

## التعرق في الاوراق

العروق هي مجموعة انسجة تنتشر في نصل الورقة وتشمل امتدادات للحزم الوعائية في الساق وعن طريقها يتم نقل ما تحتاج الية الورقة من عصارة وتنقل منها العصارة المجهزة الى الساق والجذر من اجل التغذية ، كما ان انتشار العروق وتشعبها في اجزاء النصل يكسبه قوة ومثانه لما تحتويه هذه العروق من انسجة متخشبة قوية .

ويجري في منتصف الورقة عرق كبير يمتد من منتصف قاعدتها الى حافتها ويعرف بالعرق الوسطي ويكون على السطح السفلي للنصل اكثر بروزا منه على السطح العلوي .

وهناك نوعان رئيسيان من التعرق :

## 1- التعريق الشبكي :

وهو ذلك النوع من التعرق الذي بواسطته تتميز نباتات ذوات الفلقتين عن ذوات الفلقة الواحدة وتخرج من العرق الوسطي عروق جانبية تمتد نحو حافة الورقة ثم تنفرع بدورها الى تعريقات رقيقة وتتشعب في كل اتجاه وتتلاقى عند حافة النصل مكونه شبكة متصلة ، ويكون على انواع

أ – التعريق الشبكي الريشي : وهو يحدث في معظم الاوراق البسيطة وكذلك وريقات الاوراق المركب وكذلك الريشية المفصصة ، ويتميز هذا النوع من التعريق بوجود عرق رئيسي واحد تخرج منه على الناحيتين عروق جانبية اصغر منه مثل البرتقال .

ب – التعرق الشبكي راحيا : ويوجد في الاوراق راحية التفصص وفيه يوجد اكثر من عرق يمتد في احد الفصوص ، نلتقي جميعا في موضع واحد عند قاعدة النصل او قمة العنق ، وتشبه في ذلك التقاء الاصابع في راحة اليد ومثل هذه الورقة توجد في نبات الخروع في نبات العنب .

## 2- التعرق المتوازي :

ويعتبر هذا النوع من التعرق هو الاغلب بين النباتات ذوات الفلقة الواحدة وفيه تكون لعروق الظاهرة متوازية ونميز نوعين من هذا التعرق :

- أ- تعريق متوازي طولي : اذا كانت العروق الجانبية متوازية للعرق الوسطى وحافة الورقة ، وممتدة من قاعدة النصل حتى قمته كما في اوراق الذرة والقمح وغيرها .
- ب- تعريق متوازي عرضي ( عرقي ) : اذا خرجت العروق الجانبية من العرق الوسطي وتعامدت عليه وامتدت افقيا الى الحافة وتوازي بعضها بعضا كما في اوراق الموز والدفلة .



## الثغور Stomata

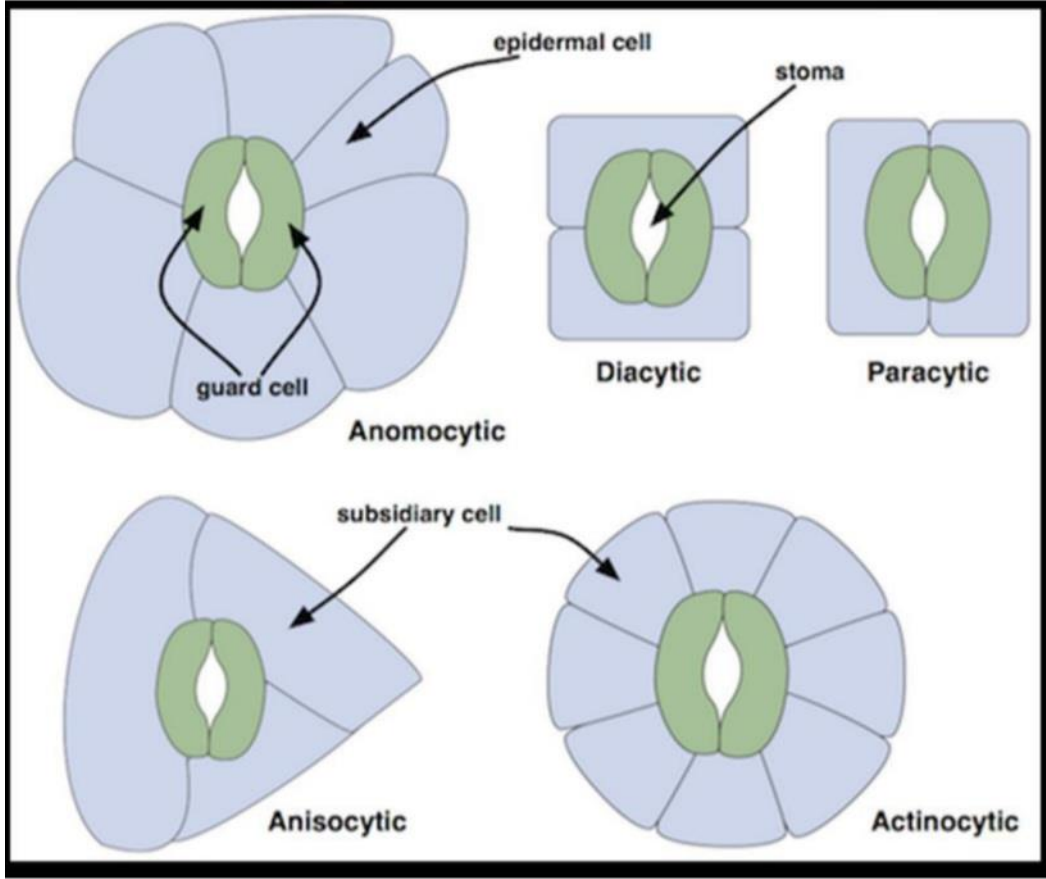
هي عبارة عن فتحات في خلايا البشرة تعمل على تبادل الغازات بين الانسجة الداخلية والوسط الداخلي .

### وتتكون الثغور من :

- 1- خلايا حارسة : يحيط بالثغر خليتان حارستان تحتويان على بلاستيديات كما ان جدارهما المواجهان لفتحة الثغر مغلظ سميك .
- 2- فتحة الثغر : وتوجد بين الخلايا الحارسة في طبقة البشرة .
- 3- الخلايا المساعدة : خلايا خاصة لها دور مساعد في عملية فتح الثغور وغلقها .

الثغور تحاط بخلايا حارسة مختلفة العدد والشكل وهي تقسم استنادا لوجود او عدم وجود الخلايا المساعدة وايضا طريقة ترتيبها حول فتحة الثغر الى عدة انواع :

- 1- غير منتظم Anomoytic type : غياب الخلايا المساعدة .
- 2- النوع المتوازي Paracytic type : خليتان مساعدتان توازيان على الحارستان .
- 3- النوع المتعامد Diacytic type : خليتان مساعدتان تتعامدان على الحارستان .
- 4- النوع المتباين Anisocytic type : ثلاث خلايا مختلفة الحجم تحيط بالحارستان ؟
- 5- النوع الشعاعي Actinocytic type : تحيط بالحارستان مجموعة خلايا مساعدة في تركيب قطري



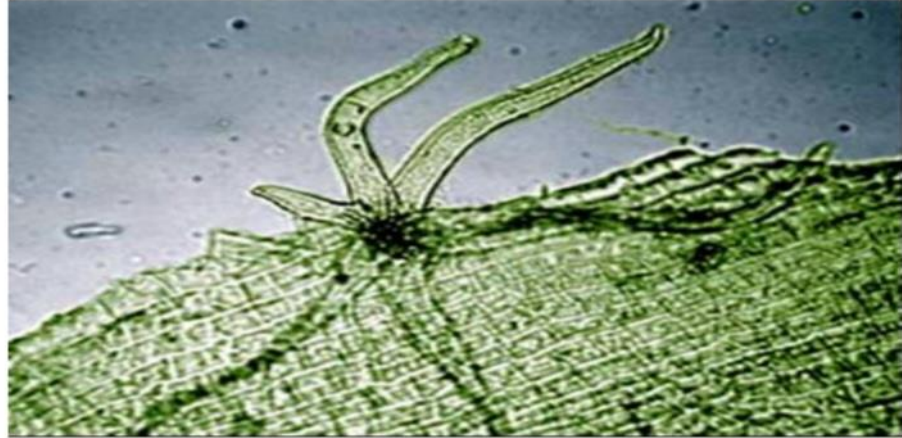
## شعيرات البشرة (Trichomes) Epidermal hairs

هي عبارة عن زوائد على البشرة ومنها نوع غدي اي افرازي واخر لا غدي وتختلف الشعيرات في شكلها من نبات لأخر فقد تتكون :

- 1- شعيرة وحيدة الخلية بسيطة مثل عنق ورقة نبات الخباز .
- 2- الشعيرات اللاسعة في ورقة نبات الحريق (القريص)
- 3- شعيرات قرصية في البشرة السفلى لورقة الزيتون
- 4- الشعيرات الجذرية في جذر نبات البصل او الفول



شعيرة وحيدة الخلية



شعيرات قرصية

## نسيج البريديرم Periderm

نسيج وقائي ينشأ كنتيجة لعملية التغلط الثانوي في منطقة القشرة .

وبالنسبة للأشجار المعمرة نلاحظ أن البريديرم يحل محل البشرة بعد تمزقها ويقوم بدور الحماية البريديرم يتكون من النسيج المولد الثانوي الفيلوجين Phyllogen الذي يعطي نسيج الفلين (Cork) السميكة للخارج ونسيج الفلوديرم Phyllo-derm الرقيق للداخل. وتخترق البريديرم فتحات تسمى العديسات وتؤدي تبادل الغازات مع الخارج.

