مورفولوجيا الاوراق **المحاضرة الرابعة** **م.م منال علي مرعي**

المرحلة الثانية

الورقة : زائدة جانبية خضراء مفلطحة تحملها سيقان عند العقد وتودي وظائف اساسية هي البناء الضوئي والنتح والتنفس .واهم صفة تدل على وجود الاوراق هي البراعم التي تكون موجودة في اباط الاوراق والابط هي الزاوية المحصورة بين قاعدة الورقة والساق .

تتركب الاوراق من ثلاثة اجزاء رئيسية هي :

القاعدة العنق النصل

وكذلك السطح العلوي والسطح السفلي

1- **قاعدة الورقة :** وهيه قاعدة العنق المنبسطة وتكون ضعيفة التكوين في كثير من الاوراق وقد تكون متضخمة كثيرا او قليلا حسب نوع النبات ويعتقد بان وظيفتها الاساسية هي حماية البراعم البطية او تساعد على تغير اتجاه الورقة وقد تنشأ منها الاذينات .

والاذينات - Stipules : وهي زوائد ورقية تنمو من تنمو من قواعد الاوراق في نباتات ذوات الفلقتين ونادرا ما تنمو في نباتات ذوات الفلقة الواحدة والاذينات اذا كانت موجودة عند قاعدة الورقة تدعى بالأوراق المؤذنة ، واذا خلت القاعدة من الاذينات سميت الاوراق بالأوراق غير المؤذنة وتقوم الأذينات بحماية النصل والبراعم من الظروف الجوية الصعبة .

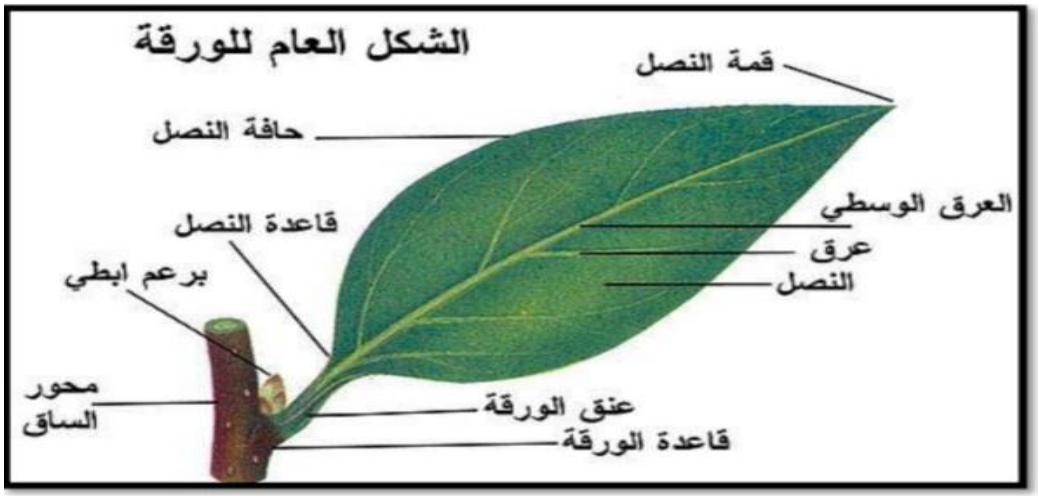
انواع الاذينات

1- الاذينات الشعرية : حيث تكون فيها الاذينات على شكل شعر او خيط مثل نبات الملوخية .
2- الاذينات الورقية : حيث تكون الاذينات على شكل اوراق كما في اوراق الفول واوراق البقوليات .
3- الاذينات الشوكية : حيث تاخذ الاذينات شكل الاشواك كما في النبق .
4- الاذينات الملتحمة او الغمدية : حيث تلتصق الاذينات التصاقا بسيطا وقصيرا بعنق الورقة كما في نبات الورد .

2- **عنق الورقة - petiol :** وهو ذلك الجزء من الورقة الذي يفصل بين الساق والورقة والاوراق التي تحتوي على هذا الجزء تعرف بالاوراق المعنقة اما اذا خلت الاوراق منه تعرف بالاوراق الجالسة كما في ذوات الفلقة الواحدة مثل الحنطة ، ويقوم العنق بنقل المواد من والى نصل الورقة ورفع النصل وتعريضة للهواء .

3- **نصل الورقة – Blade :** وهو ذلك الجزء المفلطح الذي يحمله العنق في طرفة وظيفته الاساسية البناء الضوئي وهو الذي يعتمد علية النبات اعتمادا اساسيا في تكوين غذائية وتنظيم عملية النتح وتنظيم تبادل الغازات بين الانسجة الداخلية للورقة والجو الخارجي

والورقة تتكون من قمه البصل وحافة النصل وقاعدة النصل ويتخلل النصل العرق الوسطي الذي تخرج منه العروق وهي عبارة عن حزم وعائية من الخشب واللحاء والتي تمر من الساق الى كل ورقة متفرعة ومتشعبة في نصلها وموزعة خلال النصل وظيفتها الاساسية تصل المحاليل الى الاجزاء المختلفة من الورقة ونقل المواد المجهزة الى الاجزاء الباقية وكذلك تعطي قوة ومتانه للنصل للقيام بوظائفه المتميزة .



تقسم الاوراق حسب شكل النصل الى :

1- الاوراق البسيطة : حيث تكون فيه الاوراق غير مقسمه (قطعة واحدة) او مقسمة الى اجزاء غير منفصلة وتكون اما بسيطة كاملة الحافة او بسيطة مفصصه او مقسمة ويكون تفصص اما ريشي او راحي ويكون مفصصه او مقسمة او مجزئه .
2- الاوراق المركبة : هناك نوعان رئيسيان من الاوراق المركبة يختلفان تبعا لطريقة اتصال الوريقات بنحور الورقة .

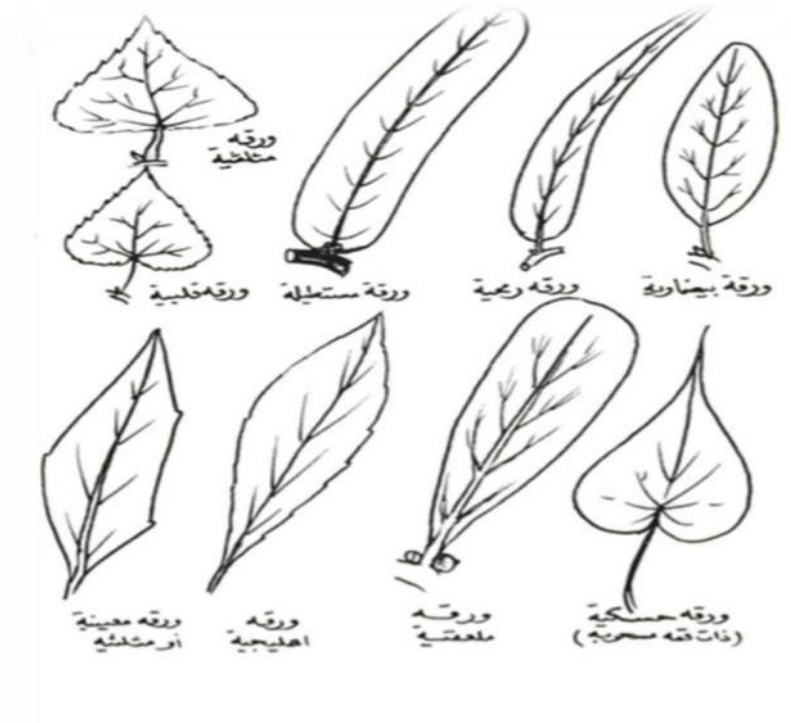
ا- اوراق مركبة ريشية : تكون الوريقات محمولة على الحامل الورقي ويكون ويكون ترتيب هذه الوريقات اما متقابل وينتهي محور الورقة بوريقة واحدة فتسمى بالورقة المركبة الريشية الفردية مثل الورد او ينتهي الحامل الورقي بورقتين فتسمى بالورقة المركبة الريشية الزوجية

مثل نبات السنامكي .

ب – الورقة المركبة الريشية المتضاعفة :تكون هنا الاوراق متكونه من وريقات وكل وريقة تتألف من وحدات صغيرة تسمى كل منها رويشة مثل اللوسينيا والسبحبح .

نصل الورقة يأخذ عدة اشكال باختلاف النبات ومنها :

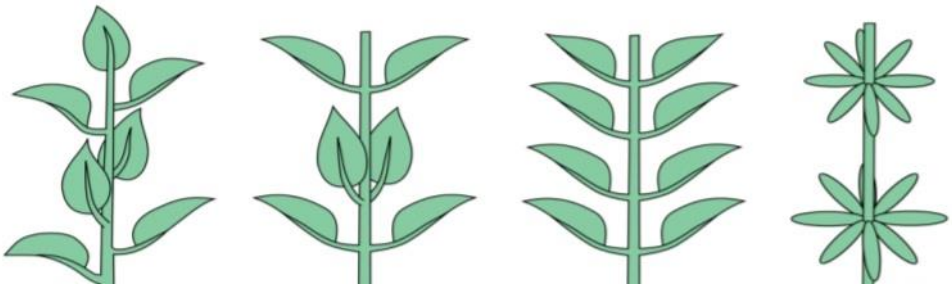
1- ابرية : تكون الورقة رفيعة أسطوانية كما في الصنوبر
2- انبوبية : تكون على شكل انبوب مجوف اخضر كما في البصل
3- **الملعقي** : تكون الورقة متسعة من القمة وتضيق باتجاه القاعدة كالملعقة كما في نبات الاقحوان
4- القرصي تأخذ الورقة شكل قرص او دائرة مثل ابو خنجر
5- سهمي : شكلها كرأس الحربة ونهاياتها تكون مفصولة وحافتها تكون باتجاه حافة النصل
6- المزراقي : يشبه السهمي لكن حافاته تكون متجه نحو الخارج
7- الشريطي : يكون النصل طويل يشبه الشريط كما في نباتات العائلة النجيلية مثل القمح والشعير
8- مستطيل : يكون شكلها شبيه بالمستطيل حيث يزيد طولها على عرضها بحوالي 3-4 مرات
9- قلبية : حيث يأخذ النصل شكل قلب نهايته مدببة وقاعدتها ذات فصين مستديرة الحافة
10- الكلوي : حيث تكون الاوراق تشبه الكلية مثل اوراق خف الجمل
11- قلبي مقلوب : حيث يكون رأس س القلب هو المتصل بالعنق عكس القلبي
12- المروحي : حيث يأخذ النصل شكل مروحة اليد
13- البيضي : يأخذ النصل شكل البيضة حيث تكون حافته مستديرة وتضيق باتجاه القمه تدريجيا



ترتيب الاوراق على الساق

يختلف ترتيب الاوراق على الساق من نبات الى اخر . وهناك ثلاثة نضم رئيسة لترتيب الاوراق على الساق .

1- الترتيب المتبادل : حيث ترتكز كل ورقة على عقدة من عقد الساق وكل ورقة تنفصل عن النبات بزاوية تسمى زاوية الانفراج كما في نبات التوت .
2- الترتيب المتقابل : حيث كل عقدة من عقد الساق تترتب عليها زوج من الاوراق وتكون الاوراق الفوقها متعامدة عليها.
3- الترتيب الدائري : على كل عقدة تكون ورقتين او اكثر تحيط بالساق كما في نبات الدفلة .



تحورات الاوراق

تتحور للأوراق حسب طبيعة البيئة التي يتواجد فيها النبات فمن تحورات الاوراق .

1- الاوراق الخازنة مثل نبات البصل .

2- الاوراق اكلة الحشرات حيث تقوم بقنص الحشرة وافراز بعض الانزيمات عليها لغرض التغذي على هذه الحشرات والحصول على عنصر النتروجين وخاصة في الترب الفقيرة لعنصر النتروجين في المستنقعات والاهوار .
3- الاوراق الخضرية التكاثرية حيث تكون اوراق خضرية يتكون عليها براعم عرضية تكون نباتات جديدة وظيفتها تساعد على التكاثر الخضري .
4- الاوراق الشوكية حيث تحورت لتقوم بحماية النبات والحماية من الحيوانات اكلة الاعشاب ويفيد هذا التحور في تقليل عملية النتح مثل التين الشوكي والصبار .
5- الاوراق الحرشفية وتكون صغيرة جدا تقوم بحماية البراعم من الظروف البيئية الصعبة والبرودة .
6- الاوراق المحلاقية حيث تتحور الاوراق الى محاليق تتمسك بشدة بأي دعامات وظيفتها تساعد السيقان الضعيفة على التسلق كما في البزاليا .
7- الاوراق الحاملة للماء كما في نبات الاناناس حيث تتحور الورقة لحمل الماء .

الوان الاوراق :

حيث تمتلك عدة الوان ولكن اللون السائد هو الاخضر حيث تتأثر الورقة والنبات بالتغيرات التي تحصل في الظروف البيئية مثل التغيرات التي تحصل في ظروف المناخ ودرجة الحرارة وكذلك التغيرات التي تحصل داخل النبات مما يعطينا التغاير في اللون حيث اللون الاخضر يرجع الى وجود الكلوروفيل في الاوراق .