



# การสกัดสมุนไพรทางการแพทย์

---

โดย ภก. สมนึก สุชัยธนาวิช

ผู้อำนวยการกองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร

กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก

# Outline



ภารกิจกองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร



เทคนิคการสกัด



เทคนิคการสกัดด้วยเครื่องSFE และ เครื่อง Molecular Distillation



สถานการณ์การขับเคลื่อนการใช้กัญชาทางการแพทย์ของประเทศไทย



การสกัดสาร THC และ CBD จากกัญชา

# ภารกิจกอกพัฒนยาแผนไทยและสมุนไพร

(1) ศึกษา วิเคราะห์ วิจัย ตรวจสอบ และพัฒนยาแผนไทยและผลิตภัณฑ์สมุนไพรให้มีคุณภาพมาตรฐาน

(2) ศึกษา วิจัย และพัฒนาเทคนิคกระบวนการสกัดสมุนไพร รวมทั้งให้บริการผลิตสารสกัดจากสมุนไพร ยาแผนไทย และผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม

(3) พัฒนาต้นแบบด้านการแปรรูปวัตถุดิบสมุนไพรด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม รวมทั้งโรงงานผลิตยาแผนไทยและผลิตภัณฑ์สมุนไพรตามหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตที่ดี

(4) พัฒนาระบบการให้บริการเบ็ดเสร็จ รวมทั้งให้คำปรึกษาในด้านการแปรรูปวัตถุดิบ การผลิตสารสกัดสมุนไพร การผลิตยาแผนไทย การรับรองคุณภาพ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(5) ปฏิบัติงานร่วมกับหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องหรือที่ได้รับมอบหมาย

# โรงงานแปรรูปสารสกัดจากสมุนไพร



# โรงงานผลิตยาแผนไทย



# ห้องปฏิบัติการประกันคุณภาพสมุนไพร



# เครื่องตรวจวิเคราะห์สาร



SEP BOX

ใช้สำหรับแยกสาร และ  
ทำสารมาตรฐานเพื่อ  
ตรวจวิเคราะห์



GC-MS

ใช้สำหรับตรวจ  
วิเคราะห์สารในน้ำมัน  
หอมระเหย



HPLC

ตรวจวิเคราะห์หา  
สารสำคัญทั่วไป



ต้นน้ำ

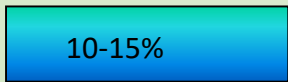


กลางน้ำ

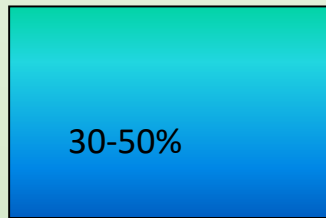


ปลายน้ำ

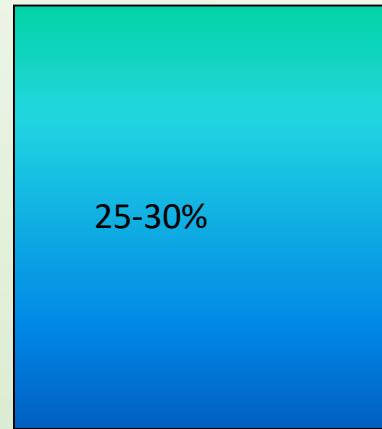
### ห่วงโซ่แห่งมูลค่าเพิ่ม



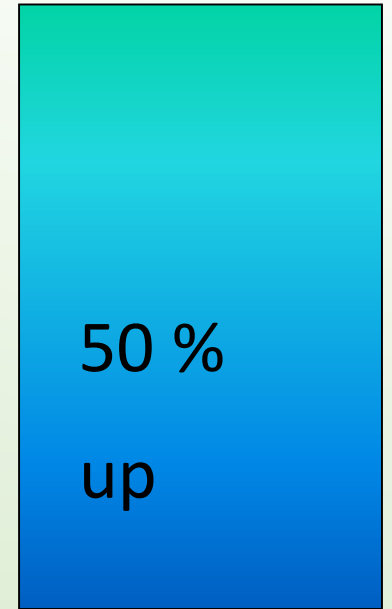
10-15%



30-50%



25-30%



50 %  
up



วัตถุดิบ



พัฒนาผลิตภัณฑ์

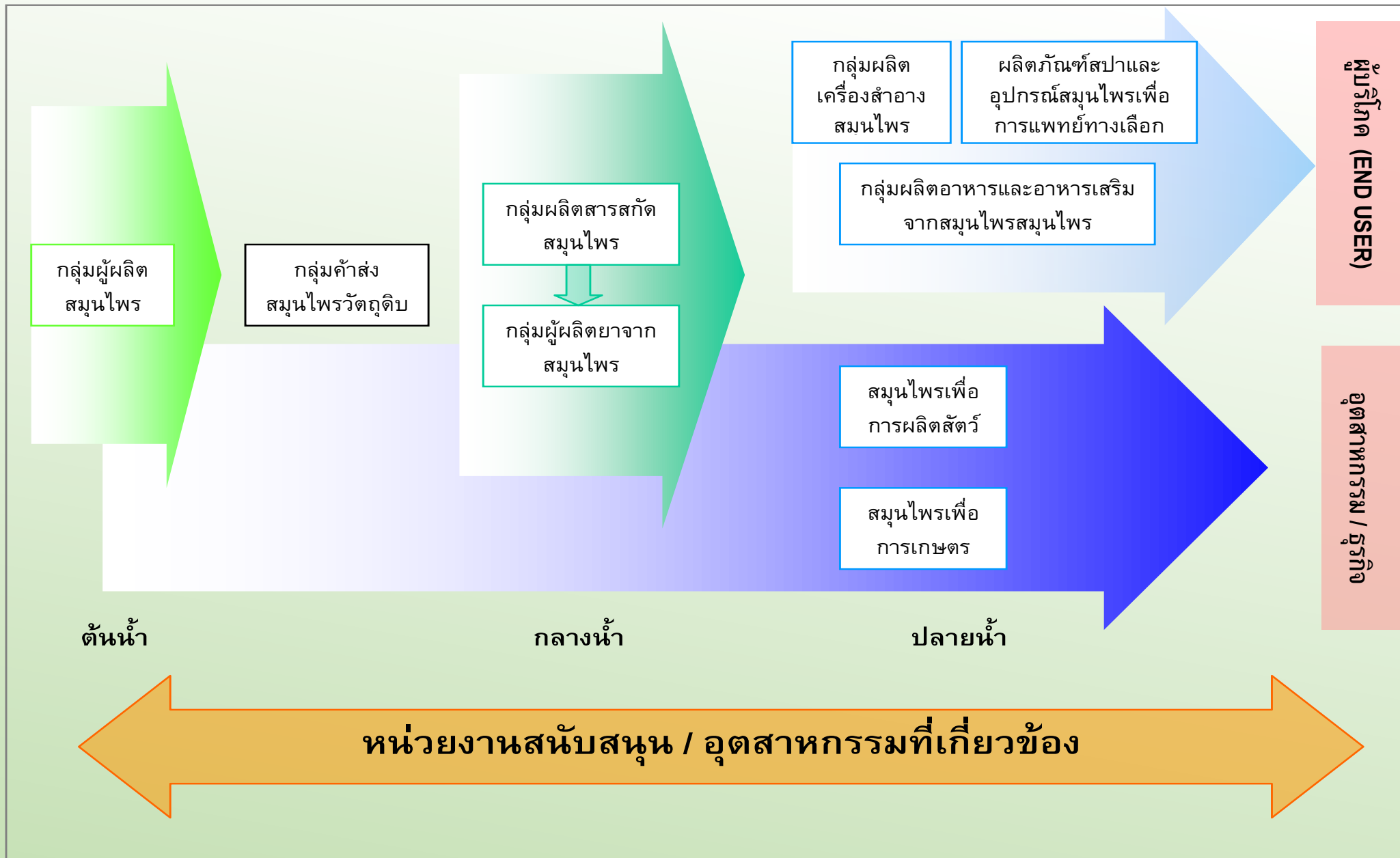


จัดจำหน่าย



เข้าสู่ตลาด





# ทำไมต้องสารสกัด ?

## ▶ การเก็บรักษา

- เก็บไว้ได้นาน
- ประหยัดเนื้อที่

## ▶ คุณภาพ

- สามารถควบคุมได้
- ทำ specification sheet

## ▶ การใช้งาน

- เก็บไว้ใช้ได้ตลอดปี
- การเตรียมสารสกัดโดยคำนึงถึงด้านการใช้งาน (ลักษณะสารสกัด, การละลาย)

## ▶ ความปลอดภัย

- สามารถเลือกสกัดเอาสารที่ต้องการโดยหลีกเลี่ยงสารพิษในสมุนไพร
- ลดการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรียที่อยู่ในวัตถุดิบสมุนไพร

# วิธีสกัดแบบไหน เหมาะกับงานของเรา ?

## ● การนำไปใช้

- ใช้ภายนอก
- ใช้ภายใน

## ● ภูมิปัญญา

- วิธีการสกัดที่เหมาะสม
- ผลการรักษา

## ● สารที่ต้องการ/ไม่ต้องการ

- วิธีการสกัดที่เหมาะสม
- ตัวทำละลายที่เหมาะสม

## ● ต้นทุน

- การนำไปใช้
- ลักษณะของสารสกัดที่ต้องการ

# การควบคุมคุณภาพ

## วัตถุดิบ

- ลักษณะภายนอก
- ความชื้น
- การปลอมปน
- การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์

## สารสกัด

- ลักษณะภายนอก
- ความชื้น
- ปริมาณสารสำคัญที่ต้องการ/ไม่ต้องการ
- การปนเปื้อนโลหะหนัก/จุลินทรีย์

# วิธีการตรวจสอบปริมาณสารในสารสกัด

## Thin Layer Chromatography

- ใช้ได้กับทั้งวัตถุดิบและสารสกัด
- ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น
- เร็วและง่าย

## UV-Vis Spectroscopy

- ตรวจสอบปริมาณสารที่ดูดซับแสงช่วง **UV-Vis**
- ใช้งานง่ายและรวดเร็ว
- ไม่สามารถวิเคราะห์สารบางจำพวกได้ และมีปัญหาในกรณีมีสีของสารอื่น ๆ รบกวน

## High Performance Liquid Chromatography

- ตรวจวิเคราะห์อย่างละเอียด ทั้งคุณภาพและปริมาณวิเคราะห์
- ราคาแพง และต้องใช้ความชำนาญในการปฏิบัติ

## Gas-Liquid Chromatography

- ตรวจวิเคราะห์สารที่ระเหยได้ เช่น น้ำมันหอมระเหย
- ราคาแพงและต้องใช้ความชำนาญในการปฏิบัติ

## กรรมวิธีการสกัด

- ✿ การหมัก (Maceration)
- ✿ การชง (Percolation)
- ✿ การต้ม (Decoction)
- ✿ Soxhlet apparatus
- ✿ การสกัดแบบกรอง (Filtration)
- ✿ การสกัดโดยใช้เครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugation)
- ✿ Liquid-Liquid extractor

# กรรมวิธีการสกัด

## ☀ การสกัดน้ำมันหอมระเหย

- Resorption
- Solvent extraction
- Mechanical expression
- Steam distillation
- Water distillation

## ☀ Supercritical fluid extraction

## ☀ Molecular Distillation

# USE OF EXTRACTS - RATIONALE

Rt, Rtbk, St, Stbk, Lf, Fl, Fr, Frp, Frd, Sd, Wp

CELLULAR MATERIAL

NON CELLULAR MATERIAL

PRIMARY METABOLITES

SECONDARY METABOLITES

STARCH  
CARBOHYDRATES  
POLYSACCHARIDES  
AMINO ACIDS  
ENZYMES

HOT EXTRACTION

- DECOCTION
- SOXHLET

50% AQ. ALC

MEDIUM POLAR

COLD EXTRACTION

- MACERATION
- PERCOLATION

ALCOHOLIC

NON POLAR

AQUEOUS

POLAR

## GLYCOSIDES

ANTHRAQUINONE  
SAPONIN  
CYANOPHORE  
ISOTHIOCYANATE  
FLAVONOL  
ALCOHOL  
ALDEHYDE  
LACTONE  
PHENOL

## TANNINS

ELLAGITANNIN  
GALLITANNIN

## ALKALOIDS

PYRIDINE –  
PIPERIDINE  
TROPANE  
QUINOLINE  
INDOLE  
IMIDAZOLE  
STEROIDAL  
AMINES  
PURINES

STEAM DISTILLATE

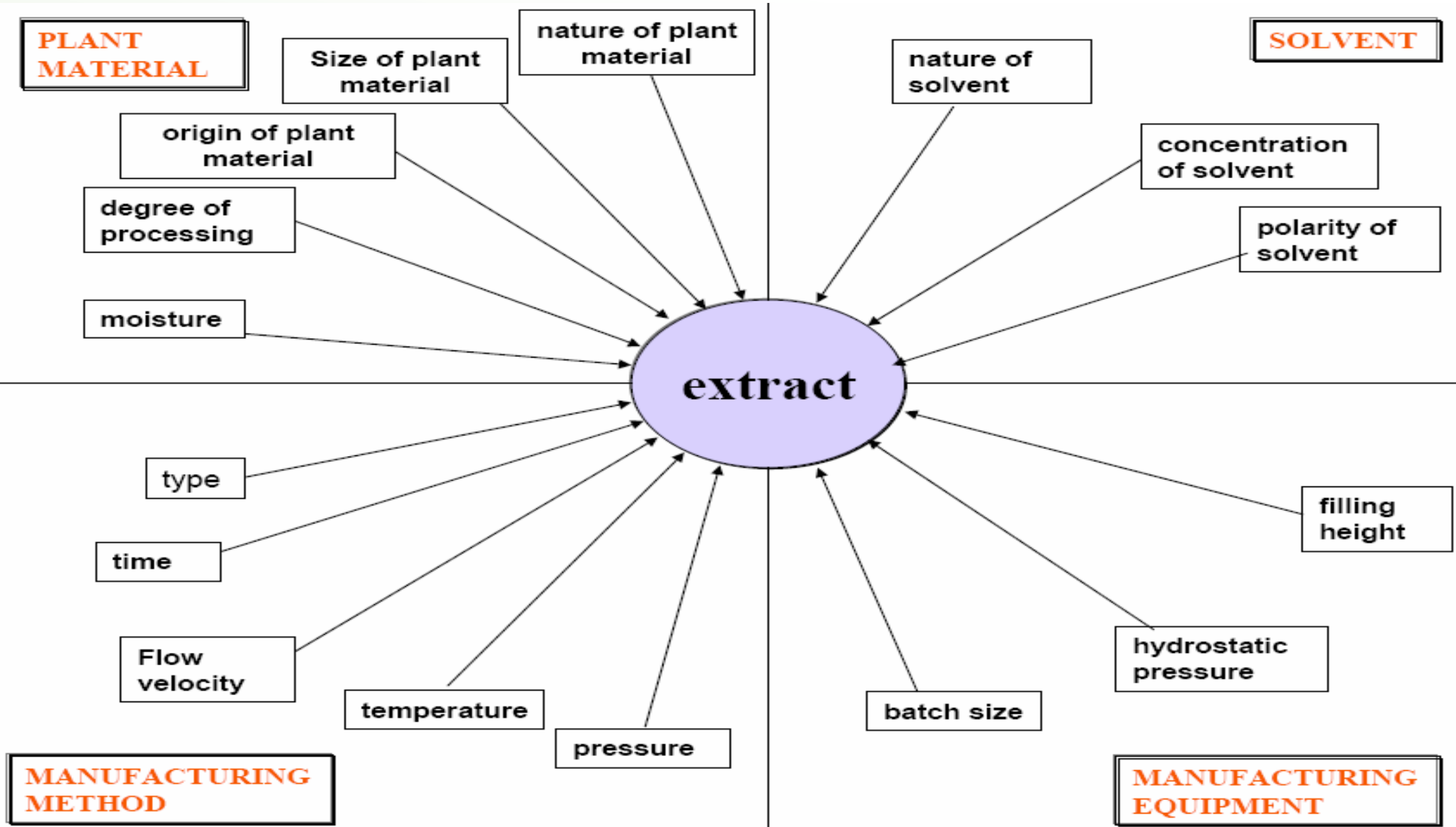
VOLATILE OIL  
HYDROCARBON  
ALCOHOL  
ALDEHYDE  
KETONE  
ESTER

RESINS  
Oleoresin  
Oleo-gum  
Balsam

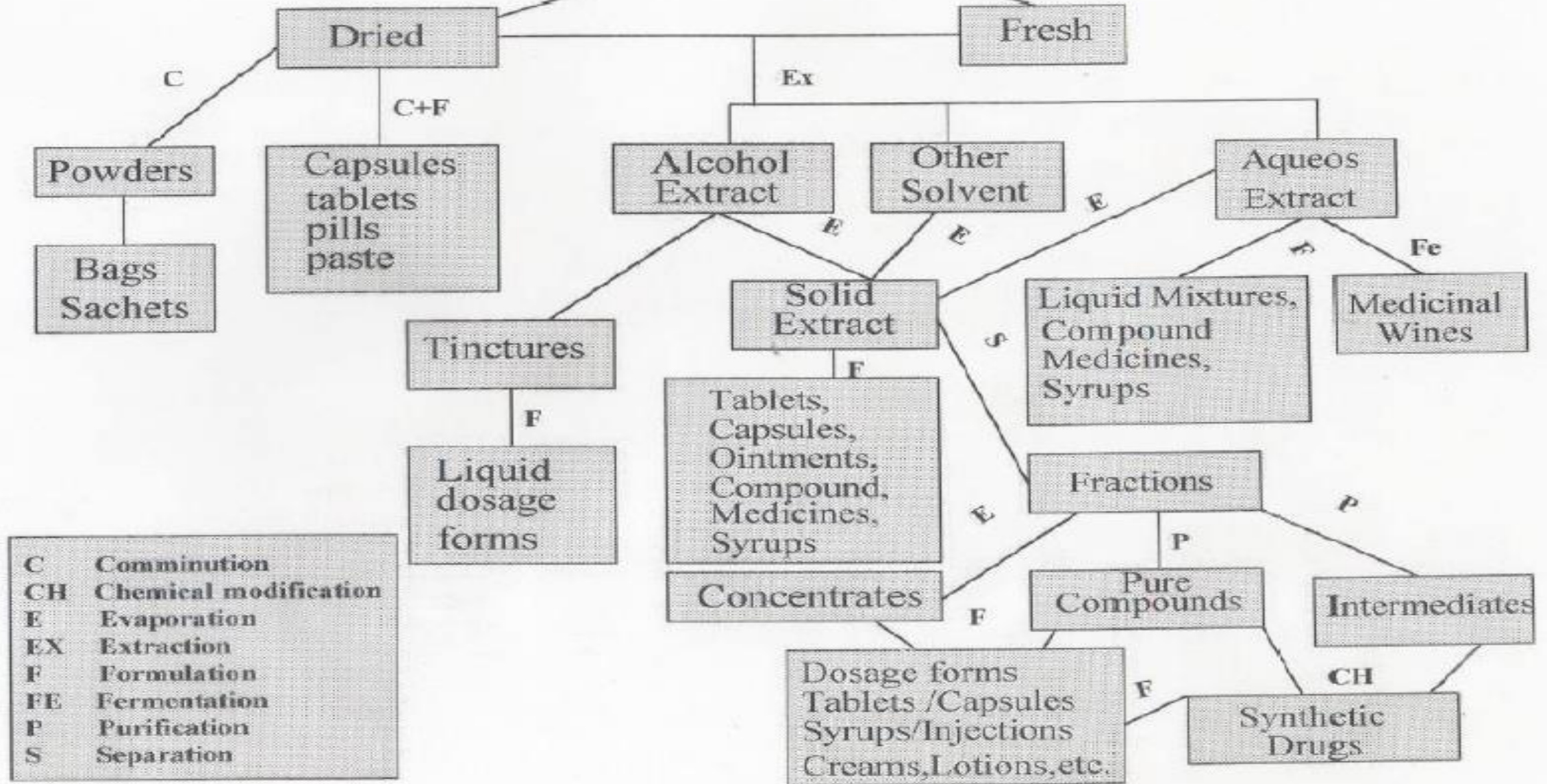
LIPIDS  
FIXED OILS  
FATS  
WAXES  
Prostaglandins  
Fatty Acids

STEROIDS  
CARDIAC  
BILE ACIDS  
HORMONES

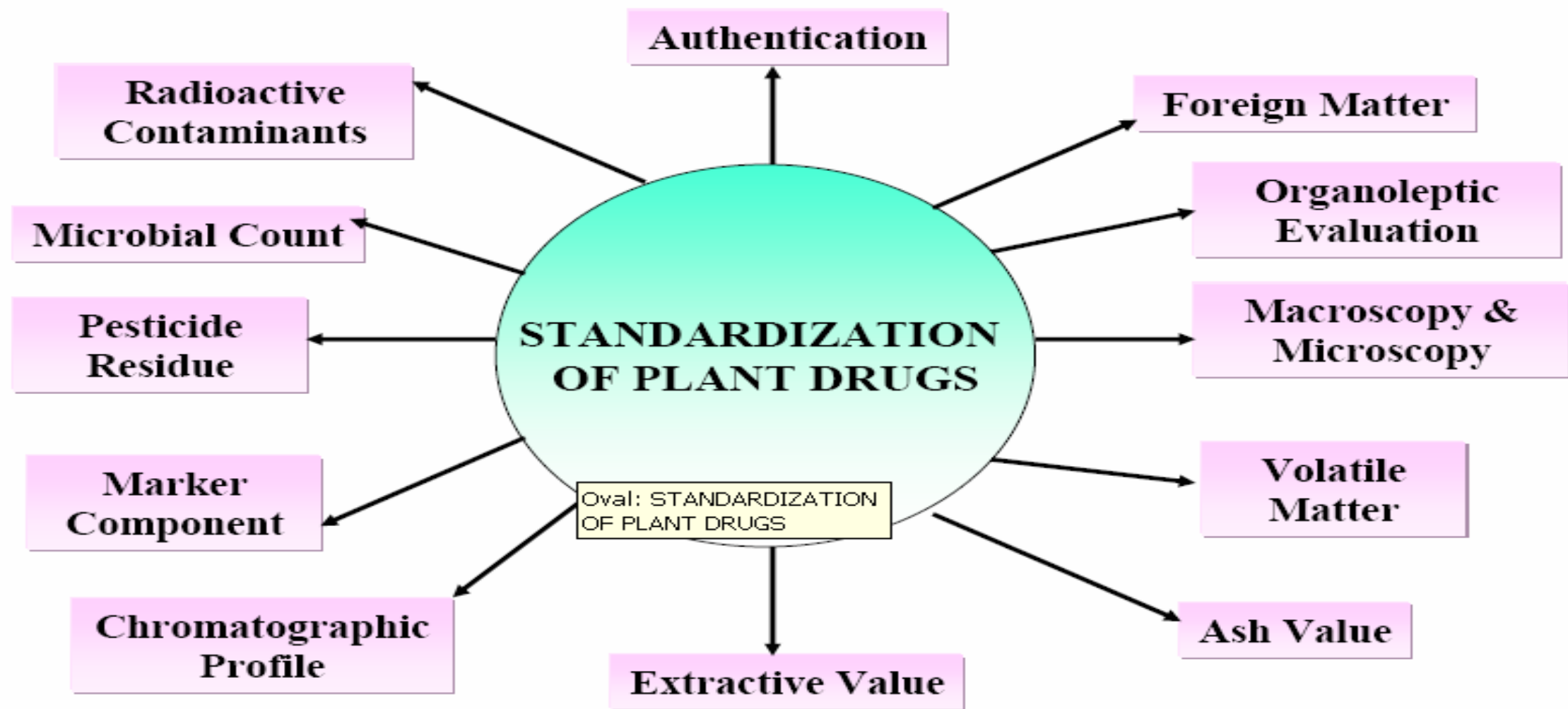




# Medicinal Plants Parts / Whole



- C** Comminution
- CH** Chemical modification
- E** Evaporation
- EX** Extraction
- F** Formulation
- FE** Fermentation
- P** Purification
- S** Separation



## **Authentication and Standardization of Herbal Raw Material**



เทคนิคการสกัดสมุนไพรด้วย  
“Supercritical Fluid Extraction (SFE)”  
&  
“Molecular Distillation”



# เทคนิคการสกัดด้วย SFE]



กองพัฒนาสมุนไพรไทยและสมุนไพร  
Herb and Thai Tradition Medicine Development Division



**SUPERCritical FLUID EXTRACTION (SFE-CO<sub>2</sub> 24L, 2 column)**



ศึกษาทำงานเครื่อง Supercritical fluid  
extraction ณ โรงงานที่ประเทศจีน



ศึกษาดูงานเครื่อง Supercritical fluid  
extraction จากประเทศญี่ปุ่น

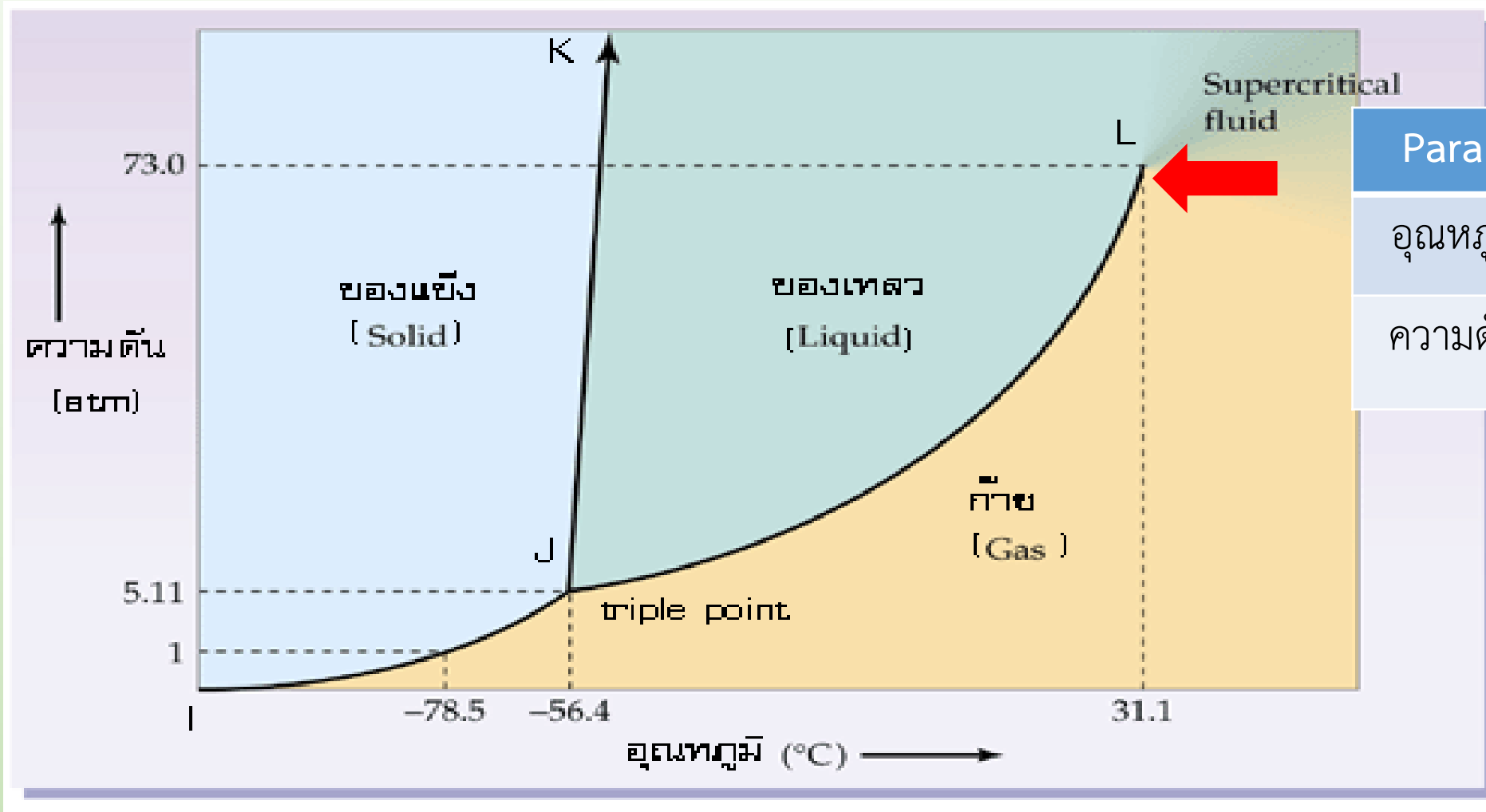


## Supercritical Fluid Extraction (SFE)-CO<sub>2</sub> (เครื่องสกัดด้วยของไหลวิกฤตยิ่งยวด)

หลักการ

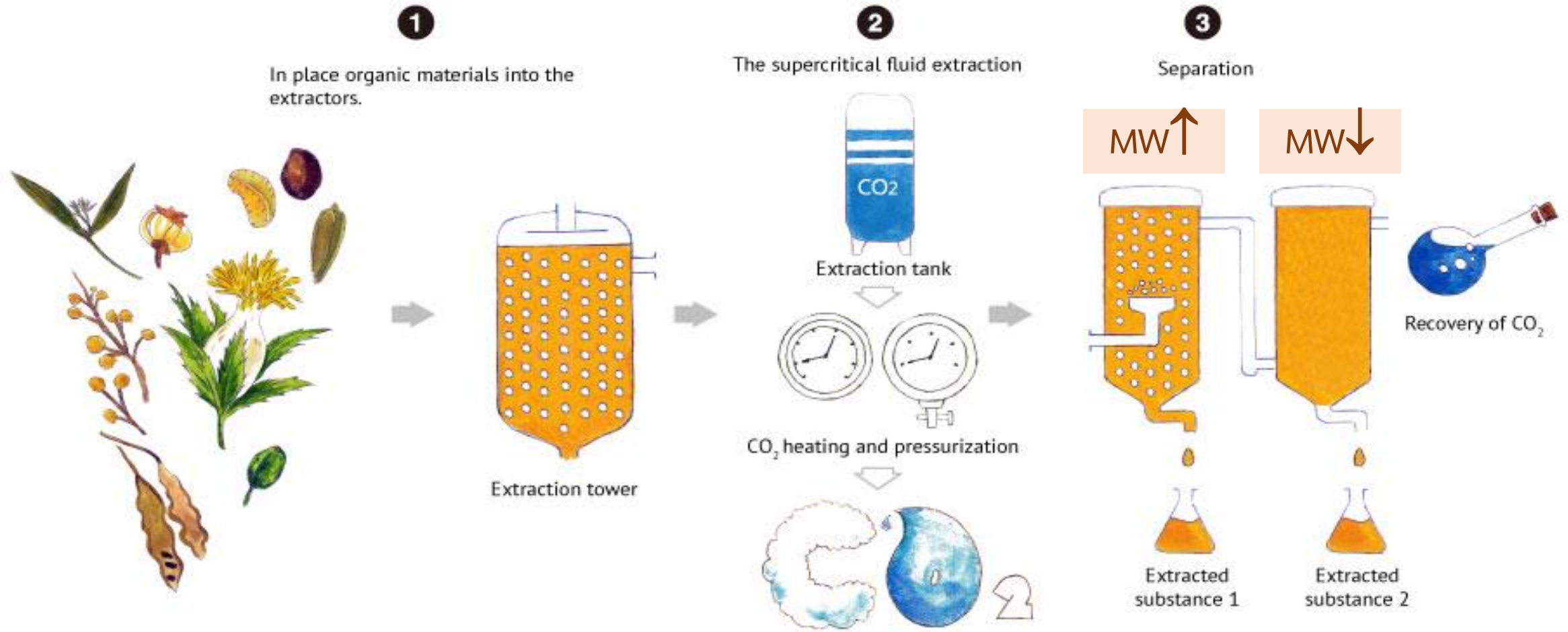
- ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นตัวทำละลาย ซึ่งมีความหนาแน่นเหมือนของเหลว แต่มีความหนืดต่ำ มีสัมประสิทธิ์การแพร่สูงเหมือนก๊าซ ทำให้สามารถกระจายตัวและแทรกซึมเข้าสู่โครงสร้างของตัวถูกละลายได้ดี
- ใช้การปรับความดันและอุณหภูมิให้เหมาะสมกับตัวอย่าง โดยอุณหภูมิและความดันในการสกัดจะต้องปรับให้สูงเกินจุดวิกฤตของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ใช้ตัวทำละลายร่วม (Co-solvent) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสกัด





Parameter	CO <sub>2</sub>
อุณหภูมิวิกฤต	31.1 °C
ความดันวิกฤต	73 atm

# What is Carbon Dioxide Supercritical Fluid Extraction (CO<sub>2</sub>-SFE)



Supercritical state: both dissolving capacity and permeability of CO<sub>2</sub> are at their highest state.

Pack maker S1

ปั๊มทำความดัน CO<sub>2</sub>

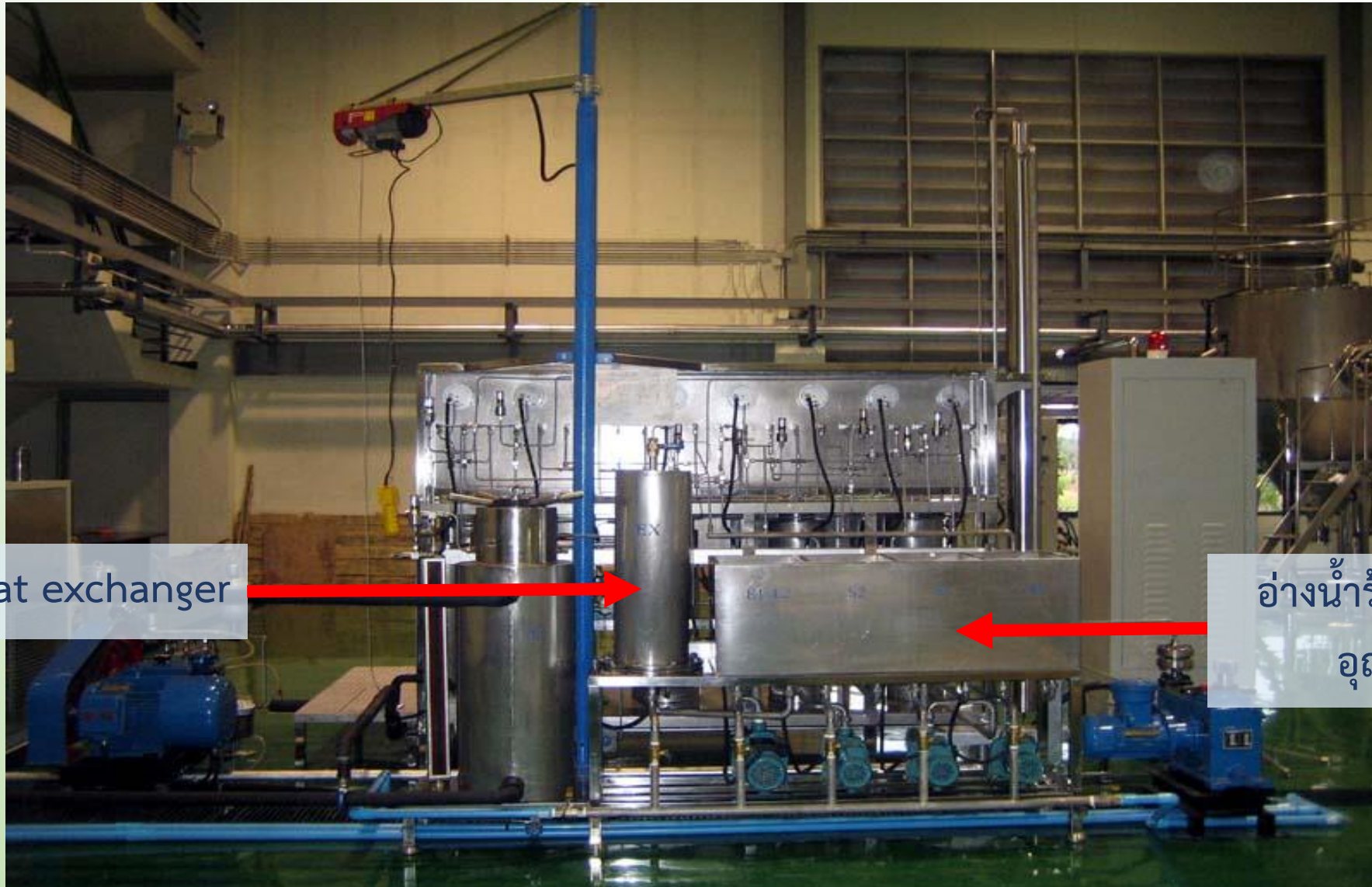
ถังสกัด E1

ตู้ควบคุมอุณหภูมิและความดัน

ถังสกัด E2

ถังเก็บสารสกัด S3

ถังเก็บสารสกัด S2



Heat exchanger

อ่างน้ำร้อนควบคุม  
อุณหภูมิ

# กรณีการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของสารที่อยู่ในผิวมะกรูด โดยเปรียบเทียบวิธีการสกัดที่แตกต่างกัน



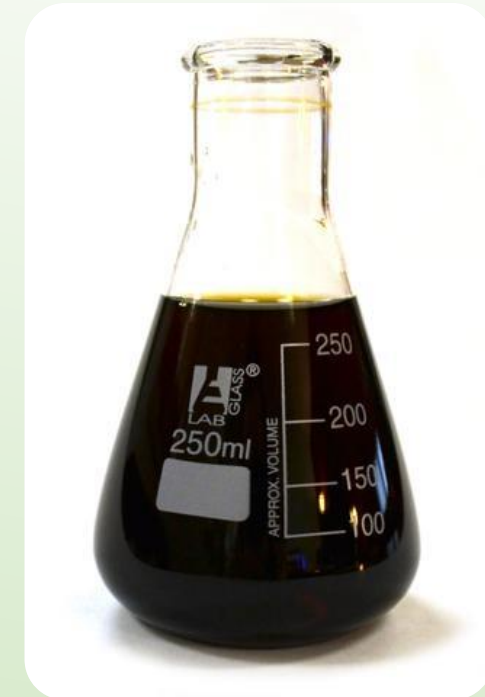
Parameter	Condition
อุณหภูมิ	40 °C
ความดัน	22 MPa

# ผลการวิเคราะห์สารที่อยู่ในผิวมะกรูดโดยเปรียบเทียบวิธีการสกัดที่แตกต่างกัน



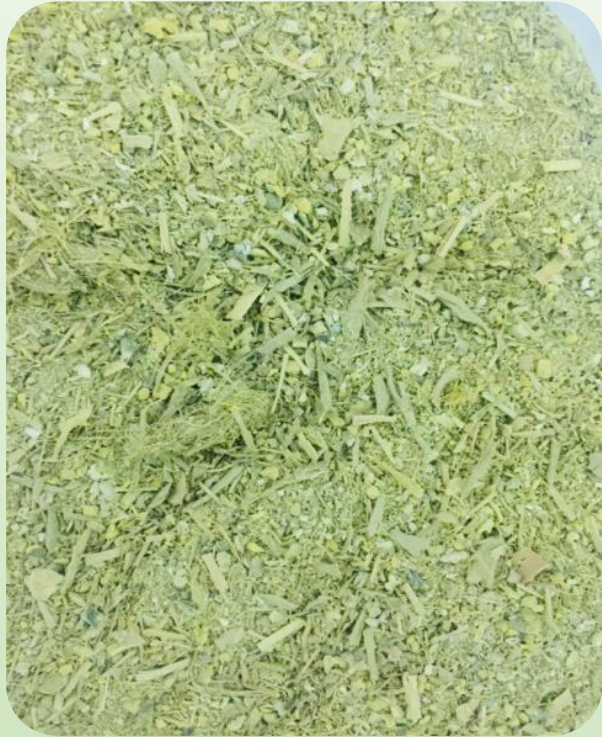
Peak No.	Chemical name	พื้นที่สัมพัทธ์ใต้กราฟ (%Area)		
		Cold pressing	SFE	Steam distillation
1	alpha-pinene	5.37	4.44	3.33
3	Sabinene	18.78	17.89	-
4	beta-pinene	24.47	22.08	11.35
9	Limonene	25.55	26.94	19.11
10	4-terpinenylacetate	0.18	0.33	6.14
11	1,4-cineol	0.91	1.13	2.36
14	Isopulegol	-	-	4.60
15	Citronellal	8.45	8.36	2.90
16	4-terpineol	-	-	10.19
20	alpha-cubebene	2.34	2.83	0.35

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)

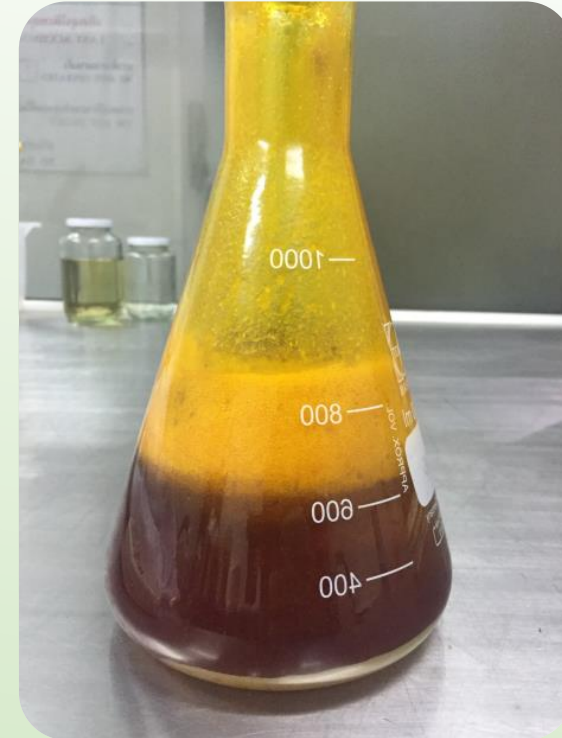


สารสกัดน้ำมันผิวมะกรูดแห้ง สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 4 ชม.  
ได้สารสกัดน้ำมันผิวมะกรูด 3.7 % Yield

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



SFE CO<sub>2</sub>



สารสกัดน้ำมันยาหอม สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 4 ชม.  
ได้สารสกัดน้ำมันยาหอม 10.7% Yield



# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



สารสกัดน้ำมันยาหอม สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub>  
และ 95% Ethanol เป็นตัวทำละลายร่วม  
ปริมาณ 2 ลิตร ใช้เวลาในการสกัด 4 ชม.

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



สารสกัดน้ำมันรำข้าว สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 6 ชม.

ได้สารสกัดน้ำมันรำข้าว 5.0 % Yield

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



สารสกัดน้ำมันเมล็ดมะแขว่น สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 5 ชม.

ได้สารสกัดน้ำมันเมล็ดมะแขว่น 3.0 % Yield

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



สารสกัดน้ำมันไม้กฤษณา สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 8 ชม.

ได้สารสกัดน้ำมันไม้กฤษณา 1.0 % Yield

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



สารสกัดน้ำมันว่านสาวหลง สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 8 ชม.

ได้สารสกัดน้ำมัน 1.0% Yield

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



SFE CO<sub>2</sub>



สารสกัดน้ำมันพริกป่น สกัดด้วยเครื่อง SFE CO<sub>2</sub> ใช้เวลาในการสกัด 8 ชม.  
ได้สารสกัดน้ำมัน 7.0% Yield

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วย เครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



สารสกัดสีแดงจากพริกป่น สามารถแยกด้วยคอลัมน์ถังเก็บที่มี Packing Materials  
เป็นส่วนที่ดักสีของสารสกัดพริก

# ตัวอย่างสารสกัดที่ได้จากกระบวนการสกัดด้วยเครื่องสกัดคาร์บอนไดออกไซด์ (SFE CO<sub>2</sub>)



กัญชา

1 gram dried cannabis = 6 mL cannabis oil (0.88% w/w)

<https://www.cannimed.ca/pages/dosing-and-delivery>

**Table 2**

Cannabinoids extracts yield and composition from sample A under different extraction conditions. Comparison between multistage pressure and constant pressure extractions. Extractions were done by duplicate and values are expressed as mean  $\pm$  SD. For total THC % (potency) calculation refer to Section 2.4.

Experiment	Pressure (MPa)	Yield (g extract /g feed)	Cannabinoids concentration				Cannabinoid extract (g)	THC (g)
			CBDA %	THCA %	THC %	Total THC % (potency)		
Ethanol extraction	0.1 <sup>c</sup>	0.132 $\pm$ 0.008	1.49 $\pm$ 0.05	48.90 $\pm$ 3.45	11.32 $\pm$ 0.62	58.83 $\pm$ 2.90	n.a.	n.a.
Multistage pressure	17 <sup>a</sup>	0.074 $\pm$ 0.005	2.92 $\pm$ 1.05	70.56 $\pm$ 3.45	6.47 $\pm$ 0.62	76.23 $\pm$ 2.90	37.21 $\pm$ 1.98	28.37 $\pm$ 1.48
	24	0.150 $\pm$ 0.003 <sup>b</sup>	1.69 $\pm$ 0.56	46.20 $\pm$ 2.33	20.50 $\pm$ 1.43	64.17 $\pm$ 1.98	37.98 $\pm$ 2.05	24.37 $\pm$ 2.39
	34	0.166 $\pm$ 0.006 <sup>b</sup>	1.08 $\pm$ 0.79	45.26 $\pm$ 1.12	22.87 $\pm$ 1.64	65.31 $\pm$ 1.53	7.80 $\pm$ 2.34	5.09 $\pm$ 1.98
Independent pressure	17 <sup>a</sup>	0.074 $\pm$ 0.005	2.92 $\pm$ 1.05	70.56 $\pm$ 3.45	6.47 $\pm$ 0.62	76.23 $\pm$ 2.90	37.21 $\pm$ 1.19	28.37 $\pm$ 1.48
	24	0.171 $\pm$ 0.006	1.48 $\pm$ 0.38	62.51 $\pm$ 1.80	9.26 $\pm$ 1.50	70.63 $\pm$ 3.11	85.83 $\pm$ 1.57	60.62 $\pm$ 3.69
	34	0.185 $\pm$ 0.005	1.09 $\pm$ 0.93	49.75 $\pm$ 2.54	25.78 $\pm$ 1.82	69.41 $\pm$ 2.87	92.57 $\pm$ 2.14	64.25 $\pm$ 2.54

n.a. No available.

<sup>a</sup> Same experiment.

<sup>b</sup> Accumulated yield.

<sup>c</sup> Ethanol extraction procedure from Ref. [4].

\* Sample : *Cannabis Sativa L.*: *Cannabis Indica L.*; 1:1

Parameter

Condition CO<sub>2</sub> with 95%Ethanol

อุณหภูมิ

54.85 °C

ความดัน

34 MPa

69.41  $\pm$  2.87 % Total THC

Ref. : Rovetto L, Aieta N. Supercritical carbon dioxide extraction of cannabinoids from Cannabis sativa L. The Journal of Supercritical Fluids. 2017;129:16-27.





# เทคนิคการสกัดด้วยเครื่อง Molecular Distillation



น้ำมันปาล์ม

พัฒนาวิธีการสกัดแยกสาร Beta Carotene และวิตามิน E

น้ำมันรำข้าว

พัฒนาวิธีการสกัดเพิ่มเปอร์เซ็นต์สารแกรมมา โอรีซานอลและลดปริมาณของกรดไขมัน อิสระ (Free Fatty Acid) ในน้ำมันรำข้าว

น้ำมัน  
งาขี้ม่อน

พัฒนาวิธีการสกัดแยกสาร โอเมก้า 3 และโอเมก้า 6 จากน้ำมันงาขี้ม่อน



## Molecular Distillation

(เครื่องกลั่นแยกสารระดับโมเลกุล)

### หลักการ

- กลั่นน้ำมันแบบสุญญากาศ ใช้เวลาในการกลั่นและควบแน่นเร็ว ไม่เกิน 10-20 วินาที
- สภาวะการกลั่นภายใต้ความดันต่ำหรือสุญญากาศน้อยกว่า 1 พาสคาล
- ถังกลั่นออกแบบพิเศษด้วยการติดตั้งอุปกรณ์ควบแน่นภายในถังกลั่น ซึ่งทำให้แยกสารได้รวดเร็ว โดยไม่เสื่อมสภาพ
- สามารถแยกสารและกลั่นที่ไม่ต้องการออกจากน้ำมันตัวอย่างได้
- สามารถกลั่นน้ำมันให้ได้สารสำคัญเพิ่มขึ้นได้

# เครื่อง Molecular Distillation

Condition ที่ใช้กลั่นน้ำมันรำข้าว

พัฒนาวิธีการกลั่นเพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์สารแกรมมาโอรีซานอลและลดปริมาณของกรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid) ในน้ำมันรำข้าว

อุณหภูมิและความดัน หอกกลั่นที่ 1	อุณหภูมิและความดัน หอกกลั่นที่ 2	อุณหภูมิและความดัน หอกกลั่นที่ 3
100 °C / 1000 Pa	170 °C / 1000 Pa	180°C / 1000 Pa



อัตราการกลั่นประมาณ 200 ลิตร / 8 ชม.



ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณ แกมม่าโอไรซานอล ( $\gamma$ -oryzanol)

Project : วิเคราะห์ปริมาณ แกมม่าโอไรซานอล ( $\gamma$ -oryzanol)

Customer Name and : สหกรณ์ผู้ผลิตเกษตรอินทรีย์ จำกัด

Address 118/1 ถนนวารีราชเดช อ.เมือง จ.ยโสธร 35000

วิธีวิเคราะห์ High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

วันที่รับตัวอย่าง 10/05/2553

วันที่ทำการวิเคราะห์ 18/05/2553

ผู้ทำการวิเคราะห์ นายวิฑูรย์ ยวงสะอาด

จำนวนตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ 3 ตัวอย่างดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ 1 : น้ำมันรำข้าวและจมูกข้าว

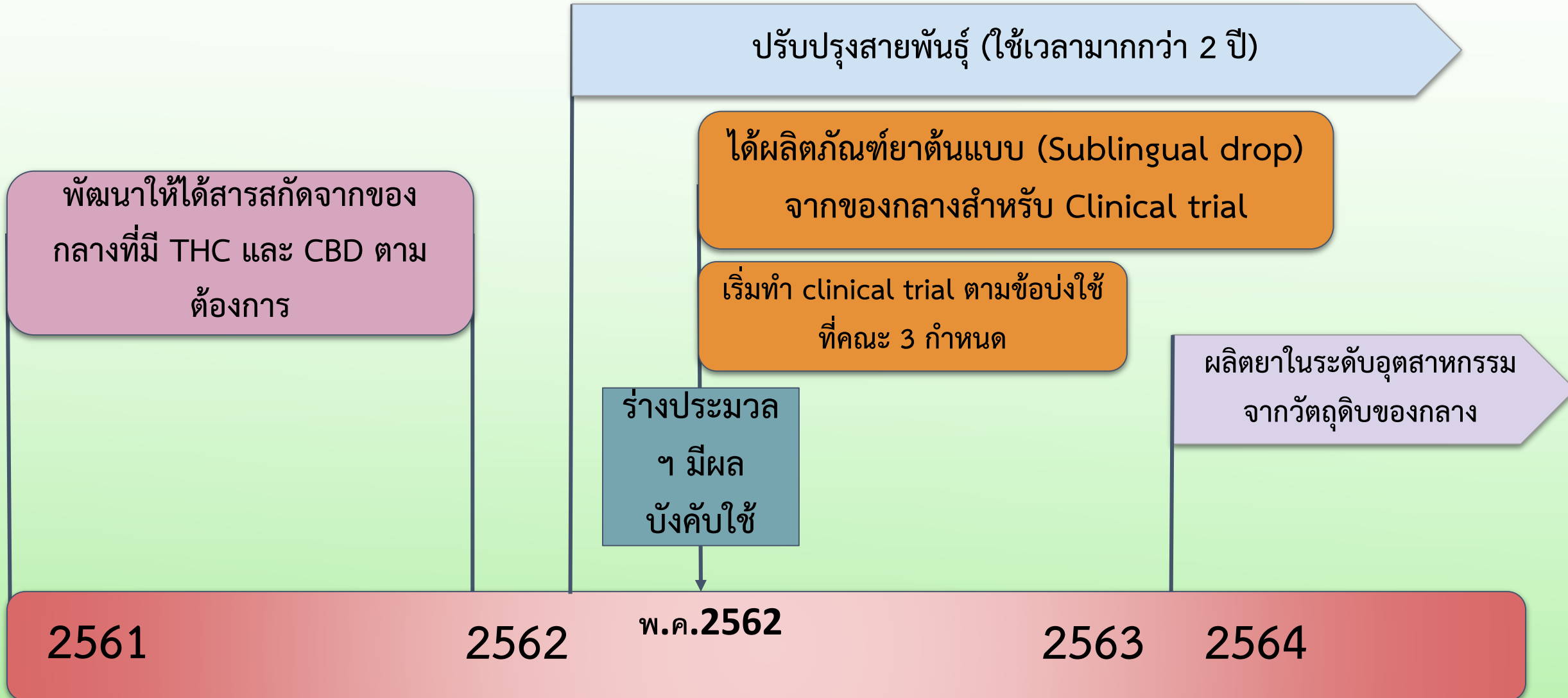
ตัวอย่างที่ 2 : น้ำมันรำข้าวและจมูกข้าวที่ได้จากเครื่อง Molecular Distillation

ตัวอย่างที่ 3 : กลีเซลีนที่ได้จากเครื่อง Molecular Distillation

การวิเคราะห์ปริมาณ แกมม่าโอไรซานอล ( $\gamma$ -oryzanol) ได้ผลดังต่อไปนี้

ตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์	ปริมาณ แกมม่าโอไรซานอล ( $\gamma$ -oryzanol) (ppm)		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ค่าเฉลี่ย
1	11.08	11.55	11.32
2	24.21	23.96	24.08
3	-	-	-

# สถานการณ์การขับเคลื่อนการใช้กัญชาทางการแพทย์ในประเทศไทย

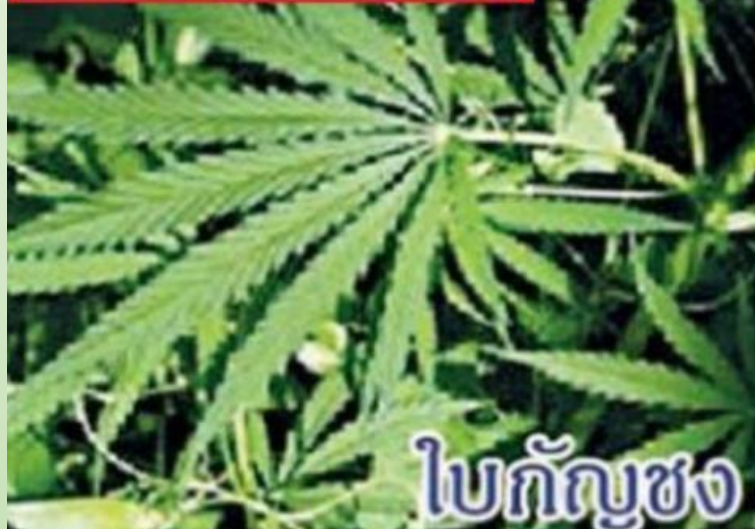


# สร.อนุมัติ 6 จังหวัด 15 อำเภอปลูกกัญชง

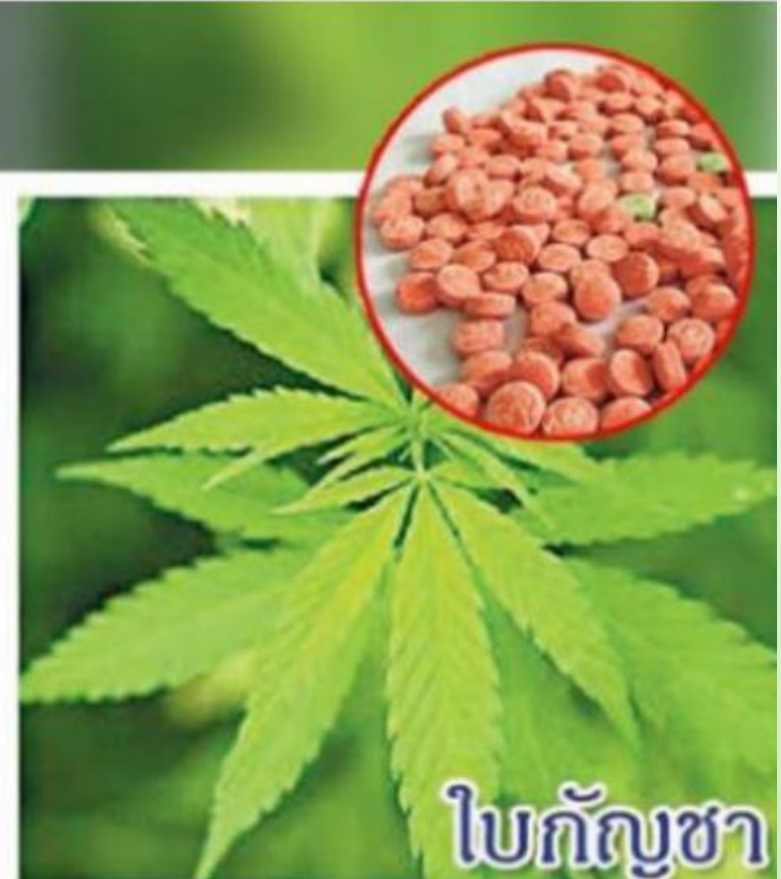
## อนุมัติ 6 จังหวัด 15 อำเภอ ปลูก "กัญชง" พืชเศรษฐกิจได้

สร.อนุมัติ 6 จังหวัด 15 อำเภอปลูกกัญชงเป็นพืชเศรษฐกิจ ด้าน เลขาป.ป.ส.ระบุนาคตจะพิจารณาใช้ประโยชน์จากกัญชงมากขึ้น

พุธที่ 13 ธันวาคม 2560 เวลา 18.48 น.



ใบกัญชง



ใบกัญชา

# ความร่วมมือวิจัยและพัฒนาระหว่าง กองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร และ สวทช.

## ในระบบการผลิต Cannabis ในระบบปิด Plant Factory

การขยายพันธุ์ โดย  
ระบบเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช  
ระบบ Plant Factory (สวทช)



Plant cultivated area >1,100 m<sup>2</sup>



การตรวจสอบความตรงตามพันธุ์  
โดยเทคนิค ดีเอ็นเอ (สวทช)



การผลิต และ การกระตุ้นการเกิด  
สารสำคัญ THC และ CBD  
ในปริมาณสูง ในระบบ Plant Factory (สวทช)



การสกัดสารสำคัญ (กัญชา)

# งานวิจัยด้านกัญชาที่กำลังดำเนินการ

## รายงานสรุปผลการประชุมวิชาการ

เรื่อง การวิจัยและพัฒนาสารสกัดกัญชาและกัญชงทางการแพทย์

เพื่อการพัฒนาประเทศ

ณ ห้องแกรนด์ฮอลล์ 2 โรงแรมรามารการ์เด็นส์ กรุงเทพมหานคร

วันที่ 8-9 กุมภาพันธ์ 2561



จัดโดย องค์การเภสัชกรรม และ ภาสึเครือข่าย

งานวิจัยด้านกัญชาที่กำลังดำเนินการ ได้แก่

1. Systematic review และ Meta-analysis ของปัจจัยที่มีผลต่อการลดความปวดของกัญชา (ใช้ทุนมหาวิทยาลัยนเรศวร 2561) ได้ทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยทั้งหมด 37 งานวิจัย พบว่า

- ใช้ cannabinoid เพื่อลดอาการปวดในโรคต่าง ๆ 3 อันดับแรก ได้แก่ neuropathic pain (46%) โรค multiple sclerosis (19%) และโรคมะเร็ง (13%)
- ใช้ dose range ของ THC เพื่อลดอาการปวด ดังนี้ ความแรง 1-25 mg (86%) ความแรง 26-50 mg (11%) และ ความแรง 51-100 mg (3%)
- ใช้ dose range ของ CBD ในผู้ป่วยที่มีอาการปวด ความแรง 1-25 mg ซึ่งไม่มีการใช้ที่ความแรงอื่นๆ นอกจากนี้ส่วนใหญ่ใช้ CBD ร่วมกับ THC
- รูปแบบการนำส่งยามีรูปแบบต่างๆ ดังนี้ Spray (46%), Smoking (16%), Vaporization (11%), Capsules (19%), Tablets (8%)

2. การพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังที่มีส่วนผสมจากสารสกัดกัญชา (ใช้ทุนงบประมาณแผ่นดินปี 2561) โดยมีกรอบงานวิจัยเริ่มจากการศึกษากระบวนการเตรียมสารสกัดมาตรฐานกัญชาจากวัตถุดิบกัญชา การควบคุมคุณภาพของ cannabinoids ในสารสกัดกัญชา และการพัฒนาแผ่นแปะผิวหนังที่ตอบสนองต่ออุณหภูมิที่มีส่วนผสมของสารสกัดมาตรฐานจากกัญชาสำหรับใช้บรรเทาอาการปวดในผู้ป่วยมะเร็ง



# แนวทางการศึกษาวิจัยสารสกัดกัญชา

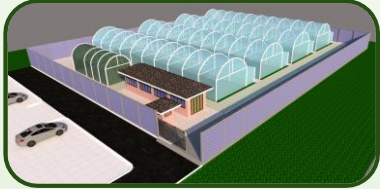
## กรมการแพทย์

- Multiple sclerosis
- Epilepsy
- Cancer
- Parkinson disease

## กรมแพทย์แผนไทยฯ

- กลุ่มคลายเครียด
- กลุ่มแก้ปวดเมื่อย/ก้นชัก
- กลุ่มกษัย (เบาหวาน)
- กลุ่มโรคมะเร็งตับ

# แนวทางการบูรณาการความร่วมมือ



สกลนคร



นครพนม



Biotec (Plant factory)



พื้นที่สูง 6 จังหวัดทางภาคเหนือ



กองพัฒนายาแผนไทย  
และสมุนไพร  
(Pilot Scale)



กรมการแพทย์

สภาแพทย์แผนไทย



องค์การเภสัชกรรม



โรงพยาบาลการแพทย์แผนไทยและ  
การแพทย์ผสมผสาน

## กรมแพทย์แผนไทยฯ

- กลุ่มคลายเครียด: ตำรับสุขไสยาสน์
- กลุ่มแก้ปวดเมื่อย/ก้นช้ำ: ตำรับทำลายพระสุเมรุ
- กลุ่มกษัย (เบาหวาน): ตำรับยาขาวแห่งทอง, ยาปลิวาโปวาโย และยาทัพยาธิคุณ

ต้นกัญชา

- กลุ่มโรคมะเร็งตับ: ตำรับยาแก้ฝีรวงผึ้งจากจาริกวัดโพธิ์, เบญจอำมฤตเช้า กัญชา, ทัพยาธิคุณ และยาน้ำมันสนั่นไตรภพ

น้ำมันกัญชา (กลั่น)

## กองพัฒนายาไทยและสมุนไพร



เป็นหน่วยงานสกัดและควบคุมคุณภาพสารสกัดของกัญชาระดับ Pilot scale



ควบคุมและส่งมอบสารสกัดกัญชาเพื่อศึกษาวิจัยทางการแพทย์แผน  
ไทย



# กัญชง (HEMP)

กัญชง (HEMP)

เฮมพ์ อยู่ใน KINGDOM : PLANTAE

Division : Magnoliophyta

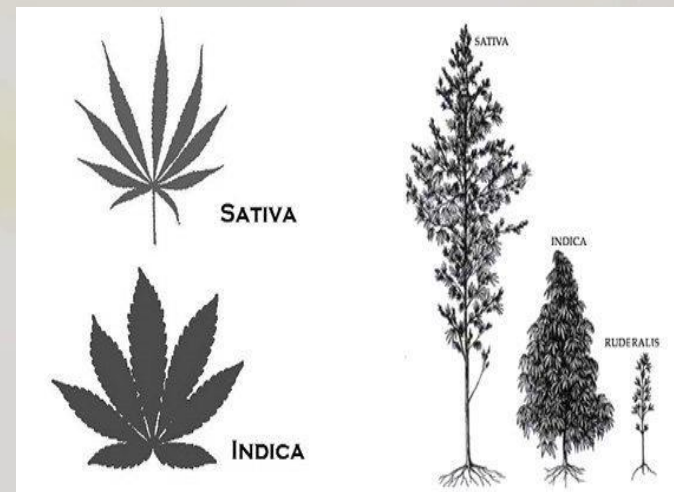
Class : Magnoliopsida

Order : Rosales

Family : Cannabidanceae

Genus : Cannabis

เฮมพ์มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า **Cannabis sativa L.ssp. sativa**

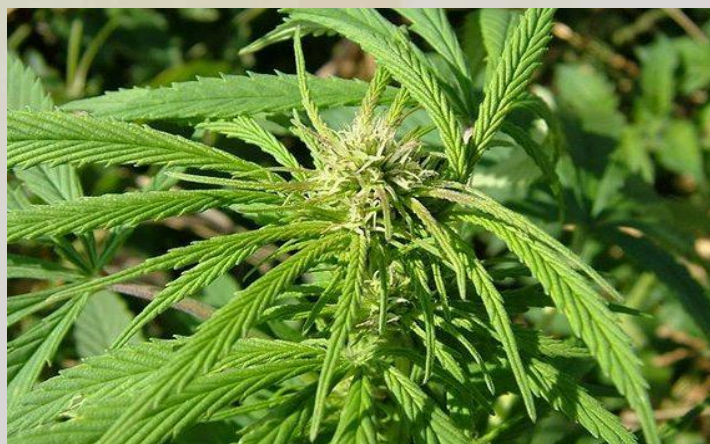


# ใบและดอกเฮมพ์

ใบของเฮมพ์ มีลักษณะเป็นแฉก 3-9 แฉก



ดอกตัวเมีย



ดอกเฮมพ์ออกดอกเป็นช่อตามซอกใบ และปลายยอด ดอกมีขนาดเล็กสีขาว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2-4 มม. ดอกเป็นแบบแยกเพศและอยู่ต่างต้นกัน

ดอกตัวผู้



# ต้นเฮมพ์





# ลักษณะของช่อดอกและเมล็ดเฮมพ์

ช่อดอก



เมล็ด



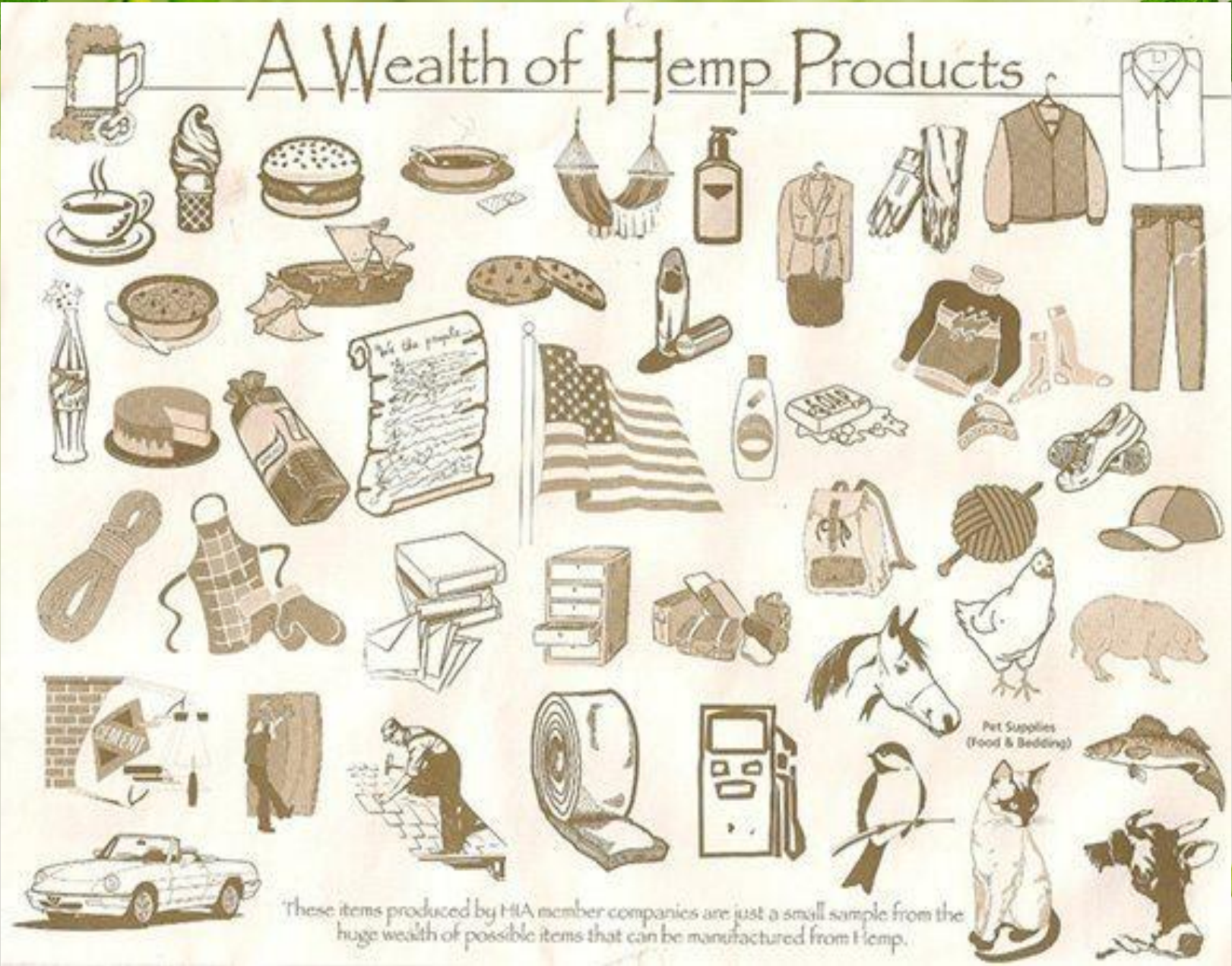
## การปรับปรุงพันธุ์กัญชง (เฮมพ์)

พันธุ์	THC(M2)	CBD/THC	Fiber (%)
RPF1/ห้วยหอย	0.072 %	11	18.6
RPF2/V50	0.110 %	10	17.9
RPF3/แม่สาใหม่	0.101 %	8	16.0
RPF4/ปางอุ๋ง	0.270 %	2.2	17.0



# ประโยชน์ของเฮมพ์ในรูปแบบต่างๆ

호민관클럽의 약력



# A Wealth of Hemp Products

These items produced by HIA member companies are just a small sample from the huge wealth of possible items that can be manufactured from hemp.

Pet Supplies  
(Food & Bedding)

# เส้นใยเฮมพ์

มีความเหนียวสูง มีค่าการต้านแรงดึงสูง

มีความยืดหยุ่น มีความบิดสูง

มีน้ำหนักเบา



# เส้นใยเฮมพ์ (ต่อ)

## 1. คุณสมบัติสิ่งทอ

ANTI แบคทีเรียและเชื้อราถึง 95%

ป้องกัน UV

โครงสร้างเป็นรูพรุนระบายความชื้นได้ดี

มีความสวยงามมันวาว



# เส้นใยเฮมพ์ (ต่อ)

## 2. ใช้ผลิตในอุตสาหกรรมกระดาษ

ธนบัตร



โคมไฟจากกระดาษเฮมพ์



เส้นใยเฮมพ์ (ต่อ)

ใช้ผลิตในอุตสาหกรรมกระดาษ (ต่อ)

สมุดวาดภาพ

Tea bag paper





## เส้นใยเฮมพ์ (ต่อ)

### 3. ใช้ผลิตในอุตสาหกรรมคอมโพสิต

เฟอร์นิเจอร์

ชิ้นส่วนรถยนต์

ข้อต่อ

รถจักรยาน



## เส้นใยเฮมพ์ (ต่อ)

4. ใช้ผลิตในอุตสาหกรรมก่อสร้าง

ฉนวนกันความร้อน

วัสดุกันความชื้น



# แกนลำต้นเฮมพ์

ดูดซับและระบายความชื้น 5 เท่าของน้ำหนัก

น้ำหนักเบา แข็งแรง

ดูดซับความร้อนดี

ระบายอากาศดี

ทนทานต่อการเสื่อมสภาพ / ใช้งานได้ยาวนาน

ไม่มีฝุ่น / นำไปผลิตพลังงานชีวมวล



# แกนลำต้นเฮมพ์ (ต่อ)

## 1. ใช้สำหรับปูพื้นคอกสัตว์



## 2. ใช้งานตกแต่งและเฟอร์นิเจอร์



# เมล็ดเฮมพ์



Hemp seed and oil has been called "Nature's Perfect Food for Humanity" a wealth of health for everyone.

มี Protien 20-30% ประกอบด้วย

- oleic ร้อยละ 10-16 oleic acid (Omega 9)
- linoleic acid ร้อยละ 50-60 (Omega 6)
- alpha-linoleic ร้อยละ 20-25 (Omega 3)
- gamma-linolenic acid (GLA) ร้อยละ 2-5
- กลุ่มวิตามิน เช่น vitaminE

มี Oil 20-25%



# เมล็ดเฮมพ์ (ต่อ)

## 1. ผลิตภัณฑ์บำรุงผม / ผิว

แชมพู



ครีมกันแดด



# เมล็ดเฮมพ์ (ต่อ)

## 2. ผลิตภัณฑ์บำรุงผิว

สบู่



โลชั่นบำรุงผิว



# เมล็ดเฮมพ์ (ต่อ)

## 3. ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง

ลิปสติก



ลิปบาล์ม



แผ่นมาร์สहन





# เมล็ดเฮมพ์ (ต่อ)



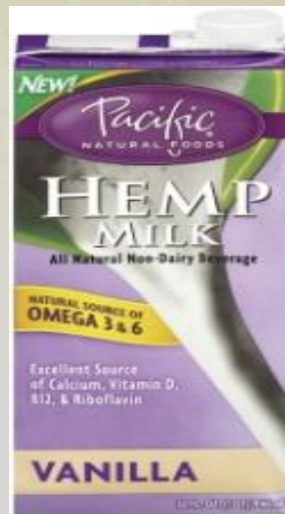
## 4. ผลิตภัณฑ์อาหาร / เสริมสุขภาพ

อาหารว่าง

อาหารเสริม (Hemp protien)

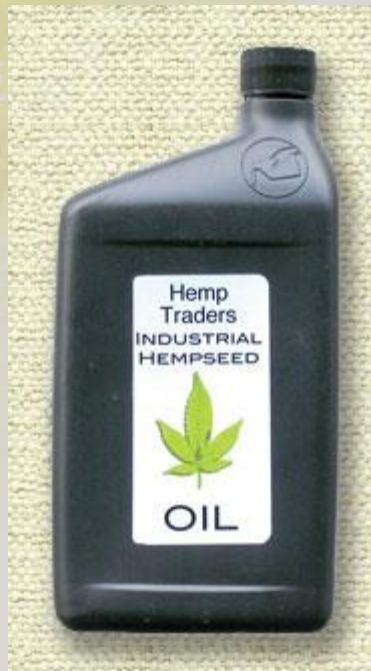


นม



## เมล็ดเฮมพ์ (ต่อ)

### 5. ผลิตภัณฑ์ paint /Varnishes/Lubricants/ Resins and Oils



# ไบเฮมพ์

1. ใช้ผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ไบชาหรืออาหารเพื่อสุขภาพ

Hemp leaf tea Hemp เป็นส่วนผสมของเส้น  
พาสต้า



## ไบเฮมพ์ (ต่อ)

2. ใช้ทำผลิตภัณฑ์ดูแลและบำรุงผิวพรรณ

Summer Hemp  
Massage Oil

Baby Bath Oil



## ไบเฮมพ์ (ต่อ)

3. ใช้ทำผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดผิวกายซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์จากสารสกัดในรูปแบบน้ำมันหอมระเหย มักจะใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง

Soap

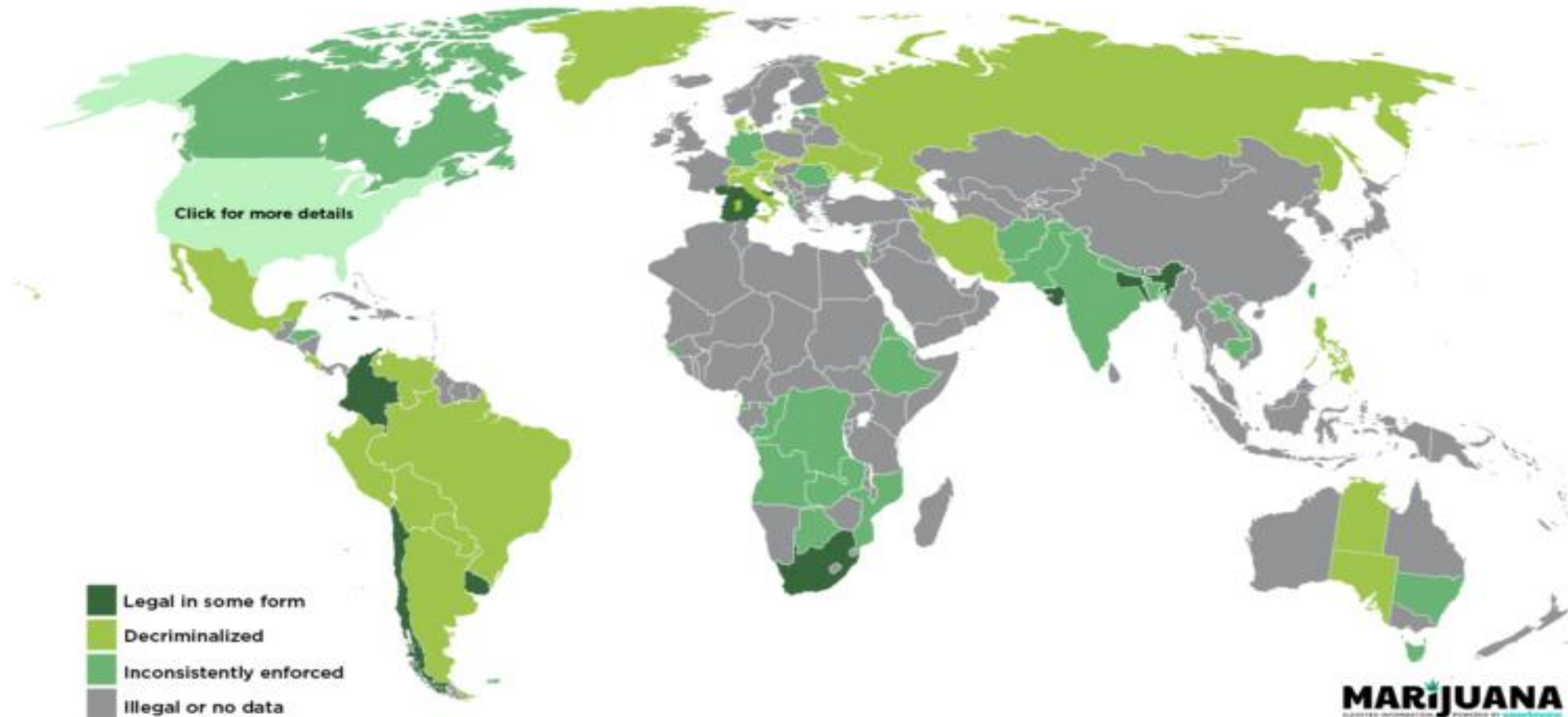


ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ “กัญชา”

# ประเทศที่อนุญาตให้มีการใช้กัญชา

ปัจจุบันกว่า 20 ประเทศ เปลี่ยนให้กัญชากลายเป็นพืชถูกกฎหมาย

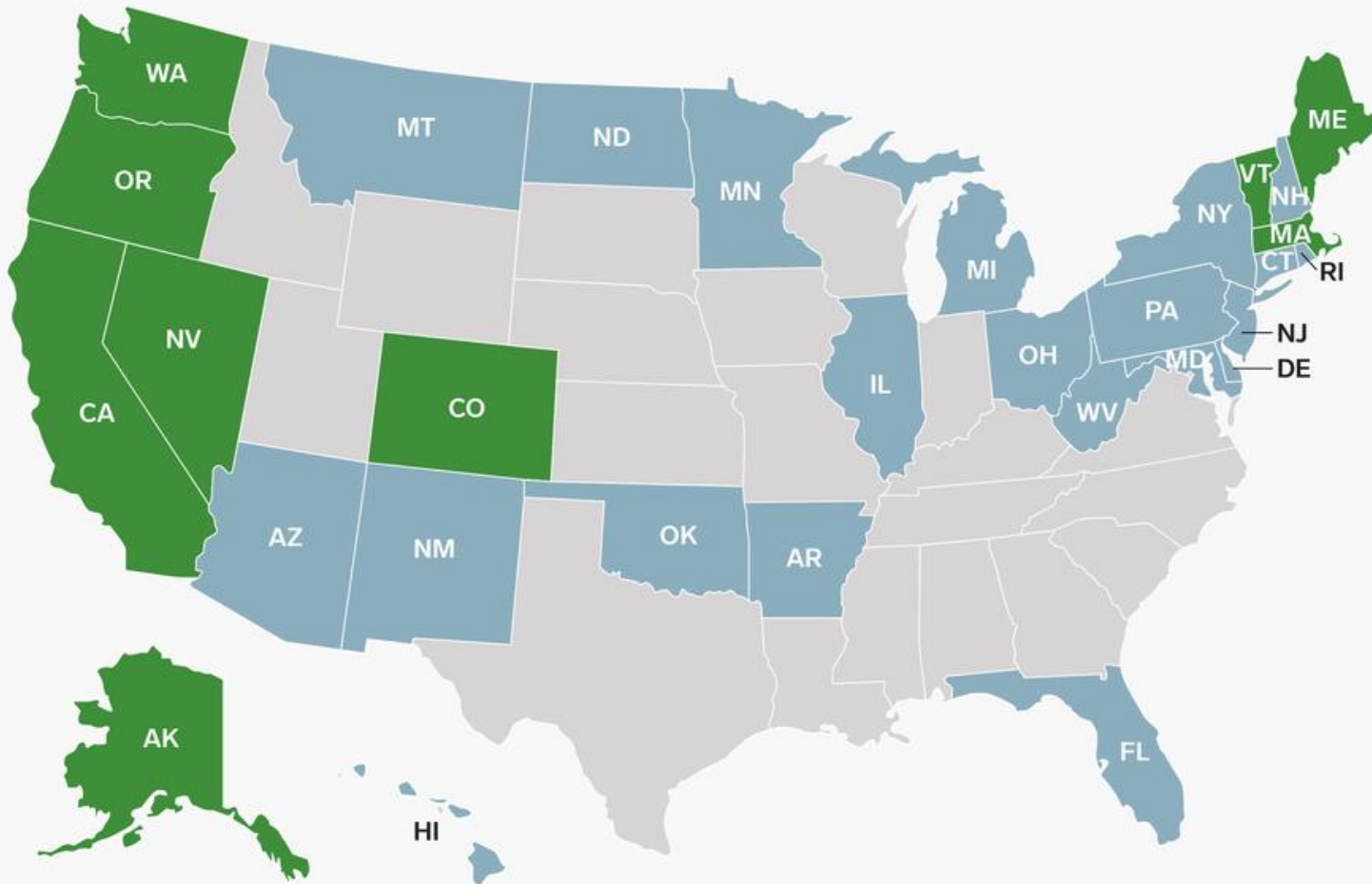
## Where in the World is Marijuana Legal?



# รัฐในประเทศสหรัฐอเมริกาที่ได้รับการอนุญาตการใช้กัญชา

## States where marijuana is legal

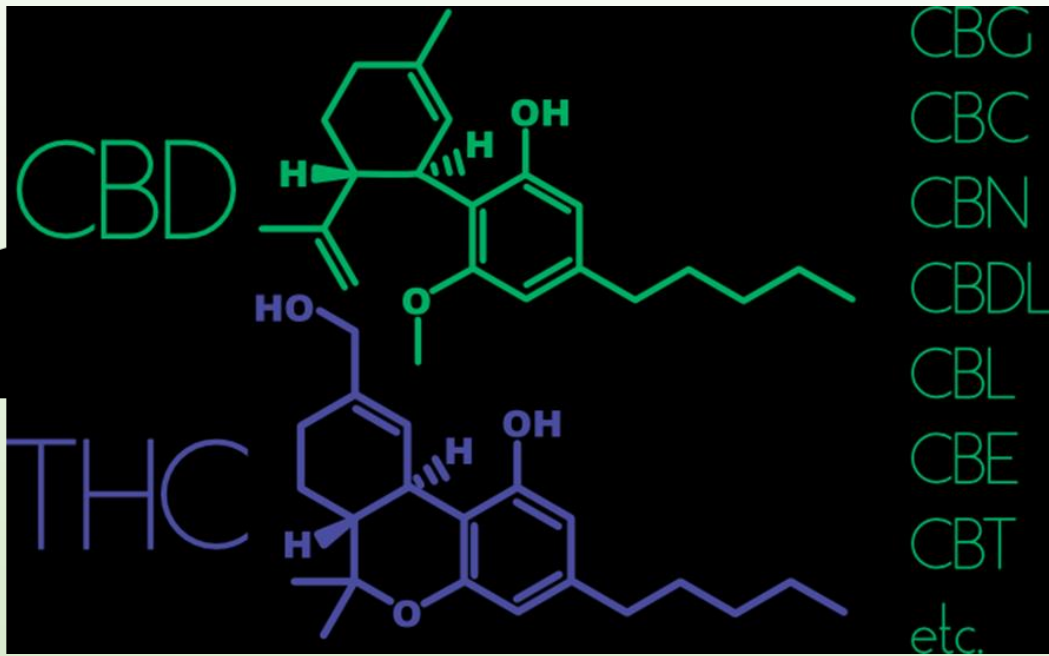
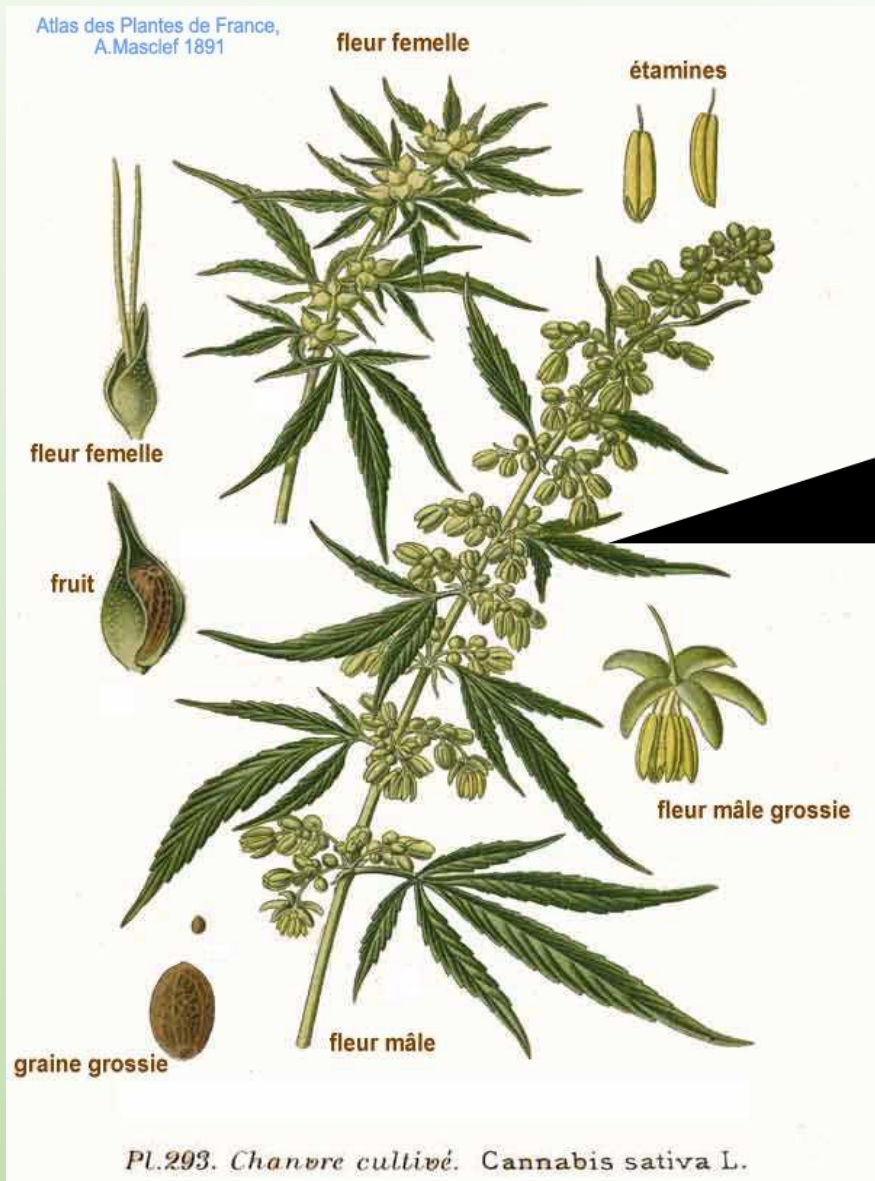
■ Legalized recreational and medical marijuana   ■ Legalized medical marijuana



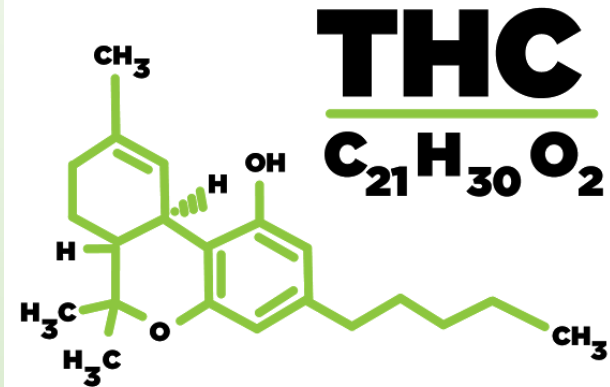
- Recreational marijuana is legal in **9 states**
- Medical marijuana is legal in **30 states**



# สารสำคัญในกัญชา



# สารสำคัญในกัญชา



Tetrahydrocannabinol

## CANNABINOID

Tetrahydrocannabinol (THC) is one of the main cannabinoids found in the cannabis plant. It is responsible for the majority of the plants psychoactive properties. THC was discovered by Raphael Mechoulam in 1969.

## FINDINGS

The therapeutic effects of THC are a result of the agonist activity of the CB1 receptor (present in the central nervous system) and of the CB2 receptor (present in the immune system).

## ADVANTAGES OF THC

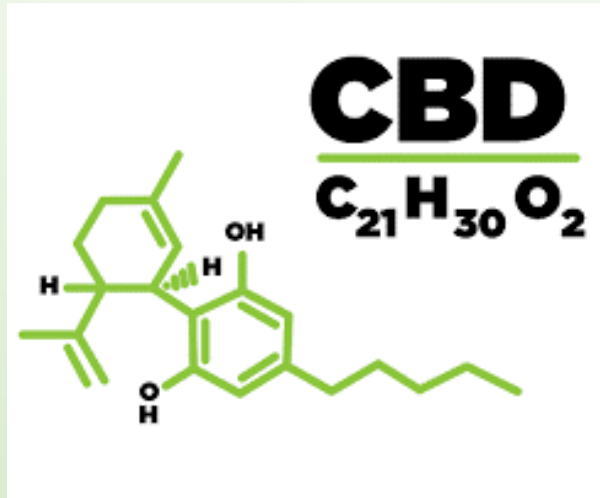
- Analgesic effects
- Increase in appetite
- Relieves nausea and vomiting
  - Sedative effects
- Reduces spasms and convulsions

## RECEPTORS

The THC activates the CB1 and CB2 receptors throughout the body, whilst stimulating the endocannabinoid system. Currently, there is research investigating whether is an agonist of GPR55 at small doses and an antagonist at high doses.



# สารสำคัญในกัญชา



## Cannabidiol

### CANNABINOID

Cannabidiol (CBD) is one of the main components of the cannabis plant. Due to it not being psychoactive and its multiple properties, it is one of the components with the most medicinal properties.

### BENEFITS OF CBD

- Anti-inflammatory
- Anticonvulsant
- Antioxidant
- Anxiolytic
- Antitumor

### RESEARCH

Cannabidiol is one of the most studied cannabinoids so far, it is known that it can treat multiple pathologies. One of the latest studies on cannabinoids indicated that it can influence blood circulation.

### RECEPTORS

CBD affects the 5HT1A receptors, having low affinity for CB receptors. In addition, it is an antagonist of the GPR55 and GPR8 receptors. By moderating the effects of THC, a solution with equal percentages of CBD and THC can offer benefits without any psychoactive effects.



# BODY

# MIND

# CANNABIS & Your Health

Cancers



Fibromyalgia



Menstrual



Nausea



Arthritis



Diabetes



HIV / AIDS



Chronic Pain



ADHD



Depression



Anxiety



OCD



PTSD



Autism



Epilepsy

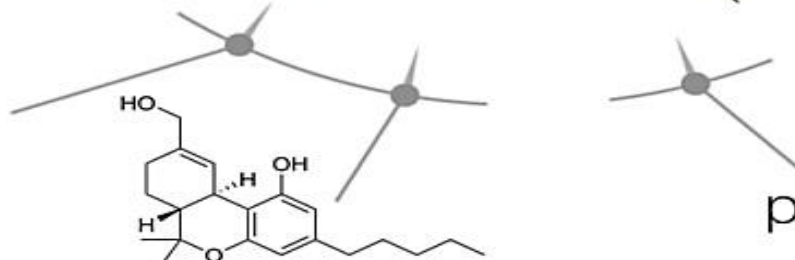


Alzheimer's



Brain Damage

Cannabis contains at least 85 known cannabinoids. Many are known to have medical value.



presented by:





อะไรคือ  
**เทอร์ปีน (Terpene)**  
ในกัญชา?

## เทอร์ปีน (Terpenes) ที่มีอยู่ในพืช กัญชานั้นคืออะไร?

กลุ่มสารเทอร์ปีน (Terpenes) จะหลั่ง  
ออกมาจากต่อมเดียวกับสาร  
Cannabinoids (ที่มีสารสำคัญ 2  
ชนิดคือ THC, CBD) ซึ่งสารเหล่านี้มี  
อยู่ในต้นกัญชา สารเทอร์ปีน  
(Terpene) จะให้กลิ่นเฉพาะเป็นน้ำมัน  
หอมระเหยสกัดที่มีในกัญชา ทำให้มี  
สีกลิ่นที่หลากหลายในเรื่องของกลิ่นและ  
รสชาติที่โดดเด่นเหมือนกับพืชตระกูล  
ส้ม เบอรรี่ มินต์ และสน ไม่เหมือนกับ  
พืชหรือไม้ดอกที่มีกลิ่นแรงชนิดอื่น การ  
พัฒนากลุ่มสารเทอร์ปีน (Terpenes)  
ในพืชกัญชาเริ่มต้นเพื่อวัตถุประสงค์ใน  
การแผ่ขยายพันธุ์ มีปัจจัยหลายอย่างที่มี  
ผลต่อการพัฒนาของเทอร์ปีน

(terpenes) ในกัญชา ซึ่งรวมถึง  
สภาพภูมิอากาศ สภาพอากาศ อายุและ  
การเจริญเติบโตเต็มที่ ปุ๋ย ชนิดของดิน  
หรือแม้แต่ช่วงเวลาของวัน กลุ่มสารเท  
อร์ปีน (Terpenes) มีมากกว่า 100  
ชนิดที่แตกต่างกันที่ถูกระบุในพืชกัญชา  
โดยสายพันธุ์ทุกชนิดมีแนวโน้มที่จะมี  
ชนิดและองค์ประกอบของสารเทอร์ปีน  
(Terpene) ที่มีลักษณะเด่น มีความ  
เป็นพิเศษเฉพาะ

# TERPENES FOUND IN CANNABIS

BETA

**α-PINENE**

ANTI-INFLAMMATORY  
BRONCHODILATOR  
AIDS MEMORY  
ANTI-BACTERIAL

also found in  
pine needles



**LINALOOL**

ANESTHETIC  
ANTI-CONVULSANT  
ANALGESIC  
ANTI-ANXIETY

also found in  
lavender



**CARYOPHYLLENE**

ANTI-INFLAMMATORY  
ANALGESIC  
PROTECTS CELLS LINING THE  
DIGESTIVE TRACT

also found in  
black pepper



**MYRCENE**

CONTRIBUTES TO  
SEDATIVE EFFECT OF  
STRONG INDICAS  
SLEEP AID  
MUSCLE RELAXANT

also found in  
hops



**LIMONENE**

TREATS ACID REFLUX  
ANTI-ANXIETY  
ANTIDEPRESSANT

also found in  
citrus



image: Edibles Magazine



# ALPHA-PINENE

## TERPENE PROFILE

This infographic is brought to you by MONQ in an effort to educate you about the benefits of aromatherapy. No claims are being made about MONQ products.

### WHAT IS A "TERPENE"?

Terpenes encompass a class of naturally occurring hydrocarbons in plants and animals.

### ALL ABOUT ALPHA-PINENE

Chemical formula:  $C_{10}H_{16}$

Molar mass: 136.23 g/mol

Melting point:  $-62^{\circ}C$  ( $-79.6^{\circ}F$ ; 211.2 K)

Boiling Point:  $155^{\circ}C$  ( $313.2^{\circ}F$ ; 428.2 K)

### THE BENEFITS INCLUDE...

#### Protects Organ Systems

Has been found to have protective effects on the pancreas and lungs.



#### Acts as an Antibacterial

Has been found to be toxic to certain bacteria, including *Staphylococcus aureus*, and *Streptococcus pneumoniae*

#### Boosts Memory

Could act as a supplement to help with conditions associated with memory loss.



#### Improves Respiratory Function

It is a powerful bronchodilator and is also highly bioavailable.



#### Repels Insects

The odor deters insects and reduces the frequency and duration of insect attacks.

### ALPHA-PINENE IS FOUND IN



Coniferous Trees



Eucalyptus



Rosemary



Sage



Frankincense



Ironwort



Juniper Berry



Wild Orange

The above information relates to a specific terpene which is found in some of our blends. Please note that while studies have shown that this terpene may exhibit certain effects when used alone, the blends of ingredients in MONQ may not have these effects. MONQ products have not been reviewed or approved by the U.S. Food and Drug Administration and are not intended to be used in the diagnosis, cure, mitigation, prevention, or treatment of any disease or medical condition. If you have a health condition or concern, please consult a physician or healthcare provider prior to using MONQ products.

monq

# การใช้ประโยชน์กัญชาทางการแพทย์แผนไทย

## 1. กัญชา....ตามภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย



กัญชา เป็นพืชสมุนไพรที่มีการใช้เพื่อการบำบัดรักษาความเจ็บป่วย และถูกบันทึกเป็นหลักฐานทางประวัติศาสตร์ในคัมภีร์ตำรับตำราการแพทย์แผนไทยกว่า 300 ปี ราว 100 ตำรับ จากตำรา 36 เล่ม โดยใช้ใบ ช่อดอก ราก ทั้งในรูปแบบสดและแห้ง เพื่อเข้าสู่ตำรับ



1. ตำรับยาสุขไสยาสน์ จาก คัมภีร์ธาตุนารายณ์ ช่วยให้นอนหลับ เจริญอาหาร



2. ตำรับยาทำลายพระสุเมรุ จาก คัมภีร์ชวदार แก้กษัย ปากเปื่อย



3. ตำรายาน้ำมันสนั่นไตรภพ จาก คัมภีร์กษัย แก้กษัยเหล็ก



4. ตำรายาทัพยาธิคุณ จาก คัมภีร์มัณฑุสสาระวิเชียร แก้อาการบวมในผู้ป่วยเบาหวาน

# การสกัดสาร **THC** และ **CBD** จากกัญชา

Rick Simpson Oil (RSO)

Molecular Distillation

Supercritical Fluid Extraction (SFE)

Screw Press

# Rick Simpson Oil (RSO)

Indica



❖ *Cannabis indica* ส่วนดอกเพศเมีย

➤ THC : 90%

➤ CBD : 2-6%

# Rick Simpson Oil

ดอกแห้งเพศเมีย 500 กรัม (ตัดเอาใบ/กิ่งออก)

หมักใน 99% Isopropyl alcohol นาน 3 นาที

กรองกากออก

ต้มที่อุณหภูมิ 105 °C

Rick Simpson Oil (RSO)

- ระเหย alcohol
- Decarboxylation  
เปลี่ยน THCA → THC

Indica



## ข้อดี

- ต้นทุนในการสกัดต่ำ
- ทำง่าย
- ไม่ใช่เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน

## ข้อเสีย

- ได้สารสำคัญออกมาหลายตัว และมีความบริสุทธิ์ต่ำ
- อาจมีโลหะหนักปนเปื้อน

# Molecular Distillation

Temperatures	Temperatures	Cannabinoids	Treatments	Compounds	Treatments
Range 60° - 125°C <b>120°C</b>	Range 140° - 257°F <b>248°F</b>	Tetrahydrocannabinol <b>THCA</b> Acid Conversion	1) Requires <b>30 mins.</b> in the oven. 2) When eaten raw ( <i>unheated</i> ): ➢ Anti-inflammatory, ➢ Anti-epileptic, and ➢ Anti-proliferic.	+ Cannabigerol <b>CBG</b> (Converted CBGA)	<i>Conversion occurs while curing.</i> ➢ Anti-inflammatory, ➢ Analgesic, Anti-bacterial ➢ Anti-fungal, Bone stim., ➢ and Anti-proliferic.
Range 80° - 135°C <b>130°C</b>	Range 176° - 275°F <b>266°F</b>	Cannabidiol <b>CBDA</b> Acid Conversion	1) Requires <b>60 mins.</b> in the oven. 2) When eaten raw ( <i>unheated</i> ): ➢ Anti-proliferic, and ➢ Anti-inflammatory. ➢ Not fully decarboxylated.	+ $\beta$ -caryophyllene  1 <sup>st</sup> Med Vapour During CBD conversion.	Anti-malarial, Cytoprotective, and Anti-inflammatory. <i>Increases CBD, and CBN content.</i>
Range 100° - 145°C <b>140°C</b>	Range 212° - 293°F <b>284°F</b>	Cannabichromene <b>CBCA</b> Acid Conversion	1) Requires <b>60 mins.</b> in the oven. 2) When eaten raw ( <i>unheated</i> ): ➢ Anti-bacterial, and ➢ Anti-fungal. ➢ Not fully decarboxylated.	+ $\beta$ -sitosterol  2 <sup>nd</sup> Med Vapour During CBC conversion.	Anti-inflammatory, and 5 $\alpha$ -reductase inhibitor. <i>Increases CBC, and CBE content.</i>
Boil Point 157°C <b>155°C</b>	Boil Point 315°F <b>311°F</b>	Tetrahydrocannabinol <b>THC</b> Delta 9 ( $\Delta$ -9)	➢ Anti-inflammatory, ➢ Appetite stimulant, ➢ Anti-emetic, ➢ Anti-proliferic, and ➢ Anti-oxidant.	+ $\alpha$ -pinene  <i>Daytime Meds</i>	With CBD, treats MRSA, Anti-inflammatory, Bone stimulant, Anti-biotic, Bronchodilator, and Anti-neoplastic.
Range 160° - 180°C <b>165°C</b>	Range 320° - 356°F <b>329°F</b>	Cannabidiol <b>CBD</b> Excludes $\Delta$ -8	➢ Most conditions listed, excluding the following: ➢ Anti-insomnia, ➢ Anti-fungal, and ➢ Appetite stimulant.	+ $\beta$ -myrcene  <i>Daytime Meds</i> + $\Delta$ -3-carene	Analgesic, Anti-biotic, Anti-mutagenic, and Anti-inflammatory. Anti-inflammatory.
Boil Point 177°C <b>175°C</b>	Boil Point 351°F <b>347°F</b>	Tetrahydrocannabinol <b>THC</b> Delta 8 ( $\Delta$ -8)	<i>The <math>\Delta</math>-8 cannabinoid model lead to the HU-210 from Hebrew University.</i> ➢ Non-psychoactive. ➢ Neuroprotective, ➢ and Anti-emetic.	+ eucalyptol + limonene + p-cymene + apigenin	Blood flow stimulant. Anti-depressant, & Agonist. Anti-biotic, & Anti-candidal Estrogenic, & Anxiolytic.
Boil Point 185°C <b>185°C</b>	Boil Point 365°F <b>365°F</b>	Cannabinol <b>CBN</b> THC degradation	<i>CBN increases with the prolonged exposure to heat, oxygen, and time.</i> ➢ Anti-spasmodic, ➢ Anti-insomnia, and ➢ Analgesic.	+ cannaflavin A  <i>Nighttime Meds</i> <i>Woman's Favorite</i>	COX inhibitor, and LO inhibitor. <i>Pending device temperature error.</i>
Boil Point - Theory <b>195°C</b>	Boil Point - Theory <b>383°F</b>	Cannabivarin <b>CBE</b> CBD degradation	<i>CBE increases with the prolonged exposure to heat, oxygen, and time.</i> <i>Likely to contain cannabinoids other than CBE. Intended to show the maximum medicinal temperature.</i>	+ linalool  <i>Nighttime Meds</i> <i>Club Favorite</i>	Sedative, Anti-depressant, Anxiolytic, and Immune potentiator (like limonene.)
High Benzene Level <b>205°C</b>	High Benzene Level <b>401°F</b>	Hydrocarbons <b>Benzene</b> Avoid vapours	<b>WARNING</b> Toxic Vapours at 392°F. <i>Harmful smoke toxins begin:</i> <a href="http://www.cannomil.org/health/vaporizers">www.cannomil.org/health/vaporizers</a>	+ terpinen-4-ol  <i>Smoke <math>\geq</math> Vapour</i> + borneol	Antibiotic, and AChE inhibitor (like p-cymene.) Antibiotic.
Boil Point < 220°C <b>220°C</b>	Boil Point < 428°F <b>428°F</b>	Tetrahydrocannabinol <b>THCV</b> Blocks THC	➢ Euphoriant, Anti-THC. ➢ Analgesic, ➢ Anti-diabetic, ➢ Anorectic, and ➢ Bone stimulant.	+ $\alpha$ -terpineol  <i>Smoke <math>\geq</math> Vapour</i> - Ready to consume	Sedative, Anti-biotic, Anti-oxidant, and Anti-malarial. <i>Reduce toxins by consuming.</i>
Boil Point 220°C <b>220°C</b>	Boil Point 428°F <b>428°F</b>	Cannabichromene <b>CBC</b> Includes THC	➢ Anti-proliferative, ➢ Anti-bacterial, ➢ Bone stimulant, ➢ Anti-inflammatory, ➢ and Analgesic.	+ pulegone + quercetin  <i>Smoke <math>\geq</math> Vapour</i>	Sedative, and Anti-pyretic. Anti-mutagenic, Anti-viral, Anti-oxidant, and Anti-neoplastic.

Quick Reference Medical Chart -> Vaporizer Cannabinoid Temperature Dial © 2014, Virtually Real Applications



## ข้อดี

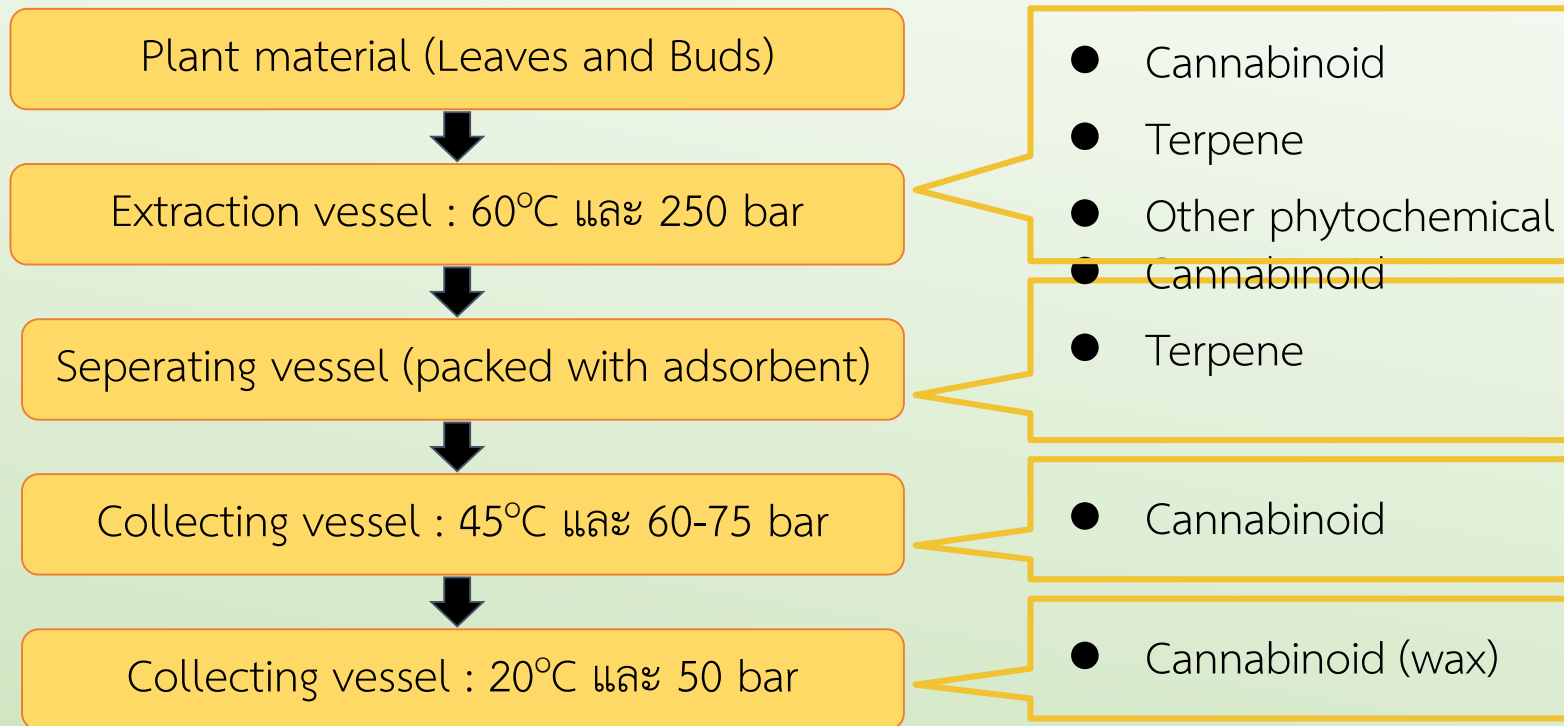
- ได้สารสกัดที่มีความบริสุทธิ์สูง
- สามารถแยก (Isolation) ออกจากกันได้เป็นอย่างดี
- ไม่มีสารปนเปื้อนตกค้าง

## ข้อเสีย

- เครื่องมือมีราคาแพง
- ต้นทุนในการสกัดแพง
- ได้สารสำคัญกลุ่มไม่มีขั้ว (non-polar)
- ต้องใช้วัตถุดิบปริมาณมาก



# Supercritical Fluid Extraction (SFE)



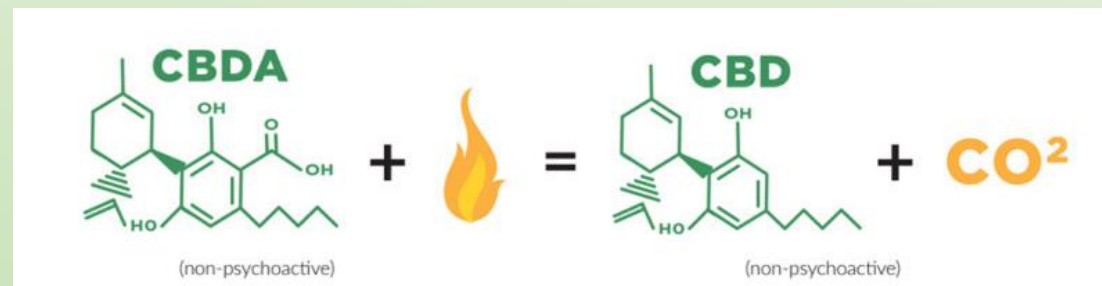
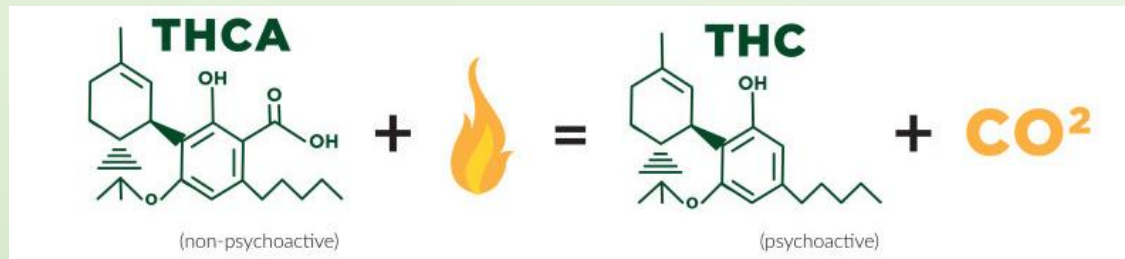
Indica



# Supercritical Fluid Extraction (SFE)

Dewaxing → ละลาย Cannabinoid (wax) ด้วย cold ethanol

Decarboxylation → อุณหภูมิมากกว่า 100 - 180°C



# Supercritical Fluid Extraction (SFE)



ขนาด 5 ลิตร



ขนาด 24 ลิตร

# Supercritical Fluid Extraction (SFE)

(19) **United States**  
(12) **Patent Application Publication** (10) **Pub. No.: US 2014/0248379 A1**  
**Mueller** (43) **Pub. Date: Sep. 4, 2014**

---

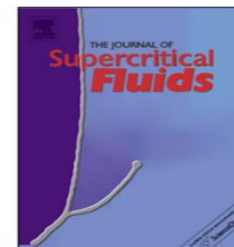
(54) **PROCESS FOR PRODUCING AN EXTRACT CONTAINING TETRAHYDROCANNABINOL AND CANNABIDIOL FROM CANNABIS PLANT MATERIAL, AND CANNABIS EXTRACTS** (30) **Foreign Application Priority Data**  
Oct. 17, 2000 (DE) ..... 10051427.8  
**Publication Classification**

## Accepted Manuscript

Title: Supercritical carbon dioxide extraction of cannabinoids from *Cannabis sativa* L. plant material

Authors: Laura J. Rovetto, Niccolo V. Aieta

PII: S0896-8446(17)30190-0  
DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.supflu.2017.03.014>  
Reference: SUPFLU 3883



## ข้อดี

- เลือกสกัดเฉพาะสารที่ต้องการได้ โดยมีสารที่ไม่ต้องการปนเปื้อน ออกมาน้อยที่สุด ทำให้ได้สารสกัดที่มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง
- ภาชนะรับบนได้ออกไซด์ นั้นมีความดันวิกฤตและอุณหภูมิวิกฤตต่ำอีกทั้งยังไม่เป็นพิษ ไม่ติดไฟ ราคาคง และสามารถกำจัดออกจากสารสกัดได้ง่าย
- สามารถสกัดตัวอย่างที่สลายตัวได้ง่าย เมื่อโดนความร้อน
- สามารถแยกธาตุ Cadmium ออกมาได้

## ข้อเสีย

- เครื่องมือมีราคาแพง
- ต้นทุนในการสกัดแพง
- ได้สารสำคัญกลุ่มไม่มีขั้ว (non-polar) ออกมามาก และกลุ่มที่มีขั้ว (polar) ออกมาน้อย

# Screw Press



Indica



# Screw Press



Indica



## ข้อดี

- ต้นทุนในการสกัดต่ำ
- ทำง่าย
- ไม่ใช่เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน

## ข้อเสีย

- ได้สารสำคัญออกมาหลายตัว ต้องไปแยกสารสำคัญต่ออีกที
- มีกากปนออกมาเยอะ
- ความบริสุทธิ์ต่ำมาก





# กองพัฒนายาแผนไทยและสมุนไพร

## Herb and Thai Tradition Medicine Development Division



ที่อยู่ 117 อาคาร Biotec Pilot Plant หน่วยปฏิบัติการที่ 1  
อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง  
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120

โทรศัพท์/โทรสาร : 02-564-7889

E-mail : tdc.dtam@Hotmail.com



ขอบคุณครับ

