

المحاضرة الخامسة

الفينولات

معظم كائنات المملكة النباتية الراقية منها والذنيئة تحتوي على الفينولات الطبيعية داخل خلاياها وأنسجتها المختلفة حيث تتركز في الأوراق، الأزهار، الثمار والجذور، كما توجد في اعضاء الساقية المتحورة من أجل التخزين والمطمورة في التربة الزراعية،

مصطلح المركبات الفينولية يتضمن مدى واسع من المواد النباتية التي تمتلك حلقة اروماتية تحمل واحدة أو أكثر من مجاميع الهيدروكسيل توجد من بين المركبات الفينولية الطبيعية آلاف المركبات مثل Tannins و Flavonoid و Coumarins. تمكن العلماء من فصل مركباتها وتحديد تركيبها الكيميائي وبنائها الهيكلي وتأثيرها البيولوجي على النمو والتطور لعدة نباتات، اذ انها ذات وظائف حيوية داخل النباتات المنتجة حيث تتميز بما يلي:

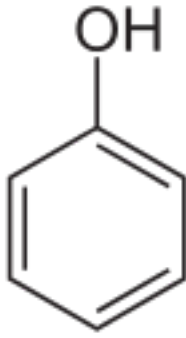
- ١ صفة المقاومة للبكتيريا والفطريات المهاجمة للنباتات وإصابتها بامراض الحيوية.
- ٢ إشتراك البلاستوكينينات (Plastoquinones) الممثلة كحامض أميني في أجسام الكلوروبلاست في انتقال الإلكترونات أثناء التمثيل الضوئي وتفاعلاتها الكيميائية.
- ٣ جذب الحشرات إلى النباتات المزهرة لزيادة عملية التلقيح واخصاب بسبب وجودها في بتلات ازهار مختلفة الوان.
- ٤ زيادة صلابة انسجة الدعامية والميكانيكية نتيجة تكوين مركبات اللجنين (Lignines) أثناء البلمرة.
- ٥ التتينات (tanins) المتكونة من الفينولات العديدة مضادة للجبريلين وتحمي سيقان الأشجار.
- ٦ الفينولات الثنائية (Diphénoles) والفينولات العديدة (Polyphénoles) تنشط النمو بينما الفينولات احادية (Monophénoles) تثبط النمو.

خواص الفينولات

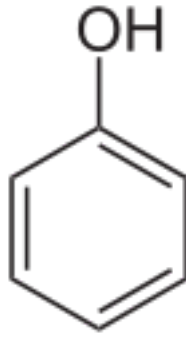
- (1) مواد بللورية صلبة في درجة الحرارة العادية.
- (2) لها درجات غليان عالية بسبب احتوائها على روابط هيدروجينية بين جزيئاتها ، وتتبخر ببطيء.
- (3) تذوب بنسبة قليلة في الماء ولكنها تذوب بنسبة أكبر في الكحول الايثيلي والايثر ورابع كلوريد الكربون.
- (4) تتميز بأن لها رائحة مميزة.
- (5) تتميز بسهولة تأكسدها عند تعرضها للهواء والضوء.

تتركب الفينولات من حلقة عطرية متصل بها مجموعة على اقل من الهيدروكسيل (OH) وتنقسم حسب عدد هذه الأخيرة إلى :

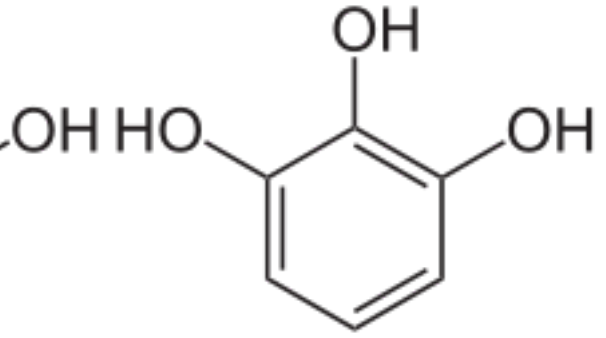
فينولات أحادية: Monophénols: بها مجموعة كربوكسيل واحدة أهمها: Acide، salicylique Acide para coumarique ،
فينولات ثنائية: Diphénols: بها مجموعتين من الكربوكسيل أهمها : Catechole، caffèique Acide، Quarcetine
فينولات عديدة: Polyphénols: وهي تتواجد كالجليكوسيدات (Glucosides) المركبات المرتبطة بجزيء سكري مثل Raminose أو Fructose أو Glucose ، كذلك مركبات Anthocyanine المسؤولة عن ألوان أعضاء النبات ، التانينات (Tanins) ومركبات اللجنينات (Lignines).



فينول



1،2-ثنائي هيدروكسي



1،2،3-ثلاثي هيدروكسي البنزين (بيروغالول)

الاعفص (التانينات) Tannins

تعرف التانينات ايضا بالمواد القابضة وهي عبارة عن مركبات عديدة الفينولات خالية من النتروجين وتوجد عادة في قشور وقلف وسيقان واوراق وثمار النباتات

صفات التانينات

- 1- مواد غير متبلورة
- 2- تذوب في الماء تكوّن مستحلبا حامضيا له طعم قابض
- 3- تذوب في الكحول و الكليسيرين ولا تذوب في ايثر و البنزين
- 4- لهذه المواد القدرة على ترسيب البروتينات و القلويدات من محاليلها و هذه هي العملية التي تتم عند دباغة الجلود tanning process إذ عندما تترسب البروتينات التي تكون الجلود فإنها تصبح غير قابلة لعمليات التحلل

- 5- ترسب التانينات نفسها من محاليلها بإضافة أملاح المعادن الثقيلة النحاس أو الرصاص أو القصدير كما تترسب بواسطة محلول قوي من بيكرومات البوتاسيوم
- 6- تمتص التانينات الاوكسجين من الجو و تتحول إلى اللون ا سود

أنواع التانينات

و توجد بعض التانينات في الطبيعة حرة و البعض مرتبط بالسكريات على شكل جليكوسيدات و عند تحليلها تنتج بعض الفينوت البسيطة مثل مركب البيروجالول Pyrogallol أو مركب الكاتيكول Catechol ، وتقسم الى ثلاث انواع

1. الاعفاس القابلة للتحلل المائي hydrolysable tannins : عند تحلل هذه المركبات

بالتسخين تعطي مركب Pyrogallol لذا تسمى ايضا بمركبات Pyrogallol tannins وهي استرات احماض فينولية متصلة بلكوكوز فاذا كانت الاحماض الفينولية gallic acid سميت هذه التانينات gallotannins و اذا كان الحامض الفينولي ellagic acid سميت هذه التانينات ب ellagitannins وهذا النوع ابطئي ذوبان في الماء من gallotannins

يتواجد gallotannins في نبات القرنفل *Eugenia caryophyllata*

اما ellagitannins يتواجد في قشور الرمان *Punica granatum* و أوراق اليوكالبتوز *Eucalyptus spp*.

2- الاعفاس غير قابلة للتحلل المائي Condensed tannins : وهي تحوي نواة فينولية واحيانا بروتينات

او كاربوهيدرات وعند تحلل هذه المركبات بالتسخين تعطي مركب Catechol لذا تسمى بمركبات Catechol tannins

تتواجد في cinnamon القرفة *Cinnamomum zeylanicum* وقشور الكينيا والهامامليس

3- الاعفاس المعقدة complex tannins : وهي تحوي كلا النوعين من الاعفاس (الاعفاس القابلة للتحلل

المائي و الاعفاس غير قابلة للتحلل المائي) تتواجد في أوراق الشاي

كما يمكن تقسيم التانينات بالاعتماد على وزنها الجزيئي واختبار The Gold

beater's skin test الى ١- الاعفاس الحقيقية True tannins : وهي ذات وزن جزئي عالي

١٠٠٠-٥٠٠٠ ولها القابلية على دبغ الجلود عن طريق ترسيب البروتينات وإعطاء نتيجة موجبة مع اختبار

The Gold beater's skin test

٢- - الاعفاس غير الحقيقية Psuedo tannins وهي ذات وزن جزئي منخفض اقل من الاعفاس الحقيقية وهذه

الفينولات ليس لها القابلية على دبغ الجلود فتعطي نتيجة سالبة مع The Gold beater's skin test

وتوجد في القهوة *Coffea arabica* والجوز المقيئ *Strychnos nux-vomica*

أهمية الاعفاس للنباتات

- ١- مصدر هام للطاقة للنبات لاحتوائها على الاوكسجين
- ٢- مواد مطهرة تعمل على حماية النبات من الامراض الفطرية والحشرية
- ٣- لها أهمية في عملية التنفس

أهمية الاعفاس للإنسان

- ١- مواد قابضة astringent تستعمل لوقف الاسهال
- ٢- مواد موقفة للنزف
- ٣- تستخدم لمعالجة التسمم الداخلي بالقلويدات والمعادن الثقيلة
- ٤- مواد مطهرة وقاتلة للميكروبات ومضادة للالتهابات
- ٥- تستخدم صناعيا لصناعة الاحبار
- ٦- تضاف للعصائر كمضادات اكسدة
- ٧- تستخدم لدباغة جلود الحيوانات اذ تحول الجلد الحي الى جلد قاسي غير قابل للتلف
- ٨- شرب الشاي بكميات كبيره قد يؤدي للسرطان بالرغم من احتوائه على مضادات الاكسدة
- ٩- مضغ العلكة بصورة مستمرة قد يؤدي للإصابة بالسرطان