



ปัญหาพิเศษ

การเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์
ที่ปลูกในระบบปิด

**Comparison of Morphological Characteristics of Seven Hemp and
Cannabis Varieties in Indoor Growing System**

นางสาวจุฑามาศ อยู่คง

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

.....
วิทยาศาสตร์เกษตร

.....
พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์ที่ปลูกในระบบปิด

Comparison of Morphological Characteristics of Seven Hemp and Cannabis Varieties
with Indoor Growing System

نامผู้วิจัย นางสาวจุฑามาศ อยู่คง

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

(.....รองศาสตราจารย์ธานี ศรีวงศ์ชัย, วท.ด.....)

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม

(.....อาจารย์วีรชัย มัชยัสถ์ถาวร, ป.ร.ด.....)

หัวหน้าภาควิชา

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปาริชาติ พรหมโชติ, Ph.D.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2565

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์ที่ปลูกในระบบปิด

Comparison of Morphological Characteristics of Seven Hemp and Cannabis Varieties with Indoor
Growing System

โดย

นางสาวจุฑามาศ อยู่คง

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

จุฬามาศ อยู่คง 2565: การเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์ที่ปลูกในระบบปิด ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ธานี ศรีวงศ์ชัย, วท.ด. 43 หน้า.

กัญชงและกัญชาของไทยส่วนใหญ่เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตและปริมาณสารสำคัญในช่อดอกเพศเมียค่อนข้างต่ำ จึงมีการนำเข้าพันธุ์จากต่างประเทศมาปลูกมากขึ้น การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชาจำนวน 7 พันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ได้แก่ พันธุ์ Black Jack, Blue Dream, Blueberry, CBD Charlotte's Angel, Skunk, Strawberry Cough และ Sugar Bomb โดยปลูกในระบบปิด ที่ควบคุมปัจจัยสภาพแวดล้อม และปัจจัยการเจริญเติบโตทั้งหมด เก็บข้อมูลลักษณะทางสัณฐานวิทยา พันธุ์ละ 9 ต้น จากการศึกษาพบว่าแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันในลักษณะทางสัณฐานวิทยา ใบเป็นใบเดี่ยว โดยกัญชงพันธุ์ CBD Charlotte's Angel มีจำนวนใบย่อยหรือแฉกใบ 7 แฉก ส่วนกัญชาพันธุ์อื่น ๆ จะมีจำนวนแฉกใบ 5 แฉก สีของลำต้นพบว่า พันธุ์ Skunk มีลำต้นสีม่วง พันธุ์ Blue Dream มีลำต้นสีเขียวอ่อน ส่วนพันธุ์อื่นมีลำต้นสีเขียวแกมม่วง ความยาวใบย่อยใบกลางพบว่า พันธุ์ Strawberry Cough มีความยาวเฉลี่ยมากที่สุด คือ 10.00 เซนติเมตร ความกว้างใบย่อยใบกลางพบว่า พันธุ์ Skunk มีความกว้างเฉลี่ยมากที่สุด คือ 2.71 เซนติเมตร ลักษณะช่อดอกพบว่า พันธุ์ที่มีลักษณะช่อดอกแน่น ได้แก่ พันธุ์ Black Jack, CBD Charlotte's Angel, Strawberry Cough และ Sugar Bomb พันธุ์ที่มีลักษณะช่อดอกไม่แน่น ได้แก่ Blue Dream, Blueberry และ Skunk จากความแตกต่างของลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชาและกัญชงแต่ละพันธุ์สามารถใช้เป็นข้อมูลในการจำแนกพันธุ์ และปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

จุฬามาศ

ลายมือชื่อนิติ

810

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

12 / 04 / 2566

ABSTRACT

Jutamas Yookong. 2565: Comparison of Morphological Characteristics of Seven Hemp and Cannabis Varieties with Indoor Growing System. Bachelor's special problem in Agricultural Science, Department of Agronomy. Special problem advisor: Associate Professor Tanee Sreewongchai, Ph.D. 43 pages.

Most Thai hemp and cannabis varieties have relatively low yields and cannabinoids in female inflorescences. Therefore, more new and improved varieties were imported to grow in Thailand. The purpose of this research was to study the morphology of seven hemp and cannabis varieties imported from abroad. The seven varieties were Black Jack, Blue Dream, Blueberry, CBD Charlotte's Angel, Skunk, Strawberry Cough, and Sugar Bomb. They were grown in an indoor system under the control of environmental conditions and all growth factors. Nine plants of each variety were investigated for morphological traits. The results showed that the morphology varies between varieties. Leaves of CBD Charlotte's Angel hemp variety has 7 lobes (highest lobes, whereas other varieties had 5 lobes. For stem color of Skunk variety was purple, Blue Dream was light green, and the others were purple-green. Strawberry Cough had the highest mean values of the length of the central leaflet at 10 cm. Skunk had the highest mean values for the width of the central leaflet at 2.71 cm. The varieties with compact inflorescence were Black Jack, CBD Charlotte's Angel, Strawberry Cough, and Sugar Bomb, while the varieties with fluffy were Blue Dream, Blueberry, and Skunk. The differences in morphology of hemp and cannabis varieties will be used this information for classification and breeding program.

Jutamas

Student's signature

Tanee S.

Special Problem Advisor's signature

12 / 04 / 2023

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความช่วยเหลือ และดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีจากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รศ.ดร. ธาณี ศรีวงศ์ชัย อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ขอกราบขอบพระคุณที่กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิดเห็น และข้อเสนอแนะในการปรับปรุง ปัญหาพิเศษฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.วิรัช มัชฌิมธำวาร์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษร่วม ที่กรุณาช่วยให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาในเรื่องของการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Star 2.0.1 ทั้งมอบข้อเสนอแนะและความรู้แก่ข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณ โครงการวิจัยกัญชา/กัญชง คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่พร้อมมอบความรู้ ข้อเสนอแนะต่าง ๆ และคอยให้ความช่วยเหลือมากมาย แก่ข้าพเจ้าในระหว่างการทำปัญหาพิเศษ

ขอกราบขอบพระคุณภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้เอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัย พร้อมทั้งมอบความรู้มากมายแก่ข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ที่ช่วยข้าพเจ้าเก็บข้อมูล คอยช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และคอยให้กำลังใจแก่ข้าพเจ้ามาโดยตลอด จึงทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลงด้วยดี ทั้งนี้ ข้าพเจ้าจะนำความรู้ที่ได้รับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการนำไปประกอบอาชีพในอนาคต

จุฑามาศ อยู่คง

มีนาคม 2566

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	19
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	21
ผลและวิจารณ์	22
สรุป	35
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	36
ภาคผนวก	39
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	43

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 3 ธันวาคม 2565	27
2 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 3 ธันวาคม 2565	28
3 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 2 ธันวาคม 2566	29
4 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 2 ธันวาคม 2566	29
5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา: ความกว้างและความยาวช่อดอก ณ วันที่ 2 ธันวาคม 2566	31
6 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตน้ำหนัสดของกัญชงปละกัญชา 7 พันธุ์	32
7 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตน้ำหนักแห้งของกัญชงปละกัญชา 7 พันธุ์	32
8 ข้อมูลผลผลิตของกัญชงปละกัญชา 7 พันธุ์	33
 ตารางผนวกที่	
1 สีของลำต้นหลักของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์	39

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 จำนวนใบย่อย 7 ใบย่อย	22
2 จำนวนใบย่อย 5 ใบย่อย	22
3 จำนวนใบย่อยของกัญชงและกัญชาแต่ละพันธุ์	22
4 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับเข้มมาก	23
5 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับเข้ม	23
6 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับปานกลาง	24
7 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับน้อย	24
8 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับน้อยมากหรือไม่มี	24
9 ลำต้นสีม่วง	25
10 ลำต้นสีเขียวอ่อน	25
11 ลำต้นสีเขียวแกมม่วง	25
12 ความเข้มของสีเขียวใบ	26
13 ความยาวก้านใบ	26
14 ความยาวใบย่อยใบกลาง	27
15 ความกว้างใบย่อยใบกลาง	27
16 วัดความกว้างของช่อดอก	30
17 วัดความยาวของช่อดอก	30
18 ช่อดอกพันธุ์ Black Jack, Blue Dream, Blueberry, CBD Charlotte's Angel, Skunk, Strawberry Cough และ Sugar Bomb (จากซ้ายไปขวา)	31
ภาพผนวกที่	
1 การวัดความยาวใบย่อยใบกลาง ความยาวใบย่อยใบกลาง และความยาวก้านใบ	39
2 ใบ ลำต้น และช่อดอกที่ตัดเพื่อมาชั่งน้ำหนัก	40

3	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Black Jack	40
4	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Blue Dream	40
5	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Blueberry	41
6	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ CBD Charlotte's Angel	41
7	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Skunk	41
8	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Strawberry Cough	42
9	ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Sugar Bomb	42

การเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์ ที่ปลูกในระบบปิด

Comparison of Morphological Characteristics of Seven Hemp and Cannabis Varieties with Indoor Growing System

คำนำ

พืชตระกูลแคนนาบิส (Cannabis) เป็นพืชที่นิยมนำมาใช้ประโยชน์ในทางการแพทย์ อุตสาหกรรม และเชิงพาณิชย์มากขึ้น (รวิศสาข์ และคณะ, 2564) เนื่องจากปัจจุบันราชกิจจานุเบกษาประกาศกระทรวงสาธารณสุขระบุให้ยกเว้นพืชกัญชาและกัญชงจากการเป็นยาเสพติดให้โทษประเภท 5 ให้สามารถใช้กัญชาในทางการแพทย์ได้อย่างถูกกฎหมาย ทำให้ ‘ทุกส่วนของกัญชา’ ไม่ถือว่าเป็นยาเสพติด และสารสกัดกัญชาที่มีสาร Tetrahydrocannabinol (THC) หรือ Cannabidiol (CBD) ไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์ ไม่ถือเป็นยาเสพติดโดยผลบังคับใช้แล้วตั้งแต่ 9 มิถุนายน 2565 เป็นต้นไป (กระทรวงสาธารณสุข, 2565) พร้อมเปิดให้สามารถปลูกกัญชาในครัวเรือน ปลูกในเชิงพาณิชย์รวมถึงสามารถผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพเพื่อจำหน่ายในรูปแบบอาหาร เครื่องสำอาง และยาสมุนไพรได้แต่ต้องขออนุญาตกับสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) ก่อน ซึ่งทำให้ผู้ที่สนใจปลูกเร่งดำเนินการตามประกาศหวังใช้กัญชารักษาอาการเจ็บป่วย สร้างรายได้ หรือใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์อาหารและยาต่าง ๆ ทำให้อุตสาหกรรมด้านนี้เจริญเติบโตมากขึ้น ประเทศไทยจึงกลายเป็นประเทศแรกในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ที่ได้อนุญาตให้ใช้กัญชาเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์และการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ได้ (นัทธวงศ์, 2562) แต่เนื่องด้วยกัญชาพันธุ์ไทยมีปริมาณสารสำคัญในช่อดอกค่อนข้างต่ำ เกิดจากประเทศที่ยอมรับให้กัญชาเป็นพืชที่ปลูกได้อย่างถูกกฎหมายภายใต้การควบคุมของรัฐ ได้นำกัญชาสายพันธุ์ไทยที่เคยเป็นพันธุ์ที่ให้ปริมาณสารที่ค่อนข้างสูงไปพัฒนา จนกระทั่งได้กัญชาสายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่ากัญชาสายพันธุ์ดั้งเดิมของไทย (สุทธิพันธ์, 2562) จึงได้มีการนำเข้าพันธุ์จากต่างประเทศเข้ามาปลูก แต่เนื่องจากฐานข้อมูลพันธุ์ของต่างประเทศในประเทศไทยค่อนข้างน้อย การศึกษานี้จึงมีการเก็บรวบรวมข้อมูลพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อแนวทางและความรู้แก่ผู้ที่สนใจ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชาแต่ละพันธุ์
ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศที่ปลูกในระบบปิด

การตรวจเอกสาร

ข้อมูลทั่วไป

พืชสกุลกัญชา (*Cannabis*) มีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cannabis sativa* L. เป็นพืชชนิดหนึ่งในวงศ์ Cannabaceae เป็นพืชใบเลี้ยงคู่และจัดเป็นพืชที่อยู่ในหมวดของสารเสพติด ใบมีลักษณะคล้ายใบของมันสำปะหลัง ช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียแยกอยู่ต่างต้นกัน เรียกว่า Dioecious plant (สุทธิพันธุ์, 2562) ดอกมีไทรโคม (Trichomes) ที่สะสมสารสำคัญ ประกอบด้วย THC, CBD และสารอื่น ๆ อีกกว่า 400 ชนิด โดยกัญชามีต้นกำเนิดอยู่ในแถบเอเชียกลาง โดยมีการสันนิษฐานว่ามนุษย์อาจเพาะปลูกกัญชามายาวนานกว่าพืชอื่น โดยปลูกไว้เพื่อเอาเส้นใย และอาจปลูกเพื่อทำเป็นยาและเพื่อความมึนเมาเป็นเวลาอย่างน้อย 12,000 ปี นับตั้งแต่สิ้นสุดยุคน้ำแข็งครั้งสุดท้าย ซึ่งในปัจจุบันได้มีการแพร่กระจายไปทั่วโลก (จารวิ, 2563) โดยพืชสกุลกัญชามี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Cannabis sativa* L. subsp. *Sativa*, *Cannabis sativa* L. subsp. *Indica* และ *Cannabis sativa* L. subsp. *Ruderalis*

สายพันธุ์ของพืชสกุลกัญชา (*Cannabis* species)

1. *Cannabis sativa* L. subsp. *Sativa* เป็นกัญชาเขตร้อนชื้น ทรงพุ่มมีขนาดใหญ่ ต้นโปร่ง มีสาร THC และ CBD ในปริมาณที่สูง ใบยาวเรียว สีเขียว มีจำนวนใบย่อย (แฉกใบ) ประมาณ 7-11 ใบย่อย
2. *Cannabis sativa* L. subsp. *Indica* เป็นกัญชาเขตกึ่งร้อนชื้น มีลักษณะเป็นพุ่มเตี้ย มีสาร THC และ CBD ในปริมาณที่สูง ใบยาวรีกว้าง มีสีเขียวเข้ม มีจำนวนใบย่อย (แฉกใบ) ประมาณ 5-7 ใบย่อย
3. *Cannabis sativa* L. subsp. *Ruderalis* เป็นกัญชาในเขตอบอุ่น พบมากในทวีปยุโรป ลำต้นเตี้ย ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง เป็นพันธุ์ที่มีสาร THC และ CBD ในปริมาณที่ต่ำ ใบกว้าง มีจำนวนใบย่อย (แฉกใบ) ประมาณ 3 ใบย่อย (ธานี และคณะ, 2565)

ความแตกต่างระหว่างกัญชงและกัญชา

เนื่องด้วยกัญชงเป็นพืชที่มีลักษณะทางกายภาพคล้ายกัญชาจึงถูกรวมอยู่ในกลุ่มพืชเสพติด แต่ยังมีข้อแตกต่างที่สามารถแยกพืช 2 ชนิดนี้ออกจากกันได้ในระดับ subspecies โดยกัญชงมีชื่อ

วิทยาศาสตร์ คือ *Cannabis sativa* L. subsp. *Sativa* ส่วนกัญชามีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Cannabis sativa* L. subsp. *Indica* เมื่อศึกษาโดยละเอียดแล้วจะมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านกายภาพ ดังต่อไปนี้

1. กัญชงลำต้นสูงเรียวยาวเฉพาะบริเวณ โคนต้นเหนือจากดินประมาณ 30 เซนติเมตร และมีความสูงมากกว่า 2 เมตร ท่อส่งน้ำมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่ ลำต้นหักง่าย ส่วนกัญชาลำต้นมักสูงน้อยกว่ากัญชง มีลำต้นกลม บางชนิดออกพุ่มเตี้ย ท่อส่งน้ำเล็กกว่า และมีเยื่อบางสีขาว ลำต้นหักยาก
2. กัญชงแตกกิ่งก้านน้อยและส่วนกิ่งก้านทำมุมกับลำต้นมากกว่าประมาณ 65 องศา ส่วนกัญชาแตกกิ่งก้านมากและก้านทำมุมกับลำต้นน้อยกว่ากัญชง โดยทำมุมประมาณ 45 องศา
3. กัญชงใบใหญ่ ขอบด้านข้างของแฉกใบย่อยโค้งกว้าง การเรียงตัวของใบค่อนข้างห่าง ใบสีเขียวอมเหลือง ส่วนกัญชาใบเล็ก ขอบด้านข้างของแฉกใบย่อยแคบเรียวยาว การเรียงตัวของใบจะชิดกัน ใบสีเขียวถึงเขียวจัด
4. กัญชงมีข้อปล้องที่กว้าง ทำให้ทรงพุ่มโปร่ง ส่วนกัญชามีข้อปล้องแคบ ทำให้ทรงพุ่มทึบ
5. กัญชงเปลือกเส้นใยละเอียด เหนียวหนา ลอกง่าย ให้เส้นใยยาว คุณภาพสูง ส่วนกัญชาเปลือกเส้นใยหยาบบางลอกยาก ให้เส้นใยสั้น คุณภาพต่ำ
6. กัญชงเมื่อออกดอกจะมียางที่ช่อดอกไม่มาก มีสาร Tetrahydrocannabinol หรือ THC ร้อยละ 0.3-7 ใบและดอกสามารถนำมาสูบได้ จะมีกลิ่นหอมน้อย อาจทำให้ผู้เสพปวดหัว โดยจะนิยมใช้ในการแพทย์มากกว่าเสพติด ส่วนกัญชาเมื่อออกดอกจะมียางที่ช่อดอกมาก มีสาร THC ร้อยละ 1-10 ใบและดอกเมื่อนำมาสูบจะมีกลิ่นหอมคล้ายหญ้าแห้ง มีฤทธิ์หลอนประสาท
7. กัญชงเมล็ดมีขนาดใหญ่ มีเมล็ดหลาย ผิวเมล็ดหยาบด้าน ส่วนกัญชาเมล็ดจะมีขนาดเล็ก ผิวเมล็ดมีความมันวาว (อาคม, 2550)

สารสำคัญหลักในช่อดอกกัญชา

Cannabinoid คือ สารสำคัญในกัญชา/กัญชงที่ผลิตขึ้น โดยสารในกลุ่มนี้เป็นสารประกอบทางเคมีที่มีมากกว่า 100 ชนิด เช่น THC CBD CBN และ CBG เป็นต้น เป็นสารที่ต้นกัญชา/กัญชงผลิตและเก็บสะสมไว้ในไตรโคมที่ช่อดอก สารนี้เรียกว่า phytocannabinoids (endocannabinoid) เมื่อสารนี้เข้าไปในร่างกายจึงมีผลต่อในระบบ Endocannabinoid System ได้เช่นกัน การใช้สารแคนนาบินอยด์ที่ได้จากกัญชา/กัญชงไปทดแทน จึงช่วยรักษาและป้องกันโรคที่เกิดจากการบกพร่องของสารแคนนาบินอยด์ได้

Cannabidiol (CBD) คือ สารในกลุ่มแคนนาบินอยด์ที่มีอยู่ในพืชกัญชา/กัญชง สารนี้ทำให้รู้สึกผ่อนคลาย ไม่มีผลต่อจิตประสาท ไม่ทำให้เกิดอาการเสพติด และช่วยลดอาการทางจิตที่เกิดจากสาร THC ป้องกันการสูญเสียของความทรงจำระยะสั้นจากสาร THC ช่วยลดอาการวิตกกังวล ลดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ป้องกันโรคนอนไม่หลับ ลดโรคปลอกสมองเสื่อม และโรคลมชักต่าง ๆ

Cannabidiolic Acid (CBDA) คือ สาร CBD ที่อยู่ในรูปกรด (acid form) ที่ยังไม่เป็นสารออกฤทธิ์ เมื่อถูกความร้อน แสง หรือทิ้งไว้เป็นเวลานานพอ สารนี้จะเปลี่ยนเป็น CBD ที่เป็นสารออกฤทธิ์

Cannabinol (CBN) คือ สารในกลุ่มแคนนาบินอยด์ที่มีอยู่ในพืชกัญชา/กัญชง ได้จากการสลายตัวของสาร THC มีผลต่อจิตประสาทร้อย ช่วยเรื่องการนอนหลับและช่วยลดอาการปวดและเกร็งของกล้ามเนื้อ สารนี้สามารถสร้างขึ้นได้ 2 แบบ คือ จากการสังเคราะห์ผ่านสารตั้งต้น THCA และเกิดจากเมื่อเก็บกัญชา/กัญชงไว้นานขึ้น สาร THC จะค่อย ๆ เปลี่ยนไปเป็นสาร CBN

Terpenes คือ สารประกอบอินทรีย์ที่พบได้ในพืชและแมลงหลายชนิด ส่วนมากเกี่ยวข้องกับกลิ่น เทอร์พีนในกัญชา/กัญชงเกิดขึ้นตามกระบวนการวิวัฒนาการเพื่อการไล่ศัตรูพืชที่มาทำลายต้น กลิ่นของเทอร์พีนมีหลากหลายขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ เช่น กลิ่นมะนาว ส้ม ดอกกุหลาบ สตรอว์เบอร์รี่ และกระเทียม เป็นต้น

Tetrahydrocannabinol (THC) คือ สารสำคัญที่มีอยู่ในพืชกัญชา/กัญชง สารชนิดนี้มีผลต่อจิตประสาท (psychoactive effect) มีฤทธิ์ทำให้คิดและเมา สาร THC ที่มีขนาดเหมาะสมมีผลในการ

ลดความเจ็บปวด ลดการเกร็งของกล้ามเนื้อ ลดอาการคลื่นไส้ แต่หากได้รับในปริมาณสูงทำให้มีอาการเมา เคลิ้ม ใจสั่น หน้ามืด และอาจเห็นภาพหลอนรบกวนการรับรู้การตัดสินใจและความจำ นอกจากนี้ การใช้สาร THC ขนาดสูงเป็นระยะเวลานาน ทำให้เกิดภาวะคือต่อสาร (tolerance) ทำให้ต้องมีการเพิ่มปริมาณสารเพื่อให้ได้ผลเท่าเดิม จึงอาจเกิดอาการติดยาได้

Tetrahydrocannabinolic Acid (THCA) คือ สารที่พบได้ในกัญชง/กัญชา เป็นสารที่ไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย แต่เมื่อถูกความร้อนจะเปลี่ยนเป็นสาร THC ที่มีฤทธิ์ต่อจิตประสาท (ธานี และคณะ, 2565)

การเพาะปลูกกลางแจ้ง

การเพาะปลูกกลางแจ้งทั้งในแปลงปลูกหรือเรือนกระจกทำให้กัญชาไม่สามารถระบุพันธุ์กรรมได้แน่นอน และไม่มีมาตรฐาน การเพาะปลูกกลางแจ้งเหมาะสำหรับการสกัดสารแคนนาบินอยด์เดี่ยว ได้แก่ THC หรือ CBD การเพาะปลูกกลางแจ้งจากเมล็ดทำให้เกิดพืชที่มีองค์ประกอบทางพันธุกรรมที่ไม่เหมือนกันและมีปริมาณสารออกฤทธิ์ที่ไม่แน่นอน สภาพแวดล้อมการเจริญเติบโตที่ไม่สามารถควบคุมได้ส่งผลให้มีแนวโน้มจะเกิดการถ่ายละอองเรณูข้ามดอก ซึ่งจะลดปริมาณ และคุณภาพของสารแคนนาบินอยด์ในพืช รวมถึงยังเพิ่มความเสี่ยงในการปนเปื้อนของยาฆ่าแมลง โลหะหนัก และรา แบคทีเรีย จุลินทรีย์ในกลุ่มฟังไจที่เป็นอันตราย (วารุณี และคณะ, 2562)

การปลูกกัญชา/กัญชงในระบบปิด

การปลูกในระบบปิด (indoor cultivation) คือ การปลูกพืชภายใต้สภาพที่จัดให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืชทั้งหมด ทั้งปัจจัยสภาพแวดล้อม ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ การเคลื่อนไหวของอากาศ (ลม) และปัจจัยการเจริญเติบโต ได้แก่ น้ำ และธาตุอาหารพืช โดยส่วนใหญ่จะจัดระบบปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน (Soilless culture) ทั้งที่เป็นแบบใช้วัสดุปลูกในกระถางที่ต้องให้น้ำและธาตุอาหารไปพร้อมกันผ่านระบบน้ำหยด หรือการปลูกในระบบไฮโดรโปนิคส์แบบต่าง ๆ (ธานี และคณะ, 2565)

ข้อดีของการปลูกกล้วยา/กล้วยงในระบบปิด

1. สามารถผลิตช่อดอกกล้วยา/กล้วยงคุณภาพทางการแพทย์ (medical grade) ได้ เนื่องจากไม่มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชใช้การควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อรา และการใช้วัสดุปลูกที่ไม่มีธาตุอาหารและสารปนเปื้อน ทำให้ผลผลิตที่ได้ไม่มีสารปนเปื้อนอื่นที่ไม่ต้องการ
2. สามารถจัดการสภาพแวดล้อมและปัจจัยการเจริญเติบโตให้เหมาะสมเพื่อต้นกล้วยา/กล้วยงเจริญเติบโตให้ผลผลิตที่มีคุณภาพได้อย่างเต็มที่
3. สามารถปลูกกล้วยา/กล้วยงได้หลายรอบต่อปี ให้ผลผลิตที่มีคุณภาพเช่นเดิม สามารถคาดหมายผลผลิตและคุณภาพของช่อดอกได้
4. สามารถสร้างและพัฒนาห้องปลูกในพื้นที่ใดก็ได้ เนื่องจากสภาพแวดล้อมด้านนอกไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตภายในห้องปลูก
5. สามารถจัดการเรื่องระบบรักษาความปลอดภัยได้ดี เนื่องจากเป็นระบบปิดในอาคาร จึงสามารถควบคุมการเข้า-ออกของบุคคลได้ง่าย (ธานี และคณะ, 2565)

ข้อด้อยของการปลูกกล้วยา/กล้วยงในระบบปิด

1. การลงทุนสูงในช่วงแรก ประมาณ 50,000-100,000 บาทต่อตารางเมตร
2. ต้องใช้นักปลูกพืช (grower) ที่มีความเชี่ยวชาญและมีทักษะ เพื่อการปลูกกล้วยา/กล้วยง และการดูแลห้องปลูกทั้งระบบ (ธานี และคณะ, 2565)

การจัดการสภาพแวดล้อมในห้องปลูก

ปัจจัยสภาพแวดล้อมในห้องปลูกที่ต้องจัดให้เหมาะสมกับความต้องการของต้นกัญชา/กัญชง มี 5 ปัจจัยได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการเคลื่อนไหวของอากาศ (ลม) ค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของแต่ละปัจจัยที่จัดค่าไว้นั้นต้องมีความสม่ำเสมอ หากค่าที่กำหนดไว้ไม่สม่ำเสมอส่งผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกัญชา/กัญชง และอาจส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของดอกตัวเมียกลายเป็นดอกกระเทยที่จะทำให้ช่อดอกติดเมล็ดทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพน้ำมันช่อดอกได้ (ธานี และคณะ, 2565)

ค่าสภาพแวดล้อมในห้องปลูกที่ควบคุมทั้ง 5 ปัจจัย ได้แก่ แสง อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และการกวนอากาศ มีการจัดค่าพารามิเตอร์ดังนี้

1. แสง

- **ความเข้มของแสง (light intensity)** วัดออกมาเป็นค่าปริมาณแสงในช่วงที่พืชสามารถใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ต่อหน่วยพื้นที่และเวลา (photosynthetic photon flux density, PPFD) มีหน่วยเป็นไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ($\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$) โดยแต่ละช่วงการเจริญเติบโตของต้นกัญชา/กัญชง จะต้องการความเข้มแสงแตกต่างกันช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้นควรให้แสงที่ความเข้มแสง 400-650PPFD ส่วนช่วงการเจริญทางช่อดอกควรให้แสงที่ความเข้มแสง 800-1,200 PPFD ซึ่งแสงความเข้มแสงเทียบได้กับความเข้มแสงช่วงตอนบ่ายของฤดูร้อนของประเทศไทย (ธานี และคณะ, 2565)

- **คุณภาพแสง (light spectrum)** ในระบบปิดจะใช้แสงเทียมจากหลอดไฟ LED สำหรับการปลูกกัญชา/กัญชง ที่เลือกใช้ช่วงแสงต่าง ๆ จากหลอดไฟ LED ได้ตามที่เหมาะสมได้ ปัจจุบันนิยมใช้ไฟ LED ที่ให้แสงสีขาวที่ช่วงแสงส่วนใหญ่ประกอบด้วยแสงสีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง ห้องปลูกเพื่อการเจริญเติบโตทางลำต้น (ห้องผลิตใบ) ช่วงแสงสีแดงมีความจำเป็นน้อยต่อการเจริญเติบโตจึงอาจลดแสงสีแดงลงได้ส่วนห้องปลูกเพื่อการเจริญเติบโตของช่อดอก (ห้องผลิตดอก) แสงสีแดงมีผลต่อการเจริญเติบโตโดยเฉพาะการสร้างช่อดอกจึงจำเป็นต้องเพิ่มแสงสีแดงมากขึ้น นอกจากนี้กัญชา/กัญชงซึ่งจัดเป็นพืชที่ทนต่อการบังร่ม (shade tolerance) การใช้แสงช่วง Far-Red จะช่วยเสริมการสร้างช่อดอกดีขึ้นได้ (ธานี และคณะ, 2565)

จุดเด่นของ LED

- ไฟ LED เกือบทั้งหมดมีระบบระบายความร้อนในตัว ซึ่งแตกต่างจากหลอดไฟ HID ซึ่งถ้าแสงความร้อนจะตกลงบนพืชและจำเป็นต้องระบายความร้อนแยกต่างหาก เป็นผลให้ไฟ LED ทำงานได้เย็นกว่า
- LED มีขนาดเล็กกว่าสามารถเสียบเข้ากับผนังโดยตรงและแขวนไว้เหนือต้นกัญชา โดยไม่จำเป็นต้องทำอะไรอีก (นัทธวงศ์, 2562)

จุดด้อยของ LED

- แม้ว่าหลอดไฟ LED เองมักจะทำงานเย็นกว่าหลอดไฟ HPS ที่มีขนาดใกล้เคียงกัน แต่ยังคงผลิตความร้อนและสำหรับ LED ที่มีขนาดที่ใหญ่กว่า 300W อาจต้องมีการระบายอากาศด้วยพัดลมดูดอากาศเพื่อป้องกันไม่ให้พื้นที่เพาะปลูกนั้นร้อนขึ้น
- LED มีอัตราผลตอบแทนต่อวัตต์ ต่ำกว่า HPS เล็กน้อยโดยเฉลี่ยแต่สำหรับ LED รุ่นใหม่ก็สามารถให้ผลตอบแทนเท่ากับไฟ HPS (นัทธวงศ์, 2562)

- ช่วงความยาวนานการให้แสงต่อวัน (**Light duration**) มีผลกับพันธุ์กัญชา/กัญชง ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง ซึ่งกัญชา/กัญชงจัดเป็นพืชวันสั้น (Short day plant) เมื่อต้นได้รับช่วงความยาวนานการได้รับแสงที่มากกว่าช่วงแสงวิกฤตในห้องผลิตใบ ที่เปิดไฟ 18 ชั่วโมงและปิดไฟ 6 ชั่วโมง ต้นกัญชง/กัญชาจะเจริญเติบโตทางลำต้นและใบเท่านั้น เมื่อต้องการชักนำให้เกิดดอกจะต้องย้ายต้นไปยังห้องผลิตดอกที่เปิดไฟ 12 ชั่วโมงและปิดไฟ 12 ชั่วโมง ซึ่งถือว่าเป็นช่วงความยาวนานการได้รับแสงที่น้อยกว่าช่วงแสงวิกฤตจะทำให้กัญชา/กัญชงออกดอกได้ (ธานี และคณะ, 2565)

2. อุณหภูมิ

อุณหภูมิในห้องปลูกใช้การควบคุมด้วยเครื่องปรับอากาศโดยต้องควบคุมอุณหภูมิกลางวันให้อยู่ระหว่าง 24-26 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิกกลางคืนให้อยู่ระหว่าง 18-20 องศาเซลเซียส การคำนวณขนาดเครื่องปรับอากาศจึงเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิตามที่ต้องการได้ โดยปกติจะต้องมีเครื่องปรับอากาศ 2 ชุด สำหรับใช้เวลากลางวันและกลางคืนสลับกันไป เพื่อไม่ให้เครื่องปรับอากาศทำงานหนักมากเกินไป (ธานี และคณะ, 2565) หากอุณหภูมิต่ำเกินไปอาจเป็นอันตรายต่อพืชกัญชาซึ่งอุณหภูมิที่เย็นจัดมากสามารถทำให้พืชช็อคหรือแม้แต่ทำให้พืชตายลงอย่างสิ้นเชิง ผู้ปลูกกัญชาควรหลีกเลี่ยงการปลูกในอุณหภูมิต่ำกว่า 15 °C ที่อุณหภูมิเหล่านี้ต้นกัญชาจะต้องคืนรนเพื่อเติบโตและในที่สุดก็จะตาย โปรดจำไว้ว่าอุณหภูมิที่เย็นจัดสามารถลดอัตราการสังเคราะห์แสงของพืชได้เช่นเดียวกับอุณหภูมิที่ร้อน เอนไซม์ที่ทำปฏิกิริยากับแสงในกระบวนการนี้

จะไม่ทำงานที่อุณหภูมิต่ำหมายความว่าต้นกัญชาจะเติบโตในอัตราที่ช้ามาก อุณหภูมิที่ลดลงยังสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับรา ราบางชนิดชอบสภาพแวดล้อมที่เย็นชื้นและอาจเกิดขึ้นบนราก ใบ หรือดอกของพืชหากอุณหภูมิลดลง ส่วนอุณหภูมิที่สูงเกินไปมักจะสร้างความกังวลที่น้อยกว่าอุณหภูมิที่เย็นจัดเนื่องจากพืชกัญชาแทบไม่ได้ตายจากความร้อนที่มากเกินไป อย่างไรก็ตามอุณหภูมิที่สูงกว่า 30 °C จะทำให้พืชเจริญเติบโตช้ากว่าเนื่องจากเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์ด้วยแสงไม่สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง ความร้อนยังดึงดูดศัตรูพืชและโรคต่าง ๆ ยกตัวอย่างเช่นตัวไรและแมงมุมที่เป็นพบบ่อยซึ่งมีแนวโน้มที่จะเจริญเติบโตในสภาพอากาศร้อน สภาพที่ร้อนจะทำให้น้ำระเหยออกจากดินได้เร็วขึ้นและจะต้องรดน้ำต้นไม้เป็นประจำ สิ่งที่สามารถนำไปสู่การเผาผลาญสารอาหารซึ่งทำให้เกิดความเสียหายต่อรากและใบ นอกจากนี้อุณหภูมิสูงที่รวมกับความชื้นสูงสามารถทำให้พืชมีปัญหาเพิ่มเติมได้หลากหลาย พืชที่เติบโตในสภาพอากาศร้อนขึ้นโดยไม่มีการไหลเวียนของอากาศที่เพียงพอสามารถก่อให้เกิดโรคตาหรือดอกเน่าหรือราซึ่งทำให้เกิดความเครียดในพืชและอาจทำลายดอกได้ อุณหภูมิที่สูงกว่า 26 °C ในระยะออกดอกจะชะลอการเจริญเติบโตของดอกซึ่งสามารถลดความแรงของกลิ่นลง การรักษาอุณหภูมิห้องปลูกภายใต้การควบคุมเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในช่วงของการออกดอก อุณหภูมิที่สูงเกินไปสามารถยกระดับความไวต่อปัญหาต่างๆ รวมถึงรากเน่า ไรแมงมุม การเผาผลาญสารอาหารและการเหี่ยวแห้ง ความเสียหายจากความร้อนสามารถทำให้เกิดความเสียหายต่อใบและดอกส่งผลให้ผลผลิตลดลง (นัททวงศ์, 2562)

3. ความชื้นสัมพัทธ์

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในห้องปลูก นอกจากจะมีผลต่อกระบวนการคายน้ำของต้นพืชแล้ว หากไม่มีการควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปลูก อากาศจะมีความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 60% ซึ่งจะส่งผลให้เชื้อราเจริญเติบโตได้ดี แต่ถ้าหากความชื้นสัมพัทธ์น้อยกว่า 60% เป็นสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อรา ดังนั้นจึงต้องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศไม่ให้เกิน 60% ด้วยเครื่องลดความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ (dehumidifier) โดยเฉพาะช่วงที่กัญชา/กัญชงออกดอกจะต้องควบคุมความชื้นสัมพัทธ์อากาศให้ไม่เกิน 55% (ธานี และคณะ, 2565)

4. ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศจะมีความเข้มข้นประมาณ 350 ppm ซึ่งปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในห้องอาจมีความเข้มข้นถึง 1,000 ppm ได้ในห้องปลูก

โดยเฉพาะห้องผลิตดอก จะมีการเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้อยู่ในระดับ 1,000 ppm ในช่วงที่เบ่งแสง เพื่อให้ต้นกล้วย/กล้วยสามารถนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้เป็นวัตถุดิบ สำหรับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพื่อการสร้างอาหารต่อไปได้ (ธานี และคณะ, 2565)

5. การไหลเวียนของอากาศ

ในสภาพธรรมชาติลมจะช่วยให้อากาศบริเวณทรงพุ่มเคลื่อนที่ รวมถึงบริเวณปากใบ ลมจะพัดน้ำที่คายระเหยออกจากใบออกไปและมีการไหลเวียนของอากาศเข้ามาเพื่อให้เกิด การกระตุ้นการสังเคราะห์ด้วยแสง การใช้พัดลมสำหรับการกวนอากาศในห้องระบบปิดจึงเป็น สิ่งสำคัญเพื่อการจำลองสภาพที่มีลมเปื่อย ๆ ไหวผ่านต้นพืช โดยให้ความเร็วลมอยู่ที่ 1 เมตร/วินาที นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เพิ่มเข้าไปในระบบจะลอยอยู่ที่พื้นห้องปลูก เนื่องจากเป็นก๊าซ ที่หนักกว่าก๊าซอื่นในอากาศ การกวนอากาศด้วยพัดลมจึงช่วยให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์พุ่ง กระจายขึ้นมาในบรรยากาศและถูกนำไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของต้นพืชได้ (ธานี และคณะ, 2565) และยังช่วยปกป้องพืชจากเชื้อราและโรครา รวมถึงมีโอกาสน้อยที่จะได้รับ ศัตรูพืช เช่น เชื้อรา รึ้น และไรแดงหรือแมงมุม โดยลมจะช่วยต่อสู้กับศัตรูพืชเหล่านี้ เนื่องจากไร แดงและตัวรึ้นชอบอากาศนิ่งและมีปัญหากับลม ซึ่งการมีลมจะส่งผลให้ศัตรูพืชเหล่านี้บินได้ยากขึ้น การปลูกพืชที่มีลมพัดผ่านต้นและดินจะมีแนวโน้มที่จะได้รับศัตรูพืชน้อยลง (นัทธวงศ์, 2562)

วัสดุปลูกและกระถาง

การจัดระบบปลูกพืชแบบไม่ใช้ดิน (soilless culture) โดยใช้วัสดุปลูก (substrate culture) โดยโครงการฯ ได้เลือกใช้วัสดุปลูกที่เป็นขุยมะพร้าว (coco peat) นั้น การเลือกวัสดุปลูกที่เหมาะสม เป็นสิ่งสำคัญเพียงอย่างเดียว เนื่องจากเป็นวัสดุที่หาได้ง่าย ราคาถูก และเหมาะสมสำหรับใช้ปลูก กล้วย/กล้วยง โดยขุยมะพร้าวที่ใช้นั้นต้องเป็นขุยมะพร้าวที่ผ่านกระบวนการหมักและการกำจัดสาร แทนนิน (tannin) และโซเดียม (Na) ที่มีอยู่ในขุยมะพร้าวออกเสียก่อน ซึ่งสารดังกล่าวมีผลต่อ การเจริญเติบโตของกล้วย/กล้วยง

การเลือกใช้น้ำของกระถางปลูก ต้องมีความสัมพันธ์กับขนาดทรงพุ่มและระยะห่างของ กระถางที่ออกแบบไว้ในห้องผลิตดอกเป็นสำคัญ โดยโครงการฯ เลือกกระถางสี่เหลี่ยม ขนาด 3.5 ลิตร สำหรับการใช้ตลอดการปลูกโดยไม่มีการเปลี่ยนกระถาง (ธานี และคณะ, 2565)

สารละลายธาตุอาหาร

เนื่องจากการปลูกโดยใช้วัสดุปลูกเป็นขุยมะพร้าว ซึ่งไม่มีธาตุอาหารจึงจำเป็นต้องให้ธาตุอาหารกับต้นกัญชา/กัญชงผ่านระบบน้ำหยดโดยสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารที่ใช้น้ำที่ใช้สำหรับผสมธาตุอาหาร ค่าเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าในของเหลว และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของสารละลายธาตุอาหาร และเครื่องผสมปุ๋ยอัตโนมัติ (ธานี และคณะ, 2565)

การจัดแต่งทรงพุ่ม

โดยธรรมชาติของต้นพืชมีลักษณะการเจริญเติบโตที่เรียกว่า ดายอดข่มตาข้าง (apical bud dominance) หากต้องการให้ตาข้าง (axillary buds) สามารถแตกยอดใหม่ขึ้นมาได้ จำเป็นต้องตัดยอดบนสุดออก โดยในห้องผลิตใบเมื่อปลูกดูแลต้นกัญชา/กัญชงมีใบ 4-5 ใบ แล้วใช้เทคนิคการจัดทรงพุ่มแบบตัดยอด (topping) เพื่อการกระตุ้นให้ตาข้างที่อยู่ตามซอกใบด้านล่างแตกยอดออกมา การตัดยอดนี้ทำ 2-3 ครั้ง ห่างกัน 5-7 วันแล้วแต่สภาพต้น ซึ่งการตัดยอดครั้งที่ 2 เป็นต้นไป ต้องพิจารณาทรงต้นและเลือกยอดที่อยู่ในตำแหน่งที่สูงกว่ายอดอื่นสำหรับการตัดยอดออก และสามารถพิจารณาตัดใบในทรงต้นที่บังการรับแสงของยอดด้านล่างออกได้ โดยมีเป้าหมายให้แต่ละต้นมียอด 10 - 15 ยอดที่มีความสูงในระดับใกล้เคียงกัน และเมื่อต้นมีอายุครบ 6-7 สัปดาห์ในห้องผลิตใบแล้ว ก็พร้อมย้ายไปห้องผลิตดอก

เมื่อย้ายต้นกัญชา/กัญชงมาปลูกเลี้ยงไว้ในห้องผลิตดอกประมาณ 1 สัปดาห์แล้วใช้ตาข่ายไนลอน (screen of green net หรือ SCROG (screen of green) net) ขนาดช่อง 10 x 10 เซนติเมตร จึงให้ตั้งบนโต๊ะปลูก ให้ตาข่ายอยู่ที่ระดับยอดของต้น จากนั้นในช่วง 3 สัปดาห์แรก ที่บริเวณลำต้นที่โผล่พ้นตาข่ายใช้เทคนิคการบีบและบิดลำต้นแบบ super cropping โดยการบีบที่ลำต้นแล้วบิดให้ต้นโน้มลงมาได้ตาข่ายในทิศทางที่ยังเป็นพื้นที่ว่างอยู่ การบังคับให้กิ่งนั้นเจริญเติบโตไปในทิศทางที่ต้องการนั้นเพื่อให้ยอดทั้งหมดอยู่ในระนาบเดียวกัน ลดการบังของแสงจากยอดที่สูงกว่าและทรงต้นที่มียอดและตาข้างที่อยู่ในระดับเดียวกันจะเจริญเป็นช่อดอกที่ได้รับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตต่าง ๆ ในห้องปลูกเท่ากัน จากนั้นสัปดาห์ที่ 3 หรือ 4 ขึ้นอยู่กับสภาพต้นกัญชา/กัญชงต้องกำจัดใบด้านล่างที่ถูกบังแสงจากใบด้านบนออก เนื่องจากเป็นใบที่ไม่ได้รับแสงเต็มที่จึงเป็นใบที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เต็มที่ และเป็นการจัดทรงต้นด้านล่างให้โปร่ง มีอากาศถ่ายเทได้ดี ไม่อับชื้น โดยเรียกเทคนิคการเด็ดใบออกนี้ว่า defoliation หรือ lollipopping (ธานี และคณะ, 2565)

การจัดการก่อนการเก็บเกี่ยว

เนื่องจากช่วงท้ายภายหลังจากการสะสมสารคannabinoids ในไตรโคม (trichomes) เต็มที่แล้ว ต้นกัญชา/กัญชงต้องการธาตุอาหารน้อยมาก ซึ่งก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณ 7-10 วัน ใช้เทคนิคที่เรียกว่า flushing โดยการให้ธาตุอาหารแก่ต้นพืช ให้เฉพาะน้ำ RO ที่ปรับ pH เป็น 6.5 เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เพื่อช่วยลดการสะสมธาตุอาหารส่วนเกินที่สะสมในช่อดอกออกและเป็นการกระตุ้นให้ช่อดอกมีการสุกแก่พร้อมกัน ทำให้ช่อดอกมีคุณภาพหลังจากรดด้วยน้ำเปล่าเพียงอย่างเดียวประมาณ 5 วัน ต้นกัญชา/กัญชงจะแสดงอาการใบเหลืองและใบจะเหลืองมากขึ้นตามลำดับ อาการใบเหลืองแสดงถึงปริมาณคลอโรฟิลล์ลดลงไม่ว่าจะเป็นที่ fan leaf และ sugar leaf และทำให้คุณภาพของช่อดอกหรือน้ำมันที่สกัดได้จากช่อดอกมีคุณภาพที่ดี (ธานี และคณะ, 2565)

การเก็บเกี่ยว

เมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยวเกสรเพศเมียจะมีสีน้ำตาลเข้ม ใบจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ไตรโคมมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีสีเป็นสีขาวนํานจนถึงสีเหลืองอำพันซึ่งเป็นสัญญาณสำหรับการเก็บเกี่ยว ระหว่างการเก็บเกี่ยวต้นกัญชาควรระมัดระวังไม่ให้ไตรโคมร่วงระหว่างเก็บเกี่ยวเพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดีที่สุด โดยการเก็บเกี่ยวนั้นจะใช้กรรไกรและเครื่องมือตัดแต่งกิ่งเพื่อตัดบริเวณโคนต้นใกล้กับราก จากนั้นตัดกิ่งเล็ก ๆ ออกเป็นส่วน ๆ และทำการตัดแต่งใบ

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

การจัดการภายหลังการเก็บเกี่ยว (post-harvest) เป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ได้ช่อดอกที่มีคุณภาพตามต้องการ โดยการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวสามารถทำได้ 2 แบบคือ

- wet trimming คือการเก็บเกี่ยวช่อดอกกัญชา/กัญชง แล้วนำมาตัดแต่งเป็นช่อดอกย่อย (trimming) โดยการตัดใบออก และตัดแต่งให้ได้ขนาดช่อดอกที่เหมาะสม แล้วนำไปตากให้ช่อดอกแห้งที่มีความชื้นไม่เกิน 10 % ก่อนการนำไปบ่ม
- dry trimming คือการเก็บเกี่ยวช่อดอกกัญชา/กัญชงมาทั้งต้นมาตากให้ช่อดอกแห้งที่มีความชื้นไม่เกิน 10% แล้วจึงนำมาตัดแต่งเป็นช่อดอกย่อย โดยการตัดใบออก และตัดแต่งให้ได้ขนาดช่อดอกที่เหมาะสมก่อนการนำไปบ่ม

การตากแห้ง (drying) ที่ดำเนินการโดยโครงการฯ ใช้วิธี การตากแห้งdry trimming จากความชื้นของช่อดอกเริ่มต้น 62% ภายหลังจากตากในห้องที่มีการควบคุมการตากแห้งแบบ อุณหภูมิ 20-24 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 60% และในสภาพมืด เป็นระยะเวลา 10 วัน ช่อดอกจะมีความชื้นเหลือ 9.5 % จากนั้นตัดแต่งช่อดอก แล้วเข้าสู่กระบวนการบ่ม (curing) ช่อดอก ต่อ โดยเก็บช่อดอกกัญชา/กัญชงไว้ในภาชนะปิด ซึ่งการบ่มในภาชนะปิดจะต้องมีการเปิดเพื่อ การระบายอากาศและความชื้นในกล่องบ่ม 15-20 นาที โดยสัปดาห์แรกเปิดกล่องบ่มทุกวัน สัปดาห์ ที่ 2 เปิดกล่องบ่มวันเว้นวัน สัปดาห์ที่ 3 เปิด 2 วัน สัปดาห์ที่ 4 เปิด 1 วัน และหลังจากนั้น เปิดกล่อง บ่มเดือนละ 1 ครั้ง (ธานี และคณะ, 2565)

เลือกชนิดพันธุ์

เลือกชนิดเมล็ดพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง (photoperiod sensitive variety) หรือที่เรียกกัน ว่า “พันธุ์โฟโต้ (photo period) ที่ใช้การกำหนดช่วงแสง (การเปิด-ปิดไฟในห้องปลูก) เพื่อควบคุม การออกดอก โดยพันธุ์โฟโต้เป็นพันธุ์ที่มีอายุวันออกดอกที่ไม่แน่นอนขึ้นกับช่วงแสงที่ได้รับใน ระหว่างการปลูก ดังนั้นการปลูกกัญชาพันธุ์แบบนี้ต้องปลูกให้ตรงกับฤดูกาลให้มีช่วง การเจริญเติบโตทางลำต้นที่เหมาะสมและออกดอกในช่วงที่เหมาะสมเมื่อมีวันสั้น หรือหากปลูกใน ระบบที่มีการควบคุมแสงต้องปลูกในช่วงที่มีแสงยาวนานประมาณ 16-18 ชั่วโมงต่อวันเพื่อให้มี การเจริญเติบโตทางลำต้นตามระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนและปรับให้ได้ช่วงที่มีแสงสั้นประมาณ 12 ชั่วโมงต่อวันเพื่อกระตุ้นการสร้างตาดอกและพัฒนาเป็นช่อดอกต่อไป

เลือกชนิดเมล็ดพันธุ์ที่ปลูกแล้วได้เฉพาะต้นเพศเมียทั้งหมด (feminized seeds) เพื่อให้มีต้น เต็มพื้นที่ปลูก หากเลือกชนิดเมล็ดแบบปกติ (regular seeds) ที่เมื่อนำมาปลูกแล้วจะได้ทั้งต้นตัวผู้ และต้นตัวเมีย ซึ่งจะต้องตัดต้นเพศผู้ในระบบปลูกทิ้งทำให้เกิดพื้นที่ว่างในห้องปลูกจึงไม่นิยมใช้ ชนิดพันธุ์แบบนี้ (ธานี และคณะ, 2565)

กัญชาพันธุ์ไทย

สำหรับประเทศไทยนั้น ก่อนหน้านี้เรามีกัญชาสายพันธุ์ดั้งเดิมที่ได้รับการยกย่องจาก ต่างประเทศว่าเป็นสายพันธุ์ที่ดีมาก ซึ่งติดอันดับ 1 ใน 5 ของสายพันธุ์ที่ดีที่สุดในโลก นั่นคือ กัญชา พันธุ์ หางกระรอก” (Thai Stick) โดยพบว่ากัญชาไทยสายพันธุ์นี้มีปริมาณสารสำคัญอย่าง

Tetrahydrocannabinol (THC) ซึ่งมีสรรพคุณทางยาสูงกว่าพันธุ์อื่น ๆ เนื่องจากภูมิอากาศ ความชื้น สัมพัทธ์ รวมทั้งอุณหภูมิและสภาพแสงแดดที่มีในบ้านเรา ล้วนเป็นปัจจัยที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอย่างมีคุณภาพของกัญชาแทบทั้งสิ้น (สุทธิพันธ์, 2562)

ปัจจุบันรัฐบาลมีการสนับสนุนการใช้ประโยชน์จากกัญชา/กัญชงมากขึ้น โดยล่าสุดกระทรวงสาธารณสุขได้ประกาศ เรื่อง ระบุชื่อยาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 พ.ศ. 2565 พืชกัญชาและกัญชง มิได้ถูกระบุให้เป็นยาเสพติดให้โทษอีกต่อไป มีเพียงสารสกัดจากส่วนต่าง ๆ ของพืชกัญชาและกัญชงที่มีปริมาณสารออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท Tetrahydrocannabinol หรือ THC มากกว่าร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนักเท่านั้นที่ยังคงเป็นยาเสพติดอยู่ ทั้งนี้กัญชาและกัญชง และสารสกัดต้องมาจากผลผลิตที่ได้จากการปลูกภายในประเทศ โดยประกาศฉบับนี้จะมีผลให้บังคับใช้ได้ในวันที่ 9 มิถุนายน 2565 เพื่อให้ภาครัฐได้มีเวลาจัดทำพระราชบัญญัติกัญชาที่มีแนวทางการใช้ประโยชน์ และการควบคุมกำกับดูแลได้อย่างเรียบร้อยต่อไป นอกจากนี้ กฎกระทรวงตามพระราชกฤษฎีกาเบกษา ยังเปิดโอกาสให้ทั้งบุคคลธรรมดา นิติบุคคล วิสาหกิจชุมชน หรือภาคเอกชนขออนุญาตปลูกและสกัดกัญชงได้ ตั้งแต่วันที่ 29 มกราคม 2561 เพื่อสนับสนุนผู้ประกอบการภายใน ประเทศ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากหลายทศวรรษที่ผ่านมา ฐานะของกัญชาในประเทศไทยเรานั้นถูกจัดให้อยู่ในหมวดสารเสพติดประเภทที่ 5 ทำให้การพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกัญชาถูกจำกัดและไม่อาจทำได้โดยเสรี เป็นผลให้การดำเนินการเพื่อพัฒนาสายพันธุ์กัญชา ตลอดจนการศึกษาวิจัยเพื่อนำสารที่มีประโยชน์ในกัญชามาใช้ต้องหยุดชะงักลง ในขณะที่หลาย ๆ ประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่ยอมรับให้กัญชาเป็นพืชที่ปลูกได้อย่างถูกกฎหมายภายใต้การควบคุมของรัฐ ได้นำกัญชาสายพันธุ์ไทยไปพัฒนา จนกระทั่งได้กัญชาสายพันธุ์ใหม่ที่มีคุณภาพดีกว่ากัญชาสายพันธุ์ดั้งเดิมของไทยไปเสียแล้ว (สุทธิพันธ์, 2562)

กัญชา/กัญชงพันธุ์ต่างประเทศ

1. Black Jack

Black Jack เป็นกัญชาลูกผสมระหว่าง Black Domina และ Jack Herer โดย Sweet Seeds พันธุ์นี้มีลักษณะดอกตูมหนาและมีกิลิปเลียงขนาดใหญ่ที่หุ้มด้วยไตรโคมและยังมีรสชาติที่เข้มข้นและให้ผลที่ยาวนานเป็นพิเศษ เนื่องจากมีระดับ THC สูง Black Jack จึงเป็นที่นิยมในหมู่ผู้ป่วยที่ใช้กัญชาทางการแพทย์ อ้างอิง: <https://www.leafly.com/strains/black-jack>

2. Blue Dream

Blue Dream เป็นกัญชาที่เกิดจากการผสมระหว่าง Blueberry และ Haze ถูกนำมาผสมข้ามเพื่อสร้างลูกที่โดดเด่น โดยพันธุ์นี้เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมในผู้ป่วยที่ใช้กัญชา บางครั้งมีกลิ่นบลูเบอร์รี่มากกว่าพันธุ์ Blueberry ให้รสสัมผัสที่เผ็ดร้อนของพริกไทย (จารวี, 2563)

3. Blueberry

Blueberry เป็นกัญชาที่มีพันธุกรรมมาจากพันธุ์ไทย “Juicy Fruit” (พันธุ์พื้นเมือง) x “Purple Thai” (Highland Oaxacan x Chocolate Thai) x Afghan โดยพันธุกรรมของพันธุ์ Blueberry ส่วนใหญ่ได้รับมาจากพันธุ์ Thai Stick ซึ่งพันธุ์ Blueberry จะมีกลิ่นบลูเบอร์รี่และกลิ่นเครื่องเทศเล็กน้อย เป็นพันธุ์ที่ทำให้ผู้ที่ทุกข์ทรมานจากการเจ็บป่วยรู้สึกอารมณ์ดีขึ้นได้ (จารวี, 2563)

4. CBD Charlotte’s Angel

CBD Charlotte’s Angel เป็นกัญชาที่เกิดจากการผสมระหว่าง Dutch Charlotte กับ Red Angel โดย CBD Charlotte’s Angel เป็นพันธุ์ Sativa ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ไวต่อช่วงแสง หากปลูกในระบบที่มีการควบคุมแสงจะต้องปลูกในช่วงที่มีแสงยาวนาน 16-18 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อให้มีความเจริญเติบโตทางลำต้นตามระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนจะปรับให้ได้ช่วงแสงที่มีแสงสั้นประมาณ 12 ชั่วโมงต่อวัน เพื่อกระตุ้นการสร้างตาดอกและพัฒนาเป็นช่อดอกต่อไป โดยพันธุ์ CBD Charlotte’s Angel อุดมไปด้วยสารแคนนาบินอยด์ มีระยะออกดอกปานกลางถึงยาว สายพันธุ์นี้ได้รับการพัฒนาให้มีสาร CBD สูงสุด โดยเฉลี่ยแล้วจะอยู่ที่ประมาณ 10-15% แต่พบว่ามีฟีนไทป์ที่ผลิตได้ถึง 20-25% ในขณะที่ให้ระดับ THC ต่ำที่สุด ต่ำกว่า 1% เสมอ (Dutch Passion, 2021)

5. Skunk

Skunk เป็นกัญชาที่ไม่ได้รับความนิยม เกิดจากการผสมของ Colombian Gold x Acapulco x Afghan มีรสชาตินุ่มนวล ไม่เผ็ดร้อน มีกลิ่นหอมหวานต่างจากสกังค์สายพันธุ์อื่น มีความแรง มี THC สูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ (จารวี, 2563)

6. Strawberry Cough

Strawberry Cough เป็นกัญชาที่เกิดจากการผสมระหว่างพันธุ์ Strawberry Fields x Haze เป็นลูกผสมชนิดใบเขียวที่โดดเด่น มีกลิ่นสตรอว์เบอร์รี่ มีรสชาติเผ็ดร้อน เจือด้วยรสผลไม้เล็กน้อย มีรสชาติที่ขมเคี้ยวเมื่อระเหยไอน้ำ เนื่องจากมีรสชาตีสตรอว์เบอร์รี่อยู่ (จารวี, 2563)

7. Sugar Bomb

Sugar Bomb เป็นกัญชาเกิดจากการผสมระหว่าง THC Bomb และ (Critical Orange Punch x Bubba Island Kush) ซึ่งการผสมกันทั้งสามสายพันธุ์นี้ส่งผลให้พันธุ์ Sugar Bomb มีกลิ่นและรสชาติที่น่าสนใจ โดย Critical Orange Punch เป็นรสผลไม้ ส่วน Bubba Island Kush นั้นเป็นรสเปรี้ยว ทั้ง THC Bomb และ Bubba Island Kush มีส่วนทำให้พันธุ์นี้มีประสิทธิภาพและเวลาออกดอกค่อนข้างเร็ว ในทางกลับกัน Critical Orange Punch ทำให้กลิ่นของ Sugar bomb โดดเด่นและได้ผลผลิตสูง การผสมผสานทั้ง 3 สายพันธุ์ทำให้เกิดพันธุ์ใหม่ที่ไม่มีการเทียบได้ทั้งรสชาติและผลผลิตที่มากซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้ปลูกทุกคนต้องการ (Dutch Passion, 2021)

ผลผลิต

ผลผลิตในทางพืชอาจแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ผลผลิตเชิงชีวมวล (biological yield) คือ น้ำหนักแห้งที่สร้างขึ้นทั้งหมด/พืช/พื้นที่ (ราก, ลำต้น, ใบ และเมล็ด) ส่วนผลผลิตเชิงเศรษฐกิจ (economic yield) คือ ปริมาตร หรือน้ำหนักของผลผลิต หรือชิ้นส่วนพืชที่ใช้ในเชิงการค้าต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ในทางพืชไร่ได้ให้ความสนใจกับผลผลิตเชิงเศรษฐกิจมากกว่าเชิงชีวมวล การที่พืชจะให้ผลผลิต (เชิงเศรษฐกิจ) ที่ดีได้จะขึ้นอยู่กับ 1. พืชจะต้องมีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ (vegetative growth) ที่ดี 2. พืชจะต้องมีการเจริญทางการแพร่ขยายพันธุ์หรือเจริญพันธุ์ (reproductive growth) ที่ดี และ 3. พืชต้องมีระบบการลำเลียงอาหารจากลำต้นและใบ (source) ไปยังส่วนที่เป็นผลผลิต (sink) ที่ดี (เฉลิมพล, 2535)

ดัชนีการเก็บเกี่ยว

ดัชนีการเก็บเกี่ยว (Harvest index, HI) หมายถึง สัดส่วนระหว่างผลผลิตเชิงเศรษฐกิจต่อผลผลิตเชิงชีวมวล เป็นดัชนีชี้บ่งถึงประสิทธิภาพการลำเลียงและถ่ายทอดสารสังเคราะห์จากต้นและใบไปยังส่วนที่เจริญเป็นผลผลิตหรือส่วนที่ถูกเก็บเกี่ยว ซึ่งเป็นค่าคณิตศาสตร์ที่สามารถคำนวณได้ดังสมการ (เฉลิมพล, 2535)

$$HI = \frac{\text{ผลผลิตเชิงเศรษฐกิจ}}{\text{ผลผลิตเชิงชีวมวล}}$$

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์ที่ใช้ในการทดลอง
 - 1.1 Black Jack
 - 1.2 Blue Dream
 - 1.3 Blueberry
 - 1.4 CBD Charlotte's Angel
 - 1.5 Skunk
 - 1.6 Strawberry Cough
 - 1.7 Sugar Bomb
2. อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล
 - 2.1 ไม้บรรทัด
 - 2.2 เครื่อง SPAD
 - 2.3 ป้าย Tag
 - 2.4 เครื่องชั่งดิจิตอล
 - 2.5 กรรไกรตัดแต่งกิ่ง/ใบ
 - 2.6 กรรไกรตัดแต่งกิ่ง/ลำต้น
 - 2.7 ถุงกระดาษ
 - 2.8 ถุงตาข่ายไนล่อน
 - 2.9 เครื่องวัดความชื้น (Moisture Balance)
 - 2.10 Vernier caliper
 - 2.11 ฝ้ายสักหลาดสำหรับเป็นฉากถ่ายภาพ
 - 2.12 ดินสอสำหรับบันทึกข้อมูล

วิธีการ

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ ซ้ำละ 9 ต้น
2. หลังจากปักชำต้นกล้าเรียบร้อยแล้ว นำต้นกล้าเข้าไปดูแลในห้องผลิตใบ (Vegetative room) โดยให้แสงเป็นเวลา 18 ชั่วโมง และปิดแสง 6 ชั่วโมง ซึ่งจะมีการให้แสงเทียมอยู่ที่ 400-650 PPFD เป็นเวลา 6 สัปดาห์ หลังจากนั้นย้ายเข้าไปยังห้องผลิติดอก (Reproductive room) โดยให้แสงเป็นเวลา 12 ชั่วโมง และปิดแสง 12 ชั่วโมง เพื่อกระตุ้นการออกดอก ซึ่งจะมีการให้แสงเทียมอยู่ที่ 800-1,200 PPFD เป็นเวลา 12 สัปดาห์
3. เก็บข้อมูลพื้นฐานวิทยา ครั้งที่ 1 วันที่ 3 ธันวาคม 2565 และครั้งที่ 2 วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 ดังนี้ 1) จำนวนใบย่อยหรือแฉกใบ 2) ความยาวใบย่อยใบกลาง 3) ความกว้างใบย่อยใบกลาง 4) ความยาวก้านใบ 5) ความยาวของช่อดอก 6) ความกว้างของช่อดอก 7) ความเข้มของสีเขียวใบ 8) สีของลำต้น และ 9) การมีแอนโทไซยานินที่ก้านใบ (กรมวิชาการเกษตร, 2565)
4. เก็บข้อมูลผลผลิต ดังนี้ 1) ตัดลำต้นจนถึงโคนต้น 2) ตัดแยกชิ้นส่วนของใบ ลำต้น และ ดอก 3) ชั่งน้ำหนักใบ ลำต้น และช่อดอก 4) นำส่วนของใบและลำต้นแยกบรรจุใส่ถุงกระดาษแล้วนำไปใส่ถุงตาข่ายในถาดแล้วนำไปตากให้แห้ง 5) วัดความชื้นช่อดอก 6) นำช่อดอกไปตากในห้องมืดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 7) นำรากไปล้างดินออกให้สะอาดแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก 8) เมื่อผ่านไป 2 สัปดาห์ ให้ชั่งน้ำหนักแห้งใบ ลำต้น และช่อดอก พร้อมความชื้นช่อดอก
- 5) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Star 2.0.1 และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT)
- 6) นำค่าที่ได้ไปหาดัชนีการเก็บเกี่ยว (harvest index, HI)

$$HI = \frac{\text{ผลผลิตเชิงเศรษฐกิจ}}{\text{ผลผลิตเชิงชีวมวล}}$$

โดย ผลผลิตเชิงชีวมวล (biological yield) คือ น้ำหนักแห้งที่สร้างขึ้นทั้งหมด/พืช/พื้นที่ (ราก, ลำต้น, ใบ และเมล็ด) ส่วนผลผลิตเชิงเศรษฐกิจ (economic yield) คือ ปริมาตร หรือน้ำหนักของผลผลิต หรือชิ้นส่วนพืชที่ใช้ในเชิงการค้าต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

ชั้น 7 อาคารวชิราวุธสรณ์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566

ผลและวิจารณ์

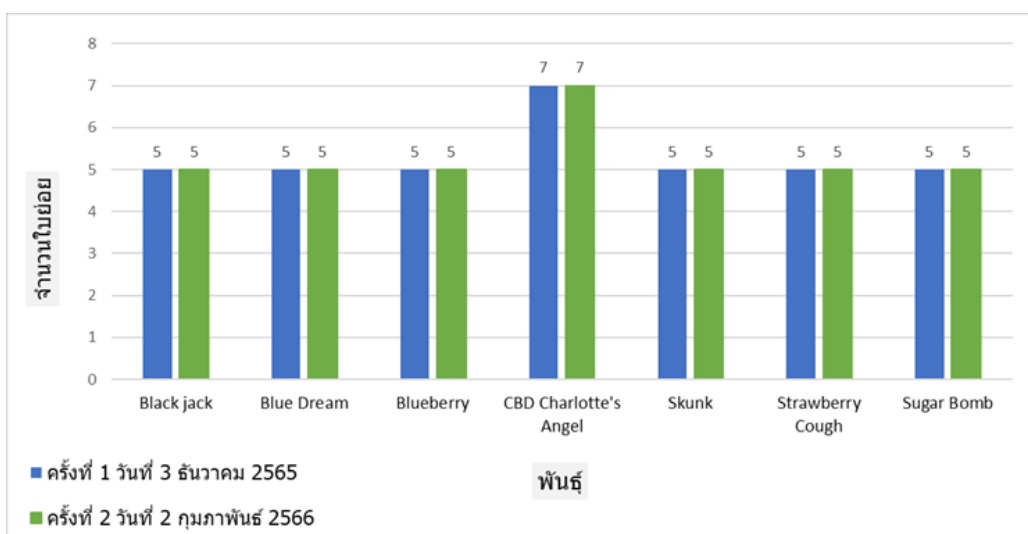
จากการศึกษาจำนวนใบย่อยของกัญชงและกัญชาแต่ละพันธุ์ พบว่า กัญชงพันธุ์ CBD Charlotte' Angel มีจำนวนใบย่อยหรือแฉกใบมากที่สุด คือ 7 ใบ (ภาพที่ 1) ส่วนกัญชาพันธุ์ Black Jack, Blue Dream, Blueberry, Skunk, Strawberry Cough และ Sugar Bomb มีจำนวนใบย่อยเท่ากัน คือ 5 ใบ (ภาพที่ 2) ดังกราฟที่แสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 1 จำนวนใบย่อย 7 ใบย่อย



ภาพที่ 2 จำนวนใบย่อย 5 ใบย่อย



ภาพที่ 3 จำนวนใบย่อยของกัญชงและกัญชาแต่ละพันธุ์

จากการศึกษาการมีแอนโทไซยานินที่ก้านใบ พบว่า วันที่ 3 ธันวาคม 2565 พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบเข้มมาก (ภาพที่ 4) ได้แก่ พันธุ์ Charlotte's Angel และ Sugar Bomb พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบเข้ม (ภาพที่ 5) ได้แก่ พันธุ์ Black Jack พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบปานกลาง (ภาพที่ 6) ได้แก่ พันธุ์ Skunk และ Strawberry Cough พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบน้อย (ภาพที่ 7) ได้แก่ พันธุ์ Blue Dream พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบน้อยมากหรือไม่มี (ภาพที่ 8) ได้แก่ พันธุ์ Blueberry วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบเข้มมาก ได้แก่ พันธุ์ Charlotte's Angel, Black Jack และ Sugar Bomb พันธุ์ที่มีแอนโทไซยานินที่ก้านใบเข้ม ได้แก่ พันธุ์ Blue Dream, Blueberry และ Skunk



ภาพที่ 4 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับเข้มมาก



ภาพที่ 5 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับเข้ม



ภาพที่ 6 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับปานกลาง



ภาพที่ 7 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับน้อย



ภาพที่ 8 ก้านใบที่มีแอนโทไซยานินในระดับน้อยมากหรือไม่มี

จากการศึกษาสีของลำต้น พบว่า วันที่ 3 ธันวาคม 2565 และวันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 พันธุ์ Skunk มีลำต้นสีม่วง (ภาพที่ 9) พันธุ์ Blue Dream มีลำต้นสีเขียวอ่อน (ภาพที่ 10) ส่วนพันธุ์อื่นมีลำต้นสีเขียวแกมม่วง (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 9 ลำต้นสีม่วง



ภาพที่ 10 ลำต้นสีเขียวอ่อน



ภาพที่ 11 ลำต้นสีเขียวแกมม่วง

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลค่าเฉลี่ยความเข้มของสีเขียว ใบ ความยาวก้านใบ ความยาวใบย่อยใบกลาง และความกว้างใบย่อยใบกลาง ณ วันที่ 3 ธันวาคม 2565 พบว่า พันธุ์ Blue Dream และ Blueberry มีความเข้มของสีเขียวใบ (ภาพที่ 12) น้อยที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 48.76 SPAD-unit และ 39.24 SPAD-unit ตามลำดับความยาวก้านใบ (ภาพที่ 13) พันธุ์ CBD Charlotte's Angel มีความยาวมากกว่า พันธุ์ Black Jack อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 6.14 cm และ 4.10 cm ตามลำดับ ความยาวใบย่อยใบกลาง (ภาพที่ 14) พันธุ์ Blueberry มีความยาวใบย่อยใบกลางมากกว่า พันธุ์ Black Jack อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 13.02 cm และ 8.53 cm ตามลำดับ ความกว้างใบย่อยใบกลาง (ภาพที่ 15) พันธุ์ Sugar Bomb และ Skunk มีความกว้างของใบมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 3.16 cm และ 3.12 cm ตามลำดับ ดังตารางที่ 1 และตารางที่ 2



ภาพที่ 12 ความเข้มของสีเขียวใบ



ภาพที่ 13 ความยาวก้านใบ



ภาพที่ 14 ความยาวใบย่อยใบกลาง



ภาพที่ 15 ความกว้างใบย่อยใบกลาง

ตารางที่ 1 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 3 ธันวาคม 2565

พันธุ์	ความเข้มของสีเขียวใบ (SPAD-unit)	ความยาวก้านใบ (cm)
Black Jack	57.69 a	4.10 c
Blue Dream	48.76 ab	4.24 bc
Blueberry	39.24 b	4.14 bc
CBD Charlotte's Angel	53.78 a	6.14 a
Skunk	57.09 a	5.58 ab
Strawberry Cough	52.54 a	4.76 abc
Sugar Bomb	54.43 a	4.77 abc
F-Test	**	**
C.V. (%)	13.11	21.06

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 2 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 3 ธันวาคม 2565

พันธุ์	ความยาวใบย่อยใบกลาง (cm)	ความกว้างใบย่อยใบกลาง (cm)
Black Jack	8.53 c	2.32 b
Blue Dream	10.48 bc	2.22 b
Blueberry	13.02 a	2.20 b
CBD Charlotte's Angel	10.04 bc	1.91 b
Skunk	11.04 bc	3.12 a
Strawberry Cough	10.82 b	1.88 b
Sugar Bomb	11.62 ab	3.16 a
F-Test	**	**
C.V. (%)	12.68	12.68

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลค่าเฉลี่ยความเข้มของสีเขียวใบ ความยาวก้านใบ ความยาวใบย่อยใบกลาง และความกว้างใบย่อยใบกลาง ณ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566 พบว่า พันธุ์ Skunk และ Blue Dream มีความเข้มของสีเขียวใบน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 37.80 SPAD Unit และ 28.18 SPAD Unit ตามลำดับ แต่ในส่วนของพันธุ์ Blueberry นั้นไม่สามารถเก็บข้อมูลได้เนื่องจากใบส่วนใหญ่ร่วงหล่น และใบมีสีเขียวที่อ่อนมากเกินไป (ใบซีด) ทำให้เครื่อง SPAD ไม่สามารถอ่านค่าออกมาได้ ความยาวก้านใบ พันธุ์ CBD Charlotte's Angel มีความยาวมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 6.38 cm ความยาวใบย่อยใบกลาง พันธุ์ Blueberry มีความยาวน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 5.58 cm ความกว้างใบย่อยใบกลาง พันธุ์ Skunk และ Sugar Bomb มีความกว้างมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 2.71 cm และ 2.43 cm ดังตารางที่ 3 และตารางที่ 4

ตารางที่ 3 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566

พันธุ์	ความเข้มของสีเขียวใบ (SPAD-unit)	ความยาวก้านใบ (cm)
Black Jack	54.62 a	4.54 b
Blue Dream	28.18 c	2.94 cd
Blueberry	-	1.57 d
CBD Charlotte's Angel	50.16 ab	6.38 a
Skunk	37.80 bc	4.54 b
Strawberry Cough	43.52 ab	3.93 bc
Sugar Bomb	45.73 ab	3.96 bc
F-Test	**	**
C.V. (%)	28.29	32.98

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 4 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566

พันธุ์	ความยาวใบย่อยใบกลาง (cm)	ความกว้างใบย่อยใบกลาง (cm)
Black Jack	8.17 bc	2.06 b
Blue Dream	7.22 c	1.48 c
Blueberry	5.58 d	0.97 d
CBD Charlotte's Angel	9.01 ab	1.63 c
Skunk	9.34 ab	2.71 a
Strawberry Cough	10.00 a	1.63 c
Sugar Bomb	9.28 ab	2.43 ab
F-Test	**	**
C.V. (%)	12.68	20.47

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลค่าเฉลี่ยความกว้างของช่อดอก (ภาพที่ 16) และความยาวของช่อดอก (ภาพที่ 17) พบว่า ความกว้างของช่อดอก พันธุ์ Blueberry มีความกว้างน้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 3.44 cm ความยาวช่อดอก พันธุ์ Skunk มีความยาวมากที่สุด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ 30.31 cm ดังตารางที่ 5



ภาพที่ 16 วัดความกว้างของช่อดอก



ภาพที่ 17 วัดความยาวของช่อดอก

จากการศึกษาลักษณะของช่อดอก พบว่า พันธุ์ที่มีลักษณะช่อดอกแน่น ได้แก่ พันธุ์ Black Jack, CBD Charlotte's Angel, Strawberry Cough และ Sugar Bomb พันธุ์ที่มีลักษณะช่อดอกไม่แน่น ได้แก่ Blue Dream, Blueberry และ Skunk (ภาพที่ 18)



ภาพที่ 18 ช่อดอกพันธุ์ Black Jack, Blue Dream, Blueberry, CBD Charlotte's Angel, Skunk, Strawberry Cough และ Sugar Bomb (จากซ้ายไปขวา)

ตารางที่ 5 ข้อมูลค่าเฉลี่ยพื้นฐานวิทยา ณ วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2566

พันธุ์	ความกว้างช่อดอก (cm)	ความยาวช่อดอก (cm)
Black Jack	5.64 a	24.09 bc
Blue Dream	4.27 b	20.56 cde
Blueberry	3.44 c	19.56 de
CBD Charlotte's Angel	5.74 a	17.23 e
Skunk	5.35 a	30.31 a
Strawberry Cough	5.11 ab	24.75 b
Sugar Bomb	4.39 b	23.13 bcd
F-Test	**	**
C.V. (%)	17.63	17.85

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของข้อมูลค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง พบว่าพันธุ์ Blue Dream มีน้ำหนักของลำต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพันธุ์ Blueberry มีจำนวนช่อดอกต่อต้นมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พันธุ์ Blue Dream และพันธุ์ Blueberry มีน้ำหนักช่อดอกต่ำ ดังตารางที่ 6 และ ตารางที่ 7

ตารางที่ 6 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตน้ำหนักสดของกัญชงและกัญชาทั้ง 7 พันธุ์

พันธุ์	จำนวน ช่อดอก	น้ำหนักสด ราก (กรัม)	น้ำหนักสด ลำต้น (กรัม)	น้ำหนักสด ใบ (กรัม)	น้ำหนักสด ช่อดอก (กรัม)	ความชื้น ช่อดอกสด
Black Jack	11.67 c	290.11 a	80.08 e	110.51 bc	587.93 ab	74.70
Blue Dream	21.00 b	256.66 a	357.32 a	133.68 b	433.96 b	76.15
Blueberry	28.33 a	159.23 b	179.87 cd	85.43 c	230.03 c	69.65
CBD Charlotte's Angel	14.00 c	139.78 bc	97.92 e	115.54 bc	619.13 ab	77.58
Skunk	15.00 c	250.42 a	247.31 b	183.59 a	666.46 a	76.93
Strawberry Cough	12.67 c	79.08 a	166.71 d	132.70 b	682.94 a	75.82
Sugar Bomb	15.67 c	106.36 cd	222.37 bc	119.14 b	553.16 ab	73.38
F-Test	**	**	**	**	**	NS
C.V. (%)	17.51	15.73	15.18	13.23	20.05	4.06

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%; NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 7 องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตน้ำหนักรากแห้งของกัญชงและกัญชาทั้ง 7 พันธุ์

พันธุ์	น้ำหนักรากแห้ง (กรัม)	น้ำหนักรากแห้ง ลำต้น (กรัม)	น้ำหนักรากแห้ง ใบ (กรัม)	น้ำหนักรากแห้ง ช่อดอก (กรัม)	ความชื้น ช่อดอกแห้ง	น้ำหนักรากแห้ง ที่ความชื้น 10%
Black Jack	32.74 ab	31.66 d	51.78 b	151.01 ab	9.22	163.73 b
Blue Dream	39.39 a	121.27 a	33.89 c	70.54 c	9.10	76.92 c
Blueberry	28.97 bc	60.63 c	13.35 d	62.64 c	9.07	70.20 c
CBD Charlotte's Angel	24.70 c	27.62 d	41.53 bc	130.51 b	8.41	154.89 b
Skunk	36.95 a	84.78 b	64.94 a	166.46 ab	8.95	187.06 ab
Strawberry Cough	13.79 d	62.11 c	46.38 b	172.54 a	7.96	218.17 a
Sugar Bomb	15.57 d	74.93 bc	48.83 b	146.19 ab	9.01	162.13 b
F-Test	**	**	**	**	NS	**
C.V. (%)	15.00	15.75	13.97	15.66	6.16	17.21

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%; NS ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติของผลผลิตของกัญชงและกัญชาทั้ง 7 พันธุ์ที่ปลูกในระบบปิด พบว่า พันธุ์ Black Jack, Skunk, Strawberry Cough และ Sugar Bomb ให้ผลผลิตเชิงเศรษฐกิจ หรือ Economic Yield ที่มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พันธุ์ที่ให้ผลผลิตเชิงชีวมวลมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ พันธุ์ Skunk และพันธุ์ที่มีดัชนีการเก็บเกี่ยว หรือ Harvest Index มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ พันธุ์ Black Jack, CBD Charlotte's Angel และ Strawberry Cough ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลผลผลิตของกัญชงและกัญชาทั้ง 7 พันธุ์

พันธุ์	Economic Yield	Biological Yield	Harvest Index
Black Jack	151.01 ab	267.19 bc	0.57 ab
Blue Dream	70.54 c	265.09 bc	0.27 e
Blueberry	62.64 c	165.59 d	0.38 d
CBD Charlotte's Angel	130.51 b	224.36 c	0.58 a
Skunk	166.46 ab	353.13 a	0.47 c
Strawberry Cough	172.54 a	294.82 b	0.59 a
Sugar Bomb	146.19 ab	285.52 b	0.51 bc
F-Test	**	**	**
C.V. (%)	15.66	11.37	6.82

**แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์ที่ปลูกในระบบปิด พบว่า พันธุ์ที่มีความเข้มของสีเขียวใบมากจะทำให้ น้ำหนักใบ ลำต้น และรากของกัญชงและกัญชา ทั้ง 7 พันธุ์ มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้มีผลผลิตที่มาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Evans and J.R. (1989) รายงานว่าธาตุไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบสำคัญของคลอโรฟิลล์ และโดยทั่วไปปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับระดับไนโตรเจนในใบ และความสามารถในการสังเคราะห์แสงของพืช ซึ่งมีการทดสอบในพืชหลายชนิดยืนยันความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญสูงระหว่างค่าความเขียวใบ (SPAD-unit) และปริมาณคลอโรฟิลล์รวมในใบที่สกัดได้ (พูนพิภพ และคณะ, 2537, Yavada, 1986; Schaper and Chacko, 1991; Wood *et al.*, 1993) อีกทั้งไนโตรเจนยังเป็นธาตุที่สำคัญซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตโดยในช่วงระยะของการเจริญเติบโตไนโตรเจน

จะถูกนำไปใช้ในการสร้างใบ ลำต้น และราก เพื่อเพิ่มพื้นที่ใบ จำนวนกิ่ง และจำนวนรากให้มากขึ้น และเมื่อเข้าสู่ระยะสืบพันธุ์ โนโตรเจนจะถูกนำไปใช้ในการสร้างช่อดอก (Fageria, 2007) ดังนั้น ผลผลิตของพืชจึงขึ้นอยู่กับความสามารถของน้ำหนักราก ทั้งนี้ ถึงแม้จะมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และใบที่ดี (มีน้ำหนักรากสูง) ก็ไม่สามารถให้ผลผลิตสูงไปได้ เมื่อใส่ปัจจัยการผลิตลงไปจะไปส่งเสริมการเจริญทางลำต้นและใบเป็นส่วนใหญ่ ไม่มีการถ่ายทอดอาหารไปยังส่วนที่เกี่ยวข้องกับการติดดอกออกผล (เฉลิมพล, 2535)

ความยาวก้านใบ สมศักดิ์ และคณะ (2544) รายงานว่าลักษณะก้านใบสั้น ก้านใบยาว ไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของผลผลิต แต่ผลผลิตมีสหสัมพันธ์ทางบวก กับน้ำหนักรากทั้งต้น และน้ำหนักรากทั้งต้นมีค่าอิทธิพลทางตรงในระดับสูงต่อผลผลิต

จากการศึกษาการมีแอนโทไซยานินในพืชนั้น พบว่า แอนโทไซยานินมีบทบาทสำคัญในปฏิสัมพันธ์ระหว่างพืชกับสิ่งแวดล้อม เช่น การป้องกันรังสียูวี ความต้านทานต่อการโจมตีของเชื้อโรค สีของดอกไม้เพื่อดึงดูดแมลงผสมเกสร (Cirillo *et al.*, 2021; Falcone Ferreyra *et al.*, 2012; Landi *et al.*, 2015) รวมทั้งปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมบางอย่าง เช่น แสงและอุณหภูมิมีผลอย่างมากต่อการสังเคราะห์แอนโทไซยานินในพืช (Jiang *et al.*, 2016, Naik *et al.*, 2022) และเนื่องจากคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระที่มีศักยภาพ แอนโทไซยานินจึงมีประโยชน์ในการป้องกันโรคบางชนิด และด้วยเหตุนี้จึงแสดงประโยชน์ต่อสุขภาพ (Speer *et al.*, 2020) นอกจากนี้ Kundan *et al.*, (2022) รายงานว่ายังมียีนที่สามารถกระตุ้นการผลิตแอนโทไซยานินในใบได้อีกด้วย

สรุป

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่ากัญชาและกัญชงแต่ละพันธุ์มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน และสามารถสรุปได้ดังนี้

1. พันธุ์ที่มีความเข้มข้นของสีเขียวใบที่น้อย ทำให้มีน้ำหนักแห้งของช่อดอกที่น้อย จึงส่งผลให้มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวที่น้อยลงตามไปด้วย คือพันธุ์ Blue Dream และ พันธุ์ Blueberry

2. พันธุ์ Black Jack, CBD Charlotte's Angel, Strawberry Cough และ Sugar Bomb เป็นพันธุ์ที่มีความเข้มข้นของสีเขียวใบมาก มีช่อดอกที่แน่น และมีน้ำหนักช่อดอกที่มาก ส่งผลให้มีดัชนีการเก็บเกี่ยวที่มาก

3. พันธุ์ Skunk ความเข้มข้นของสีเขียวใบมาก ลำต้นสีม่วง มีความกว้างใบย่อยใบกลางมากที่สุด ช่อดอกมีความยาวมากที่สุด มีน้ำหนักช่อดอกมาก แต่ช่อดอกไม่แน่น มีน้ำหนักแห้งช่อดอกที่มาก แต่ในขณะเดียวกันพันธุ์ Skunk ยังมีน้ำหนักรวมทั้งต้นที่มากเช่นกัน ทำให้มีค่าดัชนีการเก็บเกี่ยวที่น้อย

4. พันธุ์ที่มีความเหมาะสมในการปลูกในระบบปิด ได้แก่ พันธุ์ Black Jack, CBD Charlotte's Angel และ Strawberry Cough เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีดัชนีการเก็บเกี่ยว หรือ Harvest Index มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- จารวี นิพนธ์กิจ. 2563. **กัญชาทางการแพทย์**. บริษัท แอร์โรว์ มัลติมีเดีย จำกัด, กรุงเทพฯ. แปลจาก Michael Backes. **Cannabis Pharmacy**. Running Press. Running Press.
- เฉลิมพล แชมเพชร. 2535. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่**. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮาส์, กรุงเทพฯ.
- ธานี ศรีวงศ์ชัย, สุดเขตต์ นาคะเสถียร, อรวรรณ คำดี, อมรรรัตน์ ม้ายอง, นฤพนธ์ น้อยประसार และ วีรพงษ์ วิสูตร. (2565). **คู่มือการผลิตกัญชาและกัญชงในระบบปิด**. พิมพ์ครั้งที่ 2. ห้างหุ้นส่วนจำกัดรุ่งเรืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ
- นัทธวงศ์ อนิวรรณ. 2562. **วงจรชีวิตของต้นกัญชาและการดูแลเพื่อนำไปสกัดเป็นยา**. บริษัท พรวาเพรส (2002) จำกัด, กรุงเทพฯ.
- นิรนาม. ม.ป.ป. **Black Jack**. แหล่งที่มา: <https://www.leafly.com/strains/black-jack>, 5 มกราคม 2566.
- พูนพิภพ เกษมทรัพย์, พัชรียา บุญก้อแก้ว, เจษฎา ภัทรเลอพงษ์, เพ็ญ สายขุนทด และ รวี เสาร์จูเลอพงษ์. 2537. การประเมินปริมาณคลอโรฟิลล์จากความเขียวใบพืชบางชนิดในประเทศไทย, น. 144-129. ใน การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32 (สาขาพืช). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- รวีสาส์ สุชาโต, ณัฐพล พงนาประเสริฐ และ อัจฉรา ปทุมนากุล. 2564. **กัญชาพืชทางเลือกใหม่ ผลกระทบทางเศรษฐกิจและความคุ้มค่าในการลงทุน**. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท พิมพ์ดี จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ราชกิจจานุเบกษา. 2565. ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 131 ง, หน้า 3.
- ราชกิจจานุเบกษา. 2565. ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 139 ตอนพิเศษ 35 ง, หน้า 8.

วารุณี เสวตประวิฑูร, สุชาดา นิลกำแหง วิลดินส์ และ ธรรมศ ธารีสุชีวกุล. 2562. ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับกัญชาทางการแพทย์. ม.ป.ท. แปลจาก Martin Woodbridge. **A primer to medicinal cannabis**. n.p.

สุทธิพันธ์ (นามแฝง). 2562. กัญชา สรรพคุณแห่งความหวัง. บริษัทสถาพรบุ๊คส์ จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ ศรีสมบุญ, วิโรจน์ วจนาวัช, จิตภา แดงประดับ, ชานูชัย สิงห์พันธ์, ศิริชัย อุ่นศรีสง และ เรืองชัย จูวัฒนสำราญ. 2544. A Study on Petiole Length of Soybeans in Relation to Grain Yield. **วารสารวิชาการเกษตร**. 19: 21-31.

อากม กาญจนประโชติ. 2550. กัญชง : **Hemp**. พิมพ์ครั้งที่ 1. โทน คลเลอร์ เชียงใหม่, เชียงใหม่.

Cirillo, V. D'Amelia, M. Esposito, C. Amitrano, P. Carillo, D. Carputo and A. Maggio. 2021. Anthocyanins are key regulation of drought stress tolerance in tobacco. **Biology**. 10(2): 139.

Dutch Passion Seed Company. 2021. **CBD Charlotte's Angel**. แหล่งที่มา: <https://dutch-passion.com/en/cannabis-seeds/cbd-charlottes-angel>, 5 มกราคม 2566.

Dutch Passion Seed Company. 2021. **Sugar Bomb Punch**. แหล่งที่มา: <https://dutch-passion.com/en/cannabis-seeds/sugar-bomb-punch>, 5 มกราคม 2566.

Evas, J.R. 1989. Photosynthesis and nitrogen relationship in leaves of C_3 plant. **Oecologia** 78: 9-19.

Fageria, N.K. 2007. Yield physiology of rice. **J. Plant Nutr.** 30(6): 843-879.

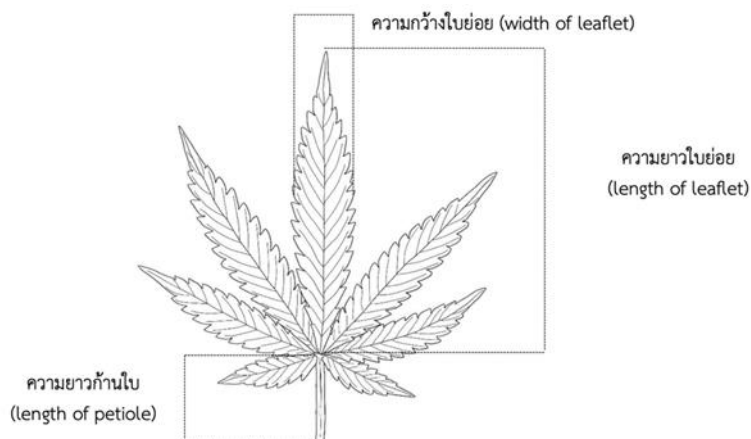
Falcone Ferreyra, Sebastián P. Rius and Paula Casati. 2012. Flavonoids: biosynthesis, Biological functions, and biotechnological applications. **Front. Plant Sci.** 3: 222.

- Jiang, L. Ren, H. Lian, Y. Liu and H. Chen. 2016. Novel insight into the mechanism underlying light-controlled anthocyanin accumulation in eggplant (*Solanum melongena* L.). **Plant Sci.** 249: 46-58.
- Kundan, U. Gani, M. Fayaz, T. Angmo, R. Kesari, V. P. Rahul, S. Gairola and P. Misra. 2022. Two R2R3-MYB transcription factors, CsMYB33 and CsMYB78 are involved in the regulation of anthocyanin biosynthesis in *Cannabis sativa* L. **Industrial Crops and Products.** 188: 115546.
- Landi, M. Tattini and Kevin S. Gould. 2015. Multiple function roles of anthocyanins in plant-environment interactions. **Environ. Exp. Bot.** 119: 4-17.
- Naik, P. Misra, P. K. Trivedi and A. Pandey. 2022. Molecular components associated with the regulation of flavonoid biosynthesis. **Plant Sci.** 111196.
- Schaper, H. and E. K. Chacko. 1991. Relation between extractable chlorophyll and portable chlorophyll meter reading in leaves of eight tropical and subtropical fruit-tree species. **J. Plant Physiol** 138: 674-677.
- Speer, N. M. D'Cunha, N. I. Alexopoulos, A. J. McKune and N. Naumovski. 2020. Anthocyanins and human health – a focus on oxidative stress, inflammation and disease. **Antioxidants.** 9(5): 366.
- Wood, C. W., D. W. Reeves and D. G. Himelrick. 1993. Relationship between chlorophyll meter reading leaf chlorophyll concentration, N status and crop yield: A review. **Proc. Agron. Soc. N.Z.** 23: 1-9.
- Yavada, U. L. 1986. A rapid and nondestructive method to determine chlorophyll in intact leaves. **HortSci.** 21: 1148-1150.

ภาพผนวก

ตารางผนวกที่ 1 สีของลำต้นหลักของกัญชงและกัญชา 7 พันธุ์

พันธุ์	เหลือง	เขียวอ่อน	เขียวเข้ม	ม่วง	เขียวแกมม่วง
Black Jack					✓
Blue Dream		✓			
Blueberry					✓
CBD Charlotte's Angel					✓
Skunk				✓	
Strawberry Cough					✓
Sugar Bomb					✓



ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2565)

ภาพผนวกที่ 1 การวัดความยาวใบย่อยใบกลาง ความกว้างใบย่อยใบกลาง และความยาวก้านใบ



ภาพผนวกที่ 2 ใบ ลำต้น และช่อดอกที่ตัดเพื่อมาชั่งน้ำหนัก



ภาพผนวกที่ 3 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Black Jack



ภาพผนวกที่ 4 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Blue Dream



ภาพผนวกที่ 5 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Blueberry



ภาพผนวกที่ 6 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ CBD Charlotte's Angel



ภาพผนวกที่ 7 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Skunk



ภาพผนวกที่ 8 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Strawberry Cough



ภาพผนวกที่ 9 ลักษณะช่อดอกของพันธุ์ Sugar Bomb

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	จุฑามาศ อยู่คง
วัน เดือน ปี เกิด	1 กันยายน 2543
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดอุทัยธานี
ประวัติการศึกษา	มัธยมศึกษา โรงเรียนอุทัยวิทยาคม
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-