



## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ กรมพัฒนาที่ดิน

ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราที่เหมาะสมต่อการผลิตกัญชา  
ในระบบเกษตรอินทรีย์ในเนื้อดินที่แตกต่างกัน

Study on the use of High Quality Organic Fertilizers at Appropriate Rates  
for Cannabis Production in Organic Farming Systems  
in Different Soil Textures.

รหัสโครงการ 200991

โดย

นางสาววนิดรา ม่วงศรี

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

ชื่อคณะวิจัย

นายสกล ผ่านเมือง

นายพิศาล พูลเกษม

นางจรัสศรี สุขะนังกุล

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

มีนาคม 2568

งบประมาณสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

จากกองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

## แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัย 67 67 99 12 020000 013 102 02 23

ชื่อโครงการวิจัย ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราที่เหมาะสมต่อการผลิตกล้วยาในระบบเกษตรอินทรีย์ในเนื้อดินที่แตกต่างกัน

ผู้รับผิดชอบ นางสาวนิศรา ม่วงศรี นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

ที่ปรึกษาโครงการ นางมัทธนา ชัยมหาวัน หน่วยงาน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

ผู้ร่วมดำเนินการ นายสกล ผ่านเมือง นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นายพิศาล พูลเกษม นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

นางจรัสศรี สุมะนังกุล นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ

หน่วยงาน กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1

เริ่มต้น เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2566 สิ้นสุดเดือน มีนาคม พ.ศ. 2568

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 15 เดือน

สถานที่ดำเนินการ หมู่ที่ 2 ตำบล ลำผักกูด อำเภอ ัญบุรี จังหวัด ปทุมธานี

จุดพิกัด : UTM 47 P 690162 E 1551985 N ชุดดินกำแพงแสนและเขาพลอง กลุ่มชุดดินที่ 33 และ 40

### ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2567	-	77,309.15	77,309.15

แหล่งงบประมาณที่ใช้ สกสว.

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นางสาวนิศรา ม่วงศรี)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(นายชาคริต อินนะระ)

ประธานคณะทำงานด้านวิชาการระดับหน่วยงาน

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2568

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 67 67 99 12 020000 013 102 02 23

ชื่อโครงการวิจัย ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราที่เหมาะสมต่อการผลิตกัญชาในระบบเกษตรอินทรีย์ในเนื้อดินที่แตกต่างกัน

(ภาษาอังกฤษ) Study on the use of High Quality Organic Fertilizers at Appropriate Rates for Cannabis Production in Organic Farming Systems in Different Soil Textures.

กลุ่มชุดดินที่ 33 และ 40 ชุดดิน กำแพงแสน (Ks) และเขาพลอง(Kpg)

สถานที่ดำเนินการ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 หมู่ที่ 2 ตำบลลำผักกูด อำเภอธัญบุรี จังหวัดปทุมธานี

ผู้ร่วมดำเนินการ

ภาษาไทย

ภาษาอังกฤษ

นายสกล ผ่านเมือง

Mr.Sakon Panmueng

นายพิศาล พูลเกษม

Mr.Pisan Polkasem

นางจรัสศรี สุมะนังกุล

Mrs. Jarassri Sumanangkul

### บทคัดย่อ (ภาษาไทย)

ผลของการศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในอัตราที่เหมาะสมต่อการผลิตกัญชาในระบบเกษตรอินทรีย์ในเนื้อดินที่แตกต่างกัน ดำเนินการในพื้นที่แปลงทดลองภายในสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ.2566 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ.2568 วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในการผลิตกัญชาในระบบเกษตรอินทรีย์ในดินเนื้อละเอียดและดินเนื้อหยาบ ศึกษาการเจริญเติบโต ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชา และศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังปลูกกัญชา โดยวางแผนการทดลองแบบแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) ในกระถาง 8 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ ประกอบด้วย การปลูกกัญชาในดินเนื้อหยาบและเนื้อละเอียดที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่แตกต่างกัน 3 ระดับคือ ตามค่าความต้องการพืช ตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 และตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เปรียบเทียบกับการจัดการดินวิธีเกษตรกร ผลการศึกษาพบว่า อัตราปุ๋ยคุณภาพสูงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกัญชาในดินเนื้อละเอียดคือ ใส่ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 ส่วนในดินเนื้อหยาบหลังจากที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยการใส่ขุยมะพร้าวและเปลือกมะพร้าวสับลงไปแล้ว ดินมีความร่วนซุยเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช การใส่ปุ๋ยลดลงจากค่าความต้องการพืชยังเพียงพอต่อการทำให้พืชเจริญเติบโตด้านกิ่งก้านได้ดี ส่วนอัตราปุ๋ยคุณภาพสูงที่เหมาะสมต่อการสร้างสารออกฤทธิ์ของกัญชา พบว่า ดินเนื้อละเอียดหลังจากที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยการใส่ขุยมะพร้าวและเปลือกมะพร้าวสับลงไปแล้ว ดินมีความร่วนซุยมากขึ้นเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของกัญชา การใส่ปุ๋ยลดลงจากค่าความต้องการพืชร้อยละ 25 ทำให้กัญชาสร้างสารออกฤทธิ์มากที่สุด

ด้านการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังปลูกกัญชาพบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง เพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลอง ซึ่งเหมาะสมต่อการปลูกกัญชา ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลอง โดยตำรับที่เพิ่มขึ้นมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคือตำรับการทดลองในดินเนื้อหยาบ

(ตำรับที่ 6 8 2 และ 4 ตามลำดับ) ค่าการนำไฟฟ้าในดินเนื้อหยาบมีค่าเพิ่มมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกตำรับการทดลอง ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลองโดยไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติ โดยในดินเนื้อหยาบมีค่าเพิ่มขึ้นมากที่สุดในทุกทิศทางเดียวกับค่าความอุดม สมบูรณ์ของดิน (OM) ค่าโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นในทุกตำรับการทดลองโดยไม่มี ความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกัน

## Abstract

The results of the study on the appropriate rate of high-quality organic fertilizer for cannabis production in organic farming systems in different soil textures were conducted in the experimental plots in the Land Development Office Region 1 between December 2023 and March 2025. The objectives were to study the appropriate rate of high-quality organic fertilizer for cannabis production in organic farming systems in fine-textured and coarse-textured soils, to study the growth, the amount of active substances of cannabis, and to study the changes in some chemical properties of the soil after cannabis cultivation. The experiment was designed as a Completely Randomized Design (CRD) in 8 pots with 3 replications, consisting of cannabis cultivation in coarse-textured and fine-textured soils with 3 different levels of high-quality organic fertilizers: according to plant requirement, 25% reduction in plant requirement, and 25% increase in plant requirement, compared with the soil management method by farmers. The results of the study found that the appropriate rate of high-quality fertilizer for cannabis growth in fine-textured soil was 25% increase in high-quality organic fertilizer, while in coarse-textured soil, after improving the structure by adding coconut husks and chopped coconut husks, the soil was friable and suitable for plant growth. Fertilizer application reduced from the plant requirement is still sufficient to allow the plant to grow well in the branching aspect. As for the rate of high-quality fertilizer that is suitable for creating active substances in cannabis, it was found that the fine-textured soil after improving its structure by adding coconut husks and chopped coconut shells, the soil is more friable, suitable for the growth of cannabis. Fertilizer application reduced from the plant requirement by 25 percent allows cannabis to create the most active substances. In terms of changes in some chemical properties of the soil after planting cannabis, it was found that the pH value increased in every experimental formula, which is suitable for planting cannabis. The amount of organic matter increased in every experimental formula, with the formula that increased significantly statistically

being the experimental formula in coarse-textured soil (formulas 6 , 8 , 2 , and 4 , respectively). The electrical conductivity in coarse-textured soil increased significantly statistically in every experimental formula. The available phosphorus in the soil increased in every experimental formula without any statistical difference. In the coarse-textured soil, the value increased the most in the same direction as the soil fertility value (OM). The available potassium in the soil increased in every experimental formula without any statistical difference as well.

(1)

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางภาคผนวก	(3)
สารบัญภาพภาคผนวก	(4)
บทคัดย่อ	
Abstract	
หลักการและเหตุผล	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	1
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	5
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	5
ผลการวิจัยและวิจารณ์	7
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	16
ประโยชน์ที่ได้รับ	16
เอกสารอ้างอิง	17
ภาคผนวก	18

(2)

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ความสูงเฉลี่ยของต้นกัญชาครั้งที่ 1 (หลังย้ายกล้า 30 วัน) และครั้งที่ 2 (หลังย้ายกล้า 60 วัน)	8
2	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยของต้นกัญชาครั้งที่ 1 (หลังย้ายกล้า 30 วัน) และครั้งที่ 2 (หลังย้ายกล้า 60 วัน)	9
3	น้ำหนักใบรวมช่อดอกสดและแห้ง	10
4	แสดงการเปรียบเทียบสารออกฤทธิ์ (Total THC และ Total CBD) ในกัญชา	11
5	สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง	13
6	สมบัติทางเคมีของดินผสมหลังการทดลอง	15

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	การแปลผลค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	19
2	ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน	19
3	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 1	20
4	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 2	20
5	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 3	21
6	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 4	21
7	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 5	22
8	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 6	22
9	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 7	23
10	ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 8	23

(4)

## สารบัญญากาศภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่		หน้า
1	การเก็บตัวอย่างดิน	24
2	การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุดรพอสพอรัส	24
3	การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุดไนโตรเจน	25
4	การเพาะเมล็ดกัญชา	25
5	การเตรียมวัสดุปลูกกัญชา	25
6	การย้ายปลูกกัญชาและดูแลรักษา	26
7	ดอกของต้นกัญชา	26
8	การวัดการเจริญเติบโตต้นกัญชา	27
9	การเก็บเกี่ยวผลผลิตกัญชา	27
10	น้ำหมักสดกัญชา	28
11	อบกัญชาที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส	28
12	น้ำหมักแห้งกัญชา	29
13	การบดกัญชา	29
14	กัญชาหลังบดพร้อมส่งวิเคราะห์สาร THC และ CBD	30

## หลักการและเหตุผล

ในปี 2562 ได้มีการประกาศแก้ไขพระราชบัญญัติว่าด้วยยาเสพติดให้โทษประเภทที่ 5 โดยเปิดโอกาสให้นักัญชาไปศึกษาวิจัย เพื่อพัฒนาประโยชน์ทางการแพทย์และยารักษาโรค จึงทำให้นักัญชาเป็นพืชทางการแพทย์ที่น่าสนใจและควรศึกษาเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากผลงานวิจัยในหลายประเทศ อาทิเช่น ยุโรป อเมริกา แคนนาดา ฯลฯ พบว่า สารเคมีในกัญชา (*Cannabis indica*) มีสาร THC (Tetrahydrocannabinol) เกิน 1 % องค์ประกอบที่เป็นตัวยา ในเมล็ดมีกรดอะมิโน arginine สูง ช่วยผลิตไนตริกออกไซด์ ทำให้เส้นเลือดอ่อนตัว ลดความดันในเลือดได้ จึงมีผลต่อการลดความเสี่ยงของโรคหัวใจ นอกจากนี้กระทรวงสาธารณสุขของประเทศไทย รายงานว่า สารcannabinol ที่พบในกัญชา มี 2 ชนิด คือ Tetrahydrocannabinol มีฤทธิ์ต่อจิตประสาท ทำให้ผ่อนคลาย นอนหลับ ลดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ส่วน Cannabidiol (CBD) มีฤทธิ์ช่วยลดอาการอักเสบ ลดอาการชักเกร็ง ยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์เนื้องอกหลายชนิด จึงมีการปลดล็อคให้นักัญชาไม่เป็นยาเสพติดให้โทษอีกต่อไป สำหรับโครงการวิจัยนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสำหรับพืชสมุนไพรกัญชา ความต้องการธาตุอาหารของกัญชา ศาสตราจารย์ ดร.หนึ่งและคณะ (2564) รายงานว่า กัญชามีความต้องการธาตุอาหารไนโตรเจนร้อยละ 6.34 ฟอสฟอรัสร้อยละ 0.87 โพแทสเซียมร้อยละ 3.91 แคลเซียมร้อยละ 4.32 และแมกนีเซียมร้อยละ 1.26 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้การผลิตกัญชาให้ได้ผลผลิตสูง และสารได้ออกฤทธิ์สูงจำเป็นต้องทราบปริมาณธาตุอาหารที่กัญชาต้องการ และการจัดการดินที่เหมาะสม ดังนั้น การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นแนวทางการจัดการเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตให้กับเกษตรกรสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นพืชทางเลือก สร้างรายได้เพราะมีความต้องการทางการแพทย์เป็นอย่างยิ่ง สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับการใช้อินทรีย์คุณภาพสูงสำหรับเพิ่มศักยภาพการผลิตกัญชาในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก ทั้งนี้ได้นำลักษณะของกลุ่มเนื้อดินที่แตกต่างกันมาใช้ในการศึกษาเพื่อให้ข้อมูลทางวิชาการสู่ขยายผลเป็นลำดับต่อไป

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอัตราที่เหมาะสมของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงในการผลิตกัญชาในระบบเกษตรอินทรีย์ในวัสดุปลูกที่เหมาะสมกับดินเนื้อละเอียดและดินเนื้อหยาบ
2. ศึกษาการเจริญเติบโตและปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชา
3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของวัสดุปลูกกัญชา

## การตรวจเอกสาร

กัญชา (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Cannabis indica* (*Cannabis sativa* forma *indica*)) เป็นชื่อของพืชล้มลุกชนิดหนึ่ง ในวงศ์ Cannabidaceae ใบมีขนแฉกเล็กเข้าไปทางก้านหลายแฉก ดอกสีเขียว ช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียอยู่ต่างต้นกัน ใบและช่อดอกเพศเมียที่แห้งใช้สูบมีสรรพคุณทำให้มึนเมา ในประเทศไทยสำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด (ป.ป.ส.) กระทรวงยุติธรรมเลือกที่จะจำแนกว่า กัญชงและกัญชาเป็นพืชต่างเดียวกัน กัญชาคือ *C. indica* ส่วนกัญชงเป็น *C. Sativa* แต่โดย

สากลทั่วไปเชื่อกันว่ากัญชาอาจเป็นได้ทั้ง 3 ชนิด (คือ *C. sativa*, *C. indica*, และ *C. ruderalis*) ส่วนกัญชาชนิดนั้นอาจจะเป็นกัญชาชนิดใดก็ได้ส่วนการจำแนกกัญชาออกจากกัญชาชนิดนั้นอาศัยปริมาณของสาร THC เป็นหลักกล่าวคือถ้าสายพันธุ์นั้นมี THC สูงก็จะถูกจัดว่าเป็นกัญชา แต่ถ้ามี THC ต่ำก็จะเป็นกัญชา

### การพัฒนาสายพันธุ์กัญชาที่มีค่าเฉลี่ย CBD สูง เพื่อใช้ทางการแพทย์

ปัจจุบันมีหลายประเทศทั่วโลกที่อนุญาตให้ใช้ CBD ทางทางการแพทย์ รวมทั้งประเทศไทยที่อนุญาตให้ผู้ป่วยสามารถใช้กัญชาทางการแพทย์ได้ ถึงแม้ว่าจะยังไม่สามารถปลูกพืชชนิดนี้ได้ตามกฎหมายได้ในประเทศไทย สายพันธุ์กัญชาที่ถูกปลูกขึ้นเพื่อที่จุดประสงค์หลักก็คือการนำไปรักษาผู้ป่วยในโรคต่างๆ เรียกว่า “สายพันธุ์ CBD” โดยสายพันธุ์กัญชาที่นิยมนำมาใช้ทางการแพทย์ส่วนใหญ่จะเน้นสายพันธุ์ที่มี CBD สูงๆ แต่มี THC ที่ต่ำหรือใกล้เคียง สาเหตุที่มีการผลักดันให้ใช้ CBD ทางทางการแพทย์มากกว่าเป็นเพราะมันมีประโยชน์ในการรักษาที่คล้ายกันกับ THC แต่ CBD นั้นไม่สามารถทำให้เราเมาได้ เหมือนกับ THC สาร CBD จึงดูเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการแพทย์มากกว่า แต่อย่างไรก็ตามโรคบางโรคนั้นต้องใช้ทั้ง CBD และ THC ควบคู่กันไปในการรักษา เช่น โรคมะเร็ง บรรเทาอาการปลายปลอกประสาทเสื่อม

1. Cannatonic Cannatonic เป็นสายพันธุ์ที่มี CBD ที่สูง เป็นลูกผสมข้ามสายพันธุ์ระหว่าง Reina Madre และ NYCD มีปริมาณ CBD และ THC อยู่ในอัตราส่วน 1:1 เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสม จะนำไปทำเป็นยา

2. CBD Therapy เป็นสายพันธุ์ที่มีปริมาณ THC เพียง 0.5% แต่มี CBD สูงถึง 10% ผลลัพธ์ทางการแพทย์ไม่ว่าจะเป็นน้ำมันกัญชาหรือสเปรย์นั้นสามารถใช้สายพันธุ์นี้ในการผลิตได้ เหมาะกับผู้ป่วยที่ต้องการใช้ยา แต่ไม่ต้องการอาการมึนเมา ทำให้ไม่กระทบต่อการทำงานหรือแม้กระทั่งกิจกรรมอื่นๆ

3. Candida (CD-1) เป็นสายพันธุ์ที่ถูกผสมกันระหว่างพันธุ์ AC/DC กับ Harlequin มี CBD ที่สูงถึงร้อยละ 11-20 และ THC ที่ร้อยละ 0.5 เป็นสายพันธุ์ที่มี CBD สูงที่สุด และ THC ต่ำที่สุดในสายพันธุ์กัญชาทางการแพทย์ที่มีอยู่ในตลาดปัจจุบัน

4. Juanita La Lagrimosa เป็นสายพันธุ์ที่ผสมกันของ Reina Madre และสายพันธุ์ Mexico/afgana เป็นสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาทำน้ำมันกัญชาสกัด ด้วยอัตราส่วน THC และ CBD แบบ 1:1 โดยมี CBD อยู่ที่ร้อยละ 7-8 THC อยู่ประมาณร้อยละ 6-7 เหมาะกับผู้ป่วยที่ต้องการทั้ง THC และ CBD ในการรักษาโดยที่ไม่ต้องการผลข้างเคียงจาก THC

5. OG Kush CBD มีปริมาณ CBD สูง สามารถนำมาใช้บรรเทาอาการปวด ลดความตึงเครียด วิตกกังวล อีกทั้งยังช่วยให้เรานอนหลับสบายอีกด้วย

### เภสัชวิทยาของกัญชา

กลไกการออกฤทธิ์ของกัญชาในเบื้องต้นต้องเข้าใจการทำงานของระบบเอนโดแคนนาบินอยด์ (endocannabinoid systems, ECS) ในร่างกายมนุษย์ คือ ระบบประสาทควบคุม (neuromodulator) ซึ่งประกอบด้วย ตัวรับแคนนาบินอยด์ (cannabinoid receptors) โดยแคนนาบินอยด์ในร่างกาย (endocannabinoids) ที่มีการศึกษากันมาก คือ anandamide และ 2-arachidonoylglycerol (2-AG) และเอนไซม์ในการสร้างและกำจัดสารแคนนาบินอยด์ ซึ่งมีหน้าที่รักษาสมดุลของร่างกายให้เป็นปกติ การทำงานของระบบประสาทและกระบวนการทางกายภาพ เช่น การตอบสนองต่อความปวด ความอยากอาหาร การนอน การอักเสบ การเรียนรู้และจดจำ การชัก (อาการลมชัก) รวมถึงการทำงานร่วมกันของระบบอื่น เช่น ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ระบบสืบพันธุ์ เป็นต้น ตัวรับที่สำคัญ ได้แก่ cannabinoid receptor 1 และ 2 (CB1 และ CB2) โดย CB1 พบมากที่ระบบประสาทส่วนกลางในสมอง ในขณะที่ CB2 จะพบในสมองค่อนข้างน้อยกว่า ส่วนใหญ่จะกระจายตามระบบภูมิคุ้มกันและระบบหลอดเลือดทั่วร่างกาย โดยเฉพาะบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บหรืออักเสบ สารสำคัญจากกัญชาส่วนใหญ่มักจะจับกับตัวรับทั้ง 2 ชนิด และส่งผลกระทบต่อระบบต่างๆ ของร่างกายขึ้นกับชนิดของแคนนาบินอยด์ ปริมาณ รูปแบบการบริหารสารและสภาพของร่างกาย โดย THC จะสามารถจับได้ดีกับ CB1 (agonist) จึงทำให้ออกฤทธิ์ต่อระบบจิตประสาทได้ ในขณะที่ CBD จะไม่ได้จับกับ CB1 โดยตรง แต่จะขัดขวาง THC และทำให้ endocannabinoids ทำงานได้ตามปกติ CBD จะสามารถจับได้โดยตรงกับ CB2(17) นอกจากนี้ยังมีตัวรับอื่น ๆ เช่น the transient receptor potential vanilloid 1 (TRPV1), G protein-coupled receptors (GPR3, GPR6, GPR12, GPR55), peroxisome proliferator activated receptors (PPARs), opioid และ benzodiazepine ซึ่งสารจากกัญชาสามารถเข้าจับได้ ตัวอย่างอาการต่อร่างกายของสารแคนนาบินอยด์และตัวรับที่เกิดอันตรกิริยา (ศรายุทธและคณะ, 2564)

### พิษวิทยาของกัญชา

นอกจากฤทธิ์ในการรักษาความเจ็บป่วยแล้ว กัญชายังมีสารสำคัญที่ออกฤทธิ์ต่อจิตประสาท และทำให้เสพติด ดังนั้นกัญชาก็ยังคงถูกจัดเป็นยาเสพติดให้โทษ ถึงแม้ว่าตามประกาศพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2562 อนุญาตให้สามารถนำกัญชามาใช้ในกรณีจำเป็นเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์ การรักษาผู้ป่วย หรือการศึกษาวิจัยและพัฒนาการศึกษาวิจัยทางการแพทย์ได้(16) นอกจากนี้ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง ระบุชื่อยาเสพติดให้โทษในประเภท 5 ซึ่งลงประกาศในราชกิจจานุเบกษา และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 15 ธันวาคม 2563 เป็นต้นไประบุสามารถใช้อย่างปลอดภัยจากสวนของกัญชา กัญชง ที่ไม่จัดเป็นยาเสพติด ได้แก่ ใบที่ไม่ติดกับช่อดอก กิ่ง ก้านลำต้น เปลือก ราก ของกัญชา และเมล็ดของกัญชง รวมถึงสารสกัด CBD และกากที่เหลือจากการสกัดกัญชา กัญชงซึ่งต้องมีปริมาณ THC ไม่เกิน 0.2% รวมทั้งน้ำมันและสารสกัดจากเมล็ดกัญชง เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์ การศึกษาวิจัยและการผลิตผลิตภัณฑ์สุขภาพ ทั้งนี้ต้องได้มาจากสถานที่ปลูกหรือผลิตในประเทศไทยที่ได้รับอนุญาตเท่านั้น โดยกรณีนำเขากัญชา กัญชง สามารถทำได้ แต่ต้องขออนุญาตเป็นยาเสพติด ยกเว้นเฉพาะเปลือกแห้ง แก่นลำต้นแห้ง และเส้นใยแห้ง ที่ไม่จัดเป็นยาเสพติด แต่สวนของช่อดอก ใบที่

ติดกับช่อดอก และเมล็ดของกัญชา ซึ่งช่อดอกของกัญชายังคงจัดเป็นยาเสพติด(33) แต่การนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์สมุนไพร ยา อาหาร หรือเครื่องสำอาง ต้องมีการขออนุญาตการขึ้นทะเบียนจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา โดยมีข้อกำหนดเฉพาะแล้วแต่กฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ประเภทของผลิตภัณฑ์ ปริมาณของสาร THC และ CBD ที่ยอมรับใหม่ได้ในผลิตภัณฑ์แต่ละประเภท กลุ่มอายุหรือกลุ่มเสี่ยงของผู้บริโภค เป็นต้น ดังนั้นการนำมาใช้จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพิจารณาถึงประโยชน์ รวมถึงผลข้างเคียง หรือความเป็นพิษที่อาจเกิดขึ้น เพื่อลดผลเสียหรือผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อผู้บริโภค ทั้งการใช้ในระยะสั้นและยาว การศึกษาพิษเฉียบพลันของกัญชามีรายงานเกี่ยวข้องกับอาการทางจิตประสาท การรับรู้และระบบหมุนเวียนเลือด อาการเคลิบเคลิ้ม (euphoria) หรือความกังวล การเปลี่ยนแปลงประสาทรับรู้ ความจำ และการควบคุมประสาทที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว ซึ่งจะได้รับผลกระทบเมื่อได้รับเกินขนาดในการรับของร่างกายแต่ละคน (individually variable threshold) รายงานการทดสอบพิษเฉียบพลันของ THC และสารสกัดหยาบกัญชา พบว่าการให้สารสกัดในหนูแรทขนาดระหว่าง 225–3,600 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบการตายของหนูเกิดขึ้นระหว่าง 36-72 ชั่วโมง หลังการให้สารดังกล่าว อัตราการตายพบใน THC เป็นสองเท่าของสารสกัดกัญชา อาการพิษที่พบ ได้แก่ อุณหภูมิลดเฉียบพลัน (acute hypothermia) หายใจช้า (bradypnea) น้ำหนักลดเฉียบพลัน (rapid weight loss) เชื่องซึม (inactivity) เดินเซ (ataxia) กล้ามเนื้อกระตุก (muscle tremors) และนอนราบกับพื้น (prostration) เมื่อให้สารสกัดหยาบกัญชาที่มีปริมาณ THC เท่ากันกับทั้งสองอนุพันธ์ ( $\Delta 9$ -THC และ  $\Delta 8$ -THC) พบอาการความผิดปกติไม่แตกต่างกัน (ศรายุทธและคณะ, 2564)

#### **ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง (high quality organic fertilizer)**

ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง หมายถึง ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดไม่เป็นของเหลวที่มีปริมาณธาตุอาหารหลักรวมกันไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก โดยได้จากการนำวัสดุอินทรีย์และหรืออินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูงมาผ่านกระบวนการหมักจนสลายตัวสมบูรณ์ หรือการนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านการสลายตัวสมบูรณ์แล้วผสมกับวัสดุอินทรีย์และหรือ อินทรีย์ธรรมชาติทางการเกษตรที่มีธาตุอาหารสูง ซึ่งมาตรฐานของปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงที่กำหนดโดยกรมพัฒนาที่ดิน มีรายละเอียดดังนี้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2551)

1. ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ไม่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก
2. อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N ratio) ไม่เกิน 20 ต่อ 1
3. ค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) ไม่เกิน 15 เดซิซีเมนส์ต่อเมตร
4. ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) อยู่ระหว่าง 5.5 - 10
5. ปริมาณโซเดียม (Na) ไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก
6. ปริมาณธาตุอาหารหลัก
  - ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) ไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก
  - ฟอสเฟตทั้งหมด (total P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) ไม่น้อยกว่า 2.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก
  - โพแทชทั้งหมด (total K<sub>2</sub>O) ไม่น้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก
7. ปริมาณความชื้น ไม่เกิน 30 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

8. ขนาดของปุ๋ยไม่เกิน 12.5 x 12.5 มิลลิเมตร
9. ปริมาณหินและกรวดขนาดใหญ่กว่า 5 มิลลิเมตร ไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก
10. ต้องไม่พบเศษพลาสติก แก้ว วัสดุมีคม หรือโลหะอื่นๆ
11. ปริมาณธาตุโลหะหนัก
  - สารหนู (As) ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - แคดเมียม (Cd) ไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - โครเมียม (Cr) ไม่เกิน 300 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - ทองแดง (Cu) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - ตะกั่ว (Pb) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
  - ปรอท (Hg) ไม่เกิน 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ	ธันวาคม 2566 – มีนาคม 2568
สถานที่ดำเนินการ	สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 1 เลขที่ 56 หมู่ 2 ต.ลำผักกูด อ.ชัยบุรี จ.ปทุมธานี
จุดพิกัดที่ตั้งแปลง	UTM 47 P 690162 E 1551985 N

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### อุปกรณ์

1. วัสดุการเกษตร ได้แก่ เมล็ดพันธุ์กัญชา ปุ๋ยเคมีสูตร 25-7-7 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุด ไนโตรเจน ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสุดฟอสฟอรัส กระจายต้นไม้ air pot บัวรดน้ำ อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ ซ่อนปลูก ถุงพลาสติก เป็นต้น
2. เครื่องมือวิทยาศาสตร์ ได้แก่ อุปกรณ์วัดความสูง เครื่องชั่งน้ำหนัก เครื่องบดชิ้นส่วนพืช
3. อุปกรณ์อื่น ๆ ได้แก่ ป้ายแปลง ถุงกระดาษ ถุงซิปล็อค

#### วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ในกระถาง 8 กรรมวิธี จำนวน 3 ซ้ำ

- ตำรับที่ 1. ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร
- ตำรับที่ 2. ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร
- ตำรับที่ 3. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช
- ตำรับที่ 4. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช
- ตำรับที่ 5. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25
- ตำรับที่ 6. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25
- ตำรับที่ 7. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25
- ตำรับที่ 8. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25

หมายเหตุ ดินเนื้อละเอียดใช้ชุดดินกำแพงแสนกลุ่มชุดดินที่ 33 เป็นตัวแทน ดินเนื้อหยาบใช้ชุดดินเขาพลองกลุ่มชุดดินที่ 40 เป็นตัวแทน

### การเพาะเมล็ดกัญชา

1. นำเมล็ดกัญชาเทออกใส่ภาชนะที่สะอาด โดยเมล็ดกัญชา 100 เมล็ด มีน้ำหนักประมาณ 4-5 กรัม
2. แช่เมล็ดในน้ำอุ่น 70 องศาเซลเซียส 2 นาที
3. ทำความสะอาดจานเพาะเมล็ดก่อนนำมาใช้โดยลวกน้ำร้อนนาน 1 นาทีใส่กระดาษเพาะ/ทิชชูรองพื้น เติมน้ำสะอาดให้พอชุ่มนำเมล็ดมาวางบนจานเพาะ
4. ทุกๆ 24 ชั่วโมงให้ย้ายเมล็ดที่งอกลงถ้วยเพาะโดยให้ย้ายเฉพาะต้นที่สมบูรณ์ต้นที่ไม่สมบูรณ์ให้คัดทิ้ง เมื่อเมล็ดงอกหลังเพาะภายใน 2-5 วัน เมื่อดันกล้าสูงประมาณ 2 ซม. ให้ทำการย้ายกล้าไปปลูกในถาดหลุมขนาดใหญ่
5. ขั้นตอนการดูแลต้นกล้า
  - 5.1 ย้ายเมล็ดที่งอกแล้วลงถ้วยที่มีวัสดุปลูกที่เตรียมไว้
  - 5.2 วางถ้วยบนเพาะกล้าในถาดใส่น้ำให้น้ำในถาดสูงประมาณ 1 เซนติเมตร วางไว้ในที่ร่มหน้าต่าง แต่ไม่ควรให้ถูกแสงแดดโดยตรงและระวังหนูหรือแมลงศัตรูพืชที่อาจมาทำลายต้นอ่อน
  - 5.3 ดูแลรักษา ได้แก่ การกำจัดวัชพืชและการให้น้ำตามความจำเป็น

### การเก็บข้อมูล

ดำเนินการตรวจวิเคราะห์ดินพื้นฐาน โดยเก็บข้อมูลตัวอย่างดินแบบ Composite samples ก่อนดำเนินการในระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เพื่อส่งวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อหาค่า

- ค่าความเป็นกรด-ด่างของดิน (pH)
- ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC)
- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)
- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ( Available K)
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ( OM)

### การเก็บข้อมูลด้านการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตดังนี้

- ความสูงของต้นที่อายุ 30 และ 60 วัน หลังย้ายกล้า
- ความกว้างทรงพุ่มที่อายุ 30 และ 60 วัน หลังย้ายกล้า
- น้ำหนักช่อดอกสดรวมใบและใบเลี้ยง
- น้ำหนักช่อดอกแห้งรวมใบและใบเลี้ยง

การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในกัญชา

- ตรวจวัดปริมาณสาร THC ,CBD

## การวิเคราะห์ข้อมูล

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ ( ANOVA) เปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มในแต่ละกรรมวิธี โดยใช้ค่า Duncan 's New Multiple Range Test : DNMR Test ผลการทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

## ผลการวิจัยและวิจารณ์

### 1. การเจริญเติบโตของกัญชา

งานวิจัยนี้ทำการทดลองโดยใช้กัญชาพันธุ์หางกระรอก โดยมีการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโต ประกอบไปด้วยความสูงและความกว้างทรงพุ่ม

#### 1.1 ความสูงของต้นกัญชา

วัดความสูงของต้นกัญชา 2 ครั้ง คือที่ 1 30 วันหลังย้ายกล้า และครั้งที่ 2 60 วันหลังย้ายกล้า โดยวัดความสูงจากพื้นดินถึงยอดสูงสุดของลำต้นทุกต้น นำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่า ในการวัดความสูงครั้งที่ 1 มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 มีความสูงของต้นกัญชาสูงที่สุดเท่ากับ 54.67 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับดำรับการทดลองที่ 4 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชและดำรับที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เท่ากับ 48.00 เซนติเมตรและ 47.67 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับดำรับการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร ดำรับการทดลองที่ 2 ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร ดำรับการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช ดำรับการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และดำรับการทดลองที่ 7 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25

ในการวัดความสูงครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 มีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 113.33 เซนติเมตร ไม่แตกต่างกับดำรับการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 ดำรับการทดลองที่ 2 ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร ดำรับการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร และดำรับการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช เท่ากับ 96.33 95.33 93.33 และ 91.67 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่แตกต่างกับดำรับการทดลองที่ 4 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชและ แต่แตกต่างกับ ดำรับการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และดำรับการทดลองที่ 7 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสูงเฉลี่ยของต้นกัญชาครั้งที่ 1 (หลังย้ายกล้า 30 วัน) และ ครั้งที่ 2 (หลังย้ายกล้า 60 วัน)

ตำรับการทดลอง	ความสูง (เซนติเมตร)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เปลี่ยนแปลง
1. ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร	43.00b	93.67ab	50.67
2. ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร	45.67b	95.33ab	49.66
3. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช	45.67b	91.67ab	46.00
4. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช	47.67ab	89.67b	42.00
5. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	48.00ab	113.33a	65.33
6. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	45.67b	96.00ab	50.33
7. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	46.33b	88.00b	41.67
8. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	54.67a	96.33ab	41.66
เฉลี่ย	47.08	95.5	
F-test	*	*	
CV(%)	9.66	13.10	

หมายเหตุ: 1) ตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธี DMRT  
 2) ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ  
 3) \* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $P < 0.05$ )

### 1.2 ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยของต้นกัญชา (เซนติเมตร)

วัดความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยของต้นกัญชา 2 ครั้ง คือที่อายุ 30 และ 60 วันหลังปลูก โดยวัดทุกต้นแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยพบว่าการวัดความกว้างทรงพุ่มครั้งที่ 1 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดเท่ากับ 23.50 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ตำรับการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 และตำรับการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร เท่ากับ 22.93 เซนติเมตร และ 20.98 เซนติเมตร ตามลำดับ

การวัดความสูงครั้งที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 มีความกว้างทรงพุ่มมากที่สุดเท่ากับ 69.72 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ดำรับการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 และดำรับการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เท่ากับ 68.55 และ 63.88 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

**ตารางที่ 2** ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ยของต้นกล้วยาครั้งที่ 1 (หลังย้ายกล้า 30 วัน) และครั้งที่ 2 (หลังย้ายกล้า 60 วัน)

ดำรับการทดลอง	ความกว้างทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เปลี่ยนแปลง
1. ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร	20.98	62.81	41.83
2. ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร	19.25	54.38	35.13
3. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช	19.47	52.53	33.06
4. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช	19.83	64.46	44.63
5. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	23.50	69.72	46.22
6. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	20.03	63.88	43.85
7. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	20.10	62.76	42.66
8. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	22.93	68.55	45.62
เฉลี่ย	20.76	62.38	41.62
F-test	ns	ns	
CV(%)	9.45	14.54	

หมายเหตุ: ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

### 1.3 น้ำหนักใบรวมช่อดอกสดและแห้ง

ชั่งน้ำหนักช่อดอกสดรวมใบพบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยดำรับการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร มีน้ำหนักสดสูงสุด 38.957 กรัม ไม่แตกต่างกับดำรับการทดลองที่ 2 ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร ดำรับการทดลองที่ 4 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช ดำรับการทดลองที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 ดำรับการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และดำรับการทดลองที่ 7 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 เท่ากับ 24.727 24.177 37.383 37.877 25.483 กรัมตามลำดับ แต่แตกต่างกับดำรับการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช และดำรับการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 เท่ากับ 22.180 กรัม และ 22.803 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 3)

### ตารางที่ 3 น้ำหนักใบรวมช่อดอกสดและแห้ง

ดำรับการทดลอง	น้ำหนัก (กรัม)		
	ช่อดอกสด	ช่อดอกแห้ง	เปลี่ยนแปลง
1. ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร	38.957a	15.130	23.827
2. ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร	24.727abc	10.397	14.33
3. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช	22.180c	9.253	12.927
4. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช	24.177abc	10.470	13.707
5. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	37.383abc	15.423	21.96
6. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	37.877ab	14.530	23.347
7. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	25.483abc	9.940	15.543
8. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	22.803bc	10.037	12.766
เฉลี่ย	29.198	11.898	17.301
F-test	*	ns	
CV(%)	30.66	32.68	

- หมายเหตุ: 1) ตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธี DMRT
- 2) ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
- 3) \* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $P < 0.05$ )

## 2. ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชา

หลังจากดกกัญชาบานเต็มที่มีอายุ 5 เดือน ทำการเก็บเกี่ยว ชั่งน้ำหนักช่อดอกสด หลังจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 14 วัน นำออกมาชั่งน้ำหนักแห้งหลังอบและนำมาบดเพื่อส่งวิเคราะห์สาร Cannabinoids ซึ่งประกอบไปด้วยสาร THC และ CBD โดยส่งวิเคราะห์ที่ศูนย์บริการวิเคราะห์ ทดสอบ NSTDA Characterization and Testing Service Center (NCTC) ทำการวิเคราะห์เฉลี่ยต่อการทดลองละ 1 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์เป็นดังนี้

เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณสาร THC และ CBD รวมแต่ละต่อการทดลอง พบว่าปริมาณสาร THC ในต่อการทดลองที่ 7 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 มีปริมาณสาร THC สูงที่สุดเท่ากับร้อยละ 0.9738 โดยน้ำหนัก รองลงมาคือต่อการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และต่อการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเท่ากับ ร้อยละ 0.8735 และ 0.7940 โดยน้ำหนักตามลำดับ ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณสาร CBD พบว่าต่อการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร มีปริมาณสาร CBD สูงสุดเท่ากับ 0.1639 รองลงมาคือต่อการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชและต่อการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 เท่ากับร้อยละ 0.0232 และ 0.0180 โดยน้ำหนักตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบสารออกฤทธิ์ (Total THC และ Total CBD) ในกัญชา

ตำรับการทดลอง	Total THC (%w/w)	Total CBD (%w/w)
1. ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร	0.5934	0.1639
2. ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร	0.6411	0.0178
3. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตาม ค่าความต้องการพืช	0.7940	0.0233
4. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่า ความต้องการพืช	0.7640	0.0158
5. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตาม ค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	0.3314	0.0164
6. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่า ความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25	0.8735	0.0180
7. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตาม ค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	0.9738	0.0192
8. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่า ความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25	0.4075	0.0073

## 2. สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนและหลังการทดลอง

### 2.1 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลองเป็นดังนี้คือ ดินเนื้อละเอียด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 6.7 จัดอยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.13 อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 189 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับสูงมาก ค่าการนำไฟฟ้า 1.110 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม ส่วนดินเนื้อหยาบ มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 4.6 อยู่ในระดับกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.93 อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 22 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำมาก ค่าการนำไฟฟ้า 0.019 เดซิซีเมนต์ต่อเมตร อยู่ในระดับไม่เค็ม (ตาราง 5)

ตารางที่ 5 สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง

เนื้อดิน	pH	อินทรีย์วัตถุ (OM)(%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	ค่าการนำไฟฟ้า(EC) (dS/m)
ดินเนื้อละเอียด	6.7	2.13	94	189	1.110
ดินเนื้อหยาบ	4.6	0.93	10	22	0.019

## 2.2 สมบัติทางเคมีของดินผสมหลังการทดลอง

### 2.2.1 ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินผสมหลังการทดลอง

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินผสมหลังการทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทำการทดลองที่ 7 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างสูงสุดเท่ากับ 7.8 แตกต่างกับทุกทำการทดลอง รองลงมาคือทำการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร และทำการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช เท่ากับ 7.5 และแตกต่างกับทำการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 เท่ากับ 7.3 (ตารางที่ 6)

### 2.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ในดินผสมหลังการทดลอง

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินผสมหลังการทดลองพบว่า ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทำการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงสุดเท่ากับร้อยละ 11.733 ไม่แตกต่างกับทำการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 และทำการทดลองที่ 2 ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร เท่ากับร้อยละ 10.833 และร้อยละ 8.557 ตามลำดับ แต่แตกต่างกับทำการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชทำการทดลองที่ 4 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช และทำการทดลองที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 (ตารางที่ 6)

### 2.2.3 ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ในดินผสมหลังการทดลอง

ค่าการนำไฟฟ้าในดินผสมหลังการทดลองพบว่า ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทำการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดเท่ากับ 0.2390 เดซิซิเมนต์ต่อเมตร ไม่แตกต่างกับทำการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และทำการทดลองที่ 2 ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร เท่ากับ 0.2277 0.2197 เดซิซิเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ แต่

แตกต่างกับตำรับการทดลองที่ 4 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช  
 ตำรับการทดลองที่ 5 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้น  
 ร้อยละ 25 ตำรับการทดลองที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการ  
 พืช ตำรับการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร ตำรับการทดลองที่ 7 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับ  
 ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชลดร้อยละ 25 เท่ากับ 0.1677 0.1647 0.1643  
 0.1573 และ 0.1303 เดซิซิเมนต์ต่อเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

#### 2.2.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avail. P) ในดินผสมหลังการทดลอง

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินผสมหลังการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทาง  
 สถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 6 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช  
 เพิ่มขึ้นร้อยละ 25 มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมากที่สุดเท่ากับ 245 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม  
 รองลงมาคือตำรับการทดลองที่ 8 ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการ  
 พืชลดร้อยละ 25 และตำรับการทดลองที่ 2 ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่  
 เป็นประโยชน์ในดินเท่ากับ 225.33 223.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

#### 2.2.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Avail. K) ในดินผสมหลังการทดลอง

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินผสมหลังการทดลอง พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน  
 ทางสถิติ โดยตำรับการทดลองที่ 1 ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็น  
 ประโยชน์ในดินสูงที่สุดเท่ากับ 128.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม รองลงมาคือ ตำรับการทดลองที่ 6 ดินเนื้อ  
 หยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 25 และตำรับการทดลอง  
 ที่ 3 ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช มีปริมาณโพแทสเซียมที่  
 เป็นประโยชน์ในดินสูงเท่ากับ 116.00 และ 112.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 สมบัติทางเคมีของดินผสมหลังการทดลอง

ตัวรับการทดลอง	สมบัติทางเคมีของดินผสมหลังการทดลอง				
	pH	OM (%)	EC (dS/m)	P (mg/kg)	K (m/ kg)
1. ดินเนื้อละเอียดจัดการวิธีเกษตรกร	7.5b	3.937c	0.1573b	175.67	128.00
2. ดินเนื้อหยาบจัดการวิธีเกษตรกร	7.4bc	8.557ab	0.2197a	223.33	78.00
3. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์	7.5b	4.833bc	0.1643b	175.33	112.33
คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช					
4. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	7.4bc	5.317bc	0.1677b	188.33	92.00
อัตราตามค่าความต้องการพืช					
5. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์	7.5bc	5.030bc	0.1647b	185.67	106.00
คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช					
เพิ่มขึ้นร้อยละ 25					
6. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	7.4bc	11.733a	0.2277a	245.00	116.00
อัตราตามค่าความต้องการพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ					
25					
7. ดินเนื้อละเอียดร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์	7.8a	3.040c	0.1303b	167.67	97.67
คุณภาพสูงอัตราตามค่าความต้องการพืช					
ลดลงร้อยละ 25					
8. ดินเนื้อหยาบร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง	7.3c	10.833a	0.2390a	225.33	92.33
อัตราตามค่าความต้องการพืชลดลงร้อยละ 25					
เฉลี่ย	7.5	6.66	0.1838	198.29	102.79
F-test	*	*	*	ns	ns
CV(%)	1.76	37.23	14.51	28.18	28.18

- หมายเหตุ:
- 1) ตัวอักษรที่เหมือนกันในสดมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธี DMRT
  - 2) ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
  - 3) \* = แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ ( $P < 0.05$ )

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1. ดินเนื้อหยาบผสมวัสดุปลูกเหมาะแก่การปลูกกัญชามากที่สุดเนื่องจากกัญชาเป็นพืชที่ชอบดินร่วนซุย โปร่ง ระบายน้ำและอากาศได้ดี
2. การปลูกกัญชาในดินเนื้อละเอียดที่ปรับปรุงโครงสร้างด้วยขุยมะพร้าวและกาบมะพร้าวสับก็สามารถปลูกกัญชาได้ผลดีด้วยเช่นกัน
3. การใส่ปุ๋ยตามค่าความต้องการพืชหรือน้อยกว่าความต้องการพืชเพียงเล็กน้อย ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและการผลิตสารออกฤทธิ์ในกัญชาไม่แตกต่างกัน
4. การใช้ปุ๋ยเคมีส่งผลให้น้ำหนักสดของใบและช่อดอกดี
5. หากต้องการผลิตกัญชาเพื่อสกัดสาร THC และ CBD ควรเลือกปลูกกัญชาต้นตัวเมีย จะให้สาร THC และ CBD มากกว่าต้นตัวผู้หรือต้นกะเทย
6. สาร THC และ CBD อาจมีปฏิกิริยากับยาชนิดอื่น จึงยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต ดังนั้น กัญชา จึงไม่ใช่ตัวเลือกแรกของการรักษา แต่เป็นทางเลือกเมื่อรักษาด้วยวิธีแบบปกติอย่างเต็มที่แล้วไม่ได้ผล และการพิจารณาใช้กัญชาจะต้องอยู่ภายใต้การดูแลของแพทย์เท่านั้น

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. หน่วยภาครัฐและเอกชน นำองค์ความรู้ที่จากงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ในการเผยแพร่สู่เกษตรกรและผู้สนใจ และพัฒนาต่อยอดเชิงพาณิชย์
2. เกษตรกรผู้ปลูกกัญชาได้รับความรู้และมีแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตกัญชาให้มีสารออกฤทธิ์สูง
3. เกษตรกรมีแนวทางในการจัดการดินที่เหมาะสมและสามารถปรับใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพพื้นที่

### การเผยแพร่ผลงานวิจัย

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ เผยแพร่ทาง <https://www.ddd.go.th/home/>

### เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. 2556. ชุดองค์ความรู้กึ่งทศวรรษพัฒนาที่ดินเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน.กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

\_\_\_\_\_. 2556. ระเบียบกรมพัฒนาที่ดินว่าด้วยการใช้เครื่องหมายรับรองมาตรฐานปัจจัยการผลิตทางการเกษตร พ.ศ. 2556. กลุ่มมาตรฐานและพัฒนาระบบการวิเคราะห์ดิน. สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน.

ศรายุทธ ระดาพงษ์ พราว ศุภจรียาวัตร และเมธิน ผดุงกิจ. 2564. ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาและพิษวิทยาของกัญชา. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ปีที่ 63 ฉบับที่ 1 มกราคม - มีนาคม 2564.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. คู่มือการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ ปุ๋ย ปืช วัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้า เล่มที่ 1. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรมพัฒนาที่ดิน เขตจตุจักร กรุงเทพฯ.

หนึ่ง เตียอำรุง นันทกร บุญเกิด พรรณลดา ติตตะบุตร. 2564. การผลิต และ การใช้ประโยชน์จากกัญชา (Marijuana) Production and Utilization of Marijuana. รายงานการวิจัยสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 59 น.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 การแปลผลค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil reaction),  
pH (ดิน: น้ำ = 1: 1)

ระดับ (rating)	ค่าที่วัดได้
กรดรุนแรงมากที่สุด (ultra acid)	<3.5
กรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5-4.5
กรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6-5.0
กรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
กรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
กรดเล็กน้อย (slightly alkaline)	6.1-6.5
กลาง (neutral)	6.6-7.3
ด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4-7.8
ด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
ด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
ด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ค่ามาตรฐานที่ใช้เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับ	อินทรีย์วัตถุ	ระดับธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช				
	OM (%)	ไนโตรเจน N (%)	ฟอสฟอรัส	สกัดด้วย NH <sub>4</sub> OAc pH 7.0		
	วิธี		P (mg kg <sup>-1</sup> )	โพแทสเซียม	แคลเซียม	แมกนีเซียม
	Walkley and Black	วิธีKjeldahl	สกัดด้วย Bray II	K (mg kg <sup>-1</sup> )	Ca (mg kg <sup>-1</sup> )	Mg (mg kg <sup>-1</sup> )
ต่ำมาก	< 0.5	< 0.010	< 3	< 30	< 400	< 36
ต่ำ	0.5 - 1.5	0.10 - 0.30	3 - 10	30 - 60	401 - 1,000	36 - 120
ปานกลาง	1.6 - 2.5	0.31 - 0.60	11 - 15	61 - 90	1,001 - 2,000	121 - 365
สูง	2.5 - 4.5	0.61 - 0.10	16 - 45	91 - 120	2,001 - 4,000	366 - 975
สูงมาก	> 4.5	> 0.10	> 45	> 120	> 4,000	> 975

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาสำหรับการทดลองที่ 1

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0589	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.5444	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0559	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.5934</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	0.1034	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0690	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.1639</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 4 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาสำหรับการทดลองที่ 2

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0995	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.5709	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0800	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.6411</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0203	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0178</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 5 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 3

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0952	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.7461	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0546	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.7940</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0266	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0233</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 6 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 4

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0940	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.7332	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0351	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.7640</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0180	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0158</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 7 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 5

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0416	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.2962	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0401	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.3314</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0187	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0164</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 8 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 6

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0872	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.8175	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0638	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.8735</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0206	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0180</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 9 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 7

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0787	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.8872	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0988	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.9738</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0219	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0192</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

ตารางภาคผนวกที่ 10 ปริมาณสารออกฤทธิ์ของกัญชาตำรับการทดลองที่ 8

Test Item	Result	LOQ	Units
Cannabinol (CBN)	0.0476	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinol (d9-THC)	0.3847	0.0050	%w/w
d9-Tetrahydrocannabinolic Acid A (THCA)	0.0260	0.0050	%w/w
<b>Total THC**</b>	<b>0.4075</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>
Cannabidiol (CBD)	< 0.0050	0.0050	%w/w
Cannabidiolic Acid (CBDA)	0.0083	0.0050	%w/w
<b>Total CBD**</b>	<b>0.0073</b>	<b>0.0050</b>	<b>%w/w</b>

Remark : \*\* Total THC = d9-THC + (THCA x 0.877), Total CBD = CBD + (CBDA x 0.877)

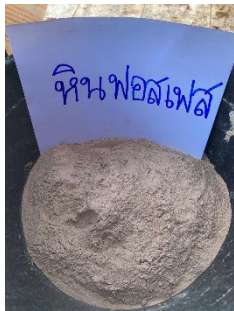
ND = Not Detected

LOD of CBD = 0.00015 %w/w, LOD of CBDA = 0.00029 %w/w, LOD of d9-THC = 0.00018 %w/w, LOD of THCA = 0.00053 %w/w

## การรายงานผลการดำเนินงานด้วยภาพดิจิทัล



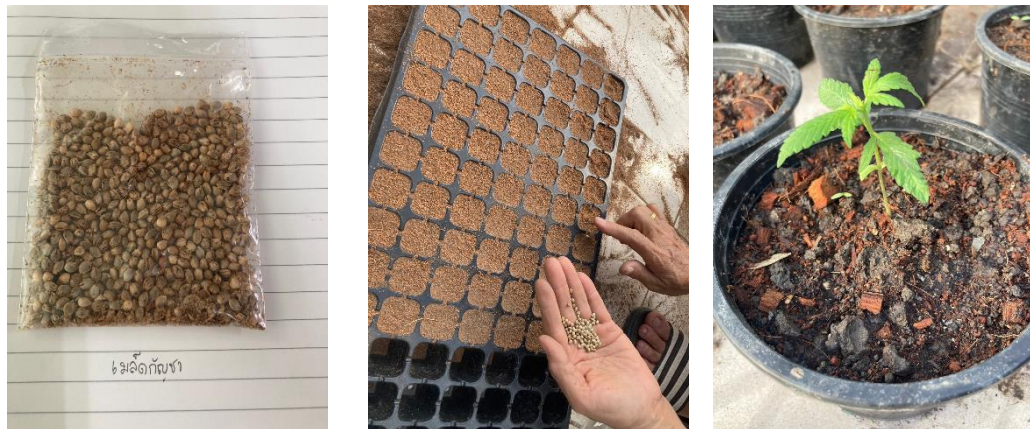
ภาพภาคผนวกที่ 1 การเก็บตัวอย่างดิน



ภาพภาคผนวกที่ 2 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรฟอสฟอรัส



ภาพภาคผนวกที่ 3 การผลิตปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูงสูตรไนโตรเจน



ภาพภาคผนวกที่ 4 การเพาะเมล็ดกิ้งกิ้งชา



ภาพภาคผนวกที่ 5 การเตรียมวัสดุปลูกกิ้งกิ้งชา



ภาพภาคผนวกที่ 6 การย้ายปลูกกัญชาและดูแลรักษา



ภาพภาคผนวกที่ 7 ดอกของต้นกัญชา



ภาพภาคผนวกที่ 8 การวัดการเจริญเติบโตต้นกัญชา



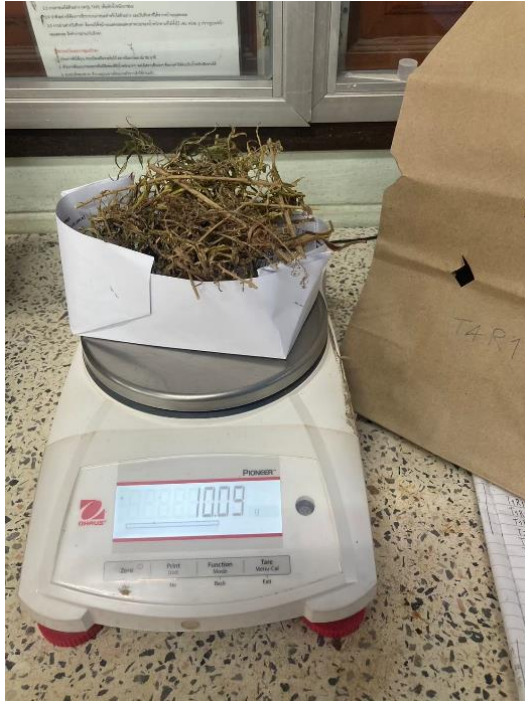
ภาพภาคผนวกที่ 9 การเก็บเกี่ยวผลผลิตกัญชา



ภาพภาคผนวกที่ 10 น้ำหนักสดกล้วยชา



ภาพภาคผนวกที่ 11 อบกล้วยชาที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส



ภาพภาคผนวกที่ 12 น้ำหนักแห้งกัญชา



ภาพภาคผนวกที่ 13 การบดกัญชา



ภาพภาคผนวกที่ 14 กัญชาหลังบดพร้อมส่งวิเคราะห์สาร THC และ CBD