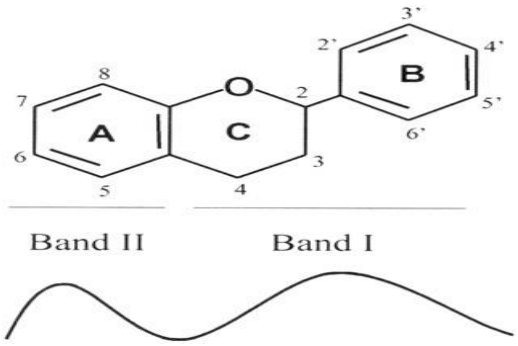
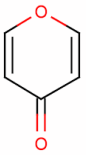
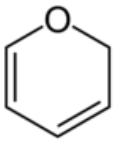
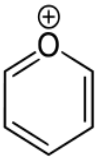
الفلافونوئيدات Flavonoids

هي مجموعة كبيرة من المركبات الثانوية متعددة الفينول توجد في النباتات الطبية . و فلافون Flavon كلمة اصلها لاتيني تعني اللون الاصفر . و هذه المركبات غالبا ما تكون مسؤولة عن لون الازهار و الثمار في النباتات . و قد تكون عديمة اللون او صفراء او زرقاء او حمراء . يعرف منها في المملكة النباتية حوالي ٤٠٠٠ فلافونوئيد . و توجد هذه المركبات في النباتات اما مرتبطة مع السكريات (غليكوزيدات اوكسيجينية او غليكوزيدات كربونية) او تكون حرة بشكل اغليكونات .

تمتلك الفلافونوئيدات الصيغة العامة C6-C3-C6

الصيغة العامة للفلافونوئيدات	الحلقة c pyrone	الحلقة C pyran	الحلقة C pyrylium
			

توجد عدة زمر هيدروكسيلية في حلقتي البنزن و قد تكون مرتبطة مع زمر ميتوكسيلية ايضا و قد تحتوي الحلقة البيرانية على زمر هيدروكسيلية او كربونيلية او روابط ثنائية . و قد ترتبط البنية المذكورة للفلافونوئيدات مع جزء سكري في موقع واحد او اكثر و السكر المرتبط قد يكون احاديا او ثنائيا (من اكثر السكريات ارتباطا الغلوكوز – الغالاكتوز – الرامنوز – الارابينوز – الكسيلوز – الابيوز – حمض الغلوكوروني – حمض الغالاكتوروني .)

توجد الفلافونوئيدات في المجموعات النباتية التالية :

البريويات : تحوي بشكل رئيسي غليكوزيدات اكسيجينية و كربونية للفلافونوئيدات

السرخسيات : تحوي فلافونوئيدات ثنائية

اذناب الخيل و عاريات البذور : تحوي بروانتوسيانينات

مغلفات البذور : تحوي فلافونوئيدات متنوعة بشكل كبير حيث يميز حوالي ٣٠ نوع من الفلافونوئيدات في الفصيلة المركبة و كذلك في فصائل اخرى كالراوندية و السذابية

الفصيلة الفولية غنية بالايزوفلافونوئيدات

توجد الفلافونوئيدات في النباتات في الاوراق – الازهار – الثمار – الساق كما توجد في معظم الانسجة النباتية عدا المتخشبة منها . تتجمع ضمن الفجوات الخلوية (لان الغلوزيدات الفلافونوئيدية منحلة في الماء) توجد في قشيرة الورقة كاغليكونات حرة .

تتركز بالاعتماد على النوع النباتي اما في بشرة الورقة لحماية النسيج من التاثيرات الضارة للاشعة فوق البنفسجية . او تنتشر ضمن البشرة و النسيج المتوسط للاوراق . اما في الازهار فتتوضع ضمن خلايا البشرة

اما وظيفتها في النباتات :

- منظمة للنمو النباتي عن طريق تنشيط و تثبيط الانزيمات اللازمة للاستقلاب
- يعود اليها لون الازهار و الثمار و احيانا الاوراق (الشالكونات تعطي لون اصفر – الانتوسيانيدات تعطي لون احمر او ازرق او بنفسجي ..)
- عوامل ملونة
- تمتلك خواص مضادة للجراثيم و الفطور

- منفرة للحيوانات الآكلة للاعشاب
- تعطي النباتات المستخدمة كغذاء اللون و الطعم
- تحمي النبات من اشعة UV
- تجذب الطيور و الحشرات بسبب الالوان و بذلك تساعد في عملية التلقيح و خاصة النباتات ثنائية المسكن .
- **التصنيف الكيميائي للفلافونوئيدات :**
- تختلف فيما بينها بعدد و مكان الوظائف الهيدروكسيلية و فيما اذا كانت مرتبطة بجذر ميتيل او حرة ، و في طبيعة و موقع الاجزاء السكرية المرتبطة مع الاغليكون ، و حالة الحلقة C3 و نمط التبادل على الحلقات العطرية ، بالاضافة الى موقع ارتباط الحلقة B . و بناء على ما سبق يمكن تمييز المجموعات التالية :

١ – الشالكونات Chlcones :

٢ – الاورونات Aurones

٣ – فلافونات Flavones

٤ – فلافونولات Flavonoles

٥ – فلافانولات Flavanoles

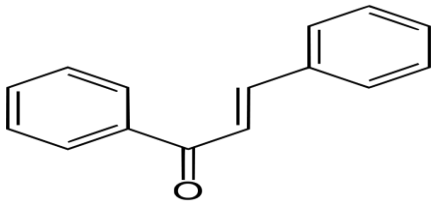
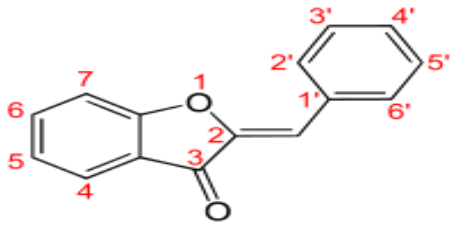
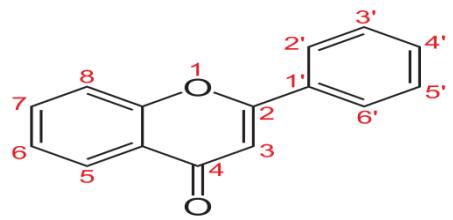
٦ – الانتوسيانيدينات Anthocyanidins

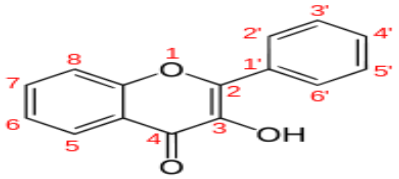
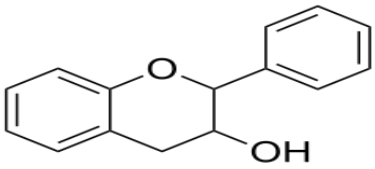
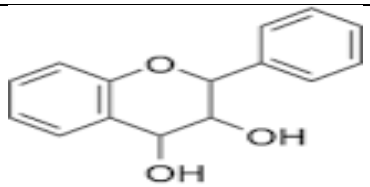
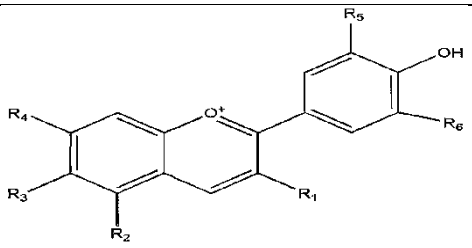
٧ – الايزوفلافونوئيدات Isoflavonoides

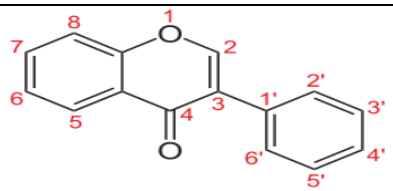
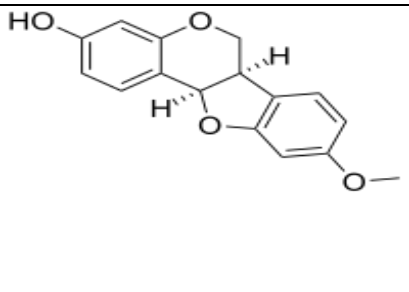
٨ – الفلافونوئيدات الجديدة Neoflavonoides

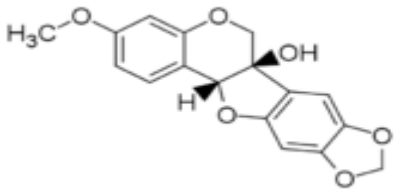
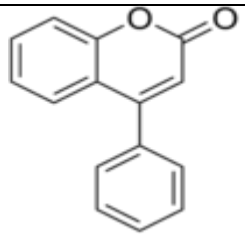
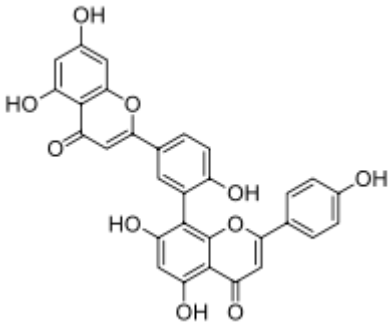
٩ – الفلافونوئيدات الثنائية Biflavonoides

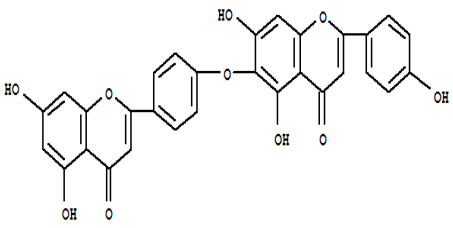
١٠ – الفلافونوئيدات الغليكوزيدية Glycoflavonoides

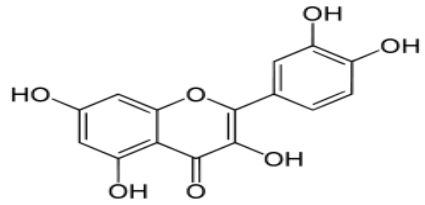
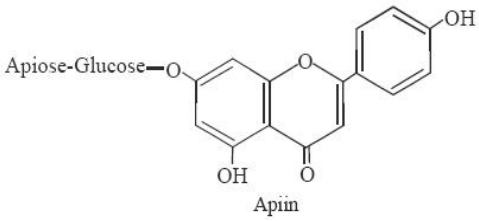
الفلافونوئيد	الصيغة الكيميائية
١ – الشالكونات : هي اصبغة فينولية صفراء تستخلص بالمحلات الليبيدية توجد في الازهار و خاصة نباتات الفصيلة المركبة Compositae و يمكن تحديدها عن طريق تغير لونها الى البرتقالي او الاحمر عند تعريض البتلات الصفراء الى بخار الامونيا . لا تحوي نواة حلقية مركزية و انما سلسلة كربونية ثلاثية الكربون ذات وظيفة كيتونية .	
٢ – الاورونات : اصبغة صفراء مثل الشالكونات تظهر كغليكوزيدات في فصائل نباتية مثل الفصيلة المركبة تحوي حلقة ثنائية الكربون ذات وظيفة كيتونية (لا تحوي على حلقة بيرون)	
٣ – الفلافونات : توجد في الفصائل النباتية العشبية مثل الشفويةLamiaceae و الخيمية Apiaceae و المركبة او النجمية Asteraceae و توجد غالبا بشكلO-glycosides مشكلة ما يسمى غليكوفلافونات	

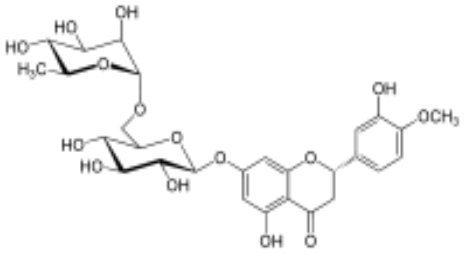
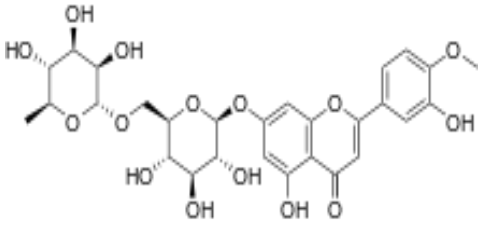
٤ – الفلافونولات : تختلف عن الفلافونات بوجود وظيفة هيدروكسيل في الموقع ٣ . تنتشر بشكل واسع في النباتات و كلها اصبغة مرافقة للانتوسيانينات في بتلات و اوراق النباتات	
٥ – الفلافانولات : و نميز منها : Flavan-3-ol	
Flavan-3-4-diols	
٦ – الانتوسيانيدينات : و هي الاغليكونات للانتوسيانينات Antocyanins (غليكوزيدات) يوجد في بنيتها حلقة بيريليوم و تعد المجموعة الاكثر انتشارا في النباتات كمواد ملونة منحلة في الماء فهي المسؤولة عن الالوان الازرق و البنفسجي و الاحمر و القرنفلي لبتلات الازهار و الثمار و الاوراق في النباتات الراقية . يرتبط السكر غالبا في الموقع ٣ و نادرا في الموقع ٥ و هي اما احادية السكر او ثنائية السكر (في الموقعين ٣ و ٥ كما في نبات الاضاليا Dahlia , campanula) او ثلاثية السكر كما في انواع اللفاح Atropa (3- -glucoside-5 rutinoside) . كما تشكل الانتوسيانينات مونوميرات تدخل في تركيب التانينات البوليميرية	

٧ – الايزوفلافونوئيدات : هي مركبات ذات توزع محدود يعرف منها اكثر من ٦٠ مركب توجد بشكل رئيسي في نباتات الفصيلة الفولية Fabaceae يتغير في هذه المركبات موقع الحلقة B من الموقع ٢ الى الموقع ٣ من حلقة البيران المركزية	
لاضافة الى المركبات البسيطة من الايزوفلافونوئيدات يوجد ركبات ذات بنية معقدة مثل Medicarp الموجود في نبات الفصة *Medicago sativu* و مركب Pisatin الموجود في ازلاء *Pisum sativum* و التي تملك تاثير مضاد طريات لذلك تملك النباتات الحاوية عليها تاثير مضاد طور	

الايزوفلافونوئيدات البسيطة الموجودة في نبات الفصة و النفل Trifolium مثل Coumestrol و daidzain تمتلك فعالية استروجينية عالية حيث تؤثر بشكل خطير على تكاثر الحيوانات العاشبة و تسبب العقم لها ، لذلك تدعى باسم الاستروجينات النباتية غير الستيروئيدية . كما توجد المركبات السابقة في بعض الاغذية مثل فول الصويا و يعتقد انها تحمي من سرطان الثدي كما يعتقد ان للايزوفلافونوئيدات اثارا ايجابية في الوقاية من امراض القلب و الاعراض التالية لسن الاياس	 Pistasin
٨- الفلافونوئيدات الجديدة: و هي ٤-فينيل كومارين تتوضع فيها الحلقة B في الموقع ٤ من الحلقة المركزية α-pyrone	
٩ – الفلافونوئيدات الثنائية : تتكون من ارتباط جزيء فلافونوئيد بجزيء آخر بشكل خاص من خلال ذرات الكربون ٦ او ٨ و تكون غالبية الفلافونوئيدات الثنائية في الطبيعة ازواجا للفلافون و الفلافانون و يكون الارتباط بين الفلافونوئيدات اما من نمط كربون كربون ٣' – ٨" كما في Amentoflavone و هو Biapigenin	

او يكون الارتباط من نمط C-O-C ("4-O-6)كما في hinokivlavone يمكن ان يكون الفلافونوئيدان المرتبطان من نمطين مختلفين كما يلي : فلافون-فلافانون فلافانون- شالكون توجد الفلافونوئيدات الثنائية في الجينكو و العرن و السماق للفلافونوئيدات الثنائية تاثير مضاد لفيروس الايدز .	

١٠ – الفلافونوئيدات الغليكوزيدية : يعرف منها اكثر من ٣٠٠ مركب تكون فيها الرابطة بين ذرة كربون غير متناظرة على السكر (غلوكوز – غالاكتوز – بنتوز) و بين C-6 او C-8 او C-3 على الاغليكون الذي يكون غالبا من نمط (فلافون –فلافونول – شالكون) . يشكل الكويرستين Quercetin الاغليكون للعديد من الفلافونوئيدات الغليكوزيدية يوجد في العنب و البصل كما يوجد في العديد من الازهار و الاوراق و اللحاء و البذور للعديد من النباتات . و يعرف اكثر من ٧٠ غليكوزيد مختلف للكويرستين اشهرها و اكثرها شيوعا هو الروتين Rutin (Quercetin-3-rutinoside) حيث ان Rutinoside=rhamnose +glucose و من الغليكوزيدات الشائعة الاخرى :	 **Quercetin**
الابيين Apiin و هو غليكوزيد فلافوني يتواجد في اوراق الكرفس *Apium graveolens* من فصيلة Apiaceae و بذور و اوراق البقدونس Parsley من الفصيلة السابقة و البابونج من الفصيلة النجمية Asteraceae و يستعمل مضاد للتشنج و مطهر للمجاري البولية	 Apiin

الهيسبيريدين Hesperidin هو غليكوزيد فلافانانوني يتواجد في قشور ثمار الحمضيات غير الناضجة كالنارنج و الليمون تاثيره يشبه تاثير فيتامين p و خاصة مع حمض الاسكوربيك يساهم في منع و اصلاح هشاشة الاوعية في الامراض الوعائية الدماغية و القلبية	 **dihydroxy-methoxy flavanone -7-O-rutinoside**
الديوسمين Diosmin هو غليكوزيد فلافوني يشبه الهيسبيريدين و لكن الرابطة بين الفحم ٢ و ٣ غير مشبعة و يمكن تحضيره من الهيسبيريدين و طبيعيا يوجد في اوراق نبات البوشو Buchu من الفصيلة السذابية Rutaceae يستعمل في اعتلال الجهاز الوعائي المحيطي و مطهر بولي و مدر	

يعد الروتين من اكثر غليكوزيدات الكويرستين انتشارا و من المحتمل انه يوجد في اكثر من ٢٥ % من نباتات الفلورا المحلية . يوجد في ازهار الفيولا و الماغنوليا و اوراق التبغ و الشاي كذلك يوجد في السذاب *Ruta graveolens* و بذور القطن و الاوكاليبتوس، عزل لاول مرة من الحنطة السوداء*Fagopyrum esculatum* يبقى ثابتا في محلول الميتانول بدرجة حرارة الغرفة اكثر من ٤٨ ساعة يعطي بحلمهته الكويرستين و الرامنوز و الغلوكوز . من مشتقاته الصيدلانية (روتين صوديوم سلفات) .

يستعمل في حالة ضعف الاوعية الشعرية حيث يزيد من قوة جدران الاوعية الدموية و ينقص من نفوذيتها

كما يثبط انزيم (الدوز ريدكتاز) الذي يحول الغلوكوز الى سوربيتول الذي يكون راسب سام يؤذي العين مما قد يسبب الساد السكري .

التاثيرات الفيزيولوجية للفلافونوئيدات :

معظم الفلافونوئيدات تمتلك فعالية طبية حيث تم وضع كثير منها في دساتير الادوية و خاصة البريطاني و الاوروبي . و نجد منها :

- مضادة للالتهاب
- مضادة للاكسدة
- مضادة للاورام
- مضادة للتخثر
- مضادة للجراثيم و الفطور
- مضادة للتشنج
- مدرة للبول

دراسة بعض النباتات الحاوية على الفلافونوئيدات

الميرمية Sage

Salvia officinalis من الفصيلة الشفوية Labiatae (Lamiaceae)

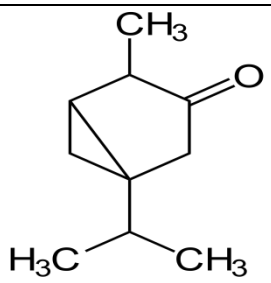
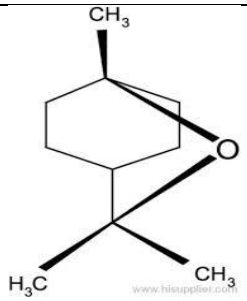
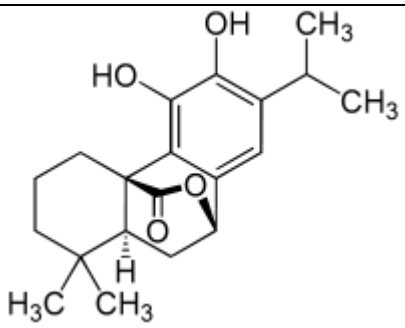
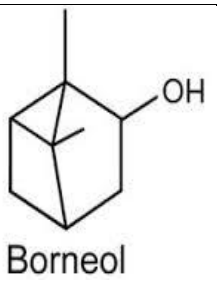
من الاسماء المرادفة : قصعين طبي – عيزقية – قويسة – شيالة – شلفية ....

القسم المستعمل : الاوراق

هي دون شجيرة دائمة الخضرة معمرة سيقانها خشبية اوراقها رمادية اللون ازهارها زرقاء الى ارجوانية يعود اصلها لدول حوض البحر الابيض المتوسط .

المكونات الفعالة :

- غليكوزيدات فلافونوئيدية : الروتين Rutin و الكويرسيترين Quercitrin (Quercitin 3-o-rhamnose)
- حموض فينولية : rosmarinic acid - Caffeic acid – p-hydroxybenzoic acid
- تانينات Tannins
- زيت طيار يحتوي على : cineol – borneol - α & β thujone (Monoterpenes) و Carnosol (Diterpenes)

 **thujone**	 **1-8- cineole-**	 **carnosol**
		 Borneol

الاستعمال :

- مقوية عصبية
- منبه هضمي
- مطهرة و قابضة و مضادة للتعرق
- مضادة للاكسدة لذلك فهي مفيدة في مرض الزهايمر و تحسين الذاكرة (تحتوي على مركب مثبط للاسيتيل كولين استراز الذي يكون مرتفعا عند مرضى الزهايمر)
- تعتبر من اقوى النباتات التي تساعد الجهاز العصبي على التحمل و عدم الاصابة بالاعياء و تحسن الذاكرة
- للتوجون مفعول مطهر قوي و طارد للغازات
- التوجون مولد للاستروجين لذلك لا ينصح باستعمال العقار لفترة طويلة او اعطاؤه للحامل او المرضع
- التوجون مسؤول عن الفعالية الهرمونية للميرمية لا سيما في خفض انتاج الحليب
- التوجون مادة سامة للاعصاب

تستعمل على شكل شاي داخلي او خارجي او على شكل مراهم او محاليل . كما تستعمل بشكل منقوع فموي و غرغرة لفعلها المطهر و القابض .

البيلسان Elderberry :

البيلسان الاسود *Sambucus nigra* من الفصيلة الخمانية Caprifoliaceae

او الفصيلة المسكية Adoxaceae

من الاسماء الشائعة : زهرة الخمان - الخمان ا لاسود – خابور

شجيرة كبيرة نفضية عروقها مقوسة و لحاؤها رمادي الى بني مضلع بعمق لب الساق و العروق ابيض و الاوراق مركبة متقابلة تحوي كل ورقة على ٥ او ٧ وريقات بيضوية الى رمحية و مسننة الاطراف

الازهار بيضاء الى مصفرة صغيرة توجد بشكل مجاميع على شكل مظلة على قمم الاغصان .

الثمار عنبية كروية صغيرة سوداء .

الموطن الاصلي اوربا و المشرق العربي و جنوب غرب اسيا و المغرب العربي

القسم المستعمل :

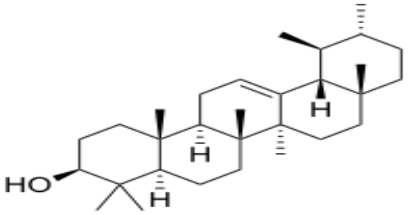
الازهار و الثمار و الاوراق

المكونات الفعالة :

الاوراق تحتوي على غليكوزيدات سيانوجينية

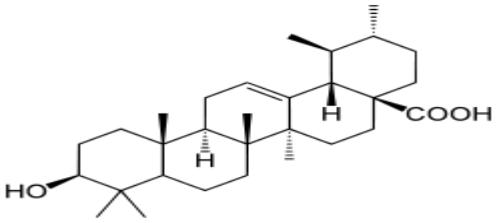
الازهار و الثمار تحتوي على المكونات التالية :

- حموض فينولية : Chlorogenic acid – p-coumaric acid – caffeic acid – ferulic acid
- تانينات
- ستيرولات
- زيت طيار
- فلافونوئيدات : Quercetin – kaempferol
- غليكوزيدات فلافونوئيدية : اهمها غليكوزيدات اوكسيجينية الارتباط للكويرستين (rutin – hyproside – isoquercetrin) و غليكوزيدات الكامفيرول و اهمها (Astragalin)
- سابونينات ثلاثية التربين خماسية الحلقة مثل (α-amyrin – β-amyrin)



amyrin-@

- حموض ثلاثية التربين مثل (ursolic acid –hydroxyursolic acid –oleonolic acid)



ursolic acid

الاستعمال :

- تعطى ازهار البيلسان كمنقوع او مستحلب او شاي عشبي لمعالجة نزلات البرد و الحمى و السعال و التهاب اللوزتين كما يعالج الزكام باستنشاق بخار المستحلب
- للازهار خواص مدرة
- يستعمل عصير الثمار الطازج لمعالجة الصداع و غيره من الالام العصبية في الراس و كذلك عرق النسا
- تستعمل الاوراق الغضة المهروسة لمعالجة قاعدة الاظافر و تقيحها
- يستعمل مرهم الاوراق لمعالجة الام النقرس في مفاصل الاصابع

الزيزفون Linden

من الفصيلة الزيزفونية Tiliaceae

يتكون عقار الزيزفون من الازهار الجافة لعدة انواع من جنس الزيزفون :

- **الزيزفون قلبي الشكل *Tilia cordata***
- **الزيزفون عريض الورق *T . platyphyllos***
- **الزيزفون الشائع *T. vulgaris***

يمكن استعمال نوع واحد او مزيج منها .

تعتبر اوربا الموطن الاصلي و ينمو بشكل طبيعي في سوريا و لبنان و تركيا

الزيزفون شجرة خضراء معمرة ساقها خشبية ذات قشرة ملساء كثيرة الاغصان اوراقها كبيرة على شكل قلب مائل حوافها مسننة و بعضها رمحية مثل ورق الزيتون و لونها فضي (هذا النوع شائع في الوطن العربي) النورات عنقودية بيضاء او شقراء لها رائحة عطرية طيبة و قوية .

القسم المستعمل :

الازهار المجففة و الاوراق تجمع في فصل الصيف

زيزفون قلبي الشكل

زيزفون عريض الورق