



พืชกัญชา

ความรู้พื้นฐานทางพฤกษศาสตร์

ความรู้พื้นฐานทางพฤกษศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับ

พืชกัญชา

ผู้จัดทำ

แผนงานวิชาการและกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ จุฬาฯ

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)



ความรู้พื้นฐานทางพฤกษศาสตร์ ที่เกี่ยวกับพืชกล้วยา

พิมพ์ครั้งที่ 1 15 พฤศจิกายน 2564

ผู้จัดทำ แผนงานวิชาการและกลไกคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ จุฬาฯ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

ที่ปรึกษา วิทยา กุลสมบูรณ์
วรวิทย์ กิตติวงศ์สุนทร
วรรณนา ศรีวิริยานุภาพ

บรรณาธิการ สรชัย จำนียรดำรงการ

ผู้เขียน ภาณุพงษ์ พงษ์ชีวิน

ประสานงาน สรวิโรจน์ สุขมลสันต์

จัดพิมพ์และเผยแพร่

ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.)

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทร.0-2218-8445 โทรสาร 0-2251-3531

<http://www.thaihealthconsumer.org>

e-mail: consumer_sss@yahoo.com

สนับสนุน

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.)

คำนำ

สภาเภสัชกรรม ร่วมกับ ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย-สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ได้จัดทำโครงการจัดการความรู้เกี่ยวกับกัญชาและผลิตภัณฑ์กัญชา-กัญชง เพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค จำนวน 6 เรื่อง ได้แก่ (1) กัญชากับการควบคุมตามกฎหมาย (2) ความรู้พื้นฐานทางพิษวิทยาที่เกี่ยวข้องกับพืชกัญชา (3) ข้อมูลที่จำเป็นในการวางระบบกำกับดูแลกัญชาและกัญชง (4) การจัดการความรู้ยากัญชาสำหรับเภสัชกร (5) การใช้กัญชา-กัญชง เป็นอาหาร และ (6) การใช้กัญชา-กัญชง เป็นส่วนประกอบในเครื่องสำอาง โดยได้เรียนเชิญนักวิชาการจากคณะเภสัชศาสตร์และสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ทำการจัดการความรู้ทางวิชาการเกี่ยวกับกัญชาและผลิตภัณฑ์กัญชา-กัญชงในประเด็นต่างๆ และจัดเวทีแลกเปลี่ยนทางวิชาการระหว่างผู้เขียน บรรณาธิการ และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อปรับปรุงเอกสารวิชาการจัดการความรู้และจัดทำข้อเสนอเชิงนโยบายที่เกี่ยวข้อง

หนังสือ “ความรู้พื้นฐานทางพิษวิทยาที่เกี่ยวข้องกับพืชกัญชา” เล่มนี้ เป็นการรวบรวมองค์ความรู้เกี่ยวกับกัญชาโดยเนื้อหาประกอบด้วยข้อมูลทางพิษศาสตร์ของพืชกัญชา และปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรผันของสัณฐานวิทยาและคุณลักษณะต่างๆ เพื่อให้ผู้อ่านมีความรู้พิษศาสตร์เกี่ยวกับพืชกัญชา

หวังว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับเภสัชกรและผู้ที่เกี่ยวข้อง

รศ. ดร. ภาณุ จิราพร ลิ้มปานานนท์

นายกสภาเภสัชกรรม

รศ. ดร. ภาณุ วรรณา ศรีวิริยานุภาพ

ผู้จัดการศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.)

15 พฤศจิกายน 2564

สารบัญ

บทนำ

05

ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของพืชกัญชา

05

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรผันของสัณฐานวิทยา
และคุณลักษณะต่างๆ

08

เอกสารอ้างอิง

10



ความรู้พื้นฐานทางพฤกษศาสตร์ที่เกี่ยวกับ พืชกัญชา

บทนำ

พืชกัญชา (cannabis plant) เป็นพืชที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Cannabis sativa* L. (วงศ์ Cannabaceae) เป็นพืชที่มีถิ่นกำเนิดในภูมิภาคเอเชียกลางและมีประวัติศาสตร์การใช้เป็นยารักษาโรค อาหาร และใช้เส้นใยทำเครื่องนุ่งห่มมาเป็นเวลายาวนานหลายพันปี และเป็นพืชชนิดแรกๆ ที่มนุษย์รู้จักเพาะปลูกเพื่อใช้ประโยชน์

กัญชาเป็นชื่อที่มาจากภาษา Hindi ว่า ‘Ganja’ ซึ่งเป็นหลักฐานหนึ่งที่บ่งชี้ได้ว่าคนไทยรู้จักกัญชามาจากทางประเทศอินเดียและนำมาเข้ามาใช้ประโยชน์ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ดังจะเห็นได้จากการใช้กัญชาเป็นส่วนประกอบในตำรับพระโอสถพระนารายณ์ อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์ทางยาที่มีการบันทึกไว้เก่าแก่ที่สุดในโลกคือหนังสือ *Materia Medica* ซึ่งเขียนโดย Dioscorides แพทย์และนักพฤกษศาสตร์ชาวกรีก ใน ค.ศ. 65

ด้านการใช้ประโยชน์อาจจำแนกพืชกัญชาได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กัญชา (marijuana) กับกัญชง (Indian hemp, industrial hemp, ปอกัญชา, ป่านแก้ว) โดยมีลักษณะการแสดงออก หรือฟีโนไทป์ (phenotype) ที่แตกต่างกันตามเป้าหมายในการปรับปรุงพันธุ์พืชและวิธีการเพาะปลูก โดยกัญชาสื่อถึงพืชกัญชาที่ปลูกเพื่อสารกลุ่ม cannabinoids เป็นหลัก ส่วนกัญชงสื่อถึงพืชกัญชาที่ปลูกเพื่อเส้นใยทำสิ่งทอหรือเมล็ดเพื่อใช้เป็นอาหาร

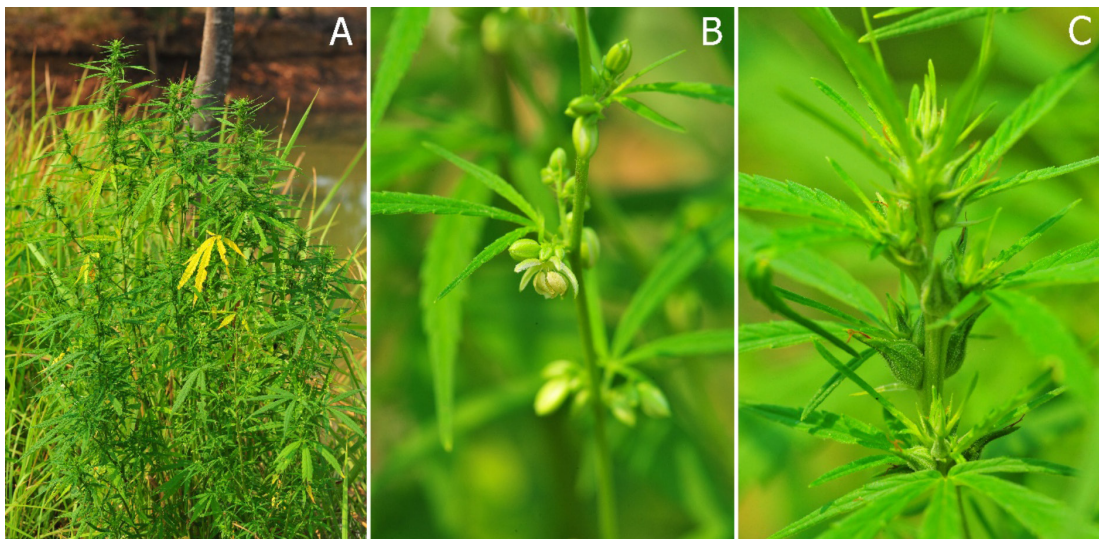
ข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ของพืชกัญชา

ลักษณะวิทยา

พืชกัญชาเป็นไม้ล้มลุกที่สูงได้ถึง 5 ม. ลำต้น ตั้งตรง ใบ เป็นใบประกอบแบบนิ้วมือ ที่ออกตามส่วนโคนต้นโดยออกตรงข้ามกัน ส่วนบนของลำต้นใบเรียงสลับ มีหูใบรูปเส้นด้ายหรือรูปลิ้นแฉบ ติดที่โคนก้านใบ มีใบย่อย 3-11 ใบ รูปหอกแคบ ขอบใบจักฟันเลื่อย ปลายใบเรียวแหลมถึงยาวคล้ายหาง

โคนใบรูปลิ้ม ผิวใบด้านบนมีขนสากแข็ง เซลล์ที่ฐานของขนมีซิสโทลิท (cystoliths) หรือหินปูนชนิดหนึ่งสะสมอยู่ ผิวใบด้านล่างมีขนสั้นนุ่ม ก้านใบยาว 1.5–7 ซม. **ดอก** เป็นดอกแยกเพศต่างต้น หรือดอกแยกเพศร่วมต้น หรือดอกสมบูรณ์เพศ **ดอกตัวผู้** ออกที่ซอกใบหรือปลายยอด **กลีบรวม** มี 5 กลีบแยกจากกัน **เกสรตัวผู้** มี 5 อัน ก้านชูเรียว อับเรณูแตกเป็นรูที่ส่วนปลาย **ดอกตัวเมีย** เป็นดอกเดี่ยว ออกที่ซอกใบหรือปลายยอด แต่ละดอกไม่มีวงกลีบแต่มีใบประดับคล้ายกาบสีเขียวเข้มหุ้มอยู่ และมีใบประดับคล้ายใบเดี่ยวรองรับดอกไว้ บนใบประดับมีขนต่อมปกคลุม **รังไข่** มี 1 ห้อง ก้านชูส่วนปลายแยกเป็น 2 แฉก ออวูล (ovule) มี 1 อัน **ผล** สีน้ำตาลอมเหลือง มีรูปไข่หรือรูปรี ผิวเรียบเป็นมัน อาจมีลวดลายบนผิว เมล็ดมีเอนโดสเปิร์มจางๆ

ภาพที่ 1 พืชกัญชา A = ลักษณะทรงพุ่ม, B = ช่อดอกตัวผู้, C = ช่อดอกตัวเมีย



ปกติแล้วพืชกัญชาต้นตัวผู้จะมีอายุสั้น เพื่อเร่งสร้างละอองเรณูสำหรับการปฏิสนธิ ส่วนต้นตัวเมียจะมีอายุยืนกว่า เพื่อสร้างเมล็ดในการขยายพันธุ์ สำหรับสารกลุ่ม cannabinoids หรือ terpenoids นั้นเมื่อพืชสร้างแล้วจะเก็บไว้ในขนต่อม (glandular trichomes) เพื่อทำหน้าที่ป้องกันต้นพืชจากศัตรูพืช จึงสามารถพบขนต่อมได้มากตามช่อดอกของต้นตัวเมียเนื่องจากเป็นส่วนของพืชที่สำคัญต่อการขยายพันธุ์

นอกจากนี้สารกลุ่ม cannabinoids จะได้จากส่วนเหนือดิน (aerial part) ของต้นตัวเมีย พบสารกลุ่ม cannabinoids จากปริมาณน้อยไปมากเรียงลำดับตามส่วนของพืชที่พบ คือ ผล → ราก → ลำต้นขนาดใหญ่ → ลำต้นขนาดเล็ก → ใบแก่ → ใบอ่อน → ดอก → ใบประดับรองรับดอก

การจัดจำแนก

การศึกษานุกรมวิธาน (Taxonomy) ของพืชกัญชามีความซับซ้อนเนื่องมาจากการปรับปรุงพันธุ์และความผันแปรของลักษณะพืชเนื่องจากปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมและสายพันธุ์ รวมถึงการที่พืชกัญชาในแปลงปลูกสามารถหลุดรอดไปเจริญในธรรมชาติ จนมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับพืชที่เป็นพันธุ์พืชดั้งเดิม เนื่องจากพืชกัญชาเป็นพืชที่ถ่ายละอองเกสรโดยลม (wind-pollinated) ทำให้เกิดพันธุ์ลูกผสมได้ง่าย

มีการศึกษานุกรมวิธานของพืชกัญชามาเป็นเวลานานกว่า 200 ปี โดยใน ค.ศ. 1753 Carl Linnaeus นักพฤกษศาสตร์ชาวสวีเดน ได้ให้ชื่อวิทยาศาสตร์ของกัญชาว่า *C. sativa* (คำว่า *sativa* แปลว่าพืชปลูก ซึ่งหมายถึงมีการปลูกกัญชาอย่างกว้างขวาง) ต่อมาใน ค.ศ. 1785 Jean Lamarck นักพฤกษศาสตร์ชาวฝรั่งเศสได้ตั้งชื่อพืชชนิดที่ 2 ในสกุล *Cannabis* ได้แก่ *C. indica* Lam. (คำว่า *indica* แปลว่าพบในประเทศอินเดีย) แนวคิดเกี่ยวกับกัญชามี 2 ทางที่ต่างกัน ได้แก่ แนวคิด monotypic คือ พืชกัญชาเป็นพืชเพียงชนิดเดียว ได้แก่ *C. sativa* และแนวคิด polytypic โดยใช้ข้อมูล chemical profile หรือสัดส่วนของ THC ต่อ CBD เป็นแนวทางในการจำแนก นั่นคือ จำแนกพืชกัญชาได้มากกว่า 1 ชนิด ได้แก่ *C. sativa* และ *C. indica* แต่แนวคิดอันหลังนี้ไม่ได้รับการยอมรับ ดังจะเห็นได้จากการศึกษาพืชกัญชาทางอนุกรมวิธานทั้งในประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงซึ่งสรุปชัดเจนตรงกันว่ากัญชามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *C. sativa* เป็นชื่อที่ถูกต้อง (accepted name) ส่วน *C. indica* เป็นชื่อพ้อง (synonym) ดังระบุไว้อย่างชัดเจนในหนังสือพรรณพฤกษชาติ (Flora) ของประเทศต่างๆ เช่น หนังสือ Flora of Thailand ของประเทศไทย, หนังสือ Flora Malesiana ของประเทศในแถบ Malesia, หนังสือ Flora of China ของประเทศจีน นอกจากนี้ ในการศึกษาอนุกรมวิธานเชิงเคมี (chemotaxonomy) ของกัญชานั้น พบว่า มีผลกระทบจากความแปรปรวนขององค์ประกอบทางเคมี (chemical profile) เนื่องจากพืชกัญชาต้นเดียวกันแต่ระยะการเจริญเติบโตต่างกันก็ส่งผลต่อองค์ประกอบทางเคมีอย่างเห็นได้ชัดนั่นเอง

สายพันธุ์และพันธุ์ปลูกในประเทศไทย

สายพันธุ์ (strain หรือ line) เป็นลักษณะพืชที่แสดงออกมา ซึ่งมีลักษณะตามที่นักปรับปรุงพันธุ์พืชคัดเลือกลักษณะที่ต้องการตามเป้าหมายของการปรับปรุงพันธุ์พืช (plant breeding) นั้นๆ เช่น *Cannabis* strain Sour Diesel, *Cannabis* strain Granddaddy Purple ซึ่งต่อมาเมื่อสายพันธุ์ได้รับการขึ้นทะเบียนกับหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการขึ้นทะเบียนพืชปลูก จึงจะถูกเรียกว่า พันธุ์ปลูก (cultivar) ยกตัวอย่างเช่น *Cannabis* ‘Fibranova’ ซึ่งเป็นพันธุ์ปลูกที่เป็นพืชเส้นใย ในประเทศไทยมีสายพันธุ์กัญชาที่ได้ขึ้นทะเบียนกับกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ จำนวน 5 สายพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์อิสระ 01 (*Cannabis sativa* L. ‘Issara 01’), หางกระรอกภูพานเอสที 1 (*Cannabis sativa* L. ‘Hang Kra Rog Phu Phan ST1’), หางเสือสกลนครทีที 1 (*Cannabis sativa* L. ‘Hang Suea Sakonnakhon TT1’), ตะนาวศรีก้านขาวดับเบิลยูเอ 1 (*Cannabis sativa* L. ‘Tanao Si Kan Khaw WA1’) และตะนาวศรีก้านแดงอาร์ดี 1 (*Cannabis sativa* L. ‘Tanao Si Kan Dang RD1’)

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความแปรผันของฐานพันธุกรรม และคุณลักษณะต่างๆ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อการสร้างสารองค์ประกอบทางเคมีของกัญชาที่จะกล่าวถึง ณ ที่นี้ ได้แก่ รูปแบบการเพาะปลูก และพันธุกรรม

รูปแบบการเพาะปลูก

รูปแบบการเพาะปลูกส่งผลต่อสารสำคัญของพืชกัญชา ซึ่งมี 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) การปลูกแบบ outdoor และ 2) การปลูกแบบ indoor

1) การปลูกแบบ outdoor

การปลูกแบบนี้ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับความแปรปรวนของสภาพอากาศ การรบกวนของศัตรูพืชหรือโรคพืช การปนเปื้อนสารเคมีจากสิ่งแวดล้อม รวมถึงความเสียหายที่เกิดจากการลักขโมย จึงเหมาะกับการปลูกกัญชา หรือปลูกกัญชาเพื่อเก็บเมล็ดโดยจะปลูกต้นกะเทยเป็นหลัก

2) การปลูกแบบ indoor

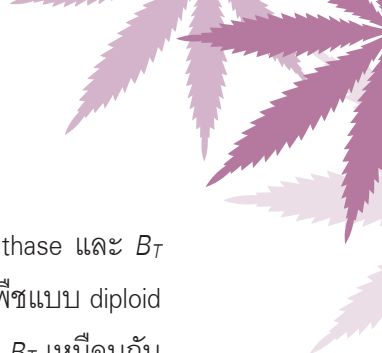
การปลูกแบบนี้จะเหมาะกับการปลูกกัญชาซึ่งเป็นพืชวันสั้น (short-day plant) โดยเป็นพืชที่เกิดดอกในฤดูกาลที่มีกลางวันสั้นกว่ากลางคืน เช่น ในฤดูใบไม้ร่วงของประเทศแถบเขตอบอุ่น ในการปลูกช่วงแรกนั้นจึงมีการให้แสงเป็นช่วงระยะเวลายาวนาน เพื่อส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตของส่วนลำต้นหรือใบเป็นหลัก แต่ก็มีมีการปรับปรุงพันธุ์กัญชาให้เป็นสายพันธุ์ที่แสงไม่ส่งผลต่อการสร้างช่อดอก (autowering strains)

ด้วยเหตุนี้การปลูกกัญชาเพื่อให้สามารถควบคุมสัดส่วนของสารองค์ประกอบให้คงที่ได้ จึงต้องมีการควบคุมปริมาณแสงและอุณหภูมิในการปลูก อีกทั้งความชื้นและความหนาแน่นของพืชก็ต้องเหมาะสมเพื่อให้เกิดการสังเคราะห์แสงได้อย่างทั่วถึง ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยว วัสดุปลูก การทำให้แห้ง การเก็บ วิธีในการเตรียมตัวอย่าง (เพื่อให้เกิด decarboxylation) และการสกัด รวมถึงพันธุกรรมของพืชก็เป็นปัจจัยสำคัญที่สำคัญที่สุดต่อการสร้างสาร THC

เพื่อให้กัญชาสามารถสร้างสารกลุ่ม cannabinoids ได้ในปริมาณมาก จะใช้เทคนิคการปลูกที่เรียกว่า sinsemilla technique นั่นคือการปลูกในโรงเรือนที่มีแต่ต้นตัวเมียซึ่งยังไม่ได้รับการผสมเกสร (unpollinated female over) ซึ่งจะช่วยยืดเวลาในการติดเมล็ดออกไป เนื่องจากเมื่อกัญชาติดเมล็ดแล้วจะทำให้การสร้างสาร cannabinoids ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ทำให้เกิดดอกที่ยังไม่ได้รับการผสมเกสรเป็นจำนวนมากส่งผลให้ช่อดอกมีขนาดใหญ่และแน่นผิดปกติตามธรรมชาติ

พันธุกรรม

พันธุกรรมของพืชกัญชาเป็นปัจจัยสำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อการสร้างสารกลุ่ม cannabinoids โดยยีนที่ควบคุมการสร้างสารกลุ่ม cannabinoids อยู่ที่ตำแหน่ง locus B บนโครโมโซมซึ่งประกอบด้วย dominant



alleles 2 รูปแบบ ได้แก่ B_D ซึ่งควบคุมการสร้างเอนไซม์ cannabidiolic acid (CBDA) synthase และ B_T ควบคุมการสร้างเอนไซม์ tetrahydrocannabinolic acid (THCA) synthase ซึ่งพืชกัญชาเป็นพืชแบบ diploid โดยมี 2 alleles ที่ได้จากต้นพ่อและต้นแม่มาอย่างละ 1 allele หากทั้งพ่อและแม่มี allele B_T เหมือนกันทั้งคู่ จะได้พืชกัญชาที่เป็น homozygous B_TB_T ซึ่งสร้างสาร THC ในปริมาณสูง แต่สร้างสาร CBD ในปริมาณที่น้อยมาก หากทั้งพ่อและแม่มี allele B_D เหมือนกันทั้งคู่ จะได้พืชกัญชาที่เป็น homozygous B_DB_D ซึ่งสร้างสาร CBD ในปริมาณสูง แต่สร้างสาร THC ได้น้อยมาก และหากพ่อและแม่มี allele ต่างกัน จะได้พืชกัญชาที่เป็น heterozygous B_TB_D ซึ่งสร้างสาร THC และสาร CBD ในสัดส่วนที่แตกต่างกันไป หรือนอกจากนี้อาจสร้างสาร cannabinoids ตัวอื่นเป็นหลัก คือ cannabigerol (CBG) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของ THC และ CBD หรืออาจสร้างเฉพาะสารกลุ่ม terpenoid และไม่พบ cannabinoids เลย ด้วยเหตุนี้นักปรับปรุงพันธุ์จึงให้ความสำคัญกับพันธุกรรมของพืชกัญชาเป็นอย่างมาก

เอกสารอ้างอิง

1. Chandra et al (2017) Cannabis cultivation: Methodological issues for obtaining medical-grade product. *Epilepsy & Behavior* 70: 302–312.
2. Farag & Kayser (2017) *The Cannabis plant: Botanical aspects*. In: Preedy VR. (Ed.) Handbook of Cannabis and related pathologies. Academic Press, London.
3. Gara-Tejero IF et al. (2019) Seeking suitable agronomical practices for industrial hemp (*Cannabis sativa* L.) cultivation for biomedical applications. *Industrial Crops & Products* 139: 111524.
4. Pollio A (2016) The name of Cannabis: A short guide for nonbotanists. *Cannabis and Cannabinoid Research* 1.1: 2016.
5. Potter DJ (2014) A review of the cultivation and processing of cannabis (*Cannabis sativa* L.) for production of prescription medicines in the UK. *Drug Test Analysis* 6: 31–38.
6. Small & Cronquist (1976) A practical and natural taxonomy for Cannabis. *Taxon* 25(4): 405–435.
7. Zuk-Golaszewska K, Golaszewski J (2018) Cannabis sativa L. – Cultivation and quality of raw material. *Journal of Elementology* 23(3): 971–984.
8. ‘รายชื่อพันธุ์พืชขอขึ้นทะเบียน และพันธุ์พืชที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้ว’, สำนักคุ้มครองพันธุ์พืช, สืบค้นเมื่อวันที่ 27 กันยายน 2564, <https://www.doa.go.th/pvp/?page_id=509>.



จัดพิมพ์และเผยแพร่

ศูนย์วิชาการคุ้มครองผู้บริโภคด้านสุขภาพ (คคส.)
คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330
โทร.0-2218-8445 โทรสาร 0-2251-3531
<http://www.thaihealthconsumer.org>
e-mail: consumer_sss@yahoo.com