ملخصات محاضرات النباتات الطبية
المركبات الفعالة في النباتات الطبية
الفينولات

الاستاذ المساعد الدكتور

اسامة حسين مهيدي

جامعة الانبار – كلية الزراعة

قسم المحاصيل الحقلية

الفينولات ثانى مجموعة من المشتقات الثانوية للنبات وهى مواد تحمل فى تركيبها الأيدروكسيل على حلقة البنزين العطرية

معظم تلك الفينولات السابقة الذكر لاتوجد حرة داخل خلايا النبات بل توجد مرتبطة فى صورة جلوكسيد او فى صورة استرسكرى حيث تودع فى الفجوات العصارية للخلايا وتنفرد حين الحاجة اليها .

والشكل التالى يلخص اهم مجموعات الفينولات وهياكلها الكربونية وفيها نرى ان الفينولات تنقسم الى :

C-Skeleton	Group	examples
	الفينولات البسيطه	هيدروكينون
C-	الأحماض الكروكسيلية الفينولية	حمض هيدروكسيبنزويك
C–C–C-	مجموعة الفينيل بروبان	حمض السيناميك كحول السيناميك الكيومارين اللجنين Lignin
O	مشتقات الفلافونات	Flavanones Flavones الفلافونات Flavonols الانثوسيانات Anthocyanidins

١- تحتوى على حلقة بنزين مرتبطة بواحد أو أكثر من مجموعات الأيدروكسيل.

٢- تتكون من حلقة بنزين مرتبطة بمجموعة الكربوكسيل الحامضية وكذلك واحد أو أكثر من مجموعات الأيدروكسيل أيضا مجموعات آخرى مثل مجموعة الميثيل .

٣- يتكون هيكلها الكربونى من الحلقة بالأضافة الى سلسلة جانبية من ثلاث ذرات كربون . وهذة المجموعة تضمن أهم الفينولات داخل النبات

٤- مجموعة تضم مشتقات الفلافونات والتى تتميز بالهيكل الكربونى للفلافون والتى تتكون من ثلاث حلقات بنزين B,A اما الحلقة الوسطية فتحتوى على الأكسجين وتشمل

التمثيل الحيوى للفينولات: phenols Biosynthesis

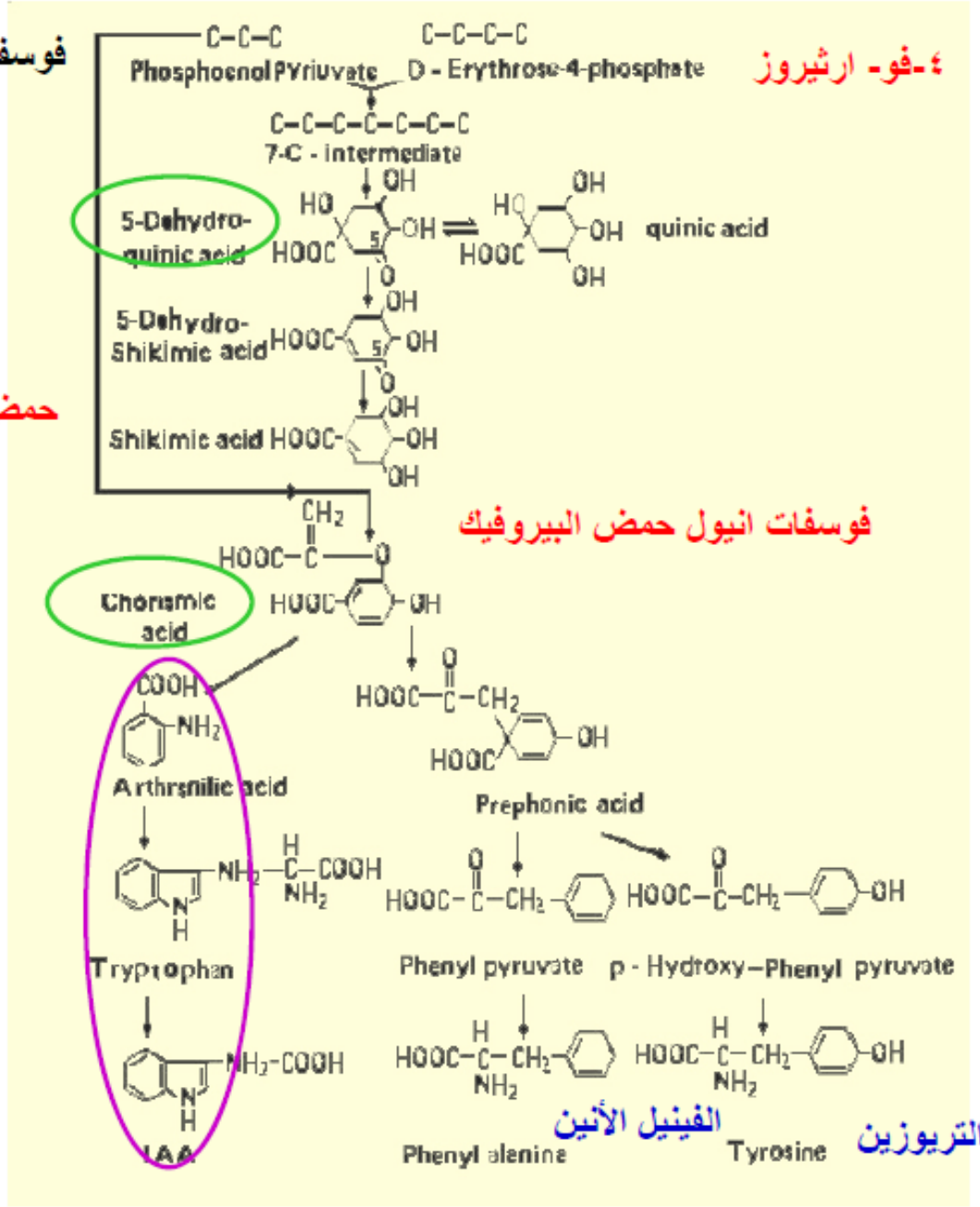
يوجد عدة مسالك لتكوين النظام الحلقى Aromatic system داخل النباتات الراقية .
ولكن اهم تلك المسالك هى:

١- مسلك حمض الشيكميك The shikimic acid pathway
٢- مسلك الأستيل مالونيت The Acetate malonate pathway

أولاً : مسلك حمض الشيكميك: The shikimic acid pathway

هذا المسلك فى تكوين حمض الشيكميك وكذلك خطواتة الوسطية ذات أهمية كبيرة للنبات ليست لدورها فى انتاج الفينولات فحسب بل فى بناء الأحماض الأمينية الأروميتية مثل الفينيل الانين، تيروزين والتريتوفان.

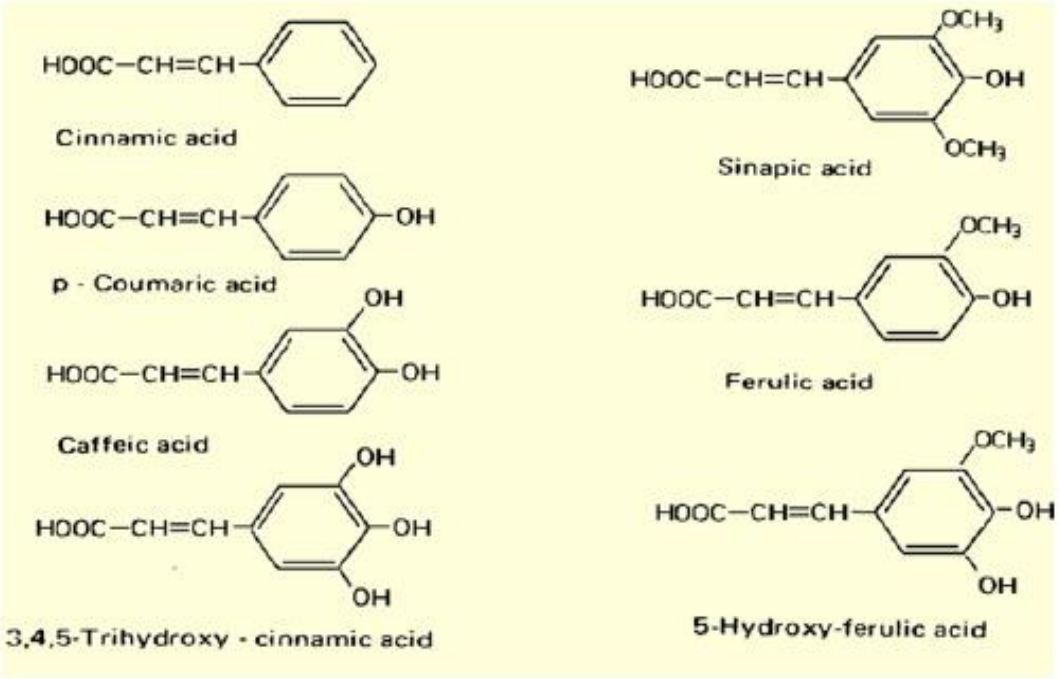
فوسفات انيول حمض البيروفيك



اهم مجموعات الفينولات الهامة داخل النباتات الراقية.

١- مجموعه حمض السيناميك: Cinnamic acids

أفراد تلك المجموعة هى حمض السيناميك نفسة وعدة افراد أخرى ترى فى الشكل التالى ويظهر فيها ايضا التركيب النباتى لها.



اهم مجموعات الفينولات الهامة داخل النباتات الراقية.

٢ـ مجموعة حمض الكيومارين: Coumarins

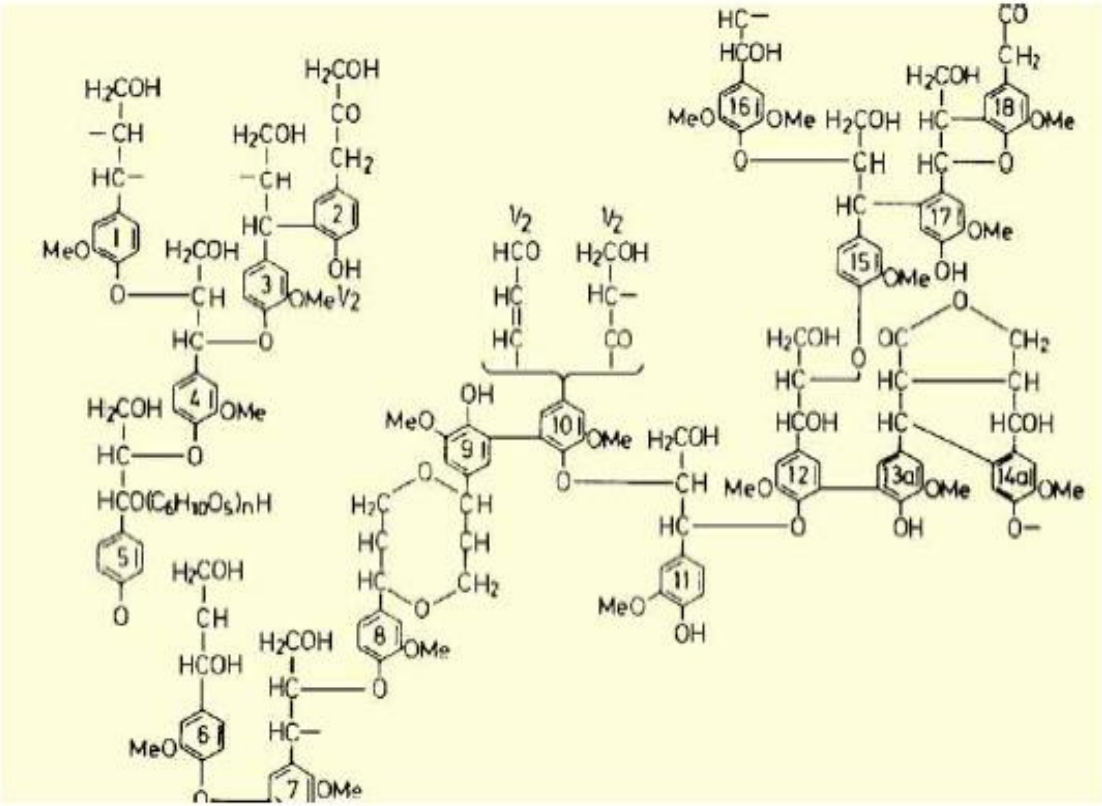
عندما يتأكسد حمض السناميك فى الوضع O للسلسلة الجانبية له وتكوين حلقة اللاكتون مع نزع جزىء من الماء سوف يؤدى ذلك لتكوين الكيومارين.

ويعتبرالكيومارين فسيولوجيا أنشط الفينولات فهو المسئول عن

- تثبيط نمو الكائنات الدقيقة التى قد تهاجم النبات
- تثبيط إنبات بعض البذور واستطالة الخلايا.
- والمركبات التابعة لتلك المجموعة تنشط انزيم اوكسيد اندول حمض الخليك والذى يؤدى إلى هدم الفيتوأوكسين
- ولعل النشاط الفسيولوجى للكيومارين راجع الى خفضه لمستوى الأوكسين الداخلى بالنبات .
- اما الكيومارين فى حد ذاتة تأثيره يعرف بالتأثير المتضاعف Synergesting effect للمعاملة بمنظمات النمو التابعة لمجموعة الأوكسينات حيث وجد انه يشغل المراكز النشطة فى انزيم IAA oxidase فيثبط نشاطة مما يدفع الاكسين للعمل بكفائة أعلى

٣- اللجنين : Lignin

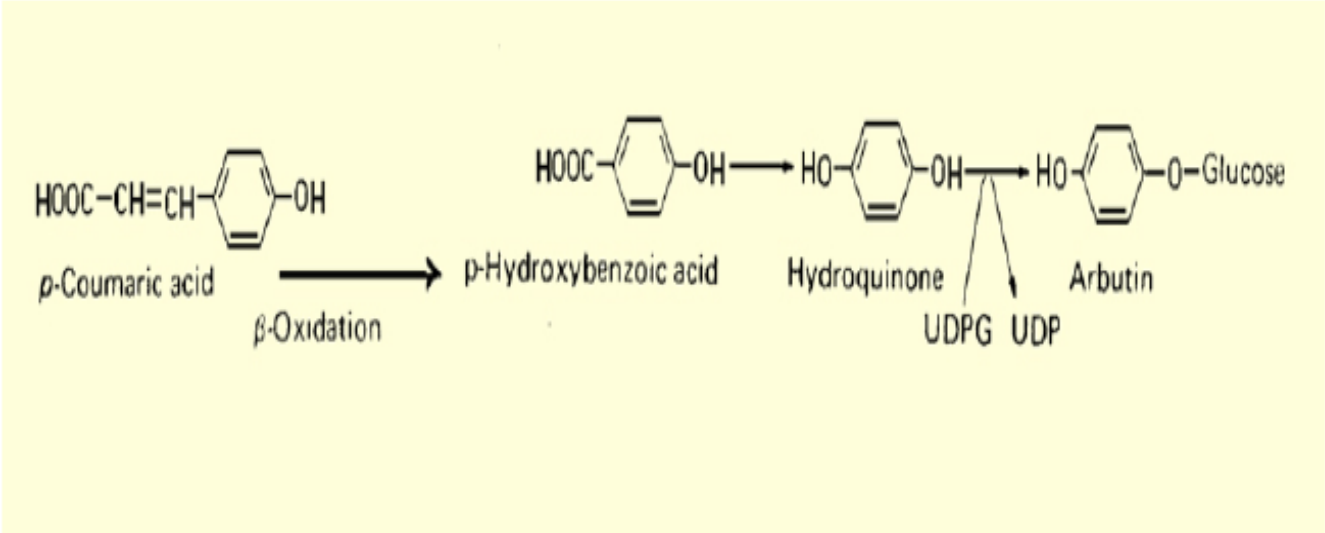
يعتبر اللجنين أهم ثانى مركب عضوى بعد السليولوز وعن طريقة أمكن نقل الحياة النباتية من الماء الى الأرض حيث انه ساعد على صلابة النباتات وتحملها الظروف الجوية على الارض وقد وضع Freudenberg & Nrish سنة ١٩٦٨ تصور لتركيب اللجنين حيث يتكون من بلمرة وحدات Phenylpropane والتى ترتبط فى ثلاث اتجاهات كما بالشكل التالي .



4- الاحماض الكربوكسيلية الفينولية: Phenol carboxylic acids

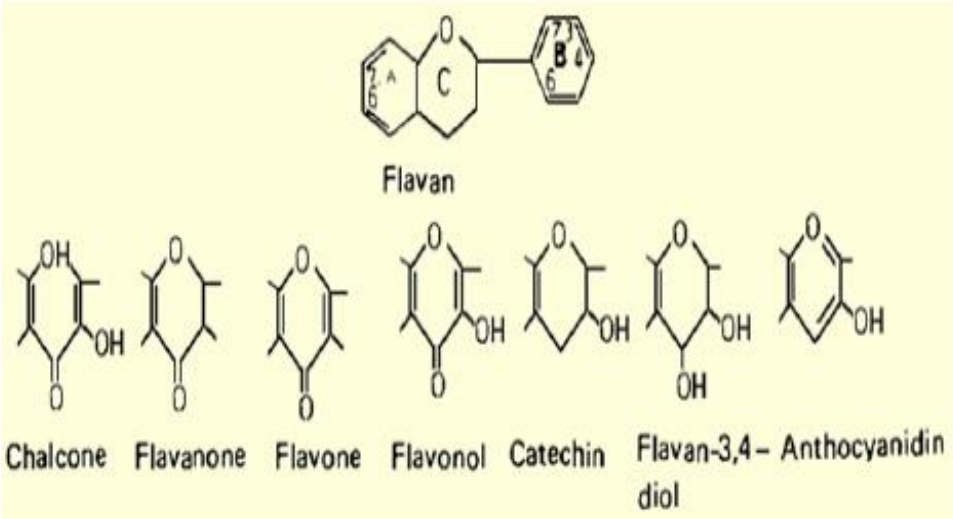
يتبعها مركبات مثل هيدروكسى حمض البنزويك p-hydroxybenzoic acid والهيدروكينون Hydroquinone وحمض الجاليك Gallic acid وعادة تدخل تلك المركبات خاصة حمض الجاليك فى تكوين التانينات وهى المادة السائدة فى الثمار قبل النضج والمسببة للمواد القابضة بالثمار.

عادة يتم بناء الاحماض الكربوكسيلية الفينولية من حمض الكيوماريك بأكسدتة كما بالشكل التالي



5- مشتقات الفلافين: Flavones Derivatives

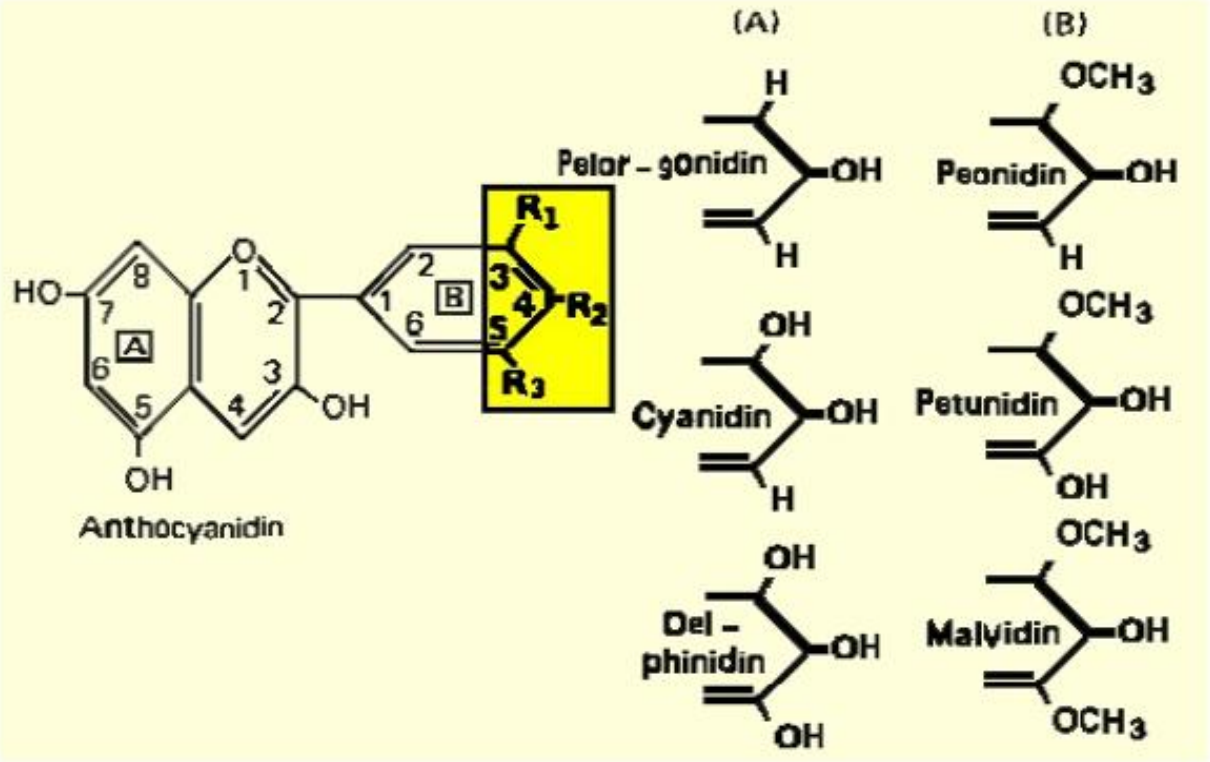
تمثل الفلافونات مجموعة كبيرة من المركبات الفينولية ولقد اشتق الاسم من اللون الأصفر حيث يطلق على اللون الأصفر بالأتينية Flavus وعادة تقسم مشتقات الفلافونات الى عدد من المجموعات تبعا لحالة التأكسد من حلقتها المركزية كما يلى:



وتوجد الفلافونات أيضا فى النبات فى صورة جلوكسيدات حيث يتصل السكر مع جزىء الأيدروكسيل على الحلقة A فى هيكل الفلافون . ويوجد تلك المركبات بكثرة فى النباتات خاصة فى البذرة أما المركب المعروف Flavan 3-ols, وFlavan 3,4diols فهم منشأ أكبر ثانى مجموعة من التانينات.

أما الانثوسيانات فهى احدى مشتقات الفلافونات أيضا ويرجع اليها لون الأزهار الحمراء والزرقاء والتى عادة توجد ذائبة فى العصر الخلوى لخلايا البشرة وأيضا توجد فى الأجزاء الخضرية للنباتات الورقية كما فى نباتات الزينة.

فالأشكال التالية تمثل أهم تلك الأنثوسيانات ويبدو فيها أن الأختلاف بين الأنثوسيانات يرجع إلى الحلقة .B



أهمية الفلافونات بالنسبة للنبات

١-مضاد لنشاط بعض للفيروسات

٢- مضاد للأكسدة

٣- تخفف الألم والتورمات والكدمات

٤- وسيله دفاعيه ضد اكلات الاعشاب

٥- تنظيم نقل الاكسين

٦- ذات دور في التلقيح و انتشار البذور بجذب الحشرات و الطيور العمل كصبغات في الازهار و الثمار و البذور

٧- الحمايه من الاشعه فوق البنفسيجيه

٨- وسيله دفاعيه ضد الممرضات من الاحياء الدقيقه

٩- تنشيط انزيمات النبات وبالتالي تنشيط نمو النبات