

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่องการวิเคราะห์สารตกค้างในผักปลอดสารพิษเป็นการศึกษาหาระดับสารตกค้างในผักปลอดสารพิษ ที่วางจำหน่ายในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำมาเป็นข้อมูลในการศึกษา ดังนี้

1. ผักปลอดสารพิษ
2. ผักกับภาวะสุขภาพ
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม
4. ความรุนแรงของสารพิษและระดับความเป็นพิษ
5. การควบคุมการตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอาหาร
6. การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### ผักปลอดสารพิษ

ผักปลอดสารพิษ หมายถึง ผักที่ปราศจากสารพิษตกค้างโดยหลักการนี้ต้องเพาะปลูกในพื้นดินที่ปราศจากสารเคมีโดยใช้วิธีธรรมชาติในการเพาะปลูกและต้องได้รับการดูแลจากเกษตรกรเป็นอย่างดี อีกความหมายหนึ่ง คือผักที่ระบบการผลิตมีการใช้สารเคมีในการป้องกันและปราบศัตรูพืชรวมทั้งปุ๋ยเคมีเพื่อการเจริญเติบโตแต่ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มีสารพิษตกค้างไม่เกินปริมาณที่กำหนดไว้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค หรือผักที่ยังคงมีสารพิษตกค้างปนอยู่บ้าง แต่ไม่เกินค่า MRL (Maximum Residue Limit) ซึ่งเป็นเครื่องมือตรวจระดับของสารพิษตกค้าง ที่กำหนดโดยองค์การอนามัยโลก หรือ ปริมาณตกค้างสูงสุด ซึ่งกำหนดโดย คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานความปลอดภัยด้านอาหารสากล หรือ Codex และเป็นที่ยอมรับของนานาประเทศ เสมือนหนึ่งเป็นการรับรองว่าผักเหล่านี้ปลอดภัย โดยให้เหตุผลว่า การปฏิบัติตามเกณฑ์นี้ ทำให้มีสารพิษตกค้างไม่เกินขีด ที่จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 288 พ.ศ. 2548 (กระทรวงสาธารณสุข, 2548)

สุวรรณทิ สุวรรณปิงคำ (2552) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผักปลอดสารพิษ คือผักที่มีระบบการผลิตที่มีการใช้สารเคมีในการป้องกันและปราบศัตรูพืช รวมทั้งปุ๋ยเคมีเพื่อการเจริญเติบโต โดย

ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ไม่มีสารพิษหรือยังมีสารพิษตกค้างไม่เกินระดับมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ในประกาศกระทรวงสาธารณสุข

สถาบันพืชอินทรีย์ กรมวิชาการเกษตร (2006) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผักปลอดสารพิษ คือ ผักที่มีระบบการผลิตไม่มีการใช้สารเคมีใดๆทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็็นสารเคมีเพื่อป้องกันและปราบปรามศัตรูพืช หรือปุ๋ยเคมีทุกชนิด แต่จะใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทั้งหมด และผลผลิตที่เก็บเกี่ยวแล้วต้องไม่มีสารพิษใดๆทั้งสิ้น

จากความหมายที่กล่าวถึงพอจะสรุปได้ว่า ผักปลอดสารพิษคือ ผลผลิตพืชผักที่ไม่มีสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างอยู่ หรือมีตกค้างอยู่ไม่เกินระดับมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ ในประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 288 พ.ศ. 2548

### ผักกับภาวะสุขภาพ

ผักถือได้ว่าเป็นอาหารที่ในแต่ละวันคนเราต้องบริโภค เพราะผักเป็นอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย มีใยอาหารสูงช่วยให้ระบบขับถ่ายของร่างกายทำงานได้อย่างปกติ ดังนั้นผักจึงมีความเกี่ยวข้องกับภาวะสุขภาพของคนเราเป็นอย่างมาก ซึ่งสรุปได้ดังนี้ (กระทรวงสาธารณสุข, 2548)

1. ผัก เป็นพืชล้มลุกที่มีช่วงอายุการเจริญเติบโตสั้น (Annual Crop) สามารถนำมาบริโภคได้เกือบทั้งต้น ทั้งใบ ก้าน ผลและฝัก ธรรมชาติของผักส่วนใหญ่ เป็นพืชอวบน้ำ (Succulent) มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อเยื่อสูง มีเนื้อนุ่ม (Freshy) พืชผักในโลกนี้มีไม่ต่ำกว่า 10,000 ชนิดและมีการจำแนกหมวดหมู่แบ่งกลุ่มพืชผักหลายวิธีการขึ้นกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการดั่งที่ ศศิธร วุฒินิชย์ (2545) ได้จำแนกไว้ดังนี้

1.1 ผักกินรากหรือหัว แบ่งเป็น ผักที่ส่วนสะสมอาหารอยู่ที่รากแก้ว เช่น แครอท หรือผักกาดหัว และส่วนสะสมอาหารอยู่ที่รากแขนง เช่น มันเทศ หรือ เผือก

1.2 ผักกินลำต้น แบ่งเป็น ลำต้นเหนือดิน เช่น หน่อไม้ฝรั่ง และ ลำต้นใต้ดิน เช่น มันฝรั่ง

1.3 ผักกินใบ แบ่งเป็น ส่วนกินกาบใบ เช่น หอมหัวใหญ่ กระเทียม หรือ หอมแดง และกินทั้งต้นทั้งใบ เช่น ผักกาดหอม กะหล่ำปลี หรือ บร็อคโคลี่

1.4 ผักกินดอกที่ยังไม่เจริญเต็มที่ เช่น กะหล่ำดอก หรือ บร็อคโคลี่

1.5 ผักกินผล แบ่งเป็น ผลที่ยังอ่อนอยู่ เช่น ถั่วลันเตา ถั่วแขก มะเขือยาว กระเจี๊ยบขาว หรือแตง และผลแก่ เช่น มะเขือเทศ พริก ฟักทอง หรือ แตงโม

2. ผักเป็นพืชที่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและภาวะสุขภาพของมนุษย์มากที่สุดทั้งในด้านการใช้เป็นอาหาร การใช้ประโยชน์ด้านยา มีรายละเอียดดั่งนี้ (นิรัตน์ เตียสุวรรณ, 2545)

## 2.1 ด้านการใช้เป็นอาหาร (Food Uses)

1) ใช้เป็นอาหารหลัก (Main Dish) อาหารยอดนิยมหลากหลายชนิด มีผักเป็นองค์ประกอบส่วนใหญ่ เช่น สลัดผัก ส้มตำ ยำตะไคร้ ยำผักกระเฉด แกงจืด หรือแกงเลียง ฯลฯ คนที่ต้องการควบคุมน้ำหนักหรือรักษาสุขภาพ หันมาบริโภคอาหารที่ทำจากผักเป็นอาหารหลักกันมากขึ้น

2) ใช้เป็นเครื่องเคียงหรือรับประทานเพื่อเรียกน้ำย่อย (Side Dish and Appetizer) ผักหลายชนิด เช่น กะหล่ำดอก บร็อกโคลี่ หน่อไม้ฝรั่ง มะเขือเทศ แดงควา แครอท ข้าวโพดฝักอ่อนและมันฝรั่ง ถูกนำมาเป็นเครื่องเคียงหรือใช้รับประทานเพื่อเรียกน้ำย่อยได้

3) ใช้เป็นของหวาน (Dessert) เช่น แดงโม แคนตาลูป ใช้บริโภคสด ส่วนมันเทศหรือฟักทอง นำไปเชื่อมหรือใช้ทำขนมหวานได้หลายชนิด

4) ใช้เป็นเครื่องเทศ (Spice or Flavoring) ผักบางชนิด นอกจากเป็นองค์ประกอบหลักของอาหารหวาน-คาวแล้ว ยังเป็นเครื่องเทศช่วยปรุงแต่งกลิ่น รส ของอาหาร เช่น หอมหัวใหญ่ กระเทียม พริก ต้นหอม ผักชี หรือคื่นไฉ่

5) ใช้เป็นเครื่องประดับตกแต่งในงานอาหาร (Garnish) ผักบางชนิดช่วยเพิ่มสีสันประดับตกแต่งให้อาหารในงานดูน่ารับประทาน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผักที่มีสีตัดกัน เช่น คื่นน้ำให้สีเขียว พริกแดงและมะเขือเทศให้สีแดง พริกเหลืองและฟักทองให้สีเหลือง แครอทให้สีส้ม ผักกาดหอมใช้รองอาหารในงาน

6) ประโยชน์อื่นๆ (Other Food Uses) ผักหลายชนิด เช่น ผักกาดหอม มะเขือเทศ แดงควาดอง หอมหัวใหญ่ และพริก เป็นองค์ประกอบของอาหารที่คนทั่วโลกนิยมบริโภคมาก เช่น แซนวิชและแฮมเบอร์เกอร์ ขนมขบเคี้ยวหลายชนิดทำมาจากผัก เช่น มันฝรั่งแผ่นอบกรอบ (Potato chips) เมล็ดถั่วลิสงเตาอบกรอบ เป็นต้น

## 2.2 ด้านการใช้ประโยชน์เป็นยา (Medicinal Uses)

1) ผักเป็นแหล่งของวิตามินและเกลือแร่หลายชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย ช่วยในการทำงานของร่างกายดำเนินได้อย่างปกติ มีภูมิต้านทานโรค และในยามเจ็บป่วยผักบางชนิดมีสารอาหารและวิตามิน ที่ช่วยให้ฟื้นการเจ็บป่วยได้เร็ว ทำให้ร่างกายสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมได้ ถ้ามนุษย์ไม่รับประทานผักระบบต่างๆ ของร่างกายอาจผิดปกติ ความต้านทานโรคลดลง ในวงการแพทย์เป็นที่ยอมรับแล้วว่า การบริโภคผักนอกจากได้รับวิตามินและเกลือแร่แล้ว ผักบางชนิดยังมีคุณค่าทางยา ช่วยป้องกันและรักษาโรคได้

2) ผักมีปริมาณวิตามินและแร่ธาตุสูง ผักพื้นบ้านหลายชนิดมีแคลเซียมสูง เช่น ยอดแค ใบขี้เหล็ก ใบชะพลู ผักกาดเขียว สำหรับผักและผลไม้ที่เป็นแหล่งสำคัญของวิตามินเอ ได้แก่

แครอท ผักคะน้า ผักหวาน ใบโหระพา มะละกอ มะม่วงสุก มะเขือเทศ เป็นต้น นอกจากนั้นในผักและผลไม้ยังมีวิตามินบีคอมเพล็กซ์ (บี 1, 6, 12) ซึ่งช่วยคลายเครียดได้ มีรายงานผลการวิจัยพบว่าแคโรทีนและวิตามินซีในผัก ผลไม้ สามารถป้องกันภาวะไขมัน ในเลือดสูงและมะเร็งบางประเภทได้

3) ผักเป็นแหล่งเส้นใยอาหารชั้นเยี่ยม เส้นใยอาหารจากพืชมีทั้งชนิดไม่ละลายน้ำ และชนิดที่ละลายน้ำ สำหรับเส้นใยอาหารชนิดที่ไม่ละลายน้ำ จะมีความสามารถในการดูดซับน้ำ ทำให้มีขนาดใหญ่อิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ช่วยให้อาหารเคลื่อนตัวจากลำไส้เล็กสู่ลำไส้ใหญ่ได้เร็วขึ้น จึงช่วยให้อาหารขับถ่ายดีขึ้น และลดการดูดซึมสารที่เป็นอันตรายต่อร่างกาย เช่น ไขมัน คอเลสเตอรอล สารพิษต่างๆ และลดความเสี่ยงจากมะเร็งในลำไส้ ส่วนเส้นใยอาหารชนิดที่ละลายน้ำได้ เมื่อรวมกับน้ำจะกลายเป็นวุ้นห่อหุ้มอาหารไว้ ทำให้การดูดซึมอาหารเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ จึงมีประโยชน์ต่อการควบคุมระดับไขมันและน้ำตาลในเลือดและทำให้อิ่มนาน

4) ผักเป็นแหล่งของไฟโตเคมีคอล หรือพฤกษเคมี ซึ่งถึงแม้จะมีใช้สารอาหาร แต่มีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ พฤกษเคมีเหล่านี้รวมถึงเมดิซีน และสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งมีส่วนในการป้องกันการเกิดโรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคมะเร็ง และโรคเบาหวาน พบได้มากในผัก ผลไม้ สมุนไพร และเครื่องเทศชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบอาหาร ผักมีประโยชน์มากมายในการเสริมสร้างสุขภาพ ร่างกายของเรา แต่สิ่งที่เป็นประโยชน์อีกอย่างคือน้ำซึ่งอยู่ในผักนั้นมีบทบาทสำคัญในการนำเอาสารอาหารต่างๆ ไปยังอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย และน้ำยังช่วยลดความเสี่ยงของเสียออกจากร่างกายด้วย

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน (2523) ได้บอกถึงประโยชน์ของผักไว้ว่า ผักเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูง โดยเฉพาะในแง่ของวิตามิน และเกลือแร่ที่จำเป็นต่อโภชนาการ (nutrition) ของมนุษย์ การเลือกบริโภคผักที่มีคุณค่าทางอาหารสูงเป็นประจำ ร่างกายจะได้รับวิตามิน และเกลือแร่พอเพียง ตัวอย่างของผักที่ควรเลือกใช้เป็นอาหาร คือ

ผักที่มีเนื้อสีเหลือง เช่น ฟักทอง แครอท มันเทศ มันฝรั่ง เพราะมีแคโรทีน (carotene) สูง เมื่อเราบริโภคผักเหล่านี้ สารแคโรทีนจะถูกเปลี่ยนในร่างกายของเราให้กลายเป็นวิตามินเอ ซึ่งช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย ให้ความแข็งแรงต่อเยื่อต่างๆ ช่วยให้ใช้สายตาในที่มืดได้ดีขึ้น ผู้ที่ขาดวิตามินเอ จะมีร่างกายแคระแกร็น ฟันผุ เป็นหวัดง่าย ตาอักเสบง่าย

ผักใบสีเขียวต่างๆ มีวิตามินบี 2 (riboflavin) ที่มีบทบาทในการเผาผลาญการย่อย หรือการใช้อาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต ผู้ที่ขาดวิตามิน บี 2 มักจะเป็นโรคปากนกกระจอก ลิ้นอักเสบ เหงือกอักเสบ โรคผิวหนังแห้ง ผิวลอก ขนร่วง

ถั่วลิสง มีวิตามิน พีพี (vitamin PP หรือ niacin) สูง ป้องกันการเป็นโรคผิวหนังกระ ระบบประสาทพิการ

มะเขือเทศ มะนาว ผักใบเขียวมีวิตามินซี (ascorbic acid) สูง ผู้ที่ขาดวิตามินนี้จะเป็นโรคโลหิตจาง ซีดเซียว แคระแกร็น กระดูกไม่แข็งแรง เป็นโรคลักปิดลักเปิด หรือเลือดออกตามไรฟัน และเป็นหวัดง่าย

ผักกาด และผักกินใบต่างๆ มีแร่ธาตุสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งแคลเซียม ธาตุนี้ช่วยในการสร้างกระดูก ทำให้โครงกระดูกและฟันแข็งแรง ผู้ที่มีสุขภาพดีมักจะมีฟันแข็งแรง นอกจากนี้ผักเหล่านี้ยังมีธาตุเหล็กสูง ธาตุนี้จำเป็นต่อการสร้างเม็ดโลหิตแดง ผู้ที่ขาดธาตุนี้จะเป็นโรคโลหิตจาง

ถั่วเหลือง มีโปรตีน หรือกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกายสูง การใช้ถั่วเหลืองในรูปแบบต่างๆ เช่น ถั่วงอก เต้าเจี้ยว เต้าหู้ นํ้านมถั่วเหลือง ถั่วแผ่น เนื้อเกษตร (เนื้อเทียมที่ทำจากถั่ว) สามารถช่วยเพิ่มอาหารโปรตีนในท้องที่ที่ขาดอาหารโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ปลา นม และไข่ได้ ถั่วอีกหลายชนิดยังอุดมไปด้วยอาหารประเภทไขมัน และน้ำมัน (fat & oil) ด้วย การใช้น้ำมันถั่วหรือน้ำมันพืช ยังช่วยลดการเป็นโรคเกี่ยวกับเส้นโลหิตอุดตันเกิดจากสารคอเลสเตอรอล

(Cholesterol)

ด้วยเหตุนี้จึงควรรับประทานผัก ให้ได้ปริมาณที่เหมาะสมและเพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย บางคนอาจรับประทานผัก ผลไม้ได้น้อย หรือไม่ชอบ อาจต้องประยุกต์ ดัดแปลงวิธีการเตรียมอาหาร หรือเลือกผลิตภัณฑ์อาหารที่มีส่วนผสมของผักและผลไม้ เช่น คิมฉ่ายผักหรือน้ำผลไม้แทนน้ำอัดลม เปลี่ยนของทานเล่นจากขนมขบเคี้ยวเป็นผลไม้แห้ง เช่น ลูกเกด ลูกพรุน หรือขนมปังกรอบที่มีผักเป็นส่วนผสม รวมทั้งโยเกิร์ตผสมผลไม้ชนิดต่างๆ ก็ได้เช่นกัน ซึ่งเป็นประโยชน์และได้คุณค่าอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย

**สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม**

1. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หรือ Pesticides เป็นชื่อทั่วไปที่ครอบคลุมถึงสารเคมีชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการคุ้มครองพืชและใช้ในการควบคุมศัตรูพืชต่างๆ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่เกษตรกรนิยมใช้นั้นสามารถจำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ (วชิรา จันทศิริ, 2539 อ้างใน ศักดา พริงกล้า และคณะ, 2549) ได้แก่

1.1 สารประกอบอินทรีย์คลอรีน (Organochlorine Compound) ได้แก่ สารอินทรีย์ต่างๆ ที่มีคลอรีนเป็นตัวทำให้เกิดพิษ เช่น ดีดีที อัลดริน ดีลดริน เอนดริน อะโซดริน ฯลฯ สารกลุ่มนี้เป็นสารที่ละลายในไขมันได้ดี จึงสะสมอยู่ในระบบนิเวศและเกิดผลกระทบมากกว่าสารเคมีกลุ่มอื่น

1.2 สารประกอบอินทรีย์ที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบ (Organophosphorus Compound) ได้แก่สารอินทรีย์ต่างๆ ที่มีฟอสฟอรัสเป็นตัวทำให้เกิดพิษ เกษตรกรมักนิยมใช้สารเคมีกลุ่มนี้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เพราะมีประสิทธิภาพในการกำจัดศัตรูพืชสูงและพิษตกค้างอยู่ในพืชไม่นานเกินไป

1.3 สารประกอบคาร์บาเมต (Carbamate Compound) เป็นกลุ่มยาฆ่าแมลงที่ได้มาจากกรดคาร์บาไมกใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชได้หลายชนิด สารพิษกลุ่มนี้จึงมีผู้นิยมใช้มากโดยเฉพาะสารคาร์บาริลเนื่องจากมีพิษต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงน้อยรวมถึงระยะเวลาของพิษตกค้างสั้น แต่มีข้อเสีย คือ สารนี้จะผ่านเข้าสู่ร่างกายได้ดีทางผิวหนัง

1.4 สารไพรีทรอยด์ (Pyrethroid) เป็นสารสังเคราะห์ที่มีโครงสร้างพื้นฐานตามลักษณะโครงสร้างของไพรีทริน (Pyrethrin) ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ที่พบในดอกไพรีทรัม ซึ่งเป็นไม้ทรงพุ่มเตี้ยที่มนุษย์สกัดมาใช้กำจัดแมลง เพราะมีฤทธิ์ทำให้แมลงสลบและฆ่าแมลงได้อย่างรวดเร็ว มีพิษต่อมนุษย์น้อยมากและสลายตัวได้อย่างรวดเร็วในร่างกายของคนและสัตว์เลี้ยง ไม่มีพิษตกค้างสลายตัวได้ดีในสิ่งแวดล้อม

ปัจจุบันสารกำจัดศัตรูพืชมีมากมายหลายสิบยี่ห้อ แต่สารสำคัญในการออกฤทธิ์ทำลายศัตรูพืชชนิดต่างๆ เช่น ยาฆ่าแมลง ยากำจัดสัตว์ฟันแทะ ยาฆ่าวัชพืช และยาฆ่าเชื้อรา เนื่องจากสารกำจัดศัตรูพืชใช้เวลาในการสลายตัว จึงมีข้อแนะนำในการใช้ แต่เกษตรกรไม่ค่อยคำนึงถึงพิษภัย ไม่ได้ทำตามอย่างเคร่งครัด จึงมักพบว่าตรวจพบยาฆ่าแมลงตกค้างอยู่ในผักต่างๆ ผลไม้ต่างๆ

## 2. ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและสิ่งแวดล้อม

สารฆ่าแมลงนั้นสามารถทำอันตรายต่อสุขภาพร่างกายได้ทั้งมนุษย์และสัตว์ กล่าวคือ จะไปทำลายอวัยวะภายในร่างกาย เช่น ตับ ปอด สมอง ระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ รวมไปถึงผิวหนังและตา ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าคนเราได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทางใด ส่วนใหญ่แล้วการที่อวัยวะภายในร่างกายถูกทำลายลงได้นั้น จะต้องได้รับสารฆ่าแมลงเข้าไปในร่างกายเป็นระยะเวลาต่างๆ และร่างกายก็จะสะสมสารฆ่าแมลงนั้นไว้จนถึงขีดหนึ่ง ซึ่งร่างกายไม่อาจทนได้ต่อไป จึงแสดงอาการต่างๆ ขึ้น หรืออาจกรณีหนึ่งก็อาจแสดงอาการผิดปกติขึ้นในระยะเวลาอันสั้น (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2542) เช่น พิษเฉียบพลัน เกิดจากการได้รับสารฆ่าแมลงเหล่านี้ในปริมาณมากๆ เพียงครั้งเดียว ส่งผลต่อระบบทางเดินอาหาร ทำให้คลื่นไส้ อาเจียน ผลต่อประสาท ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง กระสับกระส่ายชักกระตุก หมดสติ ผลต่อหัวใจทำให้หายใจขัดและหยุดหายใจได้ ส่วนพิษเรื้อรัง เกิดจากการสะสมพิษทีละน้อย โดยผู้บริโภคได้รับสารฆ่าแมลงเข้าสู่ร่างกายจากห่วงโซ่อาหาร หรืออาหารที่มีสารฆ่าแมลงตกค้าง ส่งผลให้ร่างกายอ่อนเพลีย เหนื่อยล้า

ก่อให้เกิดพิษต่ออวัยวะต่างๆ ของร่างกายอย่างช้าๆ เช่น มีอาการ แขนขาส่วนปลายอ่อนแรง ปวดข้อมือ ขาปลายมือปลายเท้า มีการลีบของกล้ามเนื้อมือและน่อง และเมื่อได้สารฆ่าแมลงสะสมอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลานานอาจก่อให้เกิดมะเร็งได้ในที่สุด (วาริณี เอี่ยมสวัสดิกุล และประคอง อินทรสมบัติ, 2546)

นอกจากนี้ นิธิยา รัตนานนท์ และวิบูลย์ รัตนานนท์ (2553) ได้กล่าวถึง ช่องทางการได้รับยาปราบศัตรูพืชที่จะต้องพิจารณาถึงชนิดของสาร ระยะเวลาและความรุนแรงของผลที่ได้รับ ร่างกายอาจได้รับยาปราบศัตรูพืชโดยวิธีการต่างๆ ดังนี้

2.1 ทางการสูดดม เป็นช่องทางที่ร่างกายได้รับและออกฤทธิ์เร็วที่สุด และเป็นช่องทางที่เข้าโดยตรงไปยังระบบหมุนเวียนโลหิต ผ่านทางปอด ดังนั้นจึงเกิดผลออกฤทธิ์ได้ทันที

โดยทั่วไป คนได้รับสารเคมีที่ฟุ้งกระจายอยู่ในอากาศตลอดเวลา ซึ่งจะมีผลต่อการรับรู้กลิ่นเป็นอันดับแรก ทำให้ทราบว่าร่างกายกำลังได้รับสารพิษที่เป็นอันตราย ต้องรีบป้องกันก่อนที่จะได้รับสารพิษมากขึ้นจนเกิดอันตรายที่รุนแรง

2.2 ทางผิวหนัง สารพิษจะเข้าสู่ผิวหนังได้เฉพาะสารพิษที่ละลายน้ำได้ดี จะแทรกซึมเข้าไปในผิวหนังได้ง่าย และทำให้เกิดพิษต่อร่างกาย เช่น ยาฆ่าแมลงประเภทออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท

สำหรับสารพิษที่ละลายน้ำได้เพียงเล็กน้อยจะซึมเข้าสู่ผิวหนังได้ยากกว่าสารพิษที่ละลายน้ำได้ดี อันตรายที่เกิดขึ้นจากการได้รับสารพิษทางผิวหนังจะขึ้นอยู่กับอัตราการแทรกซึม (penetration rate) และความเป็นพิษของสารพิษนั้นเมื่อเข้าไปในร่างกาย

2.3 ทางปาก เป็นช่องทางที่เป็นอันตรายต่อร่างกายมากเช่นเดียวกัน เมื่อยาปราบศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายทางปากจะเกิดพิษเฉียบพลันมากกว่าทางผิวหนัง ในอาหารและเครื่องดื่มซึ่งมักจะมีสารพิษเหลือตกค้างอยู่และจะเข้าสู่ร่างกายทางปากได้เสมอๆ

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วัฏภูมิพิษทางการเกษตรเมื่อได้ฉีดพ่นไปแล้วจะตกลงสู่ดิน จากนั้นจะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำและแพร่กระจายไปสู่แหล่งน้ำและแพร่กระจายไป สู่แหล่งต่างๆ ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม จากการศึกษาติดตามการปนเปื้อนสารพิษในแม่น้ำป่าสักระหว่างปี 2540-2542 พบว่ามากกว่า 50% ของตัวอย่างน้ำและตะกอนที่นำมาตรวจ ปนเปื้อนด้วยสารพิษประเภทออร์กาโนคลอรีนหลายชนิด ที่รู้จักกันดีได้แก่ ดีดีที (DDT) เป็นต้น มีรายงานการวิจัยระบุว่า สารพิษที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมเหล่านี้สามารถถูกสะสมในสิ่งมีชีวิตและจะถูกถ่ายทอดทางห่วงโซ่อาหาร ซึ่งในที่สุดก็จะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค จะเห็นได้ว่าวัฏภูมิพิษทางการเกษตรถึงแม้จะมีคุณอนันต์ แต่ถ้าใช้อย่างไม่ถูกต้องหรือใช้มากเกินไปก็มีความจำเป็นที่มีโทษอย่างมหันต์ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงสมควรให้มีการรณรงค์ให้ผู้ใช้และผู้บริโภค

ตระหนักถึงพิษภัยที่มองไม่เห็น อันเกิดจากการใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตร เพื่อจะได้หาทางป้องกัน และแก้ไขปัญหาต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้การใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ต่อผู้ใช้ ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อม (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, 2544)

### ความรุนแรงของสารพิษและระดับความเป็นพิษ

เนื่องจากสารเคมีทุกชนิด สามารถก่อให้เกิดการบาดเจ็บแก่สิ่งมีชีวิตได้ ถ้าร่างกายได้รับ สารพิษในขนาดหรือปริมาณที่มากพอ ดังนั้นขนาด หรือปริมาณที่ได้รับจึงเป็นเครื่องบ่งชี้ว่าสารเคมี นั้นมีระดับความรุนแรง หรือความเป็นพิษอย่างไร ค่าความเป็นพิษ (Lethal Dose) และความเข้มข้น จึงถูกกำหนดขึ้น

Lethal Dose (50) หรือ LD50 คือ ขนาดของความเป็นพิษที่ทำให้สัตว์ทดลอง 100 ตัว ตาย 50 ตัว (50 %) หน่วยที่ใช้ปกติใช้น้ำหนักของสารพิษเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ทดลอง 1 กิโลกรัม องค์การอนามัยโลกจำแนกระดับอันตราย ของสารกำจัดศัตรูและพืช เป็น 4 ระดับ (วาริณี เอี้ยวสวัสดิกุล และประคอง อินทรสมบัติ, 2546) ได้แก่

ระดับ 1 เอ	พิษร้ายแรงมาก
ระดับ 1 บี	พิษร้ายแรง
ระดับ 2	พิษร้ายแรงปานกลาง
ระดับ 3	พิษน้อย

นิธิยา รัตนานนท์ และวิบูลย์ รัตนานนท์ (2553) ได้จัดลำดับความเป็นพิษของ สารเคมีได้ดังนี้

1. ไม่ทราบว่ามีพิษหรือไม่ (U = unknown) หมายถึงสารเคมีที่ยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับ ความเป็นพิษเพียงพอที่จะประเมินว่ามีพิษร้ายแรงหรือไม่ สารเคมีในกลุ่มนี้จัดอยู่ภายใต้เงื่อนไข ต่อไปนี้

1.1 ไม่พบว่ามีผู้ใดได้ศึกษาและรายงานไว้ที่ใด

1.2 มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสัตว์ทดลอง แต่ยังไม่มีการทดลองในคน จึงยังไม่อาจสรุปได้ว่าจะมีพิษต่อคนหรือไม่

1.3 มีข้อมูลความเป็นพิษที่ตีพิมพ์แล้ว แต่ยังไม่แน่ใจในผลการทดสอบนั้นๆ

2. ไม่มีพิษ (None = no toxicity) หมายถึงสารเคมีที่จัดอยู่ภายใต้เงื่อนไขต่อไปนี้

2.1 สารที่ไม่ทำให้เกิดพิษเมื่อมีการใช้หรือสัมผัสโดยปกติ

2.2 สารที่ทำให้เกิดพิษโดยใช้ผิดจากปกติ หรือใช้มากเกินไปจนเกินขนาดที่ควรจำเป็น

3. พิษน้อย (Low = slight toxicity) แบ่งออกได้ดังนี้



3.1 ฤทธิ์เฉียบพลันต่อบริเวณที่สัมผัส (Acute Local) สารที่ถูกสัมผัสครั้งเดียว และอยู่ได้นานเป็นวินาที นาที หรือชั่วโมง แล้วจึงทำให้เกิดความผิดปกติต่อผิวหนัง หรือต่อเยื่อเมือก (mucous membrane) เพียงเล็กน้อย โดยไม่คำนึงถึงการสัมผัสครั้งต่อไป

3.2 ฤทธิ์เฉียบพลันต่อระบบ (Acute Systemic) สารที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยวิธีสูดดม หรือการกินเข้าไป หรือเข้าทางผิวหนัง แล้วทำให้เกิดพิษเล็กน้อย เมื่อสัมผัสสารเคมีนั้นนานเป็นวินาที นาที หรือชั่วโมง หรือได้รับทางปากปริมาณหนึ่งเพียงครั้งเดียว โดยไม่คำนึงถึงปริมาณที่ถูกดูดซึม หรือการสัมผัสครั้งต่อไป

3.3 ฤทธิ์เรื้อรังต่อบริเวณที่สัมผัส (Chronic Local) สารเคมีที่สัมผัสต่อผิวหนัง หรือเยื่อเมือกที่เป็นแบบต่อเนื่องและซ้ำๆ เป็นเวลานาน นับเป็นวัน เดือน หรือปี ทำให้เกิดพิษเล็กน้อย หรือเกิดพิษแบบที่หายเองได้เอง (reversible effect) อาจเกิดอย่างต่อเนื่องหรือทำซ้ำๆ เป็นวัน เดือน หรือปี การสัมผัสอาจมากหรือน้อยก็ได้

3.4 ฤทธิ์เรื้อรังต่อระบบ (Chronic Systemic) สารเคมีถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยการสูดดม การได้รับทางปาก หรือเข้าทางผิวหนัง และทำให้เกิดพิษเพียงเล็กน้อยและหายเองเมื่อสัมผัส โดยทั่วไปสารที่จัดอยู่ในกลุ่มพิษน้อย จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายคนแบบหายได้เอง และจะไม่มีผลใดๆ เมื่อหยุดให้

#### 4. พิษปานกลาง (MOD = Moderate Toxicity) แบ่งออกได้ดังนี้

4.1 ฤทธิ์เฉียบพลันต่อบริเวณที่สัมผัส มีการสัมผัสสารเคมีเพียงครั้งเดียวต่อผิวหนัง หรือเยื่อเมือกนานเป็นวินาที นาที หรือชั่วโมง และทำให้เกิดพิษปานกลาง ผลที่เกิดขึ้นจะแสดงความรุนแรงของสารเคมีที่ได้รับ โดยพิจารณาจากเวลาเป็นวินาที หรือหากมีพิษปานกลางอาจใช้เวลาเป็นชั่วโมงก่อนที่จะแสดงอาการพิษ

4.2 ฤทธิ์เฉียบพลันต่อระบบ สารเคมีที่ถูกดูดซึมเมื่อเข้าสู่ร่างกายผ่านช่องทางต่างๆ ดังกล่าวแล้ว จะทำให้เกิดพิษปานกลางเมื่อถูกสัมผัสครั้งเดียวนานเป็นวินาที นาที หรือชั่วโมง หรือการกินเข้าไปครั้งเดียว

4.3 ฤทธิ์เรื้อรังต่อบริเวณที่สัมผัส เป็นการสัมผัสสารเคมีต่อเนื่องกันซ้ำๆ เป็นเวลานาน นับวัน เดือน หรือปี จะทำให้เกิดพิษปานกลางต่อผิวหนังหรือเยื่อเมือก

4.4 ฤทธิ์เรื้อรังต่อระบบ สารเคมีที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยช่องทางต่างๆ จะทำให้เกิดพิษปานกลาง เมื่อได้รับต่อเนื่อง ซ้ำๆ นานเป็นวัน เดือน หรือปี สารเคมีที่อยู่ในกลุ่มปานกลางนี้ อาจทำให้เกิดพิษในร่างกายมนุษย์แบบหายเองไม่ได้ หรืออาจหายได้เอง และการเกิดพิษจะไม่รุนแรงจนถึงกับทำให้พิการหรือเสียชีวิต

### 5. พิษร้ายแรง (High = Severe Toxicity)

5.1 ฤทธิ์เฉียบพลันต่อบริเวณที่สัมผัส สารเคมีที่ใช้สัมผัสครั้งเดียวนานเป็นวินาที หรือนาที แล้วทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังและเยื่อเมือกที่ร้ายแรง จนทำให้เสียชีวิต หรือเกิดพิการ ขึ้นได้

5.2 ฤทธิ์เฉียบพลันต่อระบบ สารเคมีที่ได้รับหรือดูดซึมเข้าสู่ร่างกาย โดยวิธีสูดดม หรือการกิน หรือเข้าทางผิวหนัง แล้วทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงจนทำให้เสียชีวิตเมื่อได้รับเพียง ครั้งเดียว

5.3 ฤทธิ์เรื้อรังต่อบริเวณที่สัมผัส สารเคมีที่ได้รับหรือสัมผัสอย่างต่อเนื่องและซ้ำๆ เป็นเวลานานนับวัน เดือน หรือปี แล้วทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหนัง หรือเยื่อเมือก ร้ายแรงพอที่จะ ทำให้พิการหรือเสียชีวิตได้

5.4 ฤทธิ์เรื้อรังต่อระบบ สารเคมีปริมาณเล็กน้อยที่ถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายโดยการ สูดดม หรือการกิน หรือผ่านเข้าทางผิวหนังอย่างต่อเนื่อง หรือเกิดขึ้นซ้ำๆ นานเป็นวัน เดือน หรือปี หรือทำให้พิการหรือเสียชีวิตได้

### การควบคุมการตกค้างของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในอาหาร

การควบคุมระดับสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในอาหาร ผลิตผลทางเกษตรกรรม กระทำได้โดยการให้ค่า MRL's เป็นหลัก ทั้งนี้ค่า MRL's นี้ได้รับการกำหนดโดยรัฐบาลของแต่ละ ประเทศเพื่อใช้บังคับในประเทศของตนเอง ค่านี้อาจได้รับการพิจารณาให้สอดคล้องกับค่า Codex MRL's ที่ได้รับการกำหนดโดยองค์การระหว่างประเทศที่มาจากรัฐบาลของประเทศต่างๆ (วิไลลักษณ์ อิ่มอุดม, 2540)

MRL's = Maximum Residue Level (MRL's) เป็นปริมาณสูงสุดของสารป้องกันกำจัด ศัตรูพืชที่ยอมให้ตกค้างในอาหาร ภายหลังจากที่มีการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามข้อปฏิบัติที่ดีทาง การเกษตร (Good Agricultural Practice, GAP) ที่ได้รับการแนะนำจากคณะกรรมการด้านอาหาร ของโคเดกซ์ (Codex Alimentarius Commission, CAC) MRL's เป็นปริมาณของสารป้องกันและ กำจัดศัตรูพืชที่มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมที่กฎหมายยอมให้มีอยู่ในอาหาร ผลิตผลทางการเกษตร หรือ อาหารที่มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

การกำหนดค่า Codex MRL's มีหลักการพิจารณาจากค่า Acceptable Daily Intake (ADI) ของสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและความสามารถในการบริโภคอาหารของแต่ละบุคคล

Acceptable Daily Intake (ADI) เป็นปริมาณของสารพิษที่ร่างกายสามารถรับได้ทุกวัน โดย ไม่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้บริโภค การพิจารณาได้จากการที่สารพิษนั้นได้รับการประเมินว่าไม่

ทำให้เกิดการบาดเจ็บในร่างกาย ในระหว่างที่ร่างกายได้รับสารนั้น พื้นฐานสำคัญเป็นการได้รับสารทุกวันในระดับซึ่งสัตว์ทดลองที่เป็นสปีชีส์ที่มีความไวสูงสุด เช่น หนูถีบจักร หนูทดลองและสุนัข ไม่แสดงอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้น ใช้ตัวเลขเป็นปัจจัยปลอดภัยเพื่อคุ้มครองความแตกต่างของความไวระหว่างคนและสัตว์ ค่า ADI มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อน้ำหนักของร่างกายเป็นกิโลกรัม

สำหรับประเทศไทย การควบคุมการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาและกองวัตถุมีพิษ กรมวิชาการเกษตร

### การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้าง

สารพิษตกค้าง หมายถึง วัตถุอันตรายทางการเกษตร รวมทั้งกลุ่มอนุพันธ์ของสารดังกล่าว ได้แก่ สารในกระบวนการเปลี่ยนแปลง (Conversion Products) สารในกระบวนการสร้างและสลาย (Metabolites) สารที่เกิดจากปฏิกิริยา (Reaction Product) หรือสิ่งแปลกปลอมในวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่มีความเป็นพิษ ซึ่งปนเปื้อนหรือตกค้างในอาหาร (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2551)

วิธีการวิเคราะห์สารพิษตกค้าง สามารถวิเคราะห์ได้ตามวิธีดังนี้

1. การใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ (Gas Chromatograph, GC) เป็นการแยกสารออกจากของผสมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป โดยอาศัยคุณสมบัติในการละลายขนาดและประจุของโมเลกุลสารในองค์ประกอบของส่วนคงที่ (Stationary phase) ซึ่งอาจเป็นของแข็งหรือของเหลวมาอยู่บนตัวค้ำจุน (Support medium) ส่วนนี้อยู่กับที่โมเลกุลสารที่จะต้องผ่านส่วนนี้ไปอีกส่วนหนึ่งที่เคลื่อนที่ (Moving phase) อาจเป็นของเหลวหรือก๊าซที่จะพาโมเลกุลที่แยกออกไปจากส่วนที่คงที่

2. การตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างแบบรวดเร็ว (Rapid Bioassay for Pesticide) เป็นวิธีการตรวจที่ประเทศได้หวั่นได้คิดค้นและพัฒนาขึ้น โดยใช้หลักการทดสอบปฏิกิริยาของน้ำย่อยอะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส (Acetyl cholinesterase) โดยสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมท จะไปยับยั้งการทำงานของน้ำย่อยอะเซทิลโคลีนเอสเตอเรส การทดสอบสีที่ได้จะเป็นสีเหลือง

3. ชุดตรวจหาสารฆ่าแมลง (Pesticide Test Kit) เป็นวิธีการตรวจหาสารพิษตกค้างที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขเป็นผู้คิดค้นและพัฒนาขึ้น โดยใช้หลักการที่ว่า สารกำจัดแมลงศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมท จะไปยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เกิดการสะสมอะเซทิลโคลีน สีที่ได้จากการทดสอบจะเข้มตามปริมาณอะเซทิลโคลีน (น้ำตาลแดง)

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุมิตรา กันธะวงศ์ (2552) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมผู้บริโภคในการซื้อผักปลอดสารพิษ จากเกษตรกรในจังหวัดเชียงใหม่ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงพฤติกรรมผู้บริโภคในการซื้อผักปลอดสารพิษ โดยใช้แบบสอบถามในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ซื้อผักปลอดสารพิษมากกว่าผักทั่วไปเพราะมีความคิดเห็นว่าผักปลอดสารพิษคือผักที่ไม่ใช้สารเคมีในการเพาะปลูกเลย มีความระมัดระวังใส่ใจในสุขภาพระดับมาก ประเภทของผักปลอดสารที่นิยมซื้อคือผักกาดชนิดต่างๆ เหตุผลของการซื้อผักปลอดสารพิษเพราะหลีกเลี่ยงอันตรายจากสารเคมีตกค้างในผัก เกณฑ์การประเมินเพื่อเลือกซื้อผักปลอดสารพิษคือพิจารณาจากคุณภาพสินค้า เมื่อซื้อผักปลอดสารพิษแล้วส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมาก และจะมีการชักชวนให้คนอื่นมาซื้อผักปลอดสารพิษอีก ปัญหาและข้อเสนอแนะที่พบมากที่สุดคือไม่มีความมั่นใจในคุณภาพความปลอดภัยของผัก เนื่องจากการไม่มีการแสดงผลการสุ่มตรวจสอบสารเคมีในผักของร้านค้าที่นำผักมาจำหน่ายให้ลูกค้าเกิดความมั่นใจ

วิมลรัตน์ อินสวร และคณะ (2552) ได้ศึกษา เรื่อง การปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืช (กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บอเมต) ในผักและผลไม้ตัวอย่างผักและผลไม้ที่วางขายในตลาดต่าง ๆ รอบ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน จำนวนทั้งหมด 104 ตัวอย่าง โดยใช้ชุดทดสอบ (GT-Testkit) โดยเก็บตัวอย่างจากตลาด 4 แห่งคือ ตลาดอมรพันธ์ ตลาดนัดกรมประมง ตลาดผัก-ผลไม้บริเวณประตูงามวงศ์วาน 2 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และผักปลอดสารพิษจากซูเปอร์มาเก็ตภายในมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ผลการตรวจสอบ พบว่าตัวอย่างที่ซื้อจากตลาดอมรพันธ์ จำนวน 32 ตัวอย่าง มีตัวอย่างที่พบสารปนเปื้อนในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 6.25 โดยพบการตกค้างในใบกะเพรา และสะระแหน่ ตัวอย่างจากตลาดนัดกรมประมง จำนวน 21 ตัวอย่าง พบตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 2 ตัวอย่างคิดเป็นร้อยละ 9.52 โดยพบการตกค้างในพริกหยวก และผักกวางตุ้งได้ห้วน ตัวอย่างจากตลาดผัก-ผลไม้บริเวณประตู 2 งามวงศ์วาน จำนวน 8 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง และตัวอย่างผักปลอดสารพิษจากซูเปอร์มาเก็ต จำนวน 43 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบสารปนเปื้อน โดยพบว่าผักที่มีสารตกค้างจะเป็นผักที่นิยมรับประทาน

สรัญญา ช่างพิมพ์ และคณะ (2551) ได้ศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลไม้ และผักนำเข้า มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์สารพิษตกค้างในสินค้านำเข้าเป็นการเฝ้าระวังสารพิษตกค้างในสินค้าเกษตรที่นำเข้าจากประเทศต่างๆ โดยเฉพาะประเทศที่กำลังเจรจาการค้าเสรีกับไทย เช่น จีน ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น อเมริกา และเพื่อเป็นข้อมูลเสนอกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ทัน

เหตุการณ์หากพบหรือมีปัญหาในความปลอดภัยอาหาร กลุ่มตัวอย่างคือ แอปเปิ้ล สาลี่ องุ่น ส้ม พุทรา พลับสด แครอท หอมใหญ่ หอมเล็ก มันฝรั่ง กระเทียม และผักสด ซึ่งเป็นพืชผักผลไม้ นำเข้าจำนวน 1,323 ตัวอย่าง โดยวิเคราะห์สารพิษตกค้าง 3 กลุ่ม คือกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต 13 ชนิด กลุ่มออร์กาโนคลอรีน 4 ชนิด และ กลุ่มไพรีทรอยด์ 6 ชนิด ผลการตรวจวิเคราะห์พบว่า ในพืชผัก ผลไม้ นำเข้า จำนวน 1,061 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 80.20 ตรวจไม่พบสารพิษตกค้างเลย คือ หอมแดง หอมใหญ่ กระเทียม มันฝรั่ง ถั่วลิสง เมล็ดผักชี กะหล่ำปลี เห็ดหอม มะเขือเทศ และลูกพลับ สำหรับพืชผักผลไม้ นำเข้า จำนวน 262 ตัวอย่าง หรือร้อยละ 19.80 ตรวจพบสารพิษตกค้างคือแอปเปิ้ล สาลี่ แครอท องุ่นแดง จิง ส้ม พริกหวาน และทับทิม สารพิษตกค้างที่ตรวจพบ คือ chlorpyrifos, profenofos, diazinon, malathion, triazophos, cyhalothrin และ cypermethrin แต่ ปริมาณไม่เกินค่าความปลอดภัยของ Codex MRLs

สมศิริ วัฒนสิน (2549) ได้ศึกษาเรื่อง พฤติกรรมการบริโภคผักปลอดสารพิษของ ชาวกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์พฤติกรรมการบริโภคผัก ปลอดสารพิษของชาวกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 2) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคผัก ปลอดสารพิษของผู้บริโภค มูลเหตุจูงใจที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจบริโภคผักปลอดสารพิษ รวมทั้ง เหตุผลที่ผู้บริโภคไม่เลือกบริโภคผักปลอดสารพิษ ความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อราคาผัก ปลอดสารพิษ การรับรู้ของผู้บริโภคที่มีต่อราคาสินค้าของผักปลอดสารพิษ โดยศึกษาใน 4 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานีและสมุทรปราการ รวมจำนวน 385 คน ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยสำคัญที่ทำให้กลุ่มตัวอย่างบริโภคผักปลอดสารพิษ คือความปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง สำหรับมูลเหตุจูงใจที่ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจบริโภคผักปลอดสารพิษในครั้งแรก คือความปลอดภัย ของสารพิษตกค้าง ในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยบริโภคมาก่อนให้เหตุผลของการที่ยังไม่บริโภค ผักปลอดสารพิษคือหาซื้อยาก สำหรับเหตุผลสำคัญที่ทำให้เลิกบริโภคผักปลอดสารพิษคือผักปลอด สารพิษหาซื้อได้ยาก ในกลุ่มผู้บริโภคที่เคยบริโภคส่วนใหญ่มีความคิดที่จะกลับมาบริโภค ผักปลอดสารพิษอีกครั้งถ้าผักปลอดสารพิษมีการจัดจำหน่ายอย่างทั่วถึงและหาซื้อได้ง่ายขึ้น มีราคา ถูกกลงใกล้เคียงกับผักทั่วไป และผักปลอดสารพิษมีตรารับรองจากหน่วยงานของรัฐว่าเป็น ผักปลอดสารพิษจริง ในด้านความคิดเห็นของผู้บริโภคที่มีต่อราคา คิดว่าผักปลอดสารพิษมีราคา ค่อนข้างแพง

ธนาริป์ รักศิลป์ (2547) ได้วิจัยเรื่อง การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างกลุ่มออร์กาโน ฟอสเฟตในผักและผลไม้ในเขตร้อนอำเภอเมืองเลย มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษ ตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ชนิดเมทิลพาราไทออน เมวินฟอส และโมโนโครโทฟอสใน ผลผลิตผักและผลไม้ และเพื่อเป็นข้อมูลแก่ผู้บริโภคให้รู้ถึงสารพิษและอันตรายจากการบริโภคผัก

และผลไม้ดังกล่าว โดยทำการเก็บตัวอย่างผักและผลไม้จำนวน 14 ชนิด คือผักกาดหอม มะเขือเทศ กะหล่ำดอก พริก กะหล่ำปลี คะน้า ถั่วฝักยาว แตงกวา ผักกาดขาว ผักกวางตุ้ง องุ่น ส้ม แอปเปิ้ล และฝรั่ง จำนวน 2 จุดคือตลาดเช้าและตลาดเย็นอำเภอเมืองเลย ทำการวิเคราะห์ต่อเนื่อง 4 เดือน คือเดือนเมษายนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2547 วิเคราะห์ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี ผลการวิเคราะห์พบว่าตัวอย่างที่มีปริมาณเมทิลพาราไทออนเกินมาตรฐานคือองุ่น ตัวอย่างที่มีปริมาณเมวินฟอส เกินมาตรฐานคือกะหล่ำดอก กะหล่ำปลีและองุ่น ส่วนโมนิโครโดฟอสนั้นตรวจไม่พบ

ศาสตราจารย์ (2549) ได้ศึกษาเรื่อง ระดับสารฆ่าแมลงตกค้างในผักสด มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับสารฆ่าแมลงตกค้างในผักสดที่ไม่ผ่านการล้างและผ่านการล้างด้วยวิธีการต่างๆ 4 วิธี และเปรียบเทียบผลของการล้างผักด้วยวิธีการต่างๆ 4 วิธี คือ 1) ล้างผักในน้ำประปา โดยการจุ่มน้ำแล้วนำขึ้นมาพักไว้ และล้างซ้ำอีกครั้งหนึ่ง 2) ล้างผักโดยให้น้ำประปาไหลผ่านผักตลอดเวลา 2 นาที 3) ล้างผักโดยใส่เกลือป่นจำนวน 6 ช้อนชา ลงในน้ำประปา 4,000 มิลลิลิตร แล้วคนให้เข้ากัน จากนั้นนำผักสดไปล้างนาน 5 นาที และ 4) ล้างผักโดยใส่น้ำส้มสายชูจำนวน 3 ช้อนชา ลงในน้ำประปา 4,000 มิลลิลิตร แล้วคนให้เข้ากัน จากนั้นนำผักสดไปล้างนาน 5 นาที กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ผักสด จำนวน 16 ชนิด ที่วางจำหน่ายในตลาดสด ตำบลคอนแก้ว อำเภอแมริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษพบว่า ผักสดที่ไม่ผ่านการล้างจำนวน 15 ชนิด ใน 16 ชนิด (ร้อยละ 93.75) มีสารฆ่าแมลงตกค้างทั้งในระดับที่ปลอดภัยและไม่ปลอดภัย สำหรับผักสดที่พบการตกค้างของสารฆ่าแมลงในระดับที่ไม่ปลอดภัย คือ ผักคะน้า กะหล่ำปลี ผักกาดกวางตุ้ง ผักกาดขาว ต้นหอม ผักชี ถั่วฝักยาวและมะเขือเทศ ส่วน ผักสดที่ผ่านการล้างด้วยวิธีการทั้ง 4 วิธี พบการตกค้างของสารฆ่าแมลงในปริมาณที่ไม่เกินค่าความปลอดภัย

สกุลรัตน์ อุษณาวรงค์ นานุช เมืองนาง และอริศรา สุตแสน (2547) ได้ศึกษาเรื่อง สาร Methamidophos และ Methyl-Parathion ตกค้างในผักปลอดสารพิษในห้างแม็คโครจังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างกลุ่มออการ์โนฟอสเฟต 2 ชนิดคือ Methamidophos และ Methyl-Parathion ในผักปลอดสารพิษ จำนวน 5 ชนิด คือผักกาด ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี ผักคะน้า และผักบุ้ง เก็บตัวอย่างสัปดาห์ละครั้ง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ได้ตัวอย่างชนิดละ 6 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 30 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์พบสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช Methamidophos ในผักกาด ถั่วฝักยาว กะหล่ำปลี ผักคะน้า และผักบุ้ง ปริมาณที่พบไม่เกินค่าความปลอดภัย (MRL) ในขณะที่ไม่พบสารตกค้าง Methyl-Parathion ในผักทุกตัวอย่าง

ศักดา ศรีนิเวศน์ (2546) ได้ศึกษาเรื่อง พืชภัยสารเคมีทางการเกษตร โดยใช้เวลาในการศึกษามาเป็นเวลากว่า 6 ปี (พ.ศ.2537 – พ.ศ.2542) โดยนำผักสดธรรมดาและผักสดที่ระบุว่า เป็นผักปลอดสารพิษ จำนวน 188 ตัวอย่าง มาตรวจสอบสารตกค้าง ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่าง ผักธรรมดาตรวจสอบสารเคมีตกค้างถึงร้อยละ 60 ในขณะที่เมื่อนำผักปลอดสารมาตรวจสอบว่ามี สารพิษตกค้างร้อยละ 37 แสดงว่าผักปลอดสารที่มีขายทั่วไปนั้นแท้จริงยังไม่ปลอดสารร้อย เปอร์เซ็นต์

Mohamed A. Radwan and Salamaa K Ahmed (2005) ได้ศึกษาเรื่อง การสำรวจตลาด สำหรับโลหะหนักบางชนิดในผลไม้และผักในประเทศอียิปต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับของ ตะกั่ว (Pb), แคดเมียม (Cd), ทองแดง (Cu) และสังกะสี (Zn) ในผลไม้และผักต่างๆ ที่มีขายในตลาด อียิปต์ ผลการสำรวจครั้งนี้พบว่าความเข้มข้นโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.01-0.87, 0.01-0.15, 0.83 - 18.3 และ 1.36-20.9 mg / kg ตะกั่ว, แคดเมียม, ทองแดงและสังกะสีตามลำดับ ระดับสูงสุดค่าเฉลี่ย ของตะกั่ว, แคดเมียม, ทองแดงและสังกะสีถูกตรวจพบในสตรอเบอร์รี่ แดงกว่าและผักขม ตามลำดับ ระดับของโลหะเมื่อเปรียบเทียบกับที่มีรายงานสำหรับผลไม้และผักที่คล้ายกันจากส่วน อื่นๆ ของโลก พบว่ายังมีปริมาณที่ต่ำกว่าระดับที่ยอมรับ และไม่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ สำหรับผู้บริโภค

Sharmaa Kumar Rajesh, Madhoolika Agrawala and Marshallb Fiona (2005) ได้ ทำการศึกษาการปนเปื้อนของโลหะหนักในดินและผักในเขตชานเมืองพารา ประเทศอินเดีย ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคือ น้ำในระบบชลประทาน ดิน และ Beta vulgaris ซึ่งเป็นผักใบเขียว ชนิดหนึ่งที่ชาวอินเดียเรียกว่า Palak โดยเก็บตัวอย่างทุกเดือนในช่วงฤดูร้อนและฤดูหนาว ผลการศึกษาพบว่า การนำน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดมาใช้ในการเกษตร ได้เพิ่มการปนเปื้อนของ แคดเมียม, ตะกั่วและนิกเกิลในส่วนที่กินได้ของผัก Beta vulgaris ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อสุขภาพ ในระยะยาวที่อาจเกิดขึ้น การศึกษาชี้ไปที่ความเป็นจริงของการปนเปื้อนโลหะหนักของน้ำในดิน และการชลประทานที่ทำให้ไม่ผ่านมาตรฐานการตรวจสอบอาหารปลอดภัย

Pham Van Hoi, Arthur P.J. Mol and Peter J.M. Oosterveer (2009) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การกำกับดูแลตลาดอาหารปลอดภัยในประเทศกำลังพัฒนา : กรณีของสารกำจัดศัตรูพืชผักต่ำใน ประเทศเวียดนาม มีจุดประสงค์เพื่อสำรวจบทบาทของผู้เกี่ยวข้อง และการเปลี่ยนแปลงของตลาด ผักปลอดภัยในเวียดนาม และเพื่อเป็นทางเลือกในการผลิตพืชผักทั่วไปของประเทศ โดยศึกษา ระบบการผลิตผักที่เรียกว่าผักปลอดภัยใน Red River Delta ที่ผลิตผักปลอดภัยมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1999 เครื่องมือที่ใช้ได้แก่แบบสำรวจของผู้ค้าปลีกและผู้บริโภค และการสัมภาษณ์ระดับลึกกับเจ้าหน้าที่ ของรัฐบาลและผู้ค้าผัก โดยการวิเคราะห์ผ่านการตรวจสอบรายละเอียดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของ

เกษตรกร ระบบการกระจายและการบริโภค ผลการศึกษาพบว่า ผู้บริโภคมีความไว้วางใจในการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช การกำกับดูแลความปลอดภัยของการผลิตของภาคเอกชนต่ำ สภาพที่ใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ไม่โปร่งใส และมีการจัดแสดงเกี่ยวข้องกับการตลาดน้อย ดังนั้นการกำกับดูแลในเรื่องความปลอดภัยของอาหารจะต้องแข็งแกร่ง

M. Usmsntahir, Salma Iqbal Nalk, Salma Rehman and M. Shahzad (2009) ได้ศึกษาเรื่อง การวิเคราะห์เชิงปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผลไม้และผักที่วางตลาดในเมืองลาสอ์ปากีสถาน การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อประเมินอันตรายของสารพิษที่มีอยู่ในผลไม้และผักที่มีต่อสุขภาพของผู้บริโภค ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่แอปเปิ้ล มะเขือเทศ และแตงกวาที่เก็บรวบรวมจากสี่ตลาดหลักของลาสอ์ และวิเคราะห์แยกแยะระดับของสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง โดยใช้ Liquid Chromatography - Mass Spectrometry system ผลการศึกษาพบว่า ตัวอย่างของแอปเปิ้ลและแตงกวาไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง มีเพียงสองตัวอย่างของมะเขือเทศที่พบสารตกค้างในระดับที่ยอมรับได้ของ WHO สรุปได้ว่าผลการวิเคราะห์และตัวอย่างผักไม่ก่อให้เกิดภัยคุกคามอย่างร้ายแรงต่อสุขภาพของผู้บริโภค

Afolami Ibukun, Anyakora Chimezie, Ebuechi Osaretin and Olatundun Bolawa (2010) ได้ศึกษาเรื่องระดับตะกั่วในพืชผักที่กินได้ในรัฐลากอส ประเทศไนจีเรีย โดยศึกษาระดับตะกั่วในผักกินได้หกชนิด คือผักขม ฟักทอง ผักสลัด Amaranthus, Vemonia และ Talinum จากตลาดยาบะ ตลาดมุซิน ฟาร์มโอบะ และฟาร์มอีดี-อะราเบีย วิเคราะห์ปริมาณตะกั่วโดยสเปกโทรโฟโตอะตอม (AAS) ของผักทั้งหมด ผลการวิเคราะห์พบสารตะกั่ว 80% ของตัวอย่างผักที่วิเคราะห์ทั้งหมด ความเข้มข้นของระดับสารตะกั่วมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 2.78 mg / kg, ซึ่งถือว่าค่อนข้างสูง อาจเป็นเพราะผักเหล่านี้ปลูกในบริเวณใกล้ๆถนนที่มีการปล่อยก๊าซของยานพาหนะ จึงทำให้ได้รับสารตะกั่วสูง มาตรฐานการบริโภคที่ยอมรับได้คือ 2.5 mg / kg.bw / สัปดาห์ ก็สามารถสรุปได้ว่าคนที่อาศัยอยู่ในลากอสมีแนวโน้มที่จะนำไปสู่ความเป็นพิษจากการบริโภคผักเหล่านี้