

المحاضرة الثانية

الأنسجة النباتية

اعداد

أ.د. ايمان محمد عبد الزهرة

أ.م.د. ساجدة ياسين سويد

Plant tissues الأنسجة النباتية

- **النسيج** عبارة عن مجموعة من الخلايا المقترنة تركيبياً لاداء وظيفة معينة . وهي تتميز إلى نوعين رئيسيين هما :-

١. الأنسجة المرستيمية Meristematic tissues

٢. الأنسجة المستديمة Permanent tissues

الأنسجة المرستيمية Meristematic tissues

هي تلك الأنسجة التي لم تتشكل بعد لتقوم بوظيفة معينة ولذلك فهي قادرة على الانقسام ثم النمو والتشكل حسب الوظيفة التي ستقوم بها و تتميز خلايا هذه الأنسجة بعدة صفات تميزها عن خلايا الأنسجة المستديمة فهي

- صغيرة الحجم
- رقيقة الجدران
- ذات قدرة كبيرة على الانقسام
- وفيرة الساييتوبلازم
- ذات نواة كبيرة نسبياً
- عديمة الفجوات العصارية وان وجدت فتكون صغيرة الحجم، ويشذ عن ذلك بعض الخلايا المرستيمية كخلايا الكميوم التي تكون غنية بالفجوات
- قد تحوي بعض الخلايا المرستيمية على بلاستيدات لا لون لها او بلاستيدات أولية proplastids
- عدم وجود المسافات البينية فيما بينها ، وان وجدت فانها غاية في الصغر.

تقسيم الأنسجة المرستيمية

• تقسم الأنسجة المرستيمية بالطرق التالية :-

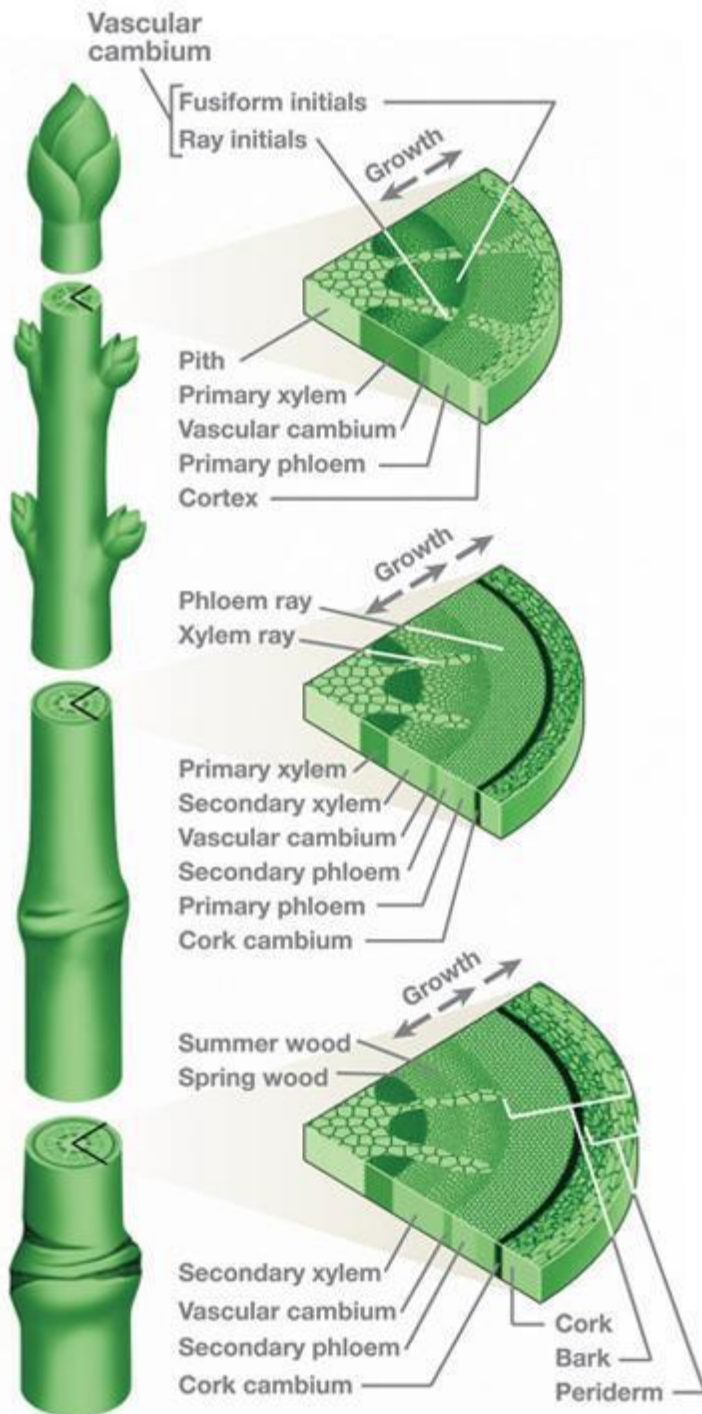
أولاً: حسب منشأها Origin تقسم إلى

١. أنسجة مرستيمية ابتدائية Primary meristem

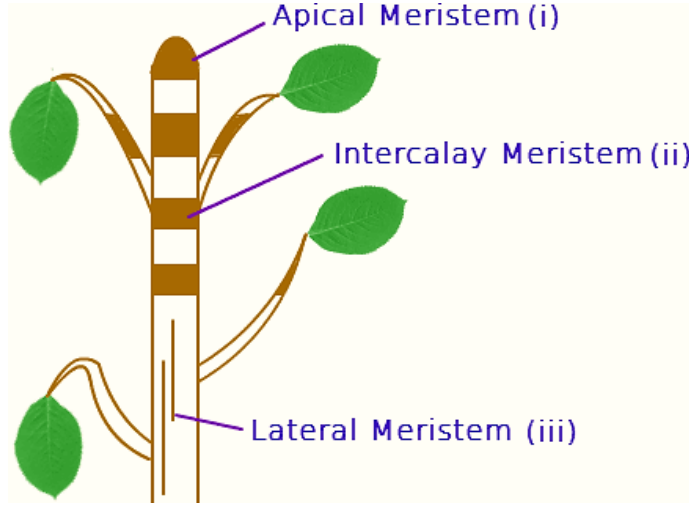
وهي الأنسجة التي تقوم ببناء الأجزاء الابتدائية في جسم النبات باستثناء الكامبيوم الوعائي أو الحزمي وتنشأ مباشرة من النسيج الأولي promeristem وتشمل القمة النامية للساق والجذر والخلايا المنشئة للأوراق .

٢ - أنسجة مرستيمية ثانوية Secondary meristem

• وهي الأنسجة التي تقوم ببناء الأجزاء الثانوية في جسم النبات وتنشأ من خلايا مستديمة يعاودها النشاط والقدرة على الانقسام مثل الكامبيوم الفليني وخلايا الدائرة المحيطية في الجذر . والكامبيوم الوعائي.



ثانيا : حسب موقعها في جسم النبات :-



١. ١- أنسجة مرستيمية قمية Apical meristem

توجد في القمم النامية للسيقان والجذور وأحيانا الأوراق .

١. ٢- أنسجة مرستيمية بينية Intercalary meristem

توجد بين أنسجة بالغة مستديمة بعيدا عن القسم النامية كتلك الموجودة في قواعد الأوراق أو فوق العقد في السيقان خاصة ذوات الفلقة الواحدة، ويعزى النمو السريع أو الزيادة في الطول في سيقان النجيليات وغيرها إلى نشاط هذا المرستيم ويتواجد أيضاً في بعض النباتات الواطئة مثل *Equisetum*

١. ٣- أنسجة مرستيمية جانبية Lateral meristem

وهي أنسجة تتواجد موازية لسطح البشرة وتقسم لتعطي خلايا جديدة تضاف الى سمك الساق والجذر مثل الكمبيوم الفليني والكمبيوم الوعائي .

قمة الجذر Root apex

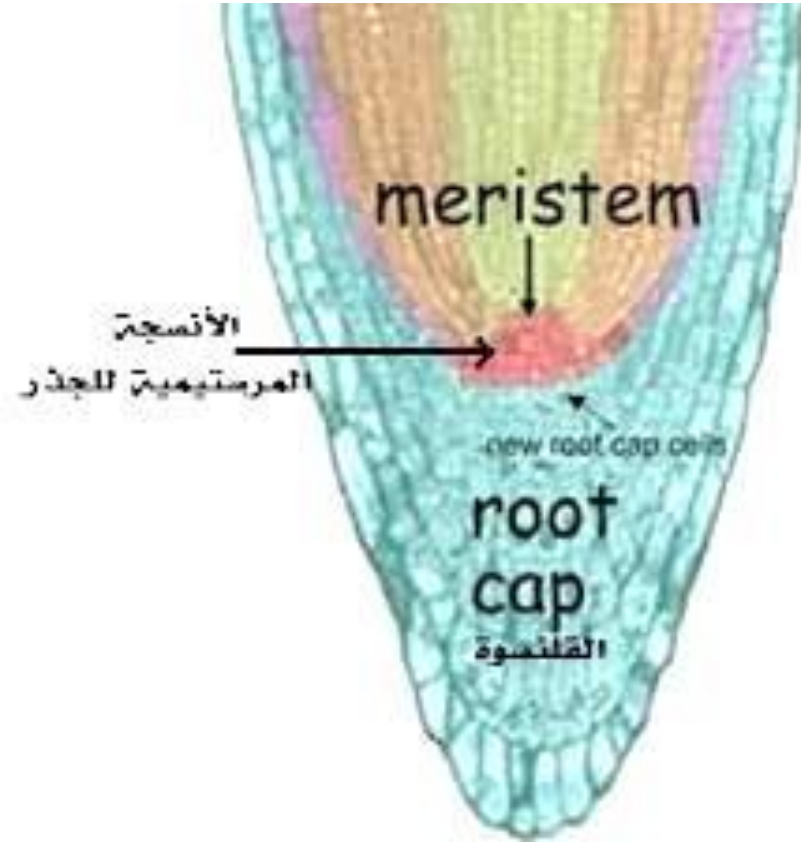
يشبه المرستيم القمي في الجذور المرستيم القمي في الساق الا انه يختلف عنه بما يلي

- لا ينتج انسجة الى الداخل فقط وانما للخارج ايضاً

- تبعاً لوجود القلنسوة فان موقع المرستيم لا يكون نهائياً بل تحت نهائي **subterminal** اي تحت القلنسوة **calyptra**

- لا يكون اعضاء جانبية كالفرع والأوراق التي تتكون بداياتها عند القمة في حالة الساق.

اما التفرعات الجذرية التي تظهر عادة بعيدا عن منطقة النمو فهي داخلية الأصل Endogenous حيث تنشأ من الدائرة المحيطة ويطلق لفظ المرستيم الأولي **promeristem** على المرستيم القمي في الجذر كما هو الحال في الساق وبعد المنطقة المرستيمية في الجذر يمكن تميز منطقتين هما الأسطوانة المركزية والقشرة وهما يمثلان منطقة الكامبيوم الأولي **Procambium** في المركز يحيط به المرستيم الاساسي **Ground meristem** المسؤول عن تكوين القشرة.



القمة النامية في الساق Shoot apex

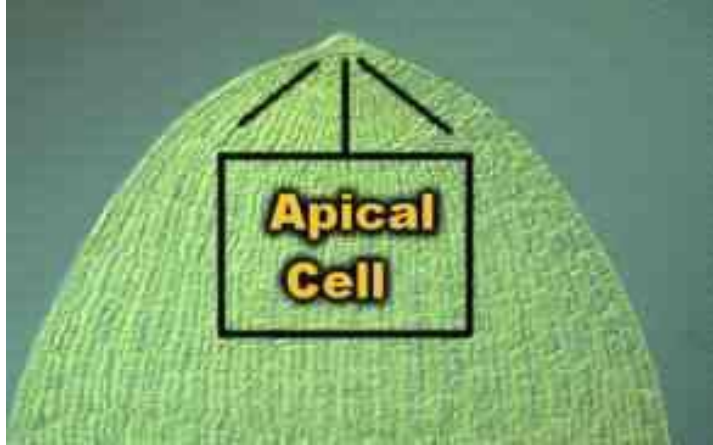
هي منطقة غير متميزة توجد في قمم السيقان وصفت لأول مرة من قبل العالم Wolff عام ١٧٥٩

ينشأ منها جميع الأنسجة والأعضاء النباتية المحمولة على الساق وتختلف هذه الخلايا في عددها وتركيبها وطرق انقسامها لذلك وضعت عدة نظريات تفسر المرستيم القمي في الساق

أولاً: نظرية الخلية القمية Apical Cell Theory

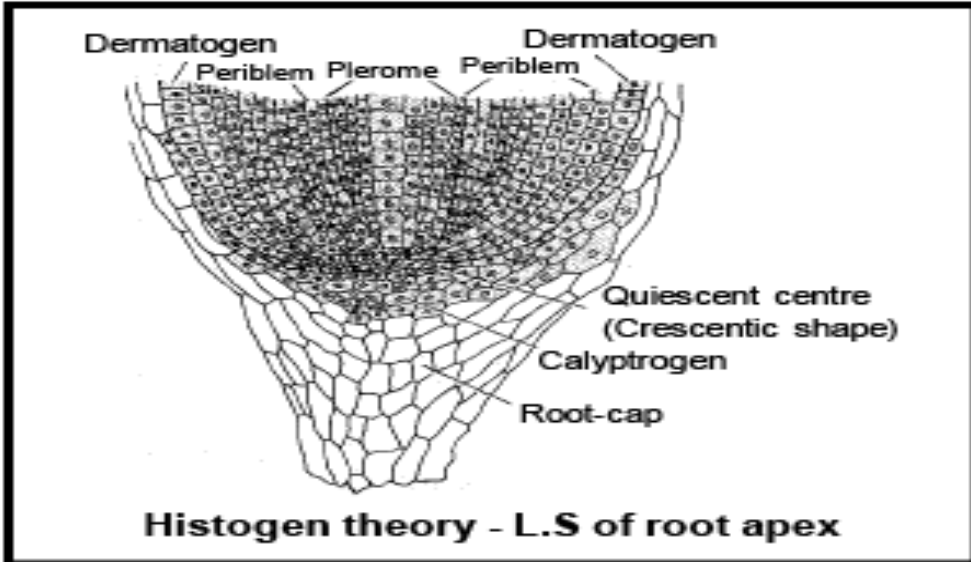
تفترض هذه النظرية أن قمة الساق تحوي خلية واحدة تمثل الخلية الانشائية الرئيسية التي ينشأ عن انقسامها وانقسام الخلايا الناتجة عنها جميع انسجة واعضاء النبات الموجودة في الساق .

وقد استنبطت هذه النظرية من دراسات أجريت على بعض النباتات الواطنة مثل Pteridophyta و Bryophyta والطحالب Algae وفي هذه النباتات امكن بسهولة تتبع الخلية القمية ومشتقاتها . الخلية القمية قد تكون عدسية الشكل مثل Dictyota وفي هذه الحالة تنقسم الخلية في اتجاه واحد وبتوالي الانقسام بعد ذلك لتكون طبقة واحدة أو أكثر



ثالثاً: نظرية نشوء الانسجة Histogen Theory

- وصفها هانشاتين Hanstein اذ يمكن تميز القمة النامية للساق الى مناطق تكشف تقوم بتكوين طبقات محددة وتسمى هذه المناطق **بمنشآت الانسجة Histogenous** وهي :
 - **منشأ البشرة Dermatogen** يكون البشرة.
 - **منشأ القشرة Periblem** يكون القشرة.
 - **منشأ الاسطوانة الوعائية Plerome** يكون الحزم الوعائية + النخاع واللُب.
 - في الجذر يوجد منشأ آخر هو **منشأ القلنسوة Calyptrogen** يكون القلنسوة Calyptera



رابعاً: نظرية المرستيم الأولي Promeristem

وفيها تتميز المناطق المرستيم الأولي إلى ثلاثة مناطق

- البشرة الأولية **Protoderm**
- عندما ينقسم انقسام عمودي يكون البشرة في الساق وعندما ينقسم انقسام موازي يعطي بشرة متعددة الطبقات او منطقة تحت البشرة.
- الكمبيوم الأولي **Procambium**
- عبارة عن الشرطة مبعثرة في ذوات الفلقة الواحدة أو مرتبة في اسطوانة مجوفة في ذوات الفلقتين ، في الجذر تكون على شكل عمود مركزي واحد خشب ابتدائي ولحاء ابتدائي .
- المرستيم الاساسي **Ground meristem**
- ينقسم بجميع الاتجاهات ليكون اشعة لبية وقشرة ولب.

خامسا_ نظرية الغلاف والبدن tunica – corpus theory

- هذه النظرية تفسر النمو في السيقان فقط. تتألف القمة النامية في الساق بموجب هذه النظرية من منطقتين هما الغلاف **tunica** والبدن **corpus** ويشكل الغلاف الطبقة او الطبقات الخارجية من قمة الساق والتي تنقسم عموديا على السطح فقط فتكون البشرة. اما البدن فيتألف من الخلايا الواقعة تحت الغلاف والتي تنقسم بجميع الاتجاهات وينتج عن نشاطها تكوين الأسطوانة الوعائية والقشرة.

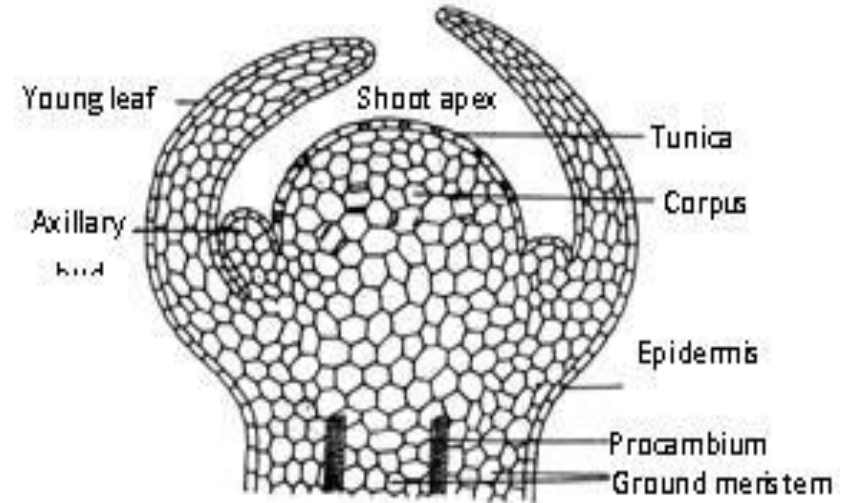
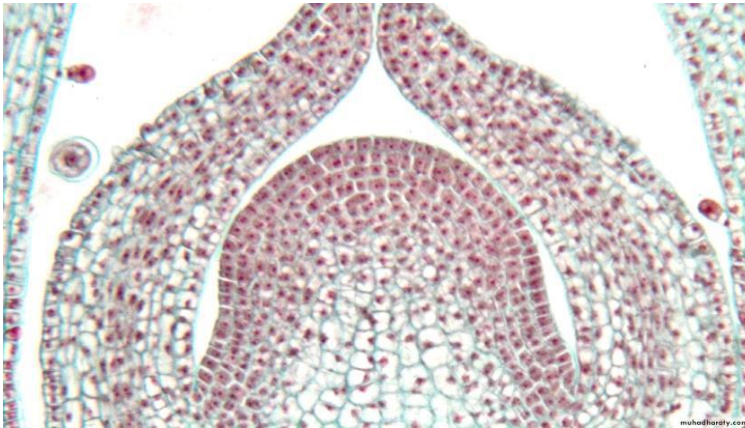


Fig: 5.2-2 L.S. vegetative shoot apex

الأنسجة المستديمة Permanent issues

- وهي انسجة مكونة من خلايا توقف فيها الانقسام واصبحت متميزة بطريقة تلائم مع التخصص الوظيفي الخاص بها. وهذه الأنسجة اما ان تبقى محتفظة بمعظم مكوناتها البروتوبلازمية بما في ذلك النواة والسائتوبلازم رفي هذه الأنسجة تبقى الخلايا قريبة من الخلايا المرستيمية وغالبا ما تبقى محتفظة بقدرتها على الانقسام بصورة كاملة كما في النسيج البرنكيمي والكولنكيمي والبشرة. وفي جميع هذه الأمثلة يمكن أن تعاني الخلية ظاهرة فقدان التميز فتتحول الى خلايا مرستيمية مرة أخرى. كما يحدث في تكوين الكمبيوم الحزمي والكمبيوم الفليني في التئام الجروح. وفي خلايا العديد من الأنسجة المستديمة الحية يمكن استحثاث الانقسام الخلوي بصورة تركيبية كما يحدث عند نقل الأنسجة الى المزارع النسيجية Tissue culture. وفي انواع من الخلايا تنحل النواة خلال عملية التميز بينما يبقى السائتوبلازم كما في وحدات الأنابيب المنخلية ، وفي بعض انواع الأنسجة تموت الخلايا بعد النضج وتصبح خالية من النواة والسائتوبلازم وفي مثل هذه تصبح الخلية مكونة من جدار يحيط بتجويف خال من البرتوبلاست كما في خلايا الألياف والفلين والقصيبيات.

• تقسم الأنسجة المستديمة استنادا إلى :-

أولا :- لدرجة تعقيدها Complexity:

إذا كان النسيج مؤلف من نوع واحد من الخلايا يسمى النسيج بسيطا Simple tissue إذا كان النسيج مكون من أكثر من نوع واحد من الخلايا يسمى النسيج معقدا Complex tissue كما في اللحاء والخشب.

ثانيا :- تبعا للمنشأ :

1- Primary tissue :- تنشأ من الأنسجة المرستيمية الابتدائية كتلك التي تنشأ من البشرة

الأولية ← Protoderm ← Epidermis

← Ground meristem ← Parenchyma. Collenchyma. Sclerenchyma

← Procambium ← الخشب واللحاء الابتدائي

2- Secondary tissue :- هي الأنسجة التي تنشأ من المرستيمات الثانوية فيطلق عليها

الأنسجة الثانوية. الخشب الثانوي واللحاء الثانوي + Vasicular cambium

• ثالثاً :- تقسم الأنسجة تبعاً للاستمرار الطبوغرافي **Topographie continuity**

١. النظام النسيجي الضام **T. Dermal system**. ويشمل

• البشرة **Epidermis**: بالنسبة لأعضاء النمو الابتدائي

• **Periderm**: لمعظم الأعضاء التي تعاني تغلط ثانوي

٢- النظام النسيجي الوعائي **Vascular .T. system** ويشمل جميع أنسجة الخشب واللحاء الموجودة في جسم النبات سواء الابتدائية أو الثانوية.

٣- النظام النسيجي الاساسي **Fundamental or Ground .T. System** يضم القشرة واللُب والاشعة اللبية.

رابعاً :- تقسيم الأنسجة تبعاً للتشابه الوظيفي Physiologic similarity

١. الجهاز النسيج الضام او الوقائي Dermal or Protective T.S

يضم البشرة Epidermis و البريديرم Peridem

٢- الجهاز النسيجي الدعامي او الميكانيكي Supporting or Mechanical T.S.

ويضم جميع الأنسجة ذات الوظيفة الميكانيكية التي تكسب النبات متانة وقوة وهي تشمل الكولنكيمي والسكرنكيمي اللذان يعرفان بـ Sterome .

٣- الجهاز النسيجي الناقل أو الوعائي. Conducting or Vascular T.S

يشمل الخشب واللحاء. ٤

٤- الجهاز النسيجي التمثيلي. Photosynthetic T.S

- ويضم الأنسجة التي تمارس التركيب الضوئي وتشمل الأنسجة الحاوية على كلوروفيل وتشمل جميع الأنسجة المعرضة للضوء مثل الميزوفيل وبعض الأنسجة الواقعة تحت البشرة في ساق النبات التي لا تعاني نمو ثانوي مثل نسيج الكلورنكي .

٥- لجهاز النسيجي الافرازي او الاخراجي Secretory or Excretory T.S

- يضم الأنسجة والخلايا والتراكيب التي تلعب دورا في عمليات الافراز في النبات أو في نقل هذه المواد ضمن النبات او الى الخارج.
- طبقة واقية تحيط بجسم النبات من الخارج وتحميه من الأضرار الميكانيكية وفقدان الماء الزائد والآفات الخارجية.

الانسجة الضامة

- الانسجة الضامة تشمل جميع الأنسجة التي تحيط بجسم النبات بكل اعضائه سواءا في مرحلة النمو الابتدائي أو الثانوي.
- تشمل هذه الأنسجة Epidermis (في النمو الابتدائي) Periderm (في مرحلة النمو الثانوي)
- البشرة Epidermis :
- تمثل الطبقة الخارجية التي تغلف جسم النبات الابتدائي (الجذر والساق والأوراق والبذور والثمار) وللتمييز بين بشرة الأجزاء الهوائية وبشرة الجذر تسمى بشرة الجذر Epiblem او Rhizoderm اما الاجزاء الهوائية فيطلق عليها Epidermis كما تطلق نفس التسمية على بشرة أعضاء النبات كافة في مرحلة النمو الابتدائي.

• صفات خلايا البشرة :-

١. خلايا حية

٢. لها سايتوبلازم رقيق

٣. فيها فجوات واسعة مملوءة بالعصير الخلوي

٤. لها جدران ابتدائية فيها حقول النقر الابتدائية Primary pit feilds

٥. خالية من المسافات البينية لذا فهي تعيق مرور بخار الماء والغازات الا عن طريق الثغور ، الاعضاء

الهوائية تكون بشرتها مشبعة بمادة الكيوتين التي بشكل طبقة خارجية مستمرة هي الأدمة Cuticle اما

بشرة الجذور فتخلو تماما من الكيوتكل الادمة في النباتات الصحراوية Xerophyte أكثر سمكا من

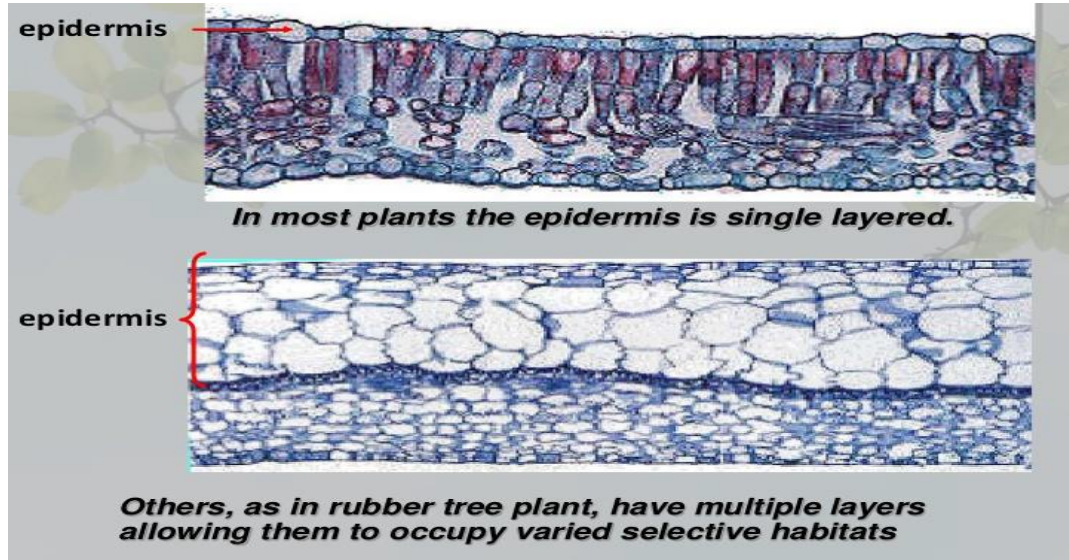
النباتات الوسطية Mesophyte بينما الأدمة رقيقة او معدومة في النباتات المائية Hydrophyte. قد

تبقى البشرة محتفظة بوظيفتها طيلة حياة النبات في النباتات التي لا تعاني من نمو ثانوي عدا بعض نباتات

ذوات الفلقة الواحدة التي تتساقط فيها البشرة مع سقوط القلف على الرغم من عدم حصول نمو ثانوي .

• * البشرة البسيطة والمتضاعفة

- البشرة البسيطة تتألف من صف واحد من الخلايا فيطلق عليها **Uniseriate** اما عندما تكون مؤلفة من صفين تسمى متضاعفة أو متعددة الطبقات **Multiseriate** كما في العائلة التوتية Moraceae خاصة نبات التين Ficus والعائلة الخبازية Malvaceae والعائلة الفللفية Piperaceae والنخيلية Palmae والسحلبية Orchidaceae حيث يتراوح عدد الطبقات ما بين (٢ و ١٦) اذ تنقسم البشرة بصورة موازية للسطح مما يزيد عدد طبقاتها



وظائف البشرة

- ١ - الوقاية Proteitive :- من الأضرار الميكانيكية التي يتعرض لها الرياح والأمطار والرمل ومن الحشرات والآفات اضافة الى حفظ الأنسجة الداخلية من الجفاف. كما ان الافرازات التي تكونها خلايا البشرة تقوم بدور الحماية ايضا حيث تقفز منها الحيوانات .
- ٢ - تنظيم عملية التبادل الغازي exchange of gases حيث تنظم الثغور عملية التبادل الغازي بين الأنسجة الداخلية والمحيط الخارجي في عملية التنفس والتركيب الضوئي اضافة الى تنظيم خروج الماء من النبات على هيئة بخار في عملية النتح Transpiration.
- ٣ - تقوم البشرة في الجذور بامتصاص Absorption الماء والأملاح من التربة .
- ٤ - تقوم بالبناء الضوئي Photosynthesis إذا احتوت بلاستيدات خضراء.
- ٥ - تحتفظ بعض خلايا البشرة بخاصيتها المرستيمية الكامنة Potentially meristematics حيث تساهم في تكوين المرستيمات الثانوية كما في الدفلة Nerium oleander والصفصاف Salix والعائلة الوردية Rosaceae والتفاح pyrus malus حيث تفقد التميز وتتحول الى خلايا مرستيمية هي الكمبيوم الفليني Phellogen (Cork cambium).

