สำนักงานข้อมูลสมุนไพร

ประชุมวิชาการ ดอกไม้สวย...กินเพื่อสุขภาพ

ดอกไม้: โครงสร้างและสารเคมี

ผศ.ดร.วีณา นุกูลการ ภาควิชาเภสัชวินิจฉัย

อ.ดร.ภานุพงษ์ พงษ์ชีวิน ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

24 สิงหาคม 2559

คำจำกัดความ

ดอก น. ส่วนหนึ่งของต้นไม้ที่ผลิออกจากต้นหรือกิ่งมีหน้าที่ทำให้เกิดผลและเมล็ดเพื่อสืบพันธุ์ มีเกสรและเรณูเป็น*เครื่องสืบพันธุ์*

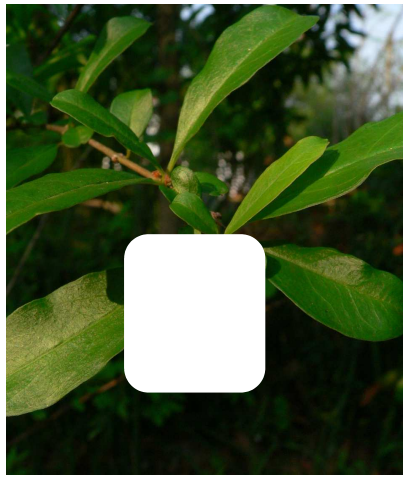
__อ้างอิง:__ พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.๒๕๔๔ เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสพระราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา ๗ รอบ ๕ ธันวาคม ๒๕๔๔.

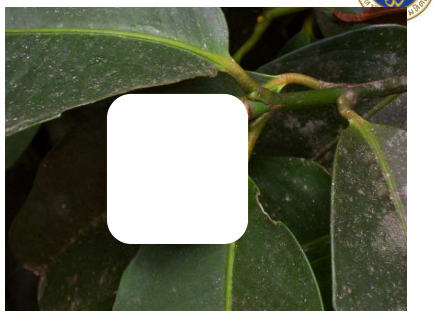
Flower - a section of a shoot, or a branch resembling a short shoot, which bears leaf organs which serve for *sexual reproduction* and which are transformed accordingly.

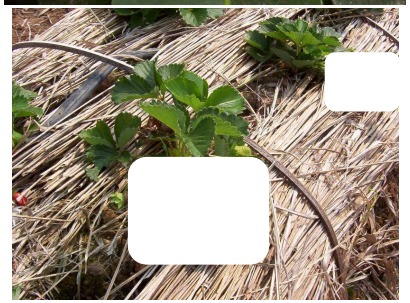
reference: *Weberling (1989). Morphology of flowers and inflorescences.*

โครงสร้างทางพฤกษศาสตร์ของดอกไม้

- ส่วนที่เป็นลักษณะจำเพาะของพืชแต่ละชนิด







http://www.bloggang.com/data/poungchompoo/picture/1425094269.jpg

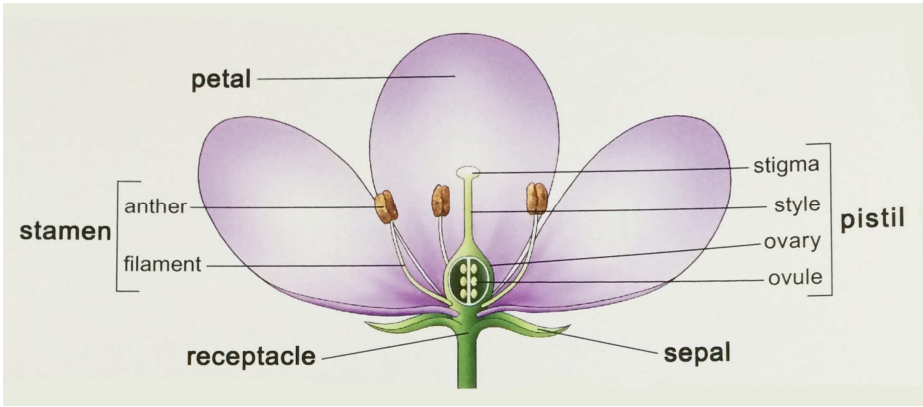
https://thmcf.files.wordpress.com/2013/06/bee-orchid-imc-3702.jpg

http://newsimg.bbc.co.uk/media/images/41059000/jpg/_41059509_titan1.jpg

https://i.ytimg.com/vi/3cXZbM3qYDE/hqdefault.jpg

โครงสร้างทางพฤกษศาสตร์ของดอกไม้

- เป็นส่วนที่เป็นลักษณะจำเพาะของพืชแต่ละชนิด
- เป็นใบพิเศษ (modified leaves) ที่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง และ/หรือ หน้าที่



(from Spears, 2010)

โครงสร้างทางพฤกษศาสตร์ของดอกไม้

- ฐานรองดอก (receptacle)
- ใบประดับ (bracts)
- กลีบเลี้ยง (sepal)
- กลีบดอก (petal)
- เกสรเพศผู้ (stamen)
- เกสรเพศเมีย (pistil)
- ช่อดอก (inflorescences)

ฐานรองดอก (receptacle)

- ส่วนปลายของก้านดอก หรือก้านช่อดอกที่โป่งพองออกซึ่งส่วนต่างๆ ของดอก ได้แก่ ใบประดับ กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ติดอยู่

http://www.thlady.com/uppic/30/f47a14830.jpg

https://fahrurozi.files.wordpress.com/2012/03/11680strawberry.jpg

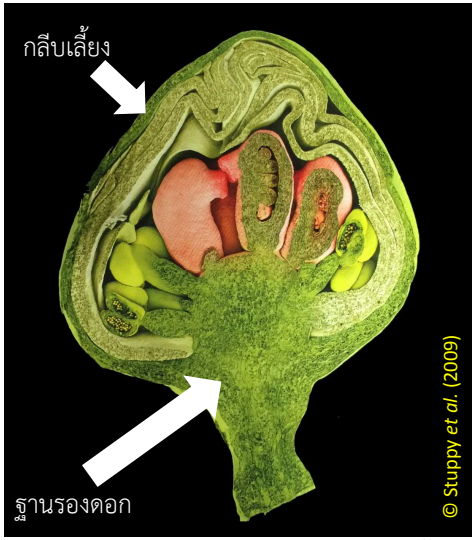
https://fahrurozi.files.wordpress.com/2012/03/11680strawberry.jpg

ใบประดับ (bracts)

- ใบพิเศษที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างเพื่อรองรับช่อดอก อยู่ติดกับส่วนโคนของก้านดอก หรือก้านดอกย่อย

กลีบเลี้ยง (sepals)

- เป็นส่วนของดอกที่อยู่ชั้นนอกสุด ส่วนใหญ่มีสีเขียวทำหน้าที่ห่อหุ้มกลีบดอก เกสรเพศเมีย และเกสรเพศผู้ ที่ยังไม่โตเต็มที่



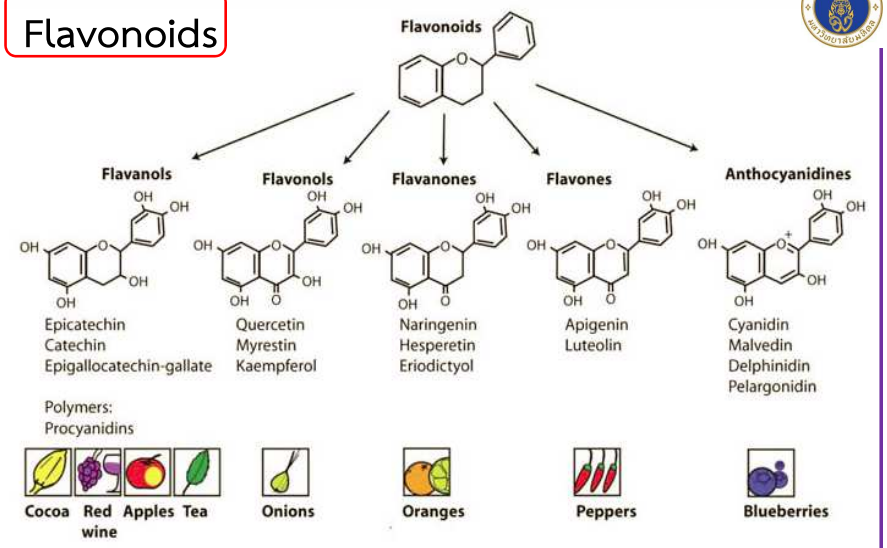
กลีบดอก (petal)

- เป็นส่วนของดอกที่อยู่ถัดเข้าไปจากกลีบเลี้ยง มีสีสันสวยงาม มีกลิ่นเฉพาะตัว เพื่อดึงดูดพาหะถ่ายเรณู (pollinator)

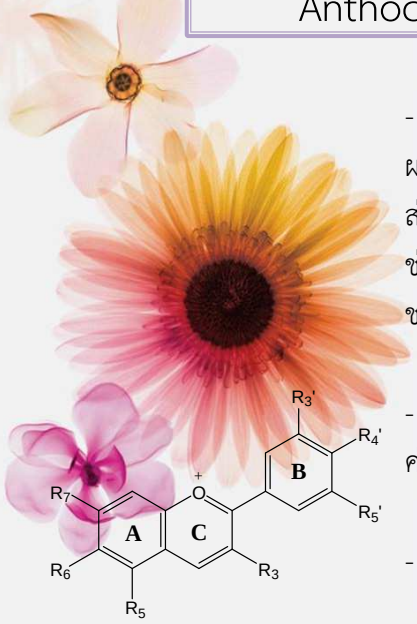
สีสันในพืช

Pigment	Common types	Where they are found	Examples of typical colors
คลอโรฟิลล์	Chlorophyll	พืชสีเขียว	สีเขียว
แคโรทีนอยด์	Carotenes and xanthophylls (e.g. astaxanthin)	พืชสีเขียว ผัก ผลไม้	สีส้ม แดง เหลือง ชมพู
ฟลาโวนอยด์	Anthocyanins, aurones, chalcones, flavonols and proanthocyanidins	ให้สีสันหลากหลายในดอกไม้ ส่วนผล เช่น เบอร์รี่ ผลส้ม	สีเหลือง แดง น้ำเงิน ม่วง
เบตาเลน (Betalains)	Betacyanins and betaxanthins	ส่วนดอก	โทนแดงถึงม่วง เหลือง ส้ม

Flavonoids



Anthocyanidins



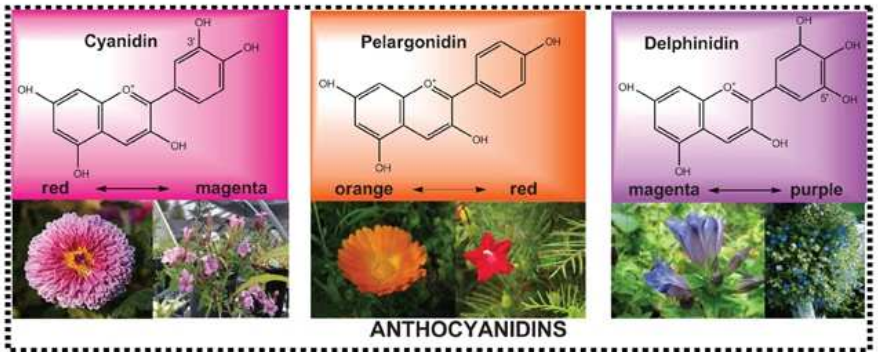
- สารที่ทำให้เกิดสีสันของดอกไม้และผลไม้บางชนิด พบได้ในกลีบดอกไม้ และส่วนอื่นๆ เช่น กลีบเลี้ยง ใบ เปลือกผล ช่วยล่อแมลงในการผสมเกสรของพืชบางชนิด

- โครงสร้างและสี จะเปลี่ยนแปลงไปตามค่าความเป็นกรด-เบส ของสารละลาย

- สีออกทางโทนส้ม แดง น้ำเงิน ม่วง

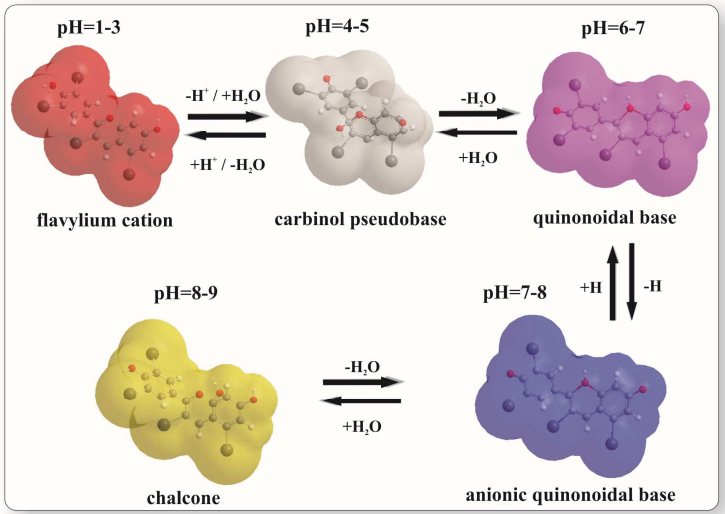
Anthocyanidins

- จำนวนและตำแหน่งหมู่ไฮดรอกซีบนวงบีที่แตกต่างกัน มีผลทำให้สีต่างกัน โดยจะสีออกทางโทนส้ม แดง น้ำเงิน ม่วง



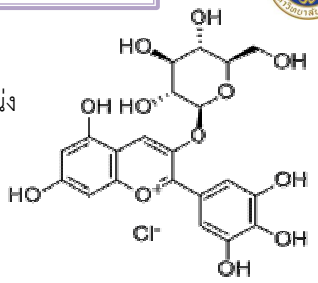
Anthocyanidins

- ความเป็นกรด-ด่าง มีผลทำให้โครงสร้างและสีของสารกลุ่มนี้จะเปลี่ยนแปลง

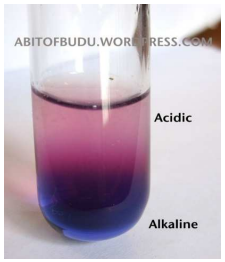


Anthocyanins

- Anthocyanidin glycosides
- น้ำตาลมักเกาะที่ตำแหน่ง 3 หรือ 5 หรือทั้งสองตำแหน่ง

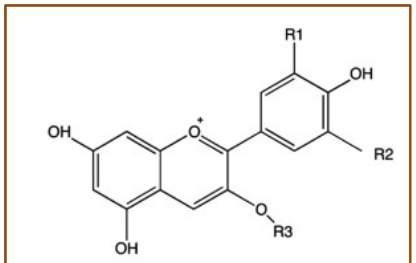


Delphinidin-3-glucoside

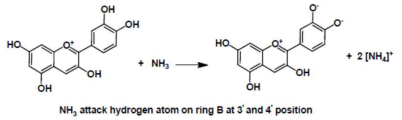


Anthocyanins

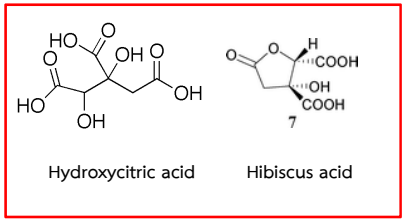
- **กระเจี๊ยบ**



Cyanidin-3-sambubioside (R1= OH; R2= H; R3= Sambubioside)
Delphinidin-3-sambubioside (R1= OH; R2= OH; R3= Sambubioside)
Cyanidin-3-glucoside (R1= OH; R2= H; R3= Glucose)
Delphinidin-3-glucoside (R1= OH; R2= OH; R3= Glucose)



NH_3 attack hydrogen atom on ring B at 3' and 4' position

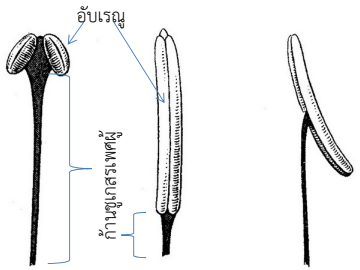


Hydroxycitric acid Hibiscus acid

www.nutragreenbio.com
Food Chemistry 165 (2014) 424–443

เกสรเพศผู้ (stamen)

- เป็นอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ประกอบด้วย ก้านชู (filament) และอับเรณู (anther)

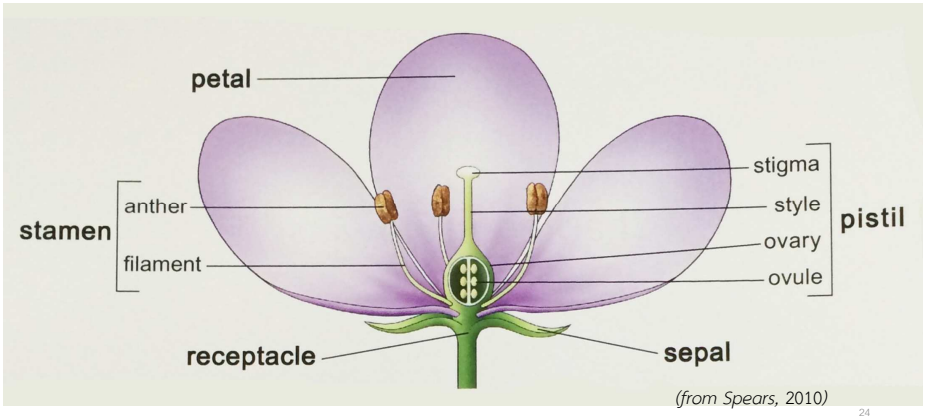


(from Porter, 1967)

บัวหลวง (*Nelumbo nucifera* Gaertn.)

เกสรเพศเมีย (pistil)

- เป็นอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย รังไข่ (ovary) ก้านชูเกสร (style) และยอดเกสร (stigma)



(from Spears, 2010)

ญ่าฝรั่น (Jafron)

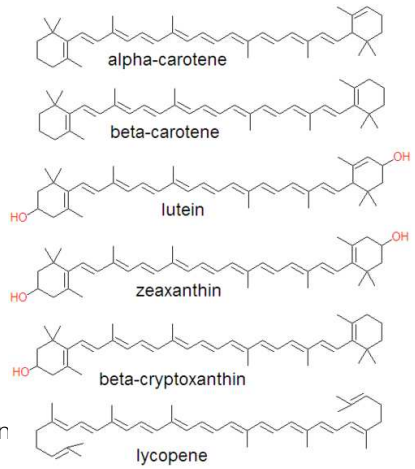
- *Crocus sativus* L. (วงศ์ Iridaceae)
- เป็นเครื่องยาที่ได้ยาจากส่วนยอดเกสรเพศเมีย
- ดอกญ่าฝรั่น ประมาณ 100,000 ดอก จะให้เครื่องยาปริมาณ 1 กิโลกรัม
- ราคาประมาณ 40,000-350,000 บาท/ กิโลกรัม

https://4.bp.blogspot.com/-rlbl9jhD6H0/UkwGI_vzcHI/AAAAAAAAUwg/wC6OFtgVED8/s1600/Saffron-Harvest.jpg

https://laidbackgardener.files.wordpress.com/2015/09/crocus-vernus1.jpg

Carotenoids

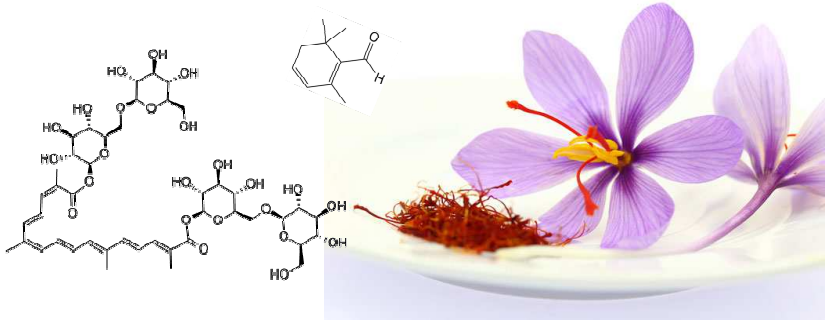
- Tetraterpenoids
- แบ่งเป็น 2 กลุ่ม
  - Carotenes มีสีส้ม หรือส้ม-แดง ที่พบมากได้แก่ α-carotene, β-carotene และ lycopene
  - Xanthophylls มีสีเหลือง หรือส้ม-เหลือง มีออกซิเจน O เป็นองค์ประกอบ เช่น lutein, zeaxanthin, β-cryptoxanthin



en.citizendium.org

ญ่าฝรั่น

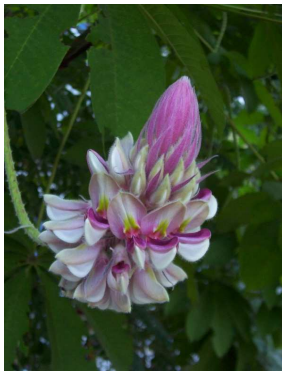
- สารกลุ่ม carotenoids (เป็นสารที่ทำให้เกิดสีของญ่าฝรั่น) เช่น crocetin, crocin, β-carotene, lycopene, zeaxanthin
- สารในกลุ่ม monoterpene aldehyde (เป็นสารที่ทำให้เกิดรสขมของญ่าฝรั่น) เช่น picrocrocin, safranal

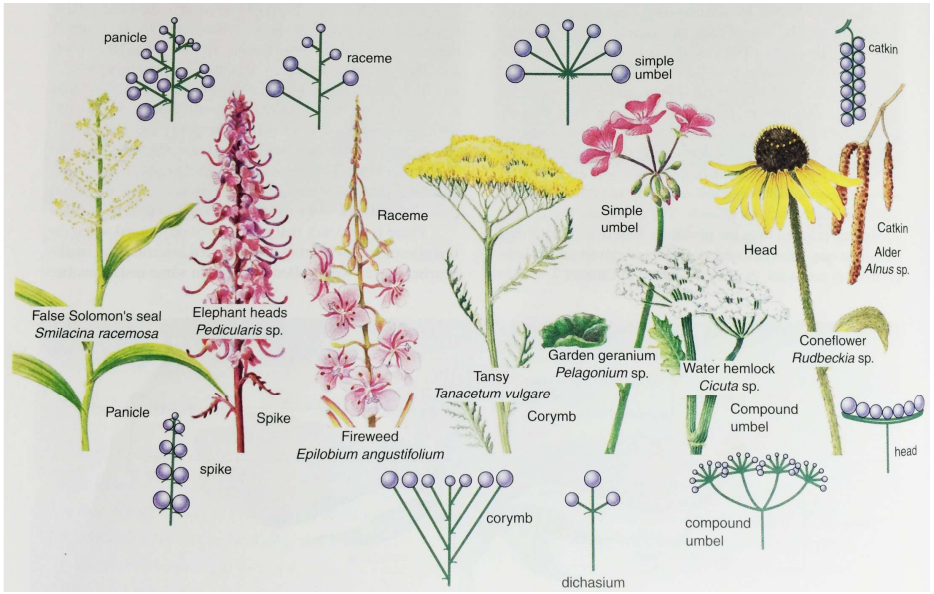


www.herbs-plant.net

ช่อดอก (Inflorescences)

- เป็นส่วนของพืชที่ประกอบด้วย ดอก ใบประดับ และกิ่ง และมีรูปแบบการติดของดอกบนก้านในลักษณะต่างๆ

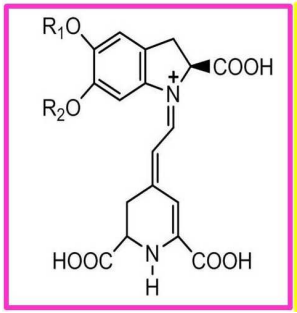




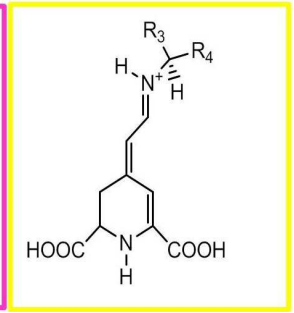
(from Stern, 2008)

Betalains

- เป็นสารกลุ่ม indole derivative ให้สีแดง-เหลือง
- พบในพืช Caryophyllales เช่น บีท เฟื่องฟ้า ตะบองเพชร
- อาจพบได้บ้างในรา (Basidiomycota)
- มี 2 กลุ่ม



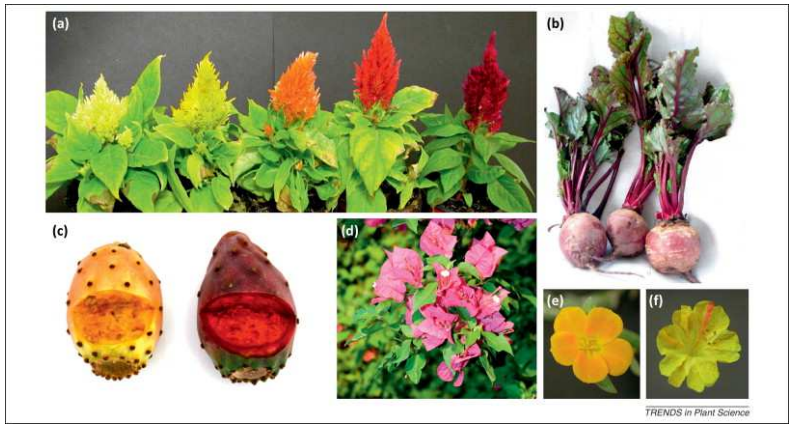
Betacyanins



Betaxanthins

en.wikipedia.org

Betalains



www.cell.com

กลิ่น (scent)

น้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์กดระบบประสาท

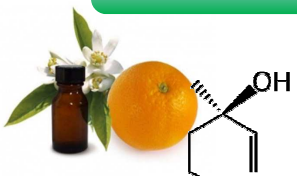
lavender oil

neroli oil

chamomile oil

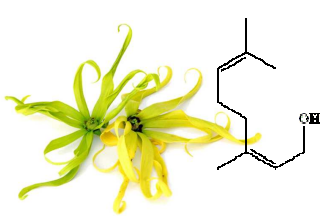
ylang-ylang oil

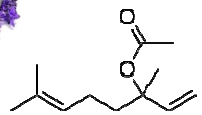
สารสำคัญในน้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์กดระบบประสาท



(R)-linalool

geraniol

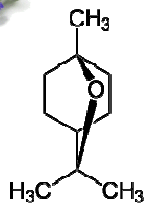




linalyl acetate

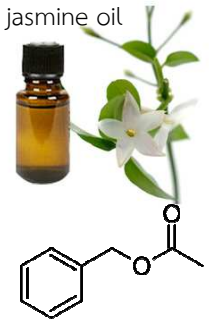
น้ำมันหอมระเหยที่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาท

rosemary oil



1,8-cineol

jasmine oil

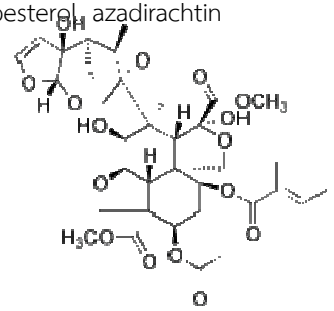


Benzyl acetate

รส (flavour)

สะเดา

- *Azadirachta indica* A.Juss. (วงศ์ Meliaceae)
- รสขม
- สารกลุ่ม limonoids เช่น nimbecetin, nimbesterol, azadirachtin



Azadirachtin

en.wikipedia.org

น้ำผึ้ง (honey)

- เป็นน้ำหวานที่ตัวผึ้งเก็บจากดอกไม้
- *Apis* spp. (วงศ์ Apidae)

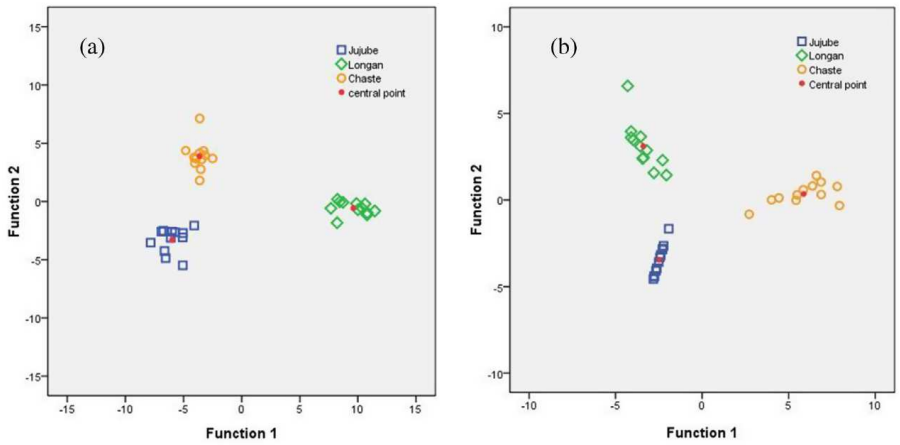
http://www.psychicsuniverse.com/sites/default/files/honey_20141223_1094760793.jpg

http://beneficialbugs.org/bugs/Honeybee/honeybee_genehanson.jpg

- รักษาแผลแบบ open wound

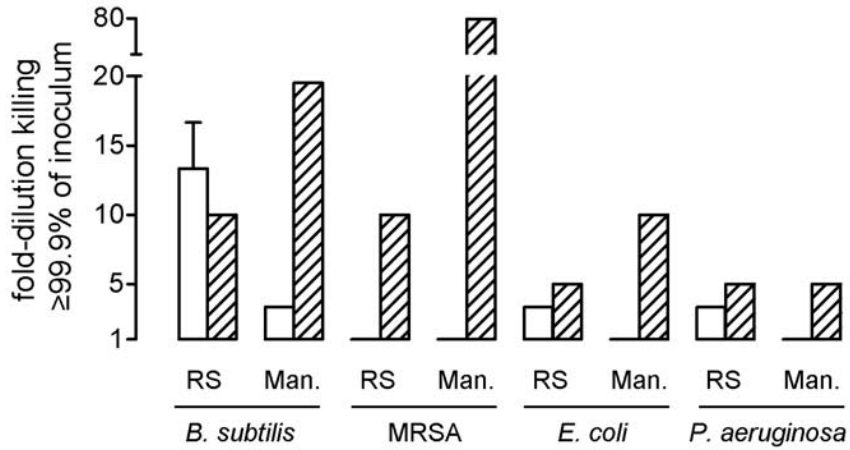
Identification of monofloral honeys using HPLC–ECD and chemometrics

Jing Zhao [a], Xiaojing Du [a], Ni Cheng [a,b], Lanzhen Chen [c], Xiaofeng Xue [c,d], Jing Zhao [c,d], Liming Wu [c,*], Wei Cao [a,b,*]



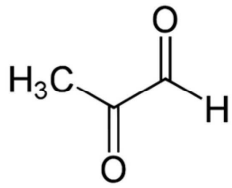
Two Major Medicinal Honeys Have Different Mechanisms of Bactericidal Activity

Paulus H. S. Kwakman[1], Anje A. te Velde[2], Leonie de Boer[1], Christina M. J. E. Vandenbroucke-Grauls[1,3], Sebastian A. J. Zaat[1]*

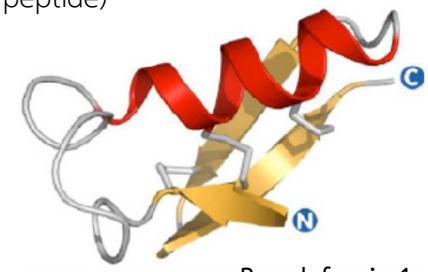


สารออกฤทธิ์ต้านแบคทีเรียในน้ำผึ้ง

- Hydrogen peroxide (H_2O_2)
- Methylglyoxal (non-peroxide antimicrobial)
- Bee defensin-1 (antimicrobial peptide)



Methylglyoxal



Bee defensin-1

การเกิดพิษจากดอกไม้

ยื้อชีวิต2พี่น้อง กินดอกลำโพง

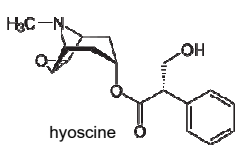
2พี่น้องกินผัดดอกลำโพงหมอช่วยทัน

เด็กชายชาวม้งวัย 11 ขวบกับน้องสาววัย 9 ขวบ เก็บดอกลำโพงมาผัดกินได้รับพิษอัลคาลอยด์ช็อกหมดสติ พ่อแม่กลับจากไร่พบทันเวลาแจ้งรถไปรับตัวส่งโรงพยาบาลให้แพทย์ล้างท้อง ยังคงต้องใช้เครื่องช่วยหายใจและเฝ้า

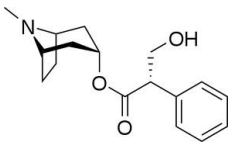
(จาก หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ วันที่ 15 ตุลาคม 2558)

ลำโพง

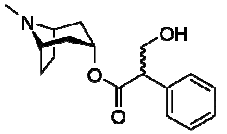
- **ส่วนที่เป็นพิษ** : ทุกส่วนของต้น
- แอลคาลอยด์กลุ่ม Tropane : hyoscyamine, hyoscine (scopolamine)
- **การเกิดพิษ** : อาการแสดงที่เกิดจากพิษลำโพงปรกติจะมีอาการ ภายในเวลา 30 นาที ถึง 60 นาที หลังจากกินเมล็ดลำโพง หรือส่วนต่าง ๆ ของลำโพง และอาการจะดำเนินต่อไปอีก 2-3 วัน อาการเบื้องต้นที่พบบ่อยคือปากคอแห้ง กระหายน้ำ มีอาการเคลิบเคลิ้ม เป็นสุข ต่อมาเกิดอาการเพ้อคลั่ง มีอาการประสาทหลอน



hyoscine



hyoscyamine



atropine

www.thaipost.net http://www.rspg.or.th/plants_data/use/toxic_50.htm

(จาก หนังสือพิมพ์ข่าวสด ฉบับวันที่ 30 มิถุนายน 2551)

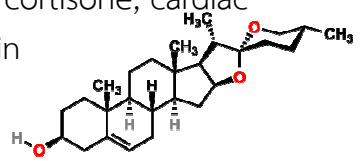
ซาโปนิน(Saponins)

- มีส่วน aglycone เป็นสารพวกสเตอรอยด์ หรือไทรเทอร์พีน จับกับน้ำตาลที่ตำแหน่ง C3 ได้เป็น O-glycoside
- น้ำตาลที่พบส่วนใหญ่ เป็น oligasaccharide 1-5 หน่วย
- **สมบัติของซาโปนิน**
  - มีสมบัติบางอย่างคล้ายสบู่ เช่น เกิดฟองเมื่อเขย่ากับน้ำ เป็นสารลดแรงตึงผิวที่ดี
  - ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกได้
  - มีพิษต่อปลา เนื่องจากทำให้เกิด paralysis ที่เหงือกปลา

ซาโปนิน(Saponins)

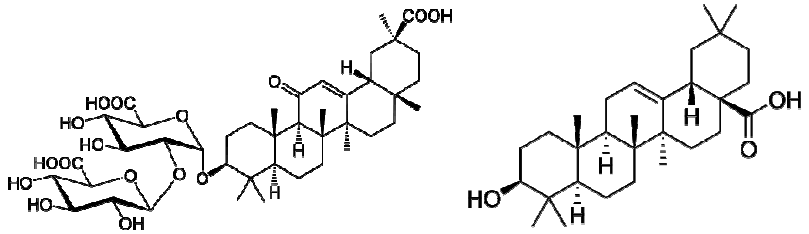
- มี 2 ชนิด
  - Steroidal saponins เช่น Sapogenin
  - Triterpenoid saponins

- Steroidal saponins – พบได้น้อยในธรรมชาติ มักพบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ซึ่งจะพบในรูปกลัยโคไซด์เท่านั้น โครงสร้างจะมีความสัมพันธ์กับ sex hormones, cortisone, cardiac glycosides ตัวอย่างเช่น diosgenin



ซาโปนิน(Saponins)

- Triterpenoid saponins – ส่วนใหญ่เป็น pentacyclic rings พบได้ทั้งรูปกลัยโคไซด์และรูป sapogenin อิสระ ส่วนมากพบในพืชใบเลี้ยงคู่ ตัวอย่างเช่น glycyrrhizic acid ในรากชะเอม oleanolic acid พบในดอกตูมของกานพลู



ดอกไม้กินได้ จะรู้อย่างไร?

แหล่งข้อมูลอ้างอิงพืชพิษ

สำนักงานข้อมูลสมุนไพร
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

http://www.medplant.mahidol.ac.th/

SIREERUCKHACHATI
NATURE LEARNING PARK
MAHIDOL UNIVERSITY

อุทยานธรรมชาติวิทยาสิรีรุกขชาติ

http://www.pharmacy.mahidol.ac.th/siri/

Medical-grade honey

- Treatment of open wound