บทคัดย่อ

สวพส. ได้จัดทำแผนวิจัยและพัฒนากัญชง ระยะ 5 ปี พ.ศ. 2566-2570 โดยคำนึงถึงนโยบาย สถานการณ์แวดล้อม ความสอดคล้องและเชื่อมโยงกับความต้องการในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านเส้นใย เมล็ดและช่อดอก มุ่งเน้นให้เกิดรูปแบบการผลิตและใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับพันธุ์ คุณภาพ มาตรฐาน และความต้องการของตลาด รวมทั้งสภาพแวดล้อมและความสามารถในการแข่งขัน และสร้างร่วมมือกับพันธมิตรเครือข่ายทั้ง ภาครัฐ และเอกชน เพื่อให้เกิดการนำไปใช้ประโยชน์ในวงกว้าง โดยประกอบด้วย 5 แผนงาน ซึ่งมี 2 แผนงานแรกเป็นแผนการดำเนินการด้านการใช้ประโยชน์จากเส้นใย **แผนงานที่ 2 แผนวิจัยและพัฒนากัญชงเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใยอุตสาหกรรม** มุ่งการวิจัยและพัฒนาการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเส้นใยสำหรับอุตสาหกรรม ในลักษณะอุตสาหกรรมขนาดย่อม เพื่อแปรรูปเส้นใยขั้นต้น และจำหน่ายต่อให้กับโรงงานอุตสาหกรรมปั่นด้ายและทอผ้า โดยในปีงบประมาณ พ.ศ.2567 จึงได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาการผลิตกัญชงเพื่อใช้ประโยชน์เส้นใยในงานอุตสาหกรรม ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกัญชงสำหรับการใช้ประโยชน์จากเส้นใยและการกักเก็บคาร์บอน ศึกษาและพัฒนากระบวนการแปรรูปขั้นต้นของโรงงานผลิตเส้นใยกัญชงในเชิงอุตสาหกรรม และศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกัญชงในเชิงอุตสาหกรรม (เสื้อกีฬา/ผ้าปูเตียงคนไข้)

การวิจัยและพัฒนาการผลิตกัญชงเพื่อใช้ประโยชน์เส้นใยในงานอุตสาหกรรม ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ **กิจกรรมที่ 1)** ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกัญชงสำหรับการใช้ประโยชน์จากเส้นใยและการกักเก็บคาร์บอน มี 2 กิจกรรมย่อย **1.1) การปลูกทดสอบพันธุ์กัญชงที่มีเปอร์เซ็นต์เส้นใยสูง (8 พันธุ์)** ได้แก่ RPF1 RPF2 RPF3 RPF4 RPF5 RPF6 RPF7 และ RPF8 ใน 2 ฤดูกาล ได้แก่ ฤดูแล้ง (มีนาคม) และฤดูฝน (พฤษภาคม) **โดยทดสอบใน 2 พื้นที่ พบว่า** โครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวงพบพระ อ.พบพระ จ.ตาก ในฤดูแล้งพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ พันธุ์ RPF3 (7.57 ตัน/ไร่) และ RPF7 (6.40 ตัน/ไร่) และในฤดูฝน พันธุ์ RPF3 RPF7 และ RPF4 มีผลผลิตต้นสดสูงที่สุดที่ 1.91 1.90 และ 1.76 ตัน/ไร่ ตามลำดับ ส่วนสถานีเกษตรหลวงปางดะ อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ในฤดูแล้งและฤดูฝน พันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ พันธุ์ RPF1 (6.67 และ 6.54 ตัน/ไร่ ตามลำดับ) **1.2) การศึกษาปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในดินภายใต้ระบบการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเส้นใย** โดยทดสอบระบบการปลูก 2 ระบบ ได้แก่ การปลูกระยะระหว่างแถว 10-15 ซม. (จำนวนต้น 88,533 ต้น/ไร่) และการปลูกระยะระหว่างแถว 15-20 ซม. (จำนวนต้น 50,667 ต้น/ไร่) จากพันธุ์ RFP3 พบว่า ระยะปลูกที่ 20 เซนติเมตร ทั้งที่ระดับความลึก 15 และ 30 เซนติเมตร มีปริมาณคาร์บอนสะสมในดินสูงกว่า ระยะ 25 เซนติเมตร มีปริมาณคาร์บอนสะสมในดิน 0.823-0.962 tCO_2eq/ไร่ ส่วนปริมาณคาร์บอนสะสมในส่วนต่างๆของต้นกัญชง โดยรวมทั้งราก ต้น และใบ ระยะปลูกที่ 20 เซนติเมตร มีปริมาณคาร์บอนสะสมสูงถึง 10.058 tCO_2eq/ไร่ นอกจากนั้นการปลูกกัญชงทั้งสองระยะปลูกสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ 3 $kgCo_2eq$ และการปลูกกัญชงยังสามารถดูซับโลหะหนักในดินมาสะสมในส่วนต่างๆได้ โดยเฉพาะในรากกัญชงมีการสะสมโลหะหนักทั้งสารหนู แคดเมียม ตะกั่ว และปรอท

กิจกรรมที่ 2) ศึกษาและพัฒนากระบวนการแปรรูปขั้นต้นของโรงงานผลิตเส้นใยกัญชงในเชิงอุตสาหกรรม มี 2 กิจกรรมย่อย **2.1) ทดสอบกระบวนการแปรรูปขั้นต้นของเปลือกกัญชงเพื่อลดการสูญเสียเส้นใยกัญชง** โดยการใช้เปลือก 6 แบบ พบว่ากระบวนการแปรรูปโดยการต้มฟอกเปลือกด้วยกรดและด่าง โดยการต้มฟอกเปลือกแห้งส่วนโคน และเปลือกแห้งส่วนปลายได้เปอร์เซ็นเส้นใยมากที่สุด (62.73 และ 57.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ทำให้มีการสูญเสียเส้นใยลดน้อยลงกว่าการต้มทั้งต้นของเปลือกแห้งและเปลือกสด การต้มฟอกแยกส่วนโคนและปลายลดการสูญเสียเส้นใยในเปลือกแห้งลง 7.66-13.21 เปอร์เซ็นต์ ในเปลือกสด 10.70- 14.92 เปอร์เซ็นต์ แต่ความยาวของเส้นใยแบบทั้งต้นของเปลือกแห้งและเปลือกสดยาวกว่าการแยกส่วนโคนและส่วนปลายในการต้ม ส่วนต้นทุนการผลิตต้มฟอกเปลือกกัญชงต่อรอบ 3,197.58 บาท/รอบ **2.2) ศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของโรงงานต้นแบบ** จากการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของโรงงานแปรรูปเส้นใยกัญชง โดยพิจารณาจากมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV), อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อต้นทุน (BCR) และ อัตราผลตอบแทนภายใน (IRR) พบว่า การผลิตที่ 240 รอบต่อปีขึ้นไป เป็นจุดเริ่มต้นที่โครงการสามารถคุ้มทุนและให้ผลตอบแทนที่เหมาะสม เนื่องจาก (1) ค่า NPV สำหรับ 240 รอบต่อปี มีค่าบวกที่ 1,784,430.62 บาท แสดงว่าโครงการสามารถสร้างผลตอบแทนได้เกินกว่าต้นทุนการลงทุน (2) ค่า BCR มีค่า 1.58 ซึ่งมากกว่า 1 หมายถึงโครงการมีผลตอบแทนที่เกินกว่าต้นทุน จึงมีความคุ้มค่าต่อการลงทุน และ (3) IRR สำหรับ 240 รอบต่อปี เท่ากับ 18.38% ซึ่งสูงกว่าอัตราคิดลดที่ 7% เป็นสัญญาณว่าโครงการมีศักยภาพในการสร้างผลตอบแทนที่ดี ดังนั้น เพื่อให้โครงการสามารถคุ้มทุนและสร้างผลตอบแทนที่เหมาะสม ควรเลือกจำนวนการผลิตที่ 240 รอบต่อปีขึ้นไป

และกิจกรรมที่ 3) ศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกัญชงในเชิงอุตสาหกรรม 3.1) วิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพหรือทางการแพทย์ (เสื้อกีฬา/ผ้าปูเตียงคนไข้) ได้คัดเลือกผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพหรือทางการแพทย์ที่มีโอกาสทางการตลาด ร่วมกับมูลนิธิโครงการหลวง โดยได้คัดเลือกเสื้อกีฬากัญชง ใช้เส้นด้ายเบอร์ 20/1 ในอัตราส่วนกัญชง 20% : ฝ้าย 80% มีต้นทุนการผลิต 335.43 บาท/ตัว มีคุณสมบัติพิเศษในการป้องกันรังสียูวี-เอ (UV-A) 94.44 เปอร์เซ็นต์ และการป้องกันรังสีรังสียูวี-เอ (UV-B) 96.61 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติในการป้องกันเชื้อแบคทีเรียได้หลังการซัก 20 ครั้ง โดยมีค่าการป้องกันแบคทีเรีย 3.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสามารถป้องกันแบคทีเรียได้ดี (> 2 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งเสื้อกีฬาจะนำไปทดสอบความพึงพอใจในการใช้งานในปีงบประมาณ พ.ศ.2568 ต่อไป

คำสำคัญ: เส้นใยกัญชง กัญชงอุตสาหกรรม แปรรูปเส้นใยกัญชง เสื้อกีฬากัญชง คาร์บอนเครดิต

Abstract

HRDI has prepared a 5-year hemp research and development plan, 2023-2027, to account for the policy Surrounding the situation and connection with the need for fiber utilization, seeds and inflorescences. Emphasis is placed on creating a production and utilization model that is appropriate to the variety, quality, standards, and market needs. Including the environment and competitiveness and creating cooperation with network partners, both government and private sectors, to achieve widespread use. It consists of 5 work plans, of which the first 2 plans are action plans for the utilization of fibers, including Plan 2, Hemp Research and Development Plan for Industrial Fiber Utilization focuses on research and development of hemp cultivation to produce fibers for industry. In the small - scale industry to process their fibers and resell to factories in the spinning and weaving industries. In 2024, research and development of hemp production for industrial fiber utilization will be conducted, testing hemp production technology for fiber utilization and carbon sequestration, studying and developing the primary processing process of industrial hemp fiber production factories, and studying the processing process of industrial hemp fiber products (sports shirts/bed sheets).

Research and development of hemp production for industrial fiber utilization consists of 3 activities: Activity 1) Testing hemp production technology for fiber utilization and carbon sequestration, consisting of 2 sub-activities: 1.1) Planting and testing hemp varieties with high fiber percentage (8 varieties), RPF1, RPF2, RPF3, RPF4, RPF5, RPF6, RPF7 and RPF8, in 2 seasons: the dry season (March) and the rainy season (May). The tests were conducted in 2 areas. It was found that in the Highland Development Project Using Royal Project System Phop Phra, Phop Phra District, Tak Province, in the dry season, the varieties with the highest yield were RPF3 (7.57 tons/rai) and RPF7 (6.40 tons/rai). In the rainy season, RPF3, RPF7 and RPF4 had the highest fresh plant yields of 1.91, 1.90 and 1.76 tons/rai, respectively. As for the Royal Agricultural Station PANG DA, Samoeng District, Chiang Mai Province, in the dry and rainy seasons, the varieties with the highest yields were: RPF1 variety (6.67 and 6.54 tons/rai, respectively). 1.2) Study on the amount of carbon sequestration in soil under hemp planting system for fiber production by testing 2 planting systems: 10-15 cm row spacing (88,533 plants/rai) and 15-20 cm row spacing (50,667 plants/rai) from the RFP3 variety. It was found that the planting distance of 20 cm at both the depth of 15 and 30 cm had higher soil carbon accumulation than the 25 cm distance with 0.823-0.962 tCO_2eq/rai. As for the carbon accumulation in various parts of the hemp

plant Overall, the roots, stems, and leaves, at a planting distance of 20 centimeters, had a carbon accumulation of up to 10.058 tCO_2eq/rai. In addition, planting hemp at both planting distances can reduce greenhouse gas emissions by 3 $kgCo_2eq$. Planting hemp can also absorb heavy metals in the soil to accumulate in various parts, especially in the hemp roots, where heavy metals including arsenic, cadmium, lead, and mercury are accumulated.

Activity 2) Study and develop the primary processing process of industrial hemp fiber production plants. There are 2 sub-activities: 2.1) Test the primary processing process of hemp bark to reduce hemp fiber loss by using 6 types of bark. It was found that the processing process by boiling and bleaching the bark with acid and alkali by boiling and bleaching the dry bark at the base and dry bark at the tip gave the highest percentage of fiber (62.73 and 57.18 percent, respectively), resulting in less fiber loss than boiling the whole plant of dry and fresh bark. Boiling and bleaching the base and tip sections reduced fiber loss in dry bark by 7.66-13.21 percent, and in fresh bark by 10.70-14.92 percent. However, the length of the whole plant fiber of dry and fresh bark was longer than separating the base and tip sections in boiling. The production cost of boiling and bleaching hemp bark per cycle was 3,197.58 baht/cycle. 2.2) Study the economic value of the prototype plant from the cost and return analysis of the hemp fiber processing plant. By considering the net present value (NPV), benefit-cost ratio (BCR) and internal rate of return (IRR), it was found that production of 240 cycles per year or more is the starting point where the project can break even and give an appropriate return because (1) the NPV value for 240 cycles per year is positive at 1,784,430.62 baht, indicating that the project can generate returns exceeding the investment cost; (2) the BCR value is 1.58, which is greater than 1, meaning that the project has a return that exceeds the cost, making it worth the investment; and (3) the IRR for 240 cycles per year is 18.38%, which is higher than the discount rate of 7%, indicating that the project has the potential to generate good returns. Therefore, in order for the project to break even and generate an appropriate return, a production volume of 240 cycles per year or more should be selected.

And activity 3) Study the process of transforming products from industrial hemp fibers. 3.1) Research and develop the process of producing health or medical products (sports shirts/bed sheets for patients). From the selection of health or medical products with market opportunities in collaboration with the Royal Project Foundation is Hemp sports shirts. Hemp sports shirts using yarn number 20/1 in a ratio of 20% hemp: 80% cotton with a production cost of 335.43 baht/piece. It has special properties of UV-A

protection (UV-A) 94.44 percent and UV-B protection (UV-B) 96.61 percent. In addition, they have the ability to prevent bacteria after 20 washes with a bacterial protection value of 3.8 percent, which can prevent bacteria well (> 2 percent). The sports shirts will be tested for satisfaction in use in 2025.

Keywords: Hemp fibers, Industrial hemp, Hemp fiber processing, Hemp sports shirts and Carbon credits

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