



การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารป้องกันกำจัดแมลงไดคลอร์วอสในข้าวโพดหวาน น้ำ ดิน และแผ่นผ้า Method Validation for the Determination of Dichlorvos Residues in Corn, Water, Soil and Patch

นพดล มะโนเย็น จันทิมา ผลทอง อำนวย กะฐินเทศ และ สิริพร เหลืองสุขนกุล
Noppadon Manoyen, Jantima Phonkong, Amnaj Katintet and Siriporn Luengsuchonkul

กลุ่มวิจัยวัตถุพิษการเกษตร กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กรมวิชาการเกษตร จังหวัดกรุงเทพมหานคร 10900
Agricultural Toxic Substances Research Group, Agricultural Production Sciences Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok 10900, Thailand

บทคัดย่อ (Abstract)

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์สารป้องกันกำจัดแมลงไดคลอร์วอสในข้าวโพดหวาน น้ำ ดิน และแผ่นผ้ารับสัมผัส โดยการสกัดตัวอย่างด้วย เอทิล อะซิเตท (ethyl acetate) และตรวจวัดด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ ชนิด flame photometric detector (GC-FPD) พบว่าภายใต้สภาวะที่เหมาะสม สามารถตรวจวิเคราะห์ไดคลอร์วอสได้ในช่วง 0.20-10.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, 0.10-5.00 ไมโครกรัมต่อลิตร, 0.003-0.250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 0.02-1.00 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร สำหรับตัวอย่างข้าวโพดหวาน น้ำ ดิน และแผ่นผ้ารับสัมผัส ตามลำดับ มีค่า %Recovery อยู่ในช่วง 78-105 % และมีค่า % Relative standard deviation (% RSD) อยู่ในช่วง 4-11 %

คำนำ

ไดคลอร์วอส (Dichlorvos: DDVP) เป็นสารกำจัดแมลงกลุ่มออร์กาโนฟอสฟอรัสที่มีพิษสูง (ระดับ Ib) ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในพืชเศรษฐกิจ เช่น ข้าวโพดหวาน (ปริมาณนำเข้าปี 2567 สูงถึง 368,825 กิโลกรัม) สารนี้มีการตกค้างในสิ่งแวดล้อมและผลิตผลทางการเกษตรและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) สารไดคลอร์วอส ในตัวอย่างข้าวโพดหวาน น้ำผิวดิน ดิน และแผ่นผ้ารับสัมผัส เพื่อให้ได้วิธีที่ถูกต้องแม่นยำสำหรับการเฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อมนุษย์และระบบนิเวศจากการใช้ต่อไป

ผลการทดลอง

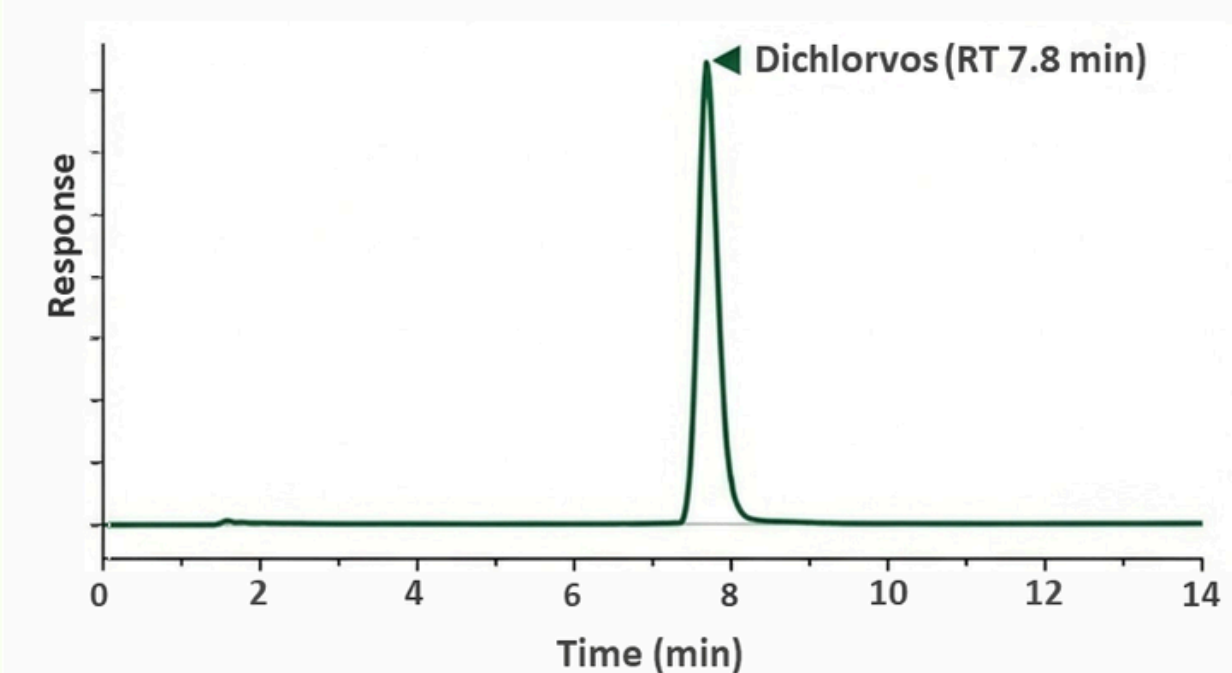
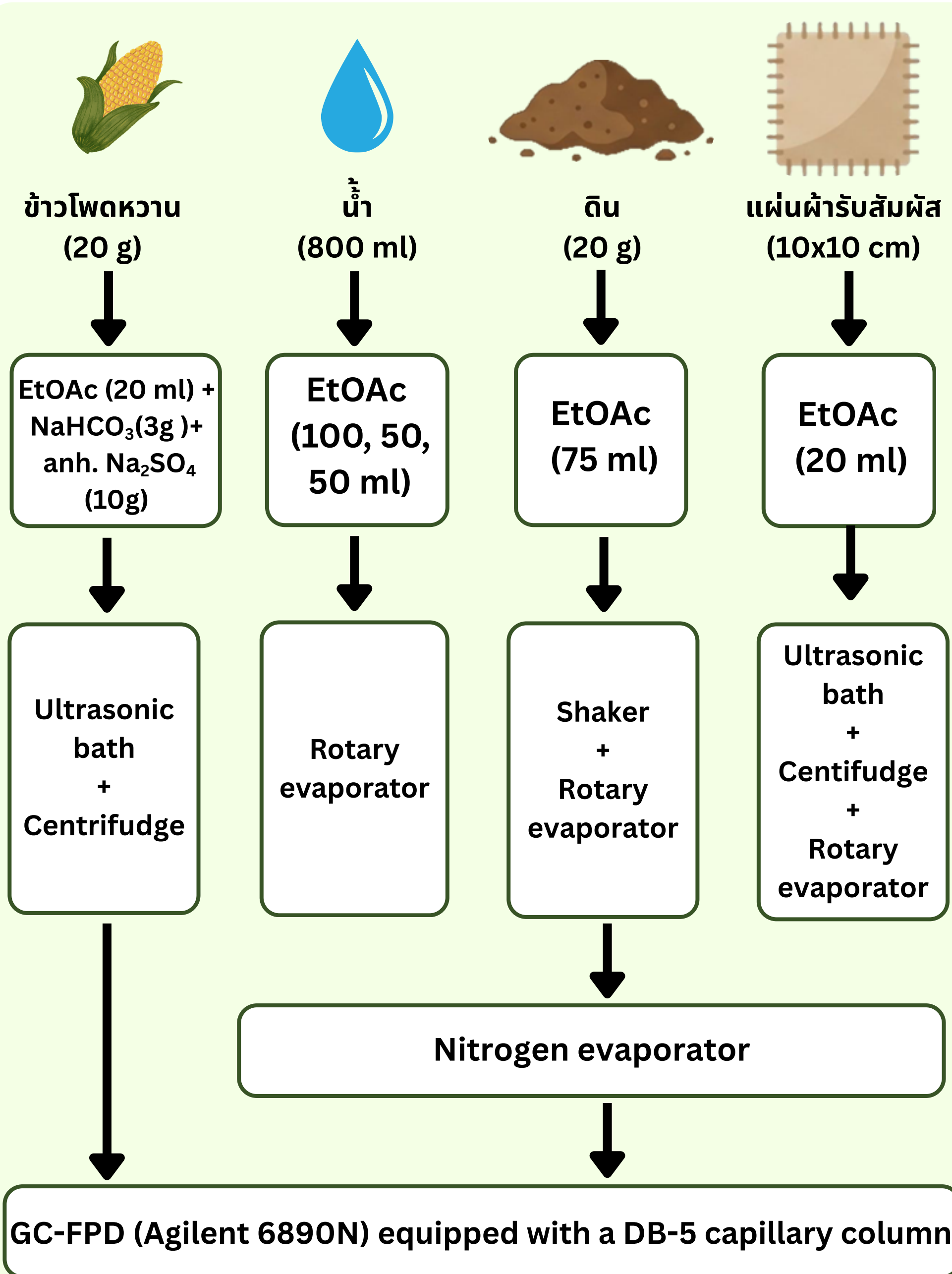


Fig. 1 Chromatogram of dichlorvos retention time in ethyl acetate using GC-FPD

วิธีการทดลอง

วิธีการสกัด



การตรวจสอบความใช้ได้ของวิธี

- ✓ ขีดจำกัดของการตรวจพบ (Limit of detection, LOD)
- ✓ ขีดจำกัดของการวัดเชิงปริมาณ (Limit of quantitation, LOQ)
- ✓ ความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของช่วงการใช้งาน (Linearity of working range)
- ✓ ความแม่นยำและความเที่ยง (Accuracy and Precision)

Validation parameters for the determination of dichlorvos in corn, water, soil, and patch matrices

Parameter	Accepter criteria*	Results			
		Sweet corn	Water	Soil	Patch
Linearity / Range	Coefficient of Determination ($R^2 \geq 0.98$)	0.9980	0.9984	0.9991	0.9985
Accuracy	%Recovery	85.2-91.6	78.6-81.7	102.3-105.1	88.4-100.3
Precision	%RSD $\leq 20\%$	4-5	7-11	4-11	6-11
Limit of Detection (LOD)	S/N ≥ 3	0.05 mg/kg	0.02 $\mu\text{g/L}$	0.001 mg/kg	0.005 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$
Limit of Quantitation (LOQ)	Accuracy / Precision	0.20 mg/kg	0.10 $\mu\text{g/L}$	0.003 mg/kg	0.02 $\mu\text{g}/100 \text{ cm}^2$

* AOAC (2023), SANTE (2024) and CAC/GL 40-1993 (2010)

จากผลการทดสอบพบว่า วิธีวิเคราะห์ในข้าวโพดหวานมี LOQ และช่วงการใช้งานที่ครอบคลุมค่า MRL ของ สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) และ The Japan Food Chemical Research Foundation (JFCRF) (0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ขณะที่ในน้ำสามารถตรวจวัดได้ต่ำกว่าค่า MAC ของ National Health and Medical Research Council (NHMRC) (5 ไมโครกรัมต่อลิตร) สำหรับดินและแผ่นผ้ารับสัมผัส แม้ไม่มีเกณฑ์มาตรฐานกำหนด แต่ค่า LOQ ที่ได้อยู่ในระดับต่ำเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ติดตามสารตกค้างในพื้นที่เกษตรกรรมจริงได้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาวิธีและตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีตรวจวิเคราะห์ไดคลอร์วอสในตัวอย่างข้าวโพดหวาน น้ำผิวดิน ดิน และแผ่นผ้ารับสัมผัส พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของช่วงการใช้งานเท่ากับ 0.20-10.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 0.10-5.00 ไมโครกรัมต่อลิตร 0.003-0.250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 0.02-1.00 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร ขีดจำกัดของการตรวจพบ (LOD) เท่ากับ 0.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 0.02 ไมโครกรัมต่อลิตร 0.001 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 0.005 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร และ ขีดจำกัดของการวัดเชิงปริมาณ (LOQ) เท่ากับ 0.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม 0.10 ไมโครกรัมต่อลิตร 0.003 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 0.02 ไมโครกรัมต่อหนึ่งร้อยตารางเซนติเมตร ตามลำดับ มีความแม่นยำ (Accuracy) และความเที่ยง (Precision) ผ่านเกณฑ์กำหนด สามารถนำวิธีการที่ได้ศึกษานี้ไปใช้ในการตรวจวิเคราะห์สารตกค้างของไดคลอร์วอสในตัวอย่างได้

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- Association of Official Analysis Chemists. 2016. Organophosphorus Pesticide. General Multiresidue Method. AOAC Method 970.52. AOAC International, Washington DC.
- Association of Official Analysis Chemists. 2023. Guidelines for Standard Method Performance Requirements. AOAC Official Methods of Analysis. https://www.aoac.org/wp-content/uploads/2019/08/app_f.pdf, 11 November 2025.
- Bootsikaw S., P.Kongtip, N.Nankongnab, S.Chantanakul, D.Sujjarat, R.Mahaboonpeeti, P.Khangkhun and S.Woskie. 2020. Urinary glyphosate biomonitoring of sprayers in vegetable farm in Thailand. *uman and Ecological Risk Assessment: An International Journal*.
- Environmental Protection Agency. 1994. Organophosphorus Compound by Gas Chromatography Capillary Column Technique. EPA method 8141A, Revision 1.
- European Commission. 2024. Analytical Quality Control and Method Validation Procedures for Pesticide Residues Analysis in Food and Feed (SANTE/11312/2021.v2). https://food.ec.europa.eu/system/files/2023-11/pesticides_mrl_guidelines_wrkdoc_2021-11312.pdf, 11 November 2025.
- Pihlström T., G.Blomkvist, P.Friman, U.Pagard and B.Österdahl. 2007. Analysis of pesticide residues in fruit and vegetables with ethyl acetate extraction using gas and liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection. *Anal Bioanal Chem* 389:1773-1789.