



ภาคผนวก

เทคนิคการตรวจวิเคราะห์การปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาเพื่อหาวิธีการตรวจวิเคราะห์เพื่อการเฝ้าระวังทางสุขภาพต่อสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้จำแนกวิธีการตรวจวิเคราะห์ ดังนี้

1. การตรวจวิเคราะห์จากสารคัดหลั่งและเลือดของมนุษย์

1.1 กลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต

1.1.1 วิธีการตรวจสารออร์กาโนฟอสเฟต เมตาบอไลต์ (Alkyl phosphate) ในปัสสาวะ ซึ่งดัดแปลงและพัฒนาวิธีมาจากวิธี Jochen Hardt และ Jurgen Angerer และ DANA B.BARR โดยมีหลักการคือทำให้ปัสสาวะแห้งด้วยระบบ Lyophilize จากนั้นทำให้เกิดอนุพันธ์ด้วย Pentafluorobenzylbromide ทำการสกัดสารที่ได้ด้วยเทคนิค Liquid - Liquid Extraction ระเหยแห้งด้วยก๊าซไนโตรเจน ละลายในโทลูอีนแล้วทำการตรวจวิเคราะห์ด้วย GC-FPD ค่าต่ำสุดที่วัดได้ของวิธีนี้คือ 3.0-5.0 ไมโครกรัมต่อลิตร

1.1.2 ตรวจการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสในเลือดหรือน้ำเลือด ซึ่งพัฒนามาจากวิธีของ Bigg's โดยมีหลักการ คือ ทำการตรวจวัดปริมาณเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสโดยการเทียบสีที่เกิดจากปฏิกิริยาย่อยสลาย อะซิติลโคลีนด้วยเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสไปเป็นกรดอะซิติคที่สามารถเปลี่ยนสีอินดิเคเตอร์ได้ โดยใช้เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ซึ่งค่าต่ำสุดที่วัดได้ของวิธีนี้คือ 1.53 unit Cholinesterase

1.2 กลุ่มออร์กาโนคลอรีน ใช้วิธีการตรวจออร์กาโนคลอรีนตกค้างในเลือด น้ำเลือด หรือปัสสาวะ ซึ่งดัดแปลงและพัฒนาวิธีมาจากวิธีของ Varian Method:Method 1165 และ NIOSH Method:Method 5003 มีหลักการ คือ ทำการเจือจางเลือดหรือปัสสาวะด้วยน้ำ DI. สกัดโดยใช้เทคนิค Solid Phase Extraction (SPE) แล้วทำการตรวจวิเคราะห์ด้วย GC-ECD โดยมีค่าต่ำสุดที่วัดได้ของวิธีนี้คือ 3.0 – 5.0 ไมโครกรัมต่อลิตร

1.3 กลุ่มคาร์บาเมตใช้การตรวจ 1-เนฟรัล ในปัสสาวะซึ่งพัฒนาและดัดแปลงวิธีมาจากวิธีวิเคราะห์ของ EPA Method No.531 และ Pickering Laboratories ทำการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC ร่วมกับ Post Column Derivatization โดยมีหลักการ คือ ทำการแยก 1-เนฟรัล ในตัวอย่างปัสสาวะด้วยปั๊มแรงดันสูงโดยเฟสเคลื่อนที่ คือ น้ำและเมธานอลผ่านคอลัมน์ ทำให้เกิดการแยกสารออกจากกัน หลังจาก 1-เนฟรัลออกจากคอลัมน์ แล้วจะเกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนเป็นสารที่ให้แสงฟลูออเรสเซนซ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวัดสารที่มีปริมาณต่ำมาก ค่าต่ำสุดที่วัดได้ของวิธีนี้คือ 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.4 สารกำจัดวัชพืช

1.4.1 พาราควอท ใช้วิธีการตรวจในปัสสาวะ ซึ่งดัดแปลงและพัฒนาวิธีมาจาก วิธีวิเคราะห์ของ NIOSH Method No.5003 ทำการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC โดยมีหลักการ คือ ทำการแยกพาราควอทในปัสสาวะด้วยปั๊มแรงดันสูงโดยเฟสเคลื่อนที่คือ 0.1 M Heptane Sulfonic acid salt และ Acetonitrile ผ่านคอลัมน์เพื่อให้เกิดการแยก แล้วทำการตรวจวัดสารพาราควอทที่ได้ ด้วย UV Detector ค่าต่ำสุดที่วัดได้ของวิธีนี้คือ 0.025 มิลลิกรัมต่อลิตร

1.4.2 ไกลโฟเสท ใช้วิธีการตรวจในปัสสาวะ ซึ่งดัดแปลงและพัฒนาวิธีมาจากวิธีวิเคราะห์ของ EPA Method No.547 และ Pickering Laboratories ทำการตรวจวิเคราะห์ด้วย HPLC ร่วมกับ Post Column Derivatization โดยมีหลักการ คือ ทำการแยกไกลโฟเสทในตัวอย่างด้วยปั๊มแรงดันสูง โดยเฟสเคลื่อนที่คือ K 200 และ RG 019 เคลื่อนที่ผ่านคอลัมน์ ทำให้เกิดการแยกหลังจากที่ไกลโฟเสท ออกจากคอลัมน์แล้วจะเกิดปฏิกิริยาเคมีเปลี่ยนเป็นสารที่ให้แสงฟลูออเรสเซนส์เพื่อเพิ่ม ประสิทธิภาพในการตรวจวัดสารที่มีปริมาณต่ำมาก ค่าต่ำสุดที่วัดได้ของวิธีนี้คือ 10 ไมโครกรัมต่อลิตร

2. การตรวจวิเคราะห์สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชในดิน น้ำ และตะกอนดินในแหล่งน้ำ

ใช้เทคนิคแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas chromatography) หรือที่นิยมเรียกว่า GC เป็นเทคนิคที่ใช้แยกสารต่าง ๆ โดยอาศัยความแตกต่างระหว่งการกระจายตัวของสารต่างๆ ระหว่างวัฏภาค (Phase) 2 วัฏภาค ซึ่งอาจเป็นของเหลวหรือของแข็ง และวัฏภาคเคลื่อนที่ (Mobile phase) ซึ่งเป็นแก๊สเฉื่อย เนื่องจาก Mobile phase เป็นแก๊สดังนั้นสารที่ต้องการแยกจะต้องสามารถระเหยได้ ณ ภาวะนั้น ๆ ส่วน Mass spectrometry (MS) เป็นเทคนิคที่ใช้ในการ บ่งชี้สารอินทรีย์ต่าง ๆ โดยอาศัย การทำให้โมเลกุลของสารซึ่งอยู่ในรูปของระเหยเกิดการแตกตัวเป็นไอออนที่มีประจุบวกด้วยการยิง ด้วยอิเล็กตรอน ซึ่งจะให้ M^+ (Molecular ion) ที่มีค่า m/e เท่ากับน้ำหนักโมเลกุลของสารนั้น และ โมเลกุลไอออนจะแตกตัวเป็น fragment ต่างๆ ซึ่งมักจะเป็นลักษณะเฉพาะของสารนั้น ๆ ดังนั้นเมื่อนำ เทคนิคการแยกสารด้วย GC มารวมเทคนิค การบ่งชี้สารด้วย MS ก็จะทำให้สามารถวิเคราะห์ ส่วนประกอบใน Complex mixture ได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยจำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบค่า Molecular ion และ Fragment หลักกับค่าที่บันทึกไว้ใน Reference library ก็จะทำให้ทราบถึงส่วนประกอบในสารผสมต่าง ๆ ได้จึงนับว่า GC-MS เป็นเทคนิค ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดชนิดหนึ่งในการศึกษาและวิเคราะห์สารต่าง ๆ ประโยชน์ของเทคนิคนี้ คือ

2.1 แยกและบ่งชี้สารอินทรีย์ที่ระเหยได้

2.2 บอกถึงชนิดและปริมาณของสารต่าง ๆ ในสารที่ผสมกันได้

2.3 สามารถแยกแยะระหว่าง Molecular conformation (Structural isomers) และ Stereochemistry (Geometric isomers) ของสารต่าง ๆ ได้ด้วย Detector ที่เหมาะสม

2.4 สามารถปรับให้ใช้กับงาน Routine analysis ของสารใดสารหนึ่งได้

2.5 สามารถวิเคราะห์ได้ทั้งตัวอย่างที่เป็นของแข็ง ของเหลว และก๊าซ

ระบบการเกษตรแบบไม่ใช่สารเคมี

ระบบการผลิตที่อาศัยธรรมชาติเข้ามาช่วยในระบบการผลิต นอกจากจะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเป็นที่อยู่อาศัยและขยายพันธุ์ของตัวห้ำ ตัวเบียน ตัวอย่างระบบการเกษตรแบบไม่ใช่สารเคมี เช่น

1. ระบบเกษตรแบบไบโอดินามิก (Biodynamic Agriculture) มีหลักการเกษตรที่สำคัญ คือ วิถีแห่งชีวิตเกษตรกรต้องมีภาระหน้าที่ต่อแผ่นดินที่ตนครอบครอง และมีสัมพันธ์ภาพที่ใกล้ชิดกับพืช สัตว์ และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ระบบเกษตรกรรมต้องสามารถสร้างความสมดุลของระบบนิเวศ โดยไม่ต้องพึ่งพาปัจจัยภายนอก อย่างไรก็ตาม ไม่ได้ปล่อยให้ธรรมชาติเป็นผู้จัดการทุกสิ่ง แต่มนุษย์ต้องทำงานร่วมกับธรรมชาติโดยไม่พยายามแทรกแซงในสิ่งที่ธรรมชาติทำเองได้ลักษณะเฉพาะของระบบนี้ คือ การเชื่อในพลังของจักรวาล พลังของพืช สัตว์และสิ่งมีชีวิตทั้งหมด โดยมีวิถีปฏิบัติที่สะท้อนของความเชื่อดังกล่าวเช่น การเพาะปลูกโดยอาศัยความรู้พื้นบ้านยุโรป ในการเลือกวัน เวลาการเพาะปลูกที่เหมาะสมตามการโคจรของดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ การเติม "พลัง" ให้กับดินโดยการนำ พีชจำพวก สมุนไพรหลายชนิดมาเตรียมเป็นสารละลายเจือจางแล้วนำไปฉีดพ่นให้กับดิน

2. ฮิวมัส ฟาร์มมิ่ง (Humus Farming) เป็นกลุ่มที่แตกแขนงมาจากกลุ่ม ระบบเกษตรแบบไบโอดินามิก โดยระบบนี้ให้ความสำคัญต่อการใช้ฮิวมัสหรืออินทรีย์วัตถุในการบำรุงดิน งานของกลุ่มไม่ได้มีเพียงการพัฒนาเทคนิคต่าง ๆ ในการทำปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยพืชสดและการเปิดแ่งมุมต่าง ๆ ในการศึกษา ผลกระทบของปุ๋ยเคมีเท่านั้น หากแต่ยังเน้นการคิดในเชิงปรัชญาและผลักดันในการเสริมความเข้มแข็งให้แก่กระบวนการเกษตรอินทรีย์อีกด้วย

3. ระบบเกษตรกรรมอินทรีย์ (Organic Farming) กลุ่มเกษตรกรรมอินทรีย์ เกิดไล่เลี่ยและสัมพันธ์กับระบบเกษตรแบบไบโอดินามิก โดยเกิดขึ้นครั้งแรกในยุโรป ความแตกต่างระหว่างกลุ่มเกษตรกรรมอินทรีย์กับระบบเกษตรแบบไบโอดินามิกอยู่ที่ระบบเกษตรกรรมอินทรีย์ให้ความสำคัญกับการวิจัยทางการเกษตรค่อนข้างมาก เน้นความสำคัญของการคลุมดิน (Mulching) วิธีการทำเกษตรกรรมโดยไม่ไถพรวน ขณะเดียวกันก็ปฏิเสธการทำเกษตรกรรมแบบพืชเชิงเดี่ยว (Mono culture) ซึ่งต้องมีการปลูกพืชหรือเลี้ยงสัตว์ชนิดเดียวในพื้นที่ใหญ่ ๆ

4. ระบบเกษตรกรรมฟื้นฟู (Regenerative Agriculture) เป็นระบบการเกษตรที่มีการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและฐานทางชีวภาพของดิน ควบคู่ไปกับการเพิ่มประสิทธิภาพทางการผลิต และเป็นระบบเกษตรกรรมที่มีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจและทางชีวภาพสูง ลดระดับการทำลายระบบนิเวศน์นอกฟาร์ม ปลอดภัยจากการใช้สารที่ทำลายชีวิตทั้งปวงในการผลิตอาหาร รวมทั้งเป็นระบบที่ตอบสนองด้านเศรษฐกิจของประชาชน

5. ระบบเกษตรกรรมธรรมชาติ (Natural Farming) เกษตรกรรมธรรมชาติเป็นระบบการเกษตรกรรมที่พัฒนาขึ้นมาโดยเกษตรกรชาวญี่ปุ่นชื่อ มาซาโนบุฟูคูโอกะโดยหลักเกณฑ์สำคัญของเกษตรกรรมธรรมชาติอยู่ที่การทำเกษตรแบบ "อกรรม" (Doing nothing farming) ซึ่งหมายถึง การยุติการทำเกษตรกรรมที่แทรกแซงธรรมชาติและเอาตัวตนเองเป็นศูนย์กลางอย่างสิ้นเชิงมาเป็นระบบเกษตรกรรมตามแนวทางใหม่ซึ่งเน้นความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันกับธรรมชาติ

6. ระบบเกษตรกรรมจุลินทรีย์ของคิวเซ (Kyusei Natural Farming) ระบบนี้ให้ความสำคัญกับการใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective microorganism : EM) ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นโดยศาสตราจารย์ Higa เป็นตัวกลางเร่งการปรับปรุงดิน ปัจจุบันองค์กรต่าง ๆ ของศาสนาเซไกคิวเซเกียว (รู้จักในนาม โยโรในประเทศไทย) ได้เผยแพร่การเกษตรตามแนวทางนี้ไปในหลายประเทศ เช่น ได้หวัน บราซิล อเมริกา และไทย

7. ระบบเกษตรกรรมถาวร (Permaculture) เป็นระบบเกษตรกรรมที่มุ่งรักษาสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้นหรือคงอยู่เสมอ เป็นระบบการเกษตรที่สนองความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ทั้งในด้านร่างกายและจิตใจ โดยให้ความสำคัญการผลิตจากห่วงโซ่อาหารต้น ๆ และการหมุนเวียนน้ำ กลับมาใช้ใหม่ ไม่ว่าจะเป็นของเสียหรือพลังงาน เน้นบทบาทของการออกแบบ การวางแผน การวางผัง การจัดการไร่นา ที่อยู่อาศัย และกิจกรรมอื่น ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ประวัติหัวหน้าโครงการผู้วิจัย

1.ชื่อ - นามสกุล นายวิฑูรย์ ตันอารีย์

2.ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์

3.หน่วยงานและสถานที่ติดต่อได้สะดวกพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ e-mail

หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและสิ่งแวดล้อม ภาควิชา
วิทยาศาสตร์ประยุกต์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ โทรศัพท์ (089)
2704983 E-mail : wittaya_t@hotmail.com , 053885651 โทรสาร 053 - 885652

4. ประวัติการศึกษา

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (สาธารณสุขศาสตร์)

5. ประสบการณ์วิจัย

หัวหน้าโครงการ

1.รูปแบบและมาตรฐานการให้บริการธุรกิจสุขภาพสปาในจังหวัดเชียงใหม่

2.บทบาทด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในตำบลสะลวงที่มีต่อครอบครัว

ผู้วิจัยร่วมของนักศึกษา

1.ลักษณะของหอพักที่พึงประสงค์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

2.พฤติกรรมก้าวร้าวที่รบกวนงานยนต์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

