ผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรไทย

The Impacts of Health and Environmental from Agricultural Chemicals of Thai Farmers

วันปิติ ธรรมศรี[1*]
Wanpiti Thammasri[1*]

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม ประชากรส่วนใหญ่ในประเทศประมาณร้อยละ 70 มีรายได้หลักจากการประกอบอาชีพทางการเกษตร เช่น การเพาะปลูกข้าว พืชไร่ พืชสวน ผัก ผลไม้ การเลี้ยงสัตว์ และการประมง เนื่องจากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ในเรื่องอาหารมีที่มาจากผลผลิตทางการเกษตรเป็นหลัก ด้วยเหตุนี้ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเกษตรกรรมจึงเป็นประเทศสำคัญในการผลิตอาหารเลี้ยงประชากรโลก โดยผลผลิตส่วนที่เหลือจากความต้องการในประเทศได้ถูกส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ สังเกตได้จากในช่วงปี พ.ศ. 2558-2562 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 9,521,408 ล้านบาท ในปี 2558 เป็น 10,925,078 ล้านบาท ในปี 2562 มีอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 3.50 สำหรับสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ส่งออกสำคัญของไทย 10 อันดับแรก ได้แก่ ยางพารา ผลไม้และผลิตภัณฑ์ ข้าวและผลิตภัณฑ์ ปลาและผลิตภัณฑ์ น้ำตาลและผลิตภัณฑ์ เนื้อไก่และผลิตภัณฑ์ มันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ กุ้งและผลิตภัณฑ์ ผักและผลิตภัณฑ์ และกากหรือเศษที่เหลือใช้ทำอาหารสัตว์ ตามลำดับ ซึ่งช่วยนำเงินตราเข้าสู่ประเทศเป็นอย่างมาก ซึ่งถือเป็นการช่วยพัฒนาทางเศรษฐกิจและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ดังนั้นนโยบายของทางราชการจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาภาคการเกษตรมาอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ปัจจัยการผลิตจำพวกปุ๋ยเคมี สารกำจัดแมลง สารกำจัดศัตรูพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโตประเภทอื่น ๆ จำนวนมาก ซึ่งจากข้อมูลในช่วงระยะเวลาย้อนหลังระหว่าง พ.ศ. 2555-2560 ปริมาณการนำเข้าสารเคมีอันตรายทางการเกษตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยมีปริมาณ 134,480,269.90-197,758,809.67 กิโลกรัม (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, 2564) ซึ่งจากตัวเลขปริมาณการนำเข้าสารเคมีที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากนี้ โดยไม่มีการควบคุม บ่งชี้ถึงความเสี่ยงของประชาชนในการได้รับพิษจากสารเคมีทางการเกษตร (รพีพรรณ ประจันตะเสน, 2561) ส่งผลทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา ส่งผลทำให้เกิดผลกระทบหลายด้าน เช่น ผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร การตกค้างในผักและผลไม้ในปริมาณมากจนส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค รวมถึงผลกระทบที่มีต่อการส่งออกสินค้าเกษตรและอาหารของไทย ดังนั้นเพื่อเป็นการควบคุมและลดผลกระทบจากปัญหาสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรไทย จึงส่งผลทำให้ประเทศไทยมีการลดปริมาณการนำเข้าของสารเคมีทางการเกษตรลง ดังจะเห็นได้จากข้อมูลย้อนหลัง 3 ปี ระหว่าง พ.ศ. 2561-2563 พบว่า แนวโน้มการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรของประเทศไทย มีปริมาณลดลงจากเดิม คือ มีปริมาณลดลงจาก 170,932,622.49 กิโลกรัม เป็น 131,308,048.01 กิโลกรัม และ 98,449,035.43 กิโลกรัม ตามลำดับ (สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร, 2564) เนื่องจากการควบคุมสารเคมีตกค้างในผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร เป็นหน้าที่ของรัฐที่จะต้องดำเนินการเพื่อประโยชน์สาธารณะ และคุ้มครองสิทธิของผู้บริโภคต่อไป (มนัส ชยาพัฒน์ และณานิทธิ์ สันตะพันธ์, 2563) ซึ่งจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการป้องกันแก้ไขอย่างเร่งด่วน

การพัฒนาทางการเกษตรของประเทศไทยในด้านการผลิตพืชต่าง ๆ ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิต จึงมีการพัฒนาพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีการใช้ปุ๋ยเคมีเพื่อเร่งบำรุงการเจริญเติบโตของพืช และมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง ซึ่งสารเคมีเหล่านั้นส่วนใหญ่สั่งนำเข้ามาจากต่างประเทศในรูปของสารเคมีเข้มข้น หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป แล้วนำมาผสมปรุงแต่งภายในประเทศ การที่สารเคมีทางการเกษตรส่วนใหญ่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศทำให้แต่ละปีประเทศต้องสูญเสียเงินตราจำนวนมากในการสั่งซื้อเข้ามา ซึ่งปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีแนวโน้มสูงขึ้นแทบทุกปี โดยภายในระยะเวลา 10 กว่าปีที่ผ่านมา การนำเข้าได้เพิ่มขึ้นถึง 3 เท่าตัว และมีอัตราการใช้สารเคมีต่อหน่วยพื้นที่มากถึงร้อยละ 11 ต่อปี (สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556; สุธาสินี อั้งสูงเนิน, 2558) ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนชื้น ฝนตกชุกและมีอุณหภูมิสูงเหมาะแก่การเจริญเติบโตของโรคและแมลง รวมทั้งวัชพืชต่าง ๆ ซึ่งเป็นอุปสรรคขัดขวางการเจริญเติบโตของพืช หากพิจารณาในด้านความเสียหายที่เกิดจากศัตรูพืชนั้นจะพบว่าก่อให้เกิดความเสียหายใน 2 ลักษณะคือ ความเสียหายที่ประเมินค่าทางเศรษฐกิจได้ง่าย วัดได้จากปริมาณของผลผลิตที่ลดลง คุณภาพของผลผลิตที่ลดลง เพิ่มต้นทุนของการผลิต และความเสียหายที่ประเมินค่าทางเศรษฐกิจได้ยาก เช่น ผลเสียหายเนื่องจากสภาพแวดล้อมซึ่งเปลี่ยนแปลงไป และมลภาวะจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ ดังนั้นศัตรูพืชจัดว่าเป็นปัญหาสำคัญของการเกษตร เนื่องจากการทำลายและการรบกวนของ

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
[1] Faculty Science and Technology, Suan Dusit University, Bang Phlat, Bangkok 10700
*Corresponding author, E-mail: wanpitithammasri@gmail.com

ศัตรูพืชนี้ ทำให้เกษตรกรต้องหาหนทางและวิธีการต่าง ๆ มาใช้เพื่อการควบคุมและกำจัด โดยในแต่ละปีเกษตรกรได้ใช้จ่ายทั้งเงิน เวลา และความรู้ต่าง ๆ ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช อย่างไรก็ตามแม้ว่าสารเคมีทางการเกษตรจะมีประโยชน์ต่อการควบคุมการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชได้ระดับหนึ่ง แต่ก็มีความเป็นพิษโดยตัวสารเคมีเองอยู่ด้วย ประกอบกับการใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้องของตัวเกษตรกร และการใช้ที่มากเกินความจำเป็น รวมทั้งการใช้โดยปราศจากนโยบายและมาตรการทางกฎหมายที่ควบคุมอย่างเข้มงวด จึงทำให้ส่งผลกระทบต่อปัญหาในหลาย ๆ ด้าน (สาคร ศรีมุข, 2563) เช่น ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เกิดปัญหาต่อสุขภาพเกษตรกร รวมทั้งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งหากกล่าวถึงผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อปัญหาทางสุขภาพของเกษตรกร จะพบว่าสารเคมีทางการเกษตรที่มักส่งผลทำให้เกษตรกรเกิดอาการเจ็บป่วยแบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ สารกำจัดแมลง (insecticide) สารกำจัดหนูสัตว์กัดแทะ (rodenticide) และสารกำจัดวัชพืช (herbicide) โดยสารดังกล่าวสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ทั้งทางผิวหนัง ทางการหายใจ และทางการกลืนกิน ซึ่งสารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรใช้นั้นมีเพียงร้อยละ 0.1 ที่จะสามารถทำลายกลุ่มเป้าหมายได้ แต่อีกร้อยละ 99.99 จะปนเปื้อนลงสู่สิ่งแวดล้อม (สุธาสินี อั้งสูงเนิน, 2558) โดยเฉพาะทางดินและทางน้ำ หากเกิดการปนเปื้อนสู่ดินและน้ำ จะส่งผลเสียต่อระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหาร ผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อมลพิษทางดินคือสารเคมีที่สลายตัวได้ช้าจะตกค้างในดิน เมื่อโครงสร้างของดินเสื่อมโทรมจะทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์และขาดธาตุอาหารพืช และผลกระทบของสารเคมีทางการเกษตรต่อมลพิษในแหล่งน้ำมาจากการที่น้ำพัดพาหน้าดินที่มีการปนเปื้อนของสารพิษจากการฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลเสียทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลงหรือคุณภาพเสื่อมโทรมลง มีผลทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ โดยสารเคมีจะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์น้ำ เป็นต้น

สารเคมีทางการเกษตร (pesticide)

ตามความหมายของคณะกรรมาธิการมาตรฐานอาหารระหว่างประเทศ (Codex Alimentarius Commission, CAC) และองค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (Food and Agriculture Organization of The United Nation, FAO) หมายถึง สารหรือส่วนผสมของสารที่ใช้เพื่อการป้องกัน หรือทำลายหรือควบคุมศัตรูพืช รวมถึงพาหะของโรคในมนุษย์ หรือสัตว์ชนิดของพืชหรือสัตว์ที่ไม่ต้องการและก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต กระบวนการผลิต การจัดเก็บ การขนส่งหรือการตลาดของอาหารสินค้าการเกษตร ไม้ ผลิตภัณฑ์จากไม้ หรืออาหารสัตว์ หรือ หมายถึงสารที่ใช้กับสัตว์เพื่อที่จะควบคุมแมลง แมง หรือศัตรูที่อยู่บนหรืออยู่ในร่างกาย รวมถึงสารที่ใช้ควบคุมการเจริญเติบโต สารทำให้ใบร่วง สารดูดความชื้นหรือสารที่ใช้ในผลไม้เพื่อป้องกันการร่วงก่อนกำหนด และหมายถึงสารที่ใช้กับผลผลิตก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยวเพื่อป้องกันผลผลิตจากการเสื่อมสภาพระหว่างการจัดเก็บและการขนส่ง หากแบ่งประเภทของสารเคมีทางการเกษตรตามการใช้งาน จำแนกได้เป็น สารเคมีกำจัดแมลง สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลงชีวอินทรีย์ สารกำจัดเชื้อรา สารกำจัดหนู สารกำจัดหอยและหอยทาก สารรมควันพิษ สารเคมีควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารกำจัดไส้เดือนฝอย และสารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช และหากแบ่งประเภทของสารเคมีทางการเกษตรตามองค์ประกอบทางเคมี จำแนกได้เป็น สารอินทรีย์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นสารประกอบของคาร์บอนที่สามารถสกัดได้จากพืช เช่น ไพรีทริน (pyrethrin) โรตีนอยด์ (rotenone and rotenoids) นิโคติน (nicotine) เป็นต้น สารอินทรีย์สังเคราะห์ ซึ่งสารเคมีในกลุ่มนี้ได้รับความนิยมอย่างมากในภาคการเกษตร เนื่องจากสามารถควบคุมและกำจัดแมลงศัตรูพืชได้ดี ได้แก่ กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) และสารเคมีกลุ่มไพรีทรอย์สังเคราะห์ (synthetic pyrethroid) และสารอนินทรีย์ (inorganic insecticide) เป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในช่วงแรก ๆ มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน แต่ไม่เป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น สารหนู (arsenical) และโซเดียม ฟลูออไรด์ (sodium fluoride) นิยมใช้กำจัดแมลงสาบ หนู เป็นต้น (สาคร ศรีมุข, 2563)

ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อปัญหาด้านสุขภาพ

จากรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งความปลอดภัยของอาหารที่ผลิตในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เกินค่ามาตรฐาน (Maximum Residue Limits, MRLs) จากฐานข้อมูลของระบบเตือนภัยด้านอาหาร (Rapid Alert System for Food and Feed, RASFF) พบว่า มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสินค้าทางการเกษตรของไทยที่ส่งไปยังสหภาพยุโรป และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดด โดยจำนวนการแจ้งเตือนของสหประชาชาติ (FAO) ระบุว่าประเทศไทยนำเข้าสารเคมีเป็นอันดับ 1 เฉพาะปี 2553 นำเข้า 117 ล้านกิโลกรัม คิดเป็นมูลค่ากว่า 1.8 หมื่นล้านบาท (นัฐวุฒิ ไผ่ผาด และคณะ, 2557) ส่งผลทางลบต่อภาพลักษณ์ของประเทศในฐานะผู้ส่งออกสินค้าทางการเกษตรและอาหารรายใหญ่ของโลกอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ อย่างไรก็ตามสภาวการณ์สินค้าทางการเกษตรของประเทศไทยในปัจจุบัน เริ่มตระหนักถึงความสำคัญในการผลิตพืชอาหารปลอดภัยสำหรับการบริโภคในประเทศและการส่งออกมากขึ้น เนื่องจากปัญหาด้านสุขภาพ

ของประชากรในประเทศที่เพิ่มสูงขึ้น และข้อจำกัดทางด้านการค้าระหว่างประเทศเกี่ยวกับการส่งผลิตผลทางการเกษตรไปจำหน่ายยังประเทศต่าง ๆ ที่มีข้อบังคับว่าด้วยสินค้าทางการเกษตรที่จะนำเข้าสู่ประเทศนั้น ๆ ต้องผ่านมาตรฐานการรับรองที่เป็นสากลเสมอ จะเห็นได้ว่า ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรในระบบเกษตรกรรมแผนใหม่อย่างไม่ระมัดระวัง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อเกษตรกรผู้ผลิตและผู้บริโภค โดยสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเป็นสารพิษอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อสุขภาพส่วนมากเกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรหรือใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง (สุธาสินี อั้งสูงเนิน, 2558)

สำหรับปัญหาสุขภาพ เนื่องจากพิษภัยของสารเคมีที่ใช้ในภาคการเกษตรในทุกวันนี้พบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากการสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืช สังเกตได้จากการที่เกษตรกรเข้ารับบริการทางด้านสุขภาพจากการเจ็บป่วยมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นโรคทางผิวหนัง โรคระบบทางเดินหายใจ และโรคมะเร็ง เป็นต้น หากพิจารณาในด้านปัญหาสุขภาพของเกษตรกร พบว่าเกษตรกรไทยร้อยละ 32 มีความเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารกำจัดศัตรูพืช (ศิริวรรณ แก้วสุขเรือง และสรัญญา ถี่ป้อม, 2562) ซึ่งผลกระทบต่อสุขภาพนั้นมีทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง ผู้ที่สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือ กลุ่มเกษตรกร ผู้ฉีดพ่นที่จะได้รับพิษโดยตรง แต่สำหรับผู้บริโภคจะได้รับพิษทางอ้อมจากผลผลิตทางการเกษตรที่มีสารตกค้างปนเปื้อนอยู่ แม้ได้รับในปริมาณต่ำ แต่การที่ได้รับเป็นประจำสารพิษอาจสะสมเป็นปัญหาเรื้อรังและส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานต่าง ๆ ในร่างกาย เช่น ผลต่อระบบประสาท การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และระดับเซลล์ของร่างกาย ทำให้สุขภาพร่างกายอ่อนแอ มีอาการคลื่นไส้ วิงเวียน อาเจียน ระบบหายใจขัดข้อง และอาจร้ายแรงจนเป็นเหตุให้เสียชีวิตได้ โดยเฉพาะสารกลุ่มคาร์บาเมตและกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต หากเกษตรกรใช้สารเคมีที่ไม่ถูกต้อง หรือใช้ผิดวัตถุประสงค์ เป็นระยะเวลานานจะส่งผลทำให้เกิดการตกค้างในผลผลิตทางการเกษตรได้ และเป็นปัญหาด้านความปลอดภัยทางอาหาร (food safety) ตามมา เนื่องจากสารสองกลุ่มนี้มีพิษรุนแรงต่อระบบประสาท และบางชนิดเป็นสารก่อมะเร็ง เมื่อร่างกายได้รับสารเหล่านี้จะเปลี่ยนเป็นสาร cholinergic metabolites ที่ตับซึ่งเป็นสารที่เป็นพิษ (toxic component) และสามารถจับกับเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส (enzyme cholinesterase) ในร่างกาย ซึ่งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีหน้าที่ในการทำลายสารแอซิติลโคลีน (acetylcholine) ซึ่งสารตัวนี้เป็นตัวกลางในการส่งกระแสประสาท เมื่อร่างกายได้รับพิษจากสารกำจัดแมลงในกลุ่มดังกล่าว และจากผลการตรวจเลือดของเกษตรกร โดยสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในช่วง พ.ศ. 2555-2556 เกษตรกรที่มีสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างในร่างกายในระดับเสี่ยงไม่ปลอดภัย มีจำนวนประมาณร้อยละ 30 ของเกษตรกรทั้งหมดที่สุ่มตรวจเลือด โดยมีอัตราการตายของประชาชนจากการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ในอัตรา 1 คนต่อแสนคน ในขณะที่รายงานจากฐานข้อมูลผู้ป่วย สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี พ.ศ. 2557 พบผู้ป่วยนอกเป็นโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ในอัตรา 12.25 คนต่อแสนคน ซึ่งเป็นตัวเลขที่เพิ่มขึ้นตามลำดับ (ศิริอุมา เจาะจิตต์ และคณะ, 2560)

หากพิจารณาถึงปัญหาสุขภาพของเกษตรกรส่วนใหญ่ มักเกิดจากพฤติกรรมการใช้สารเคมีที่ไม่เหมาะสม และไม่ปลอดภัย ทำให้เกษตรกรผู้อาศัยในชุมชน และผู้บริโภคมีความเสี่ยงจากการได้รับอันตรายจากสารเคมีเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้น ความเป็นพิษ และปริมาณที่ได้รับด้วย (รพีพรรณ ประจันตะเสน, 2561; มัตติกา ยงประเดิม และคณะ, 2562) โดยสามารถจำแนกความเป็นพิษของสารเคมีทางการเกษตรต่าง ๆ ได้ดังนี้

1. **สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate)** เช่น มาลาไธออน (malathion) ไดโครฟอสเฟต (dicrotophos) อีพีเอ็น (ethyl p-nitrophenyl thionobenzenephosphonate, EPN) มีฤทธิ์ขัดขวางการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทรอบนอก ยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ซึ่งมีหน้าที่ส่งสัญญาณประสาท ผลการจับตัวกับเอนไซม์ทำให้ปริมาณของเอนไซม์ลดลงและมีผลต่อกล้ามเนื้อต่าง ๆ รวมถึงต่อมต่าง ๆ และกล้ามเนื้อเรียบซึ่งควบคุมอวัยวะภายในที่ทำงานมากกว่าปกติ เนื่องจากปริมาณเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรสมีไม่มากพอที่จะหยุดการทำงาน ส่งผลทำให้ระบบกล้ามเนื้ออ่อนแรง ตะคริวที่กล้ามเนื้อ ต่อมต่าง ๆ ต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกมามาก ต่อมเหงื่อขับเหงื่อออกมามาก บางครั้งพบอาการม่านตาหรี่ หายใจลำบาก เวียนศีรษะ อาเจียน มือสั่น เดินโซเซ ชัก และหมดสติ (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564; วินัย วรานุกูล และคณะ, 2564)

2. **สารกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate)** เช่น คาร์โบฟูแรน (carbofuran) เมโทมิล (methomyl) คาร์บาริล (carbaryl) ฯลฯ สารในกลุ่มนี้มีกลไกการเกิดพิษคล้ายกับสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คือ ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส แต่เป็นการยับยั้งแบบชั่วคราว ซึ่งจะมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมน้อยกว่า อาการที่เกิดขึ้นเหมือนกับการได้รับสารออร์กาโนฟอสเฟต ยกเว้นอาการชักไม่รู้สึกตัวเกิดขึ้นได้น้อย สำหรับผู้ป่วยที่มีอาการมากอาจตายได้ เนื่องจากระบบการหายใจล้มเหลว ซึ่งเกิดจากหลอดลมตีบตัน กล้ามเนื้อของระบบการหายใจเป็นอัมพาต และศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรงนัก อาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลีย ไม่มีแรงเป็นเวลานาน อย่างไรก็ตามสารกลุ่มนี้สามารถดูดซึมผ่านทาง

ผิวหนังได้ โดยเฉพาะรอยแผลหรือรอยข่วน ดังนั้นควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสโดยตรง นอกจากนั้นสารในกลุ่มนี้ยังทำให้เกิดความระคายเคืองต่อตาอย่างมาก (นิรมล ธรรมวิริยสติ และสานิตา สิงห์สนั่น, 2559; ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา, 2564)

3. **สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีน** (organochlorine) เช่น อัลดริน (aldrin) คลอเดน (chlordane) ดีดีที (dichlorodiphenyl trichloroethane, DDT) ฯลฯ สารพิษกลุ่มนี้มักเจือปนมากับเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะส่วนที่ติดมัน ผลิตผลทางกสิกรรม เช่น นมวัว พืชผักผลไม้ เราอาจได้รับสารพิษกลุ่มนี้โดยการรับประทานอาหาร การใช้ยาฉีดพ่นฆ่าแมลง หรือเจือปนมากับฝุ่นละออง สารเคมีในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่มีพิษไม่เลือก (คือเป็นพิษต่อแมลงทุกชนิด) และค่อนข้างจะสลายตัวช้า ทำให้พบตกค้างในห่วงโซ่อาหารและสิ่งแวดล้อมได้นาน สารกลุ่มนี้ถูกดูดซึมที่ผิวหนัง เมื่อได้รับมาก ๆ จะทำให้ระบบประสาทส่วนกลางถูกขัดขวาง พบอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรง เวียนศีรษะ ปวดศีรษะ สำหรับความเป็นพิษแบบเฉียบพลันจะต่ำกว่ากลุ่มอื่น แต่ก่อให้เกิดพิษเรื้อรังในระยะยาว ส่วนพิษแบบเรื้อรังจะมีผลต่อระบบทางเดินอาหาร เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลด เหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้าตามร่างกาย (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564; ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา, 2564)

4. **สารกลุ่มไพรีทรอยด์** (pyrethroid) เช่น เปอร์เมทริน (permethrin) เดลต้าเมทริน (deltamethrin) ฯลฯ สารกลุ่มนี้เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของไพรีทริน ซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่สกัดได้จากพืชไพรีทรัม สารกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง จัดเป็นสารที่มีความไวทางชีวภาพสูง แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ สารกลุ่มนี้ถูกกำจัดออกจากร่างกาย ไม่ถูกสะสมอยู่ในร่างกาย พบอาการชา หายใจเร็วตื้น เจ็บคอ คอแห้ง แสบจมูก คันตามผิวหนัง ท้องเสีย น้ำลายไหลมาก หนังตากระตุก และเดินโซเซ อย่างไรก็ตามสารกลุ่มนี้มีราคาแพงจึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้ (วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ, 2559)

5. **สารกำจัดวัชพืช** (herbicides) หรือที่เรียกโดยทั่วไปว่า “ยาฆ่าหญ้า” เช่น สารพาราควอท (paraquat) ที่ออกฤทธิ์เร็วและจะเสื่อมฤทธิ์ทันทีเมื่อตกถึงพื้นดิน สารนี้ละลายน้ำและแอลกอฮอล์ได้ดี ไม่มีสี มีกลิ่นอ่อน ๆ คล้ายกลิ่นแอมโมเนีย การจำแนกความเป็นพิษของสารกำจัดวัชพืช แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ สารประเภทเลือกทำลาย เป็นสารที่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูกและวัชพืชมากชนิด แต่ไม่เป็นพิษหรือเป็นพิษน้อยต่อวัชพืชบางชนิด และสารประเภทไม่เลือกทำลาย เป็นสารที่เป็นพิษต่อพืชที่ปลูกและวัชพืชทุกชนิด ในแง่ความเป็นพิษต่อมนุษย์ส่วนใหญ่มีอาการทางระบบทางเดินอาหาร จะมีคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย ส่วนอาการทางระบบทางเดินหายใจ จะมีอาการระคายเคืองหายใจไม่สะดวก นอกจากนั้นสารนี้ยังมีพิษต่อผิวหนัง และเยื่อเมือก พบอาการผิวหนังแห้งแตก ผื่นแดง เป็นแผล เล็บชีดขาว เล็บเปราะ เป็นต้น (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564; อำพร คล้ายแก้ว, 2564)

6. **สารเคมีกำจัดหนู** (rodenticides) ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยมีหลายชนิด เช่น สารซิงค์ฟอสไฟต์ (zinc phosphide) โดยทั่วไปเป็นผงสีเทาดำมัน ไม่ละลายน้ำ หากเก็บในสภาพแห้งจะอยู่ได้นาน แต่ถ้าถูกความชื้นสารนี้จะค่อย ๆ สลายตัวเล็กน้อย เกิดแก๊สฟอสฟีน (phosphine) ซึ่งเป็นพิษ และมีกลิ่นคล้ายอะเซทิลีน (acetylene) มีความเป็นพิษมากเมื่อถูกน้ำและกรดในกระเพาะอาหารเกิดปฏิกิริยาได้ก๊าซพิษฟอสฟีน ทำลายเซลล์กระเพาะอาหาร ตับ ไต การดูดซึมเข้าสู่ร่างกายทำให้มีน้ำคั่งในปอด ปวดศีรษะ หายใจขัด ความดันโลหิตสูง อาจทำให้เสียชีวิตภายในระยะเวลา 2-3 ชั่วโมง อีกชนิดคือ สารต้านการแข็งตัวของเลือด นำมาใช้เป็นยาเบื่อหนู ซึ่งสารกลุ่มนี้เป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมทุกชนิด รวมทั้งสัตว์ปีกด้วย นอกจากนั้นยังมี สารทัลเลียม (thallium) เป็นโลหะหนักที่เป็นพิษคล้ายคลึงกับปรอทและตะกั่ว นำมาใช้เป็นสารป้องกันและกำจัดพวกสัตว์ฟันแทะ และแมลง (ถนอมจิตร สุวรรณศรี, 2564)

7. **สารไธโอคาร์บาเมต** (thiophosphate) เป็นสารกลุ่มรักษาโรคพืช มักใช้กำจัดเชื้อรา สารนี้มีพิษเฉียบพลันต่ำและไม่ยับยั้งเอนไซม์โคลีนเอสเตอเรส ลักษณะอาการที่เกิดขึ้นหลังการสัมผัสสารนี้มีลักษณะเหมือนไพรีทรอยด์ เมื่อใช้สารนี้อย่างเหมาะสมจะให้ประโยชน์อย่างมากต่อการเก็บรักษาและเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร อย่างไรก็ตามการสัมผัสกับมนุษย์และสัตว์มากเกินไปอาจส่งผลให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพได้ เช่น หากได้รับสารกลุ่มนี้ผ่านทางเดินหายใจจะก่อให้เกิดอาการคอแห้ง ไอ แสบจมูก ตา เมื่อได้รับสารนี้ผ่านทางตาจะพบอาการระคายเคืองต่อผิวหนังตา ตาแดง และเมื่อได้รับผ่านทางผิวหนัง จะพบอาการคันผิวหนัง มีจุดขาวที่ผิวหนัง ผื่นแดง (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2564)

ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

การใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรส่งผลทำให้เกิดการปนเปื้อนเข้าสู่สิ่งแวดล้อม ซึ่งปัญหาจากสารเคมีไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีเท่านั้น แต่จะสามารถตกค้าง และแพร่กระจายในบริเวณกว้างได้ ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา โดยเฉพาะในดิน น้ำ อากาศ สิ่งมีชีวิต ระบบห่วงโซ่อาหาร และในระบบนิเวศอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง (Figure 1) (สุธาสินี อั้งสูงเนิน, 2558)

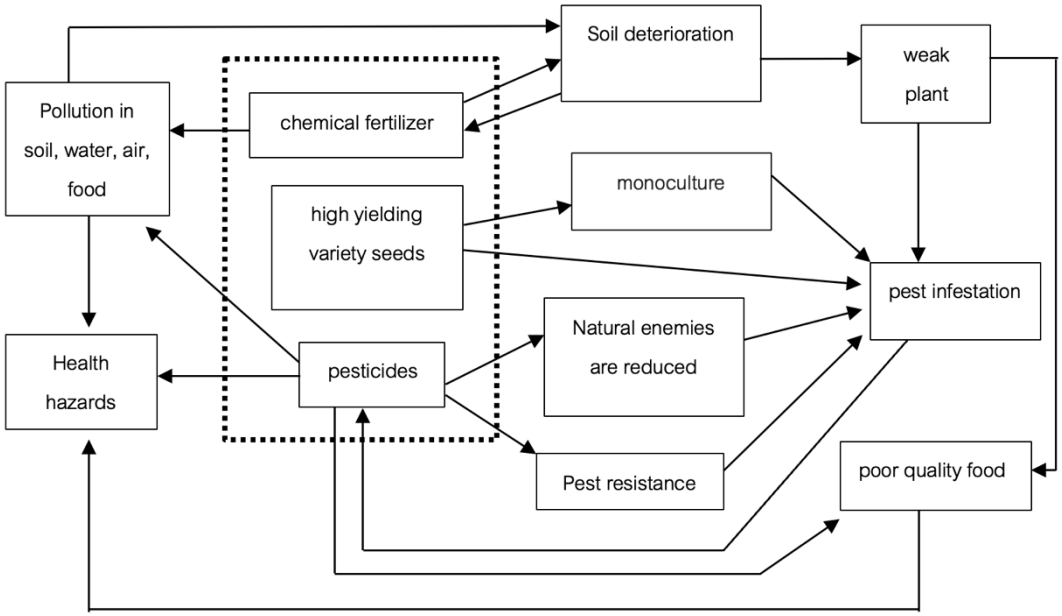

Figure 1 The cycle of problems caused by agricultural chemicals.
Source: Adapted from Artitaya (2018)

ในการเพาะปลูกพืชนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องใช้สารเคมีทางการเกษตร ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชทั้งก่อนปลูก ขณะที่พืชเจริญเติบโต และก่อนการเก็บเกี่ยว ซึ่งบางครั้งเกษตรกรมีความจำเป็นในการใช้สารเคมีหลายชนิดผสมกันเพื่อป้องกันปัญหาแมลงรบกวน และเกษตรกรยังเห็นว่าสารเคมีนั้นทำให้พืชผักสวยงาม น่ารับประทาน ขายได้ราคาดี เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค โดยพฤติกรรมการใช้สารเคมีทางการเกษตรของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้นนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพราะนอกจากจะป้องกันผลกระทบที่จะมีต่อปัญหาด้านสุขภาพแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วย (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2561) โดยพิจารณาได้จากผลกระทบดังต่อไปนี้

1. มลพิษทางดิน

สารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรใช้บางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่สารบางชนิดมีความคงทนมากในดิน สามารถตกค้างสะสมได้เป็นเวลานาน เช่น สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนเป็นสารที่สลายตัวยาก มีความคงทนในธรรมชาติและมีอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งหากการเพาะปลูกพืชนั้นเกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตร ดินจะเป็นแหล่งรองรับสารเหล่านี้โดยตรง และส่วนใหญ่มักจะสะสมอยู่บริเวณหน้าดินที่มีความลึก 1-2 นิ้ว (สุธาสินี อั้งสูงเนิน, 2558; Jayaraj et al., 2016) โดยอนุภาคดินจะดูดซับได้ดี เมื่อมีการใช้สารเคมีเป็นระยะเวลานานติดต่อกันจะส่งผลทำให้โครงสร้างดินเสื่อมโทรม ขาดธาตุอาหาร มีสารพิษเจือปน เป็นต้น อย่างไรก็ตามสารเคมีทางการเกษตรที่ตกค้างในดิน อาจเปลี่ยนแปลงไปในหลายลักษณะ ได้แก่ การสลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี (chemical decomposition) การสลายตัวโดยแสง (photo degradation) การสลายตัวโดยถูกจุลินทรีย์ย่อยสลาย (microbial degradation) การระเหยเข้าสู่บรรยากาศ (volatilization) การเคลื่อนย้ายไปสู่แหล่งน้ำ (movement by runoff and water-table) การเข้าสู่สิ่งมีชีวิต (plant or organism uptake) (นวลศรี ทยาพัชร, 2564)

การใช้สารเคมีทางการเกษตรจึงเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการเสื่อมโทรมของดิน เนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่ของสารเคมีทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ทั้งความเป็นกรด-ด่าง และสภาพทางกายภาพของดิน มีผลต่อจุลินทรีย์ในดิน ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เกิดการแปรสภาพของซากพืชซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ในดินเป็นอินทรียวัตถุที่มีประโยชน์ต่อพืช เมื่อจุลินทรีย์ถูกทำลายกระบวนการดังกล่าวจะไม่เกิดขึ้น หรือไม่เกิดการแปรสภาพของอินทรียวัตถุในดินนั่นเอง จึงนำไปสู่การเสื่อมโทรมของดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดินตามลำดับ (Arora and Sahni, 2016)

2. มลพิษทางน้ำ

การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรในแหล่งน้ำสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น การฉีดพ่นสารเคมีเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยตรงเพื่อกำจัดยุงและวัชพืชน้ำ การกัดชะล้างดินของฝน การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ

การใช้สารเคมีในบริเวณพื้นที่เกษตรใกล้กับแหล่งน้ำ และการพัดพาอนุภาคดินที่ดูดซับสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน เป็นต้น เนื่องจากแหล่งน้ำคือที่รองรับของเสียที่ใหญ่ที่สุด ซึ่งหากแหล่งน้ำมีการเสื่อมคุณภาพ หรือน้ำมีคุณสมบัติเปลี่ยนไปจากธรรมชาติจากการมีมวลสารสารพิษหรือสารปนเปื้อนต่าง ๆ ปะปนเกินค่ามาตรฐานกำหนด จะส่งผลทำให้ไม่สามารถนำน้ำไปใช้ประโยชน์เพื่อการเกษตรได้ โดยการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำสังเกตได้จากหลายลักษณะ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เช่น การที่น้ำขุ่นเนื่องจากมีสารแขวนลอยปนเปื้อนอยู่หรือการที่น้ำมีสีเปลี่ยนไป เนื่องจากมีแร่ธาตุบางชนิดผสมอยู่ และการมีคราบน้ำมัน เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงทางสรีรภาพ เช่น การเปลี่ยนรสชาติ ซึ่งเกิดจากสารเคมีหรือการสลายตัวของสารเคมีในน้ำ การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา โดยมีปริมาณจุลินทรีย์มากทำให้น้ำมีคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ประโยชน์ จุลินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรีย เชื้อรา และสาหร่ายที่เจริญแพร่พันธุ์ได้ดี เมื่อมีสารอินทรีย์ต่าง ๆ มากในน้ำ (กองอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2558; นวลศรี ทยาพัชร, 2563)

เมื่อสารเคมีทางการเกษตรเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ จะมีผลทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำได้ โดยสารเคมีจะสะสมได้มากในสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่หน้าดินท้องน้ำ เช่น หอย ตัวอ่อนแมลงปอ เป็นต้น สัตว์เหล่านี้สามารถสะสมสารพิษได้มากถึง 10-10,000 เท่า ซึ่งสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีการสะสมของสารเคมีนี้มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ เพราะจะเป็นอาหารของสัตว์น้ำต่อไป แต่หากได้รับสารเคมีไม่มากพอที่จะทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์น้ำ สารเคมีนั้นก็จะสะสมอยู่ในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์น้ำ (สุธาสินี อั้งสูงเนิน, 2558) ซึ่งสร้างความเสียหายต่อความอยู่รอดและการเจริญพันธุ์ การใช้สารกำจัดศัตรูพืชนั้นมีเพียงส่วนน้อยที่มีผลต่อศัตรูพืชที่ต้องการ แต่ส่วนมากจะกระจายไปซึ่งมักจะตกลงบนดินและในน้ำก่อนที่บางส่วนจะสลายไป จากรายงานของ ชุติมา ถนอมสิทธิ์ และนฤนาท มาลารัมย์ (2560) พบว่า ไกลโฟเสท (glyphosate) ซึ่งเป็นสารกำจัดวัชพืชที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย ก่อให้เกิดการปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำใต้ดินและน้ำผิวดิน โดยส่วนผสมของไกลโฟเสทในสารกำจัดวัชพืชนั้นมีส่วนผสมของสารลดแรงตึงผิว เป็นผลให้ไกลโฟเสทสามารถเคลื่อนที่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ดีขึ้น เป็นผลให้สิ่งมีชีวิตในน้ำรับสัมผัส และสะสมไกลโฟเสทเพิ่มมากขึ้นนั่นเอง และจากการศึกษาของ ชุติมา ถนอมสิทธิ์ และคณะ (2559) ที่ทำการทดลองในปลากะพงขาวที่ได้รับสัมผัสกับสารกำจัดวัชพืชไกลโฟเสท โดยปลากะพงขาวจะว่ายน้ำผิดปกติ เสียการทรงตัว ลำตัวสีซีดจางลง เหงือกมีสีซีดลง ท้องบวม และมีการตกเลือดตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ส่วนอัตราการตายของปลากะพงขาวจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่ได้รับสัมผัสไกลโฟเสท ค่า LC_{50} ที่คำนวณได้เมื่อปลากะพงขาวได้รับสัมผัสไกลโฟเสท คือ 5.57, 3.55, 2.5 และ 0.76 mg/L ที่ระยะเวลาได้รับสัมผัส 24, 48, 72 และ 96 ชั่วโมง ตามลำดับ

3. มลพิษทางอากาศ

การฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรทางอากาศกำลังเป็นที่นิยมในปัจจุบัน เพราะทุ่นเวลาและค่าใช้จ่ายได้มาก และสามารถป้องกันการแพร่ระบาดของศัตรูพืชได้อย่างเร่งด่วนในพื้นที่บริเวณกว้าง แต่หากพิจารณาถึงผลกระทบที่ได้รับจะพบว่าวิธีการดังกล่าวทำให้สารพิษมีโอกาสปลิวปะปนอยู่ในบรรยากาศได้มาก โดยภาวะที่อากาศมีการเจือปนของสาร หรือสิ่งปนเปื้อนในปริมาณที่มากพอ จะทำให้อากาศเสื่อมคุณภาพเป็นอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ซึ่งการใช้สารเคมีในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชให้ได้ผลดีนั้นต้องใช้ปริมาณสารตามคำแนะนำ ในทางกลับกันหากใช้ในอัตรามากกว่ากำหนดอาจจะทำให้การกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามการที่ละอองสารจะถูกพัดพาไปยังเป้าหมายที่ต้องการนั้น ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม โดยเฉพาะความเร็วลม อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ โดยลมถือเป็นปัจจัยที่ช่วยให้มีการกระจายของละอองสารเคมี โดยทั่วไปแล้วถ้าความเร็วลมเกิน 5 เมตรต่อวินาที หรือ 18 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ต้องเลิกการพ่นสารเคมี เนื่องจากกระแสลมจะพัดพาละอองสารออกนอกเป้าหมาย ส่วนอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเช่นเดียวกัน ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะช่วงเวลากลางวัน ระหว่าง 11.00-14.00 น. น้ำในละอองของสารเคมีที่ใช้จะระเหยไปก่อนที่ละอองสารจะตกบนเป้าหมาย ดังนั้นการพ่นสารเคมี จึงควรหลีกเลี่ยงช่วงเวลาดังกล่าว เนื่องจากสารเคมีที่ฉีดพ่นจะปลิวปะปนอยู่ในอากาศ บางส่วนอาจปลิวไปตกในพื้นที่ป่า แหล่งน้ำ หรือบ้านเรือนที่พักอาศัย และหากเกษตรกรยิ่งลดขนาดของเม็ดยา หรือฝอยของยาที่ฉีดพ่น หรือโปรยทางอากาศลงมาเท่าใด วัตถุมีพิษก็ยิ่งมีโอกาสปลิวปะปนอยู่ในอากาศได้มากยิ่งขึ้น (นวลศรี ทยาพัชร, 2563) นอกจากนั้นยังมีการรายงานเกี่ยวกับระดับอันตรายของละอองลอยจากสารกำจัดศัตรูพืชที่กระจายในอากาศมีผลทำให้สัตว์ทดลองตายลงครึ่งหนึ่งหรือ 50% (LC_{50}) ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอันตรายของสุขภาพมนุษย์ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับอันตรายร้ายแรงที่สุด หากในอากาศมีการแพร่กระจายของสารกำจัดศัตรูพืชเพียง 10 ไมโครกรัมต่อลิตร จะทำให้หนูทดลองตายลงครึ่งหนึ่ง เช่น ฟอสดริน (phosdrin) และพาราไธออน (parathion) ส่วนระดับอันตรายร้ายแรงสูง หากในอากาศมีการแพร่กระจายของสารกำจัดศัตรูพืชเพียง 10-100 ไมโครกรัมต่อลิตร จะทำให้หนูทดลองตายลงครึ่งหนึ่ง เช่น อัลดริน และเมทรินพาลาไธออน (methyl parathion) (ภัทราวดี วัฒนสุนทร, 2558)

สรุป

จากการที่ประเทศไทยส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม จึงทำให้ผลผลิตทางการเกษตรของไทย ถูกส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดโลกในลำดับต้น ๆ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการเพาะปลูกข้าว พืชไร่ พืชสวน ผัก ผลไม้ การเลี้ยงสัตว์ และการประมง ซึ่งช่วยนำเงินตราเข้าสู่ประเทศเป็นอย่างมาก แต่การพัฒนาทางการเกษตรของประเทศไทยในด้านการผลิตพืชต่าง ๆ ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการเพิ่มผลผลิตเป็นหลัก จึงมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้เพื่อการป้องกันการทำลายหรือควบคุมศัตรูพืชที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายกับผลผลิต กระบวนการผลิต การจัดเก็บ การขนส่ง หรือการตลาดของอาหารสินค้าการเกษตรนั่นเอง ซึ่งพฤติกรรมในการใช้สารเคมีทางการเกษตรส่วนใหญ่มีความไม่เหมาะสม ขาดความระมัดระวังในการใช้งานที่ถูกต้อง รวมทั้งใช้สารเคมีเกินปริมาณที่กำหนด เป็นต้น จึงก่อให้เกิดผลเสียและผลกระทบทั้งต่อเกษตรกรผู้ผลิต สินค้าเกษตร ในด้านของปัญหาทางสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรเนื่องจากสารเคมีที่ใช้สามารถเข้าสู่ร่างกายได้ทั้งทางผิวหนัง ทางการหายใจ ทางการกลืนกิน และส่งผลทำให้เกิดปัญหาการตกค้างสะสมของสารพิษในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค นอกจากนั้นยังก่อให้เกิดมลพิษทางด้านสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ และอากาศตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ภาคการเกษตรต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตสินค้าทางการเกษตรใหม่ให้มีความปลอดภัยและมีคุณภาพ โดยลดหรือหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีทางการเกษตรอย่างจริงจัง

เอกสารอ้างอิง

กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. 2564. โรคจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช. http://envocc.ddc.moph.go.th/contents/view/72 (3 พฤษภาคม 2564).

กองอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. 2558. *เอกสารประกอบการดำเนินงานตอบโต้ภาวะฉุกเฉินด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม เรื่องมลพิษทางน้ำและผลกระทบต่อสุขภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ชุติมา ถนอมสิทธิ์, อำนวย วัฒนกรสิริ และพอจิต นันทนาวัฒน์. 2559. ผลของไกลโฟเสทต่อพฤติกรรมและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อเหงือกในปลากะพงขาว. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา* 21(2): 204-213.

ชุติมา ถนอมสิทธิ์ และนฤนาท มาลารัมย์. 2560. ผลกระทบของไกลโฟเสทที่มีต่อสัตว์น้ำ. *วารสารคชสาส์น* 39(1): 98-109.

ถนอมจิตร สุวรรณศรี. 2564. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสิ่งเป็นพิษ: สารเคมีกำจัดหนู. http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/a_tx_1_001c.asp?info_id=81 (6 พฤษภาคม 2564).

นัฐวุฒิ ไผ่ผาด, สมจิตต์ สุพรรณทัสน์ และธีรพัฒน์ สุทธิประภา. 2557. ผลจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์. *แก่นเกษตร* 42(3): 301-310.

นิรมล ธรรมวิริยสติ และสานิตา สิงห์สนั่น. 2559. *รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับเอนไซม์โคลนเอสเตอเรสในเลือดและพิษของยาฆ่าแมลงที่ส่งผลต่อสุขภาพในกลุ่มประชากรผู้ได้รับสารพิษตกค้างในผัก*. คณะสหเวชศาสตร์ สาขาเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

นวลศรี ทยาพัชร. 2563. เกษตรกรรมและการใช้สารเคมีการเกษตร. สถาบันวิจัยระบบสุขภาพ. http://uto.moph.go.th/healthpro/Scripts/ g/a/3.PDF (31 ธันวาคม 2563).

นวลศรี ทยาพัชร. 2564. การจัดการสารเคมีอย่างเหมาะสม. http://infofile.pcd.go.th/haz/571223_5.pdf?CFID=2884494&CFTOKEN=38827143 (8 พฤษภาคม 2564).

ภัทราวดี วัฒนสุนทร. 2558. การประเมินความเสี่ยงด้านนิเวศพิษวิทยาจากการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในระบบนิเวศนาข้าว จังหวัดชัยนาท: กรณีศึกษาเป็ดไล่ทุ่ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, การจัดการสิ่งแวดล้อม คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

มนัส ชยาพัฒน์ และฌานิทธิ์ สันตะพันธ์. 2563. ปัญหาการควบคุมสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักและผลไม้ของประเทศไทย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ* 9(1): 76-85.

มัตติกา ยงประเดิม, สุภาภรณ์ ยิ้มเที่ยง, มุจลินทร์ อินทรเหมือน และศิริพร ด่านคชาธาร. 2562. ระดับความเสี่ยงการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของกลุ่มเกษตรกรชุมชนแห่งหนึ่งในจังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารควบคุมโรค* 45(1): 42-53.

รพีพรรณ ประจันตะเสน. 2561. การป้องกันผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตร. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ* 11(2): 248-256.

วินัย วรานุกูล, สุดา วรรณประสาท และจารุวรรณ ศรีอาภา. 2564. สารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสและคาร์บาเมต. https://med.mahidol.ac.th/poisoncenter/sites/default/files/public/pdf/books/Pesticide_ book-01_Organophosphorus-and-Carbamates.pdf (3 พฤษภาคม 2564).

วรวิทย์ จันทร์สุวรรณ. 2559. *รายงานการวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ของการกระจายตัวของสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินเพาะปลูกข้าวและระดับการปนเปื้อนในเมล็ดข้าว*. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

ศิริวรรณ แก้วสุขเรือง และสรัญญา ถี่ป้อม. 2562. ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมการป้องกันสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายของเกษตรกรปลูกข้าว ตำบลไกรกลาง อำเภอกงไกรลาส จังหวัดสุโขทัย. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชียฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* 13(2): 186-199.

ศิริอุมา เจาะจิตต์, วิยดา กวานเหียน, อุดมรัตน์ วัฒนสิทธ์, พิมาน ธีระรัตนสุนทร, สุภาภรณ์ ยิ้มเที่ยง, จันจิรา มหาบุญ และปนัดดา พิบูลย์. 2560. การเปรียบเทียบความรู้ ทัศนคติ พฤติกรรมของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและปริมาณสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในสิ่งแวดล้อม จังหวัดนครศรีธรรมราช. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ* 10(37): 10-20.

ศูนย์ข้อมูลพิษวิทยา. 2564. ความรู้เกี่ยวกับสารพิษและวัตถุอันตราย: รู้จักคาร์บาเมต. http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_toxic/a_tx_2_001c.asp?info_id=297 (3 พฤษภาคม 2564).

สาคร ศรีมุข. 2563. ผลกระทบจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของประเทศไทย. สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. http://library.senate.go.th/document/Ext6409/6409657_0002.PDF (31 ธันวาคม 2563).

สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2556). *ความเห็นและข้อเสนอแนะการคุ้มครองผู้บริโภคจากอันตรายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คาร์โบฟูราน เมทโทมิล อีพีเอ็น และไดโครโตฟอส*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: แผนงานพัฒนาวิชาการและกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธาสินี อั้งสูงเนิน. 2558. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* 9(1): 50-63.

สำนักควบคุมพืชและวัสดุการเกษตร กรมวิชาการเกษตร. 2564. สรุปข้อมูลสถิติวัตถุอันตราย. https://www.doa.go.th/ard/?page_id=386 (1 พฤษภาคม 2564).

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2561. เจาะลึกสถานการณ์สารกำจัดศัตรูพืชและวัตถุอันตรายทั่วโลก. https://warning.acfs.go.th/web-upload/m_magazine/8/54/file_ download/ a522ae349ced24482df52dc9d271e631.pdf (7 พฤษภาคม 2564).

อำพร คล้ายแก้ว. 2564. การใช้สารกำจัดวัชพืชอย่างถูกวิธี. http://kmcenter.rid.go.th/kcresearch/page01/WD01X001.pdf (5 พฤษภาคม 2564).

Arora, S., and Sahni, D. 2016. Pesticides effect on soil microbial ecology and enzyme activity- an overview. *Journal of Applied and Natural Science* 8(2): 1126-1132.

Artitaya, P. 2018. Introduction to eco-agriculture for application in sustainable agriculture. https://www.alro.go.th/ tech_trans/ewt_dl_link.php?nid=685 (14 May 2018).

Jayaraj, R., Megha, P., and Sreedev, P. 2016. Organochlorine pesticides, their toxic effects on living organisms and their fate in the environment. *Interdisciplinary Toxicology* 9(3-4): 90-100.

วันรับบทความ (Received date) : 25 ก.พ. 64

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 14 พ.ค. 64

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 4 ส.ค. 64