บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้สารเคมีเกษตรเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเกษตรกรมุ่งผลิตพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยวและเข้มข้นเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง การใช้สารกำจัดวัชพืช สารกำจัดแมลง และสารป้องกันกำจัดโรคจึงมีแนวโน้มสูงขึ้นต่อเนื่อง การใช้สารเคมีโดยขาดความรู้หรือการป้องกันที่เหมาะสมส่งผลให้เกิดการตกค้างในดิน พืชผล และสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในพื้นที่สูงซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำสำคัญของประเทศ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสถานการณ์การใช้สารเคมีเกษตรและประเมินความเสี่ยงของสารเคมีที่ตกค้างภายใต้ระบบการปลูกพืชบนพื้นที่สูง พร้อมจัดทำแนวทางการจัดการระบบการเพาะปลูกเพื่อลดผลกระทบจากการใช้สารเคมีเกษตร ดำเนินการในพื้นที่โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง 6 แห่ง ได้แก่ แม่มะลอ ปางหินฝน พบพระ สบโขง ห้วยเป้า และขุนสถาน ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจสำคัญที่มีการใช้สารเคมีเกษตรในระดับเข้มข้น

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่แม่มะลอ บ้านแม่มุ ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นหลัก โดยใช้สารกำจัดวัชพืชไกลโฟเซต-ไอโซโพรพิลแอมโมเนียม กลูโฟซิเนต-แอมโมเนียม และอะทราซีน เป็นหลัก ส่วนข้าวนาใช้สารอะบาเมกตินกำจัดแมลง และสารอะซอกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคนาโซล ป้องกันโรคพืช พื้นที่ปางหินฝน ปลูกมะเขือเทศ กะหล่ำปลี มันฝรั่ง ข้าวไร่ และหอมแดง พบการใช้สารกลุ่มไกลโฟเซตและกลูโฟซิเนตสูงที่สุดในกลุ่มสารกำจัดวัชพืช และใช้สารอะบาเมกติน แมนโคเซบ และคลอโรทาโลนิลมากที่สุดในกลุ่มกำจัดแมลงและโรค โดยเฉพาะแปลงมันฝรั่งที่ใช้สารป้องกันโรคมากที่สุด พื้นที่พบพระ ปลูกกะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี และมันฝรั่ง ใช้พาราควอตไดคลอไรด์และไดยูรอนเป็นสารกำจัดวัชพืชหลัก ส่วนสารกำจัดแมลงที่ใช้บ่อย ได้แก่ อะบาเมกติน คลอร์ฟลูอาซูรอน และอีมาเมกตินเบนโซเอต ส่วนสารกำจัดโรคที่ใช้บ่อยคือ แมนโคเซบ คลอโรทาโลนิล และอะซอกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคนาโซล พื้นที่สบโขง ปลูกมะเขือเทศ พริกหยวก และข้าวนา ใช้พาราควอตเป็นสารกำจัดวัชพืชหลัก และใช้สารอะบาเมกติน ไซเพอร์เมทริน และคลอร์ฟีนาเพอร์ในการกำจัดแมลง รวมทั้งแมนโคเซบและคลอโรทาโลนิลในกลุ่มสารกำจัดโรค โดยเฉพาะพริกหยวกที่ใช้สารป้องกันโรคมากที่สุด พื้นที่ห้วยเป้า มีการปลูกพืชที่หลากหลาย ความหลากหลายของพืช เช่น ข้าวโพดหวาน ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าวนา กระเทียม ฟักทอง มะเขือเจ้าพระยา ลำไย และมะม่วงน้ำดอกไม้ พบการใช้สารไกลโฟเซต กลูโฟซิเนต และพาราควอตเป็นหลักในกลุ่มกำจัดวัชพืช ส่วนกลุ่มแมลงใช้สารอะบาเมกติน อีมาเมกตินเบนโซเอต และไซเพอร์เมทริน ส่วนกลุ่มโรคใช้สารแมนโคเซบ คาร์เบนดาซิม และอะซอกซีสโตรบิน+ไดฟีโนโคนาโซล โดยเกษตรกรเริ่มลดการใช้สารเคมีและหันมาใช้ชีวภัณฑ์มากขึ้น ขณะที่พื้นที่ขุนสถาน ปลูกกะหล่ำปลี มะเขือเทศ หอมแดง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าวไร่ พบการใช้สารพาราควอต ไกลโฟเซต กลูโฟซิเนต และอะทราซีนในกลุ่มกำจัดวัชพืช ส่วนสารกำจัดแมลงที่ใช้มากที่สุด ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเพอร์เมทริน และอีมาเมกตินเบนโซเอต ส่วนสารกำจัดโรคที่ใช้บ่อยคือ แมนโคเซบ คาร์เบนดาซิม และไดฟีโนโคนาโซล

ผลการวิเคราะห์สารเคมีเกษตรและโลหะหนักในตัวอย่างดิน 36 ตัวอย่าง พบว่ามีสารหนูเกินค่ามาตรฐาน 13 ตัวอย่าง (36.0–168 mg/kg) ในพื้นที่พบพระ สบโขง ปางหินฝน และขุนสถาน ส่วนสารเคมีเกษตรที่ตรวจพบ ได้แก่ Ethion, Triazophos, Lambda-Cyhalothrin และ Cypermethrin โดยในพื้นที่สบโขงพบพาราควอตตกค้าง 0.25–7.7 mg/kg ไม่พบไกลโฟเซตตกค้าง ส่วนกลูโฟซิเนตพบเพียงเล็กน้อย ผลวิเคราะห์พืชตัวอย่าง 36 ตัวอย่าง พบสาร Carbofuran, Profenofos และ Cypermethrin ในตัวอย่างพริก มะเขือเทศท้อ กระเทียม และมะเขือเจ้าพระยา ขณะที่ตัวอย่างน้ำทั้ง 25 จุดไม่พบการปนเปื้อน

แนวทางการจัดการในการลดผลกระทบจากการใช้สารเคมีเกษตรบนพื้นที่สูงจำเป็นต้องอาศัยการจัดการระบบการเพาะปลูกพืชที่สอดคล้องกับลักษณะของแต่ละระบบการผลิต ควบคู่กับการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร การส่งเสริมการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม แนวทางการจัดการ

แตกต่างกันตามระบบการปลูกพืช โดยระบบพืชไร่ควรเน้นการจัดการวัชพืชแบบผสมผสานและการอนุรักษ์ดินและน้ำ ระบบพืชผักเชิงการค้าควรลดการใช้สารเคมีผ่าน IPM ชีวภัณฑ์ และการปรับสู่ระบบ GAP หรืออินทรีย์ ส่วนระบบไม้ผลควรมุ่งเน้นการจัดการสวนเชิงระบบและการลดการสะสมสารเคมีในระยะยาว ในระดับนโยบาย ควรดำเนินมาตรการเชิงพื้นที่อย่างบูรณาการ ได้แก่ การกำหนดเขตลดหรือปลอดการใช้สารเคมี การสนับสนุนช่วงเปลี่ยนผ่านของเกษตรกร ระบบติดตามประเมินผล และการพัฒนาตลาดรองรับผลผลิตปลอดภัย เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเกษตรบนพื้นที่สูงอย่างยั่งยืน

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) Highland Research and Development Institute (Public Organization)

Abstract

The use of agricultural chemicals in Thailand has increased continuously due to intensive crop cultivation aimed at maximizing yields. Farmers widely apply herbicides, insecticides, and fungicides to minimize production losses. However, improper use or inadequate safety measures can lead to human exposure, chemical residues in agricultural products, and environmental contamination. These issues are particularly critical in highland agricultural areas, which are vital watershed zones of the country. This study aimed to investigate the current situation of agricultural chemical use and assess the potential risk of pesticide residues under different crop production systems in major highland watershed areas. The study was conducted in six Royal Project Development Centers: Mae Malo, Pang Hin Fon, Phop Phra, Sop Khong, Huai Phao, and Khun Satan, where intensive use of agrochemicals is commonly practiced. The results revealed distinct chemical use patterns across locations and crop types. In Mae Malo, the main economic crop was maize, where herbicides such as glyphosate-isopropylammonium and glufosinate-ammonium were predominantly used, along with atrazine, topramezone, and haloxyfop- P- methyl. For rice cultivation, glufosinate-ammonium, glyphosate- isopropylammonium, oxyfluorfen, and atrazine were commonly applied, while abamectin was used against insects and azoxystrobin + difenoconazole, prochloraz + propiconazole, and isoprothiolane were used against plant diseases.At Pang Hin Fon, where crops such as tomato, cabbage, potato, upland rice, and shallot were grown, herbicides glyphosate and glufosinate were most used. Abamectin, mancozeb, and chlorothalonil were applied for pest and disease control, particularly in solanaceous crops and potatoes. In Phop Phra, the major crops cabbage, Chinese cabbage, and potato were intensively treated with paraquat dichloride and diuron as herbicides, and abamectin, chlorfluazuron, and emamectin benzoate as insecticides. Mancozeb, chlorothalonil, and azoxystrobin + difenoconazole were the main fungicides used. In Sop Khong, where tomato, chili, and rice were key crops, paraquat dichloride was the major herbicide. Insecticides such as abamectin, cypermethrin, and chlorfenapyr, as well as fungicides including mancozeb, chlorothalonil, and metalaxyl, were frequently used. At Huai Phao, where sweet corn, maize, rice, garlic, pumpkin, eggplant, longan, and mango were cultivated, glyphosate, glufosinate, and paraquat were the main herbicides. Abamectin, emamectin benzoate, and cypermethrin were used as insecticides, while mancozeb, carbendazim, and azoxystrobin + difenoconazole were the most common fungicides. This site showed greater adoption of biopesticides and reduced chemical use compared to others. At Khun Satan, economic crops such as cabbage, tomato, shallot, maize, and upland rice were grown. The primary herbicides were paraquat, glyphosate, glufosinate, and atrazine, while abamectin, cypermethrin, and emamectin benzoate were the main insecticides, and mancozeb, carbendazim, and difenoconazole were commonly used fungicides. Soil analysis from 36 samples revealed arsenic concentrations exceeding national standards in 13 samples (36.0–168 mg/kg) from Phop Phra, Sop Khong, Pang Hin Fon, and Khun Satan. Pesticide residues detected included ethion, triazophos,

lambda-cyhalothrin, and cypermethrin. Paraquat residues in soils from Sop Khong ranged from 0.25–7.7 mg/kg, while glufosinate residues were below 0.03 mg/kg, and glyphosate was not detected. Carbofuran and its metabolite carbofuran-3-hydroxy were detected at levels of 0.03 and <0.02 mg/kg, respectively, along with profenofos in chili and cypermethrin in tomato, chili, garlic, and eggplant samples. No pesticide contamination was detected in any of the 25 water samples collected.

Guidelines for managing the reduction of agricultural chemical impacts in highland areas necessitate aligning cultivation system management with the characteristics of each production system. This must be coupled with enhancing farmers' knowledge, promoting Integrated Pest Management (IPM), and utilizing appropriate technology. Management approaches differ according to the crop system: Field Crop Systems should emphasize integrated weed management and soil and water conservation. Commercial Vegetable Systems should reduce chemical use through IPM, biopesticides, and the adoption of GAP or organic systems. Fruit Tree Systems should focus on comprehensive orchard management and the long-term reduction of chemical accumulation. At the policy level, integrated spatial measures should be implemented, including defining areas with reduced or zero chemical use, supporting farmers during the transition period, establishing monitoring and evaluation systems, and developing markets for safe produce. These measures are essential to support the sustainable development of agriculture in highland areas.