



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية



الحقية التعليمية

القسم العلمي: تقنيات مكافحة التصحر

اسم المقرر: نبات عام

المرحلة / المستوى:

الفصل الدراسي:

السنة الدراسية: 2025-2026



اسم المقرر:				نبات عام			
القسم:				تقنيات مكافحة التصحر			
الكلية:				التقنية الزراعية			
المرحلة / المستوى				الاول			
الفصل الدراسي:				الاول			
عدد الساعات الاسبوعية:				نظري	2	عملي	3
عدد الوحدات الدراسية:				8			
الرمز:							
نوع المادة				نظري		عملي	كلاهما
كلاهما							
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى				كلا			
اسم المقرر النظير				لا يوجد			
القسم				-----			
رمز المقرر النظير				-----			
معلومات تدريسي المادة							
اسم مدرس (مدرسي) المقرر:				م.د. محمد سالم احمد			
اللقب العلمي:				مدرس			
سنة الحصول على اللقب				2023			
الشهادة:				دكتوراه			
سنة الحصول على الشهادة							
عدد سنوات الخبرة (تدريس)							



الوصف العام للمقرر

بالتركيب الداخلي لجسم النبات عن طريق دراسة أعضائه المختلفة ودراسة مواقعها والأنسجة المكونة لها وتكيفها للقيام بوظائفها المختلفة ودراسة أنواع الخلايا المكونة لها ووظيفة كل نوع . ويعتبر هذا العلم في واقع الامر دراسة الشكل

الداخلي للنبات Internal morphology

الأهداف العامة

تمكين الطالب من دراسة الانسجة والخلايا المختلفة في النبات لفهم كيفية عملها وتفاعلها ومعرفة كيف تسهم الأجزاء المختلفة للنبات في وظائفه الحيوية مثل التمثيل الضوئي والتنفس والنقل كذلك فهم كيف تتكيف النباتات مع بيئاتها من خلال التغيرات في التركيب الداخلي وتشجيع الطلاب على القيام بأبحاث وتجارب علمية واستكشاف الموضوعات المتعلقة بتشريح النبات.

الأهداف الخاصة

ان يتمكن طالب البكالوريوس من:

- 1. فهم أنواع الأنسجة المختلفة مثل (الأنسجة المرستيمية , والأنسجة الداعمة , والأنسجة الوعائية) ووظائفها.
- 2. تحليل الخلايا النباتية من حيث الشكل, الحجم, والوظيفة, والتعرف على العضيات المختلفة مثل البلاستيدات والميتوكوندريا.
- 3. فهم كيفية نمو النباتات وتطورها من خلال دراسة التغيرات في الأنسجة والخلايا
- 4. تطبيق المعرفة في الزراعة: استخدام المعرفة المكتسبة لتحسين المحاصيل وزيادة الإنتاجية من خلال فهم التركيب الداخلي للنباتات.
- 5. تطوير مهارات البحث: تطوير مهارات البحث والتحليل من خلال تجارب مخبرية ودراسات ميدانية تتعلق بترشيح النباتات.
- 6. رفع الوعي البيئي: تعزيز فهم الطلاب لأهمية النباتات في النظام البيئي ودوره في الحفاظ على التنوع البيولوجي.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

- ان يكون الطالب قادراً على تحديد الأنسجة النباتية المختلفة تحت المجهر .
- ان يصف الطالب التركيب الداخلي للأعضاء النباتية مثل الجذر والسيقان والأوراق.
- ان يستخدم الطالب ادوات بشكل صحيح, مثل المجهر والمشرط.
- ان يقوم الطالب بإجراء التجارب البسيطة لدراسة تأثير العوامل البيئية على نمو الأنسجة النباتية.
- ان يعمل الطالب ضمن مجموعة لتشريح عينة نباتية, ويشارك في المناقشات حول النتائج.
- ان يقدم الطالب عرضاً شفهيّاً أو مكتوباً يوضح فيه نتائج دراسته في النبات العام
- ان يربط الطالب بين مفاهيم النبات العام ومجالات أخرى مثل علم البيئة وعلم الوراثة.

المتطلبات السابقة

- مادة نبات عام، ونبات عام.

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	• ان يكون الطالب قادراً على تحديد وتصنيف الأنسجة النباتية المختلفة تحت المجهر.	مناقشات، الامتحان اليومي، واعداد تقارير، حلقات دراسية.
2	• ان يصف الطالب التركيب الداخلي للأعضاء النباتية مثل الجذر، الساق، الأوراق، ويشرح وظائف كل منها.	مناقشات، الامتحان اليومي، واعداد تقارير، حلقات دراسية.
3	• ان يقوم الطالب بإجراء تجارب عملية لدراسة تأثير العوامل البيئية (الضوء والماء) على نمو الأنسجة النباتية. • ان يستخدم الطالب أدوات المختبر (مثل المجهر والمشرط) بشكل صحيح و آمن.	مناقشات، الامتحان اليومي، واعداد تقارير، حلقات دراسية.
4	• ان يقوم الطالب بعمل بحث مستقل حول موضوع معين في النبات العام ويقدم تقريراً شاملاً.	مناقشات، الامتحان اليومي، واعداد تقارير، حلقات دراسية.
5	• ان يشارك الطالب في مناقشات حول أهمية النباتات في النظام البيئي وكيفية الحفاظ عليها .	مناقشات، الامتحان اليومي، واعداد تقارير، حلقات دراسية.
6	• ان يقيم الطالب تأثير الأنشطة البشرية على النباتات والتنوع البيولوجي.	مناقشات، الامتحان اليومي، واعداد تقارير، حلقات دراسية.

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1. محاضرات نظرية	المعرفة
2. عروض تقديمية	الفهم التحليل
3. عرض أفلام توضيحية	الفهم والتحليل
4. وسائل إيضاح	الفهم



التطبيق
التقييم

5. تجارب مختبرية
6. الاختبارات الشفهية والتحريرية

الفصل الاول من المحتوى العلمي							
علم تشريح النبات والخلية النباتية							عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان		الوقت/ساعة		التوزيع الزمني
			مقدمة عن المقرر، أهداف التعلم، محتوى المقرر		العملي	النظري	الأسبوع
			العناوين الفرعية	العناوين الرئيسية			
امتحان quiz اختبارات شفهية وتحريرية وعملية يومية ووتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	مقدمة	نبات عام	3	2	الأسبوع الاول
			تعريف علم النبات العام				
			الخلية				
			أنواع الخلايا				
امتحان quiz اختبارات شفهية وتحريرية وعملية يومية ووتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	تركيب الخلية	الخلية النباتية	3	2	الأسبوع الثاني
			جدار الخلية				
			طبقات جدار الخلية				

الفصل الثاني							
تركيب الخلية النباتية							عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان		الوقت / ساعة		التوزيع الزمني
			العناوين الفرعية	العنوان الرئيسي	العملي	النظري	الأسبوع
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	المحتويات الحية	تركيب الخلية النباتية	3	2	الأسبوع الثالث
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	المحتويات الغير حية	تركيب الخلية النباتية	3	2	الأسبوع الرابع

الفصل الثالث							
الانسجة والقمم النامية							عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان		الوقت / ساعة		التوزيع الزمني
			العناوين الفرعية	العناوين الرئيسية	نظري	عملي	الأسبوع.....
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	أنواعها ووظائفها	الأنسجة المرستيمية (الأنشائية)	2	3	الأسبوع الخامس
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	النسيج البرنشيمي النسيج الكولنشيمي الاسكلرنشيمي وظائفها	الأنسجة المستديمة البسيطة	2	3	الأسبوع السادس
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	القمة النامية في الجذر القمة النامية في الساق	القمة النامية	2	3	الأسبوع السابع

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)						
الانسجة والتراكيب						عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العناوين		الوقت / ساعة	
			العناوين الفرعية	العناوين الرئيسية	نظري	عملي
			الامتحان الفصلي الاول			
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	الخشب	الأنسجة المستديمة المركبة	3	2
			اللحاء			
			التركيب والوظيفة			
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	خلايا البشرة	نسيج البشرة	3	2
			الثغور			
			تكوين البريدرم والعديسات			
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	التركيب الغير افرازية	التراكيب	3	2
			التراكيب الافرازية			
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة تفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	الكامبيوم الوعائي	النسيج الوعائي	3	2
			الكامبيوم الفليني			
			انواع الحزم الوعائية			

الفصل الخامس من المحتوى العلمي							
التركيب التشريحي للنباتات						عنوان الفصل	
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العناوين		الوقت /ساعة		التوزيع الزمني
			العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	نظري	عملي	الأسبوع
			الامتحان الفصلي الثاني				الأسبوع الثالث عشر
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة المحاضرة والعروض القديمة والمناقشة التفاعلية و التعليم الذاتي	محاضرة	الجذر	التركيب لنباتات الفلقة الواحدة	3	2	الأسبوع الرابع عشر
			الساق				
			الأوراق				
اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة المحاضرة والعروض التقديمية والمناقشة التفاعلية والتعليم الذاتي	محاضرة	الجذر	التركيب لنباتات ذوات الفلقتين	3	2	الأسبوع الخامس عشر
			الساق				
			الأوراق				

خارطة القياس المعتمدة:

عدد الفقرات	الأهداف السلوكية					الأهمية النسبية	عناوين الفصول	المحتوى التعليمي
	التقييم	التحليل	التطبيق	الفهم	المعرفة			
					النسبة			
6	1	0	0	2	3	%15	علم النبات العام	الفصل الأول
6	1	1	1	1	2	%15	تركيب الخلية النباتية	الفصل الثاني
9	1	2	0	3	3	%23	الانسجة والقمم النامية	الفصل الثالث
9	2	1	0	3	3	%23	الأنسجة والتراكيب	الفصل الرابع
9	2	2	0	2	3	%24	تركيب للنباتات	الفصل الخامس
39	7	6	1	11	14	%100		المجموع

المحتوى العلمي

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	1
عنوان المحاضرة:	مقدمة عن النبات العام
اسم المدرس:	محمد سالم احمد
الفئة المستهدفة :	طلاب المستوى الاول
الهدف العام من المحاضرة:	تعريف الطالب بعلم والخلايا وعلاقتها بالنمو
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	1- ان يعرف الطالب علم النبات العام عموما وتشريح النبات خصوصا. 2- ان يرسم الطالب الخلية النباتية مع التأشير وانواعها. 3- تعريف للنمو وطبيعته.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.
المهارات المكتسبة	سيتمكن الطالب من تعريف علم النبات العام والتميز بين الخلايا وانواعها
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية وتحريية وعملية يومية وتقارير علمية

4 - الاسئلة القبلية: (ماذا تعرف عن علم التشريح؟)

5- المحتوى العلمي:

-
- المحاضرة الأولى :
- المادة : نبات عام نظري
- المستوى الدراسي الأول
- قسم تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية :
-
-
- علم النبات (Botany) Plant Science :
-

• هو العلم الذي يهتم بدراسة النباتات من حيث نشوئها ونموها وتكاثرها وفوائدها ومضارها وكل ما يتعلق بالنباتات بشكل عام , ولعلم النبات فروع كثيرة ومتعددة ومنها:

- 1- علم التشريح Anatomy :
- هو العلم الذي يهتم بدراسة التركيب الفيزيائي للنبات ودراسو حجم وشكل وبنية

- النباتات , حيث يُشرح أجزاء النبات والأعضاء المختلفة والأنسجة التي يتكون منها النبات لدراستها وفهمها .
- 2- علم الجغرافية الحيوية Biogeography : وهو العلم الذي يهتم بالتوزيع الجغرافي للنباتات في المناطق المختلفة .
- 3- علم الخلية Cytology : هو العلم الذي يهتم بدراسة التركيب الدقيق للخلايا ووظائفها .
- 4- علم البيئة Ecology : هو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقات المتداخلة للكائنات وبيئتها الحية وغير الحية.
- 5- علم الأجنة Embryology : هو العلم الذي يهتم بدراسة تكوين وتطور الأجنة .
- 6- علم التطور Evolution : هو العلم الذي يهتم بدراسة التغيرات التي تطرأ على الكائنات الحية عبر الزمن .

- وهو العلم الذي يهتم بدراسة التغيرات التطورية من قبل الكائنات , وتغيرها عبر الزمن .

• 7- علم الأنسجة Histology :

- هو العلم الذي يهتم بدراسة الأنسجة وأنواعها وأشكالها وتركيبها , فضلاً عن التشريح المجهرى للخلايا وأنسجة النباتات .

• 8- علم الأمراض Pathology :

- هو العلم الذي يهتم بدراسة الأمراض النباتية وكافة الظروف المؤثرة عليها بهدف مكافحتها من خلال دراسة :
 - - الكائنات الحية وعوامل البيئة المسببة للأمراض النباتية . - علاقة المسبب المرضي بالنبات المصاب .
 - - ميكانيكية كشف المرض النباتي .
 - - الطرق المختلفة لمنع أو مكافحة المرض .

• 9- علم الفسلجة Physiology :

- وهو العلم الذي يهتم بدراسة وظائف وأداء الأعضاء في الكائنات الحية .

• 11- علم التصنيف Toxonomy :

- هو العلم الذي يهتم بتقسيم النباتات تبعاً لعلاقاتها مع بعضها البعض . ويعد العالم السويدي كارولوس لينيوس مؤسس لعلم التصنيف .

• 11- علم الوراثة Genetics :

- وهو العلم الذي يهتم بدراسة نقل الصفات الوراثية من جيل إلى آخر .

• 12- علم الإحاثة Paleontology : وقد يسمى بعلم الحفريات أو علم مظمورات

- الأرض . وهو علم يبحث في أشكال الحياة في العصور الجيولوجية السالفة كما تكشفها المتحجرات النباتية والحيوانية بين طبقات الأرض .

• 13- علم الأحياء الإقتصادية Economical biology :

- هو دراسة الكائنات , ويشتمل على قيمة الكائنات المفيدة والخسائر التي تسببها الكائنات الضارة .

• 14- علم الشكل Morphology :

- وهو العلم الذي يهتم بدراسة أشكال النباتات حسب شكل أوراقها وأزهارها سيقانها . كما ولاشك أن النباتات لها علاقة مباشرة في حياة الإنسان والحيوان , إذ أنهما يعيشان على ما تنتجه النباتات من مواد غذائية يصنعها النبات . فضلاً عن أن الأوكسجين اللازم لتنفس الكائنات الحية تنتجه النباتات أثناء عملية التمثيل الضوئي . كما أن النباتات تضيف عنصراً جمالياً لدى الإنسان بتغطيتها لمساحات واسعة من الكرة الأرضية .
- وهناك الكثير من الفوائد التي يصعب حصرها والتي توفرها النباتات للإنسان مثل الأخشاب التي تستعمل في الكثير من الصناعات كالأثاث والورق والسفن والمنازل وغيرها من الصناعات كالمطاط والأصباغ والمواد الحافظة . وكذلك النباتات الطبيعية والتي تشكل ملاذاً آمناً للحيوانات البرية فضلاً عن تثبيت التربة وعدم إنجرافها بالتعرية المائية والهوائية , وتلطيف الجو والمناخ .

•

• أشكال النبات Plant Morphology :

- من النباتات ما هو صغير جداً كالكائنات المجهرية مثل البكتيريا التي يتراوح حجمها بحدود (1.5) مايكرون (1 مايكرون = $1 / 1111$ ملم) , إلى أشجار كبيرة كأشجار الخشب الأحمر في ولاية كاليفورنيا والتي قد يصل ارتفاعها إلى (351) قدم (أي ما يعادل بحدود 116 متر تقريباً) , وقطرها أكثر من (41) قدم أي ما يعادل (13) متر .

● الخلية النباتية The Plant Cell :

● تعريف الخلية :

- هي وحدة البناء الأساسية للأجسام الحية والتي تحدث فيها كافة العمليات الحيوية التي تحفظ الحياة للكائنات الحية , وهي تحتوي على تركيب وجسمات وعضيات داخلها ذات وظائف مختلفة مثل البلاستيدات الخضراء والميتوكوندريا والنواة التي تتحكم في تصرفات الخلية الوراثية (الكروموسومات والصبغات) .

● إكتشاف الخلية :

- يعد العالم البريطاني روبرت هوك Robert Hooke أو من إكتشف الخلية
- النباتية عام 1665 , حيث إكتشفها في الأنسجة الفلينية , حيث شاهد جُدر الخلايا فقط كونها ميتة , ثم جاء إكتشاف المجهر الضوئي في بداية القرن العشرين والذي من خلاله تم تكبير العينات إلى (2111) مرة , ثم تم إكتشاف المجهر
- الألكتروني والذي يستطيع تكبير الأشياء إلى (211111) مرة , ومن خلال هذا
- المجهر تم إكتشاف الكثير من أسرار الخلية .
- ويتراوح أشكال الخلايا من العصوية والمتطاولة والخيطة وأقطارها بين (4) مايكرون إلى (55) سم .

● جدار الخلية Cell Wall :

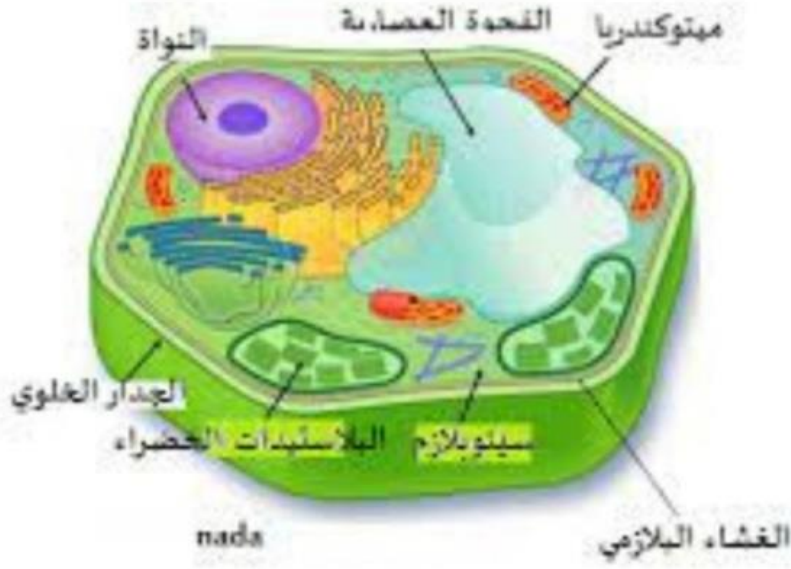
- يحيط بالخلية النباتية جدار قوي يتكون من مادة السيليلوز (الخشب) واللكتين ,
- والتي تعطي قوة ومثانة لإنسجة الخشب , في حين لا توجد مثل هذه الجُدر في الخلايا الحيوانية , وهذه مفيدة في تحمل ضغط الماء عند إمتلاء الخلايا به ,

- فضلاً عن عمليات الإفراز ومقاومة بعض الكائنات المرضية ومنع دخولها إلى الخلية .
- والسيليلوز يتألف من آلاف الجزيئات من السكر ومادة البكتين واللكتين والسوبرين والبروتينات والإنزيمات , وتوجد طبقة تحيط بالخلية تسمى الصفيحة الوسطى وإلى الداخل منها جدار يسمى بالجدار الأولي (الابتدائي) . ويعود كبير
- حجم الخلايا إلى كبر هذا الجدار وتمدده , وهناك نوعين من هذا التمدد هما : 1- التمدد المرن :
- والذي ترجع بعده الخلية إلى الحجم الإعتيادي كما يحصل في البلاستك . 2- التمدد غير المرن :
- وهو تمدد لا رجعي حيث تبقى الخلايا بوضعها وشكلها الجديد مع إضافة
- وترسيب مواد سيليلوزية , وفي هذه الحالة يتحطم جدار الخلية بسبب تحطم الروابط بين الجدران .

● تكوين الجدار الخلوي :

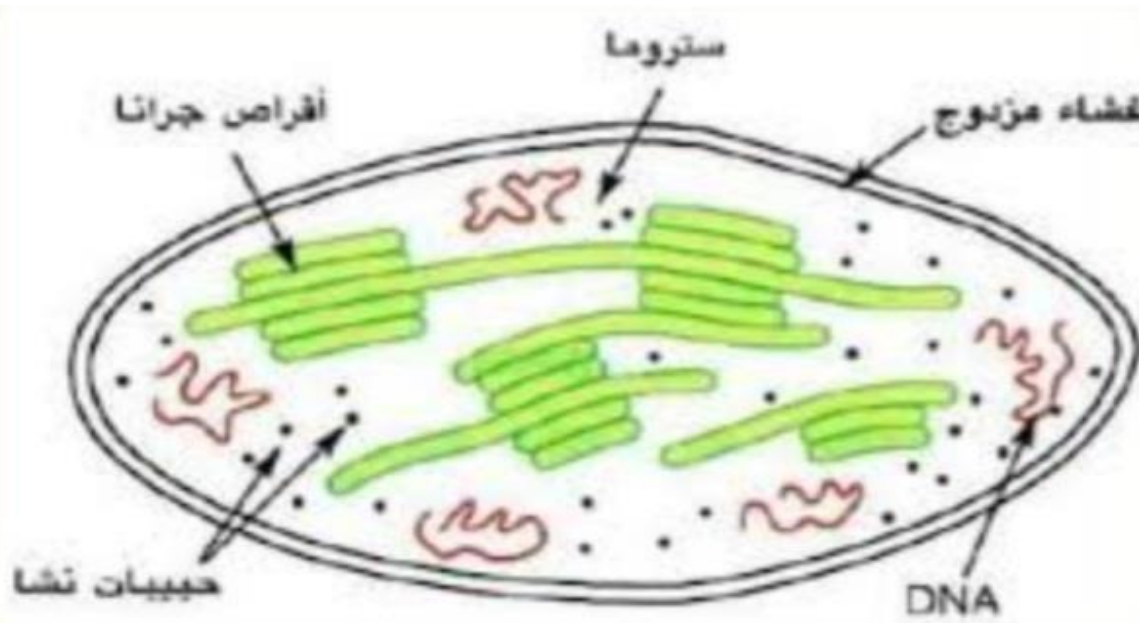
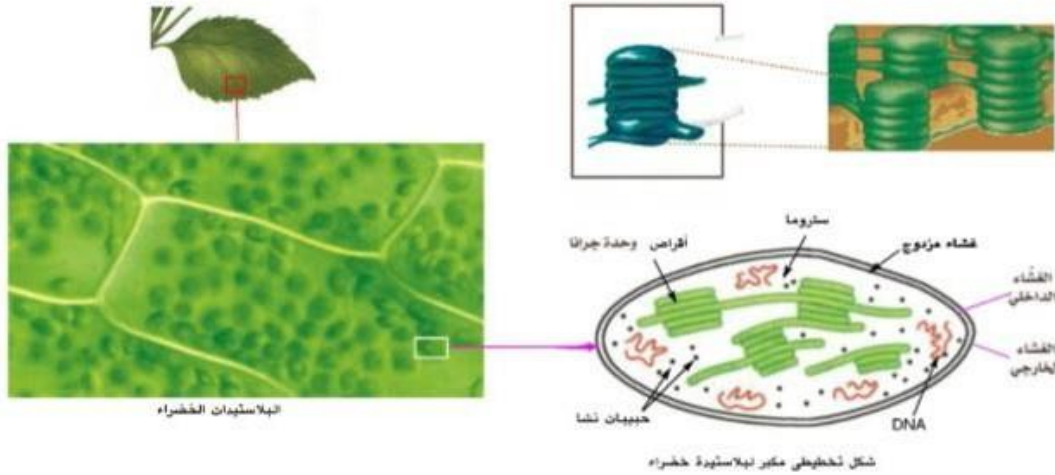
- في المراحل الأخيرة لإنقسام الخلية النباتية يتكون غشاء يفصل بروتوبلاست الخليتين
- الجديدتين عن بعضهما البعض يسمى بالصفيحة الخلوية Cell Plate , يتحول بعدها
- إلى جدار بكتيني يسمى الصفيحة الوسطى , يتكون من بكتات الكالسيوم والمغنيسيوم , ثم
- تترسب عليه مواد أخرى لتكوين ما يسمى بالجدار الابتدائي Primary Wall الذي
- يتكون من السيليلوز وأسابه السيليلوز Hemi cellulose مع بكتين وبروتين .
- وبعد إستكمال النمو في حجم الخلية يتكون جدار آخر هو الجدار الثانوي Secondary
- wall من ثلاث طبقات بحيث تكون الوسطى سميكة والخارجيتان رقيقتان .

- مكونات الخلية النباتية :
- البروتوبلازم Protoplasm
- ويضم كل من الساييتوبلازم والنواة وكلاهما يسميان بالبروتوبلاست . وهذه الأجزاء تضم مواد أخرى تقسم إلى قسمين هما :
- 1- المكونات الحية الخلية . 2-
- المكونات غير الحية .
- وتضم المكونات الحية ما يأتي : 1-
- الساييتوبلازم Cytoplasm :
- وهو مادة غروية متفاوتة اللزوجة , نسبة الماء فيه تصل (91 – 95) % ,
- يحتوي على بروتينات ودهون وسكر وأملاح بحالة ذائبة . ويحتوي على أغشية
- بلازمية وفجوات عصارية , وسلك الغشاء البلازمي هو (75) أنكستروم 1)
- أنكستروم $= 1 \times 10^{-8}$ سم) . وهي أغشية حية , إختيارية التنافذ أي أن لها
- القدرة على التحكم في دخول الذائبات والمذيبات والأيونات .
- 2- النواة Nucleus :
- وهي عبارة عن جسم كروي أو بيضوي , تختلف في أحجامها حسب نوع الخلايا والنباتات , فهي تكون كبيرة وتقع وسط الخلية في الخلايا المرستيمية وصغير جانبية في الخلايا البالغة .
- وتحتوي الخلية على نواة واحدة تحتوي النواة على نوية واحدة أو أكثر, ومن
- المعروف أن الخلية تموت إذا ما فصلت عنها النواة . والنواة هي الموجه للخلية
- وتحتوي على سائل نووي ذو لزوجة أعلى من الساييتوبلازم مع أحماض نووية
- مثل الـ DNA و الـ RNA وحامض الـ mRNA الرسول والذي ينقل الشفرة
- الوراثية من النواة إلى الساييتوبلازم , ويمكن رؤيته بواسطة المجهر الإلكتروني كخيوط رفيعة , ويبلغ قطر النواة ما بين (5 – 11) ميكرون .



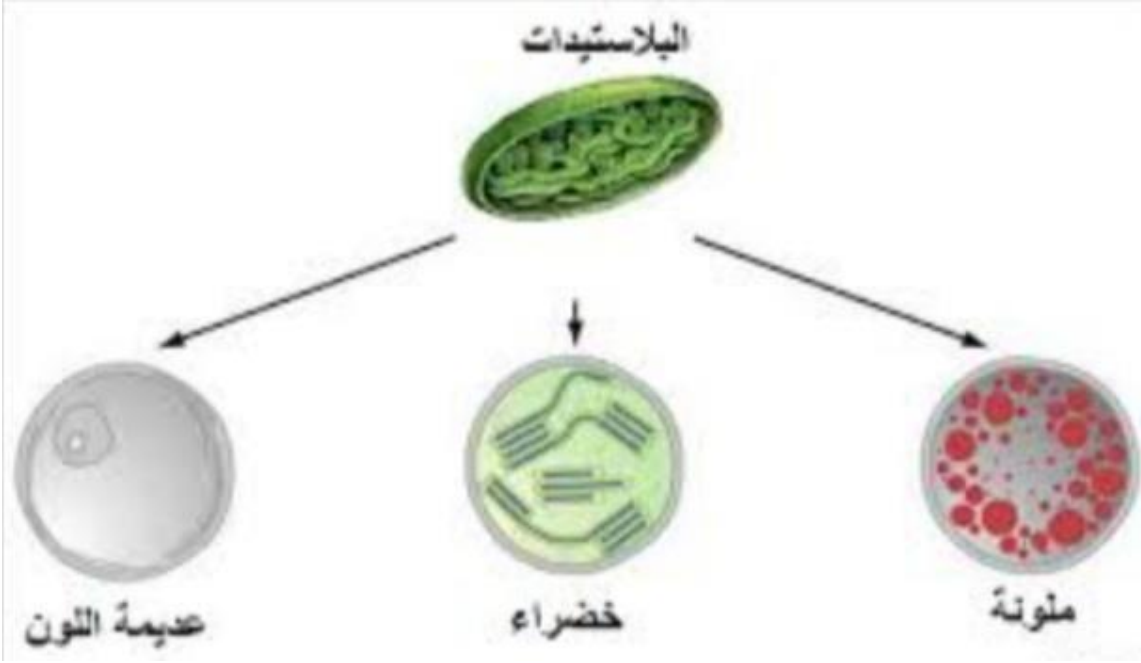
• 3- البلاستيدات :

- وهي عبارة عن عضيات (جسيمات) خلوية توجد في سايتوبلازم الخلية النباتية , وتكون بأشكال وأحجام مختلفة وهي على ثلاث ألوان :
- أ- البلاستيدات الخضراء :
- وهي أكثر شيوعا في النباتات , محاطة بغشاء مزدوج تحتوي على صبغة الكلوروفيل ويعزى اللون الأخضر في أوراق النباتات وأجزاء أخرى من النبات إلى هذه البلاستيدات .
- تقوم البلاستيدات الخضراء بعملية التمثيل الضوئي والتي تؤدي إلى صنع
- الغذاء عن طريق تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزونة في المواد الغذائية .



- ب- البلاستيدات الملونة :
- وهي عبارة عن بلاستيدات بألوان مختلفة
- كالأحمر والأصفر والبرتقالي
- تعطي ألوان الأزهار والثمار كما في الجزر والنباتات ذات الألوان الغامقة .

- ج- البلاستيدات عديمة اللون :
- تكون هذه البلاستيدات خالية من الصبغات وتشكل مراكز لتحويل سكر الكلوكوز إلى نشا كما في البطاطا.



● المحاضرة الثانية : تكملة المحاضرة الأولى المادة :

● نبات عام نظري

● المستوى الدراسي الأول

● قسم تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية :

●

●

● 4- الشبكة الاندو بلازمية :

- غشاء مفرد ملفت ومستمر مع الغلاف الخارجي للغلاف النووي ويشكل تجاويف تبدو
- بشكل أكياس منبسطة تسمى (Cisternae) مفردها (Cisterna) وعندما ترافقها
- الرايبوسومات وتلتصق عليها تسمى الشبكة الاندوبلازمية الخشنة وعند وجودها لوحدها تسمى الشبكة
- الاندوبلازمية الناعمة الملساء ومن وظائفها هو دورها في تكوين او تصنيع البروتينات والدهون .

● 5 – أجسام كولجي أو الديتكوسومات :

- اكتشفها العالم الإيطالي ميلو كولجي عام 1898 وهي اجساماً في الخلية بعد صبغها
- بنترات الفضة ($AgNO_3$) , وتبدو على شكل أكياس صغيرة منبسطة موازية لبعضها
- البعض مثل الأقراص . ومن وظائفها :

- - تصنيع بعض السكريات المتعددة ومركز تخزيني في الخلية
- - تفرز مواد هلامية تعمل على انزلاق الجذر بين حبيبات التربة .

● 6 – المايكوندريا Mitochondria :

- أجسام بروتوبلازمية حية لها القدرة على النمو والانقسام , ومن اشكالها الكروي والعصوي
- والخيطي , وتتألف من بروتينات مائية ومواد دهنية تسمى المادة الأساسية (الحشوة Matrix). ووظيفتها
- القيام بتفاعلات التنفس لإعطاء الطاقة للخلية كما تحتوي

- على انزيمات تعمل على تحويل الأدينوسين ثنائي الفوسفات (ADP) الى الأدينوسين
- ثلاثي الفوسفات (ATP) وكما تدخل في دورة كربس .

• 7 – الرايبوسومات Ribosomes :

- هي أجسام بروتوبلازمية توجد حرة في السايروبلازم أو على أغشية الشبكة الأندوبلازمية الخشنة وداخل البلاستيدات الخضراء والميتوكوندريا , وهي كروية الى بيضوية الشكل
- وترتبط في مجاميع بواسطة mRNA وتسمى متعددة الرايبوسومات , ووظيفتها تخليق البروتين في الخلية .

• 8 – الاجسام الكروية Spherosomees :

- وهي أجسام صغيرة توجد في الخلايا النباتية وتقل أعدادها بعد الانبات , وظيفتها تخزين المواد الدهنية , وتساهم أيضا في هدم محتويات الخلية المسنة كالأوعية الخشبية والألياف والقصبيات .

• 9 – الانابيب الدقيقة Microtubules :

- وهي عبارة عن أنابيب طويلة غير متفرعة مختلفة الأطوال قطرها 11 – 21 نانوميتر , وتتلاقص مع بعضها وتتشرك في تكوين خيوط المغزل عند إنقسام الخلية وتساعد في ترسيب السليلوز المكون للجدار الخلوي .

• المكونات غير الحية في الخلية النباتية :

- تضم أشكالا متعددة في داخل الخلية وتسمى بالمكونات غير البروتوبلازمية وهي :

• 1- الفجوات :

- توجد مبعثرة ومتعددة في الخلايا المرستيمية الحديثة ولكنها تندمج مع بعضها عند كبر الخلايا وتقدمها في العمر في فجوة واحدة كبيرة تحتل حوالي 91% من

- حجم الخلية , وتحاط بغشاء يسمى بالتونوبلاست
- Tono plast
- وهو منفذ
- إختياري , وعادة تمتلى الفجوات بالعصير الخلوي Cell Sap أ- إستمرار ضغط
- ومن فوائدها : الإمتلاء والتحكم في حركة الماء .
- ب- تخزين المواد الأساسية اللازمة للنشاط الايضي .
- ت- تراكم المنتجات الايضية والثانوية والمواد السامة فيها للتخلص منها .

• 2- البلورات Crystals :

- وقد تكون البلورات بروتينية أو سكرية كما في درنات البطاطا وحببات البزاليا
- على التوالي . وتوجد أيضا على شكل أملاح الكالسيوم أو اوكزالات الكالسيوم وذات أشكال معينة
- ونجمية في أعناق أوراق نبات البيكونيا أو إبرية كما في ساق نبات الدراسينا او على هيئة كاربونات الكالسيوم كما في بشرة نبات المطاط.

• 3- التانينات Tannins :

- وهي مشتقات فينولية توجد في أنسجة الخشب الميتة والمرستيم والسايئوبلازم والفجوات والجدران . وهي
- تنتشر بالماء وتحمي النبات من الجفاف والتعفن .

• 4- الزيوت والدهون Oil and Fats :

- مثل حامض الأوليك Oleic acid واللينولييك Linoleic acid كما هو
- الحال في البذور والثمار الزيتية .

• 5- البروتينات Proteins :

- كما في طبقة الأليرون في نبات الحنطة .

• 6- الصبغات Pigments :

- مثل الكلوروفيل والكاروتين والزانثوفيل والأنثوسانين .

• 7- أشباه القلويدات :

- مثل الكافئين والكينين .

- هناك بعض المواد التي تدخل في تركيب الجدران الخلوية والبشرة والقشرة للأوراق والسيقان مثل :

• 1- السيليلوز (الخشب) :

- ويتركب أساسا من الكربوهيدرات
- $$\begin{array}{c} \text{C} \\ | \\ \text{H} \\ | \\ \text{O} \end{array}$$
- بشكل سلسلة طويلة من سكر

- الكلوكوز $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ حيث يتراوح عددها في الجزئ مابين (2111 – 3111)
- جزئ وهي تتلون باللون الأزرق عند إضافة اليود اليها .

• 2- الهيميسيليلوز :

- ويتكون من سلاسل من سكريات خماسية وسداسية مثل الكلوكوز والمانوز .
- $$\begin{array}{c} \text{C}_5\text{H} \\ | \\ 10\text{O} \\ | \\ 5 \end{array}$$
- م • ث • ل
- الزايلوز والارابينوز

• 3- البكتين Pectin :

- وهي مادة كاربوهيدراتية محبة للماء .

• 4- اللكنين Lignin :

- مادة غير كاربوهيدراتية وهي تتألف من مواد الفانيليل بروبانونيد Phenyl Propanoid
- وتوجد في الصفيحة الوسطى للجدار الابتدائي وتنفذ الماء .

• 5- السوبرين :

- مادة دهنية غير منفذة للماء توجد في جدران الخلايا الفلينية وتستعمل كسدادات للقوارير .

• 6- الكيوتين :

- مادة دهنية غير منفذة للماء والغازات توجد في جدران خلايا البشرة وعلى الحشرات مكونة مادة الكيوتكل .

- 7- الكالوس :

- مادة كاربوهيدراتية متعددة السكريات توجد في بعض أنواع الخلايا كاللحاء والانابيب وحبوب اللقاح , ويفيد في التئام الجروح وغالبا توجد في الخلايا المنخلية .
- وتوجد مواد أخرى كالجلائين والتانين والصموغ والراتنجات أيضا ويختلف وجودها حسب النبات .

- المحاضرة الثالثة
- المادة : نبات عام نظري
- المستوى الدراسي الأول

- قسم تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية

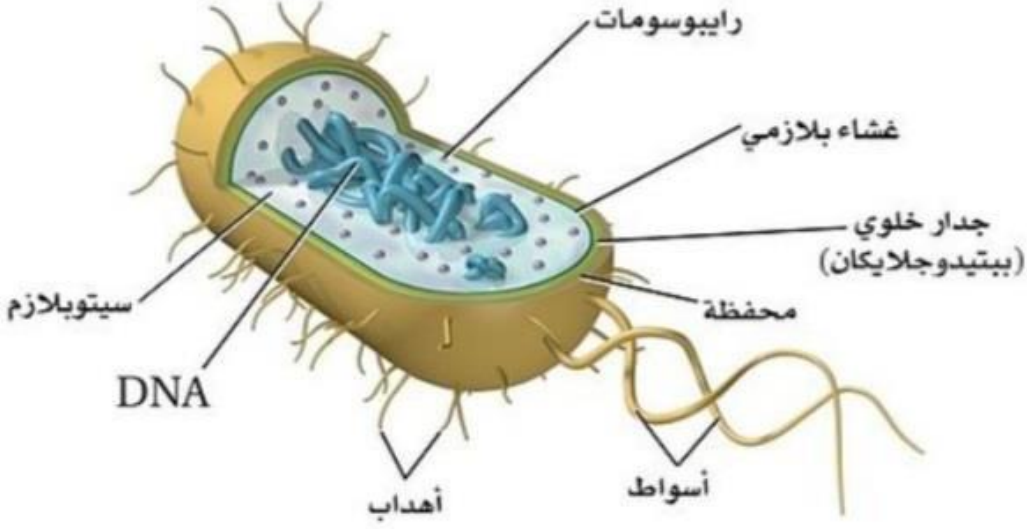
● الخلية النباتية

● The Plant Cell

- تُعرف الخلية بأنها الوحدة التركيبية والوظيفية الأساسية في الكائنات الحية, فجميع أشكال الحياة تتكون من خلية واحدة أو أكثر. يتراوح حجم الخلايا بين 1- 111 ميكرومتر, لذلك فهي لا تُرى بالعين المجردة . وتترتب مجموعة الخلايا المتشابهة في الشكل والوظيفة لتشكل النسيج , كما تترتب الأنسجة المختلفة لتشكل الأعضاء التي بدورها تكون أجهزة الجسم المختلفة.
- تمر معظم الخلايا بأربع مراحل وهي المرحلة التمهيدية , المرحلة الإستوائية , المرحلة الانفصالية , وأخيراً المرحلة النهائية وهكذا تكون الخلية قد انقسمت وشكلت خليتين جديدتين .

● أنواع الخلايا :

- تُقسم الخلايا إلى قسمين رئيسيين هما:
- 1- خلايا بدائية النواة : وهي الخلايا التي لا تُحاط نواتها بغشاء نووي , لذلك تكون المادة الوراثية (الحامض النووي DNA) داخل السايكوبلازم . وهي تحتوي على القليل من العضيات التي لا يحيط بها غشاء مثل الرايبوسوم , ومن الأمثلة عليها الخلية البكتيرية .



• الشكل (1) خلية بدائية النواة

- 2- خلايا حقيقية النواة : وهي الخلايا التي يحيط بنواتها غشاء نووي يفصلها عن
- السايوبلازم , • , الأمثلة عليها الخلايا المكونة لكل من الطلائعيات ,

و
م
ن

- والفطريات , والنباتات . وتختلف العضيات التي تتكون منها الخلايا حقيقية النواة
- باختلاف الكائن الحي الذي تنتمي إليه , على سبيل المثال تحتوي خلايا النباتات
- على • ج • خ • , وبلاستيدات وهي مكونات لا توجد في الخلايا الحيوانية ,

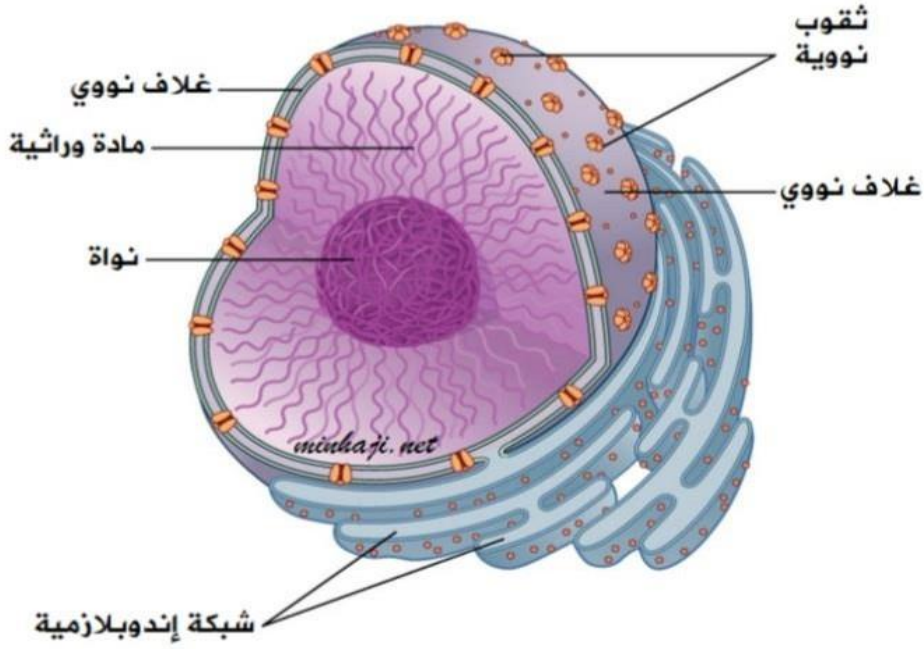
د
ا
و
ر
ي

- ومن أهم عضيات الخلايا حقيقية النواة ما يأتي :

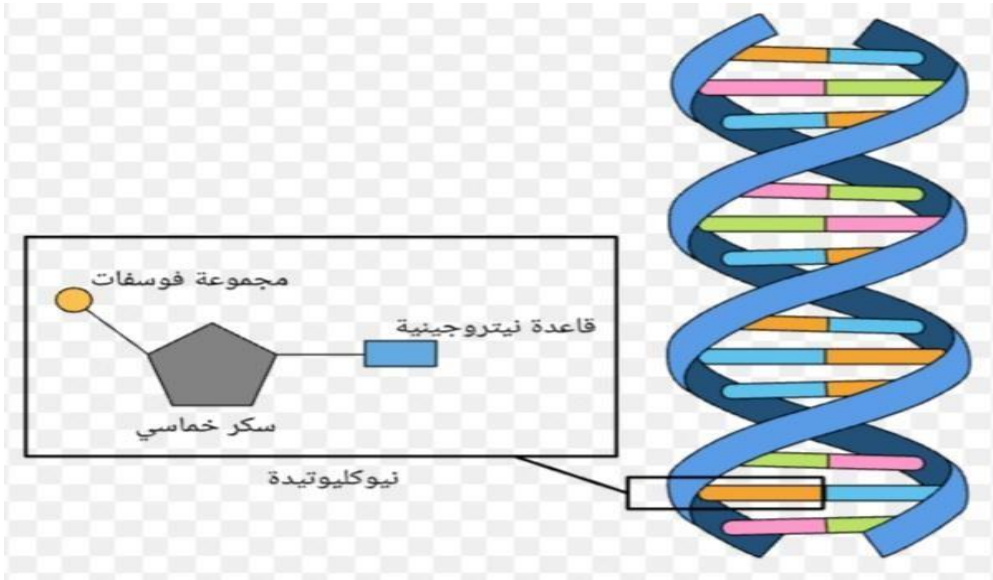
• النواة :

- تتحكم
- ب
- وتكاثر الخلايا
- ن
- م
- و
- الحمض النووي (DNA) , والبروتينات . جهاز كولجي والذي تكون وظيفته :
- إنتاج
- و
- ونقل بعض المنتجات الخلوية .
- الرايبوسومات
- : لها دور في
- ت
- خ
- ز
- ي
- ن
- تصنيع البروتينات . الأجسام الحالة : وظيفتها هضم الجزيئات الخلوية الضخمة .

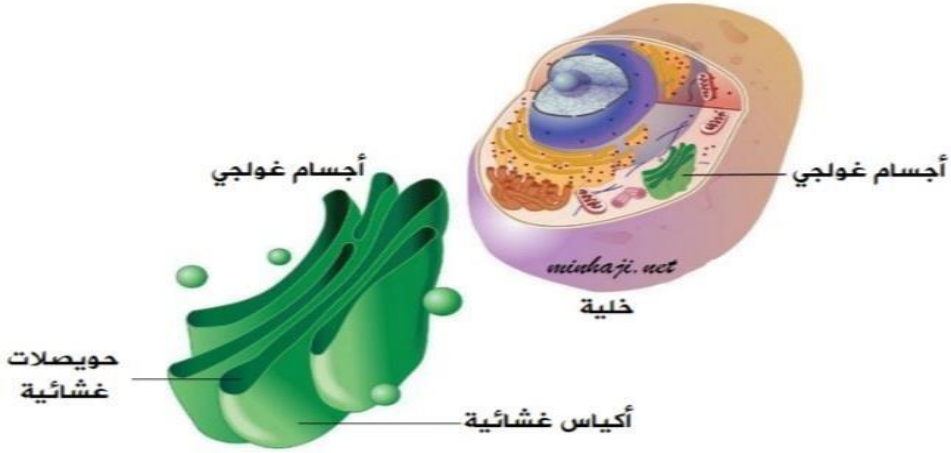
- المايتوكوندریا: تُزود الخلية بالطاقة . الدهون , والكربوهيدرات .
- الشبكة الإندوبلازمية :
وظائفها
تصنيع



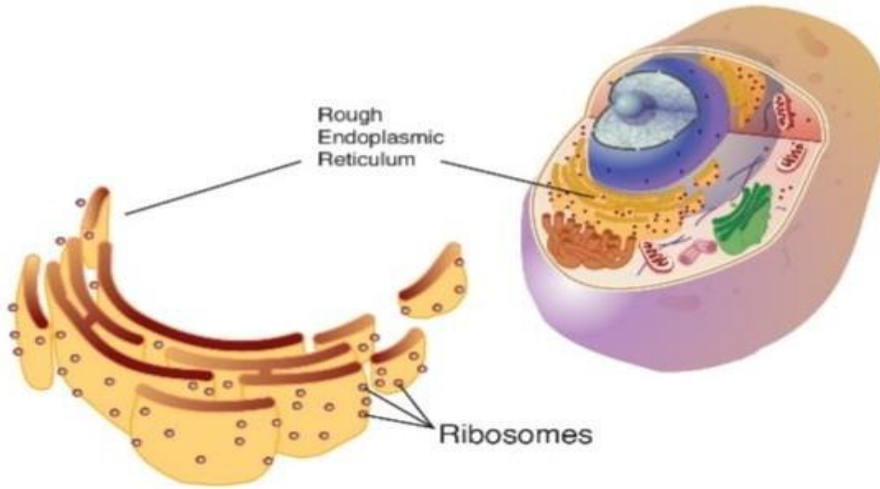
- الشكل (2) النواة



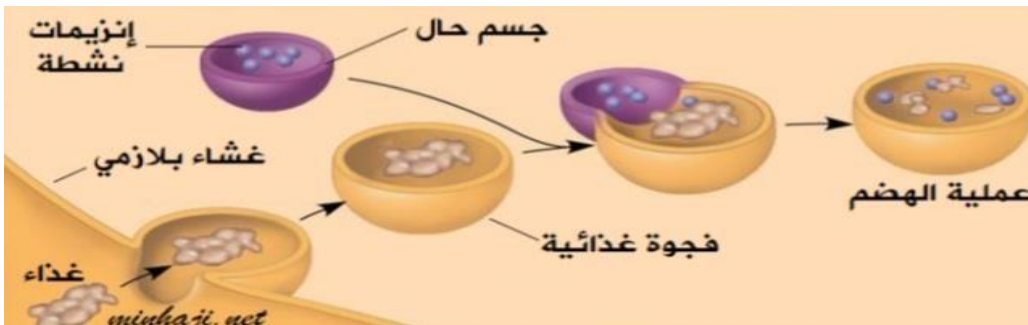
- الشكل (3) الـ DNA



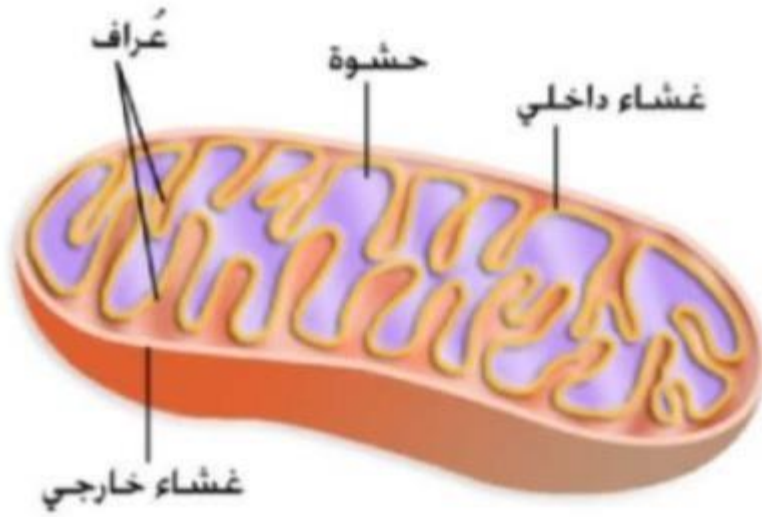
● الشكل (4) أجسام كولجي



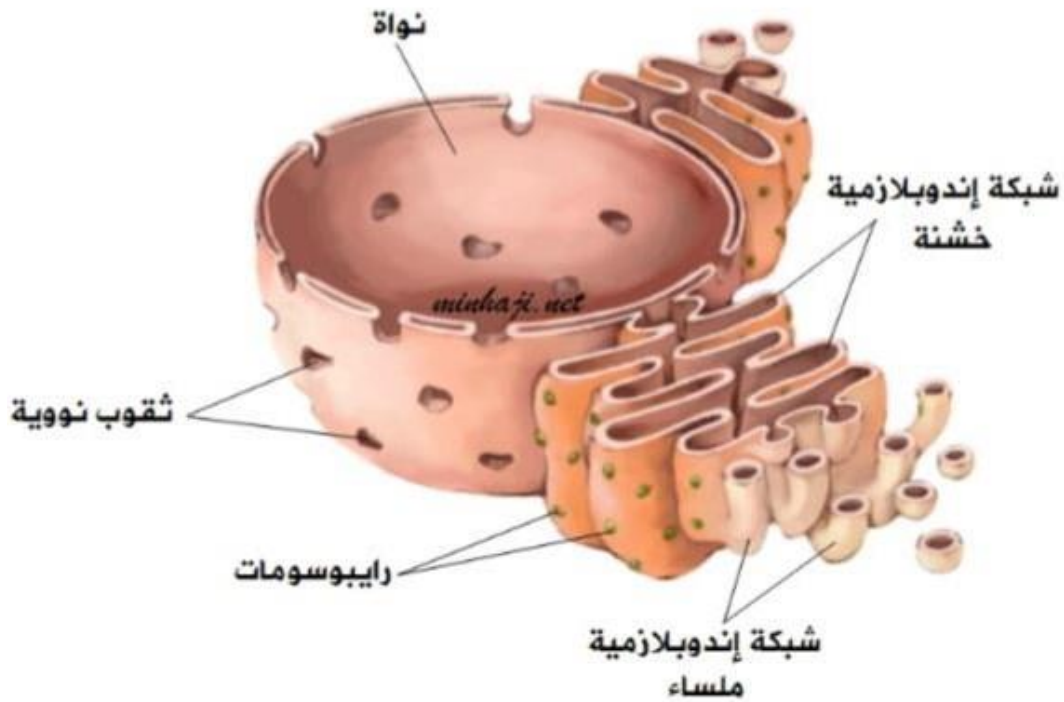
● الشكل (5) الرايبوسومات



● الشكل (6) الجسم الحال



الشكل (7) المايكوندريا



الشكل (8) الشبكة الأندوبلازمية

● : Cell Division إنقسام الخلية

●

●

● يتضمن الإنقسام أو التضاعف الخلوي خطوتين رئيسيتين هما :

● 1- إنقسام النواة :

● تنقسم الخلية الأمية (الخلية الأم) لتعطي نواتين , ويسمى هذا الإنقسام بالإنقسام المايوتوزي .

● 2- إنقسام أو تجزؤ السايوبلازم مع تكوين الصفيحة الخلوية ويسمى بالإنقسام

● السايوتوكاينيزي Cytokineses , وقد يحدث أحياناً إنقسام النواة دون إنقسام

● السايوبلازم مما ينتج عنه خلايا بأكثر من من نواة واحدة , وتحدث هذه الحالة في بعض النباتات الواطئة

. Low plants

●

● أنواع ومراحل إنقسام الخلية :

● يوجد نوعان من الانقسامات التي تمر فيها الخلايا حقيقية النواة :

● 1- الانقسام المتساوي أو المايوتوزي (Mitosis) ويُسمى بهذا الاسم لأن الخلية تنقسم إلى خليتين تحتوي كل

منهما على كروموسومات مساوية في العدد لكروموسومات الخلية الأصلية .

● 2- الانقسام المُنصف أو المايوزي (Meiosis) وهو الانقسام الذي يحدث في الخلايا

● الجنسية لتكوين (الكاميتات) , وينتج عن إنقسام الخلية انقساماً منصفاً أربع خلايا ,

● يحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية .

●

●

● أولاً : الانقسام المتساوي (المايوتوزي) :

● قبل أن تنقسم الخلية انقساماً متساوياً تدخل في طور يُسمى الطور البيني (Interphase)

● يتضاعف خلاله حجم الخلية , والكروموسومات التي تكون غير متميزة , وإنما تكون

● على شكل خيوط كروماتيدية (الكروماتيد : هو أحد خيوط الكروموسوم الموصولة

- بواسطة السنتروميرات , حيث تكون الكروماتيدات الشقيقة كروموسوم واحد قبل انفصالها عن بعضها وتكون متطابقة) .

- والسنتروميرات : هنتني الأجسام المركزيستة السنتي تتسرب الكروماتيدات لكنتنون الكروموسومات , وتمتلك السنتروميرات أهمية بالغة في عملية الانقسام والفصل بين الكروماتيدات الشقيقة .

- س/ هو الفرق بين السنتروسوم والسنترومير؟

- ج/ السنتروم أو الجسم المركزي هو تركيب خلوي صغير يقع قريباً من النواة , و يوجد في الغالبية العظمى من الخلايا الحيوانية , فيما عدا تلك الخلايا التي فقدت قدرتها على الانقسام و التكاث , مثل الخلايا العصبية البالغة ولا يوجد السنتروسوم في الخلايا النباتية , فيما عدا بعض الأنواع البدائية .

- ويمر الانقسام المتساوي (الميتوزي) بالأطوار الآتية : 1- الطور

التمهيدي (Prophase) :

- وهو أول أطوار الانقسام المتساوي (الميتوزي) وتحدث فيه التغيرات الآتية :

- أ- يبدأ الغلاف النووي بالتحلل والاختفاء .

- ب- تتمايز خيوط الكروماتين إلى كروموسومات , ويتكون كل كروموسوم من

- كروماتيدين شقيقين يرتبطان بنقطة اتصال تسمى السنترومير (Centromere).

●

- ج- تتكون الخيوط المغزلية (الأشعة المغزلية) المكونة من بروتينات , وأنابيب دقيقة.

●

- د- يبتعد زوجا المريكزات عن بعضهما البعض بالتدرج نتيجة استطالة الأنابيب

- الدقيقة بينهما حتى يستقر كل زوج من المريكزات عند أحد قطبي الخلية .

●

- 2- الطور الإستوائي (Metaphase) : يلي الطور التمهيدي وتحدث فيه التغيرات الآتية:

- أ- يختفي الغشاء النووي تماماً .

- ب- تنتظم الكروموسومات عند الخط المُنصف للخلية , أو ما يُسمى الصفيحة الاستوائية.
- ج- يستقر المريكزان عند قطبي الخلية , وترتبط الأشعة المغزلية التي تمتد بينهما
- بالكروموسومات عند نقطة السنترومير.
- 3- الطور الانفصالي Anaphase : يلي الطو الإستوائي وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- يفصل السنترومير في كل كروموسوم , وبالتالي تنفصل الكروماتيدات الشقيقة
 - المكونة للكروموسومات عن بعضها البعض , وفي هذه المرحلة تُعد الكروماتيدات كروموسوماتٍ كاملةً وتُسمى (بالكروموسومات الابنة).
 - ب- تنكمش الخيوط المغزلية , فتسحب معها الكروماتيدات إلى قطبي الخلية , وبذلك يتجمع عند كل قطب العدد الكامل من الكروموسومات .
 - ج- يبدأ السائتوبلازم بالانقسام .
- 4- الطور النهائي Telophase :
 - ويحدث في هذا الطور التغيرات الآتية :
 - أ- تبدأ الأنوية بالظهور عند طرفي الخلية , ويتكون حول كل منها غلاف نووي . ب- تظهر النويات (جمع نوية) من جديد .
 - ج- تبدأ ألياف الكروماتيد المكون للكروموسومات بالتفكك .
 - د- مع نهاية الطور النهائي يكتمل انقسام السائتوبلازم , وتتكون خليتين متماثلتين
 - تحتوي كل منهما على العدد الكامل للكروموسومات مثل الخلية الأم الأصلية .
- ثانياً : الانقسام المُنْصِف (الميوزي) :
 - يحدث الانقسام المُنْصِف في خلايا الكائنات الحية التي تتكاثر جنسياً لإنتاج
 - الكاميتات. ويختلف عن الانقسام المتساوي بأنه مكون من مرحلتين بدلاً من مرحلة

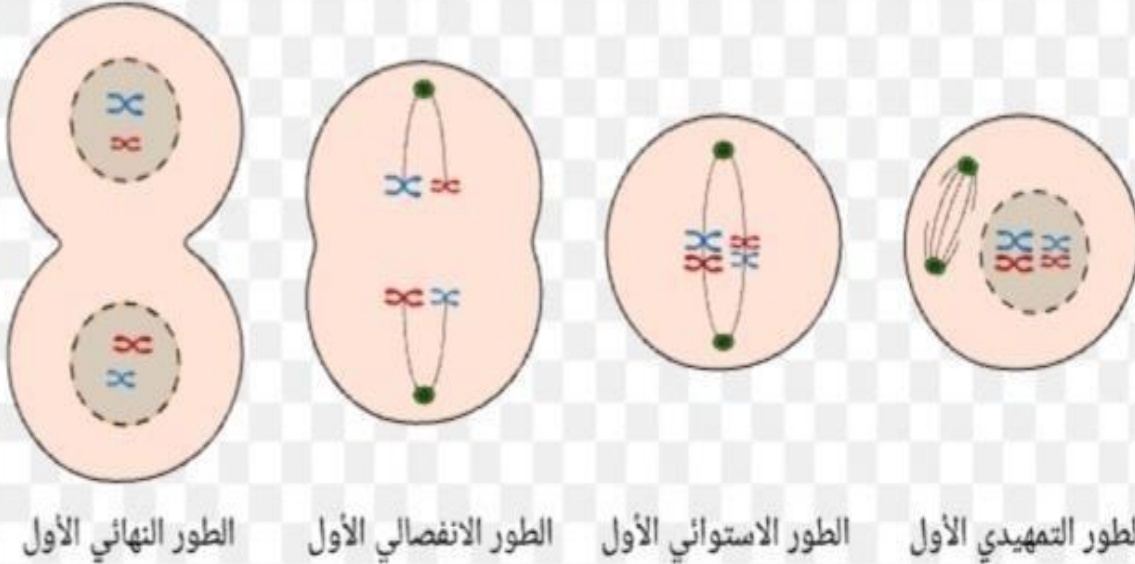
- واحدة , وقبل بداية الانقسام المُنصف تدخل الخلية في طور البيني الذي يزداد
- خلاله حجم الخلية , وتتضاعف الكروموسومات التي تكون على شكل خيوط
- كروماتيد , وتكون النواة محاطة بغلاف نووي والنوية ظاهرة , ويتضاعف
- المريكزان , وتستعد الخلية لبدء المرحلة الأولى من الانقسام المُنصف , والتي
- تتكون من الأطوار الآتية :

• المرحلة الأولى :

- 1- الطور التمهيدي الأول (Prophase I) , وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- تتكثف الكروموسومات وترتبط بالغلاف النووي .
 - ب- تترتب أزواج الكروموسومات على شكل ثنائيات بحيث يكون كل كروموسومين متماثلين متجاورين , وبما أن كل كروموسوم يتكون من كروماتيدين , فيمكن وصف الكروموسومين المتماثلين بـ (الرباعية).
 - ويحدث تشابك بين كروماتيد من الكروموسوم الأول مع كروماتيد من الكروموسوم الثاني مما يسمح بحدوث إعادة التركيب الجيني , أي إنتقال جزء من المادة الوراثية من الكروموسوم الأول للكروموسوم الثاني, وإنتقال جزء من المادة الوراثية من الكروموسوم الثاني إلى الكروموسوم الأول وتسمى هذه العملية بالعبور (Crossing over).
 - ج- يزداد سمك الكروموسومات , وتتفصل عن الغلاف النووي .
 - د- تختفي النوية , والغلاف النووي . تبدأ أزواج المريكزات بالانتقال نحو قطبي الخلية.
- 2- الطور الاستوائي الأول (Metaphase I) : وفيه تترتب الرباعيات في منتصف الخلية , أي في منطقة الصفيحة الاستوائية .

- 3- الطور الانفصالي الأول (Anaphase I) وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- تتكش الأنابيب الدقيقة المكونة للخيوط المغزلية فينفصل كل كروموسوم عن الكروموسوم المماثل له وتبدأ بالتحرك نحو قطبي الخلية. وهنا لابد من تذكر
 - أن الانفصال يحدث للكروموسومات المتماثلة وليس للكروماتيدات كما في الانقسام المتساوي .
- 4- الطور النهائي الأول (Telophase I) , وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- يجتمع عند كل قطب من قطبي الخلية نصف عدد الكروموسومات الأصلي . ب- يبدأ إنقسام السايكوبلازم .
 - ت- في نهاية هذا الطور تنقسم الخلية إلى خليتين, وتحتوي كل خلية على نصف عدد كروموسومات الخلية الأم , وتدخل كل خلية منهما في المرحلة الثانية من الانقسام المُنصف دون أن يحدث تضاعف للمادة الوراثية.

الانقسام الميوزي الأول



- الشكل (9) أطوار الإنقسام الميوزي

- المرحلة الثانية :
- 1- طور التمهيدي الثاني (Prophase II) , وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- يختفي الغشاء النووي والنوية.
 - ب- تظهر الخيوط المغزلية , وتبدأ الكروموسومات بالتوجه نحو وسط الخلية (الصفحة الاستوائية).
- 2- الطور الاستوائي الثاني (Metaphase II) , وفيه تترتب الكروموسومات في منطقة الصفحة الاستوائية.
- 3- طور الانفصالي الثاني (Anaphase II) , وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- تنفصل الكروماتيدات الشقيقة المكونة للكروموسومات عن بعضها وتبدأ بالتوجه نحو قطبي الخلية.
 - ب- تبدأ الخلية بالإستطالة .
 - ت- تتجمع الكروماتيدات في نهاية الطور الانفصالي عند الأقطاب , وتُعد الكروماتيدات في هذه المرحلة كروموسومات كاملة وتُسمى (الكروموسومات الابنة) .
- 4- الطور النهائي الثاني (Telophase II) , وتحدث فيه التغيرات الآتية :
 - أ- تظهر النويات عند قطبي الخلية.
 - ب- ينقسم السايטوبلازم , وينتج عن الانقسام المُنصف أربع خلايا تحتوي كل منها على نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأم .

- الشكل الظاهري للنبات : Plant Morphology
- يتألف النبات من مجموعتين رئيسيتين هما : 1-
المجموعة الجذرية : Root System
- 2- المجموعة الخضرية : Vegetative System

• المجموعة الجذرية

- عادة تتواجد
- المجموعة الجذرية تحت سطح التربة , وهي تتألف من الجذر الرئيسي (الأصلي) أو الابتدائي والذي تنمو عليه فروع تسمى بالجذور الثانوية Secondary root كما هو الحال في جذور ذوات الفلقتين , أما في نباتات ذوات الفلقة الواحدة فإن الجذر الابتدائي يموت وتحل محله جذور تسمى بالجذور العرضية والتي تنشأ من قاعدة الساق .
- فالجذر يقوم يقوم بتثبيت النبات في التربة , فضلاً عن إمتصاص الماء والعناصر الغذائية , ودفعها إلى الجزء العلوي كالساق والأوراق . وعادة تكون الجذور ذات إنتحاء أرضي (أي أنها تتجه نحو الأرض في نموها) , وتمتاز الجذور بعدم وجود العقد والسلاميات عليها .
- وتوجد عدة مناطق في الجذور تبدأ من نهاية الجذر لتصل إلى أسفل الساق (منطقة التاج) , وهذه المناطق هي :

• 1- منطقة القلنسوة (Root Cap) Calyptra :

- وهي تتكون من خلايا برانكيمية تعمل على وقاية الأنسجة المرستيمية للجذر من الإحتكاك , فضلاً عن أنها تسهل عملية إختراق الجذر في التربة , وهي تتجدد باستمرار .

• 2- منطقة القمة النامية Meristematic Zone :

- وهي خلايا مرستيمية رقيقة الجدران سريعة الإنقسام يبلغ طولها بحدود (1) ملم
- وتكون ذات لون أصفر .

• 3- منطقة الإستطالة Elongation Zone :

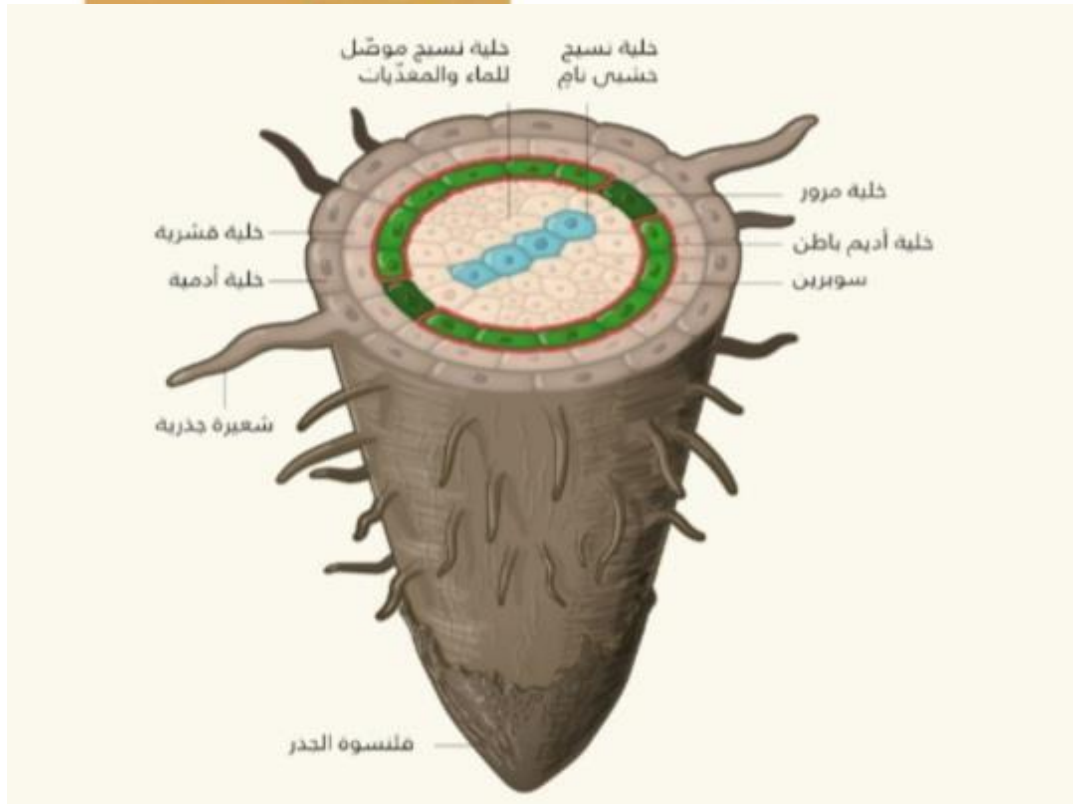
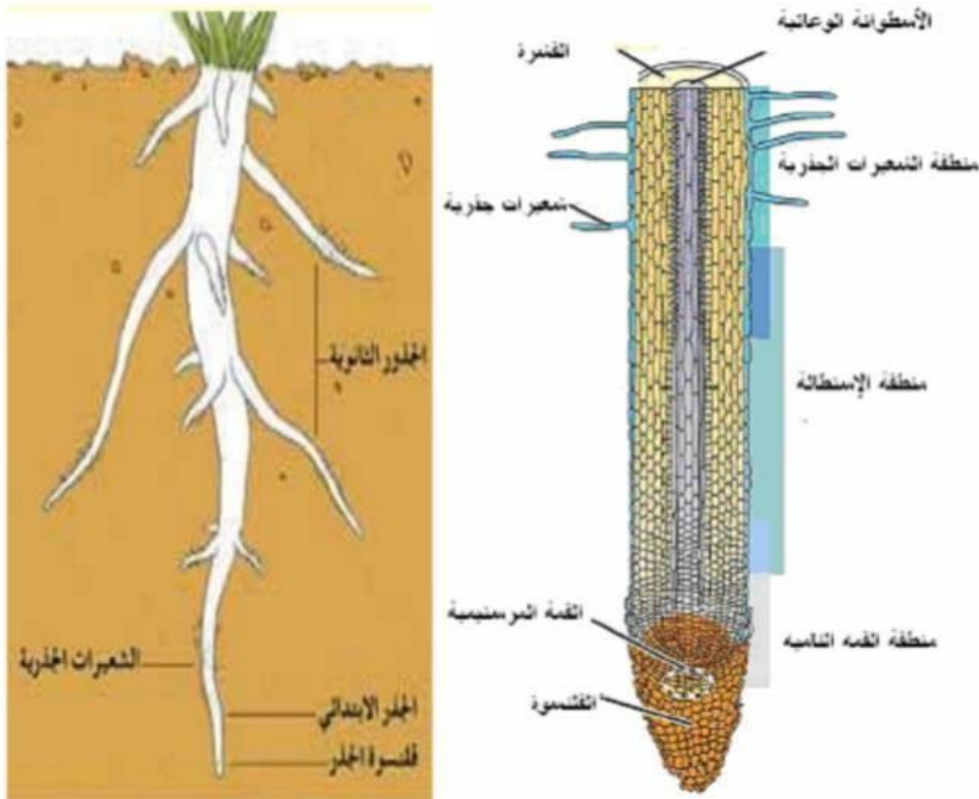
- وفيها تستطيل الخلايا المتكونة وهي تلي منطقة القمة النامية وقد يصل طولها (1 – 5) ملم .

• 4- منطقة الشعيرات الجذرية Root hair zone :

- وعادة تخرج الشعيرات الجذرية من خلايا البشرة وقد يصل طولها إلى عدة سنتيمترات , وعمرها قد يصل إلى أربعة أشهر من تاريخ زراعتها هذا ما أكدته
- بعض الدراسات حول طول الشعيرات الجذرية في محصول الشيلم Rye ,
- وتعيش لعدة أيام وتموت (أي تتجدد باستمرار) وهي أقدر الأجزاء على إمتصاص الماء والعناصر الغذائية .

• 5- المنطقة الدائمة Permanent Zone :

- وهي منطقة الجزء الناضج من الجذر , وتظهر عليها الجذور الثانوية وهي تأخذ بالصغر كلما إتجهت إلى القمة النامية بسبب حداثة تكوينها أي الجديدة منها , وفيها تتمايز الخلايا إلى الخشب واللحاء وأنسجة أخرى .



الشكل (11) مناطق الجذر

• أنواع الجذور Kinds of Roots

•

•

•

• عادة ما تقسم الجذور حسب منشئها إلى نوعين رئيسيين هما :

• 1- الجذور الابتدائية (الأصلية) أو الوتدية . 2- الجذور العرضية .

• الجذور الابتدائية (الأصلية) أو الوتدية

• Primary Roots

• وهي تنشأ من الطرف السفلي للجنين والذي يمثل الجذير أثناء عملية إنبات البذرة , وهي جذور متعمقة مدببة النهاية وتتفرع منها جذور ثانوية وثالثية وهكذا , وتأخذ الشكل المخروطي ومن الأمثلة عليها جذر نبات الباقلاء , وهي تخزن أحيانا مواد غذائية يستفاد منها النبات وقت الحاجة , وهي توجد على عدة أشكال ومنها :

• 1- جذر وتدي عادي , كاباقلاء والبرسيم .

• 2- جذر وتدي لحمي Fleshy tap root : وهي جذور غنية بالمواد الغذائية المخزونة وعادة تكون على ثلاثة أشكال هي :

• أ- الجذر المخروطي Conical Root : مثل الجزر .

• ب- الجذر النغزلي Fuseform Root : مثل الفجل . ت- الجذر



• اللفتي Napiform Root : مثل اللفت .

• Adventitious Roots الجذور العرضية

- وهي جذور ليفية تنشأ من مواقع مخالفة لمنشأ الجذور الأصلية أو عليها مثل الجذور التي تنشأ على الساق أو الورقة أو الأجزاء المقطوعة من النبات لغرض الإكثار , وهي توجد في ذوات الفلقة الواحدة كما في الذرة , فضلا عن وجودها في ذوات الفلقتين كما في التين البنغالي



• التين البنغالي

• أنواع الجذور العرضية

• 1- الجذور الهوائية الدعامية : Prop Roots

- وهي الجذور التي تخرج من العقد القريبة من سطح التربة كما في نبات الذرة , أو من أفرع النبات العليا كما في نبات البنغالي وتتجه إلى الأسفل وظيفتها التثبيت وإمتصاص العناصر الغذائية من التربة .

• 2- الجذور الدرنية : Tuberous Roots

- وهي جذور عرضية متضخمة نتيجة تجمع المواد الغذائية في خلاياها , كما في البطاطا الحلوة .

• 3- الجذور المتسلقة : Climbing Roots

- وهي جذور قصيرة تعمل على تثبيت النبات على التربة أو على الحائط أو على
- النبات الذي يتسلق عليه حيث تفرز مواد هلامية تساعد على التغلغل في الدعامة
- , مثل جذور نبات حبل المساكين *Hedera helix* .



- نباتات حبل المساكين 4- الجذور الهوائية Aerial Roots :
- وتسمى بجذور البناء الضوئي , وكما في بعض نباتات الأوركيد , حيث تنمو عالقة على الأشجار في المناطق الإستوائية , وهي لا تحمل أوراقاً بل أزهاراً فقط , حيث تحتوي جذورها على بلاستيدات خضراء تقوم بعملية التمثيل الضوئي .



- نباتات الأوركيد

- المحاضرة الرابعة :
- المادة : نبات عام نظري
- المستوى الدراسي الأول
- قسم تقنيات النباتات الطبية والنواتج الطبيعية :

-
- 5- جذور ليفية Fibrous roots :
- عادة تنشأ هذه الجذور من قاعدة الساق , ومن الأمثلة عليها نباتات العائلة النجيلية كالحنطة والذرة الصفراء ,



وتكون متساوية في السمك والأطوال .

- الجذور الليفية

- 6- جذور تنفسية : Respiratory roots :
- تتواجد هذه الأنواع من الجذور في النباتات التي تنمو في المستنقعات الطينية الرديئة التهوية , حيث لا تستطيع النباتات الحصول على الأوكسجين اللازم
- لتنفسها , كما هو الحال في نبات إبن سينا *Avicenia officinalis* الذي يكون
- جذوراً متجة إلى الأعلى فوق سطح التربة أو الماء ويصل طولها حوالي (31)
- سم . وتوجد على الجذر طبقة خارجية فلينية تحتوي على عديسات , أما القشرة

- فهي مكونة من خلايا برنكيمية تتخللها مسافات بينية واسعة مما يساعدها على دخول الهواء .



- نبات ابن سينا *Avicenia officinalis*

●

- 7- جذور طفيلية ماصة :

- توجد هذه الأنواع من الجذور في نباتات الأدغال الطفيلية كما في نباتات الحمول Dodder , إذ أنه خالي من

البلاستيدات الخضراء , وليس له جذور حقيقية حيث

- يرسل ممصات *Haustoria* تخترق أنسجة ساق النبات العائل كالبرسيم ,

- ويمتص العصارة النباتية منه .

●



- تطفل نبات الحمول

• : The Shoot System المجموع الخضري

- ينشأ الساق من الجزء فوق الفلقي Epicotyl لمحور الجنين في البذرة وهو إمتداد للجزء
- تحت تحت الفلقي Hypocotyl والذي يخرج من نهايته الجذير , والساق هو حامل
- الأوراق والأزهار والثمار . ويتألف الساق من عقد وسلاميات , والعقدة هي مكان إتصال الورقة بالساق أما السلامية فهي الميافة بين عقدتين .
- وعادة يوجد في قمة الساق برعم يسمى بالبرعم الطرفي (القمة النامية) . والوظيفة الأساسية للساق هي حمل الأوراق والأزهار والثمار , فضلاً عن توصيل الماء
- والعناصر الغذائية من المجموع الجذري إلى الأعلى (الأوراق) , ونقل المواد الغذائية المصنعة في الأوراق إلى الأسفل .

•

• أنواع السيقان :

- هناك إختلافات كثيرة بين السيقان من ناحية الشكل والحجم والتركيب الداخلي حسب أنواع النباتات , وهي عادة تقسم إلى قسمين حسب صلابتها :

• 1- السيقان العشبية Herbaceous Stems :

- وهي سيقان طرية خضراء فيها القليل من الأنسجة الداعمة ومن الأمثلة عليها سيقان
- نبات البرسيم , وغالباً ما تكون حولية تعيش لموسم واحد كاليزاليا والقرع وغيرها من الأنواع النباتية .
- السيقان العشبية لنبات البرسيم



● 2- السيقان الخشبية Woody Stems :

- وهي سيقان تتألف من الخشب في معظمها , وغالباً ما تكون معمرة وتزداد في السمك كما هو الحال



في أشجار الزيتون والتفاح وغيرها من الأشجار .

- ساق شجرة التفاح والزيتون

● تقسيم السيقان حسب طريقة نموها :

- 1- سيقان قائمة (خشبية) :

- وهي السيقان التي تحتوي على أنسجة دعامية تمكنها من الوقوف قائمة مثل بعض

- نباتات الخضر كالفلفل والباميا والبادنجان والأشجار كالبرتقال والخوخ وغيرها .

- 2- سيقان عشبية ضعيفة :

- وهي السيقان التي لا تستطيع حمل أجزائها في الهواء وذلك بسبب ضعف أنسجتها الخشبية ومنها

الأشكال الآتية :

• أ- سيقان متسلقة Climbing Stems :

- وهي السيقان التي تتسلق على الأشجار أو الجدران أو الدعامات الأخرى وذلك لغرض الحصول على الضوء , نظراً لضعفها , وقد تساعد المحاليق أو الأشواك على التسلق .
- والمحاليق قد يكون أصلها من الأوراق كما في نباتات البزاليا , أو من الفروع كما في
- أشجار العنب أو الجذور كما في نبات حبل المساكين . وقد تساعد الأشواك بعض النباتات على التسلق كما في



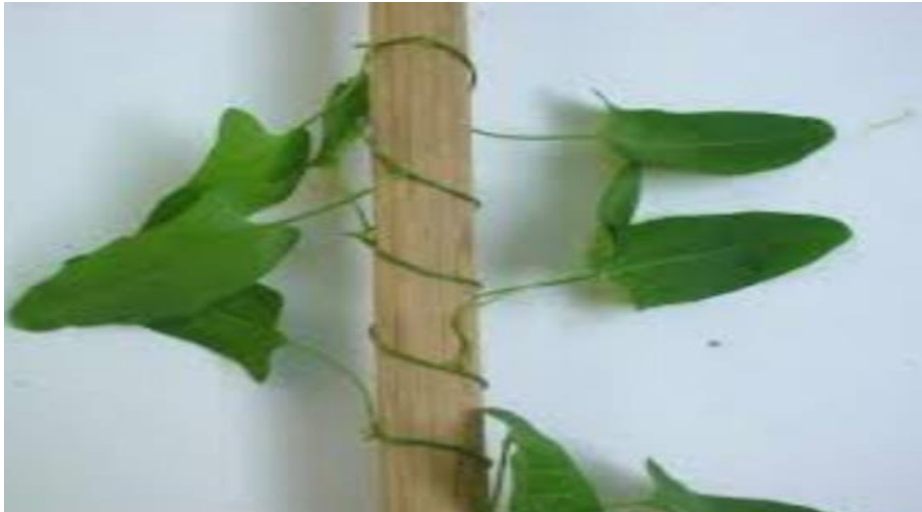
نباتات الجهنمية والروز (الورد) .

- السيقان المتسلقة

• ب- سيقان ملتفة Twining Stems :

•

- وهي عبارة عن سيقان ضعيفة تلتف حول الدعامات لفأ حلزونياً كما هو الحال في نباتات الحامول المتطفلة



والعَلِيق واللباب .

● السيفان الملفقة

ج - سيقان زاحفة : Creeping Stems :

- وهي عبارة عن سيقان تزحف على الأرض لكي تُعرض نفسها للضوء والهواء , وعادة تكون ضعيفة كما في نباتات الخيار والبطيخ .



• السيقان الزاحفة

• 3- السيقان المدادة : Stolon Stems :

- وهي عبارة عن سيقان نامية تحت سطح التربة وتُكون جذوراً عرضية عند العقد , مع أجزاء خضرية فوق



سطح التربة ومن الأمثلة عليها نباتات النعناع .

• الساق المدادة

• التحورات في السيقان :

• 1- السيقان الورقية : Cladodes :

- وهي النباتات التي يتحول فيها الساق إلى شكل يشبه الورقة من الناحية الخارجية كما في نبات السفندر , حيث يكون الساق منبسطة أخضر اللون في حين تتحول الأوراق إلى حراشف أو أشواك . وتخرج السوق الورقية من أباط الأوراق الحرشفية في الساق الرئيسية القائمة , وتوجد الأزهار في منتصف السطح العلوي للأوراق الحرشفية , مما يدل على طبيعته كساق وهي تحتوي على الكلوروفيل .



• الساق الورقية لنبات السفندر 2- السيقان الشوكية : Spiny Stems :

- وفيها يتحول الساق إلى شوك أو ما يشبه الشوكة , لتقليل تبخر الماء , وتحمل بعض
- الأشواك أوراقاً حرشفية تنمو في أباطها براعم زهرية كما في نبات العاقل

- (العكول) . وتتميز بها بعض النباتات الصحراوية والمناطق الجافة (قليلة الأمطار) , وبعض نباتات المناطق



المرتقة كالزعرور .

- الأعلى نبات العكول , والأسفل نبات الزعرور

•

- 3- السيقان العصيرية أو المخزنة Storage Stems :

- وهي عبارة عن سيقان متحورة إلى أعضاء سميكة وعريضة لخرن الماء , وتحتوي على الكلوروفيل للقيام

بعملية التمثيل الضوئي , كما في نبات النين الشوكي وهي

- عادة تحمل الأزهار لتكون منها الثمار , كما تحتوي على الأشواك والتي هي أوراق متحورة .



- السيقان العصبية 4- السيقان المحلاقية Tendrils :

- وتتميز بها السيقان الزاحفة والمتسلقة حيث تنشأ المحاليق من أباط الأوراق كما في جنس الـ Vitis حيث أنه برعم متحول إلى محلاق .

- 5- السيقان الأرضية Subterranean Stems :

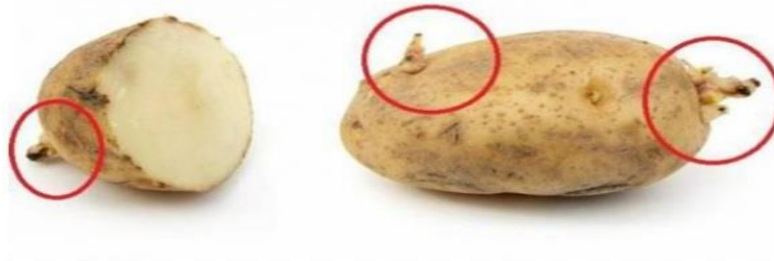
- وهي عبارة عن سيقان تعيش تحت سطح التربة , وغالباً ما تتحول إلى أعضاء
- خازنة للمواد الغذائية , كما تستعمل لغرض الإكثار الخضري , وهناك عدة أنواع منها وهي :
- أ- الرايزومات Rhizomes :
- وهي عبارة عن سيقان أرضية مقسمة إلى عقد وسلاميات وتحمل أحياناً أوراقاً
- حرشفية أو براعم جانبية , وتنمو البراعم لتكون فروعاً هوائية خضراء .
- وتختلف عن الجذور في إمتلاكها برعماً قمياً نهائياً ولا تمتلك الفلنسة . وهي موجودة في النباتات العشبية كالنجيليات , وعادة تكون سريعة التكاثر وتشكل

- مشاكل كبيرة للمزارعين حيث أنها تنافس المحاصيل على مقومات الحياة (المكان
- , الماء , الضوء والعناصر الغذائية) , ومن الأمثلة عليها السيقان الرايزومية
- لنباتات القصب والثيل .



- رايزومات الثيل

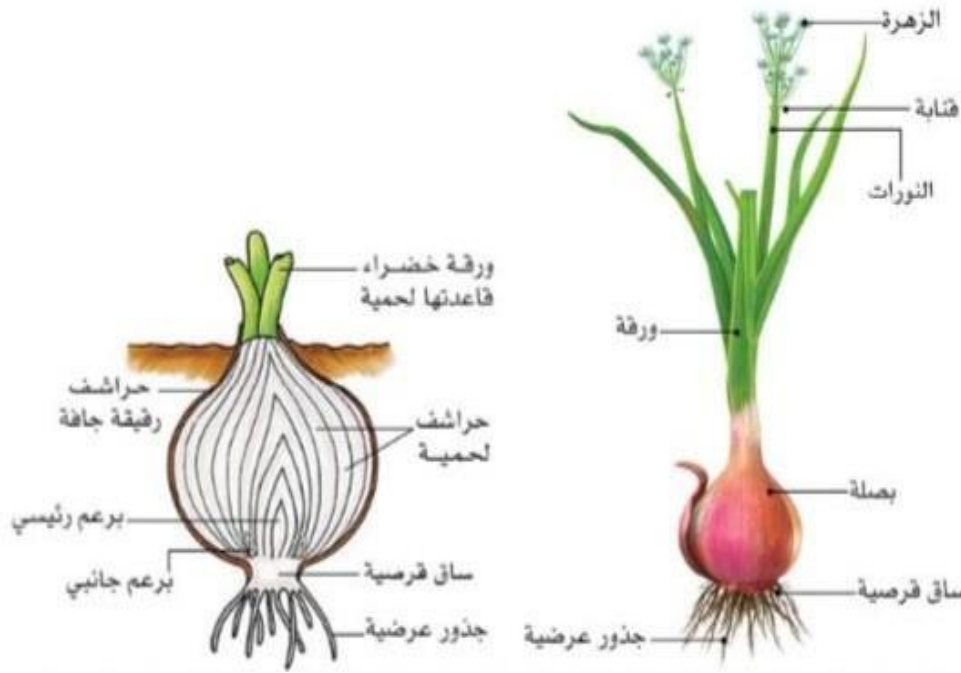
- ب- السيقان الدرنية (الدرنات) : Tuberous Stems
- وهي عبارة عن سيقان تحت الأرض كما في نباتات محصول البطاطا , حيث
- تحتوي هذه الدرنيات على عيون غائرة على سطح الدرنة , وتحتوي كل عين
- على برعم وتعد العين عقدة ساقية تخرج منها السيقان الهوائية . وتتكون الدرنيات تحت التربة كإنتفاخات في
- نهاية الأفرع التي تنمو من الجزء السفلي للساق الهوائية , والمسافة بين عيين تعتبر سلامة .



- العيون في درنات البطاطا

• ج- الأبال Bulbs :

- هي عبارة عن سيقان قرصية قصيرة تحتوي على جذور عرضية ليفية في الأسفل , وعلى سطحها العلوي برعم طرفي محاط بقواعد الأوراق المخزنة الشحمية أو خضراء , ويحيط بالبصلة أوراق جافة شفافة كما توجد براعم في أباط قواعد الأوراق ومن الأمثلة عليها البصل .



• نبات البصل

• د- الكورمات Corms :

- وهي عبارة عن ساق لحمية أرضية قصيرة مملوءة بالمواد الغذائية
- وسلاميات قصيرة وهي تحمل عدداً قليلاً من الأوراق الحشفية في أباطها براعم

- , وعادة تنتهي الكورمة ببرعم طرفي يُكون فروعاً هوائية . وتخرج من العقد جذور عرضية ومن الأمثلة على الكورمات : نبات القلقاس والداليا والكلاديولس.

•
•
•



•
•
•



•

- نبات القلقاس و كورماته
- المحاضرة الخامسة**
- المادة : نبات عام نظري**
- المستوى الدراسي الأول**

قسم تقنيات مكافحة التصحر

البرعم :

هو نمو أبطي أو طرفي ينشأ على الساق ويحتوي على خلايا مرستيمية نشطة فسيولوجيا, ومحاطة بمبادئ الأوراق أو الأزهار. وهي مهمة جداً لأنها تحدد النمو والحاصل . وقد تكون أبطية وتسمى بالبراعم الأبطية أو جانبية أو طرفية أو عرضية وعادة توجد ثلاثة أنواع وأشكال من البراعم وهي حسب وظيفتها :

1 – البراعم الخضرية :

وهي البراعم التي تعطي نموات خضرية فقط أي (فروع) مع الأوراق ونموها غير محدود مثل براعم الزيتون .



البراعم الخضرية

2 – البراعم الزهرية :

وهي البراعم التي تعطي أزهاراً فقط كما في الحمضيات .



البراعم الزهرية في البرتقال

3 – البراعم المختلطة :

وهي البراعم التي تعطي نموات خضرية وزهرية في نفس الوقت (أي أوراق وأزهار) كما في التفاح والكمثرى .



البراعم المختلطة

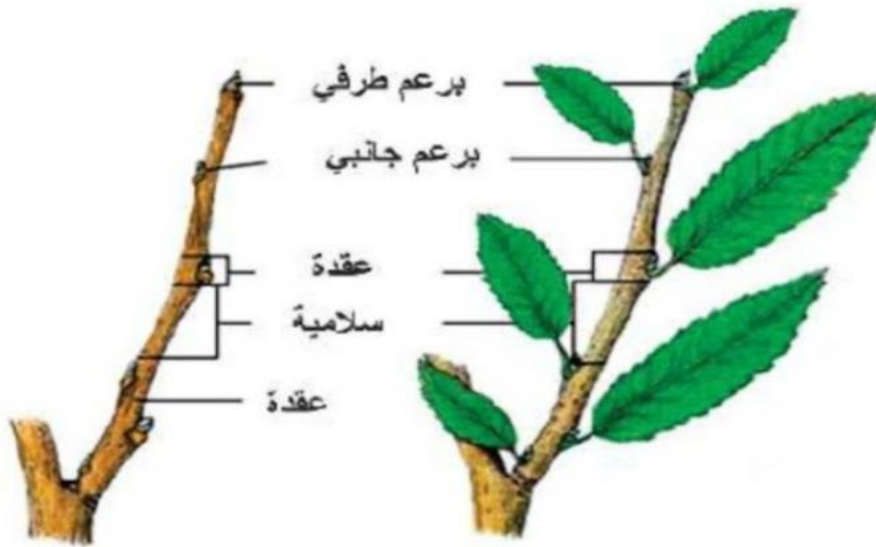
وتقسم البراعم حسب مكان نشوئها إلى :

1 – البراعم العرضية :

وهي البراعم التي تخرج من أماكن لا تتكون عليها البراعم طبيعياً وغالباً ما تنشأ من مناطق الجروح من الكالوس (أو ما يسمى بالكالس وهي خلايا غير متخصصة) المتكون بين الخشب واللحاء , وقد تخرج من منطقة التاج بين قمة الجذور وقاعدة الساق .



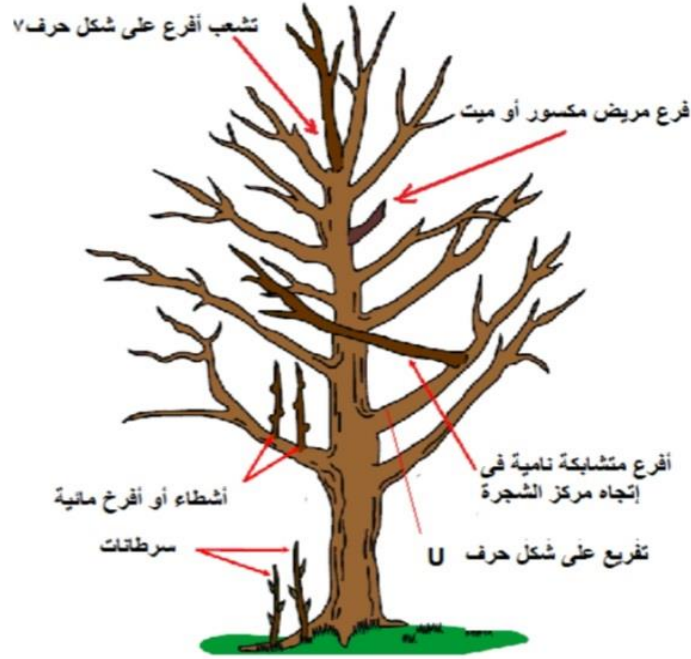
البراعم العرضية المتكونة نتيجة الجروح على الساق



أنواع البراعم

2 – البراعم الاثرية :

وهي البراعم الموجودة على الساق وتبقى ساكنة لا تنمو في بداية نمو الشجرة ولكن يمكن أن تنتبه وتنمو في مراحل لاحقة لتعطي ما يسمى بالافراخ المائية في الأجزاء السفلى من الشجرة ويمكن ملاحظتها في حالة قطع الأشجار .



ويمكن التمييز بين البراعم الخضرية والزهرية مظهرياً حيث أن البراعم الخضرية تكون مدببة في حين تكون البراعم الزهرية عمودية ومنتفخة ومستديرة أي تميل إلى أن تكون الكروية .

الورقة :

هي الجزء الأخضر اللون المنبسط والرقيق الذي يحتوي على البلاستيدات الخضراء بكثافة عالية على المجموع الخضري في النبات . وهي تخرج من العقدة الموجودة على الساق , وتخرج من أباط الأوراق براعم قد تكون خضرية أو زهرية أو مختلطة وتتألف الورقة من عدة أجزاء هي :-

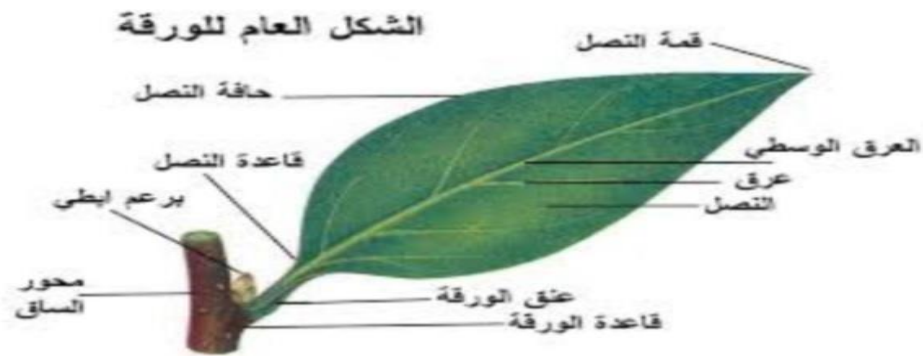
- 1- **النصل** : وهو الجزء المنبسط المعرض للضوء ويمثل المركز الرئيسي لتصنيع المواد الغذائية .



أشكال نصل الورقة

2- السويقة :

وهي عنق الورقة أو (حامل الورقة) وتسمى في حالة وجود العنق بالورقة المعنقة . وإذا فُقدَ العنق تسمى بالورقة الجالسة وتوجد عند قاعدة السويقة تراكيب تدعى الأذينات كما في نبات البزاليا وهي على شكل أوراق , وتتحوّر هذه الأذينات إلى أشواك كما في نبات السنط .



وعادة لا توجد براعم في أباط الوريقات , وتعيش أوراق النباتات العشبية بين (45-120) يوماً , وفي النباتات المستديمة تعيش من (1 - 5) سنة وأحيانا أكثر من ذلك .

التعرق في أوراق النباتات :

وتقسم الأوراق حسب تعرقها إلى عدة الأنواع ومنها :

1- التعرق المتوازي :

ويوجد في النباتات ذات الفلقة الواحدة , حيث تكون العروق متوازية على طول الورقة تقريبا . ولاتوجد بينها عروق متميزة بل تكون متساوية تقريبا كما في أوراق نبات القمح والشعير والذرة . وهناك نوع هو التعرق العرضي المتوازي كما في نبات الموز .



التعرق المتوازي في ورقة الموز

2- التعرق الشبكي : وهو يُقسم إلى نوعين هما :

أ- التعرق الشبكي الريشي :

وهو الذي يتميز فيه عرقا رئيسيا ظاهرا تتفرع منه عروق ثانوية وهي بدورها تتفرع أيضا مثال لها أوراق التفاح والمشمش والتوت .



ب-التعرق الشبكي الكفي :

وفيه يوجد أكثر من عرق رئيسي واحد تلتقي جميعها في منطقة واحدة مثل نبات الخروع أو العنب أو التين .



التعرق الشبكي الكفي في أوراق نبات الخروع

أنواع الأوراق

1 – الأوراق البسيطة :

وهي الأوراق التي تتألف من نصل الورقة المتكون من قطعة واحدة وغالبا ما توجد في النباتات مغطاة البذور والأشجار وخاصة أشجار الخوخ والتفاح .



ورقة أشجار الخوخ

2 – الأوراق المفصصة :

وفيها يتألف النصل من جزء واحد لكنه مفصص بأشكال مختلفة مثل أوراق نبات القفص الصدري ونبات الفجل .



3 – الأوراق المركبة :

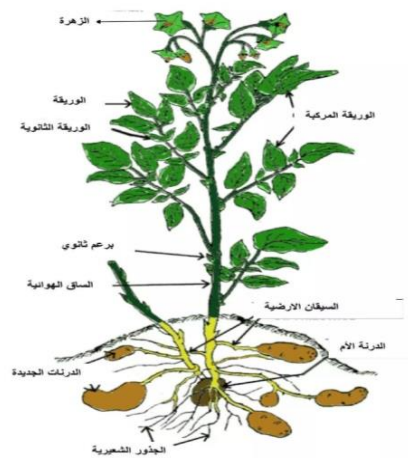
وهي الأوراق التي تتألف من عدة وريقات مفصولة عن بعضها البعض وتُحمل كل وريقة على سويقة صغيرة , وجميعها تكون على حامل ورقي أكبر (رئيسي) وهي لا تحمل براعم في أباط الوريقات , وعادة ما تتساقط الوريقات سوية مثل أوراق الحمص والعدس والأكاسيا وغيرها ويوجد نوعين منها :



أوراق الأكاسيا

أ – الأوراق المركبة الريشية :

وفيهما تترتب الوريقات على جانب العرق الرئيسي كما في أوراق نبات الورد والبطاطا , ومنها ثنائية التفرع حيث ينتهي الحامل الورقي بوريقة في النهاية كما في نبات البوسنايا أو ينتهي بثلاث وريقات كما في نبات البرسيم .



ب – الأوراق المركبة الكفية :

حيث يحمل السويق الورقي عدة وريقات في نهايته , وهي تقع في مستوى واحد كما في نبات الترمس والاراليا .



أوراق نبات الترمس

ترتيب الأوراق على الساق

تنتظم الأوراق على الساق بطريقة ثابتة لكل نوع من أنواع النباتات وهناك ثلاثة أنظمة رئيسية لترتيب الأوراق هي :

1- الترتيب المتبادل :

وفيه توجد ورقة واحدة عند كل عقدة كما في نبات النارج ونبات التوت والجهنمية ونباتات العائلة النجيلية كالقمح والشعير.



2- الترتيب المتقابل :

وتوجد فيه كل ورقتين متقابلتين على عقدة في خط مستقيم على طول محور الساق وإذا ما تعامدت كل ورقتين مع اللتان التي تليهما فيسمى في هذه الحالة متقابل متعامد مثل الزيتون .



الأوراق المتقابلة في الزيتون

3- الترتيب الحلقي أو ما يسمى بالسواري :

وفيه توجد أكثر من ورقتين على العقدة الواحدة , ويكون الترتيب حلقي أو دائري على محور الساق مثل نبات الدفلة والكازورينا حيث يتكون على العقدة ثمان أوراق حشفية



أوراق نبات الدفلة

التحورات في الأوراق

تتحور الأوراق أحيانا لأداء وظائف معينة وملائمة للبيئة التي تعيش فيها فمنها ما يساعد على الوقاية أو التخزين الغذائي أو تخزين الماء , ومن هذه التحورات :

1- الأوراق اللحمية أو الأوراق المُخزنة :

كما هو الحال في أوراق البصل التي تخزن المواد الغذائية , وقد تكون الأوراق سميكة لحمية القوام كما في أوراق اللهانة .



أوراق البصل واللهانة المُخزنة

2- الأوراق العصارية :

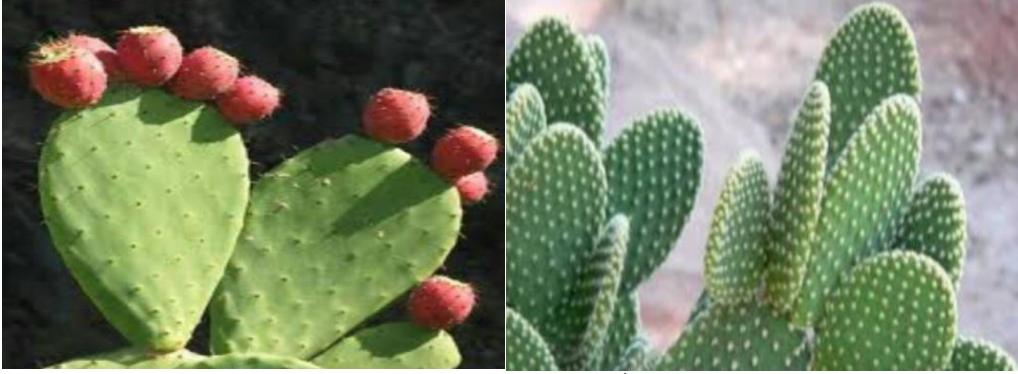
مثل نبات الباهرة الأمريكية أي نبات القرن , حيث تخزن الأوراق كميات كافية من الماء لفترة زمنية طويلة لمقاومة الجفاف ويستخدم كأسيجة لوجود الاشواك فيه .



أوراق نبات الباهرة الأمريكية

3- الأوراق الشوكية :

كما هو الحال في نبات التين الشوكي أوراقها متحورة إلى أشواك للحماية وتقليل التبخر .



أوراق التين الشوكي

4- الأوراق المحلاقية :

قد تتحور الأوراق أو الأذينات إلى محاليق للقيام بوظيفة الإلتفاف والتسلق والتثبيت للمجموع الخضري . والمحلاق عبارة عن زوائد أسطوانية أو خيطية ملتوية مثل الوريقات الطرفية لنبات بسلة الزهور ومخالب القط والبزاليا , وتظهر الأذينات متورقة على شكل أوراق أحيانا كنبات حمام البرج , وأحيانا تتحور الأذينات إلى محلاق مثل نبات العشب المغربية .



الأوراق المحلاقية في نبات العدس

5- الأوراق القانصة :

مثل النباتات المعروفة بأكلة الحشرات أو النباتات الصائدة كما في نبات الندوة (ورد الشمس) , ونبات الجرة حيث تتحور الورقة في نبات الجرة إلى تجويف متخصص وعند

وقوع الحشرات بها فإنها تُطبَّق عليها وتفرز مواد عليها تستطيع إتلاف الحشرة وهضمها وإمتصاصها . وبعض النباتات تستخدم تجاوب متحورة أحيانا لخرن الماء وتنمو عليها أحيانا جذوراً عرضية تمتص الماء وتزود به النبات .



الأوراق القانصة



أشكال نصل الأوراق

المحاضرة السادسة
المادة : نبات عام نظري
المستوى الدراسي الأول

قسم تقنيات مكافحة التصحر

تكملة المحاضرة :

هناك نوعين من البراعم حسب وجود المبادئ الورقية والحرشف والشعيرات التي تغطيها وهذه البراعم هي :

1- البراعم العارية :

وهي تفتقر إلى غطاء جيد بل يوجد عدد قليل من الأوراق الابتدائية تحيط بالبرعم .

2- البراعم المغطاة :

وتوجد في المناطق الأكثر جفافاً كالمناطق المعتدلة والصحراوية , حيث تتغذى بحرشف برعمية , وهي أوراق متحورة إضافة إلى الأوراق الابتدائية مما يشكل غطاءً واقياً للبرعم , مع وجود شعيرات كثيفة وإفراز مادة صمغية واقية , إذ تحمي النسيج المرستيمي من الجفاف والأضرار الميكانيكية .

تقسيم البراعم على أساس النشاط :

هناك نوعين من البراعم حسب نشاط هذه البراعم وهما :

1- البراعم النشطة .

2- البراعم الساكنة .

الزهرة Flower

الزهرة عبارة عن ساق تحمل أوراقاً متحورة لأداء وظائف معينة كالتكاثر , وتتكون الزهرة من الأجزاء رئيسية الآتية :

1- العنق : وهو جزء من الساق وظيفته حمل الزهرة وتوصيلها بالساق .

2- التخت : وهو جزء منتفخ وظيفته حمل أجزاء الزهرة .

3- الأوراق الكأسية : هي عبارة عن وريقات خضراء تسمى بالسبلات , قد تكون مجزأة أو ملتحمة مع بعضها , وتكون جلدية قوية نوعاً ما لحماية الزهرة . وقد تتساقط الأوراق الكأسية أحياناً بعد تفتح الزهرة , فتسمى كأساً ميتاً كما في الخشخاش , أو قد تكون الأوراق الكأسية مستديمة كما في الباذنجان .

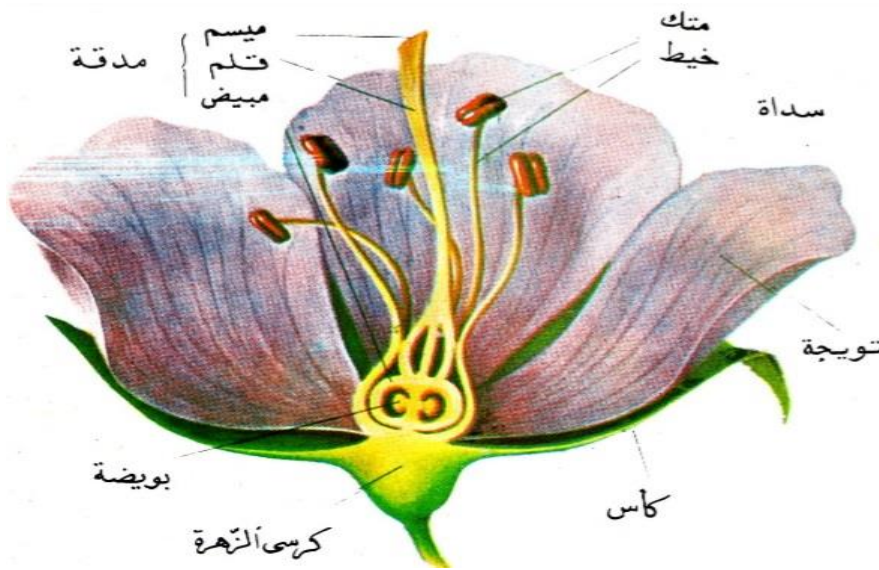
4- الأوراق التوجيهية :

وهي عبارة عن وريقات ملونة تدعى بالبتلات , وقد تكون منفصلة أو ملتحمة وتمتاز بأنها تحتوي على بلاستيدات ملونة في خلاياها ولها رائحة زكية بسبب وجود الغدد الرحيقية في قواعدها , وهي تفرز سائلاً سكرياً هو الرحيق , وهي تجذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح كالنحل . وقد يتساوى عدد الأوراق التويجية مع عدد الأوراق الكأسية , وأحياناً قد يختلف العدد .

- 5- الطلع : وهو عبارة عن عضو التذكير في الزهرة , ويتكون من الأسدية (والتي هي عبارة عن الخيوط والمتوك المحمولة عليها) , وتحتوي المتوك على حبوب اللقاح في داخلها .
- 6- المتاع : وهو عبارة عن عضو التأنيث في الزهرة , يتكون من كربلات , والكربلة تتكون من الميسم والقلم والمبيض الذي يحتوي على البويضات .

الزهرة الكاملة

يقال عن الزهرة أنها زهرة كاملة في حالة إحتوائها على الأجزاء الرئيسية (الكأس والتويج والطلع والمتاع) . أما إذا فقدت الكأس أو التويج أو كليهما , فتسمى في هذه الحالة على أنها زهرة غير كاملة .



النلقيح

هي عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك في الأزهار المذكرة بعد نضجها إلى مياسم الأزهار المؤنثة , تنقسم الأزهار إلى ثلاثة أقسام من حيث وجود أو عدم وجود المذكرة والمؤنثة بها :

1 – الازهار المذكرة :

وهي التي تحتوي على الاعضاء المذكرة فقط .

2 – الازهار المونثة :

وهي التي تحتوي على أعضاء التانيث فقط .

3 – الازهار الخنثى :

وهي التي تحتوي على أعضاء التذكير وأعضاء التانيث على نفس الزهرة مثل ازهار المشمش .

تقسم النباتات من حيث وجود الازهار الى نباتات الى أحادية المسكن او ثنائية المسكن

1 – أحادية الجنس ثنائية المسكن

وهي النباتات التي تكون الأعضاء المذكرة على نبات والأعضاء المونثة على نبات اخر .
مثل النخيل والفسق .

2 – أحادية الجنس واحادية المسكن

وهي النباتات التي تحتوي على ازهار مذكرة وازهار مونثة على نفس النبات مثل الخيار .

الازهار الكاملة : وهي الازهار التي توجد فيها عادة الأجزاء الزهرية كاملة من الكاس والتويج وأعضاء التذكير والتانيث .

الازهار غير الكاملة : وهي الازهار التي يكون الأجزاء مفقودا فيها

أنواع التلقيح للأزهار في النباتات

1 - التلقيح الذاتي :

وفيه يتم إنتقال حبوب اللقاح من متوك في الأسدية إلى مياسم نفس الزهرة أو نفس النبات .

2 - التلقيح الخلطي : هناك نوعين من التلقيح الخلطي هما :

أ- التلقيح الخلطي القريب :

الذي يتم فيه إنتقال حبة اللقاح من زهرة على النبات إلى مياسم زهرة أخرى على نفس النبات .

ب - التلقيح الخلطي البعيد :

وفيه يتم إنتقال حبة اللقاح من زهرة إلى زهرة أخرى على نبات آخر منفصل .
ومن العوامل المشجعة على حصول التلقيح الخلطي والمعوقة للتلقيح الذاتي و الخلطي أحيانا هي :

1 - تفاوت النضج :

حيث تنضج أعضاء التذكير والتأنيث في أوقات متفاوتة في الأزهار الخنثى حيث تنضج أعضاء التذكير قبل أن تكون المياسم مستعدة لإستقبال حبوب اللقاح وتسمى هذه الحالة بالنباتات المبكرة الذكورة .

في حين تنضج أعضاء التأنيث قبل أعضاء التذكير في بعض النباتات وتسمى هذه الحالة بالمبكرة الانوثة .

2 - تباين إرتفاع بين المتوك والمياسم :

حيث يحدث أحيانا أن تكون المتوك طويلة جداً في الزهرة والاقلام او المياسم قصيرة جداً ولا تحصل عملية التلقيح الذاتي كما في نبات الطمطة .

3 - العقم :

عندما تكون أعضاء التذكير والتأنيث قد تكون أحدهما عقيمة حيث تكون حبوب اللقاح عقيمة كما في بعض النباتات البقولية ونبات الخشخاش .

4 - عدم التوافق :

هو ان لا تتوافق حبوب اللقاح مع مبايض بعض الأزهار مما يؤدي إلى إجهاض الأجنة الملقة حصول الاخصاب .

وهناك نوعين من عدم التوافق وهما :

أ - عدم التوافق الذاتي : ويحدث بين حبوب اللقاح والمياسم والمبايض داخل الزهرة نفسها

ب - عدم التوافق الخلطي : ويحدث بين حبوب لقاح ومياسم ومبايض أزهار مختلفة الأصناف أو الأنواع على نباتات متشابهة .

الإخصاب

هو اندماج النواة الذكرية (حبيبة اللقاح) مع النواة المؤنثة (البويضة) لتكوين البويضة المخصبة .

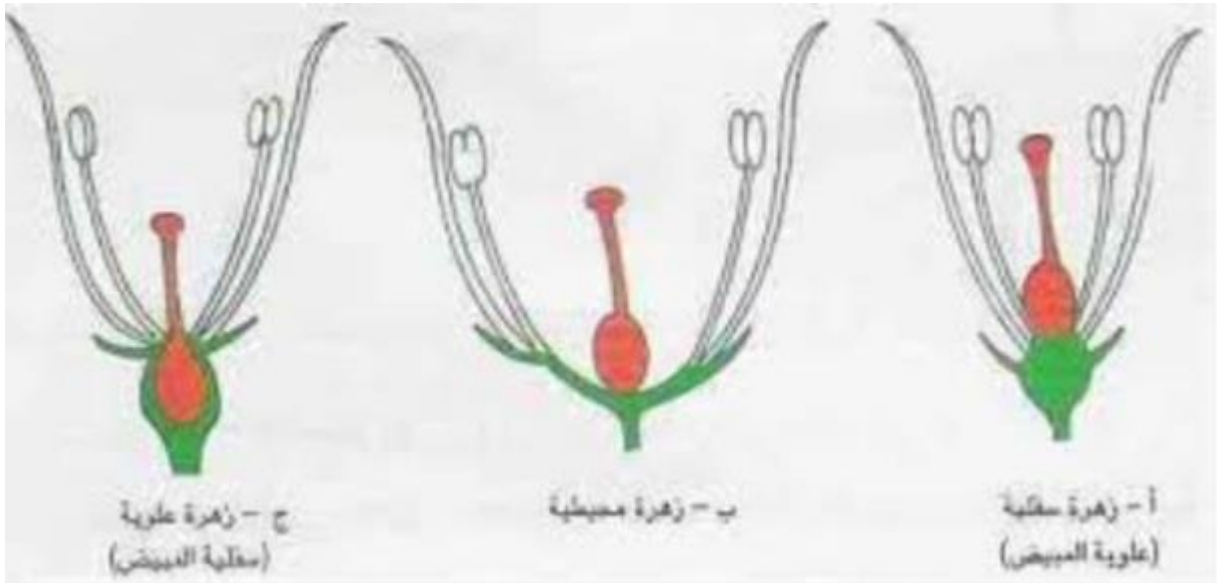
كيفية حدوث الإخصاب

يحدث الإخصاب من خلال :

- 1- إنتقال حبة اللقاح إلى الميسم .
- 2- إنقسام النواة إلى نواتين ذكريتين .
- 3- إختراق أنبوبة اللقاح الميسم ثم القلم ثم المبيض .
- 4- سقوط النواتين الذكريتين داخل الكيس الجنيني .
- 5- اندماج إحدى النواتين مع البويضة وتكوين الزايكوت .
- 6- اندماج النواة الذكرية الأخرى مع النواتين القطبيتين لتكوين الأندوسبيرم (غذاء الجنين) .

أنواع الزهرة من حيث الأجزاء

- 1- الأزهار السفلية (المبيض مرتفع) .
- 2- الأزهار المحيطية (المبيض مرتفع) .
- 3- الأزهار العلوية (المبيض منخفض) .



الزهرة السفلية الأجزاء (المبيض مرتفع)

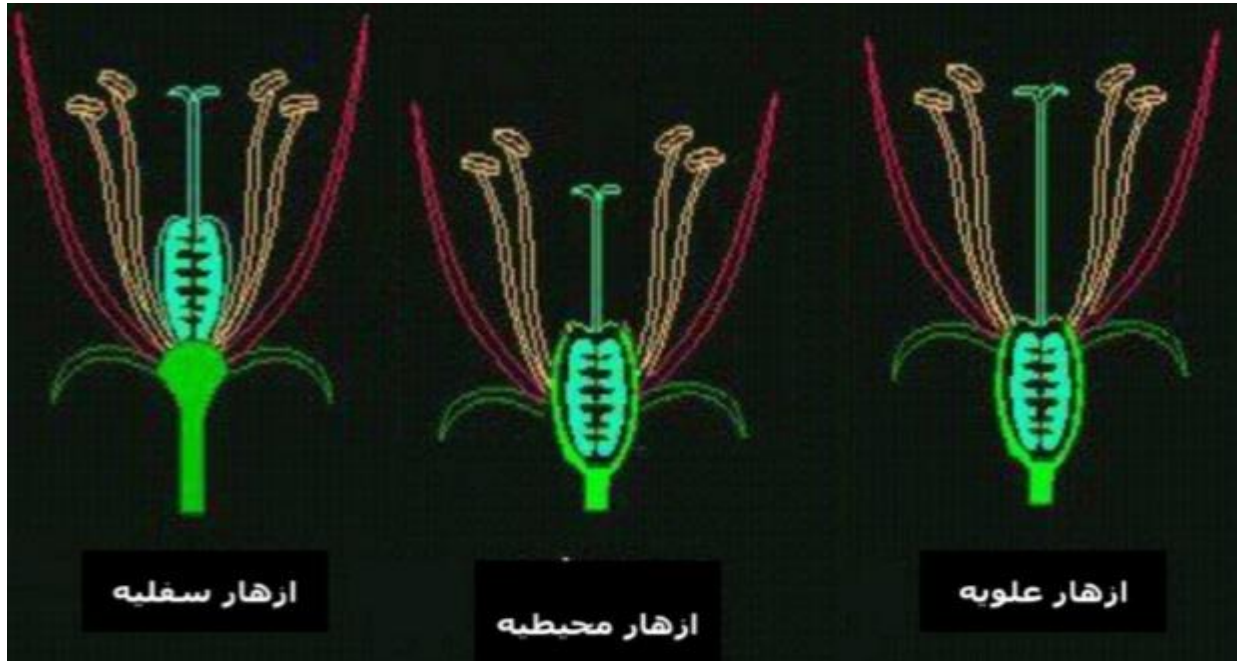
تمتاز الزهرة في هذه الحالة بأن التخت يكون مسطحاً أو محدباً أو مخروطياً ويستقر المبيض وسطه أو أعلاه وعندئذ يسمى المبيض بالمبيض المرتفع Superior لأنه متحرر من الأجزاء الزهرية وجالس على قمة التخت , وترتكز بقية الأجزاء في مواقع أوطأ منه , وهذه الحالة أكثر شيوعاً في النباتات الزهرية كالحمضيات ونخيل التمر والقرنفل (الصورة أ) .

الزهرة المحيطة الأجزاء (المبيض مرتفع)

وفي هذه الحالة ترتكز الأسدية والأوراق التويجية والكأسية على حافة الجهاز الأنثوي , فتبدو وكأنها محيطة به , وتتواجد هذه الحالة في كل من أشجار الخوخ والمشمش والإجاص والموز (الصورة ب) .

الزهرة العلوية الأجزاء (المبيض منخفض)

وفي هذه الحالة يغوص المبيض في التخت حتى قمته بحيث يصعب فصله عن هذا النسيج لإندماجهما الكامل مع بعضهما البعض . وتتركز الأجزاء الزهرية الأخرى عند القمة وهي المبيض والأوراق الكأسية والتويجية والأسدية , ولذا توصف الزهرة بأنها علوية بينما يكون المبيض فيها منخفضاً , ويمكن ملاحظة هذه الحالة في أشجار التفاح والسفرجل والكمثرى وفي زهرة الشمس والجزر (الصورة ج) . والصورة أدناه أكثر وضوحاً .



الغدد الرحيقية Nectaries

عادة توجد الغدد في الأزهار بحيث تصاحب الأوراق التوجيهية أو على السطح الداخلي للأوراق الكأسية كما في نبات الدفلة أو عند قواعد الأسدية في أنواع من العائلة الشقيقية , أو على قمة المبيض في الأزهار العلوية الأجزاء , أو عند قاعدة المبيض كما في نبات عين البزون , أو على السويقات الورقية كما في أوراق الخروع والمشمش واللوز .
وأهم المكونات الكيميائية للرحيق هو سكر القصب (السكروز) وسكر الفواكة (الفركتوز) وسكر العنب (الكلوكوز) , وقد يوجد أكثر من واحد منها في الزهرة نفسها . ولا توجد غدد رحيقية في أزهار الصفصاف والجوز , ويعد وجود الغدد الرحيقية ميزة من سمات النباتات مغطاة البذور (النباتات الزهرية) .

الروائح العطرية Floral Scents

تعطي العديد من النباتات التي تلقح بواسطة الحشرات روائح معينة خاصة بها يمكن أن يتحسسها أنف الإنسان مثل الروائح التي تفوح من الزنبق وزهرة العسل على بعد (30-50) متراً , وتتمكن الحشرات من الإحساس بهذه الروائح على بُعد مئات الأمتار . وتستطيع حشرات العث أن تتحسسها على أكثر من ألف متر . وتتركب هذه الروائح العطرية من مواد زيتية معقدة , تمتاز بأنها سريعة التبخر .

المحاضرة السابعة

المادة : نبات عام نظري

المستوى الدراسي الأول

قسم تقنيات مكافحة التصحر

الأنظمة الزهرية (النورات)

النورة :

هي مجموعة من الأزهار تنتظم على حامل واحد هو المحور الزهري (محور النورة) , وقد تحمل الأزهار بشكل إنفرادي حيث توجد كل زهرة على قمة حامل كما في بعض أنواع النرجس . ومنها ما يحمل على شكل مجموعات كما في العائلة المظلية (الخيمية) والعائلة

المركبة . وتتراوح أحجام النورات من بضعة مليمترات كما في العائلة السوسبية Euphorbiaceae , إلى أخرى كبيرة جداً كما في شجرة الكوليم Corypha sp. وهي من أشجار النخيل الضخمة التي تحتوي على نورة هرمية مركبة يصل طولها إلى عشرة أمتار وقطرها حوالي (1 متر) عند القاعدة , ويقدر عدد أزهارها بـ (6) ملايين زهرة , أما نورة البردي Typha sp, فيقدر عدد أزهارها بحوالي (300000) زهرة .

تُحمل النورة على جزء من الساق يعرف بالحامل Peduncle . وقد يكون الحامل (ناشئ من الساق) قصير جداً وقرب سطح التربة فيسمى Scape كما في البصل . وكل زهرة في النورة محمولة على حويل صغير يسمى Pedicel , أما إذا كانت بدون حويل فتسمى جالسة Sessile , وتحاط كل زهرة في بعض النورات بقنابة صغيرة كما في أزهار حلق السبع .

مكونات النظام الزهري :

- 1- حامل النورة : وهو الحامل الذي يحمل النورة بكاملها وهو جزء من الساق وقد ينتهي بزهرة واحدة مثل الحمضيات و الخشخاش .
- 2- حويل الزهرة : وهو حامل الزهرة الواحدة الموجودة ضمن النظام الزهري .
- 3- المحور الزهري : وهو المحور الرئيسي للنورة وهو عبارة عن إمتداد من الحامل (حامل الزهرة) للنورة تستقر عليه الأزهار وقد يتفرع إلى محاور جانبية أو ثانوية في حالة النورة المركبة .
- 4- الأزهار : وتسمى الزهيرات , وتستقر الأزهار على المحور الزهري أو فروعه .
- 5- القنابات : تخرج من أباطها الأزهار .

أشكال الأنظمة الزهرية (النورات)

توضع الأزهار في مجموعتين رئيسيتين هما :

أولاً : النورات غير المحدودة النمو Racemose :

وهي تضم مجموعتين هما :

أ- النورات البسيطة غير محدودة النمو Simple racemose .

ب- النورات المركبة غير محدودة النمو Compound racemose .

ثانياً : النورات المحدودة النمو Cymose :

وهي تضم ثلاث مجاميع هي :

أ- النورة المحدودة النمو وحيدة الشعبة Monochasial cyme .

ب- النورة المحدودة النمو ثنائية الشعب Dichasial cyme .

ج- النورة المحدودة النمو متعددة الشعب Polychasial cyme .

أولاً : النورات غير المحدودة النمو Racemose :

أ- النورات البسيطة غير محدودة Simple racemose وهذه تقسم إلى :

1- النورة العنقودية البسيطة Simple raceme :

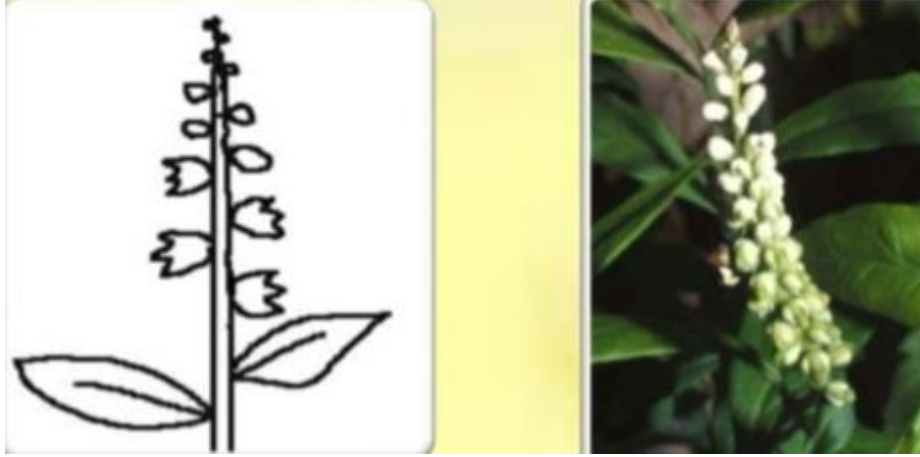
وفيها يستطيل المحور ويحمل أزهاراً على إمتداده , والأزهار السفلى تكون محمولة على أعناق أطول من التي فوقها , وتتفتح الأزهار بالتتابع من الأسفل إلى الأعلى كما في الفجل ونبات كيس الراعي , وقد تكون الحوامل الزهرية الجانبية متساوية في الطول .



النورة العنقودية

2- النورة السنبلية Spike :

تشبه العنقود ولكن الأزهار تكون جالسة (غير معنقة) وتتفتح من الأسفل إلى الأعلى كما في نبات فرشة البطل وورد المينا ونباتات الحنطة ودغل أذان السخلة ونبات لسان الحمل . *Plantago major*



النورة السنبلية

3- النورة الهريية Katkin :

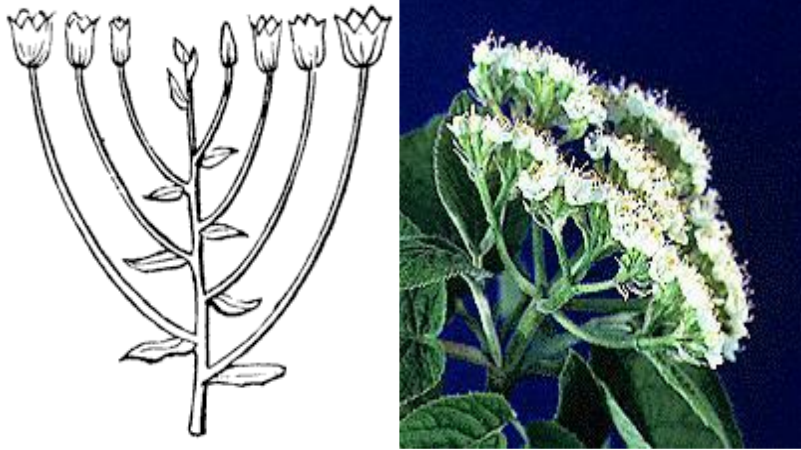
وهي نورة عنقودية أو سنبلية أزهارها عديمة الأوراق التويجية , وقد تكون النورة متدلية أو منتصبية وتسقط دفعة واحدة بعد التزهير مثالها الصفصاف والتوت ونورات الجوز الذكورية والبلوط , وتحمل أزهاراً أحادية الجنس .



النورة الهرية

4- النورة المشطية Corymb :

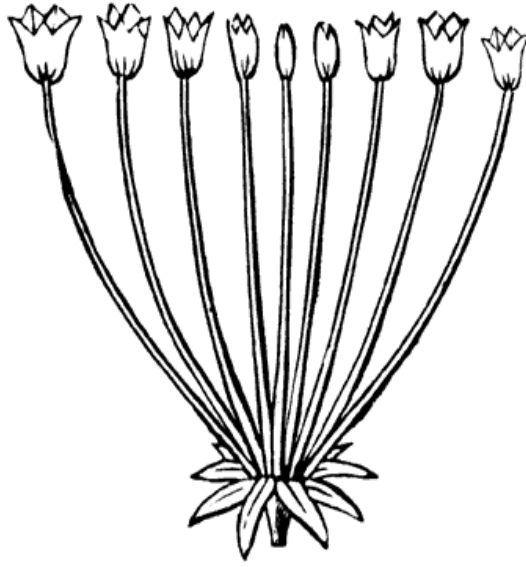
لها شكل عنقود بسيط قصرت أعناق أزهاره العليا وطالت أعناق أزهاره السفلى فصارت جميع الأزهار في مستوى واحد , ومن أمثلتها الزعرور *Crataegus* والكرز *Prunus cerasus* .



النورة المشطية

5- النورة الخيمية Umbel :

وفيهما يكون محور النورة قصيرا جدا والأزهار ذات أعناق متساوية الطول , وتبدو الأعناق وكأنها تخرج من نقطة واحدة من قمة المحور , وبذلك تقع الأزهار في مستوى واحد محدب قليلا على شكل مظلة , وكثيرا ما تخرج الأزهار من أباط قنابات تكون في مجموعها القلافة *Involucre* ومثالها الهويا *Hoya* والبصل .



النورة الخيمية

6- النورة الأغرضية (الطلعة) Spadix :

وفيها يكون محور النورة مستطيلا كالسنبله ولكنه متضخم أو متشحم يعرف بالإغريض . والازهار صغيرة جالسة وحيدة الجنس , وتغلف النورة قنابة كبيرة تسمى القينوة (الكفرى) Spathe مثل نبات سهم الماء Arum sp والذرة .



7- النورة الهامة Capitulum :

وفيها يكون محور النورة قصيرا منبسطا , مقعر أو محدب قرصي الشكل ويحمل أزهارا جالسة على سطحه , وتوجد الأزهار الصغيرة السن في المراكز وتتدرج في الكبر كلما إقتربت من المحيط (الخارج) وتحاط النورة بقنابات خضراء لتكون القلافة (Involucre) كما في نورة زهرة الشمس و زهرة البابونج .

- وتتكون النورة من نوعين من الأزهار
- الأزهار الشعاعية : وتكون على أطراف النورة .
 - الأزهار القرصية : وتكون في الداخل .



النورة الهامة

8- النورة الرئيس Head :

وفيها يكون محور النورة كروي أو مستدير الشكل ويحمل أزهاراً جالسة على سطحه وتحاط النورة بقنابات خضراء , تكون القلافة كما في نورة نبات البرسيم .



نورة نبات البرسيم

ثانياً : النورات المحدودة النمو Cymose :

وفيها ينتهي محور النورة الرئيسي بزهرة وبذلك يتوقف عن النمو , ثم يتكون فرع أو فرع في أبط القنابة أو القنابات تحت الزهرة الطرفية , وتنمو هذه الأفرع التي قد تعلو فوق المحور الأصلي , وتنتهي هذه الأفرع الجانبية بدورها بأزهار مما يوقف نموها , وقد يتكرر على هذه الأفرع ما حدث على المحور الأصلي من نمو أفرع جانبية.

ويكون تفتح الأزهار عندئذ في تعاقب قاعدي Basipital succession أي من الأعلى إلى الأسفل , بمعنى أن أصغر الأزهار تكون إلى الأسفل أو إلى الخارج وأكبرها تكون في القمة أو الوسط , وفيها الأشكال الآتية :

أ- النورة محدودة النمو وحيدة الشعبة Monochasial cyme :

وفيها ينتهي المحور الأصلي بزهرة ويخرج منه فرع جانبي واحد ينتهي بزهرة أيضا , ولا يتجاوز عدد الأزهار إثنين وعندها تسمى بسيطة . أما إذا خرج فرعا آخر من أسفل الزهرة الثانية ينتهي بزهرة وهكذا فتسمى عندئذ وحيدة الشعبة مركبة , وتتخذ وضعين هما : -

1- النورة القوقعية Helicoid :

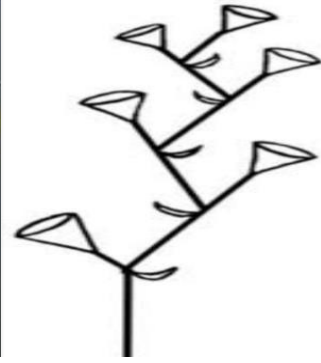
حيث تتكشف الفروع الجانبية دائما من جانب واحد من المحور, وبالتالي تظهر الأزهار في جانب واحد من المحور كما في نبات لسان الثور Anchusa واذان الفارة البري Myosotis وأنواع الفليلة البوراجينية Boraginaceae .



النورة القوقعية

2- النورة العقربية Scorpioid :

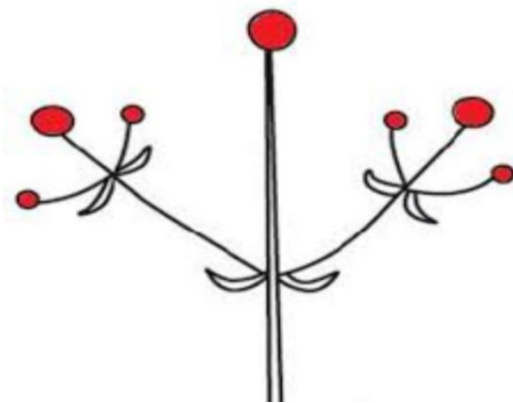
حيث تظهر الأزهار بالتبادل مرة إلى اليمين ومرة إلى اليسار من محور نورة عقربية النورة الأصلي وتأخذ النورة كلها شكلاً متعرجاً , كما في نبات البيتونيا ونبات الكتان .



النورة العقربية

ب- النورة محدودة النمو ثنائية الشعب Dichasial :

وفيها ينتهي محور النورة بزهرة ويتوقف نموه , وتحمت قمة المحور الرئيس ويخرج من أبطي قنابتين متقابلتين على المحور فرعان جانبيين متقابلان ينتهي كل منهما بزهرة , وتسمى النورة المحدودة ثنائية الشعب البسيطة , أي تتألف من ثلاث أزهار , أما في النورة ثنائية الشعب المركبة فيتكرر هذا النظام من التفرع كما في الفصيلة القرنفلية . *Caryophyllaceae*



نورة ذات شعبتين مركبة



نورة ذات شعبتين بسيطة

ج- نورة محدودة النمو متعددة الشعب Polychasial cyme :

وفيها ينتهي المحور الأصلي بزهرة ثم تخرج من أبط القنابات الموجودة تحت قمة المحور عدة فروع ينتهي كل منها بزهرة كما في نبات البصل ونبات الجارونيا . وتتميز هذه النورة عن النورة الخيمية المركبة بأن أكبر الأزهار عمرا تقع في وسط الأزهار المكونة

للنورة على عكس النورة الخيمية حيث تقع أكبر الأزهار عمرا في محيط النورة ثم تتدرج الأزهار في الصغر كلما اتجهنا إلى المركز.



نورة نبات البصل



نورة نبات الجارونيا

المحاضرة الثامنة

المادة : نبات عام نظري

المستوى الدراسي الأول

قسم تقنيات مكافحة التصحر

الثمرة Fruit

الثمرة : وهي عبارة عن مبيض ناضج مع أغلفته ومحتوياته . وقد تشترك أجزاء أخرى من الزهرة بالإضافة إلى المبيض في تكوين الثمرة ، كما هو الحال في التفاح حيث ينمو التخت فتسمى الثمرة عندئذ بالثمرة الكاذبة ، والكأس في الرمان والمحور الزهري في التين والشليك والآناس . والتي تحمي البذور من العوامل الحيوية والفيزيائية والميكانيكية .

وبعد تفتح الزهرة و حدوث الإخصاب ينمو البويض أو البويضات لتكون البذور ويصاحبه تضخم في جدار المبيض ليصبح جدار للثمرة ، أما الأجزاء الأخرى من الزهرة مثل الكأس والتويج والأسدية فتذبل بعد نجاح عملية الإخصاب وتسقط ماعدا بعض الحالات التي يبقى فيها الكأس كما في الباذنجان والطماطة وبقاء الكأس والأسدية في الرمان . وقد يصبح جدار الثمرة عصارياً أو لحمياً أو جليدياً أو سميكاً أو غشائياً .

تنشأ الثمرة عادة بعد عملية الإخصاب إذ يبدأ المبيض بالنمو إلى ينتهي بتكوين الثمرة ، في بعض الاحيان قد تتكون الثمرة من دون عملية الإخصاب فتسمى تلك الظاهرة بالثمار العذرية Parthenocarpy حيث تكون الثمار فيها عديمة البذور كما في الموز . ويمكن أن يحدث لك صناعياً بإستعمال الهرمونات .

تكوين الثمرة

بعد حصول الإخصاب يتغير الكيس الجنيني إذ تؤدي تلك التغيرات إلى تحول البويض البذرة و المبيض إلى ثمرة ، وان تحول المبيض إلى ثمرة يصحبه تغيرات فسلجية عديدة تلعب فيها الهرمونات النباتية دوراً هاماً كما أن المواد الغذائية كالسكريات و الاحماض الأمينية يتم نقلها إلى من باقي أجزاء النبات إلى الثمرة وهي في طور التكوين ليتم تخزينها فيها وهكذا فان القيمة الغذائية للثمار ترجع إلى طبيعة الغذاء المخزون فيها.

تركيب الثمرة

تتركب الثمرة بشكل عام من البذرة و جدار الثمرة وبالنسبة لجدار الثمرة فهو يتألف من الطبقات الآتية :

1- الطبقة الخارجية Exocarp :

وهي طبقة بسيطة التركيب عادةً ما تتألف من صف واحد من خلايا البشرة ، وقد يصل سمكها إلى عدة خلايا في بعض الثمار .

2- الطبقة الوسطى : Mesocarp :

هي الطبقة الثانية من طبقات الجدار التي تلي الطبقة الخارجية ، ويتراوح سمكها بين طبقة واحدة إلى عدة طبقات , وقد يصل إلى بضع إنجات وتمثل الجزء السكري أو العصير كما في التمر و الاجاص .

3- الطبقة الداخلية Endocarp :

وهي آخر طبقات جدار الثمرة إلى الداخل وتختلف بطبيعتها وسمكها باختلاف أنواع الثمار ففي التمر مثلا تكون غشائية , بينما في الخوخ تكون قاسية بينما تكون عسيرية في البرتقال إذا تعد الجزء الذي يؤكل فيها .

أنواع الثمار

يمكن أن تُصنف الثمار إستنادا لطريقة نشوئها إلى ثمار حقيقية وأخرى كاذبة ، فعند نشوء الثمرة من المبيض لوحده تسمى ثمرة حقيقية True fruit وإذا ما إشتراك في تكوينها أي جزء آخر من أجزاء الزهرة بالإضافة للمبيض سميت عندئذ بالثمرة الكاذبة False fruit . ويمكن تصنيف الثمار بالنسبة إلى عدد المبيض التي تشترك في تكوينها وطريقة إتصالها ببعضها وكما يأتي :

1- الثمار البسيطة : Simple fruit

تتكون الثمر هنا من مبيض واحد فقط بغض النظر عما إذا إشتراك أجزاء زهرية أخرى أم لم تشترك في تكوينها مثل التمر و التفاح .



2- الثمار المتجمعة : Aggregate fruit

يشارك في تكوينها عدة مبايض تنتمي إلى زهرة واحدة ويطلق على كل واحدة ناشئة من مبيض واحد اسم الثميرة Fruitlet وتتجمع الثميرات المكونة للثمرة المتجمعة على تخت واحد هو التخت الزهرة التي نشأت عليها مثل الشليك (الفراولة) و العليق و التوت البري .



ثمرة التوت البري



ثمرة الفراولة



ثمرة العليق

3- الثمار المضاعفة : Multiple fruit

وفيها تتكون الثمرة من عدة مبايض تنتمي إلى أزهار مختلفة ترتبط ببعضها البعض الآخر في نظام زهري معين لتكون الثمرة المضاعفة مثل التوت و التين و الاناناس .



ثمار أنواع التين



ثمار الأناناس

أنواع الثمار البسيطة

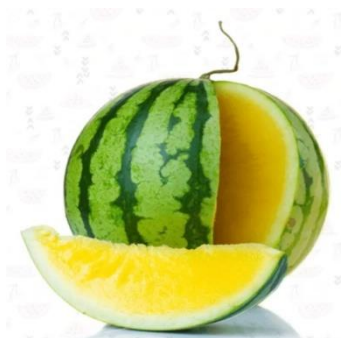
إن ثمار معظم نباتات مغطاة البذور هي من نوع الثمار البسيطة ، وتصنف تلك الثمار عادةً

بالنسبة لطبيعة جدارها إلى نوعين هما :

أ - الثمار الطرية : Fleshy fruit :

وفيها يكون معظم جدار الثمرة طرياً وعصيراً بعد النضج وتكون غير متفتحة وتشمل
الانواع الآتية :

1- الثمرة اللبية Berry : معظم جدار الثمرة عصيرياً ، كما في العنب و الرقي .



ثمار الرقي الأصفر



ثمار الرقي الأحمر



ثمار العنب

2- الثمرة اللوزية Drupe : تكون الطبقة الخارجية جلدية و الوسطى عصيرية طرية أما
الداخلية تكون صلبة وقاسية تحيط ببذرة واحدة عادة كما في المشمش و الخوخ و الإجاص .



ثمار المشمش



ثمار الخوخ



ثمار الإجاص

3 - الثمرة التفاحية Pome :

في هذا النوع من الثمار يتضخم فيها التخت ليكون معظم الجزء الذي يأكل من الثمرة ، بينما
يقتصر جدار الثمرة على جزء صغير يتوسط الثمرة ويحيط بالبذرة ، كما في التفاح و
الكمثرى .



ثمار التفاح الأصفر



ثمار الكمثرى

ب- الثمار الجافة Dry fruit :

وفيها يصبح جدار الثمرة جافاً وقاسياً بعد النضج وتقسم بدورها بالنسبة لتفتحتها إلى نوعين هما الثمار المتفتحة و الثمار غير المتفتحة .

1- الثمار المتفتحة : وفيها تكون الثمرة حاوية على عدة بذور وتتفتح بعد النضج بطرق مختلفة ومن أهم أنواع الثمار المتفتحة ما يلي :

أ- القرنة : (البقلة Legume)

وتنشأ من كربة واحدة تتفتح بعد النضج عن طرق كلا الخطين الظهر و البطني كما في البزاليا و الفاصوليا.



ب- الحوصلة Follicle : وتنشأ من كربة واحدة أيضاً وتتفتح عن طريق الخط البطني فقط كما في نبات لسان الطير .



ثمار نبات لسان الطير

ج- العلبة : Capsule

وتتكون فيها الثمار من كربلتين أو أكثر متحدة مع بعضها وتتفتح بطرق مختلفة كما في ثمار الخشخاش و الخروع و الباميا .



بذور نبات الخروع



العلبة (ثمار) الخروع

د- الخردلة : Silique

وتتكون فيها الثمرة من كربلتين يفصلهما حاجز كاذب كما في الفجل .



نبات الفجل

2- الثمار غير المتفتحة :

وهي ثمار لا تتفتح بعد النضج وتكون عادة حاوية على بذرة واحدة أو بذرتين وتشمل :

أ- الفقيرة : Achene

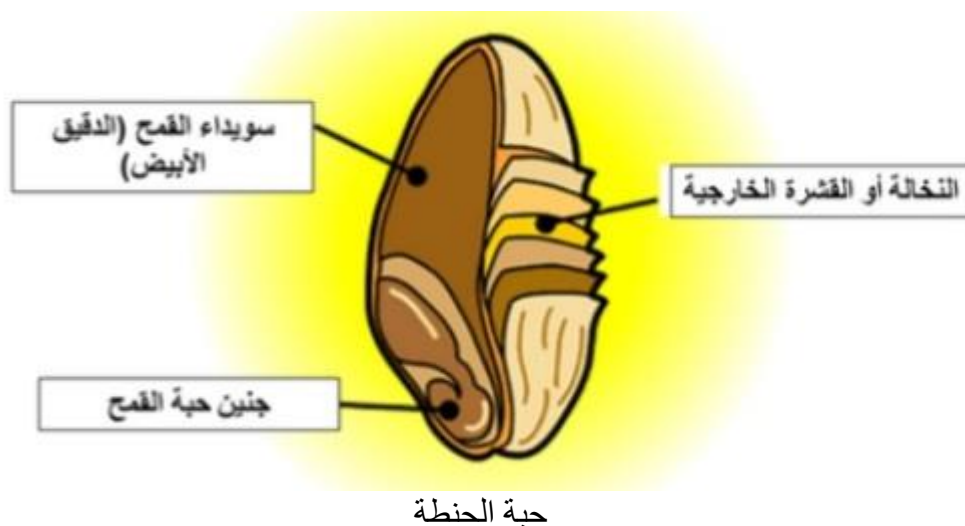
ثمرة جافة غير متفتحة حاوية على بذرة واحدة ويكون جدار الثمرة غشائياً جليدياً لا يلتحم مع غلاف البذرة ويمكن فصله عن الأخير بسهولة كما في زهرة الشمس .



بذور زهرة الشمس

ب- البرة أو الحبة : Caryopsis

وهي تشبه الفقيرة إلا أن غلاف البذرة هنا ملتحم تماما مع غلاف الثمرة بحيث يصعب فصلها عن بعضهما ، كما في الحنطة ، الشعير ، الذرة ، الرز وبقية الحبوب (المحاصيل الحبية) .



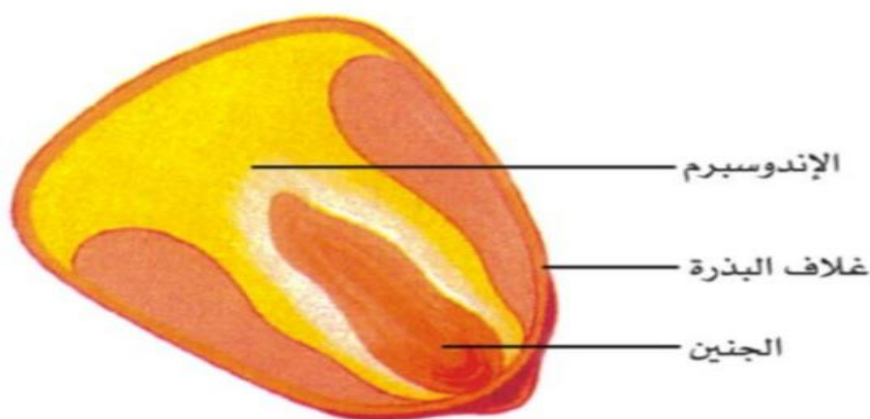
بذور الذرة



بذور الحنطة



بذور الشعير



ج- البندقة : Nut

ثمرة جافة وحيدة البذرة تشبه الفقيرة إلا أن غلاف الثمرة أكثر سمكاً وقساوة مما في الفقيرة ، كما أن الثمرة هنا ناتجة عن اتحاد كربلتين أو ثلاث لتكون ردهة واحدة كما في البندق ، الكستناء و البلوط .



ثمار البندق



ثمار الكستناء



ثمار البلوط