المحاضرة الأولى

ارشادات عامة للطالب

1. على كل طالب تجهيز نفسه باللوازم التالية:
   أ. دفتر مختبر 100 ورقة (نصفها مخطط والآخر ابيض).
   ب. قلم رصاص من نوع 2H او3H، ممحاة، مبراة، مسطرة، صدرية مختبرية، دفتر ورق رقيق (ورق لف سكاير) لتنظيف عدسات المجهر.
   ت. علبة ادوات تشريح.
2. اقرأ بدقة التعليمات الخاصة بالمختبر ومادة المختبر للتهيؤ للدرس العملي مسبقا.
3. حافظ على نظافة المنضدة والادوات والاجهزة التي تستعملها في المختبر.
4. تتبع الارشادات والنصائح التي يقدمها المدرس في بداية كل درس عملي.
5. حاول دائما عدم التأثير على عمل وادوات غيرك من الطلبة.
6. الاستفادة القصوى من الفترة الزمنية المحددة للدرس العملي وتوزيعها على الفقرات المختلفة للدرس.
7. الحرص على النظام والترتيب لانهما يساعدان على انجاز العمل بسرعة ونجاح.
8. المحافظة على المجاهر التي تعمل عليها فضلا عن الشرائح الزجاجية وبخاصة الجاهزة منها وتذكر انها ملك الجميع.

قواعد الرسم

1. يكون الرسم على صفحة واحدة من الدفتر (الصفحة غير المخططة) وتترك الصفحة المقابلة لكتابة الملاحظات.
2. يكون الرسم بقلم الرصاص فقط، ويمنع منعا باتا استعمال قلم الحبر الجاف داخل المختبر.
3. ارسم ما تراه فقط سواء بالعين المجردة أو بالمجهر، ولا يجوز الرسم من السبورة او اي كتاب آخر.
4. يجب ان تكون الرسوم بأحجام مناسبة ولا يجوز رسم أكثر من رسمين في الصفحة الواحدة، ويفضل عندها تقسيم الصفحة الى نصفين متساويين.
5. يرسم اولا الشكل العام للعينة بخطوط خفيفة وتحدد مواقع الاجزاء المختلفة بعد ذلك.
6. يكون الرسم في وسط الصفحة وتكتب أسماء الاجزاء المختلفة على جانبي الرسم في خطوط مستقيمة افقية. ويوضع العنوان الكامل للرسم تحت الرسم وفي منتصف الصفحة.

المجهر وتحضير الشرائح النباتية

المجهر (المكروسكوب المركب) Compound microscope

المجهر هو جهاز بصري ثمين مكون من أجزاء دقيقة حساسة في عملها وتعمل على تكبير العينة التي تفحص بها عدة مرات لتسهيل دراستها لذلك يجب على الطالب ان يحرص كل الحرص عليه وان يستعمله بدقة وعناية في جميع الاوقات وان يلم بأجزائه المختلفة ويتعرف على وظيفة كل جزء منها.

أجزاء المجهر

1.العدسة العينية Eye Piece (Ocular)

وهي العدسة الواقعة في اعلى اسطوانة معدنية جوفاء تدعى الجسم الانبوبي Body tube ويحتوي كل مجهر عادة على عدستين عينيتين واحدة قوة تكبيرها 6 مرات مؤشر عليها (6X) والاخرى قوة تكبيرها (١٠) مرات مؤشرا عليها (10X) وقد تكون قوة تكبير كلتا العدستين (١٠) مرات وبعض هذه العدسات مزودة بمؤشر Pointer للاستفادة منه في تأشير أجزاء معينة من الشيء المنظور تحت المجهر ويستفاد من هذا المؤشر عند الاستفسار من الطالب عن الجزء المؤشر عليه أو مساعدة استاذ المادة في شرح أجزاء الشريحة المختلفة.

2.الجسم الانبوبي Body tube

وهو التركيب الذي يحمل العدسة العينية إلى الاعلى ويتصل من الاسفل بالقرص الدوار الذي يحمل العدسات الشيئية.

3.القرص الدوار Revolving Nose - Piece

وهو الجزء الذي يمكننا بواسطته تغيير قوة التكبير من قوة الى أخرى، من خلال تحريك العدسات الشيئية التي يصلها هذا الفرس.

4.العدسات الشيئية Objective lenses

وهي تراكيب زجاجية عدسية توجد في اطارات معدنية للمحافظة عليها وتعمل على القرص الدوار تختلف العدسات الشيئية من حيث الطول وقوة التكبير، لاحظ أن كل عدسة تزداد قوة تكبيرها كلما قل قطرها، **ويجهز كل مجهر عادة بالعدسات الشيئية الآتية:**

1. **العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى Low power Objec (L. P) tive** وقوة تكبيرها 3,5 مرة (3.5X).
2. **العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى وقوة تكبيرها** (١٠) مرات (10X) ان استعمال العدسة الشيئية الصغرى يؤدي الى مشاهدة جزء كبير من النموذج أو الشريحة ولكن قوة التكبير تكون ضعيفة.
3. **العدسة الشيئية ذات القوة الكبرى High power Objective** وقوة تكبيرها (٤٠) مرة (40X) أن استعمال العدسة الشيئية الكبرى يجعل الجزء المنظور صغيرا ولكن قوة التكبير تكون اكبر (شكل ٢).
4. **العدسة الشيئية الزيتية (Oil Immersion)** وقوة تكبيرها (١٠٠) مرة (100) وهذه لا تستعمل الا مع الزيت المخصص لهذا الغرض بإرشاد استاذ المادة.

وقد لا توجد هذه العدسات في المجهر التي تستعمله وانما توجد ثلاث عدسات منها على الاقل في العدسة الشيئية الصغرى والعدسة الشيئية الكبرى والعدسة الشيئية الزيتية، والعدسة الاخيرة تمتاز بوجود خط اسود او خط احمر على هيئة دائرة في نهايتها عادة، فضلا عن انها تكون أقرب الى الجزء المنظور في الشريحة الزجاجية المحمولة على المسرح.

5.الذراع Arm

تركيب منحني عادة يحمل بوساطته المجهر باليد اليمني.

6.المسرح Stage

صفيحة مستوية تقع في النهاية السفلى للذراع وتوجد فتحة دائرية عادة في منتصفها لمرور الضوء وعلى جانبي هذا الثقب يوجد ماسكان معدنيان وظيفتهما تثبيت الشريحة الزجاجية.

7.المسرح المتحرك Mechanical Stage

تركيب معدني يستعمل لتحريك الشريحة الزجاجية Slide بوساطة لولبين أحدهما **الكبير** يحرك الشريحة الى الامام والى الخلف والثاني **الصغير** يحرك الشريحة الى جهة اليمين أو جهة اليسار.

8.المكثف Condenser

وهو جهاز يقع تحت المسرح مباشرة مكون من مجموعة عدسات تعمل على تجميع الضوء وتركيزه على الشيء المنظور.

9.الحاجز Diaphragm

وهو تركيب يقع تحت المكثف ويقوم بتنظيم كمية الضوء الداخلة الى المكثف والحاجز سهل الحركة ويجب ان لا يفتح او يغلق بقوة، ويغلق الحاجر جزئيا عند استعمال العدسة الشيئية الصغرى او إذا كان الشيء المنظور المراد فحصه شفافا.

10.منظم المكثف Condenser Adjustment

يستعمل لرفع او خفض المكثف للحصول على كمية الضوء المطلوبة.

11.المنظم التمهيدي Coarse adjustment

وهو تركيب بهيئة عجلة يستعمل لتحريك المسرح الى الاعلى او الاسفل يستعمل هذا التركيب مع العدسة الشيئية الصغرى فقط لان حركة بسيطة منه ترفع أو تخفض المسرح مسافة كبيرة.

12.المنظم الدقيق Fine adjustment

تركيب يشبه المنظم التمهيدي ولكنه أصغر منه حجما ويقع أسفل منه او ضمنه، حيث يلاحظ في بعض المجاهر ان المنظم الدقيق والمنظم التمهيدي يعملان بعجلة واحدة أو كمنظم واحد Combined Fine and Coarse adjustment ويستعمل المنظم الدقيق لتوضيح الصورة بشكل دقيق عند الفحص بالعدسة الشيئية الكبرى او العدسة الشيئية الزيتية وذلك لان دورة كاملة منه ترفع او تخفض المسرح مسافة قليلة جدا.

13.العمود Pillar

تركيب يوصل الذراع بالقدم يقع تحت المنظم التمهيدي والدقيق.

14.القدم او القاعدة Foot or base

تركيب قرصي ثقيل يستند عليه المجهر ويحمل المرآة او المصباح الكهربائي.

15.المرأة Mirror

وتقع تحت الحاجز او المكثف وتدور حول نفسها وهي ذات وجهين. أحدهما مستوي والآخر مقعر وفائدتها توجيه الضوء نحو الفتحة الموجودة وسط المسرح ويستعمل الوجه المقعر للمرأة عند عدم وجود مكثف وذلك للحصول على كمية أكبر من الضوء وتركيز علما ان المجاهر الحديثة لا تحوي هذه المرأة وانما يستخدم

مصدر الاضاءة الاصطناعي (كهربائيا) والمثبت تحت المكثف مباشرة، ويجهز مصدر الاضاءة عادة بمنظم خاص به.

افحص المجهر فحصا دقيقا وتعرف على كافة أجزائه ثم أرسم منظرا جانبيا له مع التأشير.

المحاضرة الثانية

طريقة استعمال المجهر

1. ان الطريقة الصحيحة لعمل المجهر تتم بمسكه باليد اليمنى من منطقة الذراع بينما توضع اليد اليسرى تحت القاعدة ليثبت المجهر على الكف بوضع قائم.

2. ضع المجهر على المنضدة على مسافة (١٠) سم على الاقل من حافتها وذلك للمحافظة عليه من السقوط أو الضرر.

3. نظف جميع العدسات بواسطة ورق خاص يسمى ورق العدسات Lenses Paper ولا يجوز استعمال ورق التنشيف (الكلينكس) أو القماش لان ذلك يؤدي الى تلف العدسات، ويمكن استخدام ورق لف السكاير لهذا الغرض.

4. نظم كمية الضوء خلال العدسة العينية اما بتحريك المرآة باتجاه مصدر الضوء أو من منظم المصباح الكهربائي.

5. حرك المسرح الى الاسفل بواسطة المنظم التمهيدي إذا كان ذلك ضروريا لإدارة العدسة الشيئية الصغرى واجعلها فوق الثقب الموجود في المسرح، تأكد من وضوح العدسة في مكانها الصحيح وذلك عند سماع صوت خفيف يصحب هذه العملية دائما.

6. ضع الشريحة على المسرح بحيث يقع الجسم المراد فحصه في منتصف الثقب وثبتها بالكلاب (الماسك) او المسرح المتحرك.

7. حرك المسرح إلى الاعلى بواسطة المنظم التمهيدي الى ان يقف المسرح.

8. انظر خلال العدسة العينية لتشاهد الصورة، فاذا لم تشاهدها افحص المسرح او ارفعه حتى تبدو الصورة واضحة نوعا ما ولتوضيحها تماما استعمل المنظم الدقيق.

9. للحصول على صورة واضحة للشيء المنظور بوساطة العدسة الشيئية الكبرى حرك القرص الدوار الحامل للعدسات الشيئية في اتجاه معاكس لحركة عقرب الساعة وتأكد من أخذ العدسة لمكانها الصحيح وذلك

عند سماع الصوت الخفيف جدا، تذكر ان الجزء المشاهد تحت هذه القوة هو عبارة عن جزء صغير من المساحة الكبيرة التي شاهدتها بالقوة الصغرى (شكل ٢).

10. انظر خلال العدسة العينية فاذا لم تشاهد الصورة بوضوح حرك المنظم الدقيق فقط حتى تظهر الصورة واضحة تماما.
11. حاول ان تحصل على اضاءة مناسبة لان شدة الضوء أو ضعفه قد يخفي بعض التفاصيل الدقيقة للشيء المنظور، استعمل المكثف او المرآة لهذه الغاية.
12. بعد الانتهاء من دراسة الشريحة تحت القوى الكبرى حرك القرص الدوار لإحلال القوة الصغرى بدلا منها قبل أن ترفع الشريحة من على المسرح ولا يجوز رفع الشريحة هذه عند استعمال القوة الكبرى.
13. اطفئ ضوء المجهر في حالة عدم استعماله وفور انتهائك من العمل به.

تحذيرات عامة

1. عند وضع المجهر على المنضدة اترك مسافة (١٠) سم على الاقل بين المجهر وحافة المنضدة لتجنب سقوط المجهر على الارض او الضرر من حركة الطلبة في المختبر.
2. يجب على الطالب المبتدئ استعمال المجهر دائما بوضع قائم وعدم امالته باتجاهه.
3. قبل استعمال المجهر وفي بداية كل درس عملي افحص المجهر جيدا للتأكد من سلامة أجزائه فاذا وجدت جزءا ناقصا أو مكسورا أخبر المشرف عنه حالا.
4. بعد انتهائك من استعمال المجهر اتركه في أحسن حالة وانظفها، مع تغطيته بغطائه الخاص لتجنب تراكم دقائق الغبار عليه وبخاصة العدسات.
5. عند استخدامك المجهر، أوصل التيار الكهربائي به اولا ثم تحكم بكمية الاضاءة من خلال الحاجز.
6. عند فحص اي شريحة زجاجية لابد من فحصها أولا بالعدسة الشيئية الصغرى ثم بعد ذلك افحصها بالعدسة الشيئية الكبرى ولا تحاول ابدا فحص اي شيء بالعدسة الشيئية الكبرى مباشرة.
7. لا تستعمل ابدا المنظم التمهيدي مع العدسة الشيئية الكبرى بل استعمل المنظم الدقيق فقط وذلك تجنبا لتحطيم العدسة أو الشريحة.
8. عند استعمالك المجهر حاول استعمال العينين بالتناوب، لا تنظر بعين واحدة طول الوقت وتترك الاخرى مقفلة لان ذلك يؤدي الى اجهاد العين المقفلة.

9. عند استخدام العدسة الزيتية، يجب أن يكون وضع القطرة الزيتية على الشريحة في مكان ما (وليس في المجهر)، ومن ثم دراستها بالمجهر.

المحاضرة الثالثة

الخلية النباتية The Plant Cell

تمثل الخلية النباتية وحدة البناء والوظيفة في أجسام النباتات حيث تتم معظم التفاعلات الكيمياوية المعقدة الخاصة بحياة النبات فيها، وتوجد انواع متعددة من الخلايا في اجسام النباتات الراقية وتختلف هذه الخلايا في التركيب والوظيفة والحجم والترتيب وتعقد الجدار.

وتتكون الخلية النباتية:

اولا: جدار الخلية The Cell Wall

يحد الخلية النباتية جدار خلوي ذو سمك يختلف ونوع الخلية ووظيفتها، ويتكون أساسا من مواد سليلوزية وبكتينية ومواد أخرى كالكيوتين واللكنين وانصاف السليلوز ومواد بروتينية.

وللجدار اهمية واضحة في تحديد حجم الخلية والحفاظ على البروتوبلاست من الضرر الآلي، كما أن الجدار يمتاز بمتانته وثباته امام المواد الكيمياوية، وينفذ الماء والمواد المذابة بحرية من خلال الجدار الى داخل الخلية وخارجها.

1. المظهر العام

افحص خلايا بشرة البصل، ويؤخذ جزء صغير من البشرة الغشائية الرقيقة ومن السطح المقعر للأوراق اللحمية الطرية من البصلة. يتعرف الطالب على الخلايا مميزاً الاجزاء الرئيسية فيها (جدار الخلية والبروتوبلاست والنواة) تحت القوة الصغرى ثم يدرس بالتفصيل هذه الاجزاء تحت القوة الكبرى.

2. الجدار الابتدائي والثانوي The Primary and Secondary Cell Wall

أ. افحص خلايا البارنكيمية Parenchyma cells في شرائح جاهزة لمقطع مستعرض في ساق غض لنبات عباد الشمس Helianthus anouus او القرع Cucurbitn sp لملاحظة الجدار الابتدائي فيها (تحضر بعض هذه النماذج مختبريا من قبل المدرس والطلبة).

ب. افحص مقطعا مستعرضا لساق معمر من نبات العنب Vitis venifera او ساق نبات الزيزفون Tilin sp المعمر لملاحظة الجدار الثانوي في خلايا الالياف Fibers أو الأوعية Vessels او

القصيبات Tracheids ارسم مجموعة من الخلايا واشر على الاجزاء فيها (الصفيحة الوسطى، الجدار الابتدائي، الجدار الثانوي).

3. الروابط البروتوبلازمية Plasmodesmata

تمثل الروابط البروتوبلازمية امتدادات من البروتوبلازم تصل ما بين السايتوبلازم المحيطي في الخلايا المتجاورة من خلال اغشية النقر.

افحص شريحة جاهزة المقطع طولي لنسيج السويداء لبذرة نخيل التمر أو نسيج السويداء لنبات الدايوسبرص Diospyrous sp لملاحظة الخيوط البروتوبلازمية فيها، أرسم بضع خلايا منها مع التأشير.

4. النقر Pits

تمثل النقر اجزاء رقيقة في جدار الخلية لم يشملها التغلظ الثانوي عند تكوين الجدار الثانوي وتقسم الى عدة انواع.

1. افحص شريحة جاهزة لمقطع طولي في ساق نبات العنب، لمشاهدة النقر البسيطة Simple pite في الخلايا البارنكيمية لنسيج الخشب.
2. افحص شريحة جاهزة للمقطع الطولي. L.S والمماسي. T.S والعرضي C.S في ساق نبات الصنوبر. Pinus sp لملاحظة النقر المضفوفة Bordered pits في خلايا القصيبات حيث تظهر في المقطع المستعرض على هيئة دوائر مركزية، الخارجية منها تبين فجوة النقر Pit cavity والوسطى تبين التخت Torus والداخلية تمثل فتحة النقرة Pit opening.
3. حضر شريحة من نبات الكمثرى Pyrus communis لملاحظة النقر القنوية Canal pits في الخلايا الصخرية Stone cells فيها.

ثانيا: البروتوبلاست Protoplast

يتضمن البروتوبلاست مكونات حية وغير حية، وتشمل المكونات الحية (البروتوبلازمProtoplasm) كل من النواة والبلاستيدات والمايتوكوندريا والداكتيوسومات وغيرها من العضيات المغمورة في السايتوبلازم. Cytoplasmويحد البروتوبلازم من الخارج غشاء الخلية الخارجي External plasma membrane ، ومن الداخل غشاء الخلية الداخلي Internal plasma membrane. اما المكونات غير الحية فتلك التي تشمل المواد العضوية واللاعضوية كالعصير الخلوي الموجود في الفجوة التي يحيطها غشاء الخلية الداخلي.

1. المحتويات الحية Living Components

أ. النواة The Nucleus

حضر شريحة من جذور نبات البصل ثم أضف اليها بضع قطرات من محلول صبغة الاسيتوكارمين وافحصها تحت القوة الكبرى لملاحظة النواة التي تظهر كجسم كروي او بيضوي الشكل تقع وسط الخلية أو على أحد جوانبها.

ب. البلاستيدات Plastids

وهي اجسام بروتوبلازمية منتشرة في سايتوبلازم الخلايا النباتية صغيرة الحجم وكثيرة العدد ومنتظمة الشكل في النباتات الراقية بينما تحتوي كل خلية من خلايا اغلب النباتات الواطئة على بلاستيدة واحدة فقط وتوجد ثلاثة انواع من البلاستيدات هي:

1. البلاستيدات الخضر Chloroplasts

افحص شريحة جاهزة لطحلب السبايروجيرا ولاحظ البلاستيدة الخضراء في كل خلية من جسم النبات التي تكون شريطية الشكل. وافحص شريحة جاهزة لمقطع مستعرض في ورقة نبات الدفلة Nerium ole under لملاحظة البلاستيدات الخضر فيها، كذلك افحص قشرة ورقة نبات ورد البوري Petunia hybridu لدراسة البلاستيدات الخضر فيها.

2. البلاستيدات الملونة Chromoplasts

حضر شريحة من لب ثمار الطماطة او الفلفل الاحمر أو تويج الازهار كما في نبات الورد الجوري او جذر الجزر لمشاهدة هذا النوع من البلاستيدات.

3. البلاستيدات عديمة اللون Leucoplasts

افحص شريحة جاهزة لقطع مستعرض في رايزوم نبات السوسن Iris sp لمشاهدة البلاستيدات عديمة اللون ثم ارسم خلية مفردة من البلاستيدات عديمة اللون. افحص كذلك البلاستيدات عديمة اللون في درنات البطاطا.

ت. الميتاكوندريا Mitochondria

افحص شريحة جاهزة لنهاية جذر البصل Allium cept او الذرة Zen mas لمشاهدة الميتاكوندريا في خلايا القمة النامية فيها، ويمكن مشاهدة الميتاكوندريا في قشرة البصل بعد تلوينها بصبغة ganus green واستعمال العدسة الزيتية لهذا الغرض.

2. المحتويات غير الحية

Non - Living Components (Ergastic Substances)

وتشمل المحتويات غير الحية في الخلية النباتية ما يأتي:

أ. العصير الخلوي Cell Sap

يمكن للطالب دراسة بعض الصبغات الموجودة في العصير الخلوي كصبغة البتاسيانين في خلايا جذر نبات البنجر او صبغة الانثوسيانين في بتلات الجيرانيوم ويقارنها مع صبغات البلاستيدات الملونة التي درسها. افحص كذلك الفجوات في شعيرة من ساق نبات البيتونيا Petunin hybrida او الطماطة Lycopersicon esculentum او القرع .Cucurbita sp.

ب. البلورات Crystals

وهي مواد غير حية واكثرها شيوعا املاح الكالسيوم (اوكزلات وكاربونات الكالسيوم) وهناك عدة انواع من البلورات.

اولاً) بلورات اوكزلات الكالسيوم وتشمل:

1. البلورات الابرية Raphides

تلاحظ هذه البلورات في خلايا نبات عدس الماء Lemma minor او ساق نبات لاله عباس Mirabilis japulu او ساق نبات الصبير Aloe sp.

2. البلورات النجمية Druse

يمكن ملاحظة هذا النوع من البلورات في شريحة جاهزة لمقطع مستعرض لساق نبات التليا او مقطع مستعرض في ورقة نبات الدفلة.

3. حضر شريحة من أوراق البصل الحرشفية ولاحظ البلورات المنشورية Prismatic crystals فيها.

ثانيا) بلورات كاربونات الكالسيوم (البلورات العنقودية Cystolith)

افحص شريحة جاهزة لمقطع مستعرض في ورقة نبات تين المطاط Ficus elastic لملاحظة هذا النوع من البلورات التي تتكون من ساق من مادة السليلوز وجسم body من مادة كاربونات الكالسيوم وتوجد واحدة منها فقط في الخلية.

ت. حبيبات النشا Starch grains

تمثل حبيبات النشأ اهم انواع المواد الغذائية المدخرة في بعض

النباتات وهي متباينة الاشكال والحجوم منها:

1. الحبيبات النشوية البسيطة Simple Starch grains

وفيما تترسب جميع الطبقات حول مركز تكون الحبة الذي يسمى السرة Helium وقد تكون السرة مركزية Concentric كما في البزاليا والبطاطا او غير مركزية Excentric كما في الحنطة والموز أو مشققة Criked كما في البقوليات.

2. الحبيبات النشوية المركبة Compound Starch grains

وهي التي تحتوي على اكثر من سرة واحدة ويفصل كل سرتين متجاورتين حاجز وتترتب الطبقات حول كل منها بصورة مستقلة، يمكن ملاحظة الحبيبات النشوية المركبة في حبوب الشوفان والذرة.

ارسم نموذجاً لكل نوع من أنواع الحبيبات النشوية التي شاهدتها مبيناً أجزاء الحبيبة مع التأشير الكامل على أجزاء الرسم.

ث. الحبيبات الأليرونية Aleuron grains

توجد البروتينات في الخلايا النباتية بشكل مختزن على شكل حبيبات تسمى الحبيبات الأليرونية. وحبيبة الأليرون قد تكون مستديرة او بيضية وتتكون الحبيبة في اندوسبيرم الخروع من جسم شبه بلوري rystallond وجسم اخر كروي Globoid ويحيط بهاذين الجسمين غلاف واحد هو غلاف الحبيبة.

افحص شريحة جاهزة لمقطع مستعرض في اندوسبيرم نبات الخروع Ricinus Communis ثم أرسم بعض الخلايا مبينا فيها الحبيبات الاليرونية ثم ادرس باستعمال القوة الكبرى احدى هذه الحبيبات بالتفصيل ثم ارسم عددا منها مع التأشير على اجزاء الرسم.

ج. الزيوت والدهون

حضر ثم افحص شريحة لنسيج السويداء لبذرة نبات الخروع بعد تصبيغه بمحلول صبغة سودان 3 وغسلها بالماء جيدا ثم غمره في الجليسرين ولاحظ قطرات الزيت فيه التي تتلون باللون الاحمر.

المحاضرة الرابعة

تجارب عاملة

1. افحص بعض الشرائح الجاهزة تحت القوة الصغرى ثم القوة الكبرى باتباع الخطوات الخاصة باستعمال المجهر ثم ارسمها.
2. حضر بعض الشرائح في المختبر للأوراق الرقيقة من البصل ثم افحصها باستعمال القوة الصغرى أولا ثم القوة الكبرى وارسم الخلايا الظاهرة امامك.

المحاضرة الخامسة

انواع المقاطع

تستعمل للدراسات المظهرية والتشريحية الداخلية انواع مختلفة من المقاطع للأجزاء النباتية قيد الدراسة منها ما يلي:

1. **المقطع العرضي Cross Section (C.S.)**

يؤخذ المقطع المستعرض للعينة النباتية من خلال عمل قطع باتجاه متعامد مع محور العينة. فعند اخذ مقطع مستعرض لجزء من الساق على سبيل المثال يصار الى قطع ذلك الجزء بحيث يكون متعامدا مع محور الساق وبذلك يضم المقطع المستعرض ابتداءً من خارج البشرة فالقشرة ثم منطقة الحزم الوعائية وصولا الى المركز الذي يمثل النخاع، ويدعى كذاك بالمقطع المستعرض (Transverse section).

2. **المقطع الطولي Longitudinal Section (L.S.)**

يكون المقطع الطولي للجزء النباتي متوازيا مع محور العينة بشرط مروره بمركز العينة، فالمقطع الطولي للساق مثلاً يضم كذلك ابتداء من خارج البشرة فالقشرة ثم منطقة اللحاء والخشب وصولا الى منطقة النخاع من مركز المقطع.

3. **المقطع المماسي Tangential Section (T.S.)**

يعتبر المقطع المماسي من المقاطع الطولية التي تستخدم لدراسة بعض التفاصيل التشريحية لكنه لا يمر بمركز العينة. بمعنى آخر يؤخذ المقطع المماسي من خلال قطع العينة بشكل متواز مع محور العينة دون المرور بمركزها.

تحضير الشرائح

اولا) الشرائح المؤقتة Temperary slides:

1. خذ شريحة زجاجية نظيفة وجافة وكذلك الحال مع غطاء الشريحة Cover slipيتم تنظيف الشريحة بتغطيتها في ماء مقطر او ماء اضيفت اليه بضع قطرات من حامض الكبريتيك تركيزه 5% ثم امسح الشريحة الزجاجية بقطعة من القماش نظيفة وجافة.
2. ضع قطرة من الماء في وسط الشريحة الزجاجية ثم ضع الجسم المراد فحصه بالمجهر في تلك القطرة (يجوز العكس) ثم ضع غطاء الشريحة بوضع مائل (٤٥) بالقرب من القطرة ماسكا باليد اليسرى ثم ضع ابرة التشريح Needle تحت الجهة الثانية من الغطاء البعيدة من الشريحة (شكل ٤) اخفض غطاء الشريحة تدريجيا وذلك بسحب الابرة الى ان يقع الغطاء فوق القطرة فيغطيها تماما ويمنع تكون الفقاعات الهوائية. يجب التخلص من الماء الزائد الذي يسيل مقدار منه خارج غطاء الشريحة وذلك بالاستعانة بورق النشاف Filter paper او مناديل ورقية، اما إذا طفح جزء من الماء فوق غطاء الشريحة فيجب ابدال الغطاء واعادة العملية مجددا او ابدال الغطاء وازالة الماء الزائد بوساطة ورق النشاف.
3. عندما يراد فحص مقاطع من الاعضاء النباتية المختلفة حية كانت او محفوظة فتحضر المقاطع اما باليد بوساطة شفرة او سكين حادة او شفرة حلاقة أو باستعمال آلات خاصة تعرف بالمايكروتومات – Micro tomes التي توجد أنواع مختلفة منها.

وتعتبر الطريقة اليدوية من الطرق السهلة الشائعة في تحضير المقاطع للدراسة العملية بالنسبة للطلبة بصورة خاصة وان كان من الصعوبة الحصول على مقاطع تقل عن (٢٠) مايكرون سمكا بهذه الطريقة.

فاذا كان الجزء النباتي المراد قطعة صلبا كالساق او الجذر او الاوراق السميكة يمكن الامساك به بين الاصابع دون ان ينثني وتجري عملية القطع مباشرة. أما اذا كان الجزء النباتي صغيرا أو رقيقا ولا يمكن مسكه بسهولة بين الاصابع فيوضع بين نصفي قطعة مناسبة السمك والطول من نخاع نبات البيلسان أو جذور نبات الجزر او درنة البطاطا او مادة الستايروفورم المستعمل في حفظ الاجهزة الدقيقة اثناء النقل والذي يستعمل كمادة عازلة للحرارة ايضا، وعند استعمال قطعة من الستايروفورم او نخاع البيلسان يستحسن ربط النخاع او الستايروفورم والعينة ضمنها بخيط رفيع ثم وضعها في الماء فترة من الزمن لتسهيل عملية القطع ثم توضع القطعة بين السبابة وإبهام اليد اليسرى بحيث يظهر جزء صغير منها يكفي لعمل عدة مقاطع منها، ثم تقبض السكينة او شفرة الحلاقة باليد اليمنى بحيث تكون افقيا قدر الامكان. يفضل ان تكون آلة القطع والقطعة مبللة دائما اثناء القطع. امرر بعد ذلك آلة القطع بصورة سريعة ومتوازية عدة

مرات للحصول على المقاطع، انقل المقاطع بوساطة فرشاة من على حافة آلة القطع الى الشريحة الزجاجية ثم ضع قطرة من الماء وغطاء الشريحة كما سبق توضيحه سابقا وافحصه بالمجهر.

4. عندما يراد فحص العينة بعد تلوينها، فتوجد انواع مختلفة من الصبغات تستخدم في الدراسة العملية، تعطى كل منها لونا خاصا لجزء او اجزاء معينة من العينة حسب تركيبها الكيمياوي نذكر منها:

أ. محلول اليود Iodine Solution

يصبغ هذا المحلول المواد النشوية باللون الازرق والبروتوبلازم باللون الاصفر ويحضر بإذابة (١٢,٧) غم من اليود في (٣٠) سم من الماء المقطر محتوي على (٢٠) من يوديد البوتاسيوم KI ثم يكمل الحجم الى لتر بالماء المقطر.

ب. اسد فوشين Acid Fushine

تستعمل هذه الصبغة في تصبيغ اجزاء الخلايا والانسجة السليلوزية باللون الاخضر وتستعمل كذلك في تصبيغ المايتوكندريا. وتحضر بإذابة (١) غم من الصبغة في (١٠٠) سم^3 من كحول اثيلي تركيز (٧٠٪) أو في (١٠٠) سم^3 من الماء المقطر.

ت. الاخضر السريع Fast green

هذه الصبغة ممتازة جدا في تصبيغ السايتوبلازم والمواد السليلوزية وخيوط المغزل في الانقسام الخلوي. وتحضر بإذابة (1) غم او نصف غرام في (١٠٠) سم^3 من الكحول الأثيلي المطلق. ويجب تحضير الصبغة قبل عدة ايام من الاستعمال.

ث. صبغتي سودان٣ وسودان4 Sudan III and Sudan TV 4

تستعمل هاتين الصبغتين بصورة واسعة في تصبيغ المواد الشمعية والقنوات الراتنجية، والحليب النباتي، والجدران الخلوية المسوبرة والملكننة وتستعمل ايضا في تصبيغ البلاستيدات الخضراء وتحضر بإذابة (0.5) غم من الصبغة في (١٠٠) سم^3 من كحول اثيلي تركيز ٧٠٪.

ج. السفرانين Safranin

وهي من الصبغات المهمة جدا والشائعة الاستعمال في تصبيغ الانسجة النباتية حيث تصبغ جميع التراكيب الملكننة والمكيتنة والمسويرة والكروموسومات والنواة والسنترومسوم، وتحضر بإذابة (1) غم من الصبغة في (١٠٠) سم من كحول أثيلي مطلق وتترك لمدة ٢٤ – ٤٨ ساعة قبل الاستعمال.

ح. وتتبع احدى الطريقتين الآتيتين في تصبيغ العينات عند تحضير الشرائح المؤقتة:

توضع قطرة من الصبغة فوق الشريحة الزجاجية ويوضع فيها الجسم المراد فحصه ثم يوضع غطاء الشريحة حسب ما ورد سابقا، او يوضع الجسم فوق قطرة من الماء ويغطي بغطاء الشريحة ثم يوضع قطرة من محلول الصبغة عند احدى جهات الغطاء ثم توضع قطعة صغيرة من ورق النشاف عند الجهة المقابلة للجهة التي وضعت فيها القطرة ويكون وضع قطعة النشاف بحيث تلامس الماء الكائن تحت الغطاء وبهذا ينساب الماء من تحت الغطاء وتحل محله قطرة الصبغة.

ثانيا) الشرائح الدائمة Permanent Slides:

لتحضير شرائح دائمة للعينات النباتية تتبع الخطوات الآتية بعد الحصول على المقاطع بإحدى الطرق التي اشير اليها في تحضير الشرائح المؤقتة.

1. انقل المقاطع على حافة آلة القطع الى طبق بتري Petri dish او وعاء كوبلن Coblin jar يحتوي على ماء مقطر ثم حضر شريحة مؤقتة لعدد منها كما سبق توضيح ذلك لانتقاء المقاطع الجيدة منها.

2. انقل المقاطع الجيدة الى طبق بتري أو وعاء كوبلن آخر يحتوي كحولا اثيلياً بتركيز (30%) واتركها لمدة (١٥) دقيقة ثم الى كحول اثيلي بتركيز (50%) واتركها لمدة (15) دقيقة ايضا.

3. اصبغ المقاطع بإحدى الصبغات أنفة الذكر حسب الغاية من تحضير الشريحة. وتستعمل في تصبيغ المقاطع النباتية عادة صبغة السفرانين والاخضر السريع اصبغ المقاطع اولا بصبغة السفرانين واتركها في الصبغة لمدة 30 – 45 دقيقة، ثم اغسل المقاطع ثلاث مرات باستعمال كحول اثيلي تركيز (٥٠٪) لإزالة الصبغة الزائدة.

4. انقل المقاطع بعد ذلك الى كحول تركيز (٧٠٪) ثم الى كحول بتركيز (٨٠٪) ثم الى كحول تركيز (٩٥٪) واتركها في كل تركيز لمدة (15) دقيقة.

5. أصبغ المقاطع بصبغة الاخضر السريع واتركها في الصبغة لمدة دقيقة واحدة.

6. انقل المقاطع ثلاث مرات في كحول اثيلي مطلق Absolute alcohol لمدة دقيقة واحدة في كل مرة وذلك لإزالة الصبغة الزائدة ومواصلة عملية سحب الماء من المقاطع.

7. انقل المقاطع بعد ذلك ثلاث مرات في زايلول مطلق ولمدة دقيقة واحدة في كل مرة وذلك لإكمال عملية سحب الماء وتوضيح الصفتين في المقاطع.

8. ضع المقطع على الشريحة الزجاجية بوساطة فرشاة صغيرة ثم ضع قطرة او قطرتين من مادة التحميل (بلسم كندا – Canada balsam) ثم غلفها بغطاء الشريحة.

9.إذا لوحظ تلون المقطع بلون حليبي او ضبابي بعد وضع غطاء الشريحة فيجب ارجاع المقطع الى المرحلة الاولى من الكحول المطلق لإتمام عملية سحب الماء والاستمرار في الخطوات اللاحقة.

10. توضع بعد ذلك الشرائح على صفيحة ساخنة Hot plate بدرجة (٤٠) ولمدة (٢٤) ساعة لإتمام عملية تجانس توزيع مادة (بلسم كندا) والتخلص من الفقاعات الهوائية ان وجدت.

11. يتم بعد ذلك تنظيف الشريحة من الكمية الزائدة من (بلسم كندا) باستعمال الزايلول والفرشاة.

12. توضع علامة على الشريحة تتضمن كافة البيانات المطلوبة لتمييز تلك الشريحة.

قوة تكبير المجهر الضوئي

تحسب قوة تكبير المجهر بصورة تقريبية على النحو الآتي:

قوة تكبير العدسة العينية × قوة تكبير العدسة الشيئية

فعند استعمال عدسة عينية قوة تكبيرها (١٠) مرات مع عدسة شيئية صغرى قوة تكبيرها (١٠) مرات ايضا تصبح قوة التكبير للمجهر تساوي:

10 × 10 = 100 مرة

المجهر الالكتروني Electron microscope(الشكل رقم 5)

لقد تم اكتشاف المجهر الالكتروني في الثلاثينات وظهرت أول صورة مأخوذة بوساطته في بداية الخمسينات حيث أحدث تطورا واسعا في المجهر دراسة التراكيب الدقيقة للخلية ويتم تكبير الاشياء المنظورة بوساطته عدة مرات تصل الى حوالي مليون مرة. في حين لا تصل قوة التكبير في المجهر الضوئي الى أكثر من الفي مرة. ويمكن تمييز الاشياء بقطر لا يتجاوز عن نانوميتر واحد (ميليمايكرومتر) مقابل (٠,٢) ميكروميتر في المجهر الضوئي ويكون مصدر الاضاءة في المجهر الالكتروني عبارة عن حزمة من الالكترونات ذات طول موجي (٠,٠٠٥) نانوميتر فقط مقابل الضوء المرئي بطول موجي 400–٧٠٠ نانوميتر في المجهر الضوئي، ويستخدم المجال المغناطيسي كمصدر تكثيف للحزمة الالكترونية في حين تستخدم العدسات المكبرة في المجهر الضوئي لتكثيف الضوء (الشكل رقم 6).

حاول التعرف على التراكيب الدقيقة للخلية ودراستها من خلال تزويدك بالصور المأخوذة بالمجهر الالكتروني من قبل استاذ المادة وتأكد من معرفة قوة التكبير لكل صورة للمقارنة. وستكون دراستك لهذه الصور مفيدة وبخاصة في دراسة الخلية النباتية في الفصل القادم.

المحاضرة السادسة

الجانب التطبيقي

فحص نموذج البصل لمشاهدة الخلية النباتية

المستلزمات:

- نبات البصل.
- عدة تشريح.
- مجهر ضوئي.
- شرائح واغطيتها.
- صبغات.
- ماء مقطر.
- طريقة العمل: مرفقة بمقطع مرئي.
- ارسم ما تمت مشاهدته.
- تسليم تقرير عن الموضوع.

المحاضرة السابعة

فحص نموذج لورقة نبات الباقلاء او البربين (الرجلة) لمشاهدة الثغور.

المستلزمات:

- نبات الباقلاء او نبات البربين حسب المتوفر.
- عدة تشريح.
- مجهر ضوئي.
- شرائح واغطيتها.
- صبغات.
- ماء مقطر.
- طريقة العمل: مرفقة بمقطع مرئي.
- ارسم ما تمت مشاهدته.
- تسليم تقرير عن الموضوع.

المحاضرة الثامنة

فحص نموذج لجذر نبات الجزر لمشاهدة انسجة الخشب واللحاء.

- المستلزمات:
- نبات الجزر.
- عدة تشريح.
- مجهر ضوئي.
- شرائح واغطيتها.
- صبغات.
- ماء مقطر.
- ارسم ما تمت مشاهدته.
- تسليم تقرير عن الموضوع.

المحاضرة التاسعة

فحص نموذج لساق نبات الباقلاء لمشاهدة الانسجة النباتية (البشرة–القشرة–النسيج البارنكيمي–النسيج الكولنكيمي–الحزم الوعائية–النخاع).

المستلزمات:

- نبات الباقلاء.
- عدة تشريح.
- مجهر ضوئي.
- شرائح واغطيتها.
- صبغات.
- ماء مقطر.
- طريقة العمل: مرفقة بمقطع مرئي.
- ارسم ما تمت مشاهدته.
- تسليم تقرير عن الموضوع.

المحاضرة العاشرة

فحص نموذج لأزهار نبات القرع (الذكرية والانثوية) لمشاهدة حبوب اللقاح والمياسم. المستلزمات:

- أزهار نبات القرع.
- عدة تشريح.
- مجهر ضوئي.
- شرائح واغطيتها.
- ماء مقطر.
- ارسم ما تمت مشاهدته.
- تسليم تقرير عن الموضوع.