



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية



الحقبة التعليمية

القسم العلمي:

اسم المقرر: نبات عام

المرحلة / المستوى: الأول

الفصل الدراسي: الأول

السنة الدراسية : 2024-2025



اسم المقرر:				علم نبات عام			
القسم:				تقنيات الإنتاج النباتي			
الكلية:				التقنية الزراعية			
المرحلة / المستوى				المستوى الأول			
الفصل الدراسي:				الخريفي			
عدد الساعات الاسبوعية:				نظري	1	عملي	3
عدد الوحدات الدراسية:							
الرمز:				PLP101			
نوع المادة				نظري		عملي	كلاهما نعم
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى				لا يوجد			
اسم المقرر النظير :							
القسم :							
رمز المقرر النظير:							
معلومات تدريسي المادة							
اسم مدرس (مدرسي) المقرر:				الاء خالد إبراهيم عبد الله			
اللقب العلمي:				مدرس مساعد			
سنة الحصول على اللقب :				2023			
الشهادة:				ماجستير			
سنة الحصول على الشهادة :				2018			
عدد سنوات الخبرة (تدريس):				5 سنوات			

الوصف العام للمقرر:

- ١- تعريف الطالب بأهم المعلومات الأساسية عن النباتات المختلفة وتكاثرها وإكثارها وتكاثرها.
- ٢- تعليم الطالب وتدريبه على معرفة تصنيف النباتات .
- ٣- تعليم الطالب وتدريبه على أخذ أنسجة النباتات .

الاهداف العامة:

تعريف الطلاب بأساسيات علم النبات من حيث التركيب البنيوي والوظيفي لأجزاء النبات فهم تصنيف النباتات وأنواعها المختلفة، مثل النباتات الزهرية واللازهرية اكتساب مهارات التعرف على النباتات المحلية وفهم بيئاتها وطرق تكيفها توضيح أهمية النباتات في التوازن البيئي، ودورها في إنتاج الأكسجين والغذاء تطوير مهارات البحث العلمي من خلال التجارب المعملية المتعلقة بالنمو، والتكاثر، والبناء الضوئي تعزيز وعي الطلاب بالتنوع النباتي وأهمية الحفاظ عليه في مواجهة التغيرات البيئية

الأهداف الخاصة:

التعريف بجميع أنواع النباتات على سطح الأرض وتسميتها بأسمائها، وتحديد كلاً من خصائصها ومميزاتها وعاداتها وكيفية توزيعها وإلى أين تنتمي. ربط الدراسات بالبيانات العلمية والتي ساهمت بها العلوم المختلفة في علم النباتات. ترتيب أنواع النباتات ضمن مخطط تصنيفي أو ترتيب منظم، والعمل على تحديد الأنواع المرتبطة مع بعضها البعض ووضعها ضمن مجموعة واحدة. دراسة عوامل التطور لتحديد أصل الأنواع المختلفة والعلاقات المتبادلة مع بعضها البعض. البحث في الأنواع المتواجدة على سطح الأرض في الوقت الحاضر، بالإضافة إلى النباتات التي مرت على سطح الأرض منذ القدم. تسمية النباتات بالأسماء المتفق عليها وفق الكود المعتمد. توثيق كافة أنواع النباتات الحية أو الأحفورية. جرد نباتات العالم. إنتاج نظام تصنيفي متماسك وعالمي. إثبات الآثار التطورية من أجل التنوع النباتي. ترتيب النباتات وفق تطورها من الأقدم حتى الأحدث..

الأهداف السلوكية أو نواتج التعلم:

- ١ - تحقيق التميز في التعليم والبحث العلمي في مجال علوم النبات.
- ٢ - تطوير وتحقيق السبل الكفيلة بضمان جودة الأداء والمخرجات لبرنامج النبات.
- ٣ - الاستخدام الأمثل للتقنية الحديثة في التعليم والبحث العلمي.
- ٤ - توفير بيئة أكاديمية وإدارية متقدمة قادرة على استقطاب أفضل أعضاء هيئة التدريس والباحثين والطلاب والموظفين.
- ٥ - بناء شراكات فاعلة على الصعيدين المحلي والدولي مع المؤسسات الأكاديمية والمراكز البحثية المتخصصة في علوم النبات.

المتطلبات السابقة :

- اذكر أي متطلبات سابقة قد يحتاجها الطالب قبل التسجيل في المقرر، مثل مواد دراسية سابقة أو مهارات معينة.
- علم الخلية ، علم فسلجه النبات .

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
١ -	تعرف على المجموعات الرئيسية من الكائنات الحية مع التركيز على النباتات ووصف خصائصها، وتمييزها عن بعضها البعض وعن أشكال الحياة الأخرى	الاختبارات الكتابية - استخدام الاختبارات القصيرة والامتحانات النهائية لتقييم فهم الطلاب لمفاهيم المناهج المختلفة. ٢. تقييم التقارير البحثية - تقييم جودة تقارير علم النبات المكتوبة من حيث الهيكل والتنظيم والمحتوى والالتزام بالمعايير الأكاديمية والأخلاقية. ٣. العروض التقديمية - تقييم مهارات العرض والتقديم من خلال تقديم الطلاب لأبحاثهم أمام الزملاء والمشرفين، مع التركيز على وضوح العرض وقدرتهم على الدفاع عن أفكارهم.

٤. الواجبات المنزلية والمشاريع تقديم مهام دورية تتعلق بتحديد مشكلة		
	التعرف على مبادئ العلوم النباتية المختلفة؛ علم الوراثة، علم وظائف الأعضاء، علم البيئة، مورفولوجيا، التصنيف، الخ	٢-
تنظيم أنشطة عملية مثل ورش العمل والمختبرات البحثية لتقييم قدرة الطلاب على تطبيق المفاهيم البحثية في مواقف واقعية. ٢. التقييم الذاتي والتقييم من الأقران: - تشجيع الطلاب على تقديم تقييم ذاتي لأدائهم وتلقي تقييمات من زملائهم لتحديد نقاط القوة والضعف. ٣. التغذية الراجعة المستمرة: - تقديم تغذية راجعة مستمرة للطلاب حول أدائهم في الأنشطة المختلفة وتوجيههم لتحسين مهاراتهم. ٤. مشاريع البحث الجماعية: - تقييم قدرة الطلاب على العمل الجماعي من خلال مشاريع بحثية جماعية، مع التركيز على توزيع الأدوار والتعاون الفعال. ٥. مقابلات ومناقشات فردية: - إجراء مقابلات ومناقشات فردية مع الطلاب لتقييم فهمهم العميق للمواضيع	المعرفة الواضحة للشكل والوظيفة والآلية والتنظيم والمقياس والتسلسل الهرمي والتنوع والتطور	٣

العلمية وقدرتهم على تطبيقها.		
العروض التقديمية: - تقييم مهارات العرض والتقديم من خلال تقديم الطلاب لأبحاثهم أمام الزملاء والمشرفين، مع التركيز على وضوح العرض وقدرتهم على الدفاع عن أفكارهم. . مهام يومية بتحليل الدراسات السابقة والنقد العلمي: - تكليف الطلاب بتحليل ونقد الدراسات العلمية المنشورة لتقييم قدرتهم على التفكير النقدي	- تطبيق المنهج العلمي على موضوعات في علم النبات من خلال صياغة الفرضيات القابلة للاختبار، وجمع البيانات التي تعالج هذه الفرضيات، وتحليل تلك البيانات لتقييم درجة عملهم العلمي في دعم فرضياتهم.	٤
. دراسات الحالة: - تقييم قدرة الطلاب على تحليل ودراسة حالات بحثية واقعية واقتراح حلول علمية لها. ٢. مراقبة الأداء خلال العمل الميداني: - إذا كان هناك جزء ميداني في المقرر، يمكن للمشرفين مراقبة أداء الطلاب في بيئات العمل الفعلية وتقديم ملاحظات حول ذلك. ٣. دفاتر الملاحظات واليوميات البحثية :	-تميز ومناقشة كيفية عمل الكائنات الحية على مستوى الجين، الجينوم، الخلية، النسيج، العضو ، والنظام العضوي	٥

- تقييم دفاتر الملاحظات التي يحتفظ بها الطلاب لتسجيل مراحل تطور البحث والملاحظات اليومية، مما يعكس انضباطهم ودقتهم.		
--	--	--

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

مبررات الاختيار	الاسلوب او الطريقة
تقديم المفاهيم النظرية الأساسية	١- المحاضرات التفاعلية
توفير بيئة عملية للتدرب على جمع البيانات وتحليلها واستخدام الأساليب البحثية	٢- ورش العمل التطبيقية والمناقشات الجماعية
تطبيق المعرفة النظرية في مشاريع بحثية حقيقية	٣- اتعلم القائم على المشاريع
تشجيع الطلاب على البحث المستقل واستكشاف الموضوعات بشكل أعمق	٤- التعلم الذاتي المستقل
تعزيز مهارات التواصل واستخدام التكنولوجيا	٥- العروض التقديمية
الأمثل ومهارة فن الاقناع والدفاع عن الفكرة	٦- التعلم التعاوني
حل المشكلات، العمل ضمن فريق واحد	

الفصل الاول من المحتوى العلمي

عنوان الفصل					الوقت		
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الفرعي		طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	1	3	علم النبات، مفهومه وما يتضمن من علم الخلية، الامراض، الانسجة، الامراض، الشكل.		محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	اختبارات قصيرة
الأسبوع الثاني			المملكة النباتية	التصنيف العام للمملكة النباتية			
	1	3	الخلية النباتية	مكونات الخلية	محاضرات، نقاشات جماعية،	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	تقرير عن المشاهدات، اختبارات قصيرة
الاسبوع الثالث	1	3	الفطريات	أنواعها	محاضرات	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	، اختبارات قصيرة
الأسبوع الرابع	1	3	المجموع الجذري	تحورات الجذور الاصلية وتفرعاتها تحورات الجذور الثانوية	محاضرة ومشاهدات ميدانية	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	تقرير عن عملية جمع المشاهدات الميدانية، اختبارات قصيرة
الاسبوع الخامس	1	3	المجموع الخضري الساق	تركيب الساق تفرعات الساق أنواع الساق	محاضرات، مشاهدات ميدانية	شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	تقرير عن المشاهدات، اختبارات قصيرة

الفصل الثاني

الفصل الثاني						
				الوقت		عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس	العنوان الفرعي		العملي	النظري
تقرير عن المشاهدات، اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة	أنواع البراعم	البراعم	3	1
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة ، ورشة عمل، امثلة تطبيقية	أجزاء الورقة ترتيب الورقة على الساق أنواع الأوراق	الورقة	3	1
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة ، ورشة عمل، امثلة تطبيقية	تركيب الزهرة	الزهرة	3	1
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة ، ورشة عمل، امثلة تطبيقية	أنواع الثمار	الثمار	3	1
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة نظرية- نشاط عملي- مقطع فيديو.	تركيب البذرة حيوية البذور	البذور وانباتها	3	1



الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)

					الوقت		عنوان الفصل
طرق القياس	التقنيات	طريقة التدريس			عملي	نظري	التوزيع الزمني
اختبارات قصيرة	شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة تطبيقية	انسجة الخشب	النباتات الوعائية	3	1	الأسبوع الحادي عشر
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة، ورشة عمل، أمثلة تطبيقية	انسجة اللحاء	النباتات الوعائية	3	1	الأسبوع الثاني عشر
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة، ورشة عمل، أمثلة تطبيقية	طريقة استخدامها الأمثلة عليها	النباتات الزهرية	3	1	الأسبوع الثالث عشر
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة، ورشة عمل، أمثلة تطبيقية	خطوات عملية البناء الضوئي وأنواع الثغور	انتقال الطاقة في الأوراق الخضراء والثغور	3	1	الأسبوع الرابع عشر
اختبارات قصيرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	محاضرة، ورشة عمل، أمثلة تطبيقية	التفريق بين اشكال الأوراق والجذور وأنواع النباتات	مشاهدات ميدانية	3	1	الأسبوع الخامس عشر

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

عدد الفقرات	الأهداف السلوكية						الأهمية النسبية	عناوين الفصول	المحتوى التعليمي
	التقييم	التحليل	التطبيق	الفهم	المعرفة				
						النسبة			
20	2	2	6	4	6		20	المملكة النباتية	الفصل الاول
20	2	2	6	4	6		20	الخلية النباتية	الفصل الثاني
20	2	2	6	4	6		20	المجموع الجذري	الفصل الثالث
20	2	2	6	4	6		20	الفطريات	الفصل الرابع
20	2	2	6	4	6		20	النباتات الزهرية	الفصل الخامس
									الفصل السادس
100	10	10	30	20	30		100		المجموع

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

1	رقم المحاضرة:
المملكة النباتية	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
ان يفهم الطالب تصنيف الأنواع النباتية: لتحديد العلاقات التطورية بينها، وتوثيق التنوع البيولوجي.	الهدف العام من المحاضرة :
ان يدرس الطالب علم الوراثة، الفسيولوجيا، البيئة، المورفولوجيا، والتصنيف النباتي وصف العلاقة بين الشكل والوظيفة والتنظيم والتنوع والتطور في النباتات - تفسير كيف أثرت التحورات التطورية في شكل النبات ووظائفه وتاريخه الحياتي	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
سيتمكن الطالب من تعريف علم النبات ودراسته	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

محاضرات علم النبات :

التصنيف العام للمملكة النباتية والخصائص العامة للنباتات

تُعد المملكة النباتية (Plantae) إحدى الممالك الرئيسية للكائنات الحية، وتضم مجموعة واسعة ومتنوعة من الكائنات الحية التي تلعب دوراً حيوياً في البيئة.

نُشرت عام ٢٠١١ دراسة قدرت عدد الأنواع النباتية في الكرة الأرضية بحوالي ٨,٧ مليون نوع، منها ٦,٥ مليون نوع على البر و ٢,٢ مليون نوع في البحر.

حتى عام ٢٠٠٤ بلغ عدد الأنواع النباتية التي تم تمييزها وتحديدتها ٢٨٧,٦٥٥ نوع نباتي، منها ٢٥٨,٦٥٠ مزهرة و ١٥,٠٠٠ لاوعائية. أهم ميزة للنباتات أنها ذاتية التغذية، وبالتالي فهي توفر الغذاء لنفسها وللحيوانات العاشبة أيضاً وللإنسان، مما يجعلها أهم عناصر دورة الغذاء في الطبيعة. تستطيع النباتات تحويل طاقة الشمس إلى شكل طاقة كيميائية في الكربوهيدرات عن طريق التمثيل الضوئي ضمن الصانعات اليخضورية في خلايا النباتات.

تغطي النباتات معظم سطح الأرض، وتستطيع أن تعيش في جميع البيئات، كما أنها تزودنا بالأكسجين عندما تصنع غذائها الذي يعدّ غذاءاً للمخلوقات الأخرى، وتطرح بخار الماء الذي يعمل على تلطيف الجو.

التصنيف العام للمملكة النباتية:

يتم تصنيف المملكة النباتية بناءً على عدة معايير، أهمها: وجود أو غياب الأنسجة الوعائية، ووجود أو غياب البذور، وطبيعة البذور (معراة أم مغطاة). بشكل عام، يمكن تقسيم المملكة النباتية إلى مجموعتين رئيسيتين كالتالي:

النباتات اللاوعائية (Bryophytes):

لا تحتوي على أنسجة وعائية حقيقية (خشب ولحاء).

صغيرة الحجم وتنمو عادة في البيئات الرطبة.

تتكاثر بواسطة الأبواغ.

أمثلة: الحزازيات (Mosses)، والنباتات الكبدية (Liverworts)، والنباتات الزهرقنية (Hornworts).

النباتات الوعائية (Tracheophytes):

تمتلك أنسجة وعائية متخصصة (الخشب واللحاء) لنقل الماء والمغذيات.

تتميز بوجود سيقان وجذور وأوراق حقيقية (في معظمها).

تنقسم إلى:

النباتات الوعائية اللابذرية (Seedless Vascular Plants):

تتكاثر بواسطة الأبواغ.

أمثلة: السراخس (Ferns) وشبيهات السراخس (Horsetails).

النباتات الوعائية البذرية (Seed Plants):

تتكاثر بواسطة البذور.

تنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين:

معرفة البذور (Gymnosperms):

بذورها مكشوفة أو غير مغطاة داخل ثمرة.

غالباً ما تكون نباتات خشبية دائمة الخضرة.

أمثلة: الصنوبريات (Pines)، الأرز، السرو.

مغطاة البذور (Angiosperms):

تنتج أزهاراً وتكون بذورها محاطة بشمار.

تُعد المجموعة الأكبر والأكثر تنوعاً في المملكة النباتية.

تنقسم إلى مجموعتين فرعيتين:

ذوات الفلقة الواحدة (Monocotyledons):

بذورها تحتوي على فلقة واحدة، أوراقها ذات تعرق متوازي، وأزهارها ثلاثية أو مضاعفات. أمثلة: القمح، الأرز، الذرة، النخيل.

ذوات الفلقتين (Dicotyledons):

بذورها تحتوي على فلتين، أوراقها ذات تعرق شبكي، وأزهارها رباعية أو خماسية أو مضاعفات. أمثلة: التفاح، البقوليات، الورد.

طول دورة الحياة :

النباتات البسيطة: مثل الطحالب قد تكون قصيرة العمر كأفراد، ولكن تجمعاتها عموماً موسمية. النباتات الأخرى يمكن تنظيمها وفقاً لنمط النمو الموسمي:

حولية: النمو والتكاثر خلال موسم واحد.

ثلاثية الحول: تعيش لمدة موسمين زراعيين؛ تتكاثر عادة في السنة الثانية.

نباتات معمرة: تعيش العديد من المواسم الزراعية؛ يستمر التكاثر بعد النضج.

يتفاوت معدل نمو النباتات للغاية. بعض الأشنيات تنمو أقل من ٠,٠٠١ ملم/ساعة، في حين تنمو معظم الأشجار بمعدل ٠,٢٥-٠,٢٥ ملم/ساعة. بعض الأنواع المتسلقة، التي لا تحتاج لإنتاج أنسجة داعمة سميكة، قد تنمو بسرعة ١٢,٥ ملم/ساعة. نعم

الخصائص العامة للنباتات:

تتشارك النباتات في العديد من الخصائص الأساسية التي تميزها عن الكائنات الحية الأخرى:

- النباتات كائنات حية عديدة الخلايا ذات نواة حقيقية. تحتوي جدران خلاياها على مادة السليلوز.
- تُعد النباتات المصدر الرئيس للغذاء في كثير من الأنظمة الحيوية، فالكثير من الكائنات الحية تتغذى على النباتات مباشرة، وهناك كائنات حية تتغذى على كائنات حية من أكالات النباتات. تنتج النباتات القسم الأكبر من غاز الأكسجين.

- تتكاثر النباتات جنسياً ولا جنسياً، وتظهر فيها ظاهرة تعاقب الأجيال، أي أن دورة حياتها تحتوي على طور أحادي المجموعة الكروموسومية وهو الطور الجامي، وطور ثنائي المجموعة الكروموسومية وهو الطور البوغي وتتعاقب هذه الأطوار خلال دورة حياة النبات.
- ذاتية التغذية (Autotrophic): معظم النباتات ذاتية التغذية، أي أنها تصنع غذاءها بنفسها من خلال عملية البناء الضوئي (Photosynthesis).
- تستخدم صبغة الكلوروفيل (الموجودة في البلاستيدات الخضراء) لامتصاص الطاقة الضوئية وتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى سكريات (غذاء) وأكسجين.
- النباتات عموماً غير قادرة على الحركة الانتقالية من مكان لآخر، على عكس الحيوانات.
- فجوات عصارية كبيرة (Large Central Vacuole):
- تحتوي خلايا النبات على فجوات عصارية كبيرة تخزن فيها الماء والمغذيات والفضلات، وتلعب دوراً في الحفاظ على ضغط الامتلاء (turgor pressure) الذي يدعم الخلية.
- نمو مستمر (Continuous Growth):
- تتميز النباتات بنمو غير محدود تقريباً في مناطق معينة تسمى "الميريستيمات" (Meristems)، وهي مناطق نشطة من الانقسام الخلوي توجد في أطراف السيقان والجذور.
- دورة حياة تتضمن تعاقب الأجيال (Alternation of Generations):
- تمتلك دورة حياة معقدة تتناوب فيها بين جيل بوغي ثنائي المجموعة الكروموسومية (Sporophyte) وجيل مشيجي أحادي المجموعة الكروموسومية (Gametophyte).
- وجود أنسجة إنشائية قمية (Apical Meristems):
- هذه الأنسجة مسؤولة عن النمو الأولي للنبات في الطول (نمو قمى) وتوجد في قمم السيقان والجذور.
- وجود أوعية ناقلة (Vascular Tissues) في معظمها:
- في النباتات الوعائية، توجد أنسجة متخصصة (الخشب واللحاء) لنقل الماء والمعادن والمواد الغذائية عبر أجزاء النبات المختلفة.
- هذه الخصائص مجتمعة تمكن النباتات من البقاء والازدهار في بيئات متنوعة، وتجعلها أساساً للحياة على الأرض من خلال إنتاج الأكسجين والغذاء.

أجزاء النبات :

- تتكون في معظم نباتات من الأجزاء الرئيسية الآتية:
- الجذر: الجزء المسؤول عن تثبيت النبات بالتربة، وامتصاص المواد منها، وهي نوعان
- جذور وتدية،
- جذور ليفية.
- الساق: تساعد الساق على دعم النبات وتحتوي على أوعية ناقلة، وتساعد بعض أنواع السيقان في التخزين، وتقوم بعض أنواعها بعملية البناء الضوئي، ومن أنواع السيقان: الساق الرايزومية، والدرنات، والرند، والسيقان الشوكية.
- الأوراق: هي الجزء المسؤول عن تصنيع الغذاء، ومنها:
- أوراق بسيطة تتكون من نصل واحد، أو
- مركبة تتكون من عدة وريقات.

الأزهار: الأعضاء التكاثرية في النبات، وتتكون معظم الأزهار من السبلات، والبتلات، والأسدية وهي أعضاء ذكورية تتكون من الخيط والمئبر، والكريهة وهي العضو الأنثوي وتتكون من الميسم، والقلم، والمبيض. الثمرة: العضو الذي يحمل البذرة بداخله.

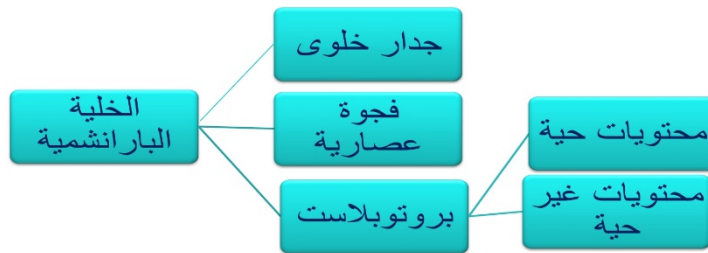
البذرة: الجزء الذي يحتوي على الجنين الذي سيتطور لنبات جديد، وتحتوي البذرة على فلقة أو فلقتين من الغذاء المخزن الذي يستخدمه الجنين كمصدر للغذاء حتى يتمكن من صنع غذائه بنفسه.

2	رقم المحاضرة:
الخلية النباتية	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طالبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
هم تركيب الخلية النباتية من حيث المكونات الأساسية مثل الجدار الخلوي، الغشاء البلازمي، النواة، البلاستيدات الخضراء، الفجوة العصارية، وغير	الهدف العام من المحاضرة :
ان يدرس الطالب- تحديد مكونات الخلية النباتية ووصف وظائف كل منها بدقة رسم خلية نباتية مع تسمية الأجزاء المختلفة - مقارنة تركيب الخلية النباتية بالخلية الحيوانية باستخدام جداول أو مخططات - تحليل صور مجهرية لتحديد العضيات الخلوية - تطبيق المعرفة الخلوية في تفسير ظواهر نباتية مثل الذبول	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
سيتمكن الطالب من تعريف علم الخلية ومكوناتها	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

الخلية النباتية

الخلايا النباتية ثلاثة أنواع خلايا فسيولوجية مثل الخلايا البارانشمية، خلايا ميكانيكية مثل خلايا الاليف، خلايا ناقلة مثل الاوعية والقصبيات.

Plant Cell الخلية النباتية



Cell Wall الجدار الخلوي

1. يميز الخلية النباتية عن الحيوانية.
2. يعطى الخلية الشكل المميز ويحدد طبيعة وبنية النسيج.
3. يقوم بوظائف الامتصاص والنتح والانتقال والافراز.
4. يقوم بتخزين الغذاء في جدر خلايا اندوسبرم بذرة البلح، وهذا الترسيب عكسى.
5. يقوم بوظيفة خلوية في الاوعية والاليف حيث تزول المحتويات ويتبقى الجدار للنقل او التدعيم.
6. يتكون من الناحية البنائية من: الصفیحة الوسطی والجدار الابتدائی والجدار الثانوی.

Middle Lamella الصفیحة الوسطی

1. تعمل على التصاق الخلايا ببعضها.
2. تتكون من حمض البكتيك (على صورة بكتات كالسيوم وماغنسيوم) والبكتين.
3. فى الانسجة الخشبية تصبح الصفیحة الوسطی ملجننة.

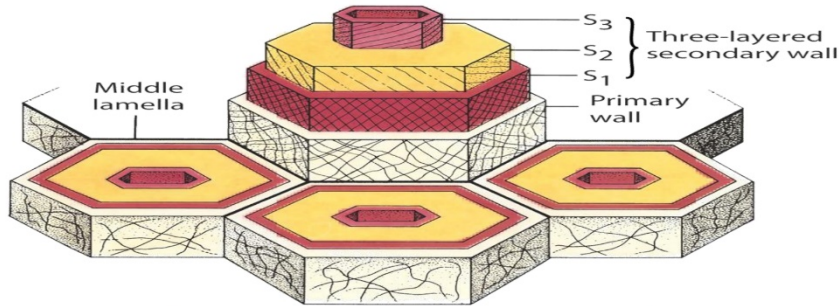
4. فى الثمار زائدة النضج تصبح الصفیحة الوسطى اقل صلابة فیصبح ارتباط الخلايا ببعضها ضعيف مما یسبب تحلل الثمار.

الجدار الابتدائى Primary Wall

1. یلى الصفیحة الوسطى فى التكوين وهو جدار مرن له القدرة على التمدد ویشاهد فى الخلايا المرستيمية والبارانشيمية والكولنشيمية والكلورانشمية كجدار خلوى.
2. یزداد الجدار الابتدائى فى السمك مثل خلايا اندوسبرم البلع والخلايا الكولنشيمية وتعتبر هذه الزيادة عكسية حيث تتلاشى جدر خلايا الاندوسبرم عند هضم الاندوسبرم، كما یختفى ترسیب الخلايا الكولنشيمية عند تكوين الكمبیوم الفلىنى.
3. یتكون الجدار الابتدائى كیمائیا من السیللوز ومركبات بكتينية والهیمیسیلوز ونسبة الماء تصل لى 90%.

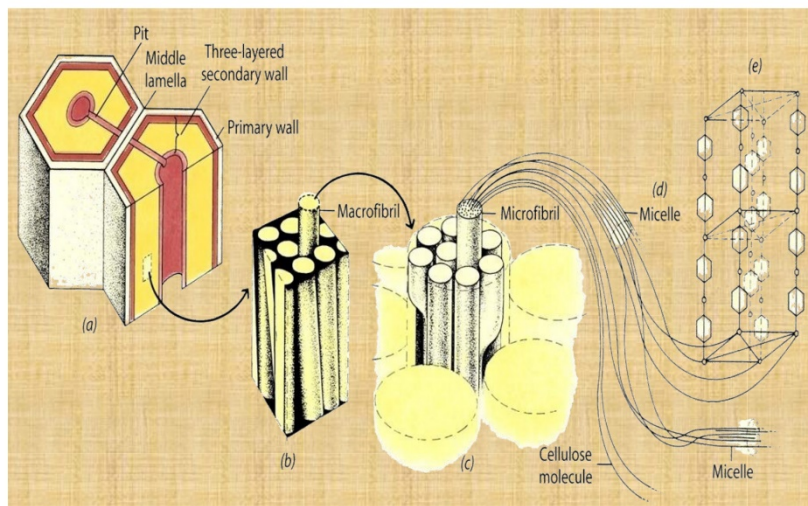
الجدار الثانوى Secondary Wall

1. یتكون عندما تصل الخلية لحجمها النهائى ولى الجدار الابتدائى فى التكوين.
2. یتكون الجدار الثانوى من ثلاث طبقات اكبرها الوسطى.
3. یتكون الجدار الثانوى كیمائیا من السیللوز والهیمیسیلوز ونسبة ضئيلة من البكتين والماء.
4. فى الخشب تنتشر الجدر الثانوىة باللجنين مما یكسب الجدر صلابة زائدة، كما یوجد السوبرين فى جدر خلايا الفلین، والکیوتین یوجد على الجدر الخارجیة لخلايا البشرة، كما توجد الشموع على سطح الثمار مما یكسبها لمعان.



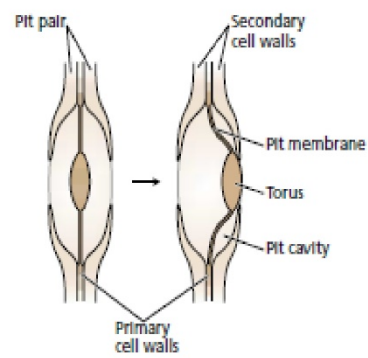
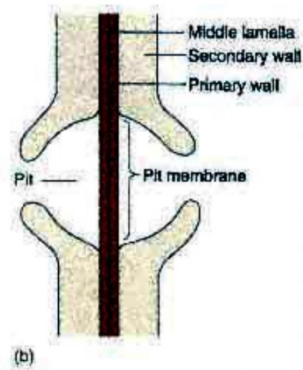
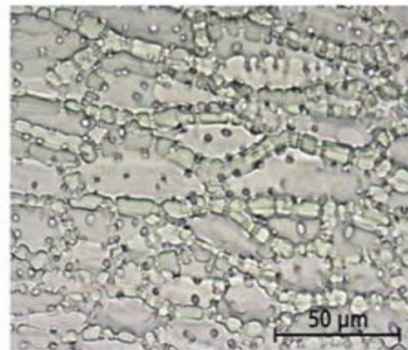
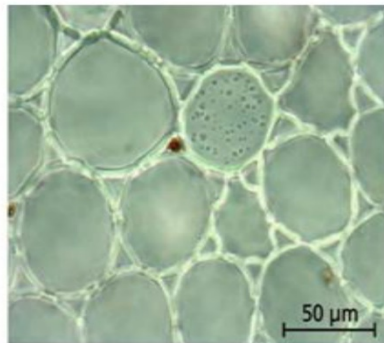
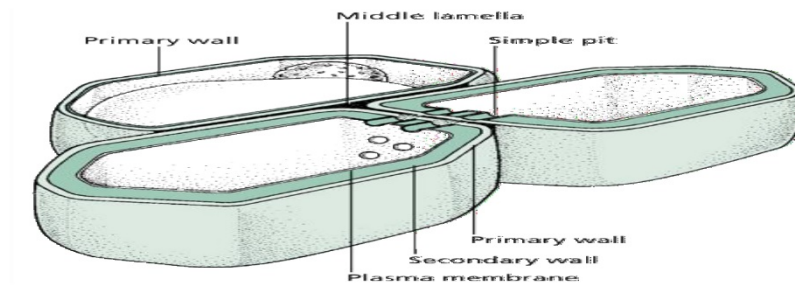
شكل یوضح التركيب البنائى للجدار الخلوى

التركيب الهيكلي للجدار: جزيئات بيتا جلوكوز مرتبطة بروابط بيتا 1-4 مكونة سلاسل السيليلوز تتجمع مكونة ميسلات والتي تتجمع مكونة لويقات دقيقة بينها مسام دقيقة والتي تتجمع مكونة لويقات كبيرة بينها مسام كبيرة.



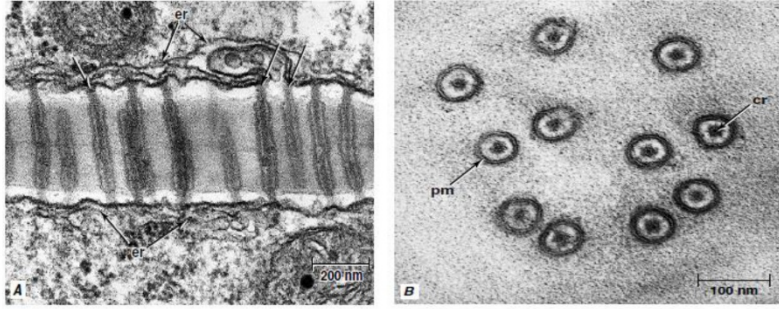
Pitsالنقر

1. انخفاضات أو تجاويف في الجدار الثانوي تختلف في العمق والانتساع والتركيب.
2. يحتوى الجدار الابتدائي على مثل هذه الانخفاضات يطلق عليها حقول نقر اولية او نقر اولية.
3. غشاء النقرة يتكون من الصفحة الوسطى والجدر الابتدائية للخلايا المتجاورة، النقر توجد في صورة ازواج نقرية.
4. يوجد نوعان من النقر بسيطة ومضفوفة.
5. تقوم السرة في النقرة المضفوفة بتنظيم مرور العصارة من نقرة لآخرى.



Plasmodesmata البلازمية

1. تصل بروتوبلاست الخلايا ببعضها في مناطق حقول النقر الاولى .
2. تظهر الوصلة البلازمية بالمجهر الالكتروني كقناة ضيقة تبطن الغشاء البلازمي. تتخلل هذه القناة انابيب رفيعة من الشبكة الاندوبلازمية تسمى Desmotubule.
3. تنطلق عبرها مجموعة من المركبات والمواد بين الخلايا وتعتبر من طرق الاتصال الهامة بين الخلايا المتجاورة.



شكل يوضح البلازموذيماتا خلال الجدار الخلوي في ورقة قصب السكر في قطاع طولى (A) وفي قطاع عرضي (B). لاحظ الوصلات (الاسهم) بين الشبكة الاندوبلازمية (er)، Desmotubules = Cr = قضيب مركزي، pm = الغشاء البلازمي.

رقم المحاضرة:	3
عنوان المحاضرة:	الفطريات
اسم المدرس:	الاء خالد إبراهيم
الفئة المستهدفة :	طلبة المرحلة الأولى
الهدف العام من المحاضرة :	يُمكن الطالب من فهم الخصائص العامة للفطريات وتمييزها عن الكائنات الأخرى التعرف على أنماط التغذية والتكاثر في النباتات
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	أن يُعرّف الطالب الفطريات ويُميزها عن الكائنات الحية الأخرى أن يشرح أنماط التغذية والتكاثر في الفطريات أن يصنف الفطريات حسب الخصائص الشكلية والوظيفية
استراتيجيات التيسير المستخدمة	المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.
المهارات المكتسبة	أن يحلل دور الفطريات في البيئة والاقتصاد
طرق القياس المعتمدة	اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية

الفطريات Mycology

تقسيم الفطريات

تصنيف الفطريات عملية معقدة وتعتمد على عدة عوامل، لكن بشكل عام، يمكن تقسيمها إلى مجموعات رئيسية بناءً على خصائصها المورفولوجية، وطرق تكاثرها (الجنسية واللاجنسية)، وتركيب جدار الخلية، بالإضافة إلى طرق حصولها على الغذاء. تاريخياً، كان هناك العديد من التصنيفات، ولكن التصنيف الحديث يعتمد بشكل أساسي على العلاقات التطورية للفطريات.

أقسام الفطريات الرئيسية (Phyla) في التصنيف الحديث:

1. الفطريات الكيتريدية (Chytridiomycota):

- تُعرف باسم "الكيتريدات".
- معظمها يعيش في البيئات المائية.
- تتميز بوجود أبواغ متحركة (Zoospores) لها أسواط، وهي صفة مميزة لهذه المجموعة وتعتبر بدائية مقارنة بالفطريات الأخرى.
- بعضها متطفل على النباتات والحيوانات (مثل فطر *Batrachochytrium dendrobatidis* الذي يسبب مرضاً للبرمائيات).

2. الفطريات الزيجية (Zygomycota):

- تُعرف أيضاً بالفطريات الاقترانية.
- تتكاثر جنسياً بتكوين بوع زيجي (Zygospore) مقاوم للظروف القاسية، يتكون من اندماج خليتين مختلفتين.
- تضم فطريات العفن الشائعة مثل عفن الخبز (*Rhizopus stolonifer*).
- الخيوط الفطرية (Hyphae) عادة ما تكون غير مقسمة (Coenocytic).

3. الفطريات الكبيبية (Glomeromycota):

- تشكل فطريات الفطريات الجذرية (Mycorrhizae) التي تكون علاقات تكافلية مع جذور معظم النباتات.
- تساعد النباتات على امتصاص الماء والمغذيات من التربة، وتحصل في المقابل على السكريات من النبات.
- تتكاثر لاجنسيًا فقط.

4. الفطريات الزقية (Ascomycota):

- تُعرف بفطريات الكيس، لأنها تنتج أبواً جنسية (Ascospores) داخل كيس يُسمى "الزق" (Ascus).
- تعتبر أكبر شعبة من الفطريات وتضم مجموعة واسعة ومتنوعة من الفطريات، بما في ذلك الخمائر (مثل خميرة الخبز *Saccharomyces cerevisiae*)، والفطريات الكأسية، والعفن الأزرق والأخضر (مثل البنسيليوم).
- الحديد منها مفيد (مثل إنتاج المضادات الحيوية) والبعض الآخر مسبب للأمراض.

5. الفطريات البازيدية (Basidiomycota):

- تُعرف بفطريات الدعامة أو فطريات النادي.
- تنتج أبواً جنسية (Basidiospores) على تراكيب دعامية تُسمى "الباسيديوم" (Basidium).
- تشمل معظم الفطريات المألوفة مثل فطر عيش الخراب (المشروم)، وفطريات الصدأ والتقدم التي تسبب النباتات.
- تتميز بوجود أجسام ثمرية واضحة في الغالب.

الفطريات الناقصة (Deuteromycota / Fungi Imperfecti):

- هذه المجموعة كانت تستخدم سابقاً لتصنيف الفطريات التي لا يُعرف لها طور جنسي (أي تتكاثر لاجنسيًا فقط).
- مع التقدم في تقنيات علم الوراثة الجزيئية، تم تصنيف العديد من هذه الفطريات الآن ضمن الفطريات الزقية أو البازيدية، ولم تعد تُعتبر مجموعة تصنيفية رسمية.

عوامل أخرى تُستخدم في التصنيف:

- جدار الخلية: مكوناته الكيميائية (مثل الكيتين).
- نوع الغزل الفطري (Mycelium): إذا كان مقسمًا (septate) أو غير مقسم (coenocytic).
- أنواع الأبواغ: سواء كانت أبواغًا جنسية أو لاجنسية.
- طريقة التغذية: فطريات مترمة (Saprophytic)، متطفلة (Parasitic)، أو متكافلة (Symbiotic).
- الصفات المظهرية والفسيولوجية.

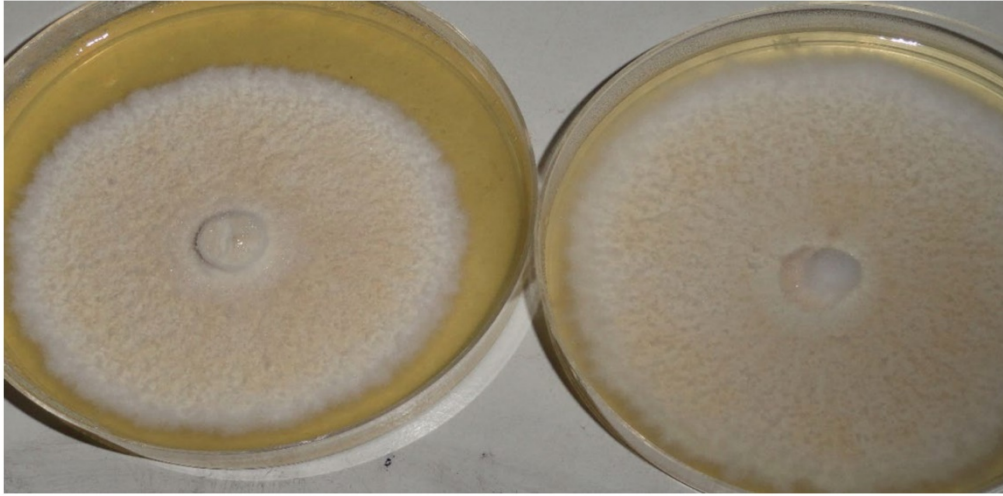
يهدف التصنيف الحديث إلى عكس العلاقات التطورية بين مجموعات الفطريات المختلفة، وهو مجال يتطور باستمرار مع اكتشاف المزيد من الأنواع واستخدام التقنيات الحديثة.

الخصائص العامة للفطريات:

- ١- كائنات تفتقر إلى الكلوروفيل.
- ٢- تتغذى عن طريق الامتصاص (الفطريات المترمة أو الطفيليات).
- ٣- يتكون جسم الفطريات من خلية واحدة، مثل الخميرة أو متعددة الخلايا - مثل العفن (الفطريات).
- ٤- الخلية الفطرية محاطة بجدار خلوي، باستثناء الفطريات المخاطية.
- ٥- تتكاثر الفطريات عن طريق تكوين الأبواغ (جنسية أو لاجنسية).

تُعرّف الفطريات

- بأنها كائنات حقيقية النواة، تحمل أبواغًا، تفتقر إلى الكلوروفيل،
- قد تتكاثر جنسيًا أو لاجنسيًا،
- وتكون هياكلها الخيطية المتفرعة والجسدية محاطة عادةً بجدران خلوية تحتوي على الكيتين أو السليلوز أو كليهما مع العديد من الكربوهيدرات المعقدة الأخرى مع غياب الصبغات الضوئية،
- يكون للفطريات نمط تغذية غيري التغذية. وعلى النقيض من الحيوانات التي تتغذى عادةً عن طريق الابتلاع،
- تحصل الفطريات على مغذياتها عن طريق الهضم خارج الخلية بسبب نشاط الإنزيمات المفرزة، يليه امتصاص
- نواتج التحلل الذاتية. يمكن اعتبار الجمع بين الهضم خارج الخلية والامتصاص العامل الحاسم في تحديد نمط حياة الفطريات. غالبًا ما يتم تسهيل الموارد غير المتجانسة بشكل كبير من خلال إنتاج العديد من الأبواغ الصغيرة.
- النمو كنظام من الأنابيب المتفرعة (الخيوط الفطرية) التي تشكل معًا الفطريات.



صورة لمستعمرة الفطر الجلدي ***Microsporum spp.* (Ascomycota)** المعزول من فروة الرأس وهو من الفطريات الكيسية اي يتكاثر جنسيا بتكوين اكياس وسبورات كيسية .
تكون الخيوط الفطرية متجانسة بشكل عام في مجموعات تصنيفية مختلفة من الفطريات. ومن السمات القليلة التي تميزها وجود أو غياب الحواجز العرضية septa فبذلك هناك فطريات تحوي على مايسيليوم او هيفات مقسمة وهي septate hyphae وهي من الفطريات الراقية مثل الفطريات الكيسية والبازيدية واخرى تملك هيفات او خيوط غير مقسمة تسمى aseptate hyphae وهذ شائعة في الفطريات البيضية والتزاوجية (Class: Oomycota and Zygomycota)

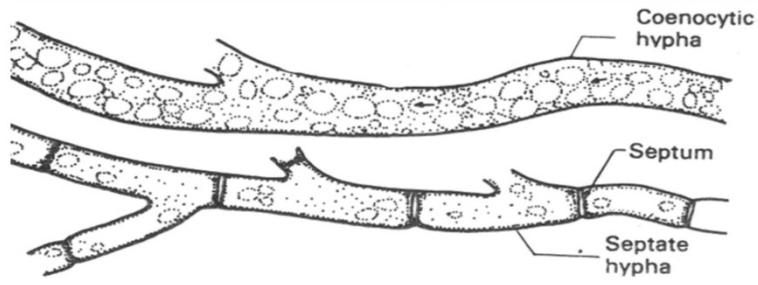


Fig. 1.1: Two types of somatic hyphae.

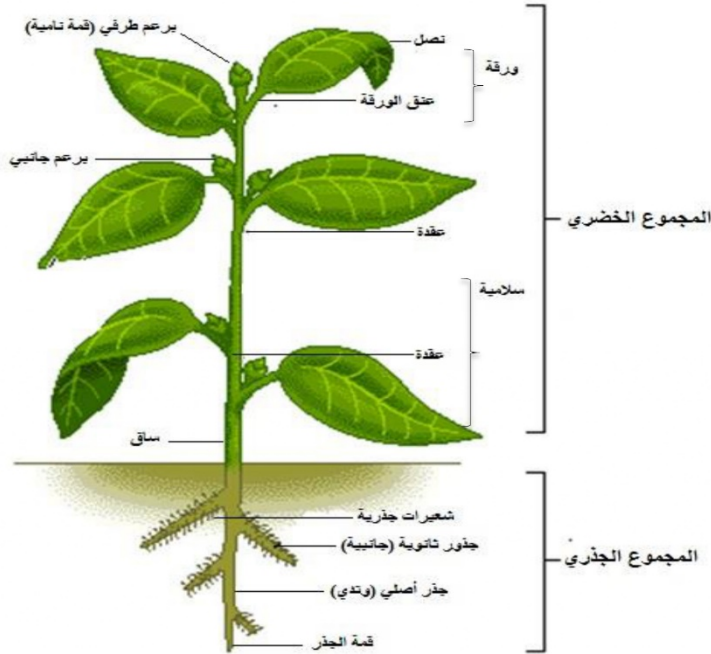
نلاحظ من الشكل نوعين من الخيوط الفطرية المقسمة والغير مقسمة بحواجز عرضية .

4	رقم المحاضرة:
المجموع الجذري	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
يُمكن الطالب من فهم تركيب ووظائف المجموع الجذري في النباتات، بما يشمل الجذر الابتدائي، الجذور الثانوية، الشعيرات الجذرية تمييز أنواع المجموع الجذري (وتدي، ليفي، مختلط) وربطها بأنواع النباتات (أحاديات وثنائيات الفلقة)	الهدف العام من المحاضرة :
أن يُعرّف الطالب الفطريات ويُميزها عن الكائنات الحية الأخرى أن يشرح أنماط التغذية والتكاثر في الفطريات أن يصنف الفطريات حسب الخصائص الشكلية والوظيفية	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
تحليل دور المجموع الجذري في امتصاص الماء والأملاح، وتثبيت النبات، وتخزين الغذاء	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

الشكل الظاهري للنبات

ينقسم الشكل الظاهري للنبات (المحور النباتي - تركيب النبات) كما بالشكل الى قسمين:

- الأول مجموع أسفل سطح التربة ويعرف بالمجموع الجذري ويتكون من محور يمتد الى أسفل على استقامة الساق يعرف بالجذر الابتدائي وهو يتغلغل عمودياً في التربة باتجاه الجاذبية الأرضية وتخرج منه جذور ثانوية وهي أصغر حجماً من الجذر الابتدائي وتستمر في التشعب حتى الشعيرات الدقيقة التي تلتصق بحبيبات التربة.
- الثاني مجموع فوق سطح التربة ويعرف بالمجموع الخضري ويتكون من محور رئيسي يمتد الى الأعلى على استقامة الجذر الابتدائي ويعرف بالساق وهو ينمو رأسياً في اتجاه الضوء وعكس الجاذبية الأرضية وتتضخم الساق في مناطق متعاقبة تعرف بالعقد تخرج عندها الأوراق والتي يخرج من ابطها براعم ابطية او جانبية ويسمى الجزء من الساق الواقع بين عقدتين متتاليتين بالسلامية، ويحمل المجموع الخضري الاوراق والازهار والثمار.



المجموع الجذري Root System

مواصفات الجذور

- 1- تغطي قمة الجذر بنسيج واقى يسمى القلنسوة
- 2- وجود شعيرات جذرية متخصصة فى امتصاص الماء والذائبات من التربة
- 3- تنشأ الجذور الجانبية داخلياً من خلايا طبقة البريسكل للجذر
- 4- تتميز الجذور بالنمو فى اتجاه الجاذبية الأرضية (انتحاء أرضى موجب)
- 5- عادة لا يكون لون الجذر أخضر ولا يحمل براعم
- 6- الجذور غير مقسمة الى عقد وسلاميات

الوظائف الأساسية للجذر

- تثبيت النبات فى التربة
- امتصاص الماء والأملاح الذائبة
- توصيل الماء والأملاح الذائبة الممتصة من التربة الى باقى أجزاء النبات
- منع تآكل التربة عن طريق عقد جزيئات التربة

مناطق الجذر

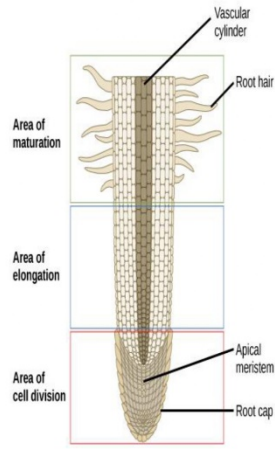
بدراسة قطاع طولى فى جذر حديث يمكن تمييز عدة مناطق مرتبة من قمة الجذر الى قاعدته وهى:

1- القلنسوة Root cap

منطقة تعمل كغطاء واقى لمنطقة القمة النامية وتتكون من خلايا بالغة كثيرة الفجوات كما انها تسهل من اختراق طرف الجذر وتعمقه فى التربة ومما يسهل ذلك تفكك خلاياها السطحية وإنفجارها بتأثير التضاضط فترطب التربة ويحل محلها خلايا تنشأ من انقسام الخلايا المرستيمية فى الطبقة التالية لها.

2- المنطقة المرستيمية Meristematic region

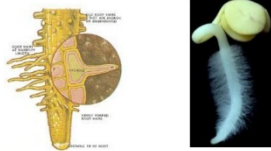
منطقة مخروطية وتتكون من خلايا مرستيمية وتتميز بحالة نشاط انقسامى معطية خلايا جديدة لمنطقة الاستطالة والقلنسوة. ويطلق عليها احياناً القمة النامية.



3- منطقة الاستطالة Elongation region

تلى وتنشأ من المرستيم القمي، تتكون من خلايا مرستيمية طويلة وتبدأ في امتصاص الماء وبدء ظهور الفجوات العصارية ويصاحب ذلك زيادة سريعة في حجم الخلايا وتمددتها في اتجاه موازي للمحور الطولي مما يسبب الاستطالة ويتراوح طولها من 1-10 مم.

4- منطقة الشعيرات الجذرية Root-hairs region



ويتم فيها الامتصاص عن طريق الشعيرات الجذرية والشعيرة الجذرية عبارة عن امتداد أنبوبي لحدى خلايا البشرة وتقوم الشعيرات. ويلاحظ وجودها علي بعد ثابت من القمة أي انها تتحرك معها ويرجع ذلك لتجدد الشعيرات باستمرار من آخر منطقة الاستطالة.

5- المنطقة الدائمة Permanent region

تعرف أحياناً بمنطقة الجذور الثانوية أو الجانبية ويتكامل فيها نضج وتكشف الخلايا. وتخرج الجذور متتالية ولذلك يكون أطولها جهة القاعدة وأصغرها جهة قمة الجذر.

أنواع المجاميع الجذرية Types of root systems

أ – الجذر الوتدي Tap root system



وينشأ من نمو جذير الجنين بعد نموه وأستطالته. وهو أول ما ينمو عادة أثناء الانبات. ويتكون من محور رئيسي وفروعة الجانبية والتي تعرف بالجذور الثانوية (ذات نشأ داخلية من طبقة البريسكيل) وتترتب تلك الجذور الجانبية في تعاقب قمي (أحدثها وأقصرها بالقرب من قمة الجذر بينما أقدمها أو أكبرها سناً

وأكثرها طولاً بالقرب من قاعدة الجذر) ونتيجة لذلك يظهر الشكل العام للمجموع الجذري الوتدى مخروطياً ويعتبر هذا النوع هو السائد بين نباتات ذوات الفلقتين .



ب- الجذور الجنينية او البذرية Seminal or seed root
وتنشأ من الجنين وتنمو فى الطبقة السطحية للتربة وعددها من 3-4 جذور وتكون خيطية ومتساوية تقريبا فى الطول والسمك وتوجد فى معظم الحبوب مثل الذرة والقمح والشعير.



ج- الجذور العرضية (الليفية) Adventitious roots
الجذور التى تنشأ على أى جزء من أجزاء النبات ماعدا جذير الجنين، فهى تنشأ على الاوراق والسيقان وتتكون كذلك على العقل الساقية والورقية اثناء اجراء التكاثر الخضرى، وقد تتحول فى بعض الاحيان لتؤدى وظائف أخرى. تتميز النباتات ذات الفلقة الواحدة بأن الجذر الاصلى قصير العمر ويتوقف عن النمو ويموت ونتيجة لذلك يقوم النبات بتكوين مجموعة أخرى من الجذور تنشأ من العقد السفلى للساق وتسمى بالجذور العرضية الليفية.

وهى جذور رفيعة دقيقة كالخيوط متساوية الطول والحجم وتنشأ الجذور العرضية نشأة خارجية على الجذر الاصلى من أى منطقة خلاف البريسكيل.

تحويلات الجذور Roots Modifications

تقوم الجذور بالتثبيت والامتصاص وهى داخل التربة ولكن فى بعض الاحيان تؤدى وظائف أخرى بالإضافة الى الوظائف الأصلية وقد يصاحب تلك الوظائف تغير فى الشكل او الوضع ويطلق على ذلك التحور Metamorphosis وفيما يلى دراسة لاهم التحورات الجذرية.

أولاً : تحورات الجذور الاصلية وتفرعاتها

1- الجذور المخزنة Storage roots

يخترن الجذر الوتدى الغذاء داخل خلايا انسجة وتشترك السويقة الجنينية السفلى فى التخزين فيتشحم وينتفخ و يتخذ أشكالاً مختلفة منها الشكل المغزلي (الفجل)، المخروطي (الجزر) ، اللفتي (اللفت) والكروي (الفجل السويسرى).



2- عقد جذرية Root nodules

تشاهد على الجذر الاصلى او الجذور الجانبية انتفاخات تحتوى بداخلها على بكتريا الريزوبيوم *Rhizobium* التى تتعايش تكافليا مع النبات. من أمثلة ذلك العقد الجذرية على جذور نباتات العائلة البقولية *Fabaceae* حيث تقوم البكتريا بتثبيت النيتروجين الجوي وإمداد النباتات باحتياجاتها من النيتروجين فى مقابل حصولها على جزء من ناتج البناء الضوئى (الكربوهيدرات).



ثانياً: تحورات الجذور الثانوية

1- جذور خازنة Storage roots

تقوم بعض النباتات بالتخزين فى جذورها الجانبية وتمتلئ بالمواد الغذائية مثل نبات الاسبرجس.

2- جذور تنفسية Respiratory roots

بعض النباتات التي تنمو في الاراضى الرخوة او البرك او المستنقعات نجد جذور تلك النباتات لا تجد كفايتها من الاكسجين اللازم للتنفس ولذلك يعطى المجموع الجذرى افرع هوائية تنمو عكس الجاذبية الارضية وتحتوى انسجتها الداخلية على فراغات هوائية متسعة من خلايا بارنشيمية تهوية ومتصلة بالهواء الخارجى عن طريق فتحات سطحية تشبه العديسات ويطلق عليها الفتحات التنفسية كما فى نبات الشورى

Avicennia officinalis



ثالثاً: تحورات الجذور العرضية

أ- تحورات تخزين

تقوم كثير من النباتات بالتخزين في جذورها العرضية وتتميز بخلوها من الاوراق الحشفية ومن امثلتها البطاطا Sweet potato ويكون فيها الجزء المتدرن في اي جزء من الجذر والداليا Dahlia والجزء المتدرن في قاعدة الجذر.



ب- تحورات ميكانيكية

1- الجذور الشاذة Contractile roots



هى جذور سميكة توجد أسفل الكورمات والابصال تعمل على جذب (شد) النبات الى الأسفل فتهبط الكورمة او البصلة الى المستوى الملائم وبفضل تلك الجذور تظل الساق الأرضية المخزنة دائما على بعد ثابت من سطح الارض ويزيد من دعامتها ضد الرياح (اي عامل خارجي) ويعلل ذلك بأنهيار خلايا القشرة في نطاق حلزوني والذي تتقارب طياته فيما بعد ويقل طول الجذر فيجذب معه العضو النباتي الي أسفل.

2- الجذور الدعامية المساعدة Prop roots



جذور هوائية تخرج من العقد السفلية (القريبة من سطح التربة) على سيقان بعض النباتات القائمة الرفيعة غير المتفرعة كالذرة وقصب السكر، وتنتج هذه الجذور مائلة الى الأسفل حتى اذا بلغت سطح التربة اخترقته وتفرعت في التربة وانتشرت كما تنتشر الجذور العادية. تساعد الجذور في تدعيم النبات وتثبيتته وحفظه قائماً ضد العواصف والمؤثرات الجوية.

3- الجذور الدعامية العمودية Pillar roots



تخرج الجذور من الافرع الرئيسية الأفقية للأشجار (التي تنمو بشكل شبه عمودي علي الساق) متجهة الى أسفل وتمتد في الهواء فتقوم بوظيفة الجذور الهوائية الماصة في أدوارها الاولى حتى تصل الى التربة فتخترقها وتتفرع بها ويزداد تغليظها لتعمل كدعامات تعمل على تثبيت النبات وحمل الفروع وزيادة القدرة على امتصاص الماء والغذاء من التربة كما فى نبات التين البنغالى.



4- الجذور الدعامية الحاجزية Buttress roots

توجد في بعض الأشجار وتتميز عادة هذه الأشجار بمجموع جذري سطحي فتتكون هذه الجذور حول جذع الشجرة وتكون عبارة عن قواعد الجذور الرئيسية للشجرة بعد تغليظها ثانوياً تغليظاً غير منتظم مما يؤدي لتكوين حواجز خشبية فوق سطح الأرض تمتد مائلة من جذع الشجرة إلى التربة وتعتبر هذه الجذور دعائم قوية ضد الأعاصير.



5- الجذور التسلقية (المحلاقية) Climbing roots

جذور عرضية تخرج من سيقان بعض النباتات الضعيفة لتمتد بين الصخور أو الجدران وتخرق هذه الجذور التسلقية الدعامية وتساعد النبات على التسلق والتثبيت ومن الملاحظ خروجها من جهة واحدة من الساق (جهة الدعامية) مثل نبات حبل المساكين والبيوتس.



ج - تحورات حيوية

1- الجذور الماصة لرطوبة الجو Hygroscopic Roots

تخرج من السيقان الهوائية لكثير من نباتات المناطق الحارة من عقدها الهوائية جذور طويلة مهيأة بنسيج خاص لامتصاص رطوبة الجو يسمى الحجاب الجذري Velamen كما في نبات الأوركيد.



2- الجذور التكاثرية Reproductive Roots

تتميز جذور بعض النباتات بقدرتها على تكوين براعم عرضية Adventitious bud مثل هذه الجذور تستخدم في تجهيز العقل لاستخدامها في التكاثر الخضري بالإضافة الى ذلك لهذه البراعم العرضية تنمو و يتكون عنها سيقان هوائية (نباتاً صغيراً) ذات جذور عرضية كما في جذر البطاطا.



3- جذور البناء الضوئي Assimilatory Roots

الاجزاء المعرضة من الجذور الهوائية للضوء تخضر لتكوين البلاستيدات الخضراء داخل خلايا القشرة وتسهم في البناء الضوئي كما في الجذور المساعدة في النزة والجذور الهوائية في الاوركيد.



4- الممصات Haustoria

تتكون علي النباتات المتطفلة تطفلاً كلياً ووظيفتها اختراق أنسجة العائل وعمل اتصال وعائي به لامتصاص الماء ومابه من أملاح او مادة حية بخلاياه.

5	رقم المحاضرة:
المجموع الخضري الساق	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
فهم تركيب الساق من حيث الأنسجة (الخشب، اللحاء، البشرة، النخاع)	الهدف العام من المحاضرة :
تميز أنواع السيقان (عشبية، خشبية، زاحفة، متسلقة) أن يُعرّف الطالب الساق ويشرح مكوناتها ووظائفها	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
أن يفسر العلاقة بين الساق وباقي أجزاء النبات في العمليات الحيوية	
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
ان يميز بين أنواع السيقان وتحواراتها المختلفة	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

طبيعة النبات Plant habit

تقسم النباتات طبقاً لطبيعتها وشكلها العام تبعاً لنوع الساق وطريقة نموها وأرتفاعها ومدة مكثها مع

النبات الى أعشاب herbs وشجيرات shrubs وأشجار trees.

- i. **الأعشاب:** نباتات غضة وأنسجتها تحتوى على نسبة قليلة من نسيج الخشب لذا فسوقها طرية.
- ii. **الشجيرات:** نباتات معمرة متوسطة الحجم ذات سيقان خشبية قائمة كثيرة التفرع قرب سطح التربة ومن أمثلتها القطن والخروع.

iii. **الأشجار:** نباتات معمرة ذات سيقان خشبية غليظة واضحة لوجود جزء خالي من التفرع يسمى الجزع trunk.

وتقسم النباتات أيضاً تبعاً لعمرها الي:

- **النباتات الحولية Annuals** تتم دورة حياتها (نمو خضري وزهري) خلال موسم واحد ثم تجف وتموت وذلك كما فى القمح والفلو وتضم أيضاً تحت الحوليات **Sub annuals** التي تستطيع نباتاتها ان تتم دورة حياتها فى فترة ضئيلة قد تصل الى بضعة أسابيع وتعطى أكثر من جيل فى العام الواحد كما فى بعض الحشائش وبعض النباتات الصحراوية.
- **ذات الحولين Biennials** تستكمل دورة حياتها فى حوالى عامين فى العام الأول يستكمل النبات نموه الخضري ويخزن الغذاء اللازم لنمو العام الثانى فى الجذور أو الدرنات أو الأبصال أو غيرها من النموات المخزنة وفى العام التالى يحدث الأزهار ثم الأثمار وتكوين البذور ثم تجف وتموت ولكنها فى المناطق الحارة تسلك مسلك الحوليات والنباتات ذات الحولين هى نباتات عشبية عادة ومن أمثلتها البصل والجزر واللفت والبنجر.
- **النباتات المعمرة Perennials** نباتات تعيش لأكثر من عامين ومعظمها نباتات خشبية كالشجيرات والأشجار وتكون عشبية تكون سيقاناً أرضية معمرة وقد تجدد نموها الخضري سنوياً كالنخيل والأسبرجس وعادة تزهر وتثمر النباتات المعمرة بعد عدة سنوات من إنبات البذرة ثم تزهر وتثمر سنوياً بعد ذلك.

النباتات الحولية وذات الحولين هى نباتات عشبية عادة وقد تكون شجريه ولكنها لا تكون شجرة وهى **وحيدة الحمل Monocarpic** أى أنها تزهر وتثمر مرة واحدة فى دورة حياتها ثم تموت، أما النباتات المعمرة فمنها الأعشاب والشجيرات وجميع الأشجار، فهى **نباتات عديدة الحمل Polycarpic** أى أنها تزهر وتثمر مرات عديدة أثناء حياتها، ويمكن تقسيم النباتات حسب مدة حملها للأوراق الخضراء التى نباتات **مستديمة الخضرة Evergreen** وهى نباتات تحمل أوراقاً خضراء على مدار السنه مثل أشجار الجميز والكافور

وشجيرات البرتقال والجوافة مع ملاحظة ان هذا النباتات تسقط بعض أوراقها ونباتات متساقطة الأوراق **Deciduous** وهى نباتات تسقط أوراقها جميعاً وتصبح عارية من الأوراق الخضراء أثناء فصل الشتاء كما فى أشجار المشمش والتين. ولدراسة المجموع الخضرى فى النبات يقسم عادة الى مكونين رئيسيين السوق والأوراق.

الساق The Stem

مواصفات الساق

- 1- يحمل الفروع والأوراق والأزهار والثمار وينمو عادة فوق سطح الأرض.
- 2- يتميز المرستيم القمى للساق بوجود بدانات للأوراق حول القمة لحمايتها.
- 3- يتكون محور الساق من عقد Nodes (تخرج منها الأوراق أو البراعم) وسلاميات Internode (تمثل كل سلامية المسافة المحصورة بين عقدتين متتاليتين) وقد تكون السلاميات طويلة أو قصيرة وقد تكون العقد متقاربة جداً بدرجة يتعذر معها تميز السلاميات فتبدو الأوراق كأنها نامية من الجذر كما فى نباتات الجزر.
- 4- الافرع على الساق خارجية المنشأ.
- 5- السوق ذات إنتحاء إرضى سالب وضوئى موجب عادة.

وظائف الساق

- 1- حمل وإنتاج الأوراق والأزهار والثمار.
- 2- نقل العصارة النينة (الماء والأملاح المعدنية) من الجذور الى الأوراق عبر أوعية الخشب.
- 3- نقل الغذاء المجهز من الأوراق الى جميع أنحاء النبات عبر نسيج اللحاء.
- 4- تخزين المواد الغذائية.
- 5- تشارك فى البناء الضوئى والتكاثر الخضرى.

مورفولوجيا الساق Stem morphology

يتم دراسة وصف الساق مورفولوجيا فى الجزء العملى.

تفرع الساق Stem branching

تتفرع الساق فى الهواء ليعطى المجموع الخضرى أكبر فرصة للتعرض للضوء والهواء. تنقسم السوق بالنسبة لتفرعها الى:-

1. ساق غير متفرعه Non branched stem

يستمر البرعم الطرفي في النمو مكوناً محوراً مفرداً ينتهي بتاج من الأوراق الخضراء كما في النخيل. ويأخذ النمو عادة في هذه النباتات الشكل المعروف بالعمودي Columnar.



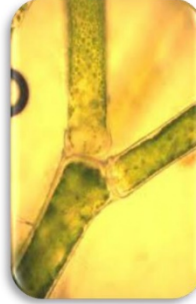
ساق غير متفرعة

2. ساق متفرعة Branched stem

وفيها يتم دراسة نظم وترتيب الأفرع بتتبع نشاط البرعم الطرفي وتحديد نظام نموه واستمراره في النمو من عدمه. يوجد نوعان من التفرع هما:

2.1 تفرع قمى Apical branching

تنقسم القمة النامية الى جزئين متساويين يعطى كل جزء فرعاً مستقلاً، ثم تعود القمة في كل فرع من هذين الجزئين بالانقسام مرة أخرى لتعطى قسمين جديدين وتكرر العملية السابقة عدة مرات. ويعرف ذلك التفرع بالتفرع ثنائي القمة وهذا النوع من التفرع شائع وينتشر بين النباتات الأولية كالطحالب والحزازيات كما في طحلب الكلادفورا والفيوكس أكثر من النباتات الراقية كما في نبات نخيل الدوم.



ساق متفرعة تفرع قمى

2.2 تفرع جانبي Lateral branching

تخرج الأفرع من جوانب الساق الرئيسي نتيجة نشاط البراعم الأبطية ويشاهد في معظم النباتات البذرية حيث يشترك في تكوين مجموعها الخضري برعمها الطرفي بالإضافة الى البراعم الإبطية بعضها أو جميعها. ويوجد منه نوعان رئيسيان على حسب سلوك البرعم الطرفي هما:-

2.2.1 تفرع صادق المحور (غير محدود) Monopodial branching

يستمر نشاط ونمو البرعم القمي الى أجل غير محدد وطول فترة حياة النبات ليعطى أستطاله المحور الرئيسية للمجموع الخضري وبذلك تكون جميع أجزاء المحور الرئيسي للنبات ذات أصل واحد لأنها من البرعم الطرفي. أما الأفرع الجانبية فتتشكل على المحور الرئيسي من البراعم الموجودة في أباط الأوراق ويكون نموها في نظام متدرج أكبرها وأطولها في القاعدة وتتناقص جهة البرعم الطرفي مكونة التعاقب القمي وبذلك يأخذ النبات شكل النمو المعروف بالمخروطي كما في الكازورينا.



تفرع صادق المحور

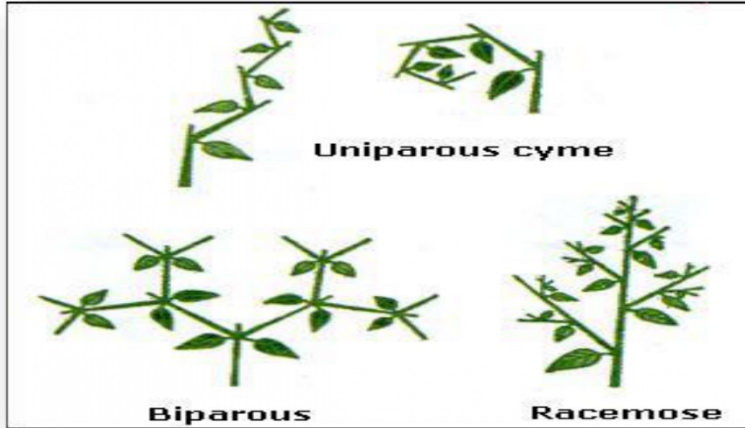
2.2.2 تفرع كاذب المحور (محدود) Sympodial branching

ينشط البرعم الطرفي لفترة محدودة في النمو ثم يتحول بعدها الى محلاق او زهرة او شوكة او نورة أو نتيجة موته أو تلفه ويتكون فرع أو أكثر جديد للنبات نتيجة لنشاط برعم أو أكثر من البراعم الجانبية التي تقع أسفل البرعم الطرفي الذي توقف عن النمو الخضري كما في نبات العنب، مما يؤدي الى ان يحل محله أقرب البراعم الأبضية الذي يشكل محوراً يقع على امتداد المحور السابق، ثم يتحول برعمه القمي بعد تكوين سلامة واحدة أو أكثر الى عضو مستديم فيأتي البرعم الأبضي الأقرب له ليعطي محوراً جديداً يكمل المحور السابق وهكذا، وبذلك يتألف المحور الرئيسي للمجموع الخضري من أجزاء ذات أصول مختلفة ويسمى هذا التفرع الكاذب المحور الوحيد الشعبة وينقسم الى:

وحيد الشعبة عقري Biparous وفيه يتجدد النمو من الجانبين بالتبادل مثل العنب

وحيد الشعبة قوقي Uniparous وفيه يتجدد النمو من جانب واحد كما في الفريزيا

وقد يكون التفرع ثنائي الشعبة **Dichasial** وفيه يتوقف البرعم القمي عن النمو، ويوجد على العقدة الموجودة مباشرة أسفل البرعم القمي الذي توقف نموه ورقتان متقابلتان، وينمو البرعمان الابطيان لهاتين الورقتين في وقت واحد ويعطيان فرعين جانبيين جديدين متقابلين ومتساويين تقريباً في نموها وبينهما يلاحظ البرعم القمي المتوقف عن العمل. ويتابع كل من الفرعين الجديدين تفرعهما على النمط نفسه ويلاحظ هذا التفرع في نبات الياسمين. كما يوجد التفرع **عديد الشعب Polychasial** وفيه يوجد ثلاث أوراق أو أكثر على العقد الموجود أسفل البرعم القمي الذي يتوقف نموه، وتنمو البراعم الإبطية لهذه الأوراق جميعها بالطريقة السابقة نفسها ثم يتكرر لها ما حدث للبرعم القمي وهكذا مثال ذلك نبات ام اللبن (*Euphorbia peplis*).



التفرع الصادق والكاذب المحور

طبيعة السيقان وأنواعها Types of stem

أولاً: السيقان الهوائية Aerial Stem

توجد في معظم النباتات و تنمو فوق سطح الارض ومنها:

أ- ساق قائمة Erect Stem

تنمو الساق رأسية معتدلة دون الاعتماد على دعامة وتشمل الساق العشبية والخشبية.

ب- ساق ضعيفة

لا تقوى الساق على النمو في وضع قائم بل تحتاج الى دعامة تعتمد عليها للصعود الى أعلى وتنقسم الى:

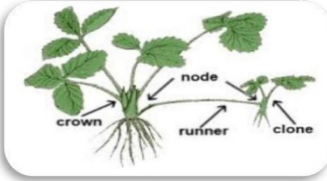
1- ساق مفترشة (الزاحفة) Prostrate

تنمو الساق أفقياً فوق سطح التربة ولا تكون جذور عادة عرضية مثل الخيار والقرع والبطيخ و الحنظل أو تكون جذور عرضية مثل نبات حبل المساكين.



2- ساق جارية (المدادة) Runner

تبدأ كفرع إسطواني له سلاميات طويلة وعقد قليلة العدد وتستمر الساق في النمو أفقياً ولكنها تعطي جذور عرضية عند البرعم الطرفي ويعتدل ليعطي نباتاً جديداً مثل الفراولة (الشليك).



3- ساق متسلقة Climbing

سيقان ضعيفة تتسلق على النباتات او الدعامة وتعتمد في التسلق على عدة وسائل منها:

• الالتفاف Twining

تتميز هذه السيقان بانها تلتف حلزونياً حول ما يجاورها من دعامات او سوق بعض النباتات الأخرى ويحدث الالتفاف إما في اتجاه عقرب الساعة مثل العليق واللباب أو عكس عقارب الساعة كما في بعض أنواع الفاصوليا.

• المحالبق Tendrils

أعضاء خاصة اسطوانية رفيعة لها القدرة على النمو حلزوني بمجرد ملامستها للدعامة وقد تكون فروع او اوراق او اذينات مثل العنب والبسلة وحبل المساكين.

• الاشواك Prickles & Thorns

تعتمد فى تسلفها على الاشواك وخاصة فى المراحل المتأخرة من نموها نتيجة لثقل مجموعها الخضري مثل الورد وتعتبر أشواكه التي تعرف بأسم Prickles زوائد بشرة عديدة الخلايا متصلبة والجهنمية وتعتبر أشواكها أفرعاً ابضية متحورة Thorns.



الاشواك



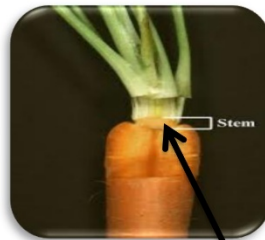
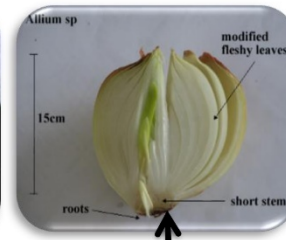
المحاليق



الالتفاف

ج- ساق قصيرة Short Stem

تلاحظ فى كثير من النباتات ذات الحولين أنه فى العام الاول لاتنمو الساق الى أعلى بل تظل قصيرة وتحمل أوراق تبدو متوردة قرب سطح الارض وكأنها خارجة من قاعدة الجذر وتسمى بالأوراق الجذرية. وفى العام الثانى تستطيل الساق لتعطى الشمرخ الزهرى كما فى نبات الجزر والبصل .

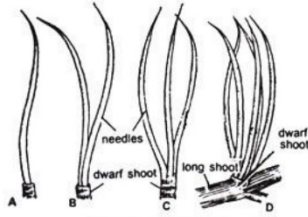


ساق قصيرة

د- ساق قزمية Dwarf Stem

تظل هذه الساق قصيرة وليس لها القدرة على الاستطالة مثل الصنوبر. وهى ساق تحمل أوراق إبرية ويسمى هذا التركيب "دائرة ورقية". وتظهر الساق القزمية لكل من هذه الوحدات مغطاة بأوراق حشفية

مقاربة توجد علي العقد القاعدية بها وتحمل هذه الساق في نفس الوقت علي جوانب قممها العقيمة أوراقاً إبرية خضراء يتراوح عددها من 1-5 باختلاف الانواع.



ثانيا : سيقان أرضية (Subterranean (Underground Stems)

توجد في بعض النباتات وتنمو مطمورة تحت سطح الارض مثل الدرنات والابصال والكورمات والريزومات.

تحورات السوق Modification of Stems

فى بعض النباتات تحدث تطورات بالسوق تجعلها تؤدي وظائف أخرى للنبات فتتحور وتأخذ أشكالاً تلائم تلك الوظائف التي تؤديها وفيما يلي أهم التحورات فى السوق:-

1. التخزين Storage



تتفادى كثير من النباتات التي تنمو فى المناطق الحارة الجافة اختلال التوازن المائي. ويتحور الساق الى عضو مفلطح عصارى متشحم يخزن الماء فى أنسجته وتغطى هذه السيقان بطبقة سميكة من الكيوتين تقلل من معدل النتح، أمثلة هذه السيقان نبات التين الشوكى ويطلق عليها السوق العصيرية

.Succulent stems

تتميز بعض النباتات بقيام سوقها بتخزين المواد الغذائية وتطور هذه النباتات سوقها بحيث تضعها داخل التربة وتعرف جميعها بالسوق الأرضية **Subterranean stem** وتختلف السوق الأرضية عن الجذر في المميزات المورفولوجية الآتية:

1. يتميز عليها عقد وسلاميات.
2. تحمل براعم.
3. تميز عليها أوراق حرشفية.
4. تحمل جذور عرضية في أماكن العقد أو على الساق.

تنمو السيقان الأرضية تحت سطح الأرض متجنبه التعرض للعوامل الخارجية غير الملائمة وتحمل هذه السيقان المطمورة براعم وأوراقاً حرشفية وتبقى براعمها كامنة طول الفترة الغير المناسبة للنمو وتعطى في الظروف الملائمة للنمو فروعاً هوائية ذات أوراق خضراء تقوم بوظيفة البناء الضوئي. وقبل انتهاء فصل النمو الخضرى يخزن النبات المواد الغذائية الناتجة في أجزائه الأرضية حيث تستخدمها البراعم عند نشاطها من جديد ثم تنوى الفروع الهوائية وتجف ويدخل النبات في طور السكون. ومن انواعها ما يأتى :

1. الريزوم Rhizome

عبارة عن ساق أرضية تنمو كله أو جزء منه أفقياً تحت سطح الارض موازياً لها أو يميل قليلاً ويتفرع في كل اتجاه وتحمل اوراق حرشفية فى ابطها البراعم. وهي إما أن تكون رفيعة أي تحتوي علي نسبة قليلة من المواد الغذائية كما فى النجيل والنعناع أو تكون سميكة وشحمية نوعاً كما في الايرس والغاب. وتحمل

الريزومات علي العقد العديد من اللبيفية.



2. الدرنة Tuber

عبارة عن نهاية متضخمه لإمتلائها بالمواد الغذائية المدخرة لريزوم أرضى رفيع غالباً ومن الأمثلة النموذجية لهذه السوق ما يوجد فى نبات البطاطس حيث لا يمكن تقسيم الدرنة الى عقد وسلاميات واضحة، ولكنها تحمل اوراق حرشفية وبراعم فى تجاويف ليست غائرة، تسمى العيون، تنتشر على سطح الدرنة فى نظام حلزوني. تحتوى الدرنة على كمية كبيرة من النشا إما درنات الطرطوفة فتمتاز بوضوح العقد وكذلك البراعم الجانبية التى تكون بارزة كما تحتوى على نسبة كبيرة من الأنوليوليد بدلاً من النشا.



البطاطس



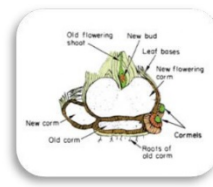
الطرطوفة

3. الكورمه Corm

هي ساق أرضية قصيرة غليظة انتفخت وتشحمت بالمواد الغذائية النشوية. تنمو عمودية بالنسبة لسطح الأرض وتنقسم الكورمه الى عقد وسلاميات واضحة وتحيط بالعقد أوراقاً حشفية عريضة بنية اللون في ابطنها براعم مختلفة الاحجام ومن الأمثلة الواضحة لهذه الساق ما يوجد في نبات القلقاس ويشاهد نوع آخر من الكورمات في نبات الجلاديولس والأنثوليزا (نباتات زينة).

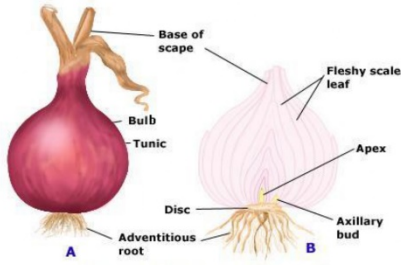


القلقاس



الجلاديولس

4. البصله Bulb



تركيب نباتي خاص مكون من ساق أرضية قصيرة مفلطحة قرصية الشكل صغيرة الحجم تحمل جذوراً عرضية ليفية عادة كما يوجد عليها قواعد أوراق حشفية رقيقة بنيه تحيط بالبصله للحماية وبداخلها قواعد أوراق متشعبة يخزن بها الغذاء وفي أبط هذه الأوراق توجد براعم إبطية كما يوجد في مركز الساق القرصية برعم طرفي كما في البصل العادي وأبصال الزينة وتخزن المواد الغذائية في معظم الأبصال في صورة سكر وليس على هيئة نشا.

الثوم Garlic ما هو الا مجموعة من عدة بصيالات صغيرة تعرف بالفصوص متجمعة مع بعضها ومغلقة من الخارج بأغلفة مشتركة وكل فص عبارة عن ورقة واحدة منشحمة يتوسطها برعم طرفى يوجد أعلى الساق القرصية الصغيرة للفص كما يحاط من الخارج بورقة حشفية رقيقة جلدية بيضاء.



2- التسلق

تتحور هذه السوق بشكل محاليق بغرض التسلق. ومن امثلة هذه السوق ما يوجد فى العنب ويكون التحور به ناتجاً عن برعم طرفى أو تتحور البراعم الأبطية لتصبح محاليق كما فى نبات الأنتيجونن واللوف. (راجع السوق المتسلقة).

3- الدفاع

تعتبر الاشواك من الوسائل الدفاعية الهامة لحماية النبات من مهاجمة الحيوانات له والتغذية به كما تعمل على تقليل النتج لإختزال أسطحها ويشاهد ذلك فى النباتات الصحراوية فمثلاً فى نبات العاقول تخرج الأفرع من اباط اوراق صغيرة خضراء سريعة السقوط (لتقليل السطح المعرض للنتج) بينما يتوقف البرعم الطرفى للفرع عن النمو ويتحول الى شوكة مدببة ومما يثبت أن هذه الشوكة أصلها ساق وجود أوراق وأفرع وبراعم وأزهار عليها أحياناً. وفى ساق الورد تظهر عليه نتوءات شوكية من بشرة الساق وتتميز بسهولة فصلها لعدم وجود حزم وعائية بها وتسمى واخزات Prickles وفى نبات الدورانتا والجهنمية تنمو البراعم الأبطية الى أشواك ساقية ويصعب نزعها وفصلها لوجود حزم وعائية بداخلها تقوى ارتباطها بالساق. وتستخدم الواخزات فى الورد والاشواك فى الدورانتا والجهنمية فى التسلق والدفاع.



الورد



الدورانتا



العاقول

4- البناء الضوئي

فى كثير من هذه النباتات تكون الأوراق صغيرة خضراء أو تصبح حشفية جافة أو تتحول الى أشواك ولذلك تأخذ الساق شكل نصل الورقة وتصبح مفلطحة خضراء ذات سطحين وتقوم بالبناء الضوئي وتعرف اجمالاً بالساق المتورقة **Phyllode** ويختلف تركيب فهي إما ذات سلامية واحدة تسمى **Cladode** أو أكثر من سلامية وتعرف باسم **Phylloclade** ومن أمثلة الحالة الأولى ما يشاهد فى نبات الاسبرجس *Asparagus officinalis* وتظهر هذه السوق خارجه من إبط كل ورقة حشفية على الساق العادية للنبات على شكل أوراق إبرية خضراء. ومن أمثلة الحالة الثانية ما يشاهد فى نبات التين الشوكى حيث تعتبر الاعضاء العريضة التى يحملها النبات فروعاً متحورة تحمل وهى صغيرة أوراقاً خضراء لا تلبث ان تسقط بعد فترة وجيزة تاركه مكانها نديه وتشاهد العقد على هيئة انتفاخات مرتبه فى نظام حلزوني ويشاهد ايضاً مثيلات هذه السوق فى الكازورينا. وتكون هذه السوق أنبوبية رفيعة خضراء تظهر على عقدها اوراق متحورة الى زوائد حشفية جافة فى وضع سوارى وذلك لتقليل النتج.



5- التكاثر

5.1- التكاثر الجنسي



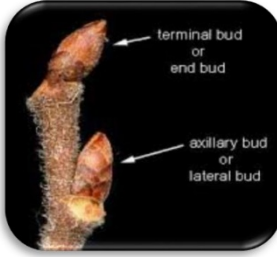
هى العضو القائم بالتكاثر الجنسي وهى مكونه من ساق متحور تحمل اوراقاً متحورة لمباشرة التكاثر الجنسي ويتحور الساق بحيث يتضخم الجزء العلوى مكوناً التخت **Receptacle** الذى تتقارب عقده وتختزل سلامياته لكى تحمل الاوراق الزهرية متقاربة ومتجمعة فى محيطات الكأس والتويج والطلع والمتاع على الترتيب.

6	رقم المحاضرة:
البراعم	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
يُميِّز الطالب مكونات البرعم من حيث القشور ، النسيج الإنشائي، الأوراق	الهدف العام من المحاضرة :
أن يُعرِّف الطالب البرعم ويشرح أنواعه ووظائفه أن يميز بين البراعم الخضرية والزهرية من حيث الشكل والدور	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
أن يفسر الطالب العلاقة بين البراعم والنمو الخضري والزهري في النبات.	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

البراعم Buds

البرعم عبارة عن فرع ساق قصيرة السلاميات متقاربة العقد ينتهي طرفه بمنطقة من خلايا مرستيمية تسمى المرستيم القمي يحيط به مجموعة من وريقات متدرجة في تكشفها تترتب في نظام يماثل نظام ترتيبها على ساق النبات تسمى بدائات الأوراق ويؤدي نشاطه الى تكوين المجموع الخضرى كما يكون لنفسه جذوراً في بعض الحالات التي ينمو فيها البرعم مستقلاً لتكوين نبات جديد. وبذلك يشبه البرعم البذرة الا إنه يعتبر وسيلة لا جنسية للتكاثر.

أنواع البراعم Types of Buds

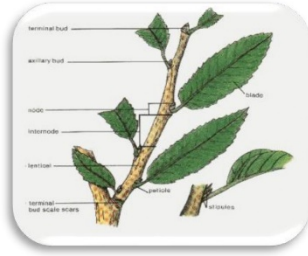


تقسم البراعم الى انواع مختلفة تبعاً للأساس الذي تصنف عليه كما يلي:

أ- موضع البرعم على النبات Location of bud

1- برعم طرفى Terminal apical bud

يوجد في طرف او قمة الساق وينشأ في الساق كاستمرار لنمو برعم الريشه من الجنين ويؤدي نشاطه الى زيادة في طول الساق الاصلية اما الفرع فينشأ برعمه الطرفى كاستمرار لنمو البرعم الجانبى من أبط ورقة ويؤدي نشاطه الى زيادة في طول الفرع الجانبى.



2- براعم إبطية أو جانبية Axillary or Lateral buds

براعم توجد في أباط الأوراق عند موضع اتصال الورقة بالساق وينتج عن نشاط البراعم الإبطية تكوين الأفرع الجانبية عادة ولذلك يعتبر تكوين الأفرع خارجياً وليس داخلياً كالجذر، وقد يكون ذلك الفرع نورة أو زهرة.

3- براعم مساعدة Accessory buds



إذا وجد أكثر من برعم واحد في ابط الورقة فإن أكبر هذه البراعم يسمى بالبرعم الاساسى ويسمى الآخر بالبرعم المساعد وتعمل البراعم المساعدة على تجديد النمو لو أصيب الفرع النامي من البرعم الإبطى بضرر. وفي نبات القطن تعطى البراعم الإبطية الرئيسية أفرعاً خضرية بينما تنمو البراعم المساعدة وتعطى أفرعاً زهرية.

4- براعم عرضية Adventitious buds



تتكون هذه البراعم في غير مواضعها العادية فقد تتكون على الدرنات مثل التي على جذور البطاطا او على الاوراق مثل الاوراق الشحمية لنباتى الودنه ولسان حماتى (حناك التمساح أو القبعة المكسيكية) وتعطى نباتات خضرية جديدة وتعتبر نواتج البراعم العرضية احدى الوسائل الرئيسية للتكاثر الخضرى لتلك النباتات.

ب- محتوى البرعم Content of bud

1- البرعم الخضرى Vegetative bud



البرعم الذى يحتوى على محور ساقى مرستيمى ينتهى بقمة نامية مخروطية او محدبه وتعتبر اوراقه الحديثة بدايات ورقية لاوراق خوصيه ولذلك يطلق عليه البرعم الخوصى Foliage bud وينتج عن نشاط البراعم الخضرية أفرعاً خضرية تحمل أوراقاً.

2- البرعم الزهري Floral bud



يتميز المحور الساقى بتفطح قمته العليا وتكوين انواع خاصة من البدايات الورقية الممثلة للمحيطات الزهرية الخاصه بالكأس والتويج والطلع والمتاع وينتج عن نشاط البراعم الزهرية أزهاراً أو نورات.

3- البرعم المختلط Mixed bud

يبدأ هذا النوع من البراعم نموه بالنظام الخضرى ثم يحدث تطور داخلى بالبرعم الى الصورة الزهرية فيعطى مجموعة من الازهار كما فى التفاح.

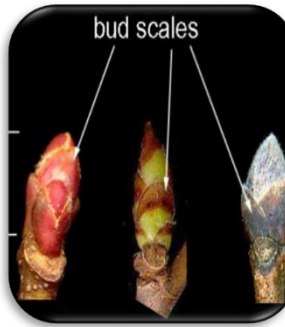
ج- تغطية البرعم Bud covering

1- براعم صيفية (عارية) Summer buds



الأوراق البرعمية خضراء (ليست مغطاة بحراشيف) صغيرة العمر والحجم ويوجد هذا النوع من البراعم فى النباتات دائمة الخضرة مثل الدورنتا والكافور وايضاً فى الكرنب والخس.

2- براعم شتوية (حرفية أو مغطاة) Winter buds



وهى تلك البراعم التى تتكون فى فصل الشتاء فى بعض النباتات وغيرها من الاشجار التى تسقط اوراقها شتاءً وتظل براعمها كامنة فى ذلك الوقت من العام وتحمل تلك البراعم نوعين من الاوراق أولهما خضراء عادية تلتف حول القمة النامية و ثانيهما حرفية سميكة مغطاة بأفراز شمعى او صمغى أو غروى كما يتكون عليها عادة شعيرات وأوبار وتعمل جميعاً على توفير الحماية اللازمة لتلك الاوراق الرقيقة وتقيها من العوامل الجوية السيئة (المؤثرات الخارجية).

د- نشاط البرعم Bud activity

1- براعم نشطة Active buds

البراعم المستمرة النشاط مثل البراعم الطرفية للسوق غير محدودة النمو.

2- براعم ساكنه Inactive buds

البراعم التي تمر بها فترة سكون خاصه لمدد مختلفة من عدة أيام كما في الحوليات الى عدة شهور كما في معظم النباتات المتساقطة الأوراق والبطاطس.

3- براعم كامنه Latent buds

البراعم التي تطول فترة سكونها الى عدة سنوات كما في الاشجار والشجيرات وبعد فترة طويلة قد تعطى تلك البراعم أفرعاً بينما تظل البراعم الأخرى بحالة كمون مستمر ولا تنمو اطلاقاً تحت الظروف العادية.

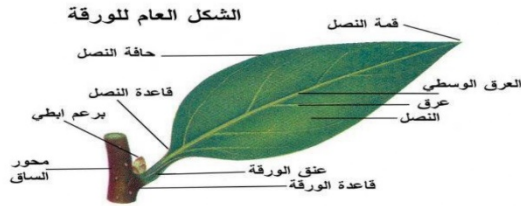
7	رقم المحاضرة:
الورقة	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
الهدف العام من المحاضرة : تحليل وظائف الورقة في البناء الضوئي، التنفس، - والنتج تفسير تحورات الأوراق لأداء وظائف إضافية مثل - التخزين أو الدفاع يُعرّف الطالب الورقة ويشرح مكوناتها ووظائفها - أن يميز بين أنواع الأوراق وتحوراتها المختلفة - .	الاهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
أن يفسر العلاقة بين تركيب الورقة ووظيفتها في العمليات الحيوية	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

الورقة The leaf

الأوراق النباتية عبارة عن زوائد خضراء مفلطحة تحملها السوق عند العقد وهي من أهم الاعضاء الأساسية في النبات لأنها تحتوى على كمية كبيرة من البلاستيدات الخضراء وتقوم بتجهيز المواد الغذائية الناضجة للنبات في وجود الضوء. تؤدي الأوراق وظائف أساسية هي البناء الضوئي والنتح والتنفس.

أجزاء الورقة Parts of leaf

تتركب الورقة النموذجية من أربعة أجزاء عادة وهي:



1- القاعدة Base

2- الاذنات Stipules

3- العنق (Stalk) Petiole

4- النصل Lamina

أولاً: قاعدة الورقة Leaf base

هو موضع اتصال عنق الورقة بالساق وتظهر في أغلب ذوات الفلقتين غير واضحة تقريباً ولو أنه في بعض الاحيان يكون أضخم قليلاً من العنق مكوناً أسطوانه منتفخة قصيرة يطلق عليها الوسادة Pulvinus تؤدي وظيفة مفصلية بين الورقة والساق (تغيير موضع الورقة) كما في البوانسيانا ومعظم أوراق العائلة البقولية. وتقترب القاعدة من الساق حتى تكاد تلتصق وتكون معه زاوية حادة تعرف بأبط الورقة Leaf axil الذي يساعد على حماية البراعم الابضية. وقد تمتد القاعدة لتكون غمداً يحيط بالساق إحاطة تامة أو جزئية وتغلف الساق لمسافة قد تصل الي سلامة أو أكثر وتتصل مباشرة مع النصل أي تصبح الورقة بدون عنق

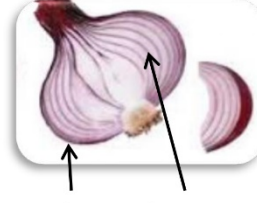
فتعرف بأنها جالسة Sessile مثل (القمح، الذرة والجزر). قد تتشحم القاعدة لغرض التخزين أو تكون حرشفية لغرض الحماية مثل الالبصال.



غمد



منتفخة



متشحمة وحرشفية

ثانياً: الأذونات Stipules

أحياناً ينمو من القاعدة زائدتان على جانبيها تعرفان بالأذونات وتعرف بالأوراق المؤذنة Stipulate، وإذا خلت القاعدة منها سميت بالأوراق غير المؤذنة وتقوم الأذونات بحماية النصل والبراعم.



أذونات

أنواع الأذينات

- 1- أذونات شعرية Hairy Stipules تكون الأذونات شكلها خيطي مثل الملوخية.
- 2- أذونات ملتحمة Andante Stipules تلتحم الأذونات بعنق الورقة لمسافة قصيرة مثل الورد.
- 3- أذونات ورقية Leafy Stipules تبدو الأذونات على شكل ورقى مثل البسلة.
- 4- أذونات شوكية Spiny Stipules تأخذ الأذونات شكل شوكية مثل نبات الأكاسيا.



أذونات شعرية



أذونات ورقية أذونات ملتحمة



أذونات شوكية

ثالثاً: عنق الورقة Leaf petiole

هو ذلك الجزء من الورقة الذى يفصل بين الساق والورقة. توصف الاوراق التى لها عنق بالاوراق المعنقة أما تلك التى ليس لها اعناق وتتصل مباشرة بالساق فتعرف بالاوراق الجالسة. وقد يأخذ عدة أشكال (راجع تحورات الأوراق).



أوراق معنقة



أوراق جالسة

رابعاً: نصل الورقة (Leaf blade (Lamina)

هو ذلك الجزء الاخضر المفلطح الذى يحمله العنق فى طرفه، وله سطحان سطح علوى وسطح سفلى وظيفته الاساسية البناء الضوئى، ويعتمد النبات اعتماداً أساسياً عليه فى تكوين غذائه.

وتقسم الأوراق تبعاً لتركيب النصل الى :-
أ- الورقة البسيطة Simple leaf

يكون فيها النصل مكوناً من قطعة واحدة غير مجزئه.



ب- الورقة المفصصة Lobate leaf

ينقسم النصل الى عدة اجزاء (فصوص) لا تصل الى العرق الوسطى وتظل متصلة بالنصل بحيث لا تنفصل الفصوص عن بعضها أو عن العرق الوسطى.



ج- الورقة المركبة Compound leaf

ينقسم فيها النصل الى أجزاء منفصلة تماماً عن بعضها (أثنان أو أكثر) وكل جزء من أجزائها يشبه نصل الورقة البسيطة، ويسمى بالوريقة Leaflet وفي هذه الحالة لا يوجد براعم في إبط هذه الوريقات كما انها توجد في مستوى واحد علاوة على إنها نادراً ما تسقط منفصلة عن بقية الورقة التي تحملها وتختلف الاوراق المركبة في عدد الوريقات وفي ترتيبها على عنق الورقة وتقسم تبعاً لذلك الى :-

1- الورقة المركبة الريشية Compound pinnate leaf

وفيه تكون الوريقات موزعه على جانبي العرق الوسطى بنظام ريشي في أزواج متقابلة غالباً ولذلك تعرف بأنها ريشية وتحمل الوريقات علي جانبي المحور (العرق الوسطي) علي مسافات مختلفة ومنها:

1.1 ورقة مركبة ريشية فردية وينتهي المحور فيها بوريقة واحدة فتعرف بأنها مفردة العدد كما في الورد.

1.2 ورقة مركبة ريشية زوجية وتنتهي قمة المحور بزواج من الوريقات فتعرف بانها مزدوجة العدد كما في الأكاسيا.

1.3 مركبة ريشية متضاعفة وتتجزأ الوريقة الى عدة أجزاء منفصلة تحمل على محاور ثانوية ويعرف كل منها بالرويشة او الوريقة الثانوية Pinnule كما في اليوانسيانا والسنت والفتنة.

2. الورقة المركبة الراحية تخرج الوريقات جميعها من نقطة واحدة في نهاية العنق كما تخرج الأصابع من راحة اليد مثل الترمس والأراليا والبرسيم.



ورقة مركبة ريشية زوجية



ورقة مركبة ريشية فردية



الورقة المركبة الراحية



ورقة مركبة ريشية متضاعفة

ويعتمد وصف النصل وكذلك الوريقة والرويشات على عدة صفات رئيسية به أهمها الشكل العام للنصل – الحافة – القمة – التعريق (راجع الجزء العملي).



(1)



(2)

ترتيب الأوراق على الساق Phyllotaxis

تنتظم الأوراق على الساق في أوضاع معينة تختلف حسب نوع النباتات فإما ان توجد الأوراق قريبة من قمة الجذر لأن الساق قصيرة وتخرج الأوراق في مجموعة فوق الجذر الوتدى قرب سطح الأرض فتعرف بالأوراق الجذرية **Radical leaves (1)** كما في أوراق الفجل واللفت والجزر والبنجر، أما اذا وجدت الأوراق على ساق طويلة تنتزع على طول محور الساق وفروعة في تعاقب على العقد ويفصلها عن بعضها سلاميات واضحة فتعرف بالأوراق الساقية **Cauline leaves (2)** وهذا النوع هو الغالب في النباتات. ويترتب هذا النوع من الأوراق الساقية في نظام ويختلف توزيع الأوراق على الساق من نبات الى آخر ومنه الحالات الآتية:

1. الوضع المتقابل Opposite

توجد عند كل عقدة ورقتين فقط وله حالتان:

1.1 متقابلة فوقية Superposed

تكون الأوراق متقابلة فوق بعضها بمعنى ان الأوراق عند كل عقده فى نفس الاتجاه الذى تخرج منه الأوراق التى أسفلها والتى أعلاها وفى هذه الحالة يظهر صفان فقط من الأوراق على الساق وتعتبر هذه الحالة قليلة بين النباتات.

1.2 متقابلة متعامدة Decussate

نجد ان كل ورقتين متقابلتين مع بعضهما ويتقاسمان المحيط بينهما ثم يلي ذلك زوج من الأوراق على العقدة التالية يكون فى وضع متعامد على السابق له وهكذا كما فى البدلينا.

1.3 الوضع المحيطى أو السوارى Whorled or Verticillate

إذا وجدت أكثر من ورقتين عند العقدة فتعرف بأنها محيطية كما فى الدفلة حيث تخرج الأوراق من العقد فى محيطات كل محيط به ثلاث أوراق عادة موزعة حول الساق وتتبادل أوراق كل عقدة مع أوراق العقدة التى تليها والتى قبلها وبذلك يظهر على الساق ستة صفوف من الأوراق فوق بعضها.

1.4 الوضع المتبادل Alternate

تخرج كل ورقة واحدة من عقدة مستقلة و الورقة التى تليها تخرج من عقدة أخرى فوقها مع تبادل فى وضع الأوراق على العقد المتتالية وهو يمثل الوضع الغالب فى معظم النباتات.



الوضع المتبادل

متقابلة

متقابلة

الوضع المحيطى أو السوارى



الوضع المحيطى أو



متقابلة متعامدة

أنواع الأوراق Types of leaves

تتخصص الأوراق التي توجد على النباتات عموماً في عدة أنواع أهمها مايلي :

1. أوراق فلقية (البذرية) Cotyledonary leaves

الأوراق التي توجد في أجنة البذور وتقوم باختزان الغذاء وتظهر فوق سطح الأرض في حالة الأنبات الهوائى كما في الترمس والخروع والقطن والحلبة وعندئذ تقوم بعملية البناء الضوئى لفترة تختلف حسب نوع النبات ثم تسقط بعد ذلك عند تكون الأوراق العادية للنبات.

2. أوراق أولية Prophylls

وهي أول الأوراق التي يكونها المجموع الخضرى في حالة الأنبات الأرضى مثل الفول وعددها اثنتان متبادلتان وتختلفان اختلافاً ظاهرياً عن الأوراق التي يكونها النبات البالغ حيث نجدها بسيطة وجالسة وليس لها أذنات وصغيرة الحجم وحافتها منشارية.

3. الأوراق الخوصية (الخضرية) Foliage leaves

الأوراق الخضراء العادية التي يحملها النبات في أجزائه الهوائية لتقوم بالوظائف الأساسية.

4. الأوراق الحرشفية Scale leaves

عبارة عن أوراق جالسة جافة عادة جلدية رقيقة بنيه أو غشائية كما في أوراق البصل والثوم أو توجد على السوق الأرضية والهوائية المتحورة ووظيفتها الأساسية حماية البراعم وخاصة الشتوية في وقت السكون.

5. الأوراق الزهرية Floral leaves

الأوراق المكونة للمحيطات الزهرية وتشمل السبلات والبتللات والطلع والمتاع حيث ان أوراق كل محيط عبارة عن أوراق عادية تحورت بشكل خاص لتقوم بوظيفة معينة.

6. القنابة Bract

الورقة التي يخرج من أبطها زهرة أو مجموعة أزهار وقد تكون خضراء عادية كما في حنك السبع أو تكون ملونه كما في الجهنمية.

7. القنبية Bracteole

أصغر من القنابة وتوجد على عنق الزهرة ويحمل العنق قنابتين عادة وذلك في نباتات ذوات الفلقتين.

8. القلابة Involucre

عبارة عن تجمع قنابات الأزهار الشعاعية في دوار الشمس أو الأزهار الانبوبية أو الخصلة للنورة الهامة في الفصيلة المركبة. وعادة لا يتفق عدد هذه القنابات مع الأزهار التي تحتويها. ويطلق لفظ قلابة أيضا على قنابات النورات الخيمية البسيطة في النورة الخيمية المركبة.

تحويلات الأوراق Leaf Metamorphosis

وظيفة الورقة الأساسية هي القيام بعملية البناء الضوئي. إلا أن شكل الورقة سواء كلها أو جزء منها قد يتحول في بعض النباتات لتأدية وظائف خاصة، وأهم هذه التحويلات:

1. التخزين

في كثير من النباتات الصحراوية عسرية الأوراق مثل الودنه - الصبار - حى علم- الرطريط. تحتوى أوراق تلك النباتات على خلايا خاصة تعرف بالنسيج المائى Water tissue تحتوى على قليل من البلاستيدات الخضراء أو تنعدم وجدرها رقيقة يبطنها سيتوبلازم رقيق يحيط بفجوة عسارية كبيرة خازنه للماء. وتعتبر الأبصال من أوضح الأمثلة للتخزين (الماء والغذاء) حيث يتكون جسم البصلة من قواعد الأوراق الخازنة كما يشاهد تزريع البصلة ويعزى ذلك الى توفر الماء اللازم للنمو فى هذا التركيب النباتى.



2. التسلق

قد تتحول الورقة جميعها أو اجزاء منها بما فى ذلك الأذنان الى محاليق بغرض التسلق. وقد يقوم جزء من الورقة بوظيفة المحلاق مثال ذلك اعناق أبو خنجر. فى نبات البسلة يكون التحور ناتجا عن الوريقات الطرفية للورقة المركبة الريشية الفردية مما يؤدى الى تورق الأذنان بها بدرجة كبيرة ومساهمتها فى عملية البناء الضوئى لتعويض سطح الورقة المختزل. وقد تتحول الورقة جميعها الى محلاق ويشاهد ذلك فى نبات حمام البرج الذى تتورق به الأذنان فى هذه الحالة

وتقوم بعملية البناء الضوئي او قد يظل النصل كاملا ويظهر المحلاق بهذا ناتجا من امتداد العرق الوسطى لورقة عادية كما فى نبات Mutisia.

وفى نبات البجنونيا (مخلب القط) يكون التحور ناتجا عن الوريقات أو الوريقة الطرفية ولكن المحاليل فى هذه الحالة تأخذ شكل ثلاثة خطاطيف قوية تعرف لذلك بالمحاليل الخطافية.



Mutisia



مخلب القط



حمام البرج



البسلة

3. الدفاع

قد يتحور إى نوع من الأوراق أو أجزاء منها (بما فى ذلك الأذنان) الى اشواك الغرض منها تقليل النتج أو الحماية من الحيوانات الضارة فقد يكون التحور فى قمة الورقة فقط حيث تنتهى بشوكة مدببة كما فى الصبار من جنس Agave أو عن حافتها كما فى Argemone أو عن الاوراق الكاملة كما فى التين الشوكى حيث تتحور أوراق البرعم الى اشواك بالإضافة الى ان الاوراق الخوصية الخضراء سريعة السقوط وبذلك يقاوم النبات فقد الماء بالنتج عن طريق الأوراق.

وفى نبات البربيرس تختزل الورقة الى شوكة ذات ثلاثة افرع توجد على جانبيها شوكتان دقيقتان تمثلان الاذنتين المتحورتين ايضا وعادة تظهر من اباط الاشواك مجموعة من الاوراق الخوصية تمثل الاوراق القاعدية للبرعم الابطى والتي تنمو مبكرا لتعويض النقص الحادث فى المجموع الخضرى.

فى جنس الموالح Citrus تمثل الشوكة التى تظهر فى اباط الاوراق العادية للنبات الورقة الاولى واحيانا الورقتان القاعديتان فى البرعم الابطى بعد تحولهما الى اشواك وتكون مائله قليلا عن زاوية الابطى. وقد يكون التحور الورقى الى اشواك ناتجا عن تحور الاذنان فقط ويشاهد ذلك فى السنط العربى الفتنه والنبق.



4. الوقاية

فى كثير من الاعضاء النباتية (سوق - براعم) تتحول الاوراق لتحقق وظيفة الحماية الغطائية للعضو كما فى السوق الارضية لحمايتها من ظروف التربة المحيطة وما بها من فطريات وجراثيم ورطوبة مرتفعة. وفى الابلصال المختلفة تتحول قواعد الاوراق السطحية الى قشور حشوية جافة بنية اللون (عادة) لاحتوائها على مركبات فينولية مضادة لنمو الميكروبات وتعرف بالاوراق الحشوية الخارجية.

5. البناء الضوئي

يعتبر النصل المكان الأول لحدوث البناء الضوئي ولكن قد تحدث تحورات تجعل هذا النصل لا يفي باحتياجات النبات. لذا تقوم أجزاء من الورقة بالاضرار وسد النقص في ذلك العجز. ففي الموالح يتفطح العنق ويصبح متورق.

فى نبات الاكاسيا الاسترالى تغيب الوريقات (ورقة النبات مركبة ريشية متضاعفة) فيتحول العنق والعرق الوسطى الى جزء منبسط النصل ويصبح مورقاً ويسمى عنقاً ورقياً (فيللود Phyllode).



العنق المتورق فى الموالح والأكاسيا الاسترالى

6. التكاثر

6.1 الجنسي

تعتبر الازهار العضو المسئول عن التكاثر الجنسي ويحمل التخت (الساق المتحورة) مجموعات من الاوراق الجالسة المتحورة (المكونة للمحيطات) لكى تحقق وظيفة الزهرة.

6.2 الخضري

فى النباتات الصحراوية عصيرية الاوراق يمكن عند سقوطها على الارض ان تنشأ بها براعم عرضية تنمو وتعطى نباتات جديدة وتعتبر وسيلة من وسائل التكاثر الخضري كما فى نباتات الودنة وحذك التمساح.



8. الافتراس

تنمو بعض النباتات في بيئة حامضية تقل فيها الأزوتات اللازمة للنبات ولتعويض هذا النقص تتحول الأوراق لجذب وقنص الحشرات ثم هضمها بافرازها لانزيمات محللة للبروتين ويعقب ذلك امتصاص الاوراق لنواتج الهضم الذاتية للحصول على عنصر الازوت الذى قد تفتقر اليه فى بيئتها والنباتات اكلة المفترسة Carnivorous plant وهي ليست نباتات كاملة التطفل فأوراقها تحتوى على الكلوروفيل ويمكنها القيام بعملية البناء الضوئى وتكوين المواد الكربوهيدراتية. ومن الامثلة الشائعة لهذه النباتات نبات الجره، الديونيا، الدروزيرا، نبات حامول الماء العذب والذى يمثل النبات الوحيد من مجموعة النباتات اكلة الحشرات الذى يوجد فى البيئة المصرية.



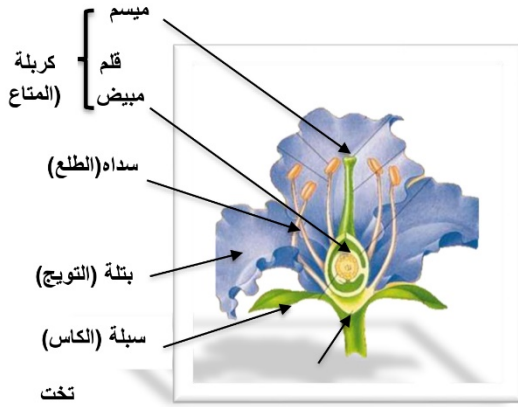
أوراق قانصة للحشرات

8	رقم المحاضرة:
الزهرة	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
فهم تركيب الزهرة من حيث الأجزاء الأساسية: الكأس، التويج، الأسدية، والمدقة تمييز أنواع الأزهار (كاملة، ناقصة، خنثى، أحادية وثنائية الجنس).	الهدف العام من المحاضرة:
يُعرّف الطالب الورقة ويشرح مكوناتها ووظائفها - أن يميز بين أنواع الأوراق وتحوراتها المختلفة - .	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
ان يميز الطالب بين أنواع الأزهار من حيث التركيب والتكاثر	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

الزهرة Flower

الزهرة عبارة عن ساق أو فرع منه تحورت وتخصصت أوراقه لتحقيق التكاثر الجنسي في النبات والأزهار توجد مفردة أو متجمعة في نورات.

تركيب الزهرة Flower Structure



تتركب الزهرة من محور وسطي (ناتج من برعم) يتكون من عنق الزهرة (القمع) الذي يغيب في الأزهار الجالسة والتخت Receptacle تختزل سلامياته وتتقارب عقده وهو يحمل الأوراق الزهرية وتحمل العقد السفلية من التخت السبلات Sepals ومجموعها سمي الكأس Calyx ثم يلي ذلك إلى أعلى محيط البتلات Petals وهي في مجموعها يسمى التويج Corolla. السبلات والبتلات يمثلان الأجزاء العقيمة Sterile في الزهرة (الأوراق غير الأساسية

أو الغلاف الزهري) أما الأجزاء الخصبة Fertile (الأوراق الأساسية أو الجرثومية) فهي الأسدية تلي التويج على التخت ومجموعة الأسدية معاً تسمى الطلع Androecium (عضو التنكير) والكرابل Carpels تكون المتاع Gynoecium (عضو التأنيث) الذي يوجد في مركز الزهرة. الأوراق غير الأساسية في الزهرة تقوم بحماية أجزاء الزهرة وجذب الحشرات لحدوث التلقيح في حين الأوراق الأساسية مسنولة عن التكاثر الجنسي.

الزهرة التي تحتوى على جميع المحيطات الزهرية تسمى زهرة كاملة Complete أما عند غياب أحد المحيطات الزهرية تكون الزهرة غير كاملة Incomplete وتعتبر الزهرة تامة Perfect عندما تحتوى على محيطى الطلع والمتاع معاً وتكون الزهرة غير تامة Imperfect عند غياب محيط الطلع أو المتاع. إذا الزهرة الغير تامة هي دائماً غير كاملة ولكن الزهرة الغير كاملة ليس بالضرورى ان تكون زهرة غير تامة. الزهرة المتعادلة Neutral يغيب فيها المحيطات الأساسية. والزهرة العارية Achlamydeous يغيب فيها المحيطات غير الأساسية.

9	رقم المحاضرة:
الثمار	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
تحليل تركيب الثمرة من حيث الجدار، البذور، والأنسجة - المحيطية	الهدف العام من المحاضرة:
أن يُعرّف الطالب الثمرة ويشرح مراحل تكوينها أن يميز بين أنواع الثمار من حيث المنشأ والتركيب	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
أن يفحص عينات ثمرية ويصنفها حسب النوع	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

الثمار Fruits

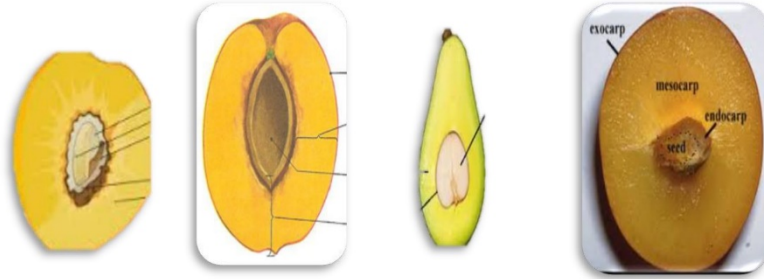
الثمرة هي الوحدة الناتجة من المتاع الناضج فقط أو أى أجزاء أخرى من الزهرة أو النورة تنضج وتشارك معه. ولأن الثمار تنتج من الأزهار لذلك فهي تتكون فى النباتات الزهرية فقط والأخصاب عادة مطلب أساسى من أجل تكوين الثمار. ويوجد تنوع كبير فى الثمار فى مغطاة البذور وتكون الثمرة صادقة True fruit اذا نشأت من مبيض الزهرة فقط ولا يدخل فى تركيبها أى جزء آخر من أجزاء الزهرة ويكون الغلاف الثمرى عبارة عن الجدار الحقيقى للمبيض. وتكون الثمرة كاذبة False fruit اذا تكونت من المبيض بالاشتراك مع أجزاء أخرى من الزهرة مثل التخت كما فى الكمثرى والتفاح أو الغلاف الزهرى كما فى التوت أو النورة جميعها كما فى التين.

أنواع الثمار

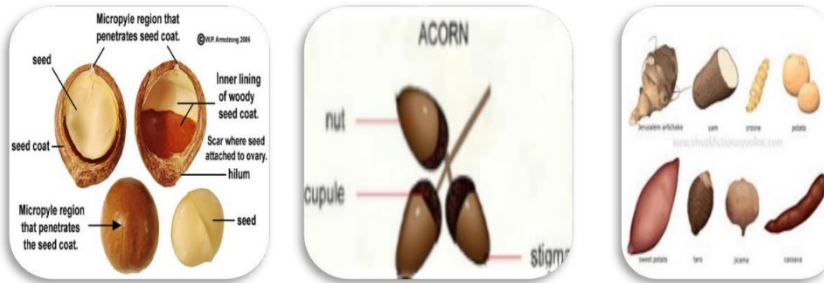
• حسب نشأة الثمرة الى ثلاثة أنواع هي:

- 1- **ثمرة بسيطة Simple** وذلك اذا نشأت الثمرة من زهرة واحدة ذات متاع به كربله واحدة أو مكون من عدة كرابل ملتحمة فى وحدة متاعية واحدة.
 - 2- **ثمرة متجمعه Aggregate** وذلك اذا نشأت الثمرة من زهرة واحدة ذات متاع به عدة كرابل ولكنها منفصلة كما فى الورد والشليك.
 - 3- **ثمرة مركبة Compound** وذلك اذا نشأت من عدة أزهار مشتركة فى نورة مثل التوت والتين.
- وكذلك تقسم الثمار حسب طبيعة الغلاف الثمرى الى :

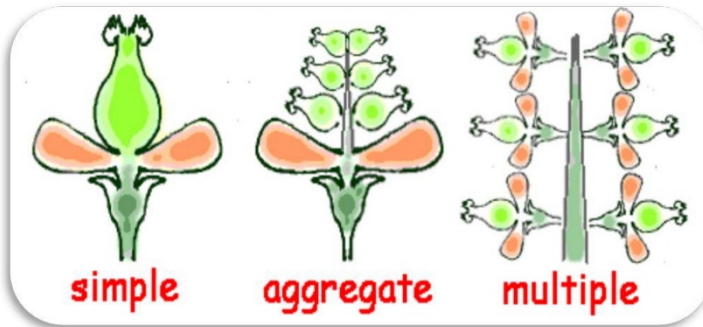
- 1- **ثمار جافة Dry** اذا كان فيها الغلاف الثمرى خشبى أو جلدى ولا يمكن تمييز أجزائه.
- 2- **ثمار طرية (غضه) Succulent** وهى التى يكون فيها الغلاف الثمرى أو جزء منه تحول الى نسيج عصيرى شحمى وتتميز فى هذه الثمار أجزاء الغلاف الثمرى الى ثلاث طبقات وهى الطبقة الخارجية Exocarp والمتوسطة Mesocarp والداخلية Endocarp مثل المشمش والزيتون والمانجو والخوخ والنكتارين.



ثمار غضة



ثمار جافة



شكل يوضح نشأة الثمار البسيطة والمنجمعة والمركبة

10	رقم المحاضرة:
البذور وانباتها	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
ان يدرس الطالب تركيب البذرة من حيث الغلاف، - الجنين، والمواد الغذائية ال	الهدف العام من المحاضرة:
ان يُعرّف الطالب البذرة ويشرح مكوناتها ووظائفها - أن يميز بين أنواع البذور من حيث التركيب والوظيفة -	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
أن يفسر مراحل الإنبات والعوامل المؤثرة فيها	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

البذور وإنباتها Seeds and Germination

البذرة هي البويضة المخصبة الناضجة بعد نمو الزيجوت بها وتكشفه الى الجنين الذى يمثل الطور الجرثومى الصغير للنبات. أى ينتج النبات الجديد (فى التكاثر الجنسي) من الجنين الموجود داخل البذرة والبذرة بدورها تتكون من البويضة.

تركيب البذرة Seed Structure

تتكون البذرة فى مغطاة البذور من :

1. الجنين : الذى ينتج من أخصاب خلية البيضة فى الكيس الجنينى مع أحد الأنوية الذكرية الموجودة فى أنبوب اللقاح.
2. الأندوسبرم : ينتج من اندماج النواتين القطبيتين مع النواه الذكرية الأخرى.
3. القصره : تنشأ من واحد أو أكثر من الأغلفة المحيطة بالبويضة.

الجنين Embryo

الجنين هو الطور الجرثومى الأول للنبات ويتكون من محور الجنين مع فلكة أو أكثر. ويتكون المحور من الجذر الجنينى (الجذير Radicle) والسويقة الجنينية السفلى Hypocotyl والتي يتصل بها الفلقات والريشة Plumule وهذه الأجزاء يسهل تمييزها فى جنين ذوات الفلقتين ولكن فى ذوات الفلكة الواحدة خاصة الفصيلة النجيلية Gramineae تختزل الفلكة كثيراً وتتحور الى القصعة Scutellum وتتحور السويقة الجنينية السفلى الى السويقة الجنينية المتوسطة Mesocotyl وتحاط الأوراق الاولى للريشة بغمد الريشة Coleoptile كما يحاط الجذير بغمد الجذير Coleorhiza. ويتغير شكل الأجنه وحجمها تبعاً للتركيبات الأخرى الموجودة داخل البذرة. وفى بذور ذوات الفلكة والفلقتين الأندوسبرميه (التي تحتوى على نسيج الاندوسبرم المخزن للغذاء) يشغل الجنين حجم أقل مقارنة بالبذرة اللاندوسبرمية كما فى حبوب الذرة والقمح وبذور البلح. الفلقات فى البذور اللاندوسبرمية تقوم بتخزين الغذاء كما فى الفول والترمس. وتقسم البذور تبعاً لوجود أو غياب الاندوسبرم الى بذور اندوسبرمية Endospermic وبذور لاندوسبرمية Nonendospermic. وفى بذور اللاندوسبرمية تكون الفلقات هى المكان الأساسى لتخزين الغذاء. والأنسجة المخزنه غير الجنينية-Non embryonic Storage Tissues منها نسيج البريسبرم Perisperm الذى ينشأ كلية من نسيج النيويسيلة

يفشل فى الأستمرار فى معظم الأنواع لأنه يمتص بواسطة الجنين عند تمام تكوينه ولكن فى بعض الأنواع القليلة مثل البن Yucca يكون البريسبرم هو المكان الرئيسى لتخزين المواد الغذائية.

وظائف الفلقات

- 1- تخزين الغذاء فى البذور اللاندوسبرمية لتغذية الجنين فى المراحل الأولى.
- 2- تكون كلوروفيل فى بادرات النمو الهوائى وتقوم بالبناء الضوئى.
- 3- تعمل على حماية الريشة.
- 4- افراز انزيمات لهضم المواد المخزنة.

القصرة (Seed coat) Testa

تعتبر القصرة هامه للبذرة لأنها العازل الواقى بين الجنين والبيئة الخارجية. عند نزع البذرة من النبات الأم يلاحظ عليها ندبه تسمى السرة Hilum تمثل مكان اتصالها بالحبل السرى. وعند احدي نهايات السرة فى عديد من الأنواع يلاحظ وجود ثقب دقيق هو النقيير Micropyle يسمح بتبادل الغازات اللازمة لحيوية الجنين ودخول الماء عند الأنبات. وقد يوجد درز أو انتفاخ جانبى يمتد من السره يسمى الرافى Raphe يمثل مكان اندماج الحبل السرى بأغلفة البويضة كما فى الخروج والقطن فى حالات نادرة يوجد شعيرات أو أجنحة تنمو من القصرة لتساعد البذور على الانتشار. أما بالنسبة الى الحبة فتختلف عن البذرة فى اندماج اغلفة البويضة (القصرة) مع جدار المبيض (الغلاف الثمرى) مكونة جدار الحبة كما فى حبوب الذرة و القمح.

إنبات البذور Seed Germination

هو استئناف الإجنه الحية لنموها ونشاطها الذى بدأ فى اطوار تكوينها الأول يبدأ الانبات بتشرب الماء Imbibition بواسطة البذور وينتهى مع بداية أستطالة محور الجنين (عادة الجذير) وهوشمل عديد من العمليات الفسيولوجية مثل تحلل البروتين ، تغيرات فى التركيبات تحت الخلوية، التنفس، تخليق الجزيئات، أستطالة الخلايا وتتجمع هذه العمليات معاً من أجل حدوث الأنتقال من حالة الجنين الجاف الساكن ذو النشاط التمثلى غير المحسوس الى آخر ذو نشاط ونمو عالى . ويعرف الانبات بظهور الجذير من البذرة.

ومن أجل حدوث الأنبات تحتاج البذور الى توافر العوامل الخارجية التالية:

1. التشرب
2. الاحتياجات الحرارية

3. الأكسجين
4. الاحتياجات الضوئية
وقد تتوافر عناصر الأنبات للبذرة ومع هذا لا يحدث ظهور للجذير.

حيوية البذور Viability of Seeds

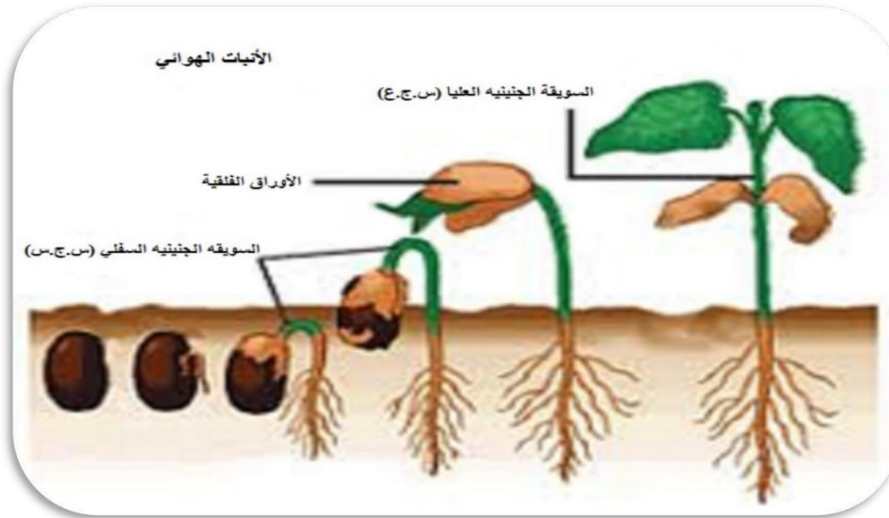
يلزم لأنبات البذور ان يكون جنينها حياً سليماً فالبذور المتعفن أو التي أتلقت أجنتها بواسطة الحشرات لا تنبت وتستطيع البذور ان تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الأنبات لمدد تختلف باختلاف أنواع النباتات .

نمو البادرة Seedling development

أول علامة على أكمال عملية الأنبات هو حدوث زيادة فى الطول والوزن الغض للجذير وتقسم البادرات من حيث النمو الى نوعين على أساس مصير الفلقات بعد عملية الأنبات.

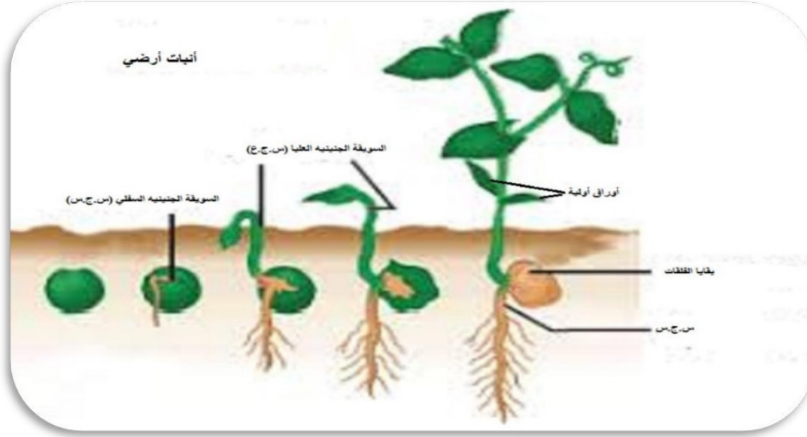
(أ) نمو هوائى Epigeal growth

تخرج الفلقات فى ذوات الفلقتين فوق سطح التربة نتيجة أستطالة السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl وفى الغالب تخضر وتقوم بالبناء الضوئى.



ب) نمو أرضي Hypogeal growth

عندما تبقى السويقة الجنينية السفلى (س ج س) في ذوات الفلقتين قصيرة ومدمجة Compact وتبقى الفلقات تحت سطح التربة وهنا تستطيل السويقة الجنينية العليا (س ج ع) Epicotyl لترفع الأوراق الأولية خارج سطح التربة.



وتحمي القمة النامية للساق نفسها من الاحتكاك بحبيبات التربة المباشرة أثناء اختراقها السريع بانحنائها بشكل قوس Arch عند نهاية السويقة الجنينية العليا في حالة بادرات النمو الأرضي أو بشكل خطاف Hook عند نهاية السويقة الجنينية السفلى في حالة بادرات النمو الهوائي. وبمجرد ظهور قوس أو خطاف الريشة أو السويقة فوق سطح التربة والتعرض للضوء تنفرد السويقة نتيجة تضخم الخلايا على السطح السفلي للقوس أو الخطاف كما تحدث ظاهرة عكس الشحوب De-etiolation التي تتضمن تنشيط الأنفراج الورقي وتثبيط امتداد السلاميات وتتم كلا الظاهرتين وغيرها من الظواهر والعمليات نتيجة وجود الصبغة النباتية المعروفة بالفيتوكروم.

11	رقم المحاضرة:
النباتات الوعائية	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
فهم مفهوم النباتات الوعائية وتمييزها عن النباتات - اللاوعائية	الهدف العام من المحاضرة:
أن يُعرّف الطالب النباتات الوعائية ويشرح خصائصها - أن يميز بين النباتات البذرية واللابذرية من حيث التركيب - والتكاثر.	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
أن يفسر دور الأنسجة الوعائية في دعم النبات ونقل المواد الغذائية	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

النباتات الوعائية هي مجموعة واسعة ومتنوعة من النباتات تتميز بامتلاكها أنسجة وعائية متخصصة لنقل الماء، المعادن، والمواد الغذائية (السكريات) عبر جميع أجزاء النبات. هذه الأنسجة الوعائية هي الخشب (xylem) واللحاء (phloem).

خصائص النباتات الوعائية:

- الأنسجة الوعائية (الخشب واللحاء):
- الخشب: مسؤول عن نقل الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى باقي أجزاء النبات. يتميز بأنابيب مجوفة وتكون حركته باتجاه واحد فقط (من الأسفل للأعلى).
- اللحاء: مسؤول عن نقل الغذاء المصنع (السكريات الناتجة عن عملية البناء الضوئي) من الأوراق إلى جميع أجزاء النبات الأخرى التي تحتاج إلى الطاقة للنمو والتخزين.
- الجذور والسيقان والأوراق الحقيقية: على عكس النباتات اللاوعائية، تمتلك النباتات الوعائية تراكيب حقيقية مميزة مثل الجذور لامتصاص الماء وتثبيت النبات، والسيقان لدعم النبات ونقل المواد، والأوراق للقيام بعملية البناء الضوئي.
- القدرة على النمو بشكل أكبر: بفضل الأنسجة الوعائية، تستطيع النباتات الوعائية نقل الماء والغذاء بكفاءة لمسافات أطول، مما يسمح لها بالنمو إلى أحجام أكبر بكثير من النباتات اللاوعائية.
- القدرة على العيش في بيئات متنوعة: يسمح الجهاز الوعائي لهذه النباتات بالتكيف مع مجموعة واسعة من البيئات، بما في ذلك البيئات الجافة، حيث يمكنها تخزين الماء.
- الطور البوغي السائد: في دورة حياة النباتات الوعائية، يكون الطور البوغي (sporophyte) هو الطور السائد والأكثر وضوحًا، وهو الذي ينتج الأبواغ.
- التكاثر: تتكاثر بعض النباتات الوعائية بالأبواغ (النباتات الوعائية اللا بذرية مثل السرخسيات)، بينما تتكاثر الغالبية العظمى بالبذور.

أنواع النباتات الوعائية:

يمكن تقسيم النباتات الوعائية إلى مجموعتين رئيسيتين:

1. النباتات الوعائية اللا بذرية:

تتكاثر هذه النباتات بالأبواغ ولا تنتج بذوراً.

- أمثلة: السرخسيات (مثل الخنشار)، حزازيات قدم الذئب (Clubmosses)، ونباتات ذيل الحصان (Horsetails).

2. النباتات الوعائية البذرية:

تتكاثر هذه النباتات بالبذور، وهي المجموعة الأكثر انتشاراً وتنوعاً. وتنقسم إلى:

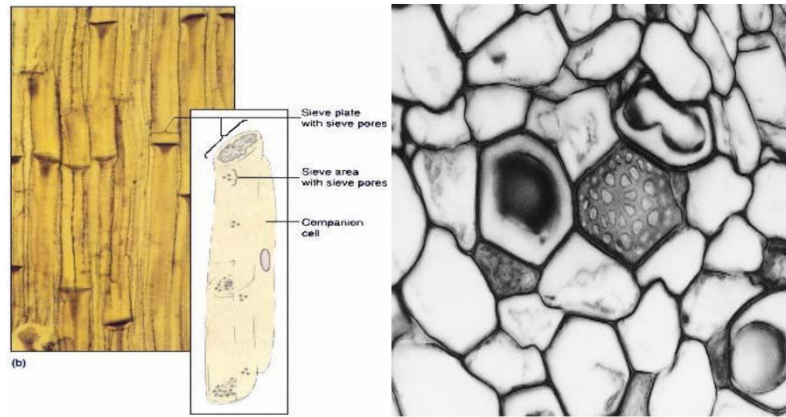
- معراة البذور (Gymnosperms): بذورها مكشوفة وغير محاطة بمبيض.
- أمثلة: الصنوبريات (مثل أشجار الصنوبر والسرو)، والسايكاديات، والجنكة.
- مغطاة البذور (Angiosperms): بذورها مغطاة داخل مبيض يتطور إلى ثمرة. هذه هي النباتات المزهرة.
- أمثلة: التفاح، القطن، النخاع، الزيتون، القمح، الشعير، الورد، الفول، وغيرها الكثير من الزهور والأشجار والشجيرات.

بشكل عام، تتميز النباتات الوعائية أكثر تطوراً وتعقيداً من النباتات اللاوعائية (مثل الحزازيات وحشيشة الكبد) التي تقتصر إلى الأنسجة الوعائية وتكون أصغر حجماً وتعيش غالباً في البيئات الرطبة.

12	رقم المحاضرة:
انسجة اللحاء	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
فهم تركيب نسيج اللحاء ومكوناته الخلوية وكذلك الوظيفة والاتجاه والتركيب - تحليل آلية النقل في اللحاء والعوامل المؤثرة فيها ربط وظائف اللحاء بالتطبيقات الزراعية مثل التطعيم ونقل المغذيات	الهدف العام من المحاضرة :
	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
تقدير أهمية اللحاء في بقاء النبات ونموه -	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

اللحاء Phloem

- يختص هذا النسيج بتوصيل الغذاء المجهز الى أماكن الاستهلاك أو التخزين وشابه الخشب كونه نسيج مركبا. وينشأ اللحاء الابتدائي من البروكامبيوم بينما ينشأ اللحاء الثانوى من الكامبيوم الوعائى وذلك فى النباتات التى يحدث بها نمو ثانوى.
- تقدر قيمة اللحاء الاقتصادية بما يحويه من الياف تجارية مثل الكتان ومواد عضوية مثل التانينات والتوابل فى القرفة وبعض العقاقير كالكينين كما يحتوى اللين النباتى على المطاط والانزيمات.
- مكونات اللحاء: عناصر غربالية (خلايا وانابيب غربالية) – بارانشيما لحاء – الياف لحاء – تراكيب افرازية - اسكريدات فى اللحاء الثانوى والتى يكثر وجودها عندما يفقد اللحاء نشاطه).



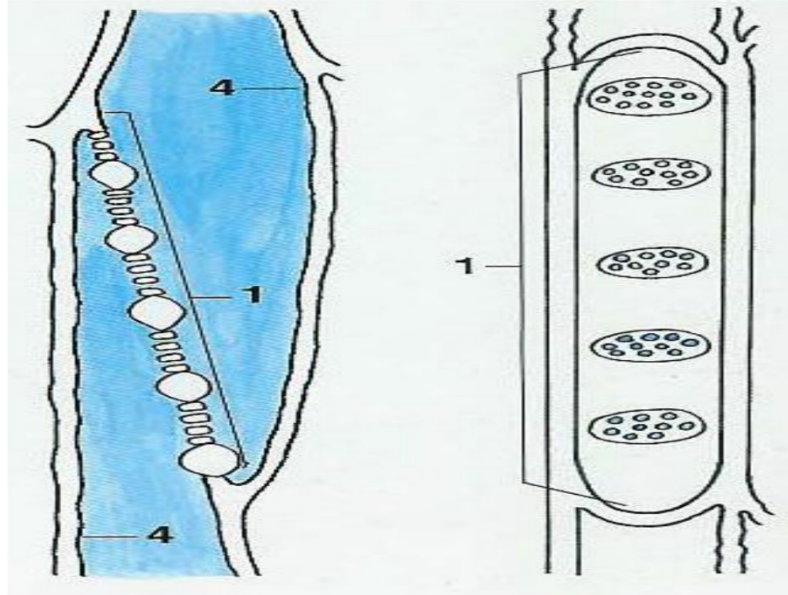
قطاع عرضى يوضح مكونات اللحاء
الخلايا الغربالية

1. توجد فى النباتات اللابنزية وعاريات البذور.
2. خلايا طويلة أطرافها مستندقة تتر اكب على بعضها البعض وتوجد المسطحات الغربالية على الاطراف بكثرة، وهذه المسطحات تمتاز بخيوط موصلة رفيعة وثقوب ضيقة.
3. الخلية الزلاية ترافق الخلية الغربالية.

الانابيب الغربالية

1. توجد فى مغطاة البذور.
2. يتركب الانبوب الغربالى من وحدات متراسة فوق بعضها يفصل بينها صفائح غربالية (بسيطة أو مركبة).

3. يرافق الانبوب الغربالي خلية مرافقة فى اللحاء الابتدائى (الخشب التالى) واكثر من خلية مرافقة فى اللحاء الثانوى.
4. الخلية المرافقة: خلية بارانشيمية عالية التخصص تشترك مع الانبوب الغربالى فى المنشأ والموضع والوظيفة.
5. الصفيحة الغربالية البسيطة جدارها افقى بها مسطح غربالى به ثقب كبير.
6. الصفيحة الغربالية المركبة جدارها مائل يوجد به عدة مسطحات أو مساحات غربالية ثقبها ضيقة.
7. بارانشيمية اللحاء تقوم بتخزين المواد النشوية والدهنية والتانينات والراتنجات.
8. توجد الالياف فى اللحاء الاول الابتدائى والثانوى فى ذوات الفلقتين. وفى ذوات الفلقة تكون الالياف غلافاً حول الحزم.



صفيحة غربالية مركبة

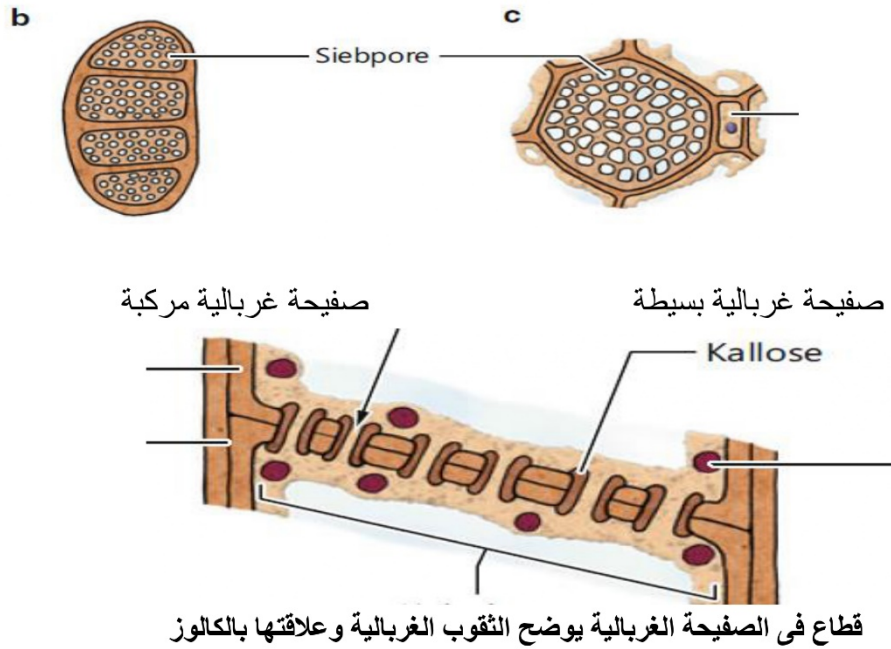
مكونات عناصر اللحاء

1. اللحاء الابتدائى يتكون من لحاء اول ولحاء تالى ينشأ من البروكامبيوم.
2. اللحاء الثانوى ينشأ من الكمبيوم الوعائى.

3. **اللحاء الاول** يتكشف عادة وينضج أثناء استطالة العضو النباتي وبذلك تشد وتكسر عناصره. اللحاء الاول يتكون من خلايا غربالية مستطيلة وانايبب غربالية ضيقة ولا توجد الخلايا المرافقة او تكون قليلة.

4. **اللحاء التالي** يتكشف بعد الاول ويتم نضج مكوناته بعد استطالة العضو النباتي، لذا يستمر فترة اطول عن اللحاء الاول وتتكون عناصره في كاسيات البذور من انايبب غربالية متسعة ذات حواجز (صفائح) غربالية مميزة، وتوجد الخلايا المرافقة وبارانشيمة اللحاء في ذوات الفلقتين، ولا توجد بارانشيمة لحاء في اللحاء التالي لذوات الفلقة.

5. **المسطح الغربالي** عبارة عن مساحة مثقبة من الجدار، ويتصل بروتوبلاست العناصر الغربالية المتجاورة عن طريق خيوط موصلة تمر خلال هذه الثقوب، وهذه الخيوط تشبه البلازموديمات الا انها اكبر في المقطع وتغلف بطبقة الكالوز، اذ يحاط كل خيط بلازمي بأسطوانه من مادة الكالوز عند اختراقه للمسطح الغربالي. الكالوز يقوم بتنظيم اتساع الثقوب الغربالية تبعاً لمرونة المواد المنقولة. في حالة الانايبب الغربالية المتقدمة في السن والتي فقد نشاطها تقفل الثقوب تماماً ويمتد الكالوز على الجدار من الجهتين مكوناً شكل وسادة ويسمى في هذه الحالة بالكالوز القاطع.



12	رقم المحاضرة:
انسجة النباتات الزهرية	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
فهم خصائص النباتات الزهرية من حيث التركيب، - التكاثر، والدورة الحياتية تمييز النباتات الزهرية عن اللازهرية من حيث وجود - الأزهار والبذور المغطاة -	الهدف العام من المحاضرة :
	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
تحليل دور الأزهار في التكاثر الجنسي وتكوين الثمار والبذور	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

الزهرة Flower

هي ساق قصيرة تحمل اوراقا منحورة لأداء وظائف معينة كالتكاثر وتتركب الزهرة من اربعة اقسام رئيسية هي :

1. الاوراق الكأسية calya : وهي وريقات خضراء تسمى السبلات sepals وقد تكون مجزأة او ملتحمة مع بعضها وتكون جلدية قوية نوعا ما لحماية الزهرة وقد تتساقط اوراق الكأس احيانا بعد تفتح الزهرة ويسمى كأس متساقط كما في الخشخاش او يكون مستديما كما في الباذنجان .
2. التويج corolla : ويتكون من وريقات ملونة تدعى البتلات petals وقد تكون منفصلة او ملتحمة وتحتوي على بلاستيدات ملونة في خلاياها ولها رائحة زكية بسبب وجود الغدد الرحيقية في قواعدها وهي تفرز سائلا سكريا هو الرحيق (نكتار) Nectar وهي تجتذب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح كالنحل وقد يتساوى عدد اوراق التويج مع عدد اوراق الكأس و احيانا يختلف وتعود الوانها الى وجود صبغة الانثوسيانيد (الحمراء – بنفسجي – زرقاء) و الكاروتينات (الصفراء

3. الطلع (اعضاء التذكير) stamens : وتسمى الاسدية ايضا وهي توجد فوق البتلات وتتركب من السداة من خويط رفيع ويحمل على قمته المتك ويسمى المثير ايضا وهو يتألف من صندوقين ملتصقين مع بعضهما الحجرتين المسكيتين الطلعتين وقد يأخذ اشكالا اسطوانية او بيضوية داخله حبوب اللقاح وفي كل مسكن يوجد حبوب الطلع وعند نضج هذه الاكياس اللقاحية تنفتح اما باتجاه محور الزهرة او محيطها ناثرة حبوب اللقاح على الاعضاء الانثوية .
4. المدقة (المتاع) اعضاء التأنيث pistils : وهي تتركب من ثلاثة اجزاء جزء قاعدي منتفخ هو المبيض ovary وتكون بداخله البذور وجزء مستطيل يسمى القلم style والذي يخرج من قمة المبيض والميسم الموجود على قمة القلم ويسمى stigma ويكون مفترش او منتفخ قليلا وخشن او مهدب احيانا ومغطى بسائل لزج ليوفر التصاق حبوب اللقاح عليه ويوجد في المبيض كربة واحدة او اكثر تحتوي على بويضة او عدة بويضات وعندما تحتوي على كربة واحدة فإنها تسمى بالمدقة البسيطة كما في ازهار البازلاء والفاصوليا وعندما توجد كرتلتان او اكثر تسمى بالمدقة المركبة مثالها حلق السبع وتتصل البويضات بجدار المبيض عن طريق المشيمة بواسطة الحبل السري وعدد المشايم مساوي لعدد الكرابل ويسمى الفراغ الموجود داخل المبيض والذي تنشأ فيه البويضات بالمسكن ومثال على الكرابل ففي ثمرة التفاح توجد خمسة كرابل وكل منها تحتوي على بذرتين .

تقسم الازهار الى ثلاثة انواع حسب موقع المبيض فيها وهي :

1. زهرة سفلية الاجزاء: وفيها ينشأ الغلاف الزهري والجهاز الذكري (السبلات البتلات الاسدية) من تحت موقع المبيض على التخت دون ان يكون لها اي اتصال به ويتطلب هذا الوضع ان يكون التخت مسطحا او محدبة او مخروطيا ويستقر المبيض وسطه او اعلاه ويسمى بالمبيض المرتفع لأنه متحرر من الاجزاء الزهرية وجالس على قمة التخت وترتكز بقية الاجزاء في مواقع اوطأ منه وهي الحالة الاكثر شيوعا في النباتات الزهرية مثالها الحمضيات ونخيل النمر والقرنفل.
2. زهرة محيطية الاجزاء: وفيها ترتكز الاسدية والاوراق التوجيهية والكأسية على حافة الجهاز الانثوي فتبدو محيطية به مثاله اللوز والاجاص والمشمش والخوخ.
3. زهرة علوية الاجزاء: وفيها يغوص المبيض في التخت حتى قمته بحيث يصعب فصله عن هذا النسيج لأنها ملتحمة الكامل مع بعضها البعض وتتركز الازهار الزهرية الاخرى عند القمة

وهي المبيض الاوراق الكأسية والتوجيهية والاسدية ولهذا توصف الزهرة بانها علوية بينما يكون المبيض فيهما منخفضا كالتفاح والسفرجل والكمثرى والخيار والموز والرقي.

الغدد الرحيقية Nectaries :

وهي توجد في الازهار حيث تصاحب الاوراق التوجيهية او على السطح الداخلي للأوراق الكأسية في الدفلة او عند قواعد الاسدية في انواع من العائلة الشقيقية او على قمة المبيض في الازهار علوية الاجزاء او عند قاعدة المبيض كما في نبات عين البزون او على السويقات الورقية كما في اوراق الخروج وورد الساعة والمشمش واللوز واوراق الحمضيات وفي قعر انبوب تويجي طويل ولا تصل اليها الا الحشرات ذات الخرطوم الطويل مثل ورد البوق.

واهم المكونات الكيميائية للرحيق هو سكر القصب وسكر الفواكه وسكر العنب (السكروز – الفركتوز – الجلوكوز على التوالي) وقد يوجد أكثر من واحد منها في نفس الزهرة ولا توجد غدة رحيقية في ازهار الصفصاف والجوز وبقية مجموعة معراة البذور، ووجود الغدد الرحيقية ميزة للنباتات مغطاة البذور (النباتات الزهرية).

الروائح العطرية Floral scents :

تعطي الكثير من النباتات التي تلقح بواسطة الحشرات روائح معينة خاصة بها يمكن ان يتحسسها انف الانسان مثل الروائح التي تفوح من الزنق وزهرة العسل على بعد 30-50 مترا وتتمكن الحشرات من الاحساس بهذه الروائح على بعد مئات الامتار حيث تستطيع حشرات العث ان تتحسسها على أكثر من ألف متر (عندما تكون على مجرى تيار هوائي) وتتركب هذه المواد من زيوت معقدة سريعة التبخر.

الانظمة الزهرية (النورات)

النورة : هي مجموعة ازهار تنتظم على حامل واحد هو المحور الزهري (محور النورة) وقد تحمل الازهار بشكل انفرادي حيث توجد كل زهرة على قمة حامل كما في الخشخاش وبعض انواع النرجس وتسمى بالنورة الانفرادية ومنها ما يحمل على شكل مجموعات كما في العائلة المظلية اي الخيمية والعائلة المركبة وتتراوح احجام النورات من بضعة ملمترات كما في العائلة السوسية الى كبيرة جدا كما في شجرة الكورنيا وهي من اشجار النخيل الضخمة التي تحتوي على نورة هرمية مركبة ويصل طولها الى عشرة امتار وقطرها حوالي متر عند القاعدة ويقدر عدد ازهارها حوالي ثلاثمائة الف زهرة .

تحمّل النورة على جزء من الساق يعرف بالحامل وقد يكون الحال ناشئ من ساق قصير جدا
وقرب سطح التربة يسمى scape كما في البصل وكل زهرة في النورة محمولة على حويل صغير
يسمى pedicel اما اذا كانت بدون حويل فتسمى جالسة وتحاط كل زهرة في بعض النورات بقنابة
صغيرة كما في ازهار حلق السبع .

13	رقم المحاضرة:
النباتات الزهرية	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة:
الهدف العام من المحاضرة : فهم خصائص النباتات الزهرية من حيث التركيب، - التكاثر، والدورة الحياتية تمييز النباتات الزهرية عن اللازهرية من حيث وجود - الأزهار والبذور المغطاة	
أن يُعرّف الطالب النباتات الزهرية ويشرح خصائصها المميزة - أن يميز بين أنواع النباتات الزهرية من حيث الفلقة، شكل الزهرة، - ونوع الثمرة أن يفسر دورة حياة النباتات الزهرية من البذرة إلى الزهرة والثمرة -	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
تحليل دور الأزهار في التكاثر الجنسي وتكوين الثمار والبذور	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

اشكال الانظمة الزهرية (النورات)

توضع الازهار في مجموعتين رئيسيتين هما:

1- نورات غير محدودة (الراستيمية) Racemose : وهذه تظم مجموعتين ايضا وهما :

أ- غير محدودة بسيطة: وهذه تقسم الى:

1. عنقودية Raceme : وفيها يستطيل المحور ويحمل ازهارا على امتداده والازهار السفلى محمولة على اعناق اطول من التي فوقها وتفتح الازهار بالتتابع من اسفل الى اعلى مثالها الفجل وورد الفضة وكيس الراعي والبزاليا العطرية وتكون الحوامل الزهرية الجانبية متساوية في الطول .
2. سنبلية Spike : تشبه العنقود ولكن الازهار جالسة (غير معنقة) وتتفتح من الاسفل الى الاعلى مثالها فرشاة البطل او اذان السخلة وورد المينا والقمح .
3. هرية Katkin : نورة عنقودية او سنبلية ازهارها عديمة التويج وقد تكون النورة متدلية او منتصبية وتسقط دفعة واحدة بعد لتزهير مثالها الصفصاف والتوت ونورات الجوز الذكرية والبلوط والكازواريتا وتحمل ازهارها احادية الجنس والبنسق .
((النورة غير المحدودة : وهي التي يستمر فيها البرعم القمي في الشمرخ الزهري بالنمو لمدة غير محدودة ويستمر مادامت الظروف ملائمة لذلك))
4. مشطية corymb : وفيها تنتظم الازهار لمستوى واحد ولكن الحويملات السفلى تكون اطول من التي تليها في الاعلى مثالها نبات الجنبيرة والكرز وقد تجد ثمارا على الازهار .
5. مظلية (خيمية) Umbel : وفيها تبدو الحويملات خارجة من نقطة واحدة عند قمة الحامل الزهري القصير وهي متساوية في الطول وتسمى اشعة المظلة مثالها الجزر والبصل واليوكالبتوس .
6. اغريضية (قنبوية او طلعية Spadix : وهي نورة سنبلية والمحور سميك لحمي وازهار صغيرة جالسة واحادية الجنس وهي محاطة بقنابة كبيرة تسمى القنبوة مثل الموز ونخيل التمر حيث تكون النورة بسيطة .

7. رأسية (هامة) : ويكون فيها الشمراخ المحور الزهري مسطحا او محدبا او مقعرا يحمل زهيرات صغيرة جالسة ومحتشدة قرب بعضها ويبدأ تفتحها ابتداء بالمحيط الخارجي والى الداخل مثالها زهرة الشمس والاقحوان والعائلة المركبة عموما وتحاط الازهار بغلافه والحامل الزهري سميك .
- ب- غير محدودة مركبة : حيث يتفرع الرئيسي في هذه النورات الى عدد من الافرع الثانوية التي تحمل ازهارا بنفس الترتيب الذي تفرع به المحور الرئيسي ومنها انواع هي :
1. عنقودية مركبة : كالذرة البيضاء والعنب ومنقار الطير وفيها يتفرع المحور الاصلي الى فروع جانبية يشكل كل منها عنقودا غير محدودة.
 2. مظلية مركبة : وفيها تحتوي على عدد من المظلات الثانوية مثل الكرافس والجزر والشبنت والمعدنوس .
 3. سنبلية مركبة : مثل القمح (الحنطة) وتتركب عدد من السنابل البسيطة متراسة على محور
 4. مشطية مركبة : مثل القرنبيط وتتكون من عدة نورات مشطية بسيطة محمولة على افرع المحور الاصلي وتكون في مستوى واحد .

2- النورة المحدودة (السيمية) Cynose : وتقسم الى ثلاث اقسام هي :

- أ- نورات محدودة احادية الشعبة : وفيه ينتهي الحامل الزهري في اعلاه وينشأ تحته فرع جانبي واحد ينتهي بزهرة تكون الصغير عمرا من الزهرة العليا وتحتوي النورة على زهرتين فقط وتسمى احادية الشعبة البسيطة مثل السوسن . , واما اذا تكررت عملية التشعب فتكون نورات احادية مركبة ومن اشكالها هي :
- ✚ نورة عقربية : وفيها تحمل الازهار المتعاقبة بصورة متبادلة على جهتين متعاكستين (يمينا وشمالا) وتبدو النورة متعرجة كما في جنس الكتان .
- ✚ نورة قوقعية : وفيها تنشأ الازهار الجانبية على محاور متعاقبة تقع على جانب واحد من الحامل الاصلي واما ان يكون الجميع الى جهة اليمين او اليسار وتبدو النورة مقوسة حلزونية مثل ورد لسان الثور .
- ب- نورات محدودة ثنائية الشعبة : وفيها ينتهي الحامل الزهري بزهرة قمية وينشأ تحتها فرعان جانبيين متقابلان وينتهي كل منهما بزهرة , والزهرة الوسطى هي الاقدم عمرا وعندما تتوقف النورة عند هذا الحد فتسمى ثنائية الشعبة البسيطة وفيها ثلاثة ازهار مثل

عائلة المديد وعندما يتكرر التفرع في المحاور الجانبية فتسمى عندئذٍ بثنائية الشعبة المركبة مثالها القرنفل والسداب وخرز بنت الفلاح .

ت- نورات محدودة عديدة الشعب : وفيها محور رئيسي ينتهي بزهرة وتنشأ محاور جانبية بشكل دائري عند اسفل المحور وينتهي كل محور بزهرة واحدة , والزهرة الاكبر سنا تقع في الوسط مثل البلايكونيوم وبنيت القنصل

3- نورات محدودة عديدة الشعب : قد يكون الشمرخ الرئيسي غير محدود والفروع الجانبية محدودة او العكس فالعنب يكون الرئيسي عنقود

التلقيح والاصحاب

التلقيح Pollination : انتقال حبات اللقاح من المتوك في الازهار المذكرة بعد نضجها الى مياسم الازهار المؤنثة ومن ثم يتم مرورها بالقلم الى انسجة المبيض وتقسم الازهار الى ثلاث اقسام من حيث وجود او عدم وجود الاعضاء الذكورية والانثوية فيها هي :

✚ ازهار مذكرة : وهي التي تحتوي على الاعضاء المذكرة فقط كالطلع .

✚ ازهار مؤنثة : وهي التي تحتوي على اعضاء التانيث فقط المتاع.

✚ ازهار خنثة : التي تحتوي على اعضاء التذكير والتانيث مثل التوت والخوخ والمشمش والطماطة والبادنجان والفلل .

ثنائية المسكن واحادية المسكن :

وتسمى النباتات التي تحتوي على نوع واحد من اعضاء التكاثر بالاحادية الجنس وثنائية المسكن كالنخيل والاسبيناغ والفسق , اما النباتات التي تحتوي على ازهار مذكرة منفصلة وازهار مؤنثة منفصلة كالذرة تسمى احادية الجنس واحادية المسكن والخيار و الرقي توجد الازهار منفصلة عل نفس النبات.

الازهار التي توجد فيها كافة الاجزاء الزهرية من الكأس والتويج واعضاء التذكير والتانيث فتسمى بالأزهار الكاملة , اما الازهار التي ينقصها واحد او اكثر من هذه الاعضاء فتدعى بالأزهار غير الكاملة كالذرة وشقائق النعمان .

14	رقم المحاضرة:
انتقال الطاقة في الأوراق الخضراء والثغور	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
امتصاص الضوء: تحتوي خلايا الورقة على بلاستيدات خضراء تحوي صبغة الكلوروفيل، التي تمتص الضوء	الهدف العام من المحاضرة :
ان يرسم الطالب مقطعاً عرضياً في ورقة نباتية ويحدد أجزائها - يفسر الطالب العلاقة بين تركيب الورقة ووظيفتها في البناء - ان الضوئي	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
ان يرسم الطالب مقطعاً عرضياً في ورقة نباتية ويحدد أجزائها -	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

تعد الأوراق الخضراء والتغور مكونين أساسيين في عملية انتقال الطاقة في النباتات، والتي تتم بشكل رئيسي عبر عملية التمثيل الضوئي (Photosynthesis).

انتقال الطاقة في الأوراق الخضراء

تُعتبر الأوراق الخضراء هي المصنع الرئيسي للطاقة في النباتات، وذلك لعدة أسباب:

- البلاستيدات الخضراء والكلوروفيل: تحتوي خلايا الأوراق على عضيات تسمى البلاستيدات الخضراء، والتي تحتوي بداخلها على صبغة الكلوروفيل الخضراء. الكلوروفيل هو الصيغة المسؤولة عن امتصاص الطاقة الضوئية من الشمس.
- امتصاص الضوء: عندما تسقط فوتونات الضوء على جزيئة الكلوروفيل، يصطدم الفوتون بإلكترون من إلكترونات الكلوروفيل، فيصبح الإلكترون في حالة تهيج ويقفز من مداره الأصلي. هذه الحالة غير ثابتة، فيميل الإلكترون للعودة إلى مداره الأصلي، وأثناء عودته يطلق الطاقة التي اكتسبها.
- تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية: تُستخدم هذه الطاقة المحررة من الإلكترونات في سلسلتين رئيسيتين من التفاعلات:
 - التفاعلات المعتمدة على الضوء: في هذه المرحلة، يتم امتصاص الطاقة الضوئية لتحويلها إلى طاقة كيميائية مخزنة في جزيئات الأدينوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) وتنائي نيكوتين أميد أدينين ثنائي النيوكليويد فوسفات (NADPH). هذه الجزيئات هي "عملة الطاقة" في الخلية.
 - التفاعلات غير المعتمدة على الضوء (دورة كالفن): تُستخدم جزيئات ATP وNADPH الناتجة من المرحلة الضوئية، بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون الذي يمتصه النبات من الجو، لإنتاج الجلوكوز (السكريات). الجلوكوز هو مصدر الطاقة الأساسي للنبات، ويتم استخدامه للنمو، والتطور، والقيام بالوظائف الحيوية المختلفة، كما يمكن تخزينه على شكل نشاء.

دور الثغور في انتقال الطاقة

الثغور هي فتحات صغيرة توجد بشكل أساسي على السطح السفلي للأوراق (وفي بعض الأحيان على السطح العلوي أو السيقان الفتية). تلعب الثغور دورًا حيويًا في عملية انتقال الطاقة من خلال تنظيم تبادل الغازات بين النبات والبيئة المحيطة:

- امتصاص ثاني أكسيد الكربون (CO_2): تفتح الثغور للسماح بدخول غاز ثاني أكسيد الكربون من الغلاف الجوي إلى داخل الورقة. هذا الغاز ضروري لعملية التمثيل الضوئي، حيث يُستخدم كمادة خام لإنتاج السكريات.
- إطلاق الأكسجين وبخار الماء: أثناء عملية التمثيل الضوئي، ينتج الأكسجين كناتج ثانوي، وتخرج هذه الغازات عبر الثغور إلى الغلاف الجوي. كما تفقد النباتات الماء على شكل بخار ماء من خلال الثغور في عملية تُعرف بـ النتح (Transpiration).
- تنظيم عملية النتح: تتحكم الخلايا الحارسة المحيطة بالثغور في فتح وإغلاق الثغور استجابة لظروف بيئية مختلفة مثل شدة الضوء، ودرجة الحرارة، وتركيز ثاني أكسيد الكربون، وتوفر الماء. هذا التنظيم ضروري للحفاظ على توازن الماء في النبات.
- على سبيل المثال، في الليل أو عندما يكون هناك نقص في الماء، تغلق الثغور لتقليل فقدان الماء، حتى لو كان ذلك يعني تقليل امتصاص ثاني أكسيد الكربون.
- يساهم النتح في "سحب النتح"، وهو القوة التي تدفع الماء والمعادن المذابة من الجذور إلى الأوراق عبر نسيج الخشب، مما يضمن وصول الماء الضروري لعملية التمثيل الضوئي إلى الأوراق.

باختصار، الأوراق الخضراء هي المحرك الرئيسي لإنتاج الطاقة في النباتات من خلال التمثيل الضوئي، بينما تعمل الثغور كوابات حاسمة لتنظيم تبادل الغازات (خاصة ثاني أكسيد الكربون) اللازم لهذه العملية، بالإضافة إلى تنظيم فقدان الماء.

15	رقم المحاضرة:
مشاهدات ميدانية	عنوان المحاضرة:
الاء خالد إبراهيم	اسم المدرس:
طلبة المرحلة الأولى	الفئة المستهدفة :
التعرف على التنوع النباتي في بيئته الطبيعية، من حيث الأنواع، التوزيع، والخصائص البيئية	الهدف العام من المحاضرة :
فهم العلاقات البيئية بين النباتات والعوامل المحيطة بها (مثل التربة، الضوء، الرطوبة، الكائنات الأخرى)	الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:
تطبيق المهارات العلمية مثل التصنيف، التوثيق، والرصد المباشر للنمو والتكاثر	
تحفيز التفكير النقدي والملاحظة الدقيقة من خلال مقارنة الأنواع النباتية في مواقع مختلفة	
المحاضرة والعروض التقديمية ووسائل الايضاح وعرض أفلام.	استراتيجيات التيسير المستخدمة
تعزيز الوعي البيئي بأهمية النباتات في النظم البيئية ودورها في التوازن البيئي	المهارات المكتسبة
اختبارات شفوية وتحريرية وعملية يومية وتقارير علمية	طرق القياس المعتمدة

- المصادر الأساسية: الكتب الدراسية المطلوبة (كتب المنهج، إن وجدت) علم النبات 2020
- المراجع الرئيسية (المصادر): علم النبات / جامعة عين شمس / كلية الزراعة 2018
- الكتب والمراجع الموصي بها (المجلات العلمية، التقارير...) : علم النبات، 2014، د. عبدالعزيز الصباغ، د. عماد القاضي
- روابط مقترحة ذات صلة: <https://www.everand.com/book/282617930/General-Botany>

