีดพ่นในแปลงส้มโอสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 สัปดาห์ ภายหลังจากฉีดพ่นสารทิ้งให้สารแห้งสนิท จึงเก็บส้มโอที่ 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วัน หลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย นำมาสกัดสารพิษตกค้างโดยวิธีทางเคมี และวิเคราะห์ด้วยเครื่อง gas chromatography พบว่าส้มโอที่ฉีดพ่นด้วยมาลาโรออนในครั้งที่ 3 โดยใช้ตามอัตราคำแนะนำพบสารพิษตกค้างในส้มโอทั้งผล (เนื้อรวมเปลือก) ปริมาณ 0.65, 0.33, 0.12, 0.06, 0.04, 0.03, และ 0.02 ppm ตามลำดับ และส้มโอแปลงที่ฉีดพ่นมาลาโรออนครั้งที่ 4 พบสารพิษตกค้างปริมาณ 1.06, 0.44, 0.17, 0.12, 0.07, 0.04 และ 0.03 ppm ตามลำดับ ดังนั้นข้อมูลจากการทดลองนี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยแล้ว พบว่าส้มโอแปลงฉีดพ่นในอัตราตามคำแนะนำมีปริมาณสารพิษตกค้างต่ำกว่าค่าปลอดภัยที่กำหนดตั้งแต่วันแรกของการเก็บเกี่ยว (0 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย) ฉะนั้นควรทิ้งระยะเวลาเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 3 วัน เพื่อความปลอดภัยของเกษตรกร ผู้บริโภคและไม่ส่งผลกระทบต่อการค้าส่งเป็นสินค้าไปจำหน่ายต่างประเทศ (สมสมัย และคณะ, 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ

แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับตัวเกษตรกร ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกร และความรู้และพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกร

ขั้นตอนการสำรวจ

ทำการสำรวจเบื้องต้น (pre-survey) โดยการใช้แบบสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกร โดยทำการเลือกเขตพื้นที่ที่มีการเพาะเห็ดและมีการส่งเข้ามาขายในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร มากที่สุด 3 แห่ง คือ

- ชุมชนเพาะเห็ด อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี
- ชุมชนเพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี
- ชุมชนเพาะเห็ด อำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (judgmental sampling) พื้นที่ละ 30 หลังคาเรือน เพื่อที่จะทราบชนิดของสารกำจัดแมลงที่เกษตรกรใช้ในการกำจัดศัตรูเห็ด และเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตรวจสอบสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ด

การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ขั้นตอนการสุ่ม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าอังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนูดำ ในตลาดขายส่งของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 3 ตลาด ได้แก่

- ตลาดไท
- ตลาดสี่มุมเมือง
- ตลาดปากคลองตลาด

โดยทำการสุ่มตัวอย่างเห็ดมาตัวอย่างละครึ่งกิโลกรัม โดยจะเก็บชนิดละ 27 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างจะบรรจุตัวอย่างในถุงพลาสติกใสปิดปากถุง ตีฉลากแสดงรายละเอียดตัวอย่างอย่างชัดเจน นำตัวอย่างมาวิเคราะห์สารพิษตกค้างทันที

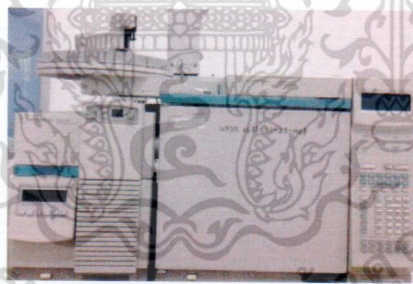
ขั้นตอนการสกัดสาร

การสกัดสารดัดแปลงตามวิธีของจาร์พงศ์ และคณะ (2557) โดยนำตัวอย่างเห็ดมาหั่นและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน นำตัวอย่างไปชั่งให้ได้ 10 g ใส่ลงใน Centrifuge tube ขนาด 50 ml เติม acetonitrile 10 ml ปิดฝาแล้วนำไปเขย่าบน Vortex mixer นาน 1 นาที แล้วเติม Magnesium Sulfate 4.0 g เติม Sodium Chloride 1.0 g เติม Sodium Citrate Tribasic Dihydrate 1.0 g และเติม Sodium Citrate Dibasic Sesquihydrate 0.5 g เขย่าด้วยมือ และ Vortex mixer นาน 1 นาที หลังจากผสมกันดีแล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge เพื่อแยกชั้นที่ความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ที่ไม่ต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 °C แล้วดูดสารละลายใส่ที่ได้ใส่ลงใน centrifuge tube ที่มี MgSO₄ anhydrous 0.015 g และ PSA 0.0025 g ปิดฝาและนำไปเขย่าบน Vortex mixer นาน 30 วินาที หลังจากผสมกันดีแล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centifuge เพื่อแยกชั้นที่ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นดูดสารละลายใส 0.5 ml ใส่ลงใน Vials ขนาด 1.5 ml นำสารละลายใส่ที่ได้มาลดปริมาตรให้เหลือ 1 ml ด้วย N₂ evaporator ทำการปรับปริมาตรด้วย Ethyl acetate 1 ml จากนั้นนำไปตรวจด้วยเครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) (GC: Agilent Technologies; 6890N Network GC System) และ (MS: Agilent Technologies; 5973 inert Mass Selective Detector) เพื่อตรวจหาสารกำจัดแมลงต่อไป (ภาพที่ 2.2)

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

นำตัวอย่างสารจากการสกัดมาทำการวิเคราะห์สารกำจัดแมลงจำนวน 39 ชนิด จากสารกำจัดแมลง 3 กลุ่มคือ organophosphate 26 ชนิด ได้แก่ diazinon, pirimiphos methyl, chlorpyrifos, parathion methyl, malathion, methidathion, profenofos, ethion, triazophos, EPN, omethoate, fenitrothion, azinphos-ethyl, phosalone, ethoprophos, monocrotophos, dimethoate, methamidophos, chlorpyrifos-methyl, profenofos, dicrotophos, methamidophos, acephate, dimethoate, mevinphos, และ fenthion สารในกลุ่ม carbamate 6 ชนิด ได้แก่ isoprocab, methomyl, promecarb, carbofuran และ carbaryl สารในกลุ่ม pyrethroid 7 ชนิด ได้แก่ bifenthrin, cypermethrin, permethrin, fenvalerate, cyfluthrin, cambda cyhalothrin และ deltamethrin โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) (GC: Agilent Technologies; 6890N Network GC System) และ (MS: Agilent Technologies; 5973 inert Mass Selective Detector)

การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดนางฟ้า

ทำการเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนเพาะเห็ดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนี้

การเลี้ยงเส้นใยบนอาหารวัน

เป็นวิธีการเตรียมเชื้อเห็ดให้บริสุทธิ์โดยใช้เนื้อเยื่อจากดอกเห็ดสด นำมาเลี้ยงให้เจริญบนอาหารวัน PDA ในสภาพปลอดเชื้อ ลักษณะดอกเห็ดสดซึ่งนำมาเลี้ยง เนื้อเยื่อต้องมีลักษณะดี ทนต่อโรค และแมลง และอื่นๆ โดยนำดอกออกก่อนจะมีการเกิดสปอร์มาเลี้ยง โดยใช้เนื้อเยื่อตรงกลางระหว่างส่วนต่อของครีบและก้านดอก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง

นำเมล็ดข้าวฟ่างมาล้างเอาเมล็ดลือบออกให้หมดและแช่น้ำไว้ 1 คืน เพื่อให้เมล็ดนิ่ม นำไปนึ่งหรือต้มจนกระทั่งเมล็ดข้าวฟ่างบานหรือสุกประมาณ 15-20 % นำไปผึ่งลม พอให้เมล็ดข้าวฟ่างแห้งหมาดๆ ให้มีความชื้นประมาณ 60 % กรอกใส่ขวดแก้วชนิดแบนที่สะอาด ประมาณ 1/2-2/3 ของขวดแล้วอุดจุกสำลี หุ้มกระดาษหรือถุงพลาสติกทนความร้อนป้องกันไอน้ำและรัดด้วยยางรัด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งที่ความดัน 15 psi เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำขวดข้าวฟ่างที่ฆ่าเชื้อแล้วเข้าตู้ถ่ายเชื้อ และถ่ายเชื้อเห็ดจากอาหารวุ้นที่คัดดีแล้ว โดยตัดชิ้นวุ้นเป็นสี่เหลี่ยมขนาด 0.5-1 cm² ต่อขวดข้าวฟ่าง จากนั้นเก็บขวดข้าวฟ่างไว้ที่อุณหภูมิห้อง เส้นใยเห็ดจะเดินเต็มขวด สามารถนำไปใช้ได้อีกประมาณ 9 วัน

การทำถุงก้อนเชื้อขี้เลื่อย

เพาะโดยใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน สูตรโรงโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ผสมคลุกเคล้า ส่วนผสมของอาหารและน้ำให้เข้ากัน ปรับความชื้นให้ได้ 50-55 % นำมาบรรจุในถุงพลาสติกทนความร้อน ให้มีน้ำหนักประมาณ 0.6-1 kg หุบให้แน่น ตรงปากถุงใส่คอขวดพลาสติก ดึงปากถุงให้ตึง พับถุงพลาสติกทบพาดคอขวด รัดยางให้แน่น แล้วอุดด้วยจุกสำลี หุ้มด้วยกระดาษหรือถุงพลาสติกทนความร้อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่ 15 psi เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำถุงขี้เลื่อยที่ฆ่าเชื้อแล้วมาพักให้เย็นในห้องที่สะอาด นำเชื้อเห็ดขอนขาวในเมล็ดข้าวฟ่างที่เตรียมไว้ใส่ลงไป 10-15 เมล็ด รัดกระดาษที่หุ้มสำลีและคอขวดนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและมีการระบายอากาศได้ดี ประมาณ 20-30 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุงขี้เลื่อย ซึ่งพร้อมที่จะนำไปเปิดให้ออกดอกได้ การเปิดให้ออกดอกคัดเลือกก้อนเห็ดที่เชื้อเดินเต็มถึงก้นถุงหรือเกือบเต็ม ไม่มีก้อนที่มีเชื้อราหรือเชื้ออื่นปะปน จัดเรียงบนชั้นวาง โดยเห็ดนางฟ้าจัดเรียงเป็นรูปตัวเอ (A) และเห็ดหูหนูดำจะทำการแฉวน การให้น้ำควรให้วันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและบ่าย ที่ก้อนเชื้อและบริเวณโรงเรือนเพื่อรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้ได้ประมาณ 80 % และควรมีการถ่ายเทอากาศที่ดี ทำการเพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูดำในโรงเพาะเห็ดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในส่วนของการฉีดพ่นจะฉีดพ่นสารกำจัดแมลง carbaryl ฉีดพ่น 2 อัตราคืออัตราคำแนะนำ (1 g / น้ำ 1 L) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (2 g / น้ำ 1 L) และ malathion ฉีดพ่น 2 อัตราคืออัตราคำแนะนำ (1.5 CC / น้ำ 1 L) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (3 CC / น้ำ 1 L) ซึ่งเป็นสารฆ่าแมลงและไรที่เกษตรกรมีการใช้กันมากที่สุดในปัจจุบัน สมาคมกีฏ และสัตววิทยาแห่งประเทศไทย (2553)

การสุ่มตัวอย่างเห็ดมาตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้าง

หลังการฉีดพ่นน้ำมันหอมระเหยและสารฆ่าแมลงแล้วจะทำการสุ่มเก็บดอกเห็ดและก้อนขี้เลื่อยที่ 0 (หลังฉีดพ่นทันที), 1, 3, 6, 10, 15, 21, และ 28 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย โดยในการสุ่มเก็บตัวอย่างดอกเห็ดจะเลือกเก็บเฉพาะดอกที่มีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ ส่วนก้อนขี้เลื่อยทำการสุ่มเก็บครั้งละ 9 ก้อน ซ้ำละ 3 ก้อนโดยจะทำการเจาะให้มีขนาดกว้าง×ยาว×ลึก (2×2×2 cm) ทำวิธีเดียวกันนี้ทั้งในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูดำ จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้างทันที โดยทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ

ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้าง

นำตัวอย่างสารจากการสกัดมาทำการวิเคราะห์สารกำจัดแมลงจำนวน 2 ชนิด จากสาร 2 กลุ่ม ได้แก่ organophosphate ได้แก่ malathion และสารกลุ่ม carbamate ได้แก่ โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS)

การวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นทำการที่ความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) และนำข้อมูลที่ได้ออกมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance)

และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS

ขั้นตอนการสกัดสาร



นำตัวอย่างเห็ดมาหั่นและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน



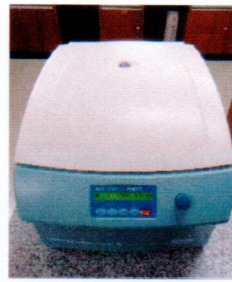
ชั่งตัวอย่างเห็ด 10 กรัม ใส่ลงใน Centrifuge tube ขนาด 50 ml เติม Acetonitrile 10 ml นำไปเขย่าบน Vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที



เติม Magnesium Sulfate 4.0 g เติม Sodium Chloride 1.0 g เติม Sodium Citrate Tribasic Dihydrate 1.0 g และเติม Sodium Citrate Dibasic Sesquihydrate 0.5 g เขย่าด้วยมือ นำไปเขย่าบน Vortex mixer เป็นเวลา 1 นาที

ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการสกัดสาร เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS ค่า
 เอกสารนี้ขึ้นชื่อที่กรมวิชาการเกษตร ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง



นำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centifuge ที่ความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ที่ 4 °C



ดูดสารละลายใส 1 ml ใส่ลงใน Centrifuge tube ที่มี $MgSO_4$ anhydrous 0.015 g และ PSA 0.0025 g นำไปเขย่าบน vortex mixer เป็นเวลา 30 วินาที และนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centrifuge ที่ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ที่ 4 °C



ดูดสารละลายใส 0.5 ml ใส่ลงใน Vials ขนาด 1.5 ml จากนั้นนำไปลดปริมาตรด้วย N_2 evaporator ทำการปรับปริมาตรด้วย Ethylacetate 1 ml จากนั้นนำไปตรวจวิเคราะห์สารด้วยเครื่อง GC-MS

ภาพที่ 2.2 (ต่อ) ขั้นตอนการสกัดสาร เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

ผลการทดลอง

การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี
อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรีจำนวน 90 หลังคาเรือน พบว่าเกษตรกรผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้หญิง ร้อยละ 68.78 ผู้ชาย ร้อยละ 31.13 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีครอบครัวแล้ว ร้อยละ 90.0 เกษตรกรส่วนมากมีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 63.33 เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครอบครัวเท่ากับ 5,000-10,000 บาท ร้อยละ 45.57 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมานานกว่า 5 ปี ร้อยละ 51.1 (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

ข้อมูลพื้นฐาน	ค่าเฉลี่ย (%)			รวม
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	
1. เพศ				
เพศชาย	26.7	30.0	36.7	31.13
เพศหญิง	73.3	70.0	63.3	68.87
2. สถานะ				
โสด	10.0	3.3	16.7	10
แต่งงานแล้ว	90.0	96.7	83.3	90
หย่าร้าง	0.0	0.0	0.0	0.0
3. ระดับการศึกษา				
ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษา	3.3	3.3	10.0	5.53
ประถมศึกษา	70.0	56.7	63.3	63.33
มัธยมศึกษาตอนต้น	10.0	3.3	10.0	7.77
มัธยมศึกษาตอนปลาย	0.0	20.0	16.7	12.23
อนุปริญญา	13.3	6.7	0.0	6.67
ปริญญาตรี	3.3	10.0	0.0	4.43
4. รายได้เฉลี่ยต่อครอบครัว (บาท/เดือน)				
ต่ำกว่า 5,000	6.7	10.0	3.3	6.67
5,001 – 10,000	30.0	46.7	60.0	45.57
10,001 – 15,000	33.3	16.7	23.3	24.43
15,001 – 20,000	20.0	3.3	2.7	8.67
สูงกว่า 20,000	10.0	23.3	6.7	13.33
5. ประสบการณ์ในการเพาะเห็ด				
ต่ำกว่า 5 ปี	13.3	46.7	93.3	51.1
5-10 ปี	26.7	50.0	6.7	27.8
มากกว่า 15 ปี	60.0	3.33	0.0	21.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสาร หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาต อาจทำให้ข้อมูลบิดเบือนและต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสาร

ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน พบว่า เกษตรกรร้อยละ 89.87 ทำการเพาะเห็ดบนที่ดินของตนเอง เกษตรกรมีโรงเรือนเพาะเห็ดน้อยกว่า 5 โรงเรือน ร้อยละ 62.23 ซึ่งขนาดของโรงเรือนสามารถบรรจุได้ 1,500-2,000 ก้อนต่อโรงเรือน เห็ดที่เกษตรกรนิยมเพาะกันมากที่สุดได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนูดำ ร้อยละ 58.9 และ 43.3 ตามลำดับ เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพาะเห็ดทั้งหมดเท่ากับ 10,000-20,000 บาทต่อโรงเรือน ร้อยละ 51.13 เมื่อสอบถามถึงปัญหาที่เกษตรกรพบในการเพาะเห็ดเกษตรกรประสบปัญหาเรื่องการเข้าทำลายของศัตรูพืช ได้แก่ แมลง ไร โรค และวัชพืช รวมทั้งสภาพดินฟ้าอากาศและการไม่ออกดอกของเห็ด ซึ่งแมลงและไรที่เกษตรกรประสบปัญหา ได้แก่ ไรแดง (ไรตืด) ไรไข่ปลา แมลงหิวเห็ด เพลี้ยไฟ ดัก และตัวหนอนของผีเสื้อ ซึ่งหากเกษตรกรพบแมลงและไรศัตรูเห็ดเหล่านี้เข้าทำลายเกษตรกร ร้อยละ 85.57 จะกำจัดโดยใช้สารเคมี ซึ่งสารเคมีที่เกษตรกรใช้นั้นได้แก่ carbaryl, carboosulfan, cypermethrin, abamectin, amitraz, malathion, acetamiprid, chlorpyrifos และ methomyl (ตารางที่ 3.2)

พฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน พบว่า เกษตรกร ร้อยละ 82.7 ซื้อสารเคมีจากร้านค้าทั่วไป โดยให้เหตุผลในการเลือกซื้อสารเคมีว่า เห็นผลทันที ใช้ง่าย มีผู้แนะนำ และหาซื้อได้ง่าย โดยมีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 51.97 เกษตรกรมีการเว้นระยะเก็บผลผลิตหลังการฉีดพ่นสารเคมี 3 วัน โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มีการอ่านฉลากสารเคมีก่อนใช้ทุกครั้ง สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง และทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้สารเคมี ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันขณะใช้สารเคมีได้แก่ ผ้าปิดจมูก สวมเสื้อแขนยาว และกางเกงขายาว เกษตรกรร้อยละ 83.47 มีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้อยู่ทันทีเมื่อสังเกตเห็นว่าแมลงมีความต้านทานต่อสารนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใช้สารเคมีไม่พบอาการเกิดพิษจากการใช้สารมีเพียง ร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อยคือ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย (ตารางที่ 3.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ด	ค่าเฉลี่ย (%)			รวม
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	
1. พื้นที่เพาะปลูก				
ที่ดินของตนเอง	92.9	96.7	80.0	89.87
เช่า	7.1	3.3	20.0	10.13
2. จำนวนโรงเรือน (โรงเรือน/ครอบครัว)				
ต่ำกว่า 5	46.7	46.7	93.3	62.23
5-10	36.7	50.0	6.7	31.13
11-15	13.3	0.0	0.0	4.43
มากกว่า 15	3.3	3.3	0.0	2.2
3. ขนาดของโรงเรือนที่บรรจุก้อน (ก้อน/โรงเรือน)				
ต่ำกว่า 1,500	10.0	3.3	66.7	26.67
1,501 - 2,000	10.0	40.0	26.7	25.57
2,100 - 2,500	60.0	50.0	6.7	38.9
มากกว่า 2,500	20.0	6.7	0.0	8.9
4. ชนิดของเห็ดที่ปลูก				
เห็ดโคนญี่ปุ่น	3.3	0.0	0.0	1.1
เห็ดนางฟ้า	96.7	66.7	13.3	58.9
เห็ดหูหนูดำ	93.3	33.3	3.3	43.3
เห็ดฟาง	0.0	3.3	70.0	24.43
5. ต้นทุนการผลิต (บาท/โรงเรือน)				
ต่ำกว่า 10,000	10.0	16.7	63.3	30
10,001- 20,000	66.7	56.7	30.0	51.13
20,001- 30,000	16.7	16.7	0.0	11.13
มากกว่า 30,000	6.6	10.0	6.7	7.77
6. ปัญหาที่พบในการเพาะเห็ด				
แมลงและไรศัตรูเห็ด	100.0	23.3	20.0	47.77
โรคที่เกิดกับเห็ด	100.0	26.7	13.3	46.67
เห็ดไม่ออกดอก	100.0	36.7	33.3	56.67
วัชพืช	100.0	3.3	3.3	35.53
สภาพอากาศ	100.0	6.6	20.0	42.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้องจังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ด	ค่าเฉลี่ย (%)			
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	รวม
7. แมลงและไรศัตรูเห็ดที่พบ				
ไรดีด	66.7	26.7	13.3	35.57
ไรขาวใหญ่	3.3	3.3	0.0	2.2
ไรลูกโป่ง	16.7	0.0	0.0	5.57
ไรไข่ปลา	83.3	3.3	3.3	29.97
แมลงหัวเห็ด	100.0	26.7	33.3	53.33
เพลี้ยไฟ	3.3	16.7	6.7	8.9
มด	50.0	0.0	6.7	18.9
ด้วง	26.7	3.3	50.0	26.67
ตัวหนอนของผีเสื้อ	93.3	20.0	93.3	68.87
แมลงวันเขี้ยวริด, แมลงวันฟอริด, และแมลงวันซีซิด	13.3	3.3	13.3	9.97
8. วิธีการจัดการแมลงและไรศัตรูเห็ด				
วิธีชีววิธี	0.0	10.0	0.0	3.33
สารกำจัดแมลง	90.0	76.7	90.0	85.57
สารสกัดจากพืช	60.0	3.3	60.0	41.1
เขตกรรม	7.1	10.0	7.1	8.07
วิธีชีววิธี	0.0	10.0	0.0	3.33
9. สารกำจัดแมลงที่ใช้				
	carbaryl methomyl cypermethrin chlorpyrifos	carbaryl carboosulfan cypermethrin abamectin amitraz malathion acetamiprid	carbaryl cypermethrin abamectin amitraz	carbaryl carboosulfan cypermethrin abamectin amitraz malathion acetamiprid chlorpyrifos methomyl

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลง	ค่าเฉลี่ย (%)			
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	รวม
1. สถานที่ซื้อสารกำจัดแมลง				
ร้านจำหน่ายทั่วไป	81.4	80	86.7	82.7
ตัวแทนจำหน่าย	40.7	30	13.3	28
2. เหตุผลที่เลือกใช้สารกำจัดแมลง				
เห็นผลทันที	62.9	33.3	30	42.07
สะดวกสบาย	62.9	43.3	53.3	53.17
บุคคลอื่นแนะนำ	44.4	13.3	6.7	21.47
หาซื้อง่าย	44.4	13.3	13.3	23.67
3. อัตราการใช้				
1 ครั้ง/เดือน	26.0	17.4	16.7	20.03
2 ครั้ง/เดือน	22.2	17.4	16.7	18.77
3 ครั้ง/เดือน	37.0	52.2	66.7	51.97
4 ครั้ง/เดือน	14.8	13	0.0	9.27
4. เว้นระยะก่อนเก็บผลผลิตหลังฉีดพ่นครั้งสุดท้าย				
0 วัน	0.0	0.0	0.0	0.0
1 วัน	26.0	23.3	0.0	16.43
2 วัน	18.5	40	13.3	23.93
3 วัน	55.5	6.7	36.7	32.97
มากกว่า 3 วัน	0.0	30	50	26.67
5. การปฏิบัติตนก่อนและหลังการใช้สารกำจัดแมลง				
อ่านฉลากก่อนใช้ทุกครั้ง	100.0	90.7	77.7	89.47
คำนึงถึงระยะเวลาในการเก็บผลผลิต	25.9	23.3	27.8	25.67
สวมอุปกรณ์ป้องกันทุกครั้ง	96.2	90	77.7	87.97
ทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้	100.0	100	100	100
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกัน	ผ้าปิดปาก ปิดจมูก เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว	ผ้าปิดปาก ปิดจมูก เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว	ผ้าปิดปาก ปิด จมูกเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว	ผ้าปิดปาก ปิด จมูกเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลง	ค่าเฉลี่ย (%)			
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	รวม
7. เมื่อพบว่าสารกำจัดแมลงที่ใช้ไม่ได้ผล				
เปลี่ยนเป็นสารกำจัดแมลงชนิดอื่นทันที	81.4	91.3	77.7	83.47
นำสารกำจัดแมลงชนิดอื่นมาใช้ร่วมกัน	18.5	4.3	16.7	13.17
ใช้สารสกัดจากพืชร่วมกับสารกำจัดแมลง	18.5	8.7	16.7	14.63
8. อาการเกิดพิษจากการใช้สารกำจัดแมลง				
ไม่พบอาการเกิดพิษ	81.4	87.0	100	89.47
พบอาการไม่รุนแรงได้แก่ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย.	29.6	13.0	0.0	14.2
อาการขั้นรุนแรง เป็นลมหมดสติ	0.0	0.0	0.0	0.0

การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิดได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าอังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนูดำ ในตลาดขายส่งของกรุงเทพมหานครจำนวน 3 ตลาดได้แก่ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง โดยวิเคราะห์หาสารพิษตกค้าง 39 ชนิด จากสาร 3 กลุ่ม ได้แก่ organophosphate, pyrethroid และ carbamate ด้วยเครื่อง GC-MS ผลการวิเคราะห์พบว่าไม่พบสารตกค้างในทุกตัวอย่าง ซึ่งความสามารถของการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของเครื่อง GC-MS สามารถวิเคราะห์ได้ไม่ต่ำกว่า 0.002 ppm ขณะที่วิธีการสกัดสารพิษตกค้างมีค่าเปอร์เซ็นต์การได้กลับคืน (%recovery) เท่ากับ 87.8% (ตารางที่ 3.4)

ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์หาสารกำจัดแมลงตกค้างในตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด

ชนิดของเห็ด	ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดแต่ละตลาด								
	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3		
	ตลาดไท	ตลาดสี่มุมเมือง	ตลาดปากคลองตลาด	ตลาดไท	ตลาดสี่มุมเมือง	ตลาดปากคลองตลาด	ตลาดไท	ตลาดสี่มุมเมือง	ตลาดปากคลองตลาด
เห็ดนางฟ้าอังการี	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
เห็ดนางฟ้าภูฐาน	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
เห็ดฟาง	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
เห็ดหูหนูดำ	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

ND (non detected) คือ ไม่สามารถตรวจพบได้ที่ปริมาณต่ำกว่า 0.002 ppm, % recovery = 87.8%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดนางรม

การสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

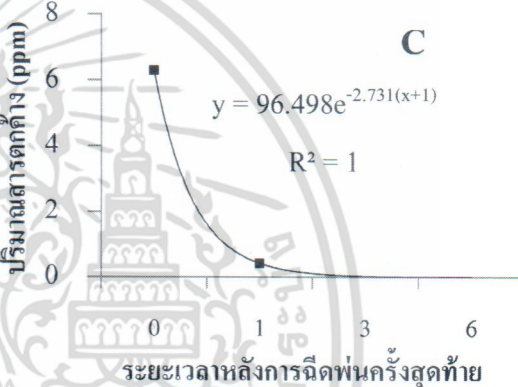
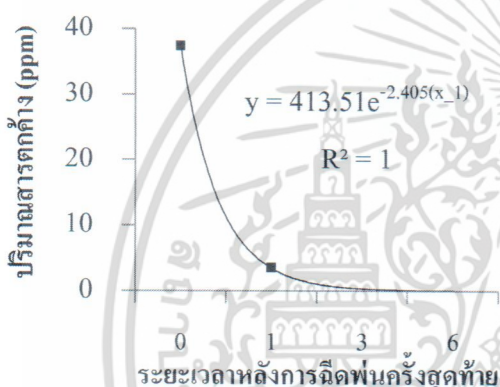
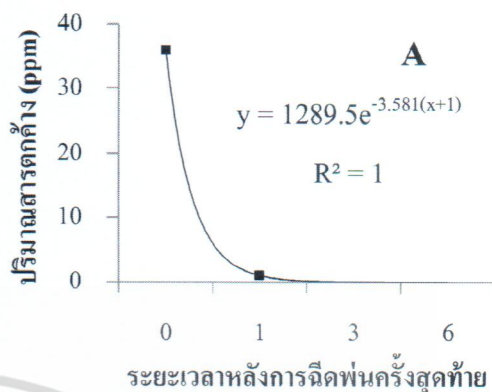
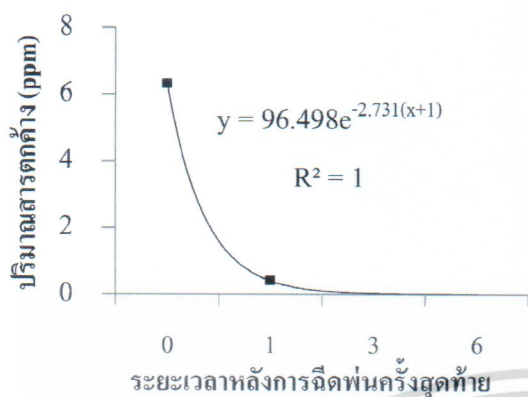
จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า *Pleurotus sajor-caju* เห็ดหูหนู *Auricularia auricular* (Hook) Underw และก้อนเชื้อเห็ด โดยทำการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงในอัตราค่าแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราค่าแนะนำ (2,490 ppm) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น 0 ppm) ทำการฉีดพ่น 3 ครั้ง คือ ก่อนเปิดดอก 7 วัน วันที่เปิดดอก และเปิดดอกแล้ว 7 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างที่ 0 (หลังฉีดพ่นทันที), 1, 3, 6, 10, 15, 21 และ 28 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย นำตัวอย่างมาสกัดและนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าในวันที่ 0 ที่สองเท่าของอัตราค่าแนะนำ พบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูมีปริมาณเท่ากับ 90.16 และ 37.33 ppm ตามลำดับ แต่ไม่พบสารตกค้างในก้อนเชื้อเห็ด และในวันที่ 1 ที่สองเท่าของอัตราค่าแนะนำพบการตกค้างของสารกำจัดแมลงในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูเท่ากับ 15.55 และ 3.37 ppm ตามลำดับ และวันที่ 3 หลังการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion ตรวจพบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าเท่ากับ 0.72 ppm และไม่พบสารตกค้างในดอกเห็ดหูหนู หลังจากวันที่ 3 พบว่าสารกำจัดแมลง malathion ลดลงจนตรวจไม่พบการตกค้าง ส่วนในการฉีดพ่นตามอัตราค่าแนะนำพบว่าในวันที่ 0 และ 1 พบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าปริมาณเท่ากับ 35.91 และ 1 ppm และในดอกเห็ดหูหนูพบสารตกค้างปริมาณเท่ากับ 6.29 และ 0.41 ppm และไม่พบการตกค้างในก้อนเชื้อเห็ดของทั้งสองอัตราการฉีดพ่นในเห็ดทั้งสองชนิด (ตารางที่ 3.5) จากการศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูเป็นแบบ Exponential โดยการสลายตัวในเห็ดนางฟ้าที่ฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion ในอัตราสองเท่าของอัตราค่าแนะนำและอัตราค่าแนะนำได้สมการ $y = 96.498e^{-2.731(x+1)}$ และ $y = 1289.5e^{-3.581(x+1)}$ ตามลำดับ ซึ่งในส่วนของเห็ดหูหนูได้สมการ $y = 413.51e^{-2.405(x-1)}$ และ $y = 96.498e^{-2.731(x+1)}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 3.1)

ตารางที่ 3.5 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราค่าแนะนำ (1,245 ppm) และอัตราสองเท่าของค่าแนะนำ (2,490 ppm) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS

อัตราการฉีดพ่น (ppm)	ระยะเวลาหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารตกค้าง (ppm)			
		เห็ดนางฟ้า		เห็ดหูหนู	
		ดอกเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ด	ดอกเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ด
อัตราสองเท่าค่าแนะนำ (2,490 ppm)	0	90.16±1.62	ND	37.33±7.93	ND
	1	15.55±2.87	ND	3.37±1.08	ND
	3	0.72±0.66	ND	ND	ND
อัตราค่าแนะนำ (1,245 ppm)	0	35.91±6.06	ND	6.29±4.55	ND
	1	1	ND	0.41±0.16	ND
	3	ND	ND	ND	ND
กลุ่มควบคุม (0 ppm)	0	ND	ND	ND	ND
	1	ND	ND	ND	ND
	3	ND	ND	ND	ND

ND (non detected) คือ ไม่สามารถตรวจพบได้ที่ปริมาณต่ำกว่า 0.002 ppm, % recovery = 87.8%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สละส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ที่ตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูหลังจากการฉีดพ่นในอัตราค่าแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราค่าแนะนำ (2,490 ppm) ในวันต่างๆกัน A: อัตราสองเท่าค่านำดอกเห็ดนางฟ้า, B: อัตราค่านำดอกเห็ดนางฟ้า, C: อัตราสองเท่าค่านำดอกเห็ดหูหนู, D: อัตราค่านำดอกเห็ดหูหนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการทดลอง

การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ร้อยละ 68.87 สอดคล้องกับการรายงานของศศิรินทร์ และคณะ (2555) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็น ร้อยละ 60.95 เกษตรกรส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 63.33 ซึ่งระดับการศึกษาถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของบุคคลให้มีความแตกต่างกันโดยบุคคลที่มีระดับการศึกษาสูงย่อมมีโอกาสในการรับรู้ และการปฏิบัติตนด้านสุขภาพที่ถูกต้องและเหมาะสมกว่าบุคคลที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า (ประภาเพ็ญ และสวึง, 2532) จากรายงานของ วิรัชฐ์ และวิลาวรรณ (2540) พบว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความต้องการการได้รับความรู้เกี่ยวกับสารเคมีจากหนังสือพิมพ์ เอกสารคำแนะนำ และการได้รับการฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาชั้นมัธยมศึกษา และประกาศนียบัตรวิชาชีพมีค่าเฉลี่ยความต้องการมากกว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า เกษตรกรมีรายได้จากการเพาะเห็ด 5,000-10,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมานานน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 51.1 สอดคล้องกับการศึกษาของสกุลรัตน์ และคณะ (2539) ที่ศึกษาถึงการเฝ้าระวัง และติดตามการรักษาตนเองของ เกษตรกร อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น จากการเกิดพิษจากสารปราบศัตรูพืช ที่พบว่าเกษตรกรส่วนมากเคยผ่านการพ้นสารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 5 ปี ขณะที่มณฑนา และคณะ (2557) ทำการศึกษาสภาพการเพาะเห็ดของเกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี พบว่าเกษตรกรมีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดเฉลี่ย 6.06 ปี

การเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะเห็ดของเกษตรกรครั้งนี้ยังพบว่าเกษตรกรทำการเพาะปลูกบนพื้นที่ของตนเอง ร้อยละ 89.87 และมีการสร้างโรงเรือนไม่น้อยกว่า 5 โรงเรือนต่อครอบครัว ซึ่งขนาดของโรงเรือนนั้นจะสามารถบรรจุได้ 1,500-2,500 ก้อนต่อโรงเรือน เห็ดที่เกษตรกรนิยมปลูกมากได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนูดำ ร้อยละ 58.9 และ 43.3 ตามลำดับ โดยค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งหมดจะอยู่ที่ 10,000-20,000 บาท ซึ่งปัญหาที่เกษตรกรพบในการเพาะเห็ดนั้นคือ การเข้าทำลายของแมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก โดยเกษตรกรจะมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่น ร้อยละ 85.57 สารเคมีที่ใช้อยู่ในกลุ่มของ carbamates, organophosphate, pyrethroides และ formamidine ซึ่งสอดคล้องกับจรงค์ศักดิ์ (2546) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลงในส่วนผักกระเฉด อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เป็นสาร

ในกลุ่มของ organophosphate, pyrethroides และ carbamates ขณะที่ซินิกานต์ และสเตรติน (2557) ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 88 ซึ่งเห็นได้ว่า สารเคมีที่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดใช้กำจัดศัตรูเห็ดนั้นเป็นสารเคมีในกลุ่มเดียวกันกับที่เกษตรกรใช้ในสวนผัก กระเจ็ดและแปลงเพาะปลูกข้าว ซึ่งมีเพียงสารเคมีบางกลุ่มที่ใช้แตกต่างกัน

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการศึกษาข้อมูลการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อสารเคมีจากร้านค้าใกล้บ้าน ร้อยละ 82.7 โดยให้เหตุผลที่เลือกใช้สารเคมีเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เห็นผลทันที และหาซื้อได้ง่าย มีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรร้อยละ 32.97 จะเว้นระยะหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเก็บผลผลิต 3 วัน และจะมีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ทันทีเมื่อสังเกตว่าแมลงมีความต้านทาน เกษตรกรจะอ่านฉลากฉลากก่อนใช้ สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง ร้อยละ 89.47 และ 87.97 ตามลำดับ และจะทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้ ซึ่งเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้อง สอดคล้องกับจากรูธรรม และคณะ (2557) ได้ศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านห้วยสามขา ตำบลทัพรั้ง อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ก่อนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรมีการตรวจสอบอุปกรณ์การฉีดพ่นให้อยู่ในสภาพดีก่อนนำมาใช้งาน มีการสวมกางเกงขายาว ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรจะอาบน้ำฟอกสบู่ก่อนที่จะรับประทานอาหารทุกครั้ง ขณะที่วรเชษฐ์ และคณะ (2553) ที่พบว่ากลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ ชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา สวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว และสวมถุงมือ ถุงเท้า รองเท้าบูทในขณะที่ใช้สารเคมี หลังจากใช้สารเคมีเกษตรกรจะอาบน้ำ สระผม ฟอกสบู่ และเปลี่ยนชุดที่สวมในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทันที จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้ มีเพียง ร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย สอดคล้องกับการรายงานของสิริภรณ์ทิพย์ และยรรยงค์ (2553) ในการศึกษาผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ ในตำบลลำห้วยหลวง อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า เกษตรกรจะมีอาการวิงเวียนศีรษะ และอาการปวดศีรษะ ขณะที่รายงานของ Jors *et al.* (2010) พบว่าเกษตรกรจะมีอาการปวดศีรษะ มีอาการวิงเวียน และอาการอ่อนเพลีย หลังสัมผัสสารเคมี ซึ่งการที่เกษตรกรสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมี และทำความสะอาดร่างกายหลังการใช้สารเคมีทันทีนั้นจะช่วยลดอาการเกิดพิษได้ มีเพียงบางส่วนที่แสดงอาการเกิดพิษเล็กน้อยซึ่งจะเกิดหลังจากที่เกษตรกรใช้สารเคมี

การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิดได้แก่ เห็ดนางฟ้า เห็ดนางฟ้าฮังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนู ในตลาดขายส่งของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 3 ตลาด ได้แก่ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้าง 3 กลุ่ม ได้แก่ organophosphate, pyrethroid และ carbamate ด้วยเครื่อง GC-MS ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างเห็ด ซึ่งความสามารถของการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของเครื่อง GC-MS สามารถวิเคราะห์ได้ไม่ต่ำกว่า 0.002 ppm ขณะที่วิธีการสกัดสารพิษตกค้างมีค่า

เปอร์เซ็นต์การได้กลับคืน (%recovery) เท่ากับ 87.8% จากผลการทดลองไม่พบสารกำจัดแมลงตกค้างในตัวเห็ดอย่างเห็นได้ชัดเนื่องจากสารกำจัดแมลงที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นในการกำจัดแมลงศัตรูเห็ดนั้น มีการสลายตัวได้เร็วในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงศัตรูเห็ดข้างต้นที่พบว่าเกษตรกร ใช้สารกำจัดแมลงในกลุ่ม carbamate, organophosphate, pyrethroid และ formamidine โดยสารกำจัดแมลงในกลุ่มดังกล่าวมีการสลายตัวภายใน 2 สัปดาห์ (Jamil, 1989) อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าแปลกใจว่าไม่สามารถพบสารกำจัดแมลงได้เลยทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ทั้งที่จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรใช้สารกำจัดแมลงถึง ร้อยละ 85.6 และมีการเว้นระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงอย่างน้อย 3 วัน อาจเป็นไปได้ว่าการสลายตัวของสารกำจัดแมลงในเห็ดเร็วกว่าการสลายตัวในพืชชนิดอื่น ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงในกระบวนการเพาะเห็ดต่อไป

การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงบางชนิดที่ใช้ในการผลิตเห็ด

การสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด

จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง malathion - ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และในก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำและสองเท่าของอัตราคำแนะนำ พบว่าการตกค้างของสารกำจัดแมลงในวันที่ 0 มีปริมาณที่ค่อนข้างมาก โดยปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตรวจพบในดอกเห็ดนางฟ้าสูงกว่าดอกเห็ดหูหนู ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของเห็ดนางฟ้า มีลักษณะผิวของดอกหยาบ ดอกมีครีบเรียงซ้อนกัน (ดาเกิง, 2547) ขณะที่ลักษณะของดอกเห็ดหูหนูมีผิวดอกเป็นมันวาวลักษณะคล้ายแผ่นวุ้นไม่มีครีบของดอก (ราชบัณฑิตยสถาน, 2550) ทำให้ดอกเห็ดนางฟ้ามีการดูดซับความชื้นหรือสารอื่นๆ มากกว่าเห็ดหูหนู แต่หลังจากการฉีดพ่นผ่านไป 1 วัน พบการตกค้างของสารกำจัดแมลงในดอกเห็ดลดลงน้อยลงอย่างรวดเร็ว อาจเนื่องมาจากการตกค้างของสารกำจัดแมลงในดอกเห็ด ตรวจพบในดอกเห็ดที่สัมผัสกับสารกำจัดแมลงเท่านั้น ยืนยันได้จากผลการทดลองที่พบว่าไม่สามารถตรวจพบสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในก้อนเชื้อเลย ส่งผลให้ไม่สามารถตรวจพบปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในดอกเห็ดที่เกิดขึ้นใหม่ ซึ่งต่างจากพืชผักและผลไม้ที่ปลูกในดิน จากการใช้สารกำจัดแมลงในพืชนั้น ทำให้เกิดการสะสมของสารกำจัดแมลงในดิน พืชมีการดึงดูดสารกำจัดแมลงเหล่านั้นมาน้อยตามปริมาณสารกำจัดแมลงในดิน ทำให้สามารถตรวจพบปริมาณสารกำจัดแมลงในพืชได้ยาวนานกว่าในเห็ด เช่น จากการศึกษาของสมสมัย และคณะ (2549) รายงานการสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในส้มโอ ต้องใช้ระยะเวลาอย่าง 3 วัน จึงสามารถสลายตัวได้น้อยกว่า 0.012 ppm ขณะที่การเพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูเป็นการเพาะเห็ดในถึงพลาสติก สามารถป้องกันการการติดเชื้อชนิดอื่นๆ ได้ ส่งผลให้สามารถป้องกันการสารต่างๆ เข้าสู่ก้อนเห็ดได้เช่นกัน จึงไม่สามารถตรวจพบสารกำจัดแมลงในก้อนเชื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย จบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา มีรายได้จากการเพาะเห็ด 5,000-10,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมาต่ำกว่า 5 ปี

การเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะเห็ดของเกษตรกรครั้งนี้พบว่าเกษตรกรทำการเพาะปลูกบนพื้นที่ของตนเอง ซึ่งมีการสร้างโรงเรือนน้อยกว่า 5 โรงเรือนต่อครอบครัว ซึ่งขนาดของโรงเรือนนั้นจะสามารถบรรจุได้ 1,500-2,500 ก้อนต่อโรงเรือน เห็ดที่เกษตรกรนิยมปลูกมากได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนู โดยค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งหมดจะอยู่ที่ 10,000-20,000 บาท ซึ่งปัญหาที่เกษตรกรพบในการเพาะเห็ดนั้นคือการเข้าทำลายของแมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก โดยเกษตรกรจะมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่นสารเคมีที่เกษตรกรใช้อยู่ในกลุ่มของ carbamates, organophosphate, pyrethroides และ formamidine

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการศึกษาข้อมูลการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อสารเคมีจากร้านค้าใกล้บ้าน โดยเหตุผลที่เลือกใช้สารเคมีเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เห็นผลทันที และหาซื้อได้ง่าย มีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรจะเว้นระยะหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเก็บผลผลิต 3 วัน และจะมีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ทันทีเมื่อสังเกตว่าแมลงมีความต้านทาน เกษตรกรจะอ่านฉลากฉลากก่อนใช้ และสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง และจะทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้ จากการศึกษานี้พบว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้ มีเพียงบางรายเท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย

การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิดได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าอังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนู ในตลาดขายส่งของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 3 ตลาด ได้แก่ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง โดยทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้าง 3 กลุ่มเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งงานไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักผู้เฒ่าเห็นว่าไปใช้ประโยชน์ด้านการทำไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ organophosphate, pyrethroid และ carbamate ด้วยเครื่อง GC-MS ผลการวิเคราะห์พบว่า ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างเห็ด

การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงบางชนิดที่ใช้ในการผลิตเห็ด

การสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด

จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และในก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำและสองเท่าของอัตราคำแนะนำ พบว่าในวันที่ 0 ตรวจพบสารกำจัดแมลงในดอกเห็ดนางฟ้าสูงกว่าดอกเห็ดหูหนู แต่หลังจากการฉีดพ่นผ่านไป 1 วัน พบการตกค้างของสารกำจัดแมลงในดอกเห็ดลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งในการทดลองนี้ไม่พบปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ในก้อนเชื้อเห็ด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กันยายน-ธันวาคม 2546. 21(3). หน้า 88.
- จารุพงศ์ ประสพสุข ปริยานุช สายสุพรรณ และ วัชรพร ศรีสว่างวงศ์. 2557. การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักและผลไม้เพื่อการรับรองระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน. เกษตร; 42(2): 430-439.
- จารุพงศ์ ประสพสุข วัชรพร ศรีสว่างวงศ์ ปริยานุช สายสุพรรณ และชัยศักดิ์ แผ้วพลสง. 2555. สถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปี 2555. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อำเภอ เมือง จังหวัด ขอนแก่น.
- จารุวรรณ ไตรทิพย์สมบัติ เพลินพิศ จั๊กกลาง สุวิมล บุญเกิด และอัญชลี อาบสุวรรณ. 2557. การศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านห้วยสามขา ตำบลทัพรัง อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. ศรีนครินทร์เวชสาร 2557. 29(5): 429-434.
- ชนิกานต์ คุ่มนง และสุदारัตน์ พิมเสน. 2557. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร. 16(1): 56-67.
- ดำเกิง ป้องพาล. 2547. การผลิตเห็ด. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. เชียงใหม่. Available from: [Online]: <http://www.champa.kku.ac.th/somphong/doc/mush.htm>. (ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2559)
- ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ. 2532. พฤติกรรมศาสตร์ พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา. คณะสาธารณสุขศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร. 360 หน้า.
- ปองใจ จันมณี. 2557. สารพัดประโยชน์เห็ดนานาชนิด. Available from: [Online]: <http://www.narathiwat.doae.go.thm>. (ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2559)
- ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2555. รายงานผลการตรวจผักในกรุงเทพมหานคร. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2555: 47-55.
- พัฒนา อนรรักษ์พงศธร จวรักษ์ แก้วประสิทธิ์ นุชรา สิบบัวทอง และเบญญา ชูตินทราศี. 2531. สารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ด. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิท.). 22: 318-322.
- มณฑนา อินทะคง พนามาศ ตรีวรรณกุล และสุพัตรา ศรีสุวรรณ. 2556. การศึกษาสภาพการเพาะเห็ดของเกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี. Journal of Agricultural Extension and Communication . 9(2): 47 – 57.
- มารศรี อุดมโชค. 2550. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ carbosulfan ในหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRLS) ครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2. หน้า 309-310 ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2550. เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์อมรินทร์. กรุงเทพมหานคร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วรเชษฐ์ ขอบใจ อารักษ์ ดำรงสัตย์ พิทักษ์พงศ์ ปันตะ และเดช ดอกพวง. 2553. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ: กรณีศึกษาชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ กรกฎาคม-ธันวาคม 2553. 4(2): 37-46.
- วัชรพร ศรีสว่างวงศ์ ปริญญาข สหายสุพรรณ จารุพงศ์ ประสพสุข และชัยศักดิ์ ผั่วพลสง. 2554. การศึกษาชนิดและปริมาณของสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนหลังการรับรองระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (gap).การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7: 313-323.
- วิรัช คงคะจันทร์ และวิลาวรรณ ปิตรวัชชัย. 2540. การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในการปลูกพืชหลังฤดูเก็บเกี่ยว. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศศิรินทร์ อธิมา โชค มิเกล็ด กรวรรณ ศรีงาม และสุลิตา กันทะอุโมงค์. 2555. การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ. ศูนย์บริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สกุศลรัตน์ อุษณาวรงค์ รังสิมา เศรษฐสุทธิพันธ์ และโควิน ชิงภูเขียว. 2539. การเฝ้าระวังและติดตามการรักษาตนเองของเกษตรกร(อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น) จากการเกิดพิษจากสารปราบศัตรูพืช. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กรกฎาคม-ธันวาคม 2539. 1(2): 41-48.
- สมสมัย ปาลกุล ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ วิษณุ แจ่มใบ และรัชนิ สุวภา. 2549. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอรีไพร์ฟอสในส้มโอ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL). รายงานผลการวิจัย, ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร Available from: [Online]: <https://soclaimon.wordpress.com>. (ค้นเมื่อ 25 มกราคม 2559).
- สมสมัย ปาลกุล และประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ. 2549. วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของ Malathion ในส้มโอ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ครั้งที่ 3 และครั้งที่ 4 (MRLs). รายงานผลการวิจัย, ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร. Available from: [Online]: <http://www.doa.go.th>. (ค้นเมื่อ 25 เมษายน 2559)
- สมาคมกีฏวิทยาและสัตววิทยา. 2553. คำแนะนำ การป้องกันกำจัดแมลงและสัตว์ศัตรูพืช 2553. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. พิมพ์ครั้งที่ 17. 303หน้า.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2551. สารพิษตกค้าง : ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 38.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. 2559. เห็ดเพาะถุง. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. Available from: [Online]: <http://www.acfs.go.th>. (ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2559)
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบตราขายทางการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร. Available from: [Online]: <http://www.oae.go.th>. (ค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2559)
- สิริภรณ์ภักดิ์ภูญา เรืองไชย และยรรยง อินทร์ม่วง. 2553. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลลำห้วยหลวง อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ตุลาคม 2553-มกราคม 2554. 18(1): 49-60.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุพัตรา อินทวิมลศรี บุขบง มั่นสมั่นคง เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ และเพ็ญศรี นันทสมสรานู. 2553. การบริหารศัตรูส้มโอแบบผสมผสาน. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 568-582.
- สุภาพร ใจการุณ สังวาล สมบูรณ์ และสามารถ วันชนะนะ. 2556. การตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่น.วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 6(3): 122-129.
- อมรินทร์ นันทวิทยาภรณ์. 2555. การศึกษาสถานการณ์ กฎหมาย และการควบคุมสารพิษตกค้างในผักสด และผลไม้สดนำเข้าจากต่างประเทศ. วารสารอาหารและยา ฉบับเดือนกันยายน-ธันวาคม 2555: 36-45.
- FAO/WHO. 2000. Codex Alimentarius Volume 2B: Pesticide Residue in Food-Maximum Residue Limits. Food and Agricultural Organization of the United Nations and World Health Organization. Rome.
- Jamil, H. 1989. Organophosphorus insecticide poisoning. Journal of the Pakistan Medical Association. 39: 27-31.
- Jors, E., Morant, CR., Aguilar, CG., Huici, O., Lander, F., Baelum, J. and Konradsen, F. 2010. Occupational pesticide intoxications among farmers in Bolivia: a cross-sectional study. Environmental Health: A Global Access Science Source 2006, 5:10.
- Mitchell, S.H. and Kilpatrick, M. 2003. Occurrence of pesticide residues in mushrooms in Northern Ireland, July 1997-January 1999. Food Additives and Contaminants. 20(8): 716-719.
- Wieland, M., Hacker, K., Bbauer, N., Schüle, E., Wauschkuhn, C., Roux, D., Scherbaum, E. And Anastassiades, M. 2010. Pesticide Residues in Fresh and Dried Mushrooms on the German Market. European Pesticide Residue Workshop (EPRW) in Strasbourg (France), June 2010.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติคณะผู้วิจัย

ประวัติหัวหน้าโครงการวิจัย

ประวัตินักวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน
 (ภาษาอังกฤษ) Dr. Jarongsak Pumnuan
 รหัสประจำตัวประชาชน 3-9302-00186-82-1
 ตำแหน่งปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์ ชำนาญการขั้นสูง
 หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
 เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
 โทรศัพท์ 0-2329-8000 ต่อ 3665, 081-493-6910 โทรสาร 0-2329-8514-5
 E-mail: jarongsak.pu@kmitl.ac.th

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ	ชื่อสถาบัน
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช	2541	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
วท.ม. (กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม)	กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม	2546	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปร.ด. (เกษตรศาสตร์)	เกษตรศาสตร์	2559	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ การใช้ประโยชน์จากพืชสมุนไพรในการป้องกันกำจัดแมลงและไร
 ไรวิทยา พืชวิทยา กีฏวิทยาและสิ่งแวดล้อม

ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ

ผู้อำนวยการงานวิจัย ไม่มี

หัวหน้าโครงการวิจัย

- โครงการ การควบคุมไรศัตรูเห็ดโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ตะไคร้หอม และตะไคร้บ้าน ในการควบคุมไรไข่ปลา
- โครงการ การควบคุมด้วงวงงข้าวโพด, *Sitophilus zeamais* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากดาวเรือง
- โครงการ ผลในการรมและการสัมผัสของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อแมลงศัตรูผักและไม้ดอก
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งสีเทา
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมไรศัตรูเห็ด, *Dolichocybe indica*
- โครงการ การควบคุมไรกินเชื้อรา *Tyrophagus* sp. โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง
- โครงการ ใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง
- โครงการ การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

โครงการวิจัยร่วม

- โครงการ การใช้สมุนไพรพื้นบ้านของภาคใต้ในการควบคุมศัตรูพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในการควบคุมหนอนใยผัก
- โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากผักชีลาว เพกา และผักแพรว ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก
- โครงการ อิทธิพลของฤดูกาลที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสารสกัดจากยูคาลิปตัสในการควบคุมหนอนใยผัก
- โครงการ การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี
- โครงการ ความหลากหลายของไรฝุ่นใน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยสารสกัดจากพืช
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยวิธีการรมสารสกัดจากพืช
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ความหลากหลายของไรในโรงเก็บและไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย
- โครงการ ผลของการเลี้ยงปลาและการปลูกผักกระเฉด ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงก่อดิน สัตว์หน้าดิน และคุณภาพน้ำ
- โครงการ ผลของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากสาหร่ายต่อไรฝุ่น
- โครงการ ความหลากหลายทางพันธุกรรมและศักยภาพการพัฒนาพันธุ์มันเทศ เพื่ออาหาร อุตสาหกรรม และเชื้อเพลิง
- โครงการ การควบคุมไรในโรงเก็บ (*Suidasia pontifica* Oudemans) โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การควบคุมตัวเรือด *Cimex hemipterus* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ

งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว

ระดับชาติ

- สาวิตรี ชื่นบาล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. ประสิทธิภาพการรมของสูตรน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลูและอบเชยต่อไรกินเชื้อรา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 808-812.
- สุชีรา ด่านอรุณ ภัทริภรณ์ หอมคง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืช ต่อตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 760-766.
- อุดมพร จอมพงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ เพาะเห็ด อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 745-753.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่มีน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006607 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังที่มีน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้บ้านเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006608 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- พรหมมาศ คูหากาญจน์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ ญัฐพล หล่อเจริญ และอุดมพร บุญเปลียน. 2557. ผลของ น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.), ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle.) ต่อการเจริญของเชื้อเห็ดบางชนิด. วารสารแก่นเกษตร. 42(1): 7-16.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน กนิษฐา บุญนาค ธนภรณ์ ดวงนภา พรหมมาศ คุณากาญจน์ และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม กานพลู และโหระพา ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฟาง เห็ดหูหนู และเห็ดหอม. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557, จังหวัดขอนแก่น.

ธนภรณ์ ดวงนภา พรหมมาศ คุณากาญจน์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) กานพลู (*Syzygium aromaticum*) และโหระพา (*Ocimum basilicum*) ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) และเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น (*Agrocybe cylindracea*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 32(2): 48-55.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และพรหมมาศ คุณากาญจน์. 2556. การใช้สูตรมันน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำในการควบคุมแมลงศัตรูเห็ด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

วริยา ธนะศิริกุล **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวป้อม และด้วงวงข้าวโพด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

อักษร จันท์เทวี **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

อุดมพร บุญเปลี่ยน **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และ กานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae) โดยวิธีการรม. หน้า 1107-1116. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

ธนภรณ์ ดวงนภา **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ผลของการรมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรลูกโป่ง (*Dolichocybe indica* Mahunka). หน้า 1099-1106. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

วริยา ธนะศิริกุล **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และ อำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดพื้นเลื้อย และด้วงวงข้าวโพด. หน้า 1085-1092. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

อักษร จันท์เทวี **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål) (Homoptera: Delphacidae). หน้า 935-942. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

อัจฉิมา นุชโพธิ์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ความเป็นพิษทางการรมของน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู อบเชย และตะไคร้หอม ต่อไรเชื้อรา (*Tyrophagus* sp.). หน้า 1093-1098. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านธุรกิจ
 อุดมพร บุญเปลี่ยน สุชาติ รอดโรคะ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมัน
 หอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi*
จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และ สุดใจ ผุดผาด

Gimpel&Miller). หน้า 1077-1084. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทารา คอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์ **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจาก จันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) ในการควบคุม แมลงศัตรูในโรงเก็บ. หน้า 1069-1076. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทารา คอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และมณฑินี ชีรารักษ์. 2555. ประสิทธิภาพของสารสกัดจากดอกดาวเรือง (*Tagetes erecta* L.) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 30(2): 1-7.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรศัตรูเห็ดที่มีน้ำมันหอมระเหยจาก พริกไทยดำเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1201004243 ลงวันที่ 22 สิงหาคม 2555.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. ประสิทธิภาพของ Eugenol และน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและ อบเชยในการควบคุมไรในโรงเก็บ, *Suidasia pontifica* Oudemans. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 40(4): 1204-1213.

อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และสมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพชันชอเลย์ปีโตรเลียมในการควบคุม เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens* (Stal) (Delphacidae: Homoptera). วารสารกีฏและสัตววิทยา. 30(1): 17-24.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน อำมร อินทร์สังข์ อติสรณ์ เครือเข้า และสมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพของชันชอเลย์ปีโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Bimpel&Miller (Pseudococcidae: Homoptera). วารสารกีฏและสัตววิทยา. 29(2): 3-11.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน อรุมา รุ่งน้อย และถ้ำแพน ขวัญพูล. 2554. การทดสอบความชอบในการเข้าทำลายของด้วงวงมันเทศ (*Cylas formicarius* F.) บนมันเทศพันธุ์ต่างๆ. วารสารแก่นเกษตร. 39(พิเศษ 2):59-66.

อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2553. ความหลากหลายของไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(1): 31-39.

อำมร อินทร์สังข์ และ**จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน**. 2553. การควบคุมไรในโรงเก็บ *Suidasia pontifica* Oudemans โดยใช้ น้ำมันหอมระเหยจากพืช. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(1): 40-53.

พลอยชมพู กรวิภาสเรือง **จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ความหลากหลายของไรในโรงเก็บในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 28(2): 10-18.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 28(3): 84-91.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน พิศเนศ รongพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร ในการฆ่าไรตืด *Formicomotes heteromorphus* Magowski โดยวิธีการสัมผัส. วารสารวิทยาศาสตร์ มข. 38 (1):124-132.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ไรฝุ่น...ภัยร้ายใกล้ตัวที่มองไม่เห็น กำจัดได้...โดยใช้สมุนไพร. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 55 (1):24-36.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน พิศเนศ รongพลและอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรตืด (*Formicomotes heteromorphus* Magowski) และไรไขปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 633-636.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนกระทู้ผัก (*Spodoptera litura* F.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 629-632.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สาโรช เจริญศักดิ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดยูคาลิปตัส (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh) ในการควบคุมหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* L.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 625-628.
- ชัชฎา ยังนิิตย์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2553. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการเจริญของเชื้อเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont) และเห็ดอังกारी (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.Fr.) Kummer). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 41(2) (พิเศษ): 669-672.
- อภิญา สโมสร สุนิรัตน์ เรื่องสมบูรณ์ อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2553. ประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากสาหร่ายขนาดใหญ่ ต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) โดยวิธีสัมผัส. หน้า 184-192. ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 48 (สาขาประมง). วันที่ 3-5 กุมภาพันธ์ 2553 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิฆเนศ รองพล และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรตัว *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Pygmephoridae). หน้า 101-110 ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9. ณ โรงแรมสุนีย์แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และพิฆเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40(3) (พิเศษ): 189-192.
- พิฆเนศ รองพล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus perniciosus* Rack. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 26(3): 20-25.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) วารสารวิทยาศาสตร์ มช. 37(2): 183-191.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วรเดช จันทรสร อำมร อินทร์สังข์ และพิฆเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). วารสารเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 25(2): 169-176.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ความหลากหลายของไรฝุ่นในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. วารสารกีฏและสัตววิทยา. 26(1): 11-22.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 464-467.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 468-471.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อมรรัตน์ พรหมบุญ สุนันทา รัตนโก เลิศลักษณ์ เงินศิริ และวนิดา สุวรรณสิทธิ์. 2551. การเจริญเติบโตและผลผลิตเส้นไหมไทย (*Bombyx mori* L.) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม (Abstract). หน้า 69 ใน การประชุมวิชาการหม่อนไหมระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 22-23 กันยายน 2551 ณ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

เอกสารอ้างอิง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus perniciosus* Rack. หน้า 376-382 ใน การประชุมวิชาการการนำเส้นไหมผลงานวิจัยระดับไม่วารณที่ ๑ พิษณุ อีกทั้งที่หม่อนไหมเพื่อตัดแต่งเนื้อที่ และห้องอำนวยการงานวิจัยระดับ

บัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

ธีรพงษ์ วาอภิชัย **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชป่าบางชนิดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 371-375 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** อนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล และบุษรา จันทน์แก้วมณี. 2551. ประสิทธิภาพการรมของสารสกัดจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(3): 42-51.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) (บทคัดย่อ). 2551. วารสารเคหการเกษตร. 32(10): 243.

อำมร อินทร์สังข์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลู เป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005027 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชย เป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005026 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน ลักขณา อมรสิน และชินวัฒน์ ชูชื่น. 2550. ปริมาณไนโตรตและไนโตรตในผักกวางตุ้ง ผักขิงจีน และ ผักคะน้า ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี. วารสารแก่นเกษตร. 35(2): 170-176.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. เทคนิคปฏิบัติทางการทางกีฏวิทยา. ภาควิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 199 หน้า.

อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Blomia tropicalis* (Bronswijk). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 15(3): 79-86.

อำมร อินทร์สังข์ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน** และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25(1-3): 1-9.

อำมร อินทร์สังข์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา วรณะ มหากิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 26(4): 327-336.

อำมร อินทร์สังข์ วรณะ มหากิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม สุภักษา หอมจันทร์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่น ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร. หน้า 288-303 ใน รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2550 ชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

อำมร อินทร์สังข์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002942 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.

อำมร อินทร์สังข์ และ **จรงค์ศักดิ์ พุมนวน**. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002943 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2549. ปัจจัยต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Darna furva* Wileman). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6 (7-10 เมษายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จ. เชียงใหม่). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(พิเศษ): 987-990.
- อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2548. ประสิทธิภาพของแตนเบียน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ในการควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี).
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และลักขณา อมรสิน. 2548. ปริมาณไนเตรตและไนไตรต์ในผักที่จำหน่ายในท้องตลาด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา จ. ชลบุรี). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36 (พิเศษ): 136-1139.
- วีระณีย์ ทองศรี จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ สุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์ และ วิรัตน์ ภูวิวัฒน์. 2548. การเปรียบเทียบผลของสารสกัดเปลือกหุ้มเมล็ดเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ด้วยเมทธานอลและเอทานอลต่อการควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืชบางชนิด. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา จ. ชลบุรี). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 36 (พิเศษ): 1168-1171.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วีระณีย์ ทองศรี พงษ์ศักดิ์ กฤตยพรพงศ์ และสุมลรัตน์ จินตนาสิริรักษ์. 2548. ประสิทธิภาพของสารสกัดดอกตึง (*Gloriosa superba* Linn.) สีเสียด (*Acacia catechu* Willd) และเนียง (*Archidendron jiringa* Nielsen) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 27 (5): 1037-1045.
- อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2548. ชีววิทยาและตารางชีวิตของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Darna furva* Wileman). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3): 58-67.
- อำมร อินทร์สังข์ วรเดช จันทรส และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman (Lepidoptera: Limacodidae). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(1): 1-9.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2547. การยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ โดยสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(2): 87-97.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และลักขณา อมรสิน. 2547. การใช้เอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสจากหัวผึ้งพันธุ์ในการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างในพืชผัก. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(3):40-50.
- วรเดช จันทรส อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 19-26.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 88-90.
- ลักขณา อมรสิน และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2545. ผลของเมทามาโดฟอสต่อระดับการทำงานของอะเซทิลโคลีนเอสเทอเรสและการเป็นพิษของผึ้งพันธุ์ (*Apis mellifera*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 20(1):70-78.
- ลักขณา อมรสิน และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2544. การตกค้างของเมทิลพาราโรออนในผักคะน้าที่เก็บในสภาวะที่ต่างกัน. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 19(1): 81-89.
- ลักขณา อมรสิน กัญญา มีแก้วกฤษ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2544. การปลูกผักกางต้งให้ได้ผลผลิตสูงและลดปริมาณไนเตรตและไนไตรต์. วารสารพระจอมเกล้าลาดกระบัง. 9(2):19-24.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับนานาชาติ

- Pumnuan, J. and A. Insung. 2016. Fumigation toxicity of plant essential oils in controlling thrips, *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) and mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal of Entomological Research*. 40(1):1-10.
- Insung, A., Pumnuan, J., Mahakittikun, V. and Wangapai, T. 2016. Effectiveness of essential oils of medicinal plants at reducing the amounts of allergen produced by the European house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). *Journal of Acarological Society of Japan*. 25(1): 179-184.
- Ruangsomboon, S. and J. Pumnuan. 2016. Acaricidal activities of algal extracts against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). *Journal of Acarological Society of Japan*. 25(1): 169-178.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and A. Insung. 2015. Effects of Insecticidal essential oil fumigations on physiological changes in cut *dendrobium* Sonia orchid flower. *Songklanakarin Journal Science and Technology*. 37(5): 523-531.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and A. Insung. 2015. Acaricidal activity of eugenol and citral standards against the stored product mite, *Tyrophagus communis* Fan&Zhang. 2015. In: 5th International Conference on Engineering and Applied Sciences (ICEAS 2015), July 20-22, 2015. Sapporo, Hokkaido Prefecture, Japan.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and A. Insung. 2014. Fumigation and residual contact toxicity of lemon grass, betel vine, myrtle grass and clove essential oils against stored product mite, *Tyrophagus* sp. In: 11th International Working Conference on Stored Product Protection (11th IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Jawsuwanwong, K., Pumnuan, J. and A. Insung. 2014. Repellent and ovipositional inhibition properties of essential oil formulas from star anise (*Illicium verum*) and dill (*Anethum graveolens*) against stored product insects. In: 11th International Working Conference on Stored Product Protection (11th IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Pumnuan, J., Insung, A and A. Boonplain. 2014. Effectiveness of essential oil formula from lemon grass in controlling mealybug (*Pesudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) by direct spray method in insectary. In: 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12th ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Insung, A., Pumnuan, J. and A. Chantawee. 2014. Effect of plant essential oils on survival of brown planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)) by direct spray in insectary. In: 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12th ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Jompong, U., Pumnuan, J. and A. Insung. 2014. Insecticide application in mushroom farms: a survey study in Nongyaplong district, Phetchburi province, Thailand. In: 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12th ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and A. Insung. 2014. Changes of cut orchid quality after fumigation with clove and cinnamon essential oils. In: 5th Postharvest Unlimited, ISHS International Conference, the Aphrodite Hills, Intercontinental Hotel, June 10-13, 2014, Lemesos, Cyprus.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้เขียนและผู้จัดทำนี้ขอสงวนสิทธิ์ในผลงาน และสงวนไว้ถึงถิ่นกำเนิดของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pumnuan, J., Mahakittikun, W. and A. Insung. 2014. Fumigant toxicity of lemon grass, citronella grass and black pepper essential oils against mushroom mite, *Dolichocybe indica* Mahunka. In: 14th International Congress of Acarology, TERRSA Hall, July 14-18, 2014, Kyoto, Japan.
- Insung, A., Pumnuan, J., Mahakittikun, W. and T. Wangapai. 2014. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants on Reduction of Allergen Produced by House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) In: 14th International Congress of Acarology, TERRSA Hall, July 14-18, 2014, Kyoto, Japan.
- Arirob, W., Insung, A., Pumnuan, J., Won-In, K. and P. Dararutana. 2013. Investigation of tannin crude extract from cassava leaves for mealybug control. *Advanced Science Letters*. 19(12): 3579-3581.
- Insung, A., Tawatsin, A., Thavara, U. and J. Pumnuan. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Lime (*Citrus aurantifolia* Swing.), Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC.) and Betel Vine (*Piper betle* Linn.) against Bed Bug (*Cimex hemipterus* Linn.). p. 23-28. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Boonplain, A., Pumnuan, J. and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), Cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and Clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against Mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). p. 50-53. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Chantawee, A., Pumnuan, J. and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)). p. 54-58. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Thanasirungkul, W., Pumnuan, J. and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Saw-toothed Grain Beetle, *Oryzaephilus surinamensis* (Linn.). p. 59-64. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J. and A. Insung. 2012. Effectiveness of Essential Oils of Pepper (*Piper nigrum* Linn.), Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) and Citronella (*Cymbopogon nardus* Rendle.) against Mushroom Mite (*Luciaphorus perniciosus* Rack.). p. 65-70. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J., Teerarak, M. and A. Insung. 2012. Fumigant Toxicity of Essential Oils of Medical Plants against Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). p. 177-183. In: 2nd International Symposium of Biopesticides and Ecotoxicology Network (2nd IS-BIOPEN). 24-26, Sep. 2012, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J. and A. Insung. 2011. Effectiveness of essential oils of medicinal plants against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans. *Postharvest Unlimited*. May 23-26 2011, Leavenworth, WA, USA. *Acta Horticulturae*. 945: 79-85.
- Pumnuan, J., Ruangsomboon, S. and S. Kangkunt. 2010. Insecticide residues in neptunia plantation

เอกสารนี้ water and related canals: a case study in Amphur Bangplee, Samutprakarn Province. P.460-463
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16th Asian Agricultural Symposium and 1th International Symposium on Agricultural Technology. August 25-27 2010, Bangkok, Thailand.

Samosorn, A., **Pumnuan, J.**, Insung, A. and S. Ruangsomboon. 2010. Effectiveness of cyanobacteria extracts on the house dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) by contact method. P 700-704 In 16th Asian Agricultural Symposium and 1th International Symposium on Agricultural Technology. August 25-27 2010, Bangkok, Thailand.

Pumnuan, J., Chandrapatya, A. and A. Insung. 2010. Acaricidal activities of plant essential oils three plants on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmophoridae). Pakistan J. Zool. 42(3): 247-252.

Pumnuan, J., Insung, A. and R. Pikanes. 2009. Effectiveness of medical plant essential oils on pregnant female of *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae). In Go...Organic 2009: The International Symposium on The Approach of Organic Agriculture: New Markets, Food Security and a Clean Environment, August 19-21, 2009, Pullman Bangkok King Power Hotel, Bangkok, Thailand.

Charoensak, S., **Pumnuan, J.** and A. Insung. 2009. Efficiency of extracts from indigenous herbs of Northeastern Thailand in controlling the tobacco cutworm, *Spodoptera litula* (F.). In Go...Organic 2009: The International Symposium on The Approach of Organic Agriculture: New Markets, Food Security and a Clean Environment, August 19-21, 2009, Pullman Bangkok King Power Hotel, Bangkok, Thailand.

Pumnuan, J., Insung, A. and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal effects of herb extracts on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack and *Formicomotes heteromorphus* Magowski. *Systematic & Applied Acarology* 13(1): 33-38.

Insung, A., **Pumnuan, J.** and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal activities of wild plant extracts against *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae) and *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Dolichocybidae). *Systematic and Applied Acarology*. 13(3-4): 188-194.

Insung, A. and J. **Pumnuan**. 2008. Acaricidal activity of essential oils of medicinal plants against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Abstract). P 145 In Research and Thesis 2008 12th BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.

Insung, A. **Pumnuan, J.** and P. Konvipasruang. 2008. Species diversity of stored product and house dust mites in Central Thailand (Abstract). P 144 In Research and Thesis 2008 12th BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.

Pumnuan, J. and A. Insung. 2007. Persistence of Household Insecticides to House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). 706-708 In Proc. of the 2nd KMITL International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 21-23 November 21-23, 2007.

Pumnuan, J. and L. Amonsin. 2004. Rapid Bioassay of Insecticide Residues on Vegetables by Acetylcholinesterase from Honey Bee Head. 257-258 In Proc. of the 1st KMITL International Conference on Integration of Science & Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 25-26 August 2004.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้ร่วมโครงการวิจัย

ชื่อ (ภาษาไทย) ดร.อัมร อินทร์สังข์

(ภาษาอังกฤษ) Dr. Ammorn Insung

รหัสประจำตัวประชาชน 3-1206-00268-84-9

ตำแหน่งปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์

หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้ พร้อมโทรศัพท์และโทรสาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บ้านเลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

โทรศัพท์ 0-2329-8000 ต่อ 6032 โทรสาร 0-2329-8514-5

E-mail: ammorn.in@kmitl.ac.th

ประวัติการศึกษา

วุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	ปีที่สำเร็จ	ชื่อสถาบัน
วท.บ. (เกษตรศาสตร์)	กีฏวิทยา	2531	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วท.ม. (เกษตรศาสตร์)	กีฏวิทยา	2534	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
Dr. Agr. Sci	Entomology	2539	Warsaw Agricultural University, Poland.

ระบุสาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ ไรวิทยา ไรฝุ่น ไรศัตรูพืช และไรศัตรูเห็ด

ผู้อำนวยการงานวิจัย ไม่มี

หัวหน้าโครงการวิจัย

- โครงการ การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมันโดยชีววิธี
- โครงการ ความหลากหลายของไรฝุ่นใน อ.ทองผาภูมิ จ.กาญจนบุรี
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยสารสกัดจากพืช
- โครงการ ควบคุมไรฝุ่นโดยวิธีการรมสารสกัดจากพืช
- โครงการ การควบคุมไรฝุ่นโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ความหลากหลายของไรในโรงเก็บและไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย
- โครงการ การใช้สารสกัดจากสาหร่ายในการควบคุมไรฝุ่น
- โครงการ การควบคุมไรในโรงเก็บโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การควบคุมตัวเรือด *Cimex hemipterus* โดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับคาร์บอนไดออกไซด์ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ

โครงการวิจัยร่วม

- โครงการ การใช้สมุนไพรพื้นบ้านของภาคใต้ในการควบคุมศัตรูพืช
- โครงการ ประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านในการควบคุมหนอนใยผัก
- โครงการ การควบคุมไรศัตรูเห็ดโดยใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืช
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ตะไคร้หอม และตะไคร้บ้าน ในการควบคุมไรไข่ปลา
- โครงการ ผลในการรมและการสัมผัสของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อแมลงศัตรูผักและไม้ดอก
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งบนลำปะหลังสีเทา
- โครงการ การใช้น้ำมันหอมระเหยจากพืชในการควบคุมไรศัตรูเห็ด (*Dolichocybe indica* Mahunka)

เอกสารอ้างอิง: โครงการวิจัยร่วมระหว่างกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศกับกรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก ในการศึกษาผลกระทบของสารพิษตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

ไม่วารณใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกหรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- โครงการ การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ เทียนข้าวเปลือก และตะไคร้บ้าน ร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียม ในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในสภาพแปลง
- โครงการ การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

งานวิจัยที่สำเร็จแล้ว

ระดับชาติ

- สาวิตรี ชื่นบาล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. ประสิทธิภาพการรมของสูตรน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลูและอบเชยต่อไรกินเชื้อรา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 808-812.
- สุชีรา ด่านอรุณ ภัทรภรณ์ หอมคง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืช ต่อตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 760-766.
- อุดมพร จอมพงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 33(พิเศษ 1): 745-753.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน . 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลที่มีน้ำมันหอม ระเหยจากจันทร์แปดกลีบเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006607 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังที่มีน้ำมันหอม ระเหยจากตะไคร้บ้านเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1401006608 ลงวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.
- พรหมมาศ คุณากาญจน์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ ภัทรพล หล่อเจริญ และอุดมพร บุญเปลี่ยน. 2557. ผลของ น้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.), ตะไคร้บ้าน (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) และตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus* Rendle.) ต่อการเจริญของเชื้อเห็ดบางชนิด. วารสารแก่นเกษตร. 42(1): 7-16.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน กนิษฐา บุญนาค ธนภรณ์ ดวงภา พรหมมาศ คุณากาญจน์ และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ผลของ น้ำมันหอมระเหยจากตะไคร้หอม กานพลู และโหระพา ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดฟาง เห็ดหูหนู และเห็ดหอม. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 13. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 29-31 กรกฎาคม 2557, จังหวัดขอนแก่น.
- ธนภรณ์ ดวงภา พรหมมาศ คุณากาญจน์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ผลของน้ำมันหอมระเหย จากตะไคร้หอม (*Cymbopogon nardus*) กานพลู (*Syzygium aromaticum*) และโหระพา (*Ocimum basilicum*) ต่อการเจริญเติบโตของเชื้อเห็ดแครง (*Schizophyllum commune*) และเชื้อเห็ดโคนญี่ปุ่น (*Agrocybe cylindracea*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 32(2): 48-55.
- กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2557. ประสิทธิภาพการไล่และการยับยั้งการวางไข่ ของสูตรน้ำมันหอมระเหยจากจันทร์แปดกลีบ (*Illicium verum*) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens*) ต่อตัวเต็มวัยของตัวงวงข้าวโพด (*Sitophilus zeamais*). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 32(2): 41-47.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และพรหมมาศ คุณากาญจน์. 2556. การใช้สูตรน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ ในการควบคุมแมลงศัตรูเห็ด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
- วริยา ธนะศิริกุล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพร บางชนิดต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดหัวบ่อ และตัวงวงข้าวโพด. ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาและวิจัย ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักษร จันทรเทวี จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวอ่อนและตัวเต็มวัยของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (*Nilaparvata lugens* (Stål)). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.
 อุดมพร บุญเปลี่ยน จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และ กานพลูต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). ใน: การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 12. ณ ศูนย์นิทรรศการและการประชุมไบเทค กรุงเทพฯ. วันที่ 9-12 พฤศจิกายน 2556, กรุงเทพฯ.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการฆ่าแมลงของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อเพลี้ยอ่อนฝ้าย (*Aphis gossypii* Glover) (Hemiptera: Aphididae) โดยวิธีการรม. หน้า 1107-1116. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

ธนภรณ์ ดวงนภา จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ผลของการรมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรลูกโป่ง (*Dolichocybe indica* Mahunka). หน้า 1099-1106. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

วริยา ธนะศิริกุล จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และ อำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อตัวเต็มวัยของมอดแป้ง มอดพื้นเลื้อย และด้วงวงข้าวโพด. หน้า 1085-1092. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

อักษร จันทรเทวี จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรร่วมกับน้ำมันปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล *Nilaparvata lugens* (Stål) (Homoptera: Delphacidae). หน้า 935-942. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

อัจฉิมา นุชโพธิ์ จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ความเป็นพิษทางการรมของน้ำมันหอมระเหยจาก กานพลู อบเชย และตะไคร้หอม ต่อไรเข็ช้อรา (*Tyrophagus* sp.). หน้า 1093-1098. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

อุดมพร บุญเปลี่ยน สุชาติ รอดโรคะ จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจาก ตะไคร้บ้าน อบเชย และกานพลู ต่อตัวอ่อนของเพลี้ยแป้งสีเทา (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). หน้า 1077-1084. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

กวีวัฒน์ จาวสุวรรณวงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2556. ประสิทธิภาพของสูตรน้ำมันหอมระเหยจาก จันทน์แปดกลีบ (*Illicium verum* Hook.f.) และเทียนข้าวเปลือก (*Anethum graveolens* Linn.) ในการควบคุมแมลงศัตรูในโรงเก็บ. หน้า 1069-1076. ใน: การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 11. ณ โรงแรมเซ็นทาราคอนเวนชันเซ็นเตอร์ ขอนแก่น. วันที่ 26-28 พฤศจิกายน 2556, จังหวัดขอนแก่น.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรศัตรูเห็ดที่มีน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอขึ้นจดสิทธิบัตร เลขที่ 1201004243 ลงวันที่ 22 สิงหาคม 2555.

จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2555. ประสิทธิภาพของ Eugenol และน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและอบเชยในการควบคุมไรในโรงเก็บ, *Suidasia pontifica* Oudemans. วารสารวิทยาศาสตร์ มช. 40(4): 1204-1213.

อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุ่มนวน และสมสรศักดิ์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพชันชอลย์ปิโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล, *Nilaparvata lugens* (Stål) (Delphacidae: Homoptera). วารสารภูมิและสัตววิทยา. 30(1): 17-24.
 ไม่วารสารนี้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นหากทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำนวย อินทร์สังข์ อติสรณ์ เครือเช้า และสมสรรค์ หังสพฤกษ์. 2554. ประสิทธิภาพของชั้นซอลย์ปีโตรเลียมในการควบคุมเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสีเทา, *Pseudococcus jackbeardsleyi* Bimpel&Miller (Pseudococcidae: Homoptera). วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 29(2): 3-11.
- อำนวย อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2553. ความหลากหลายของไรฝุ่นในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 28(1): 31-39.
- อำนวย อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2553. การควบคุมไรในโรงเก็บ *Suidasia pontifica* Oudemans. วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 28(1): 40-53.
- พลอยชมพู กรวิภาสเรือง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำนวย อินทร์สังข์. 2553. ความหลากหลายของไรในโรงเก็บในเขตภาคกลางของประเทศไทย. วารสารกสิกรรมและสัตววิทยา. 28(2): 10-18.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำนวย อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยในการควบคุมไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 28(3): 84-91.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิษเนศ รองพล และอำนวย อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรในการฆ่าไรตัว *Formicomotes heteromorphus* Magowski โดยวิธีการสัมผัส. วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 38 (1):124-132.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำนวย อินทร์สังข์. 2553. ไรฝุ่น...ภัยร้ายใกล้ตัวที่มองไม่เห็น กำจัดได้...โดยใช้สมุนไพร. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 55 (1):24-36.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิษเนศ รองพลและอำนวย อินทร์สังข์. 2553. ประสิทธิภาพการไล่ของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรตัว *(Formicomotes heteromorphus* Magowski) และไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rack). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 (11-14 พฤษภาคม 2552) ณ โรงแรมศรีริเวอร์ จ.พระนครศรีอยุธยา.
- ชัชฎา ยังนิศย์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิษเนศ รองพล และอำนวย อินทร์สังข์. 2553. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อการเจริญของเชื้อเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont) และเห็ดอังกาบ (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.Fr.) Kummer). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 9 (11-14 พฤษภาคม 2552) ณ โรงแรมศรีริเวอร์ จ.พระนครศรีอยุธยา.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน พิษเนศ รองพล และอำนวย อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรตัว *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Pygmephoridae). หน้า 101-110 ใน การประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติ ครั้งที่ 9. ณ โรงแรมสุนีย์ แกรนด์ อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี. วันที่ 24-26 พฤศจิกายน 2552.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำนวย อินทร์สังข์ และพิษเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae).วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 40(3) (พิเศษ): 189-192.
- พิษเนศ รองพล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำนวย อินทร์สังข์. 2552. ผลของการรมน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรไข่ปลา, *Luciaphorus perniciosus* Rack. วารสารวิจัยและส่งเสริมการเกษตร. 26(3): 20-25.
- อำนวย อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 37(2): 183-191.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน วรเดช จันทรรอร อำนวย อินทร์สังข์ และพิษเนศ รองพล. 2552. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker)) (Actinedida: Tetranychidae). วารสารเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 25(2): 169-176.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำนวย อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเพกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแว่น (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 464-467.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพริกไทยดำ (*Piper nigrum* Linn.) ในการฆ่าไรฝุ่น (*Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart)). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 39 (3) (พิเศษ): 468-471.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อมรรัตน์ พรหมบุญ สุนันทา รัตนาโก เลิศลักษณ์ เงินศิริ และวนิดา สุวรรณสิทธิ์. 2551. การเจริญเติบโตและผลผลิตเส้นไหมไทย (*Bombyx mori* L.) ที่เลี้ยงด้วยอาหารเทียม (Abstract). หน้า 69 ใน การประชุมวิชาการหม่อนไหมระดับชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 22-23 กันยายน 2551 ณ ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- พินเนต รองพล จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชสมุนไพรต่อไรโซปลา, *Luciaphorus perniciosus* Rack. หน้า 376-382 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- ธีรพงษ์ วาอภัย จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชป่าบางชนิดไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 371-375 ใน การประชุมวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 1 วันที่ 28 สิงหาคม 2551 ณ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล และบุษรา จันทรแก้วมณี. 2551. ประสิทธิภาพการรมของสารสกัดจากพืชต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) และ *Blomia tropicalis* Bronswijk. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26(3): 42-51.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน อำมร อินทร์สังข์ และสาโรช เจริญศักดิ์. 2551. ประสิทธิภาพของสารสกัดผักชีลาว (*Anethum graveolens* Linn.) ผักเปกกา (*Oroxylum indicum* Vent.) และผักแพรว (*Polygonum odoratum* Lour.) ในการป้องกันกำจัดหนอนใยผัก (*Plutella xylostella* Linn.) (บทความย่อ). 2551. วารสารเคหการเกษตร. 32(10): 243.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005028 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2551. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีน้ำมันหอมระเหยจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0801005027 ลงวันที่ 30 กันยายน 2551.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Blomia tropicalis* (Bronswijk). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 15(3): 79-86.
- อำมร อินทร์สังข์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และสุภักษา หอมจันทร์. 2550. ผลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ต่อตารางชีวิตของไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 25(1-3): 1-9.
- อำมร อินทร์สังข์ จำรูญ เล้าสินวัฒนา วรณะ มหาภคิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 26(4): 327-336.
- อำมร อินทร์สังข์ วรณะ มหาภคิตติคุณ พรพิมล ชื่นชม สุภักษา หอมจันทร์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่น ในอำเภอทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี และแนวทางการป้องกันกำจัดโดยใช้สมุนไพร. หน้า 288-303 ใน รายงานการวิจัยในโครงการ BRT 2550 ชุดโครงการทองผาภูมิตะวันตก. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย. กรุงเทพฯ.
- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากกานพลูเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002942 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.
- เอกอำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2550. สูตรสมุนไพรควบคุมและกำจัดไรฝุ่นที่มีสารสกัดจากอบเชยเป็นส่วนประกอบหลัก. คำขอยื่นจดสิทธิบัตร เลขที่ 0701002943 ลงวันที่ 14 มิถุนายน 2550.

ไม่ว่าการณ์ที่... ครั้งที่มีการนำไปใช้

- อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2549. ปัจจัยต่อการเกิดการระบาดของหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน (*Darna furva* Wileman). การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 6 (7-10 เมษายน 2549 ณ โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว จ. เชียงใหม่). วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 37(พิเศษ): 987-990.
- อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2548. ประสิทธิภาพของแตนเบียน *Dolichogenidea parasae* (Rohwer) และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf) ในการควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี).
- อำมร อินทร์สังข์ และวรเดช จันทรสร. 2547. ประสิทธิภาพของเชื้อแบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* (Bt) และไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* ในการควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* Wileman. การประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 5. (26-29 เมษายน 2548 ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา ชลบุรี).
- อำมร อินทร์สังข์ และอนุพงษ์ เจริญวัฒนาชัยกุล. 2547. การป้องกันไรฝุ่นด้วยวิธีการรมสารสกัดจากพืช. หน้า 125. ใน บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2547 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 8 วันที่ 14-17 ตุลาคม 2547 โรงแรมโตมอนต์พลาซ่า จังหวัดสุราษฎร์ธานี.
- อำมร อินทร์สังข์ และทวีศักดิ์ ชโยภาส. 2547. การควบคุมหนอนหน้าแมวปาล์มน้ำมัน *Darna furva* Wileman โดยชีววิธี น. 72-84. ใน การประชุมวิชาการ รายงานความก้าวหน้าวิจัยเครือข่ายและพัฒนา “พืชไร่” ชุดโครงการวิจัย: ปาล์มน้ำมัน ชุดโครงการวิจัย: พืชวงศ์ถั่ว โปรตีนสูงและพืชน้ำมันอื่นๆ ชุดโครงการวิจัย: ข้าวและธัญพืช. 15-16 มกราคม 2547. โรงแรมทวินโลตัส จ.นครศรีธรรมราช.
- อำมร อินทร์สังข์ ทวีศักดิ์ ชโยภาส และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2548. ชีววิทยาและตารางชีวิตของหนอนหน้าแมวปาล์ม น้ำมัน (*Darna furva* Wileman). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 23(3): 58-67.
- อำมร อินทร์สังข์ วรเดช จันทรสร และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2547. ประสิทธิภาพของสารสกัดเอทานอลจากพืชในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman (Lepidoptera: Limacodidae). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(1): 1-9.
- จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2547. การยับยั้งเอนไซม์อะเซทิลโคลีนเอสเตอเรสจากหัวฟักพันธุ์ โดยสารฆ่าแมลงออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 22(2): 87-97.
- วรเดช จันทรสร อำมร อินทร์สังข์ และจรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. ประสิทธิภาพของสารฆ่าแมลงบางชนิดในการควบคุมหนอนหน้าแมว *Darna furva* Wileman และความเป็นพิษต่อแตนเบียนหนอน *Dolichogenidea parasae* Rohwer และมวนพิฆาตหนอน *Eocanthecona furcellata* (Wolf). วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 21(3): 19-26.
- อำมร อินทร์สังข์ และสุภัคชา หอมจันทร์. 2546. ความหลากหลายและชีววิทยาของไรฝุ่นในทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี. หน้า 105. ใน การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ วันที่ 7 13-16 ตุลาคม 2546 โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.
- อำมร อินทร์สังข์ วรณะ มหากิตติกุล และสุภัคชา หอมจันทร์. 2546. ผลของสารสกัดจากสารสกัดจากพืชสมุนไพรต่อไรฝุ่น *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). หน้า 108. ใน การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 7 วันที่ 13-16 ตุลาคม 2546 โรงแรมโลตัส ปางสวนแก้ว จังหวัดเชียงใหม่.
- อำมร อินทร์สังข์. 2545. การวิจัยไรฝุ่น: ความสำคัญและแนวทางการวิจัย หน้า 103-105 ใน รายงานการประชุมเชิงปฏิบัติการ Workshop on House Dust Mites: Systematics and Medical Importance 28 – 30 ตุลาคม 2545 ณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และคณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
- อำมร อินทร์สังข์. 2544. ผลของสารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิดต่อไรแดงหมอน (*Tetranychus truncatus* (Ehara)) วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 19(3): 15-22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 อำมร อินทร์สังข์. 2543. ไรในโรงเก็บและการป้องกันกำจัด. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 18(1):73-76
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งหากมีการนำไปใช้

ระดับนานาชาติ

- Insung, A., Pumnuan, J., Mahakittikun, V. and Wangapai, T.** 2016. Effectiveness of essential oils of medicinal plants at reducing the amounts of allergen produced by the European house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). *Journal of Acarological Society of Japan*. 25(1): 179-184.
- Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2016. Fumigation toxicity of plant essential oils in controlling thrips, *Frankliniella schultzei* (Thysanoptera: Thripidae) and mealybug, *Pseudococcus jackbeardsleyi* (Hemiptera: Pseudococcidae). *Journal of Entomological Research*. 40(1):1-10.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and **A. Insung.** 2015. Effects of Insecticidal essential oil fumigations on physiological changes in cut *dendrobium* Sonia orchid flower. *Songklanakarin Journal Science and Technology*. 37(5): 523-531.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and **A. Insung.** 2015. Acaricidal activity of eugenol and citral standards against the stored product mite, *Tyrophagus communis* Fan&Zhang. 2015. In: 5th International Conference on Engineering and Applied Sciences (ICEAS 2015), July 20-22, 2015. Sapporo, Hokkaido Prefecture, Japan.
- Pumnuan, J., Nuchpo, A. and **A. Insung.** 2014. Fumigation and residual contact toxicity of lemon grass, betel vine, myrtle grass and clove essential oils against stored product mite, *Tyrophagus* sp. In: 11th International Working Conference on Stored Product Protection (11th IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Jawsuwanwong, K., Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2014. Repellent and ovipositional inhibition properties of essential oil formulas from star anise (*Illicium verum*) and dill (*Anethum graveolens*) against stored product insects. In: 11th International Working Conference on Stored Product Protection (11th IWCSPP 2014), November 24-28, 2014, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- Pumnuan, J., **Insung, A** and A. Boonplain. 2014. Effectiveness of essential oil formula from lemon grass in controlling mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel & Miller) by direct spray method in insectary. In: 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12th ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Insung, A.,** Pumnuan, J. and A. Chantawee. 2014. Effect of plant essential oils on survival of brown planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)) by direct spray in insectary. In: 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12th ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Jompong, U., Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2014. Insecticide application in mushroom farms: a survey study in Nongyaplong district, Phetchaburi province, Thailand. In: 12th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (12th ISBB2014), Novotel Chumphon Beach Resort and Golf, December 11-13, 2014, Chumphon Thailand.
- Pumnuan, J., Khumpoon, L. and **A. Insung.** 2014. Changes of cut orchid quality after fumigation with clove and cinnamon essential oils. In: 5th Postharvest Unlimited, ISHS International Conference, the Aphrodite Hills, Intercontinental Hotel, June 10-13, 2014, Lemesos, Cyprus.
- Pumnuan, J., Mahakittikun, W. and **A. Insung.** 2014. Fumigant toxicity of lemon grass, citronella grass and black pepper essential oils against mushroom mite, *Dolichocybe indica* Mahunka. In: 14th International Congress of Acarology, TERRSA Hall, July 14-18, 2014, Kyoto, Japan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Insung, A., Pumnuan, J., Mahakittikun, W. and T. Wangapai.** 2014. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants on Reduction of Allergen Produced by House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) In: 14th International Congress of Acarology, TERRSA Hall, July 14-18, 2014, Kyoto, Japan.
- Arirob, W., Insung, A., Pumnuan, J., Won-In, K. and P. Dararutana.** 2013. Investigation of tannin crude extract from cassava leaves for mealybug control. *Advanced Science Letters*. 19(12): 3579-3581.
- Insung, A., Tawatsin, A., Thavara, U. and J. Pumnuan.** 2012. Effectiveness of Essential Oils of Lime (*Citrus aurantifolia* Swing.), Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC.) and Betel Vine (*Piper betle* Linn.) against Bed Bug (*Cimex hemipterus* Linn.). p. 23-28. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Boonplain, A., Pumnuan, J. and A. Insung.** 2012. Effectiveness of Essential Oils of Lemon Grass (*Cymbopogon citratus* (Dc.ex.Nees)), Cinnamon (*Cinnamomum bejolghota* (Buch.-Ham.) Sweet) and Clove (*Syzygium aromaticum* (Linn.)) against Mealybug (*Pseudococcus jackbeardsleyi* Gimpel&Miller). p. 50-53. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Chantawee, A., Pumnuan, J. and A. Insung.** 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* (Stål)). p. 54-58. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Thanasirungkul, W., Pumnuan, J. and A. Insung.** 2012. Effectiveness of Essential Oils of Medicinal Plants against Saw-toothed Grain Beetle, *Oryzaephilus surinamensis* (Linn.). p. 59-64. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J. and A. Insung.** 2012. Effectiveness of Essential Oils of Pepper (*Piper nigrum* Linn.), Lemon grass (*Cymbopogon citratus* (Dc. ex Nees)) and Citronella (*Cymbopogon nardus* Rendle.) against Mushroom Mite (*Luciaphorus perniciosus* Rack.). p. 65-70. In: 10th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (10th ISBB2012). 27-30, Dec. 2012, Harbin Institute of Technology, Harbin, P.R.China.
- Pumnuan, J., Teerarak, M. and A. Insung.** 2012. Fumigant Toxicity of Essential Oils of Medical Plants against Maize Weevil, *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae). p. 177-183. In: 2nd International Symposium of Biopesticides and Ecotoxicology Network (2nd IS-BIOPEN). 24-26, Sep. 2012, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J. and A. Insung.** 2011. Effectiveness of essential oils of medicinal plants against stored product mite, *Suidasia pontifica* Oudemans. *Postharvest Unlimited*. May 23-26 2011, Leavenworth, WA, USA. *Acta Horticulturae*. 945: 79-85.
- Samosorn, A., Pumnuan, J., Insung, A. and S. Ruangsomboon.** 2010. Effectiveness of cyanobacteria extracts on the house dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) by contact method. P 700-704 In 16th Asian Agricultural Symposium and 1th International Symposium on Agricultural Technology. August 25-27 2010, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J., Chandrapatya, A. and A. Insung.** 2010. Acaricidal activities of plant essential oils three plants on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmophoridae). *Pakistan J. Zool.* 42(3): 247-252.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้ยู่ได้ให้ไปใช้ประโยชน์ในการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Pumnuan, J., **Insung, A.** and R. Pikanes. 2009. Effectiveness of medical plant essential oils on pregnant female of *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae). In Go...Organic 2009: The International Symposium on The Approach of Organic Agriculture: New Markets, Food Security and a Clean Environment, August 19-21, 2009, Pullman Bangkok King Power Hotel, Bangkok, Thailand.
- Charoensak, S., Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2009. Efficiency of extracts from indigenous herbs of Northeastern Thailand in controlling the tobacco cutworm, *Spodoptera litula* (F.). In Go...Organic 2009: The International Symposium on The Approach of Organic Agriculture: New Markets, Food Security and a Clean Environment, August 19-21, 2009, Pullman Bangkok King Power Hotel, Bangkok, Thailand.
- Pumnuan, J., **Insung, A.** and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal effects of herb extracts on the mushroom mites, *Luciaphorus perniciosus* Rack and *Formicomotes heteromorphus* Magowski. *Systematic & Applied Acarology* 13(1): 33-38.
- Insung, A.**, Pumnuan, J. and A. Chandrapatya. 2008. Acaricidal activities of wild plant extracts against *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acari: Pygmephoridae) and *Formicomotes heteromorphus* Magowski (Acari: Dolichocybidae). *Systematic and Applied Acarology*. 13(3-4): 188-194.
- Insung, A.** and J. Pumnuan. 2008. Acaricidal activity of essential oils of medicinal plants against the house dust mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart) (Abstract). P 145. In Research and Thesis 2008 12th BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.
- Insung, A.** Pumnuan, J. and P. Konvipasruang. 2008. Species diversity of stored product and house dust mites in Central Thailand (Abstract). P 144. In Research and Thesis 2008 12th BRT Annual Conference October 10-13, 2008 Diamond Plaza, Suraj Thani, Thailand.
- Pumnuan, J. and **A. Insung.** 2007. Persistence of Household Insecticides to House Dust Mite, *Dermatophagoides pteronyssinus* (Trouessart). 706-708. In Proc. of the 2nd KMITL International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology for Sustainable Development, Bangkok, Thailand. 21-23 November 21-23, 2007.
- Mahakittikun, V., Komoltri, C., Nochot, H., **Insung, A.**, Soonthorncharconnon, P., Wongkamchai, S. and P. Vichyanond. 2003. Comparison of Siriraj Chamber and Other Apparatus for Restraining House Dust Mites. *J. Trop. Med. Parasitol.* 26(2): 93-7.
- Amornsak, W., **A. Insung** and W. Saswittaya. 1988. Population study of the tomato fruit worm at Kampaengsaen Campus. TOP / AVRDC Project Research. Project Research No. 87-T15. Report for 1987 to Thailand Outreach Program (TOP/AVRDC).
- Insung, A.** 1996. Influence of some active substances of plant extracts on the mold mite, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank). pp. 234-241. in: Proceedings of the Symposium on Advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995 ; Siedlce.
- Insung, A.** and J. Boczek. 1996. Effect of some extracts of medicinal and spicy plants on Acarid mites. pp. 211-223. In: Proceedings of the Symposium on advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995; Siedlce.
- Insung, A.** and J. Boczek. 1996. Population parameters of the mold mite, *Tyrophagus purestentiae* (Schrank). pp. 224-233. In: Proceedings of the Symposium on Advances of Acarology in Poland, September 26-27, 1995; Siedlce.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้