بسمه تعالى

جامعة ميسان

كلية الزراعة

قسم وقاية النبات

Practical Botany

نبات عام – عملي

المرحلة الأولى

م.م. كرار أكرم كامل

٢٠١٧

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المحتويات

ت	العنوان	الصفحة
١	المجهر الضوئي المركب Light Compound Microscope	١
٢	الخلية النباتية Plant Cell	٤
٣	المكونات الحية للخلية النباتية Living Components of Plant Cell	٧
٤	المكونات غير الحية للخلية النباتية Non Living Components of Plant Cell	١١
٥	الأنسجة النباتية Plant Tissues	١٤
٦	الجذر Plant Root	١٨
٧	الساق Plant Stem	٢٠
٨	الورقة Plant Leaf	٢٢
٩	الزهرة The Flower	٢٤
١٠	الثمار والبذور The Fruits and Seeds	٢٧

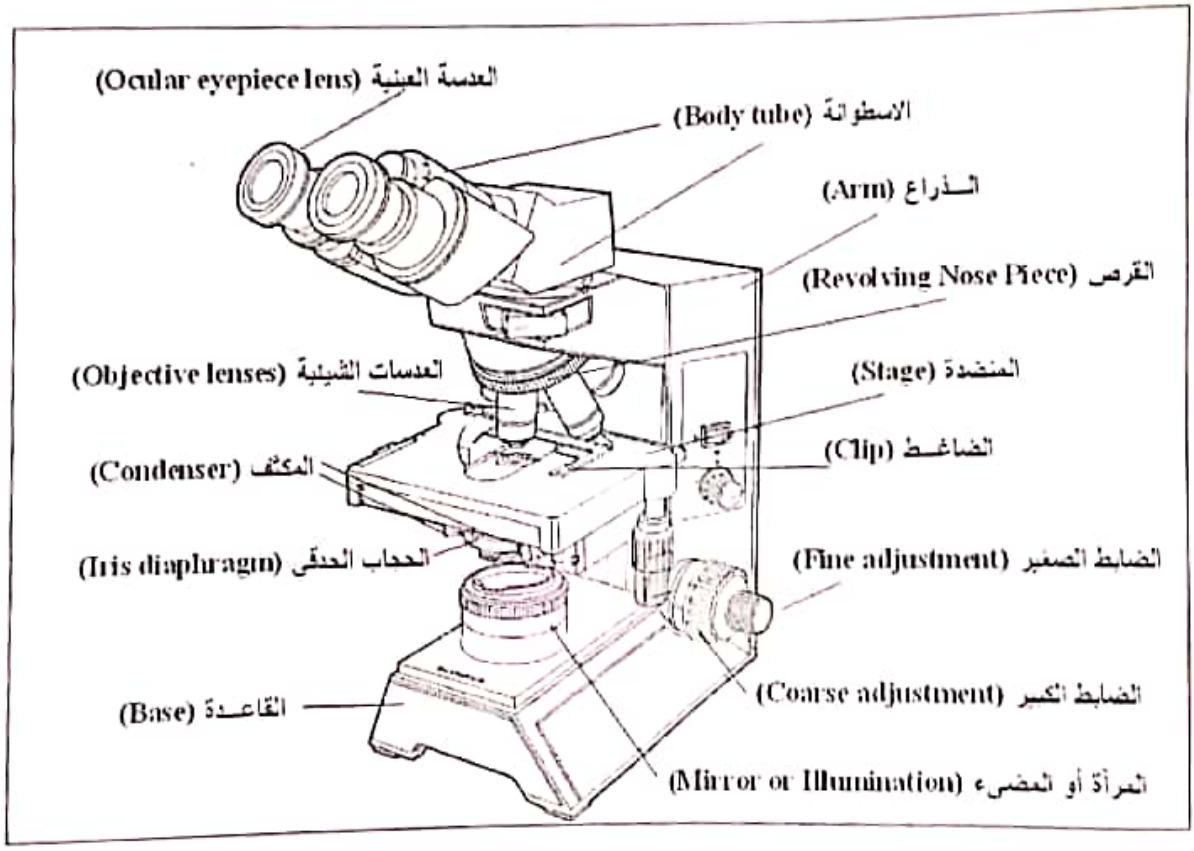
الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المجهر الضوئي المركب Light Compound Microscope

المقدمة

- يعتبر المجهر من أهم الأدوات المستخدمة في علم الأحياء، نظراً لاستخدامه في دراسة الأجسام الصغيرة التي لا نستطيع أن نراها بواسطة العين المجردة، فهو يمكننا من رؤية التفاصيل الدقيقة للعينة المراد الكشف عنها.
- يوجد عدة أنواع مختلفة للمجهر لكن النوع الأكثر استعمالاً في المختبر هو المجهر الضوئي المركب (Light Compound Microscope) إن هذا المجهر يمكننا من رؤية الأجسام الصغيرة جداً، حيث أنه كلما استخدمت عدسات ذات قوة تكبير أعلى تزداد قوة تكبير المجهر بدرجة تمكننا من رؤية تفاصيل أدق، حيث تتراوح قوة التكبير في هذا المجهر من ٤٠ إلى ١٠٠٠ مرة.
- والسبب في تسمية هذه المجاهر بالمجاهر المركبة لاحتوائها على عدستا تكبير إحداها موجودة في العدسة العينية، والثانية موجودة في العدسة الشيئية.

أجزاء المجهر الضوئي المركب



- العدسة العينية Ocular eyepiece lens هي العدسة التي نرى من خلالها، وهي تقع في الجزء العلوي من الاسطوانة الصغيرة للمجهر.
- العدسات الشيئية Objective lenses وهي مجموعة من ثلاث إلى أربع عدسات متصلة بقرص، وتكون العدسة القصيرة منها في الغالب ذات القوة التكبيرية الصغرى (٤ X) والعدسة الشيئية المتوسطة ذات القوة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التكبيرية الوسطي (X ١٠)، والعدسة الشيئية الكبرى ذات القوة التكبيرية العليا (X ٤٠) ويوجد أيضاً العدسة الزيتية التي تصل قوة تكبيرها إلى ١٠٠ مرة (X ١٠٠).

- **المنضدة Stage** وهي السطح الذي نضع عليه الأجسام المراد فحصها ويوجد في مركزها فتحة صغيرة تسمح بمرور الضوء خلال الشريحة.
- **الضاغط Clip** وهناك ضاغطان على المنضدة يستعملان لتثبيت الشرائح عليها.
- **المكثف Condenser** يوجد المكثف تحت فتحة المنضدة، ووظيفته تجميع أشعة الضوء حيث نستطيع التحكم بتركيز الضوء الموجه إلى الشريحة وذلك بتحريكه إلى أعلى والى أسفل.
- **الحجاب الحدقي Iris diaphragm** وهو جزء مثبت على السطح السفلي للمنضدة وبواسطته نستطيع تنظيم كمية الضوء الداخلة إلى العدسة الشيئية من خلال الشريحة.
- **الضابط الكبير Coarse adjustment** عبارة عن عجله كبيرة موجودة على جانبي المجهر، تستعمل لتنظيم المسافة بين المنضدة والعدسة الشيئية للحصول على رؤية واضحة، حيث يتم استعمالها في حال العدسة ذات القوة التكبيرية الصغرى (X ٤) أو القوة التكبيرية الوسطي (X ١٠) ولا تستخدم في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (X ٤٠) أو العدسة الزيتية.
- **الضابط الصغير Fine adjustment** عبارة عن عجلة صغيرة موجودة أيضاً على جانبي المجهر حيث تستخدم للمساعدة على رؤية الهدف بصورة أوضح، ويتم استخدام الضابط الصغير في حال استخدام العدسة الشيئية الكبرى (X ٤٠) أو العدسة الزيتية

<u>كيفية استعمال المجهر المركب</u>

عند إخراج المجهر من صندوقه الخاص أمسكه من الذراع بيدك اليمنى ومن القاعدة باليد اليسرى وأبقه بوضع عمودي موازياً لجسمك، عند استعمال المجهر اتبع الخطوات التالية:

١- نظف العدسات العينية والشيئية بورق عدسات خاص.

٢- تأكد من أن العدسة الشيئية الصغرى في مركزها الصحيح فوق ثقب المنضدة.

٣- افتح الحجاب الحدقي إلى النهاية.

٤- ضع الشريحة على المنضدة وثبتها بواسطة الضاغط، بحيث تكون العينة المراد فحصها فوق الثقب مباشرة وتحت العدسة الشيئية.

٥- انظر خلال العدسة العينية بكلتا عينيك، وحرك الضابط الكبير إلى الأعلى والأسفل حتى تتضح صورة الجسم المراد فحصه، وهذا قد يتطلب تحريك الشريحة قليلاً ليصبح الجسم فوق الثقب مباشرة.

٦- افتح وأغلق الحجاب الحدقي، وارفع وأنزل المكثف حتى تحصل على كمية من الضوء تظهر معها الشريحة بوضوح.

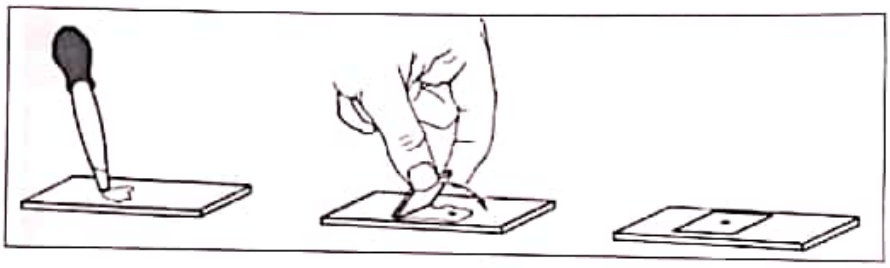
٧- إذا اردت الحصول على تكبير أفضل، بدل العدسة الشيئية الصغرى بالعدسة الشيئية الوسطى أو الكبرى بواسطة القرص.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تحضير الشريحة الزجاجية

يجب أن تكون الشريحة وغطاؤها نظيفتين وصافيتين، وإذا كانتا متسختين فيجب تنظيف كل منهما قبل وضع العينة على الشريحة.

١. امسك الشريحة بيدك اليسرى بين إصبعيك من حافتيها النهائيتين.
٢. بسبابة اليد اليمنى، افرك سطحي الشريحة بمسحوق التنظيف المزود لك.
٣. اغسلها جيداً بالماء العادي بواسطة سبابة اليد اليمنى إلى أن تختفي آثار مسحوق التنظيف عنها ثم اغسلها بقليل من الماء المقطر لتزيل آثار الماء العادي (دون استعمال السبابة).
٤. ضع الشريحة أو الشرائح بين ورقتي نشاف.
٥. حاول أن تمسك الشرائح المجففة النظيفة من حافتيها النهائية لئلا تترك آثار أصابعك على الشريحة.
٦. بعد وضع العينة في مركز الشريحة الزجاجية النظيفة، يضاف قطرة من الماء المقطر أو أي مادة مرطبة اخرى ثم تغطى بغطاء الشريحة.
٧. امسك غطاء الشريحة من حافتيها واجعل الحافة الثالثة تلامس الشريحة والقطرة، ثم ابدأ بإنزال غطاء الشريحة من زاوية (٤٥°) تدريجياً مع مراعاة انتشار قطرة الماء بخاصية التوتر السطحي دون حبس أية فقاعة هواء.



الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الخلية النباتية Plant Cell

تعتبر الخلية وحدة التركيب والوظيفة في سائر الكائنات الحية وان كانت هناك حالات خاصة كما في بعض الطحالب حيث لا يتركب الجسم فيها من خلايا وإنما يتكون من قنوات متصلة على شكل مدمج خلوي. وتتركب الخلية النباتية من جدار يحيط بجزء من البروتوبلازم داخله يسمى بروتوبلاست Protoplast بحيث يمكن اعتبار الخلية مكونة من جزأين رئيسين هما الجدار والبروتوبلاست.

ويعتبر وجود جدار صلب غير حي حاو على مادة السليلوز صفة مميزة للخلايا النباتية حيث ان الخلايا الحيوانية تفتقر لمثل هذا الجدار الحقيقي بل تكون محاطة بغشاء بلازمي حي. تكون الخلايا النباتية الحية جميعها متصلة فيما بينها بواسطة خيوط برتوبلازمية دقيقة تمر خلال جدر الخلايا تسمى الروابط البلازمية Plasmodesmata.

تتكون الخلية النباتية من مكونات حية وغير حية:

المكونات الحية	المكونات غير الحية
السايتوبلازم Cytoplasm	الجدار الخلوي Cell Wall
النواة Nucleus	الفجوة العصارية Vacuole
البلاستيدات Plastids	حبيبات النشأ Starch Grains
الميتوكوندريا Mitochondria	الحبيبات البروتينية أو الأليورونية Aleurone Grain
الشبكة الأندوبلازمية Endoplasmic Reticulum (ER)	القطرات الزيتية Oil Droplets
الرايبوسومات Ribosomes	البلورات Crystals
أجسام كولجي Golgi Bodies	

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الجدار الخلوي The Cell Wall

تكون خلايا جميع افراد المملكة النباتية محاطة باغلفة او جدران غير حية، يتحدد شكل الخلية وحجمها وتركيب انسجتها على وجود هذه الجدران. ان تثخن الجدران يتباين بين خلية وأخرى. الجدار الخلوي جدار حقيقي ميت يتميز بوجود مادة السليلوز التي تخلو منها الخلايا غير النباتية.

طبقات الجدار الخلوي

١. **الصفيحة الوسطى Middle Lamella**

ويطلق عليها أيضا المادة البينية التي تقوم بربط الجدارين الابتدائيين للخليتين المتجاورتين. وتتركب الصفيحة الوسطى بشكل أساس من بكتات الكالسيوم والمغنسيوم الا انها قد تحتوي عل مواد أخرى مثل اللكنين كما في العناصر الناقلة للخشب.

٢. **الجدار الابتدائي Primary Cell Wall**

وهو أول جزء من الجدار يضاف من قبل البروتوبلاست على الصفيحة الوسطى بعد عملية انقسام الخلية، ويتكون الجدار الابتدائي من مواد بكتية وسليلوز ومواد غير سليلوزية متعددة السكريات.

٣. **الجدار الثانوي Secondary Cell Wall**

وهو الجدار الذي يضاف على الجدار الابتدائي في بعض أنواع الخلايا وذلك بعد اكتمال النمو السطحي والحجمي للخلية، أي ان تكوين الجدار الثانوي يبدا بعد وصول الخلية الى حجمها النهائي. ويتركب من السليلوز والسكريات المتعددة غير السليلوزية هذا بالإضافة الى مواد أخرى مثل اللكنين والسوبرين ويتميز الجدار الثانوي بخلوه من المواد البكتية.

تجربة (١) اعداد شريحة مجهرية لخلايا الأوراق الحرشفية للبصل

اسم التجربة: فحص خلايا بشرة الاوراق الحرشفية للبصل تحت المجهر الضوئي.

مقدمة: أوراق البصل هي أوراق شحمية متحورة لوظيفة الخزن، وتمثل البشرة Epidermis الطبقة الخارجية التي تغطي النبتة (الاوراق،الجذور،الزهور،االثمار). يتركب هذا النسيج من طبقة واحدة من الخلايا الحية. هذه الطبقة عادتاً ما تكون أكثر سمكا ومغطاة بطبقة شمعية للحفاظ على النبتة من الضربات ومن الجفاف.

اهداف التجربة:

١. تعلم كيفية تحضير شريحة مجهرية.
٢. تعلم كيفية استخدام المجهر الضوئي.
٣. فحص خلايا بشرة البصل والتعرف على أجزاء الخلية الرئيسية.

المواد المطلوبة:

نبات البصل، مشرط، ملقط، شريحة زجاجية مع غطاء، مجهر ضوئي، ماء مقطر.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طريقة العمل:

١. خذ بصلة واقطعها بالمشرط إلى ٤ أرباع بعد إزالة قشرتها الخارجية. امسك بأحد الأرباع ستجد أنه مكون من أجزاء من حلقات قرصية على شكل طبقات، خذ الطبقة الخارجية وامسكها بين يديك ثم أثنها للخارج (إلى الجهة المحدبة) عندما تنكسر ماذا تلاحظ؟

٢. استخدم ملقطاً نظيفاً لفرد هذه الطبقة الرقيقة على شريحة زجاجية نظيفة، استخدم مشرطاً لقص قطعة مساحتها ١سم٢ تقريباً واستبعد الأجزاء الباقية ضع قطرة ماء على الغشاء . لماذا ؟.....

٣. ضع الغطاء الرخامي الرقيق على العينة بزاوية مقدارها ٤٥ درجة منوية ثم احن غطاء الشريحة فوق العينة برفق لتحت حصر أي فقاعات هواء بين الشريحة وغطائها..

٤. ضع الشريحة تحت المجهر المركب وفحصها ولاحظ:

- ✓ شكل الخلايا .....
- ✓ موقع النواة .....
- ✓ الجدار الخلوي .....

ارسم نسيج بشرة ورقة البصل الحرشفية كما تشاهدها تحت المجهر الضوئي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المكونات الحية للخلية النباتية Living Components of Plant Cell

السايتوبلازم Cytoplasm

يستخدم مصطلح السايتوبلازم للدلالة على المادة الحية الموجودة بين النواة Nucleus والغشاء البلازمي الخارجي Plasma Membrane والمحتوي على تراكيب حية أخرى كالبلاستيدات والمايتوكوندريا والرايبوسومات ..الخ ويظهر السايتوبلازم تحت المجهر كمادة هلامية تصف سائلة شفافة لكثر كثافة ولزوجة من الماء ويكون الماء في كثير من الاحيان من ٨٥-٩٠% من الوزن الطري للخلايا.

تشير الدراسات الى ان السايتوبلازم هو شبكة بروتينية قابلة للتغير باستمرار وتكون مطمورة في المحلول المائي للسايتوبلازم وهذه الشبكة هي سلاسل طويلة من نوع متعددة الببتيدات وترتبط هذه السلاسل لتكون الشبكة البروتينية والتي تسمى بالشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum (ER).

النواة Nucleus

تتحكم النواة وتدير تمثيل (صنع) جميع البروتينات التي تتضمن الأنزيمات التي تساعد على معظم ان لم يكن جميع التفاعلات التمثيلية في الخلية. والنواة في الخلية الصغيرة عبارة عن جسم كروي منغمس في السيتوبلازم. وفي الخلية الناضجة تسكن النواة في أحد جوانب الخلية بتأثير تكون الفجوة العصارية وقطر النواة ٥-١٠ ميكرون وتحاط النواة بغشاء مزدوج يعرف بالغلاف النووي Nuclear Envelope وهو متصل بالشبكة الاندوبلازمية كما يحوي هذا الغلاف مسام او ثقوب Pores ويظهر اتصال بين السيتوبلازم والعصير النووي (البلازم النووي Nucleoplasm).

يحتوي العصير النووي على الحامض النووي DNA الذي يرتبط مع جزيئات بروتينية لتشكل تراكيب خيطية تسمى الكروماتينات Chromatin.

النوية Nucleolus

هي تركيب مرئي داخل النواة تقوم بصنع وتجميع الوحدات القرعية للرايبوسومات (المكان تصنيع البروتين)

ارسم خلية نباتية موضحا موقع النواة كما عرضت عليك في المحتبر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المايتوكوندريا Mitochondria

وهي تراكيب تظهر في السايتوبلازم كعصي قصيرة او خيوط رقيقة طولها حوالي ١-٣ مايكروميتر موجودة في الخلايا النباتية والحيوانية، وهي اكثر لزوجة واغمق لونا من السايتوبلازم.

تتكون المايتوكوندريا معظمها من بروتين ودهون، كما انها تحوي الحامض النووي الرايبوزي RNA وعدد من الانزيمات التنفسية، وعلى هذا الأساس فهي تمثل مراكز حدوث التفاعلات المنتجة للطاقة. كما وتحتوي المايتوكوندريا الحامض النووي DNA.

وقد اظهر المجهر الالكتروني ان سطح المايتوكوندريا مكون من غشائين رقيقين، ويكون الغشاء الداخلي ذا تجعدات داخلية عميقة تسمى الطيات او الأعراف Cristae حيث تحدث على اسطحها تفاعلات التنفس، حيث توجد عند هذه السطوح انزيمات خاصة بدورة كربس وبعض الانزيمات الخاصة ببناء الأدينوسين ثلاثي الفوسفات ATP.

ارسم شكل وتركيب المايتوكوندريا كما عرضت عليك في المختبر

الشبكة الاندوبلازمية Endoplasmic Reticulum (ER)

يتشابك سيتوبلازم الخلية بنظام غشائي مرتبط متقن يعرف بالشبكة الاندوبلازمية، وعندما تلتصق الريبوزومات بالشبكة الاندوبلازمية فإنها تكون جزءا من الشبكة يعرف بالشبكة الخشنة Rough Endoplasmic Reticulum وفي هذه المصاحبة فان الريبوزومات تشترك في تمثيل (صنع) البيبتيدات العديدة اي البروتينات، وعندما لا تصاحب الريبوزومات الشبكة الاندوبلازمية تسمى بالشبكة الاندوبلازمية الملساء Smooth Endoplasmic Reticulum وهي تلعب دورا أساسيا في تمثيل وتجميع الجليكوليبيدات (وهي المركبات التي تتكون من كحولات واحماض دهنية وكربوهيدرات).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ارسم شكل وتركيب الشبكة الاندوبلازمية الخشنة كما عرضت عليك في المختبر

ارسم شكل وتركيب الشبكة الاندوبلازمية الملساء كما عرضت عليك في المختبر

جهاز كولجي Golgi Apparatus

تبدو أجسام جولجي في الميكروسكوب الالكتروني إنها عبارة عن كومة مكدسة من ٥-١٥ من جيوب مفلطحة يطلق عليها الصهاريج Cisternae وعديد من الحويصلات الكروية الصغيرة تظهر كمجموعة حول هذه الأغشية ويطلق على هذه الأوعية والحويصلات أجهزة جولجي. وتتشابه أغشية احسام جولجي مع أغشية الشبكة الاندوبلازمية. وتحوي الحويصلات على منشئات الجدار الخلوي (مثل عديدات التسكر وبروتينات وم كبات اخرى) وهذه المركبات تتراكم داخل الحويصلات ثم تنتقل عند إتمام الانقسام الميتوزي الى الصفيحة الوسطى او سطح الخلية وترسب مواد الجدار الخلوي على السطح البيني. وعلى ذلك تلعب اجسام جولجي والشبكة الاندوبلازمية دورا هاما في تكوين الجدار الخلوي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

البلاستيدات The Plastids

هي اجسام بروتوبلازمية ذات قابلية على الانقسام، موجودة في سايتوبلازم الخلايا النباتية وتفصلها عنه اغشية مزدوجة.

ويختلف عدد البلاستيدات باختلاف الخلايا ونوع النبات وهي ان وجدت قد يصل عددها الى بضع مئات في الخلايا التي تقوم بعملية التركيب الضوئي Photosynthesis.

تصنف البلاستيدات الى ثلاثة أنواع:

١- **البلاستيدات الخضراء Chloroplasts** وتحتوي على صبغة الكلوروفيل Chlorophyll حيث تحدث عملية التركيب الضوئي.

٢- **البلاستيدات الملونة Chromoplasts** والتي تحتوي صبغات مختلفة مثل الكاروتين او الزانثوفيل، وتوجد هذه البلاستيدات في الأجزاء الملونة من النبات كالثمار والازهار.

٣- **البلاستيدات عديمة اللون Leucoplasts** توجد في خلايا الأجزاء النباتية غير المعرضة للضوء، كما في الجذور والبذور ودرنات البطاطا، ووظيفتها هي خزن النشأ Starch، حيث تتحول السكريات الذائبة المتكونة في الأجزاء الخضراء الى حبيبات نشوية داخل هذه البلاستيدات.

وعلى الرغم من اختلاف البلاستيدات في الوانها واشكالها، الا ان بعضها قادر على التحول من نوع الى آخر كما يتضح ذلك عند نضج ثمار الطماطة اذ تتحول من عديمة اللون الى خضراء ثم أخيرا تصبح ملونة.

ارسم شكل وتركيب البلاستيدا الخضراء كما عرضت عليك في المختبر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المكونات غير الحية للخلية النباتية Non Living Components of Plant Cell

الفجوات Vacuoles

تتميز معظم الخلايا الحية في النبات بوجود فجوات تحتوي بداخلها على سائل يطلق عليه العصير الخلوي ويفصلها عن السايتوبلازم غشاء يطلق عليه غشاء الفجوة Vacuole Membrane وبالإضافة الى ذلك قد توجد في الفجوة محتويات أخرى كالبلورات وحبيبات النشأ ومما الى ذلك مما يعتبر نواتج ايضية او مواد مختزنة. وغشاء الفجوة اختياري النفاذية حيث انه يسمح لبعض المواد بالمرور ولا يسمح لغيرها.

والفجوة اما ان تكون عديمة اللون او تتخذ الوانا معينة. ويعتبر الماء المكون الرئيسي للعصير الخلوي حيث يكون مع المحتويات الأخرى اما محاليل حقيقة او محاليل غروية.

وتلعب الفجوات دورا هاما في الكثير من العمليات الحيوية خاصة فيما يتعلق بالعلاقات المائية بين النبات والمحيط الخارجي وكذلك في تعزيز انتقال المواد المختلفة من منطقة الى أخرى خلال جسم النبات.

ارسم خلية نباتية موضحا فيها الفجوة العصارية المركزية كما عرضت عليك في المحتبر

البلورات Crystals

توجد البلورات في كثير من أنواع الخلايا النباتية، وهذه المكونات غير الحية تكون متباينة في اشكالها وتركيبها الكيمياوي وان كل معظم البلورات تتكون من اوكزالات الكالسيوم او كاربونات الكالسيوم، فمثلا بلورات اوكزالات الكالسيوم لها أهميتها بالنسبة لحياة البروتوبلازم وحيويته، حيث ان حامض الاوكزاليك من الحوامض السامة ولذلك تحوله الخلايا الى مركبات غير ذائبة على هيئة بلورات تقلل الى اكبر حد ممكن من تأثيره السام.

من البلورات ما تكون موجودة بمفردها كما في البلورات الموشورية، او تتجمع بشكل كتل بلورية، وقد تكون بشكل حزم من بلورات ابرية Raphides.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ارسم شكلا موضحا فيه بلورات اوكزالات الكالسيوم في اوراق البصل الخارجية كما عرضت عليك في المختبر

ارسم شكلا موضحا فيه بلورات اوكزالات الكالسيوم الابرية المتجمعة Raphides في خلية نباتية كما عرضت عليك في المختبر

حبيبات النشا Starch Grains

يعتبر النشا من اهم المواد المختزنة في الخلايا النباتية وهو مادة كاربوهيدراتية متعددة السكريات تمثل سلسلة طويلة من جزيئات سكر الكلوكوز. ويوجد النشا على شكل حبيبات تسمى الحبيبات النشوية. وتتكون حبيبات النشا في البلاستيدات الخضراء والعديمة اللون.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وتكون حبيبات النشأ على انواع :

١. **البسيطة:** وتكون حاوية على سرة واحدة hilum وتوجد في الرز والبطاطة.
٢. **شبة المركبة:** لها سرتان أو أكثر لكن يحيطها غلاف نشوي واحد كما في البطاطة.
٣. **الحبيبات المركبة:** تحتوي على أكثر من سره ولكن يوجد حاجز بين السرتين المتجاورتين وتترتب الطبقات حول كل منها بصورة مستقلة ولا تندمج مع بعضها البعض كما في البطاطة.
٤. **الحبيبات المتصدعة:** توجد في البقليات كما في الفاصوليا.

ارسم اشكال حبيبات النشأ في الخلايا النباتية كما عرضت عليك في المختبر	
شكل حبيبة النشأ ومثالها	رسم توضيحي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأنسجة النباتية Plant Tissues

* النسيج عبارة عن مجموعة من الخلايا ذات منشأ واحد وتؤدي وظيفة او وظائف مشتركة.
* خلافا للحيوانات، النباتات تحوي أماكن نمو مستمر Meristems لذلك الكثير من النباتات تنمو بصورة غير محدودة. اعتمادا على قابلية انقسام الخلايا تنقسم الأنسجة الى مجموعتين:

١. الأنسجة المرستيمية Meristematic Tissue

٢. الأنسجة المستديمة Permanent Tissue

* كذلك قد تقسم الانسجة تبعا لدرجة تعقدها الى:

١. انسجة بسيطة Simple Tissue: حيث يتكون النيسج من نوع واحد من الخلايا، مثل نسيج الفلين.

٢. أنسجة معقدة Complex Tissue: يتكون النسيج من اكثر من نوع من الخلايا، مثل نسيجي الخشب واللحاء.

الأنسجة المرستيمية أو الأنشائية Meristematic Tissues

هي تلك الأنسجة التي لم تتكشف او تتشكل بعد لتقوم بوظيفة معينة، ولذلك فهي قادرة على الأنقسام ثم النمو والتشكل حسب الوظيفة التي ستقوم بها. تتميز خلايا هذه الأنسجة بعدة صفات تميزها عن خلايا الأنسجة المستديمة:

- صغيرة الحجم،
- رقيقة الجدران،
- وفيرة السايتوبلازم،
- ذات نواة كبيرة،
- عديمة الفجوات العصارية او قليلة جدا.

هناك عدة تقسيمات للانسجة المرستيمية المستديمة، ومنها تقسيمها تبعا لموقعها في جسم النبات:

١. أنسجة مرستيمية قمية Apical Meristems

ويطلق عليها القمم النامية، مثل القمة النامية للساق Shoot Apex والقمة النامية للجذر Root Apex.

٢. أنسجة مرستيمية بينية Intercalary Meristems

وتوجد بين انسجة بالغة مستديمة بعيدا عن القمم النامية، وهي المسؤولة عن زيادة طول السيقان بين العقد في ذوات الفلقة الواحدة كما في النجيليات Poaceae/Gramineae

٣. أنسجة مرستيمية جانبية Lateral Meristems

توجد موازية للبشرة وتنقسم لتنتج خلايا جديدة تضاف الى سمك الساق او الجذر. مثال ذلك الكامبيوم الوعائي Vascular Cambium الذي ينتج الخشب واللحاء الثانويين والكامبيوم الفليني Cork Cambium الذي ينتج الفلين.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- **النمو الأبتدائي Primary Growth**

وهو الزيادة الحاصلة في طول النبات نتيجة لنشاط وانقسام خلايا المرستيم القمي في قمة الساق وقمة الجذر.

- **النمو الثانوي Secondary Growth**

هو الزيادة الحاصلة في حجم وسمك النبات نتيجة نشاط المرستيم الجانبي، المرستيم الجانبي يكون غائبا عادة في نباتات الفلقة الواحدة.

الأنسجة المستديمة Permanent Tissue

وهي انسجة مكونة من خلايا توقف فيها الانقسام الفعال وأصبحت متميزة بطريقة تتلائم مع الوظيفة المنوطة بها. ويمكن تقسيم الانسجة المستديمة بطرق مختلفة ومنها تقسيمها الى ثلاثة أنظمة:

١. النظام النسيجي الضام Dermal Tissue System

ويشمل جميع الأنسجة التي تحيط بجسم النبات، وتتمثل بالبشرة Epidermis بالنسبة للاعضاء ذات النمو الأبتدائي، والبريديرم Periderm بالنسبة لمعظم الأعضاء التي عانت تغلظا ثانويا كالسيقان والجذور المعمرة.

٢. النظام النسيجي الوعائي Vascular Tissue System

ويشمل جميع انسجة الخشب واللحاء الموجودة في جسم النبات سواء كان ذلك ابتدائيا ام ثانويا.

٣. النظام النسيجي الأساسي Fundamental or Ground Tissue System

ويضم الأنسجة المتبقية الواقعة بين النظامين النسيجيين السابقين.

البشرة (نسيج ضام) Epidermis

وهي الطبقة الخارجية التي تغلف الجسم الأبتدائي للنبات بجميع أعضائه. خلايا البشرة البالغة هي خلايا حية واضحة النواة ذات سايتوبلازم رقيق وفجوات واسعة مملوءة بالعصير الخلوي. وهي خالية من المسافات البين خلوية مما يعيق مرور بخار الماء والغازات من خلالها الا عن طريق الثغور Stomata.

وفي بشرة الأعضاء الهوائية للنبات يكون الجدار مشبعا بمادة الكيوتين الشمعية مكونة طبقة الأدمة Cuticle والتي تقلل من فقدان الماء. تحتوي البشرة على عدة أنواع من الخلايا ومنها:

- ❑ **الخلايا الاعتيادية للبشرة:** وهي اكثر أنواع خلايا البشرة شيوعا في معظم النباتات، كما انها تعتبر اقل تخصصا من الأنواع الأخرى، وهي تمثل الأرضية التي توجد فيها بقية الأنواع الأخرى من خلايا البشرة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

❑ الخلايا الحارسة Guard Cells

وهي الخلايا التي توجد على هيئة أزواج ضمن خلايا البشرة وكل زوج يحيط بفتحة صغيرة هي الثغر Stomata والتي يتم من خلالها التبادل الغازي بين النبات والمحيط الخارجي. والخلايا الحارسة خلايا متخصصة ذات مظهر كلوي الشكل وتحتوي بلاستيدات خضر وذات بروتوبلازم أكثر كثافة من خلايا البشرة الأخرى.

تجربة ٢: تحضير شريحة مجهرية للخلايا الحارسة في بشرة ورقة نبات

اسم التجربة: فحص الخلايا الحارسة لورقة نبات تحت المجهر الضوئي.

مقدمة: تنتشر الثغور على السطح السفلي للورقة والذي يكون بعيدا عن أشعة الشمس المباشرة وهبوب الرياح للتقليل من فقدان الماء.

اهداف التجربة:

١- تعلم كيفية تحضير شريحة مجهرية للخلايا الحارسة.

٢- تطوير مهارة استخدام المجهر الضوئي.

٣- فحص المعقد الثغري وملاحظة شكل الخلايا الحارسة.

المواد المطلوبة:

ورقة نبات ملساء وطرية، مشرط، ملقط، شريحة مجهرية مع غطاء، مجهر ضوئي، صبغة اليود.

طريقة العمل:

١. ضع ورقة نبات نظيفة على الشريحة الزجاجية واقشط الطبقة العلوية برفق بواسطة المشرط مع الحفاظ على سلامة طبقة البشرة السفلى.

٢. انقل (بواسطة الملقط) جزء صغير من طبقة البشرة السفلية الرقيقة وضعها في وسط شريحة زجاجية نظيفة.

٣. ضع قطرة من صبغة اليود على العينة. لماذا ؟.....

٤. ضع الغطاء الزجاجي الرقيق على العينة بزاوية مقدارها ٤٥ درجة مئوية ثم احن غطاء الشريحة فوق العينة برفق لتجنب حصر أي فقاعات هواء بين الشريحة وغطائها.

٥. ضع الشريحة تحت المجهر المركب وأفحصها ولاحظ:

- ✓ المعقد الثغري .....
- ✓ خلايا البشرة المجاورة .....
- ✓ عدد الخلايا الحارسة .....
- ✓ شكل الخلايا الحارسة .....

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ارسم المعقد الثغري وخلايا البشرة المحيطة كما شاهدتها في الشريحة المجهرية لبشرة الورقة النباتية

❑ شعيرات البشرة أو الترايكومات Trichomes

تحتوي البشرة في حالات كثيرة على زوائد سطحية شعرية تنتشر على أعضاء مختلفة من جسم النبات، كما في الساق، او الأوراق او في الجذور حيث تسمى الشعيرات الجذرية Root Hairs.

★ ما هي الوظائف المحتملة لشعيرات البشرة **Trichomes** في الأجزاء الهوائية للنبات (الساق والأوراق)؟

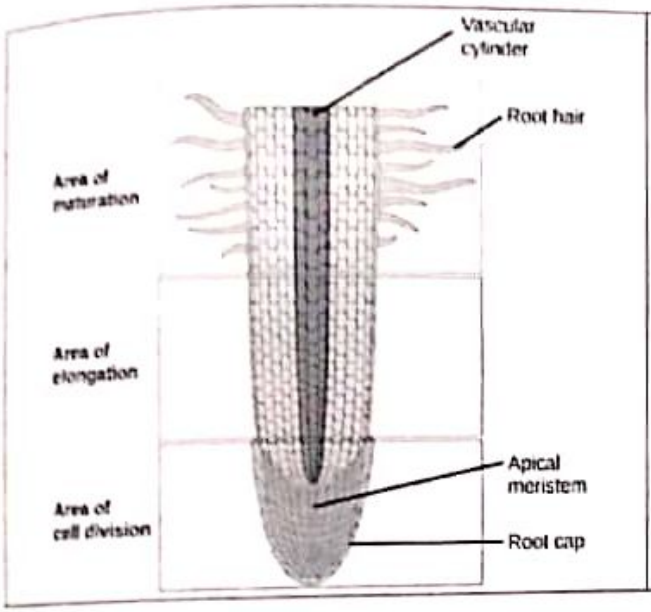
نظام النسيج الوعائي Vascular Tissue System

* يتكون النظام الوعائي من الخشب Xylem وهو النسيج التوصيلي الرئيسي للماء والأملاح الذائبة، واللحاء Phloem وهو نسيج التوصيل الغذائي.
* وتبعا لوجود النسيج الوعائي أو عدم وجوده قسمت النباتات إلى مجموعتين هما النباتات الوعائية Vascular Plants والنباتات اللاوعائية Non-Vascular Plants.
* نسيج الخشب Xylem يتكون من خلايا بعضها حية وبعضها الأخر غير حي وتشمل عناصر الخشب: الأوعية والقصيبات وألياف الخشب وبارنكيما الخشب.
* تكون نسيج اللحاء من عناصر رئيسية مثلما في الخشب وهي الأنابيب المنخلية والخلايا المرافقة والألياف والخلايا البارنكيمية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الجذر Plant Root

يتكون الجذر في مرحلة الأنبات من الجذير Radical. في نباتات ذوات الفلقتين Dicot يتكون الجذر الأساسي من الجذير ويتفرع الى افرع مكونا نظام المجموع الجذري الوتدي. في نباتات ذات الفلقة الواحدة Monocot تتفرع الجذور العرضية من قاعدة الساق على شكل نظام ليفي.



يتكون الجذر من أربع مناطق:

١. منطقة القلنسوة، وهي الطبقة التي تغطي القمة النامية للجذر لتحميها اثناء اختراق التربة.

٢. منطقة انقسام الخليا (المرستيم القمي).

٣. منطقة الخلايا المستطيلة.

٤. منطقة نضج الخلايا حيث تتكون الشعيرات الجذرية Root Hair .

تجربة ٣: تحضير شريحة مجهرية لمقطع عرضي لجذر الجزر

اسم التجربة: تحضير مقطع عرضي لنبات الجزر الذي يمثل الجذر في ذوات الفلقتين.

الهدف من التجربة:

١. فحص شريحة لمقطع عرضي لجذر الجزر.

٢. رسم مقطع عرضي للجذر وتعيين طبقات الأنسجة المختلفة.

المواد المطلوبة:

نبات الجزر، شريحة زجاجية نظيفة، غطاء الشريحة، مشرط، ملقط، ماء، صبغة اليود، مجهر ضوئي.

طريقة العمل:

١. باستخدام المشرط نقطع الجذر الى شرائح دائرية رقيقة جدا.

٢. نضع قطرة ماء في وسط الشريحة الزجاجية النظيفة.

٣. انقل شريحة جزر رقيقة وسالمة الى وسط الشريحة الزجاجية بواسطة الملقط.

٤. ضع قطرة او اكثر من صبغة اليود على العينة.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

٥. ضع الغطاء الزجاجي الرقيق على العينة بزاوية مقدارها ٤٥ درجة ثم احن غطاء الشريحة فوق العينة برفق لتجنب حصر أي فقاعات هواء بين الشريحة وغطائها.

٦. ضع الشريحة تحت المجهر المركب وأفحصها ولاحظ ان جذر ذوات الفلقتين يتكون (من الخارج الى المركز) من الطبقات التالية:

أ- **البشرة الخارجية:** وهي الطبقة الخارجية الأولى وعليها الشعيرات الجذرية.

ب- **القشرة:** وهي عدة طبقات من الخلايا المتماثلة.

ت- **القشرة الداخلية:** مجموعة من الخلايا محاطة بطبقة شمعية تسمى شريط كاسبر.

ث- **الأسطوانة الوعائية:** مجاميع من الخشب واللحاء مرتبة على شكل اضلاع اقطار متبادلة.

ارسم شكلا يوضح الطبقات النسيجية لجذر نبات الجزر وكما تشاهدها تحت المجهر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

Plant Stem الساق

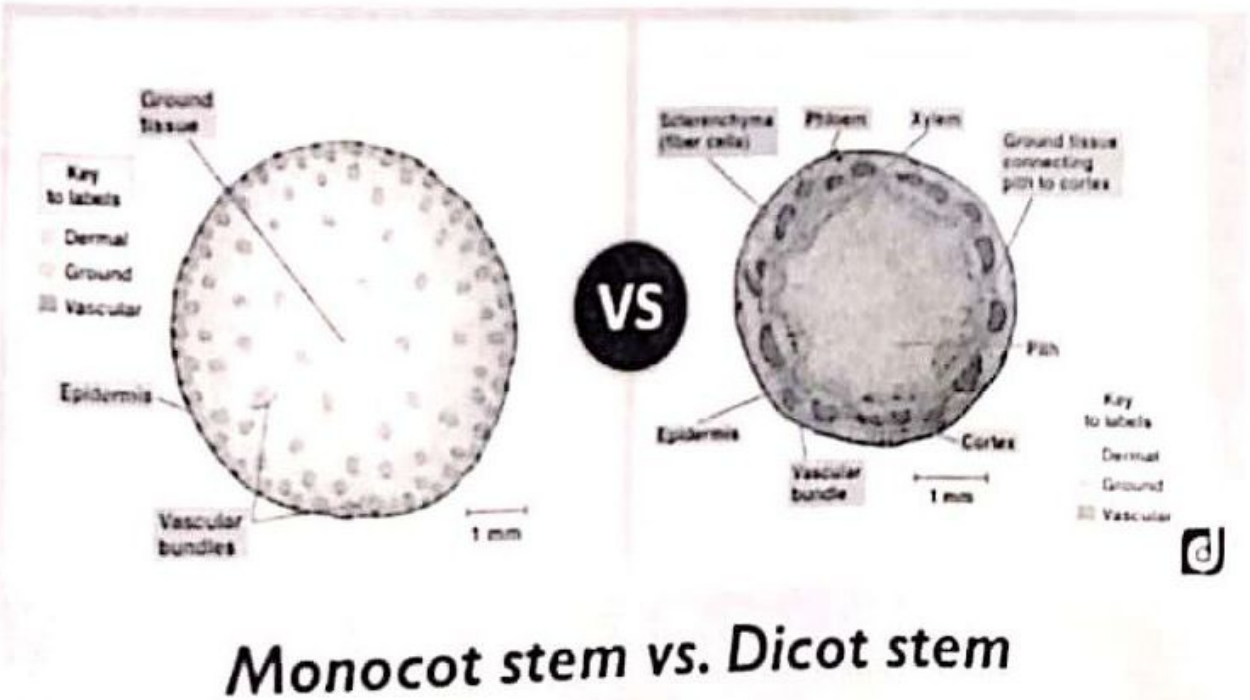
- ينتج الساق من نمو الرويشة Plumule وهي البويق الجنيني في حبيبة البذرة وتختلف الساق عن الجذر في وجود العقد Nodes وهي الأماكن التي تظهر فيها البراعم Buds سواء كانت ورقية أو زهرية والمسافة بين كل عقدتين تسمى سلامية Internode يوجد المرستيم القمي في البرعم الطرفي للساق وهو المسؤول عن النمو العمودي والزيادة الطولية للساق.
- عند فحص قطاع مستعرض للساق على مسافة اسفل القمة النامية (منطقة النضوج) يمكن تمييز الأنسجة التالية من الخارج الى المركز:

١. نسيج البشرة Epidermis المغطاة بالكيوتين التي هي مادة مقاومة ذات طبيعة شمعية التي تسمى بالأدمة Cuticle.

٢. طبقة القشرة Cortex التي تضم أنواعا مختلفة من أنسجة النظام الأساس والتي تقوم بمهام الخزن وضع الغذاء والدعم. ان منطقة القشرة في الساق تكون أضيق منها في الجذر كما انها تخلو عادة من القشرة الداخلية.

٣. الأسطوانة المركزية والتي تقع الى الداخل من القشرة وتضم الأنسجة الوعائية، تكون الأنسجة الوعائية منتظمة بشكل عام بهيأة أشرطة تدعى الحزم الوعائية Vascular Bundles (الخشب واللحاء).

٤. تترتب الحزم الوعائية في سيقان ذوات الفلقتين Dicots في حلقة واحدة عادة تفصل بين القشرة واللب، أما في ذوات الفلقة الواحدة Monocots فتنتشر الحزم بصورة عشوائية بحيث يصعب التمييز بين طبقتي القشرة واللب.



Monocot stem vs. Dicot stem

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تجربة ٤: تحضير شريحة مجهرية لمقطع عرضي في ساق نبات

اسم التجربة: تحضير مقطع عرضي لساق النبات.

الهدف من التجربة:

١. فحص شريحة لمقطع عرضي لساق النبات.

٢. التمييز بين ساق نبات ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين.

المواد المطلوبة:

سيقان نباتات عشبية (غير خشبية)، شريحة زجاجية نظيفة، غطاء الشريحة، مشرط، ملقط، ماء، صبغة اليود، مجهر ضوئي.

طريقة العمل:

١. باستخدام المشرط نقطع الساق بصورة عرضية الى شرائح رقيقة جدا.

٢. نضع قطرة ماء في وسط الشريحة الزجاجية النظيفة.

٣. ننقل شريحة ساق رقيقة وسالمة الى وسط الشريحة الزجاجية بواسطة الملقط.

٤. نضع قطرة من صبغة اليود على العينة.

٥. ضع الغطاء الزجاجي الرقيق على العينة بزاوية مقدارها ٤٥ درجة منوية ثم احن غطاء الشريحة فوق العينة برفق لتجنب حصر أي فقاعات هواء بين الشريحة وغطائها.

٦. ضع الشريحة تحت المجهر المركب وأفحصها ولاحظ التركيب النسيجي للساق.

٧. ارسم شكلا يوضح ما تشاهده تحت المجهر.

٨. هل الساق المفحوص من ذوات الفلقة الواحدة أم من ذوات الفلقتين؟ لماذا؟

ارسم شكلا يوضح التركيب النسيجي للمقطع العرضي لساق النبات المفحوص تحت المجهر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الورقة Plant Leaf

وهى احدى الأعضاء الهامة فى النبات وتستخدم فى تكوين الغذاء عن طريق عملية التمثيل الضوئى، كما تستخدم فى عمليتي التنفس والنتح عن طريق الثغور Stomata.

تختلف عمر الأوراق تبعا لنوعها فيتراوح عمر الورقة فى اشجار الفاكهة المتساقطة الأوراق أقل من سنة حيث تسقط أوراقها دفعة واحدة مرة كل سنة. بينما تبقى الأوراق على الأشجار المستديمة الخضرة لمدة تمتد من سنة إلى خمس سنوات وهى لاتسقط أوراقها فى وقت واحد بل تدريجيا على فترات.

وتحتوى الورقة الكاملة على:

١. عنق الورقة Petiole وهو الذى يحمل النصل بعيدا عن الساق وقد يتورق العنق فيصبح مجنحا كما فى الحمضيات وخاصة الليمون والنارنج.

٢. النصل Blade وهو الجزء الأساسى من الورقة ويظهر عادة منبسطا أخضر اللون والسطح العلوى للورقة يصبح أدكن لونا مقارنا بالسطح السفلى، **لماذا؟**

٣. العروق Veins ويلاحظ أن الجهاز الوعائى فى الورقة يكون شبكة دقيقة متفرعة من العروق ويختلف هذا التفرع فى ذات الفلقتين عن نباتات ذات الفلقة الواحدة. ففى الأولى يكون التعريق شبكى وفى الثانية يكون التعريق متوازى كما فى الموز.

٤. الأذينات Stipules نموات زائدة توجد على شكل أزواج في قاعدة عنق الورقة.

- الورقة الجالسة: لا تحتوي على عنق Petiole وتتصل مباشرة بالساق كما في أوراق الموز.
- الورقة البسيطة: تحوي على نصل مفرد.
- الورقة المركبة: يكون النصل مقسما الى أجزاء (وريقات) ويمكن التفريق بين الوريقات عن الورقة العادية بعدم وجود براعم فى ابطها وبوجودها فى مستوى واحد.
  - ورقة مركبة ريشية: الوريقات على شكل أزواج محمولة على حامل هو امتداد لعنق الورقة.
  - ورقة مركبة كفية: الوريقات متصلة عند نقطة واحدة في نهاية عنق الورقة.

<u>تحورات الأوراق:</u>

١. أوراق تخزينية عصارية – لخزن الماء.

٢. أوراق شوكية ابرية – للحماية وتقليل فقدان الماء.

٣. أوراق تكاثرية – التكاثر الخضري.

٤. السحاليق – في النباتات المتسلقة.

٥. أورق لحمية – مثل أوراق الأبصال التي تخزن الكاربوهدرات.

٦. أوراق صائدة الحشرات.

<u>نشاط عملي:</u> اجمع أوراق نباتات مختلفة من حديقتك المنزلية وحديقة الكلية والتي تمثل أنواع الأوراق المتعددة وتحوراتها مبينا أجزاء الأوراق والاختلافات بين ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التركيب الداخلي للورقة

- **البشرة**: تحاط الورقة بطبقة البشرة العليا Upper Epidermis والسفلى Lower Epidermis والتي تغطي الجهتين العليا و السفلى للورقة. تتكون طبقة البشرة من صف واحد من الخلايا وتغطى بطبقة شمعية من الكيوتكل. وكذلك تحتوي البشرة على الثغور، ويكون عددها اكبر في البشرة السفلى، حيث قد يصل عدد الثغور الى ٤٠٠ ثغرة في المليمتر المربع الواحد.
- **الطبقة الوسطى Mesophyll**: وهي الطبقة المحصورة بين طبقتي البشرة العليا والسفلى، حيث تحوي خلاياها على البلاستيدات الخضراء. في العديد من نباتات ذوات الفلقتين ينقسم الميزوفيل الى طبقتين:
  ١. **الخلايا العمادية**: وهي خلايا مرتبة بشكل عمودي تحت البشرة وتكون غنية بالبلاستيدات (٨٠% من بلاستيدات الورقة تتركز في طبقة الخلايا العمادية).
  ٢. **الطبقة الأسفنجية**: وتقع مباشرة تحت الخلايا العمادية، حيث تحتوي على فراغات بينية لتسهيل حركة O_2, CO_2 وبخار الماء، وقد تحتوي على البلاستيدات.

ارسم شكلا يوضح التركيب النسيجي لمقطع عمودي في ورقة نبات كما عرضت عليك في المختبر

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

The Flower الزهرة

الزهرة هي غصن متحور لإنجاز وظيفة التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية. ويمتاز الغصن الزهري باختزال سلاميانه حيث تبقى الاوراق محتشدة، كما ان النمو يتوقف فيه.

أجزاء الزهرة:

تحمل الزهرة على تركيب يعرف بالحامل الزهري، وتتسع نهاية الحامل لتكون تركيب يعرف بالتخت. وتحوي الزهرة النموذجية اربعة حلقات تمثل الاعضاء الزهرية وهي ابتدانا من المحيط الخارجي الى المركز كالاتي:

١. الكاس calyx هو الحلقة الخارجية ويتكون من اوراق محوره تدعى بالسبلات وتكون خضراء عادة وظيفتها حماية الزهرة.
٢. التويج corolla ويتكون من اوراق تدعى بالبتلات وتكون ملونة وظيفتها جذب الحشرات عادة.
٣. الاسدية stamens وهي الاعضاء التكاثرية الذكرية وتحمل حبوب اللقاح pollen grains وتتالف السداة من خويط ينتهي بجسم منتفخ يسمى المتك ويحوي المتك على فصين تتكون فيهما حبوب اللقاح.
٤. المدقه pistil وتحتوي الزهرة على مدقة واحدة او العديد من المدقات ومنها يتكون جهاز الانوثة والذي يحتل مركز الزهرة والمدقة تبنى من ورقة او اوراق محورة تدعى بالكرابل وتتالف المدقة من جزء قاعدي منتفخ يدعى بالمبيض ovary يحتوي داخله على بويضات ovules والتي عند نضجها تكون البذرة، يتصل بالمبيض من الاعلى تركيب خيطي او شبه خيطي يدعى بالقلم ينتهي بتركيب متخصص لاستلام حبوب اللقاح يدعى بالميسم.

<u>أنواع الأزهار</u>

وتصنف الأزهار اعتمادا على وجود وعدم وجود الأعضاء الرئيسية الى:

١. الزهرة الكاملة: وهي التي تحتوي على الأجزاء الرئيسية الاربعة، الكأس، التويج، السداة والمدقة.
٢. الزهرة الناقصة: وهي الزهرة التي تفتقد الى أحد الأجزاء الرئيسية.
٣. الزهرة التامة: والتي تحتوي على الأعضاء الذكرية والانثوية معا (السداة والمدقة).
٤. الزهرة غير التامة: وهي اما
- أزهار ذكرية – تحوي السداة فقط.
- أزهار أنثوية – تحوي المدقة فقط.

اذا وجدت الازهار الذكرية والانثوية على نفس النبات فيسمى **نبات أحادي المسكن**، أما اذا كانت الازهار الذكرية على نبات والانثوية على نبات آخر فيسمى **نبات ثنائي المسكن**.

<u>التناظر الزهري</u>

ان التناظر يعني القابلية على الانقسام الى اقسام متشابهه من حيث الشكل والحجم بمستوى يمر من مركز الزهرة وينصفها، فاذا كان بالامكان امرار مستوى واحد يقسم الزهرة الى قسمين متساوين تسمى الزهرة بالزهرة المتناظرة اما اذ كان غير ممكن تكون الزهرة غير متناظرة لذلك يمكن تمييز الأنواع الآتية من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الأزهار:

الزهرة المتناظرة شعاعيا: وهي الزهرة التي يمكن تصنيفها بأكثر من مستوى يمر بمركزها ويقسمها الى قسمين كما في الراذنجان.

الزهرة المتناظرة جانبيا: وهي الزهرة التي يمكن لمرار مستوي واحد فقط يقسمها الى قسمين متشابهين كما في البلاذر.

الزهرة غير المتناظرة او تسمى غير المنتظمة: وهي الزهرة التي لا يمكن تنصيفها الى نصفين متساويين باي مستوي كان.

أ. عدد الأوراق الزهرية (الكأس والتويج) في ذوات الفلقة الواحدة تكون ثلاثية أو مضاعفاتها، اما في ذوات الفلقتين فتكون رباعية أو خماسية او مضاعفاتهما.

نشاط عملي

حاول ان تجمع (مع مجموعتك) اكبر عدد ممكن من أنواع الأزهار من الحديقة المنزلية وحديقة الكلية ثم شرح الزهرة الى أجزائها الداخلية وحاول أن تميز أعضاء الزهرة الأساسية:

- ✓ الكأس، التويج، أجزاء السداة وأجزاء المدقة.

ومن ثم قم بتصنيف الأزهار الى الأنواع المختلفة التي درستها سابقا:

- ✓ زهرة كاملة، ناقصة، زهرة تامة، زهرة غير تامة.
- ✓ زهرة نبات ذات الفلقة الواحدة أو من ذوات الفلقتين.
- ✓ متناظرة أم لا، وما نوع التناظر؟

تجربة ٥: انبات حبوب اللقاح

اسم التجربة: فحص حبوب لقاح زهرة ناضجة وملاحظة تكوين أنبوب اللقاح.

الهدف من التجربة:

١. أعداد شريحة مجهرية لحبات لقاح ناضجة.

٢. فحص حبة اللقاح قبل وبعد تكين أنبوب اللقاح.

المقدمة:

تسقط حبيبات اللقاح وبداخلها الخلايا الذكرية، على المياسم حيث تتوفر على المياسم ظروف خاصة تساعد حبيبات لقاح على تكوين انبوب اللقاح والذي ينمو الى داخل الميسم الى أن يصل الى المبيض والبويضة.

المواد المطلوبة:

زهرة ناضجة تحتوي على حبيبات اللقاح، شريحة زجاجية نظيفة، غطاء الشريحة، قطارة، محلول السكروز ١٠% ومجهر ضوئي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

طريقة العمل:

١. نضع قطرات من محلول السكروز في وسط الشريحة الزجاجية.

٢. نحاول أن نسقط بعض حبات اللقاح على قطرات المحلول.

٣. نضع الغطاء الزجاجي الرقيق على العينة بزاوية مقدارها ٤٥ درجة مئوية ثم احن غطاء الشريحة فوق العينة.

٤. نفحص الشريحة ونلاحظ حبيبات اللقاح.

٥. نترك الشريحة اكثر من ١٥ دقيقة ثم نفحصها مرة ثانية، **ماذا تلاحظ؟**

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الثمار والبذور The Fruits and Seeds

الثمرة The Fruit

- **الثمرة:** هي المبيض الناضج أو المبايض الناضجة للزهرة (فهي تقتصر على النباتات الزهرية فقط) أو هي التركيب الذي ينشأ من المبيض بعد حصول عمليتي التلقيح والإخصاب.
- **وظيفة الثمار** المحافظة على البذور (تحتوي الثمرة على بذرة واحدة أو عدة بذور) ومدها بالغذاء حتى يتم نموها وأحيانا مساعدتها على الانتشار. أما من الناحية التصنيفية فهي تستخدم للتمييز بين الأنواع والأجناس و العوائل النباتية.
- **الثمار العذرية Parthenocarp** وهي ثمار تنتج من مبايض من دون إخصاب حيث تكون غير حاوية على بذور عادة.

أنواع الثمار

- **ثمار حقيقية:** وهي الثمار التي تتكون من نمو المبيض لوحده كما في الباذنجان Solanum (Eggplant).
- **ثمار كاذبة:** وهي تلك الثمار التي يشارك في تكوينها أجزاء زهرية أخرى مساعدة للمبيض كما في التفاحيات Maleae مثلا حيث يتشحم التخت ويكون جزء الثمرة الذي يؤكل.
- **ثمرة بسيطة:** والتي تنشأ من زهرة واحدة تحوي على مدقة واحدة (الطماطم).
- **ثمرة متجمعة:** تتكون من زهرة تحوي على أكثر من مدقة (الفراولة).
- **ثمرة المركبة:** تتكون الثمرة المركبة من عدد من الثمار الناتجة من عدد من الأزهار المتجمعة على نورة واحدة (الأناناس والتين).

ويتألف جدار الثمرة من ثلاث طبقات هي:

١. طبقة خارجية **Epicarp**

٢. طبقة وسطى **Mesocarp**

٣. طبقة داخلية **Endocarp**

البذور Seeds

- **البذرة** هي تركيب تكاثري للنباتات البذرية وتنشأ من بويضة مخصبة تكونت من مبيض الزهرة.
- ويمكن تعريف **البذرة الناضجة** على أنها نبات جنيني صغير في حالة سكون. وتتكون البذرة من الجنين الذي يحاط بغلاف يسمى القصرة، ومن كمية من الغذاء المدخر اما أن يكون مختزن في بعض أجزاء الجنين، أو منفصلا عنه في نسيج خاص يسمى سويداء البذرة (الإندوسبيرم).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

- أما الجنين **Embryo** فيتركب من نفس الأعضاء الأساسية التي يتركب منها النبات البالغ، وهي الجذر والساق والأوراق، ولكن في صورة مصغرة، فيسمى الجذر الجنيني **بالجذير Radical**، والساق الجنينية **بالرويشة Plumule** والأوراق الجنينية **بالفلقات Cotyledons**، ويختلف عدد الفلقات في النباتات مغطاة البذور فتتكون البذرة في أحاديات الفلقة من فلقة واحدة ومثال ذلك بذور القمح، الذرة والنخيل، وتتكون البذرة من فلقتين في ثنائيات الفلقة مثل الفول، العدس والقطن.

أنواع النباتات البذرية Spermatophyte

- **نباتات مغطاة البذور Angiosperms**

وهي النباتات التي تكون بويضاتها محصورة في تكوين داخل الزهرة يسمى المبيض، فتكون بذورها محاطة بالمبيض وأغلفته (الثمار).

- **نباتات معراة البذور Gymnosperms**

وفي هذا النوع من الأشجار والشجيرات، تتكون البويضات على السطح العلوي للحراشيف التي تكون المخاريط cones. وعاريات البذور لا تحتوي على مبايض، لذا لاتكون البذور فيها محاطة بأنسجة المبيض خلال فترة تكوينها.

نشاط عملي: اجمع عدد من البذور المتنوعة وقارن بينها من حيث الشكل والحجم، ثم قم بتشريح بذرة ذوات الفلقة الواحدة (الذرة مثلا) وذوات الفلقتين (الفول أو الفاصولياء) متعرفا على أجزاء البذرة والجنين المختلفة.

الأنبات Germination

الأنبات: هو استعادة جنين البذرة لنشاطه الحيوي والبدء بالانقسام بعد أن كان في حالة سكون.

وهناك نوعين من الإنبات:

- **إنبات هوائي:** وهو الشكل الذي تظهر فيه الفلقات فوق سطح الأرض، ويكون في نباتات ذوات الفلقتين.
- **إنبات أرضي:** وهو على عكس الإنبات الأرضي، بحيث تبقى الفلقة تحت سطح الأرض ويكون في نباتات ذات الفلقة الواحدة.

نشاط عملي: أزرع بذور من ذوات الفلقتين (كالفاصولياء) وبذور من ذوات الفلقة الواحدة (كالذرة) في المختبر ولاحظ الفرق بين الأنبات الأرضي والهوائي.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner