

น้ำมันหอมระเหยจากกระวาน (Cardamom Essential Oil)

น้ำมันหอมระเหยจากกระวานได้จากการสกัดเมล็ดกระวานเป็นหลัก โดยใช้วิธี **การกลั่นด้วยไอน้ำ (Steam distillation)** ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานในงานวิจัยและอุตสาหกรรม องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยประกอบด้วยสารในกลุ่ม **monoterpenes และ sesquiterpenes** เช่น 1,8-Cineole, α -Terpinyl acetate, α - และ β -Pinene, Limonene เป็นต้น โดยชนิดและปริมาณสารแตกต่างกันตาม สายพันธุ์ แหล่งปลูก และวิธีการทำแห้ง

น้ำมันหอมระเหยจากกระวานมีกลิ่น หอมสดชื่น อบอวล เฟื่องอ่อน และมีรายงานฤทธิ์ทางชีวภาพ เช่น ต้านจุลชีพ ต้านการอักเสบ และต้านอนุมูลอิสระ จึงมีศักยภาพในการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร เครื่องสำอาง ผลิตภัณฑ์สมุนไพร และ aromatherapy สะท้อนบทบาทของกระวานในฐานะวัตถุดิบสมุนไพรที่มีมูลค่าสูงและสามารถต่อยอดเชิงอุตสาหกรรมได้

สรุปความแตกต่างระหว่างแหล่งปลูก

- กระวานไทย เด่นด้วยสาร Eucalyptol (1,8-Cineole) สูงมาก (70% โดยเฉลี่ย) รองลงมาคือ β -Pinene และ α -Terpineol ให้ลักษณะกลิ่นแบบ สดชื่น ชัดเจน (fresh, camphoraceous)
- กระวานเทศ มี α -Terpinyl acetate สูงมาก (44.14%) ซึ่งไม่พบในตัวอย่างไทย แต่มี Eucalyptol (1,8-Cineole) และ β -Pinene ต่ำมาก จึงให้ลักษณะกลิ่น นุ่ม หวานกว่ากระวานไทย

ข้อค้นพบสำคัญ

- Eucalyptol (1,8-Cineole) เป็นองค์ประกอบหลักที่สุดในเมล็ดกระวานไทย แต่ไม่พบในกระวานเทศ
- α -Terpinyl acetate เป็นสารสำคัญที่ใช้จำแนกกระวานเทศจากกระวานไทยได้อย่างมีนัยสำคัญ
- กระวานไทยมีโปรไฟล์น้ำมันหอมระเหยคล้ายกันทุกตัวอย่าง แต่กระวานเทศมีองค์ประกอบต่างออกไปอย่างชัดเจน

- สารกลุ่ม monoterpenes เช่น β -Pinene, D-Limonene และ α -Pinene พบมากในกระวานไทย
- โปรไฟล์ทางกลิ่นของกระวานไทยมีความสดชื่นและเข้มข้นกว่า ในขณะที่กระวานเทศมีความหวานและนุ่มกว่า

ซึ่งข้อค้นพบสำคัญนี้สอดคล้องกับผลงานวิจัยก่อนหน้านี้ โดยจากงานวิจัยของ Noumi et al., (2018) พบว่า น้ำมันหอมระเหยที่สกัดได้จากเมล็ดกระวาน 3 สายพันธุ์ ได้แก่ *Elettaria cardamomum*, *Aframomum corrorima* และ *Amomum subulatum* มีปริมาณสาร 1,8-Cineole ร้อยละ 55.4, 51.8 และ 41.7 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบสาร D-Limonene ปริมาณร้อยละ 2.5, 5.4 และ 2.4 ตามลำดับ ส่วนสาร β -Pinene และ α -Pinene พบในปริมาณน้อยกว่าร้อยละ 2 ทั้ง 3 สายพันธุ์ นอกจากนี้ Ashokkumar et al., (2021) ได้ประเมินผลผลิตน้ำมันหอมระเหยและองค์ประกอบทางเคมีของสายพันธุ์กระวานจำนวน 22 สายพันธุ์ที่มีความหลากหลายจากประเทศอินเดีย พบว่าปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้มีค่าตั้งแต่ 4.5 ถึง 9.5% พบองค์ประกอบทั้งหมด 24 ชนิด คิดเป็น 98.1–100% ของน้ำมันหอมระเหยทั้งหมด โดยองค์ประกอบหลักที่พบ ได้แก่ oxygenated monoterpenes (40.7–66.7%), monoterpene hydrocarbons (23.1–58.6%) และ sesquiterpenes (0.1–2.0%) ซึ่งในกลุ่ม monoterpenoids พบว่าสารประกอบเด่นคือ α -terpinyl acetate (29.9–61.3%) ตามด้วย 1,8-cineole (15.2–49.4%) α -terpineol (0.83–13.2%) β -linalool (0.44–11.0%) และ sabinene (1.9–4.9%)

สรุปสารสำคัญที่เป็นจุดขายของน้ำมันหอมระเหยจากเมล็ดกระวานจันทบุรี มีดังนี้

1. Eucalyptol (1,8-Cineole)
2. β -Pinene
3. α -Pinene

1) Eucalyptol (1,8-Cineole)

ฤทธิ์ทางชีวภาพเด่น

- ต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory)
- ลด cytokines เช่น TNF- α , IL-1 β , IL-6 และยับยั้ง NF- κ B
- ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory therapeutic effect)
- ขับเสมหะ (mucolytic), ขยายหลอดลม, ลดการอักเสบของเยื่อทางเดินหายใจ
- ต้านจุลชีพ (Antimicrobial)
- ต้านแบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัสบางชนิด
- ต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant) ระดับปานกลาง
- ปกป้องระบบประสาท (Neuroprotective) ลด neuroinflammation

การใช้ประโยชน์เด่น

- ยาและผลิตภัณฑ์สำหรับ หวัด ไซนัส หอบหืด หลอดลมอักเสบ
- ยาน้ำมันหอมระเหย ยาสูดดม สเปรย์จมูก

2) β -Pinene

ฤทธิ์ทางชีวภาพเด่น

- ต้านจุลชีพ (Antimicrobial) เด่นต่อแบคทีเรียและเชื้อราก่อโรคในอาหารและผิวหนัง
- ต้านการอักเสบ (Anti-inflammatory) ลด NO และ prostaglandins
- ต้านอนุมูลอิสระ (Antioxidant)
- ต้านมะเร็ง (Anticancer potential) ยับยั้งการเพิ่มจำนวนของเซลล์มะเร็งบางชนิด (in vitro)
- ขยายหลอดลมเล็กน้อย

การใช้ประโยชน์เด่น

- สาร natural preservative
- อาหาร พลังก์ชันนัลฟู้ด และเครื่องสำอาง

3) α -Pinene

ฤทธิ์ทางชีวภาพเด่น

- ต้านการอักเสบเด่น (Strong anti-inflammatory) ยับยั้ง COX-2, NF- κ B และ cytokines
- ต้านจุลชีพ (Antimicrobial) ต้านแบคทีเรีย เชื้อรา และไวรัสบางชนิด
- ขยายหลอดลม (Bronchodilator) ช่วยให้หายใจโล่ง
- ปกป้องระบบประสาท (Neuroprotective & cognitive enhancement)
- ต้านอนุมูลอิสระ

การใช้ประโยชน์เด่น

- ยาสมุนไพรและน้ำมันหอมระเหยสำหรับระบบทางเดินหายใจ
- เวชสำอาง และผลิตภัณฑ์ลดการอักเสบ

ตารางสรุปเปรียบเทียบฤทธิ์ทางชีวภาพเด่นของสารสำคัญต่างๆที่พบในน้ำมันหอมระเหยจากกระวาน

ฤทธิ์ทางชีวภาพ	Eucalyptol (1,8-Cineole)	β -Pinene	α -Pinene
ต้านการอักเสบ	★★★★	★★★	★★★★★
ระบบทางเดินหายใจ	★★★★	★★	★★★
ต้านจุลชีพ	★★★	★★★★★	★★★
ต้านอนุมูลอิสระ	★★★	★★★	★★★
ปกป้องระบบประสาท	★★★	★★	★★★★★
ศักยภาพต้านมะเร็ง	★★	★★★	★★

เอกสารอ้างอิง

Ashokkumar, K., Vellaikumar, S., Murugan, M., Dhanya, M. K., Ariharasutharsan, G., Aiswarya, S., ... & Karthikeyan, A. (2021). Essential oil profile diversity in cardamom accessions from southern India. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 639619.

Noumi, E., Snoussi, M., Alreshidi, M. M., Rekha, P. D., Saptami, K., Caputo, L., ... & De Feo, V. (2018). Chemical and biological evaluation of essential oils from cardamom species. *Molecules*, 23(11), 2818.

การกลั่นน้ำมันหอมระเหยโดยวิธี Water distillation



ภาพที่ 1 ตัวอย่างเมล็ดกระวาน



ภาพที่ 2 การกลั่นน้ำมันหอมระเหยเมล็ดกระวานโดยวิธี Water distillation



ภาพที่ 3 น้ำมันหอมระเหยเมล็ดกระวาน

สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากกระวานจีนทบุรี

การวิเคราะห์สารสกัด Oleoresin ด้วยเทคนิค LC-MS

ผลการวิจัย

- ตรวจพบ สารออกฤทธิ์ทางชีวภาพหลากหลายกลุ่ม
 - ได้แก่ นิวคลีโอไทด์และเบสไนโตรเจน, กรดอะมิโน, น้ำตาล, สารฟีนอลิก, เทอร์พีนอยด์ และกรดไขมัน
- สายพันธุ์กระวาน ส่วนต่างๆ ของกระวาน และวิธีการทำแห้ง
 - มีผลต่อชนิดและปริมาณสารสำคัญอย่างชัดเจน
- สะท้อนศักยภาพของกระวานในฐานะ วัตถุดิบมูลค่าสูงด้านสุขภาพ

เมล็ดกระวาน (เทศ / เขาวัง / จันท์)

- พบสารกลุ่ม นิวคลีโอไทด์และเบสไนโตรเจน ในปริมาณสูง ได้แก่
 - Adenine (8.33–17.64%) และ Adenosine (3.65–5.13%) → เกี่ยวข้องกับ การทำงานของเซลล์และการเผาผลาญพลังงาน
- เมล็ดกระวานจันท์
 - อย่างไฟ และ อบลมร้อน มี Adenine สูงกว่ากระวานเทศและเขาวัง
- พบสารฟีนอลิกในเมล็ดบางชนิด เช่น p-Coumaric acid (สูงสุดในเมล็ดกระวานจันท์อย่างไฟ 12.77%)
- พบสารกลีโคไซด์และเทอร์พีนอยด์ เช่น Curdione, 11-hydroxy-sugiol, Germacrone
- พบกรดไขมัน เช่น Myristic acid (สูงสุดในเมล็ดกระวานเทศ 19.36%)

ใบ และหน่อกระวาน

- ใบ

พบ Adenine สูง (30.28%)

พบ L-Isoleucine, L-Tyrosine และ Chlorogenic acid (7.88%)

- หน่ออ่อน

พบ Sucrose (10.29%)

พบ L-Carnitine (1.12%) และ Nicotinamide (10.26%)

- หน่อแก่

พบ Adenine (8.70%)

พบ Curdione (3.60%) และ 11-hydroxy-sugiol (13.62%)

เหง้ากระวาน

- พบสารเฉพาะของเหง้า ได้แก่

β -Eudesmol (4.47%), Epiberberine (4.19%), Germacrone (2.22%)

- พบ 11-hydroxy-sugiol (23.83%) ในระดับสูง

- พบ Sucrose (1.72%) และ Adenine (1.52%)

ดอกกระวาน (จุดเด่นเชิงนวัตกรรม)

- พบ Acetyl-trans-resveratrol (16.30%) → phytoestrogen เหมาะสำหรับ ผู้หญิงวัยหมดประจำเดือน

- พบ Glabrol (13.94%)

- พบ 11-hydroxy-sugiol สูงที่สุด (39.23%)

- พบสารฟีนอลิกอื่น ๆ เช่น 4'-O- β -D-glucosyl-5-methylvisamminol (2.13%)

- มีศักยภาพสูงในการพัฒนาเป็นอาหารฟังก์ชัน อาหารเสริม และเครื่องสำอาง



กลุ่มสารสำคัญที่ตรวจพบจากตาราง

- นิวคลีโอไทด์ / เบสไนโตรเจน
Adenine, Adenosine, Uracil, Thymine
- กรดอะมิโนและอนุพันธ์
L-Arginine, L-Isoleucine, L-Tyrosine, L-Phenylalanine
- สารฟีนอลิก
Chlorogenic acid, p-Coumaric acid, Catechin, Quercetin
- เทอร์ปีนอยด์และสารกลีโคไซด์
Curdione, 11-hydroxy-sugiol, β -Eudesmol
- กรดไขมันและน้ำตาล
Myristic acid, Linoleic acid, Sucrose



กลุ่มสารออกฤทธิ์เด่น

- Antioxidant / Anti-inflammatory
Chlorogenic acid, Catechin, Quercetin, Vanillic acid
- Metabolism & skin health
L-Carnitine, Nicotinamide
- Phenolic & Terpenoid compounds → สนับสนุนการใช้เป็น วัตถุดิบเชิงฟังก์ชัน