

การศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกกัญชงพันธุ์ CBD type และ Superfood type Comparison Studies of Cultivation Technology of CBD and Superfood Hemp Varieties

วชิระ เกตุเพชร^{1*}, พุทธพงศ์ มะโนคำ¹, นันทภรณ์ เตจจะสร้อย¹, พิรุณ วังศ์สวัสดิ์², ประภัสสร ทิพย์รัตน์³

สิริสุภาพร คำสุกดี¹, ชนาภาณ ศรีเมือง¹ และศศิเทพ ชัยชม¹

Wachira Ketpet^{1*}, Puthapong Manokam¹, Nantaporn Taejasoi¹, Pheravut Wongsawad²

Prapatsorn Tipparat³, Sirisupaporn Khamsukdee¹, Chanakan Srimaueng¹ and Sasitthep Chaichom¹

¹มูลนิธิโครงการหลวง เชียงใหม่ 50100

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50200

³ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ 50180

¹Royal Project Foundation, Chiang Mai, Thailand, 50100

²Department of Biology, Faculty of Science, Chiangmai University, Chiang Mai, Thailand 50200

³Regional Medical Sciences Center 1, Chiang Mai, Thailand 50180

*Corresponding author: wachiraketpet@hotmail.co.th

Abstract

Received: September 12, 2023

Revised: May 17, 2024

Accepted: June 10, 2024

Studying the research and the development of the hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivation technology on the CBD types and superfood type of hemp varieties was divided into two experiments i.e. 1) the cultivation technology and harvesting of CBD type hemp varieties were studied on the characteristics of varieties and the effect of fertilizer formulates on growth and yield of three hemp varieties; CD1, 1:20 and CD2 purple. Three methods of canopy training: no-training (Christmas tree shape), the screen of green (ScrOG), and low-stress training (LST) and three different fertilizer formulates applied on 60-day post-planting: no fertilizer, 15-15-15 fertilizer at the rate of 25 kg/rai, and 4-12-15 at the rate of 25 kg/rai were also examined. The results showed the CD2 purple variety with no training (Christmas tree shape) and applying fertilizer formula 15-15-15 on 60 days after planting had the highest growth and yields. The highest plant height of 382.0 cm, the highest plant weight of 12,500 grams, the highest number of inflorescences of 35.3 inflorescences/plants, the largest inflorescence length of 57.7 cm, and the total inflorescence weight of 8,066.7 grams were exhibited. In addition, the study on the effect of varieties and harvesting stages of the mature inflorescence stage on the main substance contents of three CBD types of hemp varieties found that CD1 cultivars harvested at 50% of the mature inflorescence stage had the highest CBD content (11.46% w/w of dry weight) and 62.00% w/w of crude extract. Then 2) the effect of cultivation technology and harvesting on the growth and yield of eight hemp varieties, namely RPF1, RPF2, RPF3, RPF4, RPF5, RPF6, RPF7, and RPF8, were studied. The results

revealed that the RPF6 variety gave the highest seed yields per plant at 107.4 grams and the highest extracted oil percentages at 15.0 %w/w. Besides, the effect of varieties (eight hemp varieties) and harvesting stages on the percentage of seed germination (50, 75, and 100% stages) were studied. It was found that the RPF6 variety harvested at 75% had the highest germination percentage at 94.0%. Therefore, the harvesting stage of hemp seeds at 75% that was suitable for producing seeds for sale and extracting oils, would be advised to the farmers.

Keywords: *Cannabis sativa* L., hemp CBD, hemp superfood, cultivation technology

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการปลูก กัญชง (*Cannabis sativa* L.) พันธุ์ CBD type และพันธุ์ Superfood type ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ 1) การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและการเก็บเกี่ยวกัญชง พันธุ์ CBD type โดยศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และผลของ สูตรปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต โดยปลูกกัญชง 3 พันธุ์ ได้แก่ CD1 1:20 และ CD2 purple ร่วมกับวิธีการ จัดทรงพุ่ม 3 แบบ ได้แก่ ไม่จัดทรงพุ่ม (ทรงต้นคริสต์มาส) Screen of Green (ScrOG) และ Low Stress Training (LST) และการให้ปุ๋ยแตกต่างกัน 3 สูตร ที่ระยะหลังปลูก 60 วัน ได้แก่ ไนโตรเจน 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และ 4-12-15 อัตรา 25 กก./ไร่ ผลการทดลองปรากฏว่าพันธุ์ CD2 purple ที่ไม่จัดทรงพุ่ม (ทรงต้นคริสต์มาส) และให้ ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังปลูก 60 วัน มีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงสุด คือ ต้นมีความสูงมากที่สุด 382.0 ซม. น้ำหนักต้นมากที่สุด 12,500 กรัม มีจำนวนช่อ/ต้น มากที่สุด 35.3 ช่อ และความยาวช่อมากที่สุด 57.7 ช่อ และมีน้ำหนักช่อรวมมากที่สุด 8,066.7 กรัม และ การศึกษาผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวช่อดอกสุกแก่ ที่ 50, 75 และ 100% ต่อปริมาณสารสำคัญในกัญชง พันธุ์ CBD type จำนวน 3 พันธุ์ ผลปรากฏว่าพันธุ์ CD1 เก็บเกี่ยวที่ระยะช่อดอกแก่ 50% มีปริมาณสาร CBD มากที่สุด 10.63%w/w ของน้ำหนักแห้ง และ 62.00% ของสารสกัดหยาบ และ 2) การศึกษาเทคโนโลยีการปลูก

และเก็บเกี่ยวกัญชงพันธุ์ Superfood type โดยศึกษาผล ของพันธุ์ที่การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกัญชง จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ RPF1, RPF2, RPF3, RPF4, RPF5, RPF6, RPF7 และ RPF8 ผลปรากฏว่า พันธุ์ RPF6 ให้ผลผลิต เมล็ดต่อต้นสูงที่สุด 107.4 กรัม และให้เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ที่สกัดสูง 15.3% ส่วนการศึกษาผลของพันธุ์และระยะ เก็บเกี่ยวต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด โดยศึกษา ในกัญชงจำนวน 8 พันธุ์ และระยะเก็บเกี่ยว 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเก็บเกี่ยวที่ 50, 75 และ 100% พบว่าพันธุ์ RPF6 เก็บเกี่ยวที่ระยะ 75% มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด ที่ 94.0% ดังนั้น ควรแนะนำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดกัญชง ที่ระยะ 75% สำหรับการผลิตเมล็ดพันธุ์ เพื่อจำหน่าย และสกัดน้ำมัน

คำสำคัญ: *Cannabis sativa* L. กัญชงพันธุ์ CBD
กัญชงพันธุ์ superfood เทคโนโลยีการปลูก

คำนำ

กัญชง มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L. เป็นพืชที่มีการแพร่กระจายพันธุ์ไปทั่วโลก สันนิษฐาน ว่ามีแหล่งกำเนิดอยู่บริเวณเอเชียกลางและแพร่กระจาย ไปยังเอเชียตะวันออก เอเชียใต้ และยุโรป โดยพบที่ ประเทศต่าง ๆ เช่น จีน เนปาล ไทย เม็กซิโก โคลัมเบีย แอฟริกาใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ใบเป็นใบเดี่ยว รูปฝ่ามือ มีลักษณะใบเรียวยาว แยกออกเป็นแฉกลึกถึงโคนใบ

ขอบใบจักเป็นฟันเลื่อย ปลายใบเรียวแหลม โดยทั่วไปจะมี 5-9 แฉก กัญชงเป็นพืชฤดูเดียว ขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปทรงรีคล้ายลูกรีบี้ ผิวของเมล็ดเรียบ เป็นมันมีลายประสีน้ำตาล การออกดอกดอกเพศผู้เป็นช่อแบบ Panicle ออกตามซอกใบและปลายยอด ดอกย่อยจะประกอบด้วยใบเลี้ยง 5 กลีบแยกกัน มีสีเหลืองอมเขียว มี Stamen 5 อัน มีลักษณะห้อยลง มี Anther ที่ยาวเรียวยาวติดอยู่กับ Filament ลักษณะ Pollen มีสีเหลืองอ่อน ดอกเพศเมียออกตามซอกใบและปลายยอดเป็นแบบ Spike บริเวณช่อดอกอัดกันแน่น มีใบประดับขนาดเล็กและมีเส้นเล็ก ๆ จำนวนมาก ช่อดอกมีขนเจริญบนผิวใบประดับ เรียกว่า Trichome ภายในสร้างสารสำคัญกลุ่ม Cannabinoid ที่ใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ และมีฤทธิ์ต่อระบบประสาท การบานของดอกมีระยะเวลาประมาณ 2 เดือน และดอกเพศผู้จะออกก่อนดอกเพศเมีย 1-2 เดือน (Kaveeta *et al.*, 2006) การออกดอกแตกต่างกันระหว่างพันธุ์และช่วงเวลาการปลูก (Amaducci *et al.*, 2008)

กัญชงจัดเป็นพืชวันสั้น (Short day plant) จึงตอบสนองต่อความยาววัน โดยออกดอกประมาณเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงความยาววันสั้นกว่า 12 ชั่วโมง หากปลูกในช่วงวันสั้นทำให้ต้นออกดอกตั้งแต่ยังเล็ก ทำให้ได้ผลผลิตเส้นใยหรือเมล็ดต่ำ การออกดอกกัญชงมีทั้งออกดอกแยกเพศอยู่ต่างต้น (Dioecious) และอยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious) แต่ส่วนใหญ่อยู่แยกต้นและมีสัดส่วนต้นเพศผู้และต้นเพศเมียขึ้นอยู่กับพันธุ์และปัจจัยสภาพแวดล้อม อย่างไรก็ตามในต่างประเทศที่ปลูกกัญชงเชิงอุตสาหกรรมนิยมใช้พันธุ์กัญชงที่มีดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious) เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ทุกต้น ในด้านการใช้ประโยชน์ กัญชงจัดเป็นพืชให้เส้นใย พืชสมุนไพร และพืชอาหาร สามารถใช้ประโยชน์ได้ทุกส่วน ตั้งแต่เปลือก ลำต้น ใบ เมล็ด และช่อดอก (Amaducci, *et al.*, 2015; Adesina *et al.*, 2020) เนื่องจากลำต้นกัญชงมีเปลือกหนาจึงสามารถลอกออกเป็นเส้นได้ มีความเหนียวและแข็งแรงมาก สามารถ

ใช้ทำประโยชน์ เช่น เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม เชือก เยื่อกระดาษ ฉนวนกันความร้อน และไบโอพลาสติกได้ ใบสามารถนำมาสกัดสารสำคัญเพื่อเป็นส่วนประกอบอาหารและเครื่องดื่ม อาหารสัตว์ ปุ๋ยชีวภาพ แกนลำต้นมีน้ำหนักเบาใช้ทำอิฐหรือผสมคอนกรีตสำหรับสิ่งก่อสร้าง แผ่นไม้อัด เฟอร์นิเจอร์ ช่อดอกกัญชงมีสารพิษเคมีออกฤทธิ์ทางชีวภาพในกลุ่มแคนนาบินอยด์ (Cannabinoids) น้ำมันหอมระเหยหลายชนิด เช่น Terpenes flavonoids และ Volatile compounds หลายชนิด

การนำส่วนต่าง ๆ มาใช้ในทางการแพทย์ Cannabis Laboratory Testing Coordination Center (2019) ได้รายงานชนิดของสารที่สำคัญ ได้แก่ Delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) มีฤทธิ์ต่อระบบประสาททำให้มีเมฆาจิตเป็นสารเสพติด Canabidol (CBD) มีฤทธิ์ลดอาการชัก ช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย นอนหลับสบาย รักษาอาการวิงเวียน คลื่นไส้ ปวดศีรษะ ลดอาการปวดและอักเสบ ใช้เป็นยาสำหรับรักษาโรคลมชักชนิดดื้อยาในเด็ก และยาเสริมในการรักษาผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน Canabidol (CBN) ลดอาการคลื่นไส้อาเจียน กระตุ้นการอยากอาหาร ลดอาการปวด และ Cannabigerol (CBG) มีฤทธิ์ด้านการลูกกลามของมะเร็งสมอง ด้านแบคทีเรีย ช่วยควบคุมความดันโลหิต ช่วยการนอนหลับ เมล็ดกัญชงมีองค์ประกอบทางโภชนาการ ได้แก่ ไขมัน 30% โปรตีน 25% และส่วนประกอบอื่น ๆ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โยอาอาหาร กรดอะมิโน น้ำมันเมล็ดกัญชงเป็นแหล่งของกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงที่สำคัญ ได้แก่ Linoleic acid (omega-6) และ Linolenic (omega-3) ในสัดส่วน 3:1 ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพมนุษย์ จึงจัดเป็น Superfood ที่สำคัญชนิดหนึ่ง Barsby *et al.* (2021) ได้จัดกัญชงเป็น Superfood เนื่องจากเป็นแหล่งของโปรตีนโยอาอาหาร กรดไขมันโอเมก้า 6 และโอเมก้า 3 เมล็ดกัญชงที่กะเทาะแล้วให้พลังงาน 2,599 kJ/100 g โปรตีน 31.3% คาร์โบไฮเดรต 2% โยอาอาหาร 3.3% และไขมัน 54.2% กรดไขมันโอเมก้า 3 14.5% กรดไขมันโอเมก้า 6 58.4% โดยมีพลังงานโปรตีนและไขมัน มากกว่าเมล็ดแฟลกและเมล็ดเชีย

ที่เป็น Superfood ในกลุ่มเดียวกัน สำหรับประเทศไทย มีภูมิปัญญาการผลิตพืชนี้สืบทอดกันมายาวนานรุ่นต่อรุ่น จนถึงปัจจุบัน โดยเฉพาะชาวเขาเผ่าม้งที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในเขตภาคเหนือตอนบน ได้นำเส้นใยกัญชงในการทอผ้าตามประเพณีที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ ซึ่งเห็นได้ว่าชุดชนเผ่าม้งทำมาจากกัญชง แต่ในหลาย ๆ ประเทศรวมทั้งประเทศไทยจัดว่าเป็นยาเสพติด เนื่องจากกัญชงมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์คล้ายกับกัญชา ในประเทศไทยพืชสกุลนี้จัดเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 5 จึงทำให้การปลูกมีอยู่ในวงจำกัด ต่อมาสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ พระบรมราชชนนีพันปีหลวง ทรงสนพระทัยผลิตภัณฑ์จากกัญชง และได้มีพระราชเสาวนีย์ให้มีการศึกษาการเพาะปลูกกัญชงอย่างจริงจัง

มูลนิธิโครงการหลวงร่วมกับสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ได้ดำเนินงานวิจัยและพัฒนาปลูกกัญชงตามพระราชเสาวนีย์มาตั้งแต่ปีงบประมาณ พ.ศ. 2548 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนาพันธุ์กัญชงให้มีปริมาณเส้นใยสูงและมีสาร THC ต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงสามารถแยกกัญชงออกจากกัญชาได้อย่างชัดเจน และได้ดำเนินการวิจัยและพัฒนาจนเกิดการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย ทำให้เกษตรกรสามารถปลูกกัญชงได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย กระทั่งปัจจุบันกระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศกระทรวงสาธารณสุข ณ วันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 มีผลให้กัญชงไม่เป็นยาเสพติด นับตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป และรัฐบาลยังสนับสนุนให้พัฒนาปลูกกัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ในอนาคต (Food Institute, Textile Institute and Small and Medium Enterprise Development Institute, 2022)

อย่างไรก็ตามการผลักดันให้กัญชงพัฒนาไปสู่พืชเศรษฐกิจใหม่ตามนโยบายรัฐบาล จำเป็นต้องศึกษาข้อมูลเทคโนโลยีการปลูกที่เหมาะสมสำหรับแนะนำให้เกษตรกร โดยเฉพาะการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเมล็ดบริโภคสำหรับสกัดน้ำมัน และการปลูกกัญชงเพื่อผลิตช่อดอกสำหรับสกัด CBD ทางด้านการแพทย์และอุตสาหกรรม ซึ่งการปลูกกัญชงทั้ง 2 ประเภทต่างมีมูลค่าสูงจึงเป็นที่สนใจ

ของเกษตรกรทั่วไป โดยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ดูแลสุขภาพ เครื่องสำอาง และผลิตภัณฑ์อาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งที่ผ่านมาประเทศไทยมีการศึกษาเพียงการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเส้นใยและเมล็ดพันธุ์เท่านั้น (Pinmanee and Yanaphan 2018a; 2018b; Yanaphan, 2019) อย่างไรก็ตามการปลูกกัญชงเพื่อผลิตช่อดอกและการผลิตเมล็ดบริโภค เพื่อสกัดน้ำมันในประเทศไทยมีการศึกษาค่อนข้างน้อย ดังเช่นการปลูกกัญชง CBD type เพื่อให้ได้ช่อดอกสำหรับสกัดสาร CBD ยังขาดองค์ความรู้ว่าควรจัดทรงพุ่มแบบใดจึงจะให้ผลผลิตสูง ใช้ปุ๋ยสูตรใดจึงเพิ่มผลผลิตช่อดอกและเก็บเกี่ยวระยะใดจึงได้ปริมาณสารสำคัญสูงสำหรับสกัด ในด้านการปลูกกัญชง Superfood type เพื่อผลิตเมล็ดบริโภคสำหรับสกัดน้ำมันยังขาดองค์ความรู้ว่าควรเลือกพันธุ์ใดจึงได้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง เพราะปัจจุบันใช้เพียงพันธุ์เดียว คือ RPF 3 เท่านั้น ยังขาดการทดสอบพันธุ์ที่เหลืออีก 7 พันธุ์ และควรเก็บเกี่ยวเมล็ดในระยะใดจึงเหมาะสมทั้งใช้เป็นเมล็ดพันธุ์และเมล็ดบริโภค เนื่องจากเมล็ดพันธุ์กับเมล็ดบริโภคใช้วิธีการผลิตเดียวกัน โดยตั้งสมมุติฐานว่าเมล็ดที่สมบูรณ์ คือ เมล็ดที่มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูง อย่างไรก็ตามปัญหาที่สำคัญของการปลูกกัญชงเพื่อผลิตเมล็ด คือ เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ แม้ว่าจะทำการทดสอบความงอกในห้องปฏิบัติการก่อนรับเข้าคลังเมล็ดพันธุ์ตามกำหนดของกรมวิชาการที่เปอร์เซ็นต์การงอก 70% แล้วก็ตาม (Plant Control Group, Bureau of Plant and Agricultural Materials Control, Department of Academic Affairs, 2022) ซึ่งเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดพันธุ์จะเป็นแหล่งเมล็ดต้นทางให้กับเกษตรกรผู้ผลิตเมล็ดบริโภคและเส้นใย ในที่นี้ได้ตั้งสมมุติฐานว่าสาเหตุเกิดจากเกษตรกรอาจเก็บเกี่ยวช่อดอกที่มีเมล็ดอ่อนและสุกแก่ปนกัน ทำให้ผลรวมของเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ ดังนั้นจึงต้องศึกษาระยะเก็บเกี่ยวที่ถูกต้อง ซึ่งแต่ละพันธุ์อาจมีระยะเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน ดังนั้นโครงการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวกัญชงใน 2

ประเภทการผลิต ได้แก่ 1) การปลูกกัญชง พันธุ์ CBD type และ 2) การปลูกกัญชง พันธุ์ Superfood type เพื่อนำเอาองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการนำร่องส่งเสริมเกษตรกรต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวกัญชง พันธุ์ CBD type

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และผลของสูตรปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

การเตรียมต้น ดำเนินการปักชำกิ่งจากสถาบันวิจัยพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ประกอบด้วย พันธุ์ CD1, 1:20 และ CD2 purple หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง สถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2565 โดยใช้วัสดุปักชำ ประกอบด้วย พีทมอส:ขุยมะพร้าว:เพอร์ไลต์ อัตราส่วน 3:2:1 จากนั้นย้ายลงปลูกในกระถางขนาด 6 นิ้ว จนมีอายุ 45 วัน จึงทำการย้ายปลูกลงแปลงสำหรับการเตรียมแปลงใช้รถไถขนาดเล็กไถพรวน ดากดิน จากนั้นขึ้นแปลงแล้วคลุมด้วยพลาสติกคลุมแปลงสีดำ/เงิน ติดตั้งระบบน้ำหยด โดยมีระยะปลูกระหว่างต้น 2 เมตร หลังปลูกลงแปลง 15 วัน จึงทำการให้ปุ๋ยครั้งที่ 1 เพื่อสร้างทรงพุ่มในระยะแรก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และ 15-15-15 อัตรา 10 กก./ไร่ และหลังปลูกในแปลง 30 วัน ทำการจัดทรงพุ่มตามแผนการทดลอง เมื่อปลูกในแปลงได้ 45 วัน จึงทำการให้ปุ๋ย ครั้งที่ 2 เพื่อสร้างทรงพุ่มเตรียมความพร้อมก่อนออกดอก สูตร 46-0-0 อัตรา 25 กก./ไร่ และ 15-15-15 อัตรา 10 กก./ไร่ เนื่องจากกัญชงเป็นพืชวันสั้น เพื่อความสมบูรณ์ของการออกดอก จึงเตรียมความพร้อมทรงพุ่ม (Vegetative) และสร้างใบก่อนการออกดอก โดยการให้แสง 12 ชั่วโมงต่อวัน ตั้งแต่เวลา 18:00-06:00 น. จากนั้นจึงงดการให้แสงเพื่อให้ต้นกัญชงออกดอกต่อไป

วางแผนการทดลองแบบ Factorial in RCBD (Randomized Complete Block Design) (3x3x3) จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 8 ต้น ทำการศึกษา 3 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยที่ 1 พันธุ์กัญชง CBD type จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ 1) CD1 2) 1:20 และ 3) CD2 purple ปัจจัยที่ 2 การจัดทรงพุ่ม 3 แบบ ได้แก่ ไม่จัดทรงพุ่ม (ทรงพุ่มต้นคริสต์มาส) การจัดทรงพุ่มแบบ Screen of Green (ScrOG) และการจัดทรงพุ่มแบบ Low Stress Training (LST) ปัจจัยที่ 3 โดยการให้ปุ๋ย 3 สูตร เมื่อปลูกลงแปลง อายุ 60 วัน เพื่อเพิ่มผลผลิตช่อดอก ให้ปุ๋ยสูตรที่แตกต่างกัน 3 สูตร ได้แก่ 1) ไม่ใส่ปุ๋ย 2) สูตร 15-15-15 อัตรา 25 กก./ไร่ และ 3) สูตร 4-12-15 อัตรา 25 กก./ไร่ (Modified from Chicago Cannabis Company, 2019) โดยทำการปลูกกัญชงพันธุ์ CBD-type จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ CD1, 1:20 และ CD2 purple บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักต้น จำนวนช่อดอก/ต้น ความยาวช่อดอก และน้ำหนักช่อดอกรวมต่อต้น วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน

การทดลองย่อยที่ 2 ผลของพันธุ์ และระยะเก็บเกี่ยวที่มีต่อปริมาณสารสำคัญของกัญชง พันธุ์ CBD-type

วางแผนการทดลอง Factorial in RCBD (Randomized Complete Block Design) 3x3 จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ตัวอย่าง ดำเนินการทดลอง ณ อาคารเมล็ดพันธุ์ และสมุนไพรแปรรูป ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโครงการหลวงชนกาธิเบศรดำริ ระหว่างเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2565 ทำการศึกษา 2 ปัจจัย โดยปัจจัยที่ 1 พันธุ์กัญชง CBD type จำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ CD1, 1:20 และ CD2 purple ปัจจัยที่ 2 ระยะเก็บเกี่ยวช่อดอก สุกแก่ที่ 50, 75 และ 100% นำช่อดอกที่ได้ในแต่ละกรรมวิธีไปวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญหลัก 2 ชนิด ได้แก่ Cannabidiol (CBD) และ Tetrahydrocannabinol (THC) ด้วยเทคนิค GC-FID ที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 และคำนวณปริมาณสารสำคัญต่อน้ำหนักแห้งช่อดอก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวพันธุ์ Superfood type

การทดลองย่อยที่ 3 ผลของพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกัญชง พันธุ์ Superfood type

การเตรียมต้น ดำเนินการเพาะเมล็ดกัญชงที่หน่วยวิจัยขุนห้วยแห้ง สถานีฯ อินทนนท์ จากนั้นย้ายปลูกที่สถานีฯ อินทนนท์ (บ้านขุนกลาง) โดยทำการปลูกกัญชงในถุงชำขนาด 12x20 นิ้ว ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2564 ถึงมีนาคม พ.ศ. 2565 โดยใช้วัสดุปลูกประกอบด้วย ดิน แกลบดิบ ขุยมะพร้าว ปุ๋ยมูลไส้เดือน และปุ๋ยหมัก อัตราส่วน 1:1:1:1:1

วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design: RCB) จำนวน 3 ซ้ำ มี 8 กรรมวิธี ซ้ำละ 8 ต้น ในพันธุ์ Superfood type จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ RPF1, RPF2, RPF3, RPF4, RPF5, RPF6, RPF7 และ RPF8 บันทึกข้อมูลการเจริญเติบโต ได้แก่ ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม จำนวนช่อดอก/ต้น วันที่ดอกเพศผู้ออกดอก วันที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ ขนาดเมล็ด น้ำหนักเมล็ด 100 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดที่เก็บเกี่ยวได้ น้ำหนักเศษใบที่หวดเอาเมล็ดออกแล้ว น้ำหนักเมล็ดลิบ เปอร์เซ็นต์น้ำมันหลังสกัดน้ำมันแล้ว จากนั้นนำเมล็ดมาลดความชื้น โดยการตากบนตะแกรงในที่ร่มเป็นเวลา 1-2 วัน แล้วนำไปตากเพื่อลดความชื้นให้เหลือ 10-12% และนำเมล็ดกัญชงมาสกัดน้ำมัน อาคารเมล็ดพันธุ์และสมุนไพรแปรรูป ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโครงการหลวง ชนกาธิเบศรดำริ ระหว่างเดือนมีนาคม ถึงเมษายน พ.ศ. 2565 เพื่อศึกษาปริมาณน้ำมันในแต่ละพันธุ์ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน

การทดลองย่อยที่ 4 ผลของพันธุ์และระยะการเก็บเกี่ยวที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ Superfood type

วางแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียลแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Factorial in RCBD (Randomized

Complete Block Design) (8x3) จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 50 เมล็ด ทำการเพาะเมล็ดในสภาพโรงเรือน (Greenhouse) โดยใช้พีทมอสเป็นวัสดุเพาะเพาะเมล็ดในถาดหลุมพลาสติกขนาด 104 หลุม ดำเนินการทดลอง ณ สถานีฯ อินทนนท์ (บ้านขุนกลาง) ระหว่างเดือนมีนาคม ถึง เมษายน พ.ศ. 2565 ทำการศึกษา 2 ปี จัย ปีจัยที่ 1 กัญชง พันธุ์ Superfood type จำนวน 8 พันธุ์ ได้แก่ RPF1, RPF2, RPF3, RPF4, RPF5, RPF6, RPF7 และ RPF8 ปีจัยที่ 2 ระยะเก็บเกี่ยว 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50, 75 และ 100% จากนั้นทำการบันทึกเปอร์เซ็นต์ความงอกหลังเพาะเมล็ดเป็นเวลา 4 วัน และประเมินต้นอ่อนครั้งสุดท้ายเมื่อผ่านไป 8 วันหลังเพาะ ประเมินความงอกตามหลักการประเมินของ International Seed Testing Association (ISTA) โดยนับต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติ เมล็ดไม่งอก และเมล็ดตาย (ISTA, 2018) นำข้อมูลมาคำนวณเปอร์เซ็นต์ความงอก (%) จากสูตร ความงอก (%) = (จำนวนต้นอ่อนปกติทั้งหมด/จำนวนเมล็ดทั้งหมด) x 100 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลการดำเนินงาน

ผลการวิจัย

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวกัญชงพันธุ์ CBD type

การทดลองย่อยที่ 1 การศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และผลของสูตรปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต

จาก Table 1 พบว่า ปีจัยในด้านของพันธุ์มีผลต่อทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนปีจัยในด้านของการจัดทรงพุ่มมีผลต่อทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญยิ่งแต่น้ำหนักต้นและความยาวช่อดอกให้ผลไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และการจัดทรงพุ่มพบว่า มีผลต่อทุกลักษณะอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนปีจัยในด้านสูตรปุ๋ยพบว่า มีผลอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเฉพาะความสูงต้นและน้ำหนักของต้น แต่ลักษณะอื่นพบว่าไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปฏิสัมพันธ์

ระหว่างพันธุ์และสูตรปุ๋ยพบว่า มีผลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับขนาดทรงพุ่ม น้ำหนักต้น และน้ำหนักใบ แต่ลักษณะอื่นพบว่า มีผลอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดทรงพุ่มและสูตรปุ๋ยพบว่า มีผลอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง เฉพาะน้ำหนักช่อรวมทั้งต้น แต่ไม่มีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความยาวช่อดอก แต่ลักษณะอื่นมีผลอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์การจัดทรงพุ่ม และสูตรปุ๋ย พบว่ามีผลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับน้ำหนักช่อรวมทั้งต้นและน้ำหนักต้น

แต่ลักษณะอื่นมีผลอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่าพันธุ์ CD2 purple ที่ไม่จัดทรงพุ่มรวมกับการให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 มีการเจริญเติบโตและผลผลิตสูงที่สุด คือ มีความสูงมากที่สุด 382.0 ซม. น้ำหนักต้นมากที่สุด 12,500 กรัม มีจำนวนช่อดอก/ต้นมากที่สุด 35.3 ช่อ และความยาวช่อดอกมากที่สุด 57.7 ซม. และมีน้ำหนักช่อรวมมากที่สุด 8,066.7 กรัม พันธุ์ที่ให้ความยาวช่อดอกยาวกว่าในทุกปฏิสัมพันธ์ และไม่แตกต่างกัน คือ พันธุ์ CD1 และ CD2 purple

Table 1 Effects of varieties, canopy training, and fertilizing method on growth and yield of three CBD hemp varieties 120 days after planting

Varieties	Canopy training method	Fertilizer formula	Plant height (cm) ^{1/}	Plant canopy (cm)	Plant weight (g)	Leaf weight (g)	No. of inflorescences /Plant	Inflorescence length (cm)	Inflorescence weigh/plants (g)
CD1	No-training	0	120.7h	111.0i	2,400.0i	280.0hi	24.3c	42.0a-f	1,326.7e
		15-15-15	123.7h	110.3i	3,663.3ghi	326.7hi	24.0c	48.7ab	1,505.0e
		4-12-15	119.7h	116.0i	3,133.3hi	328.7hi	24.0c	51.3ab	1,686.7e
	ScrOG	0	122.7h	111.3i	2,600.0i	253.3hi	7.7def	50.7ab	1,413.3e
		15-15-15	122.3h	121.7hi	3,040.0i	207.7hi	7.3def	53.7ab	1,480.0e
		4-12-15	111.7h	115.7i	2,733.3i	240.0hi	9.0d	50.0ab	1,460.0e
	LST	0	118.3h	100.3i	2,333.3i	276.7hi	8.7d	41.3a-g	1,323.3e
		15-15-15	129.3h	110.3i	3,000.0i	330.0hi	7.7def	47.0a-d	1,686.7e
		4-12-15	115.7h	107.3i	2,633.3i	240.0hi	7.7def	47.7a-c	1,436.7e
1:20	No-training	0	328.0b	208.0bc	4,833.3e-i	515.0ghi	32.3b	49.7ab	2,476.7e
		15-15-15	333.3b	208.7bc	5,700.0e-h	353.3hi	32.3b	37.3b-g	2,716.7e
		4-12-15	317.3bc	201.3cd	4,533.3f-i	190.0i	32.3b	24.7fg	1,550.0e
	ScrOG	0	240.0efg	225.0ab	4,500.0f-i	733.3d-h	7.0def	25.0fg	1,467.3e
		15-15-15	263.0de	239.3a	5,900.0e-g	350.0hi	6.0ef	23.3g	2,600.0e
		4-12-15	233.0fg	200.0cd	4,500.0f-i	336.7hi	6.7d-g	27.0e-g	1,900.0e
	Low stress	0	244.3def	192.0cd	4,766.7e-i	640.3e-i	7.3def	29.0d-g	2,533.3e
		15-15-15	232.7fg	190.0cd	4,933.3e-i	550.0f-i	8.0de	30.0c-g	2,451.7e
		4-12-15	217.7g	189.3cd	3,900.0ghi	273.3hi	8.0de	44.0a-e	2,023.3e

Table 1 (Continued)

Varieties	Canopy training method	Fertilizer formula	Plant height (cm) ^{1/}	Plant canopy (cm)	Plant weight (g)	Leaf weight (g)	No. of inflorescences /Plant	Inflorescence length (cm)	Inflorescence weigh/plants (g)
CD2 purple	No-training	0	361.0a	179.0def	7,333.3de	1,833.3a	37.0a	59.3a	5,793.3bcd
		15-15-15	382.0a	185.0cde	12,500.0a	1,333.3bc	35.3a	57.7a	8,066.7a
		4-12-15	362.7a	200.7cd	9,833.3bc	1,633.3ab	35.3a	50.0ab	5,383.3cd
	ScrOG	0	261.3de	161.0f	8,600.0cd	1,033.3c-f	4.3g	59.0a	5,403.3cd
		15-15-15	266.0d	124.3hi	6,833.3def	1,160.0bcd	5.3fg	50.7ab	2,540.0e
		4-12-15	229.0fg	138.7gh	8,566.7cd	1,420.0abc	4.3g	55.0ab	4,883.3d
	Low stress	0	266.3d	165.3ef	7,033.3def	466.7ghi	7.7def	49.0ab	4,783.3d
		15-15-15	298.0c	157.0fg	11,166.7ab	950.0c-g	8.7d	54.3ab	6,900.0abc
		4-12-15	257.3de	162.3f	11,333.3ab	1,066.7cde	7.0def	59.7a	7,400.0ab
F-test	Cultivars		**	**	**	**	**	**	**
	Training		**	**	ns	**	**	ns	**
	Cultivars x Training		**	**	**	**	**	**	**
	Fertilizer Formula		**	ns	**	ns	ns	ns	ns
	Cultivars x Fertilizer		*	**	**	**	*	*	*
	Training x Fertilizer		*	*	*	*	*	ns	**
	Cultivars x Training x Fertilizer		*	*	**	*	*	*	**
CV (%)			5.76	7.87	24.02	21.61	8.63	21.48	25.05

ns, *, ** are non-significantly difference, significantly difference at P<0.05 and P<0.01, respectively.

^{1/}Means within the same column followed by different letters are significantly difference by DMRT.

การทดลองย่อยที่ 2 ผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวที่มีต่อปริมาณสารสำคัญของกัญชาพันธุ์ CBD type

จาก Table 2 พบว่า ในด้านของพันธุ์มีผลต่อทุกปริมาณสารสำคัญทั้งในรูปสารสกัดหยาบเข้มข้นและน้ำหนักรักษา โดยพบว่าพันธุ์ CD1 ปริมาณสาร CBD มากที่สุด ทั้งในรูปสารสกัดหยาบ (58.29% w/w) และน้ำหนักรักษา (9.09% w/w) ในด้านของระยะเก็บเกี่ยวมีผลต่อทุกปริมาณสารสำคัญทั้งในรูปสารสกัดหยาบเข้มข้นและน้ำหนักรักษาเช่นเดียวกัน โดยพบว่าการเก็บเกี่ยวในระยะที่ช่อดอกสุกแก่ 50% จะมีปริมาณของสารสำคัญ CBD และ THC มากที่สุด ทั้งในรูปสารสกัดหยาบ (CBD 43.58% w/w THC 5.22% w/w) และน้ำหนักรักษา (CBD 5.58% w/w THC 0.41% w/w) ปัจจัยในด้านของพันธุ์ ระยะเก็บเกี่ยว และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ร่วมกับระยะ

เก็บเกี่ยว มีผลต่อทุกปริมาณสารสำคัญทั้งในรูปสารสกัดหยาบเข้มข้นและน้ำหนักรักษา โดยด้านปัจจัยของพันธุ์พบว่า พันธุ์ CD1 มีปริมาณสาร CBD มากที่สุด ทั้งในรูปสารสกัดหยาบ (58.29% w/w) และน้ำหนักรักษา (9.09% w/w) ในด้านปัจจัยของระยะเก็บเกี่ยว พบว่าการเก็บเกี่ยวในระยะที่ช่อดอกสุกแก่ 50% จะมีปริมาณของสารสำคัญ CBD และ THC มากที่สุด ทั้งในรูปสารสกัดหยาบเข้มข้น (CBD 43.58% w/w และ THC 5.22% w/w) และน้ำหนักรักษา (CBD 5.58% w/w และ THC 0.41% w/w) สำหรับปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยว พบว่าพันธุ์ CD1 ที่เก็บเกี่ยวระยะเก็บเกี่ยว 50% มีปริมาณ CBD มากที่สุด ทั้งในรูปสารสกัดหยาบ (CBD 62.00% w/w) และ น้ำหนักรักษา (CBD 11.46% w/w)

Table 2 Effect of varieties and harvesting stage on CBD and THC contents of 3 CBD hemp varieties.

Varieties	Inflorescence harvesting stage	Crude Extract		Dry Plant	
		CBD (%w/w) ^{1/}	THC (%w/w)	CBD (%w/w)	THC (%w/w)
CD1		58.29 a	2.52 b	9.09 a	0.40 b
CD2-Purple		27.43 c	10.97 a	1.17 c	0.47 a
1:20		40.52 b	1.16 c	3.92 b	0.11 c
	50	43.58 a	5.22 a	5.58 a	0.41 a
	75	42.84 b	4.52 c	4.49 b	0.26 b
	100	39.81 c	4.92 b	4.11 b	0.31 b
CD1	50	62.00 a	2.92 d	11.46 a	0.54 a
	75	61.37 b	2.82 d	8.48 b	0.39 b
	100	51.48 c	1.84 e	7.31 c	0.26 c
CD2-Purple	50	28.16 g	11.55 b	1.42 e	0.58 a
	75	25.62 h	9.61 c	0.70 e	0.26 c
	100	28.51 g	11.75 a	1.39 e	0.57 a
1:20	50	40.59 e	1.20 f	3.85 d	0.11 d
	75	41.51 d	1.14 f	4.30 d	0.12 d
	100	39.45 f	1.16 f	3.62 d	0.11 d
F-test	Varieties	**	**	**	**
	Inflorescence harvesting stage	**	**	**	**
	Varieties x Harvesting	**	**	**	**
	CV (%)	0.61	1.46	10.06	13.11

ns, *, **are non-significantly difference, significantly difference at $P<0.05$ and $P<0.01$, respectively.

^{1/}Means within the same column followed by different letters are significantly difference by DMRT.

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกกัญชงและการเก็บเกี่ยวพันธุ์ Superfood type

การทดลองย่อยที่ 3 ผลของพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกัญชงพันธุ์ Superfood type

จาก Table 3 ในด้านการเจริญเติบโต พบว่าปัจจัยด้านพันธุ์มีผลต่อความสูงต้นเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีผลอย่างมีนัยสำคัญกับขนาดทรงพุ่มเฉลี่ย จำนวนช่อดอกต่อต้น และจำนวนวันที่ดอกเพศผู้ออกดอก แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ของต้นเพศผู้ เปอร์เซ็นต์ต้นเพศเมีย และจำนวนวันที่สามารถเก็บเกี่ยว โดยพบว่าพันธุ์ที่มีการเจริญเติบโตดีที่สุด คือ RPF7 เนื่องจากมีความสูงต้นมากที่สุด 228.3 ซม. มีขนาดทรงพุ่มใหญ่ที่สุด 150.0 ซม.

มีจำนวนช่อดอกมากที่สุด 15.4 ช่อ/ต้น แต่มีเปอร์เซ็นต์เพศผู้ค่อนข้างมาก 58.3% และเปอร์เซ็นต์ต้นเพศเมียค่อนข้างน้อย 41.7% แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่พันธุ์ RPF6 มีจำนวนช่อดอกไม่แตกต่างกัน 13.8 ช่อ/ต้น แต่มีเปอร์เซ็นต์ต้นเพศผู้มากที่สุด 37.5 และมีเปอร์เซ็นต์ต้นเพศเมียค่อนข้างมาก 62.5 แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนจำนวนวันที่เพศผู้ออกดอกพบว่าพันธุ์ RPF8 ใช้ระยะเวลาในการออกดอกสั้นที่สุด คือ 31.3 วัน ในขณะที่พันธุ์ RPF2 ใช้ระยะเวลายาวนานที่สุด คือ 51.0 วัน ส่วนจำนวนวันที่ใช้เก็บเกี่ยวพบว่า พันธุ์ RPF5 ใช้ระยะเวลาเก็บเกี่ยวสั้นที่สุด คือ 115.2 วัน ในขณะที่พันธุ์ RPF6 ใช้ระยะเวลานาน

ที่สุด คือ 120.2 วัน แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก Table 4 ในด้านการให้ผลผลิต พบว่าปัจจัยด้านพันธุ์มีผลต่อขนาดเมล็ดและปริมาณน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ในขณะที่น้ำหนักรับ 100 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดต่อต้น น้ำหนักเศษใบหลังหวดเอาเมล็ดออกแล้วต่อต้น น้ำหนักเมล็ดลีบมีผลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าพันธุ์ RPF6 มีปริมาณผลผลิต/ต้นมากที่สุด (107.4 กรัม) และมีปริมาณน้ำมันที่สกัดสูง 15.3% ในขณะที่มีขนาดเมล็ดกว้าง (3.53 มิลลิเมตร) ไม่แตกต่างจากพันธุ์ RPF5 (3.45 มิลลิเมตร) และ RPF4 (3.51

มิลลิเมตร) ในขณะที่พันธุ์ RPF 3 มีน้ำหนักรับ 100 เมล็ดมากที่สุด 7.20 กรัม ส่วนพันธุ์ RPF 7 ที่มีน้ำหนักของเศษใบหวดเอาเมล็ดออกแล้วมากที่สุด 44.3 กรัม ส่วนพันธุ์ RPF1 มีเมล็ดลีบน้อยที่สุด (2.77 กรัม) ส่วนพันธุ์ RPF 8 มีเมล็ดลีบมากที่สุด (6.17 กรัม) ส่วนในด้านปริมาณน้ำมันสูงที่สุด คือ พันธุ์ RPF5 (15.8 %) และเมื่อพิจารณาทุกลักษณะ พบว่าพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับแนะนำเกษตรกร คือ RPF6 เพราะให้ผลผลิตสูงที่สุด มีปริมาณน้ำมันสูง และมีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด

Table 3 Effects of eight superfoodtype hemp varieties on growth after planting for 150 days

Variety	Average height (cm)	Average plant canopy (cm)	No. of Inflorescences /Plant	Percentage of male plants (%) ^{1/}	Percentage of female plants (%)	Days to male flowering (days)	Days to maturity (days)
RPF1	197.6 b	146.5 ab	14.7 a	41.7	58.3	36.1 cd	117.9
RPF2	188.7 bc	135.9 abc	14.9 a	50.0	50.0	51.0 a	117.8
RPF3	184.0 bc	123.0 bc	14.1 a	37.5	62.5	43.7 b	119.3
RPF4	168.9 bc	121.0 c	11.8 b	62.5	37.5	44.7 ab	116.1
RPF5	167.2 c	131.6 abc	14.0 a	50.0	50.0	47.3 ab	115.2
RPF6	181.2 bc	135.2 abc	13.8 a	37.5	62.5	42.4 bc	120.2
RPF7	228.3 a	150.0 a	15.4 a	58.3	41.7	48.9 ab	119.7
RPF8	189.2 bc	126.1 bc	15.2 a	50.0	50.0	31.3 d	116.2
F-test	**	*	*	ns	ns	*	ns
CV (%)	7.92	9.05	7.23	22.6	20.6	8.52	2.24

ns, *, ** are non-significantly difference, significantly difference at P<0.05 and P<0.01, respectively.

^{1/}Means within the same column followed by different letters are significantly different by DMRT.

Table 4 Effects of eight superfood-type hemp varieties on yield after planting for 150 days.

Variety	seed weight/plant	Seed oil content after separation	Average seed size (wide)	100 Kernel weight	Weight of inflorescences with seeds removed (grams)	Incomplete seed weight per plant (grams)
	(grams)	(%)	(mm) ^{1/}	(grams)		
RPF1	97.0 a	15.1 b	3.32 ab	6.80 abc	29.6 ab	2.77 c
RPF2	98.5 a	14.0 e	3.37 ab	6.80 abc	34.1 ab	4.07 abc
RPF3	95.8 a	14.4 bc	3.35 ab	7.20 a	32.1 ab	4.10 abc
RPF4	75.9 b	15.0 b	3.51 a	7.13 ab	23.5 b	3.30 bc
RPF5	92.2 ab	15.8 a	3.45 a	6.47 c	27.8 b	3.60 abc
RPF6	107.4 a	15.3 a	3.53 a	6.40 c	35.5 ab	4.33 abc
RPF7	95.6 a	13.0 f	3.17 b	6.57 bc	44.3 a	5.57 ab
RPF8	98.9 a	14.6 bc	2.86 c	6.60 abc	37.1 ab	6.17 a
F-test	*	**	**	*	*	*
CV (%)	10.99	0.94	4.05	4.66	24.05	21.81

ns, *, **are non-significantly difference, significantly difference at $P<0.05$ and $P<0.01$, respectively.

^{1/}Means within the same column followed by different letters are significantly difference by DMRT.

การทดลองย่อยที่ 4 ผลของพันธุ์และระยะการเก็บเกี่ยวที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด พันธุ์ Superfood type

จาก Table 5 ผลของพันธุ์ ระยะเก็บเกี่ยว และปฏิสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับระยะเก็บเกี่ยว พบว่ามีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยพบว่าพันธุ์ RPF6 เก็บเกี่ยวในระยะที่เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 75% มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด 94.0% ในขณะที่พันธุ์ RPF8 เก็บเกี่ยวในระยะที่เปลือกหุ้มเมล็ดมีสีเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล 50% มีเปอร์เซ็นต์

ความงอกต่ำที่สุด 32.0% ส่วนใหญ่ต้องเก็บเกี่ยวในระยะที่เปลือกหุ้มเมล็ดสุกแก่ 100% จึงได้เปอร์เซ็นต์การงอกที่ดีที่สุด ได้แก่ พันธุ์ RPF1, RPF2, RPF4, RPF5, และ RPF7 บางพันธุ์ต้องเก็บเกี่ยวที่ระยะเปลือกหุ้มเมล็ดสุกแก่ 75% ได้แก่ พันธุ์ RPF3, RPF6 และ RPF8 หากเก็บเกี่ยวสุกแก่เกินไปมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลง ในขณะที่การเก็บเกี่ยวในเมล็ดอ่อนหรือเปลี่ยนสีเพียง 50% มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ (32.0-70.0%) ดังนั้นจึงควรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ระยะเก็บเกี่ยว 75% ขึ้นไป เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด

Table 5 Effects of variety and harvesting stage on germination rate of eight superfood-type hemp

Variety	Harvesting stage (%)	Germination (%) ^{1/}
RPF1	50	62.0 cde
	75	65.5 bcde
	100	91.5 ab
RPF2	50	70.0 abcde
	75	82.5 abcd
	100	83.5 abcd
RPF3	50	62.5 cde
	75	82.5 abcd
	100	77.5 abcd
RPF4	50	58.0 de
	75	72.5 abcde
	100	86.5 abc
RPF5	50	46.5 ef
	75	80.0 abcd
	100	91.0 ab
RPF6	50	88.0 abc
	75	94.0 a
	100	86.5 abc
RPF7	50	69.0 abcde
	75	85.0 abcd
	100	88.5 abc
RPF8	50	32.0 f
	75	80.5 abcd
	100	76.0 abcd
F-test	Varieties	**
	Harvesting stage	**
	Varieties x Harvesting	**
CV (%)		21.16

ns, *, ** are non-significantly difference, significantly difference at P<0.05 and P<0.01, respectively.

^{1/}Means within the same column followed by different letters are significantly difference by DMRT.

วิจารณ์ผลการวิจัย

ปัจจุบันรัฐบาลมีการสนับสนุนและผลักดันให้กัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจใหม่ โดยปลดล็อกกฎหมายทำให้กัญชงไม่จัดเป็นยาเสพติด ประกอบกับจากมูลค่าจำหน่ายต่อหน่วยสูง จึงสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรมีความสนใจปลูกกัญชงอย่างกว้างขวางมากขึ้นทั่วประเทศ ทั้งพันธุ์ CBD และ Superfood ปัจจุบันมีหลายบริษัทได้นำเข้าเมล็ดพันธุ์กัญชงเหล่านี้เข้ามาจำหน่าย อย่างไรก็ตามเพื่อให้เกษตรกรสามารถปลูกและจัดการผลผลิตได้อย่างถูกต้อง จึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเทคโนโลยีในการปลูกและเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเพื่อแนะนำให้เกษตรกรปลูกต่อไป โดยที่กัญชงทั้ง 2 ประเภท มีความแตกต่างกันในด้านการใช้ประโยชน์ คือ พันธุ์ CBD ใช้ช่อดอกเพื่อสกัดสารสำคัญสำหรับใช้ทางการแพทย์และอุตสาหกรรม ในขณะที่พันธุ์ Superfood ใช้เมล็ดเพื่อนำมาสกัดน้ำมันหรือแปรรูปเป็นอาหาร ในด้านของพันธุ์กัญชงที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นพันธุ์กัญชงลูกผสม CBD ของสถาบันวิจัยและพัฒนาบนพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ยังไม่ได้ขึ้นทะเบียนพันธุ์ จึงไม่มีจำหน่ายเพราะอยู่ในขั้นตอนการประเมินพันธุ์ลูกผสม มี 3 พันธุ์ ได้แก่ CD1, 1:20 และ CD2 purple และส่วนพันธุ์ Superfood ใช้พันธุ์กัญชง RPF1-8 ที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร โดยพันธุ์ RPF1-4 ได้ขึ้นทะเบียนในปี พ.ศ. 2554 ส่วนพันธุ์ RPF5-8 ได้ขึ้นทะเบียนพันธุ์ในปี พ.ศ. 2564 โดยปรับปรุงพันธุ์มาจาก RPF1-4 ให้มีเปอร์เซ็นต์เส้นใยและน้ำมันที่สูงขึ้น

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวกัญชงพันธุ์ CBD type โดยศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และผลของสูตรปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตกัญชง พันธุ์ CBD ผลปรากฏว่า พันธุ์ CD2 purple ที่ไม่จัดทรงพุ่ม (ทรงต้นคริสต์มาส) และให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังปลูก 60 วัน มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงที่สุดสอดคล้องกับ Pinmanee and Yanaphan (2018a) ที่แนะนำให้ใส่ปุ๋ย 3 ครั้งในช่วงออกดอก เพื่อเพิ่มคุณภาพในการผลิตเมล็ดพันธุ์ โดยให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25

กก./ไร่ แต่ในกรณีนี้ได้นำมาใช้กับการผลิตช่อดอกเหมาะสมจะมีผลต่อน้ำหนัก พบว่าได้ผลดีเช่นกัน Atoloye *et al.* (2022) ได้รายงานว่าการให้ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลต่อผลผลิตสด ผลผลิตแห้ง และสารสกัด CBD ในขณะที่ Wei *et al.* (2023) รายงานว่าปุ๋ยไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เหมาะสมมีอัตราส่วน 8:1:5 มิลลิโมล/ลิตร มีผลต่อน้ำหนักแห้งยอด ช่อดอกและปริมาณสาร CBD ในการปลูกกัญชงในระบบไฮโดรโปนิิกส์ สำหรับในด้านการจัดทรงพุ่มพบว่า Knight *et al.* (2010) ได้รายงานว่าการจัดทรงพุ่มแบบ ScrOG สามารถเพิ่มผลผลิตช่อดอกและ THC ได้ในการปลูกด้วยวิธีไฮโดรโปนิิกส์ การจัดทรงพุ่มและตัดแต่งกิ่งมีผลต่อความสม่ำเสมอของสารสกัดเมื่อปลูกในปริมาณมาก และการปลูกถี่มีผลทำให้ลดความสม่ำเสมอของสารสกัดแต่เพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ให้มากขึ้น (Danziger and Bernstein, 2021; 2022)

สำหรับการปลูกกัญชงเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรมในต่างประเทศนั้น จะจัดทรงพุ่มแบบ Screen of Green (ScrOG) (Knight *et al.*, 2010) และ Low stress training (LST) (Riley, 2016) เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ จากการศึกษาเรื่องการจัดทรงพุ่มของพืชสกุลกัญชากัญชง ในประเทศไทยยังมีค่อนข้างจำกัด เนื่องจากพืชนี้เพิ่งได้รับการถอดรายชื่อออกจากบัญชียาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ลงวันที่ 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565 มีผลให้กัญชงไม่เป็นยาเสพติด นับตั้งแต่วันที่ 9 มิถุนายน พ.ศ. 2565 เป็นต้นไป ซึ่งส่วนใหญ่การปลูกกัญชงในประเทศไทยเป็นการปลูกเพื่อผลิตเส้นใยและผลิตเมล็ดพันธุ์เป็นหลักสำหรับการปลูกเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์หรืออุตสาหกรรม (Kanchanaprachot, 2007) มีวัตถุประสงค์การปลูกเพื่อสกัดสาร CBD ที่มีมูลค่าสูง ดังนั้นจึงมีการผลิตและดูแลรักษาแบบประณีตภายใต้โรงเรือน ทั้งโรงเรือนปกติและควบคุมอุณหภูมิ หรือโรงเรือนแบบปิด (Sunthompravit, 2021; Tiaamrungs *et al.*, 2021) ซึ่งพบว่ายังมีองค์ความรู้ในด้านการจัดทรงพุ่มเพื่อเพิ่มผลผลิตและ

คุณภาพค่อนข้างจำกัด เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ความรู้ในการจัดทรงพุ่มของไม้ผลชนิดต่าง ๆ ที่ปลูกในประเทศไทย เช่น ลำไย (Khaosumeru *et al.*, 2016) มะม่วง (Chimthong, 2012) กาแฟ (Yamyim *et al.*, 1997) และทุเรียน (Phakdi *et al.*, 2020) เป็นต้น

ส่วนการศึกษาผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวที่มีต่อปริมาณสารสำคัญของกัญชง พันธุ์ CBD type จำนวน 3 พันธุ์ ผลปรากฏว่าพันธุ์ CD1 เก็บเกี่ยวที่ระยะช่อดอกแก่ 50% มีปริมาณสาร CBD มากที่สุด โดยมีปริมาณ CBD ต่อน้ำหนักแห้งสูงสุด ที่ 11.46% w/w และมีปริมาณ CBD ต่อน้ำหนักสารสกัดแห้งสูงสุด 62.00 %w/w ซึ่งโดยทั่วไปการเก็บเกี่ยวช่อดอกพืชสกุลนี้แนะนำให้มีการเก็บเกี่ยวโดยพิจารณาจากลักษณะของสีของ Trichomes เป็นหลัก ส่วนใหญ่เริ่มเก็บเกี่ยวเมื่อ Trichomes เปลี่ยนจากสีขาวขุ่นเป็นสีอำพัน (Department of Academic Affairs, 2021) แต่ไม่ได้แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญจากช่อดอกในแต่ละระยะเอาไว้ ซึ่งอาจแตกต่างกันไปในแต่ละสายพันธุ์และในแต่ละระยะเก็บเกี่ยว ทำให้เสียโอกาสในการเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ปริมาณสารสูงสุดได้อย่างไรก็ตามในที่นี้เป็นการศึกษาสำหรับแนะนำให้เกษตรกรปลูกผลิตช่อดอกจำหน่ายเพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์และอุตสาหกรรม ซึ่งควรพิจารณาปริมาณ CBD ในน้ำหนักช่อดอกแห้งมากกว่าพิจารณาเฉพาะผลผลิตน้ำหนักหรือความยาวช่อดอก ซึ่งในที่นี้พบว่าพันธุ์ CD1 มีปริมาณ CBD มากที่สุด (9.09-11.46% w/w ของน้ำหนักแห้ง) แต่ให้น้ำหนักช่อดอกรวมน้อย (1,479.8-1.686 กรัม/ต้น) ในขณะที่พันธุ์ CD2 purple มีปริมาณ CBD น้อย (1.17-1.42% w/w ของน้ำหนักแห้ง) แต่ให้น้ำหนักช่อดอกรวมมาก (5,683.7-8,066.7 กรัม/ต้น) ทั้งนี้ทางโรงงานสกัดสารสำคัญพิจารณาปริมาณสารสำคัญเป็นเกณฑ์ในการกำหนดราคาด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงควรเลือกพันธุ์ที่มีปริมาณสาร CBD สูงที่สุดหรือมีสาร CBD 9-11% ขึ้นไป ซึ่งนอกจากระยะเก็บเกี่ยวแล้ว Massuela *et al.* (2022) ได้รายงานวาระยะเวลาเก็บเกี่ยวและเทคนิคในการตัดแต่งช่อดอกมีผลต่อความเข้มข้น

และผลผลิตสาร CBD อีกด้วย ทั้งนี้ควรมีการปลูกทดสอบพันธุ์ก่อน เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับส่งเสริมให้เกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรเลือกใช้พันธุ์ได้อย่างเหมาะสมเกิดความคุ้มค่าต่อการลงทุนและได้รับผลตอบแทนที่ดี (Darby, 2019a)

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวกัญชง พันธุ์ Superfood type โดยศึกษาผลของพันธุ์ที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกัญชง จำนวน 8 พันธุ์ ผลปรากฏว่าพันธุ์ RPF6 ให้ผลผลิตเมล็ดต่อต้นสูงที่สุด ที่ 107.4 กรัม เปอร์เซ็นต์ น้ำมันที่สกัดสูง 15.3% และขนาดเมล็ดกว้างที่สุด 3.53 มิลลิเมตร และมีเปอร์เซ็นต์ต้นเพศเมียมากกว่าเพศผู้ จึงเหมาะสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิต เพื่อใช้เป็นเมล็ดบริโภคสำหรับผลิตอาหารหรือสกัดน้ำมัน อย่างไรก็ตามพบว่าผลผลิตของพันธุ์ RPF6 มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดได้หลังตกตะกอน 15.3% มีปริมาณน้ำหนัก 100 เมล็ดเท่ากับ 6.40 กรัมที่น้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในขั้นการลดความชื้นให้เหลือ 10-12% พันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงมีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อยกว่าพันธุ์ที่มีน้ำมันน้อยซึ่งเป็นไปตามของเดียวกับ พันธุ์ RPF5 ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดได้สูงสุด 15.8% แต่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด เท่ากับ 6.47 กรัม ซึ่งมากกว่าพันธุ์ RPF6 เล็กน้อย ในขณะที่พันธุ์ RPF3 มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดได้ 14.4% แต่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดสูงที่สุด 7.20 กรัม ซึ่งเห็นได้ว่าการพิจารณาองค์ประกอบของผลผลิตบางลักษณะอาจสัมพันธ์กันบางอย่างอาจไม่สอดคล้องกัน ดังเช่นในกรณีของถั่วเหลืองพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีจำนวนฝัก และจำนวนเมล็ด และน้ำหนัก 100 เมล็ดสูง (Liu *et al.*, 2005) ในขณะที่ในงานวิจัยนี้พบว่าพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง เป็นพันธุ์ที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น และขนาดเมล็ดกว้างที่สุด แต่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดน้อย ในขณะที่จำนวนช่อดอก/ต้นใกล้เคียงกับพันธุ์อื่น ๆ ยกเว้นพันธุ์ RPF4 ที่พบว่ามีจำนวนช่อดอก/ต้นน้อยที่สุด การพิจารณาจำนวนช่อดอก/ต้น ต้องพิจารณาการติดช่อถี่หรือห่างประกอบด้วย ถ้าพิจารณาลักษณะที่เป็นองค์ประกอบผลผลิตสำคัญที่เหมาะสมที่สุดควรพิจารณาลักษณะที่มีผล

ต่อเชิงเศรษฐศาสตร์ที่สำคัญ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ต้นเพศเมีย น้ำหนักเมล็ดต่อต้น และเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดได้ หลังตกตะกอน โดยเฉพาะการพิจารณาเปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดได้หลังตกตะกอนเป็นผลผลิตสุทธิสุดท้าย (Yield) ในขั้นตอนการสกัดน้ำมันเพื่อจำหน่าย ในด้านองค์ประกอบของผลผลิต Abdollahi *et al.* (2020) ได้รายงานว่ น้ำหนักเมล็ดจากกัญชงพันธุ์เดียวกันเมื่อนำไปปลูกต่างพื้นที่ พบว่าให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดแตกต่างกันออกไป ทั้งผลผลิตเมล็ดและองค์ประกอบน้ำมันจากการศึกษา กัญชง 4 พันธุ์ ใน 3 พื้นที่ปลูกในอิหร่าน พบว่าในแต่ละพันธุ์ที่ปลูกในแต่ละพื้นที่ให้ผลผลิตแตกต่างกัน นอกนี่ยังพบว่า พันธุ์เดียวกันแต่ปลูกต่างพื้นที่ให้ผลผลิตเมล็ดต่อต้น ปริมาณน้ำมัน และน้ำหนัก 1,000 เมล็ดแตกต่างกันไป ตามแต่ละพื้นที่

การพิจารณาคัดเลือกพันธุ์ Superfoodtype นอกจากต้องพิจารณาในด้านผลผลิตเมล็ดต่อต้น ปริมาณน้ำมันแล้ว ควรพิจารณาในเรื่องขนาดเมล็ดและเปอร์เซ็นต์ต้นเพศเมียด้วย เนื่องจากขนาดเมล็ดที่ใหญ่ทำให้สามารถกะเพาะเมล็ดได้ง่าย ได้ปริมาณเมล็ดหลังกะเพาะ (Hemp heart) มาก เมล็ดหลังกะเพาะมีความสมบูรณ์ สวยงาม ไม่เป็นเศษหรือผง การเลือกพันธุ์ควรคัดเลือกพันธุ์ที่มีต้นเพศผู้น้อย (Darby, 2022) เนื่องจากกัญชงเป็นพืชที่มีสองเพศแยกต้น (Nanakhon, 2021) ต้นเพศเมียเท่านั้นที่จะให้ผลผลิตเมล็ด ดังนั้นในการผลิตของเกษตรกรจะใช้วิธีการปลูกทั้งสองเพศ จากนั้นจึงสาងต้นเพศผู้ออก (Pinmanee and Yanaphan, 2018b) การที่มีต้นเพศผู้น้อยจะทำให้ประหยัดแรงงานและเวลาในการสาងต้นออก ในขณะที่ปริมาณต้นเพศเมียมาก ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่สูง การปลูกกัญชงเพื่อผลิตเมล็ดบริโภค ในต่างประเทศจะปลูกพันธุ์ที่มีทั้งสองเพศแยกต้น (Dioecious) และมีสองเพศในต้นเดียว (Monoecious) (Drotelff, 2021) โดยปลูกในพื้นที่ขนาดใหญ่และเก็บเกี่ยวเหมือนพืชไร่ทั่วไป ซึ่งประเมินพันธุ์ใหม่จากหลายบริษัทเปรียบเทียบกับพันธุ์การค้าก่อนแนะนำหรือ

ส่งเสริมเกษตรกรในพื้นที่ต่อไป (Darby, 2017; 2019b; 2021; 2022)

ส่วนการศึกษามลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยว ต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด โดยศึกษาในกัญชงพันธุ์ Superfood type จำนวน 8 พันธุ์ และระยะเก็บเกี่ยว 3 ระยะ พบว่าพันธุ์ RPF6 เก็บเกี่ยวที่ระยะ 75% มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด ที่ 93.8% ดังนั้นจึงควรแนะนำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดกัญชงที่ระยะ 75% ขึ้นไป Pinmanee and Yanaphan (2018a) ได้ แนะนำให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์เมื่อเปลือกเมล็ดเปลี่ยนสีเป็นสีน้ำตาลประมาณ 70% ของข้อหรือบิบบเมล็ดบนสุดของข้อ หากเมล็ดแข็งบิบบแล้วไม่แตกสามารถเก็บเกี่ยวได้ แต่ไม่ได้ศึกษามลของระยะเก็บเกี่ยวที่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดพันธุ์ในแต่ละพันธุ์ สำหรับระยะการเก็บเกี่ยวเมล็ด นอกจากนี้นักกัญชงยังเป็นเมล็ดพันธุ์พืชควบคุมที่กรมวิชาการได้รับรองและกำหนดมาตรฐานความงอกของเมล็ดกัญชงการค้าอยู่ที่ 70% ขึ้นไป (Plant Control Group, Bureau of Plant and Agricultural Materials Control, Department of Academic Affairs, 2022) แต่ถ้าหากกำหนดมาตรฐานคุณภาพเมล็ดพันธุ์ไว้ต่ำ เมื่อนำไปเก็บรักษาเป็นระยะเวลานานจะยิ่งทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกลดลง เมื่อเกษตรกรซื้อเมล็ดพันธุ์ดังกล่าวไปปลูกอาจได้รับความเสียหายจากการปลูกไม่งอกหรืองอกไม่สม่ำเสมอได้ ดังนั้นจึงควรเก็บเกี่ยวเมล็ดพันธุ์ระยะเก็บเกี่ยว 75% ขึ้นไป เพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด โดยทยอยเก็บเกี่ยวข้อดอก เพราะแต่ละข้อดอกสุกแก่ไม่พร้อมกัน (Nanakhon, 2021) และไม่ควรรองจนหลุดร่วง เพราะทำให้สูญเสียเมล็ดที่จะเก็บเกี่ยวได้ ในที่นี้ได้ให้ความสำคัญกับเปอร์เซ็นต์ความงอก โดยตั้งสมมุติฐานว่าเมล็ดที่มีความสมบูรณ์ที่สุดต้องมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด เพื่อแก้ไขปัญหาเปอร์เซ็นต์การงอกของเกษตรกรโดยได้ตั้งสมมุติฐานว่าสาเหตุที่เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำเกิดจากการเก็บเมล็ดระยะเก็บเกี่ยวปนกัน ผลการทดลองนี้ พบว่า

การเก็บเกี่ยวช่อดอกที่มีเมล็ดสุกแก่ 50% มีเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำกว่า 70% จำนวน 6 พันธุ์ จากทั้งหมด 8 พันธุ์ ดังนั้นหากเก็บเกี่ยวเมล็ดในระยะไม่เหมาะสมหรือเก็บเกี่ยวเมล็ดอ่อนจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ ซึ่งแต่ละพันธุ์อาจมีระยะเก็บเกี่ยวเฉพาะที่แตกต่างกันระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวนอกจากมีผลในการงอกแล้ว (Suriyong *et al.*, 2015) พบว่าเกี่ยวข้องกับส่วนประกอบของกรดไขมันที่สกัดด้วย โดยเฉพาะปริมาณกรดโอเลอิก 3 และ 6 (Vogl *et al.*, 2004) ในที่นี้การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษาพันธุ์ Superfood ในกรณีนำมาสกัดน้ำมันเท่านั้น ไม่ได้ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการ เพราะปริมาณเมล็ดที่ได้น้อยไม่เพียงพอที่จะศึกษาในด้านคุณค่าทางโภชนาการ เช่น พลังงาน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร กรดไขมัน หรือธาตุอาหาร และจากการตรวจสอบประวัติพันธุ์ RPF5-8 พบว่าพันธุ์เหล่านี้ถูกพัฒนามาจากพันธุ์เดิม (RPF 1-4) โดยคัดเลือกให้มีเปอร์เซ็นต์เส้นใยและน้ำมันเพิ่มขึ้น ไม่ได้คัดเลือกให้เป็นพันธุ์ที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวพันธุ์ CBD type โดยการศึกษาลักษณะประจำพันธุ์และผลของสูตรปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ผลปรากฏว่าพันธุ์ CD2 purple ที่ไม่จัดทรงพุ่ม (ทรงต้นคริสต์มาส) และให้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หลังปลูก 60 วัน มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงที่สุด ส่วนการศึกษาผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวที่มีต่อปริมาณสารสำคัญของกัญชง พันธุ์ CBD type จำนวน 3 พันธุ์ ผลปรากฏว่าพันธุ์ CD1 เก็บเกี่ยวที่ระยะช่อดอกแก่ 50% มีปริมาณสาร CBD มากที่สุด โดยมีปริมาณ CBD ต่อน้ำหนักแห้งสูงที่สุด ที่ 11.46% w/w และมีปริมาณ CBD 62.00% w/w ต่อน้ำหนักสารสกัดหยาบ

การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกและเก็บเกี่ยวพันธุ์ Superfood type โดยศึกษาผลของพันธุ์ที่การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของกัญชง จำนวน 8 พันธุ์ ผลปรากฏว่าพันธุ์ RPF6 ให้ผลผลิตเมล็ดต่อต้นสูงที่สุด ที่ 107.4 กรัม เปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สกัดสูง 15.3% และขนาดเมล็ดกว้าง 3.53 มิลลิเมตร จึงเหมาะสำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิตเพื่อใช้เป็นเมล็ดบริโภคสำหรับสกัดน้ำมัน ส่วนการศึกษาผลของพันธุ์และระยะเก็บเกี่ยวต่อเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ด โดยศึกษาในกัญชงจำนวน 8 พันธุ์ และระยะเก็บเกี่ยว 3 ระยะ พบว่าพันธุ์ RPF6 เก็บเกี่ยวที่ระยะ 75% มีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงที่สุด ที่ 94.0% ดังนั้นจึงควรเก็บเกี่ยวเมล็ดกัญชงที่ระยะ 75% ขึ้นไป สำหรับแนะนำให้เกษตรกรผลิตเมล็ดพันธุ์เพื่อจำหน่าย

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณมูลนิธิโครงการหลวงที่สนับสนุนงบประมาณทั้งหมดในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดพันธุ์และกิ่งพันธุ์กัญชงที่ใช้ในงานวิจัย และขอขอบพระคุณหัวหน้า และเจ้าหน้าที่ของสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์พื้นที่ในการทดลอง ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการประสานงานในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่และผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ สรรกัตสมุนไพรร อคารเมล็ดพันธุ์และสมุนไพรรแปรรูป ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรโครงการหลวงชนกาธิเบศรดำริ และเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 1 เชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์สารสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

- Abdollahi, M., F. Sefidkon, M. Calagari, A. Mousavic and M.F. Mahomoodally. 2020. A comparative study of seed yield and oil composition of four cultivars of Hemp (*Cannabis sativa* L.) grown from three regions in northern Iran. **Industrial Crop & Product** 152(112397): 1-8. [Online]. Available <http://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112397> (February 20, 2024).
- Adesina, I., A. Bhowmik, H. Sharma and A. Shahbazi. 2020. A review on the current state of knowledge of growing conditions, agronomic soil health practices and utilities of hemp in the United States. **Agriculture** 10(4): 129. [Online]. Available <http://doi.org/10.3390/agriculture10040129> (December 17, 2023).
- Amaducci, S., M. Colauzzi, A. Zatta and G. Venturi. 2008. Flowering dynamics in monoecious and dioecious hemp genotypes. **Journal of Industrial Hemp** 13(1): 5-19. [Online]. Available <http://doi.org/10.1080/15377880801898691> (December 17, 2023).
- Amaducci, S., D. Scordia, F.H. Liu, Q. Zhang, H. Guo, G. Testa and S.L. Cosentinob. 2015. Key cultivation techniques for hemp in Europe and China. **Industrial Crops and Products**. 68: 2-16. [Online]. Available <http://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.06.041> (December 17, 2023).
- Atoloye, I.A., I. Adesina, A. Shahbazi and A. Bhowmik. 2022. Response of cannabidiol hemp (*Cannabis sativa* L.) varieties grown in the southeastern United States to nitrogen fertilization. **De Gruyter**. 7: 373-381. [Online]. Available <http://doi.org/10.1515/opag-2022-0094> (February 2, 2024).
- Barsby, J.P., J.M. Cowley, S.Y. Leemaqz, J.A. Grieger, D.R. McKeating, A.V. Perkins, S.E.P. Bastian, R A. Burton and T. Bianco-Miotto. 2021. Nutritional properties of selected superfood extracts and their potential health benefits. **Peer J-Life and Environment** 2021:1-20. [Online]. Available <http://doi.org/10.7717/peerj.12525> (December 23, 2023).
- Cannabis Laboratory Testing Coordination Center. 2019. **Report on Medical Cannabis Operations**. Bangkok: Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health. 62 p. [in Thai]
- Chicago Cannabis Company. 2019. **Hemp CBD Planting Guide**. V.1 2019, Apr. 28. Chicago: Chicago Cannabis Company. 15 p.
- Chimthong, S. 2012. **Effects of Five Shapes of Pruning on Leaf Budding, Flowering, and Yield of Golden Nam Dok Mai Mango**. Annual Research Report 2011. Chiang Mai: Maejo University. 45 p. [in Thai]

- Danzinger, N. and N. Berstein. 2021. Shape matters: plant architecture affects chemical uniformity in large-size medical cannabis plants. **Plant** 10:(1834): 1-18. [Online]. Available <http://doi.org/10.3390/plants10091834> (February 3, 2024).
- _____. 2022. Too dense or not too dense: higher planting density reduces cannabinoid uniformity but increases yield/area in drug-type medical cannabis. **Frontiers in Plant Science** 13:(713481): 1-18. [Online]. Available <http://doi.org/10.3389/fpls.2022.713481> (February 3, 2024).
- Darby, H. 2017. **Industrial Grain Hemp Variety Trial**. Burlington: Northwest Crop & Soil Program, University of Vermont Extension. 9 p.
- _____. 2019a. **Industrial Grain Hemp Variety Trial**. Burlington: Northwest Crop & Soil Program, University of Vermont Extension. 6 p.
- _____. 2019b. **Hemp Flower Variety Trial**. University of Vermont Extension. Burlington: Northwest Crop & Soil Program. 19 p.
- _____. 2021. **Industrial Grain Hemp Variety Trial**. Burlington: Northwest Crop & Soil Program, University of Vermont Extension. 10 p.
- _____. 2022. **Industrial Grain Hemp Variety Trial**. Burlington: Northwest Crop & Soil Program, University of Vermont Extension. 9 p.
- Department of Academic Affairs. 2021. **Farmer's Guide: Production of the Genus Cannabis for Medical and Industrial Use**. Bangkok: Office of Experts, Department of Academic Affairs. 151 p. [in Thai]
- Drotleff, L. 2021. **Hemp Variety Yearbook**. 2nd Edition. Colorado: Hemp Industry Daily. 57 p.
- Food Institute, Textile Institute and Small and Medium Enterprise Development Institute. 2022. **Hemp as a New Cash Crop: Industrial Utilization**. Bangkok: Food Institute, Textile Institute and Small and Medium Enterprise Development Institute. 69 p. [in Thai]
- ISTA. 2018. **International Rules for Seed Testing**. Bassersdorf: International Seed Testing Association (ISTA). 46 p.
- Kanchanaprachot, A. 2007. **Hemp**. Chiang Mai: Tone Color. 90 p. [in Thai]
- Kaveeta L., Y. Paopun, K. Promratrak, M. Nanakorn, S. Suwanwong, R. Sengloung, W. Nanakorn and S. Thantivivat. 2006. Morphological and anatomical characteristics of hemp (*Cannabis sativa* L) in Thailand. **The Agricultural Science Journal** 37(4): 293-302. [Online]. Available https://www.thevespiary.org/library/Files_Uploaded_by_Users/llamabox/Morphological%20and%20anatomical%20characteristics%20of%20hemp.pdf (December 26, 2023). [in Thai]

- Khaosumeru, Y., C. Sritanathip, S. Changjaraja, P. Phetchabun and R. Hochairat. 2016. **Longan Orchard Management Manual**. Chiang Mai: Rajamangala University of Technology Lanna Printing House. 44 p. [in Thai]
- Knight, G., S. Hansen, M. Connor, H. Poulsen, C. McGovern and J. Stacey. 2010. The results of an experimental indoor hydroponic cannabis growing study, using the “Screen of Green” (ScrOG) method, Tetrahydrocannabinol (THC) and DNA analysis. **Forensic Sci Intl.** 202: 36-44. [Online]. Available <http://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.04.022> (December 27, 2023).
- Liu, X., J. Jin, S.J. Herbert, Q. Zhang and G. Wang. 2005. Yield components, dry matter, LAI and LAD of soybeans in Northeast China. **Field Crops Res.** 93: 85-93. [Online]. Available <http://doi.org/10.1016/j.fcr.2004.09.005> (January 5, 2024).
- Massuela, D.C., J. Hartung, S. Munz, F. Erpenbach and S. Graeff-Hönniger. 2022. Impact of harvest time and pruning technique on total CBD concentration and yield of medicinal cannabis. **Plant** 11(140): 1-16. [Online]. Available <http://doi.org/10.3390/plants11010140> (January 15, 2024).
- Nanakhon. V. 2021. **Hemp (marijuana)**. Nonthaburi: Thammasarn. 198 p. [in Thai]
- Phakdi, N., P. Chaiprasat and P. Soipetkasem. 2020. **Knowledge Management and Technology Transfer for Producing Good Quality Durian Fruits cv. Long Lab-Lae and Monthong for Commercial at Lower Northern Part of Thailand. Research and Innovation Utilization for Community**. Report of Activities to Extend and Support Research by the National Research Council of Thailand (NRCT) for the Fiscal Year 2020. Bangkok: National Research Council of Thailand (NRCT). 109 p. [in Thai]
- Pinmanee, S. and R. Yanaphan. 2018a. **Handbook for Hemp Seed Production under a Controlled System**. Highland Research and Development Institute (Public Organization). Chiang Mai: Wanida Printing. 62 p. [in Thai]
- _____. 2018b. **A Practical Guide to Growing Hemp under a Controlled System**. Highland Research and Development Institute (Public Organization). Chiang Mai: Wanida Printing. 78 p. [in Thai]
- Plant Control Group, Bureau of Plant and Agricultural Materials Control, Department of Academic Affairs. 2022. **Obtaining Permission under the Plant Variety Act 1975 for Cannabis Seeds (Hemp) as a Guideline After June 9, 2022**. 11 p. [Online]. Available <https://cannabis.fda.moph.go.th/manual-cannabis-2022/> (June 1, 2023). [in Thai]

- Riley, R. 2016. **Growing Elite Marijuana**.
Uttar Pradesh: Infinity Publishing. 516 p.
- Sunthornpravet, P. 2021. Development of
medical Marijuana in community
enterprises. **Thai Research and
Management Journal** 2(1): 86-102.
[in Thai]
- Suriyong, S., N. Krittigamas, S. Pinmanee,
A. Punyalue, and S. Vearasilp. 2015.
Influence of storage conditions on
change of hemp seed quality.
**Agriculture and Agricultural Science
Procedia** 5: 170-176. [Online]. Available
<http://doi.org/10.1016/j.aaspro.2015.08.026>
(January 22, 2024).
- Tiaamrung, N., N. Boonkerd and P. Tidtabutr.
2021. **Report on Research on the
Production and Utilization of
Cannabis (Marijuana)**. Research Report
on Research Grants from the Research
and Development Fund at Suranaree
University of Technology, Fiscal Year
2019-2020. Suranaree: Suranaree
University of Technology. 71 p. [in Thai]
- Vogl C.R., H. Molleken, G. Lissek-Wolf,
A. Surbock, J. Kobert. 2004. Hemp
(*Cannabis sativa* L.) as a resource for
green cosmetics: yield of seed and fatty
acid compositions of 20 varieties Under
the growing conditions of organic farming
in Austria. **Journal of Industrial Hemp**
9(1): 51-68. [Online]. Available
http://doi.org/10.1300/J237v09n01_06
(January 29, 2024).
- Wei, X., W. Zhou, S. Long, Y. Guo, C. Qiu,
X. Zhao and Y. Wang. 2023. Effects of
different N, P, and K rates on the Growth
and cannabinoid content of industrial
hemp. **Journal of Natural Fibers**
20(1, 2159605): 1-9. [Online]. Available
<http://doi.org/10.1080/15440478.2022.2159605> (January 27, 2024).
- Yamyim, N., T. Phromwong and P. Kham-on,
1997. **Study on Proper Arabica
Pruning Methods for Old Coffee
Plants**. Chiang Mai: Highland Coffee
Research and Development Center,
Faculty of Agriculture, Chiangmai University.
49 p.
- Yanaphan, R. 2019. **A Guide to Growing Hemp
for Fiber Production under Control**.
2nd Edition. Highland Research and
Development Institute (Public
Organization), Chiang Mai:
Wanida Printing. 24 p. [in Thai]