บทที่ 2
ทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติความเป็นมา

กัญชาและกัญชงเป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ (Family) Cannabaceae และมีชื่อทางวิทยาศาสตร์เหมือนกัน คือ *Cannabis sativa* L. แต่แตกต่างกันในระดับ subspecies โดยพืชกัญชามีชื่อว่า *Cannabis sativa* L. subsp. Indica (Lam.) E.Small & Cronquist และพืชกัญชง มีชื่อว่า *Cannabis sativa* L. subsp. sativa ซึ่งนักวิทยาศาสตร์เชื่อว่ากัญชาและกัญชงต่างมีแหล่งกำเนิดบริเวณตอนกลางของทวีป ตั้งแต่ทะเลสาบแคสเปียนจนถึงทางตอนใต้ของเทือกเขาหิมาลัยและตะวันตกของไซบีเรีย เป็นพืชที่ได้มีการบันทึกไว้ในเอกสารโบราณว่ามีการปลูกเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพืชเส้นใย และปลูกเป็นพืชเสพติดมาแต่โบราณกาล แต่ในบางประเทศก็นำกัญชาและกัญชงมาใช้ในทางศาสนาและใช้เป็นยา เช่น ในอินเดีย โดยชาวอินเดียได้เรียกกัญชาว่า bhang (หรือ bhanga) ถึงแม้จะเกิดคำถามมากมายว่า bhang ที่ถูกระบุไว้ในบันทึกภาษาสันสกฤตโบราณนั้นหมายถึงกัญชาจริงหรือไม่ก็ตาม ในอีกมุมมองหนึ่งกล่าวว่ากัญชาไม่มีการแพร่กระจายสู่อินเดีย จนกระทั่งชาวมุสลิมได้อพยพเข้ามาในช่วงปี ค.ศ. 1100 bhang มีบทบาทสำคัญในศาสนาอินเดีย ในสมัยโบราณ ถูกใช้เป็นเครื่องสักการะพระศิวะ ด้วยฤทธิ์ในการกระตุ้นความอยากและมีผลต่อระบบกระบวนการคิด bhang จะถูกดื่มโดยผู้บูชาพระศิวะในการสักการะและในพิธีบูชายัญ ส่วนดอกที่เป็นดอกแห้งของต้นเพศเมียที่เรียกว่า ganji จะถูกผู้บูชาสูบ โดยเชื่อว่าจะทำให้เข้าถึงความเชื่ออีกด้วย

กัญชายังถูกใช้เป็นเครื่องกำยานในอินเดีย ในตำนานของฮินดูคำว่า siddhu ที่หมายถึงสมบูรณ์แบบ จะถูกใช้เรียกพระที่ใช้ bhang ในการนั่งสมาธิเพื่อค้นหาหนทางสู่พระเจ้าที่แท้จริงได้ ในอินเดียชาวอารยันได้ใช้กัญชาเป็นส่วนหนึ่งของการบูชายันทางศาสนา และมีการเชื่อมโยงที่ใกล้ชิดระหว่างการใช้งานและคุณสมบัติทางการแพทย์ตาม vedas ที่เขียนขึ้นประมาณ 1100 ก่อนคริสต์ศักราช เทพเจ้าศิวะได้นำกัญชาจากภูเขาหิมาลัยเพื่อสร้างความสุขให้กับมนุษย์ พระเจ้าได้กวนสมุทรจากภูเขา mandara และหยด celestial nectar สู่โลก สิ่งนี้ได้สร้างต้นกัญชาต้นแรก และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ถูกตั้งชื่อว่า “หญ้าศักดิ์สิทธิ์” หรือ “อาหารของพระเจ้า” เป็นธรรมเนียมปฏิบัติในอินเดียที่เรซินจากกัญชาจะถูกใช้โดยพระ Brahmin และบุคคลศักดิ์สิทธิ์เท่านั้น และกัญชายังรู้จักกันว่าเป็น evil spirits อีกด้วย ซึ่งเป็นพืชที่มหัศจรรย์ คุณสมบัติที่มหัศจรรย์เหล่านี้ได้สร้างพื้นฐานเรื่องเล่ามากมายของนิยายอาหรับราตรี และเชื่อกันว่าเพราะนิยายดังกล่าวอาจนำไปสู่การใช้กัญชาเป็นยาเสพติดในประเทศแถบยุโรป[3]

ถึงแม้ว่ากัญชาและกัญชงจะเป็นพืชในวงศ์เดียวกัน มีชื่อทางวิทยาศาสตร์เหมือนกัน และการใช้ประโยชน์ที่มีกรรมวิธีหลากหลายทำให้กัญชาและกัญชงมีการเรียกชื่อต่างๆกันออกไปมากมายตามแต่ผลิตภัณฑ์และท้องถิ่น เนื่องจากกัญชาเป็นพืชที่นำมาเตรียมผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด จึงมีชื่อเรียกที่แตกต่างกันออกไป เช่น

1. มาริฮัวนา (Marijuana, marihuana) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากการนำกะหลี่กัญชา (ส่วนของใบหรือช่อดอกกัญชา) มาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แล้วขยี้เป็นผงหยาบ
2. กัญชาแท่ง (Ganja) เป็นผงหยาบของดอก ผล และใบแห้ง ที่นำมาอัดเป็นแท่งหรือแผ่นบางๆ
3. แบง (bhang, bang) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพต่ำ อาจมีส่วนประกอบเป็นเพียงใบเท่านั้น หรืออาจมีช่อดอกทั้งเพศผู้และเพศเมียปนมาด้วย
4. แฮชฮิส (hashish) หรือ ชารัส (charas) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความแรงสูง เตรียมขึ้นโดยนำกะหลี่กัญชามาใส่ถุงผ้าใบ ใช้ไม้ทุบให้เรซินไหลออกมา แล้วจึงขูดเรซินออกมาจากถุงผ้า
5. รีฟเฟอร์ (reefer) หรือ จอยต์ (joint) เป็นผลิตภัณฑ์ผสมระหว่างกัญชาและยาสูบในตะวันตกนิยมนำรีฟเฟอร์มาสูบแทนบุหรี่[4]

นอกจากนั้นยังมีชื่อเรียกเฉพาะในแต่ละท้องถิ่น ได้แก่ กัญชา Kanchaa, กัญชง Kanchong, กัญชาจีน Kanchaa cheen (ทั่วไป); คุนเช้า Khun chao (จีน); ปาง Paang, ยาพี้ Yaa pee (ชานและแม่ฮ่องสอน) ยานอ Yaa no (กระเหรี่ยง แม่ฮ่องสอน); Ganja, Kancha (India and general); Marihuana, bhang (general); Hemp, Indian Hemp, Industrial Hemp (general)[5]

จากแหล่งกำเนิดและการกระจายตัวของมันในบริเวณที่แตกต่างกัน จากข้อมูลของ Zeven และ Zhukuvsky นักพฤกษศาสตร์ ชาวรัสเซีย[6] ได้แบ่งพืชชนิดนี้ได้เป็น 2 ประเภท คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1. Indian type ได้แก่กัญชามีการกระจายตัวอยู่ในบริเวณที่ถูกจัดแบ่งทางวิชาการเป็น Hindustani Centre of Diversity ประกอบด้วยประเทศอินเดีย บังคลาเทศ เนปาล และบางส่วนของประเทศปากีสถาน พม่า ซึ่งกัญชาจะถูกปลูกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บเกี่ยวเป็นพืชเสพติดเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

2. Chinese type ได้แก่กัญชงกระจายตัวอยู่ในบริเวณที่เรียกว่า European Siberian Center of Diversity ประกอบด้วยประเทศแผ่นดินใหญ่ยุโรปเกือบทั้งหมดมาทางทิศตะวันออกจรดไซบีเรีย แล้วแพร่กระจายสู่ประเทศจีนในฐานะของพืชที่ใช้ประโยชน์ในการทำเส้นใยและน้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ด

พืชทั้งสองชนิดที่มีการกระจายตัวออกจากแหล่งกำเนิดเดิมในแถบเอเชียกลางไปสู่แหล่งกระจายตัวที่มีภูมิอากาศแตกต่างกันเป็นเวลานานถึง 4500 ปีนั้น ทำให้คิดได้ว่ากัญชาและกัญชงน่าจะมีคุณสมบัติหลายๆอย่างแตกต่างกันไปตามการปรับตัวของมันเองให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในระยะเวลาหลายพันปีที่ผ่านมา

บางเอกสารจำแนกพืชกัญชาออกเป็น sub-species หรือ varieties โดยอาศัยลักษณะองค์ประกอบของสารสำคัญในพืช เรียกว่า chemotypes[7] หรือจากลักษณะภายนอก เรียกว่า phenotypes แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ พืชที่ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากเส้นใยและเมล็ด เรียกว่า sativa (*Cannabis sativa* L. subsp. sativa) ส่วนพืชที่ปลูกเพื่อใช้เป็นยาเสพติด เรียกว่า indica (*Cannabis sativa* L. subsp. indica) นอกจากนี้ ในการจำแนกพืชกัญชาตามลักษณะ chemotype สามารถจำแนกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ drug type intermediate type และ fiber type โดยพิจารณาจากสมการดังนี้[8]

$$X = \frac{[THC] + [CBN]}{[CBD]}$$

[THC] Area of THC in the chromatogram

[CBN] Area of CBN in the chromatogram

[CBD] Area of CBD in the chromatogram

$X > 1$ Drug-type cannabis

$X < 1$ Fiber-type cannabis

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 ลักษณะทางกายภาพของกัญชาและกัญชง

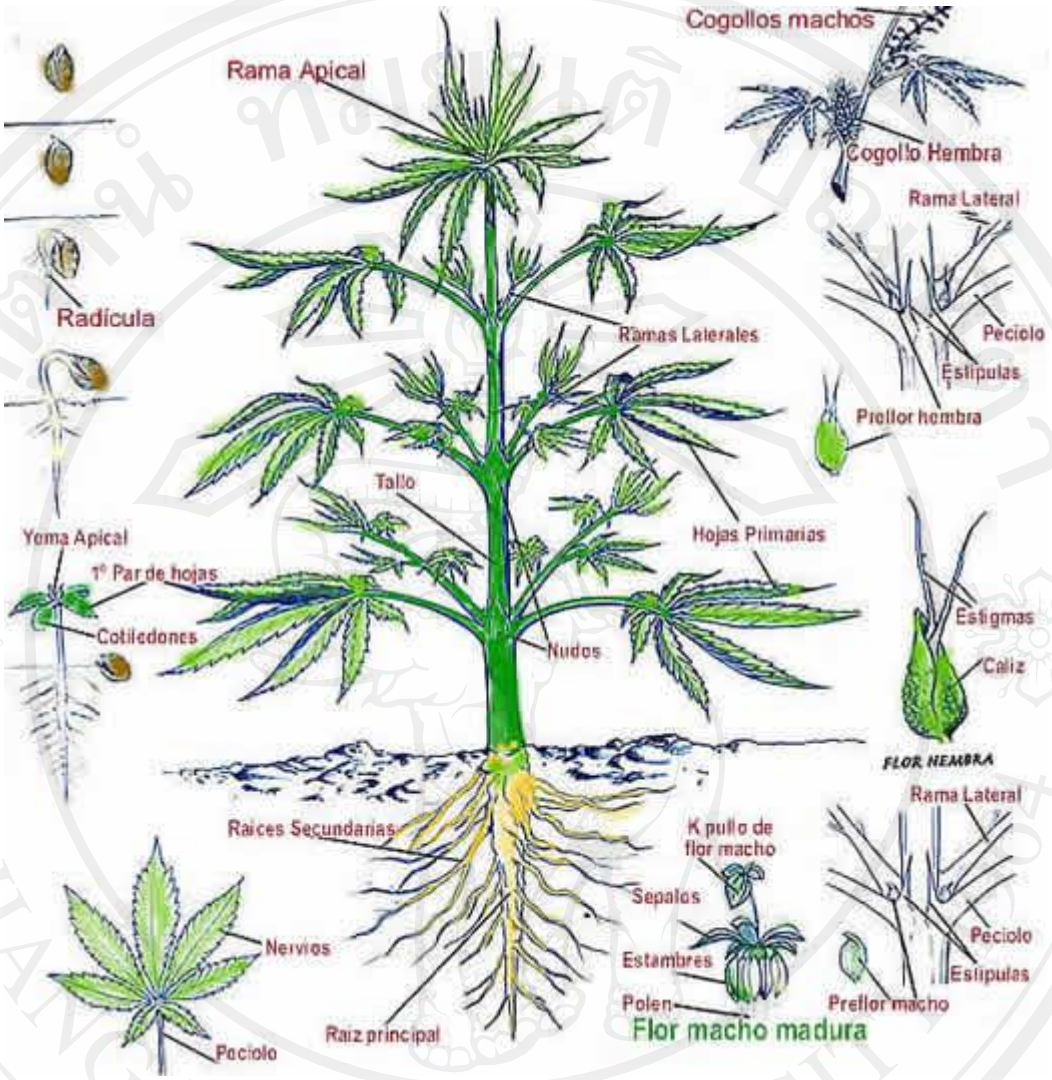
กัญชาและกัญชงเป็นพืชล้มลุก มีอายุเพียงปีเดียว ลำต้นตั้งตรง สูงประมาณ 1-6 เมตร **ใบ** เป็นใบเดี่ยวรูปฝ่ามือ แผนใบแก่แยกเป็นแฉก 5-7 แฉก ขอบใบเป็นฟันเลื่อยและเว้าลึกจนถึงโคนใบ ปลายใบสอบ เรียวแหลม ผิวใบด้านบนมีสีเข้มกว่าด้านล่าง ก้านใบยาว 2-7 เซนติเมตร **ดอก** มีขนาดเล็กสีขาว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2-4 เซนติเมตร แยกเพศ และอยู่ต่างต้น ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบและปลายยอด ช่อดอกและใบของต้นเพศผู้จะจัดเรียงตัวกันห่างๆ ต่างจากต้นเพศเมียที่เรียงชิดกันเป็นกลุ่มชัดเจน ดังรูปที่ 3 **ผล** เป็นเมล็ดแห้ง สีเทา รูปไข่ ส่วนปลายเป็นมุมแหลมกว้าง ผิวเรียบเป็นมัน และมีลายประสีน้ำตาลขนาดประมาณ 3-4 มิลลิเมตร ภายในมีอาหาร[9] ถึงแม้กัญชาและกัญชงจะมีลักษณะที่คล้ายกันทางพฤกษศาสตร์ แต่ก็ยังมีลักษณะทางกายภาพหลายประการที่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.1 ซึ่งจำเป็นต้องใช้ความชำนาญของนักพฤกษศาสตร์ในการพิจารณาความแตกต่างดังกล่าว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

A Inflorescence of male (staminate) plant
B Fruiting female (pistillate) plant
1 Staminate flower
2 Stamen (anther and short filament)
3 Stamen
4 Pollen grains
5 Pistillate flower with bract
6 Pistillate flower without bract
7 Pistillate flower showing ovary (longitudinal section)
8 Seed (achene*) with bract
9 Seed without bract
10 Seed (side view)
11 Seed (cross section)
12 Seed (longitudinal section)
13 Seed without pericarp (peeled)

รูปที่ 2.1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของ *Cannabis sativa* L.[8]

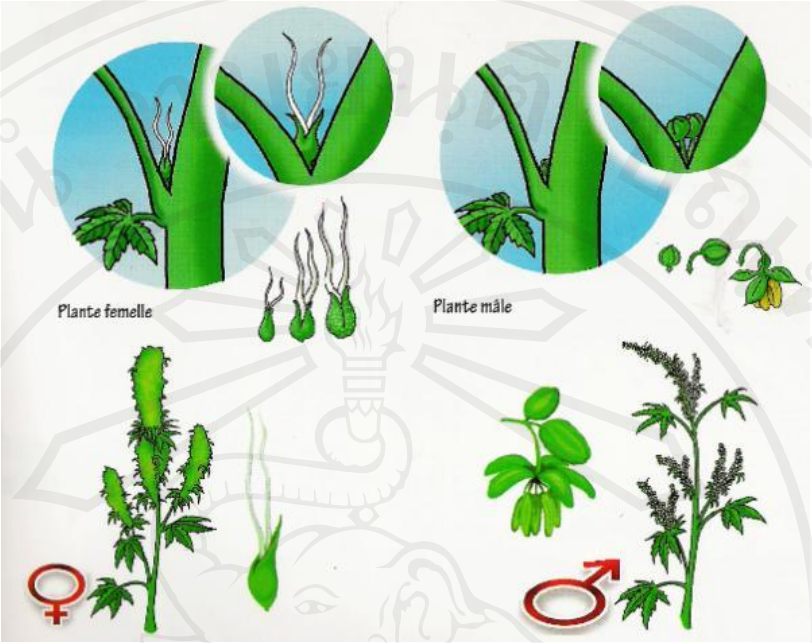
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.2 วิวัฒนาการของต้นกัญชา

(http://picsed.com/domain/alchimiaweb.com)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 2.3 ความแตกต่างของช่อดอกเพศเมียและเพศผู้ของกัญชา

(http://picsed.com/domain/alchimiaweb.com)

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกัญชาและกัญชง

ส่วนต่างๆของพืช	กัญชา	กัญชง
ลักษณะใบ	(http://www.thaidrugpolice.com) ใบมีสีเขียวถึงเขียวจัด ขอบใบย่อยแต่ละแฉกเรียวยาว	(http://nongtoob5a.blogspot.com/2012/05/blog-post_09.html) ใบมีสีเขียวอมเหลือง ขอบใบย่อยแต่ละแฉกโค้งแผ่กว้าง
การเรียงตัวของใบ	ใบเล็กแคบเรียวยาว การเรียงตัวชิดกัน ทรงพุ่มแน่นทึบไม่โปร่งแสง	ใบใหญ่ การเรียงตัวจะค่อนข้างห่าง ทรงพุ่ม มีความโปร่งแสง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกัญชาและกัญชง (ต่อ)

ส่วนต่างๆของพืช	กัญชา	กัญชง
ช่อดอก	 (http://www.cupwinners.nl/Cannabis-Seeds-Details/Jack-Flash-Cannabis-Seeds) ช่อดอกชิดติดกัน มียางมาก เมื่อนำมาจุดไฟ มีกลิ่นคล้ายหญ้าแห้ง มีฤทธิ์หลอนประสาท	 (http://www.wisegeek.com/what-is-hemp.htm) ช่อดอกห่าง มียางน้อย เมื่อนำมาสูบมีกลิ่นหอมน้อย ทำให้ผู้เสพปวดหัว
เมล็ด	 (http://www.ilovegrowingmarijuana.com/marijuana-seed-quality-characteristics/21-germinate-weed-seeds/) เมล็ดมีขนาดเล็กและลาย	 (http://www.ifood.tv/blog/how-to-cure-anxiety-with-hemp-seed-oil) เมล็ดมีขนาดใหญ่ สีเขียว มีเมล็ดลายบ้าง
การแตกกิ่ง	แตกกิ่งมาก การแตกกิ่งจะเป็นแบบสลับ มีลักษณะกลม	แตกกิ่งน้อย การแตกกิ่งจะไปในทิศทางเดียวกัน ลักษณะเป็นหยักนูน
ปล้องหรือข้อ	ปล้องหรือข้อสั้น กิ่งและใบชิดกัน ทำให้ทรงต้นทึบ	ปล้องหรือข้อยาว กิ่งและใบบนต้นห่าง ทำให้ทรงต้นโปร่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพของกัญชาและกัญชง (ต่อ)

ส่วนต่างๆของพืช	กัญชา	กัญชง
ลำต้น	ลำต้นสูงไม่เกิน 2 เมตร บางชนิดออกพุ่มเตี้ย ทรงพุ่มฐานกว้างแล้วเรียวแหลมขึ้นไปปลายยอดคล้ายเจดีย์	ลำต้นสูงเรียวมากกว่า 2 เมตร หรืออาจสูงถึง 4 เมตร โคนต้นสูงจากดินประมาณ 30 เซนติเมตร ถัดขึ้นมาลำต้นจะเป็นหยักนูน
เปลือก	เปลือกยึดกับลำต้น บางลอกยากขาดง่าย ได้เส้นใยสั้น คุณภาพต่ำ	เปลือกกับลำต้นแยกชั้นกัน เหนียวหนาลอกง่าย เส้นใยยาว คุณภาพสูง
ระยะระหว่างต้น	กว้าง แถวกว้าง เนื่องจากปลูกเพื่อต้องการใบและกะหรี่	แคบ ระหว่างแถวแคบ เนื่องจากปลูกเพื่อต้องการเส้นใย

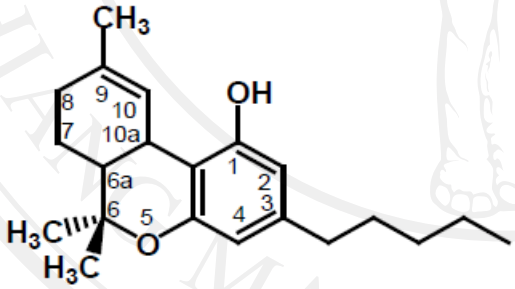
2.3 องค์ประกอบทางเคมีของกัญชาและกัญชง[3]

กัญชาและกัญชง สามารถสังเคราะห์สารสำคัญที่มีลักษณะเฉพาะ เรียกว่า แคนนาบินอยด์ (cannabinoids) สารในกลุ่มแคนนาบินอยด์จะอยู่ในรูป carboxylic acid หรือ acid form แต่เมื่อโดนความร้อนและแสงจะถูก decarboxylate เป็น neutral form สารหลายชนิดในกลุ่มนี้มีฤทธิ์ต่อระบบประสาททั้ง กด กระตุ้น หรือหลอนประสาท ซึ่งมีโครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 2.2 ได้ซึ่งประกอบด้วยสารสำคัญหลักๆ ได้แก่ สารเตตระไฮโดรแคนนาบินอล (tetrahydrocannabinol, THC) สามารถพบได้ที่ใบและดอกทั้งในกัญชาและกัญชง มี 2 ไอโซเมอร์ ได้แก่ เดลต้า-9-เตตระไฮโดรแคนนาบินอล (Δ^9-tetrahydrocannabinol, Δ^9-THC) เป็นสารที่มีฤทธิ์ต่อระบบประสาทที่สำคัญ ทำให้อารมณ์เคลิบเคลิ้มและเป็นสุข ถ้าเสพโดยการสูบจะมีฤทธิ์แรงกว่าการรับประทาน เดลต้า-8-เตตระไฮโดรแคนนาบินอล (Δ^8-tetrahydrocannabinol, Δ^8-THC) มีฤทธิ์ต่อจิตใจ แต่น้อยกว่า Δ^9-THC สารทั้งสองชนิดนี้เป็นสารประกอบที่มีสูตรโมเลกุลเหมือนกัน แต่มีคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ต่างกัน เนื่องจากตำแหน่งของอะตอมเป็น double bond คือ Δ^8-THC และ Δ^9-THC ตามธรรมชาติจะผสมกันอยู่เปรียบเสมือนเป็นตัวเดียวกัน แต่ในความเป็นจริงแล้วสาร 2 ตัวนี้เป็นสารคนละตัวมีสูตรโครงสร้างทางเคมีแตกต่างกัน และยังพบสารในกลุ่มแคนาบินอยด์ที่สำคัญ ได้แก่ แคนนาบินอล (cannabinol, CBN) เป็นสารสลายตัวของ THC เมื่อสัมผัสความร้อนและออกซิเจนในอากาศ เกิดการ oxidation พบได้น้อยมากในพืชสด แต่จะมีปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

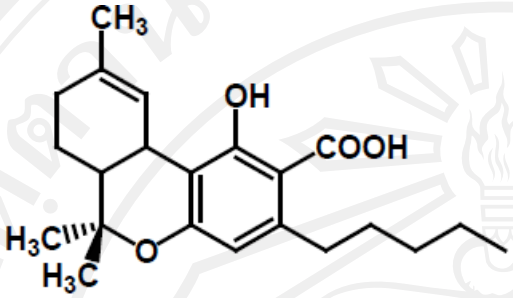
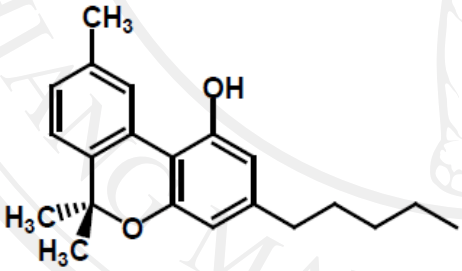
เพิ่มขึ้นเมื่อเก็บไว้นาน มีฤทธิ์ต่อ ระบบประสาทอ่อนๆ แคนนาบิไดออล (cannabidiol, CBD) เป็น non-psychoactive มีฤทธิ์ต้านสาร THC พบมากในสายพันธุ์ที่ให้เส้นใยและเมล็ด มีฤทธิ์ลดอาการชัก ต้านการอักเสบ และลดอาการคลื่นไส้ แคนนาบิโครมีน (cannabichromene, CBC) แคนนาบิโนลิกแอซิด (cannabinolic acid, CBNA) มีฤทธิ์ทำให้สงบ และเป็นยานอนหลับ และยังมีการตรวจพบสารแคนาบินอยด์อื่นๆ ได้อีกหลายชนิด และปริมาณ ของสารแต่ละชนิดในพืชแต่ละรุ่นจะแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของพื้นที่ในภูมิประเทศที่มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลต่างกัน เช่น ปริมาณความชื้น ความลึกของระดับ น้ำใต้ดิน ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ลักษณะของเนื้อดิน อุณหภูมิ ลม อาจมีผลให้การสังเคราะห์สาร THC ในกัญชาและกัญชงแตกต่างกัน

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของสารกลุ่ม cannabinoid[8]

ชื่อและโครงสร้างทางเคมี	คุณสมบัติทางเคมี
Δ^9-trans-tetrahydrocannabinol Tetrahydrocannabinol, THC  Main pharmacological characteristics : - Euphoriant - Anti-inflammatory - Analgesic - Anti-emetic	CAS : 1972-08-3 Empirical formula : $C_{21}H_{30}O_2$ Molecular weight : 314.46 g/mol Melting point viscous oil pKa 10.6 log P 6.99 (octanol/water) Solubilities : Water insoluble (2.8 mg/L 23 ºC) Ethanol soluble Chloroform soluble Hexane soluble

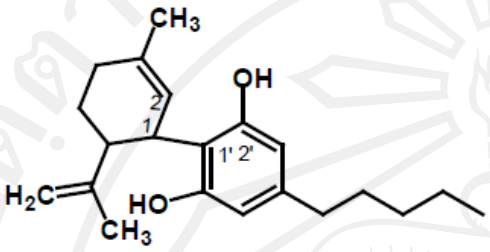
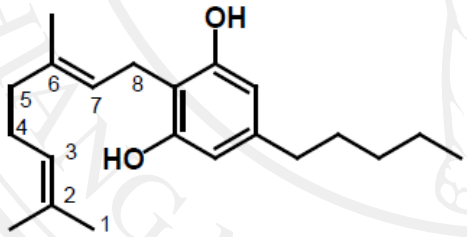
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของสารกลุ่ม cannabinoid[8] (ต่อ)

ชื่อและโครงสร้างทางเคมี	คุณสมบัติทางเคมี
Δ^9-trans-tetrahydrocannabinolic Acid THCA  Main pharmacological characteristics : - Antibacterial - Antibiotic	CAS : 23978-85-0 Empirical formula : $C_{22}H_{30}O_4$ Molecular weight : 358 g/mol Melting point n/a(decomposition/decarboxylation of THCA to THC at about 125-150 ºC Solubilities : Water insoluble Ethanol soluble Chloroform soluble Hexane soluble
Cannabinol CBN  Main pharmacological characteristics : - Sedative - Anticonvulsant - Antibiotic - Anti-inflammatory	CAS : 521-35-7 Empirical formula : $C_{21}H_{26}O_2$ Molecular weight : 310.43 g/mol Melting point 76-77 ºC log P 6.23 (octanol/water) Solubilities : Water insoluble Ethanol soluble Chloroform soluble Hexane soluble

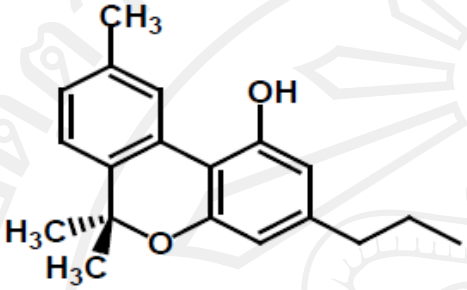
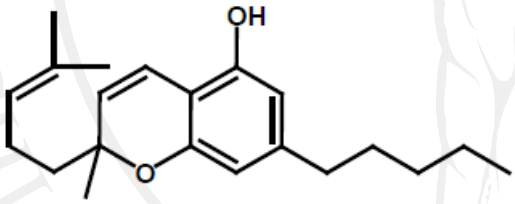
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของสารกลุ่ม cannabinoid[8] (ต่อ)

ชื่อและโครงสร้างทางเคมี	คุณสมบัติทางเคมี
Cannabidiol CBD  Main pharmacological characteristics : - Anxiolytic - Anti-inflammatory - Antipsychotic - Antispasmodic - Analgesic	CAS : 13956-29-1 Empirical formula : $C_{21}H_{30}O_2$ Molecular weight : 314.46 g/mol Melting point 66-67 ºC log P 5.79 (octanol/water) Solubilities : Water insoluble Ethanol soluble Chloroform soluble Hexane soluble
Cannabigerol CBG  Main pharmacological characteristics : - Antibiotic - Anti-inflammatory - Antifungal - Analgesic	CAS : [25654-31-3] (E); [95001-70-0] (E/Z) Empirical formula : $C_{21}H_{32}O_2$ Molecular weight : 316.48 g/mol

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างทางเคมีและคุณสมบัติของสารกลุ่ม cannabinoid[8] (ต่อ)

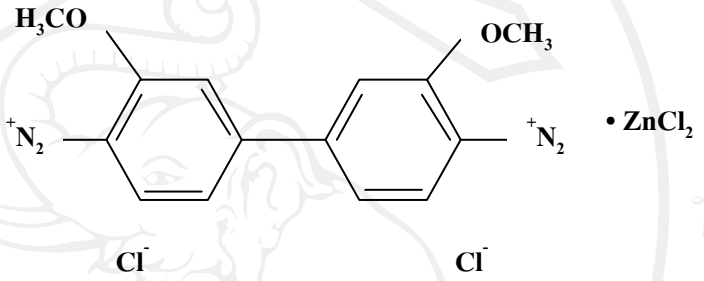
ชื่อและโครงสร้างทางเคมี	คุณสมบัติทางเคมี
Cannabivarin CBV 	CAS : 33745-21-0 Empirical formula : $C_{19}H_{22}O_2$ Molecular weight : 282.38 g/mol
Cannabichromene CBC  Main pharmacological characteristics : - Anti-inflammatory - Antifungal - Antibiotic - Analgesic	CAS : 20675-51-8 Empirical formula : $C_{21}H_{30}O_2$ Molecular weight : 314.46 g/mol

ในการจำแนกพืชกัญชาและกัญชงโดยใช้วิธีการตรวจพิสูจน์ทางเคมีโดยมาตรฐานแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน[10] ดังนี้

1. **ปฏิกิริยาการเกิดสี (color test)** กับ Fast Blue B salt โครงสร้างดังรูปที่ 2.4 พบว่า การเกิดปฏิกิริยาให้สี สามารถแยกตัวอย่างพืชประเภทเสพติดซึ่งให้สีแดงถึงม่วงแดง ออกจากพืชประเภทกึ่งเสพติดและเส้นใยซึ่งให้สีส้มถึงแดงส้มได้ เนื่องจากสีเหล่านี้เกิดจากองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันของตัวอย่างพืช แต่ละประเภท กัญชาและกัญชง จะให้ผลเป็นบวกเหมือนกัน แต่ความเข้มข้นของสีที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกัน และแต่ละส่วนของกัญชาและกัญชงก็จะให้ความเข้มของสีต่างกันด้วย เช่น กัญชาจะให้สีเข้มกว่ากัญชง และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนช่อดอกจะให้สีเข้มกว่าส่วนอื่นๆ การเกิดปฏิกิริยาให้สีกับ Fast Blue B salt นั้น นอกจากจะเป็นวิธีการตรวจสอบเบื้องต้น เพื่อบ่งบอกว่าเป็นพืชสกุล *Cannabis* แล้ว ยังสามารถใช้ในการตรวจสอบตัวอย่างภาคสนามเพื่อแยกชนิดของพืชโดยคร่าวก่อนส่งไปตรวจสอบยืนยันผลโดยวิธี Thin Layer Chromatography



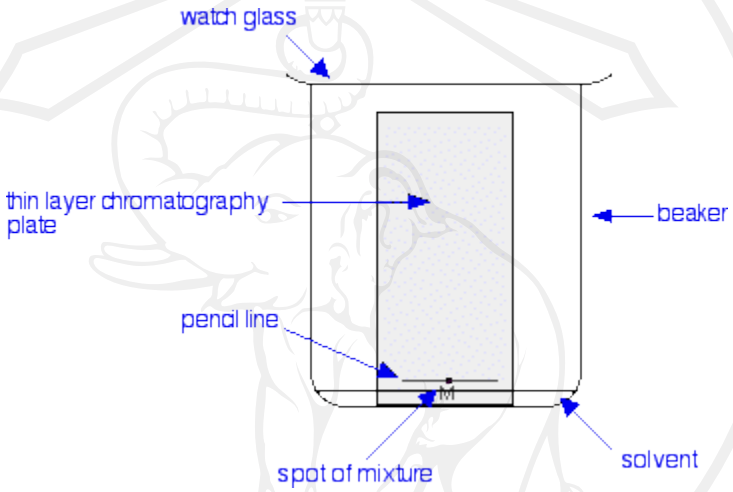
รูปที่ 2.4 โครงสร้าง Fast Blue B salt

2. **โครมาโทกราฟีชั้นบาง (Thin Layer Chromatography, TLC)** ใช้ในการแยกสารที่มีอยู่ในกัญชาและกัญชงหรือดู purity ของสาร โดยมีหลักการละลายของสารในตัวทำละลาย และการถูกดูดซับโดยตัวดูดซับ โดยสารที่ต้องการแยกโดยวิธีนี้จะมีคุณสมบัติการละลายในตัวทำละลายได้ไม่เท่ากัน และตัวถูกดูดซับ ดูดซับได้ไม่เท่ากัน ทำให้สารเคลื่อนที่ได้ไม่เท่ากัน โดย การพิจารณาจากค่า retention factor (R_f) ซึ่งเป็นค่าเฉพาะตัวของสารขึ้นอยู่กับชนิดของตัวทำละลายและตัวดูดซับ ดังนั้นการบอกค่า R_f ของสารแต่ละชนิดจึงต้องบอกชนิดของตัวทำละลาย และตัวดูดซับเสมอ ค่า R_f สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$Rf = \frac{\text{ระยะทางที่สารเคลื่อนที่ } (cm)}{\text{ระยะทางที่ตัวทำละลายเคลื่อนที่ } (cm)}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารต่างชนิดกันจะมีค่า R_f แตกต่างกัน เพราะฉะนั้นจึงสามารถใช้ค่า R_f ในการวิเคราะห์ชนิดสารได้ คือ ถ้าสารใดมีความสามารถในการละลายสูงจะมีค่า R_f มาก เนื่องจากตัวทำละลายจะเคลื่อนที่เร็วกว่าสารที่จะแยก (ค่า R_f < 1 เสมอ) ถ้าใช้ตัวทำละลายและตัวดูดซับชนิดเดียวกันปรากฏว่ามีค่า R_f เท่ากัน สันนิษฐานได้ว่า สารดังกล่าวเป็นสารชนิดเดียวกัน

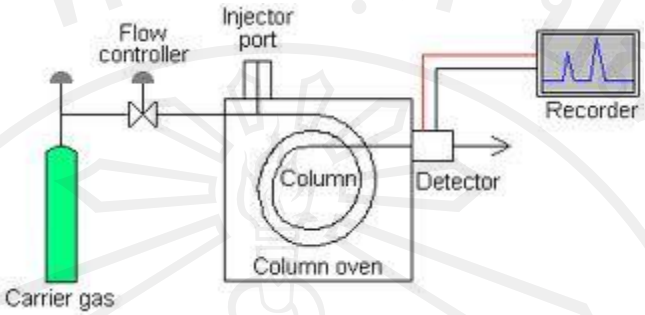


รูปที่ 2.5 Development ของแผ่น TLC

(http://www.chemguide.co.uk/analysis/chromatography/thinlayer.html)

3. **การตรวจปริมาณวิเคราะห์** โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี (Gas Chromatography, GC) โดยอาศัยหลักการที่เฟสเคลื่อนที่ต้องเป็นแก๊สและสารที่ใส่ลงในคอลัมน์ต้องมีสภาพเป็นไอตั้งแต่ส่วนบนสุดของคอลัมน์ การอีลูทสารตัวอย่างออกจากคอลัมน์ เกิดจากแรงพาของเฟสเคลื่อนที่ ซึ่งเรียกว่า ตัวพา (carrier) สำหรับตัวพาที่ใช้ต้องเป็นแก๊สเฉื่อย เช่น ไนโตรเจน ฮีเลียม อัตราเร็วของการเคลื่อนที่ของสารตัวอย่างแต่ละชนิดในคอลัมน์ขึ้นอยู่กับการละลายของสารตัวอย่างนั้น ๆ ในเฟสอยู่กับที่หรือขึ้นอยู่กับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved
สัมประสิทธิ์ของการกระจาย



รูปที่ 2.6 องค์ประกอบของเครื่องแก๊สโครมาโทกราฟี

(http://teaching.shu.ac.uk/hwb/chemistry/tutorials/chrom/gaschrm.htm)

โดยในแต่ละประเทศมีกฎหมายควบคุมปริมาณสาร THC ที่แตกต่างกัน เช่น ในประเทศแคนาดากำหนดให้มีสารเสพติด THC ในกัญชงไม่เกิน 0.3% ส่วนประเทศทางยุโรปกำหนดให้มีไม่เกิน 0.2% แต่ในรัฐควีนส์แลนด์ ประเทศออสเตรเลีย ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับประเทศไทยอนุญาตให้มีปริมาณ THC ไม่เกิน 0.5-1% สำหรับประเทศไทยในปี พ.ศ. 2544 คณะกรรมการควบคุมยาเสพติดให้โทษ เสนอให้มีการปลูกกัญชง โดยมีหลักการว่า หากจะปลูกกัญชงต้องมีมาตรการควบคุมปริมาณ THC ไม่ให้เกินปริมาณที่กำหนดตามมาตรฐานสากล (< 0.3%) เพื่อให้เป็นพืชเศรษฐกิจอย่างแท้จริง และไม่เป็นพืชที่เพิ่มปัญหายาเสพติด

2.4 ประโยชน์และโทษของกัญชาและกัญชง[7,11]

2.4.1 โทษที่ได้รับจากการเสพกัญชา

1. ทำลายสมรรถภาพทางร่างกาย โดยทำให้ร่างกายเสื่อมโทรม ไม่สามารถประกอบกิจการงานใดๆ ได้
2. ทำลายระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ร่างกายจะอ่อนแอและติดเชื้อโรคต่าง ๆ ได้ง่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. ทำลายสมอง เพราะฤทธิ์ของกัญชาจะทำให้สมองและความจำของผู้เสพเสื่อม เกิดความสับสน กังวล
4. ทำให้เกิดมะเร็งปอด เนื่องจากผู้เสพจะอัดควันกัญชาเข้าไปในปอดลึกนานหลายวินาที และในกัญชามีสารเคมีที่เป็นอันตราย สามารถทำให้เกิดโรคมะเร็งได้
5. ทำร้ายทารกในครรภ์ กัญชาจะทำลายโครโมโซม ทารกที่เกิดมาจะพิการมีความผิดปกติทางร่างกาย
6. ทำลายความรู้สึกทางเพศ กัญชาจะทำให้ระดับฮอร์โมนเทสโทสเตอโรนในชายลดลง ทำให้ปริมาณอสุจิน้อยลง
7. ทำลายสุขภาพจิต ทำให้ผู้เสพมีอาการเลื่อนลอย ฝันเฟื่อง ความคิดสับสน และมีอาการประสาทหลอนจนควบคุมตัวเองไม่ได้

2.4.2 ประโยชน์ทางการแพทย์ของกัญชา

ประวัติกัญชาในฐานะยาแพทย์แผนตะวันตกเริ่มในปี ค.ศ. 1839 เมื่อมีการตีพิมพ์ของ shaughnessy แพทย์อังกฤษในกัลกัตตา รายงานว่ากัญชามีฤทธิ์แก้ปวด กันชัก และคลายกล้ามเนื้อ รายงานของเขาสร้างความสนใจอย่างมาก และมีรายงานอีกประมาณ 100 ฉบับในแพทย์แผนตะวันตก ตั้งแต่ปี ค.ศ.1840 จนจบศตวรรษนั้น และในศตวรรษที่ 19 มีการใช้กัญชาในการแพทย์โลกตะวันตกเพื่อบำบัดโรคและความไม่สบายหลายอย่าง เช่น อาการไอ อ่อนล้า โรคข้อ หอบหืด สั่นเพ้อ ปวดหัวไมเกรน และปวดประจำเดือน แม้จะมีการใช้ลดลงเมื่อมีการสังเคราะห์ยากล่อมประสาท และยาแก้ปวดอื่นๆ แต่กัญชาก็ยังอยู่ในตำรับยาสหรัฐนานจนถึงปี ค.ศ.1941 หลังจากนั้นได้มีกฎหมายการเก็บภาษีกัญชา ส่งผลให้แพทย์ไม่ใส่ใจนำกัญชามาใช้ในการรักษาอีก

ประโยชน์ของกัญชาในทางการแพทย์ที่มากที่สุด คือ ความปลอดภัยของกัญชา อัตราปริมาณยาที่ทำให้ตายต่อปริมาณที่ออกฤทธิ์ในสัตว์สูงเกือบสองหมื่นเท่า กัญชาปริมาณมากถูกป้อนให้สุนัขโดยไม่ทำให้ตาย และไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถึงการตายด้วยกัญชาในมนุษย์ กัญชายังมีประโยชน์ที่ไม่รบกวนการทำงานปกติของร่างกายหรือทำลายอวัยวะร่างกายเมื่อใช่ในปริมาณเพื่อการบำบัด กัญชาทำให้ติดหรือทนยาเพียงเล็กน้อย ไม่เคยมีหลักฐานว่าการใช้กัญชาทางการแพทย์ ทำให้เสพติดเหมือนเป็นยาเมา ในกัญชาดิบมีข้อด้อยที่ไม่ค่อยแน่นอนในความแรงและ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ไม่ละลายน้ำ จึงเป็นการยากที่กัญชาจะซึมเข้ากระแสเลือดทางระบบกระเพาะลำไส้ อีกปัญหาหนึ่งคือ กัญชามีส่วนผสมหลายอย่าง ซึ่งอาจมีโทษ เช่น ทำให้เมามากเกิน ส่วนผสมหนึ่งคือ dronabinol เป็นกัญชาสังเคราะห์ กฎหมายอนุญาตให้ใช้เพื่อบำบัดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ในการบำบัดยามะเร็ง และในผู้ป่วยเอดส์ที่น้ำหนักลด การสูบให้ผลเร็วและกว่าการดูดซึมกัญชาเข้ากระแสเลือด

กัญชากับโรคทางระบบประสาท ร้อยละ 20 ของผู้ป่วยลมชักไม่อาจบรรเทาได้ด้วยยาต้านชักทั่วไป กัญชาพบว่าเป็นทางเลือกหนึ่ง ช่วยลดการกระตุกและสั่นของกล้ามเนื้อในคนที่เป็นอัมพาตทางสมอง สารสำคัญในกัญชาที่มีฤทธิ์ช่วยลดอาการชัก คือ cannabidiol

กัญชาบรรเทาหอบหืด ยาแก้หอบหืดทุกตัวมีข้อเสียคือมีข้อจำกัด ทั้งประสิทธิภาพและผลข้างเคียง กัญชาได้รับการทดสอบเป็นยาแก้หอบหืดเนื่องจากกัญชาขยายหลอดลมและลดการหดตัวของหลอดลม การสูบกัญชาอาจไม่ใช่วิธีที่ดีในการบำบัดหอบหืดเพราะการระคายเคืองเป็นระยะเวลานานของทางเดินหายใจจากน้ำมันดินและสารอื่นในควันกัญชา ดังนั้นจึงมีการใช้กัญชาในรูปละอองสเปรย์แทน

กัญชากับการรักษาตาต้อหิน กัญชาทำให้ความดัน ภายในลูกนัยน์ตาลดลงได้ดีหลายชั่วโมงในคนปกติและในคนที่ความดันลูกนัยน์ตาสูงจากต้อหิน การให้กัญชาทางปากหรือทางหลอดเลือดดำให้ผลเหมือนกัน ซึ่งขึ้นกับชนิดอนุพันธ์กัญชามากกว่า กัญชาไม่ได้รักษาโรคขาดแต่ช่วยยับยั้งการบอดไม่ให้เป็นมากขึ้น เมื่อยาทั่วไปไม่อาจช่วยได้และการผ่าตัดเป็นเรื่องเสี่ยงเกินไป ทั้งนี้ยังรอผลการศึกษากันอยู่ว่า การใช้กัญชาเป็นยาทาหรือยาหยอดตาจะได้ประโยชน์หรือไม่ และในปี ค.ศ.1981 สถาบันตาแห่งชาติ ประกาศว่าจะไม่อนุมัติการวิจัยในมนุษย์โดยใช้ยาหยอดตาเหล่านี้ การศึกษายังคงต่อไปโดยใช้อนุพันธ์กัญชาสังเคราะห์และกัญชาธรรมชาติอื่นๆ

2.4.3 ประโยชน์จากเส้นใยกัญชง

เส้นใยกัญชงเป็นเส้นใยที่มีคุณภาพสูง มีความนิ่ม ยืดหยุ่น แข็งแรงและทนทานสูง มีคุณภาพดีกว่าเส้นใยจากฝ้าย โดยเส้นใยกัญชงจะยาวเป็น 2 เท่าของเส้นใยฝ้าย ในยุโรปใช้เส้นใยกัญชงสำหรับผลิตกระดาษคุณภาพสูง เช่น cigarette paper, bank notes, technical filters และ hygiene product

ในอุตสาหกรรมสิ่งทอนำเส้นใยกัญชงมาผลิตเป็นเสื้อผ้า โครงสร้างของเส้นใย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำให้ผ้าที่สวมใส่เย็นสบายในฤดูร้อน อบอุ่นและสบายในฤดูหนาว ดูดซับความชื้นได้ดีกว่าไนลอน สวมใส่เบาสบาย นอกจากนั้นยังผลิตเป็นผ้าหุ้มเบาะและพรม

ในอุตสาหกรรมรถยนต์ ประกอบด้วยบริษัทผลิตรถยนต์ BMW, Ford และ Nissan ได้ผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ โดยใช้เส้นใยกัญชงเพื่อทำ door inserts, แผงหน้าปัดภายใน และที่นั่ง เนื่องจากคุณสมบัติของกัญชงที่มีความเหนียว ทนต่อแรงกระแทก และมีความยืดหยุ่นสูง มีน้ำหนักเบา สามารถลดอันตรายจากอุบัติเหตุได้

ใช้ทำเป็นวัสดุก่อสร้าง เช่น ฉนวนกันความร้อน โดยวัสดุที่ได้มีความแข็งแรงทนทาน และมีน้ำหนักเบา นอกจากนั้นในทางการเกษตรยังใช้เส้นใยกัญชงทำผ้าคลุมดิน ซึ่งสามารถย่อยสลายได้ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

2.4.4 ประโยชน์จากโปรตีนและน้ำมันในเมล็ดกัญชง

เมล็ดกัญชง ประกอบด้วยโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงกว่าโปรตีนจากถั่วเหลือง มีปริมาณสูงและราคาถูก สามารถใช้แทนโปรตีนจากถั่วเหลืองได้ นอกจากส่วนของโปรตีนในเมล็ดกัญชงที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้แล้ว น้ำมันในเมล็ดกัญชงยังมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัวสูง ประกอบด้วย oleic acid, linoleic acid, alpha-linoleic acid และ gramma-linoleic acid ซึ่งกรดไขมัน linoleic acid และ alpha-linoleic acid ในน้ำมันกัญชงมีอัตราส่วนที่เหมาะสมที่ร่างกายต้องการสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ยังมี gamma-linoleic acid ซึ่งมีฤทธิ์ลดการอักเสบ ลดการเกิดโรคผิวหนังได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

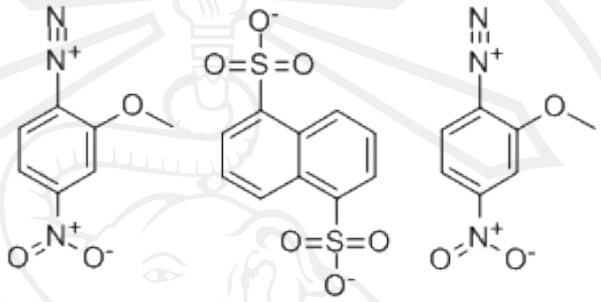
2.5 คุณสมบัติของน้ำยาให้สี Fast Red B salt

ชื่อสารทั่วไป : Fast Red B salt , 1, 5-Naphthalenedisulfonate

สูตรโมเลกุล : $C_{24}H_{18}N_6O_{12}S_2$

น้ำหนักโมเลกุล : 646.56

สูตรโครงสร้าง :



รูปที่ 2.7 โครงสร้าง Fast Red B salt

(http://www.chemicalbook.com/ProductChemicalPropertiesCB2423517_EN.htm)

ชื่อตามระบบ IUPAC : Bis(2-methoxy-4-nitrobenzenediazonium) naphthalene-1,5-Disulfonate

ลักษณะทางกายภาพ : มีลักษณะเป็นผง สีเหลือง

ความเสถียร (Stability) : มีความเสถียรถ้าเก็บรักษาไว้ในสภาวะที่เหมาะสม

ความเป็นพิษ : ระคายเคืองต่อตาและผิวหนังเมื่อสัมผัส เมื่อสูดดมระคายเคืองต่อปอด และระบบทางเดินหายใจ

ผลของสารก่อมะเร็ง : ไม่ระบุ

ผลต่อการกลายพันธุ์ : ไม่ระบุ

ความไวไฟ : อาจจะติดไฟที่อุณหภูมิสูง

ผลิตภัณฑ์จากการเผาไหม้ : คาร์บอนออกไซด์ (CO, CO_2) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO, NO_2) ซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO_2, SO_3 ...)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Turnur และคณะ (1982)[12] ได้ศึกษาองค์ประกอบและปริมาณสารสำคัญประเภท cannabinoid ในพืช Cannabis sativa L. ที่ปลูกในเม็กซิโกและรัฐมิสซิสซิปปี ประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการวิเคราะห์พบสาร cannabinoid ต่างๆ โดยพบ Δ^9-THC มากที่สุด เฉลี่ยร้อยละ 1.69 ส่วน CBN และ Δ^8-THC จะไม่พบในพืชสด และพบปริมาณของสาร CBD น้อยมาก จึงสรุปได้ว่าสายพันธุ์พืช Cannabis sativa L. ที่ปลูกในเม็กซิโกเป็นชนิดที่ใช้เป็นยาเสพติด และจากการศึกษาในครั้งนี้ยังพบปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน วิธีการปลูก วิธีการและระยะเวลาที่เก็บเกี่ยว มีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีและปริมาณของสาร cannabinoid ในพืช

Hiling และ Mahlberg (2004)[13] ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของ *Cannabis* พบว่าประกอบด้วย สารในกลุ่มของ terpenoid, sesquiterpenoids, cannabinoid, alkane และ oxygen-containning compound โดยสารในกลุ่ม monoterpenoid สามารถบอกความต่างของกลิ่น ส่วนตำแหน่งของ terpene ที่แตกต่างกัน สามารถบอกความต่างของแหล่งกำเนิดของพืช *Cannabis* ได้

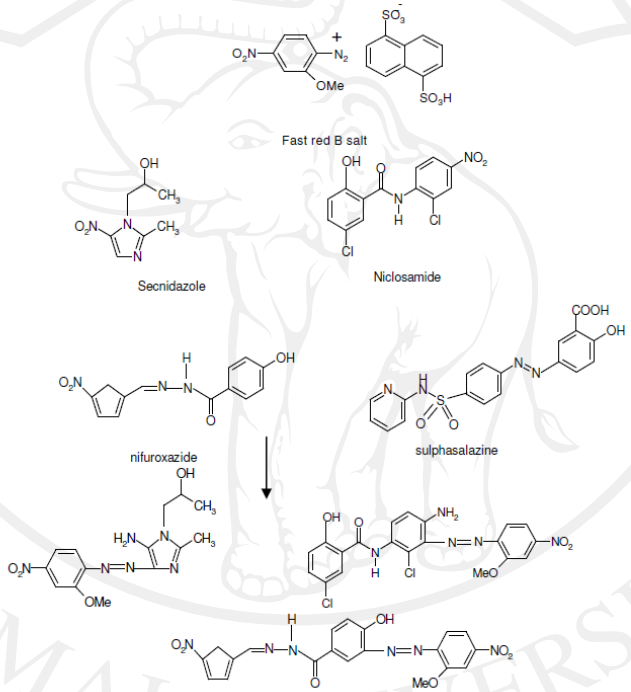
De Faubert Maunder และคณะ (1969)[14] รายงานการสกัดพืช *Cannabis* ด้วยสารละลาย methanol ช่วยปรับปรุงเรื่องเสถียรภาพความคงอยู่ของสารละลายได้เกินกว่า 1 ชั่วโมง แต่ถ้าละลายกับ hydrocholic acid จะสามารถเก็บรักษาได้นาน 24 ชั่วโมง แต่การจะเก็บรักษาไว้ถึง 1 สัปดาห์เป็นเรื่องที่ยาก จึงไม่เหมาะสำหรับการใช้งานในภาคสนาม ต้องมีการเตรียมสารละลายใหม่เสมอหรือเก็บรักษาไว้ในขวดสีชา หลังจากนั้น Maunder ประสบความสำเร็จในการใช้ diazonium dyestuff ในการทดสอบกัญชาบนผิวหนังของผู้ต้องสงสัยที่มีการเสพกัญชา และผ่านการล้างทำความสะอาดแล้ว โดยใช้ตัวทำละลาย petroleum spirit เช็ดที่นิ้วของผู้ต้องสงสัย จากนั้นทดสอบด้วย diazonium dyestuff ผลเป็นบวก แต่เมื่อทดสอบด้วยเทคนิค Duquenois-Levine test ให้ผลเป็นลบ หลังจากนั้นได้ค้นพบสีย้อม Fast Blue B เหมาะสมที่จะใช้ทดสอบกัญชาในงานตรวจภาคสนาม เพราะมีความจำเพาะ ความไว กับพืชกัญชา

Galand และคณะ (2004)[15] รายงานการแยกและระบุชนิดขององค์ประกอบต่างๆ ในพืช *Cannabis sativa* L. โดยทดลองการสกัดกัญชาในรูปแบบของ resin และ hemp โดยใช้สารละลาย hexane จากนั้นละลายต่อในสารละลาย toluene แล้วทดสอบด้วยเทคนิคทินเลเยอร์โครมาโทกราฟี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โดยปรับสารละลายที่ใช้ในการชะ 6 ชนิด ซึ่งในแต่ละชนิดจะให้ผลการแยกที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของสาระลายแต่ละชนิด

Afaf Abul Khier และคณะ (2008)[16] ศึกษาวิธีการตรวจยา secnidazole, niclosamide, nifuroxazine และ sulphasalzine โดยเทคนิค spectrophotometry โดยใช้ zinc powder ทำให้เจือจางโดยละลายกับ hydrochloric acid จากนั้นทำปฏิกิริยากับ Fast Red B salt ดังรูปที่ 2.8 ในสารละลาย ammonium chloride และ sodium hydroxide โดย spay บนแผ่น TLC ซึ่งจะปรากฏสีกับยาที่มีส่วนประกอบของ phenolic และ amino



รูปที่ 2.8 ปฏิกิริยาการเกิดสีของ secnidazole, niclosamide, nifuroxazine และ sulphasalzine กับ Fast Red B salt[16]

สำหรับประเทศไทยได้มีงานวิจัยเกี่ยวข้องกับพืชสายพันธุ์กัญชามากมาย ได้แก่

สุทธิรักษ์ ผลเจริญ และคณะ(2552)[17] ได้มีศึกษาการวิเคราะห์สารเสพติด tetrahydrocannabinol (THC) ในกัญชงพันธุ์ต่างกันโดยเทคนิค Gas Chromatography Mass spectrometry(GC/MS) พบว่า tetrahydrocannabinol ซึ่งสารสำคัญหลักที่เป็นสารเสพติดในกัญชงพันธุ์ต่างกัน คือ Δ^9-THC โดยกัญชงพันธุ์ต่างกันทั้ง 9 พันธุ์ มีปริมาณ THC ที่แตกต่างกัน มีค่าอยู่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ระหว่าง 0.3-2.73% THC โดยกัญชงพันธุ์ที่มีปริมาณสาร THC มากที่สุด คือ พันธุ์ปางตอง มีค่าเท่ากับ 2.73% THC รองลงมาคือพันธุ์สองแคว พบพระ แม่ตะละ ห้วยหอย ห้วยแล้ง ปางอุ๋ง และปางแกมีค่าเท่ากับ 2.50, 1.94, 1.94, 1.03, 1.57, 1.03 และ 0.6% THC ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณ THC น้อยที่สุด คือ พันธุ์เวียดนาม มีค่าเท่ากับ 0.3% THC นอกจากนั้นยังพบสารอื่นๆ ในกลุ่ม Cannabinoids ที่สำคัญ ได้แก่ Cannabichromene (CBC), Cannabidiol (CBD) และ Cannabinol (CBN) ซึ่งมีปริมาณสารที่แตกต่างกัน และยังพบสาร Δ^8-THC ในสาร THC ซึ่งแยกได้โดย Mass spectrometry ผลการศึกษานี้สามารถยืนยันได้ว่าวิธีการวิเคราะห์ด้วย GC/MS เป็นวิธีที่รวดเร็วและไม่ยุ่งยาก

สุรพล นธการกิจกุล และประภัสสร ทิพย์รัตน์ และคณะ (2551)[7]ได้ศึกษาลักษณะองค์ประกอบและสารสำคัญในกัญชาและกัญชงที่ปลูกในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน และวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณสารสำคัญในกัญชงสายพันธุ์ต่างๆ สำหรับคัดเลือกพันธุ์ที่ให้สารเสพติดน้อยและให้ผลผลิตสูง พบว่าความสูงของพื้นที่ไม่มีผลต่อปริมาณ THC และ CBD แต่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นกัญชง การปลูกกัญชงในหน้าแล้งช่วงเดือนมีนาคม-เมษายนที่มีระบบชลประทานที่ดี กัญชงมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตที่ดี พื้นที่ที่มีอุณหภูมิค่อนข้างสูงและมีปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสม ไม่มากเกินไป จะทำให้กัญชงมีปริมาณ THC สูง และมีการพัฒนาชุดทดสอบกัญชาและกัญชงเพื่อใช้ในงานตรวจภาคสนาม

สุรัติวดี ภาคอุทัย และกนกวรรณ ศรีงาม (2551) [18] ทำการศึกษาถึงความเป็นไปได้ในการวิเคราะห์สาร Delta-9-tetrahydrocannabinol (THC) ใน hemp โดยการประยุกต์ใช้วิธีทาง immunoassay แทนการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค Gas Chromatography (GC) ในการตรวจวัด เพื่อความง่าย รวดเร็วในระดับแปลง มีขั้นตอนไม่ซับซ้อน และมีราคาถูก จึงทำการพัฒนาการตรวจวัดสาร THC ด้วย Test kit โดยประยุกต์ใช้ชุดตรวจสาร THC ในปัสสาวะมาใช้ในการตรวจวัด ซึ่งชุดตรวจมีประโยชน์ช่วยลดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาในการตรวจวัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved