

การตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัว ในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะและสวนทุเรียน

Pesticide Residues in Soil, Drinking Water and Vegetables in Household in Rambutan and Durian Farms

ดร.ปัทมา เสนทอง (Dr.Pattama Senthong)¹* กชพรรณ หนูชนะ (Kodchapan Noochana)*

จันทิมา เอกรัชฤทธิ์ (Jantima Aekrucharit)** ธนวัฒน์ สายเมธา (Tamawat Saimetha)**

จิรกิตติ์ ดวงมุสิก (Jirakit Doungmusik)** ภคินี ปิยะพันธ์ (Pakinee Piyapun)**

กฤตภพ ไทรทองคำ (Klittapop Saithongkam)**

(Received: August 8, 2019; Revised: September 26, 2019; Accepted: October 7, 2019)

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Descriptive Study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ 80 ครัวเรือน อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี และสวนทุเรียน 48 ครัวเรือน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช นำตัวอย่างมาตรวจสอบด้วยชุดทดสอบยาฆ่าแมลง-สารพิษตกค้าง จีที (GT-Pesticide Residual test kit) ผลการศึกษาพบว่า มีการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในระดับที่ปลอดภัยทั้งในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ (ร้อยละ 53.75, 42.50 และ 35.00) และสวนทุเรียน (ร้อยละ 54.17, 56.25 และ 81.25) นอกจากนี้ พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยในตัวอย่างดิน (ร้อยละ 2.5) น้ำที่ใช้ในการบริโภค (น้ำบ่อขุดและน้ำคลอง ร้อยละ 3.75) และผักสวนครัว (พริกและมะเขือ ร้อยละ 3.75) ในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ แต่ในครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียนกลับไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยในทุกตัวอย่าง ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของครัวเรือนที่อาศัยในสวนเงาะและสวนทุเรียนในการทำมาหากินอุปโภคบริโภคเกี่ยวกับสารกำจัดศัตรูพืช ระวังอย่าให้น้ำที่ใช้ล้างไหลลงแหล่งน้ำที่ใช้ในการบริโภค หลีกเลี่ยงการรับประทานผักสวนครัวในช่วงที่มีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชและควรเลือกวิธีล้างผักสวนครัวให้เหมาะสม เกษตรกรควรได้รับความรู้เกี่ยวกับการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อจะได้ตระหนักถึงอันตรายที่เกิดขึ้น

ABSTRACT

This cross-sectional descriptive study aimed to investigate the household pesticide residues in soil, drinking water and some vegetables crop located in rambutan and durian farms. The samples were collected from 80 households in rambutan farms at Ban Na San District, Surat Thani Province and 48 households in durian farm at Tha Sala District, Nakhon Si Thammarat Province. All samples were tested by the GT-Pesticide Residual test kit. The

¹Corresponding author: pattama.s@psu.ac.th

*ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

**นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการอุตสาหกรรม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี

results indicated that the pesticide residues could be found the collected soil, drinking water and vegetables from the rambutan (53.75, 42.50 and 35.00%) and the durian (54.17, 56.25 and 81.25%) farms in the safety standard zone. In addition, the pesticide residues level in the soil (2.5%), the drinking water from ponds and canal (3.75%) and the vegetables including chilies and eggplants (3.75%) from household in rambutan farm were detected to be in harmful zone. All of samples from households in durian farm were not found pesticide residues at harmful zone. Therefore, households living in rambutan and durian farms are recommended to wash pesticide equipment far away from the drinking water source. Farmers should avoid eating vegetables during spraying of pesticides and should use suitable method to wash vegetables. Farmer should know about pesticide residues, thus be aware of the pesticide's danger.

คำสำคัญ: สารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง สวนเงาะ สวนทุเรียน

Keywords: Pesticide residues, Rambutan farm, Durian farm

บทนำ

ประเทศไทยพัฒนาจากประเทศเกษตรกรรมมาสู่การพัฒนาทางอุตสาหกรรมแบบใหม่อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้การเกษตรกรรมมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบจากการพึ่งพาอาศัยธรรมชาติมีการใช้สารเคมีเพียงเล็กน้อยมาเป็นเกษตรกรรมที่ต้องการผลผลิตสูงขึ้นเพื่อการส่งออกและการแข่งขันกับต่างประเทศ [1] ปัจจุบันเกษตรกรรมมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกันมากขึ้นเพื่อควบคุมการเข้าทำลายจากโรคและแมลงมาทำลายในผลผลิต ที่สำคัญคือสารกำจัดศัตรูพืชแต่ละชนิดที่ใช่มิมีความเป็นพิษร้ายแรงสูงอาจทำให้เกษตรกรได้รับอันตรายเกิดอาการและความเจ็บป่วยต่าง ๆ ผู้บริโภคที่ซื้อผลผลิตดังกล่าวมารับประทานก็อาจจะได้รับอันตรายตามไปด้วย นอกจากนี้การใช้สารกำจัดศัตรูพืชมากเกินไปจนเป็นหรือไม่รู้จักรวธีการกำจัดหรือทำลายอย่างถูกต้อง อาจส่งผลให้เกิดการสะสมลงบนพื้นดิน แม่น้ำ ลำคลอง จนกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในชุมชนและบริเวณใกล้เคียงได้ [2] สารกำจัดศัตรูพืชที่ใช้ในการเกษตร เป็นสารพิษอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ซึ่งสามารถเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ผลกระทบต่อสุขภาพส่วนมากเกิดจากการใช้หรือสัมผัสสารกำจัดศัตรูพืชไม่ถูกต้องทำให้เกิดความเป็นพิษทั้งแบบเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง สารกำจัดศัตรูพืชสามารถเข้าสู่ร่างกายทั้งทางผิวหนัง การหายใจและการกิน ซึ่งการใช้สารกำจัดศัตรูพืชนั้นมีเพียงร้อยละ 0.1 ที่จะไปถึงศัตรูพืชเป้าหมายแต่ก็ร้อยละ 99.9 จะปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม [3] โดยทั่วไปสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) และคาร์บาเมต (carbamate) ส่วนใหญ่จัดได้ว่าเป็นสารเคมีที่สลายตัวได้เร็วเมื่อเปรียบเทียบกับสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) แต่ถึงแม้ว่าการปะปนของสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) และออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) ในสิ่งแวดล้อมมีน้อยกว่าเนื่องจากความคงทนในสิ่งแวดล้อมต่ำกว่า แต่อย่างไรก็ตาม เกษตรกรยังคงมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชทั้ง 2 กลุ่มในปริมาณมาก [4] จากข้อมูลของกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2553 มีการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืช มากถึง 120,000 ตัน โดยสารกำจัดศัตรูพืชที่มีการใช้มากที่สุด ได้แก่ สารกำจัดวัชพืช ร้อยละ 74 สารกำจัดแมลง ร้อยละ 14 สารป้องกันกำจัดโรคพืช ร้อยละ 9 และอื่น ๆ ร้อยละ 3 เป็นต้น ซึ่งพบว่า มีมูลค่าการนำเข้าสารกำจัดศัตรูพืชในประเทศมากถึงปีละ 18,000 ล้านบาท จากการประเมินของ World bank และ FAO เพื่อเปรียบเทียบการใช้สารกำจัดศัตรูพืชของประเทศไทยและต่างประเทศชี้ให้เห็นว่า ประเทศไทยมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชสูงกว่าประเทศที่พัฒนาแล้ว เช่น ฝรั่งเศส โปรตุเกส [5] และจากสถิติการเกิดโรคของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในปี

พ.ศ. 2560 พบผู้ป่วยโรคจากพิษสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 10,312 ราย คิดเป็นอัตราป่วยเท่ากับ 17.12 ต่อประชากรแสนราย ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2559 ที่พบผู้ป่วยโรคพิษสารกำจัดศัตรูพืช จำนวน 8,689 รายคิดเป็นอัตราป่วยเท่ากับ 14.47 ต่อประชากรแสนราย [6]

ปัญหาเกี่ยวกับสารกำจัดศัตรูพืชที่กระทบต่อสิ่งแวดล้อมนั้น มิได้เกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่ที่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชเท่านั้น แต่ยังสามารถที่จะขยายแพร่กระจายในพื้นที่บริเวณกว้างได้ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการแพร่กระจายและการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในดิน ในน้ำ พืชผลและลำต้นพืชหลังจากการฉีดพ่นเกิดการสะสมส่วนหนึ่ง และบางส่วนฟุ้งกระจายไปในบรรยากาศทำให้แมลงที่มีประโยชน์ตายและบางส่วนซึมลงไปในดิน น้ำ ทำให้ได้เดือนและปลาในน้ำตาย ซึ่งส่วนใหญ่จะถูกฝนชะไหลลงสู่แหล่งน้ำและปนเปื้อนไปยังห่วงโซ่อาหารเกิดมลพิษทำให้สิ่งมีชีวิตตายลง [3] จากข้อมูลดังกล่าวมาจะเห็นว่าสารกำจัดศัตรูพืชมีอันตรายต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก และยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาวอีกด้วย ถึงแม้ว่าผู้ใช้จะทราบว่าสารกำจัดศัตรูพืชนี้จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพ แต่ไม่ทราบถึงวิธีการหรือหลักการที่จะปฏิบัติตนให้เกิดปลอดภัยต่อตนเอง หรือเกิดความประมาทระหว่างการปฏิบัติงาน จึงมีการปฏิบัติงานที่เสี่ยงต่ออันตรายจนเกิดเป็นความเคยชิน เกิดเป็นการสะสมสารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกายทีละน้อย และอาจก่อให้เกิดฤทธิ์ที่ทำให้เห็นถึงอันตรายขึ้นรุนแรงซึ่งไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ เช่น อาจมีผลต่อระบบประสาท ระบบพันธุกรรม และการเกิดมะเร็ง [7] จากงานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชพบว่า ในผักพื้นบ้านอีสาน 2 ชนิด คือ ใบย่านาง ผักชะแยง ชนิดละ 100 ตัวอย่างจากแปลงปลูกพืช 6 ชนิด คือ ข้าว พริก แตงโม มะเขือ คื่นหีป และถั่วฝักยาว ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี อำนาจเจริญ ยโสธร และศรีสะเกษ พบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) และคาร์บาเมต (carbamate) ในผักชะแยงและย่านาง ร้อยละ 71 และ 86 ตามลำดับ นอกจากนี้ ได้มีการสอบถามความคิดเห็นของประชาชน พบว่าประชาชนมีความกังวลเกี่ยวกับความปลอดภัยของผักพื้นบ้านอีสาน เนื่องจากมีโอกาสที่จะเข้าสู่ร่างกายจากการบริโภค และกังวลว่าจะเกิดการตกค้างในดินและน้ำโดยผ่านทางห่วงโซ่อาหาร ซึ่งถือเป็นสัญญาณเตือนให้ทราบว่าผักพื้นบ้านอีสานเริ่มจะไม่ปลอดภัยกับคนอีสานในปัจจุบัน [8] นอกจากสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในพืชผักแล้ว ก็ยังสามารถตกค้างในดินและน้ำในพื้นที่บริเวณใกล้เคียงที่เกษตรกรฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชได้เช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในดินบริเวณสวนส้มในอำเภอไชยปราการ อำเภอฝางและอำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 32 สวน เก็บตัวอย่าง 2 ครั้งในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิต และช่วงหลังฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิต จากการวิเคราะห์สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) และคาร์บาเมต (carbamate) ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่าการปนเปื้อนของสารไดเมทโทเอต (dimethoate) อีธาอีน (ethion) คาร์บาริล (carbaryl) ความเข้มข้น 0.051-0.370, 0.027-10.049, 0.015-0.077 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ และในช่วงหลังฤดูเก็บเกี่ยวผลผลิต มีการปนเปื้อนของสารไดเมทโทเอต (dimethoate) และอีธาอีน (ethion) ที่ความเข้มข้น 0.139 และ 0.168- 19.48 มิลลิกรัม/กิโลกรัม [9] จากการศึกษาสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในน้ำบริเวณรอบพื้นที่วิทยาลัยพยาบาลพัฒนาซึ่งส่วนใหญ่ปลูกอ้อย มันสำปะหลัง ข้าว และข้าวโพด มีการใช้สารกำจัดวัชพืช คือ อามิทรีน (ametryn) พาราควอต (paraquat) และแอนทราซีน (anthracene) ในฤดูฝนพบสารอามิทรีน (ametryn) ความเข้มข้น 0.01-0.03 ไมโครกรัม/ลิตร ในฤดูฝนและฤดูร้อน พบสารแอนทราซีน (anthracene) ความเข้มข้น 0.14 - 0.82 ไมโครกรัม/ลิตร [10] การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี และสวนทุเรียน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ผู้วิจัยเลือกอำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานีในการเก็บตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่ประกอบอาชีพทำสวนเงาะ เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ในอำเภอบ้านนาสารประกอบอาชีพทำสวนเงาะเป็นหลัก และเลือก

อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช ในการเก็บตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่ประกอบอาชีพทำสวนทุเรียน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำสวนทุเรียนเป็นหลักและผลิตทุเรียนให้ออกนอกฤดูกาล เกษตรกรจึงใช้สารกำจัดศัตรูพืชหลายชนิดและใช้ปริมาณมากกว่าการผลิตทุเรียนแบบออกตามฤดูกาล เพื่อเพิ่มผลผลิตรวมทั้งควบคุมและกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ ทำให้เกษตรกรและครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในบริเวณสวนเงาะและทุเรียนได้รับสารกำจัดศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย ส่งผลให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง

วิธีการศึกษาและวัสดุอุปกรณ์

1. กลุ่มตัวอย่าง

ดำเนินการเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2562 โดยสุ่มเก็บตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภค และผักสวนครัวแบบเจาะจง (purposive sampling) ในสวนทุเรียน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช จำนวน 48 ครัวเรือน และในสวนเงาะ อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 80 ครัวเรือน ในแต่ละครัวเรือนเก็บทั้งตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภค และผักสวนครัวอย่างละ 1 ตัวอย่าง ดังนั้น ตัวอย่างที่ได้จากสวนทุเรียนและสวนเงาะมีทั้งหมด 144 และ 240 ตัวอย่าง ตามลำดับ

2. การเก็บตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัว

2.1 การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินแบบสุ่มเนื่องจากเป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไป โดยสวนเงาะและทุเรียนขนาดไม่เกิน 10 ไร่ (สวนขนาดเล็ก) จะสุ่มเก็บตัวอย่าง 10 จุด และสวนเงาะและทุเรียนขนาดเกิน 10 ไร่ (สวนขนาดกลาง) จะแบ่งเป็นพื้นที่ย่อย พื้นที่ละประมาณ 10 ไร่ ถางหญ้าจุดที่เก็บตัวอย่าง แล้วใช้สิ่วหรือเครื่องมือขุดเจาะดินลงไปเป็นหลุมรูปตัววี (v) ให้ลึกประมาณ 15.24-17.78 เซนติเมตรจากผิวดิน ทั้งดินส่วนที่ขุดครั้งแรกไป แล้วใช้สิ่วแซะดินข้างหลุมข้างใดข้างหนึ่ง หนาประมาณ 2.54-5.08 เซนติเมตร รวมดินทั้งหมดจากทุกจุดเข้าเป็นตัวอย่างเดียวกันแล้วเก็บในภาชนะบรรจุ [11] จากนั้นชั่งดิน 200 กรัม เก็บใส่กล่องบรรจุความเย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.2 การเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการบริโภค

น้ำที่ใช้ในการบริโภค มี 4 ประเภท คือ น้ำบาดาล น้ำบ่อขุด น้ำคลองและน้ำประปาหมู่บ้าน โดยเลือกเก็บตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการบริโภคจากแต่ละครัวเรือน 1 ประเภทตามความนิยมในการบริโภคของแต่ละครัวเรือน ซึ่งเกษตรกรจะติดตั้งปั๊มไว้ในแหล่งน้ำทั้งน้ำบาดาล น้ำบ่อขุด น้ำคลองและค่อท่อน้ำมาใช้บริโภคภายในบ้าน เก็บตัวอย่างน้ำที่ก๊อกน้ำปลายทางที่อยู่บริเวณบ้าน จำนวน 200 มิลลิลิตร เก็บใส่กล่องบรรจุความเย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2.3 การเก็บตัวอย่างผักสวนครัว

เก็บผักสวนครัวจากแต่ละครัวเรือนจำนวน 1 ชนิดโดยเลือกจากผักสวนครัวที่อยู่ใกล้สวนเงาะและสวนทุเรียนมากที่สุด จำนวน 20 กรัม เก็บใส่กล่องบรรจุความเย็นที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

3. การตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัว

นำตัวอย่างดิน 5 กรัม น้ำ 100 มิลลิลิตร ผักสวนครัวหั่นให้ละเอียดและชั่งน้ำหนัก 2.5 กรัม จากนั้นใช้ชุดทดสอบฆ่าแมลง-สารพิษตกค้างจีที ของบริษัทปี สมาร์ท ซายเอนซ์ จำกัด มีหลักการทำงานคือ สารกำจัดศัตรูพืชที่เป็นโคลีนเอสเตอเรสอินฮิบิเตอร์มีคุณสมบัติในการยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส ดังนั้น ถ้าตัวอย่างที่นำมาตรวจวิเคราะห์มีความเข้มข้นของฆ่าแมลง-สารพิษตกค้างสูง เอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสจะถูกยับยั้งการทำงาน

มากขึ้นทำให้มีอะซิติกโคดีนเหลืออยู่ในปริมาณมาก สีที่ได้จากการทดสอบก็จะเข้มมาก [12] การแปลผลแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) หลอดตัวอย่างมีสีอ่อนกว่าหรือเท่ากับหลอดควบคุม แสดงว่าไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 2) หลอดตัวอย่างมีสีเข้มกว่าหลอดควบคุมแต่สีอ่อนกว่าหลอดตัดสี แสดงว่าพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างแต่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และ 3) หลอดตัวอย่างมีสีเท่ากับหรือเข้มกว่าหลอดตัดสี แสดงว่าพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งทางบริษัทรับรองชุดทดสอบฆ่าแมลง-สารพิษตกค้าง จีที มีความจำเพาะ (specificity) ร้อยละ 85.1 ความไว (sensitivity) ร้อยละ 92.3 และความแม่นยำ (accuracy) ร้อยละ 87.1 ค่าความสามารถในการทำนายว่าพบสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 70.6 และค่าความสามารถในการทำนายว่าไม่พบสารกำจัดศัตรูพืช ร้อยละ 96.6

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

แสดงข้อมูลเป็นจำนวนตัวอย่าง และร้อยละที่ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง แต่อยู่ในระดับที่ปลอดภัย และพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย

ผลการศึกษาและอภิปรายผลการศึกษา

การตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภค และผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียนด้วย GT-Pesticide Residual test kit พบสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในตัวอย่างดินในระดับที่ปลอดภัย 26 ตัวอย่าง (ร้อยละ 54.17) ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 22 ตัวอย่าง (ร้อยละ 45.83) ตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการบริโภคพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย 27 ตัวอย่าง (ร้อยละ 56.25) ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 21 ตัวอย่าง (ร้อยละ 43.75) และตัวอย่างผักสวนครัวพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย 39 ตัวอย่าง (ร้อยละ 81.25) ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 9 ตัวอย่าง (ร้อยละ 18.75) ทั้งตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียนไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย (ตารางที่ 1) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียนมีการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากในพื้นที่ที่ศึกษาเกษตรกรประกอบอาชีพทำสวนทุเรียนโดยบังคับให้ทุเรียนออกนอกฤดูกลายเป็นระยะเวลามากกว่า 20 ปี เกษตรกรจะฉีดสารควบคุมการเจริญเติบโตพืช (Plant Growth Regulators: PGRs) โดยเฉลี่ย 3 ครั้งต่อเดือน โดยในแต่ละครั้งเกษตรกรจะใช้สาร PGRs ในปริมาณ 1-2 ถัง (200-400 ลิตร) อีกทั้งในแต่ละช่วงเกษตรกรจะใช้สารเคมีที่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น ในช่วงฟื้นฟูสภาพดิน เกษตรกรจะฉีดพ่นสาร PGRs ชนิดที่เร่งการแตกใบอ่อนและเพิ่มขนาดใบ ในช่วงออกผลผลิตจะฉีดพ่นสาร PGRs ชนิดที่ช่วยขยายขนาดผล ช่วยสร้างเนื้อ และเพิ่มความหวาน ซึ่งทุกครั้งที่มีการฉีดพ่นสาร PGRs เกษตรกรจะนำสารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphate) มาผสมกับสาร PGRs ชนิดอื่นๆ ทำให้สารกำจัดศัตรูพืชมีประสิทธิภาพมากขึ้นเพื่อควบคุมและกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ และเพื่อป้องกันการดื้อยาของศัตรูพืช ซึ่งสารกำจัดศัตรูพืชที่ฉีดพ่นแต่ละครั้งจะตกค้างอยู่ในสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดการสะสมของสารกำจัดศัตรูพืชในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภค และผักสวนครัว

น้ำประปาหมู่บ้านจะเป็นน้ำที่มาจากกรุดเจาะนํ้าบาดาลจากแหล่งใหญ่มาพักไว้ในหอพักน้ำแต่ไม่ได้มีการปรับปรุงคุณภาพน้ำมีเพียงแต่ให้มีการตกตะกอน จากนั้นจึงจ่ายน้ำไปยังบ้านเรือนต่างๆ จึงทำให้พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในน้ำประปาหมู่บ้านแต่ยังอยู่ในระดับที่ปลอดภัย ส่วนในน้ำบาดาลและน้ำบ่อขุด จะเป็นน้ำที่ได้จาก

ใต้ดินโดยน้ำบาดาลจะขุดเจาะที่ความลึกประมาณ 18-22 เมตร ส่วนน้ำบ่อขุดจะขุดเจาะที่ความลึกประมาณ 5-8 เมตร ซึ่งส่วนใหญ่ทั้งน้ำบาดาลและน้ำบ่อขุดตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างทั้งที่มีการใช้เครื่องกรองน้ำและไม่ใช้เครื่องกรองน้ำ ซึ่งในบางครัวเรือนที่ใช้เครื่องกรองน้ำในการปรับปรุงคุณภาพน้ำแต่ก็ยังพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างอาจเกิดจากการใช้เครื่องกรองน้ำที่ผิดประเภทจึงส่งผลให้ตรวจพบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช โดยเครื่องกรองน้ำที่สามารถกรองสารกำจัดศัตรูพืชได้ต้องเป็นระบบการกรองแบบนาโนฟิลเตรชันเท่านั้น [13]

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียน อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช

ชนิดตัวอย่างที่ตรวจ	ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง		พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย		พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สวนทุเรียน (n=144)						
ดิน (n=48)	22	45.83	26	54.17	-	-
น้ำที่ใช้ในการบริโภค (n=48)	21	43.75	27	56.25	-	-
น้ำคลอง (n = 0)	-	-	-	-	-	-
น้ำบาดาล (n = 22)	12	54.55	10	45.45	-	-
มีเครื่องกรองน้ำ (n=11)	6	54.55	5	45.45	-	-
ไม่มีเครื่องกรองน้ำ (n=11)	6	54.55	5	45.45	-	-
น้ำบ่อขุด (n = 15)	8	53.33	7	46.67	-	-
มีเครื่องกรองน้ำ (n=5)	4	80.00	1	20.00	-	-
ไม่มีเครื่องกรองน้ำ (n=10)	4	40.00	6	60.00	-	-
น้ำประปา (n = 11)	5	45.45	6	54.55	-	-
ผักสวนครัว (n=48)	9	18.75	39	81.25	-	-
พริก (n = 15)	5	33.33	10	66.67	-	-
ชะอม (n = 10)	3	30.00	7	70.00	-	-
ตะไคร้ (n = 2)	-	-	2	100.00	-	-
ใบบัวบก (n = 1)	-	-	1	100.00	-	-
กะเพรา (n = 6)	-	-	6	100.00	-	-
ผักหวาน (n = 3)	-	-	3	100.00	-	-
โหระพา (n = 2)	-	-	2	100.00	-	-
ผักถูด (n = 2)	-	-	2	100.00	-	-
มะกรูด (n = 3)	-	-	3	100.00	-	-
ตำลึง (n = 1)	1	100.00	-	-	-	-
ผักชี (n = 1)	-	-	1	100.00	-	-
มะเขือพวง (n = 1)	-	-	1	100.00	-	-
ผักบุ้ง (n = 1)	-	-	1	100.00	-	-

ส่วนในครัวเรือนที่ไม่มีเครื่องกรองน้ำและไม่พบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชนั้นอาจเกิดจากเป็นพื้นที่ที่โครงสร้างของดินมีความหนาแน่นต่ำ ชั้นดินใต้ดินมีความเป็นรูพรุนกระจายตัวรอบบริเวณพื้นที่ทำให้การไหลเวียนของน้ำใต้ดินมีการระบายในความเร็วที่มากกว่าปกติจึงทำให้ตรวจไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างหรือมีการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชแต่มีการตกค้างในปริมาณที่ต่ำกว่า GT-Pesticide Residual test kit จะสามารถตรวจพบได้ [12] ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของรัศมี และคณะ (2558) [10] ที่ตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในน้ำใต้ดินและถึงแม้จะมีการกรองน้ำโดยผ่านถ่านกัมมันต์ก็ไม่สามารถที่จะกรองสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างอยู่ในน้ำออกไปได้หมด

จากการตรวจสอบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภค และผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ พบสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในตัวอย่างดินในระดับที่ปลอดภัย 43 ตัวอย่าง (ร้อยละ 53.75) ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 35 ตัวอย่าง (ร้อยละ 43.75) พบสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในตัวอย่างดินในระดับที่ไม่ปลอดภัย 2 ตัวอย่าง (ร้อยละ 2.50) ตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการบริโภคพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย 34 ตัวอย่าง (ร้อยละ 42.50) ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 43 ตัวอย่าง (ร้อยละ 53.75) พบสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการบริโภคในระดับที่ไม่ปลอดภัย 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3.75) และตัวอย่างผักสวนครัวพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย 28 ตัวอย่าง (ร้อยละ 35.00) ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง 49 ตัวอย่าง (ร้อยละ 61.25) พบสารกำจัดศัตรูพืชที่ตกค้างในตัวอย่างผักสวนครัวในระดับที่ไม่ปลอดภัย 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 3.75) (ตารางที่ 2) โดยเกษตรกรจะฉีดสารกำจัดศัตรูพืชในเดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม และรดน้ำต้นเงาะในเดือนสิงหาคมถึงเดือนธันวาคมและในวันที่เก็บตัวอย่างอยู่ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงที่เกษตรกรมีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช จึงส่งผลให้ตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัว

จากผลการตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในน้ำที่ใช้ในการบริโภคของครัวเรือนเกษตรกรอยู่ในสวนเงาะพบว่า น้ำคลองและน้ำบ่อขุดมีสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย ซึ่งน้ำคลองเป็นน้ำที่ไหลลงมาจากภูเขาจะไหลผ่านบ้านเรือนและสวนเงาะของเกษตรกร ส่วนน้ำบ่อขุดเกษตรกรจะขุดเจาะที่ความลึก 5-8 เมตร และส่วนใหญ่จะขุดไว้ในบริเวณสวนเงาะ เมื่อเกษตรกรมีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชจะกระจายลงน้ำคลองและน้ำบ่อขุดได้ง่าย เกษตรกรบางคนเมื่อฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชเสร็จแล้วมักจะล้างภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชและอุปกรณ์ฉีดพ่นด้วยน้ำบ่อขุด ทำให้สารกำจัดศัตรูพืชไหลลงและสะสมอยู่ในน้ำบ่อขุดได้ ตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักสวนครัวทั้งในครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียนและสวนเงาะซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาพร และคณะ (2556) [8] ที่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในผักพื้นบ้านที่ปลูกบริเวณที่มีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช นอกจากนี้อาจเกิดจากความเร็วลมต่ำทำให้สารกำจัดศัตรูพืชที่ฉีดพ่นกระจายในบริเวณที่ไม่กว้างมากนัก [14] นอกจากนี้ ผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในพริกและมะเขือระดับที่ไม่ปลอดภัย เนื่องจากวันที่เก็บตัวอย่างมะเขือเกษตรกรเพิ่งมีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืช ในขณะที่ตัวอย่างพริกมีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชล่าสุดประมาณเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561 การพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย เนื่องจากครัวเรือนที่ปลูกพริกเกษตรกรมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) จึงส่งผลให้สารกำจัดศัตรูพืชสลายตัวช้า [15]

ตารางที่ 2 ผลการตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ อำเภอบ้านนาสาร จังหวัดสุราษฎร์ธานี

ชนิดตัวอย่างที่ตรวจ	ไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้าง		พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ปลอดภัย		พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
สวนเงาะ (n=240)						
ดิน (n=80)	35	43.75	43	53.75	2	2.50
น้ำที่ใช้ในการบริโภค (n=80)	43	53.75	34	42.50	3	3.75
น้ำคลอง (n = 19)	9	47.37	9	47.37	1	5.26
น้ำบาดาล (n = 19)	8	42.11	11	57.89	-	-
น้ำบ่อขุด (n = 34)	20	58.82	12	35.30	2	5.88
น้ำประปา (n = 8)	6	75.00	2	25.00	-	-
ผักสวนครัว (n=80)	49	61.25	28	35.00	3	3.75
พริก (n = 26)	14	53.85	10	38.46	2	7.69
มะกรูด (n = 6)	4	66.67	2	33.33	-	-
กะเพรา (n=17)	12	70.59	5	29.41	-	-
ตะไคร้ (n = 5)	4	80.00	1	20.00	-	-
มะเขือ (n = 15)	9	60.00	5	33.33	1	6.67
โหระพา (n = 1)	-	-	1	100.00	-	-
ชะอม (n = 5)	4	80.00	1	20.00	-	-
ผักหวาน (n = 5)	2	40.00	3	60.00	-	-

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ผลการตรวจสอบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวด้วย GT-Pesticide Residual test kit ในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะและสวนทุเรียน พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยในตัวอย่างดิน น้ำที่ใช้ในการบริโภคและผักสวนครัวในครัวเรือนที่อยู่ในสวนเงาะ โดยตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยต่อการบริโภคในน้ำบ่อขุดและน้ำคลองเนื่องจากเกษตรกรมีสิ่งภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืชและอุปกรณ์ฉีดพ่นด้วยน้ำบ่อขุดและน้ำคลองทำให้สารกำจัดศัตรูพืชไหลลงและสะสมอยู่ในน้ำบ่อขุดและน้ำคลองได้ และตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยในผักสวนครัว คือ พริกและมะเขือ เนื่องจากเพิ่งมีการฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชและมีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชกลุ่มออร์กาโนคลอรีน (organochlorine) จึงส่งผลให้สารกำจัดศัตรูพืชสลายตัวช้าแต่ในครัวเรือนที่อยู่ในสวนทุเรียนไม่พบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยในทุกตัวอย่าง นอกจากนี้ ตรวจพบสารกำจัดศัตรูพืชตกค้างในตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการบริโภคหลังจากการใช้เครื่องกรองน้ำ อาจเกิดจากการใช้เครื่องกรองน้ำที่ผิดประเภทจึงส่งผลให้ตรวจพบการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืช โดยเครื่องกรองน้ำที่สามารถกรองสารกำจัดศัตรูพืชได้ต้องเป็นระบบการกรองแบบนาโนฟิลเตรชันเท่านั้น ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของ

ครัวเรือนที่อาศัยในสวนเงาะและสวนทุเรียนในการทำความสะดวกอุปกรณ์ที่ใช้กับสารกำจัดศัตรูพืช ระวางอย่าให้น้ำที่ใช้ล้างไหลลงคลองหรือแหล่งน้ำที่ใช้ในการบริโภค ไม่เข้าไปในบริเวณที่ฉีดพ่นสารกำจัดศัตรูพืชในระยะเวลาที่ไม่ปลอดภัย ไม่เก็บพืชผักมาขายหรือรับประทานก่อนเวลาที่กำหนดไว้ในฉลาก ควรล้างผักสวนครัวให้สะอาดก่อนนำมาปรุงอาหาร นอกจากนี้เพื่อความปลอดภัยของประชาชนที่อาศัยบริเวณใกล้กับสวนเงาะและสวนทุเรียน ควรได้รับความรู้เกี่ยวกับการตกค้างของสารกำจัดศัตรูพืชเพื่อให้ประชาชนได้ตระหนักถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Pengput A, Pramual P. Factors association with the risk of pesticide residues by cholinesterase blood test of agriculturists in Songplueay Sub-district, Namon bistrict, Kalasin Province. *KKU Journal for Public Health Research*. 2017; 10 (1): 47-62. Thai.
2. Phadungsil S. Farmers' knowledge and behaviours in the use of insecticides, Wang Sapparot Sub-district, Khlung District, Chanthaburi Province. Master of Public administration program (Public and private management) Graduate school of Public administration, Burapha University. 2013. 73 pages. Thai.
3. Angsungnuen S. Environmental impact from pesticide utilization. *EAU heritage journal Science and Technology*. 2015. 9 (1): 50-63. Thai.
4. Siripanch S. Situation and Health Effects Related to Pesticides, 2013. *Weekly Epidemiological Surveillance Report*. 2013. 44(44); 689-703. Thai.
5. Suwannarach A, Kessomoon P. Pesticide hazards prevention among farmers of the Muang baeng Tam bon Health Promotion Hospital Catchment Areas, Nong ya plong Sub-district, Wang Sa phung District, Loei Province. *Community Health Development Quarterly*, Khon Kaen University. 2015. 3(3); 395-407. Thai.
6. Office of Agricultural Economics. Quantity and value of imports of agricultural hazardous substances. 2018. Thai
7. Thongmuang P, Sudjaroen Y. Pesticide using behavior of agriculture at Samutsongkhram province. *Academic Conference and presentation of the 6th national international research*. 2015. 371-381. Thai.
8. Chaigarun S, Somboon S, Wanchana S. Insecticide residues in Isan vegetable and local foods. *KKU Journal for Public Health Research*. 2013. 6(3); 122-129. Thai.
9. Boonyoy C, Patarasiriwong V, Wongpan P, Kaewprasom W, Kam-Muang A. Pesticide risk assessment in tangerine orchards on Fang basin, Chiang Mai, Thailand. *Research report of Environmental Research and Training Center* 2549-2550. 51-61. Thai.
10. Sangsirimongkolying R, Watchayanon M, Khunler P, Chalopagorn P. Study on contamination of some pesticide in environmental in Chaibadalpiphat College. *Phranakhon Rajabhat Research Journal*. 2015. 10(2); 2-37. Thai.



11. Prasopsuk J. Soil, water and plant sampling for pesticide residues analysis. Department of Agriculture, Ministry of Agriculture and Cooperatives. 2554. 1-11. Thai.
12. Thoophom G, Sungvaranond B, Jiragobchaiyapong G, Atisook K, Jongmevasana P. Test kit for rapid screening residues of pesticide in food. 1998. 40(3); 273-287. Thai.
13. Prakas KV, Karabelas AJ. Removal of pesticides from water by NF and RO membranes – A review. Desalination. 2012. 287; 255-265.
14. Plant Science Department, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University. Principle of crop production. 1st ed. Songkla: Teaching material; 2000.
15. Senthong P, Wiwat L, Yothakote J, Patseethong S, Srihatai K. The Effectiveness of vegetable washing liquid on the type of pesticides and the concentration of formalin residues in vegetables. KKU Research Journal (Graduate Study). 2018. 18(3); 1-10. Thai.