

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร
ผู้ปลูกมันสำปะหลัง ตำบลโปแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น

Factors Related to Pesticide Use Behavior of Cassava Farmers
in Po Daeng Subdistrict, Chonnabot District, Khon Kaen Province

ปวันรัตน์ หวานนอก และ ปิยานนท์ หาพุทธา*
Pawanrat Wannok and Piyanon Haputta*

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จ. ปทุมธานี 12120
Department of Environmental Science, Faculty of Science and Technology,
Thammasat University, Pathum Thani 12120, Thailand
*Corresponding author: Email: piyanonk@tu.ac.th

(Received: 24 June 2022; Accepted: 14 February 2023)

Abstract: Nowadays, chemical pesticides are generally applied in cultivation despite having negative impacts on human health and environment. To provide the recommendations towards more appropriate pesticides use behavior, this study aims at studying on farmers' chemical pesticides use behavior and analyzing the factors that related to the behavior. The samples of this study were 188 cassava farmers in Po Daeng subdistrict, Chonnabot district, Khon Kaen province. The relationship between considered factors and farmers' chemical pesticides use behavior was analyzed using chi-square test. The results showed that 50.53 percent of the cassava farmers have a moderate level of correct pesticides use behavior. The factors that are related to the appropriate pesticide use behavior of farmers at a significance level of 0.05 were age, income, type of insecticide, the knowledge level on the use of pesticides, and the knowledge level on the effects of pesticide use. The results of this study bring about the suggestions that are useful to the change of farmers' pesticides use towards more environmentally friendly cultivation and sustainable agricultural production.

Keywords: Pesticides use behavior, Cassava, Farmers

บทคัดย่อ: ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชควบคู่ไปกับการทำเกษตร แม้การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชทำให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เหมาะสมของเกษตรกร การศึกษานี้จึงมุ่งศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร โดยทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในตำบลปอแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น จำนวน 188 คน และทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชด้วยสถิติ chi-square test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 50.53 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการอยู่ในระดับปานกลาง และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร คือ อายุ รายได้ การไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทสารเคมีกำจัดแมลง ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการของเกษตรกร โดยผลการศึกษา นำมาซึ่งข้อเสนอแนะด้านการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นประโยชน์ ซึ่งจะสามารถนำไปสู่การผลิตสินค้าเกษตรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและยั่งยืนต่อไป

คำสำคัญ: พฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มันสำปะหลัง เกษตรกร

คำนำ

การเกษตรกรรมเป็นอาชีพที่อยู่คู่คนไทยมาอย่างช้านาน เนื่องจากประเทศไทยมีสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศที่เอื้ออำนวยต่อการทำเกษตร (Thongmeethip, 2021) ในอดีตเกษตรกรมุ่งเน้นทำการเกษตรเพื่อบริโภคภายในครัวเรือนเป็นหลัก แต่เมื่อประชากรในประเทศมีจำนวนเพิ่มขึ้น ประกอบกับการส่งเสริมการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อการส่งออก ส่งผลให้ความต้องการผลผลิตทางเกษตรเพิ่มขึ้นตามไปด้วย เพื่อให้ผลผลิตทางเกษตรเพียงพอต่อความต้องการของประเทศจึงมีการนำเอาวิธีการและเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการทำเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ปัจจุบันเกษตรกรมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างแพร่หลาย จากข้อมูลปริมาณและมูลค่าการนำเข้าวัตถุดิบทางการเกษตร พบว่า ในระหว่างปี พ.ศ. 2557 - 2560 มีปริมาณการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 238,245.75 ตัน แต่หลังจากที่คณะกรรมการวัตถุอันตราย กระทรวงอุตสาหกรรม มีมติห้ามใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช 3 ชนิดในปี พ.ศ. 2562 (BBC News, 2019) และมีการประกาศยกเลิกการใช้สารเคมีกำจัด

ศัตรูพืช ได้แก่ พาราควอตและคลอร์ไพริฟอส อย่างเป็นทางการในประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2563 (Royal Thai Government Gazette, 2020) ส่งผลให้ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการเกษตรเฉลี่ยลดลง 133,563 ตัน ระหว่างปี พ.ศ. 2561 - 2563 อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังคงมีบทบาทสำคัญในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย โดยเกษตรกรนำสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเข้ามาใช้ประโยชน์เพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต ควบคุมและกำจัดศัตรูพืช รวมถึงเพื่อการเก็บถนอมรักษาเมล็ดพันธุ์สำหรับเพาะปลูก โดยประเภทสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีการนำเข้ามามากที่สุด คือ สารกำจัดวัชพืช (herbicide) รองลงมาคือ สารกำจัดแมลง (insecticide) และสารป้องกันและกำจัดโรคพืช (fungicide) ตามลำดับ (Office of Agricultural Economics, 2021)

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแต่ละครั้งเกษตรกรมักใช้ในปริมาณมากและหลากหลายชนิดรวมกัน ซึ่งในการใช้แต่ละครั้งนั้นจะส่งผลให้ศัตรูพืชเกิดการต้านฤทธิ์หรือดื้อต่อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ทำให้ในครั้งต่อไปเกษตรกรต้องเพิ่มปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืช จนกระทั่งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชนั้น

ไม่มีประสิทธิภาพ เกษตรกรจะเปลี่ยนไปใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชชนิดอื่นที่มีฤทธิ์รุนแรงกว่าเดิม ส่งผลให้เกษตรกรมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากขึ้น เป็นอันตรายทั้งต่อสุขภาพของเกษตรกรผู้ใช้และผู้บริโภค (Ungsoongnern, 2015) โดยกรมควบคุมโรคได้รายงานสถานการณ์ปัญหาโรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพ พบว่า ผู้ป่วยด้วยโรคพิษสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปี พ.ศ. 2560 มีอัตราป่วย 16.81 ต่อประชากรแสนราย (Department of Disease Control, 2020) นอกจากนี้ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า มีสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพียงร้อยละ 0.1 จะถูกส่งไปยังศัตรูพืชเป้าหมาย ซึ่งหมายความว่าอีกร้อยละ 99.9 จะปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมจนกว่าสารเคมีจะมีการสลายตัวไปโดยธรรมชาติ ภายหลังการฉีด พ่น หยด หรือหว่าน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจะถูกดูดซึมเข้าไปในพืช อยู่บนต้นพืชในบางส่วน และที่เหลือจะปลิวไปในอากาศหรือรอเวลาที่น้ำจากแปลงเกษตรจะชะสารเคมีลงสู่ดินหรือแหล่งน้ำใกล้เคียง (BioThai, 2011)

ปัญหาผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่มีต่อเกษตรกร ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นนั้นสาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ไม่ถูกต้องของเกษตรกร มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างฟุ่มเฟือย ใช้มากเกินไปจนความจำเป็นซึ่งการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณมากเกินไปเกี่ยวเนื่องมาจากการมีพื้นที่ในการทำการเกษตรมาก ในประเทศไทยมีพื้นที่ในการทำการเกษตรประเภทพืชไร่มากที่สุด โดยมันสำปะหลังเป็นพืชไร่และเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างหนึ่งของประเทศไทย จากข้อมูลพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 - 2563 พบว่า ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2563 มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 9,439,009 ไร่ ผลผลิตรวม 28,999,122 ตัน (Office of Agricultural Economics, 2021)

ตำบลปอแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่นเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังเป็นจำนวน

มาก เกษตรกรส่วนหนึ่งปลูกมันสำปะหลังเป็นอาชีพหลัก และได้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพื่อกำจัดวัชพืชในการทำการเกษตร ซึ่งการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชดังกล่าวควบคุมไปกับการปลูกมันสำปะหลังนี้ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อทั้งสิ่งแวดล้อมและปัญหาสุขภาพของประชาชน การศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรรวมถึงปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน จัดการ และสร้างแนวทางในการแก้ไขปรับเปลี่ยนพฤติกรรม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรให้มีความเหมาะสม ให้เกิดความปลอดภัยต่อทั้งตัวเกษตรกร ผู้ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ผู้บริโภค และสิ่งแวดล้อมรวมทั้งใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง (Cross sectional study) โดยประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ตำบลปอแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น จำนวน 353 คน ซึ่งเป็นตัวแทนเกษตรกรหลังคาเรือนละ 1 คน (Chonnabot District Agricultural Extension Office, 2021) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตรของ ทาโรยามาเน่ (Yamane, 1967) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดยยอมให้เกิดความความคลาดเคลื่อนในการสุ่มตัวอย่างได้ 5 เปอร์เซนต์ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 188 ราย และทำการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือแบบสอบถาม (questionnaire) ซึ่งผู้ศึกษาได้ประยุกต์มาจากงานวิจัยของ Phadungsil (2013) และ Tonpoo (2017) โดยยึดหลักการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชอย่างปลอดภัยของกรมวิชาการเกษตร (Department of Agriculture, 2020) ทั้งนี้ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยของครอบครัว พื้นที่ในการปลูกมันสำปะหลัง ประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลัง แหล่งที่มาหรือข่าวสารของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประสบการณ์ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เลือกใช้ และค่าใช้จ่ายสำหรับซื้อสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมคำถามจำนวน 10 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นแบบตรวจสอบรายการและเติมข้อความ

- ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ประกอบด้วย 2 หมวด หมวดที่ 1 แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยคำถามจำนวน 14 ข้อ ลักษณะคำถามเป็นการวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 3 ระดับ คือ ใช่ ไม่ใช่ และไม่ทราบ โดยข้อ 1, 2, 4, 6, 9, 10, 13 ตอบใช่ ได้ 1 คะแนน ตอบไม่ใช่/ไม่ทราบ ได้ 0 คะแนน ข้อ 3, 5, 7, 8, 11, 12, 14 ตอบไม่ใช่ ได้ 1 คะแนน ตอบใช่/ไม่ทราบ ได้ 0 คะแนน เกณฑ์วัดระดับแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ ได้คะแนน 0 - 7 คะแนน (ต่ำกว่าร้อยละ 60) ระดับปานกลาง ได้คะแนน 8 - 10 คะแนน (ร้อยละ 60 - 79.99) และระดับสูง ได้คะแนน 11 - 14 คะแนน (ร้อยละ 80 ขึ้นไป) หมวดที่ 2 แบบสอบถามความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยคำถามจำนวน 10 ข้อ ลักษณะของคำถามเป็นการวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ใช่ ไม่ใช่ และไม่ทราบ โดยข้อ 3, 4, 7, 8, 10 ตอบใช่ ได้ 1 คะแนน ตอบไม่ใช่/ไม่ทราบ ได้ 0 คะแนน ข้อ 1, 2, 5, 6, 9 ตอบไม่ใช่ ได้ 1 คะแนน ตอบใช่/ไม่ทราบ ได้ 0 คะแนน กำหนดเกณฑ์วัดระดับแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ ได้คะแนน 0 - 5 คะแนน (ต่ำกว่าร้อยละ 60) ระดับปานกลาง ได้คะแนน 6-8 คะแนน (ร้อยละ 60 - 79.99) และระดับสูง ได้คะแนน 9 - 10 คะแนน (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

- ส่วนที่ 3 แบบสอบถามพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ประกอบด้วยคำถามจำนวน 10 ข้อ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่บ่งบอกถึงลักษณะของพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างถูกต้องและปลอดภัย

ได้แก่ (1) เกษตรกรอ่านรายละเอียดของฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกครั้งก่อนซื้อ (2) เกษตรกรปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในฉลากอย่างเคร่งครัด (3) เกษตรกรผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่กำหนดไว้ในฉลากอย่างเคร่งครัด (4) ขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตัว (5) ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกรยืนอยู่เหนือทึบลม (6) ขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรไม่สูบบุหรี่หรือรับประทานอาหาร (7) หลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรทำความสะอาดร่างกายและอุปกรณ์ที่ใช้ในทันที (8) ไม่ทิ้งสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เหลือลงในแหล่งน้ำและพื้นดิน (9) หลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ภาชนะและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกแยกเก็บ (10) ภาชนะบรรจุสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้หมดแล้วถูกฝังกลบหรือแยกทิ้งในขยะประเภทขยะอันตราย ลักษณะคำถามเป็นการวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ ปฏิบัติทุกครั้ง (3 คะแนน) ปฏิบัติบางครั้ง (2 คะแนน) และไม่เคยปฏิบัติ (1 คะแนน) กำหนดเกณฑ์วัดระดับแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ระดับต่ำ ได้คะแนน 10 - 18 คะแนน (ต่ำกว่าร้อยละ 60) ระดับปานกลาง ได้คะแนน 19 - 25 คะแนน (ร้อยละ 60 - 79.99) และระดับสูง ได้คะแนน 26 - 30 คะแนน (ร้อยละ 80 ขึ้นไป)

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล ความรู้ และพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ใช้การทดสอบไคสแควร์ (chi-square test) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงกลุ่ม 2 ตัวแปร ซึ่งเป็นตัวแปรในระดับมาตรานามบัญญัติ (nominal scale) และมาตราเรียงอันดับ (Ordinal scale) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยทางสังคมศาสตร์

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (จำนวนร้อยละ 72.87 ของตัวอย่างเกษตรกรทั้งหมด) มีอายุระหว่าง 51 - 60 ปี (จำนวนร้อยละ 47.87) มีระดับการศึกษาสูงสุดคือ ระดับประถมศึกษา (จำนวนร้อยละ 49.47) มีรายได้ของครัวเรือนอยู่ในช่วง 100,001 - 200,000 บาทต่อปี (จำนวน

ร้อยละ 55.85) เกษตรกรส่วนใหญ่จำนวนร้อยละ 81.91 ได้รับข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากร้านค้าขายสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และมีการเลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทสารเคมีกำจัดวัชพืชมากที่สุด (จำนวนร้อยละ 99.47) มีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ยคือ 13.10 ไร่ มีประสบการณ์ในการปลูกมันสำปะหลังเฉลี่ย 21.46 ปี และมีประสบการณ์ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 12.03 ปี กลุ่มตัวอย่างใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ย 560.32 มิลลิลิตรต่อไร่ (Table 1)

Table 1. Socio-economic background and pesticide use of cassava farmers in Po Daeng subdistrict, Chonnabot district, Khon Kaen province n = 188

Socio-economic background and pesticide used	Number	Percent
Gender		
Male	137	72.87
Female	51	27.13
Age (year)		
≤ 30	4	2.12
31-40	11	5.85
41-50	47	25.00
> 50	126	67.02
Education level		
Illiteracy	5	2.66
Primary school	93	49.47
Junior high school	62	32.98
High school	22	11.70
Vocational education	4	2.13
Bachelor and higher	2	1.06
Income (Baht/year)		
≤ 100,000	41	21.81
100,001-200,000	105	55.85
200,001-300,000	36	19.15
> 300,000	6	3.19
Source of information or news of pesticides		
Neighbors	103	54.79
Pesticide stores	154	81.91
Government agencies	51	27.13
Television	26	13.83
Social media (e.g. Facebook, YouTube, etc.)	26	13.83
Types of pesticides		
Herbicides	187	99.47
Chemical insecticide	45	23.94
Cassava cultivation area (rai)	Mean = 13.10, S.D. = 7.28, Min = 3, Max = 50	
Cassava cultivation experience (year)	Mean = 21.46, S.D. = 9.98, Min = 1, Max = 49	
Pesticide use experience (year)	Mean = 12.03, S.D. = 5.99, Min = 1, Max = 31	
Amount of pesticide use (ml/rai)	Mean = 560.32, S.D. = 376.48, Min = 8, Max = 2,000	

ในด้านความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรร้อยละ 56.38 มีความรู้ในระดับปานกลาง และความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรร้อยละ 63.83 มีความรู้ในระดับปานกลาง (Table 2) การศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่า เกษตรกรร้อยละ 50.53 มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกต้องตามหลักวิชาการในระดับปานกลาง (Table 3) ซึ่งพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลางนี้ หมายถึง การที่เกษตรกรมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยต่อตัวเกษตรกรและสิ่งแวดล้อม แต่ยังมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชบางประการที่ไม่ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย ซึ่งควรได้รับการแก้ไข เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า พฤติกรรมที่เกษตรกรจำนวนเกินครึ่งหนึ่งเล็กน้อย (ร้อยละ 50 - 62) ปฏิบัติทุกครั้ง ได้แก่ อ่านรายละเอียดของฉลากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชทุกครั้ง

ก่อนใช้สารเคมี (ร้อยละ 51.06) สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันตัวขณะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 53.19) และไม่สูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 61.70) พฤติกรรมที่เกษตรกรจำนวนเกินครึ่งหนึ่งเล็กน้อย (ร้อยละ 50 - 58) ปฏิบัติบางครั้ง ได้แก่ ปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในฉลากอย่างเคร่งครัด (ร้อยละ 52.13) ผสมสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในปริมาณที่กำหนดไว้ในฉลากอย่างเคร่งครัด (ร้อยละ 57.98) ยืนอยู่เหนือทิศลมขณะฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเกษตรกร (ร้อยละ 50.00) และทำความสะอาดร่างกายและอุปกรณ์ที่ใช้ในทันทีหลังการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ร้อยละ 51.60) และพฤติกรรมที่เกษตรกรประมาณหนึ่งในสาม (ร้อยละ 29-32) ไม่ปฏิบัติ ได้แก่ การเก็บภาชนะและอุปกรณ์ฉีดพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ใช้แล้วในที่ปลอดภัย (ร้อยละ 28.72) และฝังกลบหรือแยกภาชนะบรรจุยาฆ่าแมลงเปล่าออกเป็นขยะอันตราย (ร้อยละ 32.45) (Table 4)

Table 2. Knowledge level on pesticides use and effect of pesticide of cassava farmers

n = 188

	Knowledge level	Number	Percent
Knowledge of the use of pesticides	Low (0-7)	31	16.49
	Moderate (8-10)	106	56.38
	High (11-14)	51	27.13
(Mean= 9.29, S.D. = 1.85, Min = 5, Max = 14)			
Knowledge of the effects of pesticide	Low (0-5)	31	16.49
	Moderate (6-8)	120	63.83
	High (9-10)	37	19.68
(Mean = 7.09, S.D. = 1.63, Min = 0, Max = 10)			

Table 3. The level of accuracy in the use of pesticide by cassava farmers

n = 188

Behavior level of pesticide use	Number	Percent
Low (10-18)	31	16.49
Moderate (19-25)	95	50.53
High (26-30)	62	32.98
(Mean= 23.57, S.D. = 4.08, Min = 15, Max = 30)		

Table 4. Pesticide use behavior of cassava farmers

Behavior of pesticide use	Practice		
	Always	Sometimes	Never
	Number (Percent)	Number (Percent)	Number (Percent)
1. Read the details of pesticide labels every time before purchasing	96 (51.06)	84 (44.68)	8 (4.26)
2. Strictly follow the instructions given on the labels	86 (45.74)	98 (52.13)	4 (2.13)
3. Mix pesticides in the amount specified in the label strictly	78 (41.49)	109 (57.98)	1 (0.53)
4. Wear personal protective equipment while using pesticides	100 (53.19)	88 (46.81)	0 (0.00)
5. Stand above the wind while spraying pesticides	87 (46.28)	94 (50.00)	7 (3.72)
6. Not smoke or eat while spraying pesticides	116 (61.70)	66 (35.11)	6 (3.19)
7. Clean bodies and equipment immediately after using pesticides	77 (40.96)	97 (51.60)	14 (7.45)
8. Not dispose of residual pesticides into water and soil	85 (45.21)	93 (49.47)	10 (5.32)
9. After using pesticides. Containers and equipment used for spraying pesticides are kept separately	59 (31.38)	75 (39.89)	54 (28.72)
10. Landfill or separate empty pesticide containers into hazardous waste	63 (33.51)	64 (34.04)	61 (32.45)

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องของเกษตรกร พบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ($P < 0.05$) ได้แก่ อายุ รายได้ การไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ประเภทสารเคมีกำจัดแมลง และปัจจัยเกี่ยวกับความรู้ที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ($P < 0.05$) ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Table 5)

Table 5. Factors related to accuracy pesticide use behavior of cassava farmers

Factors	Behavior level of pesticide use			X ²	P-value
	Low	Moderate	High		
	Number (Percent)	Number (Percent)	Number (Percent)		
Personal factors					
Age (year)				36.713	0.000*
≤ 30	3 (1.59)	0 (0.00)	1 (0.53)		
31-40	5 (2.66)	2 (1.06)	4 (2.13)		
41-50	14 (7.45)	18 (9.57)	15 (7.98)		
> 50	9 (2.66)	75 (39.89)	42 (22.34)		
Income (Baht/year)				21.389	0.006*
≤ 100,000	13 (6.91)	19 (10.11)	9 (4.79)		
100,001 - 200,000	12 (6.38)	59 (31.38)	34 (18.09)		
200,001 - 300,000	3 (1.60)	16 (8.51)	17 (9.04)		
> 300,000	3 (1.59)	1 (0.53)	2 (1.06)		
Types of pesticides					
Chemical insecticide				10.496	0.005*
Use	3 (1.60)	32 (17.02)	10 (5.32)		
Don't use	28 (14.89)	63 (33.51)	52 (27.66)		
Knowledge factors					
Knowledge level of the use of pesticides				90.220	0.000*
Low	22 (11.70)	5 (2.66)	4 (2.13)		
Moderate	4 (2.13)	70 (37.23)	32 (17.02)		
High	5 (2.66)	20 (10.64)	26 (13.83)		
Knowledge level of the effects of pesticide				105.462	0.000*
Low	23 (12.23)	4 (2.13)	4 (2.13)		
Moderate	2 (1.06)	80 (42.55)	38 (20.21)		
High	6 (3.19)	11 (5.85)	20 (10.64)		

* Factors related to pesticide use behavior at a significance level of 0.05

จากการทดสอบไคสแควร์ พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ($P < 0.05$) โดยเกษตรกรที่มีอายุมากมีแนวโน้มที่จะใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ถูกต้องตามหลักวิชาการมากกว่าเกษตรกรที่มี

อายุน้อยกว่า เนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างโดยส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรที่มีอายุมากกว่า 40 ปี และมีระดับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องอยู่ในระดับปานกลางเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีประสบการณ์และระยะเวลาในการประกอบอาชีพ

มากกว่า จึงทำให้เป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีความรู้ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ดีกว่าเกษตรกรที่มีอายุน้อย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sharafi *et al.* (2018) และ Prasarthinphimai *et al.* (2018) ที่ระบุว่า เกษตรกรที่มีอายุมากมักเป็นผู้มีประสบการณ์ในการประกอบอาชีพและการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากกว่าเกษตรกรที่มีอายุน้อย เกษตรกรที่มีอายุมากจึงมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ดีกว่า

รายได้มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ($P < 0.05$) คือเกษตรกรที่มีรายได้สูงมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ดีกว่าเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีรายได้สูงมีความสามารถในการซื้ออุปกรณ์ในการป้องกันตนจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างครบครัน เช่น หน้ากากที่มีไส้กรองอากาศ ถุงมือ หมวก เป็นต้น รวมทั้งสามารถซื้ออุปกรณ์ที่มีมาตรฐานได้มากกว่าเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำ ซึ่งการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอย่างครบครันและใช้อุปกรณ์ที่มีมาตรฐานเป็นพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Tonpoo (2017) ที่ระบุว่า เกษตรกรที่รายได้สูงเป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีทุนในการศึกษาและซื้ออุปกรณ์ป้องกันในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงส่งผลให้เกษตรกรที่มีรายได้สูงมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้ดีกว่าเกษตรกรที่มีรายได้ต่ำ

ประเภทของสารเคมีกำจัดศัตรูพืช พบว่าการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทสารเคมีกำจัดแมลง มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมที่ถูกต้องในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ($P < 0.05$) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอยู่ในระดับปานกลางและสูงส่วนใหญ่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดแมลง จึงอธิบายได้ว่าเกษตรกรที่ไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทสารเคมีกำจัดแมลง มีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยกว่าเกษตรกรที่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภทสารเคมีกำจัดแมลง

ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเกษตรกรที่มีความรู้ในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากมีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องมากกว่าเกษตรกรที่มีความรู้น้อยกว่า กล่าวคือ เกษตรกรยิ่งมีความรู้ ยิ่งมีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย เช่นเดียวกันเกษตรกรที่มีความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากตระหนักในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชมาก ส่งผลให้เกษตรกรมีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องมากกว่าเกษตรกรที่ไม่มีความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Chupan (2011), Baothong and Inmuang (2013) และ Phadungsil (2013) ที่พบว่า ความรู้ในการใช้สารเคมีมีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมไปถึงการศึกษาของ Jallow *et al.* (2017) ระบุว่า การได้รับความรู้ด้านผลกระทบจากสารเคมีต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมเป็นอีกหนึ่งปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมี และการศึกษาของ Berni *et al.* (2021) ที่ระบุว่าเกษตรกรที่รับรู้ถึงความรุนแรงของความเสี่ยงต่อสุขภาพจะมีพฤติกรรมในการใช้สารเคมีอย่างปลอดภัยขึ้นเช่นกัน

สรุป

การศึกษานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังในตำบลปอแดง อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น โดยอาศัยการทดสอบ chi-square test จากการศึกษาค้นพบว่า เกษตรกรโดยส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 50.53 เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรม

การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร ได้แก่ รายได้ และการไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภท สารเคมีกำจัดแมลง โดยเกษตรกรที่มีอายุมากขึ้น มี รายได้สูง และไม่เลือกใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเภท สารเคมีกำจัดแมลง มีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืชที่ถูกต้องมากกว่าเกษตรกรที่มีลักษณะตรงข้าม หรือมีพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้อง และปลอดภัยมากกว่า นอกจากนี้พบว่า ปัจจัยเกี่ยวกับ ความรู้ซึ่งประกอบไปด้วย ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืช และความรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร โดยเกษตรกร ที่มีความรู้เกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีพฤติกรรมการ ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ดีกว่าเกษตรกรผู้ไม่มี ความรู้ ทั้งนี้ ผลการศึกษานี้เป็นประโยชน์ต่อการ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของเกษตรกรข้างต้น ซึ่งจะสามารถ นำมาสู่การผลิตสินค้าเกษตรที่มีความเป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมและยั่งยืนในอนาคต

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาข้างต้น จึงนำเสนอข้อเสนอนี้ สำหรับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการใช้สารเคมีกำจัด ศัตรูพืชของเกษตรกรให้มีความเหมาะสมมากขึ้น คือ หน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการให้ ความรู้แก่เกษตรกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มเกษตรกร ผู้ที่มีอายุน้อย กลุ่มเกษตรกรรายย่อยหรือกลุ่มเกษตรกร ที่เริ่มต้นปลูกมันสำปะหลัง ทั้งนี้ ควรให้ความรู้ทั้งความรู้ เกี่ยวกับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและความรู้เกี่ยวกับ ผลกระทบจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อให้ เกษตรกรมีความรู้ และเกิดความตระหนักถึงผลกระทบ ที่ตามมา นอกจากนี้ภาครัฐควรมีการสนับสนุน และ/หรือ ส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ในการป้องกัน ตนจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างทั่วถึง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรที่มีรายได้น้อย เพื่อให้เกษตรกร สามารถใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชได้อย่างถูกต้องและ ปลอดภัยตามหลักวิชาการ และลดผลกระทบต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมได้มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Baothong, S. and U. Inmuang. 2013. Behavior of pesticide use by tomato farmers in Ban Ladnapeang, Sawatee sub-district, Muang district, Khon Kaen province. Research and Development Journal, Loei Rajabhat University 8(25): 65-72. (in Thai)
- BBC News. 2019. Paraquat: The Hazardous Substances Committee issues a resolution to ban the use of 3 pesticides. (Online). Available: <https://www.bbc.com/thai/Thailand-50134830> (December 20, 2021). (in Thai)
- Berni, I., A. Menouni, I. Ghazi El, R-C. Duca, M-P. Kestemont, L. Godderis and S. Jaafari El. 2021. Understanding farmers' safety behavior regarding pesticide use in Morocco. Sustainable Production and Consumption 25: 471-483.
- BioThai. 2011. Pesticides and ecological degradation. (Online). Available: <https://biothai.net/node/8688> (December 20, 2021). (in Thai)
- Chonnabot District Agricultural Extension Office. 2021. Agricultural information. (Online). Available: <http://chonnabot.khonkaen.doe.go.th/> (January 13, 2022). (in Thai)
- Chupan, S. 2011. Behavior of pesticide use among cassava farmers, Bueng O sub-district, Kham Thale So district, Nakhon Ratchasima province. Journal of Nakhon Ratchasima College 5(1): 45-53. (in Thai)
- Department of Agriculture. 2020. Recommendations for the prevention and removal of insects and pests safety from research. (Online). Available: <https://www.doe.go.th/psco/> (December 4, 2022). (in Thai)

- Department of Disease Control. 2020. Surveillance operation situation report prevention and control of disease and health hazards for informal workers for the year 2020. (Online). Available: <https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1139520210507084901.pdf> (December 20, 2021). (in Thai)
- Jallow, M.F.A., D.G. Awadh, M.S. Albaho, V.Y. Devi and B.M. Thomas. 2017. Pesticide risk behaviors and factors influencing pesticide use among farmers in Kuwait. *Science of the Total Environment* 574: 490-498.
- Office of Agricultural Economics. 2021. Agricultural economic information. (Online). Available: <https://oaezone.oae.go.th/view/1/%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%A3%E0%B8%81/TH-TH> (December 20, 2021). (in Thai)
- Phadungsil, S. 2013. Farmers' knowledge and behaviours in the use of insecticides, Wang Sapparot sub-district, Khlung district, Chanthaburi province. Special Problem. Dissertation. Burapha University, Chon Buri. 81 p. (in Thai)
- Prasarthinphimai, W., P. Kiatsuranont and C. Wongsamun. 2018. Behaviors on pesticide application in chilli growing of famers in Kham Sakaesaeng district, Nakhon Ratchasima province. pp. 642-654. *In: Proceedings of the 14th Mahasarakham University Research Conference.* Mahasarakham University, Maha Sarakham. (in Thai)
- Royal Thai Government Gazette. 2020. The notification of Ministry of Industry: list of hazardous substances (No. 6) B.E. 2020. (Online). Available: <https://www.diw.go.th/webdiw/wp-content/uploads/2021/07/law-haz-moi-19052563.pdf> (December 20, 2021). (in Thai)
- Sharafi, K., M. Pirsaeheb, S. Maleki, H. Arfaeinia, K. Karimyan, M. Moradi and Y. Safari. 2018. Knowledge, attitude and practices of farmers about pesticide use, risks, and wastes; a cross-sectional study (Kermanshah, Iran). *Science of the Total Environment* 645: 509-517.
- Thongmeethip, K. 2021. Agricultural development in Thailand in terms of community development and quality of life. *PSDS Journal of Development Studies* 4(1): 132-162. (in Thai)
- Tonpoo, P. 2017. Factors related to the use of pesticide behavior that affecting to corn farmer's health at Sathan sub-district, Nanoi district, Nan province. M.P.H. Independent study. Thammasat University, Pathum Thani. 113 p. (in Thai)
- Ungsoongnern, S. 2015. Environmental impact from pesticide utilization. *EAU Heritage Journal Science and Technology* 9(1): 50-63. (in Thai)
- Yamane, T. 1967. *Statistics: An Introductory Analysis.* 2nd ed. Harper and Row, New York. 919 p.