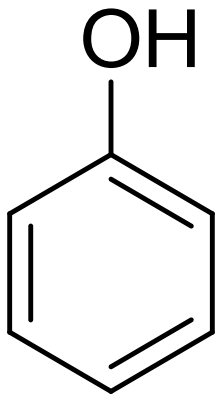
المركبات الفينولية

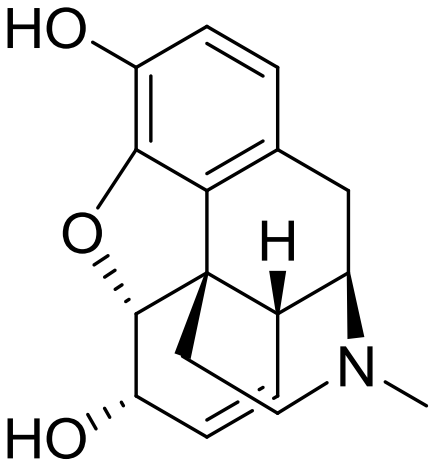
- مجموعة كبيرة من المركبات صعبة التعريف
- نواة بنزينية مرتبطة بشكل مباشر بمجموعة هيدروكسيل واحدة على الأقل قد تكون حرة أو بشكل مجموعة ايترية، استرية أو غليكوزيدية .



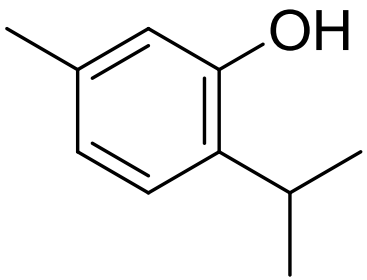
phynol

- تعريف غير كافي

المركبات الفينولية



morphine

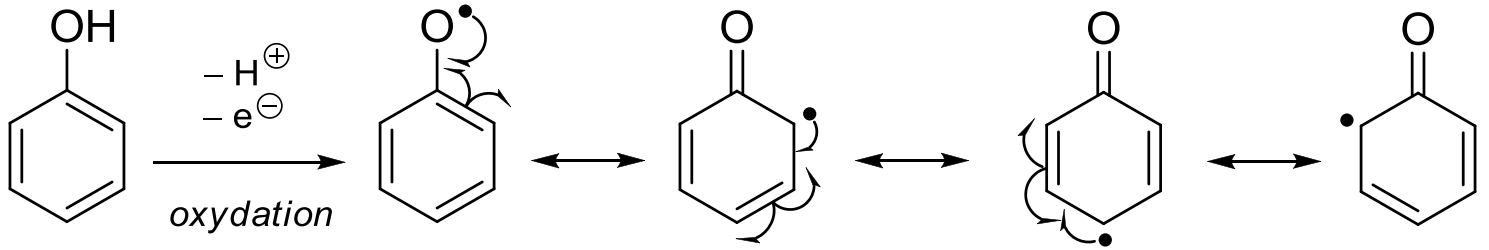


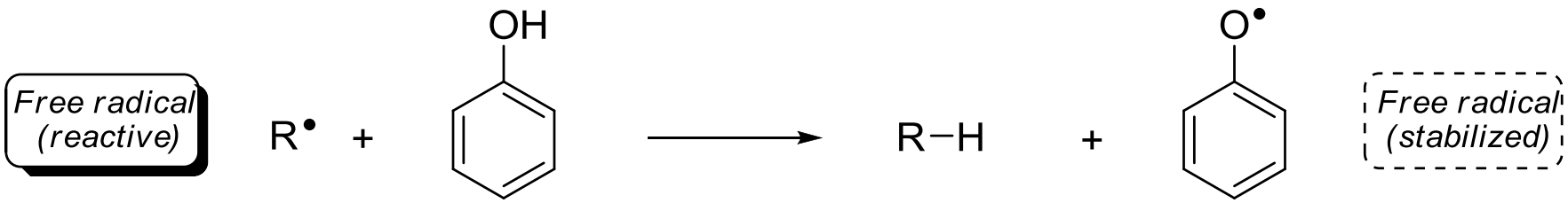
thymol

- مركبات تمتلك نفس النمط البنيوي التشخيصي لكنها تنتمي لمجموعات كيميائية نباتية أخرى . القلويدات (البولدين – المورفين) والعديد من التربينات (تيمول – جوسيبول – كارنوزول) التي تمتلك في بنيتها نواة بنزينية وهيدروكسيل فينولي
- من الأفضل وضع معيار معتمد عل التصنيع الحيوي من أجل وضع حدود واضحة لهذه المجموعة.

الخصائص العامة للفينولات وعديدات الفينول :

- <u>الخصائص الفيزيوكيميائية :</u>
  - حموضة الفينولات
  - الوظيفة الفينولية ذات خصائص مرجعة :القابلية للأكسدة التي تتمتع بها الفينولات ← تشكل سهل للجذور الحرة ← و بالنتيجة فإن عديدات الفينول تقنص الجذور الحرة





الخصائص العامة للفينولات وعديدات الفينول :

- كشف المركبات الفينولية :
- بعضها مرئي بشكل مباشر الانتوسيانيدات
- كشف بالأشعة فوق البنفسجية مباشرة أو بعد التعريض لبخار الأمونياك
- تفاعلات ملونة (الكواشف العامة) = كلور الحديد- الفانيلين و ألدهيدات أخرى في وسط من حمض كلور الماء-فوسفو موليبدات-فوسفوتنغستات إلخ.
- في الوقت الحالي الطريقة المثلى لدراسة المركبات الفينولية هي الكروماتوغرافيا السائلة، الكشف : طيف الأشعة المرئية أو فوق البنفسجية ، مطياف الكتلة
- تفاعلات الكشف العامة لا تطبق مباشرة على الخلاصة لكثرة المركبات التي تتداخل مع بعضها.

المركبات الفينولية المشتقة من طريق حمض الشيكيمي

الفينولات و الحموض الفينولية

مشتقات حمض الكافئيك

مشتقات حمض الصفصاف

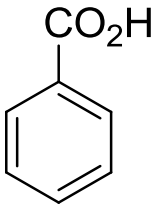
بنزوات سينامية (البلاسم):

الكومارينات

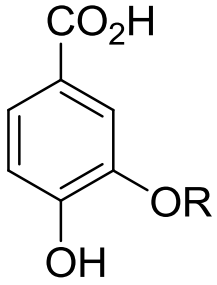
الفلافونوئيدات

الفينولات والحموض الفينولية :

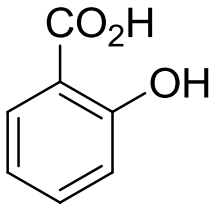
- هي المركبات العضوية الحاوية وظيفة كاربوكسيلية و هيدروكسيل فينولي، هذه الصفات تنطبق في الطبيعة على مشتقات الحموض البنزوئية والسينامية نميز:
- الفينولات البسيطة: نادرة في الطبيعة باستثناء الهيدروكينون و إن وجدت فهي على شكل مرتبط (غليكوزيدات - إيترات....).
- الحموض الفينولية المشتقة من حمض البنزوئيك: C1-C6 شائعة جدا في الطبيعة بشكلها الحر والمرتبط (استر- ايتر- غليكوزيدات) مثل حمض الساليسيلي - الفانيلين - حمض العفص.
- الحموض الفينولية المشتقة من حمض السينامي C6-C3 مثل حمض ٤-كوماريك و حمض الكافيئيك و حمض الفيروليك و حمض السينابيك ذات الانتشار الواسع بشكل استرات.



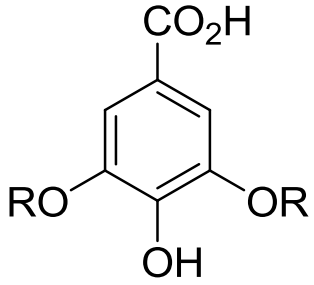
Benzoic acid



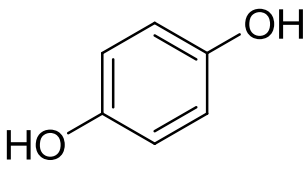
R= H, protocatechic acid
R= CH_3, vanillic acid



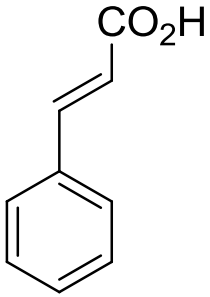
salicylic alchool



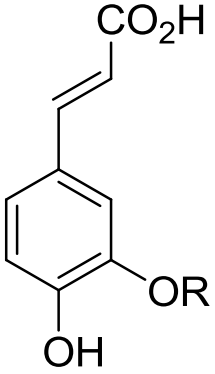
R= H, gallic acid
R= CH_3, syringic acid



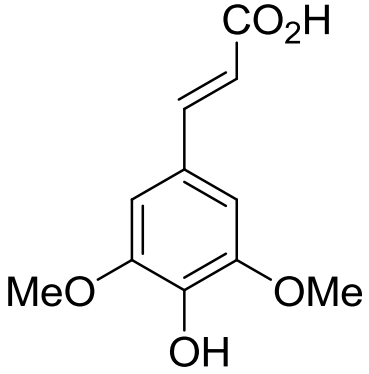
hydroquinon



cinnamic acid



R= H, p-coumaric acid
R= OH, cafeic acid
R= OCH_3, ferulic acid



cinapic acid

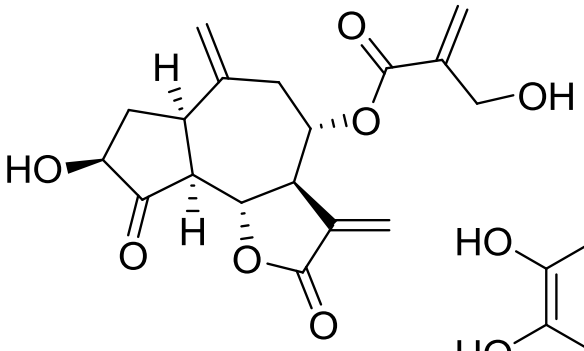
الفينولات و الحموض الفينولية :

- **الخصائص الفيزيوكيميائية:**
- منحلة في المحلات العضوية القطبية و المحاليل المائية القلوية، في وسط حمضي تكون قابلة للاستخلاص بالمحلات العضوية مما يسمح بفصلها الانتقائي، الأشكال الغليكوزيدية منحلة في الماء. كل هذه المركبات غير ثابتة حيث أن الفينولات قابلة للأكسدة لذلك من الأفضل أن يتم استخلاصها من المادة النباتية الطازجة كما ينصح بالعمل تحت شروط محافظة (pH معتدلة، حرارة منخفضة ، غاز خامل). عمليا نستخدم للاستخلاص الكحولات أو اسيتات الايتيل و التي تسمح بتجنب استرة الفينولات.

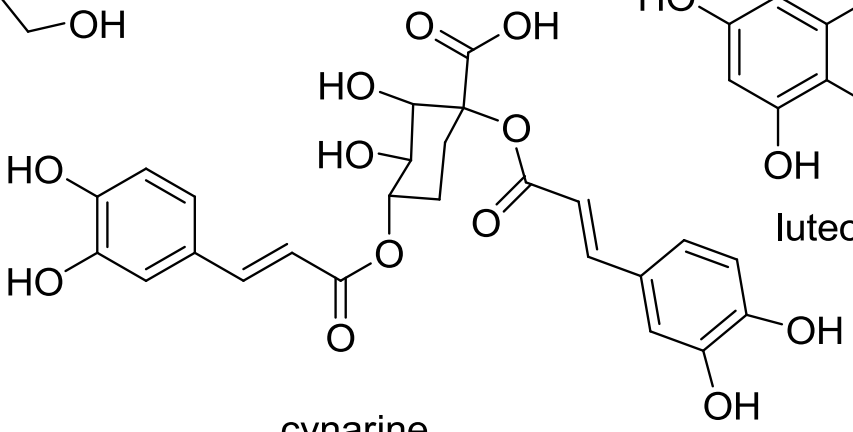
أهم النباتات الحاوية على حموض فينولية

النباتات الحاوية على مشتقات حمض الكافئيك (حمض القهوة)

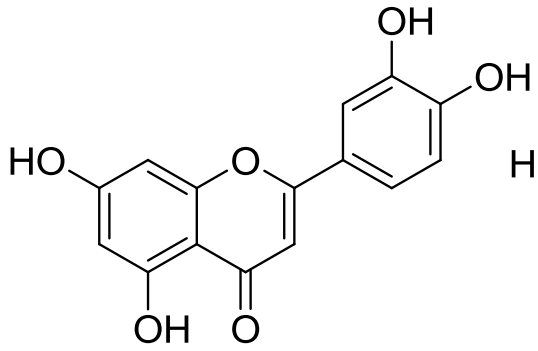
- الارضي شوكي *Cynara scolymus L.*، Asteraceae ، الأوراق الجافة،
- المواد الفعالة : حموض فينولية مثل استرات حمض الكافيئيك ١% (سينارين)، لاكتونات أحادية التربين والنصف (مثل السيناروبيكرين) التي تعطي العقار طعمه المر القوي، فلافونوئيدات ١% بشكل رئيسي غليكوزيدات (اللوتيلول Luteolol).



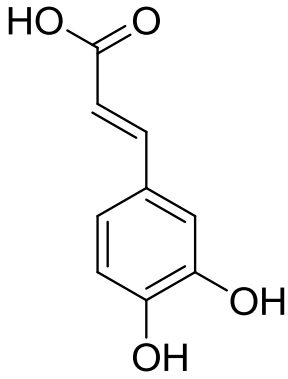
cyanopicrine



cynarine



luteolol



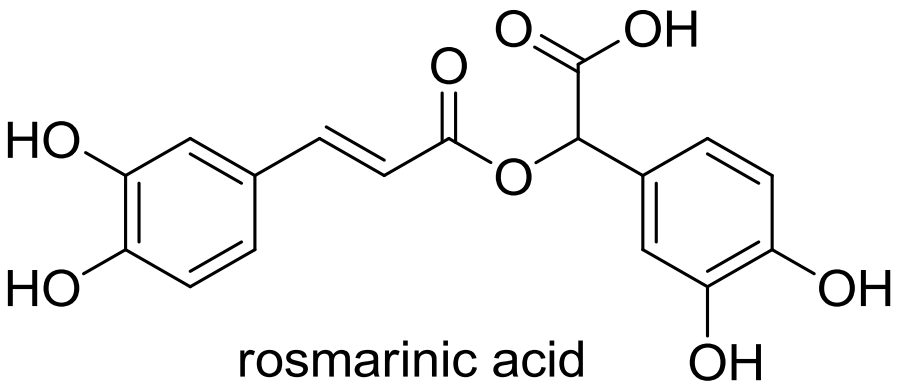
cafeic acid

النباتات الحاوية على مشتقات حمض الكافئيك (حمض القهوة)

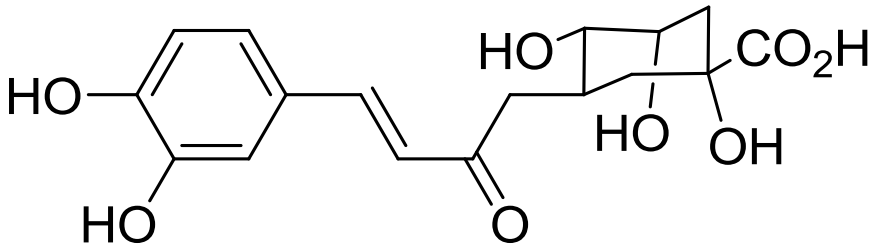
- الارضي شوكي *Cynara scolymus L.*، Asteraceae ، الأوراق الجافة،
- التأثير : أوراق الأرضي شوكي استعملت منذ القديم كمفرغ للصفراء و هذا التأثير تم إثباته سريريا.
- في الزجاج السينارين له تأثير واقي للخلايا الكبدية وتأثير خافض لكوليسترول الدم أما الخلاصة الكحولية فلها تأثير خافض للكوليسترول والخلاصة المائية لها تأثير مضاد للأكسدة.

النباتات الحاوية على مشتقات حمض الكافئيك (حمض القهوة)

- أكليل الجبل *Rosmarinus officinalis L.*، Lamiaceae: الأوراق الجافة .
- التركيب : تحوي الأوراق ١٠-٢٥ مل/كغ من الزيت العطري الحاوي بشكل رئيسي على كافور، سينيول، ألفا-بينين، بورينيول...الخ، تختلف النسب حسب المصدر وحسب المرحلة الزمنية للقطاف.
- الأوراق غنية بالفلافونوئيدات (غليكوزيدات اللوتيولول والديوسميتول) و بالحموض الفينولية ٣,٥% كمشتقات حمض الكافيئيك و حمض الكلورروجيني و حمض الروزماريني، كما يحتوي هذا العقار على ثنائيات تربين ثلاثية الحلقة.



rosmarinic acid

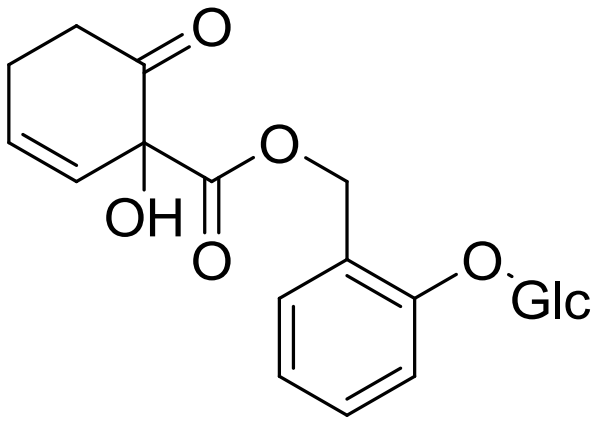


chlorogenic acid

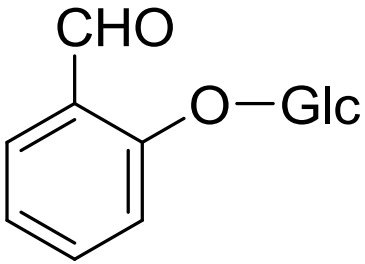
النباتات الحاوية على مشتقات حمض الصفصاف :

- الصفصاف الأرجواني *Salix purpurea* L., ، salicaceae القشور الجافة للأغصان الفتية أو الاجزاء الكاملة للفريعات السنوية العائدة لعدة أصناف من الصفصاف. (تستخدم أيضا أنواع أخرى منتمية لنفس الجنس)
- التركيب الكيميائي : تحتوي القشور بشكل رئيسي على غليكوزيدات غول الصفصاف. نسبة المشتقات الساليسيلية (الصفصافية) تتراوح بين ١-١١% حسب عمر الشجرة ومكانها . المركب الرئيسي هو الساليكوزيد (=الساليسين) و الساليكورتين و مشتقاتهما مثل الفراجيلين fragiline و البوبولين populine

A
B
C
D
3



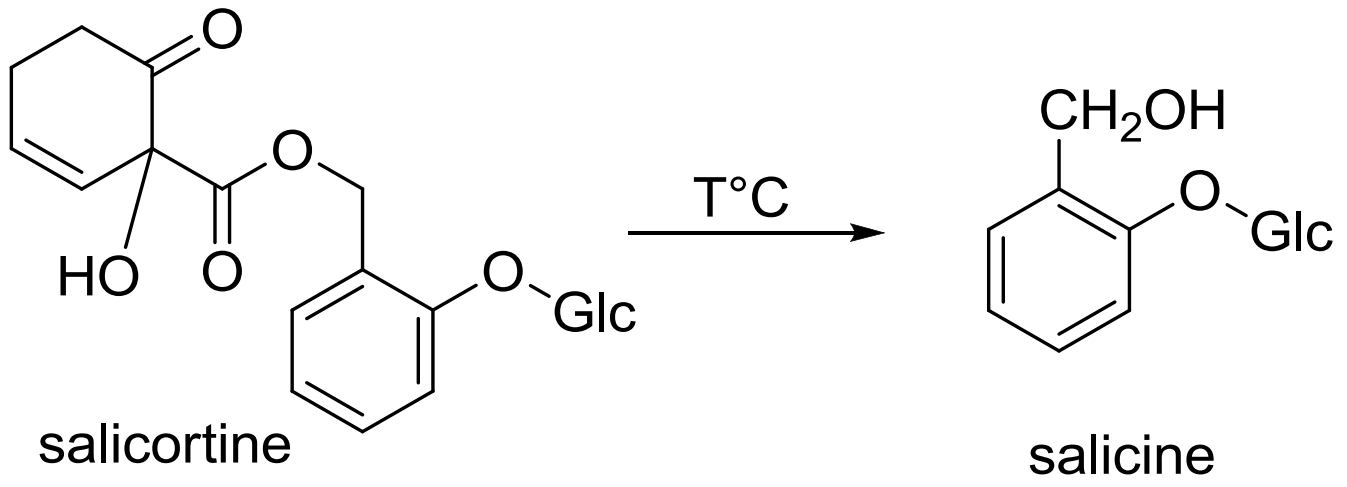
salicortine



salicylic aldehyde

النباتات الحاوية على مشتقات حمض الصفصاف :

- الصفصاف الأرجواني *Salix purpurea* L., ، salicaceae،
- إذا تم التجفيف على درجة حرارة عالية فإن بعض المركبات مثل الساليكورتين تتحول إلى ساليكوزيد.



salicortine

salicine

النباتات الحاوية على مشتقات حمض الصفصاف :

- الصفصاف الأرجواني *Salix purpurea* L., ، salicaceae،
- الخصائص الفارماكولوجية و الاستعمال : الساليكوزيد و المشتقات الأخرى تتحلمه في المعي لتحرر الغول الساليسيلي الذي يتأكسد مباشرة إلى حمض ساليسيلي ذي الفعالية المسكنة و المضادة للإلتهاب المعروفة. نظريا : ١٠ غ من القشور تحوي ٠.١٥ من السليكوزيد ما يعادل بعد الحلمهة و الأكسدة ٠,٠٧٢ غ من حمض الصفصاف هذا في حال تحرر ١٠٠% من المواد الفعالة ، نستنتج أن هذه الجرعة هي أقل بكثير من الجرعة الطلوبة من هذه المركبات مما يدل على أن المشتقات الساليسيلية ليست و حدها المسؤولة عن الفعالية.

أهم النباتات الحاوية بنزوات سينامية (البلاسم):

- تعرف البلاسم على أنها ريزينات زيتية والتي تحتبس كميات كبيرة من حمض البنزوئيك و حمض السينامي واستراتهما.

أهم النباتات الحاوية بنزوات سينامية (البلاسم):

- بلسم البيرو *Myroxylon pereirae* L., fabaceae، يسيل البلسم من الجذع المقطوع بمساعدة الحرارة، يحتوي ٤٥-٧٠ % من الأسترات المكونة من بنزوات البنزيل وسينامات البنزيل.
- الخصائص والاستعمال : استعمال خارجي كمطهر، في المستحضرات الجلدية كمادة فعالة (معالجة الحروق والقرحات، المستحضرات المعدة للإستنشاق بعد بعثرتها في الماء الحار). كما انه يستخدم في صناعة مستحضرات التجميل ومنتجات الصحة (صابون- كريم – غسول..).

B
A
2
3

أهم النباتات الحاوية بنزوات سينامية (البلاسم):

- بلسم التولو *Myroxylon toluiferum*، fabaceae ،ريزين زيتي يسيل من الجذوع المجروحة للنبات المعني، يحوي ٢٥-٥٠% من الحموض الحرة أو المركبة المعبر عنها بحمض السينامي.
- من الناحية الكيميائية : مزيج من الحموض الحرة (حمض البنزوئيك ٦-٨% - حمض السينامي ١٠-١٥ %) و بنزوات البنزيل + جزء ريزيني مكون من فحوم هيدروجينية.
- الخصائص و الاستعمال : مطهر، مقشع يمكن ان يستعمل داخليا في الأشكال المعدة لمعالجة السعال، كما أنه يستعمل كسواغ معطر و داعم بسيط للفعالية ، يستعمل كمثبت للمركبات الطيارة في صناعة العطور.

الكومارينات

- التصنيع الحيوي :

الكومارينات مشتقة من استقلاب الفينيل ألانين عبر حمض سينامي يسمى حمض ٤-كوماريك.

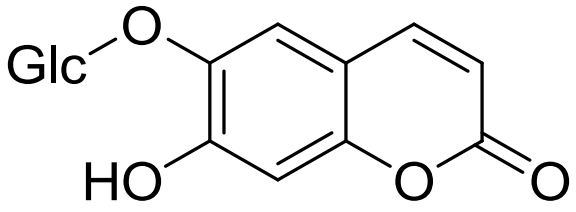
الكومارينات

- الخصائص و الاستعمال :
- الأهمية الفارماكولوجية للنبات الحاوي على كومارينات محدودة وتنحصر على استعمال بعضها كمقويات وريدية و واقيات للأوعية، بعض الكومارينات الفورانية هي محسسات ضوئية وقد تستعمل في معالجة الصداف.

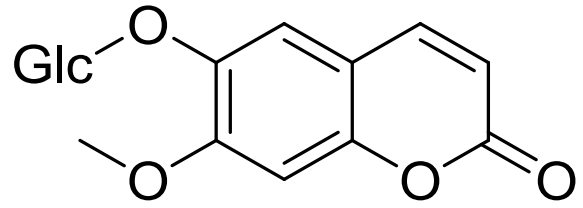
– ملاحظة : استخدم الكومارين في بعض الدول مثل فرنسا حتى عام ١٩٩٦، لمعالجة بعض أنواع الاضطرابات الجلدية التالية للمعالجة الشعاعية لسرطان الثدي، لكن تعدد حالات التهاب الكبد التالية للعلاج (٢-٤ حالة / ١٠٠٠٠) أدى لوقف استخدام هذه الجزيئة.

أهم النباتات الحاوية على كومارينات :

- كستناء الهند *Aesculus hippocastanum* Hippocastanaceae, قشور الساق , تحتوي على الإيسولوزيد esculoside الموجود في نباتات أخرى والمستعمل كواقي للأوعية. هذا الكومارين بالإضافة للمركب المشتق منه بواسطة نصف الاصطناع يدخلان (مع خلاصات نباتية أخرى) في تركيب العديد من المستحضرات المستعملة في علاج أعراض القصور الوريدي اللمفاوي.



esculoside



methesculetol

Gemeine
Roßkastanie.

الخلة Visnaga

- *Ammi visnaga* - الخيمية (المظلية) - الثمار
- تستعمل الخلة منذ أيام المصريين القدماء كدواء منزلي، وما زالت إلى الآن تستخدم بذورها (كمغلي) طبياً لإدرار البول، وفي حالات المغص الكلوي والحصيات الكلوية وضد تشنجات الحالب والمثانة وقد وجد مخبريا أنها تقوم بتفتيت بلورات اوكزالات الكالسيوم كما أن لها تأثير مدر

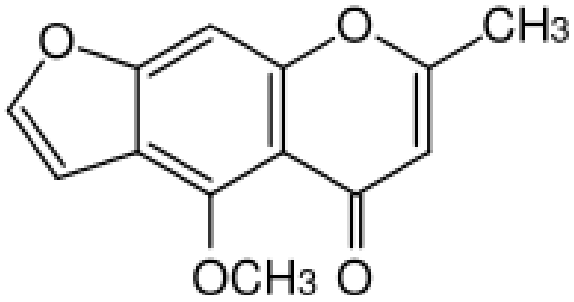
© Arnold
www.awl.ch

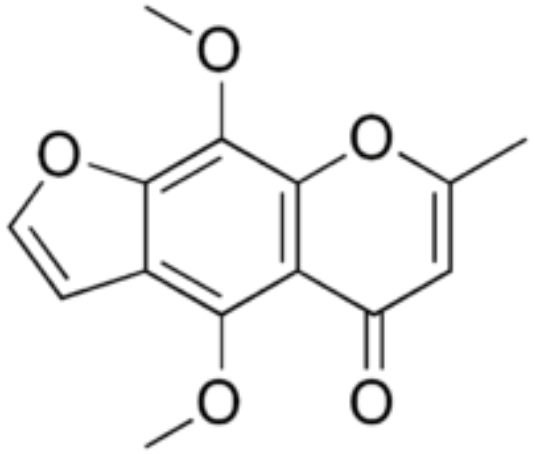
© Arnold
www.awl.ch

الخلة Visnaga

- *Ammi visnaga*فورانوكومارينات أهمها الخلين الذي استعمل لفترة طويلة في بعض المشاكل القلبية لكن توقف استعماله بسبب آثاره الجانبية (Amiodarone و cromoglycate مركبات مستوحاة من بنية الخلين)
- الفيسناغين: موسع وعائي وخافض للضغط (حصر قنواة الكالسيوم)
- الاستعمال:
- مضاد للتشنج الكلوي - موسع للأوعية الإكليلية

العقار: مضاد للمغص الكلوي – تشنج القصبات – الخناق الصدري


O
O
CH3
OCH3
O


O
O
O
O
O

أهم النباتات الحاوية على كومارينات :

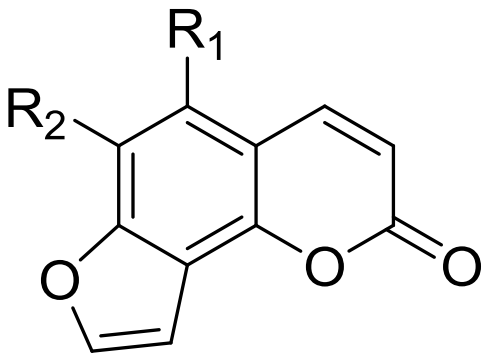
- الحندقوق الحقلي , *Melilotus officinalis* Lamiaceae الاجزاء الهوائية الجافة، العقار الدستوري يحتوي على الأقل ٠.٣% من الكومارينات.
- التركيب الكيميائي : يحتوي على سابونينات ثلاثية التربين، فلافونوئيدات (روبيوزيد) و ١٥ حمض فينولي جميعها على شكل غليكوزيدات.

أهم النباتات الحاوية على كومارينات :

- الحندقوق الحقلي *Melilotus officinalis*
- الخصائص و الاستعمال : التجارب على الحيوان أظهرت خصائص مضادة للوذمة ← ↑سرعة التدفق اللمفاوية الوريدية, ↓ النفوذية الشعرية
- يستخدم موضعيا و داخليا في العلاج العرضي لاضطرابات الدوران مثل الدوالي، الأرجل الثقيلة و البواسير
- يستعمل بعض حالات الاضطرابات الهضمية مثل الانتفاخ، بطء الهضم و الآلام الهضمية.

أهم النباتات الحاوية على كومارينات :

- عشبة الملاك *Angelica archangelica L.* , Apiaceaeالجذور و الجذامير
- التركيب الكيميائي : زيت عطري، العديد من الكومارينات البسيطة و الأكثر تعقيدا و الكومارينات الفورانية.



$R_1 = R_2 = H$: angelicine
$R_1 = R_2 = OCH_3$: pimpinelline

أهم النباتات الحاوية على كومارينات :

- عشبة الملاك *Angelica archangelica L.* ,
- الخصائص و الاستعمال : الزيت العطري حال للتشنج ومضاد للجراثيم، الكومارينات الفورانية مسؤولة عن الحساسية الضوئية لهذا العقار. يستعمل في بعض الاضطرابات الهضمية كالنفخة، بطء الهضم والتشنجات الهضمية، كفاتح للشهية. يجب تجنب التعرض لأشعة الشمس أثناء المعالجة، ينصح بعدم استخدام هذا العقار.