บทคัดย่อภาษาไทย

การศึกษาและพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์จากเฮมพ์ที่ปลูกในดินปนเปื้อนแคดเมียม อำเภอแม่สอด จังหวัดตาก เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการใช้สารอีดีทีเอ (EDTA) ต่อการดูดดึงแคดเมียมในส่วนต่าง ๆ ของเฮมพ์ และพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยดำเนินการทดลองในโรงเรือนทดลองเป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 120 วัน มีชุดการทดลองที่ปลูกเฮมพ์ในดินที่ปนเปื้อนและไม่ปนเปื้อนแคดเมียม จำนวน 5 ชุด ได้แก่ 1) ชุดควบคุม (T_1) 2) ชุดดินปนเปื้อนแคดเมียมสังเคราะห์ (T_2) 3) ชุดดินปนเปื้อนแคดเมียมสังเคราะห์และผสมสาร EDTA (T_3) 4) ชุดดินปนเปื้อนแคดเมียม (T_4) และ 5) ชุดดินปนเปื้อนแคดเมียมและผสมสาร EDTA (T_5) และเก็บข้อมูลทุก ๆ 30 วัน ผลการทดลอง พบว่า ปริมาณการสะสมแคดเมียมในดินของทุกชุดการทดลอง (T_1 ถึง T_5) มีแนวโน้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเวลาการทดลองเพิ่มขึ้น ($P \leq 0.05$) โดยชุดดินปนเปื้อนแคดเมียมสังเคราะห์และผสมสาร EDTA (T_3) มีปริมาณแคดเมียมที่คงเหลือในดินน้อยที่สุด รองลงมา คือ ชุดการทดลอง $T_2 < T_5 < T_4 < T_1$ ตามลำดับ สำหรับปริมาณการสะสมแคดเมียมในส่วนต่าง ๆ ของเฮมพ์ ได้แก่ ราก ลำต้นรวมแกน ใบ และเปลือก (เส้นใย) พบว่า รากของเฮมพ์ที่ปลูกในชุดดินปนเปื้อนแคดเมียมสังเคราะห์และผสมสาร EDTA (T_3) มีการสะสมแคดเมียมมากที่สุด เท่ากับ 204.04, 214.33, 219.00 และ 233.39 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมน้ำหนักแห้ง ตามลำดับระยะเวลาของการทดลองที่ 30 วัน 60 วัน 90 วัน และ 120 วัน ตามลำดับ และพบว่าปริมาณการสะสมแคดเมียมในส่วนต่าง ๆ ของเฮมพ์ที่ปลูกในชุดการทดลองต่าง ๆ มีปริมาณการสะสมจากมากไปน้อย ดังนี้ ชุดการทดลอง $T_3 > T_2 > T_5 > T_4 > T_1$ ชุดการทดลอง T_3 แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการใช้สาร EDTA ต่อการช่วยดูดดึงแคดเมียมที่ปนเปื้อนในดินเข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืชศึกษา และเป็นชุดการทดลองที่มีประสิทธิภาพการดูดดึงแคดเมียมสูงที่สุด สำหรับผลของการวิเคราะห์ปริมาณสารเตตราไฮโดรแคนนาบินอล (THC) พบว่า ปริมาณสาร THC ในเฮมพ์ที่ระยะเวลา 90 วัน และ 120 วันนั้น มีค่าต่ำกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ สำหรับการประเมินความเป็นพิษและความเสี่ยงของแคดเมียมที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ พบว่า ปริมาณแคดเมียมที่คงเหลืออยู่ในพืชจากทุกชุดการทดลอง (T_1 ถึง T_5) นั้นมีค่าอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค นอกจากนี้ยังได้พัฒนาผลิตภัณฑ์ต้นแบบจากเฮมพ์ 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) วัสดุคอมโพสิตจากแกนเฮมพ์ 2) วัสดุอัดก้อนจากแกนเฮมพ์ และ 3) วัสดุแผ่นจากการทอเส้นใย และพบว่าการผลิตผลิตภัณฑ์จากเฮมพ์ทั้ง 3 รูปแบบนั้น มีความเป็นไปได้ทั้งในทางปฏิบัติและทางเศรษฐศาสตร์การลงทุน เนื่องจากการผลิตนั้นมีต้นทุนที่ต่ำกว่าวัสดุที่คล้ายคลึงกันที่สามารถพบได้ทั่วไปในท้องตลาด จึงมีความสามารถในการแข่งขันในเชิงพาณิชย์ได้ จึงนำไปสู่การขอจดสิทธิบัตรของผลิตภัณฑ์ คือ วัสดุคอมโพสิตจากแกนเฮมพ์ ภายใต้เรื่อง วัสดุคอมโพสิตจากแกนเฮมพ์และยางพาราและกรรมวิธีการผลิต อย่างไรก็ตามควรมีการส่งเสริม และสนับสนุนให้มีการขึ้นทะเบียนวิสาหกิจชุมชนด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์เฮมพ์ วัสดุและของเหลือใช้ในชุมชน อีกทั้งควรหาวิธีการลดค่าแรงงานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ด้วยการใช้เครื่องมือที่ทันสมัยมาใช้ในกระบวนการผลิต และควรออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีความหลากหลายให้เป็นที่ต้องการของสังคม นักลงทุนและผู้บริโภคให้มากขึ้นด้วย ตลอดจนควรพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ส่งเสริมการเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน เพื่อทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืนในลำดับต่อไป

Abstract

The study and development of innovative hemp products from hemp grown in the cadmium (Cd) contaminated soil of the Mae Sot District, Tak Province was conucted. This study also investigated the efficiency of using EDTA to induce Cd uptake into the different parts of hemp and the feasibility of hemp product development in the local community. The study was conducted in the greenhouse for 120 days using the Cd contaminated soil and uncontaminated soil can be divided into 5 sets including 1) uncontaminated control soil (T_1) 2) synthetic Cd contaminated soil (T_2) 3) synthetic Cd contaminated soil mixed with EDTA (T_3) 4) Cd contaminated soil (T4) and 5) Cd contaminated soil mixed with EDTA (T_5). The data was collected every 30 days throughout the experimental period. The results showed that the concentrations of Cd in soils collected from all experimental sets were significantly reduced as the growing time increased ($P \leq 0.05$). The lowest Cd concentration was found in the synthetic Cd contaminated soil mixed with EDTA (T_3) and followed by the Cd concentrations in the soil from $T_2 < T_5 < T_4 < T_1$ experimental sets. Comparing all experimental sets, the highest Cd concentrations accumulated in the different parts of hemp including root, stem with core, and bark (fibers), and root of the plant grown in the experimental set T_3 were 204.04, 214.33, 219.00 and 233.39 mg/kg dry weight in the hemp cultivated for 30 days, 60 days, 90 days, and 120 days, respectively. The order of Cd accumulation in hemps were found in the plant grown in the experimental sets of $T_3 > T_2 > T_5 > T_4 > T_1$. The results obtained from the experimental set T_3 confirmed the efficiency of EDTA to enhance the Cd uptake to the different parts of plant. The experimental set T_3 also showed the highest Cd uptake efficiency. The tetrahydrocannabinol (THC) concentrations in hemp at 90 days and 120 days were lower than 1%. The results of toxicity and risk assessment of Cd accumulated in hemp grown in all experimental sets were in the acceptable and safe level for both products producer and consumer. Three innovative hemp products including 1) composite materials produced from the hemp core, 2) the briquetting materials produced from the hemp core and 3) the sheet materials produced from fiber weaving were developed in this study. The productions of all 3 materials were feasible in terms of both local production and economic aspects because he production costs were lower than those similar materials that can be found in the typical market. Therefore, these innovative hemp products can be commercially developed. In particular, the patent of composite materials produced from the hemp core was applied under the name of the process of producing composite materials between crushed hemp cores and rubber. However, the program on the promotion and support on the community enterprise (SME) for the development of innovative hemp products should be encouraged. In addition, the labor cost reduction and the application of modern production technology should be applied into the program. Moreover, it is highly recommended that the products should be creatively designed to meet the needs of modern society, investors and consumers. The developed products should be able to increase the local community incomes as well as increase and sustain the quality of life of local community.