Al-Mustaqbal University
جامعة المستقبل
College of Agriculture Techniques
كلية التقنيات الزراعية

Department of medicinal plant technologies and natural product

قسم تقنيات النباتات الطبية و النواتج الطبيعية

المرحلة الاولى

الفصل الدراسي الثاني

((تشريح النبات العملي))

رقم المحاضرة : 1

تركيب المجهر الالكتروني و البصري

أستاذة المادة

م.م. هيمن وليد

مقدمة

ما هو المجهر ؟

المجهر هو أداة علمية تُستخدم لرؤية الأجسام الصغيرة جدًا التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة . يعمل على تكبير الصور و إظهار التفاصيل الدقيقة للعينة ، مما يساعد العلماء والباحثين في دراسة الكائنات الحية الدقيقة والخلايا والمواد المختلفة .

مم يتكون المجهر ؟

يتكون المجهر من عدة أجزاء رئيسية ، تشمل **العدسات التي تكبر العينة ، و منصة لوضع العينة ، و مصدر ضوئي يساعد على توضيح الصورة .**

علام يعتمد المجهر ؟

يعتمد المجهر على مبدأ تكبير الأشياء الصغيرة باستخدام العدسات أو تقنيات أخرى مثل الإلكترونات ، مما يسمح برؤية التفاصيل التي لا يمكن ملاحظتها بالعين المجردة .

مجالات استخدام المجهر

يستخدم المجهر في العديد من المجالات مثل **الأحياء ، و الفيزياء ،** حيث يساعد في دراسة التركيبات المجهرية للكائنات و المواد و تحليلها بدقة .

1- العدسات العينية
2- القرص الدوار
3- العدسات الشيئية .
4- المنظم الكبير .
5- المنظم الصغير .
6- المسرح .
7- مصدر ضوء .
8- المكثف .
9- مشبك الشريحة .

هناك نوعان رئيسيان من المجاهر: -

1- المجهر الضوئي (البصري) : يعتمد على الضوء في تكبير العينات .

2- المجهر الإلكتروني : يستخدم الإلكترونات بدلاً من الضوء

للحصول على تفاصيل أكثر دقة .

أولًا : أجزاء و وظائف المجهر الضوئي (البصري)

1. العدستان العينيتان : يكون المجهر عادة مجهز بعدستين عينيتين نرى من خلالها العينة المراد فحصها و بعض هذه مزودة بمؤشر للاستفادة منه في تأشير أجزاء معينة من الشيء المنظور تحت المجهر ، تختلف قوة تكبير العدسة العينية بإختلاف المجاهر و اكثرها شيوعا 10 × (× تعني عدد مرات التكبير) .

2. الجسم الانبوبي : و هو الجزء الاسطواني المجوف الذي يحمل في أعلاه العدسة العينية و يتصل من الأسفل بالقرص الدوار الذي يحمل العدسات الشيئية .

3. القرص الدوار : هو عبارة عن جزء دائري متصل من الأعلى بالجزء السفلي من الأسطوانة و يستعمل لتغيير العدسات الشيئية المتصلة به من الأسفل .

4. العدسات الشيئية : و هي عبارة عن عدسات زجاجية توجد في إطارات معدنية للمحافظة عليها و تحمل على القرص الدوار و هي كالتالي :

* العدسة الشيئية ذات القوى الصغرى و قوة تكبيرها 4 مرات (× 4) .

* العدسة الشيئية ذات القوة الصغرى او المتوسطة و قوة تكبيرها 10 مرات (× 10) .

* العدسة الشيئية ذات القوة الكبرى و قوة تكبيرها 40 مرة (× 40) .

* العدسة الشيئية الكبرى (الزيتية) و قوة تكبيرها و قوة تكبيرها 100 مرة (× 100) و هذه العدسة لا تستعمل الا مع الزيت الخاص بها .

5. الذراع : تركيب معدني منحني عادة يتصل من الأعلى بالاسطوانة و يستعمل كدعامة لحمل المجهر .

6. المنضدة او المسرح : عبارة عن صفيحة مستوية متحركة تقع في النهاية السفلى للذراع تستخدم لتثبيت الشريحة الزجاجية ، و يتألف من :

* ثقب او فتحة المنضدة : تسمح بمرور الضوء بإتجاه العينة المثبتة على الشريحة .

* الماسك : يوجد على سطح المنضدة و يستعمل لتثبيت الشرائح و قد يوجد ماسكان في بعض المجاهر .

* عتلة المسرح المتحرك : عتلتان احدهما تستعمل لتحريك الشريحة الى الامام او الخلف و الأخرى بإتجاه اليمين او اليسار .

7. الضابط او المنظم الكبير : و هو عبارة عن عجلة كبيرة موجودة على جانبي المجهر يستعمل لتحريك المنضدة الى الأعلى او الأسفل أي ينظم المسافة بين العينة و العدسات الشيئية للحصول على رؤية واضحة ، و يستعمل هذا التركيب مع العدسة الشيئية ذات القوة × 4 و × 10 ، و لا يستعمل مع العدستين × 40 او × 100 لان حركة بسيكة منه ترفع او تخفض المنضدة مسافة كبيرة مما قد يسبب تحطيم العدسة او الشريحة .

8. الضابط او المنظم الدقيق : عبارة عن عجلة صغيرة موجودة على جانبي المجهر يستعمل لتحريك المنضدة الى الأعلى او الأسفل مسافة قليلة جدا للحصول على رؤية أوضح و ادق ، يمكن استخدام هذا المنظم مع جميع العدسات الشيئية .

9. المصباح : هو مصدر الضوء الواصل للعينة .

10. القاعدة : تعرف على انها الجزء السفلي الذي يرتكز عليه المجهر .

كيفية استخدام المجهر الضوئي

1. ضع المجهر على سطح مستو و ثابت .
2. قم بتنظيف العدسات بقطعة قماش خاصة (Lens Paper)
3. قم بتشغيل الإضاءة و اضبط شدة الضوء حسب الحاجة .

4. ضع الشريحة الزجاجية الحاوية على العينة على المنصة و ثبتها بإستخدام المشابك .
5. ابدأ بإستخدام العدسة الشيئية ذات اقل تكبير (4×) ثم بعدها قم بزيادتها تدريجيا .
6. استخدم براغي الضبط للحصول على صورة واضحة .

المجهر الالكتروني

هو عبارة عن أداة تستخدم حزمة من الالكترونات بدلا من الضوء لتكبير العينات بدقة عالية جدا مما يسمح برؤية التفاصيل الدقيقة على المستوى النانوي .

ينقسم المجهر الالكتروني الى نوعين رئيسيين :

1. المجهر الالكتروني النافذ .
2. المجهر الالكتروني الماسح .

أجزاء و وظائف المجهر الالكتروني

1. **مصدر الالكترونات**

- يولد حزمة من الالكترونات التي تستخدم لفحص العينة .
- يمكن ان يكون المصدر من التنغستن او مدفع انبعاث المجال الذي يعطي اعلى دقة

2. **عدسات مغناطيسية**

- **عدسات مكثفة** : تركز الالكترونات على العينة لضمان توزيع موحد .
- **عدسات موضوعية** : تحدد التكبير الاولي للصورة و توضح التفاصيل .
- **عدسات الاسقاط** : تعمل على تكبير الصورة و عرضها على الشاشة او الكاميرا .

3. **حجرة العينة :**

- يتم وضع العينة في هذه المنطقة ، و التي تكون في فراغ لتجنب تفاعل الالكترونات مع الهواء .
- **المجهر الالكتروني النافذ** : تكون العينة رقيقة جدا ليسمح للالكترونات بالمرور خلالها بينما **المجهر الالكتروني الماسح** : تكون العينة مطلية بمادة موصلة مثل الذهب او الكربون .

4. **أنظمة الكشف :**

- **المجهر الالكتروني النافذ :** يتم استقبال الالكترونات المنفذة على شاشة فلورية او كاميرا CCD لعرض الصورة .
- **المجهر الالكتروني الماسح :** يتم استخدام كاشفات الكترونات ثانوية للحصول على صورة ثلاثية الابعاد للسطح .

5. **نظام التفريغ :** يحافظ على بيئة خالية من الجزيئات الهوائية لمنع تشتت الالكترونات مما يساعد على تحسين دقة الصورة .

6. **شاشة العرض و نظام التحكم**

- يعرض الصورة الناتجة من العينة و يمكن ان يكون نظام رقمي حديث مع برامج تحليل البيانات .
- يتم التحكم في حركة الحزمة الالكترونية و تكبير الصورة الكترونيا .

الفرق بين المجهر الالكتروني النافذ و المجهر الالكتروني الماسح

الميزة	المجهر الالكتروني النافذ	المجهر الالكتروني الماسح
طريقة التصوير	ينفذ الالكترون عبر العينة	ينعكس الالكترون عن سطح العينة
التكبير	يصل الى 50 مليون مرة	يصل الى 2 مليون مرة
دقة التفاصيل	يمكن رؤية الهياكل الذرية	اقل من المجهر النافذ
نوع العينة	شرائح رقيقة جدا اقل من 100 نانو متر .	عينات سميكة يمكن ان تكون ثلاثية الابعاد
الصورة النهائية	صورة ثنائية الابعاد داخلية للعينة	صورة ثلاثية الابعاد لسطح العينة

الفرق بين المجهر الالكتروني و المجهر البصري

الميزة	المجهر الالكتروني	المجهر البصري
مصدر الإضاءة	يستخدم حزمة من الالكترونات بدلا من الضوء	يستخدم الضوء المرئي لتكوين الصورة
العدسات	يستخدم عدسات مغناطيسية للتحكم في مسار الالكترونات	يحتوي على عدسات زجاجية لتركيز الضوء و تكبير الصورة
التكبير	ممكن ان يصل الى ملايين المرات	يصل الى 2000 مرة تقريبا
الدقة	دقته اعلى بكثير بسبب الطول الموجي القصير للالكترونات	الدقة محدودة بسبب طول موجة الضوء
نوع الصورة	تعرض الصورة على شاشة رقمية او فيلم فوتوغرافي	الصورة ترى مباشرة من خلال العدسة العينية
الوسط المستخدم	يحتاج الى فراغ تام حتى لا تصطدم الالكترونات بجزيئات الهواء	يمكن استخدامه في الهواء العادي
نوع العينات	العينات يجب ان تكون ميتة و غالبا مطلية بطبقة معدنية مثل الذهب او الكاربون	يمكن استخدام عينات حية او ميتة
التكلفة	مرتفع التكلفة و يتطلب تقنيات متقدمة للعمل	اقل تكلفة و سهل الاستخدام
الاستخدامات	يستخدم في الأبحاث العلمية المتقدمة مثل دراسة الفيروسات و التركيب الذري للمواد .	يستخدم في المدارس و المختبرات لفحص الخلايا و البكتيريا البسيطة .

نستنتج من ذلك

ان المجهر البصري : مناسب للفحوصات الروتينية و العينات الحية .

المجهر الالكتروني : ضروري لرؤية التفاصيل الدقيقة جدا لكنه اكثر تعقيدا و اعلى كلفة .

كيفية استخدام المجهر الالكتروني

1. يوضع المجهر في غرفة خاصة لتجنب الاهتزازات و التداخلات الكهربائية .
2. يتم تحضير العينة بتثبيتها و طلائها بطبقة معدنية رقيقة كالذهب او الكربون .
3. توضع العينة داخل غرفة التفريغ الهوائي .
4. يشغل مصدر الالكترونات و يتم ضبط شدة الشعاع الالكتروني .
5. تلتقط الصور بإستخدام شاشة رقمية متخصصة .