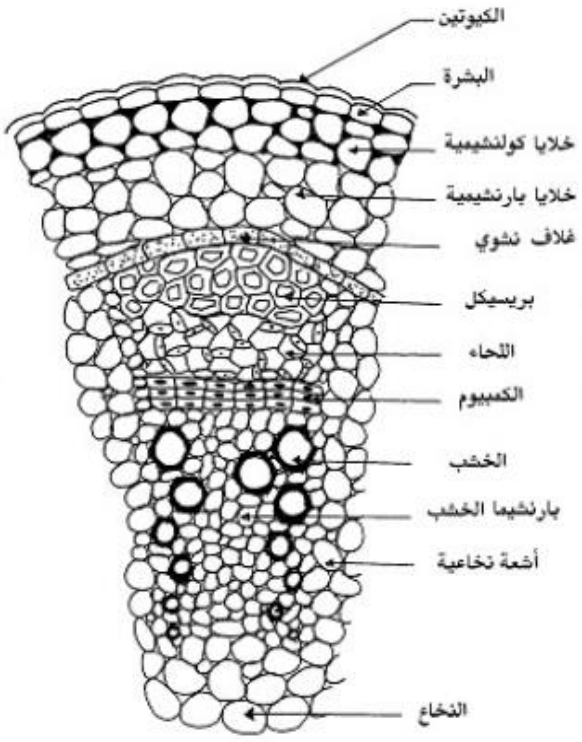
المحـاضـرة السادسـة

التركيب الداخلي للساق Internal Structure of Stem



سبق وان اشرنا إلى أن التركيب الداخلي للساق يعتبر اعقد من الجذر وذلك لان السيقان تحمل الأوراق والفروع بالإضافة إلى الأعضاء التكاثرية، وكذلك وجود العقد والسلاميات، غير انه يمكن اعتبارهما متشابهين إلى حد ما من حيث وجود الأنظمة النسيجية الثلاث (Dermal tissue system، Ground tissue system ، Vascular tissue system) غير أن هناك فروقات بين الاثنين.

أما من حيث تركيب الساق في المجاميع النباتية المختلفة فهناك فروقات كالفروق بين معراة ومغطاة البذور من حيث تركيب النسيج الوعائي كوجود الأوعية والخلايا المرافقة في مغطاة البذور وعدم وجودها في معراة البذور.

وفيما يلي ترتيب الانسجة في الساق من الخارج إلى الداخل:

1- البشرة Epidermis:

تتكون عادة من طبقة واحدة من الخلايا وتحتوي على الثغور Stomata وخلايا البشرة الاعتيادية Typical Epidermis Cells و Idioblasts وزوائد مختلفة من الـ Trichomes . وظيفتها حماية النبات – التبادل الغازي – الإفراز.

❖ **مميزاتها :**

- وجود طبقة الكيوتكل مما يساعدها في القيام بحماية النبات.
- خلاياها حية لها القابلية على استعادة قدرتها على الانقسام وهذه الصفة مهمة حيث يمكن للبشرة مسايرة الزيادة الطولية أو القطرية للساق في هذه الحالة تتوسع مماسياً وتنقسم قطرياً.

2- القشرة Cortex:

قشرة الساق هي تلك المنطقة المحصورة بين البشرة والاسطوانة الوعائية وتكون ضيقة مقارنة بالجذر، وتتكون من خلايا بارنكيمية رقيقة الجدران، تحتوي على بلاستيدات خضر فهي تقوم بعملية التركيب الضوئي كما إنها تكون خازنة.

في حالات أخرى نجد في المناطق الخارجية من القشرة مجموعات من الخلايا الكولنكيمية كما في ساق الينسون *Pimpinella anisum* أو خلايا سكلرنكيمية كما في الحشائش. أما الطبقة الداخلية من القشرة فتكون بارنكيمية، أن الخلايا الكولنكيمية أو الألياف أما أن تكون طبقة مستمرة كما في زهرة الشمس Helianthus والزينيا Zinnia وقد تتركز في الأركان كما في السيقان المضلعة مثال الباقلاء Vicia والليف Luffa. كما إن القشرة قد تحتوي على سكلريدات وخلايا إفرازية Secretory cells وقنوات حليبية Lactiferous . بعض السيقان تحتوي على طبقة عمادية حقيقية تقوم بعملية التركيب الضوئي نتيجة لضمور الأوراق كما في الـــ Caesarians.

3- القشرة الداخلية Endodermis:

في السيقان توجد صعوبة في تحديد طبقة القشرة الداخلية Endodermis وذلك لعدم تميزها على العكس من الجذر، غير انه في بعض النباتات العشبية قد تكون متميزة وخازنة للنشا لذا تسمى بالغلاف النشوي Starch sheath.

تتصف خلايا القشرة الداخلية في حالة وجودها بتكونها من خلايا متراصة وحية، جدرانها القطرية والعرضية تحتوي على شريط كاسبار Casparian strips وأحياناً تضاف صفائح سوبرين Suberin lamellae على كل الجدار الداخلي وربما تضاف طبقة ثانوية من السليلوز الملكنن على الجهة الداخلية من صفائح السوبرين.

إن القشرة الداخلية قد تكون واضحة في بعض نباتات ذوات الفلقتين كزهرة الشمس Helianthus وأبو خنجر Tropaeolum، كما إنها تكون واضحة أيضاً في بعض النباتات الواطئة كالـــ Polypodium و Equisetum، وكذلك في بعض النباتات المائية، في بعض الأحيان توجد بين الاسطوانة الوعائية واللب كما في phioglossum و Marsilea وفي بعض السراخس كالـــ Dryopteris تحيط القشرة الداخلية بالحزم الوعائية المفردة، أما في البذريات فتكون واضحة في الجذور، في السيقان الأرضية كالرايزومات توجد قشرة داخلية واضحة، غير انه في بعض النباتات تتكون القشرة الداخلية عندما يزهر النبات.

4- الاسطوانة الوعائية Vascular cylinder وهي تتكون من:

أ-الدائرة المحيطة pericycle :

تمتاز الدائرة المحيطة في الساق بعدم وضوحها وذلك لعدم وضوح القشرة الداخلية أما في حالة وضوح القشرة الداخلية فان الدائرة المحيطة تكون واضحة، وفي حالة وجودها يتباين عدد طبقاتها فهي تتكون من عدة طبقات من خلايا بارنكيمية أو سكلرنكيمية أو كلتيهما وهي أما على هيئة حلقة أو مجموعات تنتظم مع الحزم الوعائية، وقد تتكون من طبقة واحدة أو اثنين كما في بعض النباتات المائية والوعائية الواطئة، وقد تكون متقطعة لامتداد اللحاء إلى طبقة القشرة الداخلية وعندما تتكون الدائرة المحيطة من خلايا بارنكيمية فإنها قد تكون خازنة وأحيانا تضم خلايا أو قنوات إفرازية.

ب- الأنسجة الوعائية Vascular tissues:

قد تبدو بهيئة اسطوانية بين القشرة واللب في بعض ذوات الفلقتين وذلك لأنها متكونة من حزم وعائية متقاربة كما في البرسيم Trifolium، أو تكون بشكل حزم متقطعة تفصل بينها الأشعة اللبية أو النخاعية Pith rays = Medullary rays في الجزء العلوي من الساق في النبات نفسه. في ذوات الفلقة الواحدة قد تكون مرتبة في حلقة أو مبعثرة في النسيج الأساسي Ground Tissue وقد تكون القشرة واضحة ومحدودة في ذوات الفلقة الواحدة وقد تكون غير واضحة كما في معظم النجيليات أما الحزم الوعائية فقد تكون جانبية Collateral Vascular bundle أي ذات لحاء واحد ويكون الـــ Proto xylem إلى الداخل Endarch وقد تكون ذات جانبين Bicollateral Vascular bundle أي ذات لحائين كما في القرعيات Cucurbitaceae والعائلة الباذنجانية Solanaceae واحيانا العائلة المركبة وبشكل صفوف, بينما في ذوات الفلقة الواحدة ينتظم الخشب بشكل حرف Y أو V في معظم ذوات الفلقة الواحدة. كما تحاط الحزمة بما يسمى بغلاف الحزمة.

الفروقات بين سيقان ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين ويمكن إيجازها بما يلي:

ت	سيقان ذوات الفلقة الواحدة Monocot	سيقان ذوات الفلقتين Dicot
1	الأنسجة متميزة إلى بشرة وHypodermis ونسيج أساس وحزم وعائية.	الأنسجة متميزة بشكل جيد إلى مناطق مختلفة كالبشرة والـ Hypodermis والقشرة الداخلية والدائرة المحيطية والحزم الوعائية واللب.
2	الـ Hypodermis مكونة من نسيج سكلرنكيمي	الـ Hypodermis مكونة من نسيج كولنكيمي
3	القشرة العامة تدعى بالنسيج الأساس ground tissue ويتكون من كتلة من الخلايا البارنكيمية تستمر حتى المركز	القشرة تتكون من بضعة طبقات
4	اللب غير واضح بصورة جيدة ولا وجود للأشعة اللبية	اللب متميز والأشعة اللبية أو النخاعية متميزة
5	كل حزمة موحدة، جانبية collateral ومغلقة	الحزم جانبيين أو ذات جانبين مفتوحة
6	غلاف الحزم موجود	غلاف الحزم مفقود
7	الحزم الوعائية اسفينية الشكل wedge-shaped	الحزم الوعائية بيضوية الشكل تقريباً
8	الحزم الوعائية الكبيرة باتجاه المركز والصغيرة باتجاه المحيط	الحزم الوعائية واسعة أي كبيرة وصغيرة وتترتب بالتبادل في نفس الحلقة
9	العناصر الخشبية مدورة	العناصر الخشبية مضلعة
10	الفجوة الانقراضية موجودة تحت الخشب الأول كما في الذرة	لا توجد
11	لا توجد بارنكيما في اللحاء	البارنكيما موجودة في اللحاء
12	النمو الثانوي لا يحدث إلا نادراً	النمو الثانوي يحدث