

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาพัฒนาแนวทางการจัดการความเสี่ยง
จากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

ด้วยกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม

ปีที่ 1: จังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน



ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม
กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



คำนำ :

รายงานผลการศึกษาวิจัย เรื่อง การศึกษาพัฒนาแนวทางการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนด้วยกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม ปีที่ 1: จังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน ฉบับนี้เป็นผลการศึกษาจากงานวิจัยในปีงบประมาณ 2558 ภายใต้โครงการวิจัยของศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม เรื่อง การศึกษาพัฒนาแนวทางการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตในพื้นที่ภาคเหนือตอนบนด้วยกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วม โดยในปีงบประมาณ 2558 ได้กำหนดพื้นที่ศึกษาวิจัยในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความตระหนักต่อผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่จะเกิดกับประชาชนและสิ่งแวดล้อม และเพื่อสร้างแนวทางร่วมในสังคมด้านการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมี ที่สามารถเป็นต้นแบบนำไปประยุกต์ใช้ในแต่ละท้องถิ่น และเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจของระดับบริหารในการวางแผนการจัดการของท้องถิ่นต่อไป

การดำเนินงานโครงการนี้ได้เน้นการมีส่วนร่วมของประชาชนในพื้นที่ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มเกษตรกร ซึ่งเป็นต้นทางของการผลิตพืชอาหาร ประชาชนทั่วไป รวมไปถึงกลุ่มนักศึกษา ซึ่งเป็นผู้บริโภค หน่วยงานราชการที่มีหน้าที่โดยตรงและผู้เกี่ยวข้องจากภาคส่วนต่างๆ ที่มีความสนใจและเห็นความสำคัญของการผลิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและการบริโภคพืชอาหารที่มีความปลอดภัย โดยตั้งแต่เริ่มดำเนินโครงการ ได้มีการประชุมชี้แจงโครงการให้กับประชาชนชาวจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน เพื่อรับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการ โดยเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ ให้ข้อมูลในการสำรวจสัมภาษณ์เกี่ยวกับพฤติกรรม การบริโภค และ ความรู้ทัศนคติเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมไปถึงพฤติกรรมด้านการปฏิบัติในการเกษตร และการให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างสิ่งแวดล้อมและผลิตผลในพื้นที่เกษตรในโครงการวิจัยนี้ นอกจากนี้ยังได้ร่วมการประชุมระดมความคิดเห็นเพื่อวิเคราะห์หาแนวทางในการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้ได้แนวทางการปฏิบัติที่มาจากวิเคราะหร่วมกันของแต่ละภาคส่วน ภายใต้บทบาทและหน้าที่ของตนเอง แต่มีความสอดคล้องและรองรับผลลัพธ์ที่เกิดร่วมกัน

โครงการนี้ยังเป็นโครงการบูรณาการด้านเทคนิคและวิชาการระหว่าง ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม และ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทั้งในด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการต่อยอดองค์ความรู้ที่มีอยู่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างนักวิจัย ระหว่างหน่วยงาน และหน่วยงานและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นต่างๆ มีการนำเสนอข้อคิดเห็นผ่านการประชุมในระหว่างการทำงานโครงการเป็นระยะๆ เพื่อให้มีการพัฒนาและปรับปรุงแนวทางการดำเนินโครงการให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสม และเป็นที่ยอมรับของผู้เกี่ยวข้อง และเกิดการนำไปใช้ประโยชน์ได้ในอนาคต

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม หวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานผลการวิจัยฉบับนี้ จะเป็นเอกสารที่ช่วยส่งเสริมและสร้างความตระหนักให้กับประชาชนคนไทยในเรื่องการบริโภคอาหารปลอดภัยจากสารเคมี จนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่การผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมต่อไป



กิตติกรรมประกาศ :

ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ซึ่งให้ความอนุเคราะห์แก่การศึกษาวิจัยทั้งด้านทรัพยากรบุคคล ข้อมูลความรู้ต่างๆ ตลอดจนสถานที่เพื่อการศึกษาวิจัย ทำให้โครงการวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี อันได้แก่ ประชาชนชาวจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน ที่ได้ให้เกียรติเข้าร่วมเป็นกลุ่มอาสาสมัคร ทั้งกลุ่มเกษตรกร กลุ่มประชาชนทั่วไป และกลุ่มนักศึกษา

ขอขอบคุณ หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน ซึ่งให้การสนับสนุนและมีส่วนร่วมในโครงการ โดยให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ การประสานงาน และการคัดสรรอาสาสมัคร ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัดและสำนักงานเกษตรอำเภอทุกอำเภอ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและสำนักงานสาธารณสุขอำเภอทุกอำเภอ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดเชียงราย และ จังหวัดน่าน สำนักงานเทศบาล และองค์การบริหารส่วนตำบล โรงพยาบาล และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลต่างๆ รวมทั้งสถาบันอุดมศึกษาที่ให้ความอนุเคราะห์นักศึกษาเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยนี้ ได้แก่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยเชียงราย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงราย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย น่าน และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านน่าน่าน

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งให้ความร่วมมือและสนับสนุนนักวิจัยร่วมในโครงการ เป็นผลให้การดำเนินงานโครงการนี้มีความครบถ้วนและสมบูรณ์ตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

บทสรุปผู้บริหาร :

การศึกษาผลกระทบจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช โดยเก็บตัวอย่างเลือดและปัสสาวะจากอาสาสมัครในทุกอำเภอของจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน จำนวน 425 และ 401 ราย ตามลำดับ (ประกอบด้วย ประชาชนทั่วไปและเกษตรกร อำเภอละ 13-26 ราย และนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาในอำเภอเมือง จำนวน 4 สถาบันฯ ละ 32-38 ราย) เก็บตัวอย่างดิน น้ำ และพืช ในพื้นที่เกษตรและในแหล่งน้ำสาธารณะจากทุกอำเภอ เพื่อวิเคราะห์สารตกค้าง รวม 260 ตัวอย่าง ทำการสัมภาษณ์ สํารวจ และสอบถามอาสาสมัครเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ และพฤติกรรม การบริโภค การปฏิบัติทางการเกษตร และ โอกาสการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในชีวิตประจำวัน การระดมความคิดจากผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน ประชาชน นักศึกษาและอาจารย์ เกี่ยวกับแนวทางการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในจังหวัดเชียงรายและน่าน มีผลการศึกษาดังนี้

1. ผลกระทบจากสารกำจัดศัตรูพืชต่อสิ่งแวดล้อม

ผลการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำ และพืช พบว่ามีสารตกค้างจำนวน 11 ชนิด (ได้แก่ คลอร์ไพริฟอส เมตามิโดฟอส ไตรอะโซฟอส ฟิโนบูคาร์บ คาร์บาริล เมโทมิล คาร์โบฟูราน คาร์เบนดาซิม โกลโฟเสท เอเอ็มพีเอ และ พาราควอต) ในระดับความเข้มข้นที่ไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ มาตรฐานคุณภาพดิน และมาตรฐานอาหารของประเทศไทย โดยส่วนใหญ่มีค่าไม่เกิน 1 มก./กก. หรือ 1 มก./ล. ยกเว้น สารกำจัดวัชพืช พาราควอต ซึ่งพบตกค้างในดินความเข้มข้นสูงสุด 18.0 มก./กก. อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังไม่มีค่ามาตรฐานคุณภาพดินที่กำหนดไว้สำหรับสารดังกล่าว

2. ผลกระทบจากสารกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพประชาชน

ผลการวิเคราะห์ระดับกิจกรรมของเอนไซม์ในตัวอย่างเลือดและระดับสารเคมีปนเปื้อนในตัวอย่างปัสสาวะของกลุ่มเป้าหมายในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ประชาชนทั่วไป เกษตรกร และนักศึกษา พบว่า กลุ่มอาสาสมัครทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเข้าสู่ร่างกาย โดยเฉพาะกลุ่มนักศึกษาซึ่งมีแนวโน้มการได้รับสารเข้าสู่ร่างกายมากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยของ AChE และ BChE ต่ำกว่ากลุ่มอื่น แม้ว่าจะไม่มีนัยสำคัญในทางสถิติก็ตาม

ผลการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตที่ปนเปื้อนในพืชผักและผลไม้ที่เก็บจากตลาดสดในพื้นที่ศึกษาวิจัย จำนวน 365 ตัวอย่าง ซึ่งประกอบด้วยผักและผลไม้ จำนวน 12 ชนิด ที่ได้รับความนิยมในการบริโภคมากที่สุด ได้แก่ คื่นช่าย กวางตุ้ง ต้นหอม ผักชี ผักกาดขาว แตงกวา ส้มเขียวหวาน กล้วยน้ำว้า แอปเปิ้ล สาลี่ พุทรา และ ส้มจีน พบว่ามีสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตตกค้างในผักและผลไม้เหล่านี้ จำนวน 11 ชนิด ได้แก่ คลอร์ไพริฟอส ไดอะซีนอน โดเมพโทเอทอีโทออน เพนิโตรโทออน มาลาโทออน เมทิดาโรออน พาราโทออน-เมทิล โปรพิโนฟอส โปรไทโอฟอส และ ไตรอะโซฟอส (chlorpyrifos diazinon dimethoate ethion fenitrothion malathion methidathion parathion-methyl profenofos prothiophos และ triazophos) โดยสารกำจัดศัตรูพืชที่ตรวจพบในผักและผลไม้ทุกชนิด คือ คลอร์ไพริฟอส ผักที่มีสารตกค้างจำนวนมากที่สุด ได้แก่ ต้นหอมและกวางตุ้ง โดยพบสารเคมีตกค้างจำนวน 4-5 ชนิด ผักที่มีสารตกค้างในปริมาณความเข้มข้นมากที่สุด ได้แก่ ผักกวางตุ้งและผักชี โดยพบ คลอร์ไพริฟอส ตกค้างที่ความเข้มข้น 356.93 และ 69.05 ไมโครกรัม/กก. ตามลำดับ และผักชีเป็นผักที่พบความถี่ในการตรวจพบสารเคมีมากที่สุด คือ ร้อยละ 86.90 ผลไม้ที่มีสารตกค้างจำนวนมากที่สุด ได้แก่ ส้มและส้มจีน โดยพบสารเคมีตกค้างจำนวน 7-9 ชนิด ผลไม้ที่มีสารตกค้างในปริมาณความเข้มข้นมากที่สุด ได้แก่ พุทราและส้ม โดยพบ คลอร์ไพริฟอส ตกค้างที่ความเข้มข้น 86.36 และ 106.28 ไมโครกรัม/กก. ตามลำดับ และ ส้มและสาลี่ เป็นผลไม้ที่พบความถี่ในการตรวจพบสารเคมีมากที่สุด คือ ร้อยละ 100 และ 87.5 ตามลำดับ

เมื่อคำนวณการบริโภคและปริมาณการตกค้างของสารเคมีในร่างกาย พบว่า ไม่เกินค่ามาตรฐานที่ยอมรับให้เข้าสู่ร่างกายได้ในแต่ละวัน (Acceptable Daily Intake; ADI) อย่างไรก็ตามการประเมินความเสี่ยงด้วยการเปรียบเทียบค่าอ้างอิง (BMD₁₀ chlorpyrifos /100) ที่ระดับ 14.8 ไมโครกรัม/กก. น้ำหนักตัว/วัน พบว่าประชากรในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่าน ที่มีค่าความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารสูงกว่าค่าดังกล่าวนี้ มีจำนวนสูงถึงร้อยละ 78.95 และ 51.62 ตามลำดับ ซึ่งชี้ให้เห็นว่ากลุ่มประชากรเกินครึ่งหนึ่งของจังหวัดเชียงรายและจังหวัดน่านมีความเสี่ยงที่จะประสบปัญหาสุขภาพ โดยเฉพาะปัญหาด้านการสื่อสารในระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อ และระบบอื่นๆ อันเป็นผลมาจากการได้รับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตเข้าสู่ร่างกาย โดยจังหวัดเชียงรายมีประชากรในกลุ่มเสี่ยงมากกว่าจังหวัดน่าน



3. การศึกษาความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมของกลุ่มอาสาสมัครเกี่ยวกับการบริโภค การปฏิบัติทางการเกษตร และโอกาสการได้รับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

กลุ่มอาสาสมัครทั้งหมดมีความรู้ความเข้าใจถึงผลกระทบจากสารเคมีที่มีต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อม และ เศรษฐกิจ ในระดับดีถึงดีมาก รวมถึงทราบเกี่ยวกับทางเลือกที่จะลดการใช้สารเคมี หรือ ใช้สารอื่นทดแทน แต่ยังคงขาดความรู้เรื่องความเป็นพิษของสารเคมีที่สามารถซึมผ่านทางผิวหนังได้ กลุ่มอาสาสมัครมีความรู้ความเข้าใจถึงวิธีการปฏิบัติทางการเกษตรในระดับปานกลาง กลุ่มอาสาสมัครเกษตรกรมีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้สารเคมี โดยมีพฤติกรรมลดการใช้สารเคมี พฤติกรรมการใช้สารเคมีอย่างถูกต้องและปลอดภัยต่อตนเอง และ พฤติกรรมลดความเสี่ยงจากการรับสัมผัสสารเคมีอยู่ในระดับดี ถึง ดีมาก แต่ยังคงขาดความระมัดระวังเรื่องการเว้นระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังการพ่นสารเคมี และ กิจกรรมที่ทำให้กลุ่มอาสาสมัครมีโอกาสได้รับสัมผัสสารเคมีเข้าสู่ร่างกายมากที่สุด ได้แก่ การบริโภค มากกว่าการปฏิบัติ หรือ มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสารเคมี หรือ การใช้สารเคมี

4. การระดมความคิดเพื่อวิเคราะห์แนวทางการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ผลการระดมความคิดจากผู้เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน ประชาชน นักศึกษาและอาจารย์ สรุปว่า ในการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในจังหวัดเชียงรายและน่านนั้น มีองค์ประกอบสำคัญ 4 ภาคส่วน ที่จะขับเคลื่อนกิจกรรมเพื่อลดความเสี่ยงจากสารเคมีได้ ได้แก่ กลุ่มผู้ผลิต กลุ่มผู้บริโภค นโยบายระดับจังหวัด และหน่วยงานสนับสนุน โดยแต่ละภาคส่วนมีหน้าที่และรับผิดชอบดำเนินกิจกรรมตามบทบาทของตนเองและหนุนเสริมซึ่งกันและกัน โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน 3 ประการ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมระดับบุคคล การส่งเสริมความรู้และสร้างความตระหนักของสังคม และ การสร้างเครือข่ายและขยายผลการผลิตและบริโภคอาหารปลอดภัย ทั้งนี้นโยบายระดับจังหวัดจะเป็นกลไกสำคัญที่มีส่วนผลักดัน ส่งเสริม และ ควบคุม ให้เป็นไปตามเป้าหมายที่วางไว้ได้ และได้กำหนดแผนการปฏิบัติในแต่ละแนวทางไว้ดังนี้

มาตรการในการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีในพื้นที่จังหวัดเชียงราย มี 4 มาตรการ โดยมีแผนการปฏิบัติ ดังนี้

มาตรการที่ 1 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารในระดับบุคคลของกลุ่มเป้าหมายต่างๆ โดยส่งเสริมและให้ข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องแก่กลุ่มผู้ผลิตและผู้บริโภค รวมถึงการจัดให้มีช่องทางตลาดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคและรองรับผลผลิตของเกษตรกร

มาตรการที่ 2 การสร้างความตระหนักตื่นรู้ทางสังคม เกี่ยวกับพิษภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบที่มีต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม เช่น จัดทำสื่อและช่องทางการสื่อสารที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ อย่างทั่วถึง เช่น โรงเรียน วัด และ บ้าน รมณรงค์กิจกรรมเพื่อส่งเสริมคุณภาพชีวิต เช่น เชียงรายอาหารปลอดภัยสารพิษ รวมทั้งการเฝ้าระวังเกี่ยวกับผลกระทบจากสารเคมี

มาตรการที่ 3 การเสริมสร้างเครือข่ายผู้ผลิตและผู้บริโภคอาหารปลอดภัย ประกอบด้วย การพัฒนาและเสริมสร้างกลุ่มผู้ผลิต และ พัฒนาและเสริมสร้างกลุ่มผู้บริโภค

มาตรการที่ 4 การสนับสนุนเชิงนโยบาย ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายของจังหวัดที่ชัดเจนในด้านการส่งเสริมการผลิตที่ปลอดภัย และ นโยบายควบคุมการจำหน่ายสารเคมีเกษตร มีมาตรการควบคุม/ลงโทษผู้ฝ่าฝืน กำหนดมาตรฐานจำหน่ายผลิตผล/ควบคุมในจังหวัด ส่งเสริมตลาดทางเลือก รมณรงค์การบริโภคอาหารปลอดภัย อาหารพื้นเมือง และให้มีนโยบายจังหวัดควบคู่กับนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม

มาตรการในการจัดการความเสี่ยงจากสารเคมีในพื้นที่จังหวัดน่าน มี 3 มาตรการ โดยมีแผนการปฏิบัติ ดังนี้

มาตรการที่ 1 การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารในระดับบุคคลของกลุ่มเป้าหมายต่างๆ อาทิ เกษตรกร นักศึกษา ข้าราชการ พนักงานรัฐและเอกชน แม่บ้าน เด็กและเยาวชน และ พระ ในศาสนาต่างๆ

มาตรการที่ 2 การสร้างความตระหนักตื่นรู้ทางสังคม เกี่ยวกับพิษภัยของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบที่มีต่อสุขภาพของประชาชนและสิ่งแวดล้อม เช่น จัดทำชุดความรู้สู่สาธารณะ เพื่อให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย และช่องทางการเผยแพร่ จัดทำสื่อและช่องทางการสื่อสารที่เหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมายต่างๆ อย่างทั่วถึง และ จัดทำระบบ update ข้อมูล รวมทั้งการเฝ้าระวังเกี่ยวกับความเปลี่ยนแปลงและข่าวในท้องถิ่น

มาตรการที่ 3 การเสริมสร้างและขยายเครือข่ายการตลาดระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคอาหารปลอดภัย ประกอบด้วย การพัฒนาและเสริมสร้างกลุ่มผู้ผลิต พัฒนาและเสริมสร้างกลุ่มผู้บริโภค และพัฒนาและยกระดับตลาดอาหารปลอดภัย



Executive Summary :

This study aimed to identify environmental and human health risks from organophosphate insecticide and determine the risk reduction measures compatible with local conditions. An area was chosen in the upper northern part of Thailand, which has a high potential to be affected by chemical usage and is sensitive to environmental degradation. The study was conducted in Chiang Rai and Nan provinces in the fiscal year B.E. 2558 (from October 2014 to September 2015). The project comprised of two main parts. The first part was divided into the following 3 sections : 1) Biological samples (blood and urine) were collected from 425 and 401 volunteers in Chiang Rai and Nan provinces, respectively, which were analyzed for cholinesterase enzyme activities and dialkylphosphate metabolites. The volunteers representative of food producers and consumers were divided into three groups, i.e. farmers (in total approx. 100 individuals), general people, who were not mainly involved with farm activities but who were mostly office workers (in total approx. 200 individuals) from every district of each provinces, and students (in total approx. 100 individuals) were selected from four educational institutes, under graduated level and higher, in the main city of the selected provinces. 2) In total 260 samples of soil/sediment, water and plants were collected in agricultural areas and public surface water resources, in Chiang Rai and Nan provinces, to analyze for contaminated chemicals. 3) Investigating of knowledge, attitude and behavior of volunteers on chemicals, food consumption, agricultural practices as well as chances of chemical exposure in daily life were conducted by questionnaires and face to face interviews. The second part of the study, brainstorming on pesticide risk reduction measures, was undertaken with participation of local people using the data gained from the first part of the study as one decision criteria. Representatives of local authorities, governmental officers, private and non-profit organizations, educational institutes and students, and farmers (both the project volunteers and non-volunteers) were involved. The results of the study are as follows.

1. Pesticide contamination in the environment

Eleven chemicals were detected in the soil, water and plant samples collected in Chiang Rai and Nan provinces, i.e. chlorpyrifos, methamidophos, triazophos, fenobucarb, carbaryl, methomyl, carbofuran, carbendazim, glyphosate, AMPA, and paraquat. Most of the chemicals were found in the level of less than 1 mg/kg or 1 mg/l, except for paraquat that has been found for maximum concentration of 18 mg/kg in soil. However, no standard values have been established for these chemicals in Thailand.

2. Human health impacts by pesticide exposure

Results of blood enzyme activities and urine metabolites derived from organophosphate chemicals definitely showed that all of three target groups were exposed to organophosphate insecticide. The results indicate clearly that students have the highest potential of exposure, with the lowest cholinesterase activity compared to the others, even though non-significant levels were found. Dialkylphosphate metabolites were detected in urine samples for 91.76% and 73.82% of total volunteers in Chiang Rai and Nan provinces, respectively. The target group which has the maximum number of volunteers contaminated with dialkylphosphate metabolites was the students, while the other two were alike. Organophosphate contamination in 365 samples of the 12 most consuming vegetables and fruits, i.e. parsley, cucumber, spring onion, chinese kale, bok choy, chinese cabbage, tangerine, chinese orange, pear, apple, cultivated banana and green jujube, collected from local markets in Chiang Rai and Nan provinces were analyzed. Eleven chemicals were detected, i.e. chlorpyrifos, diazinon, dimethoate, ethion, fenitrothion, malathion, methidathion, parathion-methyl, profenophos, prothiofos and triazophos. For vegetables, the maximum numbers of chemicals (4-5 substances) were found in spring onion and bok choy. The highest concentration of chemicals, chlorpyrifos, were found in bok choy and parsley for 356.93 and 69.05 $\mu\text{g}/\text{kg}$, respectively. Parsley was the most frequently found for chemicals (86.9% of samples). Tangerine and chinese orange contained the maximum number of chemicals found in fruits, for 7-9 substances. The highest concentrations, which were chlorpyrifos, were found in green jujube and tangerine for 86.36 and 106.28 $\mu\text{g}/\text{kg}$, respectively. The most frequently found for chemicals were tangerine and pear, (100% and 87.5% of samples, respectively).

Calculated chemical exposures through food consumption of the volunteers did not exceed the acceptable daily intake values for individual chemicals. However, assessment of cumulative acute dietary exposure to acetyl-



cholinesterase inhibiting pesticide compare to referent chemical index ($BMD_{10 \text{ chlorpyrifos}}/100$ at $14.8 \mu\text{g/kg/day}$) showed that 78.95% and 51.62% of volunteers of Chiang Rai and Nan provinces, respectively, exceeded the index value. The results revealed that more than 50% of the populations in Chiang Rai and Nan provinces were at risk to health impacts, particularly on nervous, muscular and other endocrine systems, by exposure to organophosphate insecticides.

3. Knowledge, attitude and behavior on chemicals, food consumption, agricultural practices and daily chemical exposure

The average level of volunteers' knowledge was good to very good on health, environmental and economic impacts of pesticides, and alternative methods to reducing chemical usage. The capability of chemicals to also enter the body through skin penetration was however not known. The average level of volunteers' knowledge on agricultural operation concerning chemical using was moderate. Farmer volunteers showed average level of good to very good for behaviors concerning reducing chemical usage, safe use and risk reduction from chemical exposure, but not likely on pre-harvest interval after chemical application. Food consumption was considered to have a higher potential of exposure than direct pesticide usage or exposure in daily life.

4. Analysis of pesticide risk reduction measure

Brainstorming procedure was organized to analyze for risk reduction solutions subject to local conditions. Hence, relevant local authorities, government, private and non-profit organizations, educational institutes and students, and farmers (both the project volunteers and non-volunteers) in the studied provinces were invited to participate. The following results have been concluded. Four major components in driving effective pesticide risk reduction in communities include producers, hereinafter referred to as farmers, consumers, provincial policy and supporting agencies that play roles according to their mandates and correspond with each other. Nevertheless, three top goals were identified: (individual) behavioral change, promotion of social knowledge and awareness, and safe food consumption and production networking. Provincial policy should strongly take these goals into account as driving, promoting, and regulating tools.

Chiang Rai province has concluded a pesticide risk reduction action plan to reach the three top goals via the following four measures:

Measure 1 Food consumption behavioral changes of various target groups, by disseminating relevant knowledge to both producers and consumers; and establish central markets serving consumer needs and farmers' production.

Measure 2 Promoting social awareness on pesticide hazards and environmental and health impacts through disseminating information to target audiences by appropriated media, at for instance schools, temples and homes; arranging life quality promoting events, for instance Chiang Rai safe food; and monitoring on health impacts from pesticides.

Measure 3 Promoting producer-consumer networks, including developing and extending both producer and consumer groups.

Measure 4 Policy supporting, including clarified provincial policy on safe food production, and chemical sale regulations; regulating measures and punishment on violators; establishing provincial production standards; extending alternative markets; launching safe food consumption and native foods; and establishing provincial environmental policy accordingly.

Nan province has concluded pesticide risk reduction action plan according to the three top goals via the following three measures:

Measure 1 Food consumption behavioral changes of various target groups, i.e. farmers, officials, students, government and private organizations, house keepers, youths and monks.

Measure 2 Promoting social awareness on pesticide hazard and environmental and health impacts through disseminating information to target audiences by appropriated media with updated data; and monitoring on local news regularly.

Measure 3 Promoting and extending safe food producer-consumer marketing network, including developing and extending both producer and consumer groups and developing safe food markets.