

# 1. บทนำ

## หลักการและเหตุผล

ปาล์มน้ำมัน เป็นพืชน้ำมันยืนต้นขนาดใหญ่ ผลผลิตสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทั้งด้านการบริโภคและอุปโภค สำหรับในประเทศไทยได้ใช้น้ำมันปาล์มเพื่อกิจการต่างๆ คือ ทำน้ำมันพืช ใช้ทำสบู่ ใช้ในอุตสาหกรรมขมและอาหารขบเคี้ยว ใช้ในอุตสาหกรรมบะหมี่สำเร็จรูป ใช้ทำครีมเทียม ใช้ทำนมข้นหวานและจืด ใช้ทำเนยขาวและเนยเทียม และใช้ในอุตสาหกรรมอุปโภคอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมพลาสติก เครื่องสำอาง น้ำมันหล่อลื่น และยางรถยนต์ เป็นต้น ปริมาณการใช้น้ำมันปาล์มของประเทศในแต่ละปีสูงมาก

เนื่องจากการดูแลรักษาต้นปาล์มของเกษตรกร ใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชหลายๆชนิด ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วเป็นสารในกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัส เช่น เฟนโทออน มาลาโทออน พาราโทออนเมทิล ไดเมทโทเอท และไดควอวอส ผู้วิจัยหลายๆท่านได้ทำการศึกษาและรายงานผลเกี่ยวกับ สารพิษตกค้างในน้ำมันปาล์ม เนื่องจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในอาหารมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคเป็นอย่างมาก ดังนั้นตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 234 พ.ศ.2544 ประกาศให้น้ำมันปาล์มเป็นอาหารที่มีการกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐาน ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขว่าด้วยเรื่องวิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิตและเก็บรักษาอาหาร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องตรวจสอบคุณภาพน้ำมันปาล์มดิบ ก่อนที่จะถูกแปรรูปจำหน่ายให้ผู้บริโภคต่อไป

การวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชตกค้างที่เหมาะสมจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ต้องศึกษา เพื่อให้ได้สถานะที่เหมาะสมและสามารถวิเคราะห์สารเคมีดังกล่าวที่ตกค้างในน้ำมันปาล์ม ได้อย่างถูกต้องและมีความไวในการวิเคราะห์มากที่สุด

ปัจจุบันศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้ใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี ในการตรวจวัดสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ตกค้าง ในน้ำมันปาล์มดิบ และพบว่ามีสารเคมีตกค้างในปริมาณที่ค่ามาก ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยชิ้นนี้จึงเน้นถึงการพัฒนาวิธีการศึกษาเพื่อหาสถานะที่เหมาะสมของเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีสำหรับใช้วิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชในปริมาณต่ำที่ตกค้างในตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบ และเพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบ เพื่อให้ได้มาซึ่งการวิเคราะห์ที่ถูกต้องและแม่นยำต่อไปและงานวิจัยนี้สามารถตอบสนองความต้องการภาคเอกชนในการตรวจสอบคุณภาพน้ำมันปาล์มดิบก่อนการแปรรูป เพื่อยืนยันความปลอดภัยให้แก่ผู้บริโภค จากการตรวจสอบเอกสารพบว่ามีการวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้องและใกล้เคียงดังนี้

จากการรวบรวมงานวิจัยที่ผ่านมา Cabras และคณะ ปี 1997 ศึกษาการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส 13 ชนิด ที่ตกค้างในน้ำมันมะกอกด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีด้วยตัวตรวจวัดชนิดไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โดยสกัดตัวอย่างด้วยตัวทำละลายชนิดอะซิโตนไคล์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ให้ค่าการตอบสนองที่สูง เปรอร์เซ็นต์การได้คืนกลับอยู่ในช่วง 74-118 %

ขณะที่ Rastrelli และคณะปี 2002 ได้ทำการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส 13 ชนิดที่ตกค้างในน้ำมันมะกอก ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีโดยใช้ตัวตรวจวัดชนิด ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ซึ่งตัวอย่างเมื่อถูกสกัดแล้วจะถูกทำความสะอาดด้วยชุดสกัดของแข็ง (single step mult cartridge system) ผลการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์การได้คืนกลับอยู่ในช่วง 82-110 % นอกจากนี้ Lentza-Rizos และคณะปี 2001 ได้ทำการ

ศึกษาวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส โดยศึกษาวิธีการทำความสะอาดตัวอย่างน้ำมันมะกอก หลังการทำกรสกัดตัวอย่างแล้ว โดยใช้อุณหภูมิต่ำเพื่อตกตะกอนไขมัน และมีข้อดีคือลดค่าใช้จ่ายลงจากการศึกษาพบว่าเปอร์เซ็นต์การได้คืนกลับอยู่ในช่วง 77-104% และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (%RSD) อยู่ในช่วง 7-16 นอกจากนี้ Lambropoulou และคณะ ได้ทำการศึกษาวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส 7 ชนิดที่ตกค้างในพืชผักผลไม้ด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี-แมสสเปคโตรเมตรี และคำนวณความเข้มข้นโดยใช้ไอออนบางไอออน (selected ion monitoring mode) เพื่อเพิ่มความไวในการวิเคราะห์ พบว่าขอบเขตการวิเคราะห์มีค่าต่ำกว่า 13 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาจะเห็นว่าได้มีการประยุกต์ใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงในตัวอย่างอาหาร และผลการวิเคราะห์ให้การตอบสนองที่ดี ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในการนำเทคนิคดังกล่าวมาประยุกต์ใช้วิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงที่ตกค้างในตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบ โดยปัญหาในการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชในน้ำมันปาล์มดิบคือมีตัวรบกวนของไขมันส่วนเกิน จึงจำเป็นต้องมีวิธีการทำความสะอาดตัวอย่างเพื่อการแยกโครมาโตแกรมของสารที่สนใจออกจากตัวรบกวนได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งให้ความไว และความถูกต้องในการวิเคราะห์

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสมของเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟีสำหรับใช้วิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัสที่ตกค้างในตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบ
2. เพื่อหาความเข้มข้นของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัสต่ำสุดที่สามารถวิเคราะห์ได้โดยเทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี
3. เพื่อหาช่วงการตอบสนองของความเป็นเส้นตรงของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส
4. เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการเตรียมตัวอย่างน้ำมันปาล์มดิบเพื่อวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส
5. เพื่อวิเคราะห์สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัสที่ตกค้างในน้ำมันปาล์มดิบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

## ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ จะได้วิธีมาตรฐานการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัสที่ตกค้างในน้ำมันปาล์มดิบ
2. ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สามารถนำวิธีการวิเคราะห์ดังกล่าวมาประยุกต์กับการวิเคราะห์สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัสที่ตกค้างในแหล่งน้ำในบ่อเลี้ยงกุ้งและแหล่งน้ำอื่นๆ
3. เป็นการเพิ่มพูนทักษะและเสริมสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักวิทยาศาสตร์
4. สามารถตอบสนองความต้องการของภาคเอกชนได้ทันเวลา
5. เป็นขั้นตอนการพัฒนาศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ไปสู่วิสัยทัศน์ที่กำหนดไว้

## ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตการศึกษาจะศึกษา สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชชนิดออร์กาโนฟอสฟอรัส 6 ชนิด ที่มีการใช้มากในประเทศไทยคือ มาลาไรออน (Malathion), เฟนไธออน (Fenthion), เมทนามิโดฟอส (Methamidophos), ไดเมทโทเอท (Dimethoate), พาราไธออน-เมทิล (Parathion-methyl) และไดคลอวอส (Dichlorvos) โดยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟีที่มีตัวตรวจวัดชนิดไนโตรเจนฟอสฟอรัสและคอลัมน์ที่ใช้ศึกษาเป็นชนิด Rx-5MS ความยาว 30 เมตร ขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.25 มิลลิเมตร และความหนาของฟิล์ม 0.25 ไมโครเมตร (5% ฟีนิล-95% เมทิลโพลิไซลอกแซน) การสกัดสารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชดังกล่าวทำโดย 2 เทคนิคคือ การสกัดด้วยตัวทำละลาย (Liquid- Liquid extraction) และ เทคนิคอัลตราโซนิค (Ultrasonic extraction) โดยตัวทำละลายที่ใช้สกัดคือ อะซิโตไนไตรล์ (acetonitrile) ตลอดจนการเปรียบเทียบวิธีการทำความสะอาดของสารสกัดได้ด้วยเทคนิคการใช้อุณหภูมิต่ำ (-15 องศาเซลเซียส และ -60 องศาเซลเซียส) และ เทคนิคการทำความสะอาดด้วยชุดสกัดของแข็ง (Solid phase extraction)