

ความเสี่ยงด้านสุขภาพของชุมชนจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในนาข้าว จังหวัดชัยนาท

จินตนา อมรสงวนสิน^๑

บทคัดย่อ

การตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในนาข้าว ก่อให้เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม ส่งผลต่อสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภค และสัตว์เลี้ยง งานวิจัยนี้จึงทำการวิเคราะห์ปริมาณการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างน้ำจากนาข้าวของเกษตรกรในอำเภอวัดสิงห์และอำเภอบ้านนา จังหวัดชัยนาทซึ่งเป็นการปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตม เก็บตัวอย่างน้ำโดยวิธีสุ่ม (Completely Randomized Design) จำนวน 45 ตัวอย่างในแต่ละอำเภอ นำมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Liquid Chromatography/Mass Spectrophotometry(LC/MS) เพื่อหาปริมาณและชนิดของสารตกค้าง ประเมินค่าความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเคมี และจัดทำแผนที่พื้นที่หมู่บ้านที่มีความเสี่ยงของการกระจายตัวของสารเคมีทางการเกษตรด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าการตกค้างของสารกำจัดวัชพืช (Herbicide) สารกำจัดเชื้อรา (Fungicide) สารกำจัดแมลงกลุ่ม Carbamate และ Organophosphate ในตัวอย่างน้ำของทั้ง 2 อำเภอแต่มีปริมาณที่แตกต่างกัน และพบสารกำจัดแมลงกลุ่ม Organochlorine เพิ่มขึ้นอีกหนึ่งกลุ่มในอำเภอบ้านนา ปริมาณการตกค้างของสารเคมีดังกล่าวมีค่าความเสี่ยงจากการสัมผัสสูงกว่าค่า Acceptable Daily Intake (ADI) จากการประเมินความเสี่ยงโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาค่าปริมาณความเสี่ยงด้านสุขภาพเฉลี่ยรอบจุดตำแหน่งหมู่บ้านรัศมี 250 เมตรของสารเคมีในน้ำ (mg/kg day bw) รายหมู่บ้าน จำแนกตามชนิดของสารเคมีตกค้างที่พบ พบว่าทุกหมู่บ้านในพื้นที่ศึกษามีความเสี่ยงสูงที่จะสัมผัสสารกำจัดแมลงชนิด Diazinon ซึ่งเป็นสารเคมีที่มีพิษเฉียบพลัน และสารกำจัดวัชพืชชนิด Diuron ซึ่งก่อให้เกิดการระคายเคืองทางผิวหนัง ส่วนสารกำจัดแมลง Methomyl และ Thiachlopid และสารกำจัดวัชพืช Pendimethalin มีระดับความเสี่ยงที่จะสัมผัสในระดับปานกลาง ในขณะที่สารกำจัดวัชพืชชนิด Glyphosate และ Ametryn และสารกำจัดเชื้อราชนิด Thiabendazole และ Metalaxyl มีระดับความเสี่ยงที่จะสัมผัสน้อย

คำสำคัญ การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพ การตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ นาข้าว

^๑รองศาสตราจารย์ประจำ คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ E-mail: jintana_forest@yahoo.com
วันที่รับบทความ: 11 มิถุนายน 2561 วันที่แก้ไขบทความ: 4 ตุลาคม 2561 และวันตอบรับบทความ: 8 ตุลาคม 2561

Community Health Risk from Agricultural Chemical Residues in Paddy Field of Chainat Province

Jintana Amornsanguansin^a

Abstract

Agricultural chemical residues in paddy field is the source of environmental pollution affecting the health of farmers, livestock and consumers. The concentration of agricultural chemical residues collected from water at the wet broadcasting paddy fields in Wat-sing and Hun-kha district of Chai Nat province. Forty-five samples in each district were collected by completely randomized design and analyzed with Liquid Chromatography/Mass Spectrophotometry (LC/MS) techniques for volume and type of residues. The risk value resulting from the exposing to chemical was identified and the spatial distribution maps of risk areas was produced by Geographic Information System (GIS). The research revealed that Herbicide, Fungicide, Carbamate and Organophosphate were found in both districts with different level of concentration. In addition, another group of chemicals Organochlorine was only found in Hun-kha district. The concentration found level of agricultural residues is higher than the standard level, Acceptable Daily Intake (ADI value). For the study on risk assessment with GIS to investigate the average health risk from the chemical residues collected from water (mg/kg day bw) within the radius of 250 meters around the village locations, it was found that the high-risk substances appeared in all communities were Diazinon and Diuron. Methomyl, Thiachlopyrid and Pendimethalin were at medium risk whereas Glyphosate, Ametryn, Thiabendazole and Metalaxyl were at low risk.

Keywords: Health Risk Assessment, Agricultural Chemical Residue, Geographic Information System, Paddy fields

^aAssociate Professor, School of Social and Environmental Development, National Institute of Development Administration, E-mail: jintana_forest@yahoo.com

Received: 11 June 2018, Revised: 4 October 2018, Accepted: 8 October 2018

บทนำ

ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในนาข้าวจำนวนมาก ซึ่งสารเคมีทางการเกษตรแต่ละชนิดย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความเป็นพิษของสารนั้น ๆ (Chaiwong, J. Sriratanasak, W. & Arunmit, S., 2010) คงปฏิเสธไม่ได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงมีการใช้สารเคมีทางการเกษตรกันอย่างแพร่หลาย จนกลายเป็นปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ที่สำคัญคือ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกร ผู้บริโภค และสัตว์เลี้ยง (Chookerd, S. Sampantamit, T. & Ketmai, W., 2011) การปนเปื้อนของสารเคมีทางการเกษตรในผลผลิตและในสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่หลายประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ โดยเฉพาะสารเคมีทางการเกษตรที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมยาวนาน ซึ่งเกษตรกรมีโอกาสได้รับสารเคมีที่ปนเปื้อนนี้ในปริมาณน้อย ๆ เป็นเวลานานจนอาจทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยได้ เมื่อเกษตรกรผู้บริโภคและสัตว์เลี้ยงได้รับสัมผัสกับสารเคมีทางการเกษตรเข้าสู่ร่างกายและไม่สามารถกำจัดออกมาได้ จะเกิดการสะสมของสารเคมีทางการเกษตรในร่างกายจนถึงจุดที่ร่างกายหมดภูมิต้านทานก็จะแสดงอาการป่วยไข้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งยากต่อการรักษา (Laosuwan, P., 2011) โดยความรุนแรงของโรคนั้นจะขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีทางการเกษตรที่ได้รับสัมผัส (Report on National Disease Surveillance, 2003) ยิ่งไปกว่านั้น การที่เกษตรกรฉีดพ่นสารเคมีทางการเกษตรลงในแปลงนาข้าวหรือพืชอื่น ๆ จึงทำให้เกิดการสะสมของสารเคมีเหล่านี้ในสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะคุณภาพดิน เป็นต้น (Wattanasuntorn, P. & Amornsanguansin, J., 2016) ยิ่งมีการสะสมของสารเคมีทางการเกษตรมากขึ้นเท่าใดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นต่อสุขภาพของเกษตรกรและสิ่งแวดล้อมยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น การศึกษาความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมกับความสัมพันธ์ของการเกิดโรค ยังไม่ค่อยแพร่หลายเท่าใดนักเนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณในการศึกษา และความยุ่งยากของวิธีการศึกษา ปัจจุบันการศึกษาความเสี่ยงจากการตกค้างและการแพร่กระจายของสารเคมีทางการเกษตรในสิ่งแวดล้อมนั้นมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการศึกษาทำให้ทราบถึงความเสี่ยงที่เกิดจากการตกค้างและการแพร่กระจายของสารเคมีทางการเกษตรในพื้นที่ และสามารถนำมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ของการตกค้างและการแพร่กระจายของสารเคมีทางการเกษตรต่อการเกิดโรคที่เกิดจากการสัมผัสสารเคมีทางการเกษตรได้อีกด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาการประเมินความเสี่ยงและการกระจายตัวเชิงพื้นที่ของการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในนาข้าว เพื่อเป็นข้อมูลให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการในการเฝ้าระวังและดำเนินการแก้ไขปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาและพื้นที่อื่น ๆ ต่อไป

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้ดำเนินการศึกษาในพื้นที่อำเภอวัดสิงห์และอำเภอบ้านแพรก จังหวัดชัยนาท ในพื้นที่อำเภอวัดสิงห์จะครอบคลุม 4 ตำบล ได้แก่ เทศบาลตำบลวัดสิงห์ ตำบลมะขามแต่ม้า ตำบลหนองขุ่น และตำบลหนองน้อย ส่วนจุดเก็บตัวอย่างในอำเภอบ้านแพรกครอบคลุมทั้งหมด 6 ตำบล ได้แก่ ตำบลบ้านเขียน ตำบลวังไก่อ้อื่น ตำบลหันคา ตำบลสามง่ามท่าโบสถ์ ตำบลห้วยงูและตำบลหนองแขง พื้นที่ส่วนใหญ่มีการปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตม กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อ (1) ศึกษาการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากนาข้าว (2) ประเมินความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร และ (3) ศึกษาและจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการกระจายตัวของสารเคมีทางการเกษตรด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยได้กำหนดวิธีการศึกษา การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ดังนี้

การศึกษาการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากนาข้าว

เป็นการตรวจวิเคราะห์ชนิดและปริมาณการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ในน้ำในแปลงนาข้าวของเกษตรกรทั้ง 2 อำเภอของจังหวัดชัยนาท โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำแบบสุ่ม (Completely Randomized Design, CRD) จำนวน 45 ตัวอย่างในแต่ละอำเภอ โดยสุ่มเก็บจำนวน 10 จุดต่อพื้นที่ (แปลงตัวอย่าง) จากนั้นนำมาผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันแล้วนำไปใส่ภาชนะเพื่อนำกลับมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป นำตัวอย่างที่เก็บมาจากแปลงนาของเกษตรกรนำมาสกัดด้วยวิธี In House Method Base on TNO, 1993. Standard Operation Procedure, Zeist. จากนั้นนำตัวอย่างที่สกัดได้มาวิเคราะห์โดยใช้ Liquid Chromatography/Mass Spectrophotometry (LC/MS) เพื่อหาปริมาณและชนิดของการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่าง

การคำนวณค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร

ในการคำนวณค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรจะคำนวณจากค่าการรับสัมผัส โดยสามารถหาได้จากสูตรดังต่อไปนี้

$$\text{Risk} = \frac{\text{Total exposure}}{\text{Safe dose}}$$

การศึกษาและจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการกระจายตัวของสารเคมีทางการเกษตรด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

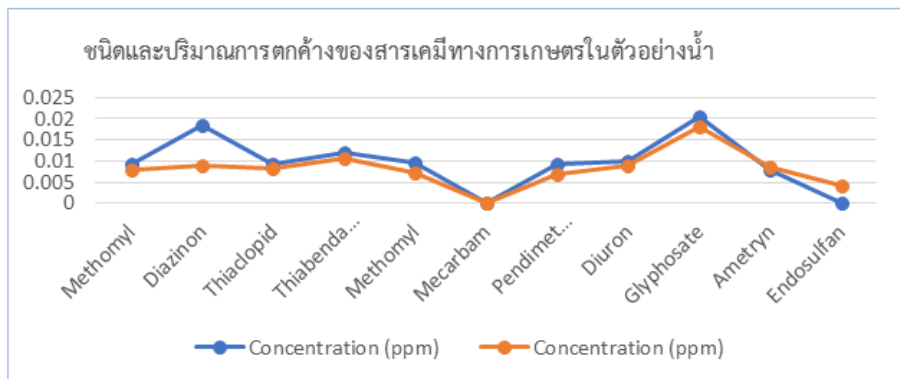
ศึกษาการกระจายการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรเชิงพื้นที่ด้วยเทคนิคทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้วิธีการประมาณค่าในช่วง (Interpolation) จากข้อมูลในตำแหน่งที่มี

การเก็บตัวอย่างข้อมูล เพื่อหาค่าของข้อมูลในบริเวณพื้นที่ศึกษาอื่นๆที่ไม่มีข้อมูลการเก็บตัวอย่าง โดยสมการที่เหมาะสมที่จะได้ ทำการเลือกโดยใช้ค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Error: MAE) ซึ่งสมการที่ใช้ทำการเลือก คือ Inverse Distance Weight จากนั้นนำผลค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำที่ได้จากการศึกษาข้างต้น มาใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรแต่ละชนิดต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่ศึกษา

ผลการศึกษา

การศึกษาการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากนาข้าว

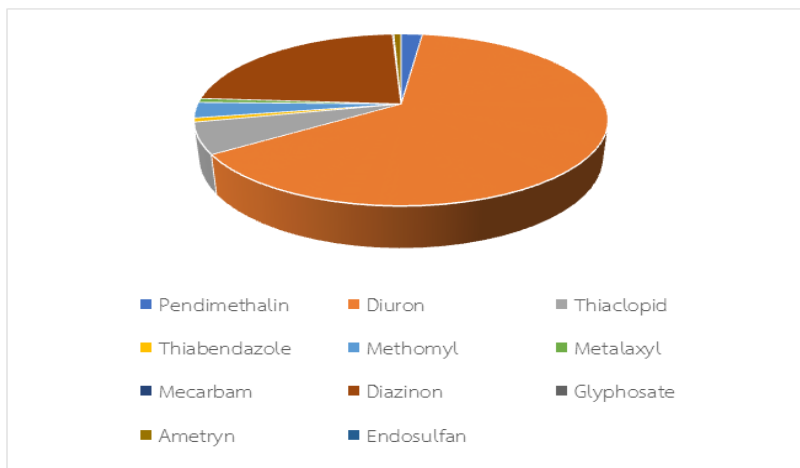
ในตัวอย่างน้ำพบการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรสูงที่สุดคือ สารกำจัดวัชพืช ชนิด Glyphosate มีปริมาณการตกค้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.0204 ± 0.001 mg/kg รองลงมาคือสารกำจัดแมลงในกลุ่ม Organophosphate ชนิด Diazinon มีปริมาณการตกค้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.0183 ± 0.03 mg/kg สารกำจัดเชื้อราชนิด Thiabendazole มีปริมาณการตกค้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.0119 ± 0.01 mg/kg และสาร Metalaxyl มีปริมาณการตกค้างเฉลี่ยเท่ากับ 0.097 ± 0.001 mg/kg



ภาพที่ 1 ชนิดและปริมาณการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำที่เก็บจากพื้นที่ศึกษา

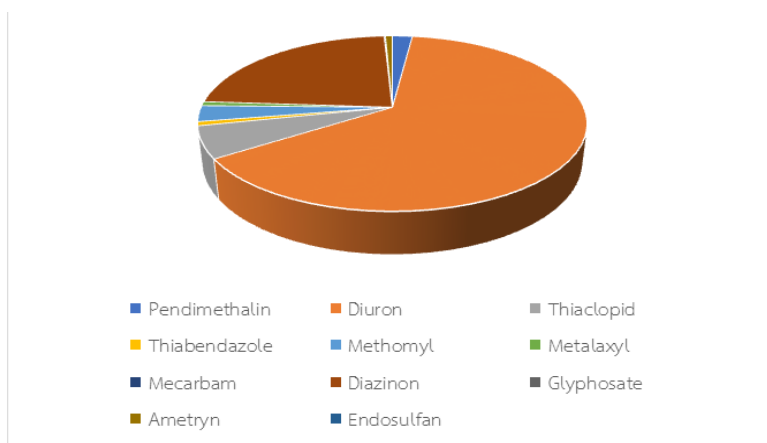
การคำนวณค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร

จากการคำนวณค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างน้ำในอำเภอดงสิงห์ พบว่าในตัวอย่างที่วิเคราะห์นั้นมีค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรเกินจากค่าADI ที่สามารถรับได้ต่อวัน สารที่มีค่าความเสี่ยงสูงที่สุดคือ สารกำจัดวัชพืช (Herbicide) ชนิด Diuron มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 7.0700 mg/kg day bw (ADI: 0.001 mg/kg bw) รองลงมาคือสารกำจัดแมลงในกลุ่ม Organophosphate ชนิด Diazinon มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 2.5620 mg/kg day bw (ADI: 0.005 mg/kg bw) และสารกำจัดแมลงชนิด Thiaclopid มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.6510 mg/kg day bw (ADI: 0.01 mg/kg bw)



ภาพที่ 2 ปริมาณค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างน้ำที่เก็บจากนาข้าวของเกษตรกรในอำเภอดงสิงห์ จังหวัดชัยนาท

ตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่เก็บจากอำเภอดงสิงห์พบว่ามีค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรมีค่าเกินจากค่า ADI ที่สิ่งมีชีวิตสามารถรับได้ต่อวัน ส่วนในตัวอย่างน้ำนั้นพบสารที่มีความเสี่ยงสูงที่สุดคือ สารกำจัดวัชพืช ชนิด Diuron มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 6.400 mg/kg day bw (ADI: 0.001 mg/kg bw) รองลงมาคือสารกำจัดแมลงในกลุ่ม Organophosphate ชนิด Diazinon มีค่าความเสี่ยงจากการสัมผัสเท่ากับ 1.2800 mg/kg day bw (ADI: 0.005 mg/kg bw) และสาร Thiaclopid มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.5800 mg/kg day bw (ADI: 0.01 mg/kg bw) และสารในกลุ่ม Organochlorine ชนิด Endosulfan มีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 0.500 mg/kg day bw (ADI: 0.006 mg/kg bw)



ภาพที่ 3 ปริมาณค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างน้ำที่เก็บจากนาข้าวของเกษตรกรในอำเภอดงสิงห์ จังหวัดชัยนาท

การศึกษาและจัดทำแผนที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการกระจายตัวของสารเคมีทางการเกษตร ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผลการศึกษาชนิดและปริมาณการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากนาข้าว และค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร นำมาประเมินความเสี่ยงโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาค่าปริมาณความเสี่ยงด้านสุขภาพเฉลี่ยรอบจุดตำแหน่งหมู่บ้านรัศมี 250 เมตรของสารเคมีในน้ำ (mg/kg day bw) รายหมู่บ้านจำแนกตามชนิดของสารเคมีตกค้างที่พบ ทำการคำนวณระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำรายหมู่บ้าน ค่าที่ได้นำมาจัดทำแผนที่ความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกรแยกตามชนิดสารเคมีตกค้างที่พบ

จากผลการศึกษาระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำ (mg/kg day bw) ในอำเภอดงสิงห์ พบว่าสารกำจัดวัชพืช Diuron และสารกำจัดแมลง Diazinon ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Organophosphate มีระดับความเสี่ยงมากและพบในทุกหมู่บ้านที่ทำการศึกษ สารกลุ่มนี้แม้สลายตัวได้ค่อนข้างเร็ว ไม่ค่อยมีการตกค้างในสิ่งแวดล้อมระยะยาว แต่มีพิษเฉียบพลันสูง โดยมีฤทธิ์ยับยั้งการทำงานของ Acetylcholinesterase ทำให้เกิดการสะสมของ Acetylcholine ที่ปลายเส้นประสาท พิษเฉียบพลันทำให้เกิดการกระตุ้นปลายประสาทอย่างรุนแรงและเสียชีวิตได้ง่ายอาการอื่นๆ ที่พบ มีคลื่นไส้ อาเจียน ท้องเดิน น้ำตาไหล เหงื่อออก ม่านตาหด กลั้นอุจจาระปัสสาวะไม่ได้ การเกร็งของหลอดลม กล้ามเนื้อกระตุก และมีเสมหะมาก (สรุปรายงานการเฝ้าระวังโรค, 2546) หากเกษตรกรได้รับการสัมผัสสารเคมีนี้ในปริมาณมากและเป็นเวลานาน ก็อาจเกิดผลเสียต่อสุขภาพและอนามัยได้ สารที่มีระดับความเสี่ยงปานกลาง คือสารกำจัดแมลงกลุ่ม Carbamate ชนิด Methomyl, กลุ่ม Organophosphate ชนิด Thiachlopid และ สารกำจัดวัชพืช Pendimethalin พบในทุกพื้นที่ ยกเว้นในพื้นที่บ้านโคกสูงและบ้านดอนตาล ต.หนองน้อยที่มีความเสี่ยงน้อย สำหรับสารกำจัดวัชพืช Glyphosate และ Ametryn และสารกำจัดเชื้อราชนิด Thiabendazole และ Metalaxyl มีระดับความเสี่ยงน้อยในเกือบทุกชุมชน ยกเว้นบ้านคลองปลาไหล ต.มะขามเฒ่าและบ้านทุ่งพงษ์ ต.หนองน้อย ที่พบสาร Thiabendazole มีระดับความเสี่ยงปานกลาง และพบสาร Ametryn และ Metalaxyl ในระดับเสี่ยงปานกลางที่บ้านหนองแก ต.วังหมัน ส่วนสารกำจัดเชื้อราชนิด Mecarbam ไม่มีความเสี่ยงเลยในทุกพื้นที่ รายละเอียดระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพในพื้นที่อำเภอดงสิงห์แสดงไว้ในตารางที่ 1 แผนที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรแต่ละชนิดต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่ศึกษา แสดงไว้ในภาพที่ 4 (A-J)

ตารางที่ 1 ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำ ในพื้นที่อำเภอดงสิงห์

ตำบล/หมู่บ้าน	ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ ของสารเคมีในน้ำ									
	Diazinon	Diuron	Thiachlopid	Methomyl	Pendimethalin	Thiabendazole	Ametryn	Glyphosate	Metalaxyl	Mecarbam
ต.มะขามเฒ่า										
ปากคลองมะขามเฒ่า	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านท่าแร่	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านคลองมอญ	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านคลองปลาไหล	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านหนองพญา	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง

ตำบล/หมู่บ้าน	ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ ของสารเคมีในน้ำ									
	Diazinon	Diuron	Thiaclopid	Methomyl	Pendime thalin	Thiabenda zole	Ametryn	Glyphosate	Metalaxyl	Mecar bam
บ้านหนองพญานอก	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านหนองน้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านดอนหนองโพธิ์	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
ต.วังหมัน										
บ้านหนองแก	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง	ไม่เสี่ยง
ต.หนองขุ่น										
บ้านหนองพลับ	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านหนองคอกควาย	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านหนองบ่อหว้า	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านหนองกระทิง	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
ต.หนองน้อย										
บ้านหนองน้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านโคกสุก	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านดอนตาล	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านดอนแต้	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านหนองบัวบัว	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง
บ้านทุ่งพงษ์	มาก	มาก	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง

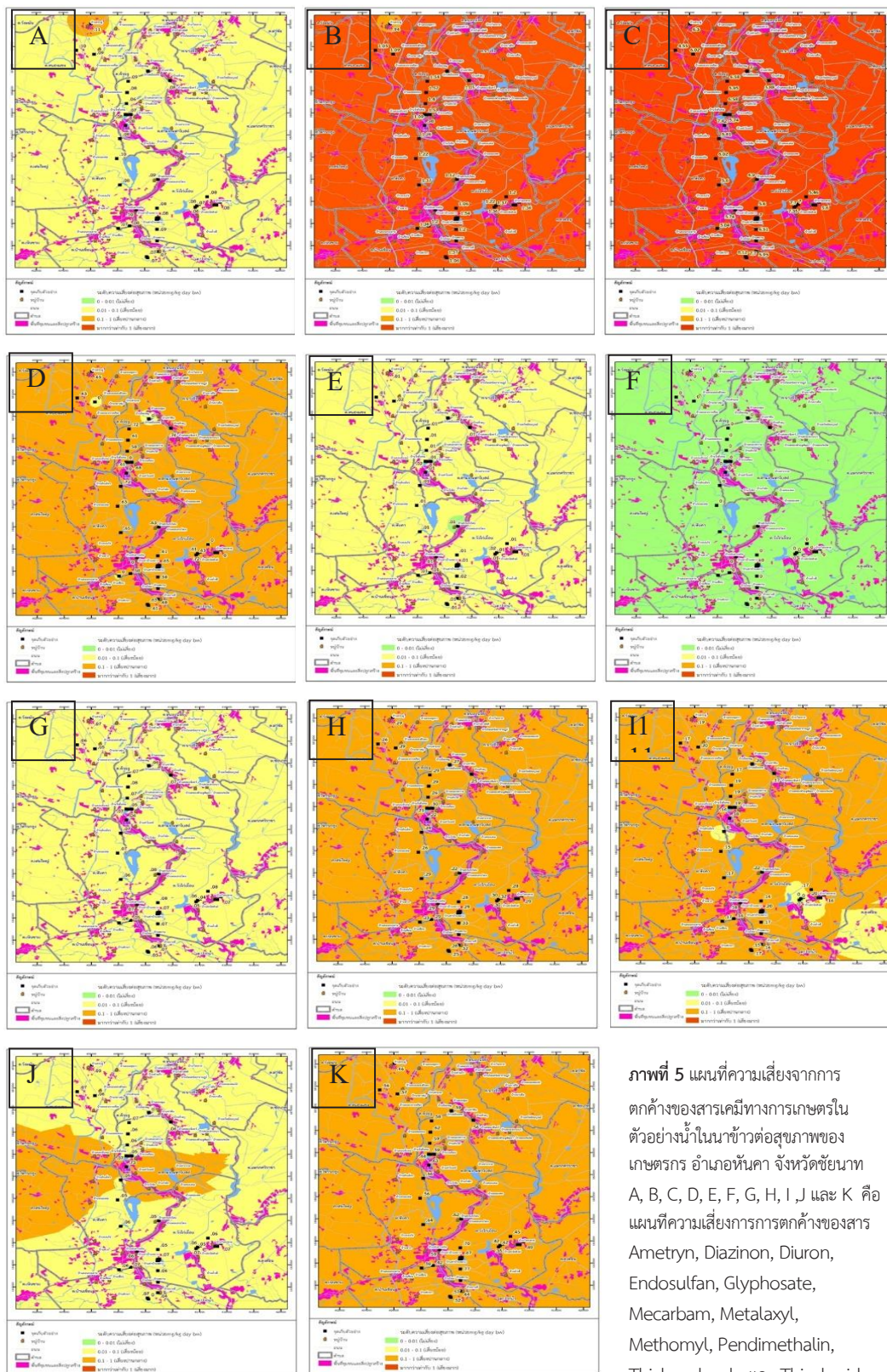


ภาพที่ 4 แผนที่ความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างน้ำ
 ในนาข้าวต่อสุขภาพของเกษตรกร อำเภอวัดสิงห์ จังหวัดชัยนาท A, B, C, D, E, F,
 G, H, I และ J คือ แผนที่ความเสี่ยงการตกค้างของสาร Ametryn, Diazinon,
 Diuron, Glyphosate, Mecarbam, Metalaxyl, Methomyl, Pendimethalin,
 Thiabendazole และ Thiachlopid

สำหรับผลการศึกษาระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำ (mg/kg day bw) ในอำเภอหันคา พบว่าสารกำจัดวัชพืช Diuron และสารกำจัดแมลง Diazinon ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Organophosphate มีระดับความเสี่ยงมากและพบในทุกหมู่บ้านที่ทำการศึกษายกเว้นบ้านสระคู ต.หนองแขงเท่านั้นที่พบความเสี่ยงของสาร Diazinon ที่ระดับปานกลาง สารที่มีระดับความเสี่ยงปานกลางที่พบในทุกพื้นที่ คือ สารกำจัดแมลงกลุ่ม Carbamate ชนิด Methomyl และกลุ่ม Organophosphate ชนิด Thiachlopid กลุ่ม Organochloride ชนิด Endosulfan และ สารกำจัดวัชพืช Pendimethalin พบในทุกพื้นที่ ยกเว้นในพื้นที่บ้านดอนตุม ต.ห้วยงูที่พบระดับความเสี่ยงของสาร Endosulfan ในระดับน้อย และบ้านสะดีอ ลิงห์ ต.วังไก่อีลอนที่พบระดับความเสี่ยงของสาร Pendimethalin มีความเสี่ยงน้อย สำหรับสารกำจัดเชื้อราชนิด Metalaxyl พบว่ามีระดับความเสี่ยงน้อยในทุกชุมชน สารกำจัดวัชพืช Glyphosate และ Ametryn มีระดับความเสี่ยงน้อยในเกือบทุกชุมชน ยกเว้นบ้านสระคู ต.หนองแขงที่พบระดับความเสี่ยงของสาร Ametryn ระดับปานกลาง ส่วนบ้านควนกระโดน ต.หันคา และบ้านดอนกระโดน ต.วังไก่อีลอนไม่พบความเสี่ยงของสารกำจัดวัชพืช Glyphosate สารกำจัดเชื้อราชนิด Thiabendazole มีระดับความเสี่ยงทั้งน้อยและปานกลาง โดยมีระดับความเสี่ยงน้อยในทุกชุมชนของต.ห้วยงูและต.บ้านเขียน แต่ในต.หนองแขงมี 2 หมู่บ้านคือ บ้านดอนจันทร์และบ้านวังล้นทมที่พบระดับความเสี่ยงปานกลาง ในต.สามง่ามท่าโบสถ์พบ 5 ชุมชนที่มีระดับความเสี่ยงปานกลาง อีก 4 ชุมชนมีระดับความเสี่ยงน้อย ต.หันคา มี 2 ชุมชนที่มีระดับความเสี่ยงปานกลาง อีก 4 ชุมชนมีระดับความเสี่ยงน้อย และในต.วังไก่อีลอน พบสาร Thiabendazole มีระดับความเสี่ยงปานกลางในบ้านคลองคต ชุมชนอื่นๆพบระดับความเสี่ยงน้อย ส่วนสารกำจัดเชื้อราชนิด Mecarbam ไม่มีความเสี่ยงเลยในทุกพื้นที่ รายละเอียดระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพแสดงไว้ในตารางที่ 2 แผนที่พื้นที่ที่มีความเสี่ยงของการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรแต่ละชนิดต่อสุขภาพของชุมชนในพื้นที่ศึกษา แสดงไว้ในภาพที่ 5 (A-K)

ตารางที่ 2 ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำ ในพื้นที่อำเภอหันคา

หมู่บ้าน/ตำบล	ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ ของสารเคมีในน้ำ										
	Ametryn	Diazinon	Diuron	Endo sulfan	Glypho sate	Mecar bam	Meta laxyl	Methomyl	Pendi methalin	Thiaben dazole	Thiachlopid
ต.หนองแขง											
บ้านแหลมทอง	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านหนองแขงดินด	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านกลางทุ่ง	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านสระคู	ปานกลาง	ปานกลาง	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านดอนจันทร์	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
บ้านชำระ	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านดอนพุทรา	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านหนองกาเหลือง	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านวังล้นทม	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง
ต.ห้วยงู											
บ้านคลองจันทร์	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านห้วยงู	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านดอนงัดโค	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านหนองกระเบา	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านโคกหมู	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านท่าแก้ว	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านดอนซาก	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านดอนตุม	น้อย	มาก	มาก	น้อย	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านคลองห้วยงู	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง
บ้านวังสามัคคี	น้อย	มาก	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่เสี่ยง	น้อย	ปานกลาง	ปานกลาง	น้อย	ปานกลาง



ภาพที่ 5 แผนที่ความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างน้ำในข้าวต่อสุขภาพของเกษตรกร อำเภอหันคา จังหวัดชัยนาท A, B, C, D, E, F, G, H, I, J และ K คือแผนที่ความเสี่ยงการการตกค้างของสาร Ametryn, Diazinon, Diuron, Endosulfan, Glyphosate, Mecarbam, Metalaxyl, Methomyl, Pendimethalin, Thiabendazole และ Thiaclopid

สรุปและอภิปรายผล

ผลการศึกษาระดับและปริมาณการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรในตัวอย่างสิ่งแวดล้อมจากนาข้าว และค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร นำมาประเมินความเสี่ยงโดยใช้โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาค่าปริมาณความเสี่ยงด้านสุขภาพเฉลี่ยรอบจุดตำแหน่งหมู่บ้านรัศมี 250 เมตรของสารเคมีในน้ำ (mg/kg day bw) รายหมู่บ้านจำแนกตามชนิดของสารเคมีตกค้างที่พบ ทำการคำนวณระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำรายหมู่บ้าน ค่าที่ได้นำมาจัดทำแผนที่ความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตรต่อสุขภาพของเกษตรกรแยกตามชนิดสารเคมีตกค้างที่พบ จากผลการศึกษาระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพของสารเคมีในน้ำ (mg/kg day bw) พบว่าสารกำจัดวัชพืช Diuron และสารกำจัดแมลง Diazinon ซึ่งอยู่ในกลุ่ม Organophosphate มีระดับความเสี่ยงมากและพบในทุกหมู่บ้านที่ทำการศึกษ สารกำจัดแมลงกลุ่ม Carbamate ชนิด Methomyl กลุ่ม Organophosphate ชนิด Thioclopid และ สารกำจัดวัชพืช Pendimethalin มีระดับความเสี่ยงปานกลาง สารกำจัดวัชพืช Glyphosate และ Ametryn สารกำจัดแมลง Thiabendazole และ สารกำจัดเชื้อรา Metalaxyl มีระดับความเสี่ยงน้อย และสาร Mecarbam ไม่มีความเสี่ยงเลย

ข้อเสนอเชิงนโยบายเพื่อการศึกษาค้างต่อไป

เกษตรกรจังหวัดชัยนาทส่วนใหญ่ปลูกข้าวแบบนาหว่านน้ำตม มีบางส่วนที่ใช้เครื่องจักรในการปักดำ ซึ่งในปัจจุบันเริ่มนิยมปลูกข้าวนาดำกันมากขึ้น ในการศึกษาค้างต่อไปควรศึกษาเปรียบเทียบชนิดและปริมาณการตกค้างของสารเคมีทางการเกษตร และค่าความเสี่ยงจากการตกค้างของสารเคมี ในนาดำและนาหว่านน้ำตม และพฤติกรรมการใช้สารเคมีของชุมชนควบคู่ไปด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ที่สนับสนุนทุนในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณคุณภัทราวดี วัฒนสุนทร สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ และคุณสัญญาชัย เอี่ยมประเสริฐ นักวิจัยอิสระ เป็นอย่างยิ่งที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ จนกระทั่งงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Department of Agriculture. 2010. Impact of Chemical Pesticide on Environment. Bangkok: Department of Agriculture.
- Chaiwong, J. Sriratanasak, W. & Arunmit, S. (2010). Impact of recommended insecticides on natural enemies in irrigated rice ecosystem. (In Thai). Rice Research and development Division. Bangkok: Rice Department.

- Manager Online. 2015 (February 19). Insecticide the big problem behind “the new year orange tree” in Vietnam. (In Thai). Retrieved March 25, 2015 from <http://www.manager.co.th/IndoChina/ViewNews.aspx?NewsID=9580000020603>
- Ministry of Natural Resources and Environment. Pollution Control Department. Soil quality Standard. (In Thai). Government Gazette. 25 (2004): 171-181.
- Ministry of Public Health. Bureau of Epidemiology. 2011. Summary of 2011 situation National Disease Surveillance (Report 506) Pesticide Poisoning. (In Thai). Retrieved January 10, 2015 from http://www.boe.moph.go.th/boedb/surdata/506wk/y54/d47_5254.pdf.
- Ministry of Public Health. Bureau of Epidemiology. 2003. Summary report on National Disease Surveillance 2003. ISSN 0857-6521. p443.
- Chotenant, N. (2014). Pli-bai Newsletter (New Step of Agricultural Research and Development). (In Thai). Department of Agriculture. Bangkok: Ministry of Agriculture and Cooperatives
- Laosuwan, P. (2011) Genetic diversity of indigenous rice in Nathawi basin of Songkhla province by seed morphology and microsatellite markers. (In Thai). Agricultural Science journal. 41: 89-97
- Wattanasuntorn, P. & Amornsanguansin, J. (2016) Detections of Pesticide and Herbicides Residues in Soils Samples from Paddy Fields in Chainat Province. (In Thai). Academic Journal: Uttaradit Rajabhat University, 11(2), 245-258
- Ek-Amnuay, P. (2010). Diseases and Pests of Economic: Importance. (In Thai). Third printing (Additional Edits) 591 pages.
- Pollution Control Department. 2004. Overview of Persistent Organic Pollutants Management. (In Thai). Bangkok: Pollution Control Department.
- SopaNodon, P. (2013). Weeds and Weed Management: Online lesson of Pest Control. Retrieved February 13, 2015 from <http://www.natres.psu.ac.th/Department/PlantScience/weed/index.htm>
- Rice Department. Rice Research and Development Division. 2009. Rice Farming and Maintenance. Retrieved September 14, 2014 from http://www.ricethailand.go.th/info_riceknowledge.htm
- Chookerd, S. Sampantamit, T. & Ketmai, W. (2011). Chemical residues from farming. (In Thai). Payao University.
- Thailand Pesticide Alert Network. 2011. Various content of Chemical Pesticides. Retrieved January 18, 2015 from <http://www.thaipan.org/node/324>