

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة المثنى
كلية التربية الاساسية
قسم العلوم
المرحلة : الرابعة
الفصل الدراسي الاول
الدراسة الصباحية والمسائية
مدرس المادة : م.م زينة عبد الحسين جواد
العام الدراسي ٢٠٢٥-٢٠٢٦

محاضرات كيمياء النواتج الطبيعية النظري

اهداف المادة الدراسية

- ١- التعرف على المنتجات الكيميائية داخل الكائنات الحيه
- ٢- دراسة التركيب الكيميائي للمنتجات الطبيعيه
- ٣ طرق استخلاصها والاستفاده منها لاغراض علاجية وغيرها
- ٤- معرفه انواع المركبات الكيميائية الموجوده داخل النبات

مفردات المادة

- مقدمة عامة (عن النواتج الطبيعيه)
- تصنيف النواتج الكيميائية الطبيعيه
- طرق الحصول على النواتج الطبيعيه
- فصل وتنقية النواتج الطبيعيه
- فصل التربينات والسترويدات
- طرق الاستخلاص
- التركيب البنائي لتربينات
- مقدمة عن القلويدات
- تسميه المركبات القلويه
- وجود المركبات القلوبة
- اهمية القلويدات لنبات
- الصفات الكيميائية للقلويدات
- اهم الصفات العلاجيه للمنتجات الطبيعيه

المصادر

- كتاب المنتجات الطبيعيه تأليف الدكتور حسن محمد احمد الحازمي
- كتاب كيمياء المنتجات الطبيعيه تأليف طاهر حسن وجمعه ميرزا
- Inorganic chemistry; Catherine E. Houscroft and Alan G. Sharpe

المحاضرة الاولى

كيمياء النواتج الطبيعية (NPs) Chemical of Natural Products

المقدمة

تعرف النواتج الطبيعية على انها مركبات كيميائية او مواد تم عزلها من الكائن الحي ويتناول هذا الفرع من المعرفة دراسة التركيب الحيوي وطرق الاستخلاص والتوصيف والتحديد الكمي والهيكل البنائي لتلك المركبات، وكذلك الخواص الكيميائية والفيزيائية والتفاعلات التي تؤدي الى انتاج تلك المواد بواسطة مسارات الايض الاولى والثانوية.

ان اكثر المواد التي تم الاهتمام بها هي التي فصلت من النباتات او الكائنات الحية الدقيقة نظرا لأهميتها للإنسان في مجالات متعددة بغض النظر عن منفعتها للمصدر الطبيعي. ان اهم النقاط البحثية التي يتعرض لها الدارس في حقل النواتج الطبيعية هي:

1. كيفية الحصول على هذا المنتج وطريقة استخلاصه من المصدر الطبيعي.
2. كيفية فصل هذه المكونات الطبيعية عن بعضها البعض بهدف الحصول على مركب نقي.
3. التعرف على التركيب البنائي للمركب وذلك باستخدام الطرق الفيزيائية والكيميائية والطرق الطيفية.
4. الطرق التي تتكون بواسطتها تلك المركبات الطبيعية داخل مصدرها أي عملية الاصطناع الحيوي Biosynthesis .

تصنيف النواتج الطبيعية Classification of NPs

يمكن ان تصنف النواتج الطبيعية الى قسمين رئيسيين كبيرين هما:

القسم الاول: تعتبر مركبات هذا القسم مواد بادئة لتوليف مركبات القسم الثاني، وان هذه المركبات هي النواتج الايضية الاولى الاساسية وينتج عنها الحوامض الكربوكسيلية البسيطة (نواتج دورة كريب)، والحوامض الامينية من ن وع الفا والسكريات والدهون والبروتينات.

القسم الثاني: هي المركبات الناتجة عن عمليات الايض الثانوية Secondary Metabolites والتي سوف نتناولها بشكل مفصل في د ا رستنا لهذه المرحلة. ان الطريقة المتبعة في د ا رسة هذا القسم من المركبات يتضمن تقسيمها الى طوائف لغرض تسهيل د ا رستها الا ان طريقة التقسيم تختلف من مصدر الى آخر، فقد تصنف وفقاً لمصدرها الطبيعي او وفقاً لتأثيرها الفسيولوجي حيث تستخدم كمضادات حيوية وجراثومية ومسكنات للألام والخ. الا ان اغلب المصادر تصنفها وفقاً لتركيبها البنائي حيث تقسم الى طوائف أهمها:

-التربينويدات Terpenoids

-الستيرويدات Steroides

-القلويدات Alkaloides

-الفلافونويدات والأنثوسيانينات Flavonoids & Anthocyanins

-الزانثونات Xanthones

-الكومارينات Coumarins

-الفينانثرينات Phenanthernoids –

-المضادات الحيوية Antibiotics

-الفيتامينات Vitamins

وعلى الرغم من ان هذا التصنيف يعتبر الأنسب الا انه قد يكون هنالك تداخلات، فقد يدرج مركب طبيعي تحت اكثر من طائفة، فمثلاً المضادات الحيوية منها ما ينتمي للتربينويدات ومنها ما يكون قلويدات او ستيرويدات وأغلبها فينولية. بصورة عامة وبغض النظر عن الاختلافات في الهياكل البنائية فان مركبات الطوائف الفلافونويدات والكومارينات والزانثونات والفينانثرينات وبعض المضادات الحيوية هي مركبات ذات صفة فينولية.

كما ان هنالك مصادر تقسم هذه النواتج الى قسمين رئيسيين هما:
 -الكليكوسيدات Glucosides وهي مركبات طبيعية ترتبط فيها وحدة سكرية (او اكثر) الى ذرة كاربون المركب (جزيئة المركب + جزيئة سكرية).
 ألكيكونات Aglucones وهي مركبات طبيعية تتوافر على هيئة حرة غير مرتبطة بوحدات سكرية.

طرق الحصول على النواتج الطبيعية

ان الطريقة المألوفة للحصول على المنتجات الطبيعية من النباتات هي تقطيع الاجزاء النباتية وطحنها اذا لزم الامر، ومن ثم الاستخلاص باستخدام مذيبات مناسبة مثل Chloroform و Ethanol و Water ، وفي كثير من الحالات قبل استخدام مذيبات قطبية Polar solvents فان الاجزاء النباتية تعامل بواسطة Petroleum ether وذلك لاستخلاص المركبات الهيدروكاربونية مثل بعض التربينويدات والدهون والتي قد تكون مستحلباً مع المكونات الاخرى للمستخلص عند استخدام مذيب آخر، مما يؤدي الى مواجهة صعوبات في عملية فصل المكونات. تعرف عملية نقع الاجزاء النباتية هذه في مادة " Petroleum ether الايثر البترولي " Defatting اي تخليص او تجريد الاجزاء النباتية من الدهون.

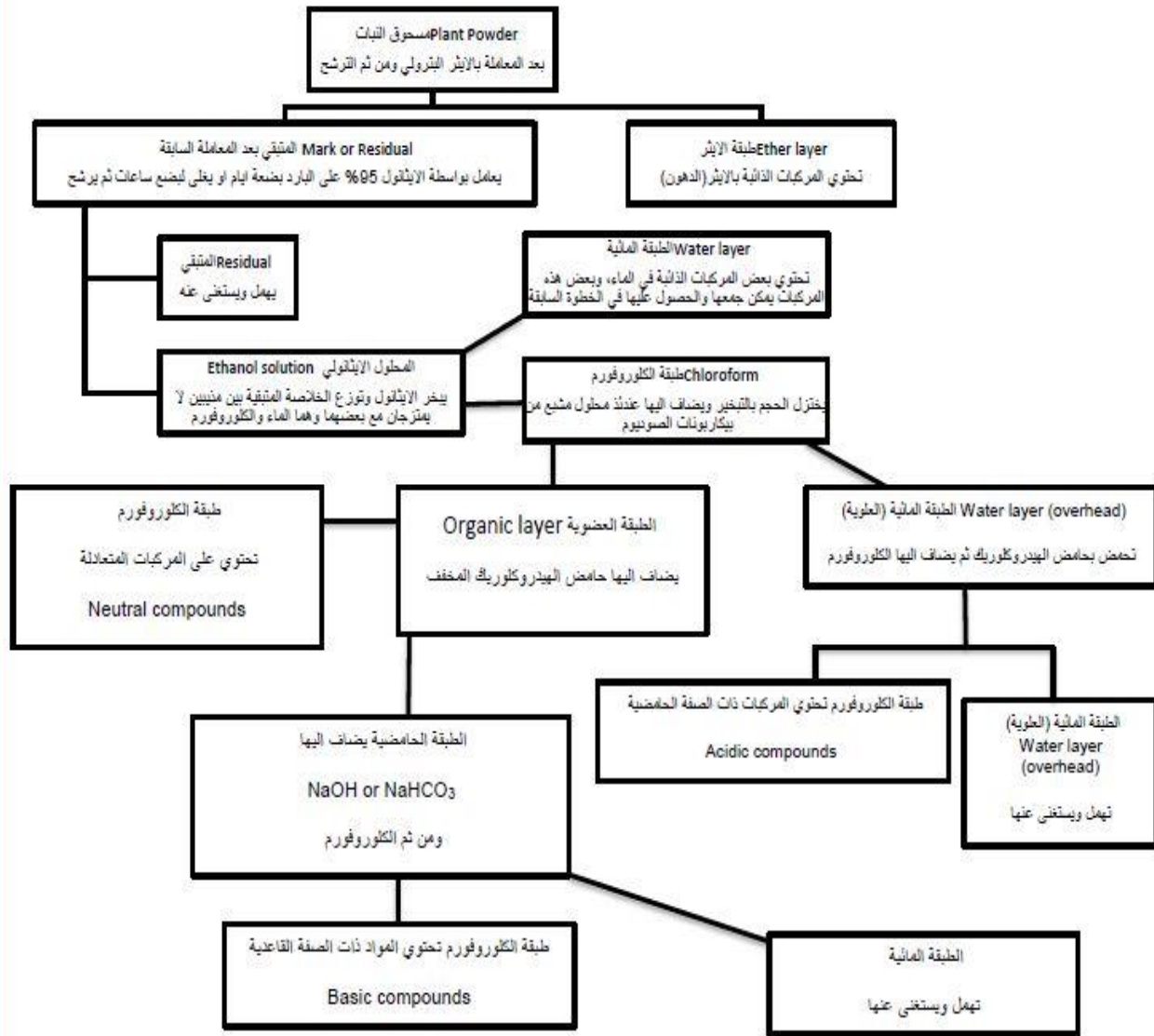
ومن الطرق الاخرى التي تستخدم لغرض الحصول على المستخلصات النباتية هي طريقة التقطير بالبخار Steam distillation method وعندما يكون الغرض هو استعمال دوائي او علاجي للمستخلص فان المذيب الذي يستخدم هو Water سواء بالطريقة الباردة (وهي عملية نقع الاجزاء النباتية بالماء دون التسخين اي في درجة حرارة الغرفة)، او الطريقة الساخنة (وهي عملية غلي الاجزاء النباتية بالماء في درجات حرارة مختلفة حسب طبيعة المادة الم ا رد استخلاصها وكذلك الوقت اللازم لذلك)وهو الاكثر شيوعاً. Decoction
 ان المصطلح الذي يشير الى عملية الاستخلاص سواء كانت باردة او ساخنة وسواء كان المذيب هو الماء او مذيبات اخرى هو الاستخلاص . Extraction ويمكن اتباع الخطوات التالية في حالة الاستخلاص باستخدام احد المذيبات العضوية المناسبة (اكثرها شيوعاً Chloroform و Ethanol)موضحة بالمخطط رقم 1

فصل وتنقية النواتج الطبيعية Separation and Purification of Natural Products

بعد تبخير المذيب المستخدم في الاستخلاص للمركبات الطبيعية فانه يتبقى خليط من المركبات تفصل بطريقة او باخرى، وان عملية الفصل تعتمد على الخواص الفيزيائية والكيميائية لمكونات الخليط .حيث يتم فصل وتنقية المركبات العضوية بواسطة التقطير بأنواعه او بواسطة اعادة البلورة وهذه الطرق تكون مفيدة في حال كون الخليط يحتوي على مركب سائد او اثنين وفقاً لطبيعة المركب .ولكن الذي يقابل الباحث في معظم الحالات ان المستخلص النباتي يتألف من العديد من المكونات لدرجة أنه يصعب فصل بعضها عن بعض بواسطة الطرق الاعتيادية المذكورة، وعليه فان افضل طريقة يتبعها الباحث في حقل النواتج الطبيعية هي الطرق الكروماتوغرافية (طرق الفصل اللوني Chromatography methods) حيث توجد اربع انواع رئيسية هي:

- 1.الكروماتوغرافيا العامود (CC) Column Chromatography
- 2.الكروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة (TLC) Thin Layer Chromatography
- 3.الكروماتوغرافيا الورقة (PC) Paper Chromatography
- 4.الكروماتوغرافيا غاز -سائل (GLC) Gas-Liquid Chromatography

حيث تعتمد هذه الطرق باختصار على مبدأ انتشار أو التوزيع للصف أو النوع أو أكثر من مكونات الخليط وتوزيعها بواسطة مذيب معين أو مزيج من عدة مذيبات بتركيز معلومة ويسمى هذا الطور المتحرك Mobile phase الذي يمر بدوره على صف أو طور آخر يعرف بالطور الثابت Stationary



المخطط رقم (1): يوضح الخطوات العامة لاستخلاص النواتج الطبيعية حسب صفة ذوبانها

وطبيعتها الكيميائية.

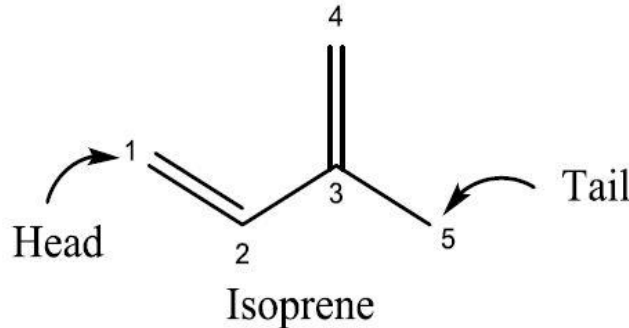
تستخدم جميع أنواع الكروماتوغرافيا في فصل خلائط النواتج الطبيعية إلا أن أكثرها استخداماً هي طريقة العمود CC التي تستخدم عندما تكون كمية الخليط لأبأس بها، ولأمكن في هذه الطريقة فصل كل مركب على حدة

ولكن يمكن تجزئة الخليط على العامود الى عدة أخلاط تكون اقل تعقيداً من الخليط الرئيسي، وبعد ذلك تعالج كل من هذه الأخلاط المبسطة مرة ثانية بواسطة طريقة العامود لفصل المكونات او بأحدي الطرق اللونية الاخرى، وان الاصناف الثابتة (الطور الثابت) في تقنية كروماتوغرافيا العامود متعددة الا ان اكثرها استخداماً هي الألومينا (Alumina (Aluminum oxide Al_2O_3 والسيليكا جل Silica gel (SiO_2) وتعدد الأמיד (Polyamide)، كما ان اختيار المذيب (الطور المتحرك) المستخدم لفصل او تحريك مكونات الخليط خلال عامود الفصل تتدرج باستخدام المذيب غير القطبي ثم المذيب ذي القطبية المعتدلة ثم المذيب القطبي للحصول على فصل جيد.

المحاضرة الثانية

التربينويدات والستيرويدات Terpenoids & Steroids

تؤلف التربينويدات المجموعة العظمى من نواتج المملكة النباتية، فالكثير من الزيوت الطيارة في النباتات العطرية تحتوي مركبات ذات صيغ كيميائية يدخل في هياكلها مضاعفات من 5 ذرات كاربون اي مضاعفات وحدة (2-methyl-1,3-butadiene) Isoprene



- يطلق على مثل هذه المركبات التي تحتوي عدداً من ذرات الكاربون 10 او 15 او 20 او 25 الخ بالتربينويدات ، ويطلق عليها قاعدة isoprene ووفقاً لذلك تقسم التربينويدات الى
- 1- Monoterpenes تحتوي على من وحدتين isoprene.
 - 2- Sesquiterpenes تحتوي على ثلاث وحدات من isoprene.
 - 3- Diterpenes تحتوي اربع وحدات من isoprene.
 - 4- Sesterterpenes تحتوي على خمس وحدات isoprene.
 - 5- Triterpenes تحتوي على ست وحدات isoprene.

6- Highterpens من وحدات ست من اكثر على تحتوي isoprene.

الارتباط هو الاكثر شيوعاً من ارتباط موقع رقم (1) مع موقع رقم (1) او موقع رقم (4) مع موقع رقم (4) ولكن التربينويدات تتالف من مضاعفات وحدات isoprene يطلق عليها ايضاً الايزوبرينويدات Isoprenoids . يميز بناء المركب الستيريدي باريح حلقات، وبنائه قريب الشبه ببناء Triterpene من ناحية تعدد الحلقات وكذلك تعدد مجموعات المثل الموجودة على الهيكل البنائي، في الواقع تتبع الصلة الوثيقة بين افراد الطائفتين من مسار الاصطناع الحيوي وهو مسار واحد يعرف بمسار الأسيتات Acetate pathway كما سوف نلاحظ ذلك لاحقاً.

طرق استخلاص وفصل التربينويدات Methods of extracting and separation terpenoids

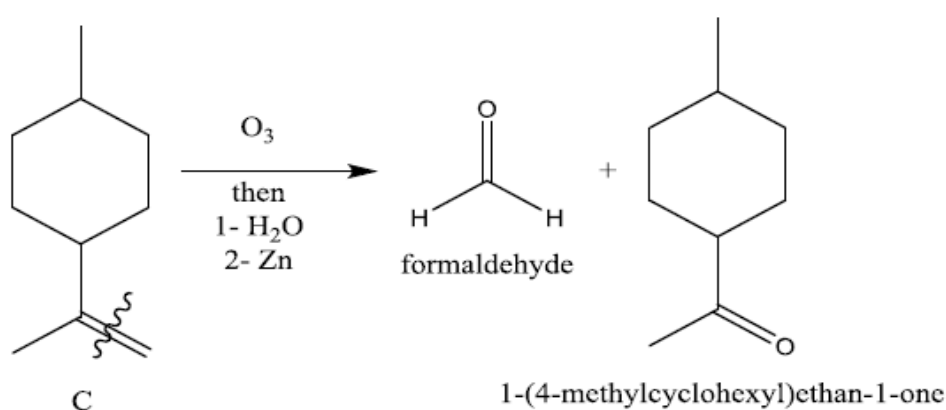
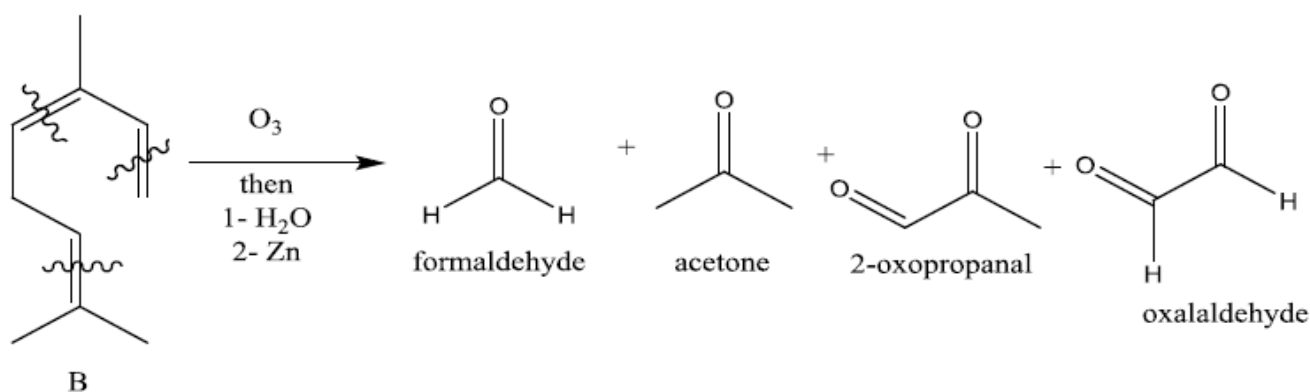
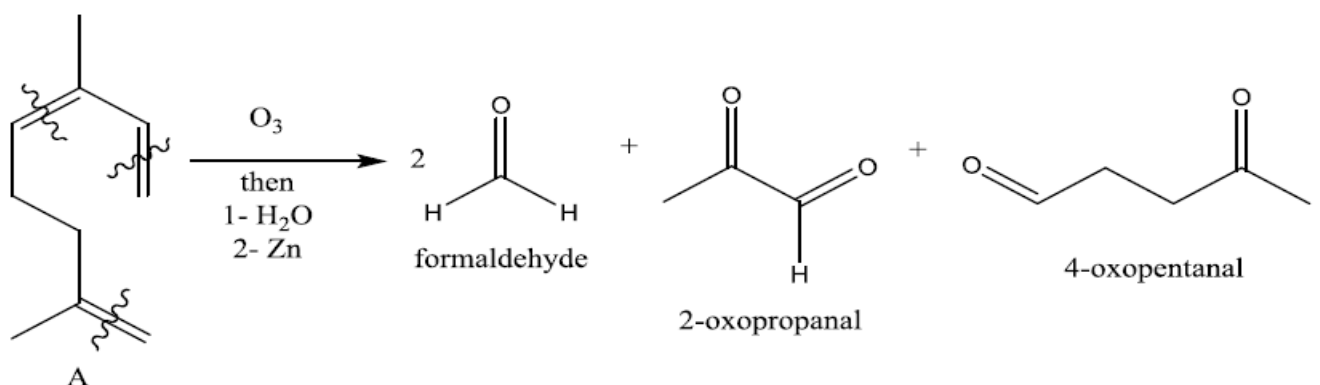
ان الطرق المتبعة لاستخلاص التربينويدات متعددة الا ان اهمها التقطير بالبخر او الاستخلاص بواسطة المذيبات العضوية المتطايرة، وتعتبر الطريقة الاولى (التقطير بالبخر) اكثر الطرق استخداماً وعلى الاخص لاستخلاص monoterpene و sesquiterpene وبعض diterpenes اذ تعتبر هذه الانواع من التربينويدات الواطئة والمكونات الاساسية للزيوت الطيارة المفصولة من الاجزاء المختلفة للنبات. وفي حالة كون المركب التربينويدي يتكسر او يتفكك تحت ظروف التبخير يستخدم الاستخلاص بالمذيب حيث يستخدم petroleum ether للاستخلاص عند درجة حرارة منخفضة (50م) لمدة كافية وكفيلة باستخلاص جميع المركبات التربينويدية او معظمها ومن ثم يقطر ether عند ضغط منخفض. ويتم بعد ذلك فصل خليط الزيوت الطيارة بواسطة التقطير التجزيئي حيث تنقطر التربينويدات الهيدروكربونية اولاً ومن ثم تنقطر التربينويدات الاوكسيجينية و sesquiterpene ومن الطرق المستخدمة على نطاق واسع لفصل التربينويدات

بعضها عن بعض هي الطرق الكروماتوغرافية chromatography سواء باستخدام تقنية الطبقة الرقيقة TLC او تقنية العמוד CC او تقنية كروماتوغرافيا السائل ذات الاداء العالي HPLC. وتعتبر تقنية العמוד باستخدام الطور الثابت (Silica gel) من انسب طرق الفصل الكروماتوغرافي لمعظم التربينويدات العالية مثل diterpenes و triterpenes و tetraterpenes بواسطة مذيب معتدل القطبية مثل chloroform .

تعيين التركيب البنائي للتربينويدات Determination of the structure composition of terpenoides

عندما يكون المراد تعيين التركيب البنائي لمركب عضوي طبيعي فان اول خطوة يجب عملها هي تنقية المركب ومن ثم تستخدم الطرق الكيميائية وطرق التحليل الطيفي. ان قياس كل من معامل الانكسار والدوران النوعي (اذا كان المركب يمتلك فعالية بصرية) يسهم في التعرف على طبيعة الهيكل الكربوني، اضافة الى تعيين الصيغة الجزيئية بواسطة مطياف الكتلة Mass spectroscopy في التعرف على طبيعة بعض المجموعات الفعالة وعلى الاخص اذا وجد الاوكسجين في بناء المركب لغرض التعرف على المجموعة الفعالة مثل مجموعة الهيدروكسيل Hydroxyl group او مجموعة كاربونيل Carbonyl group فانه يمكن تحضير مشتقات لهذه المركب، كما يتم الكشف عن وجود الأصرة المضاعفة باضافة ماء البروم او الهدرجة، كما تعيين عدد الروابط المضاعفة بالتحليل الكمي لمركب البروميد الناتج او بواسطة الهدرجة الكمية والاخيرة تعطي معلومات جيدة عن الهيكل البنائي للمركب وهل هو حلقي ام غير حلقي بمتابعة المحتوى الهيدروجيني للمركب الناتج من الهدرجة. كما ان من الطرق للكشف عن موقع وعدد الاواصر

المضاعفة في المركب يمكن إجراء تفاعل الاوزون Ozonolysis حيث يتم تحويل المركب الذي يحتوي على آواصر مضاعفة الى مركبات كاربونيل ذات وزن جزيئي صغير يسهل التعرف عليها مما يعطي الدليل لمعرفة البنية التركيبية للمركب الاصلي كما يتضح من الامثلة التالية:

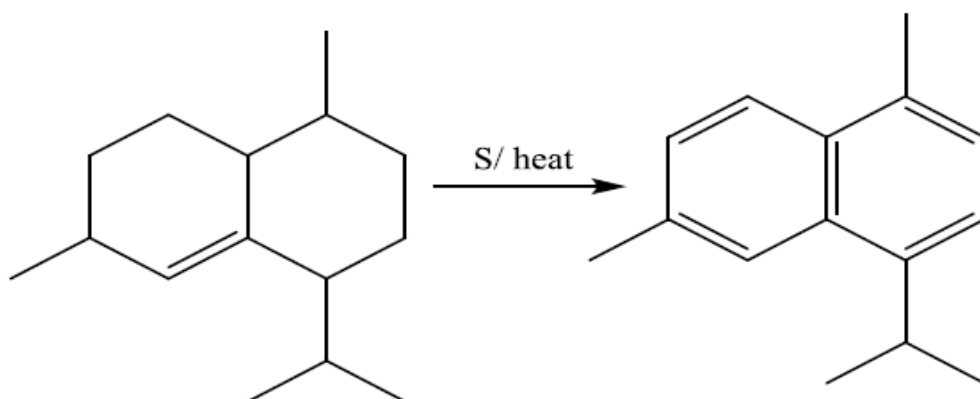


وبالنظر الى نواتج الاكسدة اعلاه يتبين ان المركب Formaldehyde الموجود في نواتج

أوزنة المركبات اعلاه يدل على وجود آصرة مضاعفة طرفية قي المركبات قيد الدراسة وذلك بمقارنة

الكمية النسبية لمركب Formaldehyde فالمركب (A) يعطي مولين من Formaldehyde اي ان المركب الاصلي يحتوي على اصرتين مضاعفتين طرفيتين فيتميز عن المركبان (B,C)، كما ان تكون مركب Acetone في نواتج تفاعل المركب (B) يميز هذا المركب عن المركبين الاخرين (A,C) بان الاصرة المضاعفة تقع بين مجموعتي methyl.

ومن التجارب المستخدمة للتعرف على التربينويدات الحلقية هي عملية انتزاع الهيدروجين Dehydrogenation بواسطة الكبريت او السلينيوم، حيث يتحول المركب التربينويدي الحلقي الى مشتق اروماتي يسهل التعرف عليه عن طريق تفاعل الاحتراق الاعتيادي (يكون احتراق المركبات الاروماتية مصحوب بدخان اسود وهذا غير موجود في المركبات غير الحلقية).



كما يساعد كاشف كرينيارد Grignard reagent في التعرف على موضع مجموعة الكربونيل وعلى الاخص اذا كانت هذه المجموعة احد اركان الحلقة في المركب التربينويدي. قتلعب طرق التحليل الطيفي دوراً مهماً جداً في التعرف على الهيكل البنائي لمركب التربينويدات المستخلص باستخدام تقنيات (UV, IR, $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$) مثلاً.

المحاضرة الثالثة

التربينويدات الاحادية Monoterpenoides

هي مركبات طيارة يعزى اليها في المقام الاول الرائحة الزكية التي يتميز بها الكثير من النباتات حيث تستخدم في العطور والطب واغراض مختلفة. ان التربينويدات الاحادية منها ما هو حلقي او مفتوح، والحلقي منها يتميز بهياكل بنائية مختلفة، فتقسم التربينويدات الاحادية الحلقية الى أحادية الحلقة وثنائية الحلقة، كما ان المركبات ثنائية الحلقة تقسم الى ثلاث انواع وفقاً لحجم الحلقات الداخلة في البناء، فهي:

1- ثنائية الحلقة: أحدهما سداسية والآخرى ثلاثية.

2- ثنائية الحلقة: أحدهما سداسية والآخرى رباعية.

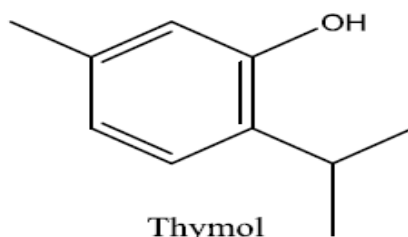
3- ثنائية الحلقة: أحدهما سداسية والآخرى خماسية.

وتتميز التربينويدات الاحادية ثنائية الحلقة التي من النوع الاول بهيكلين بنائيين أحدهما

يسمى Carane والثاني Thujane.

كما قد توجد التربينويدات الاحادية على هيئة اوكسيد او تحتوي على حلقة عطرية مثل

Thymol (مركب عطري يستخلص من عشب الزعتر والبردقوش يعمل على زيادة الشهية للطعام).

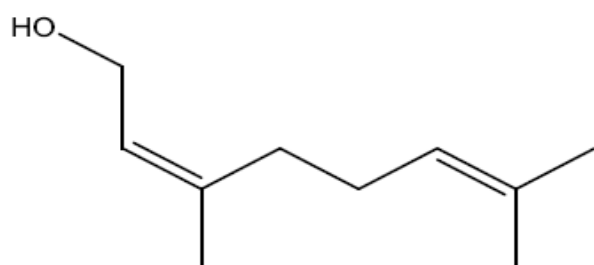


ومن امثلة التربينويدات هي:

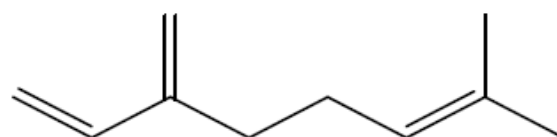
- غير الحلقية Acyclic

Myrcene يستخرج من التوت Bayberry له دور مهم في صناعة العطور والنكهات الغذائية.

Nerol يستخرج من عشب الزنجبيل Ginger يدخل في صناعة العطور.



Nerol

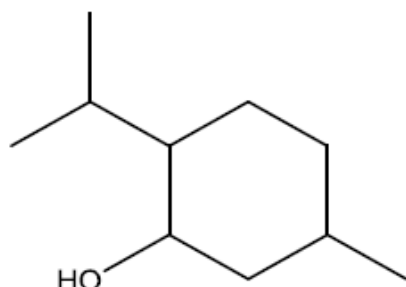


Myrcene

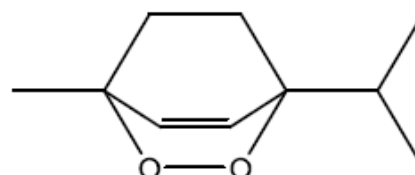
- الحلقية Cyclic

Ascaridol يعتبر احد نكهات الطعام المميزة للمطبخ اللاتيني يستخدم كطارد للديدان الطفيلية ويستخرج من نبات السرمق Chenopodium.

Menthol يستخرج من النعناع يستخدم في معاجين الاسنان وغسولات الفم ولتخفيف الاحتقان وآلام العضلات والحروق السطحية.



Menthol

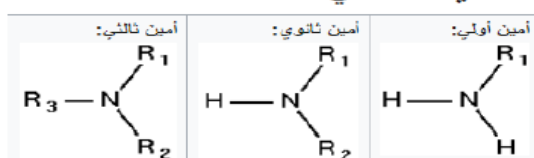


Ascaridole

المحاضرة الرابعة

(1) القلويدات *Alkaloids*

تم التعرف على القلويدات عن طريق الصيدلي W. Meissner هذه الكلمة تطلق على كل مركب عضوي قاعدي له الصفات القلوية ومنها اشتقت وتحولت إلى كلمة القلويد وهي القاعدة النباتية. القلويدات هي قواعد أزوتية معقدة التركيب من أصل نباتي ، وتتنوع هذه الأمينات في الطبيعة بشكل كبير جدا ولها تأثير فيزيولوجي . معظم القلويدات تحتوي على حلقة أو أكثر وغالبا ما يكون النتروجين فيها على هيئة أمين ثانوي أو ثالثي ،



ونادرا ما تحتوي على ذرة أزوت غير حلقية ومجموعة الأمين غالبا ما تكون ثانوية، وقد تكون أولية مثل الايفيدرين والكولشيسين، وبعض القلويدات تحتوي على نرتي أزوت في حلقات مختلفة (نيكوتين ، ريزربين) والكافين هو مشتق من الحلقات المتغايرة يحتوي على 4 ذرات أزوت.

نبذة تاريخية :

- تعتبر خلاصة الأفيون الجافة أول عقار خام تم استخلاصه ودراسته واستخدم الأفيون كمنوم

ومسكن بواسطة الأطباء الشعبيين

- في عام 1803 تمكن Derson من فصل قلويد Narcotine من نبات الخشخاش
- في عام 1805 م تم اكتشاف والتعرف على الخواص الأساسية للمورفين Morphine من طرف العالم سيرتيرز
- بعد استخدام طرق الفصل والتنقية الحديثة خاصة الطرق الكروماتوغرافية تمكن العلماء من فصل العديد من القلويدات حتى بلغ عدد المفصول منها عام 1973 حوالي 4959 قلويدا ، في حين أمكن التعرف على التركيب الكيميائي حوالي 3293 قلويدا منها ، إلى أن وصل في عام 1978 م إلى 4000 قلويدا.

تسمية المركبات القلويدية *Nomenclature of Alkaloid*

تنتهي أسماء القلويدات بالمقطع (ine) وتسمى بصورة عامة حسب:

مصدرها النباتي: الأتروبين من نبات *Atropa*.

الاسم الشائع : الارغوتامين Ergotamine مشتق من مهماز الشيلم Ergot

اسم المكتشف: اسم المكتشف: البيللترين pelletiérine (قشور الرمان) من اسم العالم pelletier
Narcotine من اسم اللورد Narcotine

الصفات الفيزيائية: الهيجرين (ماص للرطوبة) ممتيع moist = hygro

التأثير الدوائي: الإيميتين Emetine (قلويد مقيء). لأنه مقيء : Emetic
ملاحظات هامة:

- كل القلويدات تحتوي على N وليس كل المركبات التي تحتوي على N تصنف على أنها قلويدات.
- القلويدات تختلف في قاعدتها، منها قاعدي وبعضها مذبذب ومنها متعادل أو قليل الحمضية مثل Recimine.

وجود القلويدات وتوزعها Distribution of Alkaloids

- تنتشر بكثرة في النباتات الراقية وبقلة في النباتات الدنيا (الأشنيات والطحالب لا تحتوي على قلويدات حسب مايلي:
- في الفطريات: القلويدات نادرة الوجود باستثناء فطر مهماز الشيلم Ergot الذي يتميز بوجود قلويدات ergotamine
- تحتوي بعض الخنثاريات على قلويد nicotine. وفي عاريات البذور يوجد Ephedrine في الإيفيدرا Ephedra.
- في ثنائيات الفلقة: تتواجد القلويدات في عدد كبير من الفصائل كالفصيلة البقولية Leguminosae، والفوية Rubiaceae، والخشخاشية Papaveraceae، والحوذانية Ranunculaceae، والبادنجانية Solanaceae التي تعتبر أغنى فصائل ثنائيات الفلقة بالقلويدات. وهناك بعض الفصائل التي لا تحتوي على القلويدات كالفصيلة الشفوية Labiatae والوردية Rosaceae.
- وفي وحيدات الفلقة توجد في الفصيلة الأماريليدية Amaryllidaceae والزنبقية Liliaceae.
- بعض القلويدات توجد في عدة نباتات مختلفة (الكافئين) لكن قلويدات أخرى تكون خاصة بنبات واحد مثل قلويد الكوكائين الخاص بنبات الكوكا وقلويد الكينين الخاص بنبات الكينا وقلويد البيلوكاربين الخاص بنبات الجابوراندي وقلويدات أخرى تختص بفصيلة معينة مثل قلويد الهيوسيامين الخاص بالفصيلة الباذنجانية.
- التواجد حسب الأعضاء النباتية:

- ✓ الجذور: الأكونيتين في جذر خائق الذئب.
- ✓ القشور: الكينين والكينيدين في قشور الكينا.
- ✓ الأوراق: الأتروبين والسكوبولامين في أوراق البنج واللفاح. الكوكائين في أوراق الكوكا
- ✓ الثمار: قلويدات الأفيون في ثمار (محافظ) الخشخاش papaver.

✓ **البذور:** الكافيين في بذور القهوة والكولا، الكولشيسين في بذور اللحلاح الخريفي.

تشريحيًا: القلويدات قد تتواجد في واحد أو أكثر من الأنسجة النباتية التالية:

النسيج المولد، النسيج البرانشيمية القشرية (القشرة) والمخ، البشرة (في القشرة الفلينية)، وأكثر نسيج تتركز فيه القلويدات هو النسيج الواقع تحت الادمة الباطنة.

ملاحظة: القلويدات لا تتواجد تشريحيًا في كل مما يلي:

✓ الأوعية الخشبية والغريالية (وانما فقط في الخلايا المرافقة للأوعية الغريالية)

✓ المسام والأوبار والقشرة الفلينية السطحية.

✓ وضمن الأعضاء والأنسجة النباتية تتواجد القلويدات بشكل املاح منحلة ضمن العصارة الخلوية في الفجوات النباتية حيث تكون متحدة مع :

1- حموض عضوية او معدنية عامة أي متواجدة في جميع النباتات، مثل الطرطات - الليمونات - العفصات - الحمضات.

2- حموض خاصة لا توجد إلا في نبات معين، كحمض الميكوني في عصارة الأفيون فقط، والكشف عن هذه الحموض الخاصة يسهل التعرف على النبات

أهمية القلويدات في النبات Function of alkaloids in plants

1. للقلويدات دور هام في حماية النبات ويرجع ذلك لخواصها وطبيعتها المتميزة مثل وأيضاً.
 2. أيضاً للقلويدات خاصية علاج الإدمان Detoxification حيث أنها تمثل فتعمل على تحويل المركبات السامة إلى مركبات قلويدية أقل سمية ولها أهمية للنبات.
 3. بعض القلويدات قد تكون مصدر للطاقة (وهي التي تحتوي على جزيئات السكرية) كما أن لها أهمية تنظيمية في نمو النبات بمشاركتها في عمليات التمثيل الغذائي
- بعض العلماء اعتبر القلويدات كنواتج جانبية (مخلفات) لعملية الاصطناع الحيوي في النبات ومن ثم ليس لها دور شائع في النبات

الصفات الفيزيائية للقلويات Physical characters of Alkaloids

1. معظم القلويدات تكون على شكل بلورات صلبة ولها درجة انصهار محددة وبعضها يكون على شكل غير متبلور والبعض الآخر على شكل سائل وقد تكون سوائل طيارة (مثل Nicotine و Coniine)، وقد تكون سوائل غير طيارة (مثل الهوسيامين Hyosyamine و Pilocarpine)
 2. معظم القلويدات تكون عديمة اللون وقليل منها له لون (مثل البيربرين Berberine والكولشيسين Colchicine لهم لون أصفر و مركب Canadine لونه برتقالي ومركب Betanine لونه احمر
- ذوبانية القلويدات بصفة عامة القواعد القلويدية تكون غير منحلة بالماء ولكن منحلة بالمحلات العضوية ولكن هناك شواذ كمايلي:

- A. بعض القواعد القلويدية تذوب في الماء (مثل مركبات الافيديرين **Ephedrine** و البيلوكاربين **Pilocarpine** والكافيين **Caffeine** والكولشيسين **Clochicine** و الكودئين **Codeine**)
- B. بعض القواعد القلويدية قليلة الذوبان في المذيبات العضوية (مثل **Morphine** قليل الذوبان في الايثر)
2. بصفة عامة الأملاح القلويدية تتحلل بالماء وتكون هزيلة الذوبان في المحلات العضوية.
- ولكن هناك شواذ كما يلي:

- i. بعض هذه الأملاح غير منحلة بالماء (مثل سلفات الكينين **Quinine sulfate**)
- ii. أيضا بعض الأملاح القلويدية ذوابة في المحلات العضوية (مثل مركب **Lobeline HCl** ومركب **Apotropine HCl** تذوب في الكلوروفورم CHCl_3)

الصفات الفيزيائية للقلويدات **Physical characters of Alkaloids**

1. معظم القلويدات تكون على شكل بلورات صلبة ولها درجة انصهار محددة وبعضها يكون على شكل غير متبلور والبعض الآخر على شكل سائل وقد تكون سوائل طيارة (مثل النيكوتين **Nicotine** و **Coniine**)، وقد تكون سوائل غير طيارة (**Hyoscyamine** و **Pilocarpine**)
2. معظم القلويدات تكون عديمة اللون وقليل منها له لون (مثل البيريدين **Berberine** و **Colchicine** لهم لون أصفر و مركب **Canadine** لونه برتقالي ومركب **Betanine** لونه احمر

أهمية القلويدات في النبات **Function of alkaloids in plants**

1. للقلويدات دور هام في حماية النبات ويرجع ذلك لخواصها وطبيعتها المتميزة مثل وأيضا .
2. أيضا للقلويدات خاصية علاج الإدمان **Detoxification** حيث أنها تمثل فتعمل على تحويل المركبات السامة إلى مركبات قلويدية أقل سمية و لها أهمية للنبات.
3. بعض القلويدات قد تكون مصدر للطاقة (وهي التي تحتوي على جزيئات السكرية) كما أن لها أهمية تنظيمية في نمو النبات بمشاركتها في عمليات التمثيل الغذائي
4. بعض العلماء اعتبر القلويدات كنواتج جانبية (مخلفات) لعملية الاصطناع الحيوي في النبات ومن ثم ليس لها دور شائع في النبات

البنية والتصنيف **Structure and classification**

يمكن تصنيف القلويدات بعدة طرائق وذلك حسب أصلها البيولوجي **Biological origin**، أو تأثيرها الفيزيولوجي **Physiological effects**، أو التركيب الحيوي **Biosynthetic pathway**، أو بحسب البنية الكيميائية ، تصنف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها ولكن هناك اكتشاف المئات من هذه المركبات في الوقت الحاضر حال دون استخدام مثل هذا التقسيم وهناك العديد من المحاولات لوضع نظام تقسمي يضم أغلب القلويدات، ولقد كانت أكثر المحاولات قبولا هو نظام التقسيم الذي وضعه Heganauer الذي يضم كلا من :

المحاضرة الخامسة

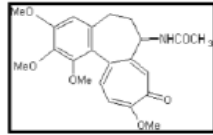


أولاً-القلويدات البدائية (الامينات البيولوجية) Protoalkaloid (biological amines)

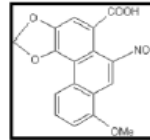
وهي قلويدات مشتقة من الفينيل آلانين و التيروزين وثنائي هيدروكسي فينيل آلانين.

- أمينات بسيطة تكون فيها ذرة النيتروجين لا تكون في حلقة غير متجانسة.
- تشتق من الأحماض الأمينية في النباتات على هيئة أملاح للأحماض العضوية،
- سامة ولها نشاط فيزيولوجي ومحصورة في توزيعها النباتي.

ولكن هذه الخواص ليست دائما محققة فمثلا Aristolochic acid و colchicine هما ليسا قاعديان، وهذا فضلا عن عدم تواجد ذرة النيتروجين في حلقة متغايرة ومن أهم الحموض الامينية التي تشتق منها التيروزين والتيربتوفان.



Colchicine



Aristolochic acid

يمكن تصنيف القلويدات بعدة طرق وذلك حسب:

1. التركيب الحيوي Biosynthetic pathway

2. البنية الكيميائية Chemical structure

3. تأثيرها الفيزيولوجي Physiological effects

4. أصلها البيولوجي Biological origin

أولاً: تصنيف القلويدات حسب التركيب الحيوي من الحموض الأمينية: تصنيف إلى ست مجموعات

1. قلويدات مشتقة من الفينيل آلانين Phenyl alanine– derived alkaloids

2. قلويدات مشتقة من التيربتوفان Tryptophan– derived alkaloids

3. قلويدات مشتقة من الهيستيدين Histidine– derived alkaloids

4. قلويدات مشتقة من حمض انثرانيليك Anthranilic– derived alkaloids

5. قلويدات مشتقة من الليزين Lysine– derived alkaloids

6. قلويدات مشتقة من الأورنثين Ornithine– derived alkaloids

ثانياً – تصنيف القلويدات حسب التأثير الدوائي Pharmacology of alkaloids

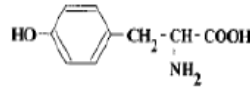
1- مسكنة Analgesic مثال المورفين Morphine ، الكودئين Codeine.

2- منبهة للجذلة العصبية المركزية (الكافيين Caffeine ، Strychnine)

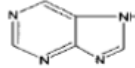
- 3- موسعة للحدقة Mydriatic (الأترابين Atropine)
- 4- خافضة للضغط (Reserpine Anti-hypertensive)
- 5- مرخي عضلي (Papaverine and Atropine)
- 6- مضادة للطفيليات : قلويد الكينين Quinine .
- 7- مضادة للتشنج Antispasmodic: قلويد البابايرين Papaverine.
- 8- منبهات للودي مثل Ephedrine ، شالات للعصب الودي (Ergotamine)، منبهات لنظير الودي مثل (Pilocarpine)، شالات لنظير الودي (Atropine).
- 9- مخدرات موضعية مثل الكوكائين.

ثالثاً - تصنيف القلويدات حسب النواة الكيميائية:

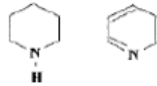
- 1- قلويدات مشتقة من نواة بيتا فينيل فينانترين:



- قلويدات الافيديرا (الابفدرين - النورافيديرين)
- قلويدات اللحلاح (الكولشيسين)
- القلويدات المشتقة من نواة البورين: قلويدات الكافئين، الثيوفيلين، الثيبرومين

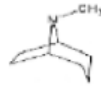


- 2- القلويدات المشتقة من نواة البيريدين والبيريدين:



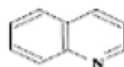
- قلويدات الشوكران (الكونيسين، الكونين، الكونهيدرين الكاذب).
- قشور الرمان (البيلليترين)
- قلويدات اللوبيليا: اللوبيلين.
- قلويدات التبغ: النيكوتين، النورنيكوتين، الانابازين.
- قلويدات جوز الفوفل: الأرهكولين.

- 3- قلويدات مشتقة من نواة التروبان:



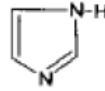
- قلويدات الفصيلة الباذنجانية (الهيسيامين، الأترابين، الهيسين)
- قلويدات حمراوات الخشب (الكوكائين)

- 4- القلويدات المشتقة من نواة الكينولئين:



- قلويدات مهماز الشيلم: ارغوتامين، ارغومتريين، ارغوتوكسين.
- قلويدات الفنكا: الفنكامين
- قلويدات فول كالايار: الايزهريين (الفيزوستغمين)
- قلويدات الجوز المقيء الستركنين، البروسين.
- الروالفيا

8- القلويدات المشتقة من نواة الايميدازول: مثل قلويد البيلوكاربيين في نبات الجابوراندي.

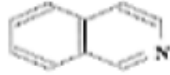


9- القلويدات المشتقة من نواة ستيروينيدية (الجليكوزيدات):

- قلويدات Solanum : السولانين، السولازونين.
 - قلويدات اللوبينان : السبارتئين (في الوزال)
 - قلويدات الكندس: قلويدات ايسترية، الألكامينات(جرفين، الروبيجرفين)
 - قلويدات خانق الذئب: الأكونيتين
- هذه القلويدات عبارة عن غليكوزيدات القسم اللاسكري ذو طبيعة قلويدية وهمشتق من نواة سيكلوفينانترين.

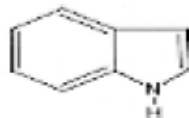
- قلويدات الكينا: الكينين الميسر، الكينيدين الميمن (متماكبان)
- السينكونين الميمن، السينكونيدين الميسر (متماكبان).

5- القلويدات المشتقة من نواة الإيزوكينولين:



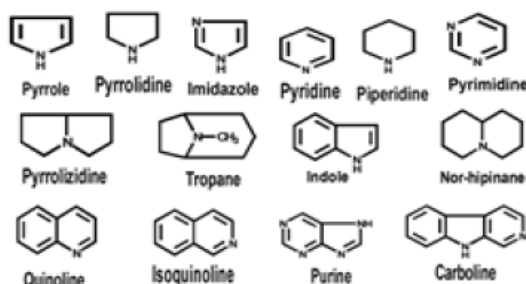
- قلويدات الكورار (هيدروكلوريد توبوكورارين)
 - قلويدات عرق الذهب: الايميتين.
 - قلويدات خاتم الذهب: البربريس، البربرين، الهيدراستين.
 - الأفيون: الناركوتين، النارسيئين، بابافيرين، التيبائين.
- ملاحظة: تقسم قلويدات الافيون حسب النواة المشتقة منها إلى قسمين:
- القلويدات المشتقة من نواة الايزوكينولين (بابافيرين، نارسيئين، ناركوتين.
 - القلويدات المشتقة من نواة الفينانترين (مورفين، كودئين، تيبائين.

7-القلويدات المشتقة من نواة الاندول: ومثالها :

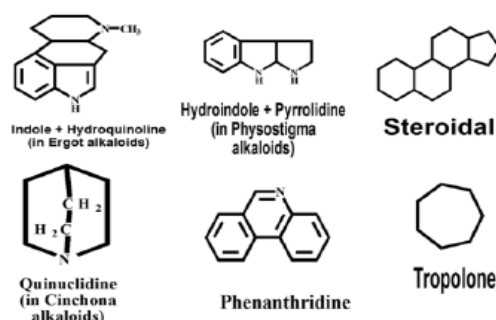


المحاضرة السادسة

Basic nucleus of Alkaloids



Common nucleus of Alkaloids



1- قلويدات مشتقة من الفينيل آلانين Phenyl alanine- derived alkaloids

وتسمى أحياناً قلويدات أولية أو بدائية Protoalkaloids: مثل المسكالين Mescaline، التاكسول taxol (قلويد ثنائي تريبن) موجود في الطقسوس Taxus، الإيفيدرين في الإيفيدرا Ephedra من النباتات الحاوية على قلويدات أمينية:

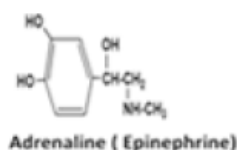
❖ الإيفيدرا Ephedra:

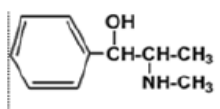
يضم هذا الجنس ثلاثة أنواع: الآسيوية *E. sinica*، الأوربية *E. vulgaris*، الأفريقية *E. alata*. تختلف عن بعضها باختلاف نسبة القلويد (الإيفيدرين) في العقار والآسيوي أغناها. الإيفيدرا شجرة صغيرة يتراوح ارتفاعها بين 40-100 سم، تتكون من جذر وعدد كبير من الأغصان الدقيقة. عليها عقد توجد فوقها أوراق صغيرة على شكل حراشف غشائية، الزهرة وحيدة الجنس. القسم المستعمل: الأغصان أو الأعواد والتي تجمع في شهر تشرين الأول وذلك لتحاشي الصقيع التي يؤدي إلى فقدان المادة الفعالة.

المواد الفعالة Active constituent: 1- القلويدات Alkaloids وتشمل المركبات الآتية:

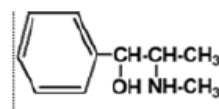
(الإيفيدرين Ephedrine، بسيدوايفيدرين Pseudoephedrine، نورايفيدرين Nor-Ephedrine)

2- مواد عفسية Tannins 3- مواد معدنية Minerals





بسيڊوايفيڊرين



الايڤيڊرين

الاستعمالات الطبية Therapeutic uses

يلاحظ أن هناك تشابه في البنية بين Ephedrine وبين الالينيفرين Epinephrine الأدرينالين adrenaline ولذلك هناك تشابه بالوظيفة الفيزيولوجية بينهما

- الاليفيڊرين مشابه بالتأثير للأدرينالين (مقبض للأوعية، رافع للضغط الشرياني، موسع للقصبات)

1- يستعمل مركب Ephedrine (المستخلص من النبات على شكل ملح كبريتات أو كلوروهيدرات (Sulphated or Hydrochloride salts) للاستعمال عن طريق الفم للوقاية Prophylaxis والعلاج في علاج حالات الربو Asthma والسعال Cough والبرد الشائع

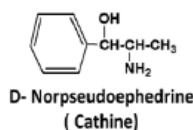
2- يستعمل مركب Ephedrine خارجيا على شكل قطورات أنفية Nasal drops أو عينية Eye drops أو مراهم أنفية Nasal ointments لعلاج حالات احتقان الأنف Nasal congestion) الشائع في حالات نزلات البرد (Common cold

❖ نبات القات Catha edulis من الفصيلة Celastraceae

القات شجيرة بطيئة النمو يبلغ متوسط طولها ما بين 1.4 - 3.1 أمتار يبلغ طول أوراقه قرابة 5 إلى 10 سنتيمترات وهي دائمة الخضرة.

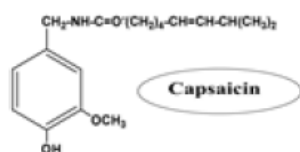
يستعمل من النبات أوراقه

المكونات الفعالة: قلويدات أهمها قلويد Cathine (النوريسودوايفيڊرين D-Norpseudoephedrine ، Cathenone ، فلافونويدات، أحادييات ونصف التربين ، زيت عطري.

D- Norpseudoephedrine
(Cathine)

التأثير : منبه للجهاز العصبي المركزي للنبات الطازج ولمركب الكاثينون تأثير مشابه للامفيتامين

❖ الشطة أو الفلفل Capsicum annum من الفصيلة الباذنجانية Solanaceae



Capsaicin

الجزء المستعمل طبيا: الثمار Fruits

المواد الفعالة Active constituents

1 - قلويدات Phenyl alkylamine alkaloids أهمها مركب Capsaicin

2 - مركبات Flavonoids 3 - مركبات Carotinoids

التأثير الدوائي وتقييم استخداماته الطبية.

1. مستخلص الثمار نظرا لاحتوائها علي قلويد **Capsaicine** له تأثير طبي محمر موضعي **Local counter irritant** (وذلك من خلال زيادة تدفق الدم إلى منطقة الاستعمال عندما يستخدم Topically علي الجلد وأيضا يعمل على تحفيز مستقبلات الحرارة والالم ويؤدي في البداية الي الإحساس بالألم والحرارة ثم يكون مصحوب بمرحلة ثانية بعدم الإحساس بالألم)

2. وأيضا لهذا المركب **Capsaicin** تأثير مضاد للالتهاب **Antiphlogistic effect**

3. ونظرا للتأثيرات الطبية السابقة (**Counter irritant** وأيضا **Antiphlogistic**) فان مستخلص ثمار لهذا النبات مناسب في حالات الأمراض الروماتيزمية **Rheumatic diseases** وأيضا في حالة الشد العضلي **Muscular tension**

تقييم حدود الامان

لا يستخدم في حالات التهاب الجلد **Skin inflammation** وأيضا الجلد المتشق **Broken skin**

وأيضا عند زيادة الجرعة **Over dose** من المستخلص يسبب قرحة جلدية **Skin ulcer**

- لا يسمح بملامسة المستخلص للأغشية المخاطية **Mucous membranes**

المستحضرات الدوائية النباتية والجرعات

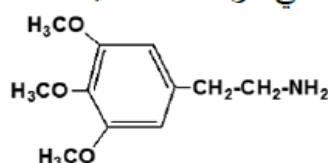
1- علي شكل صبغة (1:10) **Tinctures**

- وذلك من خلال الاستعمال الموضعي (عملية مساج بوضع نقاط قليلة إلى المناطق المراد علاجها

2- علي شكل مستحضرات نصف صلبة **Semisolid preparation**

- (بشرط ألا يزيد عن 50 مجم من المركب الفعال **Capsaicin**)

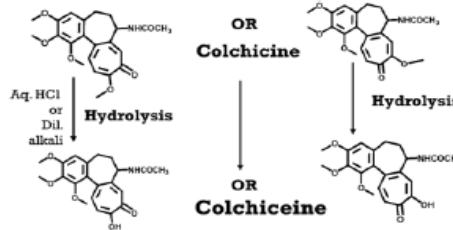
من القلويدات الأولية الأخرى: (مسكالين **Mescaline**): يستحصل من **Cactus lophophora** يسبب الهلوسة **hallucinogenic**، و اضطرابات في الوظائف العقلية



❖ اللحلاح الخريفي **Cholchicum autumnale** من الفصيلة الزنبقية **Liliaceae**

موطن أنواع هذا الجنس بلاد الشام وتركيا والقوقاز وأوروبا ومناطق حوض البحر الأبيض المتوسط
الحلاح عشب معمر من أحاديات الفلقة، له كورمة، بيضية الشكل، وتغطيها حراشف بنية، الأوراق قاعدية خيطية عددها 2 . 9 أوراق، والنورة عنقودية، والأزهار بلون قرنفلي أو أرجواني أو أبيض ونادراً أصفر وتزهو معظم أنواع اللحلاح في الخريف، وتتشكل الأوراق في الربيع، أما الثمار فتتضج في بداية الصيف.
القسم المستعمل : الكورمة والبذور .

المكونات الفعالة: قلويدات أهمها الكولشيسين **Cholchicine**: مشتق من نواة التروبولون **Tropolone**.
والديميكولسين والكولشيكوزيد (قلويد +سكر). مواد راتنجية **resin**، نشاء



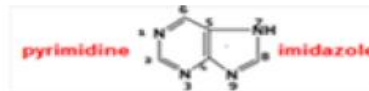
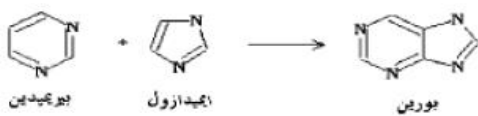
الاستعمال والتأثير الفيزيولوجي:

- ✓ تتمتع بذور اللحاح بخواص مدرة Diuretic ومضادة لآلام الروماتيزم كما أنها ذات خواص نوعية في مرض النقرس antigout على الرغم من أنها لاتساعد على انطراح حمض البول من الجسم ولا تزال آلية تأثيره غير معروفة.
- ✓ للكولشيسين خواص مضادة لانقسام الخلايا إذ أنه يساعد على زيادة لزوجة السيتوبلازما مما يحول دون الانقسام والحصول على عملاقة تحتوي على عدد مضاعف من الكروموزومات.
- ملاحظة: يحظر استعمال الكولشيسين عند الأشخاص المصابين بآفات قلبية، قلبية-كلوية، كما يجب أن يوقف العلاج عند العلاج عند الناس الذين يبدون أعراضاً جانبية مثل الإسهال والقيء.
- حالياً يفضل استعمال الكولشيكيوزيد على شكل محاليل زرقية تعطى في حالة مرض النقرس حيث أن سمية الكولشيسين تزيد مئة مرة على سمية الكولشيكيوزيد.

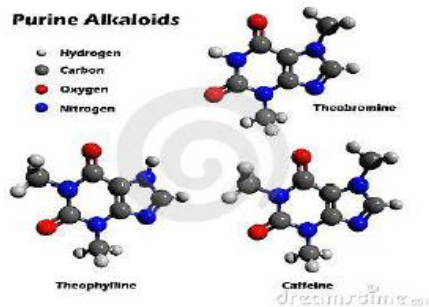
المحاضرة السابعة

2- قلويدات مشتقة من نواة البورين Purine alkaloids

قلويدات حقيقية متغايرة الحلقات تنتج عن اندماج نواتين هي نواة بيريميدينية pyrimidine ring سداسية وأخرى نواة خماسية هي نواة اليميذازول imidazole ring



أهمها: الكافيين، الثيوبرومين، الثيوفيللين

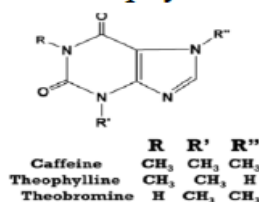


أهم النباتات الحاوية على قلويدات البورين

❖ أوراق الشاي *Camellia thea* من الفصيلة الشاهية Theaceae

المنشأ الجغرافي: سريلانكا - الصين - اليابان

المواد الفعالة: قلويدات: بنسبة 2-4% أهمها (Caffeine، Theobromine، Theophylline)، مواد عصبية



الاستعمالات الطبية:

- ✓ مستخلصات الشاي المائية على شكل منقوع أو مغلي له تأثير منبه للجملّة العصبية المركزية ويرجع التأثير إلى فعالية مركب Caffeine.
- ✓ للمستخلص فعالية خفيفة ومرخي عضلي ويرجع التأثير لوجود مركب theobromine
- ✓ للمستخلص تأثير موسع قسبي لتأثير مركب Theophylline
- ✓ ملاحظة: نسبة الكافيين في الشاي أعلى من القهوة ولكن تحرر الكافيين يكون بطيء بسبب النسبة العالية من التانينات

تحضير أنواع الشاي: تستعمل أوراق الشاي بعد تحضيرها بطريقتين حيث تعطي نوعين:

- الأول: الشاي الأخضر green tea:** والذي تعتمد طريقة تحضيره على إيقاف عمل الأنزيمات في النبات.
- الثاني: الشاي الأسود black tea:** تعتمد طريقة تحضيره على عملية أكسدة بواسطة الأنزيمات فتأخذ الأوراق نتيجة الأكسدة اللون الأسود وهو عقار دستوري في دستور الأدوية الفرنسي.

❖ الكاكاو *Theoproma coca* من الفصيلة البرازية *Sterculaceae*

القسم المستعمل: البذور

- المكونات الفعالة:** مواد دسمة وتعرف باسم زبدة الكاكاو (جليسيريدات لحموض دسمة: حمض الشمع، حمض النخيل، حمض الزيت، كما تحتوي على ستيرولات وآثار من فيتامين D2 ، مكونات متعددة الفينول، قلويدات بنسبة 2% أهمها الثيوبرومين ونسب ضئيلة من الكافئين مع غياب الثيوفيللين الذي يوجد في الشاي فقط.
- الاستعمالات:**

- ✓ تستعمل بذور الكاكاو كمنشطة دماغية لاحتوائها على الكافئين.
- ✓ يستخدم مسحوق الكاكاو لتحضير الشوكولا لوجود المركبات الدسمة وفيتامينات متعددة مثل D₂, P, A.
- ✓ تستخدم كمواد منكهة لستر طعم الأدوية،
- ✓ كما تستخدم زبدة الكاكاو في صنع المراهم والتحاميل ومستحضرات التجميل.
- ✓ يستعمل الثيوبرومين كمدر للبول diuretic في أمراض القلب.
- ✓

❖ المة (شاي باراغواي) *Ilex paraguensis* من الفصيلة البهشية *Aquifoliaceae*

القسم المستعمل: الأوراق

المكونات الفعالة: تحوي المنة قلويدات أهمها الكافئين بنسبة 2-0.2%، حمض كلوروجينيك 6-16%، وقليل من الزيت الطيار.

التأثير الفيزيولوجي: مقو عصبي وعضلي ومدر لوجود الكافئين.

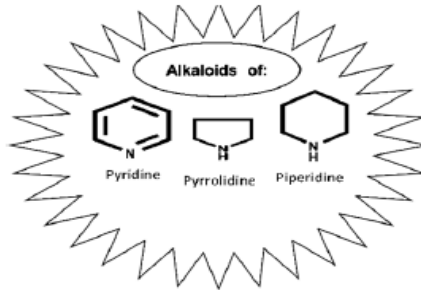
❖ البن العربي *Coffea Arabica* من الفصيلة الفوية *Rubiaceae*

شجرة دائمة الخضرة ذات ثمار حمراء اللون في حالة نضجها، تنمو شجرة البن طبيعياً في المناخ الاستوائي الذي يكون حاراً رطباً في موسم النمو، وحاراً جافاً في موسم القطاف. تستعمل البذور التي تحتوي على الكافئين ويتمتع بالتأثيرات التالية:

منبه للجملعة العصبية المركزية مفيد في تسكين الصداع، مدر بولي يستخدم في الوذمات والذبحات الصدرية

3- القلويدات المشتقة من نواة البيريدين والبيريدين والبيروليدين

Pyridine, Pyrrolidine and Piperidine Alkaloids

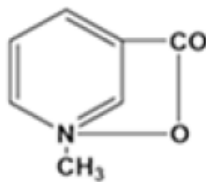


❖ مشتقات البيريدين pyridine derivatives

❖ بذور الحلبة *Trigonella Foenum graecum*

من الفصيلة القطنية *Leguminosae*

الحلبة عشب حولي يتراوح ارتفاعه ما بين 20-60 سم. لها ساق جوفاء وتنشعب منه فروع صغيرة يحمل كل منها في نهايتها ثلاث أوراق مسننة طويلة، ومن قاعدة ساق الأوراق تظهر الأزهار الصفراء الصغيرة التي تتحول إلى ثمار على شكل قرون وتحتوي على بذور تشبه إلى حد ما في شكلها الكلية وهي ذات لون أصفر مائل إلى الأخضر.



Trigonelline

المنشأ الجغرافي: تنتشر في الهند والمغرب ومصر

القسم المستعمل: البذور والزيت

المواد الفعالة: تحتوي بذور الحلبة على زيت ثابت 66%، بروتينات 27%،

قلويدات مشتقة من نواة البيريدين (Trigonelline, Choline)،

مواد لعابية ومواد سيترويدية وسابونينات.

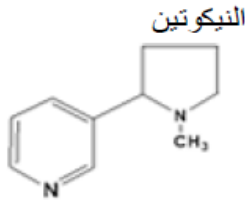
الاستعمالات الطبية:

- ✓ العقار مقو مر ويستعمل في حالات نقص الشهية كمقو معدي Stomachic و مغذي Nutritive (لاحتواء البذور على 20% بروتين)
- ✓ يستخدم التريغونيلين كخافض لسكر الدم عند مرضى السكري
- ✓ يتميز بتأثيره المطري Demulcent (وذلك لاحتواء البذور على مواد لعابية بنسبة 27%)
- ✓ تأثير مدر للحليب Lactagogue.
- ✓ يستعمل الزيت: مضاد للالتهابات داخلياً ومعقم ومطهر. فاتح للشهية. ملين وملطف للأمعاء.
- خافض لسكر الدم Hypoglycenic

❖ قلويدات التبغ *Nicotiana tobacum* من الفصيلة الباذنجانية *Solanaceae*:

القسم المستعمل: الأوراق

المكونات الفعالة: قلويدات مشتقة من نواة البيريدين وأهمها: النيكوتين Nicotine والنورنيكوتين Nornicotine والأنابازين Anabazine .

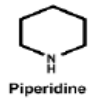


الاستعمال والتأثير الفيزيولوجي: نبات سام. يمتص النيكوتين بسهولة من الأغشية المخاطية ويحرض إفراز الأدرينالين ويسرع نظم القلب وله تأثير مسرطن ويسبب قرحة معدية.

يستعمل كمبيد حشري بشكل مسحوق أو عصارة يمدد بواسطة فحمت الصوديوم. يسبب تسرطن الدم والمقدار المميت منه 0.6 غ.

المحاضرة الثامنة

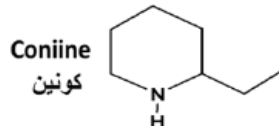
مشتقات البيريدين Piperidine derivatives



❖ قلويدات الشوكران *Conii fructus* من الفصيلة المظلية *Apiaceae*

القسم المستعمل: الثمار

المكونات الفعالة: قلويدات مشتقة من نواة البيريدين وأهمها الكونين Coniine ومماكه الكونستين conicidine، الكونهيدرين conhydrine ومماكه الكونهدين الكاذب



الاستعمالات: تستعمل بروميدات الكونستين بوصفها مضادة للتشنج ومسكناً للآلام العصبية، الصرع وآلام السرطان أو بشكل زيت لاحتقان الثدي عند الولادة كما يستعمل في الربو والسعال الديكي.

الكونين مفيد في الحكة والبواسير والتشققات الشرجية التي تسبب حدوث ألم حيث يعمل كمسكن النبات سام بكل أقسامه وأعراض التسمم به: دوار، عطش شديد، برودة وتتمل في الأطراف، تناقص إلى تخرشات والتهابات جلدية

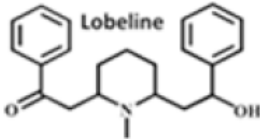
ملاحظة: قلويدات البيلليرين سامة جداً لذلك لا يؤخذ قشر اللحاء إلا بإشراف اختصاصي .

❖ قلويدات اللوبيليا *Lobelia inflata*

من الفصيلة الجرسية *Campanulaceae*

نبات عشبي حولي موطنه شرق الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وهولندا.

القسم المستعمل: الأجزاء الهوائية المجففة.



المكونات الفعالة: قلويدات بنسبة 0.24-0.4% مشتقة من نواة البيريدين أهمها

اللوبيلين Lobeline

الاستعمال والتأثير الفيزيولوجي:

✓ لمعالجة الربو التشنجي والتهاب القصبات الهوائية المزمن، ويعود التأثير للوبيلين الذي يؤثر منبه

تنفسي ومقشع ويستخدم كأقراص أو علكة مضغ للمساعدة في الإقلاع عن التدخين

✓ يدخل هذا العقار في تركيب المستحضرات المضادة للتدخين.

✓ تستعمل حقنة من لوبيلين هيدروكلورايد لإنعاش الرضع حديثي الولادة.

ملاحظة: الجرعات السمية لهذا العقار لها تأثير شال Paralytic.

❖ قلويدات الفلفل *Piper nigrum* من الفصيلة الفلفلية *Piperaceae*

القسم المستعمل: الثمرة وهي علبة يتحول لونها من الأخضر إلى الأصفر ثم إلى الأحمر، أنواعه:

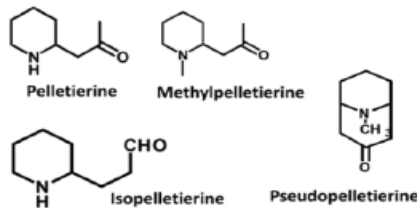
❖ قلويدات قشور الرمان *Punica granatum* من الفصيلة الرمانية *Punicaceae*

القسم المستعمل: قشور الثمرة ، البذور ، لحاء الأشجار (قشور الساق والجذر).

المكونات الفعالة: تحوي قشور الساق والجذر على قلويدات مشتقة من نواة البيريدين بنسبة 5% في قشور الساق

وبنسبة 5-9% في قشور الجذور أهمها: (pelletierine و isopelletierine و pseudopelletierine

(methylopelletierine)، تانينات يدعى مزيج التانينات والقلويدات بتانات البيلليرين Pelletierine tannate.



الاستعمالات الطبية:

1. يستخدم مستخلص قشور الساق والجذر كطارد للديدان Anthelminthic وخاصة إذا ما تبع مغلي قشر

الرمان بجرعة من مسهل أو ملين قوي .حيث تعمل القلويدات على إرخاء تشيeth الدودة بجدار الأمعاء ويرجع

التأثير لتانات البيلليرين

2. عصير الرمان مقوي وطارد للغازات ومريح للمعدة.

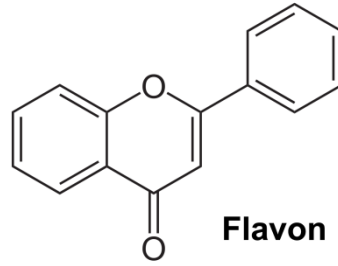
3. لتانينات قشور الثمار والبذور تأثير قابض ومضاد للاسهال.

المحاضرة التاسعة

فلافونويد (فلافونيد: Flavonoid)

يعرف أيضا باسم الفلافون وهو أي نوع من الصبغيات البيولوجية غير النيتروجينية (ثنائي الصبغية) والتي تشمل الأنثوسيانينات و الأنزوثانثينات . توجد الفلافونويدات على نطاق

واسع في النباتات، ولكنها توجد على نطاق محدود في الحيوانات والتي أصلا مشتقة من الصبغات النباتية .



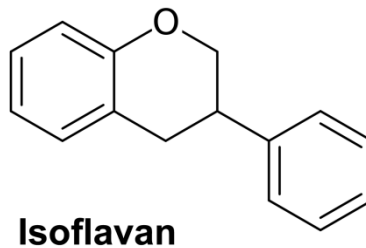
و الفلافونويدات (أو البيوفلافونويدات) (من الكلمة اللاتينية flavus التي تعني اللون الأصفر وهو لونها في الطبيعة) هي نوع من المستقلبات الثانوية للنباتات والفطريات. فمن الناحية الكيميائية ، فإن للفلافونويدات لديها بنية التركيب العامة المكونة من 15 ذرة كربون ، الذي يتكون من حلقتين فينيل (A) و (B) وحلقة غير متجانسة (C). ويمكن اختصار البنية الكربونية هذه من C6-C3-C6 و طبقا لتسميات الأيوباك IUPAC يمكن تصنيف الفلافونويدات إلى:

–الفلافونويدات أو البيوفلافونويد

–الايسوفلافونويد ، المشتقة من بنية 3-فينيل كرومين-4-واحد (3-فينيل -1،4- بنزويرون)

–نيوفلافونويدات ، المشتقة من بنية 4-فينيل كومارين (4-فينيل -1،2- بنزوبنزويرون)

و جميع فئات الفلافونويد الثلاثة المذكورة أعلاه هي المركبات تحتوي على مجموعة الكيتون ، وعلى هذا النحو ،

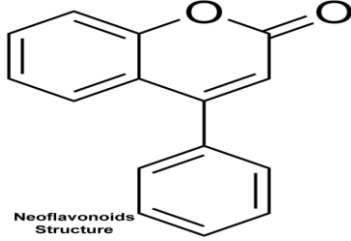


فهي أنزوثانثينات (الفلافون والفلافونول)

فالعديد من أنواع هذه المجموعة و بشكل خاص الأنزوثانثينات ، تمنح اللون الأصفر إلى تويجات الأزهار. كما أن الأنثوسيانينات تكون مسئولة بشكل كبير عن اللون الأحمر للبراعم والنباتات الصغيرة بالإضافة إلى الألوان الأرجوانية والحمراء للأوراق في فصل الخريف.

يتم توزيع الفلافونويد على نطاق واسع في النباتات ، مما يؤدي إلى العديد من الوظائف. فالفلافونويد هي أهم الأصباغ النباتية الداخلة في تلوين الزهور ، حيث تنتج الأصباغ الأصفر أو الأحمر / المزرق في بتلات مصممة لجذب حيوانات الملقحات. و في النباتات العليا ، يشارك الفلافونويد في ترشيح الأشعة فوق البنفسجية و تثبيت النيتروجين التكافلي و تلوين الأزهار. اما من الناحية الطبية للفلافونويدات فإن فاعليتها من الابحاث الطبية على الأطعمة و العصائر و الأعشاب يتعلّق مباشرة بمحتواها من الفلافونويدات.

و على الرغم من أنها ليست من الفيتامينات ألا أن للفلافونويدات وظائف حيوية هامة حيث اغلبها يعمل كمانعات للتأكسد، والبعض منها تمتلك خصائص مضادة للإلتهابات . و قد لوحظ بأن للفلافونويدات علاقة بتبطيء او الحد من امراض السرطان.



توافر الفلافونويد (فلافونيد) Flavonoid في الطبيعة

تم العثور على مجموعة متنوعة من الفلافونويدات في ثمار الحمضيات ، بما في ذلك الجريب فروت. و الفلافونويدات (خاصة الفلافانويدات مثل الكاتيكينات) هي "المجموعة الأكثر شيوعًا من مركبات البوليفينول في النظام الغذائي البشري وتوجد في كل مكان في النباتات."

و قد تم العثور على الفلافونولات ، والبيوفلافونويد مثل كيرسيتين توجد ولكن بكميات أقل. إن التوزيع الواسع النطاق للفلافونويد ، وتنوعه سميته المنخفضة نسبيًا مقارنة بالمركبات النباتية النشطة الأخرى (على سبيل المثال أشباه القلويات) يعني أن العديد من الحيوانات ، بما في ذلك البشر ، تستوعب كميات كبيرة في نظامهم الغذائي.

فالأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من الفلافونويد تشمل:

-البقدونس: البقدونس ، الطازج والمجفف ، يحتوي على الفلافون.

-التوت الأزرق : التوت الأزرق هو مصدر غذائي للأنثوسيانيدات.

-الشاي أسود: مصدر غني للفلافانولات

-البصل

-التوت الأزرق

-الشاي الأسود

–الشاي الأخضر وشاي الصيني الاسود

–الموز ، جميع فواكه الحمضيات

–الحنطة السوداء

–الشوكولاته الداكنة (مع محتوى الكاكاو من 70 ٪ أو أكثر)

المحاضرة العاشرة

The biological role of Bioflavonoids compounds

الدور الحيوي للمركبات الفلافونيدية الفعالة

1/ Quercetin

is one of the therapeutically important flavonoid nutritional supplement , with fresh concentration in onions and green apples .

من المكملات الغذائية الفلافونويدية المهمة علاجيا .يوجد بتركيزات عالية في البصل والتفاح الأخضر

Quercetin is very strong antioxidant and more strong than Vit.C have the ability to :
يعتبر الكيرسيتين من مضادات الأكسدة القوية جداً وهو أقوى من فيتامين ج ولديه القدرة على:

1_Prevents the adhesion of blood platelets to the Artery walls .
يمنع التصاق الصفائح الدموية بجدران الشرايين

2_Prevents blood clots resulting from mental tension caused due to increasing of Adrenaline level .

يمنع الجلطات الدموية الناتجة عن التوتر النفسي الناتج عن زيادة مستوى الأدرينالين.

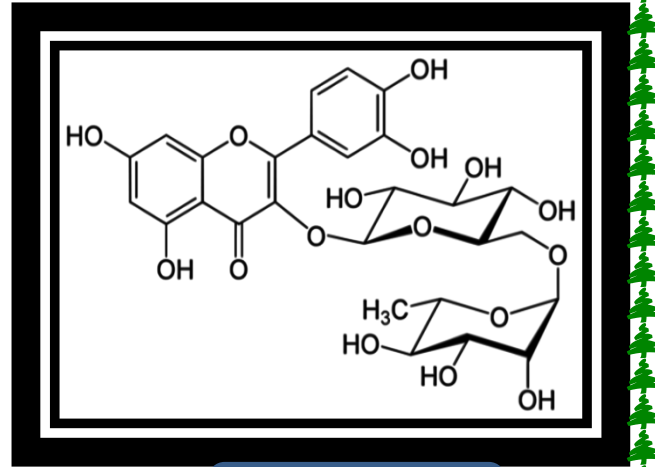
3_Prevents blood clots and increase blood flow , more strong effect than Aspirin

يمنع تجلط الدم ويزيد من تدفق الدم ، له تأثير أقوى من الأسبرين

2/ Rutin:

Rutin is very strong Antioxidant and have many healthily benefits with fresh concentration in citrus fruits, Apricots and red radish .

روتين مضاد قوي للأكسدة وله العديد من الفوائد الصحية
بتركيزه الطازج في الحمضيات والمشمش والفجل لأحمر.



Rutin

The compound Rutin has the ability to inhibit the action of the (protein disulfide isomerase) which is responsible for the formation of blood clots and which is secreted by platelets

مركب روتين لديه القدرة على يثبط عمل (بروتين ثنائي كبريتيد إيزوميراز) المسؤول عن تكوين جلطات الدم والذي تفرزه الصفائح الدموية

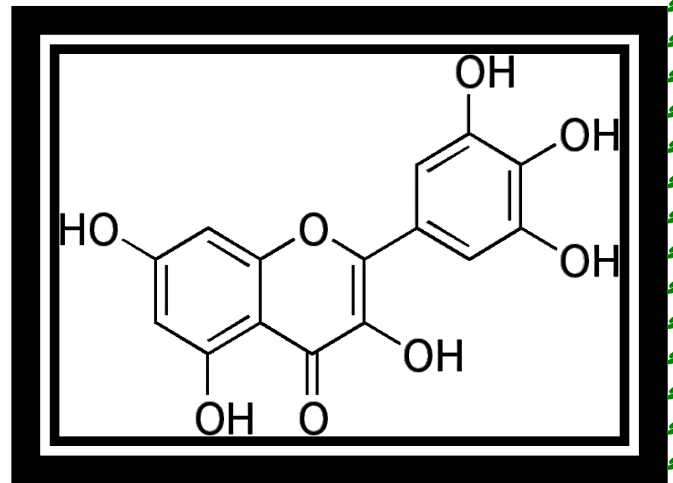
المركب الفلافونويدي Rutin مفيد جدا لأمراض القلب الناتجة من التجلطات الدموية من خلال تثبيط عمل الأنزيم البروتيني (PdI) وهو بروتين تقوم الصفائح الدموية والخلايا البطانية بإفرازه ليساعد على تكوين التجلطات الدموية

3/Myricetin:

Is very important Antioxidant

Flavonoid compound with fresh concentration in red pepper ,cauliflower and vegetables , Myricetin have many pharmacological benefits :

مركب الفلافونويد بتركيز طازج في الفلفل الأحمر والقرنبيط والخضروات ، وللمريستين العديد من الفوائد الدوائية:



Myricetin

1/Myricetin is associated with a lower risk

Of T2DM

وقاية الجسم من مرض السكري من النوع الثاني

2/Myricetin was found to induce cell

Death in leukemia

واختزال او موت الخلايا السرطانية لدى المصابون بسرطان الدم

3/Myricetin acts as a promising agent of

The chemoprevention of skin cancer

كما تبين من خلال نتائج بعض البحوث أنه مركب واعد او علاج واعد لسرطان الجلد

من المركبات الفلافونيدية المهمة المضادة للأكسدة ويوجد بتركيز عالية في الفجل الأحمر والمشمش والخضراوات ويمتلك فعاليات دوائية وعلاجية مهمة في وقاية الجسم من مرض السكري من النوع الثاني واختزال او موت الخلايا

السرطانية لدى المصابون بسرطان الدم كما تبين من خلال نتائج بعض البحوث أنه مركب واعد او علاج واعد لسرطان الجلد

Baicalin:

Baicalin is a flavonoid compound and demonstrate a wide range of biological activities such as:

1/Baicalin has the potential to lower anxiety .

لدى Baicalin القدرة على تقليل القلق.

2/Baicalin has the ability as Neuro protective.

Baicalin لديه القدرة على حماية الأعصاب.

3/Baicalin acts as Anti-inflammatory

يعمل Baicalin كمضاد للالتهابات

4/Baicalin protects the liver . يحمي الكبد.

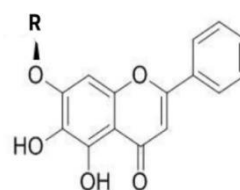
5/Baicalin has a bio roles as Anticancer reagent. يلعب Baicalin دورًا حيويًا ككاشف مضاد للسرطان.

6/Baicalin has important biological role in stimulating the action of the immune system against pathogenic microbials attacking the body

يلعب Baicalin دورًا بيولوجيًا مهمًا في تحفيز عمل جهاز المناعة ضد الميكروبات المسببة للأمراض التي تهاجم الجسم

Baicalin found in Grapes and Vegetables** وجدت بايكالين في العنب والخضروات

R:Glucuronic acid



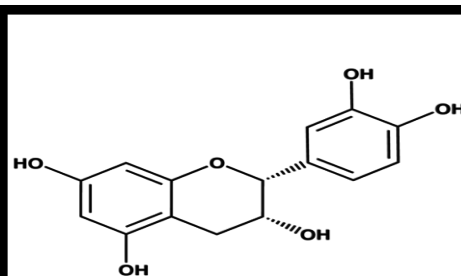
Baicalin

Epicatechin :

flavonoid compound found in green tea, grapes and dark chocolate.

Epicatechin has many pharmacological activities as:

1/Epicatechin is very strong antioxidant flavonoid compound and play important roles in preventing the risk of oxidative stress cause by reactive oxygen species (ROS) as a source of free radicals generated in the body .



Epicatechin

Epicatechin هو مركب فلافونويد مضاد للأكسدة قوي للغاية ويلعب أدوارًا مهمة في منع خطر الإجهاد التأكسدي الذي تسببه أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS) كمصدر للجذور الحرة المتولدة في الجسم.

2/Epicatechin important heart health by:

a:reducing lipids peroxidation

b:inhibiting platelet agregation

c:regulating nitric oxide ,epicatechin prevents the conversion of nitric oxide (NO) to superoxide radicals and prolong it is half-life

تنظيم أكسيد النيتريك ، يمنع epicatechin تحويل أكسيد النيتريك (NO) إلى جذور فوق الأكسيد ويطيل عمره نصف

الواجب اليومية لمحاضرة الاولى : ماهي اهم النقاط البحثية التي يتعرض لها الدارس في حقل النواتج الطبيعية ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الاولى : اعداد ملخص علمي عن المضادات الحيوية .

الواجب اليومية لمحاضرة الثانية : ماهي طرق استخلاص وفصل التربينويدات ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الثانية : وضع التركيب البنائي للتربينويدات .

الواجب اليومية لمحاضرة الثالثة: ما فائدة كل مما يأتي

١- Ascaridol

٢- Menthol

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الثالثة : تقرير عن المركبات الطيارة .

الواجب اليومية لمحاضرة الرابعة : عرف القلويدات وبين اهميتها في النباتات ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الرابعة: تفسير علمي عن الاهمية الطبية للقلويدات .

الواجب اليومية لمحاضرة الخامسة : صنف القلويدات حسب التركيب الحيوي من الحموض الامينية ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الخامسة: اعدا ملخص علمي عن انواع القلويدات .

الواجب اليومية لمحاضرة السادسة : ماهي الاستخدامات الطبية للكافيين ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة السادسة: اعداد ملخص علمي عن الايفيدرا .

الواجب اليومية لمحاضرة السابعة : وضع المكونات الفعالة لقلويدات الشوكران ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة السابعة: فسر ما المقصود بالقلويدات اللوبيليا .

الواجب اليومية لمحاضرة الثامنة : ما المقصود بالفلافونويدات ، ثم اكتب التركيب الكيميائي له ؟

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الثامنة: اعداد ملخص علمي عن فوائد الشاي الاخضر

الواجبات الاسبوعية لمحاضرات النواتج الطبيعية

الواجب الاسبوعي للمحاضرة الاولى : اعداد ملخص علمي عن المضادات الحيوية .