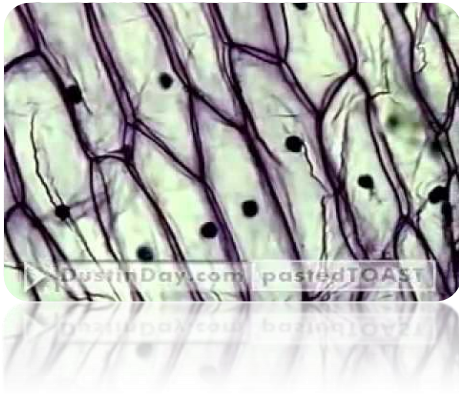




وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم
اللجنة الفنية المشتركة لمشرفي مختبرات العلوم
□



المهارات الفنية اللازمة للعمل في مختبرات الأحياء العام الدراسي ٢٠١٨ - ٢٠١٩



الفهرس

رقم الصفحة	الموضوع	م
٣	مقدمة عن علم الأحياء	١
٤	الأمن والسلامة في مختبرات الأحياء	٢
١١-٥	المجهر (الميكروسكوب) المركب	٣
١٢	طريقة تنظيف وتحضير الشرائح	٤
١٣	الأصباغ المستخدمة في عمل الشرائح:	٥
١٧-١٤	كيفية تحضير بعض المزارع:	٦
١٨	طريقة حفظ الكائنات الحية لعمل الشرائح	٧
٢٢	تحضير شريحة مؤقتة لخلية نباتية	٨
٢٥	حضير وفحص شريحة مجهرية في قطاع عرضي في (جذر - ساق - ورقة نبات ذو فلقين)	٩
٣٣-٢٨	حفظ الكائنات الحية	١٠
٣٣	الحفظ السائل للكائنات الحية	١١
٣٥	الامن والسلامة للحفظ بالسائل	١٢
٣٦	المراجع	١٣

مقدمة عن علم الأحياء

يشتق مصطلح علم الأحياء من اللغة اليونانية وقد ظهر هذا المصطلح للمرة الأولى عام ١٧٣٦ عندما استخدمه كارلوس ليننيوس في أحد كتبه، وتبع ذلك ترجمته للألمانية (Biologie) عام ١٧٧١.

حيث أن علم الأحياء هو علم طبيعي يعنى بدراسة الحياة والكائنات الحية، بما في ذلك هياكلها ووظائفها ونموها وتطورها وتوزيعها وتصنيفها. ويعتبر علم الأحياء الحديثة هي ميدان واسع يتألف من العديد من الفروع والتخصصات الفرعية، لكنها تتضمن بعض المفاهيم العامة الموحدة التي تربط بين فروعها المختلفة وتسير عليها جميع الدراسات والبحوث.

وتهدف هذه المذكرة إلى تنمية مهارات المستهدفين من المهارات اليدوية في الأحياء وانعكاسها على العمل داخل المختبرات المدرسية.

كما تهدف إلى نقل الخبرات التي اكتسبها المحضرين إلى زملائهم العاملين بالميدان باعتبارهم نواة تدريبيّة في هذا المجال.

الأمن والسلامة فى مختبرات الأحياء

- ارتداء المعطف النظيف والقفازات قبل الدخول للمختبر، ويجب غلق المعطف.
- الحرص على نظافة وسلامة الأجهزة والمعدات.
- عدم الأكل والشرب أو وضع الأغراض الشخصية في أماكن العمل.
- يجب التصرف سريعاً في حال حدوث تلوث أو انسكاب أي مادة أو كسر أي أداة زجاجية.
- المجهر Microscope يعتبر الصديق المصاحب لطالب علم العمل. الدقة فيجب صيانتها والتعامل معه بدقة، ويجب تنظيف العدسات وإزالة آثار الزيت وعدم ترك الشريحة على المجهر وغلق المجهر بعد الانتهاء من الفحص.
- تنظيف طاولة العمل Bench بالمطهر المناسب قبل وبعد العمل.
- غسل اليدين جيداً بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر العيّنات أو استخدام الفم أثناء العمل المختبر.
- كافة أدوات المختبر المستخدمة توضع في أماكنها المخصصة من أطباق و بترى وأنايب وشرائح و عينات حتى يتم تعقيمها أو التخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة.
- عدم رمي المواد التالفة والأوساخ في حوض الغسيل.
- التأكيد على وجوب التعامل مع اللهب بحرص بالغ والانتباه لخطورة احتراق أكمام الملابس أو القفازات (المطاطية أو النايلون) وعدم الاقتراب منه مباشرة بعد تعقيم اليدين بالكحول.
- الحرص على إطفاء اللهب بعد الانتهاء من العمل.
- غسل الأيدي جيداً بالماء والصابون بعد التعامل مع أي عينات قبل مغادرة المختبر.
- لا تتعامل مع أي نبتة يعتقد أنها رشت بمبيد حشري.
- تعامل مع الأزهار التي تحمل حبوب لقاح أو فطريات منتجة للأبواغ بلطف حتى لا تتناثر حبوب اللقاح والأنواع داخل المختبر، لأن كثير من الأفراد تبدو عليهم الحساسية من حبوب اللقاح أو الأبواغ أو كليهما.

أهم الأدوات والأجهزة المستخدمة في الأحياء:

أولاً: المجهر (الميكروسكوب) المركب

تركيبه وطريقة عمله:

تركيب المجهر المركب

: يتركب من ثلاث مجموعات:

❖ **المنضدة:** وهو عبارة عن مجموعة من القطع المعدنية تحمل وتدعم أجهزة التكبير والإضاءة ويتركب من:

- ١- القاعدة ويرتكز عليها المجهر.
- ٢- الحامل أو الذراع يمتد أفقياً ويشبه حرف C.
- ٣- المسرح

❖ **العدسات:**

١. العدسات العينية: وهي التي تنظر العين من خلالها.
٢. العدسات الشيئية: وهي التي تكون قريبة من الشيء المراد فحصه.

❖ **الإضاءة:** لمبة إضاءة + LED

❖ **فتحة الـ USB**



الخطوات المتبعة عند فحص الشريحة باستخدام الميكروسكوب:

-ضع الشريحة التي تحتوي على العينة المراد دراستها فوق مسرح المجهر بشكل جيد وتأكد من أنها أخذت وضعها الصحيح لتكون العينة إلى الأعلى كما يجب أن تقع مستوى الثقب المركزي للمسرح وإذا لم تكن كذلك يجب تحريكها وضبطها بواسطة محركات المسرح الآلي

-حرك المرآة حتى تكون شدة الإضاءة متوسطة إذا كان المجهر مزود بمصدر ضوئي كهربائي افتح ضابط الضوء حتى تحصل على إضاءة متوسطة كذلك .

-استعمل أصغر العدسات الشيئية الجافة من حيث قوة التكبير ، انظر من خلال العدسة العينية وبحذر شديد ارفع المسرح بالتدريج وباتجاه العدسة الشيئية الصغرى وذلك باستخدام الضابط الخشن حتى تظهر ملامح العينة .

-بعد ظهور ملامح العينة يدار الدقيق باتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة وبحذر شديد حتى تتضح ملامح العينة بشكل أدق .

-أغلق حذقة الحقل المجهر وإذا لم تتوسط البقعة الضوئية مجال الحقل يجب ضبط المكثف بواسطة ضابط المكثف .

-افتح حذقة الحقل مرة ثانية بعد ضبط البقعة الضوئية الوهاجة في وسط المجال الحلقي للمجهر ويمكن التحكم في شدة الضوء عن طريق ضابط الضوء أو بإغلاق الحاجب الحدي للمكثف حتى لا تتعب عين الفاحص .

-عند استخدام عدسة شيئية جافة ذات تكبير أعلى استخدم الضابط الدقيق للمجهر حتى تتضح ملامح العينة ويمنع استخدام الضابط الخشن لأن المسافة صغيرة جدا بين العدسة والعينة .

-عند استخدام العدسة الشيئية الزيتية يلزم الحذر التام لأن المسافة صغيرة جدا بين العدسة والعينة

-عند استخدام العدسة الشيئية الزيتية يلزم الحذر التام لأن مسافة عمل هذه العدسة قصيرة جدا في حدود ٢ مم .

عند استخدامك للعدسة الزيتية اتبع الخطوات التالية:

- اخفض المسرح إلى الأسفل باستخدام الضابط الخشن .
- ضع قطرة صغيرة من الزيت في وسط الشريحة .
- رفع المسرح مع مراقبة العدسة الزيتية .
- عند ملامسة العدسة الزيتية لقطرة الزيت انظر من خلال العدسة العينية .
- أدر الضابط الدقيق في اتجاه عقارب الساعة أو عكس اتجاه عقارب الساعة قليلا حتى تتضح ملامح العينة
- بعد الانتهاء من الفحص بالعدسة الزيتية يجب تنظيفها تماما ومباشرة من الزيت وذلك باستخدام ورق العدسات.
- بعد الانتهاء من ضبط الشريحة باستخدام أي عدسة من العدسات المراد التكبير بها يتم توصيل الميكروسكوب بجهاز الكمبيوتر عن طريق فتحة ال USB باستخدام البرنامج الذي تم تحميله على الكمبيوتر باستخدام الأسطوانة الخاصة بالتعريف الموجودة مع الجهاز ويتم اتباع الخطوات التالية

تعريف البرنامج الخاص بالميكروسكوب (المجهر)

تم تطوير برنامج معالجة الكاميرا ذات الدقة العالية ليناسب الاستخدام مع الميكروسكوب الرقمي، فقد انتشرت مجالات تطبيقه إلى الأبحاث العلمية الميكروسكوبية، الإنتاج، التعليم وغيرها من مجالات أثيرة يتناولها الميكروسكوب البصري، حيث تقدم حدود التشغيل الصديقة والوظائف المستقرة للمستخدمين في جميع المجالات أدوات معالجة وقياس للصورة الميكروسكوبية بسهولة وسرعة .

أهم خصائص برنامج معالج الميكروسكوب:

(1) طريقة المشاهدة المتعددة للصورة في الزمن الحقيقي: يتضمن المشاهدة بالحجم المناسب، تجميد المشاهدة، المشاهدة بالحجم الحقيقي، المشاهدة بشاشة أملة إلخ، بما يلبي طلباتك في المشاهدة من عدة نواحي؛

(2) تصميم لوحة التحكم يجعل ضبط قياسات الفيديو سهلا، بما في ذلك درجة الإضاءة، نقاوة اللون، قيمة RGB، توازن اللون الأبيض إلخ، حيث يمكن تعديل ألوان الزمن الحقيقي لصورة الفيديو في أثناء المشاهدة.

(3) قاعدة بيانات تخطيط الألوان التي صممت خصيصا، يمكنها أن تحفظ في قاعدة بيانات تخطيط الألوان الذي يتم تعديله حاليا، تسهila لاستخدامه فيما بعد؛

(4) أدوات قياس الأشكال الهندسية العديدة، تشمل قياس الخط المستقيم، قياس الزاوية، قياس المستطيل، قياس الدائرة، النقل، المسح، وضع القياس، إنتاج بيانات القياس إلخ، ويمكن دمج بيانات القياس في الصورة، وحفظها؛

(5) وظائف معالجة أنواع عديدة من الصور، تشمل التوازن، التوسط، الوضوحية، النحت، الإضاءة، المقابل، نقاوة اللون

(6) وظيفة قلب الصورة، تشمل صورة المرآة الأفقية لصورة فيديو متحرك، صورة المرآة العمودية، دوران الصورة المائلة.

تدوير ٩٠ درجة، تدوير ١٨٠ درجة، تدوير ٢٧٠ درجة، بأي درجة

أولا :شريط القوائم

أ: قائمة وضع الفيديو:

ملف (F) فيديو (V) نافذة (W) مساعدة (H)

ب: قائمة وضع الصورة :

ملف (F) تحرير (E) مشاهدة (V) معالجة الصور (I) تدوير الصورة (G) قياس (M) نافذة (W) مساعدة (H)

ثانيا : شريط الأدوات



ثالثا: وضع الصورة



تشغيل البرنامج

برنامج سكوب إيمدج به جزئين للتشغيل، أحدهما هو تشغيل الفيديو، والآخر هو تشغيل الصورة.

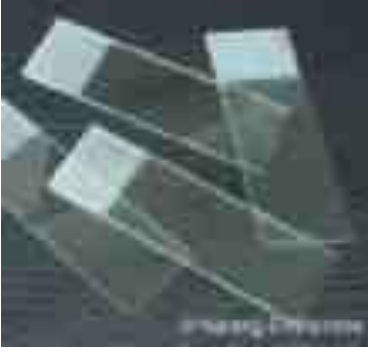


ايقونات البرنامج :

	انقر على إنشاء نافذة تصفح جديدة، وظيفتها مثل أمر القائمة "ملف > إنشاء تصفح جديد"
	التقاط صورة، التقاط الصورة الحالية وحفظها؛
	التقاط صورة إلى فيديو؛
	تصوير، انقر التصوير، وظيفتها مثل "تصوير فيديو" في التقاط صورة في لوحة التحكم؛
	الإظهار بما يناسب الحجم، يساعد في فحص الصورة آملت؛
	إظهار حقيقي، يساعد في فحص تفاصيل قطاع من الصورة؛
	بالنقر تدخل وضع التصفح بشاشة آملت، يظهر في آمل الشاشة الفيديو المتصفح حالياً؛
	قلب أفقي، تنقلب صورة الفيديو عكس المحور العمودي؛
	القلب لأعلى وأسفل، تنقلب صورة الفيديو عكس المحور الأفقي.

التحكم في الصورة :

الوظيفة	الأيقونة
فتح صورة، يدعم فتح الصور بـ bmp و jpg؛	
حفظ الصورة الحالية، أو تحديث الصورة الحالية؛	
إظهار الصورة الحالية ١٠٠%؛	
تكبير عرض الصورة الحالية؛	
تصغير عرض الصورة الحالية؛	
قلب الصورة لليمين واليسار (صورة مرآة أفقية)؛	
قلب الصورة إلى أعلى وأسفل (صورة مرآة عمودية)؛	
تدوير الصورة ٩٠ درجة في اتجاه عقارب الساعة؛	
تدوير الصورة ١٨٠ درجة في اتجاه عقارب الساعة؛	
تدوير الصورة ٢٧٠ درجة في اتجاه عقارب الساعة؛	
تدوير الصورة بأي زاوية؛	
زر التراجع والإعادة، يقومان بنفس وظيفة التراجع والإعادة بقائمة التأليف .	



طريقة تنظيف وتحضير الشرائح

أولاً: الشرائح الزجاجية الجديدة:

- ١- تغسل الشرائح والأغطية بالماء والصابون.
- ٢- تشطف جيداً بالماء.
- ٣- تنقع في كحول ٩٥٪.
- ٤- تجفف وتمسح بقطعة قماش جافة ومناسبة.
- ٥- تمرر سريعاً فوق لهب بنزن بطريقة سريعة.

ثانياً: الشرائح الميكروسكوبية المستعملة:

- ١- تغلى الشرائح وأغطيتها في محلول كربونات الصوديوم تركيزه ٥٪، ويتم تحضيره بأخذ ٥ جرام كربونات الصوديوم ونكملة بماء مقطر ١٠٠ سم^٣.
- ٢- تغسل جيداً بالماء المقطر.
- ٣- تنقع في كحول ٩٥٪.
- ٤- تترك في محلول التنظيف لمدة ٢٤ ساعة.
- ٥- تجفف وتمسح بقطعة قماش جافة ومناسبة.
- ٦- تمرر سريعاً فوق لهب بنزن بطريقة سريعة.

طريقة عمل محلول التنظيف:

تطحن ١٠ جم من ثاني كرومات البوتاسيوم حتى تصبح ناعمة وتذوب بماء مقطر ٧٥ سم^٣ ثم يضاف حمض الكبريتيك المركز ٢٥ سم^٣ بحذر شديد إلى المحلول.



الأصباغ المستخدمة في عمل الشرائح:

لصبغ القطاعات وتحميلها قد يستعمل نوع واحد من الصبغ وقد يستعمل نوعان من الصبغ مختلفان في اللون والتأثير ومن أهم الصبغات المستخدمة:



١. محلول اليود :

المكونات :

- ١ جم من اليود.
- ٣ جم من يوديد البوتاسيوم.
- 300 سم من الماء المقطر.

الطريقة:

- يطحن اليود ويوديد البوتاسيوم في هاون.
- يذاب مسحوق الخليط في ماء مقطر.
- يحفظ المحلول في زجاجات قاتمة اللون ويكتب عليها الاسم.

٢. محلول أزرق الميثيلين:

- ٠,٣ جم أزرق الميثيلين.
 - 30 سم كحول تركيزه ٩٠%.
 - 100 سم ماء مقطر.
- يذوب أزرق الميثيلين في كحول ثم يضاف له الماء المقطر.
- ويرشح المحلول ويحفظ في زجاجات.

٣. محلول صبغة الصفرايين.

٤. محلول صبغة الأخضر.

٥. صبغة الأيوسين.

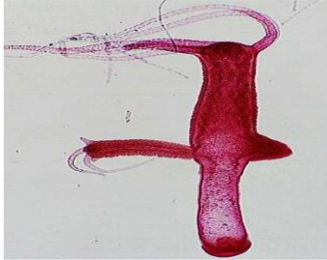
٦. جيسما ستاين ورايت ستاين.

وقبل وضع القطاعات في الأصباغ تدرج في تركيزات متزايدة في الكحول لنزع الماء من القطاعات ثم تنقل بعد ذلك إلى الصبغة المراد استعمالها وبعدها تنقل إلى محلول الزيلول لتزويتها قبل تحميلها في بلسم كندا وتغطيتها بغطاء الشريحة.

كيفية تحضير بعض المزارع:

قبل البدء بعمل الشرائح علينا أن نعلم كيف نحضر بعض المزارع للكائنات المراد فحصها ورؤيتها أسفل المجهر.

• الهيدرا:



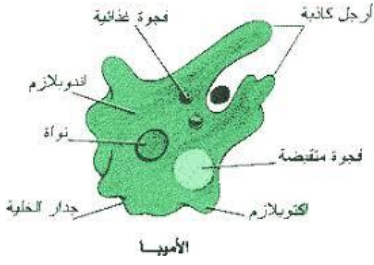
تعيش في البرك والبحيرات والغدران ملتصقة بالصخور والنباتات المائية بوساطة مادة لزجة تفرزها قاعدة الحيوان الشبيهة بالقرص . ويبدو الجسم مع لوامسه المحيطة بالفم وكأنه خيط طوله نصف بوصة نهايته غير الملتصقة مقطعة إلى عدة شرائط . ولا يرى الحيوان بسهولة لصغر حجمه وشفافيته وعادته في أن يتقلص ، إذا انزعج ، إلى عقدة صغيرة ، ومع كل فالهيدرات توجد بكثرة في الماء العذب . وأقرباء الهيدرا التي تعيش في البحر : القناديل ، وشقائق البحر ، والمرجان هي أكثر الأفراد وضوحا من بين هذه الشعبة والتي تعرف بالجوفمعويات ، ويشق اسم القبيلة من كلمتي الجوف والمعي .

• مزرعة الهيدرا:

جمع بعض العينات المائية من مستنقع أو جدول صغير في كأس زجاجي مع كمية من ماء الجدول ، اترك الكأس قرب النافذة لعدة أيام وفي حرارة معتدلة ، استخدم مكبرة يدوية لمشاهدة الهيدرا إما معلقة بجدران الكأس أو على النباتات المائية

لاحظ أن الهيدرا تعيش في المياه الضحلة مثبتة بالصخور ، وقشور الحيوانات ، أو بقطع من الأعشاب البحرية التي توجد طافية على سطح الماء حتى في وسط المحيط .

• الأميبا : برك الماء العذب.



عمل مزرعة لنمو الأميبا :

أحضركوبا من مياه راكدة ، على أن تؤخذ بالقرب من القاع ، ضعها في طبق زجاجي في مكان رطب بعيدا عن الضوء ، ثم أضف لها قليلا من حبات القمح ، واملأ الطبق إلى النصف بماء البركة ، افحص المزرعة بعد أيام بأخذ قطرة من مائها وافحصها تحت المجهر ، لاحظ أن وجود حبات القمح في الماء يساعد على تكاثر الأميبا لأنه غذاء سهل لها . ولاحظ أيضا أن البكتيريا تكثر في الطبق وتأكلها الأميبات ، غير أن زيادة البكتيريا تقتل الأميبات ، وعلى هذا ينبغي فحص المزرعة فحسا دوريا ، هذه المزرعة تعد قبل أيام من الدرس العملي .

ضع قطرة من الماء تحتوي على أيبات على شريحة زجاجية وضع قطعة صغيرة من الورق على الشريحة عند حافة القطرة ثم غطها بغطاء زجاجي ، وافحص بالشيئية الصغرى ، وعندما ترى (الحيوان الصغير) راقبه بعض الوقت ثم افحص بالشيئية الكبرى .

• اليوجلينا : نلاحظ وجودها على برك الماء العذب بأعداد عظيمة مكونة رغوة

خضراء على سطح البرك .



• عمل مزرعة لنمو اليوجلينا :

اغلي بعض حبات من القمح مع قليل من سباح الحصان في نحو 100 سم³ من الماء ، دع السائل يبرد وأضف إليه قليلا من ماء بركة فيه يوجلينا ثم ضع هذا كله في زجاجة واتركها في نافذة مضيئة . خذ قطرة من المزرعة على شريحة زجاجية ثم غطها وافحصها بالشيئية الصغرى ثم بالكبرى .

البراميسيوم :

في المياه العذبة ، ويمكن الحصول على أعداد كبيرة منها إذا تركنا قطعة طعام تتحلل في ماء مأخوذ من بركة .

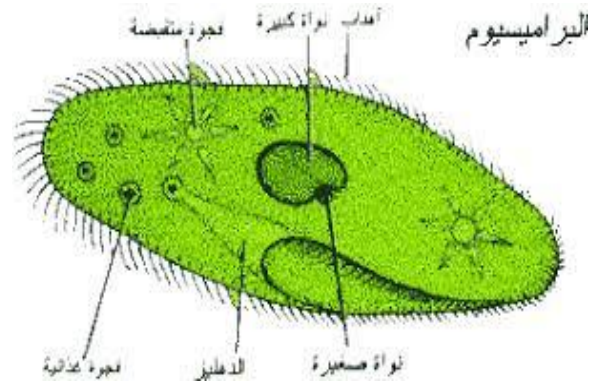
• عمل مزرعة لنمو البراميسيوم :

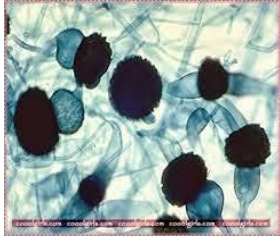
خذ كأسا زجاجيا كبيرا واملا ثلثيه بالماء ، وأضف إليه مسحوق أوراق نباتية فيها آثار من التربة أو الأعشاب ، ويفضل النجيل ، واترك الكأس في غرفة دافئة لمدة اسبوع ، ليتكاثر فيه البراميسيوم وبعض الهدييات . لاحظ أنه يجب إعدادها قبل اسبوع من بدء الدرس العملي .

طريقة أخرى: نترك قطعة طعام تتحلل في ماء مأخوذ من بركة .

طريقة أخرى: احضر عشا وأضف إليه قليلا من ماء راكد في وعاء زجاجي ، وبضع حبات من الأرز أو القمح ، ضع الوعاء في مكان معتم لعدة أيام . افحص المزرعة بأخذ قطرة من مائها تحت المجهر .

ابطئ من حركة البراميسيوم وذلك بوضع قطرة من محلول الأجار (محلول ١٪ يحفظ سائلا تحت درجة حرارة نحو ٤٠°م في حمام مائي أو فرن) على غطاء شريحة ثم اقلبها في الحال على قطرة الماء التي فيها البراميسيوم على الشريحة . وسرعان ما يتجمد مخلوط الماء والأجار وعندئذ تنحصر البراميسيومات في الحيزات المائية المتخلفة وتصعب عليه الحركة فيها .





• مزرعة عفن الخبز:

احضر طبق من الزجاج في قاعدته قطعة من القطن المبلل بالماء خذ قطعة من الخبز وضعها فوق القطن ، قم بتغطية الطبق في مكان دافئ مظلم لمدة ثلاثة أيام ، افحص الخبز الموجود في الطبق بعد ستة مكبرة ، فستجد كتلة من الخيوط الفطرية النامية على سطح قطعة الخبز ، هي عبارة عن الغزل الفطري لعفن الخبز طريقة أخرى : احضر كيس أسود كبير وضع به قطع من الخبز المبلل ثم اربط الكيس بحيث تترك كمية كبيرة من الهواء بداخله واتركه في مكان دافئ مظلم لمدة ثلاثة أيام .

- **الفولفكس** : تشاهد أيضا في برك المياه العذبة ككرات صغيرة خضراء يبلغ قطرها عشر البوصة ، ويتكون الفولفكس الواحد من آلاف من سوطيات مدفونة في سطح كرة من الجيلاتين .

- **السيروجيرا** : يتواجد بكثرة في مياه البرك والمستنقعات .

- **طحلب البلوماريا** : يوجد في المياه المالحة الدافئة ، وبعضها يوجد في التربة ، والمياه العذبة .

- **طحلب السارجاسم** : يوجد في المياه المالحة على الشواطئ ، بعضها طافيا فوق سطح الماء ، والبعض الآخر مغمورا فيه مكونا ما يسمى بالغابات البحرية .

- **شوكيات الجلد** : كل أفراد هذه الشعبة بحرية دون استثناء .

- **الاسفنجيات** : توجد ثابتة على الصخور . ينمو اسفنج الحمام في المياه الدافئة الضحلة فقط . ولكن تعيش أنواع أخرى كثيرة في أعماق المحيط وبعضها يعيش بنجاح في المياه العذبة .

- **دودة النيرس** : يعيش أغلبها حرا في البحر أو المياه العذبة أو التربة الرطبة ، تعيش تحت الأحجار ، أو في حفر مؤقتة في الطين أو الرمل بين حدي المد والجزر .

- **دودة الأرض** : تنشط ليلا وتختفي تحت سطح الأرض نهارا وهي حتى في أثناء الليل لا تترك أنفاقها عادة ، ولكنها تمتد الجزء الأمامي من جسمها خارج النفق بحثا وراء البذور ، والأوراق ، وأجزاء أخرى من النباتات التي تغذي عليها ، بينما يبقى الطرف الخلفي ملتصقا بشدة بالنفق .

طريقة حفظ الكائنات الحية لعمل الشرائح :

- ١- قتل الحيوان والحصول على العينة وتتم عملية القتل بعده طرق (الذبح ، الخنق).
- ٢ - غسل العينة بعد إتمام عملية التثبيت ويجب التخلص من آثار المثبت المتبقية في العينة كما يلي:
 - تغسل العينات المثبتة في مثبت بوان بالكحول ٧٠٪ حتى يزول اللون الأصفر.
 - تغسل العينات المثبتة في زنكر بالكحول ٩٦٪ مشبع باليود ومدة الغسيل تتراوح من ٥ - ٨ ساعات .
 - العينات المثبتة في مثبت روسمان تغسل بالكحول ٩٦٪.
 - العينات المثبتة في الفورمالين تغسل بماء الصنبور الجاري لمدة ٢٤ ساعة .
- ٣- تحفظ العينة في ٧٠٪ كحول ايثيلي .
- ٤ - نزع الماء من العينة : الماء لا يمتزج مع شمع البرافين لذلك يجب التخلص من الماء الموجود في النسيج الخلوي حتى تسهل عملية نفاذ البرافين المصهور إلى داخل الأنسجة وتتم عملية نزع الماء بتمرير العينة على سلسلة متدرجة الارتفاع في التركيز من محاليل الكحول الايثيلي وتتراوح المدة اللازمة لترك العينة في كل خطوة من خطوات نزع الماء في محاليل الكحول المختلفة التركيز من ٣٠ دقيقة إلى ثلاث ساعات كحد أقصى ويفضل أن تمرر العينة في مراحلها الأخيرة من خطوات نزع الماء على محلولين منفصلين من الكحول المطلق ولمدة تتراوح من ساعتين إلى ثلاث ساعات في كل مرة وذلك لزيادة التأكيد من تمام نزع الماء من العينة .
- عند تحضير سلسلة كحول متدرجة التركيز يفضل استخدام ٩٥٪ كحول ايثيلي بدلا من الكحول المطلق ومنه تعمل التركيز المطلوبة فلكي نحضر محلول بتركيز ٧٠٪ نأخذ ٧٠ مل من محلول الكحول ٩٥٪ ونضيف إليه ٢٥ مل من الماء المقطر ليكون التركيز النهائي من الكحول ٩٥٪ .
- ٥- ترويق العينة : الكحول لا يمتزج مع شمع البرافين لذا يعتبر محلول الزيول من أنسب المحاليل المروقة لسهولة امتزاجه مع البرافين والكحول وهناك مواد يمكن استخدامها كمروقات مثل التولوين والبنزين والكلوروفورم ولكنها سريعة التطاير.
- ٦ - تخليل العينة : المقصود من تخليل العينة هو تشبع العينة بالبرافين وتتم العملية بتمرير العينة على مزيج متساو من الزيول والبرافين ثم تنقل العينة في شمع البرافين

المنصهر داخل الفرن وتكرر هذه العملية لعدة مرات (من مرتين إلى خمس مرات) كل مرة لمدة نصف ساعة.

٧ - طمر العينة : يستخدم في العينات الصلبة شمع البرافين الصلب والذي تتراوح درجة انصهاره بين ٥٦ و ٥٨ درجة مئوية أما العينات اللينة فيستخدم لها شمع البرافين الرخو والذي تتراوح درجة انصهاره فيما بين ٥٠ و ٥٢ درجة مئوية ويستخدم لعملية الطمر صندوق مفتوح الجهتين (علبة كبريت فارغة) ويفضل أن تدهن حواف القالب أو الصندوق الداخلية بمادة الجلسرين حتى لا يلتصق شمع البرافين بحوافه وتتم العملية كما يلي :



- ضع قالب الطمر على لوح زجاجي رقيق .

- اسكب شمع البرافين المنصهر في القالب المفتوح من الجهتين .

- ضع العينة مباشرة بملقط وسط الشمع المنصهر .

- حرك العينة قليلا بآبرة تشريح ساخنة حتى تضمن عدم تكون فقاعات هوائية .

- أغمر القالب بعد تجمد الطبقة الخارجية للشمع في ماء بارد (١٠ - ١٥ درجة مئوية) حتى يتصلب البرافين .

٨ - تقطيع العينة : ثبت العينة جيدا على حامل العينة في الميكروتوم حدد سمك القطاع المرغوب فيه (٥ - ٧ ميكرومتر) وتكون القطاعات الجيدة على شكل سلسلة متصلة من القطاعات .

٩ - تحميل القطاعات : ويقصد بهذه العملية وضع القطاع النسيجي على الشريحة المجهرية وتتم بإحدى الطريقتين التاليتين :



الطريقة الأولى :

- ضع القطاع في حمام مائي درجة حرارته ٤٠ - ٤٥ درجة مئوية ويترك القطاع يطفو على سطح الماء دقيقة أو دقيقتين حتى ينفرد تماما .

- مرر الشريحة المجهرية تحت القطاع بحيث يكون في وسط الشريحة مع عدم تكون فقاعا هوائية بين القطاع والشريحة .

- تجفف الشريحة في درجة حرارة ٤٥ درجة مئوية لمدة ٢٤ ساعة .

الطريقة الثانية:

- ينقل القطاع مباشرة إلى شريحة مجهرية عليها قطرة من الماء المقطر ثم توضع الشريحة على مجفف الشرائح (٤٥ درجة مئوية) وتترك حتى تتبخر القطرة المائية ويلتصق القطاع جيدا على الشريحة .

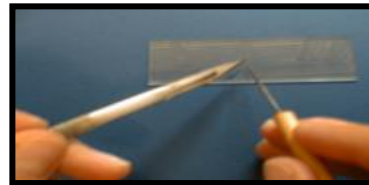
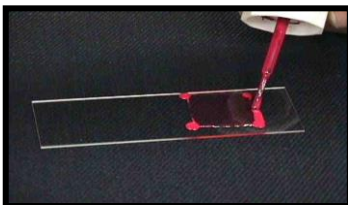
الإعداد لصبغ القطاعات:

- عملية الصبغ : لا تستطيع الأصباغ النفاذ في الأنسجة الخلوية ما دامت محاطة بشمع البرافين لذلك يجب أن يذاب الشمع منها تماما بالزيتول ويجب التخلص من الزيتول لأنه غير مناسب للأصباغ ويتم التخلص من منه بالكحول المطلق ثم تنقل القطاعات إلى بيئة مشابهة للبيئة الذائبة فيها الصبغة.

مثال : إذا كانت الصبغة مذابة في الماء يجب تميؤ القطاعات وذلك بتمريرها على سلسلة تركيزها متدرج الانخفاض من محاليل الكحول حتى تصل إلى الماء . وبنفس الطريقة إذا كانت الصبغة مذابة في تركيز معين من الكحول . تستخدم صبغة **الهيماتوكسيلين** لصبغ أنوية الخلايا وصبغة **الإيوسين** لصبغ مادة السيتوبلازم ويغسل الزائد من الصبغة بالماء المقطر .

عمل الشريحة المستديمة:

بعد الانتهاء من عملية الصبغ تبدأ عملية إعداد الشريحة المجهرية للتحضير المستديم وذلك باستخدام مادة شمعية أو بلاستيكية مثل مادة بلسم كندا . معظم المواد الحافظة المستخدمة في عمل الشرائح المستديمة لا تذوب في الماء أو الكحول لذلك يجب التخلص من الماء والكحول الموجودة في القطاعات المصبوغة وتتم عملية التخلص بتمرير القطاعات على سلسلة متدرجة الارتفاع في التركيز من محاليل الكحول الايثيلي ثم يتم التخلص من الكحول الايثيلي بتمرير القطاعات على محاليل نقية من الزيتول ثم يضاف قطرة من محلول بلسم كندا المذاب في الزيتول على القطاع مباشرة ثم يوضع غطاء الشريحة بحذر حتى لا تتكون فقاعات هوائية بين الشريحة والغطاء ثم تجفف الشريحة لمدة ٢٤ ساعة على مجفف الشرائح لكي يجف بلسم كندا وتكون جاهزة للفحص تحت المجهر (يكتب اسم القطاع على ورقة وتلصق بالشريحة



طرق إعداد الشرائح المؤقتة والدائمة

إعداد شريحة مجهرية مؤقتة:

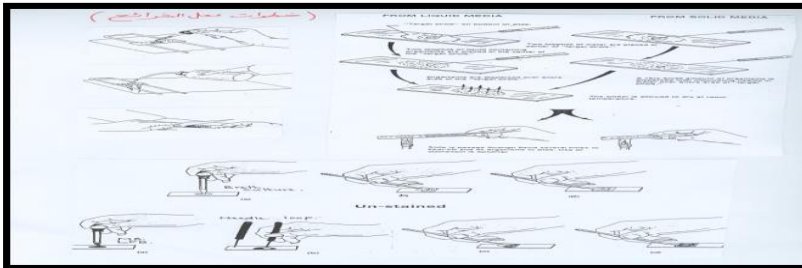
تحضير عينة نباتية مؤقتة:

الأدوات المستخدمة:

شرائح زجاجية - غطاء شريحة - ملقط - إبرة تشريح - ماء - عينات نباتات (ساق - ورقة - جذر) - صبغة اليود - جلسرين - ميكروسكوب.

الطريقة:

١. ضع قطرة ماء على شريحة زجاجية نظيفة.
 ٢. ضع العينة المراد فحصها على قطرة الماء.
 ٣. ضع غطاء الشريحة بصورة تدريجية لتفادي حدوث فقاعات هوائية تحت الغطاء حيث تسبب تشويها للعينة.
 - ويتم وضع الغطاء على العينة بأن يمسك الغطاء بإبهام وسبابة اليد اليسرى ويوضع بزاوية حادة على الشريحة مستندا إلى إبرة التشريح ممسوكة باليد اليمنى ثم تسحب الإبرة بالتدريج إلى أن ينزل الغطاء تماما على العينة النباتية.
 ٤. يجب أن يملأ الماء الفراغ بين الشريحة والغطاء وإذا لاحظت وجود ماء زائد خارج غطاء الشريحة يزال بورقة التشريح برفق.
- افحص العينات السابقة تحت الميكروسكوب وارسمها رسما توضيحيا تشاهدها تحت المجهر



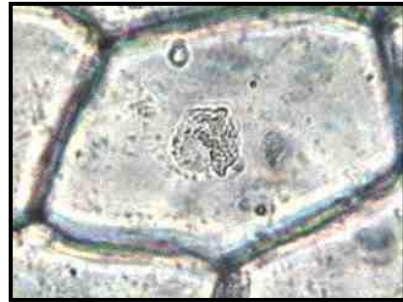
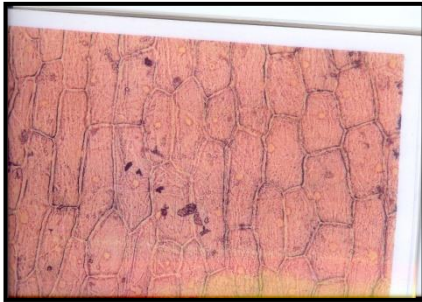
تحضير شريحة مؤقتة لخلية نباتية (خلايا بصل)

• المواد والأدوات المطلوبة:

بصل ، ملقط ، شرائح زجاجية ، ورق نشاف ، قطارة ، إبرة تشريح ، محلول اليود أو صبغة الميثيل الأزرق.

• طريقة العمل:

- ١- اقطع البصلة طوليا إلى أربعة أقسام.
- ٢- ضع قطرة من الماء في وسط الشريحة.
- ٣- استخلص باستخدام الملقط قطعة صغيرة من الغشاء الرقيق المبطن للسطح الداخلي من البصلة ، وضعه فوق قطرة الماء في وسط الشريحة ، وافرشه بشكل جيد.
- ٤- امسك غطاء الشريحة من حافتيه ، ولتلامس الحافة الثالثة قطرة الماء والشريحة ، ثم انزله تدريجيا باستخدام إبرة تشريح حتى يصل الغطاء إلى سطح الشريحة ، واحرص على أن لا يحبس الغطاء أي فقاعة هواء بينه وبين الشريحة.
- ٥- اصبغ الشريحة بإضافة قطرة من محلول اليود أو صبغة الميثيل الأزرق إلى حافة غطاء الشريحة ، ويمكن نشرها تحت الغطاء باستخدام ورقة نشاف .



تحضير وفحص شريحة مجهرية لغشاء بكتيري:

الأدوات المطلوبة:

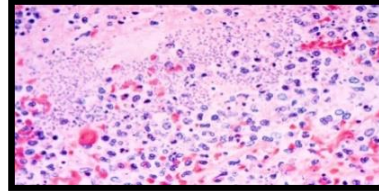
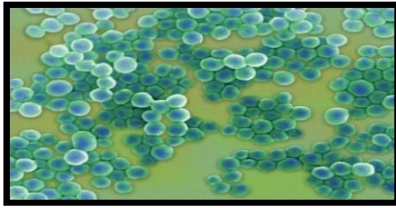
مزرعة بكتيرية (معلق الروب في الماء) - صبغة أزرق الميثيلين - شرائح زجاجية وأغطيتها - ورق تشريح - إبرة تشريح - مجهر مركب عليه عدسة زيتية.

طريقة تحضير الغشاء البكتيري وصبغه:

١. خذ شريحة نظيفة بواسطة قطارة خذ قطرة من المزرعة البكتيرية (رائق معلق الروب) ونضعها على الشريحة.
٢. نفرد هذه القطرة بإبرة تشريح على مساحة وسط الشريحة ونترك الشريحة لتجف ثم نمررها بسرعة على أعلى اللهب دون أن ندعها تسخن.
٣. نضع الشريحة على ورقة تشريح ثم نضع فوق الغشاء قطرات من صبغة أزرق الميثيلين نتركها ٥ دقائق
٤. نغسل الصبغة تحت تيار ضعيف من ماء الصنبور حتى يقف نزول اللون الأزرق
٥. نترك الشريحة بعض الوقت لتجف ثم نضع عليها قطره من زيت السيدر ونفحص الغشاء بالعدسة الزيتية
٦. نرسم شكلا للبكتيريا الموجود في الغشاء

ملاحظة:

- نفحص العينة باستخدام العدسة الزيتية كبيرة تفوق قوة تكبير العدسة الشيئية ونفحص العينة بعد تثبيتها كالاتالي:
- ضعي الشريحة على مائدة الجهاز ونفحص العينة باستخدام الشيئية الصغرى ونضبط الاضاءة والصور
- نضعي قطرة زيت السيدر على العينة المثبتة.
- نستعمل العدسة الزيتية الكبرى (١٠٠) ونخفضها ببطء حتى تنغمس العدسة في قطرة الزيت ونلاحظ ذلك من جانب. وننظر في العينة ونحرك الضابط الدقيق متناهيه حتى تظهر المجال المجهرى واضحا تماما.
- بعد الانتهاء من الفحص نسحب الشريحة ونجفف قطرة الزيت باستخدام ورق نشاف ونجفف العدسة بورقة مبللة بالزيتول.



نوع من أنواع البكتيريا (بكتيريا كروية)

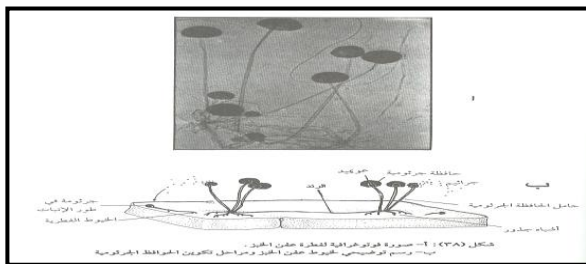
تحضير وفحص شريحة لكائنات أولية:

الأدوات والمواد:

شرائع زجاجية فارغة - أغذية شرائح - عينة من ماء راكد تحوي كائنات حية أولية -
 يود - جلسرين أو محلول أجار أجار تركيز. ١. (%)

الخطوات:

- نضع يود مركزز فوق الماء الراكد.
 - تضع القليل من الجلوسرين أو محلول أجار أجار (١٪) لنبطئ من حركة الكائنات الحية.
 - نضع غطاء الشريحة.
- إذا أردنا الاحتفاظ بالشريحة لمدة شهر تقريبا نضع على أطراف الشريحة طلاء الأظافر.



تحضير وفحص عفن الخبز:

الأدوات والمواد :

صبغة لاکتینول أزرق - إبرة - غطاء شريحة - شريحة - عينة من عفن الخبز.

خطوات العمل :

- نضع صبغة لاكيتينول أزرق على الشريحة.
- بطرف الإبرة نأخذ كمية قليلة من العفن وتضعه على الشريحة ويجب تسخين الأبرة قبل استخدامها.
- نضع غطاء الشريحة.
- تضع طلاء أظافر على أطراف الشريحة للإحتفاظ بها لمدة شهر تقريبا.

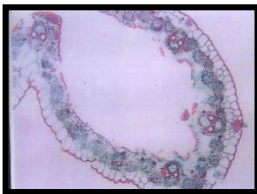
تحضير وفحص شريحة مجهرية في قطاع عرضي في (جذر - ساق - ورقة نبات ذو فلقين) :

الأدوات والمواد:

- عينات من سوق وجذور وأوراق نبات الفجل - البرير - الفول - الطماطم.
- زجاجات ساعة. / شرائح زجاجية / موس تشريح أو ميكروتورم يدوي .
- صبغات لصبغ القطاع (صفرانين أو أزرق ميثيلين أو أيوسين أخضر ضوئي أو محلول اليود).

الخطوات :

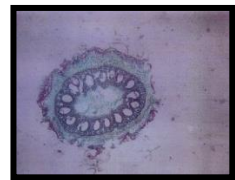
1. أمسك العينة النباتية رأسياً بين اصبعي السبابة والابهام ليد اليسرى بينما تكون الذراع ملتصقة بجانب الجسم حتى لا يتغير وضع العينة أثناء القطع.
2. أمسك الشفرة باليد اليمنى بحيث يكون نصل الشفرة في وضع أفقي متعامداً على وضع العينة النباتية.
3. استعد للقطع بتبليل الشفرة بالماء وكذلك العينة النباتية ، وابدأ بوضع طرف الشفرة عند العينة مرتكزا بالنصل على السبابة.
4. حرك الشفرة ضاغطة على العينة بلطف واستمر في الحركة في هذا الاتجاه حتى يكتمل قطع العينة (القطاع الأول يسمى سطح العينة ويهمل هذا القطاع).
5. يكرر هذا العمل في نفس الاتجاه ونفس الطريقة مع مراعاة سمك القطاع والاحتفاظ بالشفرة والعينة مبللة بالماء دائماً.
6. عند تراكم عدد من القطاعات على نصل الشفرة تنقل بواسطة الفرشاة إلى زجاجة ساعة بها قليل من الماء حتى لا تجف القطاعات.
7. ضع العينة على الشريحة الزجاجية وضع عليها نقطة من الصبغة.
8. ضع غطاء الشريحة واحرص على عدم تكون فقاعات هوائية.
9. افحص العينات تحت المجهر.



قطاع في ورقة



قطاع في ساق



قطاع في جذر

إعداد شريحة مجهرية دائمة :

- ١- جمع العينات النباتية : يراعى عند جمع العينات سواء كانت ورقية - ساق - جذر أن تكون سليمة وذات لون أخضر داكن بالنسبة للأوراق وكاملة ولم تتعرض للرعى وتكون خالية من الحشرات وبيوضها.
- ٢- التثبيت Fixation: من أدق العمليات في دراسة الخلايا والنسيج وهي تثبت الخلايا مع الحفاظ على بنيتها العامة والحقيقيةة ويشترط في السائل المستعمل في التثبيت أن يجعل النسيج ذو قوام صلب لتحمل عمليات القطع فيما بعد ويجعلها نفوذة للملونات ومن أهم المحاليل المثبتة الفورملدهايد الكحولي ، ويتم تقطيع العينات النباتية إلى أجزاء صغيرة يتخللها السائل المثبت ويستحسن أن تحفظ العينات في هذا السائل لمدة ٧٢ ساعة على الأقل البدء بالخطوة التالية.
- ٣- التخلص من الهواء Expelling Of air: وهذه الخطوة تستخدم لبعض أجزاء النباتات المائية التي تحتوي على فجوات هوائية.
- ٤- عملية الغسيل Washing: تغسل العينة النباتية بالماء الجاري لمدة نصف ساعة للتخلص من آثار المادة الحافظة.
- ٥- إزالة الماء Dehydration: يزال الماء من العينة النباتية بوضعها بسلسلة من المحاليل التي تحتوي على تراكيز متزايدة من سائل الكحول الإيثيلي ٧٠٪ ، ٨٠٪ ، ٩٠٪ ، ١٠٠٪ لمدة ساعتين لكل تركيز.
- ٦- عملية الترويق Clearing: توضع العينة النباتية بمحاليل مركبة من الكحول والزيلين بتركيز يزداد فيها تركيز الزيلول :

نسبة محلول الكحول	نسبة محلول الزيلول
3	1
1	1
1	3

٧- عملية التشرب بالشمع Infiltration :

تتم العملية بإضافة شمع البرافين وعلى مراحل حتى يتشرب النسيج بالشمع ويغمر به حتى يسهل العينة النباتية وقطعها وذلك بوضع العينة النباتية بفرن درجة حرارته ٦٠

درجة سيليزية على مدى يومين مع ملاحظة عدم وضع غطاء على الانبوب الذي يحتوي على العينة النباتية وحتى يتبخر محلول الزيلول.

٨. عملية الغمر بالشمع Wax Imbedding :

يحضر قالب من الورق المقوى ويصب به كمية من الشمع السائل ثم توضع العينة النباتية وتصب كمية أخرى من الشمع ويوضع القالب في إناء يحتوي على الثلج المجروش.

٩. تعمل مقاطع رقيقة للنسيج بواسطة آلة خاصة للمقطع تسمى المقطاع

Microtome ويمكن بواسطة الآلة الحصول على مقاطع رقيقة تتراوح بين ٥.٢ ميكرونا.

١٠. Mounting تحضر شريحة زجاجية نظيفة ويوضع عليها مادة لاصقة تتكون من الجلوسرين وبياض البيض ثم توضع المقاطع الرقيقة على الشريحة.

١١. عملية إزالة الشمع Dewaxing :

باستخدام محلول الزيلول توضع الشريحة التي تحوي القطاع بمحلول الزيلول النقي لإذابة الشمع ثم بمحلول زيلول وكحول بنسبة ١:١ ثم كحول نقي لمدة خمس دقائق لكل منها ثم بمحاليل متناقضة من تركيز الكحول الايثيلي ٩٥٪، ٨٠٪، ٧٠٪، ٥٠٪ لمدة خمس دقائق لكل منهم ثم ٧٠٪ مادة ملونة سفرانين لمدة خمس دقائق وبعدها تغمر بالماء لمدة ثانية واحدة ثم ٧٠٪، ٨٠٪، ٩٥٪ كحول ايثيلي لمدة خمس دقائق ثم توضع صبغة Light green لمدة عشرة ثواني ثم محلول الكحول المطلق لمدة عشرة دقائق.

١٢. Mountining يوضع على غطاء الشريحة نقطة واحدة من المادة اللاصقة كندا بلسم ثم توضع على الشريحة.

١٣. توضع الشريحة على Hot plate لمدة ١٢ ساعة حتى تجف المادة اللاصقة ثم تفحص الشريحة تحت المجهر.

حفظ الكائنات الحية

توجد لدينا عدة طرق لحفظ الكائنات الحية ، كالتحنيط وسواها . ولكن قد يتبادر للإنسان سؤال ، ماهي ضرورة أن يقوم أحد ما بحفظ الكائنات الحية ؟ وماهي الحاجة الملحة لذلك ؟ ولما كانت الحاجة هي أم الاختراع ، فإن الحاجة إلي حفظ الكائنات الحية عديدة ومن هذه الأسباب ، الأسباب التالية :

- ١- كون بعض الكائنات الحية قد انقرضت أو شارفت علي الانقراض أو أنها أصبحت نادرة.
 - ٢- كون بعض الكائنات الحية تتواجد في مواسم معينة .
 - ٣- كون بعض الكائنات الحية ضارة أو مؤذية .
 - ٤- الحاجة إلي استدامة الكائن الحي بالمعهد أو المدرسة بدلا عن توفير الكائن الحي ذاته أو توفيره مع توفير مكان له أيضا وتوفير عناية له.
- ولاشك بان هناك أسباب أخرى حني لها ، الإنسان بكل هذه المحاولات العديدة للوصول إلي جميع الطرق والوسائل التي توصل لها لحفظ الكائنات الحية بمختلف أنواعها .
- ومن بعض هذه الطرق التي سنتطرق لها ، الطرق التالية :



- الحفظ الجاف للنباتات .
- تصبير الحشرات .
- الحفظ السائل للكائنات الحية .



- تجفيف النباتات

هو التقليل من نسبة الرطوبة ببطء فيها مع الحفاظ على أكبر قدر من الشكل الأصلي والملمس المناسب.

ظهر تجفيف النباتات قبل مئات السنين، فقام الفراعنة باستخدامه في عمليات التحنيط داخل الأهرامات المصرية، كما استخدم في العديد من العصور خاصة العصور الوسطى.

أمر يجب مراعاتها

يجب مراعاة العديد من الأمور المهمة خلال عملية التجفيف ومن أبرزها

- اختيار أجزاء النبات ذات الحجم المناسب، والتنبه إلى كون أجزائه ستصغر حجماً أثناء وبعد التجفيف.
- تجنب النباتات الرطبة أو التي يتواجد عليها الندى أو قطرات من المطر أو بعض قطرات الماء بعد عمليات الري، سواء كانت جاهزة من الأسواق أو تم تجميعها من أحد الغابات أو الحدائق أو من المنزل.
- تجنب اختيار النباتات العشوائية البرية فقد تكون سامة أو مؤذية أو قد تحتوي على آفات خطيرة.
- يجمع الانتباه إلى أن يكون النبات في حالة جيدة خاصة الرائحة، واللون كأن يكون بنياً أو بنياً وأخضر في ذات الوقت.
- يفضل إزالة البذور من بعض النباتات التي تحتوي عليها.
- استخدام سكين حاد أو مقص لقطع الأجزاء الزائدة، ووضع النبات في الماء لمنع من الذبول خاصة إن كانت من الزهور.



طرق التجفيف

- التجفيف في الهواء

وهو من أبسط طرق التجفيف وأقلها تكلفة وأسرعها، تستخدم عادة لتجفيف الزهور والأوراق، حيث يتم وضعها في مكان يتوافر فيه تيارات الهواء النشيطة فهي تساعد في تقليل الرطوبة من النبات المراد تجفيفه، فالبعض يربط أطرافه بقطعة مطاطية ويعلقه بعيدا عن الأعين حتى يجف تماما، كما يمكن وضع كتلة ثقيلة على النبات الذي يحيط به الكرتون المقوى. تستغرق هذه الطرق مدة لا تزيد عن ثلاثة أسابيع وهذا يعتمد على كمية النبات وسمك أجزائه.

- التجفيف بالرمل

وهو من أقدم الطرق المستخدمة، بوضع النبات المراد تجفيفه في صينية تناسب حجم النبات، ويسكب الرمل فوق النبات حتى يغمره تماما، ثم توضع الصينية في مكان مظلم ولعدة أسابيع.

- التجفيف باستخدام مصدر ساخن كالفرن أو الميكرويف

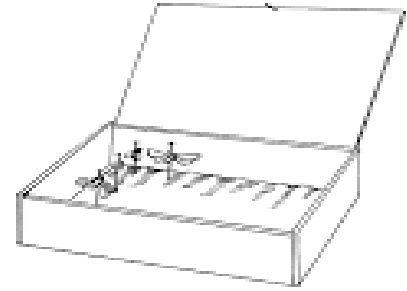
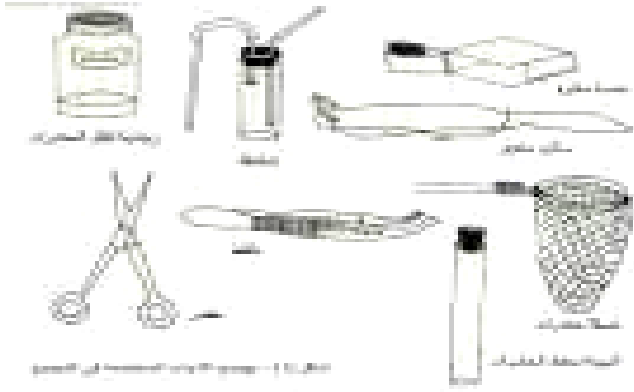
وذلك بوضع النبات في صينية الفرن على حرارة معتدلة ولعدة دقائق قليلة ليخرج النبات جافا تماما. أما التجفيف بالميكرويف يتم بوضع النبات بعد لفه بمنشف ورقية، لتوضع بعدها دقيقة واحدة في الميكرويف مع تكرار العملية كلما احتاج الأمر لذلك، لتخزن بعدها في مكان محكم الإغلاق إلى حين استخدامها.



تصبير الحشرات

قبل البدء في التعرف على الحشرات ودراستها لغرض تصنيفها أو لدراسة الشكل الخارجي أو التشريح الداخلي ، يجب إتباع الخطوات التالية لتجميع وحفظ الحشرات ليسهل دراستها الأدوات المستخدمة في تجميع وحفظ الحشرات :

– شبكة حشرات – زجاجات لقتل الحشرات- عدسة يد مكبرة- ملقط وإبرة- مقص-
أنايب زجاجية أو من اللدائن – مصائد - كراسة ملاحظات وقلم- حافظت خاصة لأدوات
التجميع – مبيد حشرات .



أولاً : طرق تجميع الحشرات

١. الالتقاط باليد

تستخدم هذه الطريقة في تجميع الحشرات الأرضية كبيرة الحجم كالخنافس والصراصير والنمل حيث يتم التقاطها باليد ووضعها في زجاجة القتل .
كما تستخدم هذه الطريقة في جمع الحشرات المختبئة تحت قلف الأشجار ، أو على الأوراق والأزهار ، أو الحشرات المتطفلة على العائل .

٢. التجميع بواسطة الشبكات

تستخدم شبكات خاصة لتجميع معظم أنواع الحشرات الطائرة والمائية الصغيرة او السريعة .

٣. الضرب

تستخدم طريقة الضرب في تجميع الحشرات الموجودة على الأشجار والشجيرات بضرب الأغصان والفروع بعصا فيتساقط ما عليها من حشرات في مختلف أطوار نموها على قطعة قماش مشدودة الجوانب أو إناء تجميع مسطح أسفل الأغصان والأفرع .



ثانياً : قتل الحشرات

الخطوة التي تلي تجميع الحشرات الحية ، ويتم فيها وضع الحشرات التي جمعت في زجاجات

القتل الخاصة . وهذه الزجاجات ذات أحجام مختلفة وفوهة واسعة وغطاء محكم ، ويوضع داخلها مادة كيميائية لقتل الحشرات . ومن اهم المواد الكيميائية المستخدمة في قتل الحشرات الكلورو فورم ، رابع كلوريد الكربون ، وخلات الإيثايل ، ولكن يغلب علي هذه المواد كونها أنها مادة سامة ، ولتجنب ذلك يمكن استعمال مبيد حشرات.

وتجهز زجاجة قتل الحشرات كالآتي :

تجهز زجاجة القتل لهذه المواد بوضع قطعة قطن مبللة باحدى هذه المواد في قاع الزجاجة التي تحتوي على الحشرات ويجب الانتباه بانها من المواد السامة للإنسان وينصح بعدم استنشاقها .

ثالثا : حفظ الحشرات

توجد طرق مختلفة لحفظ وتخزين الحشرات لفترة طويلة من الزمن أهمها التدييس والتجفيف (الحفظ الجاف) ويفضل استخدام هذه الطريقة لحفظ الحشرات داخل صناديق وأدراج الحشرات . وتستخدم هذه الطريقة عادة لجميع الحشرات ثم تحفظ العينات في صناديق خاصة مصنوعة من الخشب ذات غطاء زجاجي محكم وقاع فليبي ، وترتب النماذج الحشرية داخل هذه الصناديق غالبا وفقا للترتيب التقسيمي للرتب والعائلات . ولحماية النماذج الحشرية من التلف بواسطة الحشرات الأخرى مثل النمل وخنفس الجلود ، توضع في زوايا الصندوق كمية من النفطالين على هيئة كرات أو على هيئة مسحوق في صرة من الشاش . وتتم عملية التدييس والتجفيف بعد قتل الحشرة مباشرة وقبل جفافها يغرز الدبوس عادة عموديا في منطقة الصدر ، بحيث يترك حوالي ١/٤ طول الدبوس أعلى جسم الحشرة . كما توضع أسفل الدبوس قصاصة او قصاصتين من الورق لكتابة المعلومات الخاصة تشمل الآتي :



اسم الحشرة باللغة بالعربية.
اسم الحشرة باللغة الإنجليزية
(وان أمكن باللاتينية).
تاريخ جمع العينة .
مكان جمع العينة .
اسم جامع العينة .

الحفظ السائل للكائنات الحية

نستعمل بهذه الطريقة عدة سوائل لحفظ الكائنات الحية ، حفظ سائلا ، ويمكن استعمال احدي هاتين الطريقتين :

١- الطريقة الأولى : وتتم باستعمال مادة الفورمالين مع الماء .

في هذه الطريقة يتم استعمال فورمالين بتركيز ٥ ٪ ، ويكون ذلك بإضافة ٥ سنتيمتر مكعب إلي ٩٥ سنتيمتر مكعب من الماء المقطر . وتستعمل هذه النسبة أيا كان حجم الإناء المستعمل في الحفظ السائل .

٢- الطريقة الثانية : وتتم باستعمال مادة الفورمالين مع الكحول والماء . وتكون التراكيز والنسب كما يلي :

❖ الفورمالين بتركيز ١٥ ٪ وبحجم يعادل ١/٤ الإناء المستعمل

❖ الكحول الأبيض بتركيز عالي وبحجم يعادل ١/٤ الإناء المستعمل .

❖ الماء المقطر وبحجم يعادل ١/٢ الإناء المستعمل .

وأيا كانت الطريقة المستعملة فكل طريقة مميزات تميزها عن سواها . بل أن حتي النسب المستعملة يمكن تغييرها بناء علي تجارب عملية في مجال الحفظ السائل للكائنات الحية . إذ أن هذه النسب ليست الوحيدة وانما بعضها والأكثر تداولاً حسب رأينا .
وتتميز هذه الطريقة بأنها سريعة و بأنها بسيطة ويمكن استعمالها مع الكائنات الحية سريعة التلف بعد موتها .

خطوات العمل :

١- تحضير إناء زجاجي : يقياس حجم الكائن الحي تقديريا ، لمعرفة الإناء الزجاجي اللازم له لحفظ الكائن الحي ، ويجب أن يكون الإناء كافي لاحتواء الكائن الحي والسائل الخاص بالحفظ .

٢- تحديد حجم الإناء الزجاجي :

يحدد حجم الإناء الزجاجي وذلك لمعرفة حجم السوائل التي ستملئ الإناء الزجاجي ويكون ذلك باستعمال الاواني الزجاجية ذات الحجم المعروفة . كأستعمال المخاير المدرجة أو الكؤوس المدرجة ، أو اية أواني زجاجية معروفة الحجم .

٣- السوائل المستعملة وكمياتها :

تم الشرح آنفا ، أنواع السوائل المستعملة وتركيزها ونسبها اللازمة ، وبالتالي فيمكن تحديد الكميات اللازمة حسب النسب الموضوعه .

٤- تنظيف العينه :

يتم غسل العينه بالماء اكثر من مرة وبشكل مكرر لضمان نظافة العينه من ايت مواد غير مرغوب بها .

٥- تعليق العينه :

يمرر خيط من النايلون بقم العينه لضمان وضعها بوضع رأسي ، لاسيما أن كانت العينه سمكه أو ثعبان . كذلك هناك حاجة إلي فرد زعانف وذيل السمكة باستعمال ورق الكرتون والمشابك والدبابيس ، لاعطاء شكل الكائن الحي كما لو كان في الطبيعه . ثم يحقن الكائن الحي عدة مرات باستعمال الجليسرول ، وتوضع قطعه صغيرة من القطن في فتحة الشرج ، لمنع ايت مواد أن تخرج من جسم الكائن الحي

٦- وضع السوائل الحافظه علي العينه :

توضع العينه في الإناء الزجاجي بوضع رأسي ثم تصب السوائل الحافظه علي عينه الكائن الحي . ويتم إبقاء طرفا الخيط خارج الإناء الزجاجي . ونضع علي قمة الإناء الزجاجي بعض من الفازلين . ثم يتم غلق الإناء .

٧- المرحلة الاخيرة :

بعدة ٣ أيام سوف نلاحظ ترسب مواد في قاع الإناء الزجاجي ، لذلك يجب ترشيح السائل الحافظ ، ونلاحظ بانه قد نقص عن حجمه الاول ، لذلك يضاف ماء مقطر لاستكمال حجم السائل الحافظ . ويتم وضع شريط لاصق عند مكان التقاء الغطاء مع الإناء لضمان عدم تبخر السائل الحافظ .

٨- وضع بيانات العينه :

يتم كتابة بيانات العينه علي ورق لاصق ويثبت علي الإناء الزجاجي ، وتشمل البيانات ، نفس البيانات التي تم شرحها وذكرها سابقا . وتستعمل هذه العينه بعد ذلك في الشرح والدراسة .



الامن والسلامة للحفظ بالسائل

أولا : الأمن والسلامة في تداول الأدوات :

- ١- يجب غسل الأدوات قبل وبعد الاستعمال للتأكد من نظافتها .
 - ٢- يجب إعادة الأدوات إلى أماكنها الصحيحة في الخزائن الخاصة بها .
 - ٣- لا تستخدم أية أدوات معدنية صداً .
 - ٤- طهر مكان الجرح الذي قد تصاب به أثناء العمل .
- ثانيا : مواد شخصية يجب توفرها :

- ١- القفازات : لضمان عدم إصابة اليد أو ملامستها لمواد ضارة أو خطرة .
- ٢- كمامة الورق : لمنع وصول أية أبخرة إلى الأنف .
- ٣- قناع الغاز : للتأكد من عدم وصول أية أبخرة أو غازات إلى الأنف والعين .
- ٤- المنديل الورقي : وذلك في حالة الرغبة بالتأكد من أبعاد أية آثار غسيل مواد كيميائية .

٥- المنديل القماش : وذلك لاستعماله في حالة تجفيف اليد من آثار الماء فقط .

٦- صندوق إسعافات أولية : لاستعماله حين الحاجة إليه .

٧- سلة مهملات : لكي تستعمل للتخلص من أية بقايا .

ثالثا : الأمن والسلامة في تداول العينات :

- ١- عدم مسك العينه باليد وانما يجب ارتداء قفازات لذلك ، فكثير من الكائنات الحيه ضار أو سام أو مؤذي .
- ٢- يجب توفير مجموعة من الملاقط مختلفة الأحجام لتحريك الكائنات الحيه من أماكنها .
- ٣- من الممكن الاستعانة كذلك بمجموعه من السيقان الزجاجيه في تحريك الكائنات الحيه من أماكنها .

رابعا : الأمن والسلامة في التعامل مع المواد المختلفة :

- ١- اعمل في مكان جيد التهوية والاضاءة .
- ٢- احذر من التعامل مع الفورمالين ، إذ أن هذه المادة سامه وناخرة للعظام كما أنها مؤذية لجسم الإنسان . وقد تسبب في بعض الحالات تقرح لليد وهي كذلك مهيجه للعين .
- ٣- تخلص من العينات التالفه والمتحلله ، حتي لاتكون مرتع للجراثيم والميكروبات أيضا .

المراجع

١. دليل محضر العلوم ٢٠٠٩-٢٠١٠.
٢. موسوعة ويكيبيديا الحرة .
٣. وزارة التربية والتعليم، دليل استخدام الوسائل التعليمية، قطر ١٩٩٢ .
٤. دليل محضر العلوم ٢٠٠٥-٢٠٠٦ .
٥. الأحياء الدقيقة، د. علي دياب الصرماني.

المصادر الالكترونية:

<http://www.cals.ncsu.edu:8050/course/pp318/profiles/pm/techniques.html>

<http://www.micro.fsu.edu/optics/intelplay/polsamples.html>

<http://www.ccompost.css.cornell.edu/preparing.html>