

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

Environmental Impact from Pesticide Utilization

ศุภสินี อึ้งสูงเนิน

บทคัดย่อ

สารกำจัดศัตรูพืชเป็นวัตถุอันตรายทางการเกษตร ผลิตขึ้นเพื่อป้องกันโรคพืชที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตที่เป็นศัตรูพืช และพาหะนำโรค สารกำจัดศัตรูพืชที่มักทำให้ผู้ใช้เกิดอาการเจ็บป่วย มี 3 กลุ่มใหญ่ คือ สารกำจัดแมลง สารกำจัดหนู สัตว์กัดแทะ และสารกำจัดวัชพืช โดยสามารถเข้าสู่ร่างกายทั้งทางผิวหนัง การหายใจและการกลืนกิน ซึ่งการใช้สารกำจัดศัตรูพืชนั้นมีเพียงร้อยละ 0.1 ที่จะไปถึงศัตรูเป้าหมาย แต่อีกร้อยละ 99.9 จะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะทางดิน และน้ำ ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหาร สาเหตุของมลพิษทางดิน คือ สารเคมีที่สลายตัวได้ช้าจะตกค้างในดิน เมื่อโครงสร้างของดินเสื่อมโทรม เช่น ขาดธาตุอาหาร มีสารพิษเจือปน ดินเค็มและดินเปรี้ยว และอาจเกิดผลกระทบต่อแหล่งน้ำจากการที่น้ำพัดหน้าดินจนทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำที่อุปโภคและบริโภค สาเหตุของมลพิษทางน้ำ อาจเกิดจากการฉีดพ่นสารเคมีลงน้ำโดยตรง การชะล้างดินของฝน การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ เป็นต้น ทำให้ปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำตายลง แม้ว่าจะมีการใช้สารเคมีต่าง ๆ นั้นตามคำแนะนำบนฉลากก็ตาม

คำสำคัญ: สารกำจัดศัตรูพืช, ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, มลพิษทางน้ำ, มลพิษทางดิน

Abstract

Pesticides are hazardous chemicals. They are made for preventing plants disease and exterminating the pest. Only 0.1% of pesticides are used to hit the target, while 99.9% of the pesticides contaminate the environment especially soil and water which effects the ecology and food chain. Although in the present there is a campaign for growing organic vegetables. But people still use widespread pesticides. Pesticides cause soil pollution because the chemicals remain in soil for long time and also cause the deterioration the soil. The agricultural products decrease until that soil is not fertile for cultivating crops. Pesticide causes water pollution from surface water flowing through the pesticide areas into water resources. That causes water to become degraded and under utilized. In the end, this effects the agriculture, health, community and consumers.

Keywords: pesticide, environmental impact, water pollution, soil pollution



ความนำ

ประเทศไทยมีการใช้สารเคมีเพื่อป้องกันและกำจัดศัตรูพืชอย่างกว้างขวาง อาทิเช่น สารกำจัดแมลง (insecticides) สารกำจัดหนู (rodenticides) สารกำจัดวัชพืช (herbicides) สารกำจัดเชื้อรา (fungicides) สารกำจัดไส้เดือนฝอย (nematocides) เป็นต้น สารเคมีที่ใช้ในการเกษตรเป็นสารพิษอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อสุขภาพส่วนมากเกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรหรือใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดความเป็นพิษทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง นอกจากนี้สารกำจัดศัตรูพืชยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมดิน น้ำ ระบบนิเวศและห่วงโซ่อาหารอีกด้วย เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นว่าสารเคมีนั้นจะทำให้พืชผักสวยงาม นำรับประทาน ขายได้ราคาดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค และที่สำคัญในปัจจุบันพบปัญหาแมลงรบกวนมากขึ้น การใช้สารเคมีจึงเป็นทางเลือกที่เกษตรกรเลือกใช้แทนสารอินทรีย์ ผลผลิตที่เกษตรกรนิยมใช้สารเคมีมากที่สุด คือ ข้าว รองลงมาคือพืชไร่ชนิดอื่น ๆ ไม้ผล พืชสวน และไม้ดอก จากการศึกษาและทบทวนปัญหาที่สำคัญจากการใช้สารเคมีทางการเกษตรของกรมควบคุมมลพิษ พบว่า ประเทศไทยมีการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรมาใช้เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น จนเป็นผลให้ปริมาณการนำเข้าสารเคมีทางการเกษตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ดังจะเห็นได้จากสถิติการนำเข้าในปี 2545 จาก 39,634 ตันของสารออกฤทธิ์ เพิ่มขึ้นเป็น 118,152 ตัน ของสารออกฤทธิ์ ในปีพ.ศ. 2553 หรือเพิ่มขึ้น 3 เท่า โดยจำแนกประเภทของสารเคมีทางการเกษตร เป็นสารกำจัดแมลง 19,709 ตันของสารออกฤทธิ์ สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช 8,485 ตันของสารออกฤทธิ์ สารกำจัดวัชพืช 85,821 ตันของสารออกฤทธิ์ และสารกำจัดศัตรูพืชอื่นๆ 4,137 ตันของสารออกฤทธิ์

การใช้สารกำจัดศัตรูพืชทางการเกษตรไม่เพียงก่อให้เกิดผลโดยตรงในการกำจัดศัตรูพืชนั้นแต่ยังก่อให้เกิดผลโดยอ้อมกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศโดยเฉพาะในดิน น้ำ อากาศ สิ่งมีชีวิต ระบบห่วงโซ่อาหาร และในระบบนิเวศอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง เนื่องจากการฉีดพ่นสารเคมีที่จะตกบนดินพืชและจะมีผลในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชมีประมาณร้อยละ 1 เท่านั้นที่จะถูกตัวแมลงโดยตรง ส่วนอีกที่เหลือจะมีการแพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรมลง อาจทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยมนุษย์และก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศด้วย โดยทั่วไปสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตส่วนใหญ่จัดได้ว่าเป็นสารเคมีที่สลายตัวได้เร็วเมื่อเทียบกับสารเคมีกลุ่มออร์กาโนคลอรีน แต่ถึงแม้ว่าการปะปนของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมตในสิ่งแวดล้อมมีน้อยกว่าเนื่องจากความคงทนในสิ่งแวดล้อม (Persistence) ต่ำกว่า แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรยังคงมีการใช้สารเคมีทั้ง 2 กลุ่มในปริมาณมาก (นั่นทวน ใจกล้า, สายใจ จารุจิตรและเสาวภา เล็กวงศ์, 2554) ปัญหาที่เกิดขึ้นมักเกิดจากการขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องของเกษตรกรทำให้มีการใช้สารเคมีมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นหรือไม่ทั้งระยะเวลาการเก็บเกี่ยวให้นานพอจึงทำให้มีการปนเปื้อนของสารเคมีกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และคาร์บาเมต ในผลผลิตทางการเกษตรและในแหล่งน้ำมาก ปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น มิได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีเท่านั้น แต่อาณาเขตพื้นที่ยังสามารถที่จะขยายแพร่กระจายในพื้นที่บริเวณกว้างได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม จากการแพร่กระจายและการตกค้างของสารเคมีในดิน ในน้ำ พืชผลและลำต้นพืชหลังจากการฉีดพ่น เกิดการสะสมส่วนหนึ่ง และบางส่วนฟุ้งกระจายไปในบรรยากาศทำให้แมลงที่มีประโยชน์ตายและบางส่วนซึมลงไปในดิน น้ำทำให้ไส้เดือนและปลาในน้ำตายซึ่งส่วนใหญ่มักจะถูกฝนชะไหลลงสู่แหล่งน้ำจะ

ทำให้การถ่ายทอดมลสารและพลังงานผ่านห่วงโซ่
อาหารเกิดมลพิษทำให้สิ่งมีชีวิตตาย **ขึ้นตอนระดับการ**

บริโภคอาหารของห่วงโซ่อาหารน้อยลงไม่กลับซับซ้อน



ภาพ 1 ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชในปี 2551-2555

ที่มา. จาก *เมื่อภาครัฐ-กรมวิชาการเกษตร-คณะกรรมการวัตถุอันตราย-เกษตรกร เอื้อให้ ผัก ผลไม้ มีพิษ*, โดยไทยพับลิก้า, 2557, ค้นจาก <http://www.thaipublica.org/2014/08/contaminated-fruits-and-vegetables/>.

ดังนั้นบทความวิชาการชิ้นนี้จึงได้รวบรวมอันตรายของสารกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยทำให้ทราบถึงอันตรายและผลกระทบที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางการลดการใช้และดูแลรักษาสุขภาพแวดล้อมให้ดีขึ้นต่อไป

สารกำจัดศัตรูพืช

สารกำจัดศัตรูพืช (pesticides) หมายถึงสารเคมีที่ผลิตขึ้นเพื่อทำลายสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นที่มาก่อภัยอันตรายหรือเป็นศัตรูแก่พืชหรือสัตว์เศรษฐกิจ เช่น แมลงศัตรูพืช วัชพืช และสัตว์เลื้อยคลานที่ก่อความเสียหายแก่พืชหรือสัตว์เศรษฐกิจ สารกำจัดศัตรูพืชเป็นสารที่ใช้เพื่อป้องกันโรคพืชและสัตว์เลี้ยงที่เกิดจากสิ่งมีชีวิตอื่นๆ อาจเป็นสารกำจัดแมลง กำจัดเชื้อรา กำจัดหญ้า หนู กระรอก และสารเร่ง

การเจริญเติบโตพืช เป็นต้น โดยสามารถลดประชากรของศัตรูพืชลงได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ความเสียหายของพืชที่อาจเกิดขึ้นจากศัตรูพืชลดลง หรือไม่เสียหายเลย นอกจากวิธีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่ค่อนข้างง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูงนักและคุ้มค่าการลงทุน เกษตรกรจึงรับวิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยสารเคมีอย่างรวดเร็ว การใช้สารกำจัดศัตรูพืชจึงเป็นไปอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะมิศัตรูพืชหรือไม่ก็ตาม จึงเป็นการใช้สารกำจัดศัตรูพืชที่มากเกินไปจนเกิดความจำเป็น ผลกระทบในด้านลบซึ่งไม่เคยคาดคิดล่วงหน้ามาก่อนจึงปรากฏขึ้นอย่างเด่นชัด อันได้แก่ผลต่อสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การสร้างความต้านทานของศัตรูพืชต่อสารเคมี และอุบัติการณ์มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ทางด้านสาธารณสุขก็ใช้สารกำจัดศัตรูพืช กำจัดแมลงพาหะนำโรคติดต่อด้วย เช่น ใช้กำจัดยุงซึ่งเป็นพาหะโรคไข้เลือดออก ส่วนด้านอุตสาหกรรมจะนำสารกำจัดศัตรูพืชมาผสมสีเพื่อกำจัดเชื้อรา โดยใช้พ่นหรือทาไม้ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ ใช้กำจัดแมลงและปลวกตามบ้านเรือน และอาคารทั่วไป การใช้สารเคมีเหล่านี้ในการเกษตร เป็นผลให้มีสารตกค้างในอาหาร และปะปนในสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

ชนิดของสารกำจัดศัตรูพืช

สารเคมีที่มีการใช้เป็นปริมาณมาก และมักทำให้ผู้ใช้เกิดอาการเจ็บป่วย มี 3 กลุ่มใหญ่ คือ สารกำจัดแมลง สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะ และสารกำจัดวัชพืช โดยสารกำจัดแมลงที่ใช้บ่อย คือ สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต คาร์บาเมต และไพริโรยด์ สารกำจัดหนูที่ใช้บ่อย คือ สังกะสีฟอสไฟด์ และสารกำจัดวัชพืชที่ใช้บ่อย คือ พาราควอทและไกลโฟเสต (ฉันทนา ผดุงทศ, 2549)

1. สารเคมีกำจัดแมลง เป็นสารเคมีการเกษตรที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด สารเคมีกำจัดแมลง แบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ตามชนิดของสารเคมีได้ 4 ประเภทคือ

- กลุ่มออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine) เป็นกลุ่มของสารเคมีที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบสารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ที่นิยมใช้กันมาก คือ ดีดีที (DDT), ดีลดริน (Dieldrin), ออลดริน (Aldrin), ท็อกซา-ฟิน (Toxaphene), คลอเดน (Chlordane), ลินเดน (Lindane), เอนดริน (Endrin), เฮปตาครอ (Heptachlor) เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่มีพิษไม่เลือก (คือเป็นพิษต่อแมลงทุกชนิด) และค่อนข้างจะสลายตัวช้า ไม่ละลายน้ำ แต่สามารถละลายได้ในน้ำมัน ทำให้พบว่ามีสารตกค้างในห่วงโซ่อาหาร จะสะสมในดิน และสิ่งแวดล้อมได้นาน บางชนิดอาจตกค้างได้นานหลาย 10 ปี ปัจจุบันประเทศส่วนใหญ่ทั่วโลกจะไม่อนุญาตให้ใช้สารในกลุ่มนี้ หรือควบคุมการใช้ ไม่อนุญาตให้ใช้เสรี เพราะผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

- กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate) เป็นกลุ่มที่มีฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบเป็นยาปราบศัตรูพืชที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน โดยสารเคมีในกลุ่มนี้ที่รู้จักกัน คือ มาลาไรออน (Malathion), พาราอาซิโนน (Diazinon), เฟนนิโตรไรออน (Fenitrothion), พิริมิฟอสเมทิล (Pirimiphos methyl), และไดคลอวอส (Dichlorvos หรือ DDVP) เป็นต้น สารเคมีในกลุ่มนี้มีพิษรุนแรงมากกว่ากลุ่มอื่น เป็นพิษทั้งกับแมลงและสัตว์อื่นๆ ทุกชนิด แต่ย่อยสลายได้เร็วกว่ากลุ่มแรก

- กลุ่มคาร์บาเมต (Carbamate) มีคาร์บาริลเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยสารเคมีกำจัดแมลงที่รู้จัก และใช้กันมาก คือ คาร์บาริล (Carbaryl ที่มีชื่อการค้า Savin), คาร์โบฟูแรน (Carbofura), โพรพ็อกเซอร์ (Propoxur), เบนไดโอคาร์บ (Bendiocarb) สารเคมีในกลุ่มคาร์บาเมตจะมีความเป็นพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมน้อยกว่าพวกออร์กาโนฟอสเฟต และสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว

- กลุ่มไพรีทรัม และสารสังเคราะห์ไพรีทรอยด์ (Pyrethrum and Pyrethroides) เป็นสารเคมีกลุ่มที่สังเคราะห์ขึ้นโดยมีความสัมพันธ์ตามโครงสร้างของไพรีทริน ซึ่งเป็นสารธรรมชาติที่สกัดได้จากพืช ไพรี

ทรม สารเคมีในกลุ่มนี้มีความเป็นพิษต่อแมลงสูง แต่มีความเป็นพิษต่อสัตว์เลือดอุ่นต่ำ อย่างไรก็ตามสารเคมีกลุ่มนี้มีราคาแพง จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมใช้สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มนี้ได้แก่ เดลตาเมทริน (Deltamethrin), เพอร์เมทริน (Permethrin), เรสเมทริน (Resmethrin), และไบโอเรสเมทริน (Bioresmethrin) เป็นต้น

2. สารป้องกันกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดวัชพืชแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ พวกที่มีพิษทำลายไม่เลือก กับพวกที่มีพิษเฉพาะกลุ่มวัชพืช คือทำลายเฉพาะวัชพืชหญ้าใบกว้างหรือวัชพืชใบแคบ สารกำจัดวัชพืชที่มีพิษทำลายไม่เลือก คือ พาราควอท (Paraquat) ส่วนที่มีพิษทำลายเฉพาะ คือ พวกแอะทราซีน (Atrazine), 2,4-D, 2,4,5-T เป็นต้น

3. สารกำจัดเชื้อรา มีมากมายหลายกลุ่ม ความเป็นพิษมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมี กลุ่มสำคัญของสารกำจัดเชื้อราในการเกษตร ได้แก่

- กลุ่ม Dimethy dithiocarbamates (Ziram, Ferbam, Thiram) มีฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ Acetaldehyde dehydrogenase เกิด antabuse effect ในคนที่ดื่มสุราร่วมด้วย

- กลุ่ม Ethylenebisdithiocarbamates (Maneb, Mancozeb, Zineb) กลุ่มนี้จะถูก metabolize เป็น Ethylene thiourea ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งในสัตว์

- กลุ่ม Methyl mercury ดูดซึมได้ดีทางผิวหนัง และมีพิษต่อระบบประสาท

- กลุ่ม Hexachlorobenzene ยับยั้งเอนไซม์ Uroporphyrinogen decarboxylase มีพิษต่อดับ ผิวหนัง ข้อกระดูกอักเสบ

- กลุ่ม Pentachlorophenol สัมผัสมากๆ ทำให้ไข้สูง เหงื่อออกมาก หัวใจเต้นเร็ว

4. สารกำจัดหนูและสัตว์ฟันแทะที่นิยมใช้กันส่วนใหญ่เป็นสารกลุ่มที่มีฤทธิ์ต้านการแข็งตัวของเลือด ตัวอย่างเช่น Warfarin หยุดยั้งการสร้างวิตามิน เค ทำให้เลือดออกตามผิวหนัง และส่วนต่างๆ ของร่างกาย เม็ด

เลือดขาวต่ำ ลมพิษ ผม่วง (สหกรณ์กรีนเนท จำกัด, มปป) สิ่งที่น่าเป็นห่วงในลำดับแรกจากพิษภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช คือสุขภาพของเกษตรกร และสมาชิกในครอบครัว หรือแม้แต่ผู้ที่อยู่อาศัยในบริเวณใกล้เคียงกับพื้นที่ๆ มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช หญิงตั้งครรภ์ ทารกในครรภ์ สัตว์เลี้ยง สิ่งแวดล้อมต่างๆ ในชุมชน สิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ แหล่งน้ำ อาหาร และผู้บริโภคผลผลิตทางการเกษตรที่มีสารเคมีตกค้างหรือปนเปื้อน

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายได้อย่างไร

1. เข้าสู่ทางผิวหนัง สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะเข้าสู่ร่างกายทางผิวหนังโดยตรง เช่น เกษตรกรสัมผัสกับพืชผลที่เพิ่งจะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืชสัมผัสผิวหนัง หรือเสื้อผ้าที่เปียกชุ่มด้วยสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยมือเปล่า การซักเสื้อผ้าที่ปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

2. เข้าสู่ทางการหายใจ เกษตรกรที่ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช หรือผู้คนที่อยู่ใกล้กับผู้ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชผ่านการหายใจได้ง่ายที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่อันตรายที่สุด คือ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่มีกลิ่น เพราะเกษตรกรจะไม่รู้สึกรับรู้เลยว่าได้สูดดมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไป

3. เข้าสู่โดยการกลืนกิน โดยบังเอิญ หรือโดยเจตนา เมื่อคนเรากินอาหารหรือดื่มน้ำที่ปนเปื้อนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้าไป

พิษของสารกำจัดแมลง และศัตรูพืช

1. พิษออร์กาโนฟอสเฟต (Organophosphate poisoning) สารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเข้าสู่ร่างกายได้โดยการกิน หายใจ และซึมเข้าทางผิวหนัง ความเป็นพิษจะขึ้นกับอัตราการเปลี่ยนแปลงสารพิษในร่างกายโดย

วิธีไฮโดรไลซิสในตับ โดยทั่วไปสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตมีพิษเฉียบพลันต่อมนุษย์และสัตว์มีกระดูกสันหลัง อาการเฉียบพลันจะทำให้มีอาการทางสมองเนื่องจากความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลาง อาการที่พบ ได้แก่ มึนศีรษะ ปวดศีรษะ ง่วง ซึม กระสับกระส่าย ถ้าอาการมากอาจชัก และหมดสติได้ ผู้ป่วยที่มีอาการมากอาจตายได้ เนื่องจากกระบวนการหายใจล้มเหลว ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากหลอดลมตีบตัน กล้ามเนื้อของระบบหายใจเป็นอัมพาต และศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองหยุดทำงาน ในรายที่มีอาการไม่รุนแรง อาการจะดีขึ้นใน 2-3 วัน แต่จะอ่อนเพลียไม่มีแรงเป็นเวลานาน สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชชนิดที่มีพิษร้ายแรง ได้แก่ โมโนโครโทพอส พาราไรธอนเมทิล เมตามิโทพอส ไดโครโทพอส ชนิดที่มีพิษในระดับกลาง ได้แก่ คลอร์ไพริฟอส ไดมเทไพเอท มาลาไรธอน

2. พิษออร์กาโนคลอรีน (Organochlorine poisoning) ร่างกายมนุษย์จะได้รับ หรือดูดซึมสารกลุ่มนี้เข้าสู่ร่างกายได้โดยการกิน และหายใจ และเมื่อเข้าสู่ร่างกายแล้วจะไปสะสมอยู่ในไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย สารกลุ่มออร์กาโนคลอรีนทำให้เกิดอาการพิษทั้งแบบเรื้อรังและแบบเฉียบพลัน ดังนี้ อาการพิษแบบเรื้อรัง ผู้ป่วยจะแสดงอาการผิดปกติต่อระบบทางเดินอาหาร มีอาการเบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน น้ำหนักลด เหน็ดเหนื่อย และเมื่อยล้าตามร่างกาย นอกจากนี้ยังพบว่าพิษสะสมระยะยาวของ DDT เป็นสาเหตุของมะเร็ง มีผู้รายงานว่า DDT เป็นสารก่อมะเร็งระดับ มะเร็งเม็ดเลือดขาว และทำให้เกิดโลหิตจางด้วย ผลการศึกษาทางระบาดวิทยาของการเกิดมะเร็งเต้านมในสตรีจากสาร DDT กลไกของการทำให้เกิดมะเร็งของสารกำจัดแมลง DDT นั้น โดยทั่วไปยังไม่ทราบแน่นอน สันนิษฐานว่าอาจเกิดเนื่องจาก DDT ไปกระตุ้นเอ็นไซม์ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเมตาบอลิซึมของสารก่อมะเร็งหลายๆ ชนิด

สำหรับสาร DDT จะทำให้เกิดอาการผิดปกติของระบบทางเดินอาหาร คือ คลื่นไส้ อาเจียน ท้องเสีย เกิดอาการพิษต่อระบบประสาทโดยเฉพาะส่วนปลาย ผู้ป่วยที่ได้รับสารพิษจะแสดงอาการไวต่อสิ่งเร้ามาก กระวนกระวาย เวียนศีรษะ เสียการทรงตัว อาจพบอาการหลงลืม และอาจมีอาการชักแบบเกร็งกระตุก ชัก และโคม่า (เนื่องจากเกิดการกดการหายใจ) สารนี้อาจทำให้เกิดการตายของเซลล์ตับ มีฤทธิ์กระตุ้นการทำงานของเอ็นไซม์ตับ และการทำลายสารกำจัดศัตรูพืชจะทำให้เกิดอาการปอดอักเสบ

3. พิษคาร์บาเมต (Carbamate poisoning) พิษกลุ่มนี้ผู้ที่เสี่ยงต่อการได้รับสารกลุ่มนี้เป็นกลุ่มเดียวกับออร์กาโนฟอสเฟต และก่อให้เกิดอาการเหมือนกัน พิษกลุ่มนี้มีผลต่อระบบประสาทในระยะสั้นโดยกลไกการออกฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์ Acetylcholinesterase แต่ระยะเวลาออกฤทธิ์สั้นกว่ากลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต และสลายตัวรวดเร็ว ทำให้ต้องรีบตรวจเลือดทันทีหลังสัมผัส และเกิดอาการ เพราะระดับเอ็นไซม์จะลดลงสู่ระดับปกติได้เร็วกว่าออร์กาโนฟอสเฟตมาก

4. พิษไพรีทรอยด์ (Pyrethroid poisoning) สารกำจัดแมลงกลุ่มไพรีทรอยด์มีกลไกออกฤทธิ์เช่นเดียวกับสารพวกออร์กาโนคลอรีน แต่ฤทธิ์น้อยกว่า มักใช้สารกำจัดแมลงกลุ่มนี้เพื่อกำจัดแมลงในบ้านเรือน เพราะออกฤทธิ์ให้เกิดอัมพาตในแมลงอย่างรวดเร็ว ส่วนใหญ่มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมค่อนข้างต่ำ อาการพิษจะทำให้คลื่นไส้ อาเจียน เป็นตะคริวที่ท้อง เบื่ออาหาร อ่อนเพลียมีอาการกล้ามเนื้อกระตุก มึนงง การรับประทานสารนี้ในปริมาณสูง (200-500 มล.) ทำให้เกิดอาการโคม่าภายใน 20 นาที กล้ามเนื้อกระตุกไม่พร้อมกัน และชัก

5. พิษสังกะสีฟอสไฟด์ (Zinc phosphide poisoning) พิษจากสารกลุ่มนี้เกิดจากการกินโดยไม่เจตนา ส่วนมากเกิดขึ้นกับการใช้สารเคมีกำจัดหนู หรือแมลงสัตว์ฟันแทะ รวมทั้งอาจเกิดการปนเปื้อนในอาหาร

ตามบ้านเรือน ลักษณะทางเวชกรรม ส่วนใหญ่มีผลต่อระบบทางเดินอาหาร ทำให้มีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้องอย่างรุนแรง บางรายเกิดอาการตับอักเสบเฉียบพลันและบางรายมีอาการแน่นหน้าอกและหายใจลำบากร่วมด้วย การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการใช้การตรวจหาสังกะสี-ฟอสโฟร์ ในน้ำล้างกระเพาะอาหาร

6. พิษพาราควอท (Paraquat poisoning) เข้าสู่ร่างกายทางปาก และผิวหนัง กลุ่มเสี่ยงคนที่มีประวัติการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิต บรรจุ ขนส่ง และจำหน่าย รวมทั้งเกษตรกรผู้ใช้นี้ในการกำจัดหญ้า และวัชพืชต่างๆ เนื่องจากยากกลุ่มนี้เป็นยากกำจัดวัชพืชที่ได้ผลดีมาก จึงนิยมใช้กันทั่วไปพิษของพาราควอท แยกเป็นพิษเฉียบพลัน และพิษเรื้อรัง อาการเฉียบพลันทำให้เกิดแผลในปาก เจ็บคอ กลืนลำบาก อาเจียน ปวดท้อง แสบร้อนในอก ระยะต่อมาอาจเกิดปัสสาวะออกน้อย ไตวาย ตับอักเสบ หายใจหอบเหนื่อย และมีอัตราการเสียชีวิตสูงจากระบบอวัยวะหลายระบบไม่ทำงาน บางครั้งการสัมผัสทางผิวหนัง ทำให้เกิดผิวหนังไหม้เป็นแผลพุพอง ปวดแสบปวดร้อน และเล็บเปลี่ยนสีเป็นสีขาวหรือเหลือง ถ้าเข้าตาอาจเกิดแผลที่กระจกตา (Corneal ulcer) อาการพิษเรื้อรัง มักเกิดจากการสัมผัสทางผิวหนัง โดยมีอาการผื่นคัน ผิวน้ำใสใหม่ ตาตาอักเสบ น้ำตาไหลมาก บางรายมีเลือดกำเดาไหล

7. พิษไกลโฟเสต (Glyphosate poisoning) กลุ่มเสี่ยงต่อการใช้ไกลโฟเสต คือ คนรับจ้างทำสวนตามบ้านหรือสถานที่ทำงานต่างๆ และคนงานในสนามกอล์ฟ เนื่องจากต้องใชยากกลุ่มนี้ในการกำจัดวัชพืชในสนามหญ้า อาการพิษเกิดจากการได้รับไกลโฟเสตทางปากหรือผิวหนัง อาการพิษเฉียบพลัน ทำให้เกิดอาการคลื่นไส้อาเจียน ไอแสบๆ แน่นหน้าอก ในรายที่เป็นรุนแรงจะมีอาการอาเจียนปนเลือด ปัสสาวะออกน้อย ไตวาย และปอดบวมน้ำ (Pulmonary edema) การสัมผัสทางผิวหนังทำให้เกิดผื่นคัน แสบตา เคืองตา และเจ็บแสบในลำคอ และอาจมีอาการพิษเรื้อรังจากการสัมผัสทาง

ผิวหนัง โดยเป็นผื่นคัน ผิวน้ำใสใหม่ น้ำตาไหลมาก บางรายมีเลือดกำเดาไหล (ฉันทนา ผดุงทศ, 2549), (บจก.เพอร์เฟก อินนิเซียล (ประเทศไทย), มปป.)

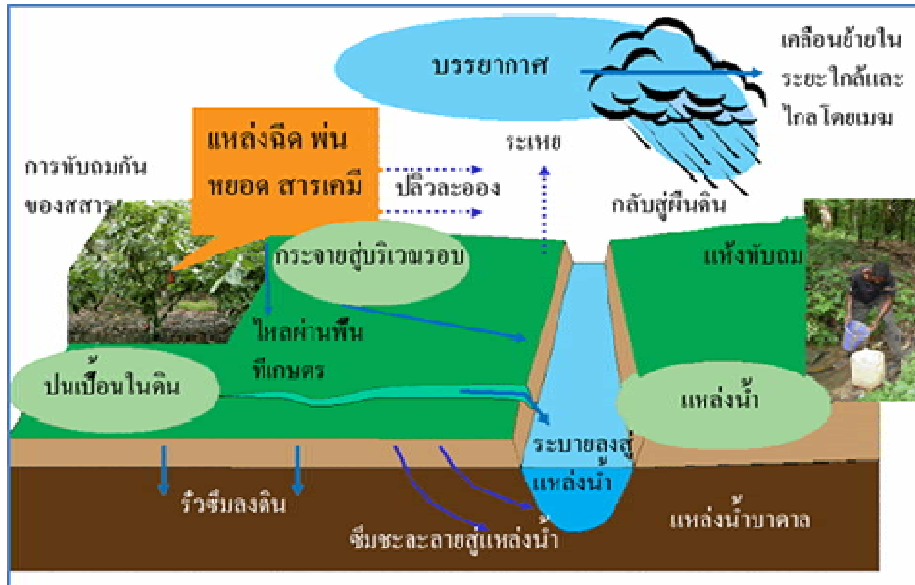
ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ศ. เดวิด พิเมเนเทล แห่งมหาวิทยาลัยคอร์เนล ประเทศสหรัฐอเมริกา (David Pimente, 1995) อธิบายว่าร้อยละ 99.9 สารกำจัดศัตรูพืชจะปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม มีเพียงร้อยละ 0.1 ที่จะไปถึงศัตรูพืชที่เป็นเป้าหมาย ภายหลังการฉีด พ่น หยอดหรือหว่าน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะถูกดูดซึมเข้าไปในพืชและอยู่บนต้นพืชบางส่วน และที่เหลือจะปลิวไปในอากาศหรือรอเวลาที่น้ำจากแปลงเกษตรจะชะสารเคมีลงสู่ดินหรือแหล่งน้ำใกล้เคียงหากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชสามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมอาจลดลง แต่ทว่าอัตราการสลายตัวหรือค่าครึ่งชีวิต (half-life) มีความแตกต่างกันตามชนิดและสภาพแวดล้อม ในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชนั้น ส่วนใหญ่ไม่สามารถใช้ให้มีผลเฉพาะต่อศัตรูที่ต้องการเท่านั้น ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อม (มูลนิธิชีววิถี, 2554)

แม้ว่าปัจจุบันจะมีการณรงค์ให้มีการปลูกพืชที่ปลอดสารพิษคงปฏิเสธไม่ได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชกันอย่างแพร่หลาย กลายเป็นปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ส่งผลร้ายต่อสุขภาพของทั้งเกษตรกร ผู้บริโภค และสัตว์เลี้ยง เนื่องจากผลผลิตทางการเกษตรที่บริโภคมีสารพิษตกค้างเกินมาตรฐาน โดยมีฤทธิ์ตกค้างนานนับปีและเพิ่มการตกค้างมากขึ้นเรื่อยๆ กล่าวคือ ถ้าเกษตรกรนำไปใช้ฉีดพ่นหรือข้าวก็จะเกิดสารสะสมรวมไปถึงการตกค้างในดินและน้ำด้วย เมื่อคนรับประทานเข้าไปสารเคมีก็จะเข้าสู่ร่างกายคนโดยไม่สามารถกำจัดออกมาได้ และเมื่อรับประทานเข้าไปมาก ๆ เป็นเวลานานจะเกิดการสะสมของสารเคมีภายในร่างกาย จนถึงจุดที่ร่างกายหมดภูมิคุ้มกัน จะ

แสดงอาการป่วยใช้ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งยากต่อการรักษา การใช้สารเคมีจึงกลับกลายเป็นการผลัดภาระของผลกระทบไปสู่ภายนอกระบบนิเวศไม่สามารถรักษา

ความสมดุลในธรรมชาติและส่งผลต่อแนวโน้มการระบาดของศัตรูพืชที่นับวันจะรุนแรงและถี่ยิ่งขึ้น



ภาพ 2 การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ที่มา. จาก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความเสื่อมโทรมในระบบนิเวศ, โดยมูลนิธิชีววิถี, 2554, ค้นจาก <http://www.biothai.net/node/8688>.

มลพิษทางดิน

มลพิษทางดิน หมายถึง ดินที่เสื่อมค่าไปจากเดิม และ/หรือมีสารมลพิษเกินขีดจำกัดจนเป็นอันตรายต่อสุขภาพ พืชและสัตว์รวมทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

สาเหตุการเกิดมลพิษทางดินที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่แล้วจะมีฤทธิ์ทำลายสิ่งมีชีวิตทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นชนิดที่ให้ประโยชน์หรือโทษต่อการเกษตรกรรม แม้แต่ผลกระทบต่อมนุษย์ด้วย สารเคมีที่สลายตัวได้ช้าจะตกค้างในดิน เช่น สารประเภทคลอรีนเตตาไฮโดรคาร์บอนหรือออร์แกนอคลอรีน (Organochlorine) เป็นสารประกอบที่ด้วยอะตอมคลอรีน (Cl) ได้แก่ ดีดีที (DDT) ที่ใช้ในการควบคุมแมลงซึ่งประเทศไทยประกาศห้ามใช้สาร DDT ในการเกษตรตั้งแต่พ.ศ. 2526 และห้ามใช้ในการกำจัด

ซึ่งเป็นพาหะนำโรคมมาลาเรียตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537, ดิลดรีน (Dieldrin) ที่ใช้ในการกำจัดแมลงในการเกษตรและกำจัดปลวก, อัลดรีน (Aldrin) ที่ใช้ในการกำจัดปลวกและแมลง การสะสมของสารเคมีที่ใช้กำจัดศัตรูพืชต่างๆ ก็จะทำให้เกิดมลพิษทางดิน (สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล, มปป.)

ในการเพาะปลูกพืชนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชตั้งแต่ก่อนปลูกจนกระทั่งถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต ดินจึงเป็นแหล่งรองรับสารเหล่านี้โดยตรง และมักจะพบสารเคมีสะสมอยู่บริเวณหน้าดินที่มีความลึก 1-2 นิ้ว ส่วนใหญ่นอกภาคดินจะดูดซึมได้ดี และเมื่อโครงสร้างของดินเสื่อมโทรม เช่น ขาดธาตุอาหาร มีสารพิษเจือปน รวมทั้งสภาพดินเค็ม สภาพดินเป็นกรด สาเหตุเหล่านี้ทำให้ได้ผลผลิตทางด้านเกษตรกรรมลดน้อยลง ปัจจัยอื่นที่มีผลต่อความเสื่อมโทรมของ

ทรัพยากรของดิน คือ การละลายต่อการบำรุงรักษา รวมทั้งการทิ้งของเสียและสารพิษลงสู่ดิน จึงทำให้เกิดการพังทลายของหน้าดิน หรือเมื่อเกษตรกรให้น้ำ หรือ ถูกลมพัดหน้าดินไปทำให้น้ำดินถูกชะล้างพัดพาไปกับน้ำและลม ด้วยสาเหตุนี้จึงทำให้เกิดการปนเปื้อนของสารเคมีในน้ำที่อุปโภคและบริโภค ยิ่งเกษตรกรมีความถี่ในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชมาก จะทำให้อินทรีย์วัตถุในดินรวมถึงสิ่งมีชีวิตในดินถูกทำลาย เนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่ของสารเคมีทำให้คุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลง ทั้งความเป็นกรด-ด่าง และสภาพทางกายภาพของดิน มีผลต่อบุคลากรในดินซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เกิดการแปรสภาพของซากพืช ซากสัตว์ที่ทับถมอยู่ในดินเป็นอินทรีย์วัตถุในดินที่มีประโยชน์กับพืช เมื่อจุลินทรีย์ถูกทำลายมีผลทำให้กระบวนการผลิตเสริมสร้างทางเคมี หรือไม่เกิดการแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุในดิน จึงนำไปสู่การเสื่อมโทรมของดินส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในดิน

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้ดินเป็นแหล่งสะสมสารเคมีที่มีผลตกค้างยาวนาน เมื่อสารเคมีกำจัด

ศัตรูพืชซึมลงสู่ดิน ใต้เดือนหรือสัตว์ในดินที่มีประโยชน์อื่นๆ จะได้รับพิษโดยตรง ความสูญเสียของประชากรสัตว์เหล่านี้ทำให้ดินเสื่อมสภาพลง น้ำซึมผ่านลงดินได้ยากขึ้น สารอินทรีย์ในดินลดลงและส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชที่เพาะปลูก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีความเป็นพิษสูงต่อใต้เดือน ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลงในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต กลุ่มคาร์บาเมทและสารเคมีป้องกันโรคพืช สารเคมีตกค้างอยู่ในดิน อาจมีการเปลี่ยนแปลงไปในหลายลักษณะ ได้แก่ สลายตัวโดยปฏิกิริยาทางเคมี (Chemical decomposition) สลายตัวโดยแสง (Photo degradation) ระเหยเข้าสู่บรรยากาศ (Volatilization) เป็นต้น สารเคมีบางชนิดอาจสลายตัวได้ง่ายเมื่ออยู่ในดิน แต่สารบางชนิดมีความคงทนมากในดิน สามารถตกค้างสะสมได้เป็นเวลานานเกิดเป็นมลพิษทางดิน ถึงแม้ว่าจะมีประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ.2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพดิน

ตาราง 1

แสดงมาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม

มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม			
ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)			
1) อะตราซีน (Atrazine)	มิลลิกรัม/ กิโลกรัม	ต้องไม่เกิน 22	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) คลอเดน (Chlordane)		ต้องไม่เกิน 16	ใช้วิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
3) 2,4-ดี (2,4-D)		ต้องไม่เกิน 690	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี High Performance Liquid Chromatography/Thermal Extraction/Gas Chromatography/Mass Spectrometry

มาตรฐานคุณภาพดินที่ใช้ประโยชน์เพื่อการอยู่อาศัยและเกษตรกรรม			
ดัชนีคุณภาพดิน	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
			(TE/GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
4) ดีดีที (DDT)		ต้องไม่เกิน 17	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
5) ดีลด์ริน (Dieldrin)		ต้องไม่เกิน 0.3	"
6) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)		ต้องไม่เกิน 1.1	"
7) เฮปตาคลอร์ อีพ็อกไซด์ (Heptachlor Epoxide)		ต้องไม่เกิน 0.5	"
8) ลินเดน (Lindane)		ต้องไม่เกิน 4.4	"
9) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)		ต้องไม่เกิน 30	ใช้วิธี Gas Chromatography หรือวิธี Gas Chromatography/Mass Spectrometry (GC/MS) หรือวิธี Gas Chromatography/Fourier Transform Infrared (GC/FT-IR) Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ที่มา. จาก ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25, คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2547, สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

แต่ก็ยังพบว่าการศึกษาวิจัยของธีรพัฒน์ (ธีรพัฒน์, 2550) พบว่ามีปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดินประเภทของสารเคมี คือ สารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟส และใช้พาราควอดในการฆ่าหญ้าเช่นเดียวกับรายงานขององค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) ระบุว่าประเทศไทยนำเข้าสารเคมีเป็นอันดับ 1 เฉพาะปี 2553 นำเข้า 117 ล้านกิโลกรัม มูลค่ากว่า 1.8 หมื่นล้านบาท สารเคมีทางการเกษตรที่เกษตรกรไทยนำมาใช้ ได้แก่ สารเคมีกำจัดแมลง และสารเคมีกำจัดวัชพืช ซึ่งประเทศไทยใช้เป็นอันดับ 4 ของโลก (ชินฤทัย, 2555) และยังมีรายงานของสถาบันวิจัยประชากรและสังคมที่พบว่า เกษตรกรมีการใช้ยาฆ่าหญ้า ยากำจัดหนู ปู

นา หอยเชอรี่ ยาป้องกันและกำจัดโรคพืช จนทำให้ท้องไร่ท้องนาของไทยกลายเป็นไร่นาเกษตรเคมี (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม, 2555) อีกทั้งรายงานของกรมวิชาการเกษตรที่รายงานว่า สารเคมีด้านเกษตรจะตกค้างสะสมอยู่ในสิ่งแวดล้อมและห่วงโซ่อาหารได้เป็นเวลานานหลายปีทำให้สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศตายไปจำนวนมากขาดความสมดุลตามธรรมชาติ ส่งผลกระทบสืบเนื่องไปถึงสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภค และเป็นปัญหาทางด้านการค้าและการส่งออกเพราะมีสารเคมีตกค้างในอาหาร

ผลกระทบจากมลพิษทางดิน ที่มีผลต่อมนุษย์ในทางอ้อม คือ การได้รับจากการดื่มน้ำที่มีสารพิษปะปน

หรือรับประทานอาหาร จากพืชผักที่ปลูกในดินที่มีการสะสมตัวของสารที่มีพิษ เช่น พิษจากไนเตรด ไนไตรด หรือยาปราบศัตรูพืช และในส่วนที่มีผลต่อสัตว์นั้นจะเป็นพิษคล้ายคลึงกับมนุษย์ แต่สัตว์จะมีโอกาสได้รับพิษมากกว่า เพราะกินนอน ขุดคุ้ย หายอาหารจากดินโดยตรง

มลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ หมายถึง สภาพที่น้ำตามธรรมชาติถูกปนเปื้อนด้วยสิ่งแปลกปลอม (pollutants) และทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เลวลงหรือคุณภาพเสื่อมโทรมลงยังผลให้การใช้ประโยชน์จากน้ำนั้นลดลงหรืออาจใช้ประโยชน์ไม่ได้เลยสาเหตุการเกิดมลพิษทางน้ำที่เกิดจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ส่วนใหญ่แล้วจะเกิดจากการปนเปื้อนของสารกำจัดศัตรูพืชในแหล่งน้ำ เช่น การฉีดพ่นสารเคมีเกษตรลงสู่แหล่งน้ำโดยตรง เพื่อกำจัดยุงและวัชพืชน้ำ การกัดชะล้างดินของฝน การทิ้งหรือล้างภาชนะที่บรรจุสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ การใช้สารเคมีในบริเวณพื้นที่เกษตรใกล้กับแหล่งน้ำ และน้ำที่ไหลบ่าหน้าดินผ่านพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีก่อนลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งเป็นเส้นทางหลักที่นำพาสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชลงสู่แหล่งน้ำ โดยอัตราการไหลบ่าหน้าดินขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนและระยะเวลาที่ฝนตกน้ำไหลบ่าหน้าดินจะพัดพาอนุภาคดินที่ดูดซับสารเคมีให้ไหลไปกับน้ำ โดยเฉพาะฤดูฝน ปริมาณความเข้มข้นของสารเคมีในน้ำจะสูงมาก เนื่องจากสารเคมีที่ฉีดพ่นนี้ ยังไม่ถูกดูดซับโดยอนุภาคดิน และเมื่อสารเคมีลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในน้ำและตะกอนดินใต้ท้องน้ำ มีผลทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีในสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ สารเคมีจะสะสมได้มากในสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่อาศัยอยู่หน้าดิน ท้องน้ำ เช่น หอย ตัวอ่อนแมลงปอ เป็นต้น สัตว์เหล่านี้สามารถสะสมสารพิษได้มากถึง 10-10,000 เท่า ซึ่งสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีการสะสมของสารเคมีนี้มีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารในแหล่งน้ำ

เพราะจะเป็นอาหารของสัตว์น้ำต่อไป หากได้รับสารเคมีไม่มากพอที่จะทำให้เกิดอันตรายกับสัตว์ สารเคมีนั้นก็สะสมอยู่ในเนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ของสัตว์น้ำ การตกค้างของสารเคมีในน้ำนั้นอนุภาคดินที่มีอยู่ในน้ำ จะมีส่วนทำให้สารเคมีตกตะกอนมากขึ้นและเร็วขึ้น ดินตะกอนซึ่งอยู่ที่ก้นสระน้ำ หรือแม่น้ำ จึงเป็นแหล่งสะสมของสารเคมีตกค้างในดินปริมาณสูงกว่าระดับของสารเคมีที่ตกค้างในน้ำ สารพิษทางการเกษตรทุกชนิดมีโอกาสสลายตัวได้ในสภาพแวดล้อม (Biodegradation) โดยอาศัยปัจจัยทางธรรมชาติ คือ แสงแดด อุณหภูมิ สิ่งมีชีวิตในน้ำ เช่น พืชน้ำดูดซับสารพิษไว้แหล่งน้ำจึงมีโอกาสพอกตัวให้กลับสู่สภาพสมดุลตามธรรมชาติ แต่หากเกษตรกรใช้สารพิษชนิดใดชนิดหนึ่งจำนวนมากอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้กระบวนการย่อยสลายตามธรรมชาติไม่ทันถึงจุดสมดุลก็มีการนำกลับมาใช้ซ้ำอีกในระยะเวลาห่างกันไม่มากพอ จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้คุณภาพแหล่งน้ำเสื่อมโทรมในขณะเดียวกัน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำยังทำให้ปลาหลายชนิดตายลง ซึ่งบางครั้งเป็นผลกระทบทางอ้อมจากการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชที่ทำให้พืชน้ำในแหล่งน้ำเน่าและปลาขาดออกซิเจนในการหายใจ ผลสำรวจการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฝ้าระวัง เช่น คาร์โบฟูราน อีพีเอ็น เมโทมิล และไดโครโทฟอส พบว่าแม้มีการฉีดพ่นหรือหว่านสารเคมีเหล่านี้ ตามคำแนะนำบนฉลาก แต่ปลาที่เลี้ยงไว้ในร่องน้ำของแปลงเกษตรกลับได้รับพิษเฉียบพลันและตายลง ในขณะที่บางการศึกษาระบุว่า การได้รับพิษในปริมาณน้อยแต่เรื้อรังของปลา อาจส่งผลร้ายแรงกว่าพิษเฉียบพลัน เพราะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรม และกระบวนการทำงานของอวัยวะต่างๆ ซึ่งสร้างความเสียหายต่อความอยู่รอดและการเจริญพันธุ์ การใช้สารกำจัดศัตรูพืชนั้น มีเพียงส่วนน้อยที่มีผลต่อศัตรูพืชที่ต้องการ แต่ส่วนมากจะกระจายไปซึ่งมักจะตกลงบนดินและในน้ำก่อนที่จะบางส่วนจะสลายไป (Kegley, S., et al, 1999)

อย่างไรก็ตาม สารพิษตกค้างในน้ำอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การตกค้างในน้ำผิวดิน (Surface water) และตกค้างในแหล่งน้ำใต้ดิน (Ground water) สารพิษตกค้างในแหล่งน้ำผิวดินเป็นสารที่พบได้ในแม่น้ำลำคลอง แหล่งน้ำสาธารณะทั่วไป มีที่มาจาก

ตั้งใจใช้สารลงน้ำโดยตรงหรือเกิดจากการปนเปื้อนและการถ่ายเทมาจากพื้นที่เกษตรกรรม สำหรับแหล่งน้ำใต้ดินซึ่งเป็นแหล่งน้ำอยู่ลึกลงไปใต้ผิวดิน อาจถูกดูดขึ้นมาใช้ประโยชน์ดื่มกินได้

ตาราง 2

แสดงเกณฑ์คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีอยู่ในน้ำได้

เกณฑ์คุณภาพน้ำที่ความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีอยู่ในน้ำได้					
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ระดับความเข้มข้นสูงสุดที่ยินยอมให้มีได้	หมายเหตุ	
1.	สารพิษกลุ่ม Organochlorine	มิลลิกรัม/ ลิตร		-	
	- DDT		0.5×10^{-3}		
	- Dieldrin		0.2×10^{-2}		
	- Endrin		0.01×10^{-3}		
- Heptachlor	0.4×10^{-3}				
2.	สารพิษกลุ่ม Organophosphate				-
	- Fenitrothion				
	- Malathion		0.06		
	- Methyl parathion		0.02		
- Parathion	0.2				
			0.04		
3.	สารพิษกลุ่ม Carbamate				-
	- Carbaryl	0.01			
- Carbofuran	0.008				
4.	สารเคมีกำจัดวัชพืช herbicide			-	
	- Glyphosate	4.8			
	- Paraquat	0.5			
	- Propanil	0.5			
- 2, 4-D	45.0				

ที่มา. จาก เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด, สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, 2530, กรมประมง.

วิกฤตสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างยังส่งผลกระทบต่อการส่งออกสินค้าเกษตรไปยังสหภาพยุโรป ซึ่งได้มีการเตรียมการที่จะระงับการนำเข้าผักส่งออกของไทย 16

ชนิด ในช่วงต้นปี 2554 เนื่องจากการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชมากที่สุดในโลก (มูลนิธิชีววิถี, 2554) ปัญหาสารกำจัดศัตรูพืชกำลังอยู่ในขั้นวิกฤต นี่เป็นแค่

สัญญาเตือนภัย ซึ่งประเทศไทยควรจะปฏิรูประบบควบคุมการใช้สารกำจัดศัตรูพืช ไม่ใช่เพียงเพื่อผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการส่งออกเท่านั้น แต่เพื่อฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพและคุณภาพชีวิตของคนไทยทุกคน

บทสรุป

แม้ว่าปัจจุบันจะมีกฎหมายเกี่ยวกับสารกำจัดศัตรูพืช จัดให้เป็นวัตถุอันตรายชนิดที่ 4 ตามพ.ร.บ วัตถุอันตราย 2535 โดยห้ามมิให้มีการใช้ การผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือมีไว้ในครอบครอง ควบคุมโดยการห้ามประกอบกิจการใดๆ เนื่องจากเป็นสารที่มีคุณสมบัติคงทนอยู่ในสภาพแวดล้อมได้เป็นระยะเวลายาวนานประมาณ 30 ปี ประกอบกับมีความเป็นพิษสูงอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และมีความทนทานต่อการถูกย่อยสลายโดยเอ็นไซม์ของสิ่งมีชีวิตที่อยู่ตามธรรมชาติ แต่ประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศยังคงพบปัญหาการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่ถูกต้องและมากเกินไปจนเป็น

ใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่ถูกต้องและมากเกินไปจนเป็นจำเป็น ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหลายด้าน ทั้งทางดินและทางน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ ถ้าทรัพยากรเหล่านี้ถูกทำลายไป นั่นหมายความว่า มนุษย์ก็จะดำรงชีวิตอยู่อย่างลำบาก เกิดความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม ซึ่งปรากฏให้เห็นอย่างชัดเจน การฟื้นฟูด้วยตัวเองของธรรมชาติก็จะช้า ยากต่อการเยียวยาที่จะกลับมาให้สมบูรณ์อีกครั้ง

ในปัจจุบันการใช้สารกำจัดศัตรูพืชยังเป็นวิธีการ คุ่มค่าและสามารถทำลายศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี ความสำคัญในการที่จะรักษาสิ่งแวดล้อมของประเทศไทยเอาไว้ให้ได้ก็คือ การเข้าใจ ตระหนักในทุกภาคส่วนในการทำให้สภาพสิ่งแวดล้อมมีคุณภาพที่ดีขึ้น ไม่ว่าจะดิน น้ำและอากาศในพื้นที่เกษตรกรรม เกษตรกรและคนรอบข้างมีสุขภาพดีขึ้น พืชเจริญงอกงาม ผลผลิตมีคุณภาพ ขายได้ราคาดี เป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2547). *ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 25*. กรุงเทพฯ:

สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ.

ฉันทนา ผดุงทศ. (2549). *พิษสารเคมีทางการเกษตร*. ค้นจาก <http://www.doctor.or.th/node/8252>

ชื่นฤทัย กาญจนะจิตรา. (2555). *สุขภาพคนไทยและความมั่นคงทางอาหาร*. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

ธีรพัฒน์ สุทธิประภา. (2550). *กระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมในการลดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการใช้สารเคมี*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

นันทวัน ใจกล้า, สายใจ จารุจิตรและเสาวภา เล็กวงศ์. (2554). ผลการใช้รังสีร่วมกับการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกาย ในผู้ที่มีการตรวจสารเคมีในเลือดระดับอันตราย. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระปกเกล้า*, 22(2), 50-60.

บจก.เพอร์เฟก อินนิเซียล (ประเทศไทย), บริษัท. (มปป). *พิษสารเคมีกำจัดแมลงที่ใช้ในการเกษตร*. ค้นจาก <http://ppmnorth.com/index.php?lay=show&ac=article&Id=372965&Ntype=3>

สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล. (มปป.). *มลพิษทางดิน*. ค้นจาก http://www.il.mahidol.ac.th/imedia/ecology/chapter4/chapter4_soil8.htm.

สถาบันวิจัยประชากรและสังคม. (2555). *วิกฤตเกษตรเคมี*. กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

สถาบันวิจัยประมงน้ำจืดแห่งชาติ. (2530). *เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด*. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 75/2530. กรมประมง.

สหกรณ์กรีนเนท จำกัด. (มปป.). *ชนิดของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช*. ค้นจาก <http://www.greennet.or.th/node/265>

David P. (1995). Amounts of Pesticides Reaching Target Pests: Environmental Impacts and Ethics, *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 8(1), 17-29.

Kegley, S., et al. (1999). Ecological Impacts of Pesticides in California. Retrieved from

<http://www.panna.org/issues/publication/disrupting-balance-ecological-impacts-pesticides-california>.

