كلية التربية

علوم أحياء وبيئة

السنة الأولى

مقرر عملي

الآنسة ملك يونس

العام الدراسي: 2019 – 2020 م

الجلسة الأولى : التعريف بعلم الأحياء

هوا لعلم الذي يهتم بالتعرف على الأحياء الموجودة في بيئة معينة بهدف دراسة خصائص هذه الأحياء بشكل مفصل ودقيق . بناء" على ذلك ، صنفت منظومة العالم الحي وفق مستويات متدرجة تبدأ من :

(الخلية- النسيج- العضو- الجهاز- الفرد- الجماعة- المجمعات- الأنظمة البيئة- المحيط)

- مفهوم المادة الحية:= البروتوبلازما

هي جملة معقدة التركيب ،غير متجانسة (كيميائياً و فيزيا ئياً)،يدخل في تركيبها مواد عضوية ولاعضوية. وتشترك في التغيرات الكيميائية والفيزيائية وتجري- ضمن المادة الحية- كافة العمليات التي تؤمن بقاءالخلية أو الفرد حياً.

- خصلئص المادة الحية وصفاتها الرئيسة:

١- تعد جملة معقدة متبدلة ،حيث يجري بينها وبين الوسط تبادلات للمواد والطاقة ،لذلك تعد جملة مفتوحة.

٢- تملك بعض مكونات المادة الحية جزيئات ذات وزن جزيئي كبير ،يصل إلى الملايين.

٣- تمتلك بعض مكونات المادة الحية قدرة على التناسخ الذاتي ،حيث يعطي ذلك المكون، نسخ جديدة مماثلة للأصل ، كتضاعف (DNA) .

٤- يحمل بعض مكونات المادة الحية التعليمات الوراثية للفرد،وينقلها من جيل لآخر(كالصبغيات).

٥- تملك بعض المركبات إمكانية تخزين الطاقة لاستخدامها عند الحاجة،وحسب طبيعة المبادلات الحيوية؛ حيث تقسم إلى مواد فقيرة بالطاقة مثل:[(C-C), (C-H),(C=O)] تتحرر خلال عملية التنفس كميات ضئيلة من الطاقة. موادغنية بالطاقة مثل مركبات البيرو فوسفات (فوسفات اللأدينوزين) والتي تنشأ من اتحاد حمض الفوسفور مع الأدينوزين والذي يعطي مركب فوسقات الأدينوزين(٢٠٠٠)كالوري-ثم فوسفات ثنائي الأدينوزين(ADP-١٢٠٠٠)كالوري،ثم فوسفات ثلاثي الأدينوزين(ATP-١٣٠٠٠) كلوري .

- العناصر المكونة للمادة الحية :

تمكن الدارسون من معرفة بعض العناصر الكيميائية التي تدخل في تركيب المادة الحية . وهي كثيرة، وتختلف حسب نسبتها وأهميتها من عنصر لأخر- ومن كائن لأخر،وتقسم إلى :

١- عناصر أساسية؛ لأنها تتواجد في جميع مكونات المادة العضوية الحية وهي :

(كربون- أوكسيجين- هيدروجين - آزوت ========== C - O - H - N) .

٢- عناصر الوفرة وتضم :

(المغنزيوم – الكالسيوم – الصوديوم – البوتاسيوم – الكبريت – الفوسفور= Mg – Ca –Na –K – S – P)

٣- عناصر الندرة؛ وتضم على سبيل المثال :

(التوتياء – النحاس – الحديد ========== Zn - Cu - Fe) .

تتحد هذه العناصر مع بعضها البعض في المادة الحية مكونة مركبات عضوية ولاعضوية؛ مثل :

(الماء – الأملاح المعدنية – السكاكر – الدسم - البروتينات) .

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا فرع حمص الهيئة الادارية في وحدة كلية التربية

نستنتج من هذا الاستعراض المختصر لعلم الأحياء والمادة الحية وبنيتها ؛أن هذا العلم لاتنفك صلته بجملة من العلوم الأخرى،إذ لايمكن فهم خصائص الأحياء وطبيعتها ،كذلك المادة الحية وصفاتها الرئيسة بشكل دقيق ، دون الإحاطة بالمبادىء الأساسية لهذه العلوم ، والتي من أهمها :

(علم وظائف الأعضاء – الكيمياء الحيوية – التشريح الوصفي –علم التصنيف للكائنات الحية النباتية والحيوانية٠٠)

- دراسة المستوى الأول لعلم البيئة حسب تصنيف منظومة العالم الحي - علم الخلية-

لمحة تاريخية مختصرة عن تطور علم الخلية (Cytology):

بدأت الدرلسة العملية لعلم الخلية مع ملاحظات البريطاني روبرت هوك \ ١٦٦٥ \ لدى فحصه مقاطع من الفلين بالمجهر الضوئي ،حيث لاحظها على شكل حجرات فارغة أطلق عليها اسم خلايا ٠

لاحظ باحثان آخران هما (سبرينجل- تريفيرانتوس) بين عامي \ ١٧٦٦ -١٨٣٣ \ أن هذه الخلايا ليست فارغة ،أو مجرد تجاويف وحجرات بسيطة ؛ بل هي وحدات مستقلة قابلة للعزل ٠

- بيّن بعد ذلك باحثان ألمانيان هما (شوان- شليدن) \ ١٨٣٨ \ أن جميع الكائنات الحية النباتية والحيوانية تتآلف أجسامها من خلايا، وإن ماتصنعه كل خلية وماينتج عنها يتواجد ضمن هذه الخلايا ٠وتعتبر الوحدة التشريحية لكل كائن حي ٠

أكد بعد ذلك طبيب ألماني يدعى (رودولف وارشو) أن كل خلية حية لابد وأن تنتج من خلية موجودة من قبل ٠كما أعطى للنظرية الخلوية مفهومها الحديث ٠

وبعد اكتشاف المجهر الإلكتروني مابين الحربين الأولى والثانية تم التعرف بشكل أكثر دقة على العضيات الخلوية بشكل عام النباتية والحيوانية ٠

أخيراً بيّن الباحث (لوف) \ ١٩٦٢ \ أن الكائنات الحية وعلى مستوى الخلية الحية تلك الوحدة الأساسية لهذه الكائنات تتجلى في ثلاث نقاط رئيسة :

١ – وحدة في البنية : أنّ المكونات الأساسية للخلية (العضيات) مشتركة في جميع أنواع الخلايا النباتية والحيوانية ٠

٢ – وحدة في الوظيفة : إنّ جميع الخلايا الحية نباتية وحيوانية تقوم بأفعال الاستقلاب الأساسية نفسها ،مثلاً : يتحد الأوكسيجين مع السكريات والبروتين والدسم لتحرير الطاقة التي تستخدم في الخلية ٠

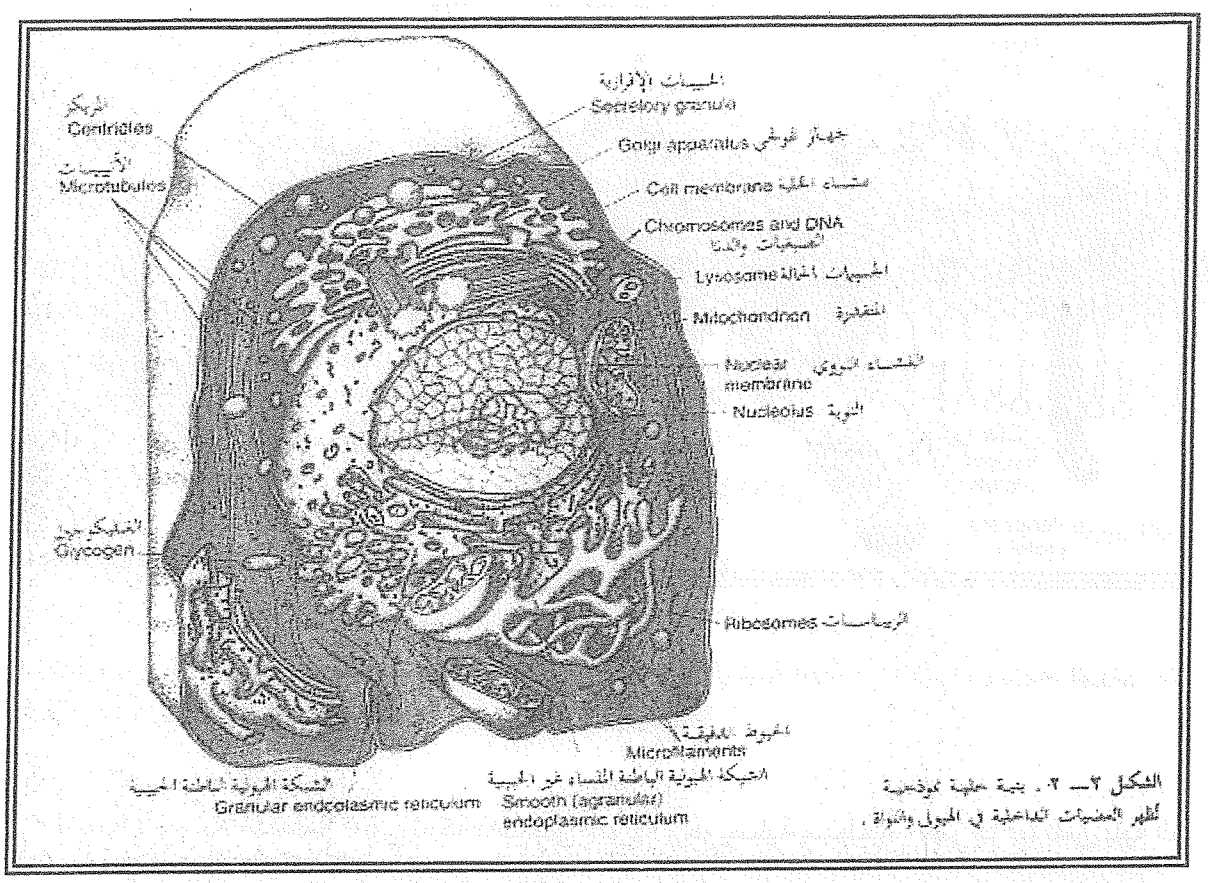
٣ – وحدة في التركيب : أي أنّ نفس المركبات تتواجد في جميع الخلايا الحية ، مع بعض الاختلافات البسيطة؛

وكماذكرنا سابقاً ، حسب الوظيفة التي تؤديها الخلية في النسيج أو العضو أو الجهاز ٠ – سيرد تفصيل ذلك عند دراسة النسج النباتية والحيوانية - ٠

تركيب الخلية الحية :

تبين للعلماء بعد دراسة الخلية أنها ليست عبارة عن غشاء خلوي يحوي سيتوبلازما ونواة ، بل هي وحدة مركبة من أجزاء كثيرة معقدة ، وعلى درجة عجيبة من التنسيق والتنظيم وارتباطها مع بعضها،وأداء وظائفها؛ التي تختلف من نسيج لآخر ،ومن كائن لآخر ٠ رغم هذا الاختلاف ،فإن هناك مكونات عامة تتواجد في جميع الخلايا منها :

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حمص
اللجنة الادارية في وحدة كلية التربية



الشكل ٢ــ ٢ . بنية خلية نموذجية تُظهر العضيات الداخلية في الهيولى والنواة .

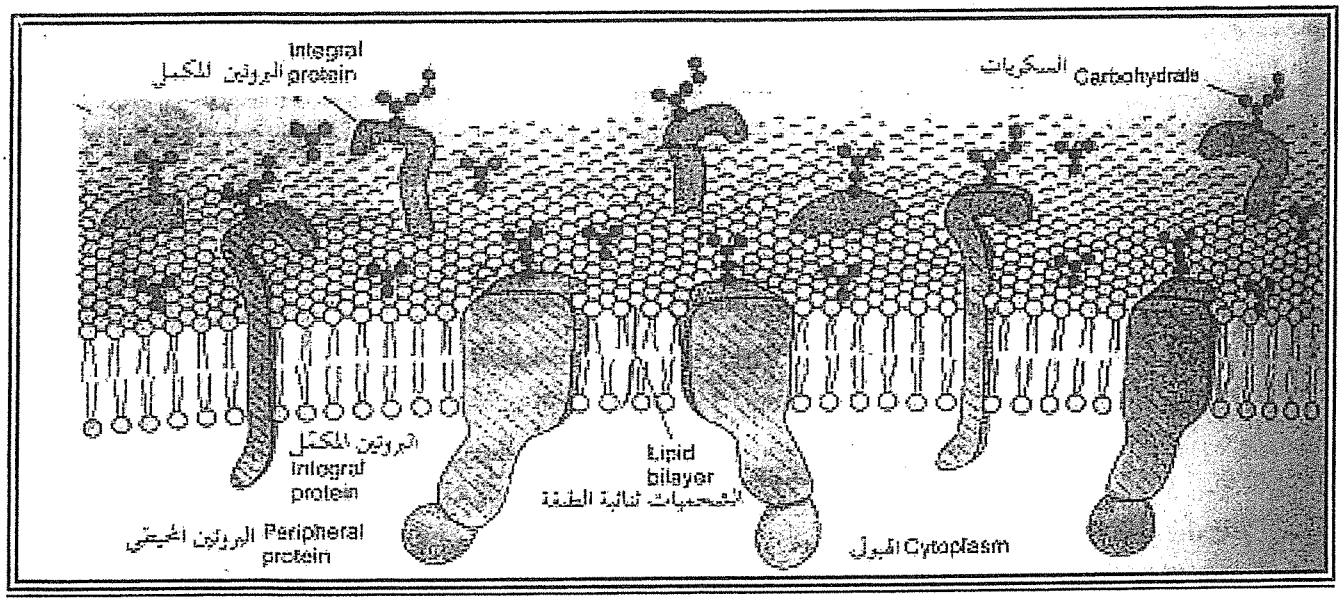
(بنية خلية نموذجية تُظهر العضيات الداخلية في الهيولى والنواة)

١ـ غشاء الخلية :

يغلف الخلية بشكل كامل ،ذو بنية مرنة ٠ يتألف من طبقة بروتينية مضاعفة كلٌ منها بسماكة جزيء واحد ، تحجز بينها طبقة مضاعفة أيضاً من الدهون الفوسفورية (فوسفوليبيدات) ؛ أيضاًبسماكة جزيء واحد٠يتداخل بينهما جزيئات من الستيرولات (كوليسترول) ،ودهون أخرى ، وسكريات ٠

تُقسم الخلية إلى قسمين ؛ الهيولى –والنواة ،حيث يفصل الغشاء النووي بين الهيولى والنواة ،كما يفصل الغشاء الخلوي بين السوائل المحيطة بالخلية وعضياتها الداخلية ٠

- تعريف مختصر بالبروتينات الحية {تعد المكون الأكثر وفرةً في الخلية،وتشكل(١٠- ٢٠%) من كتلة الخلية وتضم نمطين مختلفين من البروتينات -١"- [بروتينات بنيوية : تدخل قي بنية الجلد ، الشعر ،العضلات ، خيوط المغزل في الخلية المنقسمة ٠ لهذا النمط شكل ألياف بروتينية خيطية ورفيعة تؤمن الخصائص الوظيفية البنيوية لهذه الأعضاء ؛ كالتقلص والانبساط للعضلات الحمراء المخططة ٠ أما البروتين البنيوي خارج الخلية ،فهو يتواجد بشكلٍ خاص في المغراء (الكولاجين)والألياف المرنة ،كالأنسجة الضامة ، والأوتار ، والأوعية الدموية ، والأربطة ٠٠٠٠٠٠٠] - ٢"- [بروتينات كريوية : يتركب من بروتين مفرد أو غالباً تجمّع لجزيئات قليلة ، على شكل كروي أوليفي ٠ وأكثر تواجدها في تركيب الأنزيمات في الخلية أو مكملة أوملتصقة بالبنى الغشائية للخلية ٠] و إن جميع العضيات في الخلية كالنواة والمتقدرات الحيوية والشبكة الهيولية الداخلية ؛ محددة بغشاء كالغشاء الخلوي يتركب بشكل أساسي من البروتين والدهون والسكريات٠ - راجع الشكل في الصفحة التالية -

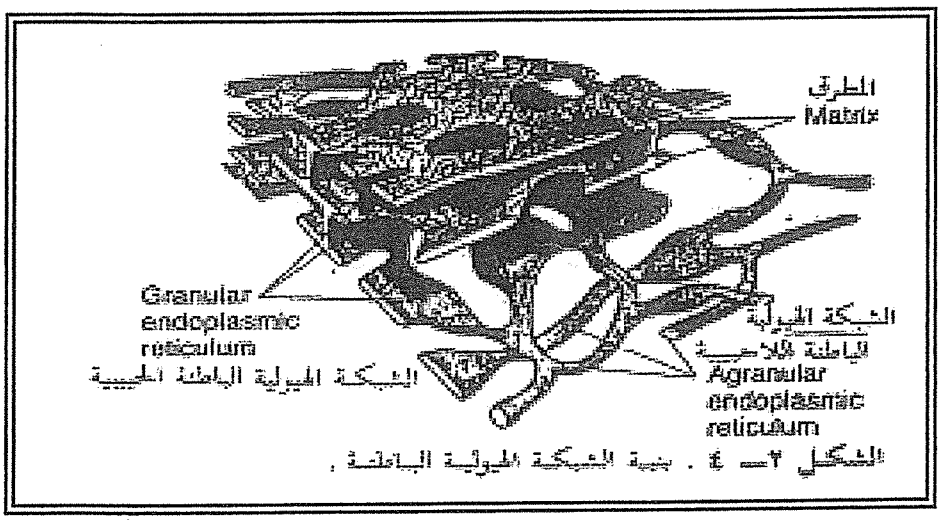


- شكل توضيحي يظهر بنية غشاء الخلية المؤلف بشكل أساسي من شحميات (دهون) ثنائية الطبقة ، أعداد كبيرة من جزيئات البروتين الناتئة من خلا ل الغشاء بالإضافة السكر المرتبط مع البروتين خارج الغشاء ، وجزيئات البروتين داخل الغشاء

٢ - **الشبكة الهيولية الداخلية :** هي شبكة ذات بُنى أنبوبية وحويصلية مسطحة ، جدرها لها نفس بنية الغشاء الخلوي ، إنّ حويصلاتها (الأفضية) تتصل بالفراغ بين طبقتي الغشاء النووي المضاعف ، ويلتصق على سطحها الخارجي أعداد كبيرة من الجسيمات الريبية لذلك تدعى الشبكة الهيولية الحبيبية أوذات (السطح الخشن) ، إنّ السطح الداخلي المتسع لهذه الشبكة والجمل الأنزيمية المتعددة يُمَكِن هذه الشبكة من القيام بتصنيع المركبات المعقدة والهامة كالبروتينات والدهون والسكريات ، والمشاركة بالوظائف الاستقلابية الأخرى في الخلية ،

- أما الجزء من الشبكة الهيولية الداخلية الاحبيبية (الأملس) والتي لايلتصق عليها الريباسات تعمل على تركيب الدهون ، وتشارك في العديد من العمليات الأنزيمية الأخرى ،

وعموماً فإن الشبكة الهيولية الداخلية تشارك في نقل المواد المفرزة إلى مواقع التخزين في جسم الكائن الحي ، لحين استخدامها ،

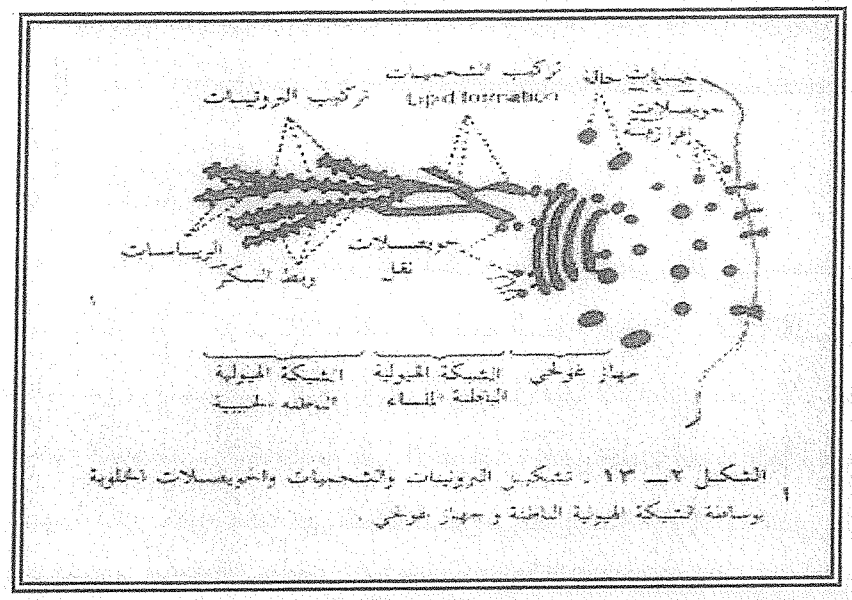


الشكل ٢ ـ ٤ . بنية الشبكة الهيولية الباطنة .

٣ - الجسيمات الريبية : (الريباسات)

إضافة لارتباطها بالشبكة الهيولية ، فإنها تتواجد في الجسيمات الصانعة ، وفي المصورات الحيوية ، أوتنتشر بشكل حر في الهيولى ٠ وهي عبارة عن عصيات صغيرة جداً تتكون من وحدات كبيرة وصغيرة ٠

وتتألف من خليط من الحمض الريبي النووي (RNA) وبروتينات أخرى ٠ لها دور رئيسي في الاصطناع الحيوي للبروتين في الخلية الحية ٠ - (راجع الشكل ٢- ١٣)



الشكل ٢ــ ١٣ : تشكيل البروتينات والشحميات والحويصلات الخلوية بوساطة الشبكة الهيولية الداخلة و جهاز غولجي ٠

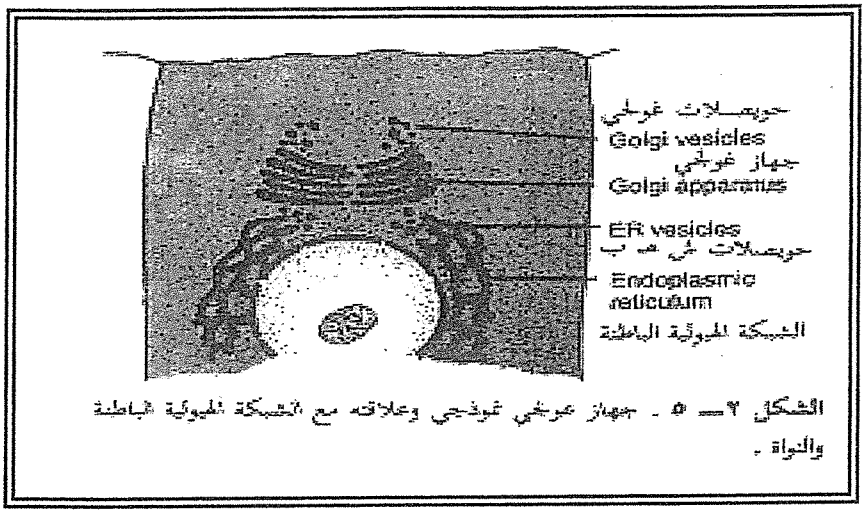
٤- جهاز كولجي : (الجسيم الشبكي)

اكتشف جهاز كولجي عام /١٨٩٨/ على يد الباحث غاميليو كولجي في إحدى الخلايا العصبية ٠

وهو عبارة عن طبقات غشائية على هيئة أكياس أو حويصلات مفلطحة متطبقة بشكل هلالي ٠ قد يشكل جهاز كولجي ،حزمة متميزة من الأكياس الغشائية ،كما هو الحل في الخلايا النباتية ، أو شبكة واسعة كما هو الحال في الخلايا الحيوانية ، لكنه غير موجود في البكتيريا ٠ يرتبط جهاز كولجي بالشبكة الهيولية الداخلية بعلاقة وثيقة ،حيث يحيط بجهازكولجي حويصلات صغيرة تلتحم به ٠ وتنفصل عنه في حالات النشاط الحيوي لتهاجر عبر الهيولى إلى سطح الخلية ٠

إذاً وظيفة جهاز كولجي (استقبال البروتينات المصنعة في الخلية بوساطة الجسيمات الريبية المرتبطة بالشبكة الهيولية الداخلية ، ويضيف إليها الكربوهيدرات ، أوينتزع منها الماء ، لتصبح أكثر تركيزاً ، ثم يحيطها بفجوة -(حويصلات صغيرة منفصلة)- ليطلقها إلى خارج الخلية ٠ كما ويتم فيه إعداد وتجهيز وإرسال بعض مكونات الجدار الخلوي في الخلية النباتية – أما في الخلية الحيوانية ، فيقوم جهاز كولجي بإنتاج بعض المواد اللازمة لوظائف بعض الغدد مثل البنكرياس ، بذلك تصبح وظيفته تخزينية إفرازية إطراحية ٠ - راجع الشكل (٢ - ٥) والشكل (٢ - ١٣)

الاتحاد الوطني لطلبة سورية
المنظمة الاقليمية في وحدة كلية التربية

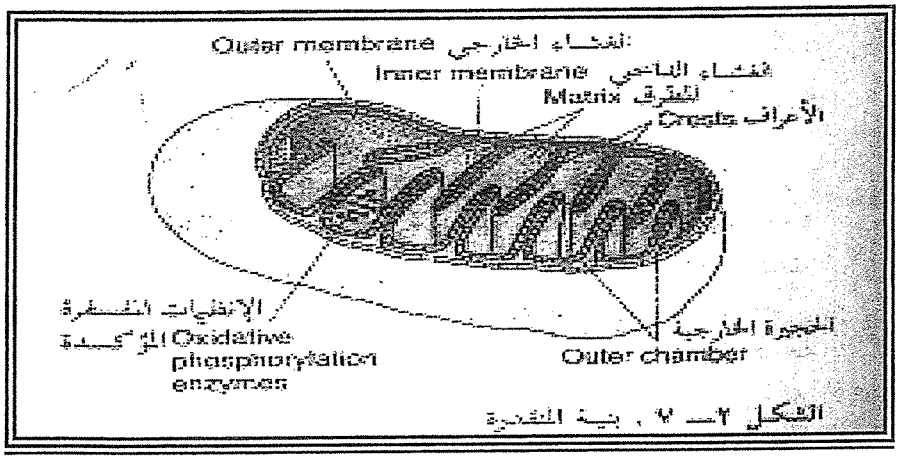


الشكل ٢ــ ٥ ـ جهاز عرخي غولجي وعلاقته مع الشبكة الهيولية الباطنة والنواة .

٥ـ المتقدرات الحيوية : المصورات (الميتوكوندريا)

هي جسيمات حية كروية أو حبيبية أوقد يكون لها شكل عصوي خيطي متفرع ، محاطة بغلاف مكون من غشائين ينطوي الداخلي منها ليشكل طيات تدعى الأعراف ، لتوسيع السطح الداخلي ، الذي تلتصق عليه الأنزيمات المؤكسدة .

يمتلئ الجوف الداخلي بمادة تدعى (المطرق) والتي ينحل فيها كمية كبيرة من الأنزيمات الهامة حيوياً ؛ تعمل بالتعاون مع الأنزيمات المؤكسدة ، المتوضعة على الأعراف ، على أكسدة المواد الغذائية ،مطلقة ثاني أوكسيد الكربون والماء ، ويتحرر بنتيجة ذلك ،كمية عالية من الطاقة تُدخر في جزيئات(ATP) ، الذي ينتقل خارج المتقدرة أو خارج الخلية ، حيث يُحتاج لطاقته . تستطيع المتقدرة أن تتكاثر ذاتياً وحسب النشاط الحيوي وحاجة الخلية ، وذلك لاحتوائها على (DNA) الذي يشبه الموجود في النواة . [لذلك تدعى المتقدرات بمحطات توليد الطاقة في الخلية الحية]



الشكل ٢ــ ٦ . بنية المتقدرة

الاتحاد الوطني لطلبة سورية
فرع حماه
الهيئة الإدارية في وحدة كلية التربية

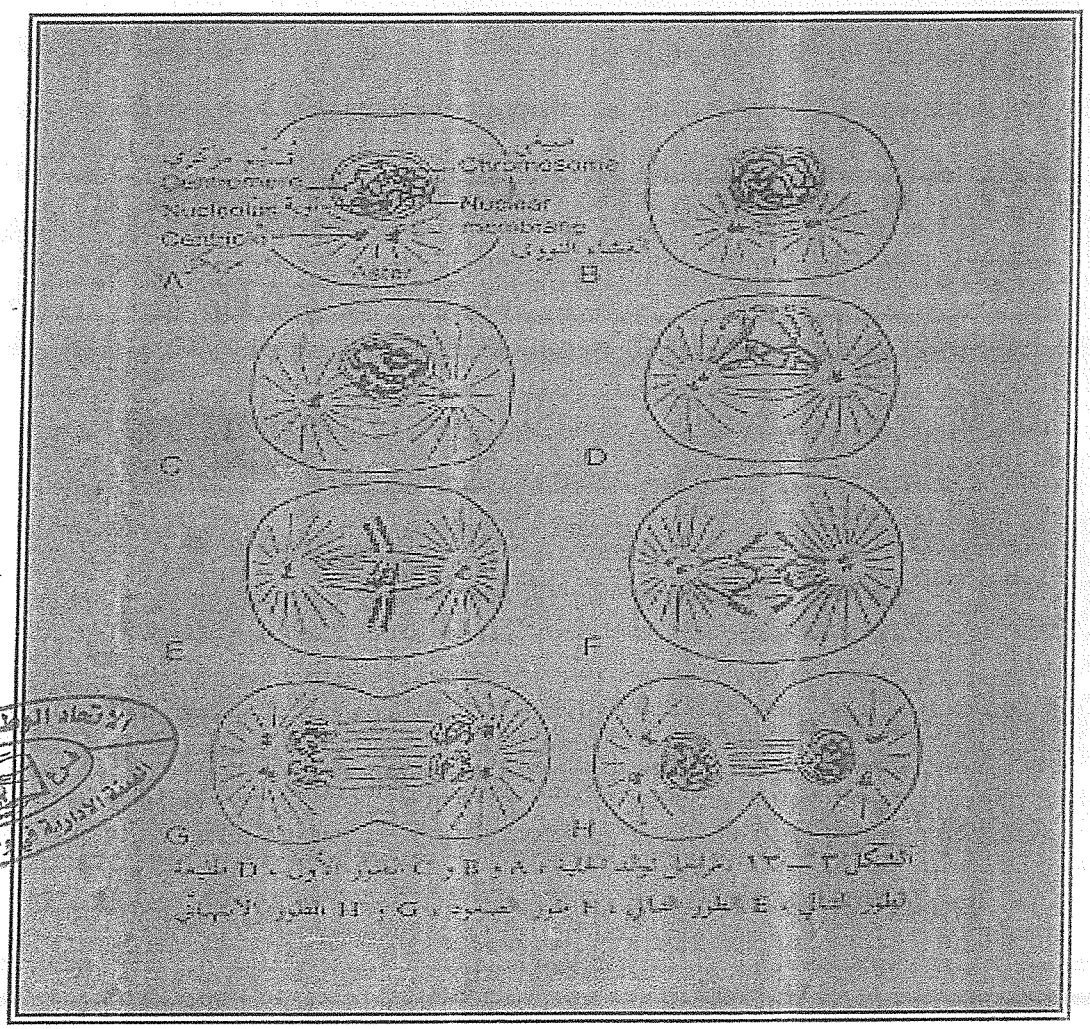
٦ – الجسيمات الحالة : (الليزوزومات)

اكتشفت عام / ١٩٥٥ / متواجدة في جميع الخلايا ، ماعدا الكريات الحمراء عند الثدييات ٠

هي عضيات حويصلية تُشكّل بوساطة جهاز كولجي ، تنتشر في الخلية ،محاطة بغشاء يشبه غشاء الخلية ٠ وظيفتها الأساسية الهضم داخل الخلية ، لذلك تلعب دوراً هاماً في التخلص من المواد الغريبة والمؤذية داخل الخلية – كالجراثيم – وقد وجد فيها أكثر من (٥٠) أنزيم حلمهة حمضية ، والتي تعمل على حلمهة ، البروتين إلى حموض أمينية ، الغلايكوجين إلى غلكوز ، وتهضم أيضاً الدهون والحموض النووية وعديدات السكر ٠ قد يتمزق غلاف هذه الجسيمات في بعض الحالات المرضية – كنقص الأوكسيجين أو الغذاء – فتتحرر هذه الأنزيمات وتقوم بهضم وتفكيك المواد العضوية التي تلامسها ، مسببة ما يسمى بالهضم الذاتي للخلية ٠ راجع الشكلين (٢-١٣).(٢-٢)

٧- الجسيم المركزي : يتوضع قرب أحد قطبي النواة زوجان من المريكزات ، كل مريكز عبارة عن جسم طوله حوالي (٤,.) ميكرومتر وقطره حوالي (١٥,.) ميكرومتر ، يتألف بشكل رئيسي من تسع بُنى أنبوبية متوازية ، مرتبة على شكل أسطوانة يتوضع المريكزان في كل زوج بشكل متعامد ٠ راجع الشكل (٢ - ٢) بنية الخلية ٠

انظر الشكل (٣ - ١٣) ولاحظ الدور الهام للمريكزان في الانقسام الفتيلي (الخيطي)؛ حيث يعتبران من الأجزاء الرئيسة للجهاز التفتلي في الخلية الحيوانية ٠



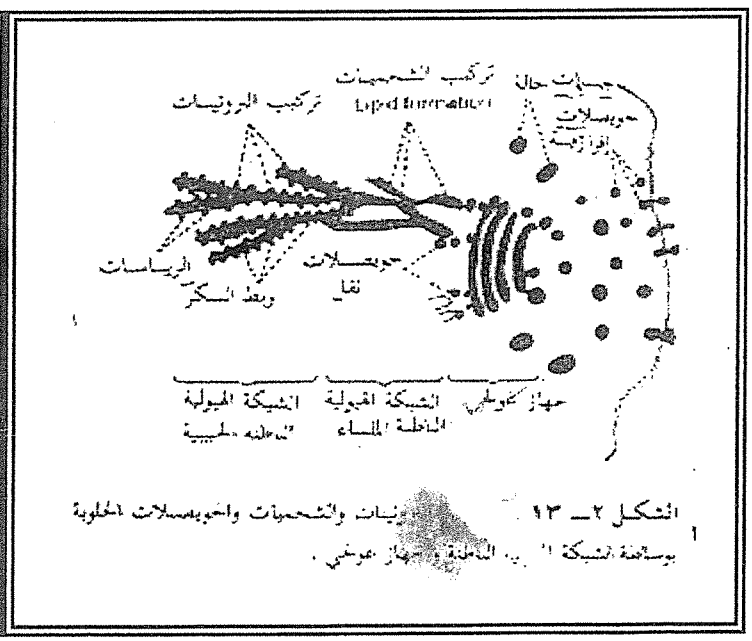
رئاسة الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
الأمانة الإدارية
وحدة كلية التربية

٨ - **النواة :** هي مركز التحكم في الخلية ، تحتوي كميات كبيرة من (DNA) ٠ وهي التي تحدد خصائص الأنزيمات البروتينية في الهيولى ، بذلك تتحكم بفعاليات الهيولى والتوالد الذاتي ،بعد انشطا ر الخلية بعملية الانقسام الفيتيلي (الخيطي) ٠ تحاط النواة بغلاف نووي – تشبه بنيته بنية غشاء الخلية – وهو عبارة عن غشائين منفصلين، يتمادى الخارجي منهما مع الشبكة الهيولية الباطنة ، ويتمادى الحيز الداخلي للشبكة الهيولية الباطنة مع الفراغ بين طبقتي غشاء النواة ٠ يخترق الغشاء النووي عدة آلاف من المسام ، لتبادل الجزيئات مابين النواة ، ووسط الخلية ٠ تحتوي معظم الخلايا على نوية واحدة أوأكثر ٠ لها بنية بسيطة ، وتكون غنية ب(RNA) والبروتين ، تلعب دوراً هاماً في الاصطناع الحيوي للبروتين ٠ الشكل (٢- ٢) ٠

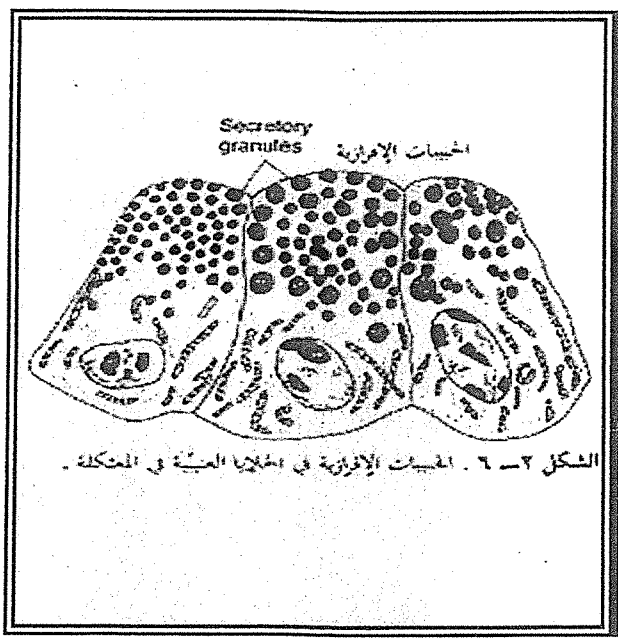
٩ - **الجسيمات فوق المؤكسدة** : تشبه الجسيمات الحالة ، وتختلف عنها بأمرين ؛ الأول : يعتقد أنها تتشكل بالتبرعم من الشبكة الهيولية الباطنة الملساء – الثاني : أنها تحوي أنزيمات أكسدة (أوكسيداز) أكثر من أنزيمات الحلمهة ٠ هذه الأنزيمات (المؤكسدة) ، تربط شوارد [الأوكسيجين مع الهيدروجين لتشكل الماء الأوكسيجيني (H_2O_2) ، والذي يعمل مع أنزيم الكاتلاز (الحفاز) على أكسدة المواد السامة التي تدخل الخلية – فأغلب الكحول المتناول تُزال سميته بهذه الطريقة – كذلك وبنفس الآلية تُحفز تحطيم الحموض الدسمة ، وتحولها إلى مواد بسيطة مثل(أستيل – التميم الأنزيمي – أ) والذي يستثمرفي توليد الطاقة في الخلية ٠

١٠ – **الحويصلات الإفرازية :**

هي حويصلات حبيبية تتشكل من الشبكة الهيولية الباطنة وجهاز كولجي ؛ حيث تعمل كحامل لكل تلك المواد المفرزة منهما ، وتستعمل في الخلية أو خارجها أو تخزن في أعضاء خاصة لحين استخدامها – مثل الحبيبات الإفرازية العنبية في المعثكلة (البنكرياس) ؛ حيث تخزن طليعة (سليفة) الأنزيمات البروتينية ،والتي تفرز عبر القناة المعثكلية فيما بعد إلى العفج في القناة الهضمية ، لتُفعّل وتنجز مهمتها



الشكل ٢ــ ١٣ . تركيب البروتينات والشحميات والحويصلات المحلولة بوساطة الشبكة الهيولية الباطنة وجهاز كولجي .



الشكل ٢ــ ٦ . الحبيبات الإفرازية في الخلايا العنبية في المعثكلة .

الاتحاد الوطني لطلبة سورية
فرع حماه
الهيئة الإدارية في وحدة كلية التربية

١١ – الفجوات- أ - في الخلايا الحيوانية :

تتجمع في الفجوات المواد المصنعة بعمليات الاستقلاب المختلفة ،كالعصارة الخلوية وهي عبارة عن محلول مركز لمـ متنوعة مثل :الأملاح المعدنية ، السكاكر، الأصبغة ، الحموض العضوية والأنزيمات ٠ وتحاط الفجوة بغشاء رقيق يعر بالغشاء الفجوي ؛ بذلك تكون وظيفة الفجوات إدخارية تخزينية و كذلك إطراحية٠

- ب - في الخلايا النباتية :

تحتل الجزء الأكبرمن حجم الخلية ، فهي كبيرة وقلية العدد في الخلايا البالغة ٠ أما في الخلايا الفتية والجنينية (الميريستيمية) ،فتكون متعددة وممتلئة بمحاليل الأملاح والمركبات العضوية وغير العضوية ،وتعد خزان حقيقي لمعظم ماء الخلية ٠ وتلعب دوراً هاماً في التوازن الحلولي بين الخلية والوسط المحيط ٠ في بعض النباتات ، تقوم بوظيفة إدخارية

كالنشاء في البطاطا ، أو مواد سامة في بعض النباتات العشبية (فتعزف عن تناولها الحيوانات العاشبة) ، أو زيوت في سويداء بذور نباتات أخرى (كحبات الألورون في بذور شجيرات الخروع) ٠

- الجدار الخلوي في الخلايا النباتية :

يحيط بالخلية ويكسبها الشكل الهندسي المميز ، ويدخل في تكوينه (البكتين والسيللوز) ، فهو يلعب دوراً في الدعم والاستناد في الخلية ٠ وقد يترسب عليه ، مواد أخرى مثل (الخشبين ، الكيوتين ، السيوبرين) ٠ يخترق الجدار ، الجدار الخلوي ، ممرات تدعى ،(القنوات البلاسمية) ٠ تتصل من خلالها ، الخلايا النباتية وتعبره عناصر الشبكة السيتوبلاسمية ٠ لذلك تعد النسج النباتية مختلطات خلوية ٠

- الدراسة العملية للخلية الحية:

٠دراسة الخلية الحية – النبات المدروس : البصل : Allium cepa - الفصيلة الزنبقية : Liliaceae

العضو المدروس :بشرة أمصوخة البصل - الوسط : اليود اليودي

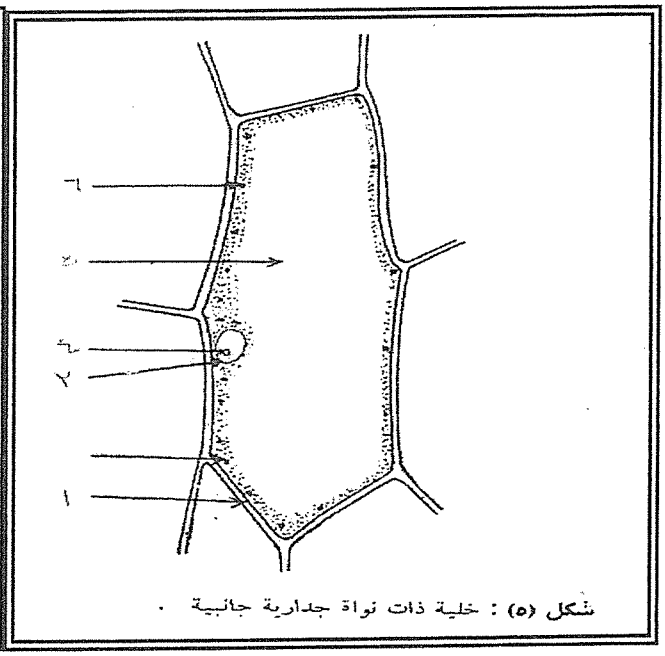
٠٠ حدد على المجهر وبالتكبير الضعيف : الشكل العام للخلية – الغلاف الخلوي النواة ٠شكل (٤)٠

٠٠٠ حدد على المجهر وبالتكبير القوي : الغلاف الخلوي – النواة – النوية ٠ شكل (٥)٠

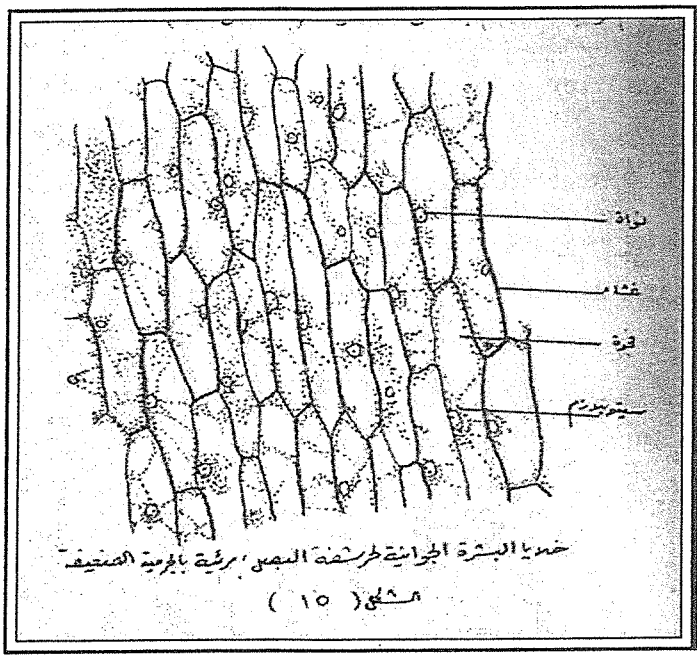
٠٠٠٠ لاحظ موقع النواة الجداري الجبهي ٠ شكل (٦)

٠٠٠٠٠ لاحظ الموقع المركزي للنواة شكل (٧)

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حماه
اللجنة الإدارية في وحدة كلية التربية

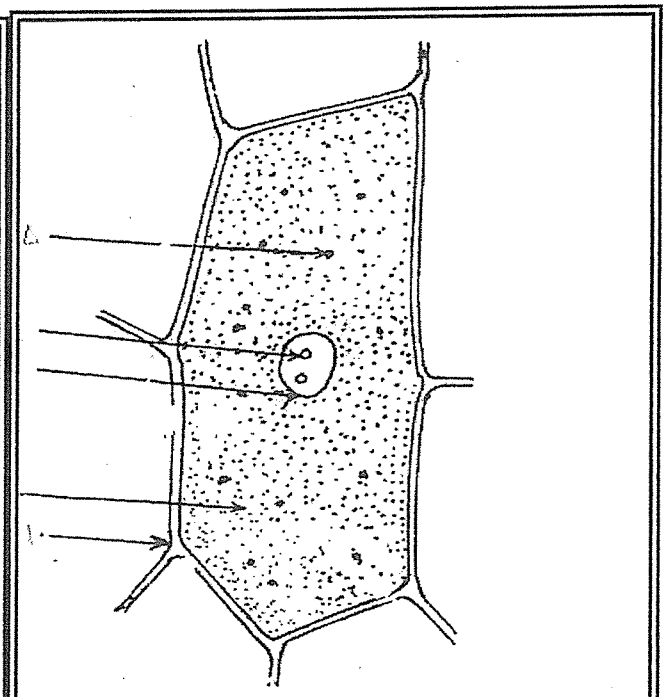


شكل (٥) : خلية ذات نواة جدارية جانبية .

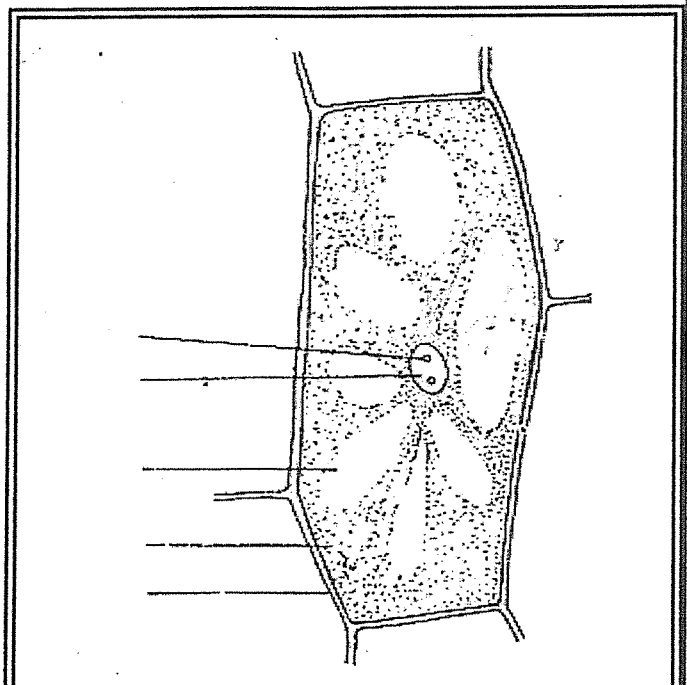


خلايا البشرة الجوانية لرشفة البصل ، مرئية بالمجهر المضيف

شكل (١٥)



شكل (٦) : خلية بشرية ذات نواة جدارية جبهية

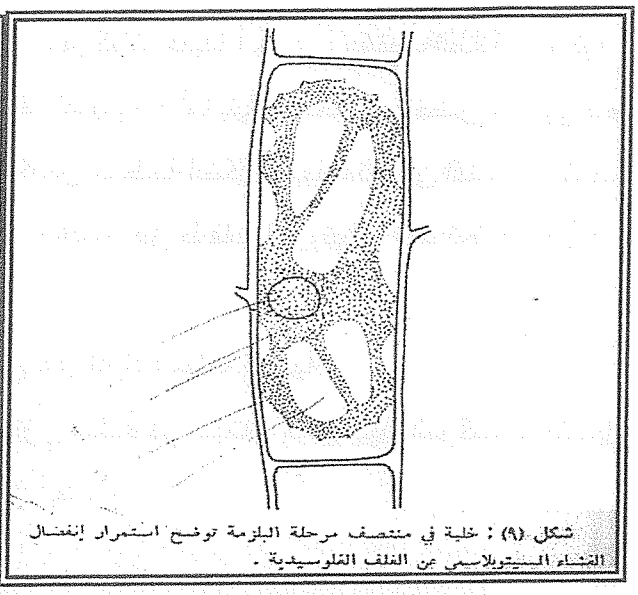


شكل (٧) : خلية بشرية ذات نواة مركزية

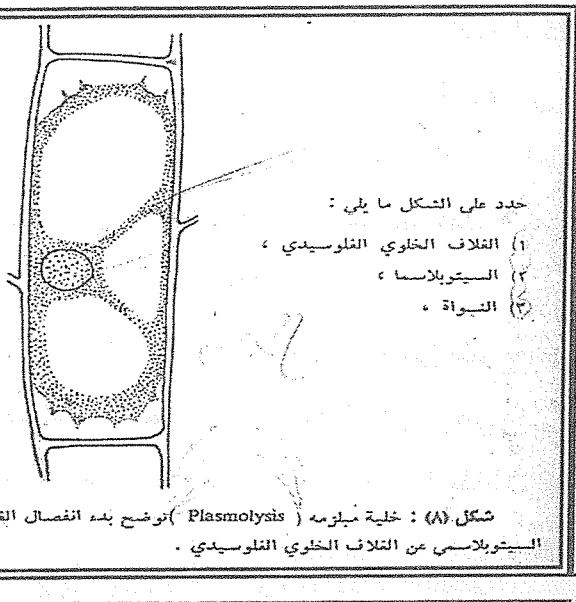
الاتحاد الوطني لطلبة سورية
فرع حماه
الهيئة الادارية في وحدة كلية التربية

- دراسة حادثة البلزمة : على بشرة أمصوخة البصل

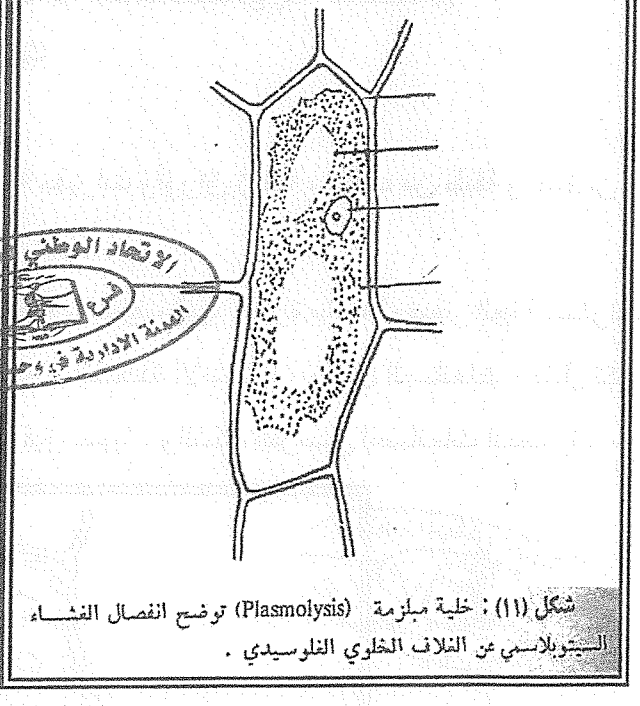
- البلزمة : حادثة حيوية تتعرض لها الخلية الحية ، عندما تتواجد في وسط عالي التركيز ملحي أو سكري ؛ حيث يخرج ماء الخلية عبر غشائها الخلوي ،مما يؤدي لانكماش السيتوبلاسما نتيجة لهذه الحادثة ، وتختلف درجة انكماش السيتو بلاسما حسب درجة تركيز المحلول في الوسط ، ويمكن أن نميز عدة حالات من البلزمة وحسب الأشكال : (٨- ٩- ١٠- ١١-) ،



شكل (٩) : خلية في منتصف مرحلة البلزمة توضح استمرار إنفصال الفشاء السيتوبلاسمي عن الغلف الفلوسيدية .



شكل (٨) : خلية مبلزمة (Plasmolysis)توضح بدء انفصال الفشاء السيتوبلاسمي عن الغلاف الخلوي الفلوسيدي .



شكل (١١) : خلية مبلزمة (Plasmolysis) توضح انفصال الفشاء السيتوبلاسمي عن الغلاف الخلوي الفلوسيدي .

شكل (١٠) : خلية في نهاية مرحلة البلزمة توضح انفصال الفشاء السيتوبلاسمي عن الغلاف الفلوسيدي انفصالاً كلياً .

الاتحاد الوطني لطلبة سلايفة
العينة الاذاعية في وحدة كلية التربية

- دراسة الجسيمات الصانعة في النبا ت -

إن الجسيمات الصانعة من أهم عضيات الخلية النباتية ، تتكون مع بداية نمو النبات من الخلايا الجنينية (الميريستيمية) ، من جسيمات غير متمايزة تسمى طلائع الصانعات ٠ ثم تتمايز مع حاجة النبات إلى ثلاثة أشكال :

أ - الصانعات الخضراء ، تلعب أهم دور في وجود الكائنات الحية على الإطلاق – كونها منتجة أولية – ناهيك عن دورها عندالنباتات الخضراء عموماً ، حيث تنتج السكاكر ،ومركبات عديدة أ خرى ، مقتنصةالطاقة الضوئية لأشعة الشمس ، بوساطة اليخضور ، محولة إيّاها إلى طاقة كيميائية ٠ أما بنية الصانعات الخضراء ، فهي محاطة بغشاء مضاعف يشبه بنية غشاء الخلية ، تتكدس بداخله أكياس مسطحة لتشكل حبيبات تختزن النشاء ، ويتوضع اليخضور بين تلك الحبيبات ، وتتداخل جزيئات اليخضور والدسم بين طبقات البروتين ٠ كما تحتوي على جسيمات ريبية ، و (DNA) ٠

ب – الصانعات الملونة ، هي المسؤولة عن التنوع اللوني لدى أفراد المملكة النباتية ٠

ج- الصانعات البيضاء أو (عديمة اللون) ، وهي التي تختزن النشاء في النباتات الغنية بهذا المركب كمحاصيل الحبوب (الأرز – القمح – الذرة – ٠٠٠٠ إلخ) ، البطاطا والموز أيضاً ٠

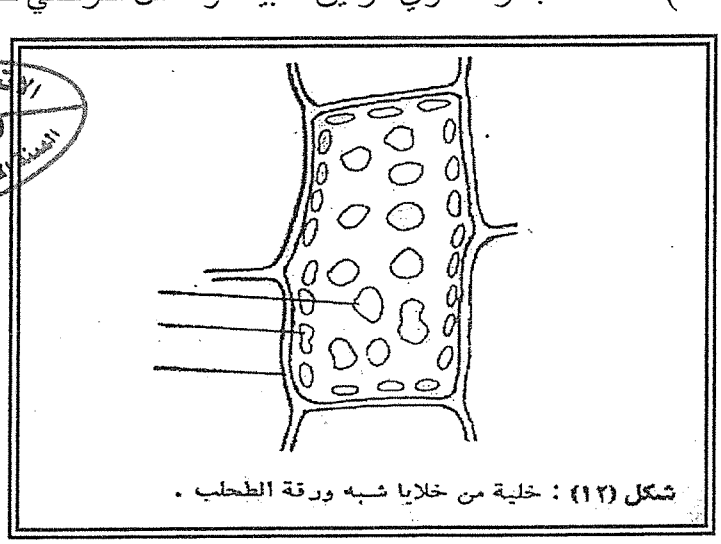
أولاً : الصانعات الخضراء – النبات المدروس : طحلب الفوناريا (Fonaria hygromerica)

الفصيلة الفوناريا : (Fonariaceae) - صف البريويات

العضو المدروس : شبه الورقة - الوسط : الماء

- طحلب الفوناريا من النباتات البدائية خفية الإلقاح ، له جذيرات وأوراق زائفة ، تتألف من طبقة واحدة من الخلايا الممتلئة بالصانعات الخضراء القرصية الشكل ٠

- طريقة العمل : ننزع شبه الورقة ونضعها على شريحة نظيفة ، نضيف إليها قطرة ماء ، ثم نستر العينة بساترة نظيفة ٠ ندرس بعدها على التكبير(١٠) أولاً ، ونميزشكل الخلايا المتعددة الأضلاع ، وشكل الصانعات ٠ ننقل تكبير المجهر إلى التكبيز (٤٠) لمشاهد الجدار الخلوي الرقيق نسبياً ، والشكل القرصي للصانعات الخضراء ٠



شكل (١٢) : خلية من خلايا شبه ورقة الطحلب ٠

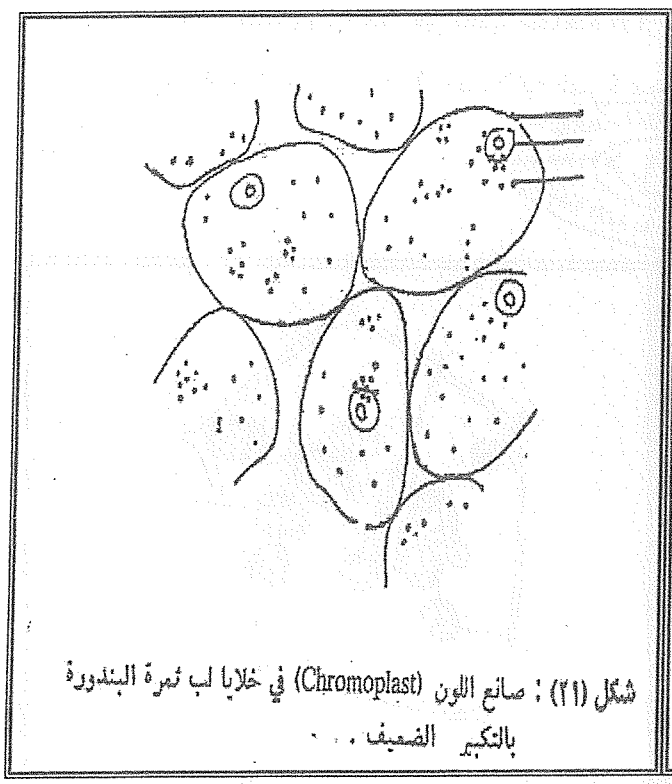
الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حمص
المنشأة الإدارية في وحدة كلية التربية

ثانياً : الصانعات الملونة – النبات المدروس : البندورة (Solanum lycopersicum) .

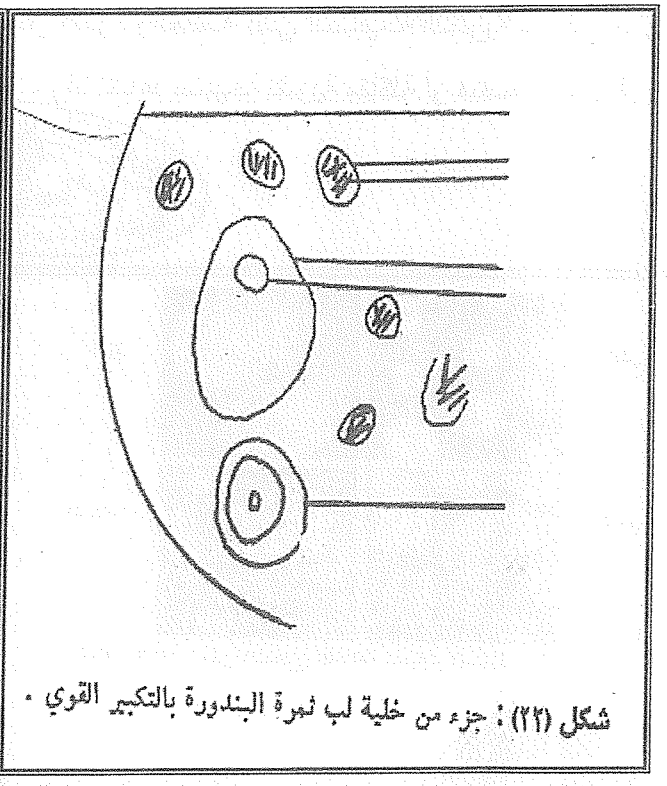
الفصيلة الباذنجانية : (Solanaceae)

دراسة الصانعات الحمراء في الثمرة العنبية لنبات البندورة (إبر الليكوبَين)

الوسط : الماء – طريقة العمل : اقطع ثمرة البندورة ، ثم اكشط برأس المشرط أو الحربة – وبلطف – أحد الجدر الداخلية لإحدى قطع الثمرة ، وانقلها بهدوء إلى شريحة نظيفة ، أضف إليها قطرة ماء ، ثم استرها جيداً بساترة وادرسها على المجهر بالتكبير الضعيف أولاً ؛ ولاحظ : بضع خلايا دائرية أو بيضوية ، ذات جدر سيللوزية رقيقة ، ويمكن أن تميز داخلها بسهولة ، فتشاهد جسيمات بلون أحمر باهت أو برتقالي ، ولاحظ أيضاً كثافة تواجد هذه الجسيمات ، حول النواة ، ثم بكثافة أقل قرب الجدار الخلوي ٠ انقل المجهر إلى التكبير القوي ،لتلاحظ هذه الجسيمات عل شكل إبر ذات رأس مدبب وهي غنية بصباغ أحمر يدعى (الليكوبين) ٠ هذا الصباغ تنتجه الصانعات الملونة وهو المسؤول عن اللون المُمَيز لثمرة نبات البندورة ٠



شكل (٢١) : صانع اللون (Chromoplast) في خلايا لب ثمرة البندورة بالتكبير الضعيف ٠ ٠ ٠



شكل (٢٢) : جزء من خلية لب ثمرة البندورة بالتكبير القوي ٠

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حماه
المنظمة الإدارية في وحدة كلية التربية

ثالثاً : الجسيمات الصانعة البيضاء - النبات المدروس : البطاطا (Solanum toberosum)

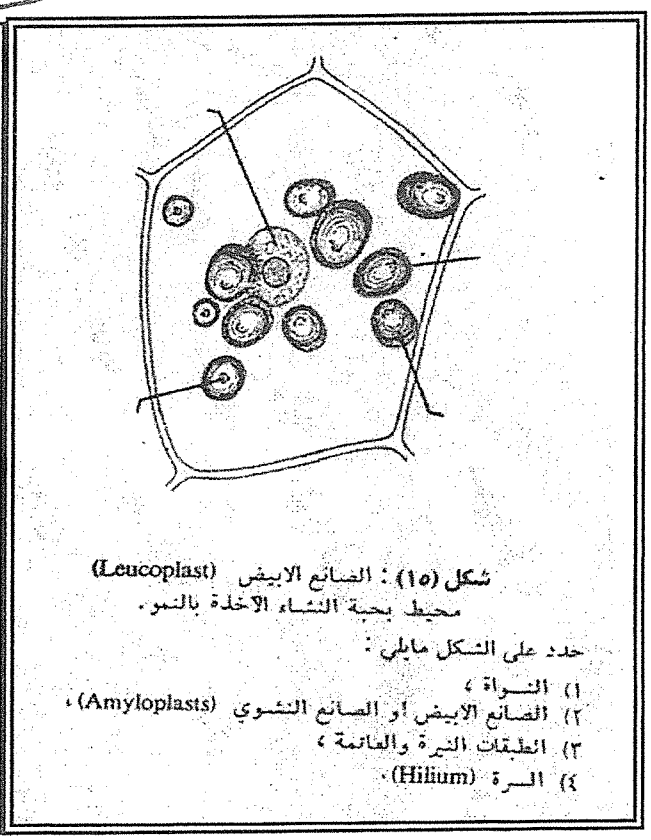
الفصيلة الباذنجانية : (Solanaceae)

العضو المدروس : الساق الدرنية - الصانعات النشوية المدخرة في فجوات الخلايا .

الوسط : الماء - طريقة العمل : خذ قطعة من ساق درنية ، واضغطها بأصبعيك ، وخذ بعضاً من العصارة المتشكلة بوساطة حربة إلى شريحة نظيفة ،ثم أضف عليها قطرة ماء واسترها جيداً ، ثم ادرسها تحت المجهر . بالتكبير الضعيف أولاً

ولاحظ وجود جسيمات بيضوية (الصفائح النشوية) . انقل بعدها للتكبير القوي ، ولاحظ أنّ بداخلها بضع أشكال دائرية بيضوية متناوبة بين الأسود والأبيض ، تتقارب هذه الأشكال الدائرية إلى نقطة في طرف الصفيحة النشوية تدعى (السرة) ، وتسمى العصابات السوداء والبيضاء المتناوبة بالأقراص(النيرة والعاتمة) : هي عبارة عن نتاج عملية التركيب الضوئي في الأوراق حيث يتكون يُصطنع النشاء ، وفي الليل تتوقف عملية التركيب الضوئي ، فينحل النشاء إلى سكاكر تهاجر إلى أعضاء الادخار - والتي هي الدرنات في البطاطا - ليعاد تركيبها إلى نشاء مدخر من جديد يدعى النشاء الثانوي ؛ وهذا هو سبب مشاهدة الأقراص النيرة والعاتمة على الصفيحة النشوية - يمكن ملاحظة صفائح نشوية ثنائية السرة ، وقد نشاهد ثلاثية السرة أيضاً ، وقد نشاهد صفيحة نشوية متآكلة أو متصدعة في طريق الهضم .

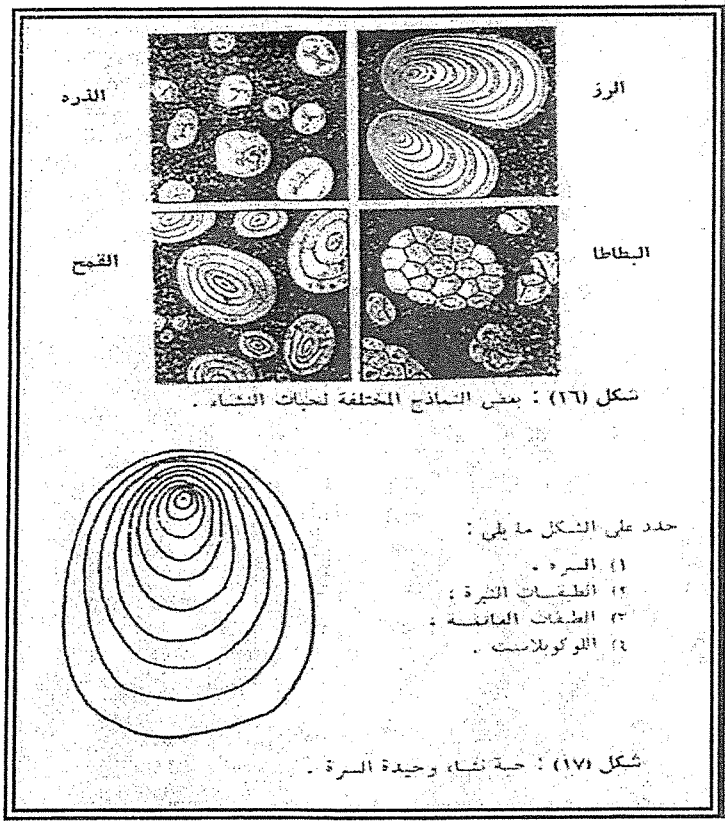
ا



شكل (١٥) : الصانع الابيض (Leucoplast) محيط بحبة النشاء الآخذة بالنمو .

حدد على الشكل مايلي :

١) النـــواة ،
٢) الصانع الابيض أو الصانع النشوي (Amyloplasts) ،
٣) الطبقات النيرة والعاتمة ،
٤) السرة (Hilium) .



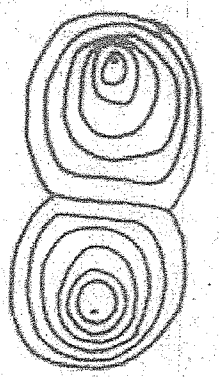
شكل (١٦) : بعض النماذج المختلفة لحبات النشاء .

حدد على الشكل ما يلي :

١) السرة .
٢) الطبقات النيرة ؛
٣) الطبقات العاتمة ؛
٤) اللوكوبلاست .

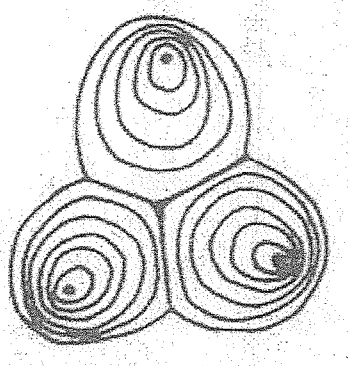
شكل (١٧) : حبة نشاء وحيدة السرة .

تتمة التمرين السادس :



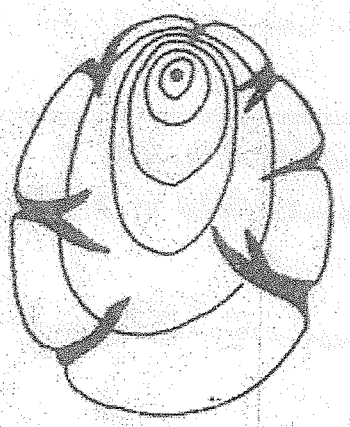
شكل (١٨) : حية نشاء مضاعفة السرة .

حدد على الشكل ما ورد في الشكل السابع عشر



شكل (١٩) : حية نشاء ثلاثية السرر .

حدد على الشكل ما ورد في الشكل السابع عشر



شكل (٢٠) : حية نشاء في طريق الهضم .

حدد على الشكل ما ورد في الشكل السابع عشر

الاتحاد العام لطلبة فلسطين
فرع عين شمس
اللجنة الادارية في وحدة كلية التربية

- الأنسجة الأساسية في النبات

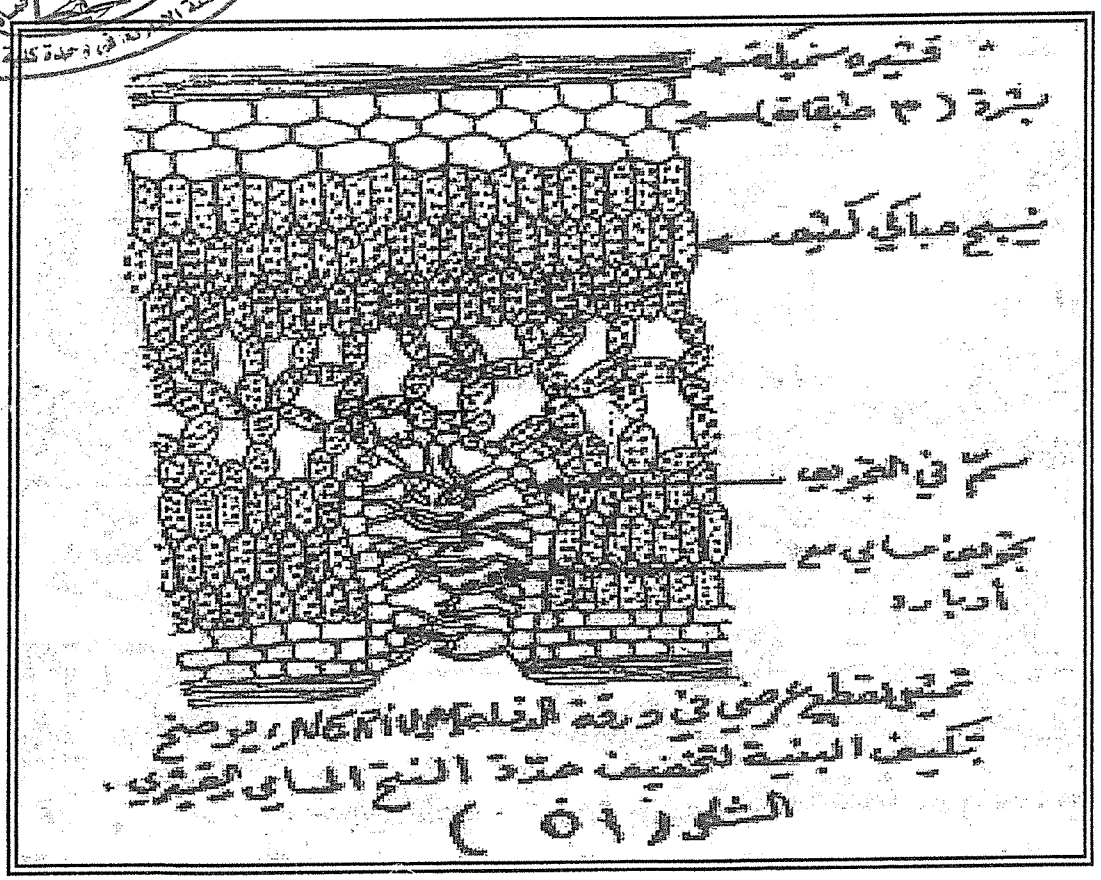
تتألف أجسام النباتات الراقية من عدد كبير من الخلايا ، والتي تتخصص كل مجموعة منها أثناء التمايز للقيام بوظيفة معينة مثل : (دعم واستناد ، نقل ، إفراز.....) . هذه المجموعات تصنف حسب وظائفها في ستة مجموعات هي :

١- النسج الجنينية (الميريستيمية) ٠ - ٢النسج الضامة (البارانشيمي) ٠ ٣ - النسج الواقية

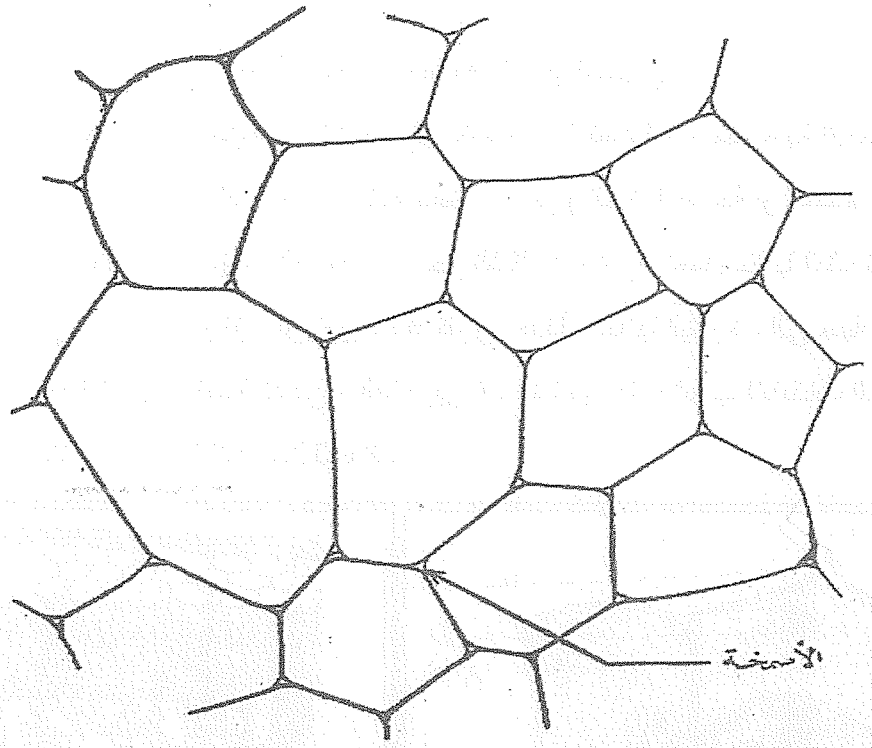
٤ - النسج الناقلة ٠ ٥ - النسج الداعمة والاستنادية ٠ ٦ - النسج المفرزة ٠

أولاً - النسج الجنينية : يتميز هذا النوع من النسج ،بتواجده في النباتات الراقية ٠ من حيث قدرته على الانقسام طيلة حياة النبات ٠ تتصف خلايا هذا النسيج بصغر حجمها ، كثافة السيتوبلاسما ، صغر الفجوات أو انعدامها ، جدر هذه الخلايا رقيقة وهي غالبا من طبيعة بكتوسللوزية ، ولا يلاحظ فراغات بين خلاياها ٠

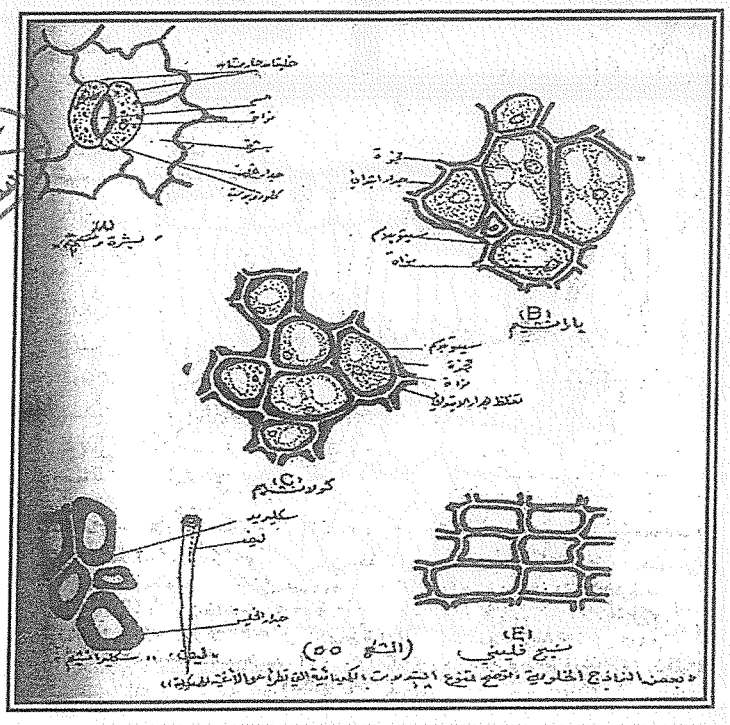
ثانياً - **النسيج الضام (البرانشيم) :** يعتبر من النسج البالغة (المتمايزة) ، ويصادف هذا النوع من النسج في جميع أجزاء جسم النبات ،ويمثل الجزء الأعظم من الأعضاء الغضة في النبات ، كما يملأ الأجزاء البينية للنسج النباتية المتمايزة ٠ تتميز خلاياه : بجدر بكتوسللوزية رقيقة نسبياً - سيتوبلازم نشطة - خلاياه متناظرة كروية أو بيضوية ذات أغشية مرنة تتميز بوجود فراغات بين الخلايا تدعى (الأصمخة) ٠ البرانشيم : هو النسيج الأساسي في النبات الذي يقوم بأهم أفعال الاستقلاب في النبات (كالتركيب الضوئي ، التنفس ، الادخار ٠٠٠٠) وبناءً على ذلك - أي من حيث الوظيفة - نميز : برانشيم حباكي أو فراغي كما في الأوراق الخضراء ، راجع الشكل (٥١) ٠ برانشيم ادخاري ؛ كما شاهدنا (الصانعات النشوية) في الساق الدرنية لنبات البطاطا ٠ أخيراً ، يشكل البرانشيم كتلة مستمرة في النبات ، يملك القدرة على العودة إلى الحياة الجنينية متى دعت الحاجة ٠



الشكل (٥١)



شكل (٩) : رسم مفصل لخلايا البارانشيم عن القطع العرضي لساق القريع.
ملاحظة : يمكن أن يرسم الغلاف الخلوي بخطين فيما اذا كبّر تكبيرا أشد من التكبير المشاهد في هذا الشكل، أو فيما اذا استعمل قلم أدق من القلم المستعمل هنا .

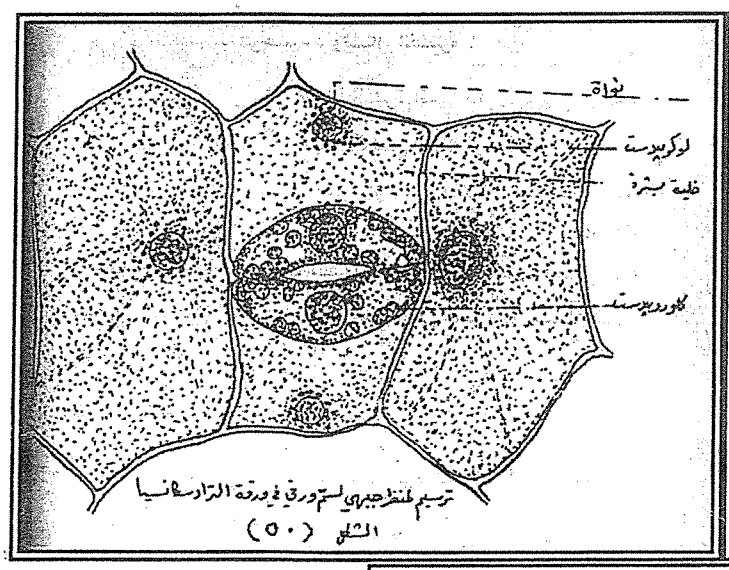


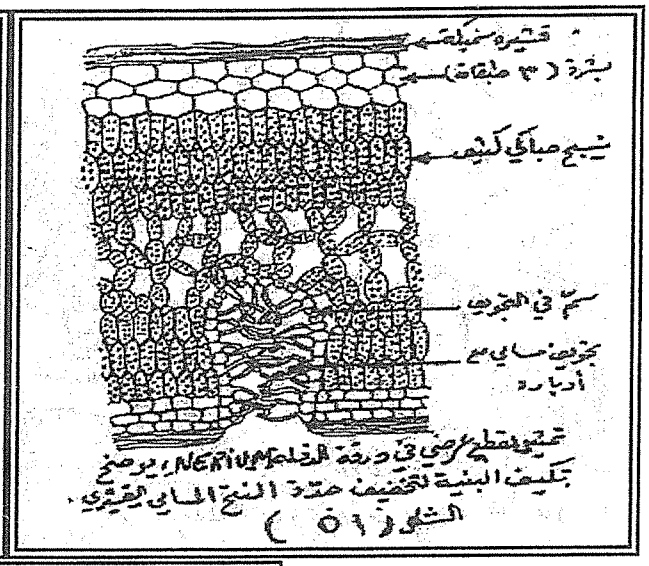
الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حمص
اللجنة الادارية في وحدة كلية التربية

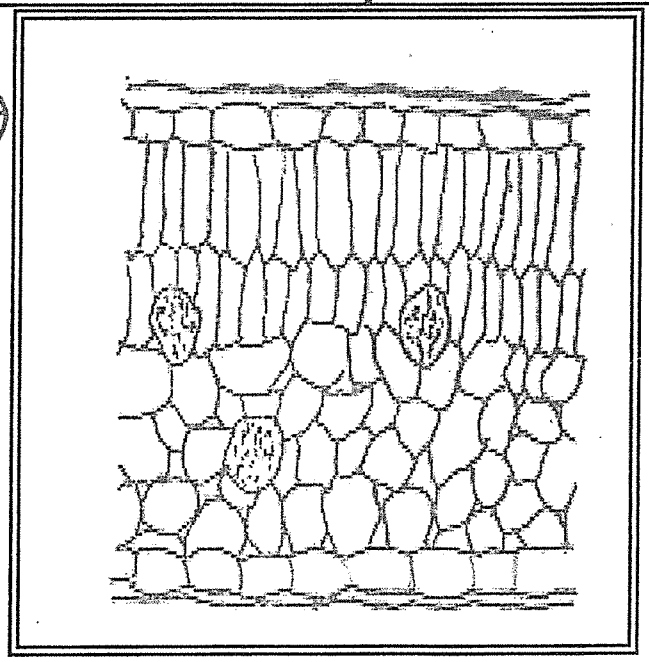
لاحظ النموذج (B)

ثالثاً ـ النسج الواقية : وتضم ، طبقتين (طبقة البشرة ، وطبقة النسيج الفليني)

١ ـ طبقة البشرة : تتألف منطبقة واحدة من الخلايا الحية المنتظمة ، والمتطاولة أو متساوية الأبعاد ، تحيط بالأوراق والسوق الفتية ٠ تتواجد على مستوى خلايا البشرة ، بنية خاصة تدعى (الخلايا السمية أو المسام) ، والتي تفتح وتغلق بآلية خاصة ، وذلك لتأمين التبادل الغازي مع الوسط ٠ راجع الشكل (٥٠)٠ تحمل خلايا البشرة زوائد خاصة تدعى (الأوبار) كما في ساق القرعيات ، وأوراق الزيتون ؛ وقد تفرز أحياناً ـ خلايا البشرة ـ إلى جهة الجدار الخلوي الذي يكون بتماس مع الهواء ، مادة شمعية كتيمة تدعى (القشيرين) ، كما ويزداد تشرب الطبقات السللوزية لجدر خلايا البشرة بالقشيرين كلما كانت بيئة النبات أشد ميلاً للجفاف ٠





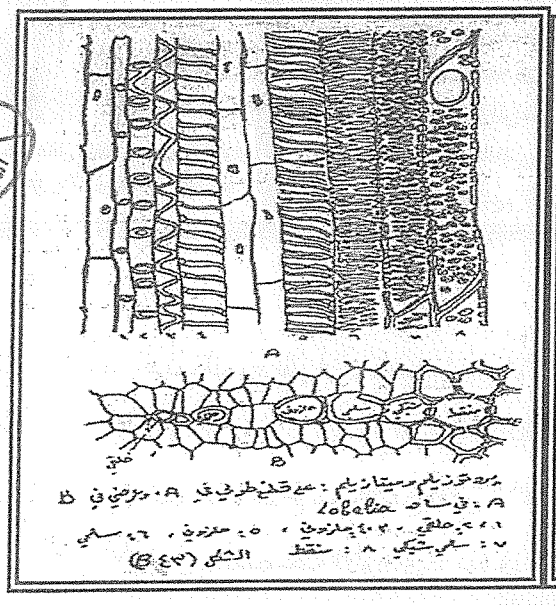


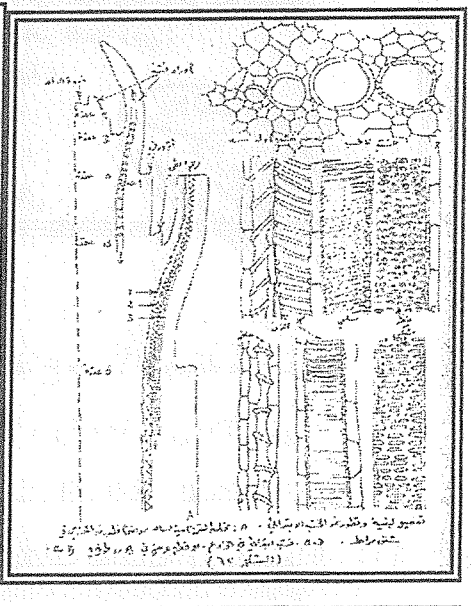
مقطع عرضي في ورقة الغار النبيل تظهر طبقة واحدة من خلايا البشرة تعلوها القشيرة)

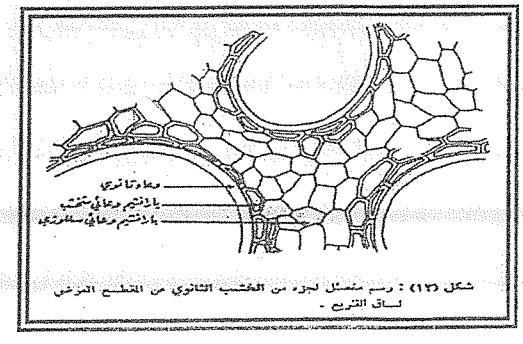
٢- النسيج الفليني : ينشأ من الخلايا الجنينية الفلينية (الكامبيوم الفليني) ؛ حيث يعطي الفلين للخارج ، والبرانشيم للداخل ٠ إن نمو الجذور والسوق المعمرة ، يؤدي إلى تشقق وتوسُّف أنسجتها السطحية ، فيأتي النسيج الفليني ليشكل عازل يحمي النسج الداخلية ٠ وقد تصل سماكة الفلين في بعض النباتات إلى عدة سنتيميرات كأشجار البلوط (السنديان) ، والتي يستخرج منها الفلين الطبيعي ٠ ويلاحظ ضمن النسيج الفليني فتحات خاصة تدعى (العديسات) وهي تسمح بالتبادل الغازي بين الوسط الخارجي والنسج الداخلية ٠ وظيفياً : تتميز خلايا النسيج الفليني باختفاء المحتوى الحي فيها ، ويحل الهواء محلها ، وتتشرب غلفها الخلوية - الرقيقة نسبياً - بالفلين ، وبالرغم من كون الفلين عازلاً ممتازاً إلا أنه يحتفظ بشيء من المرونة ٠ - راجع الشكل (٥٥) - نموذج (E) ٠٠٠٠

رابعاً - **النسج الناقلة** : يتم انتقال السوائل في النبات بوساطة نسج متخصصة بالنقل ، وتضم نموذجين ؛

أ- الأوعية الخشبية : وهي التي تقوم بنقل الماء والأملاح المعدنية من الجذر إلى الأوراق ٠ وتتمايز هذه الأوعية من خلايا تتطاول نحو محور العضو النباتي وتتنضد فوق بعضها بجدرها المعترضة ، والتي تكون غالباً مائلة ، وبنهاية مرحلة التمايز تموت خلايا الأوعية الخشبية وتتحلل السيتوبلاسم والنواة ليتحول إلى أنبوب فارغ (وعاء ناقل) يصل بين نهايات الجذور، إلى نهايات السوق ٠ وحسب أصل الأوعية ، وزمن تشكلها ، نميز سلسلة من التزينات في الأوعية الخشبية ، فمنها (الحلقية ، الحلزونية ، المخططة ، الشبكية ، المنقطة) ٠ راجع الأشكال (٤٣ - ٦٢- ١٣) أما الجدر العرضية لخلايا الأوعية الخشبية ، فهي تتشرب بمادة الخشبين أثناء فترة التمايز ؛ لكن تترك عبر هذه الجدر منافذ سللوزية ، تسمح بالانتقال الجانبي للماء والمواد المختلفة ، تدعى هذه المنافذ (بالنقر) ٠

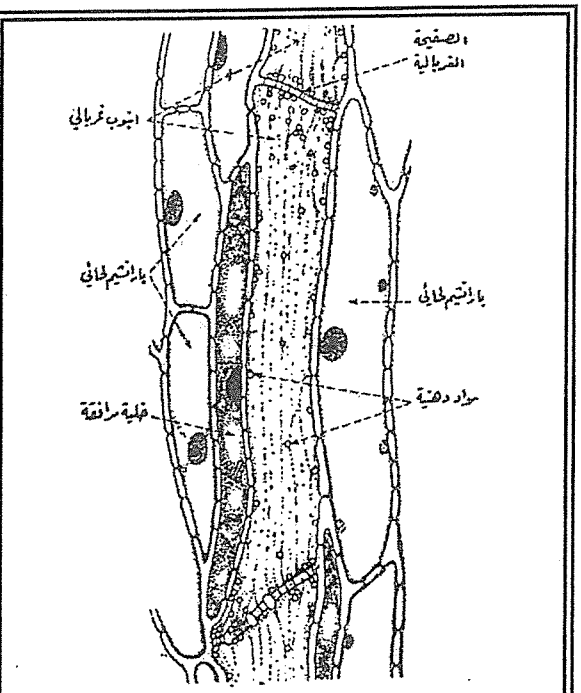




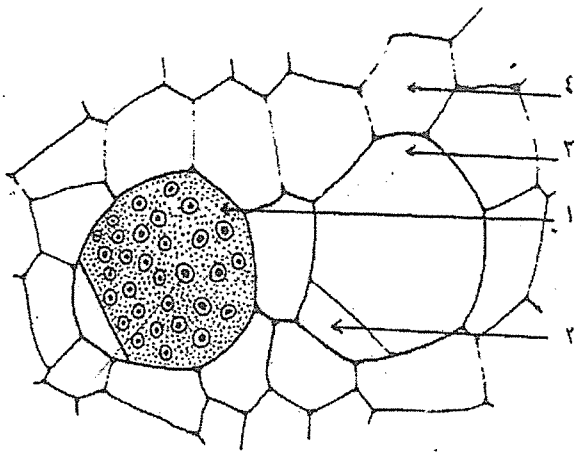


الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حماه
اللجنة الإدارية في وحدة كلية التربية

ب - الأوعية الغربالية (اللحائية) : وهي التي تنقل المواد المصنعة في الأوراق (النسغ الكامل) ، إلى أماكن الادخار المختلفة في النبات ٠ وتضم الحزمة اللحائية (أنابيب غربالية ،خلايا مرافقة ،برانشيم وعائي) ٠ تتمايز الأنابيب الغربالية من الخلايا الجنينية ، نحو محور العضو النباتي ، وتتماوت العضيات السيتوبلاسمية ،وتتخرب النواة ؛ أما الجدر العرضية للخلايا فتنفتح فيها ثقوب تحاط بمادة تدعى (الكالوز) وتتحول هذه الجدر العرضية لما يسمى (بالصفيحة الغربالية) - أما الخلايا المرافقة فهي صغيرة محاذية للأنبوب الغربالي وتتصل معه بشبكة متفرعة من الواصلات ، وتحافظ على خواص جنينية طيلة حياتها ٠ وتساهم بشكل فعّال في انتقال النسغ الكامل ، وتشكل مع الأنبوب وحدة النقل المنظم ، وتموت بموت الأنبوب الغربالي - أما البرانشيم الوعائي فلا يعتقد له دور في النقل ٠



شكل (٢١) : رسم مفصل لجزء من النسيج الناقل اللحائي من المقطع الطولي لساق القريع يميز العناصر التي يتألف منها هذا النسيج .

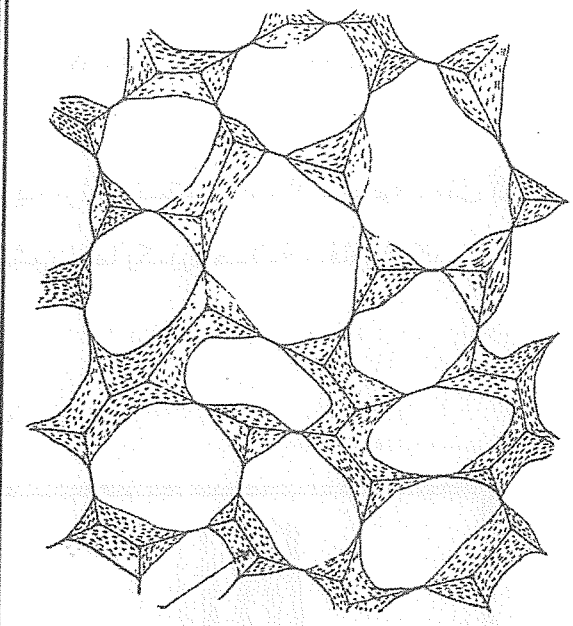


شكل (١٤) : رسم مفصل لجزء من اللحاء في ساق القريع على المقطع العرضي.
لاحظ على الشكل عناصر اللحاء وهي :
١) الصفيحة الغربالية ،
٢) الخلايا المرافقة ،
٣) الأنبوب الغربالي ،
٤) البارانشيم الغربالي .

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع
وحدة كلية التربية

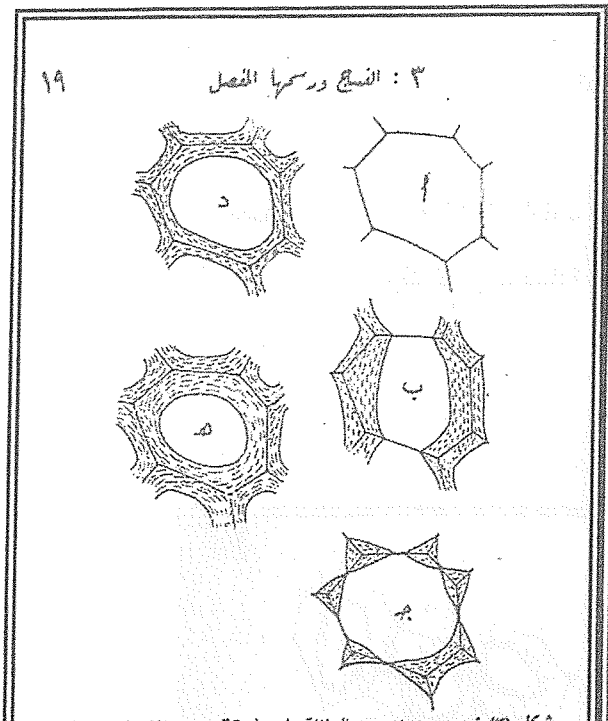
خامساً - نسج الدعم والاستناد : تؤمن هذه النسج للنبات الانتصاب والارتفاع طولاً ، ومقاومة الهواء ٠ كما تؤمن الصلابة والتماسك للمحافظة على الشكل المميز لكلٍ من أفراد المملكة النباتية ٠ وتتمايز إلى ثلاثة أنواع :

أ - الكولانشيم (النسيج المتصمغ) : يتواجد هذا النوع من النسج على الأعضاء الهوائية ، تحت طبقة البشرة أو يحيط بالأعضاء النباتية المختلفة (معاليق الأوراق ، أعصاب الأوراق ، سوق النباتات العشبية) ويكسبها المرونة والقدرة على الشد ٠ إذاً هو يميز الأعضاء الفتية وغير الدائمة في النبات ؛ وقد يُعرّف على أنه برانشيم تغلّظت جدره بترسبات سللوزية بثخانات مختلفة ؛ يُميَّز منها ثلاثة أنماط ٠ شكل(٣) {(كولانشيم زاوي - نموذج (ج) الترسبات السللوزية في زوايا الجدران الخلوية - كولانشيم مماسي - نموذج (ب) الترسبات السللوزية على الجدران المماسية للزوايا - كولانشيم حلقي أو دائري - نموذج (د ، ه) الترسبات السللوزية على جميع أنحاء الخلية ، مع زيادة نسبية في النموذج (ه) - النموذج(ا) يمثل الصفيحة المتوسطة بدون ترسيب} ٠ وتبقى خلايا الكولانشيم حية ٠



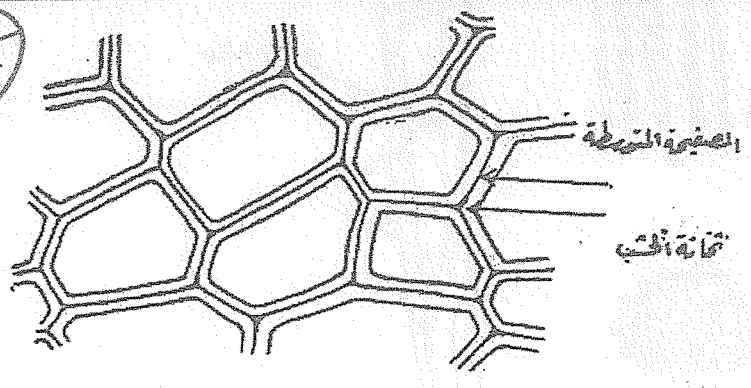
ترسبات السللوز

شكل (١٠) : رسم مفصل لخلايا النسيج الصام الزاوي (كولانشيم) عن المقطع العرضي لساق القريع .



شكل (٣) : رسم توضيحي للدلالة على طريقة رسم خلايا النسج الصامة (الكولانشيمية) .

ب ـ السيكليرانشيم : عبارة عن خلايا متطاولة تتشرب جدرها بمادة الخشبين ، فتثخن بصورة متساوية ، لكن يبقى على مستوى هذه الجدر تنقطات سللوزية متفرقة . وبنهاية مرحلة التمايز يقل تطاول هذه الخلايا وتتماوت مكتنفاتها الحية تدريجياً ، ويبقى هيكلها ليقتصر دورها على الدعم والاستناد . شكل (١١) ـ شكل (٤١) نموذج[C- D]



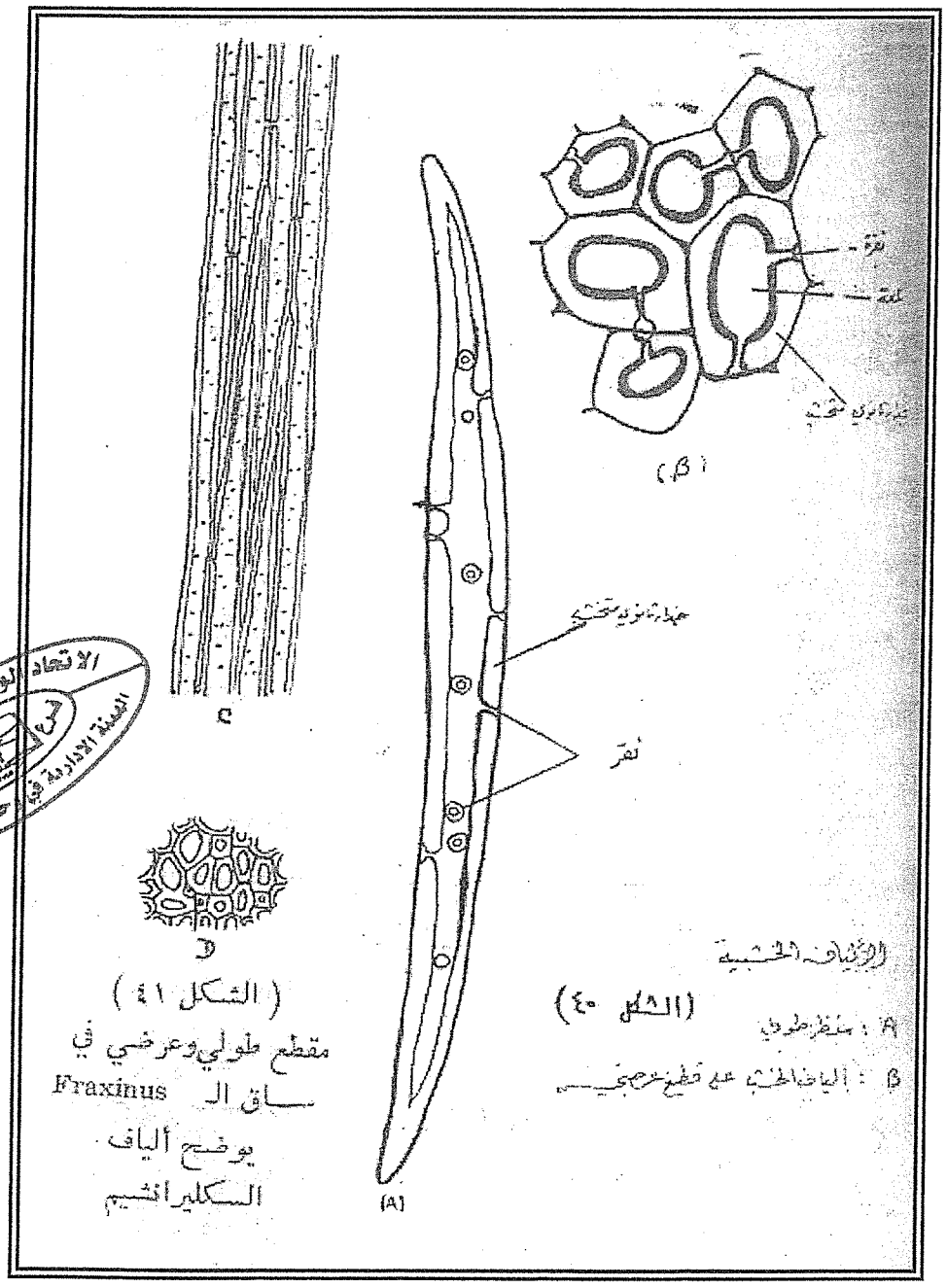
شكل (١١) : رسم مفصل لخلايا النسيج القاسي (سكليرانشيم) عن المقطع العرضي لساق القريع . لاحظ في الشكل وجود الصفيحة المتوسطة .

اتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع
السنة الدراسية في وحدة كلية التربية

ج - الألياف : هي خلايا مغزلية متطاولة ، ذات جدر كثيفة ، تناهت في التمايز حتى فقدت محتواها الحي (خلايا ميتة)،

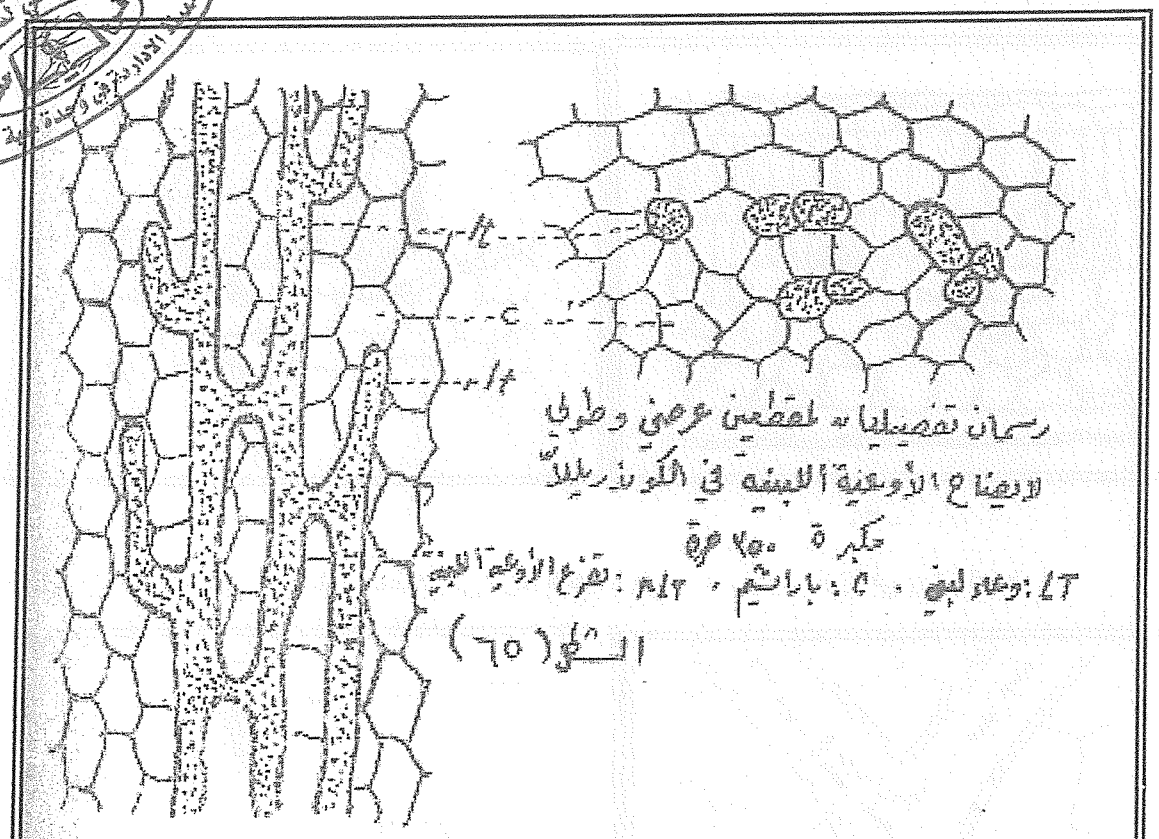
لكن تبقى محافظة على طبيعتها السللوزية لتشكل ألياف طرية مرنة - تستعمل كمواد نسيجية - مثل ألياف الكتان التي يتراوح طولها من (٢- ٥) سم ٠ - وقد تتشرب بمادة الخشبين مما يكسبها صلابة ومقاومة أكبر - ٠٠٠٠٠

شكل (٤٠) نموذج [A - B]

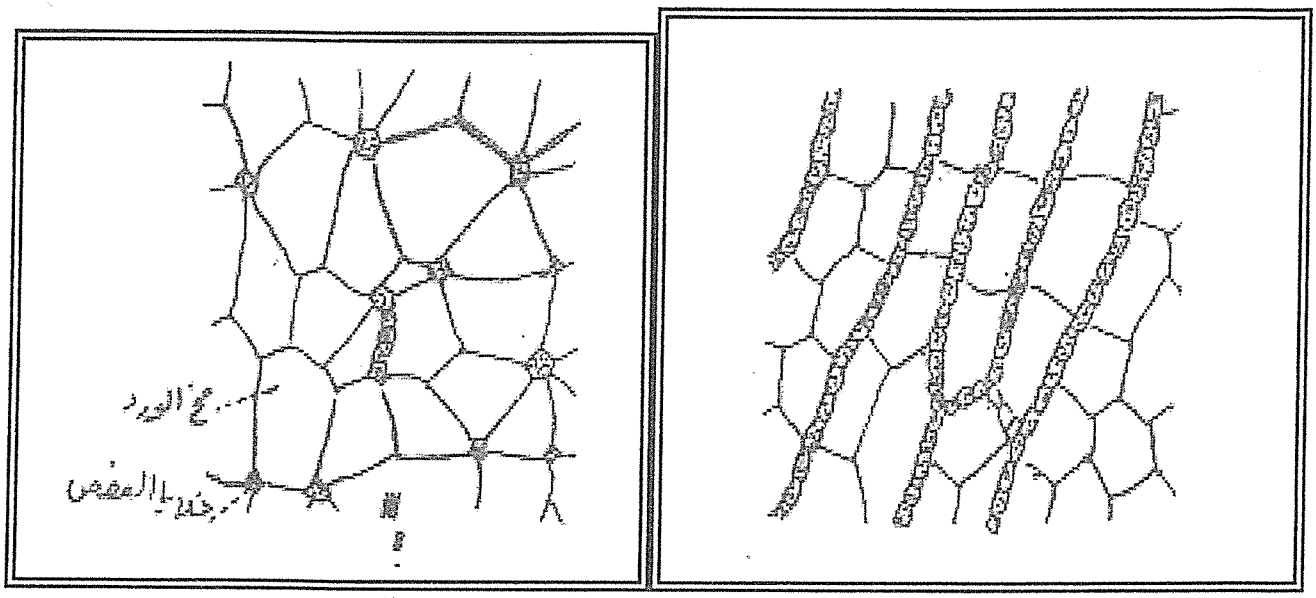


الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع
السنة الادارية في
وحدة كلية التربية

سدساً ـ النسج المفرزة : ترتبط الوظيفة الإفرازية للنبات بنشاط خاص في السيتوبلاسم ٠ فالمواد المفرزة لها عدة اعتبارات ؛ قد تكون فضلات استقلابية ناتجة عن الوظائف الحيوية مثل (حماضات الكالسيوم) ـ قد تكون مواد ادخارية في الفجوات مثل (العفص ،الراتنج ،الزيوت العطرية ، الجيوب المفرزة في قشور ثمار الحمضيات ٠٠٠٠) ـ وقد تستعمل كوسيلة دفاعية أو جاذبة ـ القنوات المفرزة في أوراق الصنوبر الإبرية ، الأرواح العطرية في أوراق نباتات الفصيلة الخيمية (البقدونس والكزبرة) ـ اللبن النباتي الذي يفرز من الأوعية اللبنية مواد صناعية مثل (الكاوتشوك) من تين المطاط ٠ ومن نبات (الباباظ ، الأناناس) يُستخرج لبن نباتي يحتوي على أنزيمات حالة للبروتين(تُستخدم كمضاد وذمة)٠ومن الخشخاش يُستخرج لبن يحتوي على قلويدات مخدرة هي المورفين والكودئين، ويحتوي نبات التين على لبن فيه أنزيمات مخثرة للجبنين في الحليب ٠

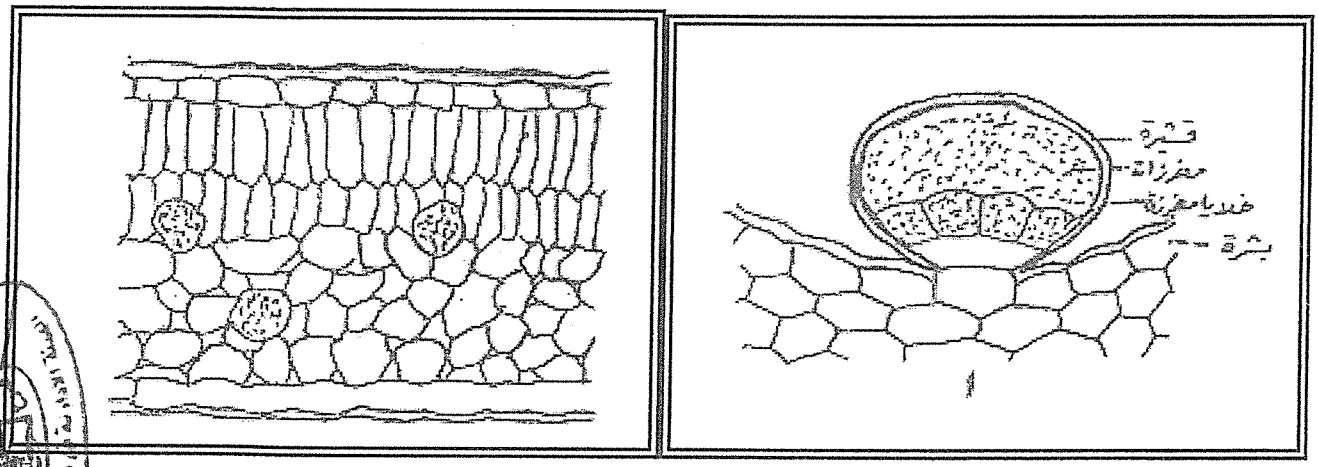


(٧) دراسة نموذج من الأعية اللبنية الحقيقية كما في : الخس Lactuca والـ Chondrilla ، والكاذبة كما في : الفربيون Euphorbia والحليوب Mercurialis).



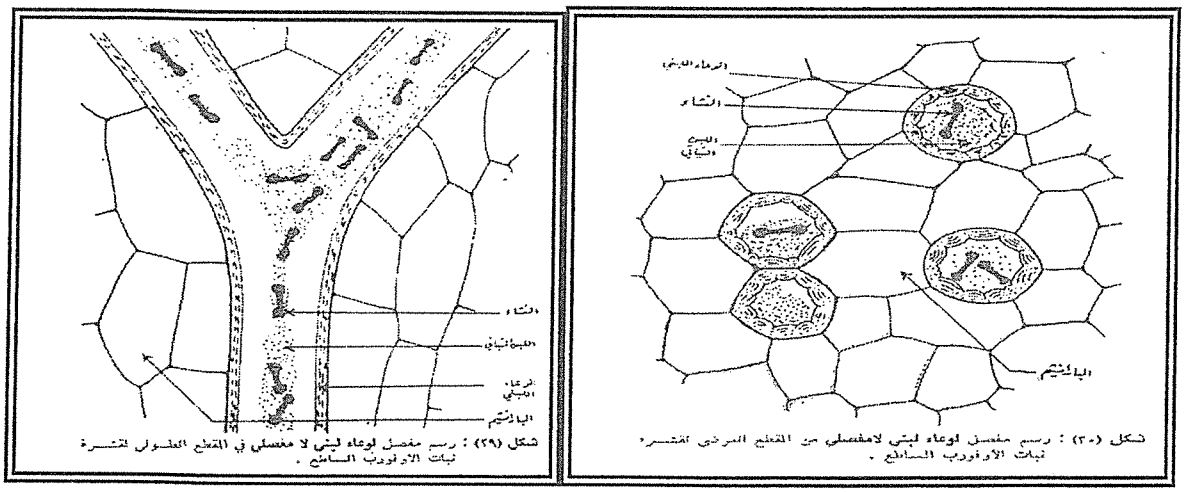
- ١ - - ٢ -

١ ـ خلايا مفرزة مرئية على مقطع طولي في خلايا برانشيم مخي لنبات الورد ٠ ٢ ـ مقطع عرضي لذات النبات يظهر الخلايا المفرزة مجتمعة زمر



- ٣ - - ٤ -

٣ ـ خلايا مفرزة منعزلة ضمن البرانشيم الحباكي في ورقة الغار النبيل ٠ ٤ ـ وبرة مفرزة في ورق الصعتر ،



الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حمص
الهيئة الإدارية في وحدة كلية التربية

أعضاء النباتات:

أ. الجذر:

ينشأ الجذر نتيجة نمو الجذير، ويتميز الجذر المطمور في التربة عن الساق بأنه لا يحمل أوراقاً، كما أن خلاياه لا تحوي اليخضور، وينتهي الجذر بالقلنسوة التي لا يمكن أن تتشكل على الساق، يتميز الجذر بأنه له انجذاباً ضوئياً سالباً (أي أنه ينمو نحـــو الجهة المظلمة)، وانجذاباً أرضياً موجباً، (أي أنه يتأثر إيجاباً بالجاذبية الأرضية. فهـــو ينمو نحو الأسفل)، كما أن الجذور داخلية المنشأ، أي تتشكل تحت القشرة (من الأدمة الباطنة) على عكس فروع الساق ذات المنشأ الخارجي.

مناطق الجذر:

إذا انتقلنا من قمة الجذر نحو الأعلى فإننا نلاحظ المناطق التالية: شكل (٢٢)

١- القلنســـوة: تتألف من عدة طبقات من الخلايا، تعمل على حماية الجذر عـــند اختراقه التربة بوساطة مفرزات حمضية منها، خلاياها القريبة من منطقة الانقسام (منطقة النمو) فتية، صغيرة الحجم أما خلاياها البعيدة عن منطقة الانقسام كبيرة الحجم، وتكون النواة فيها واضحة.

٢- مـــنطقة الانقسام الخلوي Region Of cell division: وهي خلايا ميرستيمية، يلاحظ أنها خلايا صغيرة، رقيقة الجدران، فتية، نواتها ضخمة، ذات فجوات صغيرة أو معدومة وبانقساماتها تجعل الجذر ينمو طويلاً.

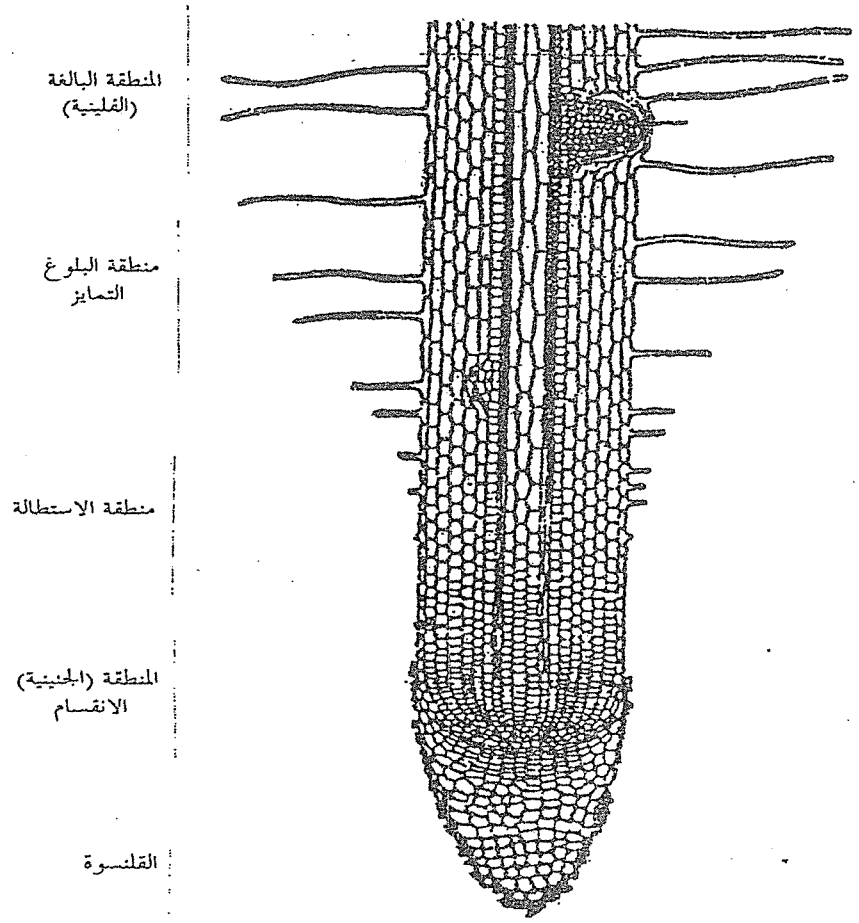
٣- منطقة الاستطالة: وهي منطقة تلي منطقة الانقسام، وتتألف من خلايا مستطيلة ومتشابهة، لها نواة صغيرة وفجوات كبيرة الحجم، حجم النواة لم يتغير، ولكن الخلية استطالت.

٢٠

الاتحاد الوطني لطلبة سورية
فرع حمص
اللجنة الادارية في وحدة كلية التربية

٤- منطقة التمايز: تلي منطقة الاستطالة، تحوي فجوة ضخمة، النواة في المحيط، والنسج الأولية تمايزت إلى: بشرة، طليعة كامبيوم وأسطوانة مركزية.

٥- منطقة فلينية: وتشمل على المنطقة الباقية من الجذر، وفي هذه المنطقة تتشكل الجذور الثانوية، وتحاط هذه المنطقة بطبقة واقية حامية من تكونات فلينية ومنها اسمها.



رسم تخطيطي يبين مناطق الجذر في المقطع الطولي شكل (٢٢)

أنواع الجذور:

تقسم الجذور إلى جذور وتدية Top root، وعرضية Aduentition root شكل (٢٣).

أ. **الجذور الوتدية:** وينشأ المجموع الجذري غالباً من الجذير، ويتميز بأن الجذر الرئيس فيه يسيطر في نموه على فروعه الثانوية، كما في نبات القطن والخروع، وللجذور الوتدية أنواع منها العادي كالقطن، ومنها ما يتدرن، وينتفخ لاختزان المواد الغذائية كما في الفجل، والجزر واللفت Brassica شكل (٢٣ ــ أ).

ب. **الجذور العرضية:** هي التي لا تنشأ من الجذير وفروعه وإنما تنشأ من الأعضاء النباتية الأخرى كالساق أو الأوراق،ولكنها لا يمكن أن تتشكل من الجذر الرئيس أو فروعه، وأهم أنواع الجذور العرضية:

١- **الجذور الليفية:** وتكثر عند النباتات وحيدة الفلقة كالشعير والذرة والنخيل وفيها تكون الجذور دقيقة ليفية كثيرة العدد وتظهر على سطح الساق وقد تتشكل على السطح السفلي للساق القرصية الشكل كما في الأبصال كما تتشكل على عقد الساق الزاحفة مثل الفريز Fragaria. شكل (٢٣ ــ ب).

٢- **الجذور الدرنية:** وهي جذور عرضية متدرنة، تختزن المواد الغذائية مثل نبات الأضاليا، وهذه الجذور الدرنية خالية من البراعم والأوراق الحرشفية، وهذا ما يميزها عن الساق الدرنية. الشكل (٢٣ ــ د).

٣- **الجذور التنفسية:** وتوجد مثل هذه الجذور عند بعض النباتات التي تعيش في المستنقعات، أو على التربة الزائدة مثل نبات ابن سينا، وتنشأ الجذور من أسفل الساق، وتتجه نحو الأعلى، وينتشر على سطحها ثقوب كثيرة، تعرف بالعديسات.

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
لجنة الشؤون الإدارية في وحدة كلية التربية

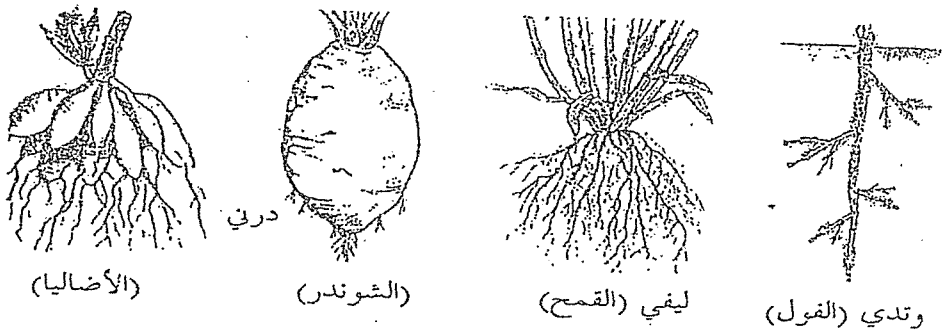
٤- **الجـــذور الهوائية**: وتلاحظ عند النباتات الاستوائية مثل التين البنغالي Ficus bengalensis، حيث تتشكل جذور عرضية على الفوارع، تنمو من الأعلى إلى الأسفل. شكل (٢٤).

٥- **الجذور الأطفورية**: كما في نبات اللبلاب Hedra helix، تتشكل جـــذور عرضـــية على الساق، وتبتعد عن الضوء وتدخل في شقوق الجدران أو سطوح الأشجار شكل (٢٣-جـــ).

٦- **الجذور الممصية**: وتلاحظ عند النباتات المتطفلة كالدبق Visceun والكشـــكوت Guscuta، والممصـــات عبارة عن جذور عرضية، تخـــرج مـــن جسم النبات المتطفل، وتدخل جسم النبات المضيف، وتصل إلى النسج الوعائية، لتمتص منها الغذاء الجاهز.

٧- **الجـــذور الدعامـــية**: كما في نبات الذرة Zeamags حيث تتشكل جذور عرضية على عقد الساق القريبة من سطح التربة، وتساعد هذه الجذور على تثبيت نبات الذرة في التربة، والاحتفاظ بالساق قائماً.

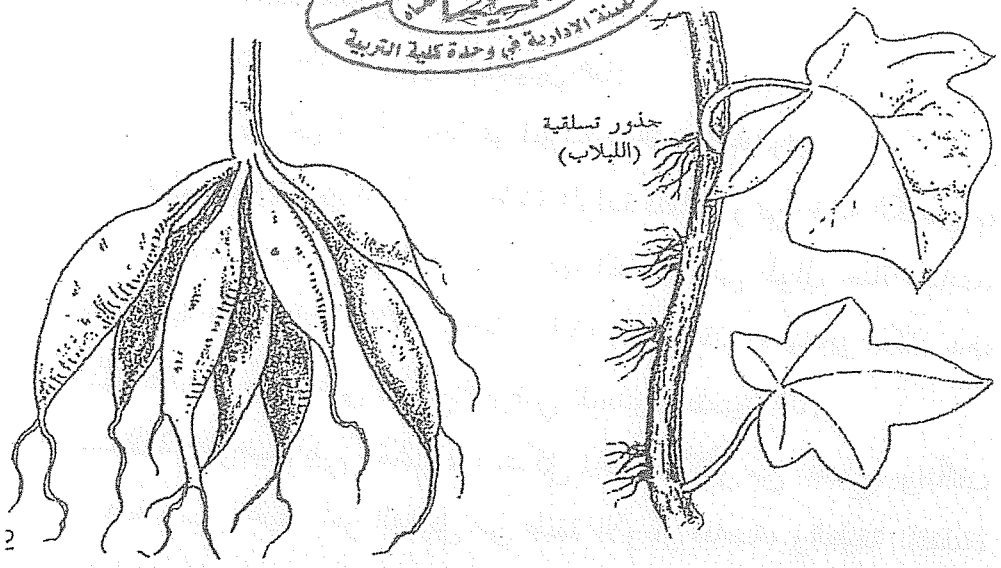
٨- **الجـــذور المنقبضـــة Contractable roots**: كما في نبات الزعفران Crocus فـــإذا اقـــتلعت هذه الكورمات في مستوٍ أعلى من مستواها الطبيعـــي، تتشـــكل في أسفل الكورمات جذور عرضية شاذة، تلتوي لولبياً، وتسحب الكورمة إلى أسفل، لتضعها في المستوى الملائم لنموها.



وتدي (الفول) — ليفي (القمح) — درني (الشوندر) — (الأضاليا)

شكل (٢٣-أ) — شكل (٢٣-ب) — شكل (٢٣-جـ)

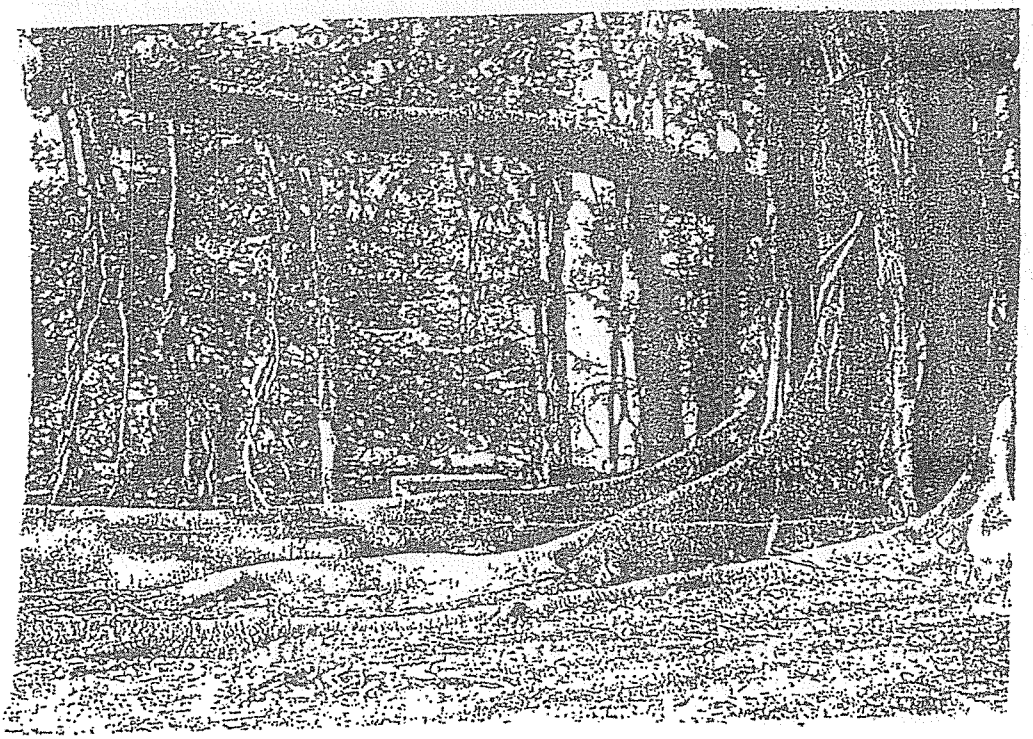
الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حماه
اللجنة الادارية في وحدة كلية التربية



جذور عرضية شكل (٢٣– جـ)

جذور درنية شكل (٢٣– د)

أنواع الجذور شكل (٢٣)



مثال عن التين البنغالي ويمكن رؤية الأغصان الأفقية العملاقة التي تدعمها جذور عمودية كبيرة. شكل (٢٤)

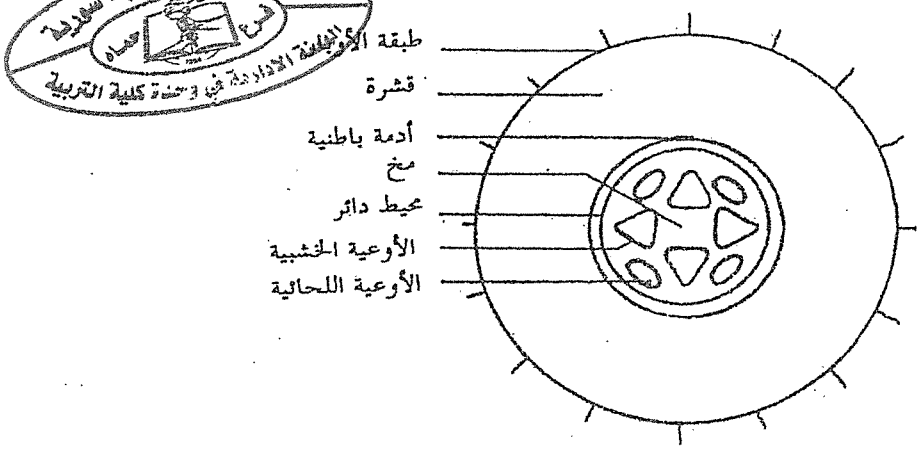
بنية التشريحية للجذر:

يبدي الجذر خلال تطوره بنيتين أساسيتين هما:

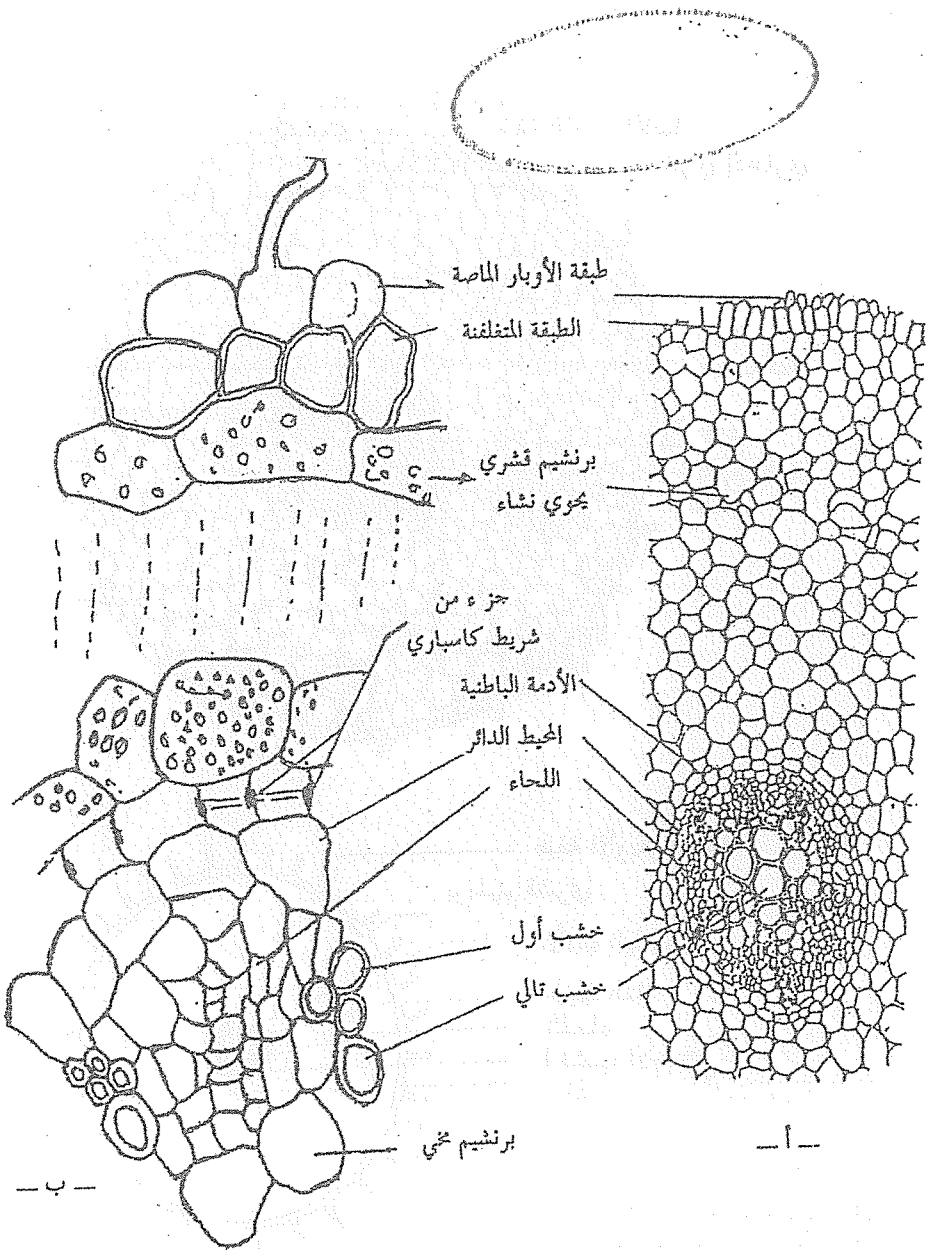
- البنية الابتدائية التي تنشأ نتيجة نمو الميرستيم القمي الجذري.
- البنية الثانوية التي تنشأ عن الطبقة المولدة للفلين وعن طبقة الكامبيوم،

ومن الملاحظ أن البنية الابتدائية في النباتات أحادية الفلقة، تبقى طوال حياة النبات، بينما تعد هذه البنية في ثنائيات الفلقة مرحلة مؤقتة، إذ سرعان ما يتمايز الكامبيوم، وتتشكل البنية الثانوية، ونميز على المقطع العرضي للجذر منطقتين هما:

- **منطقة خارجية:** هي القشرة، وتشكل الجزء الأكبر من المقطع، وتتألف بدءاً من المحيط نحو الداخل من طبقة الأوبار الماصة، والطبقة المتفلنة، والبرنشيم القشري والآدمة الباطنية.
- **منطقة داخلية:** هي الأسطوانة المركزية، وتشكل جزءاً صغيراً من المقطع، وتتألف بدءاً من الخارج نحو الداخل من المحيط الدائر والنسيج الناقل الخشبي واللحائي والمخ. كما في الأشكال (٢٥، ٢٦، ٢٧).



رسم إجمالي لمقطع عرضي في جذر فتي في منطقة الأوبار الماصة شكل (٢٥)

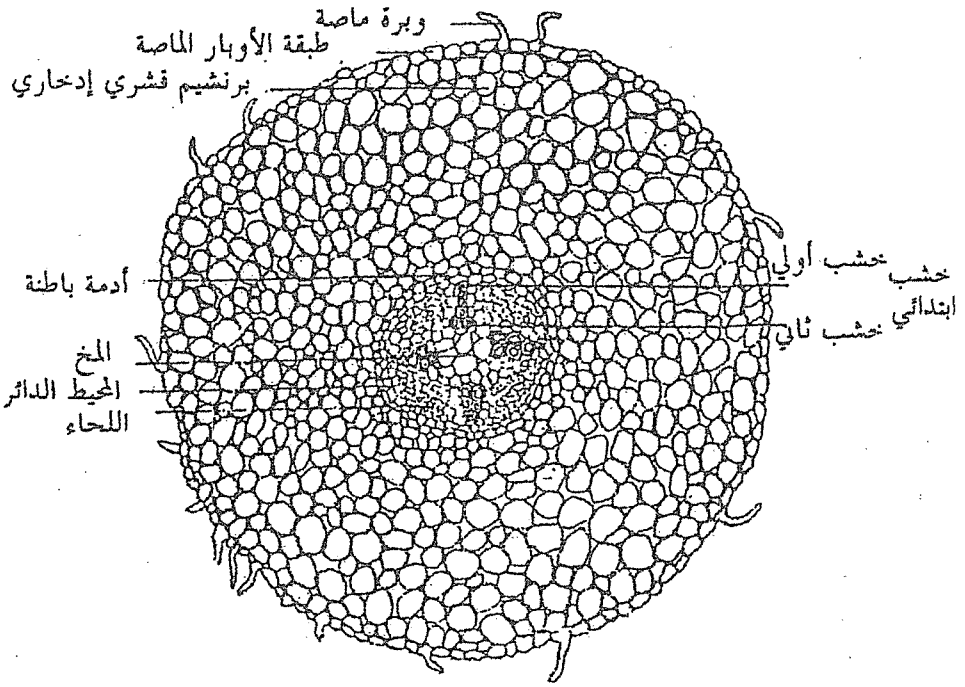


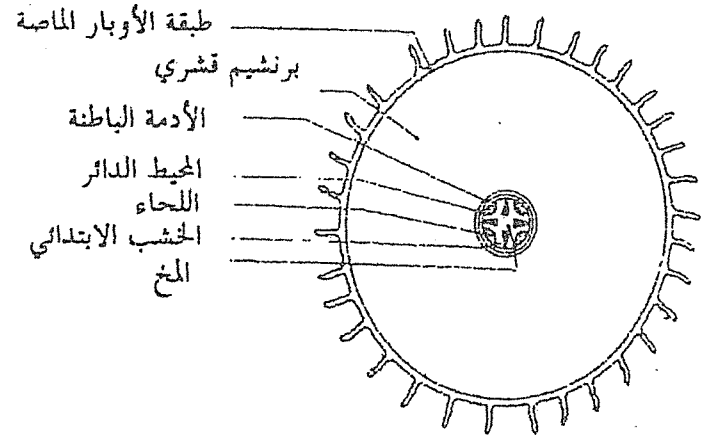
البنية الابتدائية في جذر الفيكاريا Ficaria) من ثنائيات الفلقة. شكل (٢٦).

أ. صورة تفصيلية لمقطع عرضي في جذر الفيكاريا توضح الأقسام المختلفة.

ب. طريقة رسم تفصيلي لقطاع من مقطع عرضي لجذر الفيكاريا

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع الأمانة العامة في وحدة كلية التربية





الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
السنة الأولى في وحدة كلية التربية

صورة مأخوذة عن المجهر الضوئي مع رسم إجمالي لمقطع عرضي في جذر الفيكاريا شكل (٢٧)

أهمية الجذور ودورها في التبادل الغذائي:

يقوم الجذر عند النباتات بالوظائف التالية:

١- تثبيت النباتات في التربة: الجذر الرئيس غالباً ما ينمو عمودياً في التربة والجذور الثانوية المتفرعة عنه تمتد في كافة الاتجاهات والأشعار الجذرية المغطاة بمواد مخاطية تساعدها على الالتصاق بجزيئات التربة، كل ذلك يساعد على تدعيم وتثبيت النباتات في التربة.

٢- امتصاص الماء والأملاح المعدنية المنحلة، ويتم عن طريق الأوبار الماصة.

٣- تقوم جذور بعض النباتات بوظيفة ادخار المواد الغذائية كاللفت والشمندر والفجل وغيرها، أوبوظائف أخرى كالتسلق والتنفس وغيرها.

٤- كما تقوم جذور النباتات المختلفة بإفراز مواد عضوية وحموض مختلفة، وهذه الحموض والمواد العضوية التي تفرزها الجذور، تساعد على نمو العضيات الدقيقة الموجودة في التربة، والتي يكون لنشاطها أهمية كبيرة في تغذية النباتات، حيث تتشكل منطقة ملاصقة ومحيطة بالجذور، تكثر فيها العضويات الدقيقة، وتسمى هذه المنطقة الكرة الجذرية Rizosphere.

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حمص
المنظمة الأساسية في وحدة كلية التربية

فوائد الجذور

١- غذاء للإنسان والحيوان (الجزر).

٢- يستخرج منه السكر (الشوندر) .

٣- تصنع منه بعض الأدوية (السوس).

٤- يستخدم كوقود (الحطب).

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع حماه
العضة الإدارية في وحدة كلية التربية

ب. الساق.

الساق: هي جزء من النبات ينمو فوق سطح التربة.

ويمثل الساق الجزء الهوائي في النبات، وهو الذي يحمل الأوراق، ويختلف طول الساق من بضع مليمترات إلى بضع أمتار، وقد يصل في بعض الحالات إلى مئة متر كالأوكاليبتوس Eucalyptus والسيكويا Seguois، أما القطر فيتراوح بين بضع مليمترات إلى متر واحد.

أنواع السوق النباتية:

١- **السوق القائمة (المنتصبة):** أي ينمو بشكل عمودي، وهذا ما نجده عند أكثر النباتات الشجرية، وعند كثير من النباتات العشبية (القنّب، عباد الشمس، القمح، الذرة).

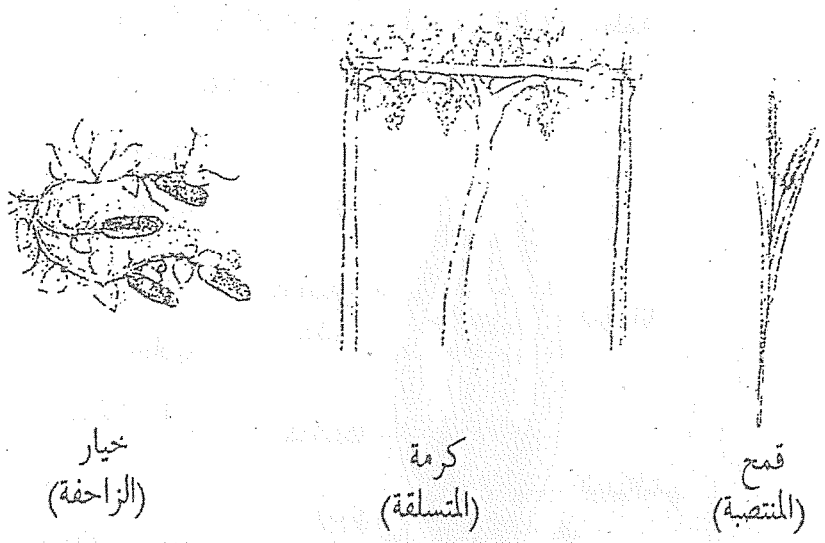
٢- **السوق الزاحفة:** يبقى الفارع مستلقياً على الأرض، ويرسل الساق في مناطق العقد جذوراً معترضة، وفوارع هوائية منتصبة مثل الفريز Fragaria vesoa. ويطلق على الفارع الزاحف اسم رئد، وقد لا تثبت السوق الزاحفة في التربة في مناطق العقد مثل القرع والخيار، وتسمى السوق المستلقية.

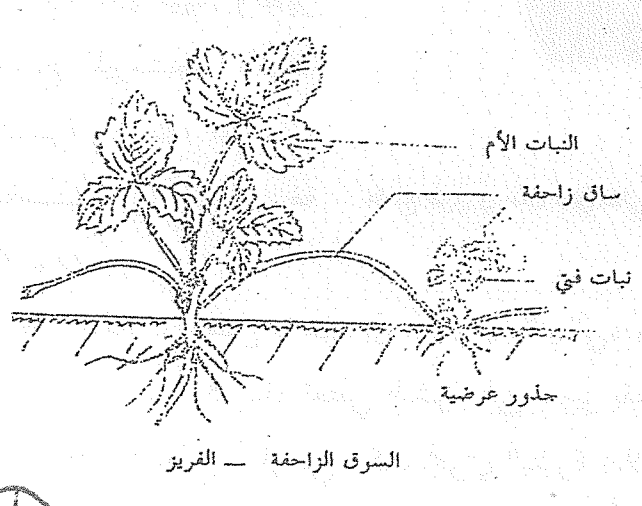
٣- **السوق الملتفة:** أي أن الساق يلتف حول عمود أو شجرة أو غيرها كما في حشيشة الدينار* Humulus (الالتفاف باتجاه عقارب الساعة)، أما عند الفاصولياء (الالتفاف فهو عكس عقارب الساعة)، والعليق.

٤- **السوق المتسلقة:** لا تقوى سوق النبات على الانتصاب، لذلك تتسلق على نباتات أخرى أو حوامل مختلفة مثل اللبلاب. شكل (٢٨).

---

* حشيشة الدينار: نبات عشبي معمر أزهاره المونثة تنتشر على سوقه وتكون بشكل مخروطي راحتها عطرية لطيفة وطعمها مر.





أنواع السوق النباتية شكل (٢٨)

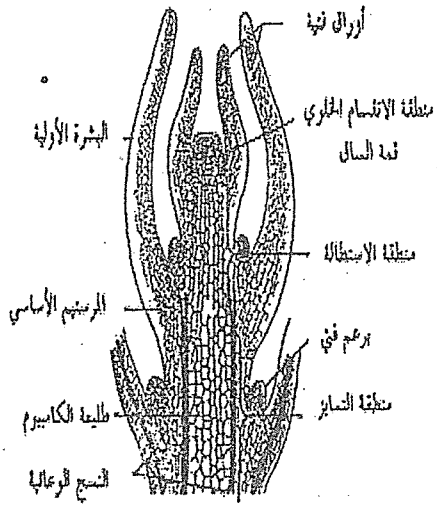
الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
فرع وحدة كلية التربية

البنية التشريحية للساق:

المقطع الطولي: تتألف الساق الأولية كالجذر من المناطق التالية: منطقة الانقسام الخلوي، منطقة الاستطالة، ومنطقة التمايز شكل (٢٩):

١- منطقة النمو (الانقسام الخلوي): تعطي خلاياها الأغصان والأوراق، وتحتل قمة الساق، وهي خلايا جنينية، تمتاز بقدرتها على الانقسام.

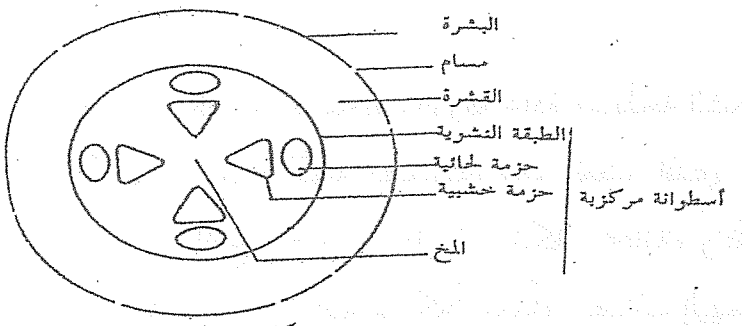
٢- منطقة الاستطالة: يزداد حجم الخلايا فيها، وتظهر النسج الميرستيمية الأولية (البشرة الأولية، الميرستيم الأساسي، طليعة الكامبيوم).



مقطع طولي في ساق نباتي ثنائي الفلقة شكل (٢٩)

٣- منطقة التمايز: وتصل الخلايا إلى حجمها النهائي، وتتمايز إلى النسج البالغة، فالبشرة الأولية، تعطي البشرة التي تتميز بقدرتها على تكوين القشيرة على السطح الخارجي، كما تحوي البشرة خلايا المسام. ويعطي الميرستيم الأساسي المخ، والذي يشكل نسجاً مختلفة منها النسيج المغذي (البازانشيمي Paranchyme)، والنسيج الاستنادي المصمَّغ، (الكولانشيم Cholenchyme)، والنسيج الاستنادي المتصلب (سكليرانشيم Sclerenchyme)، أماطليعة الكامبيوم فإنها تعطي المحيط الدائري واللحاء والخشب الابتدائي شكل (٣١).

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
اللجنة الإدارية في وحدة كلية التربية



مقطع عرضي في ساق فتية شكل (٣٠)

نأخـــذ مثالاً على السوق هو نبات الحوذان من الفصيلة الحوذانية، ونعمل مقاطع عرضية رقيقة وكاملة في ساق الحوذان، ويفحص بالتكبير الضعيف، أولاً ثم بالتكبر القوي فنلاحظ الطبقات بدءاً من المحيط نحوالمركز كما في الشكل التالي (٣٢).

الصفات الأساسية للبنية الابتدائية في الجذر والساق

جذر ابتدائي	ساق ابتدائي
اسطوانة مركزية صغيرة	أسطوانة مركزية كبيرة.
قشرة هامة كبيرة.	قشرة صغيرة.
طبقة أوبار ماصة.	بشرة + قشيرة.
لا يوجد كولانشيم إطلاقاً.	يوجد كولانشيم غالباً.
الأدمـــة الباطنـــية واضحة وخلاياها ذات غلف سميكة ومتخشبة.	الأدمة الباطنية غير واضحة لصعوبة تميزها.
الخشـــب الأول ذو تمايـــز جابـــذ Centripetale خارجي المنطلق.	الخشب الأول ذو تمايز نابذ Centrifuge داخلي المنطلق.
اللحاء الأول ذو تمايز جابذ أيضاً.	اللحاء الأول ذو تمايز جابذ.
الحزم الخشبية اللحائية متناوبة.	الحزم الخشبية اللحائية متطابقة جانباً (اللحاء يعلو الخشب).

الاتحاد الوطني لطلبة سورية
فرع حمص
الهيئة الادارية في وحدة كلية التربية

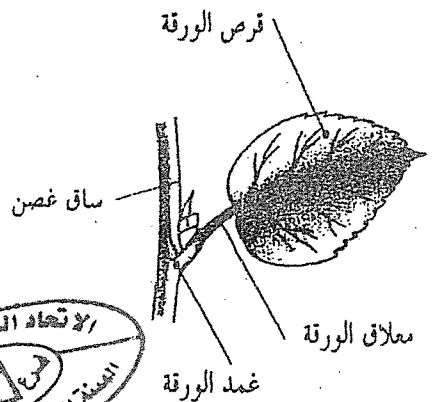
الأوراق:

الورقة: جزء من النبات، يرتكز على الساق، والورقة عادة مسطحة الشكل، مما يساعدها على التعرض لأكبر قدر من الأشعة الشمسية، وهو العضو الذي يقوم بوظيفة التركيب الضوئي، والقيام بالنتح والتنفس، وللورقة أشكال مختلفة، وتتألف الورقة الكاملة من قرص ومعلاق، وقد ينتفخ مشكلاً غمداً، ويضاف إليهما في بعض الحالات الأذنتان Stipules، في قاعدة بعض الأوراق، ولا يوجد في بعض الأوراق المعلاق، وتدعى أوراق لاطئة Sesssile، ويمكن عد القرص Lamina والمعلاق Petiole الجزأين الرئيسين فيها ولسهولة التقسيم تتألف الورقة من ثلاثة أقسام:

١- القرص: صفيحة خضراء اللون لها أشكال مختلفة.

٢- المعلاق: هو القسم الذي يصل بين قرص الورقة وغمدها.

٣- الغمد: انتفاخ في نهاية المعلاق يثبت الورقة على الغصن. شكل (٣٤).



شكل (٣٤)

الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
المنظمة الإدارية في وحدة كلية التربية

أنواع الأوراق النباتية:

لقرص الورقة أشكال متعددة، فقد يكون مؤلفاً من قطعة واحدة غير مقسمة، وتسمى الأوراق في هذه الحالة أوراقاً بسيطة Simple، وعند بعض الأنواع النباتية ينقسم القرص إلى عدة أجزاء منفصلة انفصالاً تاماً، فتسمى الورقة مركبة Compound.

أشكال الورقة البسيطة:

أ. الإبرية: كأوراق الصنوبر.
ب. الشريطية: القمح والشعير والذرة.
ت. الأنبوبية: حيث تأخذ الورقة شكل أنبوبة خضراء فارغة كالبصل.
ث. القلبية.
ج. الملعقية.
ح. السهمية.
خ. الأهليلجية.
د. المتطاولة.
ذ. البيضوية.

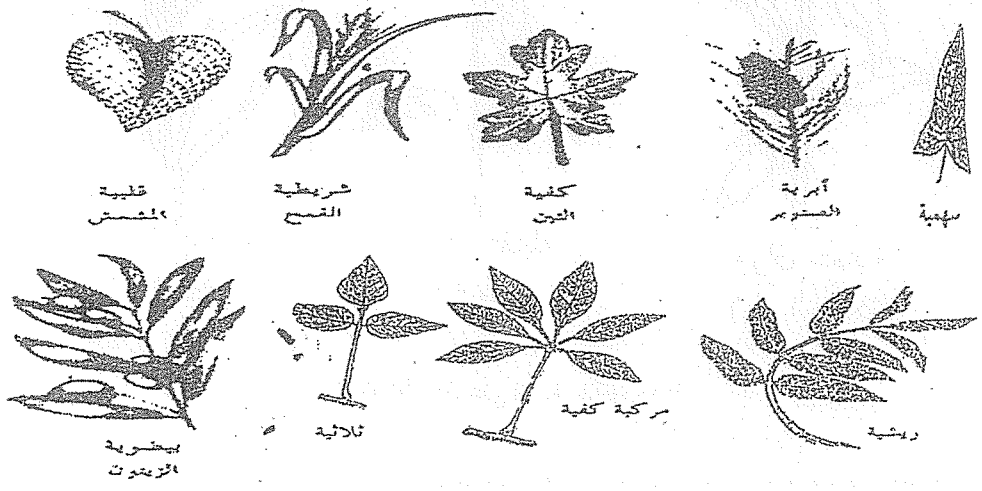
أشكال الورقة المركبة:

للورقة المركبة عدة وريقات محمولة على معلاق واحد، ويمكن تقسيمها إلى:

أ. مركبة ثلاثية الوريقات مثل النفل Trifolium والحماض Oxalis.

ب. مركبة كفية: إذا كانت الوريقات تخرج من نقطة واحدة في نهاية المعلاق على شكل مروحة مثل الترمس Lupinus.

ت. أوراق مركبة ريشية: إذا كانت الوريقات تتصل بمحور واحد وتتوضع على جانبيه كترتيب شعيرات الريشة، وهناك نوعان: أوراق مركبة ريشية منتهية بوريقة واحدة في طرف المحور مثل الورد Rosa، أوراق مركبة ريشية زوجية إذ تنتهي الورقة المركبة بوريقتين متقابلتين على جانبي المحور مثل الخرنوب. شكل (٣٥).



أشكال الأوراق شكل (٣٥)

الاتحاد الوطني لطلبة سورية
فرع
السنة الدراسية

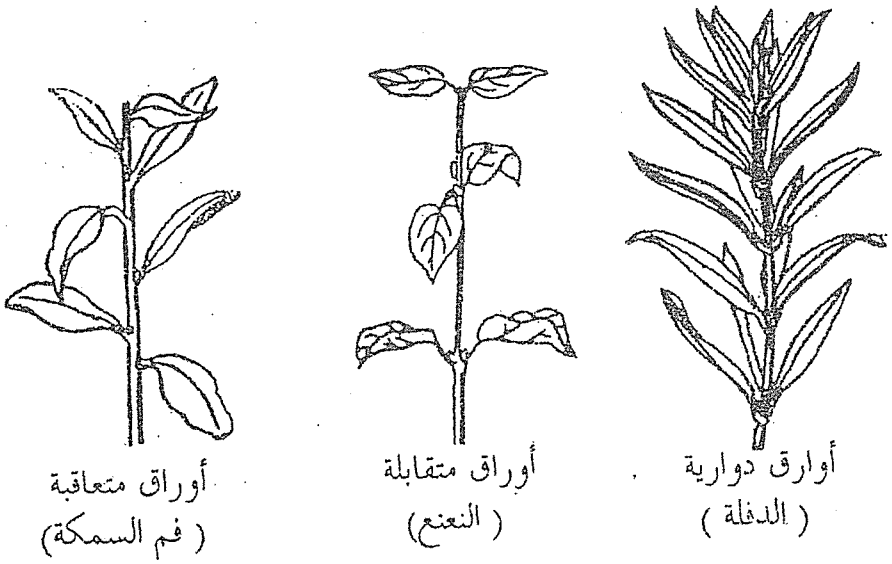
انتظام الأوراق على الساق Phyllotaxy:

يميز الأنماط الثلاثة التالية:

١- أوراق متناوبة (متعاقبة) **Alternate**: وفيها تتوضع ورقة واحدةعلىكل عقدة، وتتبادل الاوراق المتناوبة المكان على محيط الساق، بحيث لا يظلل بعضها بعضاً كالمشمش والتفاح، وفم السمكة.

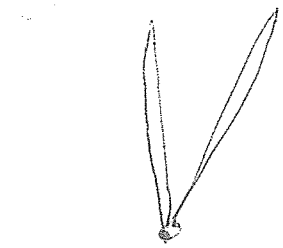
٢- أوراق متقابلة متصالبة **Opposite**: حيث تتوضع ورقتان متقابلتان على كل عقدة، وتكون المتقابلة متوضعة في مستويات متعامدة متصالبة من عقدة لأخرى (النعنع).

٣- أوراق دورايــة: تتوضع ثلاث وريقات أو أكثر على كل عقدة مثل الدفلة Nerium، حيث تتوضع ثلاث ورقات في كل عقدة والكازورينا asuarina، التي تحمل حوالي عشرة أوراق حرشفية على كل عقدة. شكل (٣٦)

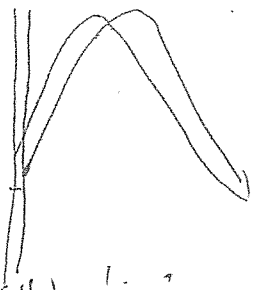


أشكال انتظام الأوراق على الساق شكل (٣٦)

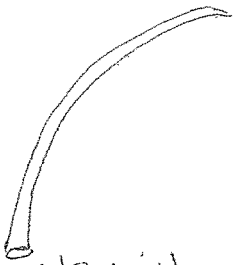
الاتحاد الوطني لطلبة سوريا
السنة الادارية في وحدة كلية التربية



إبرية (الصنوبر)



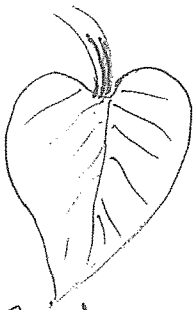
سريفية (القمح)



انبوبية (البصل)

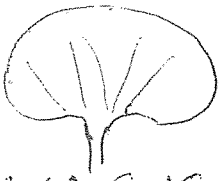
ملعقية
(زهرة اللؤلؤ)

سهمية (السلق)
سهم الماء



قلبية (الشمر)

ريشية
(الرمتيون)



كلوية (هف الجمل)

ترسية
(الخبيزة)