ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดและระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

INSECTICIDE RESIDUES IN MUSHROOM AND THEIR RESIDUAL TIMES

อุดมพร จอมพงษ์

UDOMPORN JOMPONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-AG-M-065-217

ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดและระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

Insecticide Residues in Mushroom and Their Residual Times

อุดมพร จอมพงษ์

UDOMPORN JOMPONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-AG-M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Insecticide Residues in Mushroom and Their Residual Times

UDOMPORN JOMPONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF

MASTER OF SCIENCE IN AGRICULTURE

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2016

KMITL-2016-AG-M

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

COPYRIGHT 2016

FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดและระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

Insecticide Residues in Mushroom and Their Residual Times

นักศึกษา นายอุดมพร จอมพงษ์

รหัสประจำตัว 57604017

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม -

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ธีรวัฒน์	ศรุตโยภาส	
รศ.ดร.วรเดช	จันทรสร	
รศ.ดร.สุวรินทร์	บำรุงสุข	
ผศ.ดร.อำมร	อินทร์สังข์	
รศ.ดร.พรหมมาศ	คูหากาญจน์	

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 10 มิถุนายน 2559

สถานที่สอบ ห้องประชุมคณะเทคโนโลยีการเกษตร 2 (ชั้น 1 ตึกบุนนาค)

คณบดีรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มณฑล แก่นมณี)

คณบดีคณะเทคโนโลยีการเกษตร

วันที่ 1 **เดือน** กรกฎาคม **พ.ศ.** 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดและระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง
นักศึกษา	นายอุดมพร จอมพงษ์
รหัสประจำตัว	57604017
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เกษตรศาสตร์
พ.ศ.	2559
อาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผศ.ดร. อำมร อินทร์สังข์

บทคัดย่อ

การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง 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 และไร ศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก เกษตรกรมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่น 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 ชนิดได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าฮังการี 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 ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถของการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของเครื่อง 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 ในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (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 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

การศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด โดยทำการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง carbaryl ในอัตราคำแนะนำ (850 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (1,700 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 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายนำตัวอย่างมาสกัดและนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าเห็ดนางฟ้าฉีดพ่นตามอัตราคำแนะนำพบสารกำจัดแมลงตกค้างที่ 0, 1 และ 3 วัน ปริมาณ 40.52, 3.13 และ 0.37 ppm ตามลำดับ ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดนางฟ้าพบสารกำจัดแมลงตกค้างที่ 0 วัน คือ 1.86 ppm ขณะที่ดอกเห็ดหูหนูพบสารกำจัดแมลงตกค้างที่ 0, 1 และ 3 วัน ปริมาณ 49.60, 13.44 และ 0.45 ppm ตามลำดับ ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารกำจัดแมลงตกค้างที่ 0 วัน คือ 0.13 ppm ในการฉีดพ่นด้วยความเข้มข้นสองเท่าของอัตราคำแนะนำในดอกเห็ดนางฟ้าพบสารกำจัดแมลงที่ 0, 1, 3 และ 6 วัน ปริมาณ 90.36, 8.48, 0.76 และ 0.35 ppm ตามลำดับ ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารพิษตกค้างที่ 0, 1 และ 3 วัน ปริมาณ 3.75, 0.75 และ 0.58 ppm ตามลำดับ ขณะที่ดอกเห็ดหูหนูพบสารพิษตกค้างที่ 0, 1, 3 และ 6 วัน ปริมาณ 94.21, 33.89, 21.62 และ 0.63 ppm ตามลำดับ ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารกำจัดแมลงตกค้างที่ 0 วัน คือ 0.80 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis	Insecticide Residues in Mushroom and Their Residual Times
Student	Mr. Udomporn Jompong
Student ID	57604017
Degree	Master of Science
Program	Agriculture
Year	2016
Thesis Advisor	Asst. Prof. Dr. Ammorn Insung

ABSTRACT

The survey of mushroom growers' behaviors for pesticide application was investigated at Nongyaplong district, Phetchburi province, Chom Bueng district, Ratchaburi province and Wihan Daeng district, Saraburi province by questionnaires and personal interview of 90 selected households. The results revealed that farmer respondents interviewed were female 68.87% and male 31.13%. They were mostly graduated in primary school and income per month ranged from 5,000 to 10,000 baht per month. Among mushroom growers, 51.1% had experienced less than 5 years in mushroom cultivation with their own land 89.87%. The most commonly cultivated mushrooms were oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Singer) and jew's ear mushroom (*Auricularia auricular* (Hook) Underw). Problems feed by mushroom growers were insect and mite pests, weather and low mushroom production. These growers preferred to control insect and mite pests by using chemical pesticides 85.7%, chemicals used were in the group of carbamates, organophosphate, pyrethroides and formamidine. The farmers bought pesticide from local stores 82.7%, and the reasons to use the chemicals were quick, easy and effective and easy to obtain. Thirty three percent of farmers left mushroom products 3 days after the last application. They changed the chemicals used immediately when they noticed the insect resistant appearance and read the label before the application. Farmers wore the protection clothes and cleaned their bodies after each spay. The study found that most of the farmers using chemicals had a few toxicity symptom from use, only 14.2% was obtained, slightly symptoms such as nausea, vomiting, dizziness, muscle pain and fatigue.

The pesticide residues in mushrooms was performed by randomly sampling of four kinds mushrooms namely, straw mushroom (*Volvariella volvacea*), oyster mushroom, Indian oyster mushroom, and Jew's ear mushroom from the wholesale market, in Bangkok and vicinity of three markets including Tai market, Mum Muang Rangsit market, and Pak Khlong Talat market, totally 108 samples. Analyzing the amount of insecticide residue in three groups as organophosphate, pyrethroid and carbamate by Gas Chromatography

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Mass Spectrometer (GC-MS) was made. Analysis result showed that undetectable residue in all sample mushrooms was obtained. The ability to detect residues of GC-MS analyser was not less than 0.002 ppm. While residual extraction methods gave the percentage recovery (% recovery) as 87.8%.

The study of malathion residues in oyster mushroom, Jew's ear mushroom and cubes of mushroom by spraying those as instruction (1,245 ppm) and doubling rates of instruction (2,490 ppm) was performed and compared with the control group (distilled water, 0 ppm). They were sprayed three times; before the flower opening 7 days, the day of flower opening and after flower 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 decleased after 3 days until undetectable.

The carbaryl residues in oyster mushroom, Jew's ear mushroom and cube of mushroom by spraying insecticide at the instruction (850 ppm) and doubling rates (1,700 ppm) was also investigated and compared with the control group (distilled water, 0 ppm). They were sprayed three times; before flower opening 7 days, the day flower opening and after flower 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 insecticide residue by GC-MS. The result showed that oyster mushroom when sprayed at the instruction rate, the residues on 0, 1 and 3 days were 40.52, 3.13 and 0.37 ppm, respectively. In the cube of oyster mushroom gave insecticide residue on day 0 as amount of 1.86 ppm. Insecticide residues of Jew's ear mushroom on days 0, 1 and 3 were 49.60, 13.44 and 0.45 ppm, respectively. In the cube of Jew's ear mushroom gave insecticide residue on day 0 as amount of 0.13 ppm. At doubling rate of instruction in oyster mushroom, the insecticide residues on days 0, 1, 3 and 6 were 90.36, 8.48, 0.76 and 0.35 ppm, respectively. In cube of oyster mushroom, the insecticide residues on day 0, 1 and 3 were 3.75, 0.75 and 0.58 ppm, respectively. While of Jew's ear mushroom, insecticide residues on days 0, 1, 3 and 6 were 94.21, 33.89, 21.62 and 0.63 ppm, respectively. In the cube of Jew's ear mushroom gave insecticide residue on day 0 as amount of 0.80 ppm.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างดีด้วยความช่วยเหลือจากหลายท่านข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.อำมร อินทร์สังข์ ซึ่งเป็นอาจารย์ควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและแก้ไขปัญหาระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน

ขอขอบพระคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง งบประมาณปี 2559 โครงการวิจัยเรื่อง ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

ขอขอบพระคุณ ดร.จรงค์ศักดิ์ พุมนวน นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการขั้นสูง ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่คอยดูแลให้คำปรึกษาชี้แนะตลอดจนการวางแผนการดำเนินงานในการทดลองและอำนวยความสะดวกในทุกเรื่องระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณสุดใจ ผุดผาด นักวิทยาศาสตร์ ประจำศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อนุเคราะห์การใช้อุปกรณ์ต่างๆ และให้คำปรึกษาแนะนำ ทำให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณกลุ่มงานวิจัยผลกระทบจากการใช้วัตถุมีพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยผลิตทางการเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร ที่คอยให้คำปรึกษาชี้แนะทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่อนุเคราะห์ในการใช้สถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่อนุเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียนและคอยเป็นกำลังใจในการเรียนและการทำงานวิจัยเสมอมา

ขอขอบพระคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ในสาขาเกษตรศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ในการทำงานวิจัยครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์และให้กำลังใจต่อผู้วิจัยเสมอมา

คุณประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อุดมพร จอมพงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III
กิตติกรรมประกาศ V
สารบัญ VI
สารบัญตาราง VIII
สารบัญภาพ IX
สารบัญภาคผนวก X

บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญและที่มา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 ขอบเขตการวิจัย 2
1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 3

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 การเพาะเห็ดในประเทศไทย 4
2.2 ปัญหาแมลงและไรศัตรูเห็ด 5
2.3 การป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด 9
2.4 อันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร 12
2.5 การสลายตัวของสารกำจัดแมลงศัตรูพืชในผลผลิตทางการเกษตร 13

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 17
3.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้สำกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด 17
3.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายใน
เขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 17
3.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ด 19
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญต่อ

หน้า

บทที่ 4 ผลการวิจัย 24
4.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้สำกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด 24
4.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่าย
ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 32
4.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดนางรม 32

บทที่ 5 วิจารณ์ผลการทดลอง 38
5.1 การการสำรวจพฤติกรรมการใช้สำกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด 38
5.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่าย
ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 40
5.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ด 41

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 43
6.1 สรุปผลการวิจัย 43
6.2 ข้อเสนอแนะ 45

บรรณานุกรม 46

ภาคผนวก 50

ประวัติผู้เขียน 81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน 25

4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน 27

4.3 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน.....30

4.4 ผลการวิเคราะห์หาสารกำจัดแมลงตกค้างในตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด 32

4.5 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm) และอัตราสองเท่าคำแนะนำ (2,490 ppm) เปรียบเทียบกับ กลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS 33

4.6 ปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆกัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (8,500 ppm) และสองเท่าของ อัตราคำแนะนำ(1,700 ppm) เปรียบเทียบกับ กลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้าที่**

2.1 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ O,O – dimethyl phosphordithioate
of diethyl merrcap- tosuccinate (Malathion) 10
2.2 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ 1-naphthyl – N – methylcarbamate (Carbaryl)..... 11
3.1 เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS)
(GC: Agilent Technologies; 6890N Network GC System) และ
(MS: Agilent Technologies; 5973 inert Mass Selective Detector).....19
3.2 ขั้นตอนการสกัดสาร เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลง
ตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS 22
4.1 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ที่ตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้า
และดอกเห็ดหูหนูหลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm)
และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (2,490 ppm) ในวันต่างๆกัน
A: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, B: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า,
C: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู, D: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู 34
4.2 ปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ที่ตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้า
และดอกเห็ดหูหนูหลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (8,500 ppm)
และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (1,700 ppm)ในวันต่างๆกัน
A: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, B: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า,
C: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู, D: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

หน้า

ภาคผนวกที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง
จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี 51
ภาคผนวกที่ 2 ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ 57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มา

การเพาะเห็ดในปัจจุบันได้มีการขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศและการบริโภคเห็ดมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเพาะเห็ดที่ในถุงส่วนมากมีปัญหาเกี่ยวกับแมลงและไรที่เข้าทำลายจนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต และบางแห่งต้องเลิกกิจการไปอย่างถาวร โดยแมลงและไรศัตรูเห็ดที่พบในปัจจุบันได้แก่ หนอนผีเสื้อกินเห็ด หนอนผีเสื้อกินใบจาก หนอนแมลงวันเซียริด หนอนแมลงวันฟอริด หนอนแมลงวันซีซิด แมลงหวี่เห็ด เพลี้ยไฟ มอดหลินจือ มอดยาสูบ ด้วงหลินจือ ไรไข่ปลา ไรดีด ไรลูกโป่ง และไรขาวใหญ่เป็นต้น ซึ่งจะระบาดทำลายเห็ดที่เพาะจนเกิดความเสียหาย 20-80 % (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544)

การใช้สารกำจัดแมลงและไรในโรงเพาะเห็ดก้อนนั้น ปัจจุบันยังยึดหลักการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดตามแบบแผนของการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชผักชนิดอื่นๆ กล่าวคือมีการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและไรตามระยะการปลูกพืชเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงและไร ขณะที่สมาคมกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย (2553) ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้สาร amitraz, pyridaben, propargite, triazophos, dicofol และ amitraz ในการป้องกันกำจัดไรศัตรูเห็ด ขณะที่กองกีฏ และสัตววิทยา (2544) ได้แนะนำให้ใช้สาร carbaryl และ diazinon ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ด โดยให้ฉีดพ่นฆ่าแมลงและไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเพื่อกำจัดแมลงและไรที่เหลืออยู่ หลังจากนั้น 15 วัน จึงนำก้อนเชื้อใหม่เข้ามาบ่มเส้นใยและแนะนำให้ ทำการฉีดพ่นสารที่ก้อนเชื้อเห็ดทุกๆ 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน แต่สิ่งที่น่ากังวลเป็นอย่างยิ่งคือการปฏิบัติจริงของเกษตรกร ซึ่งจากการสอบถามเบื้องต้น พบว่าเกษตรกรมักจะฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดก่อนเปิดดอก ในวันเปิดดอก และหลังเปิดดอกแล้ว 7 วัน เพื่อป้องกันและกำจัดแมลงและไรที่อาจจะเข้าทำลายเห็ด เนื่องจากเกษตรกรมักจะพบแมลงและไรเข้าทำลายช่วงนี้มากที่สุด ขณะที่เกษตรกรยังต้องมีการเก็บเห็ดเพื่อจำหน่ายทุกวัน โดยไม่ได้คำนึงถึงสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ด และความปลอดภัยของผู้บริโภค

การศึกษาปริมาณของสารพิษกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดยังมีอยู่น้อยมาก โดยมีรายงานการศึกษาสารพิษตกค้างในเห็ด ของพัฒนา และคณะ (2531) พบว่า เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า และเห็ดฟาง ตรวจพบปริมาณสารพิษตกค้างในกลุ่ม organophosphate และ carbamate ขณะที่ จารุพงศ์ และคณะ (2557) ได้ศึกษาสารพิษตกค้างในผักเขตภาคอีสาน พบสารพิษตกค้างในตัวอย่างเห็ด 6 ตัวอย่าง จาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งหมด 8 ตัวอย่าง โดยสารพิษตกค้างที่พบคือ chlorpyrifos, cypermethrin, carbaryl และ methomyl มี 1 ตัวอย่าง ที่พบสารพิษเกินค่ามาตรฐาน การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด ปริมาณสารกำจัดแมลงในกลุ่ม organophosphate, pyrethroid และ carbamate ที่ตกค้างในเห็ด โดยการสุ่มเห็ดในท้องตลาดในเขตกรุงเทพมหานคร รวมทั้งการศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการเพาะเห็ดบางชนิดอีกด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

1.2.2 เพื่อศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดในเขตกรุงเทพมหานคร

1.2.3 เพื่อศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดบางชนิด

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดครั้งนี้ ดำเนินการทดลอง ณ ชุมชนเพาะเห็ด อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ทำการสำรวจเบื้องต้น (pre-survey) โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ (interview) โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (judgmental Sampling) พื้นที่ละ 30 หลังคาเรือน รวม 90 หลังคาเรือน

การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สุ่มเก็บตัวอย่างเห็ด ณ ตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ด 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าฮังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนูดำ ชนิดละ 27 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง นำตัวอย่างมาสกัดสารและนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างโดยใช้เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS)

การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดนางรม ดำเนินการทดลอง ณ แปลงปฏิบัติการ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ โดยทำการเพาะเห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนู และฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion และ carbaryl ในอัตราคำแนะนำและสองเท่าของอัตราคำแนะนำ โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น) สุ่มเก็บตัวอย่างดอกเห็ดและก้อนขี้เลื่อยที่ 0 (หลังฉีดพ่นทันที), 1, 3, 6, 10, 15, 21, และ 28 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย นำตัวอย่างมาสกัดสารและนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมานสารกำจัดแมลงตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ทราบถึงพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงและไรของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

1.4.2 ได้ทราบถึงสถานการณ์และระดับปริมาณสารกำจัดแมลงและไรที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร และเขตปริมณฑล

1.4.3 ได้ทราบถึงระยะเวลาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงและไรที่ใช้ในการผลิตเห็ดบางชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเพาะเห็ดในประเทศไทย

ในปัจจุบันการเพาะเห็ดได้มีการขยายพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ เห็ดจัดเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งเห็ดที่พบได้โดยทั่วไปที่ปลูกเพื่อการค้าได้แก่ เห็ดแชมปิญอง หรือเห็ดกระดุม 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 เนื่องจากราคาไม่แพงและยังสามารถเพาะเห็ดไว้บริโภคในครัวเรือนได้โดยใช้ต้นทุนต่ำขณะเดียวกันยังมีการผลิตเห็ดเพื่อการค้าแพร่หลายมากขึ้นทำให้เห็ดกลายเป็นสินค้าเกษตรสำคัญที่ช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจภายในประเทศซึ่งแต่ละปี ไทยมีกำลังการผลิตเห็ดได้ประมาณ 120,000 ตัน คิดเป็นมูลค่าสูงถึง 7,014 ล้านบาท โดยเฉพาะเห็ดเพาะถุงนับว่ามีศักยภาพการผลิตสูงมากซึ่งตลาดให้การตอบรับดีและมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้น(สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2559) ปัจจุบันการส่งออกเห็ดมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการจำหน่ายผลผลิตทั้งในประเทศ และต่างประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2559) ซึ่งเห็ดที่ผู้บริโภคนิยมนำมาประกอบอาหารมีอยู่ด้วยกัน 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดหูหนู (*Auricularia auricular* (Hook) Underw.) ดอกเห็ดจะมีลักษณะคล้ายแผ่นวุ้นสีน้ำตาล สามารถเจริญออกมาจากขอนไม้หรือเปลือกไม้ที่ตายแล้วเห็ดหูหนูที่มีขายตามท้องตลาดเป็นเห็ดสด เห็ดฟาง (*Volvariella volvacea* (Bull. Ex.Fr.) Sing) เป็นเห็ดที่มีลักษณะดอกโตปานกลาง สีของเปลือกหุ้มรวมทั้งหมวกดอกจะมีสีขาวเทาค่อนไปจนถึงดำขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และสภาพแวดล้อมเห็ดฟางที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดจะมีทั้งแบบสดและแบบแห้ง เห็ดนางรมมีรสหวาน เห็ดชนิดนี้จะขึ้นรวมกันเป็นกระจุก และสามารถงอกออกมาจากขอนไม้ หรือกิ่งไม้ผุบนต้นไม้ต้นอื่นได้ เห็ดนางรมที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดจะเป็นแบบสด เห็ดเป๋าฮื้อ (*Pleurotus Ostreatus* (Fr.) Guel) เห็ดชนิดนี้มีลักษณะคล้ายกับเห็ดหอยนางรมมักจะพบได้ตามเปลือกไม้ หรือขอนไม้ผุในช่วงฤดูฝนเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศร้อนชื้นเห็ดเป๋าฮื้อที่มีวางจำหน่ายตามท้องตลาดจะเป็นแบบสด (ราชบัณฑิตยสถาน, 2550) เห็ดให้คุณค่าทางโภชนาการและมีสรรพคุณทางยา ซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย และช่วยลดอัตรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเสี่ยงจากโรคร้ายต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง หลอดเลือดหัวใจอุดตัน และความดันโลหิตสูง เห็ดจัดเป็นอาหารประเภทผักที่ปราศจากไขมัน มีปริมาณน้ำตาลและเกลือค่อนข้างต่ำ และยังเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี เมื่อเทียบกับผักอีกหลายชนิด อีกทั้งยังมีรสชาติและกลิ่นที่ชวนรับประทาน ซึ่งรสชาติที่โดดเด่นนี้ มาจากการที่เห็ดมีกรดอะมิโนกลูตามิคเป็นองค์ประกอบซึ่งทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นประสาทการรับรู้รสอาหารของลิ้นให้ไวกว่าปกติ และทำให้มีรสชาติคล้ายกับเนื้อสัตว์ (ปองใจ, 2557)

2.2 ปัญหาแมลงและไรศัตรูเห็ด

ซึ่งการเพาะเห็ดในตระกูลนางฟ้า-นางรมหรือเห็ดที่เพาะในถุงส่วนมากพบปัญหาเกี่ยวกับการเข้าทำลายของแมลงและไรศัตรูเห็ดที่เข้าทำลายจนทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิต และบางแห่งต้องเลิกกิจการไปอย่างถาวร โดยแมลงและไรศัตรูเห็ดที่พบในปัจจุบันมีดังนี้

2.2.1 หนอนแมลงวันเซียริด

หนอนแมลงวันเซียริด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Lycoriella* sp. (Diptera: Lycoriedae) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “แมลงหวี่เห็ดปีกดำ” แมลงชนิดนี้ไข่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า มีลักษณะกลมรี ไข่ที่ไม่ได้รับการผสมพันธุ์หรือไม่มีเชื้อมักถูกวางในลักษณะติดกันคล้ายโซ่ ไม่กลม ย่น และโปร่งใส หลังจากนั้นจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน ส่วนไข่ที่ได้รับการผสมพันธุ์และพร้อมที่จะฟักออกเป็นตัวหนอนนั้นจะมีลักษณะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจนคือจะวางเป็นฟองเดี่ยวๆ หรือเป็นกลุ่มสีขาวนิ่ม แมลงวันเซียริดนี้ระบาดทำความเสียหายมากกว่า 80% ในสหรัฐอเมริกา ส่วนบ้านเราพบประมาณ 30% และพบทำลายในเห็ดหูหนู ที่ปลูกด้วยขี้เลื่อยไม้ยางพารา ทำให้ดอกเสียหาย (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.2 หนอนผีเสื้อกินเห็ด

หนอนผีเสื้อกินเห็ด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dasyses rugosella* (Lepidoptera: Tineidae) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “หนอนเจาะก้อนเชื้อและดอกเห็ด” จะวางไข่บนจุกสำลีปิดถุงก้อนเชื้อ ส่วนมากจะเป็นระยะก่อนเปิดจุกหรือระยะรอเปิดดอก ซึ่งจะวางไข่รอบๆ จุกสำลีหรือกระดาษหนังสือพิมพ์ที่ใช้ปิด ไข่เป็นกลุ่ม มีเส้นใยสีครีมปกคลุม ตัวหนอนจะมีสีครีมและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลแดงหนอนโตเต็มที่มีขนาด 15 mm ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาด 8-9 mm พบเกาะอยู่ตามฝาผนังของโรงเรือนและปากถุงก้อนเชื้อเห็ด ปีกมีสีน้ำตาลสลับลายสีน้ำตาลดำ ปีกด้านล่างยาวกว่าปีกด้านบน ส่วนท้องสีน้ำตาลอ่อน ขณะเกาะนิ่งอยู่กับที่จะเห็นลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายหลังคาหน้าจั่วไม่ชอบแสงสว่าง ตัวหนอนหลังจากฟักออกจากไข่แล้วก็จะกินอยู่บริเวณปากถุงหรือชอนไชไปตามผิวหรือเจาะเข้าไปในก้อนเชื้อที่มีเส้นใยเห็ดสีขาว ทำให้เส้นใยขาดเห็ดไม่เจริญและไม่สามารถผลิตดอกได้ตามปกติ (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 หนอนผีเสื้อกินใบจาก

หนอนผีเสื้อกินใบจาก (Lepidoptera: Tineidae) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “หนอนหัวแข็ง” หนอนมีสีน้ำตาลหัวดำโต ขนาดประมาณ 10-20 mm หนอนวัยแรกจะกินใบจากที่แห้ง ตัวเต็มวัยเป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลางมีขนปุกปุยด้านปลายท้อง วางไข่บริเวณใบจากที่นำมาทำโรงเรือนโดยเฉพาะใบจากเก่าความรุนแรงของการทำลายที่พบประมาณ 20 % แต่อย่างไรก็ควรจะตามอย่างใกล้ชิด เนื่องจากเป็นศัตรูชนิดใหม่ที่มีบทบาท และเกษตรกรโดยทั่วไปยังจำเป็นต้องใช้ใบจากเป็นวัสดุสำหรับมุงหลังคาโรงเรือนเห็ด และมักจะพบทำลายเห็ดในระยะที่ใบจากบนหลังคาเริ่มผุหรือมีอายุ 2 ปีขึ้นไป (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.4 หนอนแมลงวันฟอริด

หนอนแมลงวันฟอริด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Megasellia* sp (Diptera: Phoridae) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “แมลงวันหลังโกง” ตัวเต็มวัยจะพบทั้งชนิดมีปีกและไม่มีปีก และในสภาพธรรมชาติจะพบจำนวนตัวเต็มวัยของแมลงวันฟอริดมากกว่าแมลงวันเซียริดประมาณ 2 เท่า ตัวเต็มวัยชอบอยู่ในที่สว่าง เช่น รอบบริเวณโรงเรือนเพาะเห็ด และชอบเล่นแสงไฟ แมลงวันฟอริดในระยะหนอนจะทำลายเส้นใยเห็ดที่กำลังเดินและมักจะเจาะเข้าไปทำลายส่วนของโคนต้นและหมวกดก ทำให้พรุนและเสียหายได้ แต่ความรุนแรงพบน้อยกว่าพวกแมลงวันเซียริด (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.5 หนอนแมลงวันซีซิด

หนอนแมลงวันซีซิด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Heteropeza* sp., *Mycophila* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “ยุงเห็ด” ในประเทศไทยหนอนแมลงวันซีซิดซึ่งจะพบอยู่ 2 ชนิด คือ *Heteropeza* sp. และ *Mycophila* sp.รูปร่างของแมลงวันซีซิดจะมีส่วนท้องที่ยาว ตัวเล็ก ผอม ตัวหนอนจะมีสีในบางระยะของการเจริญเติบโตคล้ายๆกันคือมีตั้งแต่สีครีม เหลืองอ่อน ส้ม หนอนแมลงวันซีซิด เป็นหนอนแมลงวันศัตรูเห็ดที่มีการระบาด และเข้าทำลายเห็ดในโรงเรือนมากขึ้น ปัญหาที่เกิดจากหนอนแมลงวันซีซิดนี้จะรุนแรงเป็นอย่างมาก ซึ่งเป็นแมลงศัตรูเห็ดที่ต้องให้ความสนใจและพึงระวังป้องกันล่วงหน้า (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.6 แมลงหวี่เห็ด

แมลงหวี่เห็ด ชื่อวิทยาศาสตร์ *Scatopse* sp. (Diptera: Scatopsidae) มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “แมลงหวี่ดำ” แมลงหวี่เห็ดเป็นแมลงสีดำมีขนาดที่เล็กมากคล้ายกับแมลงหวี่ที่พบตามที่อับโดยเฉพาะอย่างยิ่งในห้องน้ำ ตัวเต็มวัยมักจะเกาะตามดอกเห็ด ถุงเห็ด ฝาเสาโรงเรือน และมักจะทำความรำคาญโดยตอมตาของผู้เข้าปฏิบัติงานในโรงเรือนเห็ดได้ ลักษณะการทำลายของหนอนจะเริ่มเจาะที่โคนดอกเห็ดโดยเฉพาะระยะก้ามปูทำให้เห็ดแกร็นด้าน สีน้ำตาลและเน่าเสียทั้งถุง (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.7 มอดหลินจือ

มอดหลินจือ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cis chinensis* Lawrence (Coleoptera: Ciidae) เป็นด้วงปีกแข็ง สีน้ำตาลแดงจนถึงดำ ลำตัวยาวประมาณ 1.68-2.17 mm ส่วนอกมักจะมีสีเข้มกว่าปีกคู่หน้า หนวด ปาก และขามีสีเหลือง-สีน้ำตาลแดง หนวดเป็นแบบกระบอง (club) ตัวเต็มวัยเพศผู้ส่วนหัวหยัก ส่วนเพศเมียหัวเรียบ ไข่มีลักษณะยาวรีขาวใส ระยะไข่ 3-5 วัน ระยะหนอน 19-35 วัน ระยะตัวเต็มวัย 108-517 วัน มอดหลินจือเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุดที่เข้าทำลายเห็ดหลินจือแห้ง ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่ตามรอยแตกแยกของเห็ด หลังจากตัวหนอนฟักออกจากไข่จะเริ่มกัดทำลายอยู่ภายในเนื้อเห็ด ทั้งตัวเต็มวัยและตัวหนอนจะร่วมกันทำลายเห็ด ทำให้เห็ดเป็นรูพรุน และมีฝุ่นผงสีดำ ถ้ามีการระบาดหนักจะทำลายเนื้อเห็ดจนหมดเหลือแต่เปลือกหุ้มเห็ด ก่อให้เกิดความสูญเสียทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.8 ด้วงหลินจือ

ด้วงหลินจือ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Platydema waterhousei* Gelbien (Coleoptera: Tenebrionidae) ตัวเต็มวัยเป็นด้วงปีกแข็งขนาดใหญ่ ลำตัวยาวประมาณ 5-6 mm ตัวสีดำ แต่ไม่มัน ส่วนหัวของตัวเต็มวัยเพศผู้จะมีเขายื่นออกไปข้างหน้า 1 คู่ ส่วนเพศเมียไม่มีเขา ปีกคู่หน้าจะมีหลุม (punctrue) เรียงเป็นแถวเป็นเส้นขนานจากด้านน้าสู่ด้านหลัง หนวดเป็นกระบองมี 11 ปล้อง โคนหนวดสีน้ำตาลแดง ตัวเต็มวัยอายุ 88-277 วัน ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่รูปร่างยาวรี สีขาวนวลซ่อนอยู่ตามรอยแตกแยกของดอกเห็ด ไข่จะฟักภายใน 6-7 วัน หนอนมีการลอกคราบ 9 ครั้ง บางตัวลอกคราบ 10 ครั้ง ระยะหนอน 26-32 วันจึงเข้าดักแด้ภายในเส้นใยที่หุ้มตัวหนาทึบโดยเข้าดักแด้ประมาณ 4-5 วัน จึงฟักออกเป็นตัวเต็มวัย ด้วงหลินจือเป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่เข้าทำลายเห็ดหลินจือแห้งตั้งแต่ระยะก่อนเก็บเกี่ยวจนถึงระยะหลังเก็บเกี่ยว ตัวเต็มวัยเพศเมียวางไข่เป็นกลุ่มที่ดอกเห็ด หนอนฟักออกจากไข่จะเริ่มกัดทำลายเห็ดก่อให้เกิดความเสียหายมาก ลักษณะเด่นของด้วงหลินจือคือหนอนจะขับถ่ายเส้นใยสีน้ำตาลทางทวาร และจะสร้างเส้นใยนี้หนาขึ้นเพื่อที่จะเข้าดักแด้ หลังจากเข้าดักแด้ตัวเต็มวัยจะกัดเส้นใยนี้ออกสู่ภายนอก และเริ่มทำลายเห็ดร่วมกับตัวหนอนอื่นๆทำให้เกิดความเสียหายค่อนข้างมาก และรวดเร็ว (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.9 ไรไข่ปลา

ไรไข่ปลา ชื่อวิทยาศาสตร์ *Luciaphorus perniciosus* Rack (Acarida: Pygmephoridae) การเจริญเติบโตของไรไข่ปลา ทุกระยะการเจริญเติบโตอยู่ภายในเปลือกไข่ในลำตัวของแม่ตลอดเวลา เมื่อโตเต็มที่จะฟักออกจากไข่เป็นตัวเต็มวัยทันที โดยตัวเต็มวัยส่วนมากจะฟักออกจากไข่ตั้งแต่ไข่ยังอยู่ภายในท้องของตัวแม่ แต่มีบางครั้งที่ตัวเต็มวัยฟักออกจากไข่ภายหลังที่ลำตัวของตัวแม่แตกออกแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พวกไรตัวเต็มวัยที่เกิดขึ้นใหม่ก็จะแพร่กระจายออกมา เพื่อหาแหล่งอาหารแหล่งใหม่ต่อไป ไรไข่ปลาสามารถเข้าทำลายเห็ดได้ทุกระยะ โดยเริ่มทำลายตั้งแต่หัวเชื้อที่เจริญบนอาหารวุ้น ขวดเชื้อ และถุงก้อนเชื้อที่เส้นใยกำลังเดิน โดยจะทำลายเส้นใยเห็ดตั้งแต่ปากถุงจนมาถึงก้นถุง ถ้ามีการระบาดอย่างรุนแรงจะทำให้เห็ดไม่ออกดอกและผลผลิตจะลดลง ไรไข่ปลาสามารถทำลายดอกเห็ดได้ทุกระยะ ดอกเห็ดที่ถูกทำลายจะมีลักษณะแคระแกรนทั้งก้านและหมวกดอก โดยจะมีเม็ดกลมใสเกาะอยู่เต็มไปหมด (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.2.10 ไรลูกโป่ง

ไรลูกโป่ง ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dolichocybe indica* Mahunka (Acarida: Dolichocybidae) ไรลูกโป่งตัวเต็มวัยเพศเมีย ซึ่งมี 2 ระยะ คือ ระยะก่อนท้อง ซึ่งมีลำตัวแคบยาว ลำตัวด้านหน้าจะแคบเล็กด้านท้ายของลำตัวจะกว้างกว่าด้านหน้า ลำตัวมีสีขาวใส ผนังลำตัวเรียบระยะนี้เป็นระยะที่ว่องไวมาก เคลื่อนไหวได้รวดเร็วและเคลื่อนไหวตลอดเวลา และระยะตั้งท้องซึ่งส่วนท้องจะใหญ่คล้ายลูกโป่งไรลูกโป่งเป็นไรที่มีขนาดเล็กตัวเต็มวัยเพศเมียระยะก่อนท้องมีความยาวลำตัวเฉลี่ย 0.132 mm กว้าง 0.052 มิลลิเมตร ลำตัวแคบ ด้านท้ายมน ตัวสีขาวใส ผนังลำตัวเรียบ บนลำตัวด้านหลังส่วนหน้ามีขน ตัวเต็มวัยเพศผู้ลักษณะคล้ายตัวเมียแต่ลำตัวอ้วนและสั้นกว่าตัวเมียเล็กน้อย ความยาวเฉลี่ย 0.114 mm กว้าง 0.064 mm ตัวใสไม่มีสี บนหลังบริเวณลำตัวด้านหลังส่วนหน้าไม่มีขน bothrydium ไรลูกโป่งจะทำลายเส้นใยเห็ด ทำให้เส้นใยที่เจริญอยู่รอบๆก้อนเชื้อหายไป เหลือแต่วัสดุที่ใช้เพาะเป็นสีน้ำตาล ไรจะทำลายเส้นใยทั้งในระยะที่กำลังเจริญอยู่ในขวดหัวเชื้อที่ทำด้วยเมล็ดข้าวฟ่าง และในระยะที่เจริญอยู่ในถุงก้อนเชื้อ ถุงก้อนเชื้อที่ถูกไรชนิดนี้เข้าทำลายจะไม่สามารถเจริญให้ดอกออกตามปกติได้ เช่นเดียวกับไรดีด นอกจากนี้ยังพบดูดทำลายเส้นใยเห็ดในอาหารวุ้น (เทวินทร์และ พลอยชมพู, 2550; เทวินทร์ และคณะ, 2551)

2.2.11 ไรขาวใหญ่

ไรขาวใหญ่ ชื่อวิทยาศาสตร์ *Histiostoma bakeri* Hughes (Acarida: Histiostomatidae)ไรขาวใหญ่ มีระยะจากไข่ถึงตัวอ่อนวัยสุดท้าย เฉลี่ย 5.87 วัน ระยะตัวเต็มวัย 8-11 วัน สามารถขยายพันธุ์ได้โดยไม่ต้องผสมพันธุ์กัน ตัวอ่อนในระยะต่างๆ รวมทั้งตัวเต็มวัยจะมีชีวิตอยู่ได้ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงเท่านั้น ตัวอ่อนสามารถมีชีวิตอยู่ได้ในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า จะทำลายเส้นใยเห็ดได้ทั้งระยะหัวเชื้อในจานเลี้ยงเชื้อ ขวดหัวเชื้อ และถุงก้อนเชื้อ ในจานเลี้ยงเชื้อเส้นใยบริเวณรอบขอบจานจะถูกกินหายไปเหลือแต่วุ้น มองดูคล้ายกับเป็นเส้นรอบวงกลม ส่วนในก้อนเชื้อนั้น เส้นใยจะเจริญในระยะแรก แต่ต่อมาปลายเส้นใยจะชะงักการเจริญเติบโต มองเห็นเป็นแนวโค้งหรือแนวตรง เส้นใยถูกทำลายตัดเป็นแผงอย่างเห็นได้ชัด ปลายเส้นใยไม่ฟูเหมือนเส้นใยปกติและเริ่มบางลงเรื่อยๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จนมองเห็นแต่ขี้เลื่อยสีน้ำตาลอ่อน ไม่สามารถฟอร์มดอกเห็ดได้ ทำให้ผลผลิตลดต่ำเป็นอย่างมาก (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

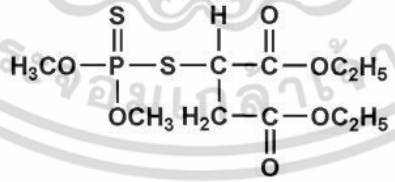
แมลงและไรศัตรูเห็ดจะมีการระบาดและเข้าทำลายเห็ดที่เพาะจนเกิดความเสียหายได้ถึง 20-80 % (กองกีฏและสัตววิทยา, 2544) โดยที่ปัญหาดังกล่าวจะทวีความรุนแรงมากขึ้น โดยปกติแมลงศัตรูเห็ดจะพบไม่มากสำหรับโรงเพาะที่เพาะเห็ดใหม่ๆแต่หลังจากได้ผ่านการเพาะไปหลายๆรุ่น หรือเพาะเห็ดมากกว่า 2 ปีขึ้นไป แมลงศัตรูเห็ดก็จะเริ่มระบาดทำลายเห็ด (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2543)

2.3 การป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด

ปัจจุบันสารกำจัดแมลงมีบทบาทและใช้ในด้านการเกษตรอย่างกว้างขวางและส่งผล กระทบต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมอย่างต่อเนื่อง สิ่งที่สะท้อนให้เห็นสถานการณ์ที่ชัดเจน คือ ข้อมูลปริมาณการ นำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปีจาก ข้อมูลของกรมวิชาการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรพบว่า ระหว่างปีพ.ศ. 2553-2557 มีการนำเข้าสารเคมีป้องกันกำจัด ศัตรูพืชมากถึง 124,898 ตัน มีมูลค่าเท่ากับ 22,843 ล้านบาท โดยสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่มี การใช้มากที่สุด ได้แก่สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง สารป้องกันกำจัดโรคพืช และอื่น ๆ เป็นต้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษต, 2559) ไรในโรงเพาะเห็ดก้อนนั้น ปัจจุบันยังยึดหลักการป้องกันกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ดตามแบบแผนของการใช้กับพืชผักชนิดอื่นๆ กล่าวคือ มีการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและไรตามระยะการปลูกพืชเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของแมลงและไร ขณะที่กองกีฏและสัตววิทยาแห่งประเทศไทย (2553) ได้แนะนำให้เกษตรกรใช้สาร amitraz, pyridaben, propargite, triazophos, และ dicofol ในการป้องกันกำจัดไรศัตรูเห็ด แนะนำให้เกษตรกรใช้สาร carbaryl และ diazinon ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูเห็ด โดยให้ฉีดพ่นสารกำจัดแมลงและไรในโรงเรือนหลังเสร็จสิ้นการเพาะเพื่อกำจัดแมลงและไรที่เหลืออยู่ หลังจากนั้น 15 วัน จึงนำก้อนเชื้อใหม่เข้ามาบ่มเส้นใย ทำการฉีดพ่นสารฆ่าไรที่จุกสำลีของก้อนเชื้อเห็ดทุกๆ 7 หรือ 10 หรือ 14 วัน ขณะที่ สุพัตรา และคณะ (2553) ทำการศึกษาการบริหารศัตรูส้มโอแบบผสมผสานพบว่าสารป้องกันกำจัดแมลงและไรที่ใช้ได้แก่สาร imidacloprid, carbosulfan pretoleum spray oil และ pyridaben ในส่วนของแปลงเกษตรกรมีการพ่นสาร โดยไม่มีการสำรวจศัตรูพืช โดยสารที่ใช้คือ abamectin, chlorpyrifos, amitraz และ propagite สารป้องกันกำจัดโรคพืชที่ใช้คือ copper hydroxide, carbendazim และ mancozeb และมีการใช้ชีววิธีร่วมในการป้องกันกำจัดโรคและแมลงด้วยส่วนการกำจัดวัชพืชใช้วิธีการตัด ไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชทั้ง 2 แปลง การเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ปริมาณผลผลิตไม่แตกต่างกันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

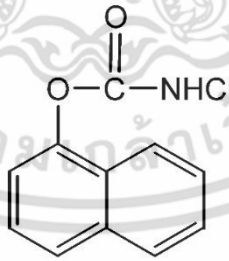
มาลาไธออน (malathion) ชื่อสามัญได้แก่ มาลาไธออน (malathion) เมอร์แคปโทไธออน (mercaptothion) คาร์โบฟอส (carbofos) เมอร์แคปโทชัน (mercaptotion) และแมลดิสัน (maldison) ชื่อทางเคมีคือ 0,0-dimethyl phosphorodithioate of diethyl mercaptosuccinate หรือ diethyl mercaptosuccinate, S-ester with 0,0- dimethyl phosphorodithioate ชื่อทางการค้าได้แก่ เอซิแมล (Acimal®) โจซีออล (Joseol®) มาลาเธน (Malathane®) มาลาไธน์ (Malathyne®) ฟอร์เมล 50 (For-Mal 50) มาลาซุน (Mlasun®) เพรนทอกซ์ (Prentox®) ไรออน (Rion®) ซุลแมไธออน (Sulmathion®) คาร์โบฟอส (Kabofos®) คิปฟอส (Kypfos®) มาลาสเปรย์ (Malaspray®) เป็นต้น มาลาไธออนเป็นสารกำจัดแมลงชนิดหนึ่งที่มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ มีค่า LD_{50} ทางปากในหนูขาวเท่ากับ 900-5,800 mg/kg, 1,000-1,375 mg/kg, 1,375-2,800 mg/kg และ 5,500 mg/kg และแตกตัวได้ที่ตับของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มาลาไธออนมีความปลอดภัยและเหมาะกับการฉีดพ่นแบบ ultra-low-volume ออกฤทธิ์ฆ่าแมลงโดยการสัมผัสตายหรือโดยการระเหยเป็นไอ รวมทั้งเป็นสารกำจัดแมลงประเภทกินตาย มาลาไธออนใช้ควบคุมแมลงหลายชนิดอย่างกว้างขวาง มีความเฉพาะเจาะจงในด้านไม่เป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม เนื่องจากหมู่คาร์บอกซิล (Carboxyl group) จะถูกไฮโดรไลส์ได้ง่ายในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม มาลาไธออนบริสุทธิ์เป็นของเหลวใสไม่มีสี มีจุดเดือดที่อุณหภูมิ 150-157 °C ที่ความดัน 4×10^{-5} mm ปรอทที่อุณหภูมิ 30 °C มาลาไธออนเทคนิคัลมีสีน้ำตาลและมีกลิ่นกระเทียมละลายได้ในสารที่ทำละลายอินทรีย์ทุกชนิด ละลายในน้ำได้บ้างเล็กน้อย ที่ pH 5 หรือ 8 จะถูกไฮโดรไลส์ได้ ทั้งนี้มาลาไธออนจะสลายตัวได้ที่อุณหภูมิสูง มาลาไธออนใช้ควบคุมเพลี้ยอ่อน เพลี้ยหอย แมลงปากดูดและปากกัดที่ทำลายไม้ผล ผัก และไม้ดอก เนื่องจากมาลาไธออนมีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจึงใช้กำจัดแมลงในบ้านเรือน สวนภายในบ้าน และศัตรูในเรือนเพาะชำ มาลไธออนมีความเป็นพิษสูงต่อผึ้งแต่มีความเป็นพิษต่ำต่อสัตว์ป่า ซึ่งมาลาไธออนมีสูตรโครงสร้างของโมเลกุลดังนี้ (ลักขณา, 2544)



ภาพที่ 2.1 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ O,O – dimethyl phosphordithioate of diethyl merrcap- tosuccinate (Malathion)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คาร์บาริล (carbaryl) คาร์บาริลเป็นชื่อสามัญ ชื่อทางเคมีคือ 1-naphthyl-N-methylcarbamate ชื่อทางการค้าได้แก่ เซฟวิน (Savin®) เฮกซาวิน (Hexavin®) คาร์บาสเปรย์ (Karbaspray®) แวนิเซคท์ (Vanisect®) คาร์ไบน์ (Carbamine®) คาร์บาเรกซ์ (Carbarex®) ซีคูบาริล (Cekubaryl®) ดีวีคาร์บ (Devicarb®) ซัลฟาริล (Sulfaril®) ดีนาพอน (Denapon®) เซปทีน (Septene®) เทอร์ซิล (Tercyl®) ไตรคาร์เนม (Tricanam®) สแลม (Slam®) ดรีเซล (Drexel®) ไคเลกซ์ (Kilex®) แนค (Nac®) คาร์บาริลเนคนิคัล 99% มีลักษระเป็นผลึกของแข็งสีขาว มีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 142-143 °C มีความดันไอน้อยกว่า 0.005 mm ปรอทที่อุณหภูมิ 26 °C คาร์บาริลทนต่อความร้อน แสงและปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ยกเว้นถ้าอยู่ในสภาพด่างจะถูกไฮโดรไลส์ได้ คาร์บาริลละลายในสารละลายอินทรีย์ทุกชนิด ละลายในน้ำได้น้อย มีฤทธิ์ตกค้างสั้นจึงอาจนำมาใช้กับพืชใกล้ช่วงเก็บเกี่ยวได้ คาร์บาริลถูกนำมาใช้เป็นสารกำจัดแมลงในปี ค.ศ. 1956 (พ.ศ. 2499) ใช้ชื่อการค้าว่าเซฟวิน (Savin®) และมีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางจนถึงปัจจุบัน คาร์บาริลเป็นสารกำจัดแมลงประเภทฆ่าไม่เลือก ออกฤทธิ์ทางสัมผัสตายไม่ออกฤทธิ์ทางดูดซึม ใช้ควบคุมแมลงได้มากถึง 100-150 ชนิด แต่ไม่มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงวันบ้าน เพลี้ยอ่อนและไรแดง มีการใช้เซฟวินเพื่อควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูฝ้ายอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้เซฟวินยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนผีเสื้อหางเหลือง (gypsy moth) คาร์บาริลมีความเป็นพิษค่อนข้างต่ำต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ค่า LD_{50} ทางปากในหนูขาวเท่ากับ 500-700 mg/kg, 850 mg/kg และ 246-283 mg/kg การเมทาบอลิซึม (metabolism) คาร์บาริลในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมจะได้ α-naphthol (1-naphthol) สารที่เกิดจากปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสและคอนจูเกชัน (conjugation) จะถูกขับออกมาทางปัสสาวะ คาร์บาริลมีความเป็นพิษต่ำต่อปลาและนก แต่มีความเป็นพิษสูงต่อผึ้ง คาร์บาริลไม่ตกค้างในดิน ซึ่งคาร์บาริลมีสูตรโครงสร้างของโมเลกุลดังนี้ (ลักขณา, 2544)



ภาพที่ 2.2 สูตรโครงสร้างทางเคมีของ 1-naphthyl – N – methylcarbamate (Carbaryl)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 อันตรายจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร

จากข้อมูลสถานการณ์การใช้สารเคมีทางการเกษตรของประเทศไทยดังกล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่า มีการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรมากเป็นลำดับต้นๆ ของโลก และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ แม้ว่าสารเคมีทางการเกษตรจำพวกปุ๋ยจะเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืชอาหาร ช่วยลดความเสี่ยงในเรื่องความเสียหายต่อผลผลิต ทำให้ผลิตภาพทางการเกษตรเพิ่มสูงขึ้น สร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร และเศรษฐกิจของประเทศ แต่การใช้สารเคมีที่มากเกินความจำเป็น และไม่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้เกิดผลกระทบด้านต่างๆ มากมาย ทั้งในด้านสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภค ด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้ง ด้านเศรษฐกิจของประเทศอีกด้วย ซึ่งอันตรายจากสารเคมี มีรายละเอียดดังนี้

2.4.1 ผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์

การใช้สารเคมีทางการเกษตรนอกจากจะให้ผลในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชให้พืชผลเจริญเติบโตได้ผลผลิตดีแล้ว ผลเสียส่วนหนึ่งก็คือเป็นอันตรายต่อสุขภาพของมนุษย์โดยตรงโดยเฉพาะการได้รับพิษเฉียบพลัน เป็นอันตรายที่เด่นชัดที่สุดอันเป็นผลให้ต้องสูญเสียชีวิต เวลาความสามารถในการทำงานลดลง เสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล สารเคมีทางการเกษตรเหล่านั้นจะทำลายอวัยวะที่สำคัญภายในร่างกายได้แก่ ตับ ไต ปอด หัวใจ และสมองได้นอกจากนี้ยังทำอันตรายต่อระบบอวัยวะสืบพันธุ์ ระบบประสาทรวมไปถึงผิวหนัง และตา ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าสารเคมีนั้น เข้าสู่ร่างกายทางใดและเป็นสารเคมีประเภทไหน สารเคมีที่มีพิษมากที่สุดอาจจะมีอันตรายต่ำมากก็ได้ถ้าหากว่าผู้ใช้มีสติและปฏิบัติตามวิธีการใช้ที่ถูกต้อง (สุวิทย์, 2552)

2.4.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การใช้สารเคมีทางการเกษตรนอกจากจะส่งผลต่อสุขภาพของมนุษย์ตามที่กล่าวแล้วสารเคมีส่วนหนึ่งก็จะเป็นปัญหาอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่ใช้สารเคมีเท่านั้น หากแต่สารเคมีสามารถแพร่กระจายและตกค้างในบริเวณกว้างหลังการฉีดพ่นสารเคมี โดยสารเคมีส่วนหนึ่งจะตกค้างในดิน บางส่วนจะถูกฝนชะและพัดพาไปกับน้ำไหลบ่าหน้าดินลง สู่แหล่งน้ำ และบางส่วนเกิดการแพร่กระจายไปในระบบบรรยากาศ (สุวิทย์, 2552)

2.4.2.1 สารเคมีตกค้างในดิน

การใช้สารเคมีในการผลิตพืชของเกษตรกรนั้นดินเป็นแหล่งรองรับ สารเคมีที่เกษตรกรใช้โดยตรง ซึ่งสารเคมีทางการเกษตรบางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่สารบางชนิดมีความคงทนมากในดิน สามารถตกค้างสะสมได้เป็นเวลานาน ๆ เช่น สารเคมีกลุ่ม organochlorine เป็นต้น สารที่สลายตัวยากมีความคงทนในธรรมชาติสูงจะมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม สารเคมีบางชนิดยังก่อให้เกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มลพิษทางดินจนเป็นเหตุให้ดินไม่เหมาะที่จะใช้ในการเพาะปลูกเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในดิน (สุวิทย์, 2552)

2.4.2.2 สารเคมีปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ

สารเคมีจะปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อมเช่น จากการฉีดพ่นสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงเพื่อกำจัดวัชพืชน้ำ การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำ หรือปนเปื้อนเนื่องจากฝนที่ชะล้างสารเคมีที่สะสมอยู่ในดินลงสู่แหล่งน้ำซึ่งทำให้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่างๆโดยตรง และไม่เหมาะที่จะนำน้ำมาอุปโภคบริโภค (สุวิทย์, 2552)

2.4.2.3 สารเคมีแพร่กระจายในบรรยากาศ

สารเคมีมีการแพร่กระจายในบรรยากาศเกิดขึ้นได้ง่าย หากไม่มีการวางแผนที่เหมาะสมเช่น เวลา วิธีการ กระแสลม โดยเฉพาะการพ่นแบบละอองฝอยขนาดเล็ก สารเคมีที่แพร่กระจายในบรรยากาศเมื่อมีลมแรงก็จะเคลื่อนที่ไปได้เรื่อยๆ จึงสามารถแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นาน โดยเกาะติดอยู่กับสิ่งแขวนลอยในอากาศเช่น ฝุ่นละอองเป็นต้น แล้วตกลงสู่พื้นดิน หรือปะปนมากับน้ำฝนลงสู่พื้นดินและแหล่งน้ำต่อไป (สุวิทย์, 2552)

2.5 การสลายตัวของสารกำจัดแมลงศัตรูพืชในผลิตผลทางการเกษตร

การศึกษาปริมาณสารพิษกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดยังมีอยู่น้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในพืชผักชนิดอื่น พัฒนาและคณะ (2531) ศึกษาสารพิษตกค้างในเห็ดที่เก็บจากตลาดในกรุงเทพมหานคร พบว่าเห็ดเป๋าฮื้อ 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) การศึกษาสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในเห็ดในประเทศไอร์แลนด์เหนือ ระหว่างปี ค.ศ. 1997-1999 ตรวจพบสาร diflubenzuron และ carbendazim จำนวน 32 และ 38 % ของตัวอย่างทั้งหมด (Mitchell and Kilpatrick, 2003) การศึกษาสารพิษตกค้างในเห็ดสดและเห็ดแห้งในประเทศเยอรมันนี ของ Wieland *et.al*. (2010) จากจำนวน 55 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้าง 84% และพบสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐาน 42% โดยสารพิษตกค้างที่ตรวจพบได้แก่ DEET, dieldrin, metolachlor, chlorpyrifos, diazinon, cypermethrin และ pemethrin เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (2551) ไม่ได้กำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL: Maximum Residue Limits) ในเห็ดไว้ ซึ่งอาจเปรียบเทียบได้กับปริมาณสารพิษตกค้างในผักกินใบโดยทั่วไป 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, lambla-cyhalothrin และ abamectin ตกค้างสูงสุดได้ 5.00, 0.50, 1.00, 0.20 และ 0.01 ppm ตามลำดับ จากรายงานการตรวจสอบปริมาณสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ของวัชราพร และคณะ (2554) โดยการสุ่มเก็บ 200 ตัวอย่าง พบว่าสารกำจัดแมลงที่พบมากที่สุดคือ cypermetthrin รองลงมาคือ chlorpyrifos, deltamethrin, fenvalerate, triazophos, dimethoate, lamda-cyhalothrin, profenofos, cyfluthrin และ diazinon ตามลำดับ ปริมาณที่พบอยู่ในช่วง 0.01- 6.84 ppm ในการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในผักและผลไม้ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนจากตัวอย่างผักและผลไม้ 1,027 ตัวอย่าง รวม 61 ชนิดพืช พบว่าตัวอย่างผักและผลไม้ 1,027 ตัวอย่าง พบสารกำจัดแมลงตกค้าง จานวน 272 ตัวอย่าง มีปริมาณสารพิษตกค้างเกินค่ามาตรฐานความปลอดภัย (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 คิดใน 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 ที่อยู่ในรายการเฝ้าระวังของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ aldicarb, carbofuran, dicrotophos, EPN, methidathion, methomyl และ oxamyl นอกจากนั้นสถานการณ์ของสารพิษตกค้างในผักสดและผลไม้สดที่นำเข้าจากต่างประเทศ พบสารพิษตกค้างในผักสดทั้งสิ้น 35 ชนิด และตรวจพบในผลไม้สดทั้งสิ้น 18 ชนิด ซึ่งสารกำจัดแมลงที่ตรวจพบคือ organophosphorous และ carbamate (อมรินทร์, 2555) จากการศึกษาการตกค้างของสารกำจัดแมลงกลุ่ม organophosphate และ carbamateในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่นในพื้นที่ 4 จังหวัดอีสานตอนล่าง ได้แก่ อุบลราชธานี อำนาจเจริญ ยโสธร และศรีสะเกษจำนวน 7 ชนิด ได้แก่ ใบย่านาง ผักขะแยง จิ้งหรีด ตั๊กแตน ปูนา ปลา และตัวอ่อนของแมลงปอ ชนิดละ 100 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 700 ตัวอย่าง จากแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปลูกพืช 6 ชนิด ได้แก่ ข้าว พริก แตงโม มะเขือ คะน้า และถั่วฝักยาวพบว่า การตกค้างของสารกำจัดแมลงในกลุ่ม organophosphate และ carbamate ในพื้นที่ 4 จังหวัดมีค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในจิ้งหรีดพบการปนเปื้อนหรือพบสารตกค้างมากที่สุดถึง 90% ของตัวอย่างรองลงมาคือ ตั๊กแตน 89% นอกจากนี้พบการตกค้างในผักพื้นบ้านอีสานค่อนข้างสูงเช่นกัน คือ ผักขะแยงและย่านาง คิดเป็น 71 และ 86% ตามลำดับ (สุภาพร และคณะ, 2556)

การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงบางชนิดในเห็ดยังไม่พบการรายงานในปัจจุบันว่าต้องเว้นระยะเวลาในการสลายตัวกี่วัน หากเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงแล้วไม่เว้นระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว ทำให้ผู้บริโภคผลผลิตเห็ดเหล่านี้ได้รับอันตรายจากสารเคมีตกค้างในเห็ดได้ ปัจจุบันมีเพียงการศึกษาการสลายตัวของสารป้องกันกำจัดแมลงในพืชผักชนิดอื่นเท่านั้น เช่นการศึกษาการตกค้างของ carbosulfan และ carbofuran ในหน่อไม้ฝรั่ง มารศรี (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 carosulfan ตกค้างสูงสุดในมะเขือเทศที่กำหนดให้ไม่เกิน 0.1 ppm (FAO/WHO, 2000) แสดงให้เห็นว่าหลังการฉีดพ่น carbofuran แล้ว 5 วัน จึงจะสามารถเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งมาบริโภคได้อย่างปลอดภัย ซึ่งการศึกษาการสลายตัวของ 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, 10,1 4, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าผลการทดลองทั้งฤดูหนาวและฤดูฝนสอดคล้องกัน แต่เนื่องจาก FAO/WHO กำหนดค่า MRL (maximum residue limit) ของ Triazophos ไว้เท่ากับ 0.2 ppm ดังนั้นถ้าเกษตรกรใช้ Triazophos กับถั่วเหลืองฝักสดตามคำแนะนำคือเว้นระยะเวลา 28 วันภายหลังการพ่นครั้งสุดท้าย ถั่วเหลืองฝักสดจะปลอดภัยต่อผู้บริโภคและไม่เป็นอุปสรรคในการส่งออก (สมสมัย และคณะ, 2549) จากการศึกษาการสลายตัวของ chlorpyrifos ในส้มโอ โดยฉีดพ่นในแปลงส้มโอ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 3 สัปดาห์ ภายหลังการฉีดพ่นสารทิ้งให้สารแห้งสนิท 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 ดังนั้นข้อมูลจากการทดลองนี้เมื่อเปรียบเทียบกับค่าปลอดภัยแล้ว พบว่าส้มโอแปลงฉีดพ่นในอัตราตามคำแนะนำ ควรทิ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาเก็บเกี่ยว 7 วัน ปริมาณสารพิษตกค้างจึงจะลดลงอยู่ในระดับปลอดภัย (สมสมัย และประชาธิปัตย์, 2549) และจากการศึกษาการสลายตัวของสารมาลาไธออนในส้มโอ โดยฉีดพ่นในแปลงส้มโอสัปดาห์ละ 1 ครั้ง จำนวน 4 สัปดาห์ ภายหลังการฉีดพ่นสารทิ้งให้สารแห้งสนิท จึงเก็บส้มโอที่ 0, 1, 3, 5, 7, 10 และ 14 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย นำมาสกัดสารพิษตกค้างโดยวิธีทางเคมี และวิเคราะห์ด้วยเครื่อง gas chromatography พบว่าส้มโอที่ฉีดพ่นด้วยมาลาไธออนในครั้งที่ 3 โดยใช้ตามอัตราคำแนะนำพบสารพิษตกค้างในส้มโอทั้งผล (เนื้อรวมเปลือก) ปริมาณ 0.65, 0.33, 0.12, 0.06, 0.04. 0.03, และ 0.02 ppm ตามลำดับ และส้มโอแปลงที่ฉีดพ่นมาลาไธออนครั้งที่ 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 ผู้บริโภคและไม่ส่งผลกระทบต่อการส่งเป็นสินค้าไปจำหน่ายต่างประเทศ (สมสมัย และคณะ, 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจ

แบบสัมภาษณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไปของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปเกี่ยวกับตัวเกษตรกร ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกร และความรู้และพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกร

3.1.2 ขั้นตอนการสำรวจ

ทำการสำรวจเบื้องต้น (pre-survey) โดยการใช้แบบสัมภาษณ์สอบถามข้อมูลการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกร โดยทำการเลือกเขตพื้นที่ ที่มีการเพาะเห็ดและมีการส่งเข้ามาขายในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร มากที่สุด 3 แห่ง คือ

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

โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (judgmental sampling) พื้นที่ละ 30 หลังคาเรือน เพื่อที่จะทราบชนิดของสารกำจัดแมลงที่เกษตรกรใช้ในการกำจัดศัตรูเห็ด และเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการตรวจหาสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ด

3.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3.2.1 ขั้นตอนการสุ่ม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าฮังการี เห็ดนางฟ้าภูฐาน และเห็ดหูหนูดำ ในตลาดขายส่งของกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 3 ตลาด ได้แก่

- ตลาดไท
- ตลาดสี่มุมเมือง
- ตลาดปากคลองตลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยทำการสุ่มตัวอย่างเห็ดมาตัวอย่างละครึ่งกิโลกรัม โดยจะเก็บชนิดละ 27 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ในการเก็บตัวอย่างจะบรรจุตัวอย่างในถุงพลาสติกใสปิดปากถุง ติดฉลากแสดงรายละเอียดตัวอย่างอย่างชัดเจน นำตัวอย่างมาวิเคราะห์สารพิษตกค้างทันที

3.2.2 ขั้นตอนการสกัดสาร

การสกัดสารดัดแปลงตามวิธีของจารุพงศ์ และคณะ (2557) โดยนำตัวอย่างเห็ดมาหั่นและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน นำตัวอย่างไปชั่งให้ได้ 10 g ใส่ลงใน Centrifuge tube ขนาด 50 ml เติม acetonitrile 10 ml ปิดฝาแล้วนำไปเขย่าบน Votex 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 Votex mixer นาน 1 นาที หลังจากผสมกันดีแล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centifuge เพื่อแยกชั้นที่ความเร็ว 3,500 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที ที่ 4 °C แล้วดูดสารละลายใสที่ได้ใส่ลงใน centrifuge tube ที่มี $MgSO_4$ anhydrous 0.015 g และ PSA 0.0025 g ปิดฝาและนำไปเขย่าบน Votex mixer นาน 30 วินาที หลังจากผสมกันดีแล้วนำไปหมุนเหวี่ยงด้วยเครื่อง Centifuge เพื่อแยกชั้นที่ความเร็ว 15,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นดูดสารละลายใส 0.5 ml ใส่ลงใน Vials ขนาด 1.5 ml นำสารละลายใสที่ได้มาลดปริมาตรให้เหลือ 1 ml ด้วย N_2 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 3.2)

3.2.3 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

นำตัวอย่างสารจากการสกัดมาทำการวิเคราะห์สารกำจัดแมลงจำนวน 39 ชนิด จากสารกำจัดแมลง 3 กลุ่มคือ organophosphate 26 ชนิดได้แก่ 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 isoprocarb, 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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1 เครื่อง Gas Chromatography Mass Spectrometer (GC-MS) (GC: Agilent Technologies; 6890N Network GC System) และ (MS: Agilent Technologies; 5973 inert Mass Selective Detector)

3.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดนางฟ้า

3.3.1 ทำการเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนเพาะเห็ดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังนี้

3.3.1.1 การเลี้ยงเส้นใยบนอาหารวุ้น

เป็นวิธีการเตรียมเชื้อเห็ดให้บริสุทธิ์โดยใช้เนื้อเยื่อจากดอกเห็ดสด นำมาเลี้ยงให้เจริญบนอาหารวุ้น PDA ในสภาพปลอดเชื้อ ลักษณะดอกเห็ดสดซึ่งนำมาเลี้ยง เนื้อเยื่อต้องมีลักษณะดี ทนต่อโรค และแมลง และอื่นๆ โดยนำดอกออกก่อนจะมีการเกิดสปอร์มาเลี้ยง โดยใช้เนื้อเยื่อตรงกลางระหว่างส่วนต่อของครีบและก้านดอก

3.3.1.2 การทำหัวเชื้อเมล็ดข้าวฟ่าง

นำเมล็ดข้าวฟ่างมาล้างเอาเมล็ดลีบออกให้หมดและแช่น้ำไว้ 1 คืน เพื่อให้เมล็ดนิ่ม นำไปนึ่งหรือต้มจนกระทั่งเมล็ดข้าวฟ่างบานหรือสุกประมาณ 15-20 % นำไปผึ่งลม พอให้เมล็ดข้าวฟ่างแห้งหมาดๆให้มีความชื้นประมาณ 60 % กรอกใส่ขวดแก้วชนิดแบนที่สะอาด ประมาณ 1/2-2/3 ของขวดแล้วอุดจุกสำลี หุ้มกระดาษหรือถุงพลาสติกทนความร้อนป้องกันไอน้ำและรัดด้วยยางรัด นำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งที่ความดัน 15 psi เป็นเวลา 1ชั่วโมง จากนั้นจึงนำขวดข้าวฟ่างที่ฆ่าเชื้อแล้วเข้าตู้ถ่ายเชื้อ และถ่ายเชื้อเห็ดจากอาหารวุ้นที่คัดดีแล้ว โดยตัดชิ้นวุ้นเป็นสี่เหลี่ยมขนาด 0.5-1 cm^2 ต่อขวดข้าวฟ่าง จากนั้นเก็บขวดข้าวฟ่างไว้ที่อุณหภูมิห้อง เส้นใยเห็ดจะเดินเต็มขวด สามารถนำไปใช้ได้อีกประมาณ 9 วัน

3.3.1.3 การทำถุงก้อนเชื้อขี้เลื่อย

เพาะโดยใช้ขี้เลื่อยไม้เนื้ออ่อน สูตรกองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร ผสมคลุกเคล้าส่วนผสมของอาหารและน้ำให้เข้ากัน ปรับความชื้นให้ได้ 50-55 % นำมาบรรจุในถุงพลาสติกทนความร้อน ให้มีน้ำหนักประมาณ 0.6-1 kg ทุบให้แน่น ตรงปากถุงใส่คอขวดพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดึงปากถุงให้ตึง พับถุงพลาสติกทบพาดคอขวด รัดยางให้แน่น แล้วอุดด้วยจุกสำลี หุ้มด้วยกระดาษหรือถุงพลาสติกทนความร้อนนำไปนึ่งฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งความดันที่ 15 psi เป็นเวลา 1 ชั่วโมง นำถุงขี้เลื่อยที่ฆ่าเชื้อแล้วมาพักให้เย็นในห้องที่สะอาด นำเชื้อเห็ดขอนขาวในเมล็ดข้าวฟ่างที่เตรียมไว้ใส่ลงไปในถุง ถุงละ 10-15 เมล็ด รัดกระดาษที่หุ้มสำลีและคอขวดนำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องและมีการระบายอากาศได้ดี ประมาณ 20-30 วัน เส้นใยจะเจริญเต็มถุงขี้เลื่อย ซึ่งพร้อมที่จะนำไปเปิดให้ออกดอกได้ การเปิดให้ออกดอกคัดเลือกก้อนเห็ดที่เชื้อเดินเต็มถึงก้นถุงหรือเกือบเต็ม ไม่มีก้อนที่มีเชื้อราหรือเชื้ออื่นปะปน จัดเรียงบนชั้นวาง โดยเห็ดนางฟ้าจัดเรียงเป็นรูปตัวเอ (A) และเห็ดหูหนูดำจะทำการแขวน การให้น้ำควรให้วันละ 2 ครั้ง ในช่วงเช้าและบ่าย ที่ก้อนเชื้อและบริเวณโรงเรือนเพื่อรักษาความชื้นภายในโรงเรือนให้ได้ประมาณ 80 % และควรมีการถ่ายเทอากาศที่ดี ทำการเพาะเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูดำในโรงเพาะเห็ดคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง 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 และสัตวิทยาแห่งประเทศไทย (2553)

3.3.1.4 การสุ่มตัวอย่างเห็ดมาตรวจวิเคราะห์หาสารพิษตกค้าง

หลังการฉีดพ่นน้ำมันหอมระเหยและสารฆ่าแมลงแล้วจะทำการสุ่มเก็บดอกเห็ดและก้อนขี้เลื่อยที่ 0 (หลังฉีดพ่นทันที), 1, 3, 6, 10, 15, 21, และ 28 วันหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย โดยในการสุ่มเก็บตัวอย่างดอกเห็ดจะเลือกเก็บเฉพาะดอกที่มีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ ส่วนก้อนขี้เลื่อยทำการสุ่มเก็บครั้งละ 9 ก้อน ซ้ำละ 3 ก้อน โดยจะทำการเจาะให้มีขนาดกว้าง×ยาว×ลึก (2×2×2 cm) ทำวิธีเดียวกันนี้ทั้งในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูดำ จากนั้นนำตัวอย่างที่ได้มาตรวจวิเคราะห์หารสารพิษตกค้าทันที โดยทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำดังขั้นตอนในข้อ 3.2.2

3.3.1.5 ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการหาความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ย โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) และนำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ DMRT (Duncan's new multiple range test) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ($p < 0.05$) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสกัดสาร

นำตัวอย่างเห็ดมาหั่นและบดให้ละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน

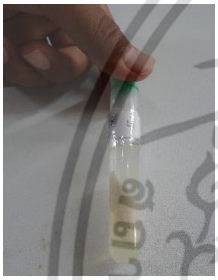
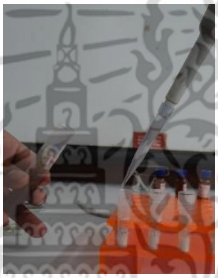
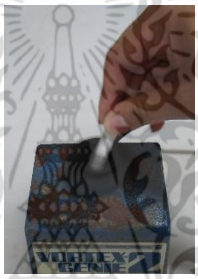
ชั่งตัวอย่างเห็ด 10 กรัม ใส่ลงใน Centrifuge tube ขนาด 50 ml เติม Acetonitrile 10 ml นำไปเขย่าบน Votex mixer เป็นเวลา 1 นาที

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

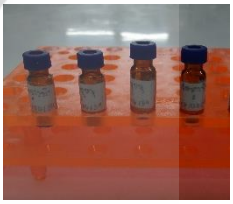
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสกัดสาร เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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 votex 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 3.2 (ต่อ) ขั้นตอนการสกัดสาร เพื่อนำไปตรวจวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

4.1.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน พบว่าเกษตรผู้ให้ข้อมูลเป็นผู้หญิง ร้อยละ 68.78 ผู้ชาย ร้อยละ 31.13 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีครอบครัวแล้ว ร้อยละ 90.0 เกษตรกรส่วนมากมีระดับการศึกษาในระดับประถมศึกษา ร้อยละ 63.33 เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่อครอบครัวเท่ากับ 5,000-10,000 บาท ร้อยละ 45.57 ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมาน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 51.1 (ตารางที่ 4.1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

ข้อมูลพื้นฐาน	ค่าเฉลี่ย (%)			
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	รวม
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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน พบว่าเกษตรร้อยละ 89.87 ทำการเพาะเห็ดบนที่ดินของตนเอง เกษตรกรมีโรงเรือนเพาะเห็ดน้อยกว่า 5 โรงเรือน ร้อยละ 62.23 ซึ่งขนาดของโรงเรือนสามารถบรรจุได้ 1,500-2,000 ก้อนต่อโรงเรือน เห็ดที่เกษตรนิยมเพาะกันมากที่สุดได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนูดำ ร้อยละ 58.9 และ 43.3 ตามลำดับ เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการเพาะเห็ดทั้งหมดเท่ากับ 10,000-20,000 บาทต่อโรงเรือน ร้อยละ 51.13 เมื่อสอบถามถึงปัญหาที่เกษตรพบในการเพาะเห็ดเกษตรกรประสบปัญหาเรื่องการเข้าทำลายของศัตรูพืช ได้แก่ แมลง ไร โรค และวัชพืช รวมทั้งสภาพดินฟ้าอากาศและการไม่ออกดอกของเห็ด ซึ่งแมลงและไรที่เกษตรประสบปัญหา ได้แก่ ไรแดง (ไรดีด) ไรไข่ปลา แมลงหวี่เห็ด เพลี้ยไฟ ด้วง และตัวหนอนของผีเสื้อ ซึ่งหากเกษตรกรพบแมลงและไรศัตรูเห็ดเหล่านี้เข้าทำลายเกษตรกร ร้อยละ 85.57 จะกำจัดโดยการใช้สารเคมี ซึ่งสารเคมีที่เกษตรกรใช้นั้นได้แก่ carbaryl, carboosulfan, cypermethrin, abamectin, amitraz, malathion, acetamiprid, chlorpyrifos และ methomyl (ตารางที่ 4.2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ด	ค่าเฉลี่ย (%)			
	จังหวัดเพชรบุรี	จังหวัดราชบุรี	จังหวัดสระบุรี	รวม
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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี 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
แมลงหวี่เห็ด	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
แมลงวันเซียริด, 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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 พฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้สารฆ่าแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน พบว่าเกษตรกร ร้อยละ 82.7 ซื้อสารเคมีจากร้านค้าทั่วไป โดยให้เหตุผลในการเลือกใช้สารเคมีว่าเห็นผลทันที ใช้ง่าย มีผู้แนะนำ และหาซื้อได้ง่าย โดยมีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 51.97 เกษตรกรมีการเว้นระยะเก็บผลผลิตหลังการฉีดพ่นสารเคมี 3 วัน โดยเกษตรกรส่วนใหญ่มีการอ่านฉลากสารเคมีก่อนใช้ทุกครั้ง สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง และทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้สารเคมี ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันขณะใช้สารเคมีได้แก่ ผ้าปิดจมูก สวมเสื้อแขนยาว และกางเกงขายาว เกษตรกรร้อยละ 83.47 มีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้อยู่ทันทีเมื่อสังเกตเห็นว่าแมลงมีความต้านทานต่อสารนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใช้สารเคมีไม่พบอาการเกิดพิษจากการใช้สารมีเพียง ร้อยละ14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อยคือ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย (ตารางที่ 4.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 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 ปิดจมูก เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว	ผ้าปิดปาก ปิดจมูก เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และ อำเภอวิหารแดง 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 เป็นลม หมดสติ	0.0	0.0	0.0	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิด ได้แก่ เห็ดฟาง เห็ดนางฟ้าฮังการี 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 4.4)

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์หาสารกำจัดแมลงตกค้างในตลาดไท ตลาดสี่มุมเมือง และตลาดปากคลองตลาด

ชนิดของเห็ด	ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดแต่ละตลาด								
	ครั้งที่ 1			ครั้งที่ 2			ครั้งที่ 3		
	ตลาดไท	ตลาดสี่มุมเมือง	ตลาดปากคลองตลาด	ตลาดไท	ตลาดสี่มุมเมือง	ตลาดปากคลองตลาด	ตลาดไท	ตลาดสี่มุมเมือง	ตลาดปากคลองตลาด
เห็ดนางฟ้าฮังการี	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 ไม่สามารถตรวจพบได้ ที่ปริมาณต่ำกว่า 0.002 ppm, % recovery = 87.8%

4.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงที่ใช้ในการผลิตเห็ดนางรม

4.3.1 การสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า *Pleurotus sajor-caju* เห็ดหูหนู *Auricularia auricular* (Hook) Underw และก้อนเชื้อเห็ด โดยทำการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (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 วันหลังการแดพ่นครั้งสุดท้าย นำตัวอย่างมาสกัดและนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าในวันที่ 0 ที่สองเท่าของอัตราคำแนะนำ พบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูมีปริมาณเท่ากับ 90.16 และ 37.33 ppm ตามลำดับ แต่ไม่พบสารตกค้างในก้อนเชื้อเห็ด และในวันที่ 1 ที่สองเท่าของอัตราคำแนะนำพบการตกค้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

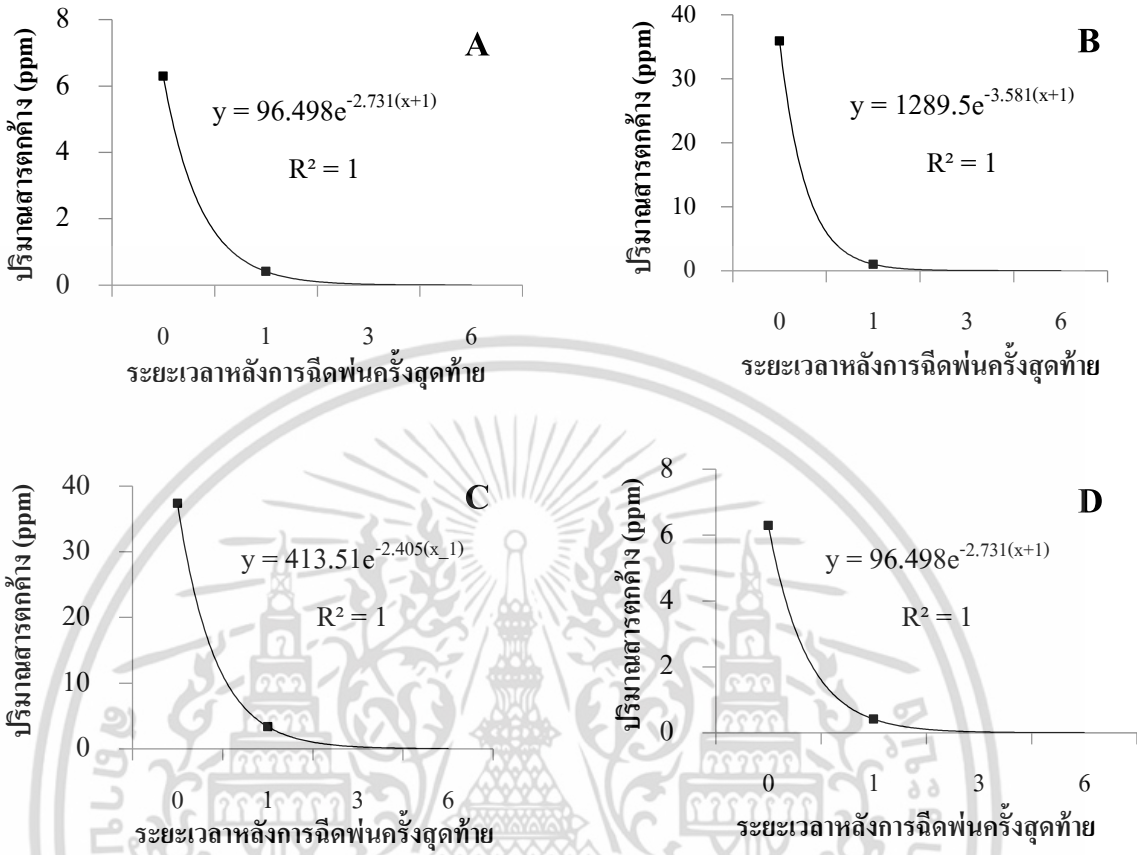
ของสารกำจัดแมลงในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูเท่ากับ 15.55 และ 3.37 ppm ตามลำดับ และวันที่ 3 หลังการฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion ตรวจพบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าเท่ากับ 0.72 ppm และไม่พบสารตกค้างในดอกเห็ดหูหนู หลังจากวันที่ 3 พบว่าสารกำจัดแมลง malathion ลดลงจนตรวจไม่พบการตกค้าง ส่วนในการฉีดพ่นตามอัตราคำแนะนำพบว่าในวันที่ 0 และ 1 พบสารตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าปริมาณเท่ากับ 35.91 และ 1 ppm และในดอกเห็ดหูหนูพบสารตกค้างปริมาณเท่ากับ 6.29 และ 0.41 ppm และไม่พบการตกค้างในก้อนเชื้อเห็ดของทั้งสองอัตราการฉีดพ่นในเห็ดทั้งสองชนิด (ตารางที่ 4.5) จากการศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูเป็นแบบ Exponential โดยการสลายตัวในเห็ดนางฟ้าที่ฉีดพ่นสารกำจัดแมลง malathion ในอัตราสองเท่าของอัตราคำแนะนำและอัตราคำแนะนำได้สมการ $y = 96.498e^{-2.731(x+1)}$ 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 4.1)

ตารางที่ 4.5 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm) และอัตราสองเท่าของคำแนะนำ (2,490 ppm) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS

อัตราการฉีดพ่น (ppm)	ระยะเวลาหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารตกค้าง (ppm)			
		เห็ดนางฟ้า		เห็ดหูหนู	
		ดอกเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ด	ดอกเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ด
อัตราสองเท่าคำแนะนำ (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
อัตราคำแนะนำ (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 ไม่สามารถตรวจพบได้ ที่ปริมาณต่ำกว่า 0.002 ppm, % recovery = 87.8%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.1 ปริมาณสารกำจัดแมลง malathion ที่ตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูหลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (1,245 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (2,490 ppm) ในวันต่างๆกัน A: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, B: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, C: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู, D: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนู

จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ตกค้างในเห็ดนางฟ้า *Pleurotus sajor-caju* เห็ดหูหนู *Auricularia auricular* (Hook) Underw และก้อนเชื้อเห็ด โดยทำการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงในอัตราคำแนะนำ (850 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (1,700 ppm) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น 0 ppm) ทำการฉีดพ่น 3 ครั้ง คือ ก่อนเปิดดอก 7 วัน วันที่เปิดดอก และเปิดดอกแล้ว 7 วัน สุ่มเก็บตัวอย่างในวันที่ 0 (หลังฉีดพ่นทันที), 1, 3, 6, 10, 15, 21 และ 28 นำตัวอย่างมาสกัดและนำไปวิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างด้วยเครื่อง GC-MS พบว่าเห็ดนางฟ้าฉีดพ่นตามอัตราคำแนะนำพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0, 1 และ 3 ปริมาณ 40.52, 3.13 และ 0.37 ppm ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0 ปริมาณ 1.86 ppm ขณะที่ดอกเห็ดหูหนูพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0, 1 และ 3 ปริมาณ 49.60, 13.44, และ 0.45 ppm ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0 ปริมาณ 0.13 ppm โดยในส่วนของสองเท่าของอัตราคำแนะนำในดอกเห็ดนางฟ้าพบสารกำจัดแมลงในวันที่ 0, 1, 3 และ 6 ปริมาณเท่ากับ 90.36, 8.48, 0.76 และ 0.35 ppm ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารพิษตกค้างในวันที่ 0, 1 และ 3 ปริมาณ 3.75, 0.75 และ 0.58 ppm ขณะที่ดอกเห็ดหูหนูพบสารพิษตกค้างในวันที่ 0, 1, 3 และ 6 ปริมาณ 94.21, 33.89, 21.62 และ 0.63 ppm ส่วนในก้อนเชื้อเห็ดพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0 ปริมาณ 0.80 ppm (ตารางที่ 4.6) จากการศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้าและเห็ดหูหนูเป็นแบบ Exponential โดยการสลายตัวในเห็ดนางฟ้าที่ฉีดพ่นสารกำจัดแมลง carbaryl ในอัตราสองเท่าของอัตราคำแนะนำและอัตราคำแนะนำได้สมการ $y = 444.77e^{-1.907(x+1)}$ และ $y = 395.01e^{-2.348(x+1)}$ ตามลำดับ ซึ่งในส่วนของเห็ดหูหนูได้สมการ $y = 690.98e^{-1.547(x+1)}$ และ $y = 738.64e^{-2.352(x+1)}$ ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2)

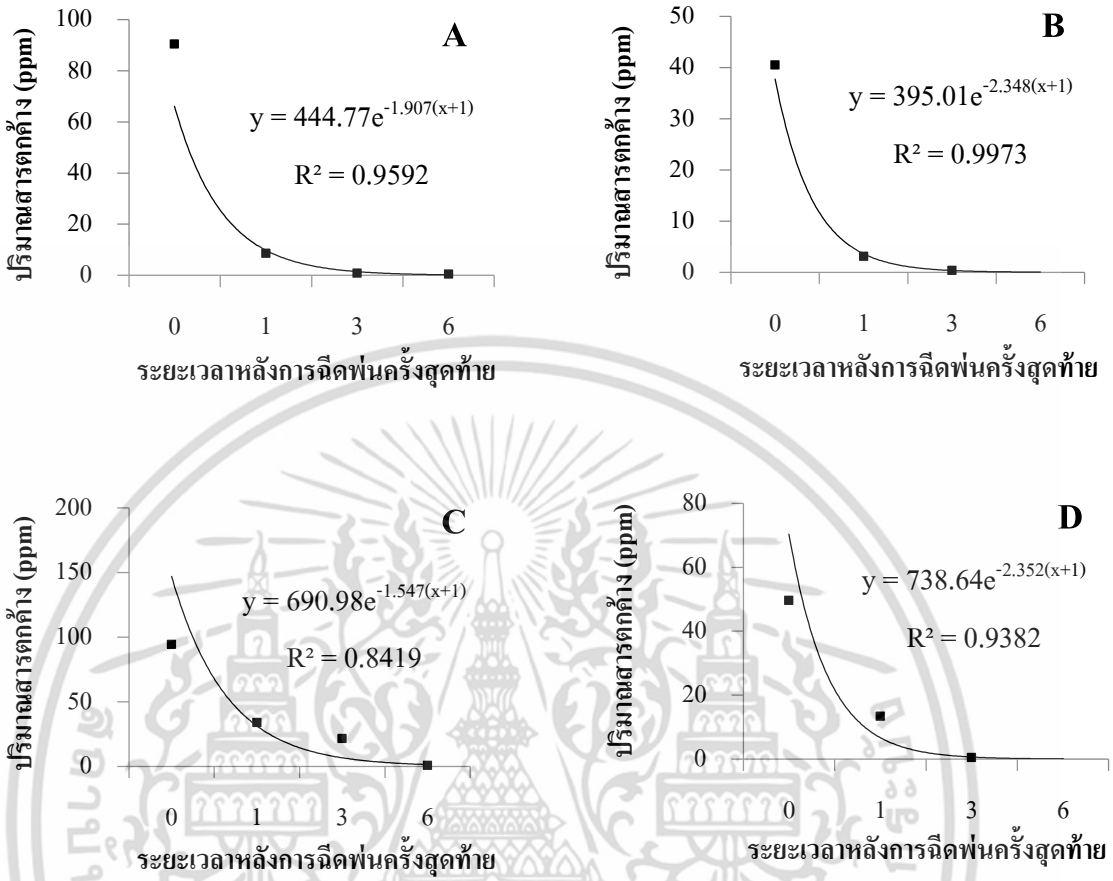
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆกัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (8,500 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ(1,700 ppm) เปรียบเทียบกับ กลุ่มควบคุม (น้ำกลั่น) ตรวจหาปริมาณสารตกค้างโดยใช้เครื่อง GC-MS

อัตราการฉีดพ่น (ppm)	ระยะเวลาหลังจากการฉีดพ่นครั้งสุดท้าย (วัน)	ปริมาณสารตกค้าง (ppm)			
		เห็ดนางฟ้า		เห็ดหูหนู	
		ดอกเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ด	ดอกเห็ด	ก้อนเชื้อเห็ด
อัตราสองเท่าคำแนะนำ (1,700 ppm)	0	90.36±6.61	3.75±1.70	94.21±5.59	0.80±0.13
	1	8.48±2.97	0.75±0.27	33.89±6.90	ND
	3	0.76±0.29	0.58±0.31	21.62±3.00	ND
	6	0.35±0.14	ND	0.63±0.44	ND
	9	ND	ND	ND	ND
อัตราคำแนะนำ (8,500 ppm)	0	40.52±6.47	1.86±0.42	49.60±12.14	0.13±0.12
	1	3.13±0.71	ND	13.44±6.23	ND
	3	0.37±0.10	ND	0.45±0.15	ND
	6	ND	ND	ND	ND
	9	ND	ND	ND	ND
กลุ่มควบคุม (0 ppm)	0	ND	ND	ND	ND
	1	ND	ND	ND	ND
	3	ND	ND	ND	ND
	6	ND	ND	ND	ND
	9	ND	ND	ND	ND

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.2 ปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ที่ตกค้างในดอกเห็ดนางฟ้าและดอกเห็ดหูหนูหลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำ (8,500 ppm) และสองเท่าของอัตราคำแนะนำ (1,700 ppm)ในวันต่างๆกัน A: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, B: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดนางฟ้า, C: อัตราสองเท่าคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู, D: อัตราคำแนะนำดอกเห็ดหูหนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

5.1.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

จากการสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี โดยการใช้แบบสัมภาษณ์ในการเก็บข้อมูลพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ร้อยละ 68.87 สอดคล้องกับการรายงานของศศิรินทร์ และคณะ (2555) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 60.95 เกษตรกรส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 63.33 ซึ่งระดับการศึกษาถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของบุคคลให้มีความแตกต่างกัน โดยบุคคลที่มีระดับการศึกษาสูงย่อมมีโอกาสในการรับรู้ และการปฏิบัติตนด้านสุขภาพที่ถูกต้องและเหมาะสมกว่าบุคคลที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า (ประภาเพ็ญ และสวิง, 2532) จากรายงานของ วิรัชฎ์ และวิลาวรรณ (2540) พบว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความต้องการการได้รับความรู้เกี่ยวกับสารเคมีจากหนังสือพิมพ์ เอกสารคำแนะนำ และการได้รับการฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาขั้นมัธยมศึกษา และประกาศนียบัตรวิชาชีพมีค่าเฉลี่ยความต้องการมากกว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาขั้นประถมศึกษา และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรมีรายได้จากการเพาะเห็ด 5,000-10,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมาน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 51.1 สอดคล้องกับการศึกษาของสกุลรัตน์ และคณะ (2539) ที่ศึกษาถึงการเฝ้าระวัง และติดตามการรักษาตนเองของ เกษตรกร อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น จากการเกิดพิษจากสารปราบศัตรูพืช ที่พบว่าเกษตรกรส่วนมากเคยผ่านการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 5 ปี ขณะที่มัณฑนา และคณะ (2557) ทำการศึกษาสภาพการเพาะเห็ดของเกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี พบว่าเกษตรกรมีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดเฉลี่ย 6.06 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2 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 ซึ่งปัญหาที่เกษตรพบในการเพาะเห็ดนั้นคือ การเข้าทำลายของแมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก โดยเกษตรกรจะมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่น ร้อยละ 85.57 สารเคมีที่ใช้อยู่ในกลุ่มของ carbamates, organophosphate, pyrethroides และ formamidine ซึ่งสอดคล้องกับจรงค์ศักดิ์ (2546) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เป็นสารในกลุ่มของ organophosphate, pyrethroides และ carbamates ขณะที่ชนิกานต์ และสุดารัตน์ (2557) ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 88 ซึ่งเห็นได้ว่าสารเคมีที่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดใช้กำจัดศัตรูเห็ดนั้นเป็นสารเคมีในกลุ่มเดียวกันกับที่เกษตรใช้ในสวนผักกระเฉดและแปลงเพาะปลูกข้าว ซึ่งมีเพียงสารเคมีบางกลุ่มที่ใช้แตกต่างกัน

5.1.3 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 สอดคล้องกับจารุวรรณ และคณะ (2557) ได้ศึกษาความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านห้วยสามขา ตำบลทัพรั้ง อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ก่อนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรมีการตรวจสอบอุปกรณ์การฉีดพ่นให้อยู่ในสภาพดีก่อนนำมาใช้งาน มีการสวมกางเกงขายาวขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรจะอาบน้ำฟอกสบู่ก่อนที่จะรับประทานอาหารทุกครั้ง ขณะที่วรเชษฐ์ และคณะ (2553) ที่พบว่ากลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ ชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา สวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว และสวมถุงมือ ถุงเท้า รองเท้าบู๊ทในขณะใช้สารเคมี หลังจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้สารเคมีเกษตรกรจะอาบน้ำ สระผม ฟอกสบู่ และเปลี่ยนชุดที่สวมในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทันที จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้ มีเพียงร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย สอดคล้องกับการรายงานของสิริภัณฑ์กัญญา และยรรยงค์ (2553) ในการศึกษาผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ ในตำบลลำห้วยหลัว อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า เกษตรกรจะมีอาการวิงเวียนศีรษะ และอาการปวดศีรษะ ขณะที่รายงานของ Jors *et al.* (2010) พบว่าเกษตรกรจะมีอาการปวดศีรษะ มีอาการวิงเวียน และอาการอ่อนเพลีย หลังสัมผัสสารเคมี ซึ่งการที่เกษตรกรสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมี และทำความสะอาดร่างกายหลังการใช้สารเคมีทันทีนั้นจะช่วยลดอาการเกิดพิษได้ มีเพียงบางส่วนที่แสดงอาการเกิดพิษเล็กน้อยซึ่งจะเกิดหลังจากที่เกษตรกรใช้สารเคมี

5.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิดได้แก่ เห็ดฟาง 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 ผลการวิเคราะห์พบว่าตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างเห็ด ซึ่งความสามารถของการตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างของเครื่อง GC-MS สามารถวิเคราะห์ได้ไม่ต่ำกว่า 0.002 ppm ขณะที่วิธีการสกัดสารพิษตกค้างมีค่าเปอร์เซ็นต์การได้กลับคืน (%recovery) เท่ากับ 87.8% จากผลการทดลองไม่พบสารจัดแมลงตกค้างในตัวอย่างเห็ดอาจเนื่องจากสารกำจัดแมลงที่เกษตรกรใช้ฉีดพ่นในการกำจัดแมลงศัตรูเห็ดนั้น มีการสลายตัวได้เร็วในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงศัตรูเห็ดข้างต้นที่พบว่าเกษตรกร ใช้สารกำจัดแมลงในกลุ่ม carbamate, organophosphate, pyrethroide และ formamidine โดยสารกำจัดแมลงในกลุ่มดังกล่าวมีการสลายตัวภายใน 2 สัปดาห์ (Jamil, 1989) อย่างไรก็ตามเป็นที่น่าแปลกใจว่าไม่สามารถพบสารกำจัดแมลงได้เลยทั้งหมด 108 ตัวอย่าง ทั้งที่จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรใช้สารกำจัดแมลงถึง ร้อยละ 85.6 และมีการเว้นระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงอย่างน้อย 3 วัน อาจเป็นไปได้ว่าการสลายตัวของสารกำจัดแมลงในเห็ดเร็วกว่าการสลายตัวในพืชชนิดอื่น ซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงในกระบวนการเพาะเห็ดต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงบางชนิดที่ใช้ในการผลิตเห็ด

5.3.1 การสลายตัวของสารกำจัดแมลง malathion ในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด

จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และในก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างกัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำและสองเท่าของอัตราคำแนะนำ พบว่าปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ในดอกเห็ดมากกว่า malthion ทั้งนี้เนื่องมาจาก carbaryl มีการสลายตัวในธรรมชาติใช้เวลาประมาณ 1 เดือน ขณะที่ malthion มีการสลายตัวในธรรมชาติ ใช้เวลาประมาณ 24 ชั่วโมง ถึง 1 อาทิตย์ (สุทธิรักษ์, 2559)

จากการทดลองไม่สามารถตรวจพบปริมาณสารพิษตกค้างเห็ดนางฟ้าในวันที่ 6 ขณะที่ไม่สามารถตรวจพบสารพิษตกค้างในเห็ดหูหนูในวันที่ 9 ซึ่งการตรวจพบการตกค้างของสารกำจัดแมลงในเห็ดหูหนูยาวนานกว่าเห็ดนางฟ้าอาจเนื่องมาจาก ขณะที่มีการฉีดพ่นสารกำจัดแมลงบนก้อนเห็ดหูหนูที่มีดอกเห็ดเจริญออกมาจากรอยแผลของก้อนเชื้อในระยะต่างๆ กัน ทำให้เห็ดหูหนูที่เจริญเหล่านั้นสัมผัสกับสารกำจัดแมลงด้วยเช่นกัน ส่วนสารกำจัดแมลงที่ฉีดพ่นบนก้อนเห็ดนางฟ้านั้น มีเพียงดอกเห็ดที่เจริญออกมาจากปากถุงก้อนเชื้อเท่านั้นที่สัมผัสกับสารกำจัดแมลง ซึ่งดอกเห็ดที่ออกมาใหม่ไม่สามารถสัมผัสสารกำจัดแมลงได้เลย จึงพบปริมาณสารพิษในดอกเห็ดนางฟ้าหลังจากวันที่ 1 เป็นต้นไปน้อยกว่าดอกเห็ดหูหนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 ข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

6.1.1.1 การสำรวจพฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด

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

6.1.1.2 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 ซึ่งปัญหาที่เกษตรพบในการเพาะเห็ดนั้นคือ การเข้าทำลายของแมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก โดยเกษตรกรจะมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่นสารเคมีที่เกษตรกรใช้อยู่ในกลุ่มของ carbamates, organophosphate, pyrethroides และ formamidine

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.1.3 พฤติกรรมการใช้สารกำจัดแมลงของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จำนวน 90 หลังคาเรือน

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

6.1.2 การศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

จากการศึกษาระดับปริมาณสารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ดโดยการสุ่มเก็บตัวอย่างเห็ดจำนวน 4 ชนิดได้แก่ เห็ดฟาง 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 ผลการวิเคราะห์พบว่าตรวจไม่พบสารพิษตกค้างในทุกตัวอย่างเห็ด

6.1.3 การศึกษาการสลายตัวของสารกำจัดแมลงบางชนิดที่ใช้ในการผลิตเห็ด

6.1.3.1 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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.3.2 การสลายตัวของสารกำจัดแมลง carbaryl ในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และก้อนเชื้อเห็ด

จากการศึกษาปริมาณสารกำจัดแมลง carbaryl ตกค้างในเห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนู และในก้อนเชื้อเห็ด ในระยะเวลาต่างๆ กัน หลังจากการฉีดพ่นในอัตราคำแนะนำและสองเท่าของอัตราคำแนะนำในเห็ดนางฟ้าพบสารพิษตกค้างในวันที่ 0, 1 และ 3 ขณะที่ดอกเห็ดหูหนูพบสารพิษตกค้างในวันที่ 0, 1, 3 และ 6 ตามลำดับส่วนในก้อนเชื้อเห็ดที่ฉีดพ่นสองเท่าของอัตราคำนำพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0, 1 และ 3 ส่วนในอัตราคำแนะนำพบสารกำจัดแมลงตกค้างในวันที่ 0 เพียงวันเดียว จากการทดลองนี้ไม่พบปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในก้อนเชื้อเห็ดหูหนูที่ฉีดพ่นทั้งสองอัตรา

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรส่วนมากเลือกใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงและไรศัตรูเห็ด จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องหาวิธีการทางเลือกใหม่ที่นำมาใช้กำจัดแมลงและไรแทนการใช้สารเคมีเพื่อลดการเป็นพิษตกค้างในผลผลิต ธรรมชาติ และยังพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ปฏิบัติตนไม่ถูกต้องในการใช้สารกำจัดแมลง เช่น การสวมชุดอุปกรณ์ป้องกันที่ถูกต้องและมิดชิด มีการอบรม ใช้สื่อต่างๆในการให้ความรู้แก่เกษตรกรในการปฏิบัติตนในการใช้สารกำจัดแมลงอย่างถูกวิธีเพื่อความปลอดภัยแก่ตัวเกษตรกรผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม จากการวิจัยยังพบอีกว่าเกษตรกรควรมีการเว้นระยะเวลาในการเก็บผลผลิตหลังจากฉีดพ่นสารกำจัดแมลงอย่างน้อยเป็นเป็นเวลา 3 วัน รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการตัดสินใจเพื่อที่จะนำมาพัฒนา และใช้ให้เกิดประโยชน์ในการประกอบอาชีพของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด และพืชผักอื่นๆ สามารถนำไปใช้ได้ในสภาพจริง เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้ผลิต ผู้บริโภคอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กลุ่มกีฏและสัตววิทยา. 2553. **การป้องกันกำจัดแมลง และศัตรูพืช ปี 2553**. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. 17: 328 หน้า.

กองกีฏและสัตววิทยา. 2544. **แมลง-ไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย**. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 80 หน้า.

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ พรทิพย์ วิสารทานนท์ ฉัตรไชย ศฤงฆไพบูลย์ และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2543. **แมลง-ไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย**. เอกสารวิชาการ กองกีฏและสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. **การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ**. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กันยายน-ธันวาคม 2546. 21(3). หน้า 88.

จารุพงศ์ ประสพสุข ปริยานุช สายสุพรรณ์ และ วัชราพร ศรีสว่างวงศ์. 2557. **การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักและผลไม้เพื่อการรับรองระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับพืชในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน**. แก่นเกษตร; 42(2): 430-439.

จารุพงศ์ ประสพสุข วัชราพร ศรีสว่างวงศ์ ปริยานุช สายสุพรรณ์ และชัยศักดิ์ แผ้วพลสง. 2555. **สถานการณ์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ปี2555**. กลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สานักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อำเภอ เมือง จังหวัด ขอนแก่น.

จารุวรรณ ไตรทิพย์สมบัติ เพลินพิศ จับกลาง สุวิมล บุญเกิด และอัญชลี อาบสุวรรณ์. 2557. **การศึกษาความรู้ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านห้วยสามขา ตำบลทัพรั้ง อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา**. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. ศรีนครินทร์เวชสาร 2557. 29(5): 429-434.

ชนิกานต์ คุ้มนก และสุดารัตน์ 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)

เทวินทร์ กลปิยะวัฒน์ อัจฉรา พยัพพานนท์ มานิตา คงชื่นสิน พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์ พลอยชมพู กรวิภาส เรือง. 2551. **"การป้องกำจัดไรลูกโป่ง *Dolichocybe indica* Mahunka ในเห็ดยานางิโดยการใช้สารรมฟอสฟีน"**. วารสารกีฏและสัตว์วิทยา. 26(1): 24-32.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ และพลอยชมพู กรวิภาสเรือง. 2550. **ไรศัตรูพืช**. เอกสารวิชาการประกอบการอบรมหลักสูตร การเก็บและจำแนกตัวอย่างแมลงพวกปากดูดและไรศัตรูพืชนำเข้าและส่งออก 3-6 กรกฎาคม 2550. หน้า 38.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ. 2532. **พฤติกรรมศาสตร์ พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา**. คณะสาธารณสุขศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร. 360 หน้า.

ปองใจ จันมุณี. 2557. **สารพัดประโยชน์เห็ดนานาชนิด**. Available from: [Online]: http://www.narathiwat.doae.go.thm (ค้นเมื่อ 20 เมษายน 2559)

ฝ่ายข้อมูลเครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. 2555. **รายงานผลการตรวจผักในกรุงเทพมหานคร**. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเพื่อเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ปี 2555: 47-55.

พัฒนา อนุรักษ์พงศธร จวรักษ์ แก้วประสิทธิ์ นุษรา สินบัวทอง และเบญจา ชุตินทราศี. 2531. **สารกำจัดแมลงที่ตกค้างในเห็ด**. วารสารเกษตรศาสตร์ (วิท.). 22: 318-322.

มัณฑนา 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* รายงานผลงานวิจัยและพัฒนาด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษต. กรุงเทพฯ.

ราชบัณฑิตยสถาน. 2550. **เห็ดกินได้และเห็ดมีพิษในประเทศไทย.** พิมพ์ครั้งที่ 1. สำนักพิมพ์อมรินทร์. กรุงเทพมหานคร.

ลักขณา อมรสิน. 2544. **เคมีของสารกำจัดแมลง**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการจัดการศัตรูพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วรเชษฐ์ ขอบใจ อารักษ์ ดำรงสัตย์ พิทักษ์พงศ์ ปันต๊ะ และเดช ดอกพวง. 2553. **พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ: กรณีศึกษาชาวเขาผ่าม้ง จังหวัดพะเยา**. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ กรกฎาคม-ธันวาคม 2553. 4(2): 37-46.

วัชราพร ศรีสว่างวงศ์ ปริยานุช สายสุพรรณ์ จารุพงศ์ ประสพสุข และชัยศักดิ์ แผ้วพลสง. 2554. **การศึกษาชนิดและปริมาณของสารพิษตกค้างในพืชผักและผลไม้ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนหลังการรับรองระบบเกษตรดีที่เหมาะสม (gap)**.การประชุมวิชาการระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 7: 313-323.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิรัชฎ์ คงคะจันทร์ และวิลาวรรณ ปิตธวัชชัย. 2540. **การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในการปลูกพืชหลังฤดูเก็บเกี่ยว**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ศศิรินทร์ อธิมา โชค มิเกล็ด กรวรรณ ศรีงาม และสุลิตา กันทะอุโมงค์. 2555. **การเพาะเห็ดเศรษฐกิจ**. ศูนย์บริการวิชาการและถ่ายทอดเทคโนโลยีการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สกุลรัตน์ อุษณาวรงค์ รังสิมา เศวตสุทธิพันธ์ และโควิน ขึงภูเขียว. 2539. **การเฝ้าระวังและติดตามการรักษาตนเองของเกษตรกร(อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น) จากการเกิดพิษจากสารปราบศัตรูพืช**. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กรกฎาคม-ธันวาคม 2539. 1(2): 41-48.

สมสมัย ปาลกูล ประชาธิปัตย์ พงษ์ภิญโญ วิษณุ แจ้งใบ และรัชนี สุวภา. 2549. **วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของคลอร์ไพริฟอสในส้มโอ เพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง (MRL)**. รายงานผลการวิจัย, ฐานข้อมูลผลงานวิจัย กรมวิชาการเกษตร Available from: [Online]: https://soclaimon.wordpress.com. (ค้นเมื่อ 25 มกราคม 2559).

สมสมัย ปาลกูล 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. 2558. **ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืช**. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. Available from: [Online]: http://www.oae.go.th (ค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2558)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. **ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตร**. กรมวิชาการเกษตร. Available from: [Online]: http://www.oae.go.th (ค้นเมื่อ 22 มีนาคม 2559)

สิริภัณฑ์กัญญา เรืองไชย และยรรยง อินทร์ม่วง. 2553**. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลลำห้วยหลัว อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์**. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ตุลาคม 2553-มกราคม 2554. 18(1): 49-60.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุทธิรักษ์ ผลเจริญ. 2559. สารเคมีตกค้างทางการเกษตร. หมวดเทคโนโลยีการผลิตพืช, มหาวิทยาลัยแม่โจ้ – ชุมพร.

สุพัตรา อินทวิมลศรี บุษบง มนัสมั่นคง เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์ จันทร์เพ็ญ ประคองวงศ์ และเพ็ญศรี นันทสมสราญ. 2553. **การบริหารศัตรูส้มโอแบบผสมผสาน**. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักวิจัยอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. หน้า 568-582.

สุภาพร ใจการุณ สังวาล สมบูรณ์ และสามารถ วันชะนะ. 2556. **การตกค้างของสารเคมีฆ่าแมลงในผักพื้นบ้านอีสานและอาหารท้องถิ่น**.วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 6(3): 122-129.

สุวิทย์ วรรณศรี. 2552. **สารเคมีทางการเกษตรและสุขภาพอนามัยของเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์. 17-21.

อมรินทร์ นันทวิทยาภรณ์. 2555. **การศึกษาสถานการณ์ กฎหมาย และการควบคุมสารพิษตกค้างในผักสดและผลไม้สดนำเข้าจากต่างประเทศ**. วารสารอาหารและยา ฉบับเดือนกันยายน-ธันวาคม 2555: 36-45.

FAO/WHO. 2000. **Codex Alimentarius Volume 2B: Pesticide Residue in Food-Maximun 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 อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 1 แบบสัมภาษณ์ข้อมูลของเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

แบบสอบถาม

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....

ตำบล..... อำเภอ.....ตรอก-ซอย.....ถนน จังหวัด.....

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ( ) ที่ตรงกับความเป็นจริง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ

( ) ชาย ( ) หญิง

2. สถานะภาพ

( ) โสด ( ) สมรส

( ) หย่าร้าง ( )

อื่นๆ.....

3. ระดับการศึกษา

( ) ไม่ได้ศึกษา ( ) ประถมศึกษา

( ) มัธยมตอนต้น ( ) มัธยมตอนปลาย

( ) อนุปริญญา ( ) ปริญญาตรี

อื่นๆ.....

4. สมาชิกในครอบครัวของท่านมีทั้งหมดกี่คน

( ) 3 คน ( ) 4 คน ( ) 5 คน ( ) 6 คน

( ) 7 คน ( ) 8 คน ( ) 9คน ( )

อื่นๆ.....

5. ท่านมีลูกจ้างรวมทั้งหมดกี่คน

( ) 2 คน ( ) 3 คน ( ) 4 คน ( ) 5 คน

( ) 6 คน ( ) 7 คน ( ) 8 คน ( )

อื่นๆ.....

6. รายได้ที่ได้รับต่อครอบครัว

( ) ต่ำกว่า 5000 บาท/เดือน ( ) 5000-10000 บาท/เดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( ) 10000-15000 บาท/เดือน ( ) 15000-20000 บาท/เดือน

( ) สูงกว่า 20000 บาท/เดือน

7. รายจ่ายของท่านในแต่ละเดือนแต่ละครอบครัว

( ) ต่ำกว่า 15000 บาท/เดือน

( ) 15000-25000 บาท/เดือน

( ) 25000-35000 บาท/เดือน

( ) 35000-45000 บาท/เดือน

( ) 45000-50000 บาท/เดือน

( ) สูงกว่า 50000 บาท/เดือน

8. สถานะภาพทางการเงิน

( ) พอใช้ ( ) เหลือเก็บ

( ) มีหนี้สิน ( ) อื่นๆ.....

9. พื้นที่เพาะปลูกเป็นพื้นที่ของท่านหรือไม่

( ) ที่ดินของตนเอง..... ไร่

( ) พื้นที่เช่า..... ไร่ ค่าเช่า..... บาท/ไร่

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับการเพาะเห็ด

1. ท่านมีโรงเรือนเพาะเห็ดที่ท่านทำทั้งหมดกี่โรงเรือน

( ) ต่ำกว่า 5 โรงเรือน

( ) 5-10 โรงเรือน

( ) 10-15 โรงเรือน

( ) 15-20 โรงเรือน

( ) มากกว่า 20 โรงเรือน

2. ในหนึ่งโรงเรือนท่านได้ใส่ก้อนเห็ดจำนวนทั้งหมดกี่ก้อน

( ) ต่ำกว่า 500 ก้อน/โรงเรือน

( ) 500-1000 ก้อน/โรงเรือน

( ) 1000-1500 ก้อน/โรงเรือน

( ) 1500-2000 ก้อน/โรงเรือน

( ) สูงกว่า 2000 ก้อน/โรงเรือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต้นทุนการผลิตในแต่ละโรงเพาะเห็ดจนถึงการเก็บเกี่ยวครั้งสุดท้ายท่านใช้ค่าใช้จ่ายประมาณเท่าไร

( ) ต่ำกว่า 10000 บาท/โรง ( ) 10000-20000 บาท/โรง

( ) 20000-30000 บาท/โรง ( ) 30000-40000 บาท/โรง

( ) สูงกว่า 40000 บาท/โรง ( ) อื่นๆ.....

4. ต้นทุนในการผลิตของเห็ดแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันหรือไม่

( ) แตกต่าง ( ) ไม่แตกต่าง

5. ต้นทุนการผลิตของเห็ดแต่ละชนิดในแต่ละโรงเพาะอยู่ที่ประมาณเท่าไร

( ) เห็ดนางฟ้า.....บาท/โรง

( ) เห็ดหูหนู.....บาท/โรง

( ) เห็ดโคนญี่ปุ่น.....บาท/โรง

( ) เห็ดขอน.....บาท/โรง

( ) เห็ดฟาง..... บาท/โรง

( ) อื่นๆ.....

6. ท่านได้มีการทำเชื้อเห็ดใช้ขึ้นเอง หรือซื้อจากข้างนอกมาใช้

( ) ทำเชื้อเห็ดใช้ขึ้นเอง ( ) ซื้อจากข้างนอกมาใช้

( ) อื่นๆ.....

7. ท่านได้มีการทำก้อนเห็ดใช้ขึ้นเอง หรือซื้อมาจากข้างนอกมาใช้

( ) ทำก้อนใช้เอง ( ) สั่งซื้อมาจากข้างนอก

( ) อื่นๆ.....

8.ท่านได้ทำการเพาะเห็ดชนิดใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) เห็ดโคนญี่ปุ่น ( ) เห็ดนางฟ้าฮังการี

( ) เห็ดขอนขาว ( ) เห็ดหูหนู

( ) เห็ดฟาง ( ) เห็ดเข็มทอง

( ) เห็ดนางฟ้าภูฐาน ( ) อื่นๆ.....

9. ในการเพาะเห็ดของท่านได้เกิดอุปสรรคใดบ้าง (ตอบได้มากว่า 1 ข้อ)

( ) แมลงศัตรูเห็ด ( ) โรคที่เกิดกับเห็ด

( ) ก้อนเชื้อเป็นโรค ( ) เห็ดไม่ออกดอก

( ) วัชพืช ( ) สภาพอากาศ

( ) อื่นๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ศัตรูเห็ดที่ท่านพบในการเพาะปลูก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ไรแดง ( ) ไรขาว

( ) ไรลูกโปร่ง ( ) ไรไข่ปลา

( ) แมลงหวี่ ( ) เพลี้ยไฟ

( ) มด ( ) ด้วง

( ) หนอน ( ) อื่นๆ.....

11. ท่านมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) การควบคุมโดยชีววิธี ( ) วิธีทางเขตกรรม

( ) ใช้สารฆ่าแมลง ( ) อื่นๆ.....

12. ในการเพาะเห็ดแต่ละครั้งอายุการใช้งานของก้อนเชื้อ ท่านใช้นานเท่าไรก่อนที่จะเปลี่ยนเป็นก้อนใหม่

( ) ต่ำกว่า 6 เดือน

( ) 6-8 เดือน

( ) 8-10 เดือน

( ) 10-12 เดือน

( ) สูงกว่า 12 เดือน

13. ท่านมีการจัดการก้อนเห็ดที่ใช้แล้วอย่างไร

.....

.....

14. ท่านคิดว่าการเพาะเห็ดมีความจำเป็นที่จะใช้สารฆ่าแมลงหรือไม่

( ) จำเป็น เพราะ.....

( ) ไม่จำเป็น เพราะ.....

ตอนที่ 3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลงและไร

1. ท่านสามารถแยกประเภทสารฆ่าแมลงที่ท่านใช้ได้หรือไม่

( ) ได้ ( ) ไม่ได้

2. ท่านมีความรู้ความเข้าใจในการใช้สารฆ่าแมลงและไรที่ท่านใช้ฉีดพ่นมากน้อยเพียงใด

( ) มีมาก ( ) ปานกลาง

( ) มีน้อย ( ) ไม่มีเลย

3. ท่านใช้สารฆ่าแมลงมานาน.....ปี

4. ในแต่ละเดือนท่านใช้สารฆ่าแมลง.....ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ท่านใช้สารฆ่าแมลงก่อนเก็บผลผลิต.....วัน

6. หลังการใช้สารฆ่าแมลงอีกกี่วันท่านจึงเก็บผลผลิต.....วัน

7. ผลผลิตที่ได้ท่านได้นำมาทำความสะอาดก่อนส่งออกตลาดหรือไม่

( ) ทำความสะอาด ( ) ไม่ได้ทำความสะอาด

8. ท่านได้ซื้อสารฆ่าแมลงมาจากที่ใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ร้านขายสารเคมีแถวบ้าน

( ) ฝากผู้อื่นซื้อ

( ) ตัวแทนจำหน่ายสารเคมี

( ) อื่นๆ.....

9. ท่านได้รับสื่อการใช้สารฆ่าแมลงมาจากที่ใด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) โทรทัศน์ ( ) วิทยุ

( ) เกษตรกรด้วยกัน ( ) ตัวแทนจำหน่ายสารเคมี

( ) อื่นๆ.....

10. เพราะเหตุใดท่านจึงเลือกใช้สารฆ่าแมลงมาใช้กำจัดศัตรูเห็ด (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) เห็นผลทันใจ ( ) ง่ายต่อการกำจัด

( ) ผู้อื่นแนะนำว่าให้ใช้ ( ) สะดวกรวดเร็ว

( ) หาซื้อได้ง่าย ( ) อื่นๆ.....

11. ในการใช้สารฆ่าแมลงแต่ละครั้งท่านได้อ่านฉลากก่อนหรือไม่

( ) อ่าน ( ) ไม่ได้อ่าน

12. หากท่านพบว่าสารฆ่าแมลงที่ท่านใช้อยู่ไม่ได้ผล ท่านมีวิธีการจัดการอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) เปลี่ยนตัวสารทันที ( ) นำสารตัวอื่นมาผสม

( ) อื่นๆ.....

13. ช่วงเวลาที่ท่านทำการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละครั้งคือช่วงเวลาใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) เช้าตรู่ ( ) เที่ยง

( ) เย็น ( ) อื่นๆ.....

14. ท่านมีวิธีการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ใช้เครื่องสะพายหลัง

( ) ใช้สูบแบบโยก กับแบบชัก

( ) ใส่ถัง 200 ลิตร ฉีดพ่นโดยปั๊มเดินสาย

( ) อื่นๆ.....

15. ในการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละครั้ง ท่านได้ทำการจดบันทึกหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( ) จดบันทึก ( ) ไม่จดบันทึก

( ) อื่นๆ.....

16. ในการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละครั้งท่านได้ใส่อุปกรณ์ป้องกันหรือไม่

( ) ใส่ทุกครั้ง ( ) ใส่บางครั้ง

( ) ไม่เคยใส่เลย ( ) อื่นๆ.....

17. ในการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงแต่ละครั้งท่านเคยแพ้สารฆ่าแมลงหรือไม่

( ) ไม่เคย ( ) บางครั้ง ( ) ทุกครั้ง ( ) อื่นๆ.....

18. หลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลงเสร็จแล้ว ท่านได้ล้างมือหรือทำความสะอาดร่างกายหรือไม่

( ) ไม่เคยทำ ( ) ทำเป็นบางครั้ง ( ) ทำทุกครั้ง

19. อาการที่ท่านเป็นหลังการฉีดพ่นสารฆ่าแมลง (ในกรณีที่เคยเป็น ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) คลื่นไส้จะอาเจียน ( ) เวียนศีรษะ มึนงง

( ) มีผดผื่นขึ้นตามส่วนต่างๆ ( ) อ่อนเพลีย

( ) แน่นหน้าอก หายใจไม่ออก ( ) เมื่อยตามตัว กล้ามเนื้อกระตุก

( ) ท้องร่วง ปวดท้อง ( ) มองเห็นภาพเลือนราง

( ) เหงื่อออกมากกว่าปกติ ( ) อื่นๆ.....

20. เมื่อท่านพบว่าท่านมีอาการแพ้สารฆ่าแมลงหลังการฉีดพ่นท่านมีวิธีแก้ไขอย่างไร

( ) อาบน้ำทำความสะอาดร่างกาย

( ) ปรึกษาแพทย์

( ) นอนพัก

( ) กินน้ำอัดลม

( ) กินยาระงับอาการ

( ) อื่นๆ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

Jompong, U., Pumnuan, J. and Insung, A., 2015. Insecticide Application in Mushroom Farms: A Survey in Nongyaplong District, Phetchburi Province, Thailand. **KMITL SCIENCE AND TECHNOLOGY JOURNAL**. 15:2, 80-87.

อุดมพร จอมพงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์. 2558. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี. **การประชุมพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 14 "พืชสวนไทย ไร้พรมแดน"**. ณ สวนนงนุชพัทยา. วันที่ 18-20 พฤศจิกายน 2558. จังหวัดชลบุรี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ISSN 1905-2367

KMITL SCIENCE AND TECHNOLOGY JOURNAL

Vol. 15 No. 2
July - December 2015

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CONTENTS

	Page
Research Articles:	
Biotransformation of Insoluble Lead Compounds by Fungi Isolated from Polluted Soil	55
Thanawat Sutjaritvorakul, Anthony J.S. Whalley and Prakitsin Sihanonth	
Antimicrobial Activity of Acidophilic Actinomycetes Isolated from Acidic Soil	62
Chaisit Niyasom, Sawitree Boonmak and Nutsara Meesri	
Evaluation of Gelatin/Carboxymethylcellulose Scaffolds Using Mooney-Rivlin Model	70
Fasai Wiwatwongwana and Nattawit Promma	
Short Communication:	
Insecticide Application in Mushroom Farms: A Survey Study in Nongyaplong District, Phetchburi Province, Thailand	80
Udomporn Jompong, Jarongsak Pumnuan and Ammorn Insung	
Potentiality of Endophytic Actinomycetes Isolated from Sugar Cane	88
Kanokkorn Sinma, Thanawit Nurak and Khwanchai Khucharoenphaisan	
Instructions for Authors	i

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL Sci. Tech. J. Vol. 15 No. 2 Jul. - Dec. 2015

Insecticide Application in Mushroom Farms: A Survey Study in Nongyaplong District, Phetchburi Province, Thailand

Udomporn Jompong *, Jarongsak Pumnuan, and Ammorn Insung

Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technogy Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand

Abstract

A survey of insecticide application behaviors of mushroom farmers in Nongyaplong district, Phetchburi province, Thailand was made during August-September, 2014. Thirty farmers were sampled who generally worked in approximately 5 mushroom houses containing about 2,000 mushroom cubes per house. The data were collected by using structured interview method. The results revealed that the most cultured mushrooms were oyster mushroom (59.3%), Jew's ear mushroom (40.5%), and others (0.2%). It was found that in general farmers used insecticides (carbaryl, methomyl and cypermethrin) for controlling insect pests (*Cyllodes* sp., *Drosophila* sp. and *Dasyses* sp.) and mushroom mites (*Luciaphorus perniciosus* and *Formicomotes heteromorphus*) by using direct spray method (57.1%). The insecticide treatments were normally conducted 3-4 times a month with 1-3 days pesticide free period before the harvests. In addition, chemical products with different trade names were generally substituted when resistance of insects or mites were observed, with no consideration of the active chemicals. Insecticide treatments were normally introduced in the morning after daily harvests, and insecticide users normally wore basic chemical protection clothing and usually well rinsed after the application. The allergic symptoms were observed, users normally evacuated from the areas, cleaned themselves, and rested. It is suggested that insecticide using behaviors of the mushroom farmers could be the background information for further studies on insecticide contamination in the mushroom products.

Keywords: structure interview, allergic symptom, insecticide contamination, carbamate

1. Introduction

In Thailand, mushroom farming has been gaining more and more interest in many areas recently. The typical species cultivated for commercial purposes are normally straw mushroom, oyster mushroom, indian oyster mushroom, abalone mushroom and Jew's ear mushroom [1]. Unfortunately, the problems related to insect and mite devastation have been causing economic impacts and losses among the mushroom farmers in many areas. The problems are therefor considered critical and need urgent resolution. Among the most important mushroom invaters are Diptera (Sciaridae, Phoridae, Cecidomyidae, Scatopsidae, Drosophilidae and Dolichopordidae famiilies), Lepidoptera (Tineidae family), and Coleoptera (Nitidulidae family) [2]. In addition, mushroom mites such as *Luciaphorus perniciosus*, *Formicomotes heteromorphus*, *Dolichocybe indica* and *Histiostoma bakeri* are also frequently found destroying the mushrooms and generally resulting in up to 20-80% losses of the on-harvest product [3].

* Corresponding author: Jompong_pest@hotmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL Sci. Tech. J. Vol. 15 No. 2 Jul. - Dec. 2015

Regarding the urgent need for control of insects and mites on mushroom farms, chemical pesticides have been used extensively with relative incaution a bout proper amounts and methods of application. This improper application of highly hazardous synthetic pesticides has been reported, is resulting in problems for NAME pesticide user, mushroom consumers, and even the surrounding ecological system. During the years 2003-2012, the Annual Epidemiological Surveillance reported the average of 1,734 patients affected by pesticide related illness [4]. Moreover, [5] reported the contamination with carbaryl insecticides in abalone mushroom, oyster mushroom, and indian oyster mushroom, while straw mushroom were reported having the health hazardous amount of organochlorine insecticides. In addition, [5] reported pesticide residues in mushrroms from upper northeastern Thailand in 2011-2013. In particular, 15% of the observed samples were contaminated with chlopyrifos, cypermrthrin, methomyl and carbaryl, and 12.5% of the samples had higher amount of methomyl residue than the maximum residues limit (MRL) standard level.

Chemical pesticide residues have been considered presenting a great risk in long term environmental crisis [6]. Pumnuan *et.al.* [7] reported detecting chlorpyrifos and endosulfan insecticides residues in the canals connected to Neptunia plantations in Samutprakarn province, Thailand. In addition, Chaigarun *et. al.* (2013) [8] reported the contamination of carbosulfan insecticide in soil and water in 4 northeastern provinces, Thailand. In general, pesticide users recognize the possible dangers of pesticides on their health and environmaent. However, they normally lack knowledge of safe application and protection methods. Thus, the users generally risk themselves accumulating lethal pesticides and having fatal health problems unknowingly. In many cases, the patients were reported suffering vchronic symptoms with observable immediate effects as mentioned on the pesticide product lables Ruangchai & Inmuong, 2013. In particular, a report of [4] mentioned that over 90% of the patients were diagnosed affected by unidentifiable pesticides, while the others (less than 10%) were reported suffering organophosphate carbamates and other pesticide symptoms.

Regarding the improper application of chemical pesticides and possible hazards of pesticides on the users, consumers, and the environment, this study aimed to investigate pesticide application behaviors of mushroom farmers in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand, in order to build up background information on possible problems related to improper pesticide application behaviors and draw up possible recommendations for future investigations regarding the resolutions and protection of possible hazardous situations caused by inappropriate application of mushroom pesticides.

2. Materials and Methods

This study was a quantitative research using survey oriented method, interview techniques. The subjects were 30 mushroom farmers in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand, selected by purposive sampling method. The data were collected using interview techniques in August-September 2014, and analysed using frequency, percentage, mean score, minimum, maximum, and standard deviation in SPSS program.

The interviews were divided into 3 parts including;

1. Demographic information: close-ended question involving name, sex, marital status, education, income, and working experience.

2. Mushroom farming information: close-ended question involving farming space, size and number of mushroom houses, production cost, mushroom species, problem and solution, and observable mushroom insects and on-harvest mushroom management.

3. Pesticide application behaviors: close-ended question involving pesticide sources, using reasons, frequencies, pesticide free periods, using methods, insect resistance management, self-protection procedures, and observable symptoms.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL Sci. Tech. J. Vol. 15 No. 2 Jul. - Dec. 2015

3. Results and Discussion

3.1 Average Demographic information

Most of the respondents in this study were female (73.3%) and 90% were married. The general level of education was primary school. The average salary was 5,000-20,000 THB/month, and the average mushroom farming experiences were 5-10 years (Table 1). However, it could not be concluded from the obtained information that most mushroom farmers were women. Mushroom farming in the area was the family business. The interviews were conducted during the day time when men usually went out for farm work. Consequently, the interview respondent were housewives who normally worked at home. In addition, it was found from the interviews that mushroom cultivation was introduced to the area 20 years ago. This information described why the farmers that they had 5-10 years experience in mushroom cultivation.

3.2 Mushroom farming

The results showed that 92.9% of the farmers generally ran mushroom farms on their own lands, with approximately 5 mushroom houses on each farm (83.4%) and normally 2 mushroom species were cultivated. In addition, it was found that a mushroom house contained approximately 2,001-2,500 cubes (60%). The most cultivated mushroom species were oyster mushroom (96.7%) and Jew's ear mushroom (93.3%) with the average production cost at 10,001-20,000 THB/year/house. Moreover, all the farmers encountered problems involving mushroom pests, mushroom diseases, weeds, poverty, and unsuitable environment. The higher devastating pests included Drosophilidae (100%), Tineidae (93.3%) and ants (50.0%). In addition, *L. perniciosus* (83.3%) and *F. heteromorphus* (66.7%) were also found. The farmers generally used pesticides in the pest management (90.0%). In particular, the frequently used pesticides included carbaryl, methomyl, cypermethrin and chloptrifos. Medicinal plants were also alternately applied in the pest management (60.0%). It was also found that the post-harvested cubes of Jew's mushroom were normally mixed with other materials in producing cubes for oyster mushroom cultivation, mixed with manure, or simply discarded as leftover (Table 2).

The mushroom production in Nhongyaplong district, Petchburi province was relatively considered as medium-sized cultivation with approximately 2,000-2,500 cubes per mushroom house. In addition, the area was generally suitable for multi-species cultivation, since this located in the mountain-sided lower land, and mushrooms could be cultivated throughout the year. The farmers reported the highest pest invasion as related to *Scatopse* sp. (Scatopsidae). However, this finding was incongruent with the report of [3] which suggested the invasion of *Lycoriella* sp. (Sciaridae), *Megasellia* sp. (Phoridae) and *Heteropeza* sp. (Cecidomyidae). It was possible that the farmer mistook these flies for *Scatopse* sp., since the flies generally look similar but *Scatopse* sp. are generally larger. In particular, this study reported 100% observation of *Scatopse* sp., while only 13.3% of other flies were mentioned.

3.3 Pesticide using behaviors

It was found in this study that almost all farmers (90%) applied chemical pesticide in the management of mushroom pests. Generally, the pesticides were purchased from neighboring grocer's stores (81.4%) and suppliers (40.7%). The reasons for using chemical pesticides were mainly based on their immediate effects, convenience, availability, and recommendation of the community leaders. The average application frequency was 3 times a month (37.0%) with 1-3 days exemption before the harvests. Particularly, 55.5% of the farmers reported the 3 days exemption (Table 3). This finding was in congruence with the pesticide application behaviors of water mimosa farmer in Samutprakarn province. It was reported in the study that 55% of the famers purchased chemical pesticides from neighboring grocers' stores. The famers usually asked for recommendations from the grocers with the belief that they were more skillful and had more knowledge and experience [9]. Normally, the lack of pre-harvest exemption of pesticides could result in the residues in fresh produce For example, [10] reported 89.4% of residues detection in fruits and vegetables in Surathani province, and 75.4% detection were also found in local vegetables in north-eastern Thailand [8], but only 19.1% in GMP fruit and vegetable application[11].

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

In the current study, it was also reported that the farmers generally read the application guidelines on the products (100%), and cleaned themselves well after the applications (100%). Most of the pesticide users (96.2%) wore protection outfits (insecticide users normally wear basic chemical protection clothing; cotton mask, long sleeved shirt and long trousers). In addition, 81.4% of the users reported no pesticide related symptoms, while 29.6% reported non-serious health effects. When resistances were observed, the famers usually changed the products with references to the active chemicals (81.4%), while 18.5% implemented the application of other products or medicinal plants to supplement the performance of the in-use pesticides (Table 3). The findings were similar to the report of [12] about the health impacts of pesticide on tobacco farmers in Kalasin province, Thailand which revealed that 61.8% of the users had nonfatal symptoms like dizziness (61.8%) and headache (56.4%). The symptoms were reported as related to direct contact with organophosphate and carbamates [13]. In the current study, it was found that the farmer normally lack knowledge about the development of insect resistance, chemical standards, and the combination of pesticides.

Table 1. Demographic information of mushroom cultivation in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand. (n=30)

Demographic information	Average percentage
1. Sex	
Male	26.7
Female	73.3
2. Marital status	
Single	10.0
Married	90.0
Divorced	-
3. General level of education	
Lower than grade 6	3.3
Primary school	70.0
Lower secondary school	10.0
High school	0.0
Diploma	13.3
Bachelor Degree	3.3
4. The average salary THB/month/family	
< 5,000 THB	6.7
5,001 – 10,000 THB	30.0
10,001 – 15,000 THB	33.3
15,001 – 20,000 THB	20.0
> 20,000 THB	10.0
5. Professional experience in mushroom farming	
< 5 years	13.3
5-10 years	26.7
11-15 years	40.0
> 15 years	20.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL Sci. Tech. J. Vol. 15 No. 2 Jul. - Dec. 2015

Table 2. Information on the mushroom farming in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand. (n=30)

Information of mushroom farming	Average percentage
1. Cultivation area	
Own lands	92.9
rentals	7.1
2. Number of mushroom houses	
< 5 houses	46.7
5-10 houses	36.7
11-15 houses	13.3
> 15 houses	3.3
3. Size of mushroom houses	
< 1,500cubes per houses	10.0
1,501 - 2,000 cubes per houses	10.0
2,100 - 2,500 cubes per houses	60.0
> 2,500 cubes per houses	20.0
4. Mushroom species (Answer more than 1)	
Yanagi mushroom	3.3
Oyster mushroom	96.7
Jew's ear mushroom	93.3
5. Production costs per houses	
< 10,000 THB	10.0
10,001 – 20,000 THB	66.7
20,001 – 30,000 THB	16.7
> 30,000 THB	6.6
6. Problem and solution in mushroom cultivation(Answer more than 1)	
Insects and mites	100.0
Mushroom diseases	100.0
Not flowering	100.0
Weeds	100.0
Weathers	100.0
7. Observable mushroom insects and mites (Answer more than 1)	
Formicomotes sp.	66.7
Histiostoma sp.	3.3
Dolichocybe sp.	16.7
Luciaphorus sp.	83.3
Scatopse sp.	100.0
Thysanoptera	3.3
Formicidae (ant)	50.0
Coleoptera	26.7
Larvae of lepidoptera	93.3
Diptera (*Lycoriella* sp., *Megasellia* sp., *Heteropeza* sp.)	13.3
8.Management of insects and mites in mushroom (Answer more than 1)	
Biological control	0.0
Pesticides	90.0
Medicinal plant extracts	60.0
Cultural	7.1
9. Pesticides 1. Carbaryl 3. Methomyl 2. Cypermethrin 4. Chlorpyrifos	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL Sci. Tech. J. Vol. 15 No. 2 Jul. - Dec. 2015

Table 2. Information on the mushroom farming in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand. (n=30) Con.

Information of mushroom farming	Average percentage
10. Post-harvested cubes management	
1. Normally mixed the post-harvested cubes of Jew's ear mushroom with other materials in producing cubes for oyster mushroom cultivation	
2. Mix with manure	
3. Discard	

Table 3. Information on the pesticide using behaviors in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand. (n=30)

Information on the pesticides using behaviors	Average percentage
1 Sources of pesticides (Answer more than 1)	
Local store	81.4
Sales	40.7
2. Using reasons (Answer more than 1)	
Immediate effects	62.9
Convenience	62.9
Preference proposed by community leaders	44.4
Buy easy	44.4
3. Frequency	
1. Time	26.0
2. Times	22.2
3. Times	37.0
4. Times	14.8
4. Pre-harvest exemption	
0 day	0.0
1 day	26.0
2 days	18.5
3 days	55.5
> 3 days	0.0
5. Application	
Read the application guidelines	100.0
Take into account the harvesting period	25.9
Using more protection outfits	96.2
Cleaned themselves after applications	100.0
6. Protection	
- cotton mask	
- long sleeved shirt	
- long trousers	
7. Reaction to resistance	
Changed the product (Regardless of name)	81.4
The other compounds were mixed (Regardless of name)	18.5
The use of herbal mixed with chemicals	18.5
8. Symptoms of toxicity from the use of pesticides health effect	
Non observable effects	81.4
Not severe symptoms such as nausea, vomiting, dizziness, drowsiness, muscle aches, fatigue, sweating more than usual.	29.6
Severe allergic reactions such as fainting and senseless	0.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Conclusions

This study provided basic information about the pesticides using behaviors of mushroom farmers in Nhongyaplong district, Petchburi province, Thailand. Most farmers were uneducated about dealing with chemicals used, self-protection from those harmful insecticides, insect resistance as well as use of medicinal plants as green insecticides. Therefore governmental agency should urgently inform the farmers about the information mentioned above via the head of those communities. Insecticides used by farmers seem to be the most critical subject due to their heavy application without concern for pre-harvest exemption. Many mushrooms were contaminated and caused serious health effect. Further study regarding, the insecticide residue in mushrooms distributed in the markets is needed.

5. Acknowledgment

This work was supported by annual governmental budget via National Research Council of Thailand.

References

[1] Klongkumnuankarn, S., **1985**. *Cost and Return on Investment of Cultivation of Jaw's Ear Muahroom, Oyster Mushroom, Indean Oyster Mushroom and Abalone Mushroom for Commercial Purposes*. Master's Thesis, Chulalongkorn University, Thailand. (in Thai with English abstract)

[2] Naktae, S., **2011**. *Insects and Mites of Wild and Cultivated Mushroom in Nakhon Si Thammarat and Songkhla Province*. Master's Thesis, Prince of Songkla University, Thailand. (in Thai with English abstract)

[3] Entomology and Zoology Division., **2001**. *Insect and Mite Pests of Mushroom in Thailand*. Department of Agriculture, Bangkok, Thailand.

[4] Bureau of Epidemiology., **2012**. *Annual Epidemiological Surveillance Report 2012*. Bureau of Epidemiology, Department of Diseases Control Ministry of Public Health, Thailand. (in Thai)

[5] Anurakpongsatorn, P., Keawprasit, C., Sinbuatong, N. and Chutintrasri, B., **1998**. Insecticide residues in mushroom. *Kasetsart Journal (Natural Science)*, 22(4), 318-322. (in Thai with English abstract)

[6] Wilson, B. W. Chlolinesterases. In: Krieger, R.I., Doull, J., Ecobichon, D., Gammon, D., Hodgson, E., Reiter, L. and Ross, J., **2001**. *Handbook of Pesticide Toxicology*. 2 nd ed.). San Diego, California: Academic Press, pp. 967-985.

[7] Pumnuan, J., Ruangsomboon, S. and Kangkunt, S., **2010**. Insecticide residues in neptunia plantation water and related canals: a case study in Amphur Bangplee, Samutprakarn province. **In**: *16th Asian Agricultural Symposium and 1st International Symposium on Agricultural Technology*. August 25-27 2010. Bangkok, Thailand, pp. 460-463.

[8] Chaigarun, S., Somboon, S. and Wanchana, S., **2013**.Insecticide residues in Isan vegetable and local foods. *KKU Journal for Public Health Research*, 6(3), 123-129. (in Thai with English abstract)

[9] Pumnuan, J., **2003**. Insecticides usages in Neptunia plantation: a case study in Amphur Bangplee, Samutprakarn province. *King Mongkut's Agricultural Journal*, 21(3), 87-90. (in Thai)

[10] Chaiklang, C. and Janmanee, S. and Hnookaw, O., **2012**. Detection of insecticides residues in vegetables from the market in Muang district, Suratthani province. **In**: *Proceedings of 50th Kasetsart University Annual Conference: Science, Natural Resources and Environment*. Bangkok, 31 Jun. - 2 Feb. pp. 263-271. (in Thai with English abstract)

[11] Prasopsuk, J., Saisuphan, P. and Srisawangwong, W., **2014**. Analysis of pesticide residues in vegetables and fruits for the certification of good agricultural practice in upper Northeast Thailand. *Khon Kaen Agriculture Journal*, 42(Suppl.2), 430-439. (in Thai with English abstract)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

[12] Ruangchai, S. and Inmuong, Y., **2013**. Tobacco farmers's health impact of pesticide use in Lamhuay Lua sub-district, Somdej district, Kalasin province. *Journal of the Office of DPC 6 Khon Kaen*, 18(1), 48-60. (in Thai with English abstract)

[13] Kishi, M., Hirschhorn, N., Djajadisastra, M., Satterlee, L.N., Strowman, S. and Dilts, R. **1995**. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *Scand J Work Environ Health*, 21(2), 124-33.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วารสาร
เกษตรพระจอมเกล้า
KING MONGKUT'S AGRICULTURAL JOURNAL

พฤศจิกายน 2558
ปีที่ 33 ฉบับพิเศษ 1

ISSN 0857-0108

November 2015
SPECIAL ISSUE NUMBER 1

การประชุมวิชาการ
พืชสวนแห่งชาติ
ครั้งที่ 14
14th National Horticultural Congress 2015

พืชสอนไทย ไร้พรมแดน

18-20 พฤศจิกายน 2558

ณ สวนนงนุช พัทยา

จัดประชุมโดย
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ร่วมกับ กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

HORTICULTURAL SCIENCE SOCIETY OF THAILAND
สมาคมพืชสวน แห่งประเทศไทย

สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย

ขอสนับสนุน

การจัดประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 14

วันที่ 18 – 20 พฤศจิกายน 2558

ณ โรงแรมนงนุช การ์เด้น รีสอร์ท พัทยา จังหวัดชลบุรี

สถานที่ติดต่อ สมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย 50 ตึกสมาคมพืชสวนแห่งประเทศไทย
ถนนพหลโยธิน แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
โทร. 02-940-6578 โทรสาร 02-940-6579
Email: nhc12th@gmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14.30 – 14.35	Pr -42	**พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี** อุดมพร จอมพงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์	Br - 12	**การสกัดและคัดเลือกสายพันธุ์อินเบรดดาวเรืองฝรั่งเศสเพื่อพัฒนาเป็นไม้ตอกระถาง** นงลักษณ์ คงศิริ เกรียงศักดิ์ ไทยพงษ์ และราตรี บุญเรืองรอด	Ph - 17	**ผลของอุณหภูมิกลางคืนต่อการออกดอกและปริมาณธาตุอาหารในว่านแสงอาทิตย์** รุ่งนภา ช่างเจรจา และวันเฉลิม รูปเขียน
14.35 – 14.40	Pr -43	**ผลของสารธรรมชาติกำจัดวัชพืชจากพลูเขียวต่อการงอก การดูดน้ำ และกิจกรรมเอนไซม์อัลฟา-อะไมเลสของหญ้าข้าวนก** ปริยาภรณ์ เนตรสว่าง ภัทริน วิจิตรตระการ มณทินี ธีรารักษ์ และจำรูญ เล้าสินวัฒนา	Br - 13	**การพัฒนาสายพันธุ์เห็ดโคนญี่ปุ่นด้วยรังสีแกมมาเพื่อเพาะในเขตพื้นที่ราบ** ธนภักษ์ อินยอด ตันติมา กำลัง วันทนา สะสมทรัพย์ และธนภัทร เติมอารมณ์	Ph - 18	**การกระตุ้นความงอกด้วยแคลเซียมซิลิเกตต่อคุณภาพและการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ผักกาดหอม** สุวรัตน์ กรรมการ พรไพรินทร์ รุ่งเจริญทอง ศุภชัย อำคา และธงชัย มาลา
14.40 – 14.45	Pr -44	**ศักยภาพทางอัลลิโลพาทีจากใบปอขี้ไก่ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ** ณัฐนันท์ บุญยะพันธ์ ภาวิณี คำแสน ภัทริน วิจิตระการ จำรูญ เล้าสินวัฒนา และมณทินี ธีรารักษ์	Br - 14	**การวิเคราะห์เสถียรภาพของสายพันธุ์และลูกผสมของแตงไทย** ปราโมทย์ พรสุริยา พรทิพย์ พรสุริยา ศิริมา ธีรสกุลชล และอนุชา จุลกะเสวี	Ph - 19	**การศึกษาโครโมโซมของตีนฮุ้งดอย (*Paris polyphylla* Smith)** อัปสร วิทยประภารัตน์ และฉันทลักษณ์ ติยายน
14.45 – 14. 50	Pr -45	**ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker))** สุชีรา ด่านอรุณ ภัทราภรณ์ หอมคง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์	Br - 15	**การประเมินค่าความหลากหลายทางพันธุกรรมของพริกโดยเทคนิคเครื่องหมายโมเลกุล เอส เอส อาร์** อรพินธุ์ สฤษดิ์นำ	Ph - 20	**การประยุกต์ใช้ GA_3 เพื่อส่งเสริมการงอกของเมล็ดทานตะวันในระหว่างการผลิตเป็นผักไมโครกรีน** ดนุพล เกษไธสง ประกาศิต ดวงพาเพ็ง และชบา ทาดาวงษา

สารบัญบทความวิจัย (ต่อ)

งานวิจัย	หน้า
○ **การศึกษาตัวทำละลายอินทรีย์ที่เหมาะสมในการสกัดสารอัลลีโลพาทีจากใบเลี่ยน** ภัทริน วิจิตรตระการ มณทินี ธีรารักษ์ และจำรูญ เล้าสินวัฒนา	720
○ **การสำรวจโรคใบจุดในแปลงกล้วยหอมทองอินทรีย์เพื่อการส่งออก ความสามารถในก่อเกิดโรค และการควบคุมเชื้อสาเหตุโดยชีววิธี** อทิตยา ปาลคะเชนทร์ สมศิริ แสงโชติ และวีระณีย์ ทองศรี	727
○ **อิทธิพลของน้ำคั้นชุมเห็ดเทศ (*Cassia alata* L.) ต่อเชื้อราปฏิปักษ์และเชื้อราสาเหตุโรคพืชผัก** สุริยสิทธิ์ สมนึก ไพลิน เนินหาด ทิพประภา เมฆพัฒน์ และถนิมนันต์ เจนอักษร	735
○ **พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี** อุดมพร จอมพงษ์ จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์	745
○ **ศักยภาพทางอัลลีโลพาทีจากใบปอขี้ไก่ต่อการงอกและการเจริญเติบโตของพืชทดสอบ** ณัฐนันท์ บุญยะพันธ์ ภาวิณี คำแสน ภัทริน วิจิตระการ จำรูญ เล้าสินวัฒนา และมณทินี ธีรารักษ์	754
○ **ผลของน้ำมันหอมระเหยจากพืชต่อตัวเต็มวัยไรแดงแอฟริกัน (*Eutetranychus africanus* (Tucker))** สุชีรา ด่านอรุณ ภัทราภรณ์ หอมคง จรงค์ศักดิ์ พุมนวน และอำมร อินทร์สังข์	760
○ **การศึกษาประชากรแมลงวันผลไม้และแมลงเบียนในแปลงพริก** อโนทัย วิงสระน้อย และศรีสุภา ลีทอง	767
○ **ผลของการใช้เชื้อรา Trichoderma sp. ต่อการส่งเสริมการเจริญเติบโตของว่านหางจระเข้** ปวีณา บัญญัติ และศิริวรรณ แดงอ่ำ	776
○ **ผลของไคโตซานน้ำหนักโมเลกุล ต่ำ ปานกลาง และ สูง ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวผักงอกไควาเระ** ณภัทร ขวัญช่วย และพรประพา คงตระกูล	781
○ **การทดสอบความสามารถในการเป็นปฏิปักษ์ของรา Trichoderma จากวัสดุรองรับต่อเชื้อ *Pythium* sp.** ทักษพร ช้างม่วง ปาณิศา ประสม และพรหมมาศ คูหากาญจน์	786
ด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Other)	795
○ **การสำรวจและอนุรักษ์พันธุ์ไม้ยืนต้นท้องถิ่นในเขตศูนย์วิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อสุพรรณบุรี.ด่างช้าง จ.** สุดที่รัก สายปลื้มจิตต์ ศุภร เหมินทร์ นิภาพร ยลสวัสดิ์ และจำรูญ เล้าสินวัฒนา	797

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี.

Mushroom Grower's Behaviors for Pesticide Application at Chom Bueng District, Ratchaburi Province and Wihan Daeng District, Saraburi Province.

อุดมพร จอมพงษ์[1] จรงค์ศักดิ์ พุมนวน[2] และอำมร อินทร์สังข์[2]
Udomporn Jompong[1*], Jarongsak Pumnuan[2], and Ammorn Insung[2]

บทคัดย่อ

การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ภายในเดือนมกราคม – มีนาคม 2558 โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง รวม 60 หลังคาเรือน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสัมภาษณ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐาน ส่วนที่ 2 เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลการเพาะเห็ด และส่วนที่ 3 เป็นแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เกษตรกรผู้เพาะเห็ดส่วนใหญ่จบการศึกษาในระดับประถมศึกษา มีรายได้เฉลี่ย 5,000-10,000 บาทต่อเดือน มีอาชีพเพาะเห็ดมาไม่น้อยกว่า 5 ปี มีโรงเรือนประมาณ 5-10 โรงเรือน ร้อยละ 93.3 เห็ดที่เกษตรกรนิยมปลูกได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนูดำ ร้อยละ 58.9 และ 43.3 ตามลำดับ ปัญหาที่พบในการเพาะเห็ดคือ แมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก ซึ่งเกษตรกรมีวิธีจัดการศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมี ร้อยละ 75.6 สารเคมีที่ใช้ได้แก่ คาร์บาริล, คาร์โบซัลแฟน, ไซเพอร์เมทริน, อะบาเม็กติน, มาลาไทออน, อามีราซ และ อะเซทามิพริด โดยหาซื้อจากร้านค้าใกล้บ้าน เนื่องจาก เป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เห็นผลทันที มีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรร้อยละ 63.3 จะเว้นระยะหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเก็บผลผลิต 3 วัน เกษตรกรร้อยละ 83.5 จะมีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ทันทีเมื่อสังเกตว่าแมลงมีความต้านทาน และเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้ มีเพียง ร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย เป็นต้น ผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการแมลง และไรศัตรูเห็ด

คำสำคัญ : สารกำจัดศัตรูพืช แบบสัมภาษณ์ แมลงและไรศัตรูเห็ด เห็ดนางฟ้า เห็ดหูหนูดำ

Abstract

Study on mushroom grower's behaviors for pesticide application was investigated at Chom Bueng district, Ratchaburi province and Wihan Daeng district, Saraburi province, during January to March, 2015, by questionnaire and interview from 60 selected households. The questionnaire was divided into three parts, the first part was personal data, the second part was mushroom cultivation and the last one was the pesticide application. Statistic analysis was used to analyze the data. The results revealed that all grower mostly graduated in primary school, and income per month ranged from 5,000 to 10,000 TH Baht. The most of them were more than 5 years experience mushroom grower and had 5 to 10 green houses for mushroom cultivation. The most mushroom cultivations grown were oyster and jew's ear mushrooms, showing 58.9 and 43.3%, respectively. Insect and mite pests, weather and low mushroom product were important problems. All grower preferred to control insect and mite pests by using chemical pesticides because of convenience and quick knockdown. Besides, 75.6% chemical pesticide was used in mushroom cultivation such as carbaryl, carbosulfan, cypermethrin, abamectin, malathion, amitraz and acetamiprid and most of chemical pesticides were purchased from local store. The grower used chemical pesticides for insect and mite pests control 3 times per month. 63.3% grower stopped chemical application 3 days before mushroom harvesting. When insect and mite resistance appeared, 83.5% grower, changed the group of chemical pesticides for good option to pest control. 14.2% grower showed side effect of pesticide application such as nausea, vomiting, dizziness, fatigue, and muscle aches. Our data showed new knowledge for pest control in mushroom cultivation.

Keywords : pesticide, structure interview, insect and mite pests, oyster mushrooms, jew's ear mushrooms

[1] นักศึกษาปริญญาโท คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
[2] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการเพาะเห็ดในประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น ทั้งเป็นอาชีพหลัก และอาชีพเสริม ทำให้การเพาะเห็ดเป็นการค้าเพิ่มมากขึ้น ปัจจุบันสามารถเพาะเห็ดเลียนแบบธรรมชาติ เนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยเหมาะกับการเจริญเติบโตของเห็ดเศรษฐกิจเกือบทุกชนิด เช่น เห็ดฟาง เห็ดนางรม เห็ดเป๋าฮื้อ เห็ดหูหนู เห็ดแชมปิญอง และเห็ดหอม จนพัฒนาเป็นการค้าทั่วโลก (อนงค์, 2541) ทำให้ปัจจุบันการส่งออกเห็ดมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และมีแนวแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีการจำหน่ายผลผลิตทั้งในประเทศ และต่างประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) เห็ดให้คุณค่าทางโภชนาการและมีสรพคุณทางยา ซึ่งมีคุณสมบัติที่ช่วยเสริมภูมิคุ้มกันให้กับร่างกาย และช่วยลดอัตราความเสี่ยงจากโรคร้ายต่างๆ เช่น โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง หลอดเลือดหัวใจอุดตัน และความดันโลหิตสูง เห็ดจัดเป็นอาหารประเภทผักที่ปราศจากไขมัน มีปริมาณน้ำตาลและเกลือค่อนข้างต่ำ และยังเป็นแหล่งโปรตีนที่ดี เมื่อเทียบกับผักอีกหลายชนิด อีกทั้งยังมีรสชาติและกลิ่นที่ชวนรับประทาน ซึ่งรสชาติที่โดดเด่นนี้ มาจากการที่เห็ดมีกรดอะมิโนกลูตามิคเป็นองค์ประกอบ ซึ่งทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นประสาทการรับรู้รสอาหารของลิ้นให้ไวกว่าปกติ และทำให้มีรสชาติคล้ายกับเนื้อสัตว์ (ปองใจ, 2557)

อย่างไรก็ตามอุปสรรคที่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดพบอย่างมากคือ การเข้าทำลายของแมลงและไรศัตรูเห็ด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงอย่างมาก ได้แก่ หนอนแมลงวันเซียริด (*Lycoriella* sp.) หนอนแมลงวันฟอริด (*Megasellia* sp.) แมลงวันซีซิด (*Heteropeza* sp.) แมลงหวี่เห็ด (*Scatopse* sp.) หนอนผีเสื้อกินเห็ด (*Dasyses rugosella*) มอดหลินจือ (*Cis chinensis* Lawrence) มอดยาสูบ (*Lasioderma serricorne*) ไรไข่ปลา (*Luciaphorus perniciosus* Rach.) ไรดีด (Formicomotes heteromorphy *Magowshi*) ไรลูกโป่ง (*Dolichocybe indica* Mahunka) และไรขาวใหญ่ (*Histiostoma bakeri* Hug) (กอบเกียรติ์ และคณะ, 2544 ; เทวินทร์, 2546) ซึ่งทางเลือกที่เกษตรกรนำมาใช้กำจัดศัตรูเห็ดคือ การใช้สารเคมี

จากรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติเมื่อปี พ.ศ.2543 พบว่าในโลกมี สารเคมีที่มนุษย์ผลิตขึ้นมากกว่า 6 ล้านชนิด ประมาณร้อยละ10 ของจำนวนสารเคมีทั้งหมด มีสารเคมีที่เกิดขึ้นใหม่ปีละ 1,000 ชนิด ในประเทศไทยมีพื้นที่ทำการเกษตรกรรมอันดับที่ 48 ของโลกใช้สารเคมีกำจัดแมลงมากเป็นอันดับ 5 ของโลก ในประเทศไทยมีผู้ป่วยเนื่องจากสารเคมีปีละ 750,000 คน ในจำนวนนั้นเสียชีวิตปีละ 50,000 คน สาเหตุมาจากการใช้สารเคมีทำให้ภูมิต้านทานในร่างกายลดลง มีสารเคมีตกค้างในร่างกายก่อให้เกิดโรคมะเร็ง (พิพัฒน์ และคณะ, 2547) ปัจจุบันประเทศไทยมีปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากข้อมูลการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระหว่างปี 2556 พบว่ามีปริมาณการนำเข้ามากถึง 34,672 ตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558) จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืชจำนวนมาก โดยเกษตรกรนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ควบคุมและกำจัดศัตรูพืช ซึ่งการใช้ในแต่ละครั้งนั้นส่งผลให้ศัตรูพืชมีการต้านฤทธิ์ หรือการดื้อต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้ในครั้งต่อไปที่มีการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะไม่มีประสิทธิภาพเท่ากับการฉีดพ่นในครั้งที่ผ่านมา เกษตรกรจำต้องเปลี่ยนไปใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีฤทธิ์รุนแรงกว่าเดิม (สุภาพร, 2549) ซึ่งเหตุผลที่เกษตรกรเลือกใช้สารเคมีคือ สารเคมีสามารถกำจัดศัตรูพืชได้ผลจริง หาซื้อได้ง่าย และทันเวลา (ชนิกานต์ และสุดารัตน์, 2557) ทั้งนี้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่มากเกินความจำเป็น รวมทั้งการใช้สารเคมีรวมกันหลายชนิดหรือการเก็บผลผลิตก่อนครบระยะเวลาที่กำหนดหลังจากการใช้สารเคมีจึงส่งผลให้เกิดสารเคมีตกค้างในผัก ผลไม้ และมีโอกาสเกิดการสะสมในร่างกายของผู้บริโภค เมื่อได้รับสารเคมีดังกล่าวเข้าไปในปริมาณน้อย ๆ แต่บ่อยครั้งเป็นเวลานาน และจะสะสมเพิ่มปริมาณ มากขึ้นจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของเซลล์จนกลายเป็นเซลล์มะเร็งลุกลามไปยังส่วนต่างๆ ของร่างกายได้เช่น มะเร็งของตับ และมะเร็งของลำไส้เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2552)

ในอำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี มีการปลูกเห็ดตลอดทั้งปี ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด ซึ่งผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรเลือกใช้สารกำจัดศัตรูพืช ประเภทของสารกำจัดศัตรูพืช พฤติกรรมก่อนการใช้สารกำจัดศัตรูพืช พฤติกรรมหลังการใช้สารกำจัดศัตรูพืช และอาการเกิดพิษจากการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ข้อมูลการศึกษาครั้งนี้ยังสามารถนำมาใช้ในการบริหารจัดการแมลงและไรศัตรูเห็ดต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (survey research หรือ exploratory studies) โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สระบุรี รวม 60 หลังคาเรือน ภายในเดือนมกราคม – มีนาคม 2558 โดยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

การสัมภาษณ์ถูกแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ สถานภาพ ระดับการศึกษา รายได้ต่อเดือน และประสบการณ์ในการเพาะเห็ด

ส่วนที่ 2เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลการเพาะเห็ด ได้แก่ พื้นที่เพาะปลูก จำนวนโรงเรือน ความจุของโรงเรือน ชนิดของเห็ดที่ปลูก ค่าใช้จ่ายในการผลิต ปัญหาที่พบในการเพาะเห็ด ชนิดของแมลง และไรที่พบ วิธีการจัดการแมลง และไร และชนิดของสารเคมี

ส่วนที่ 3 เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลการใช้สารเคมีของเกษตรกร ได้แก่ แหล่งที่มาของสารเคมี เหตุผลที่เลือกใช้สารเคมี ความถี่ของการใช้สารเคมี การเว้นระยะเวลาหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนเก็บผลผลิต การประยุกต์วิธีการอื่นแทนการใช้สารเคมี การปฏิบัติตนก่อน และหลังใช้สารเคมี วิธีการแก้ปัญหาเมื่อแมลงมีความต้านทานต่อสารเคมี และอาการเกิดพิษจากการใช้สารเคมี

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี จากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐาน ส่วนที่ 2 เป็นการสัมภาษณ์ข้อมูลการเพาะเห็ด และส่วนที่ 3 เป็นแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมการใช้สารเคมีของเกษตรกร และนำเสนอข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานพบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 31.1 เพศหญิง ร้อยละ 68.9 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส ร้อยละ 90.0 จบการศึกษาชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 63.3 มีรายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 5,001-10,000 บาทต่อเดือนต่อครอบครัว มีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมาไม่น้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 78.9 (Table 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 1 Demographic information of mushroom cultivation in Ratchaburi and Saraburi provinces, Thailand. (n=30)

Demographic information	Average percentage		
	Ratchaburi provinces (n=30)	Saraburi provinces (n=30)	Total (n=60)
1. Sex			
Male	30.0	36.7	31.1
Female	70.0	63.3	68.9
2. Marital status			
Single	3.3	16.7	10.0
Married	96.7	83.3	90.0
3. General level of education			
Lower than grade 6	3.3	10.0	5.5
Primary school	56.7	63.3	63.3
Lower secondary school	3.3	10.0	7.8
High school	20.0	16.7	12.2
Diploma	6.7	0.0	6.7
Bachelor Degree	10.0	0.0	4.4
4. The average salary THB/month/family			
< 5,000 THB	10.0	3.3	6.7
5,001 – 10,000 THB	46.7	60.0	45.6
10,001 – 15,000 THB	16.7	23.3	24.4
15,001 – 20,000 THB	3.3	2.7	8.7
> 20,000 THB	23.3	6.7	13.3
5. Professional experience in mushroom farming			
< 5 years	46.7	93.3	51.1
5-10 years	50.0	6.7	27.8
> 15 years	3.33	0.0	7.8

2. ข้อมูลการเพาะเห็ดของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะเห็ดของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรเป็นเจ้าของที่ดินของตนเอง ร้อยละ 90.0 โดยส่วนใหญ่มีโรงเรือนเพาะเห็ดไม่เกิน 10 โรงเรือน ร้อยละ 93.3 ซึ่งขนาดของโรงเรือนจะบรรจุได้ 1,501-2,500 ก้อนต่อโรงเรือน ร้อยละ 64.5 เห็ดที่เกษตรกรนิยมปลูกได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนูดำ ร้อยละ 58.9 และ 43.3 ตามลำดับ ขณะที่เกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการเพาะเห็ดทั้งหมดเท่ากับ 10,000-20,000 บาทต่อโรงเรือน ร้อยละ 81.1 ปัญหาที่พบในการเพาะเห็ดคือ แมลง และไร สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก ซึ่งเกษตรกรมีวิธีการจัดการศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมี ร้อยละ 75.6 สารเคมีที่ใช้ได้แก่ carbaryl, carbosulfan, cypermethrin, abamectin, ,malathion, amitraz และ acetamiprid (Table 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Table 2 Information on the mushroom farming in Ratchaburi and Saraburi provinces, Thailand. (n=30)

Information of mushroom farming	Average percentage		
	Ratchaburi provinces (n=30)	Saraburi provinces (n=30)	Total (n=60)
1. Cultivation area			
own lands	96.7	80.0	90.0
rentals	3.3	20.0	10.0
2. Number of mushroom houses			
< 5 houses	46.7	93.3	62.2
5-10 houses	50.0	6.7	31.1
> 15 houses	3.3	0.0	2.2
3. Size of mushroom houses			
< 1,500 cubes per houses	3.3	66.7	26.7
1,501 - 2,000 cubes per houses	40.0	26.7	25.6
2,100 - 2,500 cubes per houses	50.0	6.7	38.9
> 2,500 cubes per houses	6.7	0.0	8.9
4. Mushroom species (Answer more than 1)			
Oyster mushroom	66.7	13.3	58.9
Jew's ear mushroom	33.3	3.3	43.3
Straw mushroom	3.3	70.0	24.4
Long white fungi	3.3	16.7	6.7
5. Production costs per houses			
< 10,000 THB	16.7	63.3	30.0
10,0001-20,000 THB	56.7	30.0	51.1
20,001– 30,000 THB	16.7	0.0	11.1
> 30,000 THB	10.0	6.7	7.8
6. Problem and solution in mushroom cultivation(Answer more than 1)			
Insects and mites	23.3	20.0	51.1
Mushroom diseases	26.7	13.3	46.7
Not flowering	36.7	33.3	56.7
Weeds	3.3	3.3	35.5
Weathers	6.6	20.0	42.2
7. Observable mushroom insects and mites (Answer more than 1)			
Formicomotes sp.	26.7	13.3	35.6
Histiostoma sp.	3.3	0.0	2.2
Luciaphorus sp.	3.3	3.3	30.0
Scatopse sp.	26.7	33.3	53.3
Thysanoptera	16.7	6.7	8.9
Formicidae (ant)	0.0	6.7	18.9
Coleoptera	3.3	0.0	10.0
Larvae of lepidoptera	20.0	13.3	42.2
Diptera (*Lycoriella* sp., *Megaselia* sp., *Heteropeza* sp.)	3.3	33.3	16.6

Table 2 (continue).

8. Management of insects and mites in mushroom (Answer more than 1)			
Biological control	10.0	3.3	4.4
Pesticides	76.7	60.0	75.6
Medicinal plant extracts	3.3	33.3	32.2
Cultural	10.0	3.3	6.8
9. Pesticides			
	1.Carbaryl 2.Carboosulfan 3.Cypermethrin 4.Abamectin 5.Amitraz 6.Malathion 7.Acetamiprid	1.Carbaryl 2.Cypermethrin 3.Abamectin 4.Amitraz	1.Carbaryl 2.Carboosulfan 3.Cypermethrin 4.Abamectin 5.Amitraz 6.Malathion 7.Acetamiprid 8.Chlorpyrifos

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ข้อมูลพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี

จากการศึกษาข้อมูลพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรจะหาซื้อสารเคมีจากร้านค้าใกล้บ้าน ร้อยละ 82.7 เนื่องจากเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เห็นผลทันที ร้อยละ 53.2 และ 42.1 ตามลำดับ มีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน ร้อยละ 52.0 ซึ่งเกษตรกรร้อยละ 63.3 จะเว้นระยะหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเก็บผลผลิต 3 วัน เกษตรกรจะอ่านฉลากก่อนใช้ สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง ร้อยละ 89.2 และ 88.0 ตามลำดับ และจะทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังฉีดพ่น ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันได้แก่ ผ้าปิดจมูก สวมเสื้อแขนยาว และกางเกงขายาว เกษตรกรร้อยละ 83.5 จะมีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ทันทีเมื่อสังเกตว่าแมลงมีความต้านทาน และเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้ มีเพียง ร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย เป็นต้น (Table 3)

Table 3 Information on the pesticides using behaviors in Ratchaburi and Saraburi provinces, Thailand. (n=30)

Information on the pesticides using behaviors	Average percentage		
	Ratchaburi provinces (n=30)	Saraburi provinces (n=30)	Total (n=60)
1. Sources of pesticides (Answer more than 1)			
Local store	80	86.7	82.7
Sales	30	13.3	28
2. Using reasons (Answer more than 1)			
Immediate effects	33.3	30	42.1
Convenience	43.3	53.3	53.2
Preference proposed by community leaders	13.3	6.7	21.5
Buy easy	13.3	13.3	23.7
3. Frequency			
1Time	17.4	16.7	20
2Times	17.7	16.7	18.9
3Times	52.2	66.7	52
4Times	13	0	9.3
4. Pre-harvest exemption			
1 day	23.3	0	16.4
2 days	40	13.3	23.9
3 days	6.7	36.7	33
> 3 days	30	50	26.7
5. Application			
Read the application guidelines	90.7	77.7	89.2
Take into account the harvesting period	23.3	27.8	25.7
Using more protection outfits	90	77.7	88
Cleaned themselves after applications	100	100	100
6. Protection	-conton mash -long sleeved shirt -long trousers	-conton mash -long sleeved shirt -long trousers	-conton mash -long sleeved shirt -long trousers
7. Reaction to resistance			
Change the product (regardless of name)	91.3	77.7	83.5
The other compounds were mixed (regardless of name)	4.3	16.7	13.2
The use of herbal mixed with chemicals	8.7	16.7	14.6
8.Symptoms of toxicity from the use of pesticides health effect			
Non observable effects	87.0	100.0	89.5
Not severe symptoms such as nausea, vomiting, dizziness, drowsiness, muscle aches, fatigue, sweating more than usual.	13.0	0.0	14.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้เพาะเห็ด อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ภายในเดือนมกราคม – มีนาคม 2558 จำนวน 60 หลังคาเรือน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้หญิง ร้อยละ 68.9 สถานะภาพสมรสแล้ว การศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 63.3 ซึ่งระดับการศึกษาถือเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของบุคคลให้มีความแตกต่างกันโดยบุคคลที่มีระดับการศึกษาสูงย่อมมีโอกาสในการรับรู้ และการปฏิบัติตนด้านสุขภาพที่ถูกต้องและเหมาะสมกว่าบุคคลที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่า (ประภาเพ็ญ และสวิง, 2532) จากรายงานของ วิรัชฎ์ และวิลาวรรณ (2540)พบว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมีความต้องการการได้รับความรู้เกี่ยวกับสารเคมีจากหนังสือพิมพ์ เอกสารคำแนะนำ และการได้รับการฝึกอบรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาขั้นมัธยมศึกษา และประกาศนียบัตรวิชาชีพมีค่าเฉลี่ยความต้องการมากกว่าเกษตรกรที่มีระดับการศึกษาขั้นประถมศึกษา และจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรมีรายได้จากการเพาะเห็ด 5,000-10,000 บาทต่อเดือน ซึ่งเกษตรกรส่วนใหญ่จะมีประสบการณ์ในการเพาะเห็ดมาไม่น้อยกว่า 10 ปี ร้อยละ 78.9 สอดคล้องกับการศึกษาของสกุลรัตน์ และคณะ (2539) ที่ศึกษาถึงการเฝ้าระวัง และติดตามการรักษาตนเองของ เกษตรกร อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น จากการเกิดพิษจากสารปราบศัตรูพืช ที่พบว่าเกษตรกรส่วนมากเคยผ่านการพ่นสารกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 5 ปี

จากการศึกษาข้อมูลการเพาะเห็ดของเกษตรกรครั้งนี้ยังพบว่าเกษตรกรทำการเพาะปลูกบนพื้นที่ของตนเอง ร้อยละ 90 และมีการสร้างโรงเรือนไม่เกิน 10 โรงเรือนต่อครอบครัว ซึ่งขนาดของโรงเรือนนั้นจะสามารถบรรจุได้ 1,500-2,500 ก้อนต่อโรงเรือน เห็ดที่เกษตรกรนิยมปลูกมากได้แก่ เห็ดนางฟ้า และเห็ดหูหนูดำ ร้อยละ 58.9 และ 43.3 ตามลำดับ โดยค่าใช้จ่ายในการผลิตทั้งหมดจะอยู่ที่ 10,000-20,000 บาท ซึ่งปัญหาที่เกษตรพบในการเพาะเห็ดนั้นคือ การเข้าทำลายของแมลง และไรศัตรูเห็ด สภาพดินฟ้าอากาศ และเห็ดไม่ออกดอก โดยเกษตรกรจะมีวิธีการจัดการกับศัตรูเห็ดโดยการใช้สารเคมีฉีดพ่น ร้อยละ 75.6 สารเคมีที่ใช้อยู่ในกลุ่มของ carbamates, organophosphate, pyrethroides และ formamidine ซึ่งสอดคล้องกับจรงค์ศักดิ์ (2546) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ พบว่า สารฆ่าแมลงที่เกษตรกรส่วนใหญ่ใช้เป็นสารในกลุ่มของ organophosphate, pyrethroides และ carbamates ขณะที่ชนิกานต์ และสุดารัตน์ (2557) ศึกษาพฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้สารกำจัดแมลงในกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) ร้อยละ 88 ซึ่งเห็นได้ว่าสารเคมีที่เกษตรกรผู้เพาะเห็ดใช้กำจัดศัตรูเห็ดนั้นเป็นสารเคมีในกลุ่มเดียวกันกับที่เกษตรใช้ในสวนผักกระเฉดและแปลงเพาะปลูกข้าว ซึ่งมีเพียงสารเคมีบางกลุ่มที่ใช้แตกต่างกัน

จากการศึกษาข้อมูลการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ซื้อสารเคมีจากร้านค้าใกล้บ้าน ร้อยละ 82.7 โดยให้เหตุผลที่เลือกใช้สารเคมีเป็นวิธีที่สะดวกรวดเร็ว เห็นผลทันที และหาซื้อได้ง่าย มีอัตราการใช้ 3 ครั้งต่อเดือน เกษตรกรร้อยละ 63.3 จะเว้นระยะหลังการฉีดพ่นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเก็บผลผลิต 3 วัน และจะมีการเปลี่ยนสารเคมีที่ใช้ทันทีเมื่อสังเกตว่าแมลงมีความต้านทาน เกษตรกรจะอ่านฉลากฉลากก่อนใช้ สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง ร้อยละ 89.2 และ 88.0 ตามลำดับ และจะทำความสะอาดร่างกายทุกครั้งหลังการใช้ ซึ่งเป็นการปฏิบัติที่ถูกต้อง สอดคล้องกับจารุวรรณ และคณะ (2557) ได้ศึกษาความรู้ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านห้วยสามขา ตำบลทัพรั้ง อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า ก่อนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรมีการตรวจสอบอุปกรณ์การฉีดพ่นให้อยู่ในสภาพดีก่อนนำมาใช้งาน มีการสวมกางเกงขายาวขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรจะอาบน้ำฟอกสบู่ก่อนที่จะรับประทานอาหารทุกครั้ง ขณะที่วรเชษฐ์ และคณะ (2553) ที่พบว่ากลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ ชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา สวมเสื้อแขนยาว กางเกงขายาว และสวมถุงมือ ถุงเท้า รองเท้าบู๊ทในขณะใช้สารเคมี หลังจากใช้สารเคมีเกษตรกรจะอาบน้ำ สระผม ฟอกสบู่ และเปลี่ยนชุดที่สวมในการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชทันที จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีส่วนใหญ่ไม่มีอาการเกิดพิษจากการใช้ มีเพียง ร้อยละ 14.2 เท่านั้นที่แสดงอาการเล็กน้อย คือ คลื่นไส้ อาเจียน เวียนศีรษะ ปวดกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย สอดคล้องกับการรายงานของสิริภัณฑ์กัญญา และยรรยงค์ (2553) ในการศึกษาผลกระทบของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบ ในตำบลลำห้วยหลัว อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ พบว่า เกษตรกรจะมีอาการวิงเวียนศีรษะ และอาการปวดศีรษะ ขณะที่รายงานของ Jors *et al* (2010) พบว่าเกษตรกรจะมีอาการปวดศีรษะ มีอาการวิงเวียน และอาการอ่อนเพลีย หลังสัมผัสสารเคมี ซึ่งการที่เกษตรกรสวมอุปกรณ์ป้องกันตนเองขณะใช้สารเคมี และทำความสะอาดร่างกายหลังการใช้สารเคมีทันทีนั้นจะช่วยลดอาการเกิดพิษได้ มีเพียงบางส่วนที่แสดงอาการเกิดพิษเล็กน้อยซึ่งจะเกิดหลังจากที่เกษตรกรใช้สารเคมี

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเกษตรกรมีพฤติกรรมที่ถูกต้องในการใช้สารกำจัดศัตรูพืช คืออ่านฉลากก่อนใช้ สวมอุปกรณ์ป้องกันตนเอง แม้เกษตรกรจะมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันแต่เป็นการใช้อุปกรณ์ที่ไม่ครบชุด และหลังจากการใช้สารกำจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศัตรูพืชทุกครั้งเกษตรกรจะอาบน้ำทำความสะอาดร่างกาย เป็นการปฏิบัติที่ถูกต้อง อาจจะทำให้เกษตรกรปลอดภัยจากอาการเกิดพิษเป็นได้ โดยวิธีการที่จะทำให้เกษตรกรปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องทั้งก่อน และหลังการใช้สารกำจัดศัตรูพืช มีการให้ความรู้โดยวิธีการต่างๆ และการใช้สื่อที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันตนเองของเกษตรกรด้วยความสม่ำเสมอหรือบ่อยครั้ง เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรให้มีการปฏิบัติที่ถูกต้องเพื่อความปลอดภัยต่อตนเอง และบุคคลรอบข้าง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือ ความร่วมมือ จากเกษตรกรผู้เพาะเห็ดอำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอวิหารแดง จังหวัดสระบุรี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง งบประมาณปี 2559 โครงการวิจัยเรื่อง ปริมาณสารกำจัดแมลงตกค้างในเห็ดจากตลาดกรุงเทพมหานคร และระยะเวลาการเป็นพิษตกค้าง

เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ์ บันสิทธิ์ พรทิพย์ วิสารทานนท์ ฉัตรไชย ศฤงฆไพบูลย์ และสัจจะ ประสงค์ทรัพย์. 2544. แมลง-ไรศัตรูเห็ดในประเทศไทย. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว กรุงเทพมหานคร. 80 หน้า.

จรงค์ศักดิ์ พุมนวน. 2546. การใช้สารฆ่าแมลงในสวนผักกระเฉด: กรณีศึกษา อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า กันยายน-ธันวาคม 2546. 21(3). หน้า 88.

จารุวรรณ ไตรทิพย์สมบัติ เพลินพิศ จับกลาง สุวิมล บุญเกิด และอัญชลี อาบสุวรรณ์. 2557. การศึกษาความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรบ้านห้วยสามขา ตำบลทัพรั้ง อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา. ศรีนครินทร์เวชสาร 2557. 29(5): 429-434.

ชนิกานต์ คุ้มนก และสุดารัตน์ พิมเสน. 2557. พฤติกรรมการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรตำบลจอมทอง อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก. ราชภัฏเพชรบูรณ์สาร. 16(1): 56-67.

เทวินทร์ กุลปิยะวัฒน์. 2546. ไรศัตรูเห็ด. เอกสารประกอบการอบรมเรื่อง แมลงศัตรูพืชและการ้องกันกำจัด ครั้งที่ 12 วันที่ 24-28 มีนาคม 2546 ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติ 6 รอบพระชนพรรษา. กลุ่มกีฏและสัตววิทยา, สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช, กรุงเทพมหานคร.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ และสวิง สุวรรณ. 2532. พฤติกรรมศาสตร์ พฤติกรรมสุขภาพและสุขศึกษา. คณะสาธารณสุขศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร. 360 หน้า.

ปองใจ จันมุณี. 2557. สารพัดประโยชน์เห็ดนานาชนิด. Available from: [Online]: http://www.narathiwat.doae.go.th (ค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2558)

พิพัฒน์ ชนาเทพาพรและคณะ. 2547 รายงานการวิจัยและพัฒนาการผลิตพืชผักปลอดสารพิษ.เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

วรเชษฐ์ ขอบใจ อารักษ์ ดำรงสัตย์ พิทักษ์พงศ์ บันต๊ะ และเตช ดอกพวง. 2553. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและระดับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดของกลุ่มเกษตรกรต้นน้ำ: กรณีศึกษาชาวเขาเผ่าม้ง จังหวัดพะเยา. วารสารวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ กรกฎาคม-ธันวาคม 2553. 4(2): 37-46.

วิรัชฎ์ คงคะจันทร์ และวิลาวรรณ ปิตธวัชชัย. 2540. การใช้สารเคมีเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรในการปลูกพืชหลังฤดูเก็บเกี่ยว. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สกุลรัตน์ อุษณาวรงค์ รังสิมา เศวตสุทธิพันธ์ และโควิน ขึงภูเขียว. 2539. การเฝ้าระวังและติดตามการรักษาตนเองของเกษตรกร (อำเภอนองเรือ จังหวัดขอนแก่น) จากการเกิดพิษจากสารปราบศัตรูพืช. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กรกฎาคม-ธันวาคม 2539. 1(2): 41-48.

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2552. อันตรายที่เกิดจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร. Available from: [Online]: http://www.oryor.com (ค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2558)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืช. กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพมหานคร. Available from: [Online]: http://www.oae.go.th (ค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2558)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิริภัณฑ์กัญญา เรืองไชย และยรรยง อินทร์ม่วง. 2553.ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูกยาสูบในตำบลลำห้วยหลัว อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์. สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 6 จังหวัดขอนแก่น ตุลาคม 2553-มกราคม 2554. 18(1): 49-60.

สุภาพร ใจการุณ. 2549. พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร บ้านบึงใคร่นุ่น ตำบลบึงเนียม อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น รายงานวิจัย.แผนงานวิจยและพัฒนา นโยบายสาธารณะและการประเมินผลกระทบทางสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข

อนงค์ จันทร์ศรีกุล. 2541. เห็ดเมืองไทย. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช. กรุงเทพมหานคร.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

นายอุดมพร จอมพงษ์ เกิดวันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ. 2534 ที่จังหวัด สุพรรณบุรี สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืช จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2556

ปี พ.ศ. 2557 ได้ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้