การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง

อรุณณภา พาณิชจรูญ

สารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
พ.ศ. 2564

THE STUDY OF PESTICADE RESIDUE IN DRINKABLE WHOLE GRAIN CEREAL BOXES

AROONNAPA PANICHJAROON

A Thematic Paper Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Anti-aging and Regenerative Medicine

College of Integrative Medicine, Dhurakij Pundit University

2021

ใบรับรองสารนิพนธ์

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง

เสนอโดย อรุณณภา พาณิชจรูญ

สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

กลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์ชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช บำรุงพืชน์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดยคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์แล้ว

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พันโท ดร.นายแพทย์ พิชา สุวรรณหิตาทร)

..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช บำรุงพืชน์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ พันธ์ศักดิ์ ศุกระฤกษ์)

วิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ รับรองแล้ว

..... คณบดีวิทยาลัยการแพทย์บูรณาการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์พัฒนา เต็งอำนวย)

วันที่ ...22... เดือน ...พฤษภาคม... พ.ศ. ...2564...

หัวข้อสารนิพนธ์ การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง
ชื่อผู้เขียน อรุณณภา พาณิชจรูญ
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกราช บำรุงพืชน์
สาขาวิชา วิทยาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ
ปีการศึกษา 2563

บทคัดย่อ

ปัจจุบันผู้คนในสังคมให้ความสำคัญกับการดูแลสุขภาพของตนเองมากขึ้น ทำให้การเลือกรับประทานอาหารที่ดีมีประโยชน์กลายเป็นสิ่งที่หลายคนคำนึงถึง เครื่องดื่มธัญพืชทดแทนนมวัวเป็นหนึ่งในตัวเลือกอาหารสุขภาพที่มาแรง โดยเครื่องดื่มธัญพืชที่เรานำมาศึกษาคือ นมอัลมอนด์ นมข้าว นมข้าวโอ๊ต นมข้าวโพด นมถั่วเหลือง และนมพิสตาชิโอ

ผู้บริโภคต้องการลดปริมาณการบริโภคเนื้อสัตว์และอาหารแปรรูปให้น้อยลง เพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง จากความต้องการของตลาดที่มากขึ้นนำไปสู่การผลิตสินค้าออกมาตอบสนองอย่างมากมายในรูปแบบเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง นำไปสู่คำถามที่ว่า เราอาจพบสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องหรือไม่ การวิจัยนี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ(Qualitative Data) ใช้วิธีการตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงด้วย GPO-TM Kit ผลการวิจัย จากเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง 12 ตัวอย่าง พบสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต 33.33% และไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์ ซึ่งเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มที่ตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต คือ นมอัลมอนด์ A นมข้าวโอ๊ต A นมข้าว B นมข้าวโพด A แม้การตรวจพบจะไม่ได้บอกข้อมูลเป็นตัวเลขของสารว่ามีปริมาณมากหรือน้อยกว่าที่มาตรฐานกฎหมายกำหนด แต่การบริโภคอย่างต่อเนื่องก็สามารถก่อให้เกิดอันตรายได้

คำสำคัญ : เครื่องดื่มธัญพืช / สารฆ่าแมลงตกค้าง / ออร์กาโนฟอสเฟต / คาร์บาเมต / ออร์กาโนคลอรีน / ไพรีทรอยด์ / GPO-TM Kit

Dissertation Title	THE STUDY OF PESTICADE RESIDUE IN DRINKABLE WHOLE GRAIN CEREAL BOXES
Author	Aroonnapa Panichjaroon
Thematic Paper Advisor	Asst.Prof. Dr.Akkarach Bumrungpert
Department	Anti-aging and Regenerative Medicine
Academic Year	2020

ABSTRACT

Currently, members of society recognize the importance of taking care of their health to a greater extent. The rise of health-consciousness in consumers will generally lead to healthier eating. Plant-based milk alternatives have found their way into the mainstream market. Some examples of these products are Almond Milk, Rice Milk, Oat Milk, Corn Milk, Soy Milk, and Pistachio Milk.

People who choose to reduce their amount of meat and processed foods consumption can likewise reduce the risk of developing chronic non-contagious diseases. The growing demand for consumption leads to the question of whether there is the possibility of pesticide residues found in ready-to-drink cereal beverages. This Qualitative Research process utilized GPO-TM Kit to find the result. While no trace of Organocholine & Pyrethroid Compounds were found, results have shown the discovery of 33.33% pesticide residues exposure of Organophostphate & Carbamate Compounds in the 12 samples of Drinkable Whole Grain Cereal Boxes. Samples those shown pesticide residues exposure of Organophostphate & Carbamate Compounds are Almond Milk, Rice Milk, Oat Milk, and Corn Milk. This can be dangerous if consumed continuously.

KEYWORDS: GRAIN / ORGANOPHOSPHATE / CARBAMATE / ORGANOCHLORINE / PYRETHROID / GPO-TM KIT

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่นโดยได้รับการสนับสนุน และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน โดยเฉพาะอาจารย์ที่ปรึกษาสารานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกราช บำรุงพืชน์ ที่ให้ความกรุณา ใส่ใจ และชี้แนะแนวทาง จนสารานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ พ.ท.ผศ.ดร.นพ.พิชา สุวรรณหิตาทร ที่ให้ความกรุณารับเป็นประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพ.พันธศักดิ์ ศุกระฤกษ์ ที่ให้ความกรุณารับเป็นกรรมการสอบ โดยท่านทั้งสองก็ให้คำแนะนำเพิ่มเติมอันมีค่านำไปปรับปรุงแก้ไขให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอบพระคุณคุณแม่อันเป็นที่รัก ผู้คอยให้กำลังใจและสนับสนุนให้ทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ได้อย่างเสร็จลุล่วง ตลอดจนเพื่อนๆที่เป็นกัลยาณมิตรที่ดีทุกท่าน

สุดท้ายนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า สารนิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ได้ศึกษาไม่มากก็น้อย

อรุณณภา พาณิชจรูญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ฆ
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฌ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	2
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะการวิจัย.....	3
2. การรวบรวมเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ธัญพืช.....	4
2.2 เครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่ม	8
2.3 สารกำจัดศัตรูพืช	9
2.4 ธัญพืชและสารตกค้าง.....	15
2.5 ตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงด้วย GPO-TM Kit	16
2.6 เอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	16
3. วิธีการดำเนินงานวิจัย	19
3.1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี	19
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	19
3.3 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย.....	19

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.4 วิธีการทดสอบงานวิจัย	20
3.5 วิเคราะห์ข้อมูล	22
4. ผลการวิจัย	23
5. อภิปรายผลการวิจัย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	26
5.1 อภิปรายผลการวิจัย	26
5.2 ข้อเสนอแนะ	27
บรรณานุกรม	28
ประวัติผู้เขียน	31

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

2.1 ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในซีเรียล…….. 17

4.1 แสดงผลการวิจัยสารออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มสารคาร์บาเมตและ
กลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์…….. 23

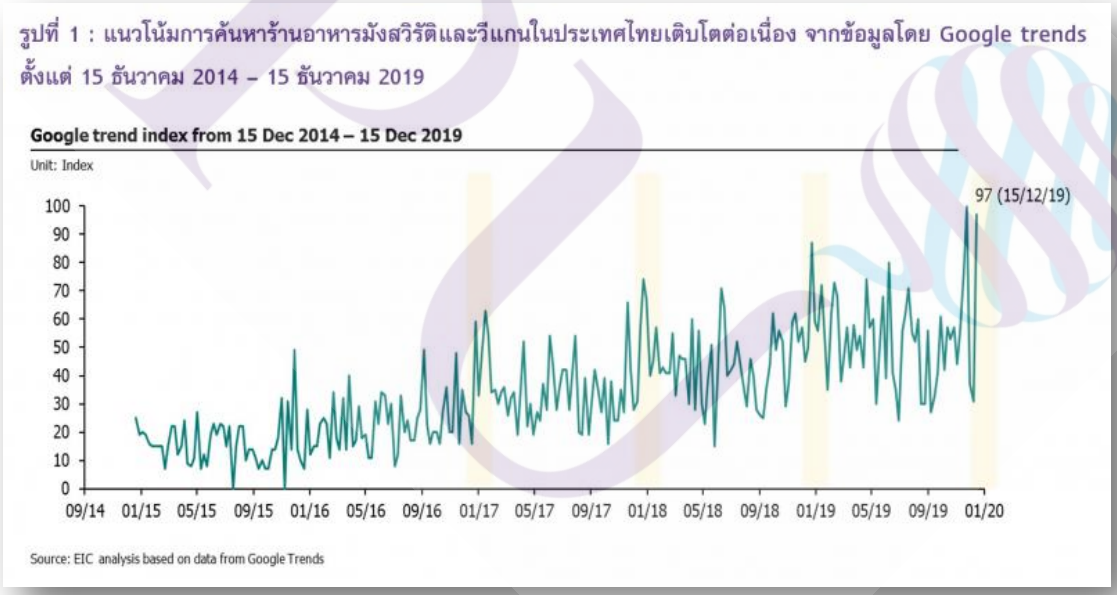
สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แนวโน้มการค้นหาร้านอาหารมังสวิรัติและวีแกนในเมืองไทย……..	1
2.1	โครงสร้างทั่วไปทางเคมีของสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและสารคาร์บาเมต……	11
2.2	โครงสร้างทั่วไปทางเคมีของสารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน……	12
2.3	โครงสร้างทั่วไปของสารไฟโบรนิลและเมทตะบอไลท์…….	14
3.1	กรอบแนวคิดการวิจัย…….	19

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันแนวโน้มการดูแลสุขภาพด้วยอาหารและเครื่องดื่มได้รับความนิยมมากขึ้น ผู้คนให้ความสนใจ ใส่ใจ และศึกษาหาความรู้อย่างจริงจังเกี่ยวกับสิ่งที่ตนเองเลือกบริโภคเข้าสู่ร่างกาย หนึ่งในเทรนด์การทานอาหารเพื่อสุขภาพที่ได้รับนิยมนั่นก็คือ การลดบริโภคเนื้อสัตว์ หรือการเลือกบริโภคโปรตีนทดแทน จากข้อมูลของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ว่าด้วยเรื่องแนวโน้มการค้นหาร้านอาหารมังสวิรัติและวีแกนในเมืองไทย ซึ่งชี้ให้เห็นว่ามีการเติบโตอย่างต่อเนื่องตั้งแต่วันที่ 15 เดือนธันวาคม ค.ศ. 2014 ถึงวันที่ 15 เดือนธันวาคม ค.ศ. 2019



ภาพ 1.1 แนวโน้มการค้นหาร้านอาหารมังสวิรัติและวีแกนในเมืองไทย

ที่มา: https://www.scbeic.com/th/detail/product/6509

มูลค่าทางการตลาดของอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของโลกมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ย ร้อยละ 6 – 7 ต่อปี โดยมูลค่าทางการตลาดที่ใหญ่ที่สุดของอาหารและเครื่องเพื่อสุขภาพ ได้แก่ จีน บราซิล และ สหรัฐอเมริกา ตามลำดับ (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2559) ซึ่งมูลค่าทางการตลาดของอาหารและเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2558 มีมูลค่า 1.7 แสนล้านบาท และ ในปี พ.ศ. 2559 มีมูลค่า 2.3 แสนล้านบาท โดยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 9.1 ซึ่งถือว่าเป็นจำนวนที่สูงเมื่อเทียบกับตลาดอาหารโดยรวมของประเทศที่มีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปี ร้อยละ 3 – 5 เท่านั้น (ศูนย์อัจฉริยะเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร, 2560)

นอกเหนือจากอาหารแล้ว เครื่องดื่มธัญพืชหรือเครื่องดื่มทดแทนนมวัวก็ได้รับความนิยมมากขึ้น สังเกตได้จากจำนวนยี่ห้อและความหลากหลายของโปรตีนจากพืชประเภทต่างๆที่เพิ่มมากขึ้น สามารถหาซื้อได้ง่ายตามซูเปอร์มาร์เก็ตทั่วไป ตลอดจนร้านอาหาร คาเฟ่ และร้านกาแฟส่วนใหญ่จะเพิ่มเมนูนมทางเลือกให้ผู้บริโภค เช่น นมถั่วเหลือง นมข้าวโอ๊ต และนมอัลมอนด์ เป็นต้น

ด้วยอุปสงค์ที่เพิ่มขึ้นนำไปสู่ความสงสัยของข้าพเจ้าว่า เป็นไปได้หรือไม่ที่อาจพบสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง เนื่องจากเกษตรกรมีความจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนผลผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการ จะมีใครตระหนักหรือไม่ว่า การกระบวนการเพาะปลูกที่เพิ่มขึ้นนั้น อาจก่อให้เกิดการปนเปื้อนสารฆ่าแมลงตกค้าง เพราะการเร่งผลผลิตและขาดความรู้ความเข้าใจที่ดีในการเพาะปลูก หากบริโภคอย่างต่อเนื่องจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

การได้รับสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต จะส่งผลเสียกับ การทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง และระบบประสาท รอบนอก กล้ามเนื้อเรียบ ซึ่งควบคุมอวัยวะต่าง ๆ และยังพบอาการอื่นๆเช่น ม่านตาหรี่ หายใจลำบาก เวียนศีรษะ อาเจียน มือสั่น เดินโซเซ ชัก หมดสติ ระบบกล้ามเนื้อพบอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง ตะคริว ต่อมต่าง ๆ เช่นต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกมามากผิดปกติ ต่อมเหงื่อขับเหงื่อออกมามากผิดปกติ ส่วนสารคาร์บาเมต สารในกลุ่มนี้มีการออกฤทธิ์คล้ายกับสารออร์กาโนฟอสเฟต แต่ความเป็นพิษน้อยกว่า อาการที่เกิดขึ้นเหมือนกับการได้รับสารออร์กาโนฟอสเฟต ยกเว้นอาการชัก และไม่รู้สึกตัว

ดังนั้น การศึกษาวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นไปที่การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างว่ามีอยู่ในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มในท้องตลาดหรือไม่

1.2 คำถามการวิจัย

เครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องในท้องตลาดมีสารฆ่าแมลงตกค้างหรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องในท้องตลาดว่ามีสารฆ่าแมลงตกค้างหรือไม่

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบว่าเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องประเภทใดที่มีสารฆ่าแมลงตกค้าง
2. เพื่อเป็นฐานข้อมูลให้แก่ผู้บริโภคเกี่ยวกับสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง
3. สร้างความตระหนักให้ผู้บริโภคมีความระมัดระวังมากยิ่งขึ้นในการเลือกบริโภคเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มแต่ละประเภทในท้องตลาด
4. สร้างความตระหนักให้ผู้ผลิตเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องมีความเข้มงวดในมาตรฐานของวัตถุดิบที่นำมาใช้มากขึ้น

1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาวิจัยสังเกตการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมผู้บริโภคที่มีแนวโน้มใส่ใจสุขภาพมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการออกกำลังกาย เล่นกีฬา อาหารเสริม และการเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์และดีต่อสุขภาพ ซึ่งเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มก็ได้รับความนิยมมากขึ้น หลากกลายแบรนด์ที่ผลิตนมธัญพืชพื้นฐานทั่วไปอย่าง นมถั่วหลือง ก็ขยายสินค้านมธัญพืชประเภทอื่นๆให้มีตัวเลือกหลากหลาย เช่น นมข้าวโอ๊ต นมอัลมอนด์ นมพิตาชิโอ เป็นต้น นอกจากเรื่องสุขภาพแล้ว นมเหล่านี้ยังเหมาะกับผู้ที่แพ้นมวัว และกลุ่มมังสวิรัติอีกด้วย ในขณะที่ความต้องการในตลาดเพิ่มสูงขึ้น การผลิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ผู้ศึกษาวิจัยเกิดข้อสงสัยว่า การเร่งผลผลิตนั้น จำเป็นต้องอาศัยสารฆ่าแมลงในกระบวนการเพาะปลูก เป็นไปได้หรือไม่ว่าอาจพบสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

1. สารฆ่าแมลง หรือสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (pesticide: pest = ศัตรูพืช, -cide =การฆ่าหรือกำจัด) คือสารเคมีสังเคราะห์ที่มีวัตถุประสงค์ในการกำจัด ขับไล่ หรือหยุดยั้งการเจริญเติบโตของศัตรูพืช ไม่ว่าจะเป็นแมลง วัชพืช โรคพืช หรือสิ่งที่จะทำลายให้พืชผลเกิดความเสียหาย โดยทั่วไปเรียกว่ายาฆ่าแมลงหรือยาฆ่าหญ้าตามวัตถุประสงค์ของการใช้ แต่การใช้คำว่า “ยา” อาจเป็นการสร้างความสับสนต่อผู้ใช้ เพราะสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเป็นสารเคมีอันตรายทั้งต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ต้องมี

การใช้อย่างระมัดระวัง เพราะในปริมาณน้อยนิดสารเคมีเหล่านี้ก็สามารถทำให้เกิดอาการพิษต่างๆ หรือแม้แต่การเสียชีวิตได้ (เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช)

2. เครื่องดื่มธัญพืช (Cereal Grain) คือพืชประเภทข้าวและถั่วงา ซึ่งเป็นเมล็ดพันธุ์ไม้ต่างๆ ที่สามารถเติบโตเป็นต้นไม้ โดยถือเป็นแหล่งอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เพราะจัดเป็นหนึ่งในประเภทของอาหารที่ให้พลังงานแก่มนุษย์ได้มากที่สุด โดยธัญพืชที่ได้รับความนิยมแพร่หลายในการรับประทานนั้น ประกอบไปด้วยข้าวเจ้า, ข้าวสาลี, ข้าวโพด, ข้าวฟ่าง, เมล็ดทานตะวัน, เมล็ดฟักทอง, ถั่วประเภทต่างๆ , เม็ดมะม่วงหิมพานต์, ลูกเดือย ฯลฯ ในประเทศที่กำลังพัฒนา ธัญพืชถือเป็นอาหารหลักของประชากรแทบจะทั้งประเทศ ในขณะที่ประเทศที่พัฒนาแล้ว การบริโภคธัญพืชโดยตรงนั้นจะลดน้อยลง โดยส่วนใหญ่จะเน้นบริโภคธัญพืชแปรรูป อย่างขนมปังเป็นหลัก

บทที่ 2
การรวบรวมเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องแต่ละประเภทในท้องตลาด ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสาร บทความ และงานวิจัยเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 ธัญพืช (Grain)

2.2 เครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่ม (Drinkable Whole Grain Cereal)

2.3 สารกำจัดศัตรูพืช (Pesticides)

2.4 ธัญพืชและสารตกค้าง

2.5 ตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงด้วย GPO-TM Kit

2.1 ธัญพืช (Grain)

ธัญพืช เป็นคำใช้เรียกพืชที่ให้เมล็ดสำหรับใช้เป็นอาหาร และได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าทางอาหารสูง เนื่องจากมีวิตามิน แร่ธาตุต่าง ๆ ให้โปรตีนสูง และมีไขมันดีที่เป็นประโยชน์แก่ร่างกาย จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ประโยชน์ของธัญพืช คือ ช่วยบำรุงร่างกายในด้านต่าง ๆ ช่วยต้านความเสื่อมถอย ช่วยชะลอวัย ช่วยในการควบคุมน้ำหนัก ลดไขมันในร่างกายได้ ช่วยให้ผิวพรรณดี สามารถช่วยสร้างภูมิคุ้มกันของร่างกายต่อเชื้อโรคจากภายนอกได้เป็นอย่างดี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) สามารถแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 ธัญพืชจำพวกข้าว (Grain Crops)

ธัญพืชจำพวกข้าวเป็นพืชตระกูลหญ้าที่ให้ผลเป็นอาหารแก่ผู้บริโภค มีคุณสมบัติทางโภชนาการที่คล้ายคลึงกัน อุดมไปด้วยคาร์โบไฮเดรต แต่มีโปรตีนค่อนข้างต่ำ และขาดแคลเซียมและวิตามินเอตามธรรมชาติ ธัญพืชจำพวกข้าวหมายถึงสมาชิกของตระกูล Gramineae ทั้งหมด ได้แก่ ข้าวสาลี (Triticum) ข้าวไรย์ (Secale) ข้าวบาร์เลย์ (Hordeum) ข้าวโอ๊ต (Avena) ข้าว (Oryza) ลูกเดือย (Pennisetum) ข้าวโพด (Zea) ข้าวฟ่าง (Sorghum) และ ข้าวทริทิเคลีซึ่งเป็นลูกผสมของข้าวสาลีและข้าวไรย์ (Papageorgiou, M. and Skendi, A., 2018)

ในปี พ.ศ. 2555 ธัญพืชจำพวกข้าว 5 อันดับแรกของโลกที่ได้รับการจัดอันดับตามน้ำหนักการผลิต ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวเปลือก ข้าวสาลี ข้าวบาร์เลย์ และ ข้าวฟ่าง ตามลำดับ อีกทั้งธัญพืชเหล่านี้ยังเป็นหนึ่งในสินค้าเกษตรกรรม 50 อันดับแรกของโลก โดยมีข้าวโพดสำหรับเลี้ยงสัตว์อยู่ในอันดับที่ 2 รองจากอ้อย และ ข้าวเปลือกอยู่ในอันดับที่ 3 ข้าวสาลีในอันดับที่ 4 ข้าวบาร์เลย์ในอันดับที่ 12 และข้าวฟ่างในอันดับที่ 30 (FAOStat, 2014) และ ในปี พ.ศ. 2559 จากข้อมูลขององค์การอาหารและการเกษตรระบุว่าผลผลิตพืชมีจำนวนสูงถึง 2,577.85 ล้านตัน (FAO-AMIS, 2017) โดยจัดอันดับตามน้ำหนัก ได้แก่ ข้าวโพด (1,253.6 ล้านตัน) ข้าวเปลือก (949.7 ล้านตัน) ข้าวสาลี (854.9 ล้านตัน) ข้าวบาร์เลย์ (146.3 ล้านตัน) ข้าวโอ๊ต (23.2 ล้านตัน) และข้าวไรย์ (15.8 ล้านตัน) (FAOSTAT, 2017)

ธัญพืชจำพวกข้าวเป็นผลิตภัณฑ์อาหารที่มาในรูปแบบเมล็ดพืชดิบ (บางชนิดแช่แข็งหรือแบบกระป๋อง) หรือเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ รวมทั้งใช้เป็นอาหารสัตว์ให้แก่ปศุสัตว์ และสัตว์ปีกเป็นหลัก และแปรเปลี่ยนเป็นเนื้อสัตว์ นม และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ปีกเพื่อการบริโภค ธัญพืชจำพวกข้าวหลายชนิดถูกนำไปใช้ในเชิงอุตสาหกรรมในการผลิตสารหลายประเภท อาทิเช่น กลูโคส กาว น้ำมัน และแอลกอฮอล์ เป็นต้น

2.1.2 ธัญพืชจำพวกถั่ว (Pulses/Legumes)

ธัญพืชจำพวกถั่วจัดอยู่ในตระกูล Fabaceae ซึ่งอุดมด้วยคุณค่าทางโภชนาการ สามารถกักเก็บใยอาหารได้เป็นอย่างดี และคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนส่งผลให้ดัชนีน้ำตาลในเลือดต่ำ สามารถแบ่งตามลักษณะฝักได้เป็น 3 กลุ่ม คือ บีน (bean) พี (pea) และ เลนทิน (lentil) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ถั่วบีนเป็นกลุ่มของถั่วฝักที่มีลักษณะของเมล็ดถั่วไม่กลม อาทิเช่น ถั่วเหลือง ถั่วปากอ้า ถั่วแขก ถั่วพู เป็นต้น
2. ถั่วพี เป็นถั่วกินฝักสด เมล็ดมีลักษณะกลม อาทิเช่น ถั่วลันเตา
3. ถั่วเลนทิน จะมีลักษณะเมล็ดค่อนข้างแบน

นอกเหนือจากถั่วทั้ง 3 กลุ่มที่กล่าวมาถั่วพัลส์ถือว่าเป็นถั่วที่มีโปรตีนสูง มีไขมันต่ำไม่เกิน ร้อยละ 4 และเป็นถั่วที่เก็บเกี่ยวในรูปเมล็ดแห้งเท่านั้น โดยถั่วที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มถั่วพัลส์ประกอบด้วย ถั่วขาว ถั่วพินโต้ ถั่วตาดำ ถั่วเขียวซีก ถั่วเขียว ถั่วเลนทิลเขียว ถั่วลูกไก่ ถั่วเลนทินแดง ถั่วแดง และ ถั่วแดงหลวง ถั่วพัลส์ถือว่าเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการควบคุมอาหารและระบบการปลูกพืชอย่างยั่งยืน ปัจจุบันถั่วพัลส์ใช้เป็นอาหาร และทำเป็นอาหารสัตว์ อีกทั้งเป็นทางเลือกในอนาคตในการผลิตพลังงานชีวภาพและแอลกอฮอล์ (Pernilla, T., et al., 2021)

2.1.3 ธัญพืชจำพวกผลไม้ (Nuts)

ธัญพืชจำพวกผลไม้เป็นผลไม้แห้งที่แข็งและมีเปลือกไม้ด้านนอกซึ่งต้องกระเทาะออกเพื่อให้ได้เมล็ดที่สามารถรับประทานได้ภายใน ธัญพืชจำพวกผลไม้บางชนิดแข็งมากจนต้องใช้เครื่องมือพิเศษที่เรียกว่าแคร็กเกอร์เพื่อกระเทาะเปลือกออก ธัญพืชจำพวกผลไม้ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ได้แก่ อัลมอนด์ (Almonds) เฮเซลนัท (Hazelnuts) เม็ดมะม่วงหิมพานต์ (Cashews) เกาลัด (Chestnuts) ถั่วบราซิล (Brazil nuts) พิสตาชิโอ (Pistachios) วอลนัท (Walnuts) พีแคน (Pecans) และถั่วแมคคาเดเมีย (Macadamia nuts) เป็นต้น

ธัญพืชจำพวกผลไม้เป็นกลุ่มธัญพืชที่มีไฟโตนิวเทรียนท์ซึ่งเป็นสารประกอบที่สามารถต่อสู้กับโรคได้ เมื่อรับประทานสดและไม่ผ่านกระบวนการจะมีคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันในระดับต่าง ๆ ซึ่งสามารถเป็นแหล่งพลังงานในระยะยาว อีกทั้งมีวิตามินอีซึ่งทำหน้าที่เป็นสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อปกป้องระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย รวมทั้งวิตามินบีสูงซึ่งช่วยเปลี่ยนอาหารให้เป็นพลังงานและจำเป็นต่อสุขภาพผิวหนัง กล้ามเนื้อ ผม และสมอง (Curinga, K., 2018)

2.1.4 ธัญพืชที่ให้น้ำมัน (Oil Seeds)

ธัญพืชที่ให้น้ำมันเป็นเมล็ดที่ปลูกเพื่อผลิตน้ำมันบริโภคเป็นหลัก (Pérez, G. and Arellano, J.B., 2009) ถือว่าเป็นกลุ่มธัญพืชที่ให้พลังงานและโปรตีนในระดับความเข้มข้นสูง และให้เส้นใยที่มีความเข้มข้นปานกลาง (Bernard, J.K., 2011)

ปัจจุบันกลุ่มธัญพืชที่ให้น้ำมันเป็นกลุ่มที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคเป็นอย่างมาก เมล็ดพืชน้ำมันหลายชนิดถูกนำมาใช้เพื่อวัตถุประสงค์ด้านอาหารมากยิ่งขึ้น โดยผ่านวิธีการกลั่นเป็นวัตถุดิบในการผลิตเนยเทียม ขนม เบเกอรี่ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ เนื่องจากธัญพืชกลุ่มนี้มีปริมาณไขมันสะสมประมาณ ร้อยละ 15 อีกทั้งเป็นแหล่งรวมโปรตีนและเส้นใย ส่งผลให้การปลูกธัญพืชที่ให้น้ำมันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น มีผู้ให้ความสนใจเพาะปลูกธัญพืชกลุ่มนี้เพิ่มมากขึ้น (Kotecka-Majchrzaka, K., Sumarab, A., EmiliaFornalb, E. and Montowska, M., 2020)

ธัญพืชที่ให้น้ำมันมีการปลูกมากกว่า 200 ชนิดทั่วโลก ชนิดที่สำคัญที่สุดในการผลิตอาหาร ได้แก่ ถั่วเหลือง (Soy) เรพซีด (Rapeseed) ทานตะวัน (Sunflower) มะพร้าว (Coconut) มะกอก (Olive) และถั่วลิสง (Peanut) เป็นต้น นอกเหนือจากที่กล่าวมา ผู้บริโภคยังมีการบริโภคเมล็ดเชีย (Chia) อีฟนิ่งพริมโรส (Evening primrose) ป่าน (Hemp) ไนเจลลา (Nigella) มิลค์ทิสเทิล (Milk thistle) และ เมล็ดฟักทอง (Pumpkin) อีกด้วย

จุลินทรีย์ที่เป็นพิษ สารเคมีตกค้าง อาการแพ้พืชดัดแปลงพันธุกรรม (GM) เป็นปัญหาด้านความปลอดภัยที่สำคัญสำหรับอุตสาหกรรมเมล็ดพืชน้ำมัน ซึ่งสามารถส่งผ่านไปยังสัตว์และผลิตภัณฑ์อาหารชนิดต่าง ๆ ได้ ซึ่งอาจได้รับการปนเปื้อนระหว่างการเจริญเติบโต การเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การขนส่ง และการแปรรูป จากนั้นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้ายอาจปนเปื้อนใหม่ในระหว่าง

การจัดเก็บและขนส่งไปยังร้านค้าในภายหลัง และระหว่างการจัดเก็บและการเตรียมบริโภคโดยผู้บริโภค

ผลกระทบด้านสุขภาพที่ไม่พึงประสงค์ของฟูโมนิซิน (fumonisins) และ อะฟลาทอกซิน (aflatoxin) ได้รับการศึกษาประเมินและทดสอบแล้วว่าเป็นอันตราย ซึ่งส่วนใหญ่พบมากในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาหลายแห่งที่ผลิตภัณฑ์เสี่ยงต่อการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชที่พบในอาหาร (Sedaghati, E. and Hokmabadi, H., 2014)

2.2 เครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่ม (Drinkable Whole Grain Cereal)

เครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่ม คือ เครื่องดื่มเลียนแบบนมที่ถูกผลิตขึ้นจากธัญพืชบรรจุกล่องเพื่อความสะดวกสบายในการรับประทาน เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้บริโภคที่ไม่ต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ หรือมีอาการแพ้จากการดื่มนมสัตว์ ก็สามารถดื่มเครื่องดื่มธัญพืชนี้ทดแทนได้ โดยเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มที่เป็นที่นิยมและนำมาทำงานวิจัยมีดังนี้

2.2.1 นมอัลมอนด์ (Almond Milk) คือ เครื่องดื่มที่ได้จากถั่วอัลมอนด์มีรสชาติและกลิ่นเฉพาะตัว มีประโยชน์ดังนี้ วิตามินอีสูง เพิ่มภูมิคุ้มกันร่างกาย ลดความเสี่ยงมะเร็งลำไส้ ปกป้องผนังหลอดเลือด ลดความเสี่ยงโรคหัวใจ (ผศ.ดร.ฉัตรภา หัตถโกศล, 2562)

2.2.2 นมข้าว (Rice Milk) คือ เครื่องดื่มที่ได้จากข้าวหรือข้าวกล้อง มีคาร์โบไฮเดรตสูงและโปรตีนต่ำ ดีต่อผู้ป่วยเบาหวานหรือผู้สูงอายุ บำรุงกระดูก นมข้าวมีแคลเซียมและฟอสฟอรัส จึงช่วยบำรุงกระดูกและฟันให้แข็งแรง แก้ปวดเมื่อยตามร่างกายและข้อกระดูก บำรุงเส้นเอ็น ช่วยป้องกันโรคกระดูกพรุนได้อีกด้วย มีสารต้านอนุมูลอิสระ น้ำนมข้าวมีสารโอรีซานอล ซึ่งสามารถช่วยต่อต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าวิตามินอีถึง 6 เท่า

2.2.3 นมข้าวโอ๊ต (Oat Milk) คือ เครื่องดื่มที่ได้จากข้าวโอ๊ต แตกต่างจากถั่วเหลืองหรืออัลมอนด์ นมข้าวโอ๊ตไม่เป็นสาเหตุของโรคภูมิแพ้ มีเส้นใยสูงและเบต้ากลูแคน ช่วยเสริมระบบย่อยให้ทำงานได้ดียิ่งขึ้น บรรเทาอาการท้องผูก ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอล ป้องกันมะเร็งเต้านม ป้องกันมะเร็งต่อมลูกหมาก ลดไตรกลีเซอร์ไรด์ เพิ่มความรู้สึกอิ่มและลดระดับน้ำตาลในร่างกาย

2.2.4 นมข้าวโพด (Corn Milk) คือ เครื่องดื่มที่ได้จากการต้ม ปั่น และแยกกากของข้าวโพดออกเพื่อให้ได้น้ำนมที่มีคุณค่าสารอาหารออกมา เหมือนกับการทำนมถั่วเหลือง เนื่องจากข้าวโพดเป็นอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต นมข้าวโพดจึงให้พลังงานค่อนข้างสูง สามารถใช้ดื่มหลังการออกกำลังกาย ช่วยฟื้นฟูกำลัง และชดเชยพลังงานที่เสียไปได้ดี มีประโยชน์ดังนี้ บำรุงผิว บำรุงสายตา ลดความเสี่ยงโรคมะเร็ง ป้องกันสมองเสื่อม ช่วยเรื่องระบบขับถ่าย

2.2.5 นมถั่วเหลือง (Soy Milk) คือ เครื่องดื่มซึ่งทำจากการบดถั่วเหลืองและนำไปต้มกรองจนเจือจางลง อาจปรุงด้วยน้ำตาลและอื่น ๆ รับประทานได้ทันที ถั่วเหลืองมีโปรตีนสูง เป็นแหล่งโปรตีนสำหรับผู้ที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ มีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับโปรตีนจากสัตว์ ถ้าเราบริโภคถั่วเหลืองในปริมาณที่สูงพอ นอกจากถั่วเหลืองเป็นแหล่งไขมันและโปรตีนที่มีประโยชน์ต่อร่างกายแล้วในถั่วเหลืองยังอุดมไปด้วยสารอาหารอีกมากมาย คือ คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม ฟอสฟอรัส วิตามิน A, B, B1, B2, B6, B12, ไนอาซิน และวิตามิน C, D, E อีกด้วย ในเมล็ดถั่วเหลืองนั้นยังมี เลซิทิน ช่วยบำรุงสมอง เพิ่มทักษะความจำ ลดไขมัน ช่วยในการดูดซึมแคลเซียม บรรเทาภาวะกระดูกพรุน และลดโคเลสเตอรอลในร่างกาย

2.2.6 นมพิสตาชิโอ (Pistachio Milk) คือ เครื่องดื่มที่ทำมาจากถั่วพิสตาชิโอ อุดมไปด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว ซึ่งมีประสิทธิภาพในการลดไขมันชนิดเลวมีแคลอรี่ต่ำ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการลดน้ำหนัก ช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอล ลดความเสี่ยงในการเป็นโรคหัวใจ ช่วยให้การตอบสนองต่ออินซูลินของร่างกายดีขึ้น ลดโอกาสในการเกิดโรคเบาหวาน มีแคลเซียมที่ช่วยบำรุงกระดูกและฟัน มีวิตามินบี ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม โฟลิก และโอเมก้า ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาผลาญไขมันและแป้ง ทำให้ร่างกายมีพลังงานและกระปรี้กระเปร่า ช่วยบำรุงเส้นประสาทและกล้ามเนื้อ ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ลดคอเรสเตอรอล ลดไขมันที่ความหนาแน่นต่ำซึ่งเป็นคอเลสเตอรอลหรือไขมันชนิดไม่ดี (Low Density Lipoprotein: LDL) ช่วยเรื่องระบบขับถ่าย (Mootam Nanan, 2020)

2.3 สารกำจัดศัตรูพืช (Pesticides)

สารกำจัดศัตรูพืช คือ สารเคมีที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการนำมาใช้โดยมีวัตถุประสงค์ในการควบคุม ป้องกัน ดึงดูด ขับไล่ และกำจัดศัตรูของพืชชนิดต่าง ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ระหว่างการเพาะปลูก การเป็นรักษา การขนส่ง การจำหน่าย และระหว่างกระบวนการผลิตอาหาร (จันทร์จรัส วัฒนะโชติ และ ปิยะวรรณ ศรีวิลาศ, 2541) เพื่อทำให้ผลผลิตทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังช่วยป้องกันและกำจัดโรคที่เกิดจากสัตว์เป็นพาหะได้อีกทางหนึ่งด้วย ทั้งนี้ในทางกฎหมายสารกำจัดศัตรูพืชทุกชนิดจัดเป็นวัตถุอันตราย ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 จึงจำเป็นต้องมีมาตรการควบคุมเพื่อจำกัดการผลิต การนำเข้าและการส่งออก ซึ่งสารบางชนิดจำเป็นต้องมีการขออนุญาตเพื่อการมีไว้ในครอบครองอีกทั้งสารบางชนิดอีกด้วย (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2559)

จากรายงานของระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ ปี พ.ศ. 2561 พบว่า ผู้ป่วยได้รับพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสะสม รวม 34,221 ราย เสียชีวิตทั้งหมด 49 ราย และ เฉลี่ยป่วยปีละ

2,013 ราย อีกทั้ง อัตราผู้ป่วยด้วยโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 จังหวัดแรกของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2561 ได้แก่ จังหวัดร้อยเอ็ด ประมาณ ร้อยละ 50.63 ต่อประชากรแสนคน จังหวัดอุตรดิตถ์ ประมาณ ร้อยละ 40.34 ต่อประชากรแสนคน และ จังหวัดลำปาง ประมาณ ร้อยละ 38.28 ต่อประชากรแสนคน (ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ, 2561)

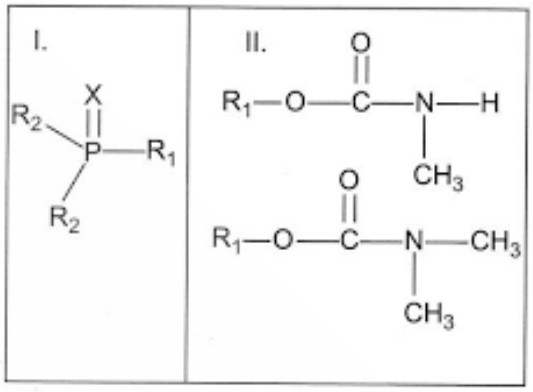
สารกำจัดศัตรูพืช สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ตามการใช้ประโยชน์ ประกอบด้วย (1) สารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลง (Insecticides) (2) สารกำจัดสัตว์ฟันแทะ (Rodenticides) (3) สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) และ (4) สารเคมีที่ใช้เพื่อการกำจัดวัชพืช (Herbicides) โดยการศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่การศึกษาสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดแมลงเป็นหลัก

สารเคมีสำหรับกำจัดแมลงที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งแบ่งตามโครงสร้างทางเคมี สามารถแบ่งออกเป็น 7 กลุ่ม ประกอบด้วย (1) Organophosphate และ carbamate (2) Organochlorine (3) Pyrethrin และ pyrethroid (4) Amitraz (5) Fipronil (6) Macrocyclic lactones และ (7) Neonicotinoids ตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟท (Organophosphate) และ คาร์บาเมท (Carbamate)

สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เป็นกลุ่มของสารอินทรีย์จำพวกฟอสฟอรัส มีสูตรโครงสร้าง คุณสมบัติ กลไกการออกฤทธิ์ และ ความเป็นพิษที่คล้ายคลึงกัน เป็นสารฆ่าแมลงที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศเกษตรกรรม เมื่อเปรียบเทียบปัญหาการเกิดภาวะเป็นพิษ จากสารเคมีทางการเกษตรแล้ว Organophosphate และ Carbamate จัดเป็นสาเหตุอันดับต้น ๆ ของปัญหาดังกล่าว ทั้งยังเป็นปัญหาที่พบบ่อยและเป็นสาเหตุที่มีอัตราการตายสูง (ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี, 2544)

ออร์กาโนฟอสเฟทและคาร์บาเมทมีการนำไปใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ สำหรับการนำไปใช้ทั้งในบ้านเรือนและอุตสาหกรรม ซึ่งส่วนใหญ่ของสารในกลุ่มนี้มีการนำไปใช้เพื่อเป็นสารกำจัดแมลง และศัตรูพืชชนิดต่าง ๆ สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้ยับยั้งเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส (Acetylcholinesterase Inhibitors) สารในกลุ่มนี้จะออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท (Nerve action) (สุเทพ สหายา, 2561)



ภาพที่ 2.1 โครงสร้างทั่วไปทางเคมีของสารกลุ่ม Organophosphorus และ สารกลุ่ม Carbamate

ที่มา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2559)

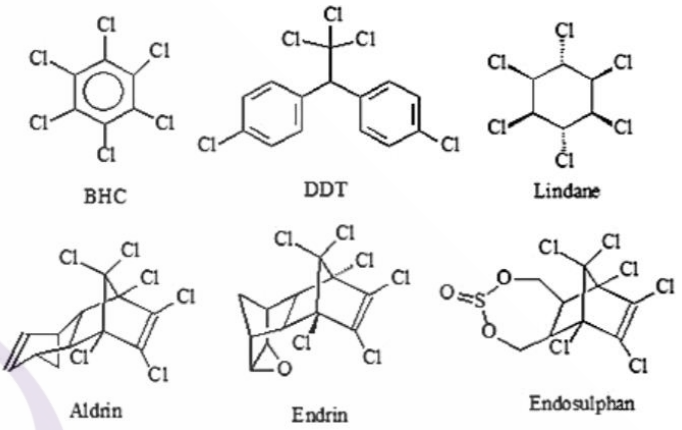
คุณสมบัติทางเคมีของออร์กาโนฟอสเฟทและคาร์บาเมทเป็นของเหลวสีเหลืองหรือสีน้ำตาลเข้ม มีกลิ่นเหม็น สารสามารถระเหยได้เล็กน้อยและจะสลายตัวเมื่อถูกความร้อนสูง สามารถละลายได้ดีในน้ำมันหรือแอลกอฮอล์ แต่จะละลายได้เพียงเล็กน้อยในน้ำ

พิษจลนศาสตร์ของสารกลุ่มนี้สามารถดูดซึมผ่านทางผิวหนังและระบบทางเดินอาหารได้เป็นอย่างดี และสามารถละลายได้ดีในไขมัน ดังนั้นจึงกระจายตัวได้ดีในชั้นที่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ อาทิเช่น ระบบประสาท ตับ และ ไขมันในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ภาวะเป็นพิษจากออร์กาโนฟอสเฟทและคาร์บาเมทเกิดได้จากการตั้งใจรับประทานในปริมาณที่มากเกินไป นอกนั้นเป็นสาเหตุจากการสัมผัสสารพิษโดยอุบัติเหตุ การวางยาเพื่อประสงค์ร้าย การสัมผัสจากการประกอบอาชีพ หรือได้รับการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหาร สารพิษดังกล่าวจะเข้าไปยับยั้งการทำงานของ Acetylcholinesterase enzyme (AChE) ส่งผลให้เกิดการคั่งของอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine: ACh) ซึ่งเป็นการกระตุ้นต่อ Automatic nervous system (ANS) (ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี, 2544)

2.3.2 สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine)

สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน หรือ คลอริเนเตดไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbons) เป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีความหลากหลายโดยส่วนประกอบของไฮโดรเจน คาร์บอน และคลอรีน ซึ่งสารเคมีในกลุ่มนี้หลายชนิดในปัจจุบันถูกระงับการใช้อันเนื่องมาจากความเป็นพิษที่สูงและการตกค้างสะสมในสภาวะแวดล้อมเป็นเวลานาน สารกลุ่มนี้ส่วนใหญ่อยู่ใน

รูปแบบของสารละลายที่ หรือ สารแขวนลอย เจือปนในน้ำ ซึ่งออกฤทธิ์ต่อเส้นประสาทสั่งการ (Motor nerves) เส้นประสามรับความรู้สึก (Sensory nerves)



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างทั่วไปทางเคมีของสารกลุ่ม Organochlorine

ที่มา: กองตรวจสอบคุณภาพสินค้าประมง

สารกลุ่มนี้มีคุณสมบัติการละลายในไขมันได้ดีมาก และเกิดการสลายตัวช้า จึงพบการสะสมในสิ่งแวดล้อมเป็นเวลานานและมีความเสี่ยงสูงในการปนเปื้อนในห่วงโซ่อาหาร

ออร์กาโนคลอรีนดูดซึมได้ดีทางการรับประทาน และสูดดม มีผลต่อเยื่อบุของระบบประสาท และมีผลต่อการคงตัวของสภาวะโพลาไรซ์ของเซลล์ประสาท โดยรวมทำให้เกิดการกระตุ้นระบบประสาทเป็นอย่างมาก (hyperexcitability) และมีกระแสประสาทออกมาซ้ำ ๆ (repetitive neuronal discharge) เมื่อผู้ป่วยได้รับสารดังกล่าวจะมีอาการสั่น (tremor) ต่อมาจะเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดศรีษะ เวียนศรีษะ ชาหน้า ลิ้น แขนขา กล้ามเนื้อกระตุก กระวนกระวาย สับสน ก่อนเกิดอาการชัก (สุชัย สุเทพารักษ์ และ สาทริยา ตระกูลศรีชัย, 2556)

2.3.3 สารกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทริน (Pyrethrins) และ กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroid)

สารกำจัดแมลงในกลุ่มไพรีทริน (pyrethrins) เป็นสารที่สกัดจากพืชธรรมชาติ และ สารกลุ่มไพรีทรอยด์ (pyrethroid) เป็นสารสังเคราะห์ที่มีคุณสมบัติเหมือนสารกลุ่มไพรีทรินแต่มีความคงตัวมากกว่า สารพิษกลุ่มนี้มีการนำมาใช้ในรูปแบบที่ใช้ภายนอก การสัมผัสของสารกลุ่มนี้จึงเป็นการสัมผัสกับผิวหนังเป็นหลัก ปัจจุบันมีการนำสารกลุ่มนี้มาใช้ประโยชน์ในการกำจัดแมลงชนิดต่าง ๆ ทั้งทางการเกษตรและทางสาธารณสุข ทั้งยังมีบทบาทเพิ่มมากขึ้นแทนที่กลุ่มออร์กาโน

ฟอสเฟท (Organophosphate) และ คาร์บาเมท (Carbamate) เป็นสารออกฤทธิ์ในผลิตภัณฑ์กำจัดยุงและแมลงในบ้าน

สารพิษกลุ่มนี้ถูกดูดซึมผ่านผิวหนังได้น้อย แต่จะดูดซึมได้เป็นอย่างดีจากทางเดินอาหาร และเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะเกิดการกระจายตัวของสารไปยังเนื้อเยื่อต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ส่วนมากพบที่เนื้อเยื่อที่มีไขมันสูง อาทิเช่น ระบบประสาทส่วนกลาง เนื่อเยื่อไขมัน ตับ และไต เป็นต้น

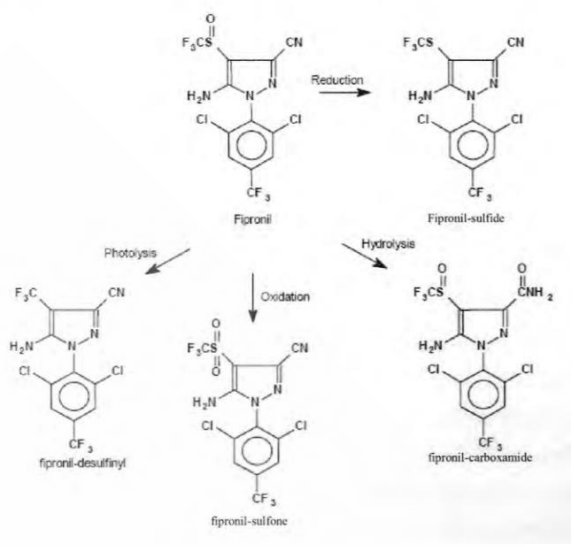
2.3.4 สารกำจัดแมลงอะมิทราซ (Amitraz)

อะมิทราซเป็นสารกำจัดแมลงที่นำมาใช้ทางสัตวแพทย์เพื่อป้องกัน และ กำจัดแมลงที่รบกวนสัตว์เลี้ยงและปศุสัตว์ ทั้งยังใช้ในการกำจัดไรขี้เรื้อนตามขุมขน และใช้ในการกำจัดเห็บหมัด

การที่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมได้รับอะมิทราซในปริมาณที่มากเกินไปจะส่งผลต่อระบบประสาท และระบบหลอดเลือดและหัวใจ ทำให้เกิดการกดการทำงานของระบบประสาท ลดระดับการรู้สึกตัว กดการหายใจ หัวใจเต้นช้ากว่าปกติ ความดันเลือดต่ำ อุณหภูมิร่างกายลดลง และสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดภาวะระดับน้ำตาลในเลือดสูงจากการขัดขวางการหลั่งสารอินซูลิน ซึ่งถ้าได้รับสารพิษดังกล่าวเป็นระยะเวลานานจะส่งผลกระทบต่อระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์และการพัฒนาการและการเจริญเติบโต

2.3.5 สารกำจัดแมลงฟิโปรนิล (Fipronil)

ฟิโปรนิล เป็นยาที่อยู่ในกลุ่มของสาร ฟีนิลไพราโซล (Phenylpyrazole) ที่มีคุณสมบัติแบบไม่ขับไล่แมลง แต่แมลงจะได้ผลกระทบจากสารเคมี โดยการรับประมาน หรือ การสัมผัส โดยสารเคมีนั้นจะกระจายทั่วร่างกาย โดยออกฤทธิ์รบกวนการทำงานระบบประสาทส่วนกลางของแมลง ซึ่งฟิโปรนิลมีพิษต่อแมลงและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมากกว่าต่อกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างทั่วไปของสาร Fipronil และ metabolite

ที่มา: ศศิมา มั่งนิมิตร์ ลักษมี เดชานุรักษ์ และ วิทยา บัวศรี (2553)

พิษจลนศาสตร์ของสารฟิโปรนิล คือ สารชนิดนี้สามารถกระจายตัว และจับกับไขมันที่ผิวหนัง และ รูขุมขน แล้วเกิดการปล่อยตัวยาออกมาที่ผิวหนังอย่างช้า ๆ ทำให้สารนี้สามารถออกฤทธิ์ควบคุมปรสิตภายนอก อาทิเช่น เห็บ หมัด โดยส่วนใหญ่พบที่บริเวณผิวหนังของสุนัขภายหลังจากการหยดยาไปแล้ว 1 เดือน

2.3.6 สารกำจัดแมลงกลุ่ม Macrocyclic lactone

สารกำจัดแมลงกลุ่ม Macrocyclic lactone (MLs) เป็นสารที่มีประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ดี มีความเป็นพิษต่ำ จึงมีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันเพื่อควบคุมและกำจัดปรสิตทั้งภายนอกและภายในของสัตว์ ทั้งสัตว์เลี้ยงและสัตว์เศรษฐกิจ รวมถึงเพื่อป้องกันการติดพยาธิหัวใจในสุนัข และการกำจัดไรขี้เรื้อน อาการเป็นพิษที่เกิดจากสารกลุ่มนี้จะสัมพันธ์กับระบบประสาท สำหรับกรณีที่เกิดความเป็นพิษอย่างเฉียบพลันจากการได้รับสารกลุ่มนี้ในปริมาณที่สูงเกินไป

2.3.7 สารกำจัดแมลงกลุ่ม Neonicotinoids

สารกำจัดแมลงกลุ่ม Neonicotinoids เป็นสารกำจัดแมลงใหม่ที่มีการนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ซึ่งจุดเด่นของสารเคมีในกลุ่มนี้ ได้แก่ การที่สารมีความเป็นพิษต่อแมลงสูงซึ่งเป็นเป้าหมาย แต่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมต่ำ

กลุ่มของธัญพืชตามมาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2559 ว่าด้วยเรื่อง สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด ระบุไว้ว่ากลุ่มของธัญพืชต้องมีไดคลอร์วอส (dichlorvos) ไม่เกิน 0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (mg/kg)

2.4 ธัญพืชและสารตกค้าง

ปัจจุบันการบริโภคธัญพืชในรูปแบบต่าง ๆ มีจำนวนเพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกษตรกรจำเป็นต้องเพิ่มผลผลิตให้มากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งเกษตรบางรายได้มีการใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชในปริมาณที่มากเกินระหว่างการเพาะปลูกธัญพืชเพื่อให้ได้จำนวนธัญพืชในปริมาณที่มากขึ้น หรือทำการเพาะปลูกในดินที่มีสารกำจัดแมลงและศัตรูพืชตกค้าง ส่งผลให้เมล็ดธัญพืชมีสารพิษตกค้างอยู่ด้ว สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชที่เกษตรกรนิยมใช้ในระหว่างการเพาะปลูกพืชผัก รวมถึงธัญพืชมี 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มไพรีทรัมและสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ ซึ่งอันตรายของสารพิษทั้ง 4 กลุ่มข้างต้น มีทั้งแบบพิษเรื้อรัง คือ เมื่อได้รับเข้าสู่ร่างกายทีละน้อยแต่บ่อยครั้งจะส่งผลให้สารพิษสะสมอยู่ในร่างกายจนก่อให้เกิดอันตราย และแบบพิษเฉียบพลัน คือ ได้รับเข้าสู่ร่างกายปริมาณมาก ๆ จนทำให้เกิดอันตรายเฉียบพลัน อาทิเช่น ปวดศีรษะ งง ซึม กระสับกระส่าย มีอาการทางระบบประสาท ถ้าอาการมากอาจชักและหมดสติได้ (ศูนย์วิจัยและประเมินความเสี่ยงด้านอาหารปลอดภัยสถาบันอาหาร, 2562)

จากการศึกษาที่ผ่านมาของศูนย์วิจัยและประเมินความเสี่ยงด้านอาหารปลอดภัยสถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม ที่ได้ทำการศึกษาสารตกค้างในธัญพืชรูปแบบอาหารเช้าซีเรียลที่วางขายในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่ามีอาหารเช้าซีเรียล 1 ตัวอย่าง จากทั้งหมด 5 ตัวอย่าง ตรวจพบสารไซเพอร์เมทรินซึ่งเป็นสารในกลุ่มไพรีทรอยด์ตกค้าง แต่ปริมาณที่ตรวจพบน้อยมาก ๆ ซึ่งยังไม่เกินค่ามาตรฐาน ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เลขที่ 387 พ.ศ. 2560 ที่กำหนดให้พบสารไซเพอร์เมทรินตกค้างในพืชได้ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

รวมทั้ง Environmental Working Group ในสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นกลุ่มคนทำงานเพื่อสิ่งแวดล้อม ได้เก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์ซีเรียลที่วางขายในท้องตลาด จำนวน 45 ตัวอย่าง มาตรวจวิเคราะห์ พบว่ามีซีเรียล 43 ตัวอย่าง ที่มีสารไกลโฟเซต (Glyphosate) ซึ่งเป็นสารเคมีกำจัดวัชพืชปนเปื้อน โดย 2 ใน 3 ของตัวอย่างซีเรียลที่พบการปนเปื้อนนั้น มีปริมาณของไกลโฟเซตในอัตราสูง ซึ่งสามารถส่งผลเสียต่อร่างกายมนุษย์ได้ ซึ่งสารไกลโฟเซตเมื่อเข้าสู่ร่างกายจะส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพผ่าน 3 ทางหลัก คือ ระบบทางเดินอาหาร ระบบทางเดินหายใจ และ ผิวหนัง เมื่อสารไกลโฟเซตเข้าสู่ร่างกายจะเกิดการกระจายตัวของสารเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิต แล้วมีการแพร่ไปยังเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ และเกิดการสะสมในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งพบว่าส่วนใหญ่จะมีการสะสมในไตและตับ (สุทธิณี สิทธิหล่อ และ รัตนา ทรัพย์บำเรอ, 2562)

สำหรับประเทศไทยมีนำเข้าสารไกลโฟเซตทั้งสิ้น 61,801,858.54 กิโลกรัม ในปี พ.ศ. 2559 ซึ่งส่วนใหญ่มีการนำเข้าจากประเทศจีน ซึ่งถือว่าเป็นสารเคมีอันตรายที่ประเทศไทยนำเข้าเป็นอันดับหนึ่งตลอด ปี พ.ศ. 2555 – 2559 สารไกลโฟเซตถูกกำหนดให้เป็นวัตถุอันตรายประเภท 3 ที่ต้องขอขึ้นทะเบียนและขออนุญาตก่อนการประกอบกิจการ โดยในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการประกาศให้เลิกใช้สารไกลโฟเซตทั้งหมด 2 ชนิด คือ พาราควอต และคลอร์ไพริฟอส รวมทั้งมีการจำกัดการใช้ในพื้นที่ต้นน้ำ ป่าไม้ พื้นที่สาธารณะ ลำน้ำ แหล่งน้ำ และชุมชนโดยเฉพาะโรงเรียน ศูนย์เด็กเล็กและโรงพยาบาล

2.5 ตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงด้วย GPO-TM Kit

GPO-TM Kit เป็นชุดตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงในผัก ผลไม้ และธัญพืช 4 กลุ่ม จากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ประกอบด้วย (1) กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) (2) กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) (3) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) และ (4) กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) ซึ่งสามารถแปลผล ได้ดังนี้

- กลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท (กลุ่มที่ 1 และ 2) ใช้หลักการแยกสารด้วยวิธีแผ่นบางทีแอลซี (TLC) และ ตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีเพื่อให้เกิดสี ถ้าผลเป็นบวก คือ มีสารเคมีกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท จะเกิดแถบวงกลม (Spot) สีขาวบนพื้นสีม่วงบนแผ่นทีแอลซี แต่ถ้าผลเป็นลบ คือ ไม่มีสารเคมีกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท จะไม่เกิดแถบวงกลม (Spot) สีขาวบนพื้นสีม่วงบนแผ่นทีแอลซี

- กลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ (กลุ่มที่ 3 และ 4) ใช้หลักการแยกสารด้วยแผ่นบางทีแอลซี (TLC) และ ตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีและอังแสงยูวีที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร เพื่อให้เกิดสี ถ้าผลเป็นบวก คือ มีสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ จะเกิดแถบวงกลม (Spot) เป็นสีเทา น้ำตาลเข้ม ถึงดำ บนแผ่นทีแอลซี แต่ถ้าผลเป็นลบ คือ ไม่มีสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ จะไม่เกิดแถบวงกลม (Spot) เป็นสีเทา น้ำตาลเข้ม ถึงดำ บนแผ่นทีแอลซี

2.6 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

แม้ว่ายังไม่มีงานศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสารฆ่าแมลงตกค้างตกในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มอย่างชัดเจน แต่เมื่อปี พ.ศ. 2562 ที่ผ่านมามีงานวิจัยจากศูนย์วิจัยและประเมินความเสี่ยง ด้านอาหาร ปลอดภัย สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องสารพิษตกค้างในซีเรียล ผลปรากฏว่ามีอาหาร

เช้าซีเรียล 1 ตัวอย่าง ที่พบสารไซเพอร์เมทริน กลุ่มไพรีทรอยด์ตกค้าง แต่มีปริมาณที่ยังไม่เกินค่ามาตรฐาน

ตาราง 2.1 ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในซีเรียล

ตัวอย่างที่สุ่มตรวจ	ยาฆ่าแมลงตกค้าง (มิลลิกรัม/ กิโลกรัม)			
	กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต	กลุ่มออร์กาโนคลอรีน	กลุ่มคาร์บาเมต	กลุ่มไพรีทรอยด์
อาหารเช้าซีเรียลรสช็อกโกแลต ยี่ห้อ1	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	พบ ไซเพอร์เมทริน น้อยกว่า 0.01
อาหารเช้าซีเรียลโฮลเกรน ข้าวสาลีอบกรอบรสช็อกโกแลต ยี่ห้อ2	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาหารเช้าซีเรียลธัญพืชแผ่นข้าวโพดอบกรอบเคลือบน้ำตาล ยี่ห้อ3	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาหารเช้าซีเรียล ยี่ห้อ4	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
อาหารเช้าซีเรียล รสน้ำผึ้ง ยี่ห้อ 5	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

โดยกระทรวงสาธารณสุขประกาศ เลขที่ 387 พ.ศ.2560 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง ที่กำหนดให้ไว้คือ สารไซเพอร์เมทรินตกค้างในพืชได้ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โดยรวมวันนี้อาหารเช้า ซีเรียลในบ้านเรายังคงปลอดภัย (ศูนย์วิจัยและประเมินความเสี่ยงด้านอาหารปลอดภัย สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม, 2562)

หากพูดถึงสารฆ่าแมลงตกค้างที่ปนเปื้อนและเป็นอันตรายอย่างมาก มักพบในข่าวอย่างต่อเนื่องนั่นคือ พาราควอต ซึ่งมีรายงานจากนายแพทย์สมฤกษ์ จึงสมาน รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวภายหลังร่วมเสวนาชี้แจงข้อเท็จจริง “งานวิจัยที่พบพาราควอตไกลโฟเซตตกค้างในเลือดและขี้เทา” พบว่า ตรวจพบพาราควอตและออร์แกโนฟอสเฟตในเลือด ปัสสาวะและน้ำนมของหญิงคลอดบุตร และตรวจพบพาราควอตและออร์แกโนฟอสเฟตในเลือดจากสายสะดือและขี้เทาของเด็กทารกและตรวจพบความผิดปกติทางระบบประสาทของเด็กทารก

เหล่านี้ จากผลการศึกษานี้บ่งบอกถึงผลกระทบของการใช้พาราควอตและออร์แกโนฟอสเฟตต่อหญิงตั้งครรภ์และเด็กทารกอย่างชัดเจน ทำให้กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จัดระบบเฝ้าระวังสารตกค้างในผักและผลไม้สด ได้แก่ พาราควอต ไกลโฟเซต และคลอร์ไพริฟอส ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ทั่วประเทศและส่งต่อข้อมูลให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

นิตยสารฉลาดซื้อ มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค เผยผลตรวจ 'ถั่วเหลือง' พบยาฆ่าหญ้าไกลโฟเซตตกค้างใน 5 ผลิตภัณฑ์ จากทั้งหมด 8 ผลิตภัณฑ์ พร้อมเรียกร้องให้คณะกรรมการวัตถุอันตรายยืนยันมติเดิมที่ให้ยกเลิกการใช้สารเคมีเกษตรพาราควอต คลอร์ไพริฟอส ภายในวันที่ 1 มิถุนายน 2563 โดยไม่มีการเลื่อนออกไป และให้เร่งพิจารณาเพิกถอนไกลโฟเซตโดยเร็วที่สุด

อีกหนึ่งงานวิจัยจากการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เมล็ดถั่วเหลือง เมื่อช่วงเดือนธันวาคม 2562 จำนวน 8 ตัวอย่าง จากห้างค้าปลีกและค้าส่ง เพื่อตรวจหาสารตกค้างจากยาฆ่าหญ้าไกลโฟเซต ผลการทดสอบปรากฏดังนี้ไม่พบสารไกลโฟเซต 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ถั่วเหลือง ตรา บิ๊กซี ถั่วเหลืองซีก ตรา ท็อปส์ และ ถั่วเหลืองออร์แกนิค ตรา โฮม เฟรช มาร์ท พบสารไกลโฟเซตตกค้าง 5 ตัวอย่าง ได้แก่ ถั่วเหลือง ตรา ไร่ทิพย์ 0.53 มก./กก. ถั่วเหลือง ตรา ด็อกเตอร์กรีน 0.50 มก./กก. ถั่วเหลืองผ่าซีก ตรา แม็กกาแรต 0.24 มก./กก. ถั่วเหลืองซีก ตรา โฮม เฟรช มาร์ท 0.20 มก./กก. และถั่วเหลืองซีก ตรา เอโร่ 0.07 มก./กก.

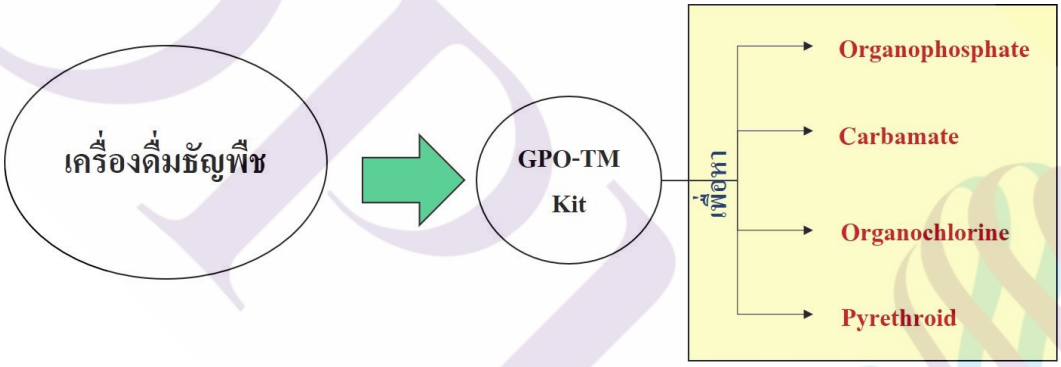
แม้ปริมาณสารไกลโฟเซตที่ตรวจพบจะมีค่าไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานอาหารสากลที่กำหนด คือ 20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (MRL CODEX: glyphosate 2006) แต่การที่มีไกลโฟเซตตกค้างในผลิตผลทางการเกษตรก็ทำให้เกิดความเสี่ยงและอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ ทำให้ผู้บริโภคไม่ได้รับการคุ้มครองตามสิทธิอันพึงมี

ราชกิจจานุเบกษา เผยแพร่ ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เผยแพร่บัญชี ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2563 รายชื่อวัตถุอันตราย มีการห้ามใช้พาราควอตและคลอร์ไพริฟอส ไว้ในครอบครองก่อนวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ต้องปฏิบัติตามคำสั่งของกรมวิชาการเกษตร ดังนี้คือ เกษตรกร ให้ส่งคืนสารฯ ให้ร้านที่ซื้อมาภายใน 90 วัน (ไม่เกิน วันที่ 29 สิงหาคม 2563), ร้านค้าจัดจำหน่าย ให้ส่งคืนสารฯ แก่ผู้ผลิตหรือผู้นำเข้า และแจ้งปริมาณต่อพนักงานเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ภายใน 120 วัน (ไม่เกิน วันที่ 28 กันยายน 2563), และผู้ผลิตและผู้นำเข้า แจ้งปริมาณต่อพนักงานเจ้าหน้าที่สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตรเพื่อรวบรวมแจ้งปริมาณวัตถุอันตรายตามแบบ วอ./วก.5 ภายใน 270 วัน (ไม่เกิน วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2564) นับว่าเป็นข่าวดี ที่เราจะไม่เห็นการใช้ยาฆ่าแมลงที่ก่อให้เกิดอันตรายดังกล่าวในเมืองไทยอีก

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

การศึกษาในครั้งนี้ต้องการตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไปด้วยชุดการทดสอบ GPO-TM Kit ที่สามารถตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างได้ 4 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (2) กลุ่มคาร์บาเมต (3) กลุ่มออร์กาโนคลอรีน และ (4) กลุ่มไพรีทรอยด์ ตามภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดวิจัย



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

สุ่มเก็บตัวอย่างเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องที่มีขายตามท้องตลาดทั่วไปจาก 6 ประเภท ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ประกอบด้วย นมถั่วเหลือง 4 ตัวอย่าง นมข้าวโอ๊ต 1 ตัวอย่าง นมอัลมอนด์ 2 ตัวอย่าง นมข้าว 2 ตัวอย่าง นมข้าวโพด 1 ตัวอย่าง และนมพิสตาชิโอ 2 ตัวอย่าง

3.3 ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

3.2.1 เตรียมผลิตภัณฑ์ตัวอย่างตามที่กำหนดไว้ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง

3.2.2 ตรวจหาสารฆ่าแมลงตกค้างด้วย ชุดตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลง 4 กลุ่ม ในผักผลไม้ และธัญพืช GPO-TM Kit

3.2.3 อภิปรายผลการทดสอบ

3.4 วิธีการทดสอบวิจัย

เพื่อความถูกต้อง แม่นยำ และน่าเชื่อถือ การทดสอบวิจัยครั้งนี้ กระทำโดยนักวิจัย จากสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

3.4.1 ตรวจหาสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท หลักการคือ แยกสารด้วยวิธีทีแอลซี (TLC) และตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีเพื่อให้เกิดสี โดยเตรียมตัวอย่างที่จะทดสอบนำมาผสมผงถ่าน 0.25 กรัม ดูดตัวอย่างที่มีการผสมผงถ่านใส่ถ้วยโลหะ ตั้งทิ้งไว้ในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 48 องศา รอจนน้ำสกัดออกหมดเหลือทิ้งไว้ประมาณ 2 – 3 หยด หลังจากนั้นให้แตะสารสกัดบนจุดหยดสารสกัด (Spot) ที่กำหนดไว้บนแผ่นซีแอลที แล้วนำไปแช่ในขวดแช่แผ่นทีแอลซีและปล่อยให้น้ำยาเคลื่อนที่ถึงขีดที่กำหนด นำแผ่นทีแอลซีมาผึ่งให้แห้ง รอประมาณ 10 นาที แล้วนำน้ำยาทดสอบสีมาสเปรย์ที่แผ่น ถ้ามีสารเคมีจะเกิดแถบวงกลม (Spot) สีขาวบนพื้นสีม่วงบนแผ่นทีแอลซี ซึ่งวิธีการทดสอบอย่างละเอียด ดังนี้

1. การเตรียมและสกัดตัวอย่าง

1.1 หั่นตัวอย่างผักผลไม้ให้ละเอียด ตักใส่ขวดประมาณ 5 กรัม หรือ 4 ขีด ข้างขวด กรณีธัญพืชให้ใช้ประมาณ 2.5 กรัม หรือ 2 ขีด ข้างขวดติดรหัสที่ขวดตัวอย่างทุกหน่วย

1.2 ใช้หลอดพลาสติกดูดน้ำยาสกัด 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดตัวอย่างเขย่า 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

2. การระเหย

2.1 ใช้เข็มหมุดจิ้มแผ่นกระดาษโครมาโทรกราฟฟี 1 ชิ้นเบาๆ ใส่ในถ้วยโลหะที่วางไว้บนตะแกรง พร้อมทั้งติดรหัสตัวอย่างที่ถ้วย ทดสอบถ้วยละ 1 ตัวอย่างเท่านั้น นำตะแกรงไปวางในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 48±2 องศาเซลเซียส

2.2 ใช้หลอดพลาสติกดูดส่วนใสของสารสกัดตัวอย่างในข้อ 1.2 ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในถ้วยโลหะที่วางไว้บนตะแกรงในข้อ 2.1 ตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง

3. การทดสอบ

3.1 ใช้หมุดจิ้มแผ่นดิสก์ สารมาตรฐาน ใส่ลงในช่องว่างของแผ่น ทีแอลซีให้แนบสนิท โดยใช้กระดาษสะอาดวางทาบและใช้หัวเข็มหมุดกดเบาเบา เพื่อให้แผ่นดิสก์แนบปิดสนิท

3.2 ใช้เข็มหมุดจิ้มแผ่นดิสก์ A ในถ้วยตัวอย่างที่ระเหยแห้งในข้อ 2.2 ใส่ลงในช่องว่างของแผ่นทีแอลซีช่องต่อไปทำตามข้อบน

3.3 ใช้ปากคีบนำแผนทีแอลซีลงในขวดแช่แผ่นทีแอลซี ค่อย ๆ วางให้เอียงพิงผนังขวด ปิดฝาขวดตั้งทิ้งไว้อย่าให้กระเทือนปล่อยให้นำยาเคลื่อนที่ถึงขีดที่ 10 ด้านบนของแผ่นทีแอลซี คีบแผ่นทีแอลซี ออกมาพึ่งให้แห้ง

3.4 ใช้หลอดพลาสติกดูดน้ำยาเอนไซม์ที่ผสมแล้วในข้อ 1 จำนวน 6 มิลลิลิตร ใส่ลงในถาดวางบนพื้นเรียบใช้ปากคีบนำแผ่นทีแอลซีจากข้อ 3.3 มาวางคว่ำให้น้ำยาทดสอบซึมทั่วทั้งแผ่น แล้วนำไปพึ่งบนตะแกรงที่ตั้งไว้ในกล่องน้ำอุ่นอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที

4. การทดสอบสี เมื่อครบ 10 นาทีนำแผ่นทีแอลซี มาวางคว่ำหน้าลงในถาดน้ำยาทดสอบสี รอให้น้ำยาทดสอบสีซึมทั่วทั้งแผ่น โดยแช่ไว้นาน 3 นาทีจึงนำขึ้นมาอ่านผล

3.4.2 ตรวจหาสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพเรทรอยด์ หลักการคือ แยกสารด้วยแผ่นบางทีแอลซี (TLC) และ ตรวจสอบด้วยการทำปฏิกิริยากับสารเคมีและอังแสงยูวีที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร เพื่อให้เกิดสี โดยเตรียมตัวอย่างที่จะทดสอบนำมาผสมกับน้ำยาสกัด 5 มิลลิลิตร และเขย่าแรง ๆ 1 นาที หลังจากนั้นทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ดูดตัวอย่างที่มีการผสมน้ำยาสกัด 1 มิลลิลิตร ใส่ถ้วยโลหะ ตั้งทิ้งไว้ในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 48 องศา รอจนน้ำสกัดออกหมดเหลือทิ้งไว้ประมาณ 2 – 3 หยด หลังจากนั้นให้แตะสารสกัดบนจุดหยดสารสกัด (Spot) ที่กำหนดไว้บนแผ่นซีแอลที แล้วนำไปแช่ในขวดแช่แผ่นทีแอลซีและปล่อยให้น้ำยาเคลื่อนที่ถึงขีดที่กำหนด นำแผ่นทีแอลซีมาผึ่งให้แห้ง รอประมาณ 10 นาที แล้วนำน้ำยาจีพีโอ-ทีเอ็มมาสเปรย์ที่แผ่น และนำไปอังแสงจากชุดอุปกรณ์รังสียูวี ที่มีความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร ถ้ามีสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์แกโนคลอรีนและไพเรทรอยด์ จะเกิดแถบวงกลม (Spot) เป็นสีเทา น้ำตาลเข้ม ถึงดำ บนแผ่นทีแอลซี ซึ่งวิธีการทดสอบอย่างละเอียด ดังนี้

1. การเตรียมและสกัดตัวอย่าง

1.1 หั่นตัวอย่างผักผลไม้ให้ละเอียด ตักใส่ขวดประมาณ 5 กรัมหรือ 4 ขีดข้างขวด กรณีธัญพืชให้ใช้ประมาณ 2.5 กรัม หรือ 2 ขีด ข้างขวดติดรหัสที่ขวดตัวอย่างทุกหน่วย

1.2 ใช้หลอดพลาสติกดูดน้ำยาสกัด 5 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดตัวอย่าง เขย่าแรงๆ 1 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที

2. การระเหย ใช้หลอดพลาสติกดูดส่วนใสของสารสกัด ของสารสกัดตัวอย่างจากข้อ 1.2 ปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในถ้วยโลหะที่วางบนตะแกรง ตั้งทิ้งไว้ในกล่องน้ำอุ่นที่อุณหภูมิ 48±2 องศาเซลเซียส รอจนน้ำยาสารสกัดในถ้วยโลหะใกล้หมดหรือเหลือประมาณ 2 หยด

3. การเตรียมแผ่นอลูมิเนียมทีแอลซี

3.1 นำแผ่นอะลูมิเนียมทีแอลซี มาเขียนชื่อตัวอย่างที่จะทดสอบ ข้อควรระวัง ไม่ควรให้มือจับแผนที่แอลซีโดยตรง จะทำให้มีคราบไขมันติดแผ่น และมีผลรบกวนต่อการทดสอบ

3.2 ใช้ดินสอจุดที่กึ่งกลางของแต่ละช่อง เพื่อเป็นจุดหยอดสารสกัด โดยวัดระยะจากขอบล่าขึ้นมาด้านบน 1.5 เซนติเมตร

3.3 วัดระยะจากขอบล่างขึ้นมาด้านบน 8.5 เซนติเมตร เป็นระดับที่กำหนดให้น้ำยาวิ่งขึ้นสูงสุดใช้ดินสอขีดไว้บางๆ

3.4 พื้นที่ส่วนที่เหลือด้านบนจากเส้นที่กำหนดให้น้ำที่ยาวิ่งขึ้นสูงสุด เขียนชื่อตัวอย่างที่ทดสอบและสารมาตรฐาน

4. การทดสอบ

4.1 ใช้หลอดแก้วหยดตัวอย่าง ดูดสารสกัดตัวอย่างในข้อ 2 หยดสารสกัดทั้งหมดโดยแตะปลายหลอดแก้วลงบนจุดหยดสารสกัดที่กำหนดไว้ บนแผ่นอะลูมิเนียมทีแอลซี ยกหลอดหยดขึ้นรอจนน้ำยาที่หยอดไว้แห้ง ทำซ้ำสี่ถึงหกครั้งโดยประมาณ จนน้ำยาสกัดหมด

4.2 นำแผ่นอลูมิเนียมทีแอลซีลงแช่ในขวดแช่แผ่นทีแอลซีโดยวางแผ่นให้เอียงพิงผนังขวดพร้อมปิดฝา

4.3 เมื่อน้ำยาขึ้นไปจนถึงระดับที่กำหนดไว้ เปิดฝาขวดใช้ปากคีบนำแผ่นอลูมิเนียมทีแอลซีออกมาวาง ตั้งทิ้งไว้ให้แห้ง

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

สารเคมีกำจัดแมลง กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท ถ้าผลการวิจัยเป็นผลบวก จะพบแถบวงกลมสีขาวบนพื้นสีม่วงขึ้นที่แผ่นทีแอลซี แสดงว่าตรวจพบสารเคมีกำจัดแมลง กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์ลบาเมทในตัวอย่างเมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน ถ้าผลวิจัยเป็นลบ ไม่พบแถบวงกลมสีขาวบนพื้นสีม่วงขึ้นที่แผ่นทีแอลซี แสดงว่าตรวจไม่พบสารเคมีกำจัดแมลง กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์ลบาเมทในตัวอย่าง

สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพเรทรอยด์ จะมีการนำแผ่นอลูมิเนียมทีแอลซีมาสเปรย์ด้วยน้ำยา GPO-TM ระยะห่าง 4-5 นิ้ว ให้เปียกทั้งแผ่น วางทิ้งไว้ให้แห้ง 1 นาที หลังจากนั้นนำแผ่นอลูมิเนียมทีแอลซี อังแสงจากชุดอุปกรณ์รังสียูวี ที่ความยาวคลื่น 254 นาโนเมตร นาน 3-5 นาที หากพบสารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพเรทรอยด์ จะเกิดสีเทาน้ำตาลเข้มถึงดำ อ่านผลเทียบสีและค่า Rf กับสารเคมีกำจัดแมลงมาตรฐาน

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่าเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องในท้องตลาดมีสารฆ่าแมลงตกค้างหรือไม่ ได้แก่ นมอัลมอนด์A นมอัลมอนด์B นมข้าวA นมข้าวB นมข้าวโอ๊ตA นมข้าวโพดA นมถั่วเหลืองA นมถั่วเหลืองB นมถั่วเหลืองC นมถั่วเหลืองD นมพิสตาชิโอA นมพิสตาชิโอB โดยสุ่มตัวอย่างดังกล่าวที่วางขายตามท้องตลาด ร้านสะดวกซื้อ และห้างสรรพสินค้าในเขตกรุงเทพมหานครฯ และปริมณฑล แล้วนำมาศึกษาวิจัย

จากการตรวจหาชนิดสารเคมีกำจัดแมลงด้วย GPO-TM Kit สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิจัยกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มไพรีทรอยด์

ชื่อตัวอย่าง	กลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต	กลุ่มคาร์บาเมต	กลุ่มออร์กาโนคลอรีน	กลุ่มไพรีทรอยด์
นมอัลมอนด์ A	- โฟรฟีโนฟอส	- เบนดิโอคาร์บ - คาร์โบฟูแรน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมอัลมอนด์ B	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าวโอ๊ต A	- คลอร์ไพริฟอส	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าว A	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าว B	ตรวจไม่พบ	- เมโทมิล	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมข้าวโพด A	- คลอร์ไพริฟอส - โฟรฟีโนฟอส	- เบนดิโอคาร์บ - คาร์โบฟูแรน	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง A	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง B	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

ชื่อตัวอย่าง	กลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต	กลุ่มคาร์บาเมต	กลุ่มออร์กาโนคลอรีน	กลุ่มไพรีทรอยด์
นมถั่วเหลือง C	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมถั่วเหลือง D	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมพิสตาชิโอ A	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
นมพิสตาชิโอ B	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ

จากตารางผลการวิจัย 12 ตัวอย่าง ในการหาสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มสารคาร์บาเมต กลุ่มออร์กาโนคลอรีนและไพรีทรอยด์ อ่านผลได้ว่า

นมอัลมอนด์ A ตรวจพบกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต ชื่อว่า โพรฟีโนฟอส
และกลุ่มสารคาร์บาเมต ชื่อว่า เบนดิโอคาร์บ(Bendiocarb) และ คาร์โบฟูแรน (Carbofuran)
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมอัลมอนด์ B ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพเรียรอยด์

นมข้าวโอ๊ต A ตรวจพบกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต ชื่อว่า คลอร์ไพริฟอส
ไม่พบกลุ่มสารคาร์บาเมต
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมข้าว A ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมข้าว B ตรวจพบกลุ่มสารคาร์บาเมต ชื่อว่า เมโทมิล
ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมข้าวโพด A ตรวจพบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต ชื่อว่า คลอร์ไพริฟอส
และโพรฟีโนฟอส
และกลุ่มสารคาร์บาเมต ชื่อว่า เบนดิโอคาร์บและคาร์โบฟูแรน
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมถั่วเหลือง A ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต
ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมถั่วเหลือง B ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมถั่วเหลือง C ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมถั่วเหลือง D ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมพิสตาชิโอ A ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

นมพิสตาชิโอ B ไม่พบสารกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต ไม่พบกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

สรุปได้ว่า จากจำนวนตัวอย่างเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง ตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมต 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.33 ไม่พบสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มสารออร์กาโนคลอรีนและกลุ่มสารไพรีทรอยด์

ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่กล่าวถึงรายละเอียดหรือข้อเท็จจริงที่มีความคิดเห็นเป็นลักษณะคุณค่า ความรู้ ความเชื่อ พฤติกรรม โลกทัศน์ วิถีชีวิต การรับรู้ ความรู้สึก และเป็นข้อมูลที่มีลักษณะเป็นข้อความหรือพรรณนาเชิงวิเคราะห์ (Descriptive) โดยค่าที่ได้ออกมาเป็นตัวเลข เรียกว่าข้อมูลเชิงคุณภาพทุติยภูมิ (Secondary Qualitative Data)

บทที่ 5
อภิปราย สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการวิจัย

งานศึกษาวิจัยเรื่อง “สารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่อง” เป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาว่า มีสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องในท้องตลาดหรือไม่ ซึ่งผลการวิจัยตรวจพบสารฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มสารออร์กาโนฟอสเฟต และกลุ่มสารคาร์บาเมตในนมอัลมอนด์A นมข้าวโอ๊ตA นมข้าวB และ นมข้าวโพดA นั่นคือ ตรวจพบจำนวน 4 ตัวอย่างจาก 12 ตัวอย่าง คิดเป็น 33.33% นับเป็นตัวเลขที่สูง เพราะที่มาของเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องนั้น ผู้ทำวิจัยเลือกซื้อจากซุปเปอร์มาร์เก็ตชั้นนำที่ได้มาตรฐานของประเทศไทย และยี่ห้อที่เลือกมาทำการวิจัยก็เป็นยี่ห้อที่มีชื่อเสียง เป็นที่นิยม เป็นที่รู้จักในหมู่คนรักสุขภาพ และเป็นสินค้าขายดีของซุปเปอร์มาร์เก็ตนั้นๆ ผลของงานวิจัยนี้สามารถตอบคำถามการวิจัยได้อย่างชัดเจน เพราะค้นพบว่ามีสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มอยู่จริง

แต่เนื่องจากการตรวจแบบ GMO-TM Kit ไม่สามารถบอกถึงปริมาณของสารฆ่าแมลงตกค้างว่ามีปริมาณมากหรือน้อยกว่ามาตรฐานที่กฎหมายกำหนด จึงกลายเป็นข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ อย่างไรก็ตามการตรวจพบสารดังกล่าว ไม่ว่าจะมากหรือน้อยกว่าเท่าใดก็ย่อมก่อให้เกิดโทษกับผู้บริโภคที่อยู่ในกลุ่มที่มีความไวต่อสารพิษ หรือมีกระบวนการขจัดสารพิษออกจากร่างกายได้ไม่ดีนัก เช่น เด็กเล็ก หญิงตั้งครรภ์ และผู้สูงอายุ หากบริโภคต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน และจำนวนของตัวอย่างที่ยังไม่มากเพียงพอ ผู้ทำวิจัยเลือกเฉพาะสินค้าที่มีขายในซุปเปอร์มาเก็ตเท่านั้น ไม่มีสินค้าลักษณะโฮมเมดที่ปัจจุบันก็ได้รับความนิยมเพิ่มมากขึ้น อาจทำให้ตกหล่นนมธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องยี่ห้ออื่นๆหรือยี่ห้อใหม่ๆที่วางขายทั้งในท้องตลาด และโซเชียลมีเดียได้

จุดเด่นที่พบเมื่อเปรียบกับงานวิจัยอื่น ๆ ในบทที่ 1 ที่ว่าด้วยการเก็บตัวอย่างผลิตภัณฑ์เมล็ดถั่วเหลืองและเมล็ดถั่วเหลืองซีกจากห้างค้าปลีกและค้าส่ง เพื่อตรวจหาสารตกค้างจากยาฆ่าหญ้าไกลโฟเซต ผลวิจัยนั้นค้นพบไกลโฟเสตตกค้างในเมล็ดถั่วเหลืองมากถึง 2 ตัวอย่าง จาก 4 ตัวอย่าง หรือครึ่งต่อครึ่ง ซึ่งไม่สัมพันธ์กับผลการวิจัยนี้ ที่ไม่พบสารฆ่าแมลงตกค้างใดๆเลยในนมถั่วเหลือง อาจเป็นเพราะนมถั่วเหลืองเป็นนมธัญพืชอันดับต้นๆที่ผู้คนนิยมบริโภค มีวางจำหน่ายมา

นานแล้ว มีแหล่งวัตถุดิบและกระบวนการที่ปลอดภัยที่สุด ดังนั้นการเลือกดื่มนมถั่วเหลืองจึงนับได้ว่าปลอดภัยจากสารฆ่าแมลงตกค้างมากที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. งานศึกษาวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ต้องการนำไปศึกษาต่อให้ละเอียดมากขึ้นว่า ปริมาณของสารฆ่าแมลงตกค้างในเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มชนิดกล่องมีจำนวนเท่าไหร่ เกินมาตรฐานที่กฎหมายกำหนดหรือไม่
2. ควรเพิ่มขนาดและความหลากหลายของกลุ่มตัวอย่าง
3. ผู้บริโภคควรใช้ข้อมูลนี้ที่เป็นแนวทางในการเลือกซื้อเครื่องดื่มธัญพืชพร้อมดื่มประกอบกับการเลือกรับประทานอาหารที่หลากหลาย ออกกำลังกาย และพักผ่อนให้เพียงพอ

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กรมควบคุมโรค. (2561). *สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร*.

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2561). *อาหารจากธัญพืช*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณะสัตวแพทยศาสตร์. *สารกำจัดศัตรูพืช*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2563). *เทรนด์อาหารมาแรง แห่งปี 2563*. ฉบับที่ 2 เดือนมีนาคม – เมษายน.

ศศิมา มั่งนิมิตร์, ลักษมี เดชานุรักษ์กุล, และ วิทยา บัวศรี. (2553). *วิจัยปริมาณสารพิษตกค้างของฟีโปรนิลในถั่วฝักยาวเพื่อกำหนดค่าปริมาณสูงสุดของสารพิษตกค้าง ครั้งที่ 1 และ 2*. ผลการปฏิบัติงาน ประจำปีงบประมาณ 2553.

ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี. *พิษจากสาร Organochlorine*. สืบค้น 14 ตุลาคม 2563 , จาก https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/th/pois-cov/OCl

ศูนย์พิษวิทยารามาธิบดี. *ภาวะเป็นพิษจาก Organophosphates และ Carbamates*.

ศูนย์วิจัยและตรวจสอบคุณภาพสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ. *สารตกค้างกลุ่มออการ์โนคลอรีนในผลิตภัณฑ์ประมง*.

สุชัย สุเทพารักษ์, และ สาทริยา ตระกูลศรีชัย. *สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorines)*

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. (2559). *มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9002-2559 สารพิษตกค้าง: ปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด*.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2550). *การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำนมข้าวจากต้นข้าวอ่อนและรวงข้าวอ่อนอบแห้งกรุงเทพฯ*. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ต้นธรรม. (2550). *วิธีเลือกอาหารปลอดภัยไร้สารพิษ Food safety a guide to prevents contaminants and toxins.* กรุงเทพฯ.

ครีน. (2560). *ทำความรู้จัก นม 5 ชนิด ที่ไม่ได้มาจากคุณวัว*. สืบค้น 15 ตุลาคม 2563, จาก https://www.mangozero.com/type-of-milk-that-not-from-cow/

ภัทรศยา เชาว์รัศมีกุล. (2561). *นมวัว VS นมพืช ดื่มแบบไหนได้ประโยชน์สูงสุด*. สืบค้น 15 ตุลาคม 2563, จาก https://thestandard.co/plant-based-milk-vs-cow-milk-what-difference/

Mootam Nanan. (2563). *นมทางเลือกเพื่อคนรักสุขภาพ*. สืบค้น 15 ตุลาคม 2563, จาก https://food.trueid.net/detail/Zv1LyanbyVP2

ผศ.ดร.ฉัตรภา หัตถโกศล. (2562). นมอัลมอนด์กับประโยชน์ที่ดีต่อสุขภาพ. นิตยสาร Gourmet & Cuisine ฉบับ 223. สืบค้น 15 ตุลาคม 2563, จาก https://www.gourmetandcuisine.com/stories/detail/419

นายแพทย์สมฤกษ์ จึงสมาน รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. (2563). *กรมวิทย์ฯ จัดระบบเฝ้าระวัง 3 สารในผักและผลไม้สดให้ครอบคลุมทุกพื้นที่*. สืบค้น 18 ตุลาคม 2563, จาก https://www3.dmsc.moph.go.th/post-view/879

สุริยะ จึงรุ่งเรืองกิจ. (2563). *ราชกิจจานุเบกษา เรื่องประกาศรายชื่อวัตถุอันตราย ฉบับที่ 6*. สืบค้น 18 ตุลาคม 2563, จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th

ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2563). พบยาฆ่าหญ้าไกลโฟเสตตกค้างในถั่วเหลือง. สืบค้น 18 ตุลาคม 2563, จาก http://www.thaihealthconsumer.org/news/soybean_glyphosate/

ภาษาอังกฤษ

Bernard, J.K. (2011). Feed Ingredients | Feed Concentrates: Oilseed and Oilseed Meals. *Encyclopedia of Dairy Sciences (Second Edition)*. 349-355.

Bernard, J.K. (2016). Oilseed and Oilseed Meals. *Reference Module in Food Science.*

González-Pérez, S., and Arellano, J.B. (2009). Vegetable protein isolates. *Handbook of Hydrocolloids (Second edition)*. 383-419.

Kumar, S., and Pandey, G. (2020) Biofortification of pulses and legumes to enhance nutrition. *Heliyon*. 6(3).

Lutz, M., and Luna, L. (2016). Nuts and Body Weight - An Overview. *Journal of Nutrition and Health Sciences*. 3(1).

Majchrzaka, K.K., Sumara, A., Fornal, E., and Montowska, M. (2020) Oilseed proteins – Properties and application as a food ingredient. *Trends in Food Science & Technology*. 106, 160-170.

McIntosh, R.A., et al. (2016). The Nature, Causes, and Control of Grain Diseases in the Major Cereal Species. *Reference Module in Food Science.*

Papageorgiou, M., and Skendi, A. (2018). Introduction to cereal processing and by-products. *Sustainable Recovery and Reutilization of Cereal Processing By-Products*. 1-25.

Ros, E. (2010). Health Benefits of Nut Consumption. *Nutrients*. 2(7), 652-682.

Sedaghati, E., and Hokmabadi, H. (2014). Safety of Food and Beverages: Oilseeds and Legumes. *Encyclopedia of Food Safety*. 3, 331-339.

Seraj, Z.I., et al. (2020). Chapter 1 - Combination of DNA markers and eQTL information for introgression of multiple salt-tolerance traits in rice. *Advancement in Crop Improvement Techniques*. 1-22.

Tidåkera, P., Potter, H.K., Carlsson, G., and Röös, E. (2021) Towards sustainable consumption of legumes: How origin, processing and transport affect the environmental impact of pulses. *Sustainable Production and Consumption*. 27, 496-508.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	อรุณณภา พาณิชจรูญ
วัน เดือน ปี เกิด	21 มิถุนายน พ.ศ. 2533
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	50/480 ซอย กรุงเทพกรีฑา 7 หมู่บ้านมัณฑนา พระราม9-ศรีณครินทร์ เขตบางกะปิ แขวงหัวหมาก กรุงเทพฯ 10240
ประวัติการศึกษา	บัญชีบัณฑิต (บช.บ.) สาขาบริหารธุรกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการชะลอวัยและฟื้นฟูสุขภาพ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ พ.ศ. 2562 - ปัจจุบัน
ประวัติการทำงาน	อาชีพอิสระ