



المرحلة الرابعة - فرع الكيمياء



كيمياء النواتج الطبيعية

المحاضرة الرابعة - التربينويدات-2



الدكتور رافد تاج الدين
دكتورة في الكيمياء - المملكة المتحدة



الأهداف التعليمية

بعد الانتهاء من هذه المحاضرة، يجب أن يكون الطالب قادرًا على:

- التعرف على التربينويدات الاحادية والثنائية والنصف احادية
- فهم تركيبها الكيميائي ووحداتها البنائية
- مناقشة مصادرها الطبيعية وفوائدها المختلفة

تصنيف التربينويدات

تصنف التربينويدات حسب عدد وحدات الايزوبرين المشتركة بتكوين هذه المركبات

نوع التربينويد	عدد ذرات الكربون	عدد وحدات الايزوبرين	مثال
Monoterpene	10	2	ليمونين
Sesquiterpene	15	3	ارتميسنين
Diterpene	20	4	فورسكولين
Triterpene	30	6	الفا-اميرين
Tertaterpene	40	8	بيتا-كاروتين
Polymeric terpenoid	متعدد	متعدد	المطاط

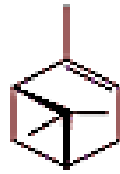
Monoterpenes التربينويدات الاحادية

- **التربينويدات الاحادية** هي مركبات تحتوي على 10 ذرات كاربون، تتكون من وحدتين من الإيزوبرين. وتكون مركبات اما حلقية او مفتوحة التركيب البنائي
- تحتوي على مجاميع فعالة متنوعة (الديهيد, كحول, حامض كاربوكسيلي, كيتون)
- **المصادر:** - تتواجد بكثرة في النباتات ومن امثلتها : (ابحث عن الشكل البنائي؟)
 - (+) الليمونين من زيت الليمون
 - (-) لينالول من زيت الورد
- **الأهمية:**
 - العديد من المونوتربينات هي مكونات في الزيوت الطيارة أو الزيوت الأساسية للنباتات.
 - تلعب دوراً مهماً كعوامل نكهة في المنتجات الصيدلانية، والحلويات، والعطور.

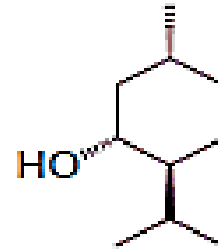
الترينويدات الاحادية Monoterpenes



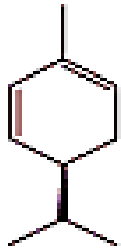
Geraniol
An acyclic monoterpene



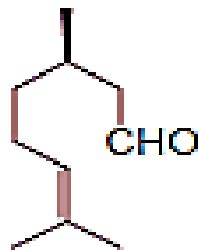
(+)-α-Pinene
A cyclic monoterpene



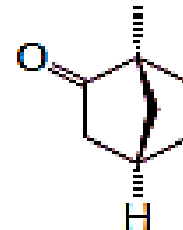
(-)-Menthol
A monoterpene alcohol



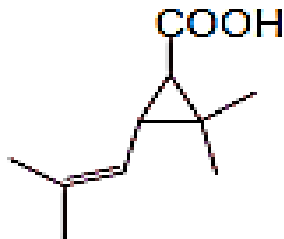
(+)-α-Phellandrene
A monoterpene hydrocarbon



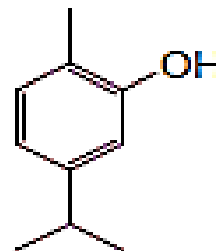
(+)-Citronellal
A monoterpene aldehyde



(+)-Camphor
A monoterpene ketone



(+)-trans-Chrysanthemic acid
A monoterpene acid



Carvacrol
A phenolic sesquiterpene

الترينويدات الاحادية

تحتوي على مجاميع
فعالة متنوعة (الديهيد،
كحول، حامض
كاربوكسيلي، كيتون،
هيدروكربون)

انواع وفوائد التربينويدات الاحادية

• مذيّب للبلغم: (Expectorant)

• يساعد على طرد البلغم من الجهاز التنفسي.

• مضاد للالتهابات: (Anti-inflammatory)

• يقلل من الالتهابات في الجسم.

• مضاد للبكتيريا: (Antibacterial)

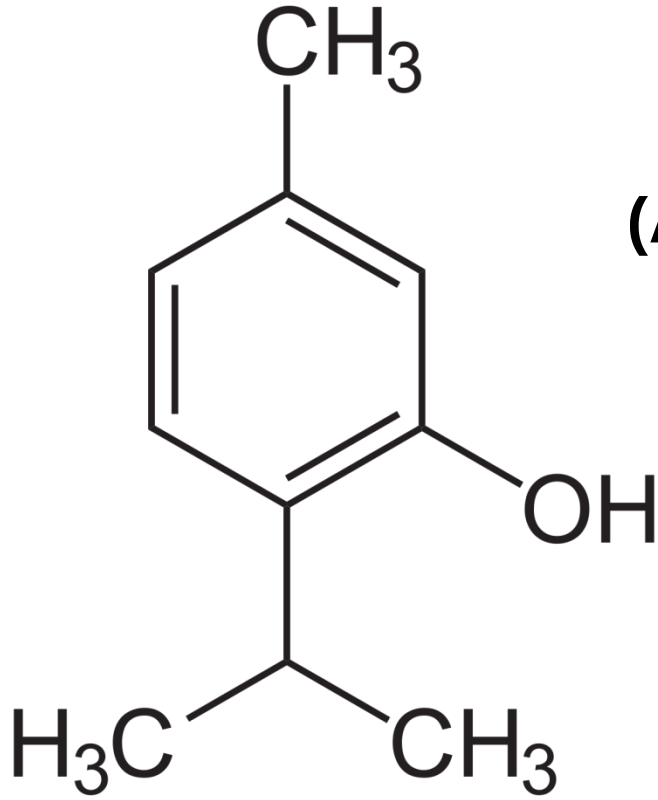
• يقتل أو يوقف نمو البكتيريا.

• مطهر: (Antiseptic)

• يستخدم لتطهير الجروح ومنع العدوى

Thymol الثايمول

من نبات الزعتر والبردقوش



انواع وفوائد التربينويدات الاحادية

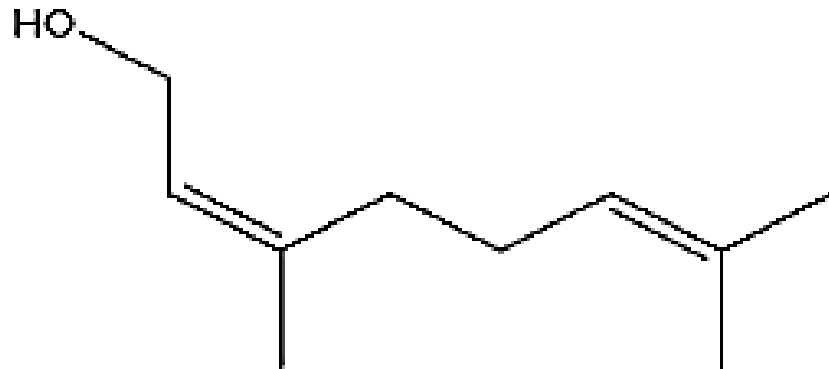


ومن امثلة التربينويدات هي:

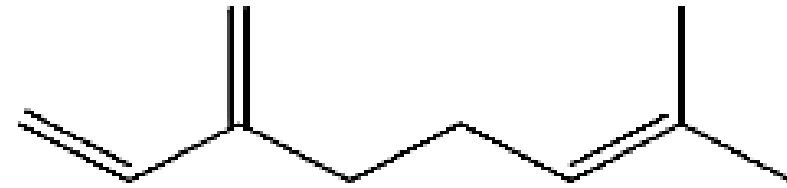
- غير الحلقية Acyclic

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

Nerol يستخرج من عشب الزنجبيل Ginger يدخل في صناعة العطور.



Nerol



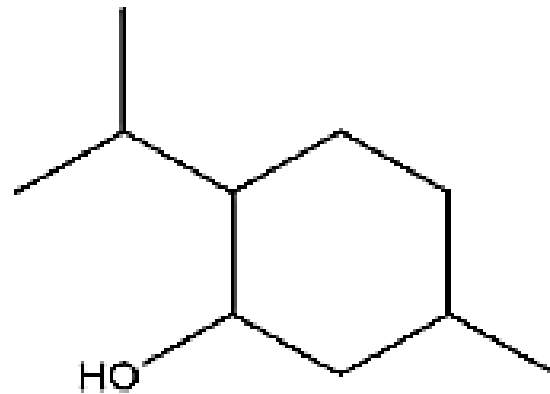
Myrcene

انواع وفوائد التربينويدات الاحادية

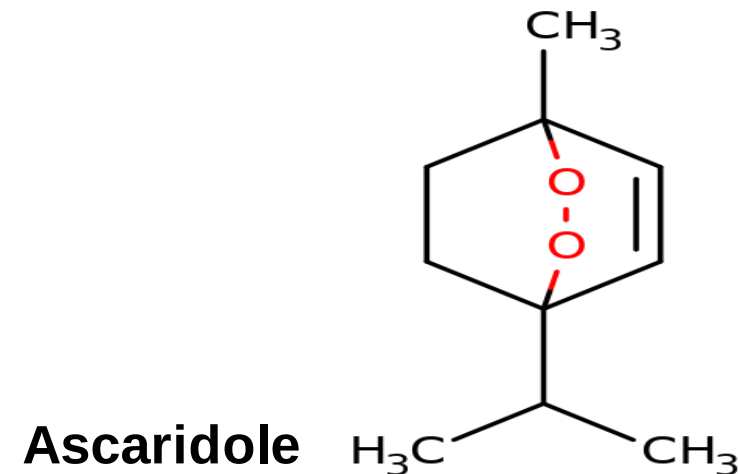
– الحلقية Cyclic

Ascaridol يعتبر احد نكهات الطعام المميزة للمطبخ اللاتيني يستخدم كطارد للديدان الطفيلية ويستخرج من نبات السرمق Chenopodium. يحتوي على مجموعة فعالة مميزة من البيروكسيد peroxide

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



Menthol

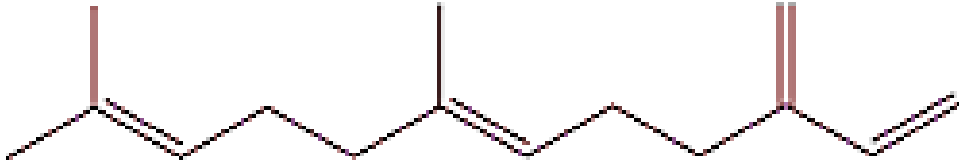


Ascaridole

Sesquiterpene التربينويدات الاحادية النصفية

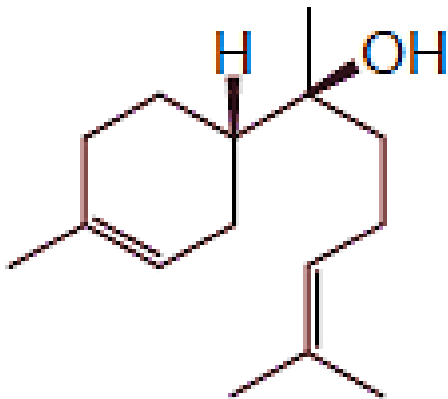
- **التربينويدات الاحادي النصفية** هي مركبات تحتوي على 15 كربون، تتكون من ثلاث وحدات من الإيزوبرين.
- **المصادر:**
تتواجد بشكل خاص في النباتات العليا.
توجد أيضًا في العديد من الأنظمة الحية الأخرى مثل الكائنات البحرية والفطريات.
- **الأشكال الطبيعية:**
توجد بشكل طبيعي كهيدروكربونات أو في أشكال مؤكسدة تشمل:
لاكتونات, كحولات, احماض كاربوكسيلية, الديهايدات

Sesquiterpene التربينويدات الاحادية النصفية



trans- β -Farnesene

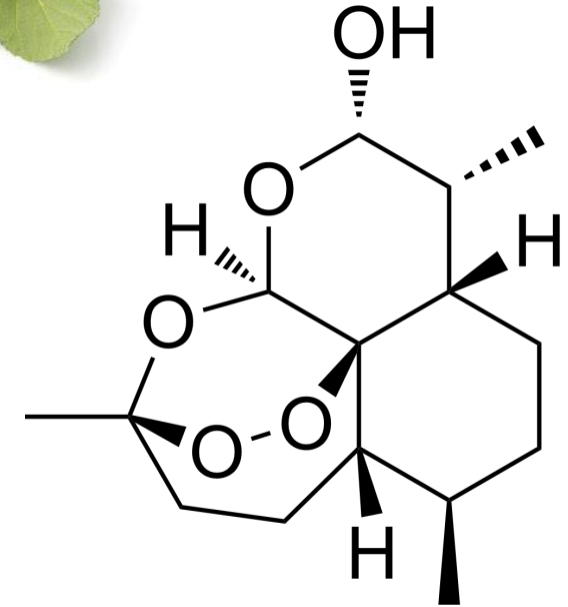
ترانس -بيتا-فارنسين
طارد حشرات يوجد في نبات الجنجل



(-)- α -Bisabolol

(-) الفا- بيزابولول

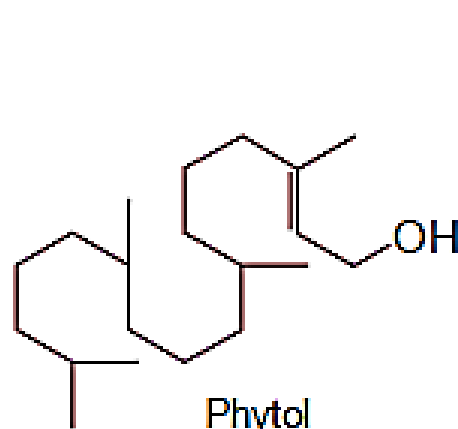
مضاد التهاب ومزيل للمغص يوجد في زهرة البابونج



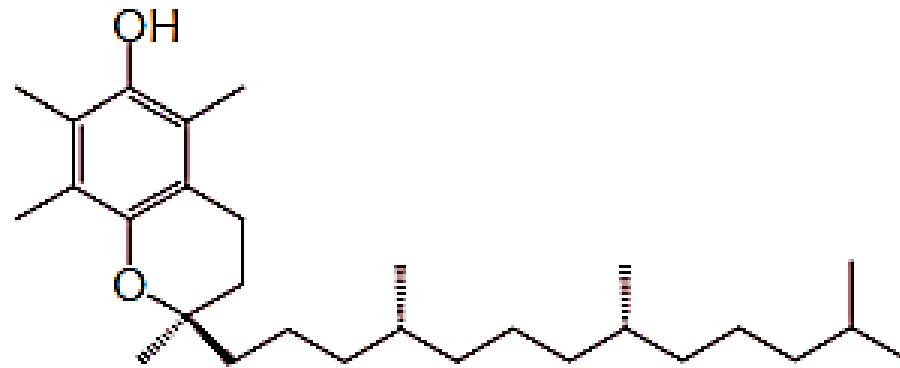
ارتميسينين
مضاد للملاريا

التربينويدات الثنائية

- التربينويدات الثنائية تحتوي على 20 ذرة كاربون (اربع وحدات من الايزوبرين)
- توجد في النباتات العليا والفطريات والحشرات والكائنات البحرية
- أبسط انواعها مركب الفايترول (الجزء الدهني من مركب الكلوروفيل وفيتامين E)



Phytol
A diterpene



α -Tocopherol
A member of the vitamin E group

المصادر

1- General, organic, and natural product chemistry.

Authors: Satyajit D. Sarker, Lutfun Nahar.

2- Natural Products Chemistry, Sources, Separations, and Structures

Authors: Raymond Cooper George Nicola

3- كيمياء النواتج الطبيعية لعبد الله خلف- جامعة الانبار