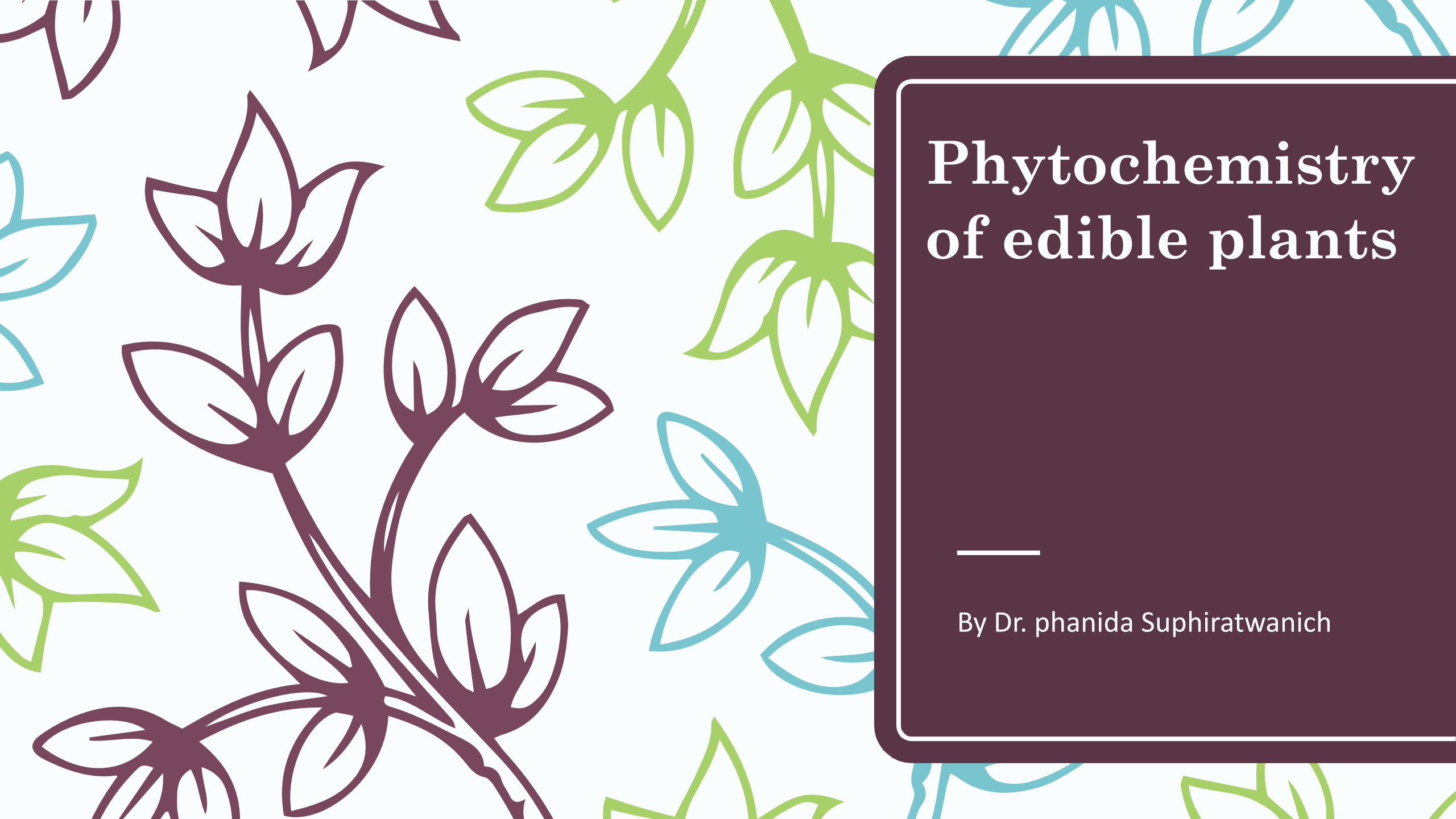




Phytochemistry of edible plants

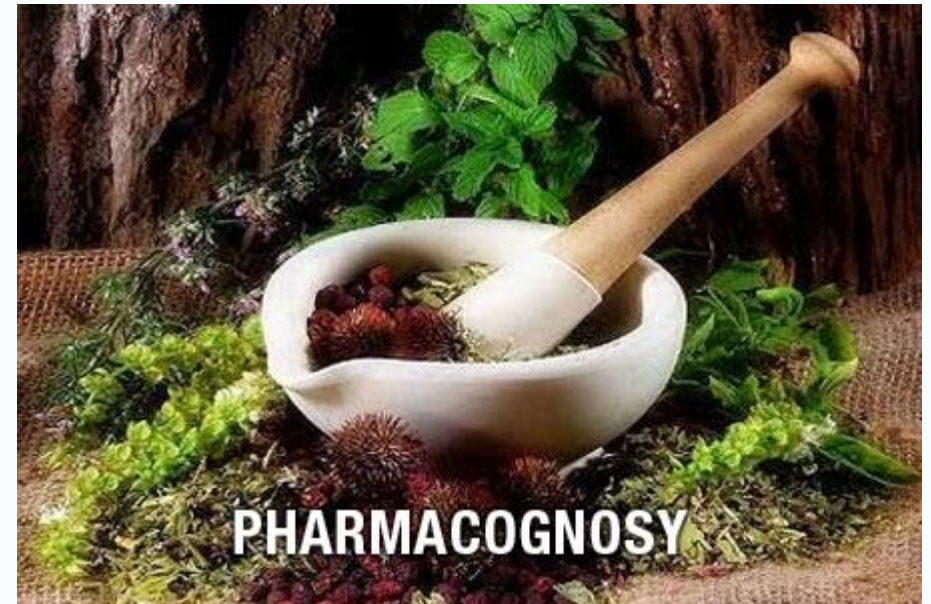
By Dr. phanida Suphiratwanich

The origins of pharmacognosy

- The universal role of plants in the treatment of disease
- Example
 - Western medicine (Mesopotamia and Egypt)
 - Ayurvedic (Western asia)
- The Egyptian *Papyrus Ebers* c. 1600 BC.
- Materia Medica
 - Pharmacology
 - Pharmacognosy

“What is Pharmacognosy?”

- Pharmacon = drug
- Gignoso = to acquire knowledge
- It's mean “knowledge or science of drugs”





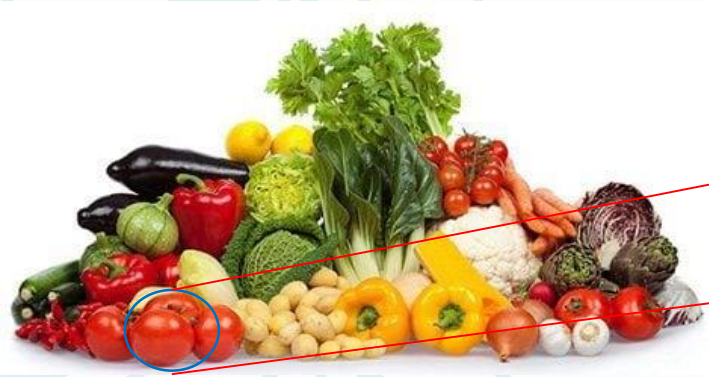
The scope and practice of pharmacognosy

- Alphabetical
- Taxonomic
- Morphological
- Pharmacological or Therapeutic
- **Chemical**

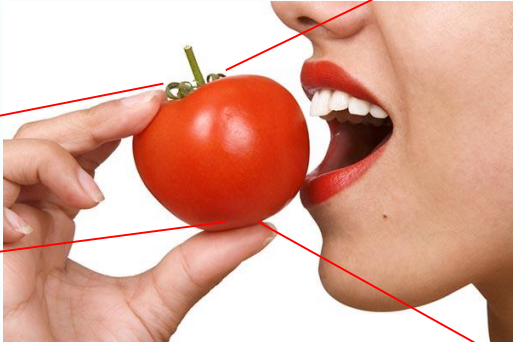
Phytochemistry

- ❖ Phytochemistry คือ วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีชนิดต่างๆที่พบในพืช โดยมีขอบเขตเกี่ยวกับ
 - ❖ การสกัดสารสำคัญจากพืช การแยกสารให้บริสุทธิ์ การหาสูตรโครงสร้าง การพิสูจน์เอกลักษณ์ของสารเคมีที่แยกได้จากพืช
 - ❖ การวิเคราะห์หาปริมาณสารสำคัญในพืช
 - ❖ การศึกษากระบวนการชีวสังเคราะห์

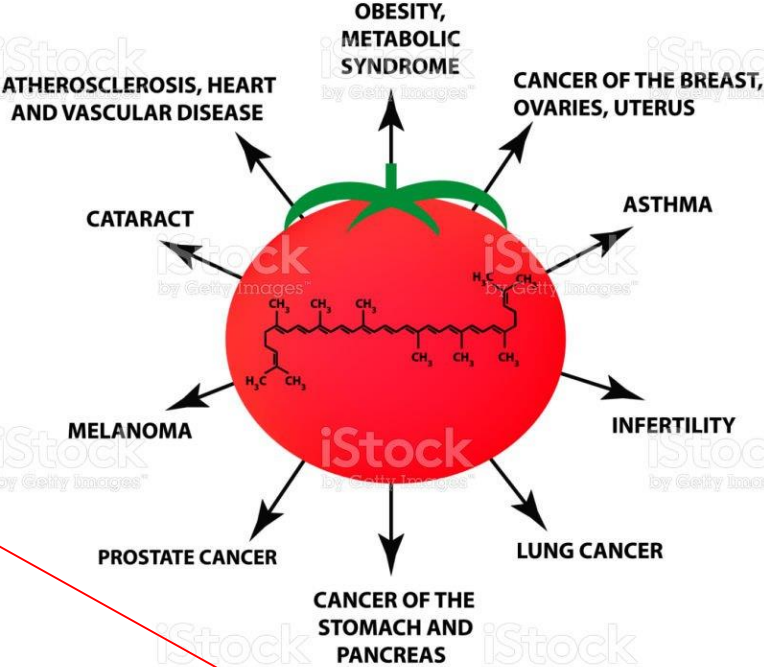




<https://medthai.com/vegetable/page/18/>



LYCOPENE



สารประกอบสำคัญในพืช

สารประกอบสำคัญในพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ

1. สารประกอบปฐมภูมิ (Primary metabolites)
2. สารประกอบทุติยภูมิ (Secondary metabolites)

สารประกอบปฐมภูมิ

(Primary metabolites)

คือเป็นสารประกอบพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของพืชและเป็นแหล่งโครงสร้างหลักที่สำคัญในการสังเคราะห์สารประกอบอื่น ๆ

กระบวนการสังเคราะห์สารประกอบเหล่านี้เรียกว่า “**Primary metabolism**”

Metabolites เหล่านี้จะมีความจำเป็นต่อการดำรงชีพของเซลล์พืช (growth and development)

ประกอบด้วย

1. Carbohydrate
2. Lipid
3. Protein and amino acid

สารประกอบทุติยภูมิ (Secondary metabolites)

- คือสารประกอบที่พืชสร้างขึ้นมา พบแตกต่างกันในพืชแต่ละชนิด
- มักแสดงฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาอย่างชัดเจน
- ประกอบด้วยสารกลุ่มต่างๆ
 - Alkaloids
 - Phenolic compounds
 - Terpenoids and Steroids
 - Other glycosides



Primary metabolites

Carbohydrate

❖ Sugar

❖ Polysaccharide

✓ Strach

✓ Cellulose

✓ Inulin

✓ mannan

Primary metabolites

Carbohydrate

- พบทั่วไป ประกอบด้วย C H O
- สร้างจากการสังเคราะห์ด้วยแสง
- บทบาท
 - เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ของพืช (cellulose)
 - แหล่งพลังงาน
 - เป็นสารตั้งต้นของสารอินทรีย์อื่นๆในพืช
 - ประโยชน์ทางเภสัชกรรมและอาหาร

Primary metabolites

Carbohydrate

- แบ่งเป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ
 - น้ำตาล
 - อนุพันธ์ของน้ำตาล
 - polysaccharide

Primary metabolites

Carbohydrate

ประโยชน์ของ carbohydrate

แป้ง

- ❖ พืชมักเก็บสะสมในรูปของเม็ดแป้ง (starch grains) ซึ่งประกอบด้วย amylose มีทั้งส่วนที่ละลายน้ำได้ (β -amylose, 20%) และส่วนที่ไม่ละลายน้ำ แต่จะคุดน้ำและพองตัว (α -amylose, 80%)
- ❖ เช่น แป้งข้าวโพด (*Zea mays* L.) แป้งข้าวเจ้า (*Oryza sativa* L.) แป้งข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) แป้งมันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.)
- ❖ ประโยชน์ในอุตสาหกรรมอาหาร และยา

Primary metabolites

Carbohydrate

Acacia gum และ Tragacanth gum

- ❖ Gum เป็นสิ่งที่พืชสร้างขึ้นเมื่อได้รับอันตราย หรือเกิดบาดแผล
- ❖ **Acacia gum** เป็นกัมแห้งที่ได้จากต้น *Acacia Senegal* Willd. มีคุณสมบัติละลายน้ำได้
- ❖ **Tragacanth gum** เป็นกัมที่ได้จากต้น *Astragalus* spp. ละลายน้ำได้น้อย แต่จะพองตัวในน้ำ
- ❖ ประโยชน์ทางเภสัชกรรม : สารแขวนตะกอน สารช่วยยึดเกาะ และสารให้ความชุ่มคอ
- ❖ ประโยชน์ทางอาหาร : เพิ่มความหนืด สารก่อเจล และป้องกันการเกิด การซินเนอริซิส (Syneresis) ได้ ซึ่งการเกิดซินเนอริซิส เป็นการหดตัวของ อาหารประเภทเจลเมื่อตั้งทิ้งไว้ เนื่องจากมีของเหลวบางส่วน ไหลออกมาจากเจลซึ่งจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลา การเก็บรักษา เป็นผลมาจากร่างแห โพลิเมอร์ใน โครงสร้าง 3 มิติ ของเจลหดตัวเข้าใกล้กันมากขึ้นทำให้น้ำที่อยู่ใน ร่างแหถูกบีบออกมาด้านนอกของเจล

Primary metabolites

Carbohydrate

Alginic acid

- ❖ ได้จาก สาหร่ายสีน้ำตาล ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปเกลือโซเดียม (sodium alginate)
- ❖ ประโยชน์ทางเภสัชกรรม : สารเพิ่มความคงตัว สารเพิ่มความหนืด รักษากรดไหลย้อน
- ❖ ประโยชน์ทางอาหาร : สารก่อเจล (hydrogel) ใส่ในเครื่องดื่ม เยลลี่



Primary metabolites

Carbohydrate

Agar (วุ้น)

- ❖ เป็นสารที่สกัดได้จากสาหร่ายสีแดง พบมากในสาหร่ายตระกูล *Gelidium* spp. และ *Pterocladia* spp.
- ❖ วุ้นประกอบด้วย agarose ซึ่งเป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัว และ agaropectin เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับความหนืดของวุ้น
- ❖ ไม่ละลายในน้ำเย็น แต่ละลายในน้ำร้อน เมื่อทิ้งไว้ให้เย็นจะเกิดเป็นเจลแข็ง

Primary metabolites

Carbohydrate

Agar (วุ้น)

- ❖ ใช้ในทางเภสัชกรรม : ยาระบาย และสารช่วย
- ❖ ใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร : เพิ่มความคงตัวในอาหาร



Primary metabolites

Carbohydrate

Honey

- ❖ ประกอบไปด้วย glucose, fructose, sucrose, dextrin ไขมัน และละอองเกสร
- ❖ ห้ามใช้ในเด็กอายุต่ำกว่า 2 ปี

Primary metabolites



Fraxinus ornus L

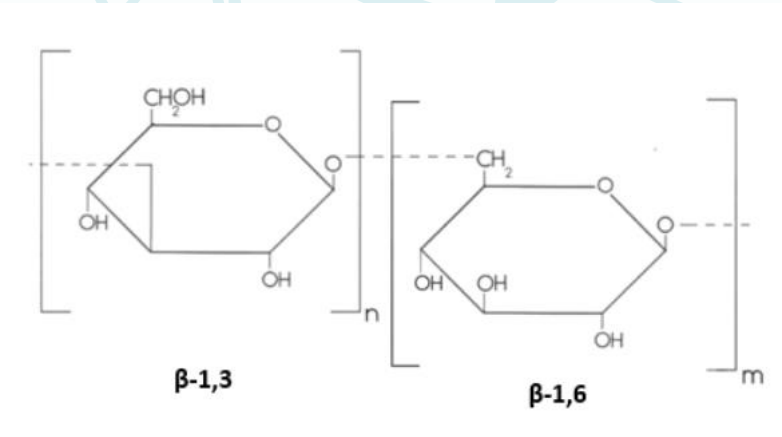
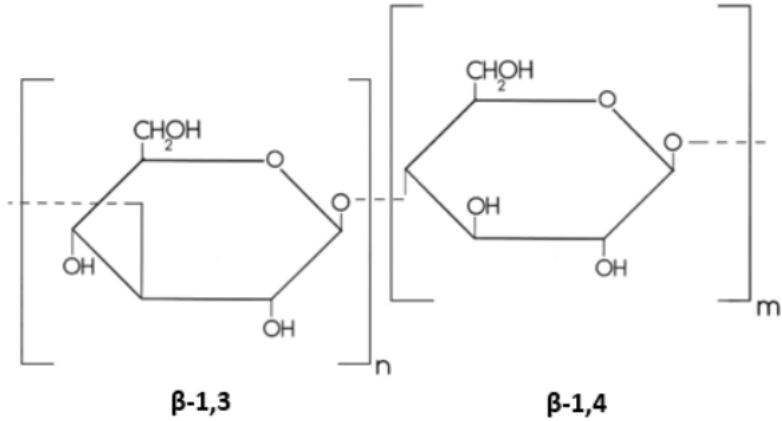
ประโยชน์ของ carbohydrate

❖ Mannitol

- ❖ เป็นซูการ์แอลกอฮอล์ที่ได้จากเปลือกของ *Fraxinus ornus* L. (ต้นขี้เถ้าออกดอก, เถาออก, ash,) และจากสาหร่ายสีน้ำตาล



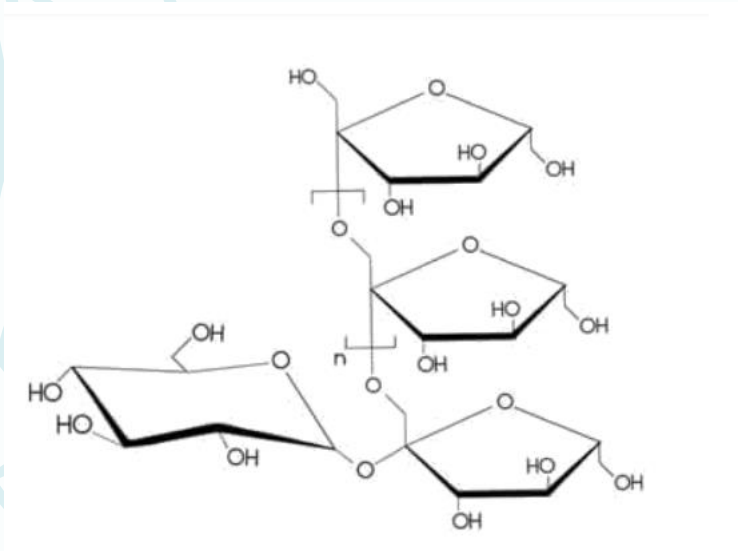
บีตากลูแคน (β -glucan)



- บีตากลูแคน (β -glucan) ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสหลายโมเลกุล ซึ่งเชื่อมต่อกันด้วยพันธะ บีตาไกลโคซิดิก (β -glycosidic)
- แบ่งได้เป็น 2 ชนิด ตามโครงสร้าง คือ
 - โครงสร้าง 1,3/1,4- β -glucan ซึ่งพบได้ใน ข้าว โธ๊ต (oat) และข้าวบาร์เลย์ (barley) และ
 - โครงสร้าง 1,3/1,6- β -glucan ซึ่งพบได้ใน เห็ด (mushroom) รา (fungi) และยีสต์ (yeast) เป็นต้น

บีตากลูแคน (β -glucan)

- ฤทธิ์ทางชีวภาพของบีตากลูแคน มีการศึกษาอย่างหลากหลาย
 - ฤทธิ์ลดระดับไขมัน (anti-lipidemia)
 - ลดระดับน้ำตาลในเลือด (anti-diabetes)



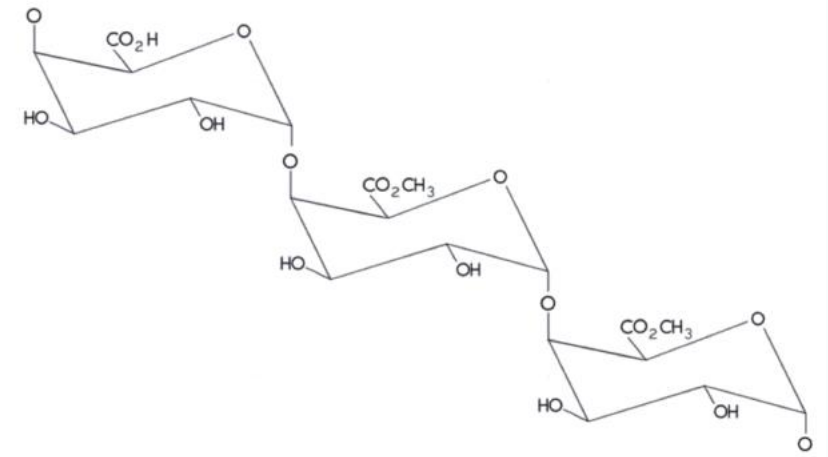
อินูลิน (Inulin)

- อินูลิน (inulin) เป็นสารพอลิเมอร์ของน้ำตาลฟรักโทส (fructose) และพบได้ใน หัวหอม กระเทียม และ กล้วย เป็นต้น
- ปัจจุบันมีการนำอินูลินมาใช้เป็นสารปรุงแต่ง เพื่อเพิ่มรสชาติของผลิตภัณฑ์อาหาร

อินูลิน (Inulin)

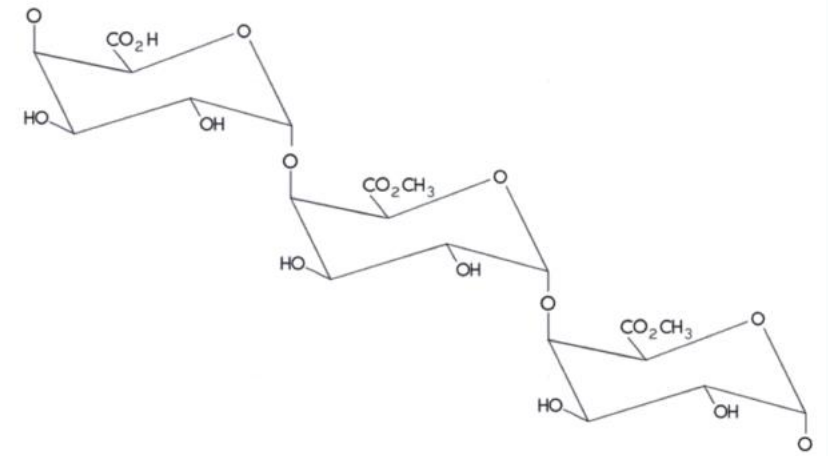
- อินูลิน ถูกย่อยสลายด้วยเอนไซม์ในลำไส้เล็ก (small intestine) ได้น้อย แต่สามารถย่อยสลายได้ด้วย กระบวนการหมัก (fermentation) ในลำไส้ใหญ่ (large intestine) ด้วยเชื้อไมโครฟลอรา และผลิตภัณฑ์ที่ได้จาก กระบวนการหมัก คือ สารโพรพิโอเนต (propionate) ซึ่งมีฤทธิ์ลดระดับคอเลสเตอรอล (cholesterol) และ ไลโปโปรตีนชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำ (low density lipoprotein : LDL) (Amaral, 1992)
- ฤทธิ์กระตุ้นการเจริญเติบโตของแบคทีเรียชนิด Bifidobacterium ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น 프리ไบโอติก (prebiotic)
- เพิ่มการดูดซึมของแร่ธาตุ จากอินูลิน เช่น แคลเซียม

เพ็กติน (pectin)



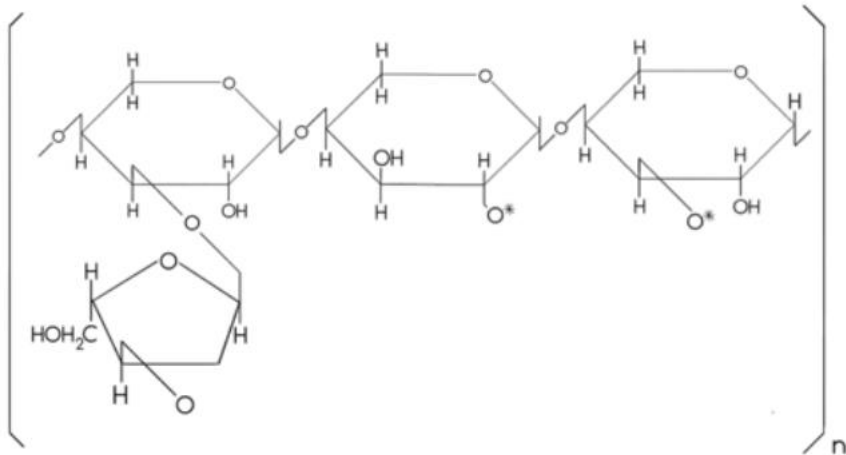
- เพ็กติน (pectin) เป็นเส้นใยอาหารชนิดที่ละลายได้ในน้ำ ซึ่งประกอบด้วย รามโนไพราโนส (rhamnopyranose) เป็นโครงสร้างหลัก เชื่อมกับ กาแล็คโตส (galactose) แมนโนส (mannose) กลูโคส (glucose) และไซโลส (xylose) เป็นต้น โดยเพ็กติน ร้อยละ 0.5 – 3.5 มักพบเป็นส่วนประกอบของเปลือกพืช ตระกูลส้ม (citrus fruit)
- ด้วยคุณสมบัติที่ละลายได้ในน้ำของเพ็กติน ในทางอุตสาหกรรมการผลิต นิยมนำมาใช้เป็นส่วนประกอบ ในการสร้างเนื้อเจล (gelling agent) และเพิ่มความข้นหนืด (thickening agent) ของผลิตภัณฑ์อาหารและเวชสำอาง

เพ็กติน (pectin)

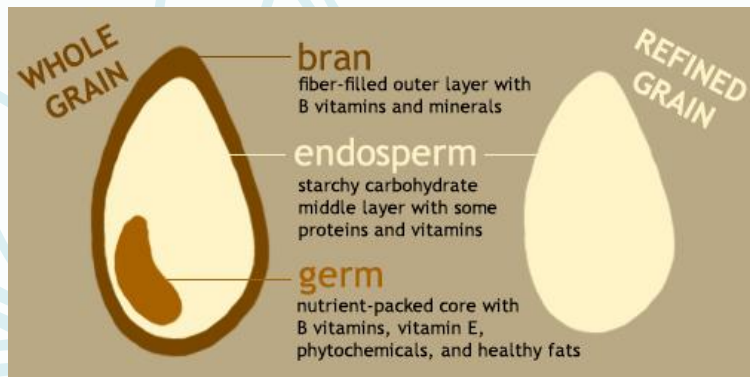


- เมื่อให้ในรูปแบบรับประทานแก่เด็ก (children) สามารถลด อุบัติการณ์การติดเชื้อ อล 1 ได้
อักเสบเฉียบพลัน (acute intestinal infection) และภาวะท้องเสีย (diarrhea) ได้ อย่างมีนัยส
าคัญทางสถิติ (Rabbani, 2001 ; Triplehorn, 2002)
- ยับยั้งการเจริญของเติบโตของเซลล์มะเร็ง (anti-cancer) ของเพ็กติน ในหนูทดลอง

อะราบิโนไซเลน (Arabinoxylan)



- เป็นเส้นใยอาหารชนิดที่ละลายได้ในน้ำ ประกอบด้วยน้ำตาลไซโลส (xylose) และ น้ำตาลอะราบิโนส (arabinose) และพบได้ทั่วไปใน เอนโดสเปิร์ม (endosperm) และ รำข้าว (bran) ของเมล็ดธัญพืช (whole grain) เป็นต้น
- ฤทธิ์ลดระดับน้ำตาลกลูโคสหลังมื้ออาหาร (post prandial glucose)

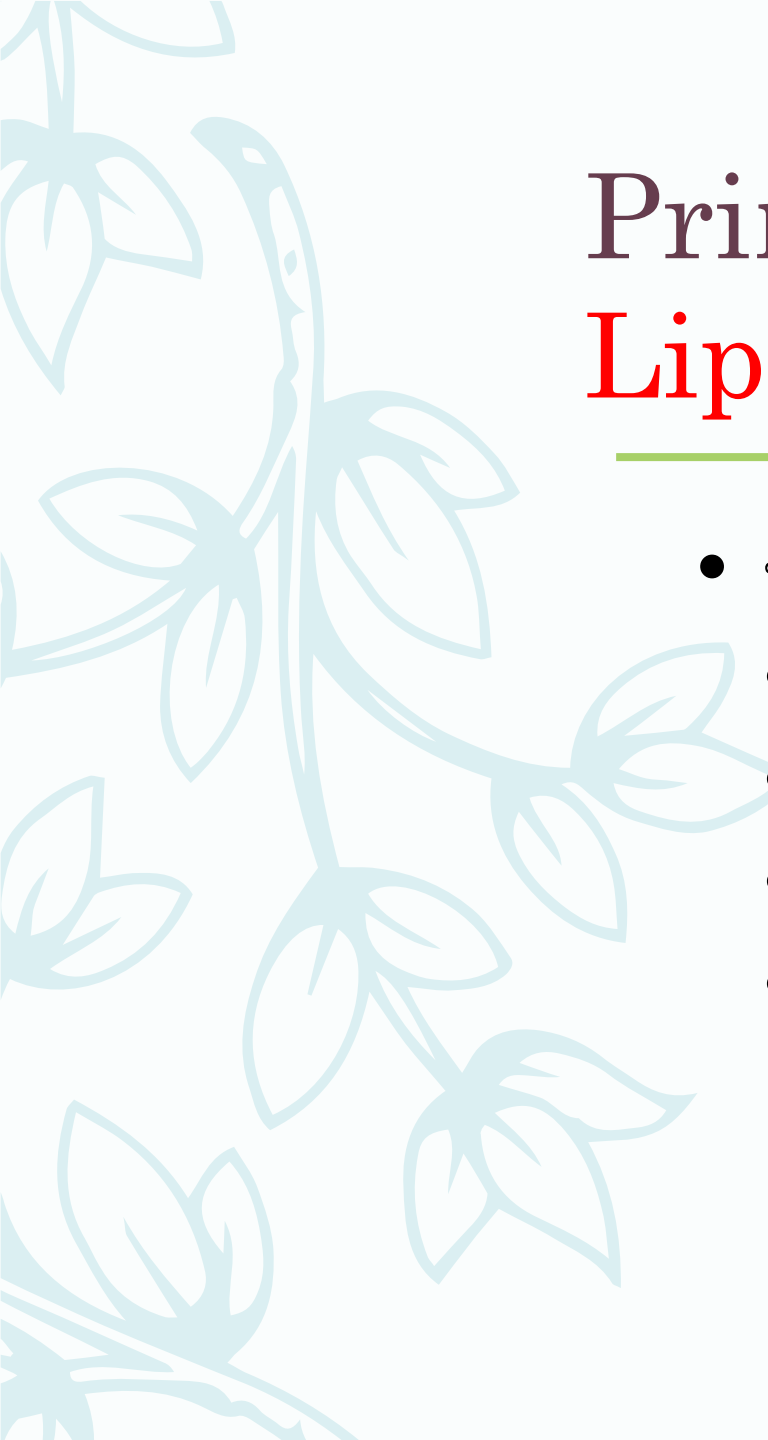




Primary metabolites

Lipid

- เป็น ester ที่เกิดจากกรดไขมันจับกับแอลกอฮอล์หรือสาร polyols
- Lipid ที่พบ เช่น
 - Triglycerides
 - Phospholipid
 - Glycolipid
 - Fatty acid



Primary metabolites

Lipid

- ประโยชน์
 - แหล่งพลังงาน
 - สารประกอบในน้ำดี และฮอร์โมน
 - สารตั้งต้นของวงจรเมตาบอลิซึมต่างๆของร่างกาย
 - ใช้ในทางเภสัชกรรมและอาหาร

Primary metabolites

protein

- เป็นสารอินทรีย์ที่มี N อยู่ในโมเลกุล
- เกิดจากกรดอะมิโน มาจับกันเป็นสายยาว
- ตัวอย่างโปรตีนที่มีการนำมาใช้ประโยชน์
 - Gelatin
 - enzyme

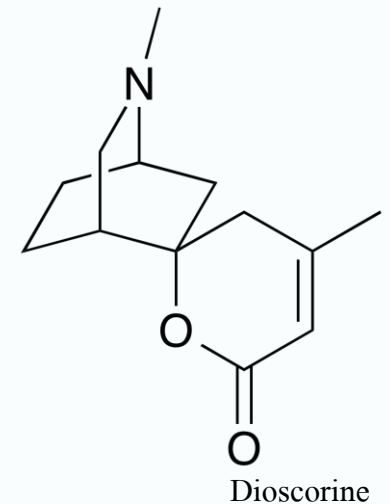
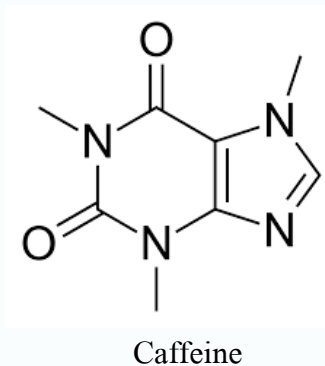
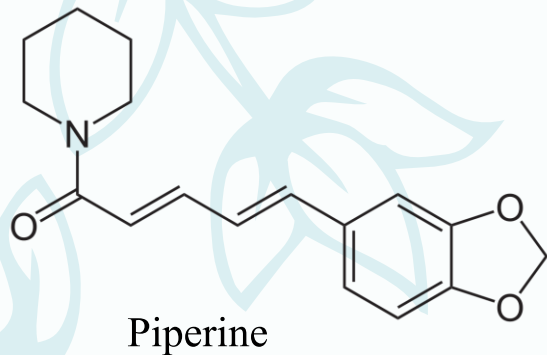
Secondary metabolites

- Alkaloids
- Phenolic compounds
- Terpenoids and Steroids
- Other glycosides



Alkaloids

- Piperine : พริกไทย ดีปลี
- Dioscorine : หัวกลอย (สารมีพิษ เมื่อรับประทานจะทำให้เกิดอาการปวดแสบร้อนในลำคอ อาเจียนรุนแรง ทำให้ร่างกายขาดน้ำ)
- Caffeine : ต้นโคล่า (ใบของต้นอ่อน) กาแฟ (เมล็ด)

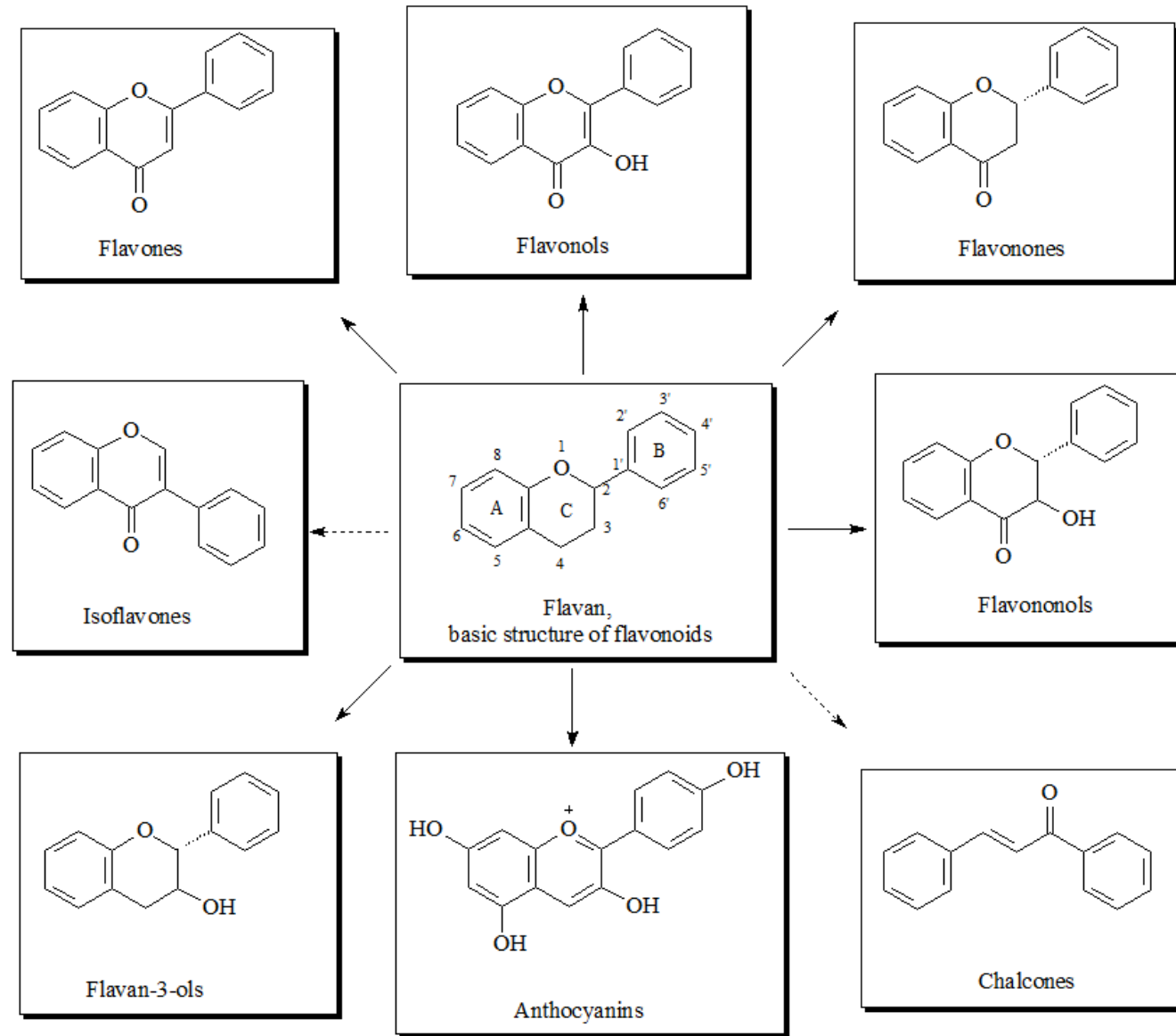


Phenolic compounds

- มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ
- มีโครงสร้าง aromatic ring และมีหมู่ Hydroxy gr. (OH) อย่างน้อย 1 อยู่ในโครงสร้าง
- เป็นสารกลุ่มใหญ่ ประกอบด้วย
 - Flavonoids
 - Coumarins
 - Xanthone
 - Etc.

Flavonoids

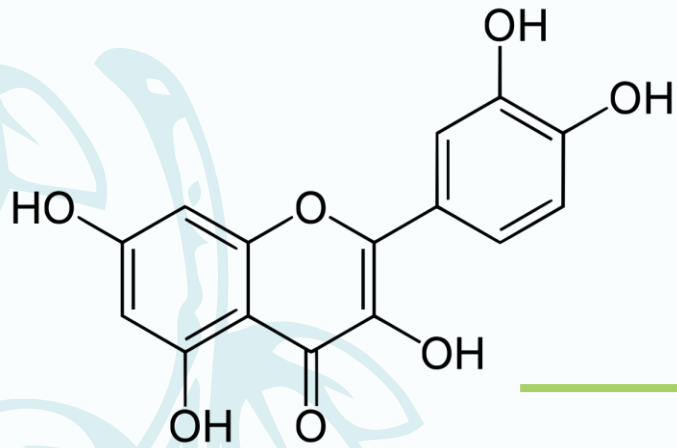
- มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่ดี
- ลดการอักเสบ



Flavonols

- เป็นกลุ่มย่อยของ flavonoids ที่พบมาก
- สารที่สำคัญในกลุ่มย่อยนี้ได้แก่
 - Quercetin
 - Kaempferol
 - Myricetin
- มักพบใน Kale, berries, onions, และสมุนไพรต่างๆ
- นอกจากนี้ยังพบได้ใน cocoa, brewed tea และ red wine

Quercetine (Flavonols)



Onions (21.4 mg/100 g FW)



Berries (10.7 mg/100 g FW)

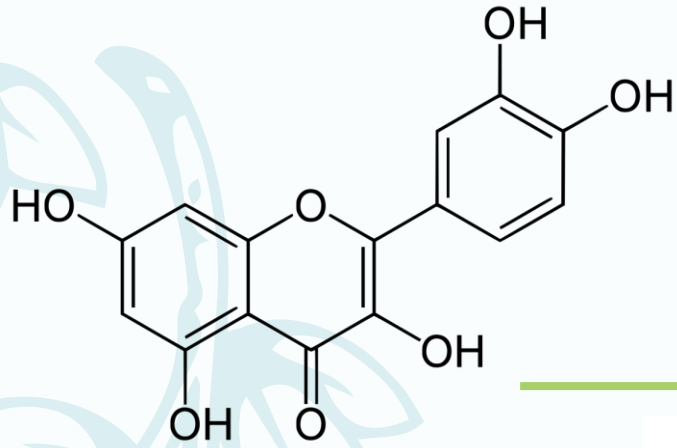


asparagus (12.4 mg/100 g FW)



Lettuce (7.1 mg/100 g FW)

Quercetine (Flavonols)

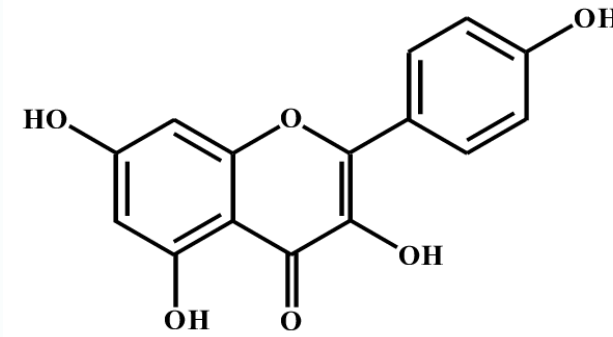


Tomato



Lemon

Kaempferol (Flavonols)



Kale (26.7 mg/100 g FW)



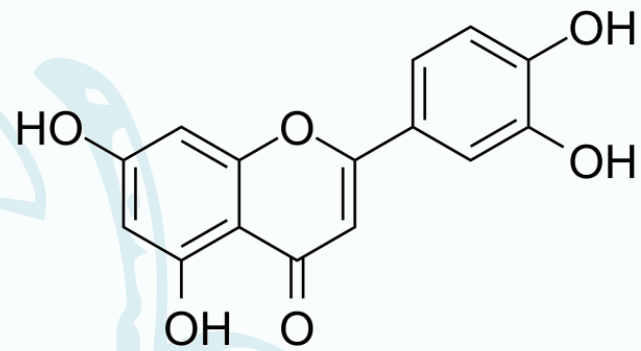
Spinach (7.6 mg/100 g FW)



Tomato



Broccoli



Luteolin (Flavones)



Artichokes (2.3 mg/100 g FW)



Red grapes (1.3 mg/100 g FW)



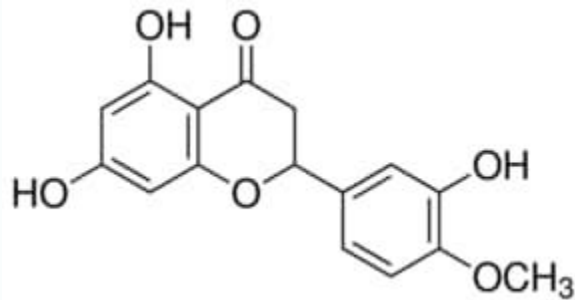
Oranges (1.1 mg/100 g FW)



Pumpkin



Tomato skin



Hesperetin (Flavonones)

CITRUS FRUITS



Orange



Pink grapefruit



White grapefruit



Lemon



Tangerine



Lime



Kumquat



Pomelo



Yuzu



Ugli fruit



Kaffir lime



Sudachi



Pummelo



Rough lemon



Tangelo



Satsuma mandarin



Lime (43.0 mg/100 g FW)



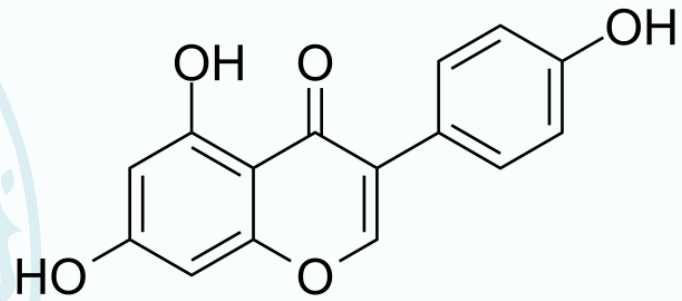
Lemon (27.9 mg/100 g FW)



Oranges (27.3 mg/100 g FW)

Isoflavones

- Genistein
- Daidzein
- Glycitein
- พบมากในถั่วเหลือง



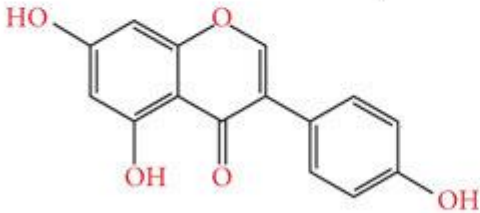
Genistein (Isoflavones)



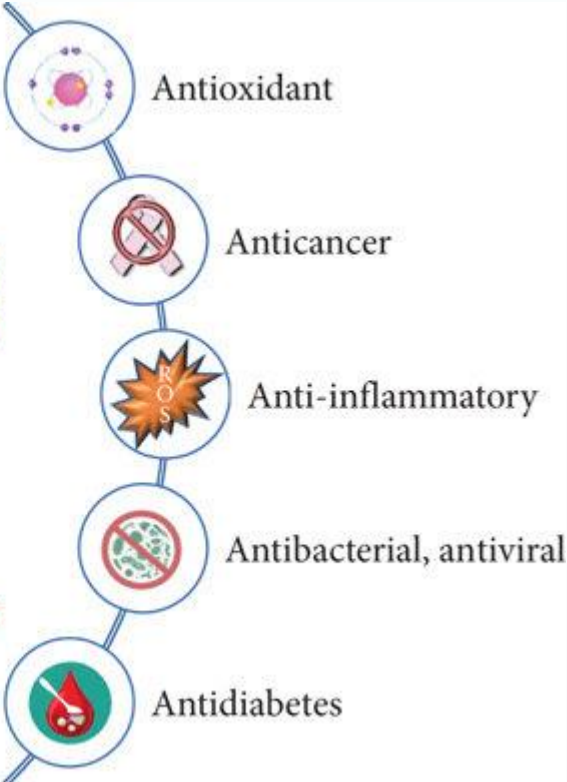
Genista tinctoria L.



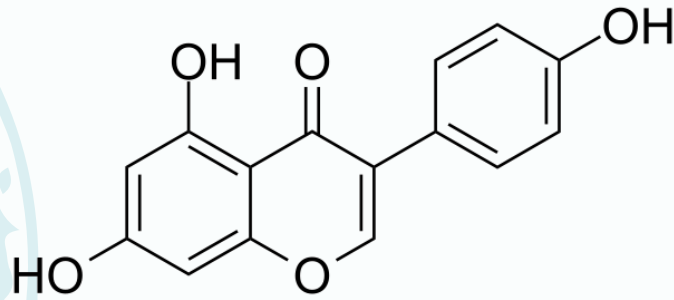
Soy



Genistein



- Antioxidant
- Anticancer
- Anti-inflammatory
- Antibacterial, antiviral
- Antidiabetes



Genistein (Isoflavones)



Soy bean (64.8 mg/100 g FW)



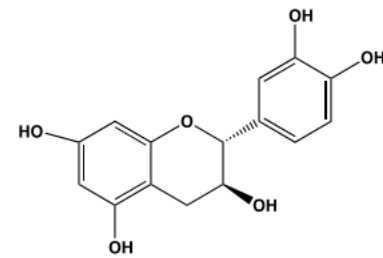
Soy milk (6.1 mg/100 g FW)



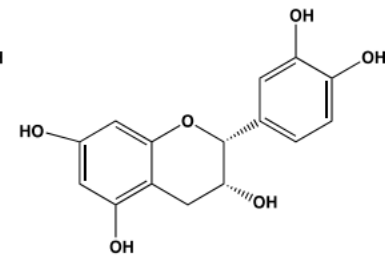
Tofu (13.3 mg/100 g FW)

Flavan-3-ols

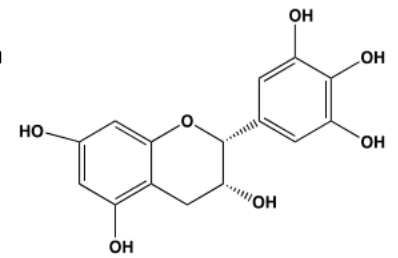
- Catechin
- Epicatechin
- epigallocatechin



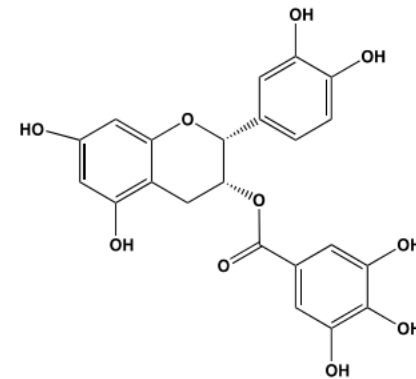
(+)-Catechin



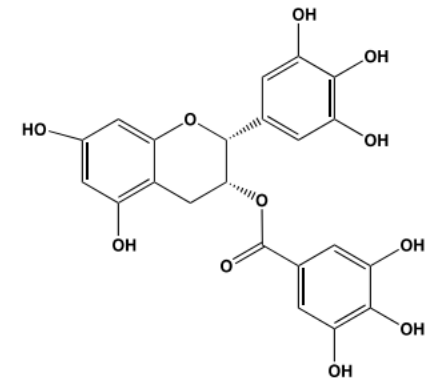
(-)-Epicatechin



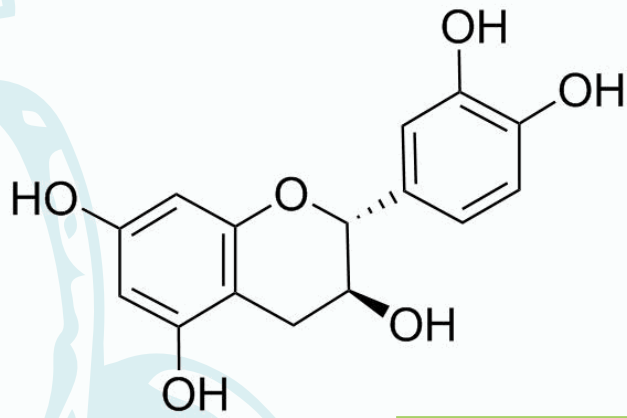
(-)-Epigallocatechin



(-)-Epicatechin gallate



(-)-Epigallocatechin gallate (EGCG)



Catechin (Flavan-3-ols)

— Green tea



Health

Vol.5 No.4A(2013), Article ID:29878,8 pages

DOI:10.4236/health.2013.54A004

Cardioprotective effects of tea and its catechins

Nana Li, Yue Zhao, Yuerong Liang*

Zhejiang University Tea Research Institute, Hangzhou, China; *Corresponding Author:
yrliang@zju.edu.cn

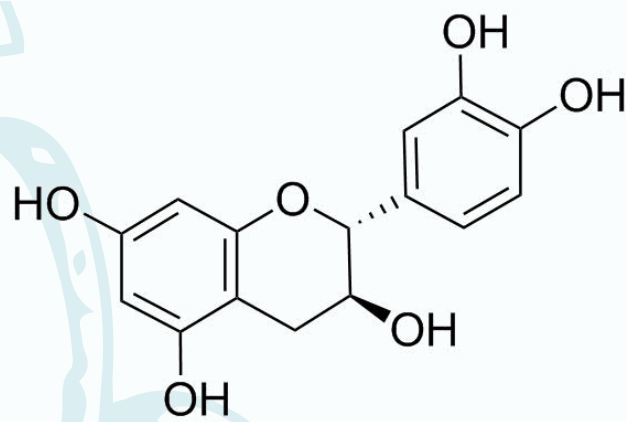
Copyright © 2013 Nana Li et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 23 February 2013; revised 26 March 2013; accepted 5 April 2013

Keywords: Camellia sinensis; Hypertension; Antioxidant; Metabolic Syndrome; Endothelial Dysfunction; Cardiac Hypertrophy; Mitochondria

- Abstract
- Full-Text PDF
- Full-Text HTML
- Full-Text XML
- Full-Text ePub
- Linked References
- How to Cite this Article

Component	Green tea	Oolong tea	Black tea
Total catechins	150 - 200	70 - 150	40 - 60
Caffeine	20 - 60	20 - 50	20 - 60
Theanine	8 - 20	8 - 15	5 - 10
Theaflavins	-	3 - 5	5 - 20
Thearubigins	-	5 - 20	60 - 180

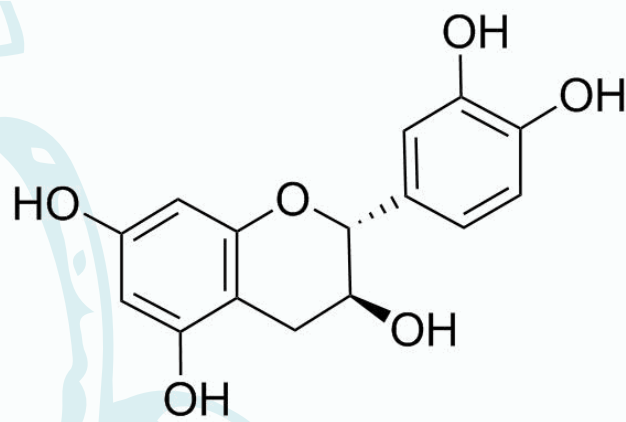


Catechin (Flavan-3-ols)

Table 2a. Determination of Catechin Content of 11 Black Teas and 2 Iced Teas^a

Tea Catechin	Wissotzky Earl Grey	Bigelow Constant Comment	Bigelow English Teatime	Twinnings English Breakfast Tea	Bigelow Darjeeling Blend	Twinnings Irish Breakfast Black Tea	Lipton Black Tea	Twinnings Earl Grey Black Tea	Sweet Touch NEE Black Tea	Bigelow Constant Comment Decaf	Bigelow English Tea Time Decaf	Lipton Lemon Iced Tea	Snapple Peach Iced Tea
<i>mg/100 ml (= teabag)</i>													
Gallic acid	3.3 ± 0.7	3.1 ± 0.1	6.8 ± 0.1	4.5 ± 0.4	6.4 ± 0.1	5.6 ± 0.1	6.5 ± 0.1	5.6 ± 0.2	5.6 ± 0.5	3.0 ± 0.1	4.6 ± 0.2	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Caffeine	27.1 ± 5.1	25.3 ± 0.2	51.6 ± 1.3	45.4 ± 1.7	55.1 ± 0.1	39.4 ± 4.4	36.2 ± 1.6	31.5 ± 0.8	38.1 ± 2.3	2.7 ± 0.1	3.4 ± 0.2	2.0 ± 0	6.5 ± 0
EGC	0.0 ± 0	0.0 ± 0	14.8 ± 0.3	0.0 ± 0	11.6 ± 1.0	23.5 ± 10.3	6.2 ± 0.9	4.1 ± 2.1	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Catechin	8.1 ± 2.0	7.2 ± 0	15.4 ± 0.6	13.1 ± 1.9	16.2 ± 0.1	3.5 ± 0.5	2.7 ± 0.3	4.4 ± 0.8	12.1 ± 0.9	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Epicatechin	2.9 ± 0.2	4.1 ± 0.1	9.0 ± 0.1	5.2 ± 0.2	5.6 ± 0.2	2.3 ± 0	5.3 ± 0.4	5.2 ± 0.3	1.1 ± 0.3	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0
EGCG	3.8 ± 1.0	6.8 ± 0	27.3 ± 0.6	10.9 ± 0.6	74.5 ± 0.8	8.1 ± 2.6	8.9 ± 0.6	10.8 ± 0.5	9.4 ± 0.6	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0
GCG	2.3 ± 0.8	3.0 ± 0	2.9 ± 0.1	2.0 ± 0	8.7 ± 0.3	4.8 ± 1.9	4.2 ± 0.5	2.6 ± 0.7	3.6 ± 0.6	2.0 ± 0.2	2.4 ± 0.1	0.0 ± 0	0.0 ± 0
ECG	2.0 ± 0.5	2.7 ± 0.2	9.4 ± 0.2	4.8 ± 0.3	21.3 ± 1.2	3.8 ± 2.0	4.5 ± 0.1	5.4 ± 0.5	1.4 ± 1.7	2.0 ± 0.2	0.0 ± 0	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Catechin gallate	3.1 ± 0.7	2.3 ± 0	2.8 ± 0	4.3 ± 0.2	4.3 ± 0	3.3 ± 0.4	3.0 ± 0	1.5 ± 0	3.7 ± 0.2	0.5 ± 0.7	1.2 ± 0.1	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Total theaflavin	13.3 ± 4.3	9.0 ± 0.2	10.9 ± 0.7	20.1 ± 3.5	8.8 ± 0.2	10.2 ± 1.3	14.2 ± 1.0	7.3 ± 0	18.1 ± 1.1	2.2 ± 0.3	2.0 ± 0.1	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Total catechin	20.4 ± 3.3	26.0 ± 0.4	81.6 ± 1.9	40.4 ± 0.7	148.7 ± 0.8	49.3 ± 2.9	34.8 ± 1.9	32.6 ± 3.1	31.2 ± 1.0	4.6 ± 0.3	3.6 ± 0.2	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Total catechin + theaflavins + gallic acid	38.8 ± 9.8	38.1 ± 0.3	99.4 ± 2.7	65.0 ± 2.4	163.9 ± 0.6	65.2 ± 1.5	55.5 ± 2.8	45.6 ± 3.3	54.8 ± 2.5	9.8 ± 0.1	10.1 ± 0.5	0.0 ± 0	0.0 ± 0
Total catechin + theaflavins + gallic acid/g tea	24.3 ± 6.1	21.2 ± 0.2	43.2 ± 1.2	31.0 ± 1.2	68.3 ± 0.2	31.0 ± 0.7	23.1 ± 1.2	21.7 ± 1.6	23.8 ± 1.1	5.4 ± 0.03	4.6 ± 0.2	n/a	n/a

^a: n = 2.



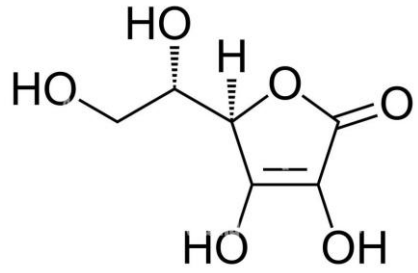
Catechin (Flavan-3-ols)

Table 2b. Determination of Catechin Content of 8 **Green Teas and 1 Green Tea Extract Supplement^a**

Tea Catechin	Bigelow Green Tea	Celestial Seasoning Green Tea	Uncle Lee's Green Tea	Salada Green Tea Earl Green	Lipton Green Tea	Stash Premium Green Tea Decaf	Salada Green Tea Decaf	Celestial Seasoning Decaf Green Tea	Green Tea Supplement	Green Tea Supplement
	<i>mg/100 ml</i>								<i>per capsule^b</i>	<i>per g powder</i>
Gallic acid	1.5 ± 0.1	0.6 ± 0	1.0 ± 0.1	0.8 ± 0.1	1.2 ± 0	0.7 ± 0.1	2.0 ± 0	1.8 ± 0.1	9.6 ± 0.5	27.4 ± 1.4
Caffeine	23.6 ± 1.5	33.6 ± 0.2	29.4 ± 2.7	21.8 ± 1.8	33.1 ± 0.7	5.8 ± 0.6	3.8 ± 0	0.7 ± 0	5.7 ± 0.2	16.3 ± 0.6
EGC	30.9 ± 1.5	79.7 ± 1.0	49.2 ± 2.3	38.7 ± 2.9	76.4 ± 1.8	22.0 ± 1.5	23.8 ± 0.3	22.2 ± 0.4	7.6 ± 1.5	21.7 ± 4.3
Catechin	0.0 ± 0	4.4 ± 0.1	3.6 ± 0.5	0.0 ± 0	5.8 ± 0.9	0.0 ± 0	3.4 ± 0.5	0.0 ± 0	4.7 ± 0.1	13.4 ± 0.3
Epicatechin	6.5 ± 0.4	13.3 ± 0.1	15.4 ± 1.2	7.0 ± 0.6	11.9 ± 0.1	0.0 ± 0	4.1 ± 0	2.9 ± 0	6.9 ± 0.3	19.7 ± 0.9
EGCG	42.5 ± 2.5	99.3 ± 1.8	65.0 ± 7.1	49.8 ± 3.6	83.9 ± 2.8	20.7 ± 1.8	46.3 ± 0.7	37.7 ± 0.8	100.5 ± 3.4	285.1 ± 9.7
GCG	4.1 ± 0.2	5.4 ± 0.3	4.3 ± 0.4	3.1 ± 0.3	1.1 ± 0.1	3.6 ± 0.6	6.2 ± 0.1	3.4 ± 0	52.8 ± 2.2	150.9 ± 6.3
ECG	3.6 ± 0	4.0 ± 1.6	15.9 ± 1.5	9.5 ± 0.8	13.7 ± 0.3	6.1 ± 0.6	2.0 ± 0.1	5.2 ± 0.3	25.2 ± 0.8	72.0 ± 2.3
Catechin gallate	0.0 ± 0	10.0 ± 1.2	2.4 ± 0.2	0.3 ± 0.5	3.1 ± 0.1	0.4 ± 0.5	1.1 ± 0	0.9 ± 0	7.7 ± 0.2	22.0 ± 0.6
Total catechin	87.5 ± 4.6	216.2 ± 0.5	155.7 ± 13.2	108.5 ± 8.6	196.6 ± 5.2	52.7 ± 5.0	86.8 ± 0.7	72.3 ± 0.7	205.4 ± 5.5	584.8 ± 15.7
Total catechin + gallic acid	89.0 ± 4.6	216.7 ± 0.5	156.8 ± 13.3	109.3 ± 8.7	197.8 ± 5.2	53.3 ± 5.0	88.8 ± 0.7	74.1 ± 0.6	214.9 ± 6.0	612.2 ± 17.1
Total catechin + gallic acid/g tea	59.3 ± 3.1	103.2 ± 0.3	78.4 ± 6.6	60.7 ± 4.8	82.4 ± 2.2	26.7 ± 2.5	52.2 ± 0.4	39.0 ± 0.3		

a: *n* = 2.

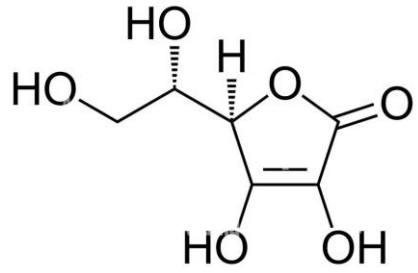
b: 350 mg teasolids per capsule.



วิตามินซี (Vitamin C)

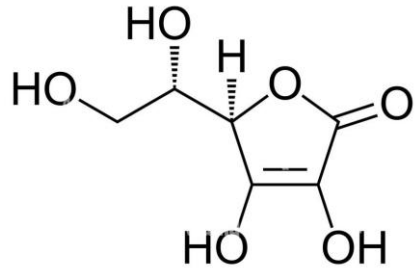
- ละลายน้ำได้
- ผลคากาดูพลัม (Kakadu Plum) เป็นอาหารพื้นเมืองของชาวอะบอริจิน ในประเทศออสเตรเลีย





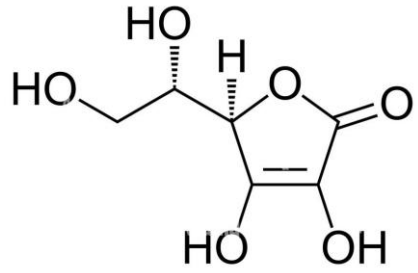
วิตามินซี (Vitamin C)

- ป้องกันโรคลักปิดลักเปิด (scurvy) ซึ่งมีอาการเหงือกบวม เลือดออกตามเหงือกและใต้ผิวหนัง แผลหายยาก เนื่องจากเกิดความบกพร่องของการสร้างเนื้อเยื่อเกี่ยวพันของร่างกาย
- ลดความรุนแรงของโรคหวัด ช่วยป้องกันการถูกทำลายของเซลล์ โดย ROS หรืออนุมูลอิสระที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัส หรือแบคทีเรีย และมีฤทธิ์ต้าน histamine ทำให้ลดอาการคัดจมูกได้
- มีบทบาทต่อการสร้างคอลลาเจนและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน



วิตามินซี (Vitamin C)

ผลไม้สด	ปริมาณวิตามินซี (mg/100g ส่วนที่บริโภคได้)
Kakadu Plum	2,300 – 3,150
Camu camu	2,400 – 3,000
Acerola cherry	1677.60
Rose hip	426
Sea buckthorn	413-436
ลำไย	84
ส้มโอ	61
strawberry	58.8
lemon	53
lime	29.1



วิตามินซี (Vitamin C)

ผักสด	ปริมาณวิตามินซี (mg/100g ส่วนที่บริโภคได้)
พริกสีเขียว	242.5
พริกหวานสีเหลือง	183.5
ผักมะรุม	141
พริกหวานสีแดง	127.7
ผักเคล	120
บรอกโคลี	89.2 – 92.3
กะหล่ำดอก	88.1
ผักบุง	55
กะหล่ำดอก	48.2
กระเทียม	31.2

วิตามินซี (Vitamin C)

ข้อควรระวัง

- รบกวนผลวิเคราะห์น้ำตาลในเลือดและปัสสาวะ
- การบริโภควิตามินซีขนาดสูงอาจทำให้เกิดภาวะการทำลายเม็ดเลือดแดง (Hemolytic anemia) ในผู้ป่วย G6PD
- อาจทำให้เกิดภาวะเหล็กเกิน (hemochromatosis) จึงต้องระวังในผู้ป่วย thalassemia

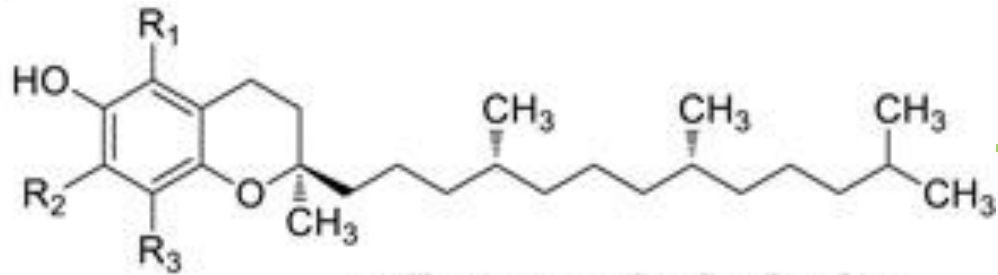
วิตามินซี (Vitamin C)

ผลข้างเคียง

- วิตามินซีที่ได้รับในแต่ละวันจะอยู่ในช่วง 400-1200 mg สำหรับเด็ก และ 1800-2000 mg สำหรับผู้ใหญ่
- รับประทานมากอาจเกิดท้องเสีย

วิตามินอี (Vitamin E)

T



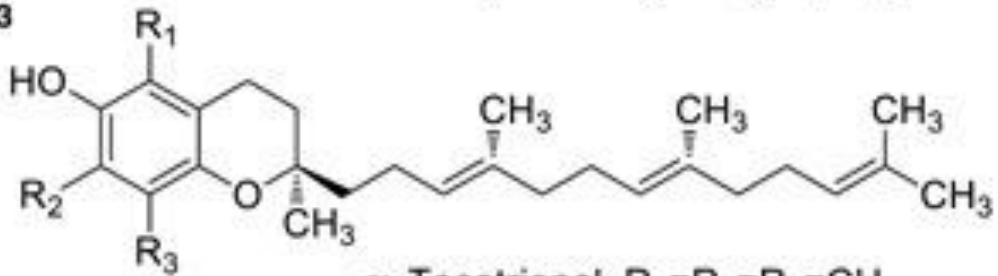
α -Tocopherol $R_1=R_2=R_3=CH_3$

β -Tocopherol $R_1=R_3=CH_3, R_2=H$

γ -Tocopherol $R_2=R_3=CH_3, R_1=H$

δ -Tocopherol $R_3=CH_3, R_1=R_2=H$

T₃



α -Tocotrienol $R_1=R_2=R_3=CH_3$

β -Tocotrienol $R_1=R_3=CH_3, R_2=H$

γ -Tocotrienol $R_2=R_3=CH_3, R_1=H$

δ -Tocotrienol $R_3=CH_3, R_1=R_2=H$

- เป็นวิตามินที่ละลายในไขมัน
- ประกอบด้วยสาร 2 กลุ่มคือ tocopherols และ tocotrienols
- α -tocopherol เป็นวิตามินอีชนิดที่พบมากที่สุดเลือด และเนื้อเยื่อต่างๆของร่างกาย
- tocotrienols เหมาะกับการนำไปใช้เตรียมผลิตภัณฑ์ด้านผิวหนังเพราะซึมผ่านผิวหนังได้ดี เช่น ด้านออกซิเดชั่น ลดการเกิดริ้วรอยของผิว

ชนิดอาหาร	ปริมาณวิตามินอี α -tocopherol (mg/100g ส่วนที่ บริโภคได้)
น้ำมันจมูกข้าวสาลี	149.40
น้ำมันฮาเซลนัท	47.20
น้ำมันเมล็ดทานตะวัน	41.08
น้ำมันอัลมอนด์	39.20
น้ำมันรำข้าว	32.30
น้ำมันคาโนลา	17.46
น้ำมันปาล์ม	15.69
น้ำมันมะกอก	14.35
น้ำมันถั่วเหลือง	8.18
น้ำมันมะพร้าว	0.11

วิตามินอี (Vitamin E)

- พบมากในอาหารที่มีไขมัน เช่น น้ำมันพืช และถั่วต่างๆ เนื้อสัตว์ ไข่ และผักผลไม้บางชนิด

วิตามินอี (Vitamin E)

ชนิดอาหาร	ปริมาณวิตามินอี α -tocopherol (mg/100g ส่วนที่ บริโภคได้)
เมล็ดดอกทานตะวัน	26.10
อัลมอนต์	25.63
ฮาเซลนัท	15.03-15.28
ถั่วลิสง	4.10-8.33
พิสตาชิโอ	2.17-2.86
วอลนัท	0.70-2.08
เมล็ดมะม่วงหิมพานต์	0.90
แมคาเดเมีย	0.54-0.57
เมล็ดงา	0.25

- พบมากในอาหารที่มีไขมัน เช่น น้ำมันพืช และถั่วต่างๆ เนื้อสัตว์ ไข่ และผักผลไม้บางชนิด

วิตามินอี (Vitamin E)

ชนิดอาหาร	ปริมาณวิตามินอี α -tocopherol (mg/100g ส่วนที่ บริโภคได้)
เฟือก	2.86
ปวยเล้ง	2.38
ผักเคล	1.54
อโวคาโด	1.97-2.66
กีวี	1.46
แครนเบอร์รี่	1.32
เนื้อมะพร้าว	0.24

- พบมากในอาหารที่มีไขมัน เช่น น้ำมันพืช และถั่วต่างๆ เนื้อสัตว์ ไข่ และผักผลไม้บางชนิด



วิตามินอี (Vitamin E)

ประโยชน์

- ด้านอนุมูลอิสระ มีงานวิจัยในการป้องกันโรคต่างๆ เช่น
 - โรคหลอดเลือดหัวใจ
 - โรคอัลไซเมอร์ และ
 - โรคทางระบบประสาท เป็นต้น

แคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

- เป็นรงควัตถุ (pigment) ที่มีสีส้ม เหลือง จนถึงสีแดง
- พบได้ในพืช แบคทีเรีย รา และสัตว์
- เป็นสารกลุ่ม terpenes
- บางชนิดมีคุณสมบัติเป็น provitamin A คือ สามารถเปลี่ยนเป็นวิตามินเอ หรือ เรทีนอยด์ (retinoids) ได้

แคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

- ประโยชน์
 - บำรุงสายตา ผิวหนัง กระดูก
 - ช่วยสร้างระบบภูมิคุ้มกัน
 - ควบคุมการแสดงออกของยีน และการเจริญของเซลล์

แคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

- แบ่งได้ 2 ชนิด คือ carotene (มักมีสีส้ม ส้มแดง) และ xanthophyll (มักมีสีเหลือง ส้มเหลือง)

carotene	xanthophyll
α - carotene	Astaxanthin
β - carotene	Lutein
Lycopene	Luteoxanthin
Neurosporene	
Phytoene	

แคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

COLORFUL & SWEET

Sungold
World famous orange cherry tomato. Very sweet and tasty. Long seller for home garden variety. Fruits weight 13-15 g, Brix 8-9, ToMV-R (Tm-2a), Fusarium (R-1).

Sungrape
"Sungrape109" is a Tomato lovers Tomato! Very good balance of sourness and sweetness. Easy to grow and very productive variety. Fruits weight 15-20 g, Brix 9, ToMV-R(Tm-2).

Sunchocola
Chocolate color tomato. Good for home gardeners because easy to grow and productive. Fruits weight 25-35 g, Brix 8, ToMV-R(Tm-2).

Sungreen
Tokita's new innovative green tomato. Completely mature but still green and very sweet. Fruits weight 18-20 g, Brix 10, ToMV-R (Tm-2).

Sunlemon
Shiny lemon color tomato. Refreshing taste with low acidity. Fruits weight 18-20 g, Brix 8-9, ToMV-R(Tm-2).

SUNPEACH
Cute pink tomato. Very good for home gardeners because easy to grow and productive. Fruits weight 18-20 g, Brix 8, ToMV-R (Tm-2), Less Mold.

Suncherry
Classic cherry tomato series. Fruits weight 13-15 g, very sweet and juicy, Brix 8-10. Various disease resistance and characteristic for each variety.

TOKITA SEED GROUP: TOKITA SEED(Japan) / TOKITA SEMENTI ITALIA / TOKITA SEED INDIA / TOKITA SEED AMERICA / QINGDAO INTERNATIONAL SEED(China)
CONTACT: tomatoberry@tokitaseed.co.jp WEB: http://www.tokitaseed.co.jp/eng/

แคโรทีนอยด์ (Carotenoids)

β - carotene	ผักขำ (71.80 mg/100 g), พริกแห้ง > แครอท > ผักเคล > ผักชี > ฟักทอง > มะละกอ
α - carotene	ฟักทอง (4.02 mg/100 g) > แครอท > ส้ม
Lycopene	ผักขำ (222.70 mg/100 g) > ฝรั่งเนื้อสีแดง > มะเขือเทศสีแดง > มะละกอ
Lutein	ผักปวยเล้ง (12.20 mg/100 g) > ผักเคล > พิสตาชิโอ > ฟักทอง > ไข่แดง

Dietary fiber



เป็นสารประกอบพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) และมักพบในเซลล์พืช เช่น ผัก ผลไม้และเมล็ดธัญพืช เป็นต้น โดยเส้นใยอาหาร มีส่วนประกอบหลายๆ ชนิดรวมกัน เช่น เซลลูโลส (cellulose), เพกติน (pectin), อินูลิน (inulin) และ ยางไม้ (gum) เป็นต้น ใยอาหารไม่ใช่สารอาหาร จึงไม่มีพลังงาน แต่มีประโยชน์กับร่างกายของมนุษย์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

Dietary fiber

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. เส้นใยอาหารชนิดที่ไม่ละลายน้ำ (Insoluble dietary fiber) คือ เส้นใยอาหารที่ไม่มีคุณสมบัติในการ สร้างเนื้อเจล และไม่ถูกย่อยในลำไส้เล็กแต่เกิดกระบวนการหมักในลำไส้ใหญ่ได้บ้าง ตัวอย่างเส้นใยอาหารที่ไม่ ละลายน้ำ ได้แก่ ลิกนิน (lignin) เซลลูโลส (cellulose) เป็นต้น

Dietary fiber

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2. เส้นใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (Soluble dietary fiber) คือ เส้นใยอาหารที่สามารถละลายได้ในน้ำ แล้ว เกิดการสร้างเป็นเนื้อเจล อีกทั้งยังสามารถเกิดกระบวนการย่อยจากเอนไซม์และฮอร์โมน ได้ในลำไส้เล็ก และเกิด กระบวนการหมักของเส้นใยอาหาร จากเชื้อไมโครฟลอรา (microflora) ในลำไส้ใหญ่ได้ง่าย ตัวอย่างเส้นใยอาหาร ที่ละลายน้ำ ได้แก่ บีตากลูแคน (β -glucan) เพ็กติน (pectin) ยางไม้(gum) และ เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) เป็นต้น

ข้อดีของโยอาหาร

- กระตุ้นการทำงานของลำไส้ ทำให้ขับถ่ายเป็นปกติ
- ดูดซับสารก่อมะเร็งที่ปนมากับอาหารและขับถ่ายออกมา พร้อมกับอุจจาระ
- ลดการดูดซึมไขมันและคอเลสเตอรอล
- ลดการดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่กระแสเลือด (ดูดซึมช้าลง) ทำให้ระดับน้ำตาลในเลือดไม่เพิ่มสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับผู้เป็นเบาหวาน

ปริมาณเส้นใยอาหารที่แนะนำบริโภคต่อวัน

(Recommendation in daily)

- องค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา แนะนำปริมาณของเส้นใยอาหาร
ที่ควรบริโภค คือ ประมาณ 25-35 กรัม/วัน หรือ การรับประทานเส้นใย
อาหาร อย่างน้อย 14 กรัม/1000 กิโลแคลอรีของปริมาณอาหาร ทั้งหมดที่
บริโภคในหนึ่งวัน (dietary guideline for American, 2015-2020)

Effect of consumption of fruit and vegetables on some diseases

- ✓ Cancer
- ✓ Stomach
- ✓ Colon
- ✓ Breast
- ✓ Prostate
- ✓ Lung
- ✓ Cardiovascular disease
- ✓ Diabetes Mellitus
- ✓ Obesity
- ✓ Pulmonary health
- ✓ Bone health
- ✓ Cataracts and eye health
- ✓ Arthritis
- ✓ Skin diseases
- ✓ Aging and cognition

AICR RECOMMENDATIONS FOR CANCER PREVENTION

A Blueprint to Beat Cancer

To prevent cancer, people should aim to follow as many of the 10 Cancer Prevention Recommendations as possible. However, any change you make that works toward meeting the goals set out in the Recommendations will go some way to reducing your cancer risk.

EAT A DIET RICH IN WHOLE GRAINS, VEGETABLES, FRUITS AND BEANS

Make whole grains, vegetables, fruits and pulses (legumes) such as beans and lentils a major part of your usual daily diet



LIMIT CONSUMPTION OF RED AND PROCESSED MEAT

Eat no more than moderate amounts of red meat, such as beef, pork and lamb. Eat little, if any, processed meat



BE PHYSICALLY ACTIVE

Be physically active as part of everyday life – walk more and sit less



LIMIT CONSUMPTION OF SUGAR-SWEETENED DRINKS

Drink mostly water and unsweetened drinks



LIMIT CONSUMPTION OF "FAST FOODS" AND OTHER PROCESSED FOODS HIGH IN FAT, STARCHES OR SUGARS

Limiting these foods helps control calorie intake and maintain a healthy weight



LIMIT ALCOHOL CONSUMPTION

For cancer prevention, it's best not to drink alcohol



FOR MOTHERS: BREASTFEED YOUR BABY, IF YOU CAN

Breastfeeding is good for both mother and baby



AFTER A CANCER DIAGNOSIS: FOLLOW OUR RECOMMENDATIONS, IF YOU CAN

Check with your health professional about what is right for you



DO NOT USE SUPPLEMENTS FOR CANCER PREVENTION

Aim to meet nutritional needs through diet alone



Cancer



- การรับประทานผัก และผลไม้ ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง
- อาหารที่มีกากใยสูง (dietary fiber)



Cancer



- **Oesophageal cancer** ↓ 40-50% ในคนที่รับประทานผัก และผลไม้
- Stomach cancer
- Colorectal cancer : dietary fiber



Cancer

พืชและสารสำคัญที่มีฤทธิ์ป้องกันการเกิดมะเร็ง



- Tomato or tomato base products (lung , prostate and stomach cancer)



- Cabbage, cauliflower

- Quercetin

- Chlorophyllin

- Sulforaphane ใน broccoli



Cancer

พืชและสารสำคัญที่มีฤทธิ์ป้องกันการเกิดมะเร็ง



- Tomato or tomato base products (lung , prostate and stomach cancer)
- Lycopene
- ลดภาวะการเสี่ยงของมะเร็งในทางเดินอาหารและมะเร็งต่อมลูกหมาก
- การศึกษาของ Franceschi et al. พบว่าการรับประทานมะเขือเทศสดมีความสัมพันธ์กับการลดการเกิดมะเร็งกระเพาะอาหาร

Thank you

