

Received: 22 Apr. 2023, Revised: 18 May 2023

Accepted: 24 May 2023

บทความวิชาการ

ผักผลไม้ไม่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

พิกขมณัฐ อ่อนแก้ว¹

บทคัดย่อ

ผักและผลไม้เป็นสิ่งจำเป็น มีคุณประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย มีสารอาหารที่จำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย ซึ่งในปัจจุบัน ผู้บริโภคหันมาใส่ใจสุขภาพมากขึ้น ทำให้ปริมาณการบริโภคเพิ่มมากขึ้น ความต้องการบริโภคผัก และผลไม้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกษตรกรบางส่วนมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่างๆ เพื่อเป็นการกำจัดศัตรูพืช รักษาคุณภาพของผลผลิต และเพิ่มปริมาณผลผลิต หากการใช้สารไม่ถูกต้อง หรือผิดวิธี อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้ศึกษาเกี่ยวกับอันตรายของสารเคมีที่ตกค้างในผักและผลไม้ โดยการรวบรวมงานวิชาการ การศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้บริโภค และผู้เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความไม่ปลอดภัยในอาหาร โดยเฉพาะผักและผลไม้ซึ่งเป็นวัตถุดิบอาหารสำคัญของมนุษย์

จากผลการศึกษาค้นคว้าพบสารเคมีฆ่าแมลงตกค้างจากงานวิจัยที่ทำการศึกษ แสดงให้เห็นว่าผักที่วางขายในท้องตลาดส่วนใหญ่มีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยส่วนใหญ่มีการตกค้างอยู่ในระดับที่ไม่เกินค่ามาตรฐานตามกฎหมายกำหนด แต่อย่างไรก็ตามหากได้รับสารเคมีอันตรายเหล่านี้ก็อาจจะส่งผลเสียต่อสุขภาพได้ ทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว

การเลือกซื้อผักจากแหล่งที่เชื่อถือได้ เลือกซื้อผักปลอดสารพิษ การล้างผักผลไม้ให้สะอาดอย่างถูกวิธี ช่วยลดความเสี่ยงในการได้รับสารเคมีตกค้างจากการรับประทานผักและผลไม้ อย่างไรก็ตามควรมีการอบรมให้ความรู้เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัย ควบคุมการใช้สารเคมี และกำหนดมาตรฐานสินค้าทางการเกษตร เพื่อให้ประชาชนได้บริโภคผักผลไม้ที่ปลอดภัยและไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ

คำสำคัญ: ผักและผลไม้, สุขภาพ, สารเคมีฆ่าแมลงตกค้าง

¹โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ

* Corresponding Author: angun.pichs@gmail.com

*Original Article***Unsafe vegetables and fruits**Pichamon Onkaew ^{1*}**Abstract**

Fruits and vegetables benefit the body, and are necessary. There are nutrients that are essential to the body's functioning. Nowadays, consumers are becoming more health conscious, vegetables and fruits are demanded more. As a result, some farmers use various agricultural chemicals in order to get rid of pests, maintain the appearance of the produce and increase productivity. If the agricultural chemical is used incorrectly or inappropriate, it can affect serious consequences for human health and the environment. This study looked at food safety in fruits and vegetables. By collecting academic works related studies to encourage consumers and related parties are aware of food safety, especially vegetables and fruits, which are important raw materials for human food. Eating a safe diet has both short-term and long-term health implications.

The result showed the detection of pesticide residues from the research collected. It showed that most of the vegetables on the market are contaminated with pesticides. But most of them have residues at a level that does not exceed the standard value specified by law. However, if exposed to these hazardous chemicals, it may adversely affect health both in the short term and in the long term.

Guideline for buying safe vegetables and fruits could be choosing to buy vegetables from a trusted place, choose organic vegetables, wash fruits and vegetables properly. However, there should be training to educate farmers about the correct and safe use of chemicals as well as control the use of chemicals and set standards for agricultural products. So that people can consume fruits and vegetables that are safe and not harmful to health.

Keyword: vegetable and fruit, health, pesticide residue

บทนำ

ประเทศไทยมีลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกโดยเฉพาะบริเวณที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำโขง ดังนั้น ในหลายพื้นที่จึงมีการทำการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย โดยเกษตรกรหลายพื้นที่ในประเทศไทยนำสารเคมีมาใช้ในการเกษตร และโดยส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร หรือเพื่อกำจัดศัตรูพืชและถนอมเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้สำหรับเพาะปลูก ซึ่งการใช้สารเคมีต่อพืชผักและผลไม้ในปริมาณที่มากเกินไปนั้นจะส่งผลเสียต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้สารเคมี และผู้บริโภคที่นำผักและผลไม้เหล่านั้นมาบริโภคต่อ ซึ่งสารเคมีทางการเกษตรจะมีวิธีการใช้ที่ถูกต้องซึ่งต้องมีการเว้นระยะเก็บเกี่ยวที่ถูกต้องหลังการพ่นสารเคมีไปที่พืชผลทางการเกษตร ซึ่งเกษตรกรบางรายมีการเก็บเกี่ยวผลผลิตก่อนการเว้นระยะหลังจากการพ่นสารเคมีที่พืชผลทางการเกษตร ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคที่มีการบริโภคผักและผลไม้ที่มีการปนเปื้อนสารเคมีทางการเกษตรที่ไม่มีการเว้นระยะก่อนการเก็บเกี่ยว

สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มีบทบาทสำคัญในการลดความสูญเสียของพืชที่เกิดจากศัตรูพืช หากการใช้สารที่ไม่ถูกต้อง หรือผิดวิธี อาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การเพิ่มผลผลิตอาหารจึงมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนไปสู่แนวทางที่มีความยั่งยืนมากขึ้น โดยยังคงผลผลิตให้สูงขึ้น ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยปกป้องเกษตรกร ผู้บริโภคและระบบนิเวศ จากผลกระทบที่จะเกิดการใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช มาตราการลดความเสี่ยงจึงเป็นสิ่งจำเป็น เกษตรกรส่วนใหญ่ยอมรับว่าใช้สารกำจัดศัตรูพืชกันมาก ตามฉลากแนะนำให้เว้นช่วงสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7 วัน แต่ทางปฏิบัติทำไม่ได้ เพราะทั้งช่วงไถนาน ถั่วฝักยาวจะเสียหาย เกษตรกรเสียหายขายพืชผลไม่ได้หรือได้ราคาต่ำ เกษตรกรจึงต้องเว้นช่วงก่อนเก็บแค่ 1-2 วัน หรือบางครั้งฉีดวันนั้นแล้วเก็บวันนั้นก็มี และบางรายมีการนำถั่วฝักยาวที่เก็บมาแล้ว มาแช่สารเคมีบางชนิดเพื่อทำให้ฝักสวย และกรอบ หรือฝักบางชนิด เช่น กะหล่ำปลี จะโดนแมลงเจาะทำลายทางผิวหนัง เสียหาย ต้องสูญเสียผลผลิตไปไม่น้อย ก็จำเป็นต้องใช้สารฆ่าแมลงกันในปริมาณมาก ทั้งหมดนี้ส่วนใหญ่เกษตรกรก็ทราบถึงเรื่องอันตรายของสารพิษ แต่ก็ไม่สามารถปฏิบัติตามวิธีการที่ปลอดภัยได้ ประเทศไทยมีกฎระเบียบที่ใช้ควบคุมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช แต่การบังคับใช้อาจไม่สอดคล้องหรือเข้มงวด ซึ่งอาจส่งผลให้เกษตรกรบางรายใช้สารกำจัด

ศัตรูพืชที่ต้องห้ามหรือผิดกฎหมาย หรือใช้ในทางที่ไม่ได้รับอนุญาต

จากการรวบรวมข้อมูลจากกรมวิชาการเกษตรพบว่าในรอบ 11 ปี (2551-2561) ประเทศไทยมีการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรเป็นปริมาณรวมกว่า 1.66 ล้านตัน และมีมูลค่ารวมกว่าสองแสนล้านบาท ซึ่งในปี พ.ศ.2560 เป็นปีที่มีปริมาณการนำเข้ารวมมากที่สุดในรอบ 11 ปี ซึ่งมีปริมาณการนำเข้ากว่า 1.98 แสนตัน คิดเป็นมูลค่า 27,922 ล้านบาท รองลงมาในปี พ.ศ.2556 ซึ่งมีการนำเข้าวัตถุอันตรายทางการเกษตรรวมเป็นปริมาณกว่า 1.72 แสนตัน เป็นมูลค่ากว่า 24,416 ล้านบาท รวมปริมาณนำเข้า 11 ปี (2551-2561) จำนวน 1,663,780 ตัน มูลค่ารวม 246,715 ล้านบาท⁴ ซึ่งส่งผลกระทบต่อภาพลักษณ์ของประเทศในฐานะผู้ส่งออกสินค้าทางการเกษตรและอาหารรายใหญ่ของโลกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามสภากรรมการสินค้าทางการเกษตรของประเทศไทยในปัจจุบัน เริ่มตระหนักถึงความสำคัญในการผลิตพืชอาหารปลอดภัยสำหรับการบริโภคในประเทศและการส่งออกมากขึ้น เนื่องจากปัญหาด้านสุขภาพของประชากรในประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น⁵ และข้อจำกัดทางด้านการค้าระหว่างประเทศเกี่ยวกับการส่งผลิตผลทางการเกษตรไปจำหน่ายยังประเทศต่าง ๆ ที่มีข้อบังคับว่าด้วยสินค้าทางการเกษตรที่จะนำเข้าสู่ประเทศนั้น ๆ ต้องผ่านมาตรฐานการรับรองที่เป็นสากลเสมอจะเห็นได้ว่า ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในระบบเกษตรกรรมแผนใหม่อย่างไม่ระมัดระวัง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเป็นสารพิษอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อสุขภาพส่วนมากเกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรหรือใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง⁶ และไม่ปลอดภัยจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช

จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุขเกี่ยวกับการเข้ารับบริการทางด้านสุขภาพของเกษตรกรจากการเจ็บป่วยมากขึ้นสำหรับปัญหาสุขภาพ เนื่องจากพิษภัยของสารเคมีที่ใช้ในภาคการเกษตรในทุกวันนี้พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงไม่ว่าจะเป็นโรคทางผิวหนัง โรคระบบทางเดินหายใจ และโรคเมะเร็ง เป็นต้น หากพิจารณาในด้านปัญหาสุขภาพของเกษตรกรพบว่าเกษตรกรไทยร้อยละ 32 มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพนั้นมีทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ผู้ที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

คือ กลุ่มเกษตรกร ผู้ฉีดยาที่จะได้รับพิษโดยตรงแต่สำหรับผู้บริโภคจะได้รับพิษทางอ้อมจากผลผลิตทางการเกษตรที่มีสารตกค้างปนเปื้อนอยู่ แม้ได้รับในปริมาณต่ำ แต่การที่ได้รับเป็นประจำสารพิษอาจสะสมเป็นปัญหาเรื้อรังและส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกายเช่น ผลต่อระบบประสาท ทำให้สุขภาพร่างกายอ่อนแอ มีอาการคลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน ระบบหายใจขัดข้อง และอาจร้ายแรงจนเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้ หากเกษตรกรใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง หรือใช้ผิดวัตถุประสงค์เป็นเวลานานจะส่งผลทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรได้ และเป็นปัญหาด้านความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) ตามมา ปัญหาและพิษภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรเท่านั้น แต่ยักรวมถึงผู้บริโภคด้วย เนื่องจากการบริโภคผักและผลผลิตที่มีสารเคมีตกค้าง ดังรายงานการตรวจเลือดในเกษตรกรและผู้บริโภคในจังหวัดเชียงใหม่ พบว่าเกษตรกรและแม่บ้านมีสารเคมีตกค้างในระดับไม่ปลอดภัยและเสี่ยงรวมร้อยละ 75 ส่วนในกลุ่มผู้บริโภคที่รวมถึงนักเรียน บุคลากรในมหาวิทยาลัย ข้าราชการ นั้นมีสูงถึงร้อยละ 89.22 รายงานดังกล่าวมีนัยสำคัญต่อปัญหาสุขภาพของคนไทยทั่วประเทศที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงการบริโภคอาหารที่มีสารเคมีตกค้างได้ ผลการสำรวจการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในผักผลไม้ยังชี้ถึงวิกฤตความปลอดภัยด้านอาหารอย่างชัดเจน ระหว่างปี 2543-2546 สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ร่วมกับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้ทำการสำรวจผักสดในกรุงเทพและปริมณฑล 359 ตัวอย่าง และพบว่าอัตราการพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักที่มีเครื่องหมายปลอดภัยและผักที่ไม่มีเครื่องหมายคือร้อยละ 51.8 และ ร้อยละ 63.7 ตามลำดับ ซึ่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่พบล้วนมีความอันตรายร้ายแรงมาก ส่วนผักในห้างสรรพสินค้าซูเปอร์มาร์เก็ตที่มีการบรรจุหีบห่ออย่างมิดชิดก็มีสัดส่วนสารเคมีตกค้างที่เกินค่ามาตรฐานความปลอดภัยอยู่เช่นกัน

การศึกษานี้มุ่งเน้นการศึกษาเกี่ยวกับความปลอดภัยในผักและผลไม้ โดยการรวบรวมงานวิชาการ การศึกษาค้นคว้าที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้บริโภคและผู้เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงความไม่ปลอดภัยในอาหาร โดยเฉพาะผัก และผลไม้ซึ่งเป็นวัตถุดิบอาหารสำคัญของมนุษย์ ผลกระทบต่อสุขภาพจากการรับประทานอาหารที่ไม่ปลอดภัย

ผักและผลไม้เป็นอาหารที่สำคัญสำหรับการมีสุขภาพที่ดี เนื่องจาก ผักและผลไม้อุดมไปด้วยวิตามิน แร่ธาตุ และสารต้านอนุมูลอิสระที่จำเป็นต่อร่างกายซึ่งจำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย สารอาหารเหล่านี้มีความสำคัญต่อการรักษาระบบภูมิคุ้มกันให้แข็งแรง รักษาเซลล์ให้แข็งแรง และป้องกันโรคเรื้อรัง เช่น โรคหัวใจ มะเร็ง และเบาหวาน ผักและผลไม้เป็นแหล่งใยอาหารที่ดี มีไฟเบอร์ ซึ่งมีความสำคัญต่อการรักษาระบบย่อยอาหารที่ดีและป้องกันอาการท้องผูก และปัญหาทางเดินอาหารอื่นๆ ผักและผลไม้ส่วนใหญ่มีแคลอรีต่ำและมีปริมาณน้ำสูง ทำให้เป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับการควบคุมน้ำหนักและรักษาน้ำหนักตัวให้แข็งแรง⁹ ผักและผลไม้หลายชนิด เช่น แตงโม แตงกวา และสตอเบอรี่มีปริมาณน้ำสูง และสามารถช่วยให้ร่างกายชุ่มชื้น การรับประทานผักและผลไม้หลากสีสามารถช่วยให้ได้รับสารอาหารที่หลากหลาย

การเพาะปลูกผักและผลไม้ในประเทศไทย

การปลูกผักและผลไม้ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจในปัจจุบัน เกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้นเนื่องจาก 1) ความต้องการบริโภคที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกษตรกรมีการใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร จากการสำรวจพบว่า ประชากรไทยตั้งแต่อายุ 15 ปีขึ้นไป มีการบริโภคผักและผลไม้ตามปริมาณที่แนะนำต่อวันมากขึ้น โดยมีปริมาณการบริโภครวมใน พ.ศ.2552 อยู่ที่ร้อยละ 17.70 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 25.90 และยังพบว่าใน พ.ศ.2557 เพศหญิงมีปริมาณการบริโภคผักและผลไม้ในปริมาณที่มากกว่าเพศชายเล็กน้อย คือ เพศหญิง ร้อยละ 27.60 และเพศชาย ร้อยละ 24.10¹¹ 2) การใช้สารเคมีเพื่อกำจัดและควบคุมศัตรูพืชที่อาจเข้ามาทำลายผลผลิตให้เกิดความเสียหายในด้านต่างๆ เช่น รูปลักษณะของผลผลิตไม่น่ารับประทาน โรคต่างๆในพืชที่อาจเกิดขึ้นซึ่งส่งผลให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ 3) เกษตรกรบางส่วนในประเทศไทยขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง การทำการเกษตรที่ปลอดภัยทั้งต่อตัวผู้บริโภคและเกษตรกร 4) การใช้สารเคมีช่วยให้เกษตรกรประหยัดต้นทุนในระยะสั้น และช่วยเพิ่มผลกำไรให้แก่เกษตรกร² 5) การใช้สารเคมีทางการเกษตรในประเทศไทยขาดการควบคุมดูแลที่ดีจากหน่วยงานรัฐ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาสารเคมีตกค้างและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค¹⁴ และ 6) ในการบริโภคพืชผักและผลไม้ ผู้บริโภคส่วนใหญ่ยอม

ต้องการผลผลิตที่มีลักษณะสวยงาม ไม่มีร่องรอยต่างๆ เกษตรกรจึงใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อให้ผลผลิตไม่มีร่องรอยการถูกทำลายจากศัตรูพืช ซึ่งจะทำให้เกษตรกรได้ผลผลิตที่ตรงตามความต้องการของตลาด และขายได้ในราคาสูง อย่างไรก็ตามการใช้สารเคมีการเกษตรที่ไม่เหมาะสมโดยเฉพาะสารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่งผลให้เกิดการตกค้างในผลผลิตได้ นอกเหนือจากนี้เกษตรกรผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเองหากใช้ไม่ถูกวิธีมีความเสี่ยงได้รับสารเคมีอันตรายเข้าสู่ร่างกายได้เช่นกัน จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุข พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยและเสียชีวิตเนื่องจากได้รับสารพิษจากสารอันตรายด้านเกษตรกรรมเป็นจำนวนหลายพันคน

สารเคมีการเกษตรที่ใช้ในประเทศไทย

ในประเทศไทยมีการใช้สารเคมีการเกษตรในปริมาณที่สูง และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี จากรายงานตัวชี้วัดปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชและสัตว์ที่ใช้ในการเกษตรกรรม แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมต กลุ่มไพรีทรีน และสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ ซึ่งจากรายงานของกรมวิชาการเกษตร ในช่วงต้นปี 2554 ได้มีตัวบ่งชี้ถึงวิกฤตเกี่ยวกับปัญหาด้านสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในปี 2553 เพิ่มสูงกว่าสถิติในปี 2552 เกือบ 3 เท่าตัว ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและเศรษฐกิจการส่งออกผลผลิตทางการเกษตรของไทย สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) และกลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรส และเมื่อเอนไซม์อะซิติลโคลีนเอสเตอเรสไม่สามารถทำลายสารอะซิติลโคลีนได้ ทำให้เกิดการคั่งของสารอะซิติลโคลีนในตำแหน่งต่างๆ จึงเกิดเป็นพิษเฉียบพลันขึ้น สารไพรีทรอยด์เป็นสารที่ใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งเป็นที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน เนื่องจากมีการสลายตัวได้เร็วสามารถทดแทนสารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตแต่จะมีระยะการดื้อยาได้เร็วและมีราคาแพง สารกลุ่มนี้สามารถผ่านเข้าสู่ผิวหนังของแมลงทำให้แมลงสลบในทันทีและตายในที่สุด สารคาร์บาเมตเป็นสารที่ใช้กำจัดศัตรูพืชได้อย่างกว้างขวางโดยเฉพาะแมลงชนิดปากดูดรวมทั้งศัตรูพืชที่อยู่ในดิน เช่น ไส้เดือนฝอยและหอยทาก สารในกลุ่มนี้รวมทั้งเป็นพิษร้ายแรงและพิษปานกลางสารชนิดนี้ออกฤทธิ์คล้ายกับสารประเภทออร์กาโนฟอสเฟตแต่มีความเป็น

พิษน้อยกว่า จึงไม่ค่อยตกค้างในสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างสารที่มีพิษร้ายแรงในกลุ่มนี้ ได้แก่ Carbofuran, Methomyl พิษปานกลาง ได้แก่ Methiocarb, Carbaryl เป็นต้น

จากข้อมูลของ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) ระบุว่า 4 สารพิษอันตรายที่พบการปนเปื้อนในพืชผักผลไม้ที่วางขายในท้องตลาด มีดังนี้ 1) คาร์โบฟูราน (Carbofuran) สารกำจัดหนอนกอ หนอนแมลงวัน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ฯลฯ มักใช้ในนาข้าว พืชไร่อย่าง ถั่วเหลือง ข้าวโพด แตงโม แตงกวา และพืชสวนอย่างกาแฟ ส้ม มะพร้าว ฯลฯ 2) เมโทมิล (Methomyl) ใช้กำจัดแมลงหลายประเภท เช่น แมลงปากกัด ปากดูด เพลี้ย และหนอนชนิดต่างๆ นิยมใช้ในองุ่น ลำไย ส้มเขียวหวาน สตรอว์เบอร์รี กล้วยปลี หัวหอม และมะเขือเทศ ฯลฯ 3) ไดโครโตฟอส (Dicrotophos) ใช้กำจัดแมลงประเภทปากดูด เจาะ หรือกัด ในพืชผักผลไม้ ข้าว กาแฟ ถั่วฝักยาว ผักกาดหัว อ้อย ค่ะน้า ส้ม ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ฯลฯ 4) อีพีเอ็น (EPN) ใช้เป็นห่วยและผสมกับสารเคมีเกษตรชนิดอื่นๆ ในการเพาะปลูก เพื่อกำจัดแมลงหลายชนิด เช่น หนอนเจาะสมอฝ้าย หนอนกอข้าว แมลงดำหนาม ข้าว ข้าวโพด พืชตระกูลแตง ไม้ผล ไม้ดอกไม้ประดับ เป็นต้น ผู้บริโภคควรให้ความสำคัญกับอันตรายจากสารเคมีตกค้าง หรือการสะสมจากยาฆ่าแมลง ยาฆ่าวัชพืชที่เป็นสารก่อมะเร็ง เช่น ยาฆ่าแมลงจำพวกคลอรีเนตเตทไฮโดรคาร์บอน (Chlorinated Hydrocarbon) หรือเรียกว่า ออร์กาโน

คลอรีน (Organochlorine) ได้แก่ อัลดริน เคลเดน ดีดีที คลอเดน ดริลตริน ซึ่งนำมาใช้กำจัดแมลงได้หลาย ชนิด สารเหล่านี้อยู่ในธรรมชาติได้นานและไม่สลาย ตัวง่ายก่อให้เกิดสารพิษตกค้างและเป็นอันตรายมาก

แนวโน้มการตรวจพบผักและผลไม้ที่มีสารเคมีตกค้าง

ผลจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้อง นอกเหนือจากได้รับพิษของสารเคมีนั้นเอง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีโอกาสตกค้างในผลผลิตการเกษตรได้ ผลการทดลองการตรวจพบสารเคมีฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตในผลไม้สด ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในช่วงปี 2565 ตรวจพบออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมตตกค้างในตัวอย่างผลไม้สดร้อยละ 16.50 ซึ่งเป็นการตรวจพบจากผลไม้สดที่มีการสุ่มตัวอย่างจากตลาดสด 32 ตัวอย่าง และผลไม้สดจากห้างสรรพสินค้า 1 ตัวอย่าง

ผลการตรวจพบยาฆ่าแมลง ตกค้างในระดับ	ผลไม้จากห้างสรรพสินค้า N (ร้อยละ)	ผลไม้จากตลาด N (ร้อยละ)	จำนวนตัวอย่างทั้งหมด N (ร้อยละ)
ปลอดภัย	29 (96.67)	138 (81.17)	167 (83.35)
ไม่ปลอดภัย	1 (33.33)	32 (18.82)	33 (16.5)
รวม	30	170	200

การศึกษาในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนพฤศจิกายน - ตุลาคม พ.ศ. 2559 - 2561 พบว่า จากการตรวจวิเคราะห์สารเคมีฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ไพรีทอยด์และคาร์บาเมตในผักของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามพบว่า จากจำนวนผักที่จำหน่ายตามตลาดสดจำนวน 72 ตัวอย่าง มีการตกค้างของยาฆ่าแมลงในในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 32 ตัวอย่าง และระดับปลอดภัยจำนวน 40 ตัวอย่าง และผักที่จำหน่ายที่ห้างสรรพสินค้าจำนวน 48 ตัวอย่าง มีการตกค้างของยาฆ่าแมลงในในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 13 ตัวอย่าง และระดับปลอดภัยจำนวน 35 ตัวอย่าง และการตรวจวิเคราะห์ในผลไม้ พบว่าจากจำนวนผลไม้ที่จำหน่ายตามตลาดสดจำนวน 60 ตัวอย่าง มีการตกค้างของยาฆ่าแมลงในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 49 ตัวอย่าง และระดับปลอดภัยจำนวน 11 ตัวอย่าง และจำนวนผลไม้ที่จำหน่ายตามห้างสรรพสินค้าจำนวน 40 ตัวอย่าง มีการตกค้างของยาฆ่าแมลงในระดับไม่ปลอดภัยจำนวน 12 ตัวอย่าง และระดับปลอดภัยจำนวน 28 ตัวอย่าง

จากการสำรวจข้อมูลพื้นฐานเกษตรกรในพื้นที่ของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองสามวังอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี โดยงานส่งเสริมสุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี ในปี 2558 พบว่ามีการใช้สารเคมีกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนคลอรีน ร้อยละ 74.20 กลุ่มไพรีทอยด์ ร้อยละ 51.60 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ร้อยละ 48.40 และกลุ่มคาร์บาเมต ร้อยละ 14.80²³ จากการตรวจและเฝ้าระวังการตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชด้วยวิธีทางห้องปฏิบัติการที่ได้รับมาตรฐานสากลของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 จากการสุ่มเก็บตัวอย่าง พบว่า มีการตรวจพบสารเคมี 3 ชนิด ได้แก่ สารไกลโฟเสต สารคลอร์ไพริฟอส และสารพาราควอต ซึ่งสารคลอร์ไพริฟอส มีการตรวจพบในผักผลไม้ที่สุ่มเก็บตัวอย่างจากตลาดสดในจังหวัดต่างๆ เช่น ราชบุรี สงขลา ปทุมธานี นครราชสีมา เป็นต้น จำนวนทั้งหมด 240 ตัวอย่าง ผลตรวจผัก 160 ตัวอย่าง ตรวจพบสารตกค้างร้อยละ 16.9 เกินมาตรฐาน

ร้อยละ 13.8 ส่วนผลไม้ 80 ตัวอย่าง พบการตกค้างร้อยละ 6.2 สารไกลโฟเสต มีการสุ่มตัวอย่างน้ำจากแหล่งเพาะปลูกนาข้าว สวนผัก จำนวน 10 ตัวอย่าง ตรวจพบ 1 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นน้ำจากนาข้าว ปริมาณที่พบ 2.8 ไมโครกรัมต่อลิตรที่จังหวัดราชบุรี และสารพาราควอต มีการเก็บตัวอย่างผักและผลไม้สดจาก 8 จังหวัด ได้แก่ ราชบุรี ชลบุรี นครราชสีมา ขอนแก่น สงขลา ตรัง เชียงใหม่ พิษณุโลก ผลการตรวจผัก 128 ตัวอย่าง ตรวจพบสารพาราควอตร้อยละ 26.6 เกินมาตรฐานร้อยละ 6.3 และผลไม้สด 40 ตัวอย่าง พบการตกค้างร้อยละ 12.5 เกินมาตรฐานคิดเป็นร้อยละ 5

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างทั้งหมด 286 ตัวอย่าง จากห้างค้าปลีก ตลาดสดทั่วไปในกรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ ขอนแก่น ยโสธร สระแก้ว จันทบุรี ราชบุรี และสงขลา จากการส่งตัวอย่างไปตรวจที่ห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO-17025 ในประเทศสหราชอาณาจักร พบว่า ผักผลไม้มีสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานสูงถึงร้อยละ 41 และเมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างผักและผลไม้ที่ปลูกในประเทศกับผลไม้นำเข้า พบว่า ผลไม้นำเข้าพบการตกค้างร้อยละ 33.3 แต่พบสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานสูงถึงร้อยละ 48.7 ที่ผลิตในประเทศ และยังมีผลการตรวจพบสารเคมีที่มีการตกค้างมากที่สุด คือ สารฆ่าเชื้อรา คาร์เบนดาซิม (carbendazim) ซึ่งเป็นสารที่มีผลต่อระบบสืบพันธุ์ ซึ่งมีการตรวจพบถึง 57 ตัวอย่างในผักและผลไม้ รองลงมาคือ ไซเปอร์เมทริน อิมิดาคลอร์พรีด เอซอกซิสโตรบิน และคลอร์ไพริฟอสซึ่งเป็นสารที่ส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านสมองของเด็ก

จากการเปิดเผยผลการทดสอบสารพิษตกค้างในผักผลไม้ของไทยแพน โดยนางสาวปรกชล อู๋ทรัพย์ ผู้ประสานงาน ได้แถลงผลการตรวจสารพิษตกค้างในผักและผลไม้รอบที่ 2 ประจำปี 2559 หลังจากการสุ่มเก็บตัวอย่างผักผลไม้ที่ผู้คนนิยมบริโภคกว่า 16 ชนิด รวมเป็นจำนวน 158 ตัวอย่าง หลังจากการตรวจสอบสารเคมีตกค้างในผักผลไม้ พบว่า ผักผลไม้มีสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานร้อยละ 56 โดยเจอสารพิษต้องห้ามที่ถูกระงับ

การใช้งานแล้วและไม่ได้รับอนุญาตให้ขึ้นทะเบียน เป็นเพื่อนเกือบร้อยละ 20 ของตัวอย่างทั้งหมด ซึ่งแหล่งจำหน่ายที่มีพบสารพิษตกค้างเกินมาตรฐานมากที่สุดคือ ผักและผลไม้จากห้างโมเดิร์นเทรดพบปริมาณสารตกค้างมากที่สุดถึงร้อยละ 70.2

จากการศึกษาสารเคมีตกค้างในผักในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2564 จากการสุ่มตัวอย่างจากผักที่วางขายในตลาดสดและห้างสรรพสินค้าจำนวน 210 ตัวอย่าง พบว่า มีผลการตรวจอยู่ในระดับปลอดภัย 167 ตัวอย่าง ร้อยละ 79.60 และระดับที่ไม่ปลอดภัย 43 ตัวอย่าง ร้อยละ 20.50 เมื่อจำแนกตามแหล่งที่มีการสุ่มเก็บตัวอย่างในการตรวจหาสารเคมีตกค้างในผัก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีมาจากห้างสรรพสินค้าจำนวน 36 ตัวอย่าง มีการตกค้างอยู่ในระดับที่ปลอดภัย จำนวน 26 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.20 และระดับไม่ปลอดภัย 10 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 27.80 ส่วนตัวอย่างผักที่ซื้อจากตลาดสดจำนวนทั้งหมด 174 ตัวอย่าง ตรวจพบสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างระดับปลอดภัย 141 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 81.00 และ ระดับไม่ปลอดภัย 33 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 19.00 จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผักที่วางขายในท้องตลาดมีการปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชซึ่งหากได้รับสารเคมีอันตรายเหล่านี้ส่งผลเสียต่อสุขภาพได้

ความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการบริโภคผักและผลไม้ที่มีสารเคมีปนเปื้อน

จากการศึกษาวิจัยพบว่า การใช้สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตซึ่งมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ทำให้เกิดความผิดปกติของระบบประสาท โดยอาการที่แสดงออกเนื่องจากการสัมผัสสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ได้แก่ มึนศีรษะ เมื่อยล้า นอนไม่หลับ ตาลาย หน้าแดง ปวดศีรษะ น้ำลายมาก กระหายน้ำ มือสั่น ชัก และหมดสติ เป็นต้น สารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตสามารถเข้าสู่ร่างกายของมนุษย์ได้ผ่านการรับประทาน การหายใจ และการซึมผ่านผิวหนัง ซึ่งมีพิษเฉียบพลันต่อมนุษย์และสัตว์มีกระดูกสันหลัง ทำให้เกิดอาการทางสมอง เนื่องจากการผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง ในผู้ป่วยที่มีอาการรุนแรงเนื่องจากการได้รับสารพิษชนิดนี้ อาจเกิดอาการชัก หมดสติ หรืออาจถึงแก่ชีวิต

สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมตมีอาการเช่นเดียวกับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ส่งผลต่อการทางประสาทในระยะสั้น และมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ของสารเคมีสั้น

กว่าสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต เมื่อสัมผัสและเกิดอาการจึงต้องรีบตรวจเลือดทันที สารพาราควอตเป็นสารกำจัดวัชพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายผ่านทางปากและผิวหนัง²⁹ เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะแพร่กระจายเข้าสู่ปอด ตับ ไต และอวัยวะต่างๆ และขับออกผ่านทางปัสสาวะใน 48 ชั่วโมง³⁰ สารพาราควอต จำแนกพิษออกเป็นพิษเฉียบพลันและพิษเรื้อรัง โดยพิษเฉียบพลันทำให้เกิดแผลในปาก เจ็บคอ กลืนลำบาก อาเจียน ปวดท้อง แสบร้อนในอก ต่อมาอาจเกิดอาการปัสสาวะออกน้อย ไตวาย ตับอักเสบ หายใจหอบเหนื่อย และมีอัตราเสี่ยงในการเสียชีวิตสูง เนื่องจากอวัยวะหลายระบบหยุดทำงาน ส่วนอาการพิษเรื้อรัง มักเกิดจากการสัมผัสผ่านผิวหนัง โดยอาจเกิดอาการผื่นคัน น้ำตาไหลมาก ผิวหนังไหม้ ตาต้ออักเสบ บางรายอาจมีเลือดกำเดาไหล จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการรับประทานผักผลไม้ที่มีสารเคมีตกค้างหรือการสัมผัสสารเคมีโดยตรงโดยปราศจากการป้องกันตนเอง ส่งผลต่อปัญหาสุขภาพมากมาย เมื่อมีการสะสมของสารพิษในปริมาณมาก อาจส่งผลต่อสุขภาพอย่างรุนแรง โดยอาจถึงแก่ชีวิตได้

ถึงแม้ว่าผักและผลไม้เป็นแหล่งของวิตามินเกลือแร่ และสารอาหารต่างๆ แต่ในปัจจุบันมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพิ่มมากขึ้น ซึ่งอาจทำให้เกิดการตกค้างในผักผลไม้ได้ และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค ดังนั้น ผู้บริโภคควรเลือกซื้อผักจากแหล่งที่ไว้วางใจได้ว่าเป็นผักปลอดสารเคมีและมีการรับรองอย่างถูกต้องว่าเป็นผักปลอดสารพิษ หลังจากซื้อผักผลไม้มา ผู้บริโภคอาจนำมาทำความสะอาดอีกครั้งเพื่อความปลอดภัยและความสบายใจของผู้บริโภค โดยวิธีการล้างผักผลไม้เพื่อลดสารเคมี มีดังนี้ 1) การนำผักผลไม้ไปแช่ผงฟูผสมกับน้ำ โดยแช่เอาไว้เป็นเวลา 15 นาที 2) การปล่อยให้น้ำไหลผ่านผักผลไม้อย่างต่อเนื่อง และใช้มือถูทำความสะอาดเล็กน้อย 3) การนำผักผลไม้แช่ในด่างทับทิมผสมกับน้ำ เป็นเวลา 10 นาที 4) การนำผักผลไม้แช่ในน้ำส้มสายชูผสมน้ำ โดยแช่ไว้เป็นเวลา 10 นาที 5) การนำผักผลไม้แช่ในน้ำเกลือเป็นเวลา 10 นาที หรือนอกจากวิธีเหล่านี้แล้วนั้น ผู้บริโภคยังสามารถปลูกผักรับประทานเองได้ เช่น การปลูกในกระถาง ปลูกในสวนครัว หรือปลูกริมรั้ว ในด้านของภาครัฐและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรมีการจัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างถูกต้องและผลกระทบในด้านต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้สารเคมี รวมไปถึงการกำหนดมาตรการเกี่ยวกับการใช้สารเคมี การเกษตร เช่น มาตรการจำกัดการใช้สารเคมี 3 ชนิด

ได้แก่ พาราควอต ไกลโฟเซต และคลอร์ไพริฟอส โดยกำหนดให้เกษตรกรผู้ได้รับอนุญาตให้ใช้สารเคมีทั้ง 3 ชนิดนั้นจะต้องผ่านการทดสอบและได้รับใบอนุญาตให้สิทธิในการซื้อและใช้สารเคมีดังกล่าว และการกำหนดและควบคุมมาตรฐานสินค้าทางการเกษตร เช่น มาตรฐานการเกษตร หรือ มกษ. ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มุ่งเน้นการผลิตสินค้าเกษตรที่มีความปลอดภัยและมีความสอดคล้องตามหลักมาตรฐานสากล ซึ่งสินค้าที่ได้รับมาตรฐานนี้จะทำให้ผู้บริโภคมั่นใจว่าสินค้านั้นเป็นสินค้าที่มีคุณภาพและปลอดภัย

สรุป

ผักและไม่มีคุณสมบัติประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย มีสารอาหารที่มีประโยชน์และจำเป็นต่อการทำงานของร่างกาย ในปัจจุบัน ความนิยมในการรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งส่งผลให้ความต้องการในการบริโภคผักและผลไม้เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกษตรกรจำเป็นต้องเร่งการผลิตผลผลิตทางการเกษตรของตนเอง และยังคงให้มีรูปลักษณะของผลผลิตที่สวยงาม น่ารับประทาน ซึ่งในบางรายมีการใช้สารเคมีต่างในการเกษตรกรรม เช่น สารเคมีเร่งการเจริญเติบโต สารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือยาฆ่าแมลง และนอกจากนี้ เกษตรกรผู้ใช้สารเคมีบางรายยังขาดความรู้ความเข้าใจในการใช้สารเคมี ซึ่งนอกจากจะส่งผลให้เกิดสารเคมีตกค้างในผักและผลไม้แล้ว ยังส่งผลต่อสุขภาพทั้งในเกษตรกรที่สัมผัสสารเคมีและผู้บริโภค ซึ่งสารเคมีนั้นสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งผ่านทาง การรับประทาน การสัมผัส และการสูดดม ซึ่งผลกระทบจากได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทั้ง 4 กลุ่มนั้น จะส่งผลต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว เช่น การปวดศีรษะ เมื่อยล้า น้ำลายมาก ชัก หมดสติ หรืออาเจียนแรงถึงแก่ชีวิต เป็นต้น ดังนั้น การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรควรศึกษาวิธีการใช้อย่างละเอียด เพื่อให้ไม่เกิดสารตกค้างหรือเกิดสารตกค้างอย่างน้อยที่สุด และผู้บริโภคที่มีการซื้อผักและผลไม้เพื่อรับประทานควรล้างทำความสะอาดผักและผลไม้ที่ซื้อมาจากแหล่งต่างๆ เพื่อหลีกเลี่ยงการตกค้างของสารเคมี โดยอาจล้างทำความสะอาดได้ เช่น การใช้เกลือ ผงฟู น้ำส้มสายชู หรือด่างทับทิม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. สุรัชย์ สังข์งาม, กัมปนาท ศักราภกุล, ลัดดาพร ครองนุช, กัญจนพร ยวเสวต, อริยญา ชนะดี, คณิต หนูพลอย. การปนเปื้อนสารเคมีตกค้างกลุ่มออร์แกโนฟอสเฟสและคาร์บาเมตและวิธีการล้างผักสดในตลาด จังหวัดสุราษฎร์ธานี: กรณีศึกษาตลาดสดโพหวาย. วารสารวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยทักษิณ [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 2(1); 1-8. เข้าถึงได้จาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/HSJT/article/download/230497/164289/828634>
2. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. บทที่ 2 การตรวจเอกสาร [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files/04275/ch2.pdf>
3. มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค. Consumer Thai [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: มูลนิธิเพื่อผู้บริโภค; 2556. [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.consumerthai.org/consumers-news/consumers-news/food-and-drug/1685-2013-11-26-15-32-28.html>
4. ทีมข่าว TCJ. TCJ Thai [อินเทอร์เน็ต]. เชียงใหม่: ศูนย์ข้อมูลและข่าวสืบสวนเพื่อสิทธิพลเมือง; 2562. [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.tcjthai.com/news/2019/05/scoop/9456>
5. เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. Thai pan. [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช; 2554. [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://thaipan.org/data/369>
6. มหาวิทยาลัยบูรพา. ผลกระทบสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [อินเทอร์เน็ต]. ชลบุรี:มหาวิทยาลัยบูรพา; 2566 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/54930051.pdf
7. ปรียานุช นารณสิทธิ, สุวรรณ จันทร์ประเสริฐ, นิสากร กรุณเฑาะพร. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการบริโภคผักและผลไม้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยสุขภาพและการพยาบาล [อินเทอร์เน็ต]. พ.ศ.-ส.ศ. 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 35(2); 44-56. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bcnbangkok/article/download/215036/149778/>
8. หน่วยสารสนเทศมะเร็ง โรงพยาบาลสงขลา นครินทร์. Med info 2 [อินเทอร์เน็ต]. สงขลา: โรงพยาบาลสงขลานครินทร์; 2555 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: http://medinfo2.psu.ac.th/cancer/db/news_showpic.php?newsID=850&typ_ID=2
 9. บุญเลิศ อิมราพร. Vejthani [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: โรงพยาบาลเวชธานี; 2566 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.vejthani.com/th/2021/02/ผลไม้หาทานง่าย-ช่วยลดพ/>
 10. GQ Thailand [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: บริษัท เซเรเนดิตี้ มีเดีย จำกัด; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: https://www.google.co.th/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwio4NLa-f_9AhWA9zgGHeCLCFYQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gqthailand.com%2F lifestyle%2Farticle%2F10-foods-add-water&usq=AOvVaw3kQRlbTiHapSejCEC3XVXN
 11. ไทยโพสต์ [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: ไทยโพสต์; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.thaipost.net/main/detail/25506>
 12. เทคโนโลยีชาวบ้าน [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: บริษัท มติชน จำกัด (มหาชน); 2561 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: https://www.technologychaoban.com/bullet-news-today/article_73392
 13. มนุ ไปสมบุญ. การผลิตผลไม้สดนอกฤดูเพื่อเพิ่มศักยภาพการตลาด [อินเทอร์เน็ต]. 2557 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://esc.doae.go.th/wp-content/uploads/2018/11/fruit-out-of-season.pdf>
 14. มนัส ชยาพัฒน์, ฌานธิ์ สันตะพันธุ์. ปัญหาการควบคุมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ของประเทศไทย. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ [อินเทอร์เน็ต]. ม.ค.-มิ.ย. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 9(1); 76-85. เข้าถึงได้จาก: <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/NBU/article/download/242554/164631/843766>
 15. สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 13 (ชลบุรี) [อินเทอร์เน็ต]. ชลบุรี: สำนักงานสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษที่ 13 ; 2561 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.mnre.go.th/reo13/th/news/detail/9558>
 16. กองติดตามประเมินผลสิ่งแวดล้อม [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กองติดตามประเมินผลสิ่งแวดล้อม ; 2565 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: http://env_data.onep.go.th/reports/subject/view/86
 17. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ผลกระทบจากสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น ; 2565 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://ag2.kku.ac.th/kaj/PDF.cfm?filename=05%20Natawut.pdf&id=1711&keeptrack=3>
 18. มหาวิทยาลัยบูรพา. ผลกระทบสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [อินเทอร์เน็ต]. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2566 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/549
 19. Sanook.com [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: Sanook.com ; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.sanook.com/health/28501/>
 20. กองส่งเสริมความรอบรู้และสื่อสารสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://multimedia.anamai.moph.go.th/help-knowledgs/fruit-2/>
 21. เปมิกา บุญยาพรกุล, ณัฐนันท์ สุริยาเวทวงศ์, จุฬาลักษณ์ ศรีสวัสดิ์, บัญญูวัตร รัตนวิเชียร, ภูมิภัทร

- ภัทรวิตตากร, ปณวรรณ โฆษิตสกุล, และคณะ. การตรวจสอบสารเคมีฆ่าแมลงตกค้างของกลุ่ม ออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในผลไม้สดในเขตกรุงเทพมหานคร. วารสารสถาบันป้องกันควบคุมโรคเขตเมือง [อินเทอร์เน็ต]. มี.ค.-ส.ค. 2565 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 9(1); 36-46. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/iudc/article/view/254264/174314>
22. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. การตรวจวิเคราะห์สารเคมีฆ่าแมลงตกค้างกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต ไพรีทอยด์และคาร์บาเมตจำแนกตามชนิดของผลไม้. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม [อินเทอร์เน็ต]. [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <http://research.rmu.ac.th/rdimis/upload/fullreport/1631092415.pdf>
 23. วิโรจน์ แจ่มเปลี่ยน, นพวรรณ เปียชื่อ,จินตนา ศิริวราศัย, นริมาลย์ นิละไพจิตร. การใช้สารเคมีกำจัดแมลง การรับรู้ภาวะสุขภาพกับภาวะ สุขภาพของเกษตรกรที่ทำงานสัมผัสสารเคมีกำจัดแมลง. วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [อินเทอร์เน็ต]. ก.ย.-ธ.ค. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 29(3); 89-100. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/CUNS/article/download/121567/92697/315718>
 24. กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www3.dmsc.moph.go.th/post-view/628>
 25. เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://thaipan.org/action/1107>
 26. เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี: เครือข่ายเตือนภัยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ; 2562 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://thaipan.org/action/540>
 27. ศุจินัน มังคลรังษี, สุวพิชญ์ เตชะสาน, วีรยา สันธุกานนท์, จิตาภา รัตนถาวร, ธัญญ์สิริ วิทยาคม, ภูษณิศา กิจกาญจน์กุล, และคณะ. ความชุกของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต ตกค้างในผักที่จำหน่ายในตลาดสด และในห้างสรรพสินค้า ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร. วารสารวิชาการสาธารณสุขชุมชน [อินเทอร์เน็ต]. ต.ค.-ธ.ค. 2565 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 8(4); 129-140. เข้าถึงได้จาก: <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ajcph/article/view/258133/177271>
 28. รัตนา ทรัพย์บำรุง, สุรัตน์ หงษ์สืบสอง, นลิน สิทธิธูรณ์. การศึกษาผลกระทบทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช:กรณีศึกษาในเกษตรกรปลูกกระเทียม จังหวัดพะเยา. วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 26(1); 20-31. เข้าถึงได้จาก: <https://www.journal.nu.ac.th/NUJST/article/view/1756/1228>
 29. สุธานี อึ้งสูงเนิน. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [อินเทอร์เน็ต]. ม.ค.-เม.ย. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 9(1); 50-63. เข้าถึงได้จาก: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/download/31481/35246/98450>
 30. สกุรัตน์ อุษณาวรงค์, นาถิดา วีระปรียากร. ผลกระทบต่อสุขภาพที่เกิดจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช. วารสารศูนย์บริการวิชาการ [อินเทอร์เน็ต]. ก.ค.-ก.ย. 2545 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]: 10(3); 35-41. เข้าถึงได้จาก: https://uac.kku.ac.th/journal/year_10_3_2545/09_10_3_2545.pdf
 31. ThaiHealth Official. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ; 2564 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.thaihealth.or.th/?p=226553>

32. ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก [อินเทอร์เน็ต].
นครปฐม: ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก
มหาวิทยาลัยมหิดล; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย.
12]. เข้าถึงได้จาก:
<https://www.gj.mahidol.ac.th/main/knowledge-2/vegetable/>
33. แสงเดือน อินชนบท. Researchx [อินเทอร์เน็ต].
เชียงใหม่: ฝ่ายส่งเสริมการเกษตร สำนักวิจัยและ
ส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้;
2553 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้
จาก:[https://research.mju.ac.th/agikl/index.
php/knowledge/24-vegetable/60-
vegetation02](https://research.mju.ac.th/agikl/index.php/knowledge/24-vegetable/60-vegetation02)
34. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ
[อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานสินค้า
เกษตรและอาหารแห่งชาติ ; 2563 [เข้าถึงเมื่อ
2566 เม.ย. 12]. เข้าถึงได้จาก:
[https://warning.acfs.go.th/en/articles-and-
research/view/?page=49](https://warning.acfs.go.th/en/articles-and-research/view/?page=49)
35. สถาบันรับรองมาตรฐานไอเอสโอ. Masci
[อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: สถาบันรับรองมาตรฐาน
ไอเอสโอ ; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 2566 เม.ย. 12].
เข้าถึงได้จาก
<https://www.masci.or.th/service/cert-tas/>