บทที่ 2

การทบทวนเอกสาร

2.1 ประวัติความเป็นมาพืชกลุ่มกัญชงและกัญชา[5]

พืชกลุ่มกัญชงและกัญชา เป็นพืชดั้งเดิมที่ขึ้นอยู่ในเขตอบอุ่นของทวีปเอเชีย สันนิษฐานว่ามีการกระจายพันธุ์เป็นบริเวณกว้างอยู่ทางตอนกลางของทวีป ตั้งแต่ทะเลสาบแคสเปียนจนถึงทางตอนใต้ของเทือกเขาหิมาลัย ตอนเหนือของประเทศอินเดีย แคว้นแคชเมียร์และทางตะวันตกของไซบีเรีย ประเทศเปอร์เซีย เป็นพืชที่ได้รับการบันทึกไว้ในเอกสารเก่าโบราณหลายเล่มว่ามีการปลูกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย และปลูกเป็นพืชเสพติดมาแต่ดึกดำบรรพ์ ในประเทศจีนมีการใช้เส้นใยเพื่อถักทอมาตั้งแต่ 5,000-4,000 ปีก่อนคริสตกาล ต่อมาในศตวรรษแรก จึงมีการพัฒนาการใช้ประโยชน์จากเส้นใยมาทำกระดาษ ในประเทศยุโรป มีการใช้ประโยชน์จากพืชกัญชามาตั้งแต่ 700 ปีก่อนคริสตศักราช ในสมัยโรมันส่วนใหญ่ใช้ทำเป็นเชือกเพื่อการล่าสัตว์ ในช่วงศตวรรษที่ 14 ถึงศตวรรษที่ 15 ในประเทศอิตาลีมีการปลูกพืชกัญชากันมากเพื่อนำเส้นใยมาทำเชือกใช้ในเรือเดินทะเลเนื่องจากมีความเหนียวและทน นอกจากนี้ พบว่า มีการปลูกพืชกัญชากระจายไปทั้งในอเมริกาเหนือและอเมริกาใต้อีกด้วย ปี ค.ศ. 2009 มีผลผลิตเส้นใย ของสหภาพยุโรป 29,000 ตัน[6]

2.2 การศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์

พืชกลุ่มกัญชงและกัญชา เดิมมีชื่อวิทยาศาสตร์เดียวกันคือ *Cannabis sativa* L. นักพฤกษศาสตร์เคยจัดอยู่ในวงศ์ตำแย (Urticaceae) แต่ต่อมาภายหลังพบว่ามีคุณสมบัติต่างจากพืชกลุ่มตำแยมาก จึงได้รับการจำแนกออกเป็นวงศ์เฉพาะคือ Cannabidaceae

พืชกลุ่มกัญชงและกัญชา (*Cannabis*) จัดอยู่ใน

Kingdom: Plantae

Division: Magnoliophyta

Class: Magnoliopsida

Order: Urticales or Rosales

Family: Cannabidaceae

Genus: *Cannabis* L. (Nelson, 2000)

Species: *Cannabis sativa* L.

กัญชงหรือเฮมพ์มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L. ssp. *sativa*

กัญชามีชื่อว่า *Cannabis sativa* L. ssp. *indica*

รูปที่ 1 ภาพแสดงลักษณะพฤกษศาสตร์ของพืชกลุ่มกัญชงและกัญชา

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์[1]

พืชกลุ่มกัญชงและกัญชา (*Cannabis*) เป็นพืชล้มลุกมีอายุเพียงปีเดียว มีลักษณะสำคัญดังนี้

<u>ราก</u>: เป็นระบบรากแก้ว (Tap root system) มีรากแขนงจำนวนมาก

<u>ใบ</u>: เป็นใบเดี่ยว รูปฝ่ามือ แผ่นใบแยกเป็น 5-7 แฉก ขอบใบเป็นฟันเลื่อยและเว้าลึกจนถึงโคนใบ ปลายใบเรียวแหลม ผิวด้านบนใบมีสีเข้มกว่าด้านล่าง ก้านใบยาว 2-7 ซม. เมื่อมีการสร้างดอก จำนวนแฉกของใบจะลดลงตามลำดับ เหลือเพียง 1-3 แฉก เท่านั้น

<u>ลำต้น</u>: พบว่าลำต้นตั้งตรง สีเขียว สูงประมาณ 1-6 เมตร มีลักษณะอวบน้ำเมื่อเป็นต้นกล้า เริ่มมีการสร้างเนื้อไม้เมื่อเจริญได้ 2-3 สัปดาห์ การเจริญเติบโตของต้นจะช้าในช่วง 6 สัปดาห์แรก หลังจากนั้นจะเพิ่มความสูงอย่างรวดเร็ว จนมีความสูงเฉลี่ยคงที่ คือ ประมาณ 300 ซม. เนื่องจากมีการออกดอก

เปลือกของลำต้นสามารถลอกออกเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใย โดยเปลือกนอก (primary bast fibers) ให้เส้นใยที่ยาว เหนียว แต่ค่อนข้างหยาบ ส่วนเปลือกในที่ติดกับเนื้อไม้ (secondary bast fibers) ให้เส้นใยที่ละเอียดกว่าแต่สั้นกว่า[7]

รูปที่ 2 ต้นกัญชงที่ปลูกในพื้นที่ภาคเหนือ

ดอก: มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่มีดอกเพศผู้และเพศเมียอยู่ในต้นเดียวกัน (monoecious) และชนิดดอกเพศผู้และเพศเมียแยกกันอยู่คนละต้น (dioecious) ในประเทศไทยพบว่าพืชกัญชามีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอยู่ต่างต้นกัน ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบและปลายยอด โดยปกติพืชกัญชาจะมีการติดดอกและเมล็ดในช่วง 90-120 วัน

ดอกเพศผู้ : ช่อดอกเพศผู้เป็นแบบ panicle ประกอบไปด้วยกลีบเลี้ยง 5 กลีบ แยกกันเป็นอิสระมีสีเขียวอมเหลือง พบเกสรเพศผู้ 5 อัน ระยะเวลาการบานประมาณ 2 เดือน

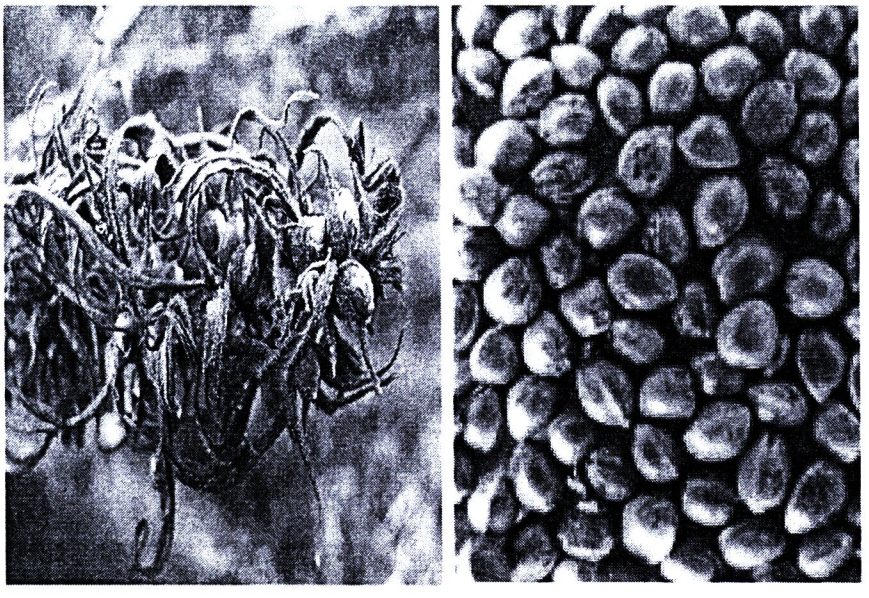
ดอกเพศเมีย : เกิดตามซอกใบและปลายยอด ในบริเวณช่อดอกจะอัดตัวกันแน่น ช่อดอกเป็นแบบ spike ประกอบด้วยกลีบเลี้ยงสีเขียวเข้มห่อหุ้มรังไข่ไว้ ภายในมี stigma 2 อัน สีน้ำตาลแดง อายุของดอกค่อนข้างสั้นประมาณ 3-4 สัปดาห์ก็จะติดผล

ช่อดอกเพศผู้

ช่อดอกเพศเมีย

รูปที่ 3. เปรียบเทียบลักษณะช่อดอกเพศผู้และช่อดอกเพศเมียของต้นกัญชง

<u>เมล็ด</u>: พบว่าพัฒนาได้อย่างรวดเร็วภายใน 2-3 สัปดาห์หลังออกดอก เป็นเมล็ดเดี่ยว รูปไข่ป้อม ผิวเรียบเป็นมันมีลายประดับสีน้ำตาล เมื่อแห้งมีสีเทา ขนาดประมาณ 3-4 มม. มีน้ำหนักเฉลี่ย 8-24 กรัมต่อเมล็ด 1,000 เมล็ด หรือ 1 กรัม มีประมาณ 35 เมล็ด ภายในเมล็ดมีอาหารสะสมพวกแป้งและไขมันอัดแน่น โดยมีน้ำมันถึง 29-34% มีไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acids) สูง ประกอบด้วย linoleic acid (C18:2) หรือ Omega-3 ร้อยละ 54-60 linolenic acid (C18:3) หรือ Omega-6 ร้อยละ 15-20 และ oleic acid (C18:1) หรือ Omega-9 ร้อยละ 11-13



รูปที่ 4 เมล็ดจากต้นกัญชง

2.3 ความแตกต่างระหว่างกัญชาและกัญชง [1,3]

กระทรวงสาธารณสุขได้ออกประกาศฉบับที่ 135 (พ.ศ.2539) แห่งพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2552 ระบุว่า Cannabis หมายความรวมถึงทุกส่วนของพืชกัญชา (*Cannabis sativa* และ *Cannabis indica* Auth) กัญชงเป็นกลุ่มพืชกัญชา จึงเป็นกลุ่มพืชเสพติดหวงห้าม ของกลุ่มยาเสพติดให้โทษประเภท 5 ตามพระราชบัญญัติยาเสพติดให้โทษ พ.ศ. 2522 [2] เนื่องจากลักษณะภายนอกของพืชทั้งสองชนิด ซึ่งไม่แตกต่างกันหรือมีความแตกต่างกันน้อยมาก อย่างไรก็ตามมีผู้รายงานศึกษาลักษณะทางกายภาพและทางเคมีระหว่างกัญชาและกัญชง [4]

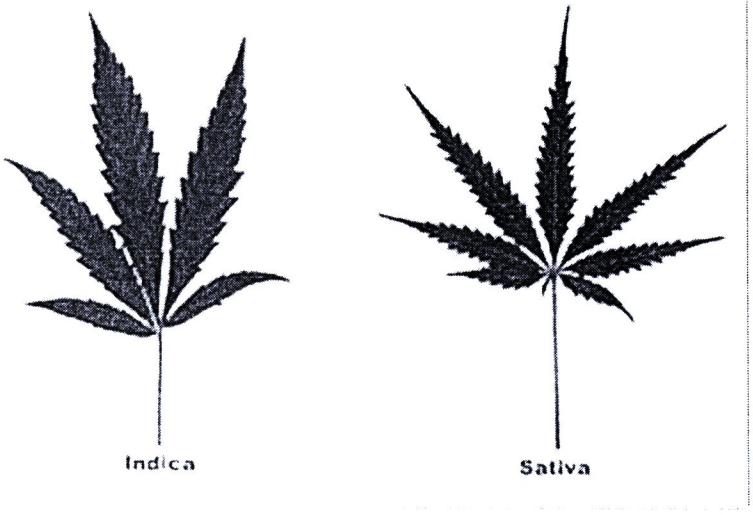
ในปี พ.ศ. 2541 นักพฤกษศาสตร์ชาวอเมริกัน ได้จำแนก กัญชาและกัญชง ออกจากกัน โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Morphology) และพฤกษเคมี (Phytochemistry) โดยให้ชื่อวิทยาศาสตร์ของกัญชง *Cannabis sativa* L. subsp. *sativa* และกัญชา *Canabis sativa* L. subsp. *indica* (Lam.) E.Small & Cronquist

ลักษณะทางกายภาพ :

มีข้อสังเกตบางประการทางกายภาพในการจำแนกกัญชงและกัญชา เนื่องขากกัญชง มีความคล้ายกันกับกัญชามาก จนทำให้เกิดความสับสนและยากในการจำแนกจากกัน โดยเฉพาะเมื่อต้นยังมีขนาดเล็ก อย่างไรก็ตาม เมื่อโตเต็มที่จะมีหลายลักษณะที่มีความแตกต่างกันสังเกตได้ชัดเจน อาทิ

ต้นกัญชง โดยทั่วไปจะสูงใหญ่กว่าต้นกัญชาและจะสูงกว่า 2 เมตร ส่วนกัญชา ลำต้น มักสูงไม่เกิน 2 เมตร

ใบกัญชง จะมีขนาดใหญ่กว่า มีการเรียงสลับของใบค่อนข้างห่างชัดเจน ใบของกัญชงมีลักษณะเป็นแฉก 5-7 แฉกและไม่มียาง เหนียวติดมือ ส่วนกัญชาใบจะเล็กกว่ากัญชงเล็กน้อย การเรียงตัวของใบจะชิดกัน หรือเรียงเวียนใกล้ โดยเฉพาะใบประดับช่อดอกจะเป็นกลุ่มแน่นชัดเจนและมักมียางเหนียวติดมือ



รูปที่ 5 เปรียบเทียบลักษณะใบกัญชง-กัญชา ซ้ายใบกัญชา (Indica) ขวาใบกัญชง (Sativa)

ส่วนดอก ของพืชทั้งสองชนิดทั้งขนาดและสีไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งดอกตัวผู้ และดอกตัวเมีย

เมล็ด ของพืชทั้งสองชนิดมีขนาด สีสันและลวดลายที่มีความแตกต่าง กันเพียงเล็กน้อย จนไม่สามารถใช้เป็นลักษณะแยกออกจากกันได้ชัดเจน

ลักษณะทางเคมี :

ลักษณะทางเคมีเป็นลักษณะเสริมสำคัญ (supporting characters) สามารถใช้กำหนดความเป็นพืชเสพติดจากปริมาณสารในกัญชงและกัญชาได้ โดยการวิเคราะห์ประเภทของสารออกฤทธิ์ด้วยเทคนิค Thin Layer Chromatography (TLC) และการวิเคราะห์ปริมาณสารออกฤทธิ์ด้วย Gas Chromatography (GC)

ซึ่งในทางกฎหมายสากล พืชที่ให้ปริมาณ THC น้อยกว่า 0.3 % ไม่ถือว่าเป็นพืชเสพติด ปริมาณสารสำคัญ กัญชงจะมี THC น้อยกว่ากัญชา และมี CBD มากกว่ากัญชา

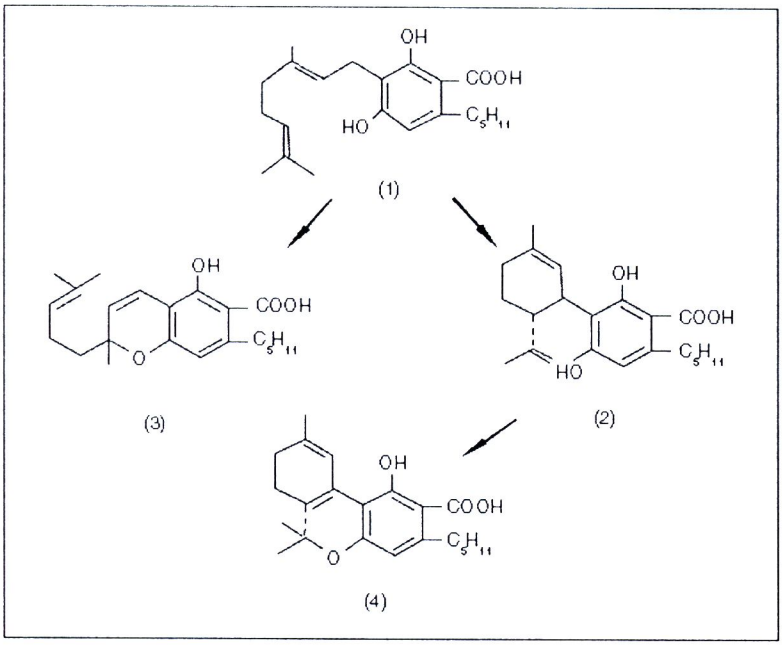
ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกัญชง – กัญชา

กัญชง	กัญชา
1. ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cannnabis sativa* L. Subsp. sativa	1. ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cannnabis sativa* L. Subsp. indica (Lam.)
2. ลำต้นสูงเรียวมากกว่า 2 เมตร	2. ลำต้นเตี้ย ทรงพุ่มฐานกว้าง
3. แตกกิ่งก้านน้อย แตกกิ่งไปในทิศทางเดียวกัน	3. แตกกิ่งก้านมาก แตกกิ่งแบบสลับ
4. ใบใหญ่ ใบเรียงตัวห่าง ทำให้ทรงพุ่มมีความโปร่งใส	4. ใบเล็กแคบเรียวยาว เรียงตัวชิดกัน ทำให้ทรงพุ่มแน่นทึบไม่โปร่งแสง
5. ใบมีสีเขียวอมเหลือง ขอบใบย่อยแต่ละแฉกโค้งแผ่กว้าง	5. ใบมีสีเขียว – เขียวจัด ขอบใบย่อยแต่ละแฉกเรียวยาว
6. ปล้องหรือข้อยาว	6. ปล้องหรือข้อสั้น
7. เปลือกหนาเหนียวลอกง่าย	7. เปลือกบางไม่เหนียว ลอกยาก
8. ให้เส้นใยยาวคุณภาพสูง	8. ให้เส้นใยสั้น คุณภาพต่ำ
9. ออกดอกเมื่อมีอายุมากกว่า 4 เดือน	9. ออกดอกเมื่ออายุประมาณ 3 เดือน
10. มียางที่ช่อดอกไม่มาก มีสาร Tetrahydro cannabidiol (THC) ร้อยละ 0.3 – 7 ใบและกระหรี่เมื่อนำมาสูบจะมีกลิ่นหอมน้อยและทำให้ผู้สูบปวดหัว จึงมักไม่นำมาสูบกัน	10. มียางที่ช่อดอกมาก มีสาร Tetrahydro cannabidiol (THC) ร้อยละ 1 – 10 ใบและกระหรี่เมื่อนำมาสูบจะมีกลิ่นหอมและทำให้ผู้สูบเคลิบเคลิ้ม มีฤทธิ์หลอนประสาท
11. เมล็ดมีขนาดใหญ่ ผิวหยาบด้าน มีลายบ้าง	11. เมล็ดมีขนาดเล็ก ผิวมันวาว มีลาย
12. ระยะห่างระหว่างแถวต้นแคบ เพราะ	12. ระยะห่างระหว่างต้นและแถว กว้าง เพราะ

ต้องการเส้นใย	ต้องการใบและกระหรี่ให้มีปริมาณมาก

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของสารในน้ำมันกัญชง

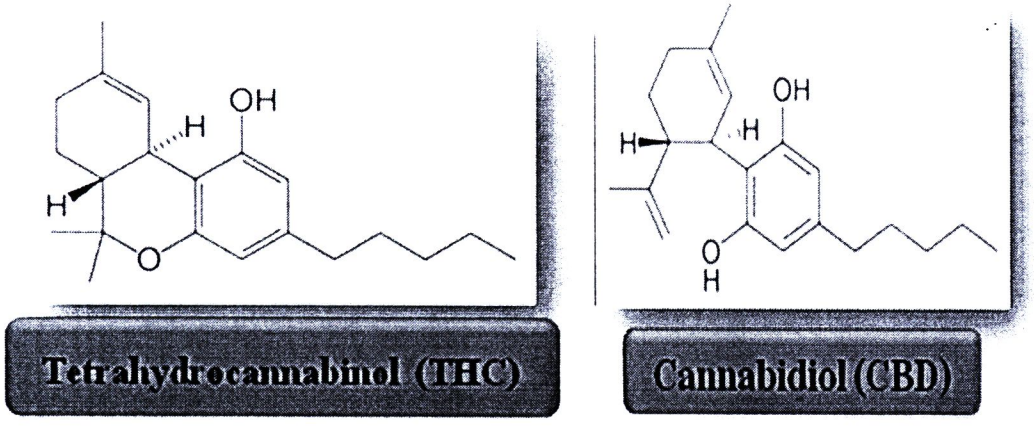
ส่วนประกอบ	ปริมาณที่พบ
Fatty Acids **:**	**(%W/W)**
Linoleic Acid (18:2 ω6)	52 – 62
α – Linolenic Acid (18:3 ω3)	12 – 23
Oleic Acid (18:1 ω9)	8 – 13
Palmitic Acid (16:0)	5 – 7
Stearic Acid (18:0)	1 – 2
γ – Linolenic Acid (18:3 ω6)	3 – 4
Eicosanoic Acid (20:0)	0.39 – 0.79
Eicosenoic Acid (20:1)	0.51
Eicosadienoic Acid (20:2)	0.00
Natural Products :	
Cannabidiol	10 mg/kg
Delta 9-tetrahydrocannabinol (THC)	not detectable
Myrcene	160 mg/L
β – Caryophyllene	740 mg/L
β – Sitosterol	100 – 148 g/L
α – Tocopherol	trace amounts
γ – Tocopherol	468 mg/L
Methyl salicylate	trace amounts



รูปที่ 6 Biosynthesis of cannabinoids

1 = cannabigerol (CBG); 2 = cannabidiol (CBD); 3 = cannabichromene (CBC);

4 = *delta*-9-tetrahydrocannabinol (THC)



รูปที่ 7 สูตรโครงสร้างของ Tetrahydrocannabinol (THC) และ Cannabidiol (CBD)

2.4 กัญชง พืชเศรษฐกิจในอนาคตของพื้นที่สูงภาคเหนือ[3, 11]

จากแผนยุทธศาสตร์การส่งเสริมการปลูกพืชกัญชงหรือเฮมพ์ (Hemp) เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง พ.ศ. 2552-2556 โดยมอบให้สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.) ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงสาธารณสุข มูลนิธิโครงการหลวง สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) สำนักงานคณะกรรมการป้องกันและปราบปรามยาเสพติด ฯลฯ จัดทำแผนปฏิบัติการการส่งเสริมการปลูกเฮมพ์ (Hemp) เป็นพืชเศรษฐกิจบนพื้นที่สูง และแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อเป็นกลไกสนับสนุนการดำเนินงานให้บรรลุเป้าหมาย สำหรับยุทธศาสตร์ดังกล่าว มีข้อเสนอ 4 ด้านหลัก ได้แก่ 1. ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพ พัฒนาแปรรูปเส้นใยเพื่อสร้างผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่า 2. ส่งเสริมการปลูกและการสร้างมูลค่าเพิ่ม 3. สร้างความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศที่ผลิตเฮมพ์เชิงเศรษฐกิจ และ 4. มีกลไกบริหารจัดการเพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาเฮมพ์เป็นพืชเศรษฐกิจ ทั้งนี้จากผลการศึกษาวิจัยสรุปว่าเฮมพ์เป็นพืชที่สร้างรายได้ให้เกษตรกรหลายประเทศนำไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ ต่างๆ เช่น สิ่งทอ อาหาร เฟอร์นิเจอร์ ผลิตภัณฑ์บำรุงสุขภาพและเครื่องสำอาง เป็นต้น

2.4.1. ประโยชน์จากเส้นใยกัญชง

เส้นใยของกัญชงเป็นเส้นใยธรรมชาติที่มีความยืดหยุ่นสูง แข็งแรง ทนทานสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลิตภัณฑ์จากเส้นใยได้มากมายตั้งแต่เชือกจนถึงเส้นใยที่ละเอียด ในอดีตใช้ทำเชือกและผ้าสำหรับทำใบเรือ ต่อมาเปลี่ยนมาใช้ผ้าจากเส้นใยสังเคราะห์แทน แม้ว่ามีการผลิตเส้นใยกัญชงลดลงเพราะว่าค่าแรงมีราคาแพง และภาพลักษณ์ที่ไม่ดีเกี่ยวกับความเป็นพืชเสพติด แต่ยังมีประเทศที่ยังผลิตเส้นใยจากกัญชง ได้แก่ รัสเซีย จีน ยูเครน โปแลนด์ โรมาเนีย เกาหลี ชิลี และเปรู ส่วนประเทศอังกฤษ ออสเตรเลีย แอฟริกาใต้ และประเทศในแถบยุโรป เช่น อิตาลี ฝรั่งเศส มีความสนใจที่จะปลูกและใช้ประโยชน์จากกัญชง ปัจจุบันยุโรปมีความก้าวหน้าในด้านเทคโนโลยีในการพัฒนาเส้นใยกัญชงเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์มากมาย

รูปที่ 8 ผลิตภัณฑ์จากเส้นใยกัญชง

มีการใช้เส้นใยกัญชงในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งกรรมวิธีในการผลิตค่อนข้างยุ่งยาก การผลิตแบบวิธีดั้งเดิมต้องใช้แรงงานมาก จีนจึงเป็นตลาดใหญ่ ส่วนยุโรปมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ๆในการผลิตเส้นใยที่ละเอียดและมีคุณภาพดี ทำให้เสื้อผ้าที่ผลิตจากเส้นใยกัญชงมีราคาค่อนข้างสูง นอกจากนี้ยังนำมาผลิตเป็นผ้าหุ้มเบาะและพรม

เนื่องจากเปลือกต้นกัญชงมีเส้นใยที่ยาวประมาณ 1-5 เมตร แล้วแต่ความสูงของต้นเหมาะสำหรับอุตสาหกรรมผลิตกระดาษ ซึ่งเส้นใยที่ยาวสามารถนำมารีไซเคิลได้หลายครั้ง ในยุโรปใช้เส้นใยกัญชงสำหรับผลิตกระดาษคุณภาพสูง เช่น cigarette paper, bank notes, technical filters และ hygiene products ส่วนของแกนมีเส้นใยที่สั้นกว่าใช้ผลิตกระดาษที่มีคุณภาพรองลงมา การส่งเสริมการปลูกกัญชงเพื่อใช้ในการผลิตกระดาษมีข้อดีคือ ไม่ทำลายป่าและสิ่งแวดล้อม สามารถเก็บเกี่ยวได้ถึง 3-4 ครั้งต่อปี น่าจะสามารถใช้ทดแทนการผลิตกระดาษจากต้นไม้ได้ โดยในช่วงปี 1985 ถึง 1996 พบว่าทั่วโลกมีการผลิตกระดาษเพิ่มขึ้นจาก 193.3 เป็น 284 ล้านตัน เฉลี่ยเพิ่มขึ้น 7.5 ล้านตันต่อปี แต่ความต้องการบริโภคเพิ่มขึ้นทุกปี โดยเฉพาะในเอเชียเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 60 ซึ่งการผลิตกระดาษจากต้นไม้อย่างอาจจะไม่พอเพียงจึงต้องหาวัตถุดิบจากแหล่งอื่น เช่น non-wood plants หรือวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว ชานอ้อย เป็นต้น แม้ว่าในปี 1996 มีการใช้กัญชงในการผลิตกระดาษเพียงร้อยละ 6 แต่ในอนาคตน่าจะมีการใช้เพิ่มขึ้น

เส้นใยกัญชงใช้ในอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนประกอบยานยนต์ ตั้งแต่จักรยานจนถึงเครื่องบินโดยใช้เส้นใยกัญชงเป็นส่วนประกอบของพลาสติกเพื่อเพิ่มความเหนียว ทนต่อแรงกระแทก และมีความยืดหยุ่นสูง วัสดุที่ได้มีน้ำหนักเบา สามารถลดอันตรายจากอุบัติเหตุได้ นอกจากนี้มีการใช้เส้นใยกัญชงร่วมกับเส้นใยจากธรรมชาติชนิดอื่นในอุตสาหกรรมผลิตพลาสติกอื่นๆ เช่น ฉนวนกันเสียง ในปี 1999 ยุโรปมีการใช้ natural fiber ในอุตสาหกรรมนี้มากกว่า 20,000 ตัน เป็นเส้นใยจากกัญชงถึง 2,000 ตัน

ใช้ทำวัสดุก่อสร้าง เช่น ฉนวนกันความร้อน Fiberboard และ Concrete สำหรับก่อสร้าง โดยวัสดุที่ได้มีความแข็งแรงทนทาน และมีน้ำหนักเบา

ส่วนของแกนต้นกัญชงใช้ทำวัสดุรองนอนของสัตว์ เช่น ม้า โดยมีคุณสมบัติในการดูดความชื้นได้ดีประมาณ 5 เท่าของน้ำหนัก ไม่มีฝุ่น และกำจัดได้ง่าย ตลาดในอเมริกาเหนือมีความต้องการมาก คุณสมบัติในการดูดซับนี้ยังมีการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมผลิตแก๊สและน้ำมัน เพื่อดูดซับและกำจัดคราบน้ำมัน

ใช้ในทางเกษตร (Agricultural textiles) เช่น ใช้ทำผ้าคลุมดินซึ่งสามารถย่อยสลายได้ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

2.4.2 ประโยชน์จากเมล็ดกัญชง

ในยุโรปและแคนาดาปลูกกัญชงเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใยและเมล็ด แต่ในยุโรปจะเน้นการใช้ประโยชน์จากเส้นใยมากกว่า ส่วนในอเมริกาเหนือเน้นการใช้ประโยชน์จากเมล็ดมากกว่า เมล็ดและน้ำมันจากเมล็ดกัญชงมีมูลค่าสูงกว่าเส้นใย ใช้ผลิต natural foods, nutraceuticals และcosmetics ดังนั้นสายพันธุ์ที่ปลูกในแคนาดาเป็นสายพันธุ์ที่ให้เมล็ดมาก ต้นไม่สูง ออกดอกและติดเมล็ดเร็ว และมีสัดส่วนของกรดไขมันที่ดีโดยเฉพาะ gamma-linolenic acid น้ำมันจากเมล็ดกัญชงมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูงมากประมาณร้อยละ 75 ประกอบด้วย oleic acid ร้อยละ 10-16 linoleic acid ร้อยละ 50-60 alpha-linoleic acid ร้อยละ 20-25 และ gamma-linolenic acid ร้อยละ 2-5 ซึ่งกรดไขมัน linoleic acid และ alpha-linoleic acid ในน้ำมันกัญชงมีอัตราส่วนที่เหมาะสม ประมาณ 3:1 ร่างกายต้องการสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ยังมี gamma-linolenic acid หรือ GLA ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบ ลดการเกิดโรคผิวหนัง เช่น psoriasis, atopic eczema และมีประโยชน์ต่อระบบหลอดเลือดหัวใจ ระบบประสาทและระบบภูมิคุ้มกัน เนื่องจากน้ำมันจากเมล็ดกัญชงมีสัดส่วนของกรดไขมันที่เหมาะสมจึงทำในรูปแบบแคปซูลเป็นอาหารเสริม นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยวิตามินอี ส่วนใหญ่อยู่ในรูป alpha form และโปรตีนสูงถึงร้อยละ 20-30

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย

รูปที่ 9 ผลิตภัณฑ์จากน้ำมันจากเมล็ดกัญชง

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 2 2 พ.ย. 2555
เลขทะเบียน 190749
เลขเรียกหนังสือ

นอกจากใช้ทำเป็นอาหารเสริมสุขภาพ ยังใช้น้ำมันจากเมล็ดกัญชงในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง โดยเฉพาะ Nutraceutical cosmetics ด้วย บริษัทเครื่องสำอางใหญ่ของอเมริกาที่มีสาขาอยู่ทั่วโลก The Body Shop มียอดขายถึง 10 ล้านดอลลาร์ต่อปี และประมาณ 4% ของยอดขายมาจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้น้ำมันจากเมล็ดกัญชง

น้ำมันหอมระเหยจากกัญชงใช้แต่งกลิ่นเครื่องสำอาง สบู่ แชมพู ครีม โลชั่น น้ำหอมและอาหาร สวิตเซอร์แลนด์ และออสเตรเลีย เป็นผู้นำในการผลิตน้ำมันหอมระเหยและเครื่องสำอาง

รูปที่ 10 ผลิตภัณฑ์จากพืชกัญชงที่มีจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ

2.4.3 ประโยชน์จากกัญชงทางคลินิก

ในพืชตระกูลเฮมพ์ สารในกลุ่ม cannabinoids จะอยู่ในรูป carboxylic acid หรือ acid form แต่เมื่อโดนแสงและความร้อนจะถูก decarboxylated เป็น neutral form สารสำคัญที่พบมาก คือ Delta-9-tetrahydrocannabinol (Δ^9THC หรือ THC) ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์ต่อระบบประสาทที่สำคัญ (psychotimimetic) Δ^8THC ไอโซเมอร์ของΔ^9THC แต่มีฤทธิ์น้อยกว่าประมาณ 5 เท่า cannabidiol (CBD) สารสำคัญอีกตัวหนึ่งแต่เป็น Non-psychoactive มีฤทธิ์เป็น THC antagonist พบมากในสายพันธุ์ที่ให้เส้นใยและเมล็ด (industrial hemp) นอกจากนี้ยังมีฤทธิ์ลดอาการชัก ต้านการอักเสบ และลดอาการคลื่นไส้ cannabichromene (CBC) มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ลดอาการปวด นอกจากนี้มีฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพและเชื้อราส่วน cannabinol (CBN) เป็นสารสลายตัวของ THC เมื่อสัมผัสความร้อนและออกซิเจนในอากาศ เกิดการ oxidation พบได้น้อยมากในพืชสด แต่จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บไว้นาน มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทอ่อนๆ[8]

มีการศึกษาทางคลินิกเพื่อใช้ THC เพื่อลดอาการคลื่นไส้อาเจียนในผู้ป่วยที่ได้รับเคมีบำบัด กระตุ้นการอยากอาหาร ลดอาการปวด และลดอาการของ multiple sclerosis [9] นอกจากนี้พบว่า THC และ CBD มีฤทธิ์ neuroprotection โดยต้านผลของ 6-hydroxydopamine ที่ทำให้เกิด neurodegeneration ในผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน[10]

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Turner และคณะ [12] ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบและปริมาณของสารสำคัญ (Cannabinoid) ในพืช *Cannabis Sativa* L. ที่ปลูกในเม็กซิโกและรัฐมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิเคราะห์พบสาร Cannabinoid ต่างๆในพันธุ์พืช *Cannabis Sativa* L. โดยพบ Δ^9THC มากที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 1.69 (0.14-2.97) ส่วน CBN และ Δ^8THC จะไม่พบในพืชสด แต่อย่างไรก็ตามในระหว่างการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ Δ^9THC acid ในพืชจะเกิดกระบวนการ decarboxylate ให้ Δ^9THC จากนั้นจะเกิด hydroxy intermediates ให้ CBN โดย air oxidization หรือ Δ^8THC โดย isomerization และเมื่อรวมค่าของ Δ^9THC, Δ^9THCV, Δ^8THC และ CBN ค่าเฉลี่ยของสารที่มีฤทธิ์ทางประสาทในตัวอย่างพืช คือร้อยละ 2.02 (0.71-3.27) และพบปริมาณของ CBD น้อยมาก จึงสามารถสรุปได้ว่าสายพันธุ์พืช *Cannabis Sativa* L. ที่ปลูกในเม็กซิโกเป็นชนิดที่ใช้เป็นยาเสพติดซึ่งถึงแม้ว่าลักษณะทางพันธุกรรมจะเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบและปริมาณของสาร Cannabinoid ในพืชแต่จากการศึกษาในครั้งนี้ยังพบว่าปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน วิธีการปลูก วิธีการและระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว มีผลต่อองค์ประกอบและปริมาณของสาร Cannabinoid ในพืชด้วยโดยอุณหภูมิสูงและปริมาณน้ำฝนที่พอเหมาะจะทำให้มีปริมาณ Δ^9THC สูง

Baker และคณะ[13] ได้ศึกษาลักษณะเด่นทางกายภาพและเคมีของพืชกัญชาในประเทศอังกฤษและทางเหนือของไอร์แลนด์จากเมล็ดที่ทราบที่มาเป็นรุ่นที่ 2 พบลักษณะโดยรวมทั่วไปทางกายภาพที่เห็นทั้งรูปร่าง ขนาด และสีของต้นรวมทั้งรูปแบบของสารสำคัญ (cannabinoid pattern) คล้ายต้นของพ่อ-แม่ในรุ่นที่ 1 แต่ปริมาณของ THC ของพืชกัญชาที่ได้ต่ำกว่ารุ่นที่ 1

Fetterman และคณะ [14] จำแนกกัญชา (drug phenotype) และกัญชง (fibre phenotype) โดยใช้อัตราส่วนระหว่าง ([THC]+[CBN])/[CBD] ถ้าอัตราส่วนมากกว่า 1 จัดเป็นกัญชา ถ้าน้อยกว่า 1 จัดเป็นกัญชง

Small และ Beckstead [-] จำแนกเป็น 3 phenotypes คือ drug phenotype มีปริมาณ THC มากกว่า 0.3%และ CBD น้อยกว่า 0.5% ทั้งเพศผู้เพศเมีย intermediate phenotype คือ เฉพาะพืชเพศเมียมี THC มากกว่า 0.3% และมี CBD มากกว่า 0.5% ส่วน non-drug phenotype พืชเพศเมียมี THC น้อยกว่า 0.3% แต่มี CBD มากกว่า 0.5%

E.P.M.de Meijer และคณะ[15] จำแนกพืชกัญชาออกเป็น 3 phenotypes โดยอาศัย cannabinoid profiles เช่นเดียวกัน โดยจัดพืชกัญชาที่มีปริมาณ THC มากกว่า 0.5% CBD น้อยกว่า 0.5% และมี THC/CBD มากกว่า 1 เป็น drug type พืชกัญชาที่มีปริมาณ THC และ CBD มากกว่าหรือเท่ากับ

0.5% เป็น intermediate type ส่วนพืชกัญชาที่มีปริมาณ THC น้อยกว่า 0.5% CBD มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5% และมี THC/CBD น้อยกว่า 1 เป็น non-drug type

ในการจำแนกพืชกัญชา บางเอกสารจำแนกพืชกัญชาออกเป็น sub-species หรือ varieties โดยอาศัยลักษณะองค์ประกอบสารสำคัญในพืช ที่เรียกว่า chemotypes หรือจากลักษณะภายนอก ที่เรียกว่า phenotypes ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ พืชที่ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใยและเมล็ด เรียกว่า "sativa" (*Cannabis sativa* L. var. sativa) ส่วนพืชที่ปลูกเพื่อใช้เป็นยาเสพติด เรียกว่า "indica" (*Cannabis sativa* L. var. indica)[3]

นอกจากนี้ ในการจำแนกพืชกัญชาตามลักษณะ chemotypes สามารถจำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ drug type intermediate type และ fiber type (ดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4)

ตารางที่ 3 Chemotypes of *Cannabis* (modified according to Brenneisen *et al.* 1987)[8]

Chemotype	Designation, products	Leading cannabinoids	THC content	Psychoactivity
Drug type	Marijuana, hashish, *Cannabis*	THC	>1-20%	yes
Intermediate type	-	THC, CBD	>0.3-1.0%	yes
Fiber type	Industrial hemp, fiber	CBD	<0.3%	no

ตารางที่ 4 Ratio of THC and CBD (according to analyses of De Meijer 1992)[15]

Chemotype	THC content	CBD/THC ratio	THC/CBD ratio
Drug type	>1-20%	0.14-0.4	2.3-7.4
Intermediate type	>0.3-1.0%	0.5-2.0	0.5-2.0
Fiber type	≤0.3%	2-17	0.06-0.5

พืชกัญชาที่ปลูกเพื่อใช้เส้นใย ที่เรียกว่า fiber hemp หรือ industrial hemp อนุญาตให้ปลูกได้ในแถบยุโรป ประเทศแคนาดา โดยกำหนดว่าต้องมี THC ไม่เกินร้อยละ 0.3 และมี CBD:THC ratio มากกว่า 2:1 ในประเทศออสเตรเลียอนุญาตให้มี THC ได้ถึงร้อยละ 1 ส่วนประเทศสหรัฐอเมริกา จัดให้พืชที่มี THC น้อยกว่าร้อยละ 1 และมี CBD มากกว่า THC เป็น Hemp [3]

ประภัสสร ทิพย์รัตน์และคณะ [4] ได้ศึกษาปริมาณสารสำคัญในกัญชงที่ปลูกในเขตจังหวัดภาคเหนือของประเทศไทยในปี 2550 พบว่ากัญชงต่างสายพันธุ์มีลักษณะองค์ประกอบของสารสำคัญแตกต่างกันรวมทั้งแตกต่างจากกัญชา (Marijuana) ด้วย พบว่าสารสำคัญ (cannabinoids)ในกัญชงที่สำคัญได้แก่ Δ^9-tetrahydrocannabinol (THC) และ Cannabidiol (CBD) มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามอายุ มากที่สุดในระยะออกดอก โดยปริมาณ THC มีค่าประมาณแบบช่วงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เท่ากับ 1.032-1.220 %w/w ปริมาณ CBD อยู่ในช่วง 0.324-0.407 %w/w ส่วนปริมาณ Cannabinol (CBN) พบน้อยกว่า 0.005%w/w และมีค่าอัตราส่วน CBD:THC อยู่ในช่วง 0.31-0.40 เมื่อเปรียบเทียบกับพืชกัญชา พบว่ามีปริมาณ THC เฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่ากัญชงมาก คือ 2.926 %w/w มีปริมาณ CBD เท่ากับ 0.092%w/w และค่าอัตราส่วน CBD:THC ต่ำมากเฉลี่ย 0.02 น้อยกว่ากัญชงจากการวิจัยนี้ถึง 10-20 เท่า

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์[16] ประสบความสำเร็จในการพัฒนาชุดทดสอบสำหรับแยกกัญชาซึ่งเป็นยาเสพติด และกัญชงซึ่งเป็นพืชเส้นใยที่มีคุณภาพสูง โดยมีวิธีการใช้งานที่ง่ายให้ผลรวดเร็วและมีความแม่นยำสูง เตรียมความพร้อมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ก่อนรัฐอนุญาตให้ปลูกกัญชงในประเทศได้โดยไม่ผิดกฎหมาย นายแพทย์จักรธรรม ธรรมศักดิ์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กล่าวว่า การใช้ประโยชน์จากเส้นใยกัญชงซึ่งเป็นเส้นใยที่มีคุณภาพสูง รวมทั้งน้ำมันจากเมล็ดกัญชงเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์เสริมอาหารและเครื่องสำอางมีแนวโน้มที่จะทวีความสำคัญเพิ่มขึ้นในตลาดโลก แต่เนื่องจากกัญชงมีลักษณะคล้ายกับกัญชา จึงยากต่อการจำแนก ในหลายประเทศสามารถปลูกกัญชงได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายโดยต้องควบคุมให้มีสารเสพติดคือ เตตราไฮโดรแคนนาบินอล (THC) ในปริมาณที่กำหนด เช่น ในประเทศแคนาดากำหนดให้มีสารเสพติด THC ในกัญชงไม่เกิน 0.3 % ส่วนประเทศทางยุโรปกำหนดให้มีไม่เกิน 0.2 % ประเทศออสเตรเลียกำหนดให้ไม่เกิน 0.5 – 1 % สำหรับประเทศไทยยังไม่มีเกณฑ์หรือมาตรการควบคุม หากในอนาคตมีการส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถปลูกกัญชงได้ถูกต้องตามกฎหมาย การจำแนกกัญชาออกจากกัญชงจึงมีความสำคัญมาก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์โดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 เชียงใหม่ ได้พัฒนาชุดทดสอบกัญชา กัญชง (Cannabis test kit) ขึ้น ซึ่งสามารถจำแนกกัญชาที่ใช้เป็นยาเสพติดออกจากกัญชงที่ใช้เป็นพืชเส้นใยได้ มีวิธีตรวจที่ง่ายให้ผลรวดเร็วและยังมีราคาถูกเมื่อเทียบกับวิธีการตรวจพิสูจน์โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโทกราฟ นายบำรุง คงดี ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 เชียงใหม่ กล่าวเสริมว่า กัญชง เป็นไม้ล้มลุกมีลักษณะทาง

พฤกษศาสตร์คล้ายกัญชาแตกต่างกัน คือ ต่อมน้ำมันของกัญชงมีน้อยกว่าจัดอยู่ในพืชซึ่งให้ประโยชน์หลักทางด้านสิ่งทอเป็นสำคัญโดยมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Cannabis sativa L var. sativa สำหรับชุดทดสอบกัญชากัญชงที่ทางศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 พัฒนาขึ้นมานี้ ใช้หลักการตรวจแบบโครมาโตกราฟีผิวบาง (Thin Layer Chromatography, TLC) ในการแยกสารสำคัญในพืชกัญชา และหาปริมาณแต่ละสาร โดยเทียบขนาดและความเข้มสีบนแผ่นทดสอบกับแผ่นเทียบสารมาตรฐาน หากค่าที่ได้น้อยกว่า 10 จัดเป็นกัญชง แต่ถ้าค่าที่ได้เท่ากับหรือมากกว่า 10 จัดเป็นกัญชา โดยปริมาณต่ำสุดของสารสำคัญในกัญชาที่อ่านผลได้ชัดเจนคือ เตตราไฮโดรแคนนาบินอล และแคนนาบิไดออล เท่ากับ 0.1 ไมโครกรัม และจากการประเมินประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบผลวิเคราะห์ระหว่างวิธีแก๊สโครมาโตกราฟีกับชุดทดสอบที่พัฒนาขึ้นโดยเจ้าหน้าที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 10 จำนวน 15 คน พบว่ามีค่าความน่าเชื่อถือดีเลิศ และมีความถูกต้อง ความไว และความจำเพาะของวิธี 100 % ชุดทดสอบนี้นับเป็นชุดทดสอบที่ใช้จำแนกกัญชากัญชงรายแรกของไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงมหาดไทยและกระทรวงยุติธรรม โดยสามารถนำชุดทดสอบดังกล่าวมาใช้จำแนกกัญชากัญชง รวมทั้งเกษตรกรผู้ปลูกกัญชงสามารถใช้ชุดทดสอบดังกล่าวในการควบคุมคุณภาพในภาคสนาม

รูปที่ 11 ชุดทดสอบใช้จำแนกกัญชากัญชงของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

พืชกัญชงหรือเฮมพ์แนวโน้มที่จะเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยในอนาคต เนื่องจากพบว่าทรัพยากรพืชเส้นใยของประเทศจะขาดแคลนมากขึ้น พืชเส้นใยและเยื่อกระดาษจะเป็นอีกวัตถุดิบหนึ่ง ที่

ประเทศไทยจะมีการใช้เพิ่มขึ้นอย่างมากและจะขาดแคลน โดยในขณะนี้ก็มีการสั่งซื้ออย่างมากและจะขาดแคลน โดยในขณะนี้ก็มีการสั่งซื้อเยื่อกระดาษจากต่างประเทศ คือ ประเทศจีน และประเทศแคนาดา เป็นเงินประมาณหลายพันล้านบาทต่อปี กัญชงจะเป็นพืชเศรษฐกิจหลักอีกชนิดหนึ่งที่จะสามารถแก้ไขปัญหานี้ได้ และจะสามารถทำรายได้ให้กับประเทศอย่างมหาศาล เพราะเป็นพืชอายุสั้นปลูกได้หลายครั้งต่อปี ใช้ทุนน้อยและไม่ต้องมีการดูแลรักษามากไม้ต้องการดินดี และพื้นที่กว้างมาก อีกทั้งยังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ซ้ำในพื้นที่เดิม จึงจะช่วยลดการตัดไม้ทำลายป่า และรักษาสิ่งแวดล้อมไว้ได้อีกส่วนหนึ่งด้วย