مدخل :

- **المصنع النباتي :**

تستعمل النباتات الخضراء مياه الأرض و الطاقة الشمسية و غاز ثاني أكسيد الكربون(CO_2) الموجودة في الهواء لصنع المواد السكرية (glucides) ،تحول هذه المواد المركبة بالاستفادة من الطاقة الشمسية يسمي التخليق الضوئي (Photosynthèse)،هذه العملية تتم في الأوراق في حبيبات اليخضور ،التي تحتوي مادة الكلوروفيل أو اليخضور (Chlorophylle) ،و تؤلف المواد السكرية خزانا للطاقة، و تساعد في توليد خلايا جديدة و مركبات ثانوية كالدهنيات ،و الأرواح ،و الايتيروزيدات .[19] [4]

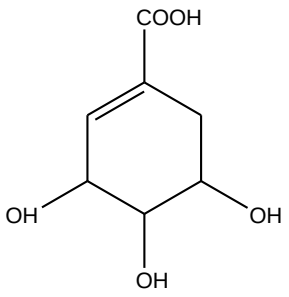
- **المواد الفعالة في النبات :**

كما ذكرنا سابقا فان التحول الغذائي أو الايض (Le métabolisme) ،في النبتة الخضراء ينتج قبل أي شيء أخر المواد السكرية، قسم من السكريات يتحول بعدها إلي مواد مختلفة ،أهمها بالنسبة للنبتة هي المواد الدهنية .و عملية التحول الغذائي نفسها تنتج أيضا عدة أجسام ثانوية، يستعملها الإنسان في ترسانته العلاجية ،هذه الأجسام هي الايتيروزيدات، و القلويدات، و الزيوت العطرية، و عديدات الفينول و العفصيات و توفر لنا النباتات أيضا الفيتامينات و المضادات الحيوية . [4] [19] [20]

I -المركبات الفينولية أو البوليفينول:

I -1 تعريف المركبات الفينولية :

هي جزئيات تتكون من حلقة بنزين على الأقل ،تحوي مجموعة هيدروكسيل حرة، أو مستبدلة، يشترط فيها أن تكون مشتقة غير أزوتية ، و تصطنع الحلقة أو الحلقات، من حمض الشكميك، أو عديد الاسيتات. [7] [60] [48]



Acide Shikimique

I -1-2 أقسام المركبات الفينولية :

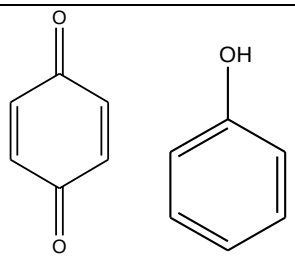
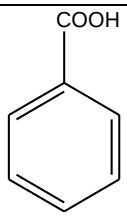
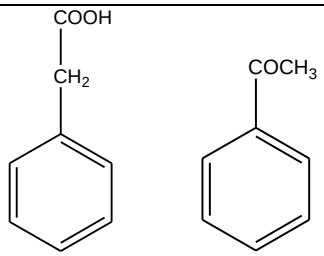
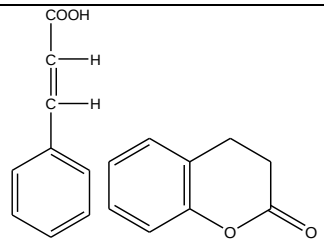
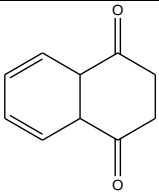
تقسم المركبات الفينولية إلى: [7]

1- مركبات فينولية قليلة الانتشار : الفينولات البسيطة C_3 .

2- مركبات فينولية واسعة الانتشار :الفلافونويدات.

3- مركبات فينولية متعددة الجزئيات:العفصيات.

تصنف المركبات الفينولية على أساس عدد ذرات الكربون حسب الجدول ألتالي:[7]

رقم ذرة الكربون	الهيكل الأساسي	الصنف	البنية الأساسية
6	C6	الفينولات البسيطة البنزوكينونات	
7	C6-C1	الأحماض الفينولية	
8	C6-C2	أسيتوفينون أحماض الفينيلاسيتيك	
9	C3-C6	أحماض السينامك الكومارينات	
10	C6-C4	النافتوكينون	

الجدول1- تصنف المركبات الفينولية على أساس عدد ذرات الكربون

I– 2- القلويدات:

1-2I تعريف القلويدات(Les alcaloïdes) :

القلويدات هي قواعد أزوتية معقدة التركيب من أصل نباتي. [19] ، وتتنوع في الطبيعة بشكل كبير جدا ولها تأثير فيزيولوجى.، 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 .[1].

القلويدات من أقدم المركبات العضوية التي تم فصلها بصورة نقية لأهميتها في مجال الطب.[1]

I- 2-2 طبيعة القلويدات و تواجدها :

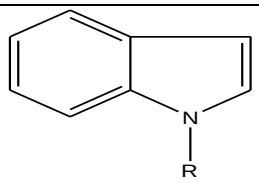
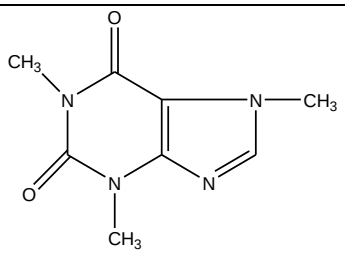
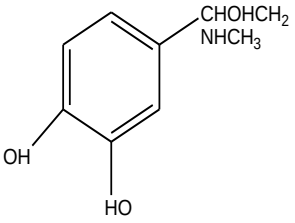
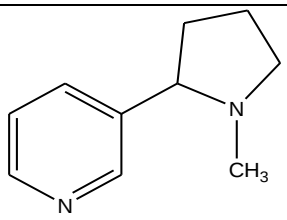
لقد كان المصدر الرئيسي للقلويدات في الماضي النباتات الزهرية، إلا أنه في الوقت الحاضر قد تم عزل الكثير من هذه المركبات من مصادر مختلفة، مثل الحشرات والكائنات البحرية الدقيقة ، ولا يزال عدد القلويدات التي تم استخلاصها من النباتات الزهرية يفوق عدد القلويدات التي تم استخلاصها من المصادر الأخرى ، وعليه فهي الأكثر لفتا للانتباه ، و تنتشر هذه المركبات في الكثير من الأجناس المختلفة في فصائل (عائلات نباتية مختلفة) [1] [61] . وبصفة عامة فإن القلويدات لا تبدي ميلا للتركيز في عضو نباتي دون الآخر [1] [61] .كما أننا نجد في بعض الحالات تفاوتا أو تغير في المحتوى القلويدي لعضو نباتي معين خلال موسم النمو الواحد، بل خلال فترتي الليل والنهار، كذلك في حالات خاصة كالنباتات المعمرة فإن مواقع تواجد القلويدات في العضو النباتي تبدو أكثر وضوحا بتقدم النبات في العمر ، ولا يدل وجود القلويدات أو تمركزها في عضو نباتي معين على أنها تكونت بالضرورة في هذا العضو النباتي أو خلقت فيه ،ونادرا ما تتواجد القلويدات في النبات في الحالة الحرة، بل في أغلب الحالات تكون مرتبطة بحمض عضوي أو في العفص، ونسبة القلويدات في النبات تتغير وعموما تكون ما بين (1% و 3%) من الوزن الجاف للنبات وقد تصل إلى أكثر من 10 % في بعض الأنواع النباتية. [1]

و تعتبر القلويدات بمثابة مخزون احتياطي لعنصر النيتروجين لإمداد النبات وقت الحاجة إليه، وعند نقصه بالتربة، و لها دور دفاعي، و تستعمل كمنظمات للنمو. [19]

I- 2-3 أصناف القلويدات :

تصنف القلويدات وفقا للفصائل النباتية المستخلصة منها ،ولكن هناك تزايد اكتشاف المئات من هذه المركبات في الوقت الحاضر ،حال دون استخدام مثل هذا التقسيم وهناك العديد من المحاولات لوضع نظام تقسيمي يضم أغلب القلويدات .[1] [19] [61] ، و الجدول الأتي يمثل بعض أصناف القلويدات :

الجدول 2- بعض أصناف القلويدات

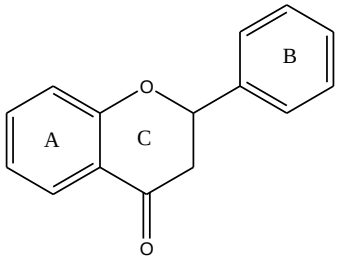
 Indole	 Caféine
 Adrénaline	 Nicotine

I- 3 الفلافونويدات (Les Flavonoïdes) :

I- 3-1 تعريف الفلافونويدات:

تمثل الفلافونويدات القسم الأكبر من منتجات الايض الثانوي، حيث تحوي جميع الفلافونويدات 15 ذرة كربون في هيكلها الأساسي، موزعة على ثلاث حلقات (A ، B،C) المميزة بالبنية C_6-C_3-C_6. [19].[60][61]

اشتقت كلمة الفلانويد من الكلمة اللاتينية، (Fla vus) والتي تعني اللون الأصفر، و الفلافونويدات تمثل غالبا المركبات المسئولة عن اللون الأصفر المميز للأزهار ،الثمار وأحيانا الأوراق .[8]

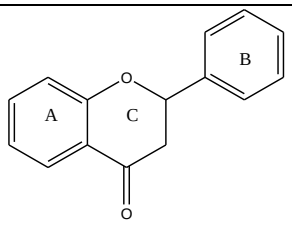
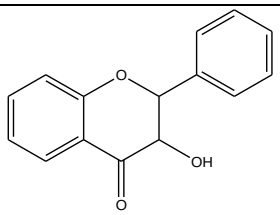
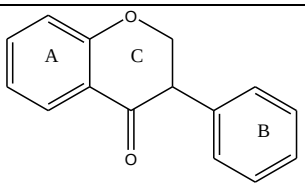
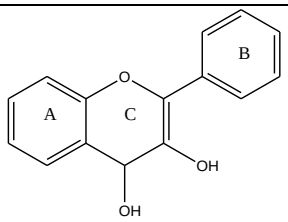


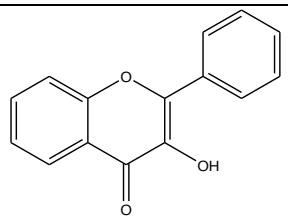
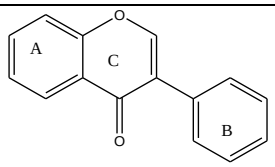
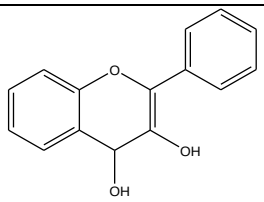
Flavonoide

I-3-2 تصنيف الفلافونويدات:

بنيويا تتفرع إلى عدة أنواع تبعا لعدد و مواضع وطبيعة المستبدلات التي تكون في أغلب الأحيان عبارة عن مجموعات ميتوكسيل أو هيدروكسيل، وقد توجد المجموعات على هيئة غليكوزيدات في صورة سكر أحادي أو ثنائي ، أو قد يدخل في بناء المركب أكثر من مستبدل سكري والجدول التالي يوضح بعض أنواع الفلافونويدات. [7] [20][26]

الجدول 3 - بعض المركبات الفلافونيدية

اسم المركب	البنية الأساسية
Slavonne	
Dihydroflavonol	
Isoflavone	
Fla van-3، 4-diol	

Flavonol	
Chalcone	
Aurone	

I- 3-3 الخصائص الكيميائية و الفيزيائية للفلافونويدات :

بما أن الفلافونويدات مركبات هيدروكسيلية فإنها لابد أن تتصف بخواص وصفات الفينولات ،فهي مركبات ذات صفة حمضية ضعيفة تذوب في القواعد القوية مثل هيدروكسيد الصوديوم، وتتصف الفلافونويدات التي تحمل عددا كبير من مجموعات الهيدروكسيل الحرة، أو التي تحوي على وحدات سكر بالصفة القطبية، وعليه فهي تذوب في المذيبات القطبية مثل الميثانول و الايثانول وثنائي مثيل سلفوكسيد والأسيتون و الماء ، ووجود بقية السكر في جزيء المركب يجعله أكثر ذوبانا في الماء [24].أما الفلافونويدات الأقل قطبية مثل الإيزوفلافونات، وكذلك الفلافانونات، الفلافونات التي تحمل عددا من مجموعات الميثوكسيل فإنها تذوب في الكلوروفورم أو الإيثار.[18]

I- 3-4 الأهمية و الفاعلية البيولوجية للفلافونويدات :

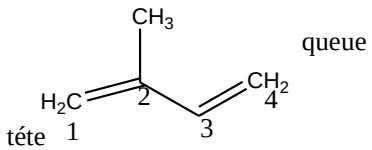
تمتلك الفلافونويدات عدة خصائص فعالة، من بينها :[6][8] [23]

مضادة للأكسدة، و للالتهاب، و للفيروسات، و تسمم الكبد، و البكتيريا، كما أنها مضادة للقرحة المعدية ،و لها تأثيرات مانعة للحمل الإستروجيني، و تأثيرات مضادة للتشنج ،و للسرطان ،و لها تأثيرات وقائية ضد المسرطنات، و لها تأثيرات مضادة للحساسية و تستخدم كمشخصات وراثية ، و كمثبطات إنزيمية.

I - 4 التربينات (Les Terpènes) :

تضم االمركبات التربينية مجموعة جد متنوعة من الجزيئات، سواء من الناحية البنيوية أو الوظيفية.
حوالي 15000 بنية جزيئية معروفة ، من المحتمل أنها تمثل أكبر عائلة، وأكبر تنوع من المركبات النباتية
التَّربينات مركبات ذائبة في الدهون، يتَّركب هيكلها البسيط من 5 ذرات كربون،[19]وتطرأ على هذا الهيكل عدة تغيرات لتشكيل المركبات التَّربينية المعقدة من بينها:
صبغ جزرينية، ، ستيرتولات ، و مشتقات الستيَرولات . [6]

و هناك حوالي 20000 مركب تربيني تم عزله من النباتات ،و في أوائل القرن العشرين تمكن (Ruzicka) من اكتشاف الوحدة الأساسية لبناء التربينات، و هي الايزوبرين isoprène أي (1-méthyle buta-1,3diène) و القانون العام للتربينات هو $(C_5H_8)_n$ حيث n:عدد وحدات الايزوبرين . [6][7]



Isopréne(2-méthyle but-1,3- diéne)

I- 4- 2 أقسام التربينات:

يمكن تقسيم التربينات إلى :[7]

تربينات أحادية (Mono terpènes) .

التربينات الثنائية(Di terpènes) .

التربيات الثلاثية (Tri terpènes) .

التربينات الرباعية (Caroténoïdes) .

متعدد التربينات(Poly terpènes).

I- 5 الزيوت الطيارة (L'huile essentielle) :

الزيوت الطيارة مواد زيتية ذات روائح عطرية مميزة، تتجزأ وتتطاير عند درجات الحرارة العادية دون أن تتحلل على عكس الزيوت الثابتة التي لا تتطاير ولكنها تتحلل إذا عرضت للتبخير أو التسخين و تسمى الزيوت الطيارة بعدة أسماء منها الزيوت العطرية ، الزيوت الأثيرية ، الزيوت الأساسية .[7]

الزيوت الطيارة عبارة عن خلائط ذات مصدر نباتي و تنجم عن عملية التحول الايضي في النبات وتتجمع داخل تراكيب خاصة مثل الشعيرات الغددية ،كما في العائلة الشفوية أو القنوات الزيتية ،كما في العائلة الخيمية أو الغدد الزيتية ، كما في العائلة السذبية [6] . وهي عبارة عن مركبات أكسوجينية لا تذوب في الماء والكحول، وأهم هذه المركبات التي توجد بالزيوت الطيارة الالدهيدات المشتقة من أحماض بنزينية والتي تعد كزيوت طيارة.[26]

تعد النباتات المصدر الأساسي للزيوت الطيارة والثابتة، إذ تتواجد في أكثر من 3000 نبات وفي حوالي ستين عائلة نباتية أهمها :(العائلة الخيمية ، العائلة الشفوية ،العائلة المركبة ،العائلة القرفية ،العائلة السذبية ،العائلة الآسية ،العائلة الصنوبرية) تتواجد هذه الزيوت في جميع أجزاء النبات كما تتركز في بعض أجزائه،(كأوراق نبات النعناع) ،(غلف

القرفة) ، (أزهار الورد والياسمين)، (ثمار العائلة الخيمية)، (قشر ثمار الليمون والبرتقال) .تتفاوت نسبة الزيوت الطيارة من نبات لأخر، إذ قد تصل من (16-18%) أو تتضاءل إلى (0.02 %) ، [7]

تستخدم الزيوت الطيارة في صناعة العطور كما أن لها استخدامات طبية متنوعة خاصة التطبيب كمعالجة الأمراض الصدرية وتخفيف التشنجات والتعب العصبي [25]. كما لوحظ تعدد التأثيرات الفيزيولوجية للزيوت الأساسية عند الإنسان ، فهي تنبه المخ ، تخفض القلق و نشاطات مضادة للاكتئاب ، بالإضافة إلى زيادة تدفق الدم الدماغي. كما أنها تستخدم كمطهرات ومضادات للفطريات والطفيليات والبكتيريا

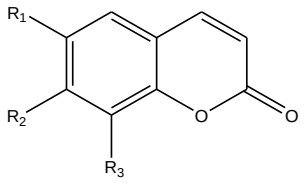
استعمل العديد من الباحثين الزيوت الطيارة كأدوية أو كإضافات لأدوية[8] ، و محسنات للطعم والنكهة والرائحة للأطعمة والمستحضرات الطبية.تدخل في مستحضرات التجميل ومواد الزينة[6] ،أما بالنسبة لاستخداماتها أو فوائدها داخل النبات فهي تعمل على التئام الجروح النباتية بعد ذوبان الراتنج منها .والتخلص من بعض نواتج العمليات الحيوية خارج أنسجة النبات. كما تقوم بدور دفاعي للنبات ضد الحشرات وبعض الحيوانات.و لها دور في تنبيه وتنظيم نمو النباتات [29][30].

I - 6 العفصيات (Les Tanins):

مركبات عضوية عديدة الفينولات ذات تراكيب متنوعة ومذاق غير مستساغ ، ذات وزن جزيئي كبير . وحسب الاشتقاق فإن العفصيات هي المركبات المستخدمة في الدباغة ،والتي لها خاصية تحويل جلود الحيوانات الطرية إلى جلود غير قابلة للتعفن وقليلة النفاذية، ويعزى ذلك على قدرتها على الإتحاد بالبروتينات.[1]

I - 7 الكومارينات (Les Coumarines) :

تتشكل أساسا من الحقل النباتي ذي البنية (C_6 – C3) ،إذ تمثل السلسلة منC3 حلقة أكسوجينية غير متجانسة[48][19].



Coummarine

واشتقت هذه التسمية من النبات الذي فصل منه أول مرة وهو(Dipterix odorat Wild) من قبل الباحث(Vogel) عام 1820 . [**1**]

الجدول 4- بعض الأمثلة عن الكومارينات

الجذور	R_1	R_2	R_3
Ombelliferone	H	OH	H
Hemiairine	H	OCH_3	H
Esculétol	OH	OH	H
Scopelétol	OCH_3	OH	H
Fraxétol	OCH_3	OH	OH

I - 8 الصابونيات (Saponines) :

وهي عبارة عن تربينات ثلاثية حقيقية في صورة غليكوزيدية، ويتعدد السكر ليصل من أثنين إلى عشرة ، وعليه الصابونيات ذات وزن جزئي عال ، اشتقت كلمة (Saponine) من الكلمة اليونانية (sapo) بمعنى صابون لأنها تعطي رغوة كثيفة إذا رجت مع الماء أو الكحولات المخففة وتستمر لمدة طويلة .[1][31][32]