

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในทุกวันนี้มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากมายและมีสารกำจัดศัตรูพืชที่ขึ้นทะเบียนแล้วมากกว่า 500 ชนิดทั่วโลก การจำแนกประเภทของสารกำจัดศัตรูพืชและเมตาบอไลต์ของสารกำจัดศัตรูพืชสามารถจำแนกเป็นกลุ่ม ๆ ได้ตามชนิดของ Functional Groups ที่อยู่ในโครงสร้างโมเลกุลของสารนั้น ๆ เช่น กลุ่มสารอนินทรีย์ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มออร์กาโนไนโตรเจน หรือกลุ่มออร์กาโนซิลเฟออร์ ฯลฯ หรือสามารถจำแนกเป็นกลุ่ม ๆ ตามชนิดการใช้งาน เช่น กลุ่มยาฆ่าแมลง กลุ่มยาฆ่าเชื้อรา กลุ่มยากำจัดวัชพืช ซึ่งกลุ่มของยากำจัดวัชพืชได้มีการใช้กันอย่างแพร่หลาย และมากมายที่สุด คิดตามด้วยกลุ่มยาฆ่าแมลง และอื่น ๆ

สารกำจัดศัตรูพืชได้เริ่มมีใช้กันอย่างแพร่หลายในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 วัตถุประสงค์หลักเพื่อเพิ่มผลผลิต และเก็บรักษาผลิตผลทางการเกษตร การผลิตสารกำจัดศัตรูพืช จึงถูกผลิตขึ้นเป็นจำนวนมากและมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปีถัดไป จากการใช้สารกำจัดศัตรูพืชโดยตรง และจากกระบวนการผลิตสารกำจัดศัตรูพืช ก่อให้เกิดสารตกค้างจำนวนมากมาย ทั้งตามฝุ่นในบ้าน ดิน และน้ำ กระทั่งถึงระบบห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากสารกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดมีความคงสภาพสูง จึงพบสารตกค้างจากสารกำจัดศัตรูพืชในระบบห่วงโซ่อาหารเกือบสมบูรณ์ ในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เกือบ 40 ปี สหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป และประเทศอื่น ๆ ทั่วโลก ได้มีการตื่นตัว และได้พยายามออกกฎหมายควบคุมปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชในอาหารขึ้น ในสหรัฐอเมริกา โดย EPA (Environmental Protection Agency) ได้จัดตั้ง องค์กรที่เรียกว่า FQPA (Food Quality Protection Act) ในปี 1996 โดยดัดแปลงแก้ไขมาจาก องค์กรที่เรียกว่า Federal Insecticide, Fungicide and Rodenticide Act ซึ่งก่อตั้งในปี 1947 วัตถุประสงค์ของ FQPA อยู่ที่การควบคุมให้มีความปลอดภัยในการบริโภค จากสารตกค้าง ทั้งที่มาจากสารกำจัดศัตรูพืชและจากสารเคมีอื่น ๆ FQPA มีนโยบายที่จะรวบรวมข้อมูลทางวิชาการ ความเป็นพิษ ปริมาณสารตกค้าง รวมถึงเมตาบอไลต์ จากสารกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีอื่นในอาหารทั้งหมด ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ในปี 2006 ในปี 1991 สหภาพยุโรป ได้มีการประชุม และออกกฎหมายในการควบคุมสารกำจัดศัตรูพืชในระดับสากล เรียกว่า The Codex Alimentarius Commission โดยองค์กร The United Nation's Food and Agriculture Organization (FAO) และ องค์กร The World Health Organization (WHO) วัตถุประสงค์เพื่อหา Maximal Residue Limit (MRL) ของสารกำจัดศัตรูพืชในอาหารทั้งหมด (Farid, 2001)

ประเทศไทยเริ่มมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืช หรือยาฆ่าแมลงตั้งแต่สมัยหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยมี ไดคลอโรไดฟีนิลไตรคลอโรเอเทน (DDT) ซึ่งเป็นสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน เป็นตัวแรก และเป็นที่ยอมรับของเกษตรกรทั่วไปเป็นอย่างดี หลังจากนั้นได้มีการพัฒนาสารกำจัดศัตรูพืชขึ้นอีกหลายชนิด ที่นิยมใช้กันมากสามารถจัดเป็นกลุ่มใหญ่ ๆ ได้ 4 กลุ่มได้แก่ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต และกลุ่มไพริธอยด์ ซึ่งการพัฒนาในระยะหลังจะมุ่งเน้นเรื่องลดการตกค้างในธรรมชาติ ลดพิษเฉียบพลัน และเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืช สารกำจัดศัตรูพืชบางชนิดสามารถสะสมอยู่ในธรรมชาติได้นานกว่า 10 ปี ทำให้มีการสะสมอยู่ในร่างกายและห่วงโซ่อาหาร ก่อให้เกิดโรคขึ้นมากมาย บางชนิดเมื่อรับสารเข้าในปริมาณเล็กน้อยก็อาจจะเกิดอาการ คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริว แต่โดยมากสารที่ก่อพิษเฉียบพลันมักจะสลายได้เร็วในธรรมชาติ แต่ก็อาจจะปลอดภัยจากการปนเปื้อน เนื่องจากเกษตรกรมักใช้สารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่สูง ๆ ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตออกจำหน่าย ทำให้มีสารตกค้างในผลผลิตและแหล่งน้ำ ใกล้เคียงในปริมาณที่สูงมาก

ปี 2543 ประเทศไทยนำเข้าสารกำจัดแมลงมากกว่า 60 ชนิดจำนวน 12,000 ตัน สารกำจัดวัชพืชมากกว่า 60 ชนิดจำนวน 29,000 ตัน สารป้องกันโรคพืชมากกว่า 7,000 ตัน และสารกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ อีกกว่า 3,000 ตัน (กรมวิชาการเกษตร, 2000) โดยมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ เช่นเดียวกัน ในปัจจุบันประเทศอเมริกาก็ได้ประสบปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นพิษจากสารกำจัดศัตรูพืช ทั้งในดิน และแหล่งน้ำธรรมชาติ ในระดับที่ตรวจพบได้ทำให้เกิดการงานวิจัยเกี่ยวกับผลของสารกำจัดศัตรูพืชต่อมนุษย์อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะผลผลิตทางการเกษตรทุกชนิดต้องมีการตรวจหาสารตกค้างจากสารกำจัดศัตรูพืช ก่อนที่จะถึงผู้บริโภค รวมทั้งสินค้าทางเกษตรที่ต้องมีการนำเข้าและส่งออกด้วย

การวิเคราะห์หาสารตกค้างในประเทศไทย ในขณะนี้ใช้มาตรฐานของ Official Method of Analysis of AOAC International บทที่ 10 เรื่อง Pesticide and Industrial Chemical Residues โดยสามารถแบ่งสารออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ โดยแต่ละกลุ่มยังแบ่งออกเป็นอีก 2 ประเภท กลุ่มแรก คือ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มไพริธอยด์ และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มคาร์บาเมต ในแต่ละกลุ่มสามารถแยกย่อยเป็นประเภทมีไขมันมาก และประเภทที่มีไขมันน้อย ใช้เทคนิคการสกัดด้วย Liquid – Liquid Phase Extraction และจะต้องทำให้บริสุทธิ์ด้วย การ Clean up ก่อนนำไปตรวจวัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Leon, 1996) ซึ่งต้องใช้ตัวทำละลายหลายชนิดในปริมาณมาก ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายสูง เสียเวลามาก และมีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมตามมา การหาวิธีลดการใช้ตัวทำละลายจึงเป็นทางเลือกอีกทางในการลดปัญหาดังที่กล่าวมา ในการตรวจวิเคราะห์หาสารตกค้างในตัวอย่างที่เป็นน้ำ และนม ซึ่งมีรายงานต่าง ๆ ออกมามากมาย ต้องใช้เวลาในการเตรียมตัวอย่างมาก วิธีทดสอบยุ่งยาก ซับซ้อน ใช้ปริมาณตัวทำละลายในปริมาณสูง

ในรายงานนี้จะทำการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออกาโนคลอรีนในน้ำมันโค
เนื่องด้วยนมและผลิตภัณฑ์ของนม เป็นอาหารที่มีคุณค่าสูงต้องมีการบริโภคเป็นประจำทุกวันและ
ในขณะนี้ภาครัฐ ได้มีโครงการส่งเสริมให้เยาวชนได้มีการบริโภคนมเป็นอาหารเสริมหลัก เช่น
โครงการนมโรงเรียน เป็นต้น ในน้ำมันนอกจากอุดมด้วยสารอาหารต่าง ๆ แล้วยังมีไขมันใน
ปริมาณมาก ซึ่งเป็นที่สะสมของไวตามิน สารอาหารที่ร่างกายต้องการ รวมถึงสารตกค้างต่าง ๆ ของ
สารกำจัดศัตรูพืช โดยเฉพาะสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน และเมตาบอไลต์ของมัน จะ
ละลาย และสะสมได้ดีในไขมัน การได้รับสารกำจัดศัตรูพืชในวัว เกิดจากการที่วัวได้กินอาหาร และ
น้ำที่มีการปนเปื้อนเข้าไป การปนเปื้อนในอาหารเลี้ยงวัวอาจเกิดจากห่วงโซ่อาหาร โดยเฉพาะใน
อาหารสำเร็จรูป สภาพแวดล้อมของโรงเลี้ยงที่อยู่ใกล้กับแหล่งโรงงานอุตสาหกรรม หรือแหล่ง
กิจกรรมที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในปริมาณสูง รวมทั้งการใช้อยาฆ่าแมลงในคอกหรือโรงเลี้ยง
เพื่อป้องกันโรค การตรวจวัดสารตกค้างในน้ำมัน จึงเป็นตัวบ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำมัน และ
สภาพแวดล้อมของการเลี้ยงวัวได้เป็นอย่างดี การวิเคราะห์ในรายงานนี้จะเน้นเรื่องการลดปริมาณ
สารตัวทำลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในขั้นตอนการสกัด และการจัดสิ่งรบกวน
ซึ่งการลดการใช้ตัวทำลายหมายถึงการลดค่าใช้จ่าย ลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และ
เป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของโลกได้เป็นอย่างมาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการหาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างนม
2. เพื่อศึกษาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีนในน้ำนมโค

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ได้สภาวะที่เหมาะสมในการหาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชในตัวอย่างนม
2. นำไปเป็นแนวทางในการขยายไปสู่การวิเคราะห์ในตัวอย่างกลุ่มอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. หาสภาวะที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Gas Chromatographic-Electron Capture Detector (GC-ECD) ในการตรวจวัด โดยศึกษาหาโปรแกรมอุณหภูมิการแยก (Temperature Program) ที่เหมาะสม
2. ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ (Method Validation) ได้แก่ Precision, Limit of Detection, Limit of Quantitation, Accuracy และ Linearity
3. หาสภาวะที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่าง โดยศึกษาปริมาณอะซีโตนในการชะสารตัวกรองที่เหมาะสม การคั่นแอกติเวตอะลูมิเนียมออกไซด์ การหาสภาวะ และตัวชะที่เหมาะสมสำหรับฟลอริซิล
4. วิเคราะห์หาปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีนใน น้ำนมโคใน อ.โพธาราม และ อ.บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี จำนวน 36 ตัวอย่าง
5. สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีนที่ศึกษา 10 ชนิด ได้แก่ alpha-BHC (Benzenhexachloride), gamma-BHC (Lindane), Heptachlor, Aldrin, alpha-Endosulfan, pp-DDE, beta-Endosulfan, pp-DDD [1,1,-dichloro-2,2-bis(4-ethylphenyl)ethane], Endosulfan Sulfate, pp-DDT (pp-dichlorodiphenyltrichloroethane)

สถานที่ทำการวิจัย

ทำการวิจัย ที่ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ระยะเวลาที่ศึกษา ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2547 ถึง สิงหาคม 2548