كليـة الزراعـــــة

قسم النبات الزراعى

نبات زراعى عام

(التعليم المفتوح)

(المستوى الأول – الفصل الدراسى الأول)

إعـــــداد

أعضاء هيئة التدريس

بفرع النبات الزراعى

http://agri-science-reference.blogspot.com/ مدونة المرجع الزراعى

بسم الله الرحمن الرحيم

كلية الزراعة

قسم النبات الزراعى

نبات زراعى عام

(التعليم المفتوح)

(المستوى الأول –الفصل الدراسى الأول)

كود المقرر ١١١

إعداد

أعضاء هيئة التدريس

بفرع النبات الزراعى

(الجزء الأول)

مورفولوجى وتركيب النبات

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مقـــدمه

منذ وجد الأنسان على سطح الأرض لاحظ النباتات وأهتم بها وأنتقى منها ما يفيده فى غذائه أو مسكنه وبتقدم الرقى أعتنى بالنباتات و انتخب أفضلها وزرعها فكانت مصدر الغذاء كالقمح والفول والبطاطس ومصدر للكساء مثل القطن والكتان والتيل ومصدر للدواء كالنباتات الطبية ومصدر للبهجة مثل العديد من نباتات الزينة كما استخدم أخشاب الأشجار كوقود.

خلال القرن العشرين، حدث تطور سريع فى المعرفة عن النباتات مغطاة البذور ولقد ساعد فى تطور المعرفة عن الحياة فى النباتات مغطاة البذور اختراع الميكروسكوب الإلكترونى وغيره من أجهزة العرض والتحليل مما أتاح للعلماء أن يضيفوا معارف جديدة أو يصححوا معلومات سابقة.

ويتضمن هذا المؤلف استعراضاً مناسباً للوصف المورفولوجى للنباتات مغطاة البذور شاملاً التركيب الظاهرى والتركيب الداخلى ودراسة المجموعات التقسيمية فى المملكة النباتية ، مع إيضاح دراسة شاملة لتركيب الخلية النباتية طبقاً لما أوضحه الميكروسكوب الإلكترونى، والذى أظهر تراكيب خلوية كان محتواها الدقيق مختفياً وغير معروف. كما يحتوى على دراسة عن أنسجة النبات وتوزيعها فى أعضاء جسمه ، بالإضافة إلى العلاقه بين تركيب النبات الزهرى وعوامل البيئة التى يعيش فيها مع إيضاح التحورات التى تحدث فى الشكل الظاهرى والتركيب الداخلى مما يحقق التأقلم لهذه النباتات مع البيئة التى تعيش فيها.

لقد اهتم المؤلفون أن تكون النباتات موضع الدراسة ذات أهمية اقتصادية والحصول عليها يعد أمراً ميسوراً، فضلاً عن الإشارة إلى أسماءها الشائعة والعلمية.

ولا يستطيع المؤلفون أن يدعو بأن هذا المؤلف يعتبر مرجعاً شاملاً للنباتات مغطاة البذور، فهناك مجالات أخرى فى حياة هذه النباتات لا يتسع المجال لإيضاحها فى هذا المؤلف. ويود المؤلفون أن يقدموا خالص شكرهم لكل من قدم معرفة أو بذل جهداً فى إعداد هذا المؤلف. ندعو الله أن يوفقنا فى إيضاح مزيد من المعرفة عن النباتات مغطاة البذور ذات المنفعة الاقتصادية الحيوية للبشرية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

• أهداف المقرر:

هو أن يلم الطالب بقدر من المعلومات و يكتسب العديد من المهارات التى تخص علم الشكل الظاهرى والتركيب الداخلى للنبات كما يلى:-

أولاً:-المعارف التى يلم بها الطالب أثناء الدراسة:-

١- يدرك الطالب قدرة الله عز و جل لما يراه ويعلمه عن النبات.

٢- يتعرف الطالب على أهمية النبات فى حياة الأنسان والحيوان.

٣- يلم الطالب بكل ما يخص علم الشكل الظاهرى [البذور وأنباتها- الوصف الكامل للنبات (جذر وساق و أوراق)].

٤- يتعرف الطالب على الخلية ومحتوياتها- الأنسجة وأنواعها- التركيب الداخلى لكل من الجذر و الساق والأوراق وكيفية التمييز فيما بينها.

٥- يتعرف الطالب على تأثير البيئة على النباتات والتغيرات المورفولوجية والتشريحية التى تحدث للنبات حتى يتكيف مع البيئة التى يعيش بها.

ثانياً:-المهارات التى يكتسبها الطالب من الدراسة:-

١-القدرة على تمييز أنواع البذور المختلفة و نوعية أنباتها.

٢- تمييز الطالب للنباتات المختلفة(فول- خروع- قطن- ذرة- ورد- موالح ..ألخ)

٣-إكساب الطالب مهارة القدرة على استخدام الميكروسكوب - وأعداد العينات النباتية بالطرق المختلفة للفحص.

٤-تمكن الطالب من التمييز بين أعضاء النباتات المختلفة (جذر- ساق- أوراق) و تحوراتها المختلفة.

٥- قدرة الطالب على تمييز نباتات ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين مورفولوجياً وتشريحياً.

٦- تمكن الطالب من التمييز بين النباتات الوسطية والجفافية والمائية مورفولوجياً وتشريحياً.

أهمية النبات فى حياة الأنسان والحيوان:-

١- مصدر للغذاء لكل من الأنسان والحيوان. ٢- مصدر للكساء والمأوى.

٣-مصدر متجدد للأكسجين والتخلص من ثانى أكسيدالكربون.

٤- تستخدم أخشاب الأشجارفى صناعة الأثاث و الأبواب ولب الأشجار فى صناعة الأوراق و الحرير الصناعى. ٥- مصدر البهجة و الأستمتاع كنباتات الزينة – و مصدر للظل كالأشجار. ٦- بعض النباتات تتطفل على غيرها مثل الهالوك والحامول التى تضعف نمو المحاصيل الأقتصادية التى تتطفل عليها و تضر بمحصولها. ٧- بعضها يعوق الملاحة كورد النيل والطحالب كبيرة الحجم. ٨-النباتات البسيطة كالبكتريا والفطريات لها دور كبير:-

أ) تدخل فى الكثير من الصناعات مثل تعطين الكتان- دباغة الجلود- صناعة منتجات الألبان (كبادئ)- صناعة الخل والمخللات- تخمير العجين. ب)تفرز بعض الفطريات المضادات الحيوية كالبنسلين. جـ)تستخدم بعض انواع البكتريا حالياً فى مجال الهندسة الوراثية. د)تسبب بعض أنواع البكتريا والفطريات أمراضاً للنبات والأنسان والحيوان كما تسبب بعضها فساداً للأغذية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الجزء الأول

علم الشكل الظاهرى وتشريح النبات

Plant Morphology and Anatomy

يتناول علم الشكل الظاهرى للنبات (Plant Morphology)وصفا نباتيا للنبات الزهرى ابتداء من البذرة (تركيبها وانباتها ونموها حتى البادرة والنبات الكامل) ووصف اجزاء النبات المختلفة ومعرفة ما هو متماثل وما هو مختلف كما يبحث فى الاجزاء التى تحور شكلها الى تغير ليؤدى وظيفة معينة والهدف من دراسة اساسا هو التمرن على وصف اى نبات وصفا نباتيا يوضح الفرق بينة وبين اى نبات اخر. ويجدر المعرفة ان دراسة الشكل الظاهرى لاعضاء النبات (الجذر- السوق- الاوراق- الثمار) كلها تقع تحت المورفولوجيا الخارجية للنبات اى مايعرف External Morphology اما التركيب الداخلى لاجزاء النبات الذى يدرس بعمل قطاعات فقد يعتبر المورفولوجيا الداخلية للنبات اى يسمى Internal Morphology لان الدراسة هنا للشكل الظاهرى للخلايا وهى تقع ايضا تحت علم التركيب الداخلى للنبات او علم تشريح النبات Plant Anatomy والنباتات منها مايعيش على سطح الارض ومنها مايعيش فى الماء العذب او الماء المالح (البحار - البرك- المستنقعات) ومنها المتطفل والمترمم ومنها النباتات الحلمية Epiphytes اى المتعلقة فقط بنباتات اخرى.

ويهمنا فى دراستنا هذة النباتات الزهرية Flowering plants وهى تمثل قمة التقدم فى المملكة النباتية وتضم اساسا النباتات مغطاة البذور The Angiosperms التى تضم حوالى ١٩٥,٠٠٠ نوع تقسم الى مجموعتين رئيسيتين هما ذوات الفلقتين Dicotyledonous وتضم حوالى ٢٤٠ عائلة وحوالى ١٣٣,٠٠٠ نوع وذوات الفلقة الواحدة التى تضم حوالى ٤٣ عائلة وحوالى ٤٠,٠٠٠ نوع .

وقد تشعبت الدراسة النباتية في العصر الحديث ، واتسعت افاقها اتساعا كبيرا حتى صار من المعتذر ان يلم علم واحد بجميع شعبها ، ومن هنا بدأ التخصص ، فقسم علم النبات الى عدة فروع الرئسية ، شأنه في دلك شأن بقية العلوم ، وركز كل متخصص اهتمامه على فرع من هده الفروع ، مع

الاحاطة العامة ببقية الفروع . ومن اهم فروع علم النبات في الوقت الحاضر الفروع الاتية : ١-الشكل الظاهري ٢-التشريح او التركيب الداخلي ٣-البيئة النباتية ٤-النبات التقسيمي ٥-علم الفطريات ٦-علم امراض النباتات

٧-علم وظائف الاعضاء ٨-علم الوراثة ٩-علم الخلية ١٠-علم البكتيريا

١١-علم الفيروسات.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

البذور و إنباتها Seeds and Seeds Germination

أولا البذرة :

تعتبر البذور أساس حفظ النوع والتكاثر الجنسى في النباتات البذريـــة ويبدأ تكوين البذرة بعد تمام عملية الاخصاب وبعد تكوين الزيجوت يبدأ نمو البذرة وتكوين أجزاؤها المختلفة ثم تبدأ فى تخزين المواد الغذائية حتى اكتمال نموها. وإذا استمر تكوين البذور وتخزين المواد الغذائية بها دون عائق تكونت بذوراً ممتلئة.

فالبذرة هي بويضة مخصبة ناضجة تكونت من مبيض زهرة نبات ، وهي أساس التكاثر في النباتات الراقية وتبدأ منها حياة جيل جديد . ويمكن تعريف البذرة على أنها نبات جنيني صغير في حالة السكون ، وتتكون البذرة من الجنين الذي يحاط بغلاف يسمى القصرة ، ومن كمية من الغذاء المدخر إما أن يكون مختزن في بعض أجزاء الجنين ، أو منفصلاً عنه في نسيج خاص يسمى الإندوسبيرم ، وتوصف البذرة في الحالة الأولى بأنها لا إندوسبيرمية ، وفي الحالة الثانية بأنها إندوسبيرمية ، وفي البذرة اللاإندوسبيرمية يتم أختزان المواد الغذائية غالباً في الفلقات التي تبدو ممتلئة ضخمة متشحمة.

وتختلف بذور النباتات المختلفه فى الشكل والحجم والملمس ، فمنها ما هو صغير للغايه يرى بصعوبه (بذور الهالوك) ومنها ما هو كبير نسبيا (جوز الهند) ، ومنها ما هو كروى او صولجانى او بيضى او مستطيل او مضلع او غير منتظم الشكل ، ومنها ما قد يكون ناعم الملمس بغلاف جلدى او غشائى او خشن الملمس مزود بزوائد تساعد على الانتشار. وتشترك البذور جميعا فى ميزة واحده وهى انها تتكون نتيجه عملية اخصاب كما انها تتركب من اجزاء معينه متشابهه.

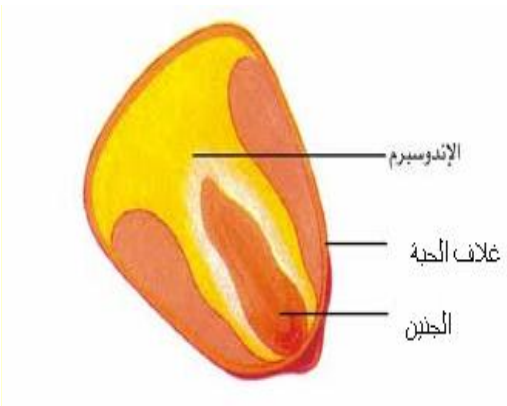
أما الجنين فيتركب من نفس الأعضاء الأساسية التي يتركب منها النبات البالغ، وهي الجذر والساق والأوراق ، ولكن في صورة مصغرة غاية التصغير ، فيسمى الجذر الجنيني بالجذير ، والساق الجنينية بالريشة ، والأوراق الجنينية فلقات ويختلف عدد الفلقات في النباتات مغطاة البذور فهي واحدة في ذوات الفلقة الواحدة مثال ذلك : القمح ، الذرة ، الشعير ، النخيل ، البلح . وإثنتان في ذوات الفلقتين مثال ذلك : الفول ، العدس ، الفاصوليا ، الخروع ، القطن.

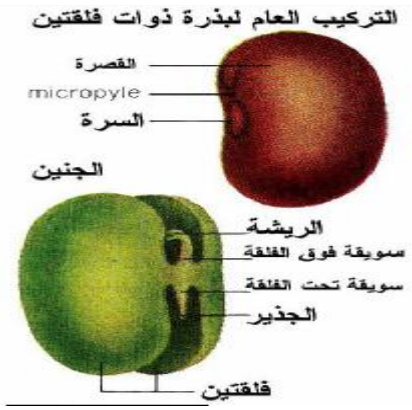
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

التركيب العام للبذور:

تتركب البذور عموما من ثلاث اجزاء رئيسيه هى (الجنين – اغلفة البذره - المواد الغذائيه المدخرة التى يستغلها الجنين اثناء نموه واستعادة نشاطه).

الحبة





أغلفة البذره: Seed coats

تنشأ اغلفة البذرة من اغلفة البويضه بعد عملية الاخصاب ، وغالبا ما يوجد غلافان يمثلان غلافى البويضه ، وفى البويضات التى يوجد لها غلاف واحد فتكون البذره ذات غلاف واحد ، وفى هذه الحاله يكون الغلاف عادة صلبا وخشنا ، اما اذا وجد غلافان بذريان فان الداخلى منها يكون رقيقا ويطلق على الغلاف الخارجى للبذره اسم القصره **testa** وكثيرا ما يوجد على غلاف البذره ادله تركيبيه واضحه تدل على اصله ، فتوجد عليها ندبه واضحه تمثل موضع اتصال البذره بالحبل السرى تسمى بالسره **hilum** ، كما يوجد ثقب صغير يعرف بالنقير **micropyle** وهو يمثل الموضع الذى تمر خلاله انبوبة اللقاح مخترقه اغلفة البويضه لتصل الى الكيس الجنينى وكثيرا ما يستمر وجود النقير فى البذره الناضجه كثقب دقيق يساعد على دخول الماء الى داخل البذره اثناء عملية الانبات. ووظيفة اغلفة البذرة هى حماية الجنين من المؤثرات الخارجيه وفى الحبوب تتحد قصرة البذره الوحيده بغلاف الثمره لتكون ما يعرف بغلاف الحبه كما فى القمح والذره ، وقد تكون القصره جلديه كما فى الفول والفاصوليا والبسله او غشائيه كما فى الفول السودانى (الغشاء البنى اللون) او صلبه كما فى الخردل.

الجنين: Embryo

تختلف الاجنه فى بذور النباتات المختلفه فى الحجم والشكل ولكنها عموما تتشابه فى التركيب ، ويتركب الجنين من محور صغير يحمل فلقه **cotyledon**او اكثر تمثل الاوراق الجنينيه او البذريه وهى اوراق متحوره تختلف فى الشكل عن الاوراق

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الخضريه لنفس النبات وهى التى تخرج اولا . ويعرف الطرف السفلى للمحور بالجذير **radicale** او الجذر الجنينى ، اما الطرف العلوى للمحور فهو عباره عن منطقة نمو انشائيه تغلفها اوراق خضريه برعميه وتعرف باسم الريشه **plumule** وتسمى المنطقه ما بين الجذير وموضع اتصال الفلقات بالمحور باسم السويقه تحت الفلقيه **hypocotyle** اما المنطقه التى تقع بين الريشه وموضع اتصال الفلقات بالمحور فتسمى بالسويقه فوق الفلقيه **epicotyle**، ويختلف عدد الفلقات فى بذور النباتات وتستخدم هذه الصفه فى تقسيم النباتات مغطاة البذور . فالبذور التى تحتوى اجنتها على فلقه واحده تتبع نباتات ذوات الفلقه الواحده **monocotyledonous** اما البذور التى تحتوى اجنتها على فلقتين فتتبع نباتات ذوات الفلقتين **dicotyledonous** واما النباتات معراة البذور فتحتوى اجنتها على عدد من الفلقات يصل الى اكثر من عشره (من ٣:١٧ فلقة)

الغذاء المدخر: Stored food

قد يختزن الغذاء فى بذور بعض النباتات فى الجنين وخاصة فى انسجة الفلقات ولهذا فتكون الفلقات متضخمه ومتشحمه وتعرف البذره فى هذه الحاله بانها غير اندوسبريميه Exendospermic كما فى بذور البقوليات ، أو قد يختزن الغذاء خارج الجنين فى نسيج خاص يعرف بالاندوسبيرم endosperm وتعرف البذره فى هذه الحاله بانها اندوسبريميه endospermic وفى هذه الحاله تظل الفلقات رقيقه وغشائيه كما فى الخروع والذره. والغذاء المختزن فى البذور يتكون اساسا من مواد كربوهيدراتيه ودهنيه وبروتينيه ، وتوجد المواد الكربوهيدراتيه على شكل نشا او سكريات اخرى ، ويمثل النشا الصوره الغالبه للمواد الكربوهيدراتيه المختزنه كما فى الحبوب ، وتوجد اشباه السيليلوز فى جدر خلايا الاندوسبيرم فى بذور البلح والبن والبصل ولهذا تظهر بذور هذه الانواع النباتيه صلبه ولكى يستفيد الجنين النامى من هذه المواد الغذائيه فلابد ان تتحول الى صوره ذائبه حتى تستطيع ان تنتشر خلال جدر الخلايا ، ويحدث هذا التحول الكيميائى بواسطة مجموعه من الانزيمات يفرزها الجنين اثناء الانبات وتقوم بتحويل هذه المواد من صورتها المعقده الغير ذائبه الى صوره بسيطه ذائبه

أنبات البذور germination seeds: هو مقدرة البذرة على إعطاء بادرة واستئناف نمو الجنين بعد توقفه عن النمو أو سكونه مؤقتا لحين تهيئ الظروف الملائمة للإنبات وتشمل عملية الإنبات عمليات طبيعية , وكيميائية فسيولوجية و حيوية

انواع الإنبات:

الإنبات هوائي: Epigeal

نوع من أنواع إنبات البذور بحيث تطول السويقة تحت الفلقة **Hypocotyle** وتحمل معها الفلقتين والريشة فوق سطح التربة ، وعندما تتعرض الفلقات إلى الوسط الهوائي تصبح خضراء اللون وتقوم بعملية البناء الضوئي

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الإنبات الأرضي: Hypogeal

نوع من أنواع إنبات البذور بحيث تبقى السويقة تحت الفلقة قصيرة ولا تستطيل وبالتالي تبقى الفلقتان تحت سطح التربة وتستطيل السويقة فوق الفلقية **Epicotyle** حاملة الريشة إلى الوسط الهوائي.

الشروط اللازمة للإنبات:

لا تستطيع البذور الإنبات إلا إذا توافرت لها شروط معينة أهمها:

١- وفرة المياة: الماء ضروري للحياة ، قال الله تعالى (وجعلنا من الماء كل شيء حي) . فبدون الماء لا تحدث التغيرات المختلفة التي تصاحب عملية الإنبات والدليل على ذلك أنه إذا تركت البذرة جافة فإنها لا تنبت ، أما إذا بللت التربة بالماء فإن الإنبات يحدث سريعاً إذا توافرت بقية الشروط.

٢- حيوية الجنين:

يجب أن يكون الجنين حياً كي تنبت البذرة ، فالبذرة المتعفنة أو تلك التي تتلفها الحشرات كالسوس لتأكل أجنتها لا تستطيع الإنبات ، وكذلك البذور التي إحترقت أجنتها بالتأكسد البطيء لطول إختزانها ، كتلك التي وجدت في قبور الفراعنة إذا أخذت وتوافرت لها جميع شروط الإنبات فإنها لا تنبت. تختلف الفترة الزمنية لاحتفاظ الجنين بحيوية وقابليته للإنبات باختلاف نوع النبات وظروف التخزين. تتراوح هذه الفترة من عدة أيام إلى عدة أسابيع ويمكن أن تصل إلى أكثر من ٣٠ عاماً. البذور التى تخزن فى مكان بارد وجاف تحتفظ بحيوية جنينها فترة أطول من البذور التى تخزن فى مكان دافئ ورطب. تعمل الرطوبة على تعجيل المراحل الأولية للإنبات والتى يزداد على أثرها معدل التنفس. زيادة معدل التنفس يؤدى بدوره إلى نقص كميات الغذاء المخزن فى البذور عن المعدل اللازم لإكمال الإنبات. ومن الملاحظ أن البذور الناتجة من نباتات قوية وصحيحة تحتفظ بحيويتها لمدة أطول وتنبت أسرع من البذور الناتجة عن نباتات ضعيفة ومريضة. كما أن البذور التى تجمع بعد النضج تحتفظ بحيويتها وقدرتها على الإنبات من تلك التى تجمع قبل نضجها. البذور المخزنة لفترات طويلة يحدث تخثر لبروتيناتها وبالتالى تفقد بعض المكونات اللازمة للتنفس والانقسام.

٣- وفرة الأكسجين:

الأكسجين ضروري لتنفس البذور أثناء عملية الإنبات ، إذ أن الجنين كائن حي يتنفس كما في الكائنات الحية ، وإذا طرد الهواء من التربة وحل محله الماء وتركت التربة مشبعة بالماء ، فلن تنبت البذور لنقص الهواء داخل التربة. معظم البذور تحتوى على غذاء مدخر بالفلقات كافى لإنباتها وتغذية البادرات حتى تتوفر لها الأوراق الخضرية فتقوم بعملية البناء الضوئى وتستطيع ان تجهز غذائها ذاتياً. معظم البذور لا تحتاج إلى التغذية من التربة فى عملية الإنبات بقدر حاجتها للماء والأكسجين. تمتص البذور الماء وتبدأ عملية الهضم ويزداد معدل التنفس ويبدأ تمثيل المواد الغذائية فى المناطق المرستيمية الخاصة بالنمو. تبدأ المواد الغذائية فى التناقص التدريجى نتيجة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

لاستغلالها فى إنتاج الطاقة اللازمة للتنفس وإنقسام الخلية. تتحرر بعض هذه الطاقة فى الوسط المحيط بالبذور.

٤- درجة حرارة ملائمة:

لكل نوع من أنواع النبات درجة حرارة مناسبة لإنبات بذوره : فنباتات المناطق الباردة مثلاً تنبت في درجات حرارة منخفضة ، أما نباتات المناطق الحارة فلا تنبت إلا في درجات الحرارة العالية . ولكل نوع من الأنواع النباتية حدان من درجات الحرارة لا تستطيع البذور الإنبات إلا بينهما ، ويختلف هذان الحدان باختلاف الأنواع النباتية وقد أثبتت الدراسات العملية على كثير من البذور أن زيادة درجات الحرارة إلى أكثر من ٤٠ ٥ م له تأثير ضار بالمادة الحية

(البروتوبلازم) ، مما يؤدي إلى إقلال نشاطها ثم تتجمد وتموت البذور ويتوقف الإنبات. بعض النباتات لا تنبت بذورها إلا بعد مرورها بفترة برودة معينة ويؤدى ذلك إلى إختصار الفترة الزمنية اللازمة لإتمام دورة الحياة وإعطاء محصول وفير (ظاهرة الإرتباع). والإرتباع هو المعاملة الحرارية للبذور تحت درجات حرارة منخفضة للإسراع فى الإنبات وتقصير دورة حياة النبات. تستغل هذه المعاملة فى كسر كمون بعض أنواع البذور.

٥- تمضية فترة السكون:

تحتاج بعض البذور إلى قضاء فترة سكون أو سبات بعد نضج الثمرة، قبل عملية الإنبات ، هذه الفترة قد تطول أو تقصر وذلك حسب النوع النباتي ، على أن البذور إذا تركت دون إستنبات فترة طويلة قد يتعرض أجنتها لفقدان حيويتها ولا تصلح للإنبات كما أن هناك بعض الشروط الخاصة تقتصر على بعض النباتات دون البعض الأخر ، مثال ذلك : يتعين وجود نسبة من الأحماض أو القلويات المخففة لكي تنبت البذور التي قد لا تستطيع الإنبات في الماء الصافي ، وتستخدم هذه الطريقة في البذور ذوات القصرات الصلبة والتي يراد تليينها قبل إنباتها ، كذلك في حالات أخرى يلزم تعريض البذرة فترة من الزمن لدرجة حرارة مرتفعة أو منخفضة قبل إستعمالها ، وقد لوحظ في بعض النباتات أنه إذا تعرضت بذورها لدرجة حرارة منخفضة قبل زراعتها يؤدي إلى تقصير دورة الحياة ومن ثم زيادة إنتاجها ، وتعرف هذه الظاهرة بالإرتباع ، كما أن هناك بذور تحتاج للتعرض للضوء قبل الإنبات ، وأنواع أخرى تصاب بضرر لدى تعرضها للضوء.

التغيرات التي تحدث للبذور أثناء الإنبات:

تطرأ على البذرة عند إنباتها ثلاثة أنواع من التغيرات هي :

١- تغيرات فيزيائية (طبيعية):

وهي تحدث في كل البذور عند نقعها في الماء أو عند وضعها في تربة رطبة وتشمل امتصاص البذرة للماء ، انتفاخها ، زيادة حجمها ، وما يلي ذلك من زوال التجاعيد بالقصرة حتى تصبح ملساء ثم تمزقها بعد ذلك نتيجة ازدياد الضغط عليها من الداخل.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢- تغيرات كيميائية:

ويقصد بها تحول المواد الغذائية المختزنة من صورة غير ذائبة إلى صورة ذائبة ليمتصها الجنين ، فيتغذى وينمو ويكبر ، ويحدث هذا التحول الغذائي بواسطة مواد خاصة تسمى إنزيمات تقوم بتكوينها المادة الحية في أنسجة الفلقات أو غيرها من أجزاء البذرة الحية ، تلك الأجزاء تنشط نشاطاً ملحوظاً بعد إمتصاصها للماء . وأهم المواد الغذائية هي النشاء الذي يحتاج إلى أنزيم الأميليز ليتحول إلى سكر أحادي (جلوكوز) ، والمواد البروتينية تحتاج إلى أنزيم البروتييز لكي تتحول إلى أحماض أمينية ، أما الدهون والزيوت فتحتاج إلى أنزيم الليبيز لكي يتم تحويلها إلى صورة بسيطة على شكل جليسيرين وأحماض دهنية ويوجد النشاء في الحبوب كالقمح والشعير والذرة ، والبروتين في بذور الفول والترمس والفاصوليا أما الزيوت فتوجد في بذور السمسم والخروع والقطن .

٣- تغيرات أحيائية:

وهي تعتبر أهم أنواع التغيرات جميعاً وهي تعقب النوعان الآخران ، تنشط فيها الخلايا الإنشائية التي يتكون منها الجنين ، فتنقسم ، ثم تزداد الخلايا الناتجة في الحجم ، ونتيجة لهذا النمو يضرب الجذير في باطن الأرض وتخترق الريشة سطح الأرض لتنمو فوقه وبذلك تتحول البذرة إلى ما يعرف بالبادرة ، وتكبر البادرة وتكون أوراق خضراء وتتحول تدريجياً إلى النبات الكامل الذي يعتمد على نفسه في بناء غذائه.

دراسة بعض الأمثلة لإنبات بذور ذوات الفلقتين:

لتوضيح طرق الإنبات وأطواره في نباتات ذوات الفلقتين ، سنذكر على سبيل المثال خطوات إنبات بذرتي الفول والفاصوليا .

١- بذرة الفول:

بذرة الفول مستطيلة قليلاً ومفلطحة ، لها وجهان عريضان وجانبان ضيقان وهي بذرة لاإندوسبيرمية ، وتتكون البذرة من جنين تحيط به قصرة جلدية لونها بني ، وبأحد طرفيها ندبة سوداء مستطيلة تعرف بالسرة ، تحدد موضع اتصال البذرة بجدار الثمرة عن طريق الحبل السري ، ويوجد على أحد الجانبين الضيقين بقرب السرة انتفاخ مثلث الشكل يحدد موضع الجذير تحت السرة ويسمى بالجيب الجذيري . وإذا نقعت البذرة الجافة في الماء وقتاً كافياً ، إمتصته وانتفخت ، فزاد حجمها وأصبحت قصرتها طرية ملساء يسهل نزعها . وإذا ضغطنا على البذرة المنقوعة لوحظ خروج الماء من ثقب ضيق جداً في قمة جيب الجذير، ويعرف بالنقير ، وهو يقع بين قمة الجذير وطرف السرة ولا يرى بالعين المجردة وإنما يستدل عليه بخروج الماء منه في البذرة المنقوعة .

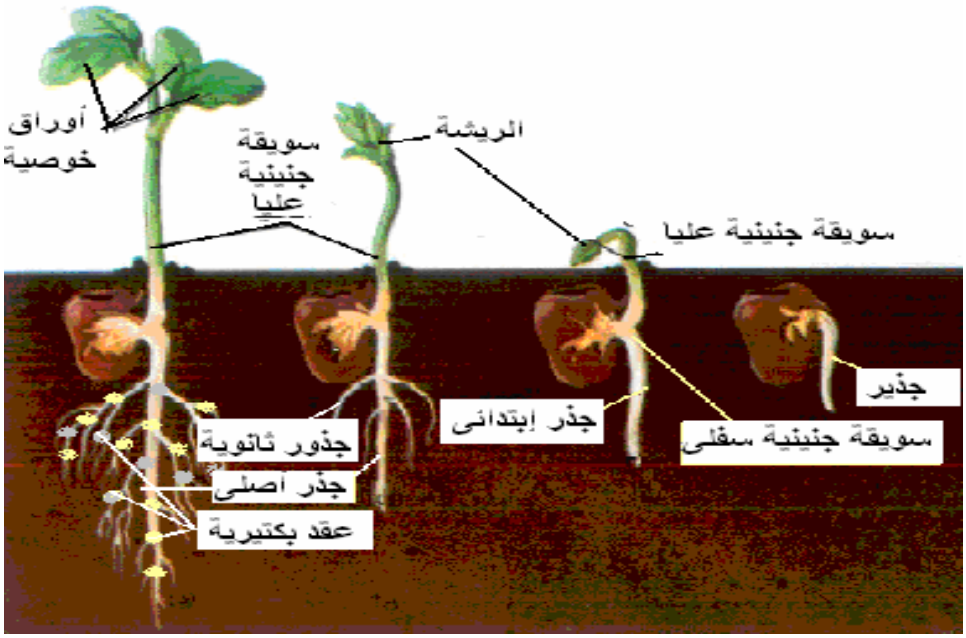
وإذا نزعت القصرة عن البذرة المنقوعة إنكشف الجنين ، وظهرت الفلقتان لحميتين مليئتين بالمواد الغذائية ، معظمها من المواد النشوية والبروتينية وبينها تختبىء الريشة بينما يبقى الجذير ظاهراً خارجها.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وباستمرار انتفاخ البذرة المنقوعة تتمزق القصرة ، ويبدأ التمزق عادة فوق الجذير عند النقير وسبب ذلك أن الجذير هو أكثر أعضاء الجنين امتصاصاً للماء لقربه من النقير ، وبتمزق القصرة يبرز الجذير إلى الخارج وينمو في التربة بسرعة متجهاً إلى الأسفل بتأثير الجاذبية الأرضية ، ثم يستطيل عنقاً الفلقتين وينفرجان قليلاً فتتحرر الريشة من مكمنها بينهما وتبدأ في الإستطالة والخروج من البذرة وتكون الريشة في البادرة الصغيرة مقوسة بحيث تنحني قمتها النامية إلى أسفل وذلك لكي لا تتعرض للتمزق بسبب الإحتكاك بالتربة أثناء إختراقها لها . ويستمر نمو الريشة حتى تبلغ سطح الأرض وعندئذ تبدأ ساقها في الإعتدال ويختفي التقوس بالتدريج ، ولا يلبث أن تعطى أوراقاً خضراء وتتحول من بادرة إلى مجموع خضري مكون من ساق وأوراق وبراعم .

وتعرف الورقتان اللتان تكونهما البادرة في أول تكشفهما بالورقتان الأوليتان وهما يختلفان عن بقية الأوراق التي تتكون بعد ذلك من حيث الحجم والتركيب .

وفى هذا النوع من الإنبات تظل الفلقتان تحت سطح الأرض ولذلك يسمى هذا النوع من الإنبات بالإنبات الأرضي ، وتسمى المسافة بين الفلقتين والجذير بالسويقة تحت الفلقة ، وهي قصيرة في الفول وهي جميع حالات الإنبات الأرضي ، أما الجزء الواقع بين الفلقتين والورقة الأولية السفلى فيعرف بالسويقة فوق فلقية ، ويفيد الغذاء المختزن في الفلقتين تدريجياً في تغذية الجنين أثناء الإنبات ، وأخيراً تضمر وتذبل عندما يصبح الجذر قادراً على الامتصاص والأوراق قادرة على التمثيل.



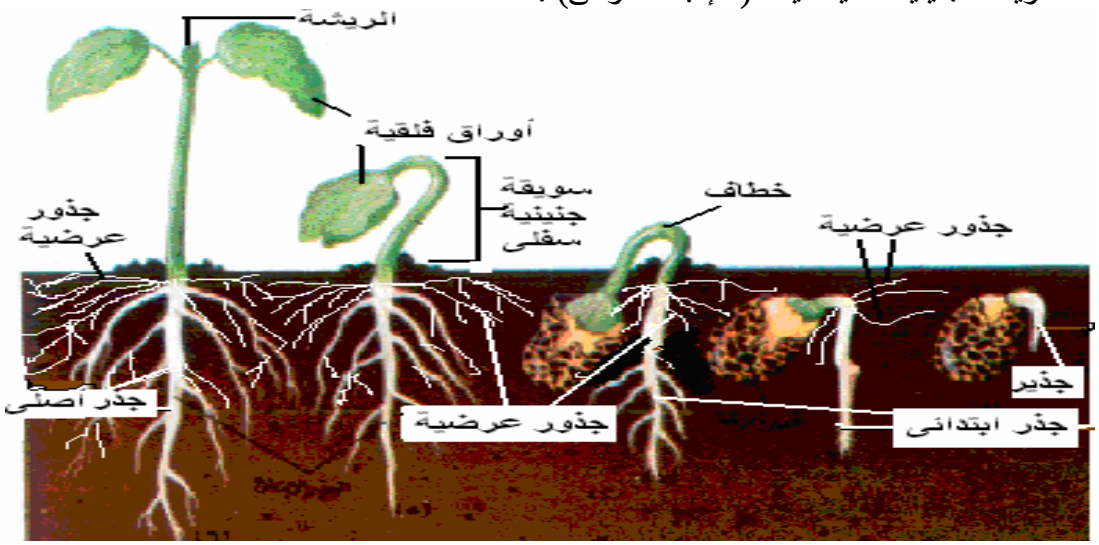
رسم تخطيطي يوضح مراحل الإنبات الأرضى فى بذرة فول(لإندوسبرمية)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢- بذرة الخروع: Caster Oil Seed

يطلق على نبات الخروع باللاتينية (*Ricinus communis*) البذرة بيضية الشكل ذات لون لامع هو لون قصرتها الملساء المزركشة والقصرة صلبة هشة – وللبذرة جانبان عريضان وطرفان أحداهما مدبب والأخر مستدير وعلى الطرف المدبب توجد كتلة بيضاء مصفرة إسفنجية تسمى البسباسة Caruncle والبسباسة تمتص الماء وتوصله للنقير وهذا يوصله للمحتويات الداخلية، وبنزع القصرة تجد أسفلها الشغاف Tegmen وهو غشاء رقيق نصف شفاف محيطا بالأندوسبرم الزيتى الذى يحيط بالجنين والأندوسبرم طرى عجينى أبيض اللون - والجنين يتركب من ورقتان رقيقتان تمثلان الفلقتان ولونهما أبيض وتعريقهما راحى شبكى وتقع الريشة الصغيرة بين الفلقتين وتتصل بالجذير وهو أبيض اللون قصير مخروطى الشكل يتجه طرفه المدبب نحو النقير جهة البسباسة وتتصل الفلقتان عند موضع اتصال الجذير بالريشة فى محور قصير.

عند الأنبات يظهر الجذير بعد تمزق القصرة من جهة النقير والبسباسة وتنمو السويقة الجنينية السفلى بسرعة فى مبدأ الأمر وتكون سميكة يستمر الجذير فى الأستطالة وتستمر السويقة الجنينية السفلى دافعة الفلقتين المحاطتين بالأندوسبرم حتى إذا ما ظهرتا فوق سطح التربة استقامتا (الإنبات هوائى) وتبقى القصرة الممزقة مغلفة لباقى أجزاء الجنين المحاط بالأندوسبرم ثم تسقط فى النهاية ويخضر لون الفلقتين وتتورقان وتقومان بعملية التمثيل الضوئى – يزداد الجذير طولا وتخرج عليه الجذور الثانوية وتنمو من قاعدة السويقة الجنينية السفلى عدة جذور عرضية تساعد فى تثبيت البادرة وامتصاص الماء والاملاح والفلقتان المتورقتان تستديما مع النبات مدة طويلة وتخرج من بين الفلقتين الريشة التى تستطيل وتعطى الأوراق العادية لنبات الخروع ويسهل تمييز السويقة الجنينية العليا حينئذ (الإنبات هوائى) .



رسم تخطيطي يوضح مراحل الإنبات الهوائى فى بذرة الخروع(إندوسبرمية)

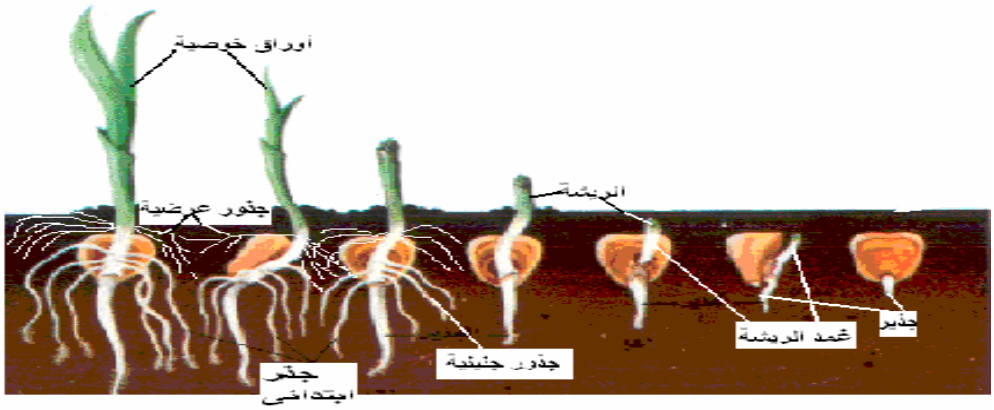
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

دراسة مثال لإنبات بذور ذوات الفلقة الواحدة:

حبة الذرة: Zea mays

حبة الذره عباره عن ثمره كامله ، التحم فيها غلاف البذره بغلاف الثمره التحاما كاملا ، وحبة الذره اندوسبيرميه من ذوات الفلقه الواحده والحبه عريضه ومفلطحه ذات طرف عريض واخر مدبب وتتصل بالقولحه (العصبه فى كوز الذره) من طرفها المدبب ، ويوجد على الطرف الاخر العريض ندبه تمثل بقايا القلم (عضو اتصال حبة اللقاح بالبويضه) ، ويوجد على احد سطحى الحبه جزء مقعر يعرف بالمنخفض البيضى وهو يحدد موضع الجنين ، ويمكن التعرف على اجزاء البذره المختلفه بعمل قطاع طولى عمودى على السطح العريض يمر بموضع الجنين ، ويلاحظ ان الجنين ينغمس داخل الاندوسبيرم ويمكن تمييز نوعين من الاندوسبيرم . الاندوسبيرم النشوى (وهو ابيض نشوى ويوجد بجوار الجنين) والاندوسبيرم القرنى (وهو عديم اللون شديد الصلابه ويوجد ناحية الخارج ويحتوى على مواد نشويه وبعض المواد البروتينيه) ويتكون الجنين من فلقه واحده تعرف بالقصعه scutellum والجذير والريشه ، والقصعه عريضه منبسطه تلاصق الاندوسبيرم مباشرة وتعمل على امتصاص المواد الغذائيه من الاندوسبيرم وتوصيلها الى الجنين . ويوجد الجذير ناحية الطرف المدبب للحبه ويغلفه غمد يعرف بغمد الجذير ، اما الريشه فتوجد ناحية الطرف العريض للحبه وهى تتكون من منطقه نمو انشائيه يغلفها غمد الريشه.

تنمو معظم الجذور انطلاقا من الجزء السفلي للساق. بعد بروز الجذير خارج غلاف البذرة تبدأ البادرة في النمو تظل فلقة حبة الذرة تحت التربة ، وتنقل المواد الغذائية من الأندوسبيرم إلى الجنين النامي، ولا تنحني السويقة تحت الفلقية ولا تستطيل ، كما أن الفلقة تبقى مطمورة في الأرض. وعوضا عن ذلك ، تكون الريشة ،خلال اندفاعها عبر التربة محمية بواسطة غلاف. عندما تبرز البادرة عند سطح الأرض ، تتفتح أوراق الريشة.



رسم تخطيطى يوضح الإنبات الأرضى فى حبة الذرة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الراحة والكمون Quiescence and Dormancy

بعض أنواع البذور يمكنها الإنبات بمجرد توفر الظروف الملائمة للإنبات وتكون هذه البذور فى حالة راحة (هدوء) Quiescence حتى تبدأ فى الإنبات.

وبعض البذور الأخرى تظل فى فترة راحة طويلة حتى لو توفرت لها كل الظروف الملائمة للإنبات وتسمى فى هذه الحالة كامنة(ساكنة) Dormant وهذه الفترة تقصر أو تطول حسب نوع النبات.وفترة السكون هذه قد تتميز الى سكون أولى Primary Dormancy وسكون ثانوى Secondary Dormancy.

فى السكون الأولى لاتنبت البذورفى الحال تحت أى ظروف بينما فى السكون الثانوى فإن البذور تعتبر كامنة وسوف تنبت مباشرة عند توافر عوامل الإنبات المناسبة. ومع ذلك فإنه عند عدم توافر عوامل الإنبات المناسبة فى الحال فإن البذور ستدخل فى سكون ثانوى لفترة زمنية معينة.

ويرجع الكمون إلي عدة أسباب هي التى تمنع إنبات كثير من البذور رغم توفر الظروف اللازمة للإنبات من هذه الأسباب:

١- صلابة القصرة أو أغلفة البذور. تؤثر القصرة علي إنبات البذور من حيث :**أ)**عدم نفاذية القصرة للماء كما هو في بذور النباتات البقولية مثل البرسيم والبطاطا ب)عدم نفاذية القصرة للأوكسجين كما في بذور الشبيط . **جـ)**صلابة القصرة تقاوم وتمنع طبيعياً تمدد ونمو الجنين مثل بذور الكنا.

٢-عدم نضج الجنين: يرجع إلي عدم اكتمال الجنين مورفولوجيا بعد إنتاج البذور وانتشارها من النبات ويكون الجنين ناقص يلزمه فترة معينة لاستكمال نموه داخل البذرة مثل بعض بذور نباتات ذات الفلقتين وكثير من الأوركيدات وتسمي الأجنة البدائية .

٣-الأجنة الساكنة : هنا الجنين تام النضج يظل ساكن حتى تحدث به تغيرات فسيولوجية وكيميائية داخل أنسجة الجنين تؤثر عليه كما فى بذور الورد والتفاح ويرجع السكون إلي وجود مثبطات النمو بتركيز عال عن منشطات النمو تمنع النمو مثل حمض الأبسيسك والكيومارين كما فى بذور النباتات الحولية الصحراوية .

فى الظروف الطبيعية فأن ماء المطر يزيل آثار هذه المثبطات ويهيئ الأمر لحدوث الإنبات ونمو البادرات، وأيضاً العصير فى كثير من الثمار يمنع انبات البذور نفسها ومثال ذلك عصير الطماطم حتى لو خفف ٢٥ مرة فإنه يمنع إنبات بذور نبات Lepidium sativum.

وللتخلص من السكون:- أ- فى حالة القصرة نقوم بعملية خربشة ميكانيكية للقصرة فيهل نفاذ الماء والأكسجين ويتمدد الجنين- أو عن طريق معاملة البذور بأحماض عضوية مخففة دون الإضرار بحيوية الجنين.

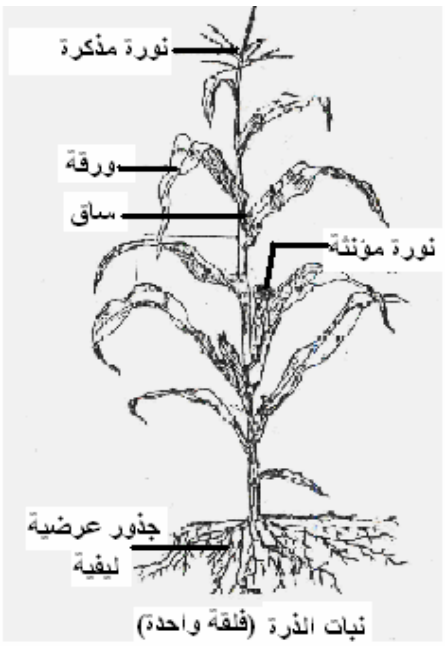
ب- فى حالة الأجنة الساكنة تعامل بالتعرض لدرجات حرارة مختلفة (أو ضغوط (عالية ثم منخفضة) – كما يمكن معاملة البذور ببعض منظمات النمو مثل الجبرللين.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

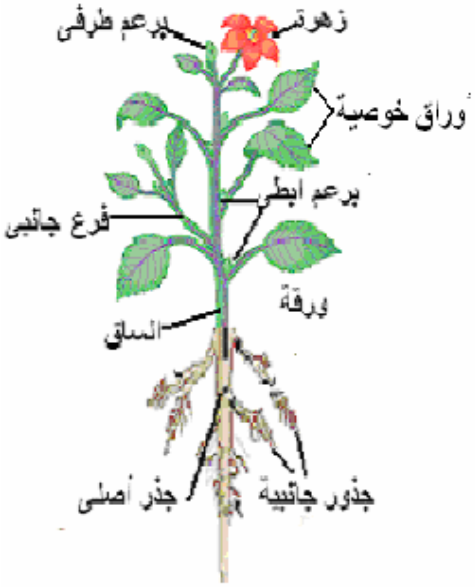
علم الشكل الظاهري
أولاً: الشكل الظاهرى للجذور
Morphological of Roots

مقدمة: يتركب جسم النبات الزهرى من جزئين رئيسيين هما: المجموع الخضرى shoot system وغالباً ينمو فوق سطح التربة ويتكون من الساق وفروعه وما تحمله من أوراق وبراعم وأزهار وثمار والجزء الآخر هو المجموع الجذرى Root system ويمثل الجزء السفلى من محور النبات وينمو عادة تحت سطح التربة إلا أن بعض الجذور تنمو هوائياً فوق سطح التربة.

الجذر هو ذلك الجزء من النبات الذي ينمو عادةً إلى الأسفل مخترقاً التربة ليقوم بتثبيت النبات وإمتصاص الماء والأملاح من التربة. بالإضافة لذلك يعمل الجذر على توصيل الماء والأملاح المعدنية إلى الأعضاء الفوق ترابية في النبات. لا يستطيع الجذر إنتاج الأوراق أو الأغصان والبراعم وتعتبر التربة وسط التربية والمعيشة للجذر .والجذير هو أصل المجموع الجذري في النبات ، لأنه يكون المحور الرئيسي لذلك المجموع الذي يعرف بالجذر الإبتدائي ، وقد لوحظ في اثناء إنبات الذرة مثلاً – أن نمو الجذر الابتدائي لا يستمر طويلاً بل يتوقف عند فترة وتخرج من قاعدة الساق الجنينية جذور إضافية تعرف بالجذور العرضية تنمو بسرعة لتحل محل الجذر الابتدائي وفروعه مكونة المجموع الجذري المستديم .



نبات الذرة (فلقة واحدة)



نبات من ذوات الفلقتين

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مميزات الجذور:

١- تغطى قمة الجذر بنسيج واق يسمى القلنسوة Root cop.

٢- وجود شعيرات جذرية متخصصة فى امتصاص الماء والذائبات من التربة.

٣- تنشأ الجذور الجانبية Lateral roots داخلياً Endogenous من خلايا الطبقة المحيطة Pericycle للجذر.

٤- تتميز الجذور بالانتحاء الضوئى السالب Negative phototropism أى أنها تنمو فى اتجاه المكان المظلم وانتحاء أرضى موجبPositive geotropism أى تنمو فى اتجاه الجاذبية الأرضية ولهذا تنمو الجذور لأسفل وتتغلغل فى التربة.

الوظائف الأساسية للجذر:

يقوم الجذر بمجموعة من الوظائف الهامة في النباتات الراقية أهمها :

١- تثبيت النبات في التربة:

يتغلغل الجذر الرئيسي في باطن الأرض ، وتضرب فروعه الجانبية مائلة في كل إتجاه ، ويتشعب المجموع الجذري تشعباً كبيراً مما يساعد على تدعيم النبات وتثبيته .

٢- امتصاص الماء والأملاح الذائبة:

تقوم الشعيرات الجذرية بامتصاص الماء والأملاح الذائبة في التربة ، كما تساعد خلايا الطبقة الوبرية في منطقة الامتصاص بالجذر بهذه الوظيفة.

٣- اختزان الغذاء المدخر:

يحدث في حالات معينة تجمع المواد المغذية الإدخارية في جذور بعض النباتات كما هو الحال في: جذور البطاطا واللفت والبنجر والفجل والجزر وما شابهها من الجذور المنتفخة المتشحمة .

مناطق الجذر : Root Zone

بدراسة قطاع طولى فى جذر حديث يمكن تميز عدة مناطق مرتبة من طرف الجذر إلى قاعدته هى:

١- القلنسوة: Root cap.

وهى منطقة ذات حجم ثابت تعمل كغطاء واقي لمنطقة القمة النامية وهى توجد في جذور جميع أنواع النباتات عدا جذور معظم النباتات المائية وتتكون من خلايا بالغة كثيرة الفجوات وتتآكل الخلايا الخارجية لهذه المنطقة باستمرار لاحتكاكها بالتربة ويحل محلها خلايا تنشأ من انقساماالخلايا المرستيمية في الطبقة التالية لها

٢- المرستيم القمى أو قمة الجذر: Apical Meristerm or root apix

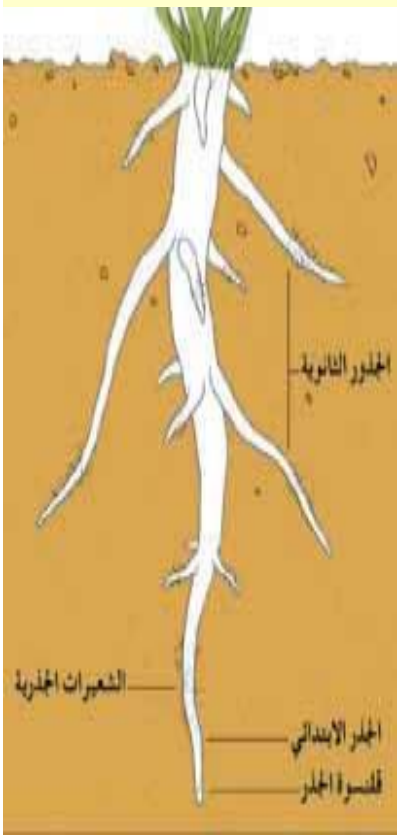
هي منطقة مخروطية ناعمة الحافة وتتكون من خلايا مرستيمية متشابهة تسمى المرستيم الأولى **promeristem**

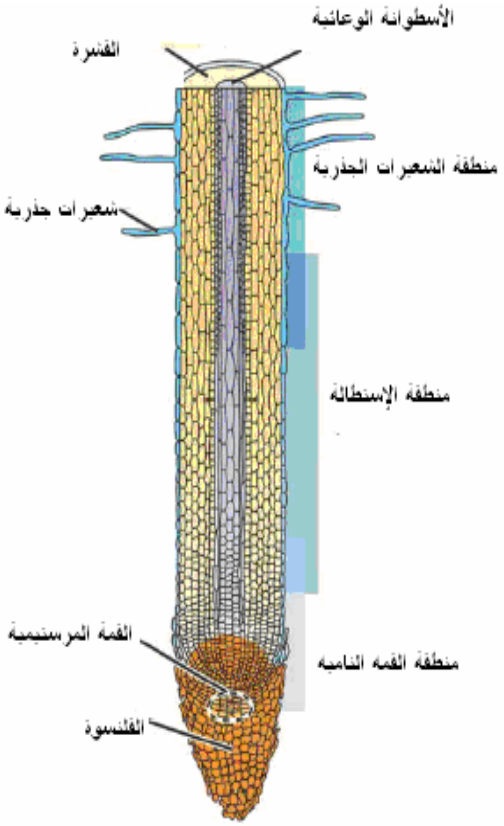
في حالة نشاط انقسامي معطيةخلايا جديدة لمنطقة الاستطالة والقلنسوة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٣- منطقة الاستطالة: Zone of Elongation

تلى منطقة المرستيم القمى تنشأ من المرستيم القمى. تتكون من خلايا مرستيمية متطاولة وهى المسئولة عن نمو الجذر فى الطول. وهذه المنطقةيتراوح طولها من ١-١٠مم فيها تبدأ خلايا المرستيم الأولى في الاستطالة التكشف فيظهر في القطاع ثلاثة أنواع من الأنسجة هي منشأ البشرةdermatogen ومنشئ القشرة **periplem** ومنشئ الاسطوانة الوعائية **plerome** ويعزى إلى هذه المنطقة معظم زيادة نمو الجذر في الطول.





٤- منطقة الشعيرات الجذرية: region of root hairs
(منطقة الامتصاص zone of absorbtion)

الشعيرة الجذرية عبارة عن امتداد أنبوبى لإحدى خلايا القشرة فى منطقة الشعيرات الجذرية.وهى تلي منطقة الاستطالة وفيها تنمو خلايا البشرة للخارج معطيه شعيرات جذرية وتكون الشعيرات الجذرية قصيرة ناحية القمة وطويلة بعيداعن القمة وهذه المنطقة محدودة الطول نظرا لجفاف واختفاء الشعيرات القديمة بنمو الجذر وتكوين شعيرات جديدة الشعيرات الجذرية عبارة عن امتداد انبوبى لخلية البشرة عموديا على سطح الجذر ومن خلال هذه الشعيرات يمتص النبات معظم احتياجاته من الماء والأملاح من التربة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٥ ـ منطقة الأنسجة الابتدائية: zone of primary tissues

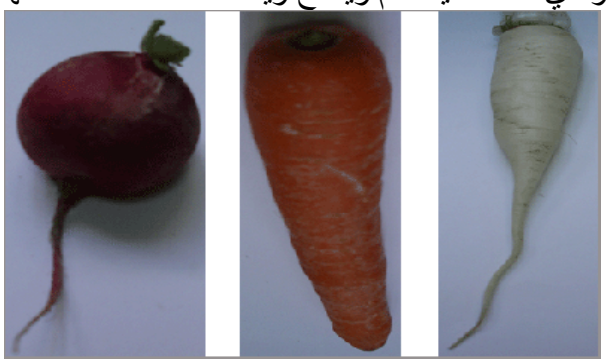
وهى منطقة جرداء تأتى خلف منطقة الشعيرات الجذرية وتتداخل معها وفى هذه المنطقة يتم تمييز الأنسجة الابتدائية.

٦ ـ منطقة الأنسجة الثانوية: zone of secondary tissues

تأتى خلف منطقة الأنسجة الابتدائية وتظهر هذه المنطقة في النباتات معراة البذور والنباتات ذات الفلقتين أما النباتات ذات الفلقة الواحدة فعموما لا تظهر فيها هذه المنطقة وتمتاز هذه المنطقة بتكوين الأنسجة الثانوية نتيجة لنشاط الكامبيوم ويؤدى ذلك إلى نمو الجذور في السمك كما تمتاز بتكوين الجذور الجانبية ولهذا تعرف هذه المنطقة أيضا باسم منطقة الجذور الجانبية zone of lateral roots وتلك الجذور تخرج عادة من الأنسجة الداخلية للجذر الأصلي.

أنواع الجذور Types of roots :تنقسم الجذور إلى جذور وتدية وجذور عرضيه

أ- الجذر الوتدى Tab-Root system: ينشأ من نمو جدير الجنين وتتميز معظم النباتات ذوات الفلقتين بوجود الجذر الوتدى. ويتكون الجذر الوتدى من الجذر الرئيسى ويسمى الجذر الابتدائى Primary root وفروعه الجانبية والتى تعرف بالجذور الثانوية أو الجذور الجانبية وتنشأ الجذور الثانوية (الجذور الجانبية) داخلياً من الطبقة المحيطية Pericycle وتترتب الجذور الجانبية فى تعاقب قمى بمعنى أن أحداثها وأقصرها بالقرب من قمة الجذر بينما أكبرها سناً وأكثرها طولاً بالقرب من القاعدة ونتيجة لذلك يظهر الشكل العام للمجموع الجذرى الوتدى مخروطياً يتألف من الجذر الابتدائى وهو المحور الرئيسى تخرج عليه الجذور الجانبية وتنشأ عليها فروع تسمى جذور ثالثة ورابعة حتى السابعة وتقوم الجذور الوتدية بتثبيت النبات فى التربة وامتصاص الماء والذائبات من التربة.ويعتبر هذا النوع من الجذور هو السائد بين النباتات لذوات الفلقتين كالقطن والخروع والملوخية وقد يحدث أن يختزن الجذر الوتدي الغذاء فيتشحم وينتفخ ويتخذ أشكالاً مختلفة منها:



المغزلي كما في الفجل Raphanus sativus
المخروطي كما في الجزر Daucus carota
اللفتي كما في الفت Brassica rapa

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ب- الجذور العرضية: Adventitious roots

كل جذر لا ينشأ أساساً من الجذير (الجنين) يعتبر جذراً عرضياً ، فالجذور العرضية هى الجذور التى تنشأ على أى جزء من أجزاء النبات عدا جذير الجنين ، فهى تنشأ على الأوراق والسيقان كما تنشأ على الكورمات والأبصال وتتكون الجذور العرضية على العقل الساقية والورقية أثناء إجراء التكاثر الخضرى. في بعض الأحيان الأخرى قد تتحور الجذور العرضية لتؤدي وظائف خاصة . وتتميز النباتات ذات الفلقة الواحدة بأن الجذر الابتدائى قصير العمر وتتوقف عن النمو وتموت فى المراحل المبكرة من النمو ونتيجة لذلك يقوم النبات بتكوين مجموعة أخرى من الجذور تنشأ من العقد السفلى للساق تسمى هذه الجذور بالجذور العرضية.

جـ- الجذور الجنينية أو البذرية: Seminal or seed root

وهى تنمو فى الطبقة السطحية للتربة بدايات جذرية عرضية تشاهد عند إنبات العديد من حبوب الغلال مثل الذرة-القمح والشعير.

أنواع الجذور العرضية :

١ - الجذور الليفية (الخيطية): Fibrous roots ٢ - جذور عرضية مساعدة: Prop roots

٣- الجذور الهوائية: Aerial roots

٤ - الجذور الدرنية (المخزنة): Tuberous roots

٥ - الجذور الشادة المتقلصة: Contractile roots

٦- الجذور التنفسية: Respiratory roots

٧- الجذور التسلقية: Tendrils or Climbing roots

٨- الممصات: Haustoria

٩- الجذور المائية: Aquatic roots

١ - الجذور الليفية (الخيطية):Fibrous roots

جذور رقيقة تخرج من العقد الأرضية الموجودة في قاعدة الساق وهي جذور رفيعة ودقيقة كالخيوط وتكثر في النباتات ذوات الفلقة الواحدة كالذرة والقمح والشعير، وتنشأ مبكرة أحياناً لتحل محل الجذر الابتدائي الذي يتوقف عن النمو وهو صغير. في نباتات ذات الفلقة الواحدة كالنباتات النجيلية مثلاً , بعد أن ينشأ الجذر الإبتدائي من

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

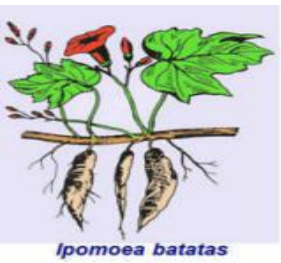
جذير جنين البذرة , يذبل ويموت , ثم تقوم قاعدة الساق بإنتاج جذور ثانوية كثيرة التي تشبه في شكلها الليف, لهذا تسمى هذه الجذور بالجذور الليفية . كما تتكون على السيقان الأرضية كالأبصال و الريزومات وغيرها.

٢ - الجذور المساعدة:Prop roots

تخرج من العقد السفلى القريبة من سطح الأرض ، على سيقان بعض النباتات القائمة الرفيعة غير المتفرعة كسيقان الذرة وقصب السكر ، وتتجه هذه الجذور مائلة إلى الأسفل حتى إذا بلغت سطح التربة اخترقته وتفرعت في باطن الأرض وانتشرت كما تنتشر الجذور العادية ، ومن أهم وظائفها مساعدة الجذور في تدعيم النبات وتثبيته في الأرض وحفظه قائماً برغم العواصف والمؤثرات الجوية.

٣- الجذور الهوائية: Aerial roots

تخرج من السيقان الهوائية متجهة إلى أسفل وتمتد في الهواء حتى تصل إلى سطح الأرض فتخترقها وتتفرع فيها وتنتشر كما في نبات التين البنغالي ، وتعمل هذه الجذور كدعامات تعمل على تثبيت النبات وحمل الفروع وزيادة لقدرة على امتصاص الماء والغذاء من التربة. وتلك الجذور تمتد في الهواء وتستطيع أن تمتص منه بخار الماء قبل أن تبلغ سطح الأرض ومن أمثلتها جذور التين البنغالي Ficus benghalensis.



٤ - الجذور الدرنية: Tuberous roots

أ- جذور عرضية رئيسية مخزنة مثل البطاطا Ipomoea batates

ب- جذور عرضية ثانوية مخزنة مثل الأسبرجس Asparagus

وهي جذور عرضية متشحمة تختزن فيها المواد الغذائية التي يعتمد عليها النبات في بعض أدوار حياته ، ومن أمثلتها درنات البطاطا ودرنات الأسبرجس والأصل في المجموع الجذري لكثير من هذه النباتات انه عرضي ليفي ، تشحمت بعض جذوره في أجزاء منها مكونة هذه الدرنات ، ومختزنة فيها المواد الغذائية .

٥- الجذور الشادة:Contractile roots

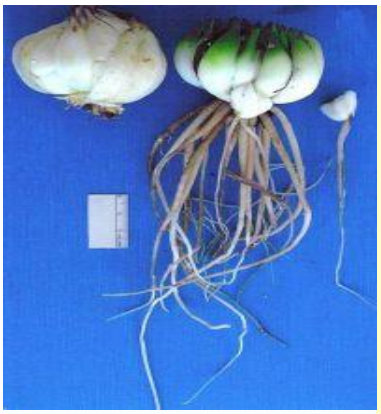
وهي جذور متقلصة توجد في أسفل الكورمات والأبصال وتستطيع بتقلصها أن تشد النبات إلى الأسفل ، فتهبط الكورمة أو البصلة إلى المستوى الطبيعي الملائم إن كانت البذور قد غرست في مستوى مرتفع قريب من سطح الأرض . وبفضل هذه الجذور

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

تظل الساق الأرضية المختزنة دائماً على بعد ملائم من سطح الأرض يزيد من دعامتها ضد الرياح .

٦- الجذور التنفسية:Respiratory roots

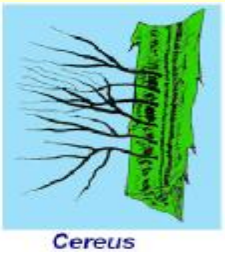
توجد هذه الجذور في النباتات التي تعيش في مستنقعات طينية رخوة ، من حيث التربة سيئة التهوية ومشبعة بالماء وغنية بالبقايا النباتية المتحللة ، في مثل هذه التربة ترتفع نسبة ثاني أوكسيد الكربون الناتج من تحلل المواد العضوية ولا تجد جذور النباتات كفايتها من الأكسجين اللازم لتنفسها ، ومن مثلة هذه النباتات نبات ابن سينا Avicennia officinalis (ويعرف أيضاً بالشورة) وهو شجيرات تعيش على شواطئ البحر الأحمر كما توجد بمحمية رأس محمد بشبه جزيرة سيناء. وتخرج من أجزاء النبات السفلى والمغمورة في الطين جذور عرضية تنفسية تنبثق من جذور أفقية تمتد لمسافات طويلة تحت سطح الأرض وتتجه إلى الأعلى بدلاً من اتجاهها إلى الأسفل وينتشر على سطحها عديسات كثيرة ، وظيفتها توصيل الهواء الجوي بالفراغات الهوائية التي تخلل أنسجة الجذور الداخلية ، وبذلك يستطيع الجذر أن يتنفس الهواء الجوي مباشرة .



٧ - الجذور التسلقية أو المحاليق الجذرية:Tendrils or Climbing roots

وهي جذور عرضية تخرج من سيقان بعض النباتات الملتفة مثل نبات حبل المساكين Hedera helix أو المتسلقة مثل نبات الشمعCereus ، وتخترق هذه الجذور التسلقية الدعامة أو الحافظ فتعمل بذلك على تثبيت السيقان المتحللة بها وبذلك يستمر صعود النبات لأعلى . وتخرج هذه الجذور في الغالب من جانب الساق الموجه للدعامة

Hedera helix


Cereus

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٨ - جذور ماصة طفيلية: Haustorial Roots

هى جذور عرضية تخرج من بعض سيقان النباتات الجذرية المتطفلة وتخرج أنسجة العائل حيث تحصل منه على الغذاء المجهز اللازم كما في نبات الهالوك Orobanche الذي يتطفل على الفول ونبات الحامول Cscuta الذي يتطفل على البرسيم.

ورد النيل

٩- الجذور المائية Aquatic roots : كما فى نبات ورد النيل Eichhornia

الأهمية الاقتصادية للجذور:

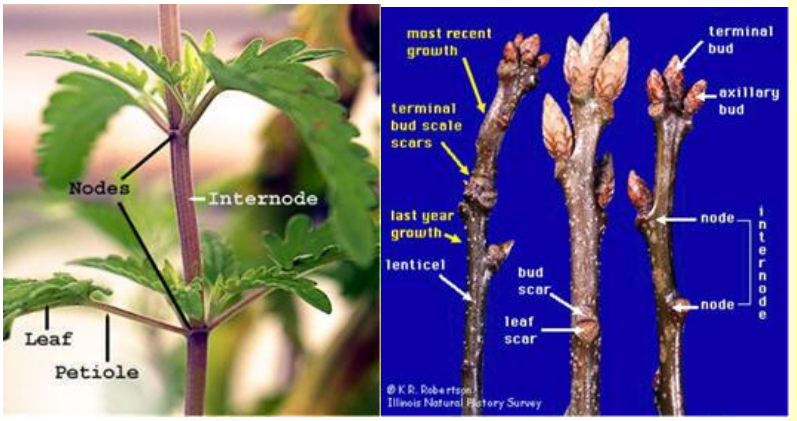
* جميع النباتات لا يمكنها النمو والإنتاج عند غياب الجذر.
* يمكن استخدام الجذور كغذاء للإنسان مثل: البنجر - الجذر - اللفت.
*- يمكن استخدام جذور بعض النباتات مباشرة أو بطريق غير مباشر كمصدر اساسى للاحتياجات الدوائية للإنسان وتعتبر جذور الأعشاب أكثرها استعمالا منذ قديم الأزل.
* تستخدم جذور بعض النباتات في صناعة التوابل وكذلك المواد العطرية مثل الفجل البرى.
* تستخدم جذور بعض النباتات كأصباغ DYES في الصناعة وللأغراض العلمية.

ثانياً: الشكل الظاهرى للسيقان
Morphological of Stems

الساق عبارة عن المحور الرئيسى للمجموع الخضرى ويقوم بحمل الاوراق والبراعم والازهار والثمار وينشأ عن الريشه. وينمو الساق عادة فوق سطح التربه الا ان هناك بعض السيقان المتخصصه فى تخزين المواد الغذائيه تنمو اسفل سطح التربه مثل كورمه القلقاس، ودرنه البطاطس.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وتتميز السيقان الى عقد Nodes وسلاميات Internodes العقدة هى المناطق التى تخرج منها الاوراق بينما السلاميه هى المسافة بين عقدتين متتاليتين وقد تكون السلاميه طويله وواضحه الا انها تكون فى بعض الاحيان قصيرة والعقد متقاربه وتبدو الاوراق وكانها خارجه من الجذر مباشره كما فى نبات الجزر Daucus carota، نبات بنجر السكر Beta vulgaris.



الساق

وظائف الساق:

١. حمل الاوراق والبراعم والازهار والثمار، وتعريض الاوراق للضوء

٢. توصيل الماء والذائبات الممتصه بالجذور الى جميع اعضاء النبات، وكذلك نقل وتوزيع الغذاء المجهز فى الأوراق والناتج من عمليه البناء الضوئى الى اماكن استهلاكه فى النمو أو تخزينه فى اماكن التخزين.

٣. تقوم بعض السيقان بتخزين المواد الغذائيه كما تتحور بعض السيقان للقيام ببعض الوظائف الأخرى مثل القيام بعمليه البناء الضوئى وتقليل النتح والتسلق.

طبيعة السيقان وأنواعها:

١ – السيقان العشبية والخشبية: Herbaceous stems & Woody stem

تعتبر سيقان الأعشاب الصغيرة والحشائش كالفول والبرسيم والملوخية سيقاناً عشبية أما سيقان الأشجار والشجيرات فتعتبر سيقاناً خشبية ، لأن الأولى لا تحتوي على نسبة كبيرة من الأنسجة الخشبية والعناصر المتخشبة أما الثانية فتحتوي على نسبة كبيرة من العناصر التي ذكرت بالإضافة إلى أنها داكنة وباهتة ومتشققة لوجود الفلين في أنسجتها.

٢- السيقان القائمة والضعيفة: Erect & Weak stems

الساق القائمة تنمو دائماً نمواً رأسياً إلى الأعلى حاملة الأوراق الخضراء نحو الضوء والهواء مثل الذرة Zea mays أما السيقان الضعيفة وهي تلك التي لا تقوى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

بنفسها على النمو ، بل تحتاج إلى دعامة تعتمد عليها في الصعود إلى الأعلى مبتعدة عن سطح الأرض .

أنواع السيقان الضعيفة: Weak stems

هناك ثلاثة أنواع من السيقان الضعيفة:

١ – السيقان المتسلقه: Climbing stems ٢ – السيقان الزاحفة: Prostrate stems

٣ – السيقان الجارية: Running stems

١- السيقان المتسلقه: Climbing stems

سيقان هوائيه طويله تكون غير قادره على النمو قائمه، ولهذا تتسلق على ما يجاورها من دعامات بواسطه تراكيب خاصه مثل المحاليق والجذور العرضيه.

أ- سيقان متسلقه بالمحاليق الساقيه: Tendrils stems

وينشأ هذا النوع من المحاليق اما عن برعم طرفى كما فى العنب Vitis او عن برعم ابطى كما فى الانتوجونون أو زهرة الساعه.

Vitis

ب- السيقان المتسلقة بالالتفاف: Twining stems

تتميز هذه السيقان بانها تلتف حلزونيا حول ما يجاورها من دعامات مثل نبات العليق Convolvulus.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

جـ- سيقان متسلقه بالجذور العرضية: Adventitious roots

تتسلق بعض السيقان بواسطه جذور عرضيه تتكون عند عقد الساق الهوائيه او السلاميات مثل جذور نبات الشمع Cereus ونبات الهيدرا Hedra.

د- سيقان متسلقه بالأشواك: مثل ساق نبات الجهنميه Bougainvillaea.

٢- السيقان الزاحفه: Prostrate stems

سيقان عشبيه غالياً ضعيفه النمو مفترشه فوق سطح الارض ويتكون للساق الزاحفه مجموع جذرى واحد، كما فى نباتات العائله القرعيه مثل البطيخ والقرع والخيار والقطف Tribulus.

٣- السيقان الجاريه: Running stems

سيقان ضعيفه تنمو ممتدة على سطح الارض تتكون لها جذور عرضيه عند عقد الساق تثبتها فى التربه وتمتص الماء والذائبات. من امثلتها نبات الفراوله Fragaria والليبيا والبنفسج.

أشكال مقطع الساق: Shapes of the stems

أ- أسطوانى Cylindrical: مثل

الملوخية Corchorus والبرسيم Trifolium والغاب Arundo

ب- مضلع: Angular مثل اللوف Luffa والسعد Cyperus والفول Vicia

جـ- مفلطح: Flattened مثل السفندر Ruscus والتين الشوكى Opuntia

السيقان المصمتة والجوفاء

يقال عن الساق أنه مصمت (solid) إذا كان بداخله نخاع وليس به تجويف ،

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مثل سيقان القطن والدورانتا والملوخية Corchorus ، أما السيقان الجوفاء (Hollow) كتلك التي في الفول Vicia والبرسيم والقمح ، والغاب Arundo فتشغل الأنسجة المنطقة السطحية فقط تاركة جوف الساق فارغاً.

تفرع الساق: Branching of stems

يتفرع الساق في الهواء فوق سطح الأرض ليعطي المجموع الخضري أكبر فرصة تعرضه للضوء والهواء ، وبذلك تستطيع هذه الأعضاء أن تؤدي وظائفها على أكمل وجه. وهناك نوعان رئيسيان لتفرع السيقان :

الأول : تفرع قمي: Dichotomous Branching

وفيه تنقسم القمة النامية إلى جزأين متساويين ، يعطى كل جزء فرعاً مستقلاً ، ثم تعود القمة في كل فرع من هذين الجزأين بالإنقسام مرة أخرى لتعطى قسمين جديدين وتتكرر العملية السابقة عدة مرات . وتعرف ذلك التفرع بالتفرع ثنائي القمة ، وينتشر بين النباتات الأولية كالطحالب البحرية ، ويمكن أن يكون في بعض النباتات الراقية كنبات أم اللبن أو اللبنية.

الثاني: تفرع جانبي: وهو الأكثر شيوعاً بين النباتات الراقية ، وهو نوعين :

ا- تفرع كاذب المحور Sympodial branching فى هذا النوع ينشط البرعم الطرفى لفتره محدودة فى النمو ثم يتحول بعدها الى محلاق او زهره او شوكه ويتكون فرع او اكثر جديد للنبات نتيجه لنشاط برعم او اكثر من البراعم الجانبيه التى تقع اسفل البرعم الطرفى الذى توقف عن النمو الخضرى. ومن أمثلة هذا التفرع في ساق العنب Vitis.

ب – تفرع صاق المحور: Monopodial branching

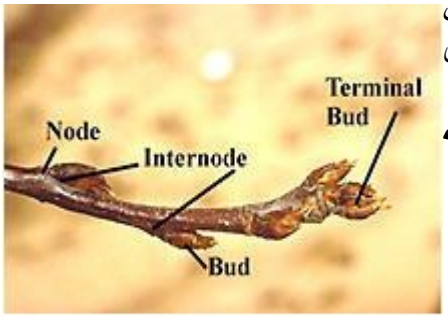
وفيه يستمر نشاط ونمو البرعم الطرفي إلى أجل غير محدد وطوال فترة حياة النبات ، ويضيف باستمرار أجزاء

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

(سلاميات) جديدة إلى المحور الأصلي لنبات ، كما في أشجار الكازوارينا Casuarina.

البراعـــم

البرعم Bud عبارة عن غصن قصير جداً غير مكتمل التكشف سلامياته قصيره جداً. طرف البرعم ينتهى بمنطقه من خلايا مرستيميه تسمى المرستيم القمى يكون غالباً مخروطى الشكل تحيط به مجموعه من وريقات متدرجه فى تكشفها تترتب فى نظام يماثل نظام ترتيبها على ساق النبات، تسمى بدايات الاوراق. توجد البراعم فى قمم السيقان او آباط الاوراق.



١. تقسيم البراعم تبعاً الى طبيعه وريقاتها:

أ. البراعم المغطاه (بالبراعم الشتويه)

ب. البراعم عاريه

أ– براعم شتوية (حرشفية أو مغطاة):

وهي تلك البراعم التي تتكون في فصل الشتاء في بعض النباتات كالحور Populus alba والتوت وغيرها من الأشجار التي تسقط أوراقها شتاءً ، وتظل براعمها كامنة في ذلك الوقت من العام وتحمل تلك البراعم نوعين من الأوراق : أولهما خضراء عادية تلتف حول القمة النامية وثانيهما حرشفية سميكة تغطي تلك الأوراق الداخلية الرفيقة وتقيها شر العوامل الجوية الرديئة.

ب – براعم صيفية (عارية):

الأوراق البرعمية خضراء وليست مغطاة بحراشف ، صغيرة السن والحجم ، وكثيراً ما تتأثر بالعوامل الجوية المختلفة لإتصالها بالهواء الخارجي . ويوجد هذا النوع من البراعم في النباتات دائمة الخضرة ، مثل الدورانتا Duranta ، والكافور ، الزيتون.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢. تقسيم البراعم تبعاً لنشاطها:

كما أمكن تقسيم البراعم ، تقسيماً آخر يعتمد أساساً على فترة نشاطها إلى:

أ. البراعم الساكنه ب. البراعم النشطه.

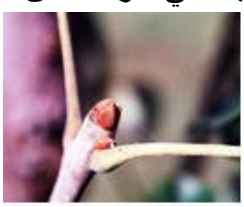
٣- تقسيم البراعم بالنسبه لموضعها:

أ. البراعم الطرفيه Terminal bud **ب.** البراعم الابطيه Axillary buds

جـ. البراعم الاضافيه Accessory buds **د.** البراعم العرضيه Adventitious buds

أ – براعم طرفية (قميه): Terminal bud

يوجد في طرف أو قمة الساق ، ويؤدي نشاطه إلى زيادة في طول الساق ، قد يتحول ذلك البرعم في بعض الأحيان إلى نورة أو زهرة



ب – براعم ابطية (جانبية): Axillary buds

يوجد في آباط الأوراق ، ويؤدي نشاطه إلى تكوين فرع جانبي ، قد يكون ذلك الفرع نورة أو زهرة .

جـ – براعم مساعدة: Accessory buds

إذا وجد أكثر من برعم واحد في ابط الورقة ، فإن أكبر هذه البراعم يسمى بالبرعم الأساسي ، ويسمى الآخر بالبرعم المساعد أو الإضافي .

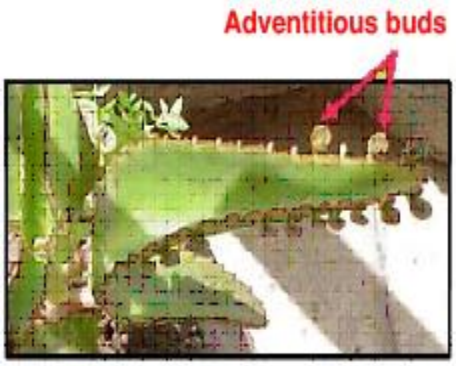
د – براعم عرضية: Adventitious buds

قد تتكون هذه البراعم في غير مواضعها العادية ، فقد تتكون على الأوراق مثل أوراق نبات البيجونيا ، أو على الدرنات ، مثل التي تتكون على درنات نبات البرايوفيللم .

٤. تقسيم البراعم تبعاً لتكشفها: أ. براعم خضريه Vegetative buds

ب. براعم زهريه Flowering buds

جـ. براعم مختلطه Mixed buds



ترتيب البراعم:

تنشأ البراعم عادة فى اباط الاوراق، ولهذا فان ترتيبها يتفق مع ترتيب الاوراق على الساق فى معظم النباتات يكون ترتيب البراعم الابطيه متبادلاً عند عقد الساق، وفى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

احيان كثيره تكون البراعم متقابله حيث يوجد عند العقده، وفى عدد غير قليل من النباتات تترتب البراعم فى نظام سوارى.

تحورات الساقMETAMORPHOSIS OF THE STEM

لما كان نمو الساق دائماً متجهاً إلى الأعلى (بعكس الجذر الذي ينمو إلى الأسفل) – متجهاً في الهواء ، حاملاً معه الأوراق ، معرضاً إياه للضوء كي تمكنها من القيام بعملية البناء الضوئي على الوجه الأكمل ، فإن هناك وظيفة أساسية يقوم بها الساق وهو توصيل المواد المغذية المجهزة من الأوراق إلى الجذور وكذلك الماء والأملاح المعدنية من الجذور إلى الأوراق . ولكن في بعض الأحيان تؤدي السيقان وظائف أخرى ، فتتحور وتأخذ أشكالاً تلائم تلك الوظائف التي تؤديها .

أهم تلك التحورات المعروفة هي:

تحورات السيقان الهوائية: Metamorphosed aerial stems

١ – السيقان الورقية: Leafy stems

بعض النباتات تكون أوراقها إما حرشفية لا تستطيع القيام بعملية البناء الضوئي أو خضراء صغيرة لا تفي بإحتياجات النبات من الغذاء ، ولهذا السبب قد نجد أن بعض السيقان تتحور إلى عضو مفلطح أخضر اللون يقوم بوظيفة البناء الضوئي ، هناك نوعان من هذه السيقان .

أ – الساق الورقيه عديدة السلاميات: Phylloclade

كالسفندر Ruscus ، فإن له نوعان من السيقان : سيقان اسطوانية عادية قائمة ، وأخرى ورقية مفلطحة متحورة تشبه الأوراق من حيث اللون والوظيفة والموضع وتلك السيقان الورقية تخرج من آباط الأوراق الحرشفية الجافة الموجودة على الساق الأصلية ، وتحمل في وسط سطحها العلوي أوراقاً حرشفية صغيرة ويعتبر وجود هذه الأعضاء الورقية في آباط الأوراق الحرشفية وكذلك حملها أوراقاً حرشفية في آباطها براعم ، أدلة على أنها سيقان متحورة وليست أوراقاً خضراء.

ب – الساق الورقيه وحيدة السلاميه: Cladode

مثال ذلك الأسبرجس Asparagus أو كشك المطاط. وهنا الفروع المتحورة صغيرة إبرية ضيقة تخرج في مجموعات على الساق الأصلية ، كل فرع في إبط ورقة حرشفية جافة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢ – السيقان العـــصيرية: Succulent stems

وهنـــا يتحـــور الساق إلى عضو عصيري متشحم يختزن الماء في أنسجته ، ويقوم بوظيفة البناء الضوئي كما في نبات التين الشوكيOpuntia ، تعتبر الأعضاء الشائكة التي يحملها النبات فروعاً متحورة ، تحمل في بادئ الأمر عند تكوينها أوراقاً خضراء صغيرة تسقط بعد فترة قصيرة تاركة مكانها ندبة ، توجد في آباط الأوراق براعم محمولة على وسائد (إنتفاخات) وتخرج من هذه الوسائد أشواك صغيرة حادة يمكن إعتبارها أوراقاً متحورة.

٣ – السيقان الشوكية : Spiny stems

وتوجـــد غالبـــاً فـــي النباتـــات الـــصحراوية. كنبـــات الـــسلة ونبـــات العاقول Alhagi maurorum. وهنا تتحور السيقان (أحياناً الفروع كلها) إلى أشواك مدببة مما يساعد النبات على وقايته من حيوانات الرعي ، وكذا يؤدي إلى اختزال مساحة سطحها الناتج لما يصحبه من اختزال حجم الورقة.

٤ – المحاليق الساقية: Tendrils stems

تتحور السيقان في بعض النباتات المتسلقة ، كما في نبات العنب Vitis إلى محاليق للتسلق ففي العنب تتحول البراعم الطرفية إلى محاليق للتسلق، أما الذي يكمل نمو الساق ويضيف سلاميات جديدة له هو البرعم الإبطي الذي يوجد في آباط الأوراق.

تحورات السيقان تحت أرضية: Metamorphosed subterranean stems

قد تلجأ بعض السيقان للنمو تحت سطح التربة لتتجنب التعرض المؤثرات الجوية من درجات حرارة منخفضة أثناء فصل الشتاء على وجه الخصوص ، وتحمل هذه السيقان الأرضية براعم وأوراق حرشفية وينقسم الساق إلى عقد وسلاميات

ومن أهم الفوائد التي تؤديها السيقان تحت الأرضية هي التعمير ، لما لهما من مقدرة على اختزان المواد الغذائية عاماً بعد عام ولما لها من براعم أرضية تمكنها من

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

تكوين فروع هوائية خضراء ، كذلك تتكاثر النباتات التي لها مثل هذه السيقان بدون بذور ، إذ أنه إذا قطعت الساق إلى قطع صغيرة تحتوي كل منها على برعم أو أكثر من البراعم الكامنة مع توفر كمية كافية من الغذاء ، وزرعت تلك القطع في ظروف ملائمة ، فإن كل قطعة منها تستطيع أن تعطى نباتاً جديداً كاملاً ومن أمثلة هذه السيقان تحت الأرضية ، وأهمها:

أ – الريزومات: Rhizomes

والريزومة هي ساق تمتد أفقياً تحت سطح الأرض وتتفرع في كل إتجاه ، وتنقسم إلى عقد وسلاميات وتحمل عند العقد جذوراً عرضية ليفية ، كما تحمل أوراقاً حرشفية – تغطي الساق – وفي آباط هذه الأوراق توجد البراعم .

وتتفرع الريزومات في اغلب الاحيان تفرع كاذب المحور .إذ ينثني البرعم الطرفي (القمة النامية) إلى أعلى ويتحول إلى فرع هوائي يبرز فوق سطح الأرض ، أما محور الريزومة نفسه فيستمر في النمو بواسطة برعم جانبي آخر في أبط ورقة حرشفية ويمتد البرعم الجانبي على إستقامة المحور الأصلي حتى يبدو وكأنه جزء متمم له . ومن أمثلة الريزومات : النجيل Cynodon ، وهي ريزومة رفيعة تقل فيها كمية الغذاء المدخر أما في ريزومة السوسن والكنا فنجدها سميكة لإختزانها قدراً وافراً من المواد الغذائية.

ب – الدرنة: Tubers

ساق تحت أرضية منتفخة لامتلائها بالمواد الغذائية المدخرة والتي تكون معظمها من المواد النشوية. لا يمكن تقسيم الدرنة إلى عقد وسلاميات واضحة ، ولكنها تحمل أوراقا حرشفية وبراعم في تجاويف ليست غائرة ، تسمى العيون ، تنتشر على سطح الدرنة في غير انتظام.يعتبر نبات البطاطس Solanum tuberosum اهم النباتات التى تتكون لها درنات ساقيه.

جـ – الكورمة: Corms

الكورمة هي ساق أرضية إنتفخت تشحمت بالمواد الغذائية النشوية ، وهي ركيزة لسيقان هوائية تحمل أوراقاً خضراء . وتنقسم الكورمة إلى عقد وسلاميات ، وتظهر العقد واضحة على سطح الكورمة ، وتحيط بالعقد أوراقاً حرشفية عريضة ، بنية اللون ، في آ باطها براعم مختلفة الأحجام ، وتخرج أيضاً من سطح الكورمة جذور عرضية ليفية (خيطية) تخترق التربة وتقوم بعملية الإمتصاص ويسمى الجزء الغض من الكورمة بكورمة السنة الحالية أما الجزء الجاف القديم أسفلها فيسمى بكورمة السنة الماضية لأنه استنفذ ما به من غذاء مدخر ، وهي أكثر جفافاً من كورمة السنة الحالية ويميل لونها إلى السواد. ويعتبر القلقاس Colocasia أهم أمثلة الكورمات المعروفة.

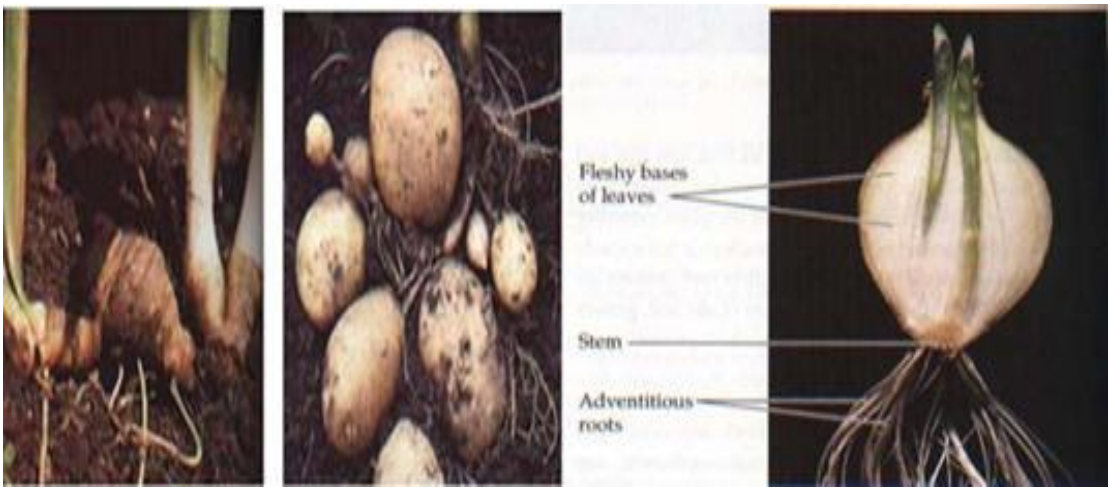
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

د – البصلة: Bulbs

ساق قصيرة قرصية الشكل ، تعرف بالقرص وتحمل على سطحها السفلي جذوراً عرضيه ليفية تتجه إلى الأسفل وتمتد في التربة لتثبيت النبات وتمتص الماء والأملاح.

وتحمل على سطحها العلوي حراشف بيضاء سميكة عصيرية ، يغلف بعضها بعضاً في طبقات متعددة ، وتمثل هذه الحراشف قواعد الأوراق الهوائية الخضراء ، ويوجد في آباطها براعم جانبية ، كما يوجد برعم طرفي في نهاية البصلة الذي ينمو ويعطي فروعاً هوائية ذات أوراق خضراء، ولا يتم اختزان المادة الغذائية في حالة البصل على شكل نشاء ولكن على شكل سكر .

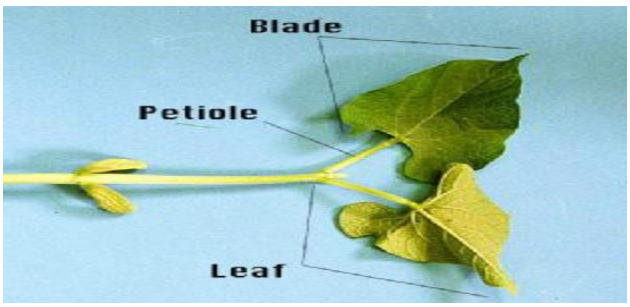
وتظل الأبصال كامنة في الأرض طالما بقيت الظروف الجوية غير ملائمة ثم عندما تصبح الظروف مناسبة ، تنشط البراعم وتكون فروعاً هوائية تحمل الأوراق التي تؤدي وظيفتها في عملية تكوين المواد الغذائية ، وتخزن جزاً منه في قواعد أوراقها ، فتتفتح هذه القواعد وتكبر مكونة أبصالاً جديدة مثل البصل Allium cepa و الثوم Allium sativum والنرجس والتيوليب.



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الشكل الظاهرى للأوراق
MORPHOLOGY OF LEAVES

الورقة زائدة جانبية خضراء مفلطحة ، تحملها السيقان عند العقد ، وتؤدي وظيفة أساسية هي البناء الضوئي ، وتتركب الورقة من ثلاثة أجزاء رئيسية هي القاعدة Base ، والعنق Petiole ، والنصل. Lamina (blade).



منشأ الأوراق: LEAF INSERTION

في بعض النباتات مثل الفجل والجرجير والجزر Carrot تكون الساق قصيرة قزمية ، وتخرج الأوراق في مجموعة فوق الجذر الوتدي قرب سطح الأرض ولذلك تسمى الأوراق بالأوراق الجذرية radical leaves ، بينما فى النباتات الأخرى مثل الورانتا Duranta والفيكس Ficus نجد أن الأوراق تتوزع على طول محور الساق وفروعة ولذلك تسمى أوراق ساقيةcauline. ويختلف نوع الأوراق على الساق باختلاف النباتات:

Carrot

Duranta

توزيع الأوراق على الساق: LEAF ARRANGEMENT

أ – أوراق متبادلة: Alternate

تخرج كل ورقة من عقدة مستقلة ، والورقة التي تليها تخرج من عقدة أخرى فوقها حتى لا تظل بعضها بعضاً مثل الفول والملوخيةوالكافور Eucalyptus.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ب – أوراق متقابلة: Opposite

١- متقابل متوازى: Superposed

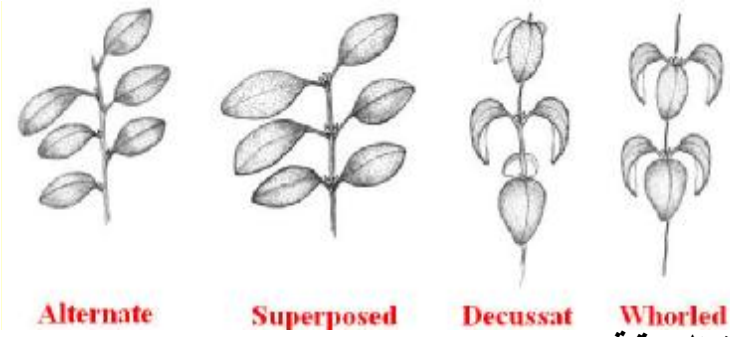
تخرج ورقتين متقابلتين من عند كل عقدة وتظل الأوراق فى وضع متوازى على طول الساق مثل أوراق نبات حى العلمMesembryanthemum.

٢- متقابل متعامد: Decussate

عند كل عقدة على سطح الساق تخرج ورقتين متقابلتين وتصنع الورقتين التاليتين لهما على العقدة التالية زاوية مقدارها ٩٠ درجة مع الورقتين السابقتين. مثل أوراق نبات الياسمين الزفر Clerodendron.

جـ – أوراق محيطية: Whorled

تخرج الأوراق من العقد في محيطات ، وفي محيط ثلاثة أوراق أو أكثر موزعة حول الساق عند العقد كما في نبات الدفلة Nerium.



١ – قاعدة الورقة: هو ذلك الجزء الذي تتصل عنده الورقة بالساق ، وتقترب القاعدة من الساق حتى تكاد تلتصق وتكون معه زاوية حادة تعرف بإبط الورقة ، الذي يساعد على حماية البراعم الإبطية الدقيقة. وقد تكون قاعدة الورقة العادية دون أية انتفاخات مثل أوراق نبات الدورانتا Duranta ، وقد تكون في بعض النباتات منتفخة قليلاً (مثل أوراق البوانسيانا Poinciana regia أو معظم أوراق العائلة البقولية). أما في أوراق نباتات ذوات الفلقة الواحدة ، فتمتد القاعدة لتكون غمداً يحيط بالساق إحاطة تامة فتزيد من حماية البراعم (مثال الذرة Zea mays).

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وفي بعض النباتات تحمل القاعدة زائدتين على جانبيها تعرفان بالأذينتين وتعرف الأوراق التي تحمل أذينات (أوراق مؤذنة) ، وإذا خلت القاعدة من الأذينات سميت الأوراق (بالأوراق غير المؤذنة) . وتعتبر أوراق نبات التين البنغالي خير مثال عن الأوراق غير المؤذنة وقد توجد في بعض النباتات الأخرى: كالدورانتا ، الخروع والكافور وغيرها.

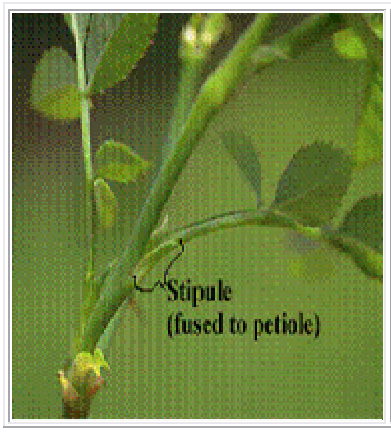
أنواع الاذينات:

١- **أذينات شعرية: Hairy stipules** كما فى أوراق الملوخية Corchorus وفيها تكون الأذينات على شكل شعري أو خيطي.

٢- **أذينات ملتحمة: Adnate stipules** في نبات الورد Rosa تلتصق الأذينات التصاقاً بسيط وقصيراً بعنق الورقة.

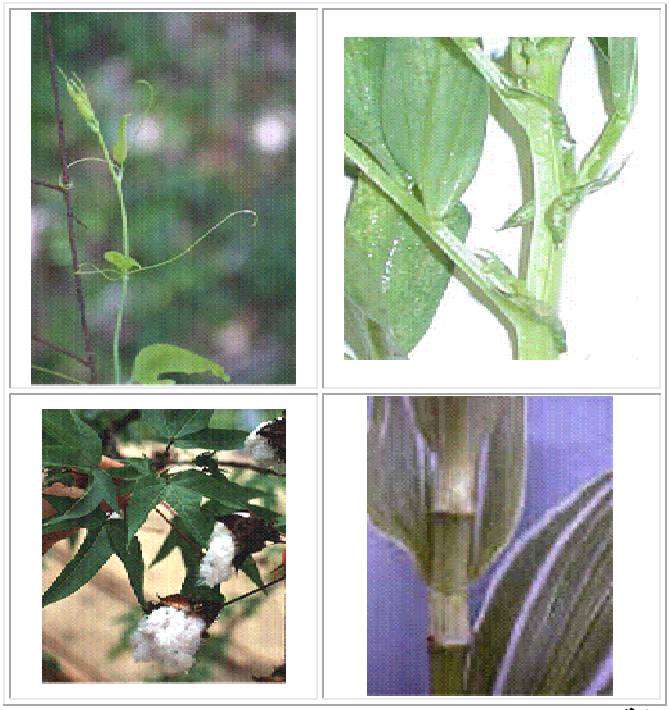
٣- **أذينات ورقية: Leafy stipules** في أوراق الفول Vicia faba تبدو على شكل ورقي وتعرف بالأذينات الورقية(وكذلك في أوراق البسلة وغيرها من بعض البقوليات).

٤- **أذينات شوكية: Spiny** تأخذ الأذينة أحيانا شكل شوكة كما في نبات النبق Ziziphus.



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٥- **أذينة للوريقة: Stipuleoles** كما فى نبات الفاصوليا Phaseolus.
٦- **أذينة محلاقية: Tendrillar** كما فى نبات السميلاكس Smilax.
٧- **أذينة غمدية: Ochreate** كما فى نبات البوليجونم Polygonum.
٨- **أذينة متساقطة: Deciduous** كما فى نبات القطن Gossypium.



٢- **قمة الورقة: LEAF APEX**
هناك عدة أشكال لقمة الأوراق أو الوريقات أهمها:

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أ – **الحادة أو المدببة: Acute** إذا انتهت قمة النصل بسن مدبب كما في ورقة الملوخية Corchorus.

ب – **المستدقة: Accuminate** تشبه الحادة ولكنها تختلف عنها بأن لها تقعر خلف الحافة كما في السرسوعDalbergia وبعض أنواع التين.

جـ – **المستدقة المذنبة: Caudate** إذا استطال الجزء المدبب من القمة ، وبحيث تبدو وكأنها ذيل طويل كما فى نبات فيكس لسان العصفور Ficus religiosa.

Acute
e.g. ***Corchorus***

Accuminate
e.g. ***Dalbergia***

Caudate
e.g. ***Ficus religiosa***

Obtuse
e.g. leaflets of ***Albizzia***

Notched
e.g. ***Trifolium***

Emarginate
e.g. ***Bauhinia***

د – **المستديرة: Obtuse** وهي تلك القمة التي لا تدبب فيها كما في أوراق البوانسيانا واللبخ Albizzia.

هـ - **المعقودة: Notched** كما فى ورقة نبات البرسيم Trifolium.

و - **الغائرة أو المقلوبة:** Emarginate هنا تنخفض القمة قليلاً عن مستوى الحافة في أعلى الورقة كما في ورقة خف الجمل Bauhinia.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٣- حافة الورقة: تختلف حافة الورقة اختلافاً كبيراً من نبات إلى أخر ، ففي بعض النباتات تكون الحافة:

- **مستوية (كاملة): Entire** خالية من النتوءات مثل التين البنغالي.

Entire

Serrate

Toothed or Dentate

Crenate

Sinuate

Spiny

- **منشارية: Serrate** تتجه فيها النتوءات إلى الأمام ، وتشبه أسنان المنشار كما في الملوخية والورد.
- **مسننة: Toothed or Dentate** وفيها النتوءات متجهة جانبياً متعامدة على الحافة ولذلك فهي تشبه الأسنان كما في نبات الدورانتا.
- **شوكية: Spiny** حافة ذات أشواك كما هو الحال في نبات شوك الجمال إذ أنه له أسنان حادة مدببة على حافة أوراقه.
- **مقروضة: Crenate** وتكون نتوءات الحافة في تلك الأوراق صغيرة ومستوية القمة.
- **مموجة: Sinuate**

٤ – عنق الورقة:

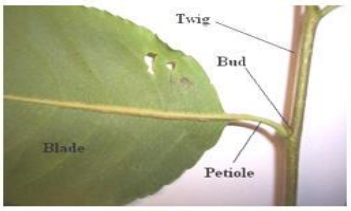
هو ذلك الجزء من الورقة الذي يفصل بين الساق والورقة.

أ- أوراق معنقة: Petiolate . وتوصف الأوراق التي لها أعناق بالأوراق المعنقة مثل أوراق نبات الكافور Eucalyptus

ب- أوراق جالسة: Sessile الأوراق التي ليس لها أعناق وتتصل مباشرة بالساق فتعرف بالأوراق الجالسة مثل أوراق نبات الكتانLinum.

جـ- شبه جالسة: Subsessile مثل أوراق نبات الدفلة Nerium.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



٥ ـ نصل الورقة:

هو ذلك الجزء الأخضر المفلطح الذي يحمله العنق في طرفه ، وظيفته الأساسية البناء الضوئي ، وهو الذي يعتمد عليه النبات إعتماداً أساسياً في تكوين غذائه. ونصل الورقة قد يكون: - قطعة واحدة غير مجزءة وتسمى الورقة هنا بالورقة البسيطة.

- قد ينقسم النصل إلى عدة أجزاء (فصوص) لا تصل إلى العرق الوسطى وتظل متصة بالنصل الأم وتعرف هذه الأوراقبالأوراق المفصصة.
- أما إذا انفصل كل قسم من أقسام الورقة عن النسيج الأم ، فتوصف الورقة بأنها ورقة مركبة.

أ ـ أشكال الأوراق البسيطة (النصل البسيط):

تأخذ الأوراق البسيطة أشكالاً متعددة منها:

- الإبرية: Acicular كأوراق الصنوبر Pinus.
- الشريطية: Linear كأوراق الذرة Zea mays والنجيل.
- الأنبوبية: Tubular كأوراق البصل Onion leaves.

- الرمحية: Lanceolate كأوراق الكافور Eucalyptus.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

- البيضية: Ovate كأوراق الدورانتا والتين البنغالي Ficus benghalensis.
- القلبية: Cordate كأوراق الأيبوميا Ipomoea والبطاطا الحلوة والمشمش.
- البيضى المقلوب: Obovate كأوراق نبات الكاسيا Cassia obtusifolia.

- الملعقية: Spathulate كأوراق الإقحوان والرجلة Calendula.
- المزراقية: Hastate كأوراق العليق Convolvulus.
- السهمى: Sagitate كأوراق نبات الأنتوريوم Anthurium.
- القرصية: Peltate كأوراق أبو خنجر Tropaeolum.
- الكلوى: Reniform كأوراق نبات Centella asiatica.
- مستطيل: Oblong كأوراق نبات الموز Musa nana.

Sagitate

Hastate

Reniform

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ب – أشكال الأوراق المفصصة: LOBED LEAVES

أوراق ريشية التفصص: Pinnately lobed leaves

إذا كان إنقسام النصل في الأوراق المفصصة متجهاً نحو العرق الوسطى ، فإن الورقة تسمى ريشية التفصص وتقسم الى:

Pinnatifid

Pinnatipartite

Pinnatisect

أوراق راحية التفصص: Palmately lobed leaves

إذا كان التفصص متجهاً نحو القاعدة وتشبه في ذلك راحة اليد مع الأصابع ، فإن الورقة تسمى راحية التفصص كما في الخروع والقطن والعنب وتقسم الى:

Palmatifid

Palmatipartite

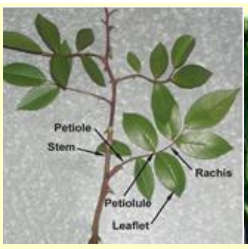
Palmatisect

جـ – أشكال الأوراق المركبة: COMPOUND LEAVES

هناك نوعان رئيسيان من الأوراق المركبة ، يختلفان تبعاً لطريقة اتصال الوريقات بمحور الورقة.

أ- أوراق مركبة راحية : Compound palmate leaves

وفيها تتصل جميع الوريقات بعنق الورقة مباشرة عند نهايته وتبدو وكأنها تخرج جميعها من نقطة واحدة ، كما تخرج الأصابع من راحة اليد ، ومن أمثلتها الترمس والأراليا Aralia .



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ب- أوراق مركبة ريشية: Compound pinnate leaves

وفيها تتصل الوريقات بمحور طولي في وسط النصل ، وتكون مرتبة على جانبيه كترتيب شعيرات الريشة على جانبي محورها – ومن هنا جاءت تسميتها (ريشية).

- أنواع الأوراق الريشية المركبة:

أ - أوراق ريشية فردية: Compound imparipinnate

إذا انتهت الورقة الريشية المركبة بوريقة واحدة في طرف المحور مثل الورد Rosa والتيكوما.

ب - أوراق ريشية زوجية: Compound paripinnate

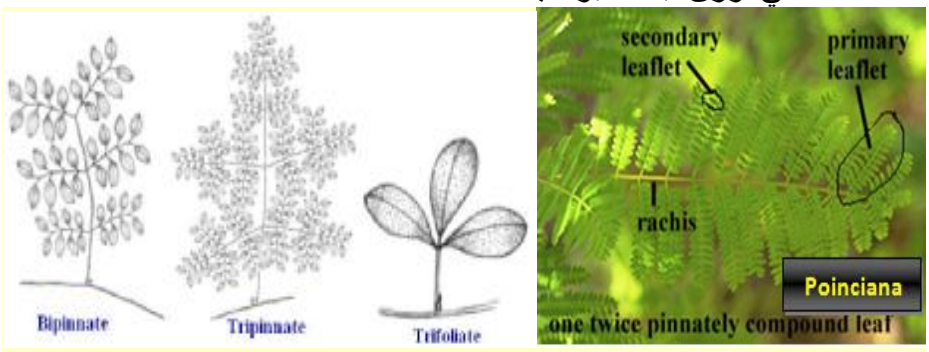
إذا إنتهت الورقة الريشية المركبة بورقتين متقابلتين على جانبي قمة المحور مثل الكاسيا Cassia.

جـ- الورقة المضاعفة الريشية: Compound multiple-pinnate leaves

إذا تجزأت الأوراق الريشية المركبة إلى وريقات وتنفصل كل وريقة بنصل خاص بها وتنتظم على أفرع المحور الرئيسي ، ويطلق على كل وريقة صغيرة " الريشة " أما أجزائها الصغيرة فتسمى " الرويشة ".

١ - ثنائية التضاعف الريشى: Compound bipinnate

كما في أورق نبات البونسيانا Poinciana.



٢ - ثلاثية التضاعف الريشى: Compound tripinnate

كما فى أوراق العديد من السراخس fern.

د - الورقة المركبة الثلاثية:

إذا تكونت الورقة من ثلاث وريقات فقط كما في البرسيم Trifolium والفاصوليا Phaseolus.

٧ – تعرق الورقة:

العروق هي مجموعة أنسجة تنتشر في نصل الورقة ، وتمثل امتدادات للحزم الوعائية في الساق ، وعن طريقها يتم نقل ما تحتاج إليه الورقة من عصارة نيئة وتنقل منها العصارة المجهزة إلى الساق والجذر من أجل التغذية ، كما أن

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

انتشار العروق وتشعبها في أجزاء النصل يكسبه قوة ومتانة لما تحتويه هذه العروق من أنسجة متخشبة قوية.

ويجرى في منتصف الورقة عرق كبير يمتد من منتصف قاعدتها إلى حافتها ويعرف بالعرق الوسطى ويكون على السطح السفلي للنصل أكثر بروزاً منه على السطح العلوي.

١- وحيد العرق: UNINERVED VENATION

كما فى ورقة نبات الصنوبر Pinus.

Reticulate pinnate

Reticulate palmate

٢- التعرق اشبكى: RETIICUIATE VENATION

وهو ذلك النوع من التعرق الذي بواسطته تتميز نباتات ذوات الفلقتين عن ذوات الفلقة الواحدة ، وتخرج من العرق الوسطي عروق جانبية تمتد نحو حافة الورقة ، ثم تتفرع بدورها إلى تعرقات رقيقة وتتشعب في كل اتجاه وتتلاقى عند حافة النصل مكونة شبكة متصلة.

أ- التعرق الشبكي الريشى: Reticulate pinnate

وهو يحدث في معظم الأوراق البسيطة وكذلك وريقات الأوراق المركبة وكذلك الريشية المفصصة ، ويتميز هذا النوع من التعرق بوجود عرق رئيسي واحد تخرج منه على الناحيتين عروق جانبية أصغر منه (مثل أوراق الملوخية والفول والدورانتا Duranta).

ب- التعرق الشبكي الراحي: Reticulate palmate

ويوجد في الأوراق راحية التفصص وفيه يوجد أكثر من عرق يمتد في أحد الفصوص ، تلتقي جميعاً في موضع واحد عند قاعدة النصل أو قمة العنق ، وتشبه في ذلك التقاء الأصابع في راحة اليد. ومثل هذه الورقة توجد في نبات الخروع Ricinus وفي نبات العنب.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٣ – التعرق المتوازي: PARALLEL VENATION

يعتبر هذا النوع من التعرق هو الأكثر بين النباتات ذوات الفلقة الواحدة ، وفيه تكون العروق الظاهرية متوازية.

ونميز نوعين من هذا التعرق:

أ- تعرق متوازي طولي: Parallel longitudinal venation

إذا كانت العروق الجانبية موازية للعرق الوسطى وحافة الورقة ، وممتدة من قاعدة النصل حتى قمته ،كما في أوراق الذرة Zeaوالقمح وغيرها.

ب- تعرق متوازي عرضي: Parallel transverse venation

إذا خرجت العروق الجانبية من العرق الوسطي وتعامدت عليه ، وامتدت أفقياً إلى الحافة وتوازى بعضها بعضاً ، كما في أوراق الموز Musa والدفلة.

Musa

Zea

٨- تحورات الأوراق:

وظيفة الورقة الأساسية هي القيام بعملية البناء الضوئي. إلا أن شكل الورقة سواء كلها أو أجزاء منها قد تتحور في بعض النباتات لتأدية وظائف خاصة ، واهم هذه التحورات:

أ – تحور الورقة إلى شوكة:

فتصبح مدببة القمة ، وفي ذلك حماية للنباتات من رعي الحيوانات كما في نبات البربري Berberis ، فأن الورقة تحورت إلى شوكة ذات ثلاث شعب عند جذب أحداها تنجذب الأشواك كلها مع بعض ، مما يدل على أنها جزء واحد وليس عدة أجزاء.

ب – تتحور الأذينات أحياناً إلى أشواك:

كما في النبق والسنط والباركنسونيا Parkinsonia ، وهنا تظل الورقة خضراء كما هي . وقد يستدل عليهم بوجود شوكتين فتوجد واحد تحت عنق الورقة. أما إذا كانت هناك شوكة واحدة فهي ليست أذينة ، وإنما هي برعم أبطي تحور إلى شوكة كما في نبات الجهنمية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

Berberis

Parkinsonia

جـ – تتحور الورقة إلى محاليق للتسلق:

كما في نبات حمام البرج ، وفي هذا النبات تكبر الأذينتان في الحجم لتؤديا وظيفة التمثيل الضوئي عوضاً عن الورقة المتحورة. أي أن الأذينتين هنا تتحوران إلى عضوين ورقيين.

د – تتحور الوريقات العليا في الورقة المركبة إلى محاليق للتسلق:

كما في نبات بازلاء الزهور Pisum ، في هذا النبات تكبر الأذينات وتصبح ورقية لتؤدي وظيفة التمثيل الضوئي بينما تظل الوريقات السفلى خضراء غير متحورة.

Lathyrus

Pisum

هـ - تتحور الأوراق في بعض النباتات إلى أعضاء متشحمة نتيجة اختزانها للماء أو المواد الغذائية: مثال ذلك أوراق الأبصال التي تختزن فيها مواد غذائية مدخرة ، وأوراق الرطريط Zygophyllumm ، والغاسول وهما من لنباتات الصحراوية ، متشحمان إختزنهما الماء كما أن أعناق وأوراق نبات الرطريط تكون عصيرية اسطوانية الشكل وممتلئتان بالماء.

Zygophyllumm

Mesembryanthemum

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

و – تتحور الأوراق في بعض النباتات إلى أشكال غريبة لتؤدي وظيفة تغذية ولكن من النوع الشاذ: مثال ذلك النباتات التي تصيد الحشرت (نبات أكلة اللحوم) و تتحور فيها الأوراق إلى ما يشبه الحرة (مثال نبات النيننس) أو قد تتغطى بأشعار حساسة لإفتراس الحيوانات (مثال نبات الدرويسيرا) أو نصل الورقة قد يتركب من مصراعين يتطبقان على بعضهم لإقتناص الفرائس (مثل نبات الديونبا)، وتعيش هذه النباتات في الأراضي الحمضية حيث توجد المواد الأزوتية في صورة معقدة لا تستطيع النبات الإستفادة منها فتقوم باقتناص الحشرات وتحليلها وهضمها بواسطة الأنزيمات وتمتصها للحصول على احتياجاتها الأزوتية.

Drosera

Dionaea

نبات الجرة

أوراق زهرية

ز – تتحور الأوراق في النباتات الراقية إلى أزهار لتؤدي وظيفة التكاثر: فالزهرة هي في الأصل مجموع خضري متحور أو فرع ورقي متحور ليؤدي وظيفة التكاثر ، فتتحور الأوراق إلى الكأس والتويج والطلع والمتاع لتأدية ذلك الغرض.

أوراق عوامة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

علم التركيب الداخلى Plant Anatomy
الخلية النباتية Plant Cell

الخلية هى وحدة البناء والوظيفة فى الكائنات الحية. وبعض النباتات تتركب من خلية واحدة فتسمى وحيدة الخلية Unicellular plants مثل البكتريا والطحالب و تقوم الخلية بجميع الوظائف الحيوية وتعتبر الخلية كائن حى كامل وفى النباتات الراقية تتركب من عدة خلايا تسمى عديدة الخلايا Multicultural وتكون أنسجة وأعضاء نباتية مختلفة تؤدى وظائف معينة تعمل فى تناسق وتنظيم لتعطى الحياة للنبات الكامل.

نظرية الخلية التى اشترك فى وضعها العالمان الألمانيان شليدن(عالم نبات) و شوان (عالم حيوان) وتنص النظرية على ما يلى :

١-الخلية وحدة بناء وتركيب الكائنات الحية (الكائن الحى يتركب من خلية واحدة أو عدة خلايا).
٢- البروتوبلازم يمثل المادة الحية بالخلية.
٣-الخلية تقوم بجميع الوظائف الحيوية – والخلايا تتشابه فى تركيبها ومكوناتها الاساسية.
٤-جميع الخلايا الجديدة تنشأ من انقسام خلايا سابقة.

وأى كائن حى مهما كبر حجمه كان خلية واحدة (الزيجوت) ثم انقسم وكون الجنين الذى انقسمت خلاياه (نما وكون الكائن الحى الكامل سواء كان نبات أو حيوان).

تختلف خلايا النبات عن بعضها البعض فى الشكل والحجم والتركيب وذلك لاختلاف الوظائف الحيوية التى تقوم بها الخلايا المختلفة تبعاً لنوع النسيج وبالرغم من ذلك توجد صفات مشتركة بين الخلايا النباتية.

طول الخلية النباتية يتراوح بين ٢-١٥ ميكرون وتصل إلى أقل من ميكرون (١/١٠٠٠ من المليمتر) فى البكتريا وتكبر على عدة سنتيمترات فى خلايا شعرة القطن وألياف الكتان.

تركيب الخلية النباتية The structure of plant cell

تتركب الخلية النباتية البالغة من المكونات الآتية: (١)الجدار الخلوى Cell wall : ويتكون من(الصفيحة الوسطى- الجدار الابتدائى –الجدار الثانوى)

(٢)البروتوبلاست Protoplast: هوا لجزء الحى فى الخلية ويتكون من :

أ-المحتويات البروتوبلازمية الحية Protoplasmic components

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وتشمل النواة - السيتوبلازم - البلاستيدات - الميتوكوندريا - الشبكة الإندوبلازمية – والريبوسومات – جهاز جولجى — الأجسام الدقيقة والليسوسومات.

ب - المحتويات الغير بروتوبلازمية Non- protoplasmic components

وتشمل الفجوات العصارية والعصير الخلوى والمواد التى تنتج من عمليات التحول الغذائى فيها مثل حبيبات النشا و حبيبات الأليرون و البلورات والزيوت واللبن النباتى. ويعتبر الجدار الخلوى والفجوة العصارية من المكونات الغير حية فى الخلية النباتية.

اولاً/ الجدار الخلوى Cell wall: -

يحيط بالخلية من الخارج جدار صلب نسبياً غير حى ناتج من البروتوبلاست والمكون الرئيسى لمادة الجدار الخلوى هو السليلوز وهو هيكل شبكى من سلاسل السيليلوز من الغرويات المحبة للماء المتراصة لها القدرة على التشرب ومنفذ لكل من الماء والذائبات وترسب مواد أخرى مع السليلوز فى تكوين الجدار الخلوى حسب نوع الجدار ونوع وعمر الخلية النباتية فمثلاً فى جدر الخلايا الإبتدائية يشترك البكتين والهيميسليلوز ويترسب اللجنين فى أوعية الخشب والكيوتين فى خلايا البشرة والسوبرين فى خلايا الفلين وتوجد مواد أخرى تدخل فى تكوين الجدار مثل البروتينات والمواد الهلامية والصموغ التى تدخل فى تكوين الجدار الثانوى.

وظيفة الجدار الخلوى هى :

حماية المحتويات الخلوية من المؤثرات الخارجية.٢ - يحدد شكل الخلية ويعطيها الصلابة والمتانة.

٣ - يوفر الحماية للخلايا النباتية . ٤- له دور فى إمتصاص الماء والأملاح داخل الخلية. ٥- يقلل من فقد الخلية للماء.

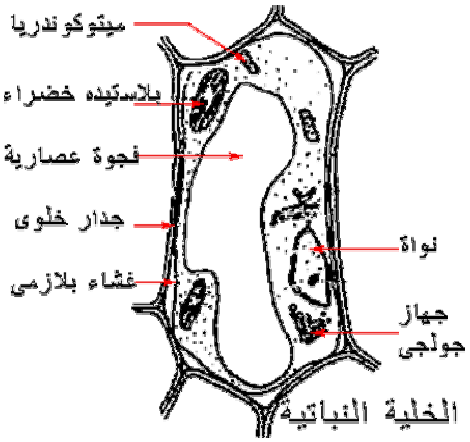
ويتركب الجدار الخلوى من ثلاث طبقات هى :

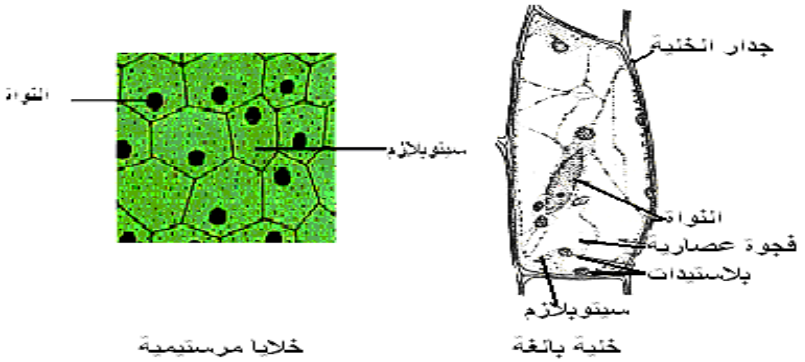
(١) **الصفيحة الوسطى Middle lamella** : وتتركب كيميائياً من بكتات الكالسيوم والماغنسيوم التى تتميز بلزوجتها فتعمل على لصق الجدر الإبتدائية للخلايا.

(٢) **الجدار الابتدائى Primary wall**: **يفرزه السيتوبلازم على الصفيحة الوسطى ويتركب من السليلوز ويختلط معه مركبات البكتين والهيميسليوز.**

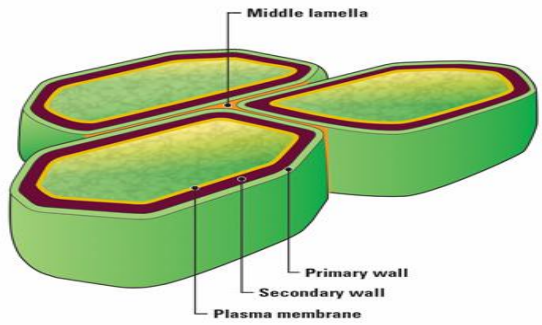
(٣) **الجدار الثانوى Secondary wall: تترسب مواد هذا الجدار فوق الجدار الابتدائى من الداخل ويتركب من السيليلوز مختلطا معه اللجنين أو السوبرين أو الشموع وغيرها من المواد وتتنوع مادة الجدار الثانوى تبعاً لوظيفة الخلايا النباتية.**

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/





رسم تخطيطى يوضح التركيب النموذجى للخليةو رسم للخلية البالغة والمرستيمية



الجدار الخلوى

النقـــــر Pits :تعرف النقر بأنها عبارة عن تجاويف أو مساحات منخفضة فى مادة الجدار الخلوى لا يتم ترسب مواد الجدار الثانوى عليها بانتظام وتختلف

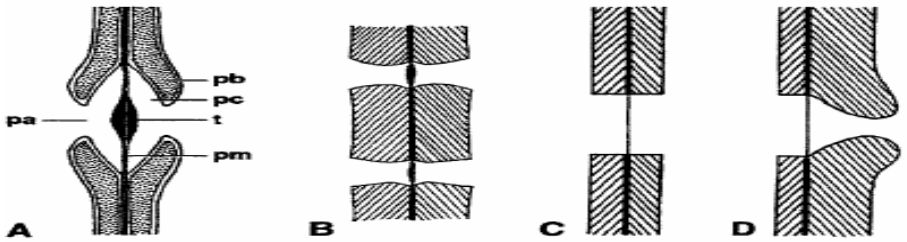
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

فى العمق والتركيب وتتكون النقرة من غشاء النقرة وهو الجدار الابتدائى وتجويف النقرة ويتميز بالخلايا نوعان من النقر هما :

١- النقر البسيطة Simple pits وتوجد فى خلايا البشرة والخلايا البارانشيمية.

٢- النقر المضفوفة bordered pits و توجد فى جدر الأوعية والقصيبات ويظهر الجدار الثانوى على شكل قبة أو قوس يحيط بغشاء النقرة الذى يتغلظ فى الجزء الأوسط منه مكونا السرة أو التخت Torus كما تضيق فتحتها.

ووظيفة النقر/ هى تسهيل انتقال المواد من خلية لأخرى متجاورة وتوجد بأغشية النقر ثقوب دقيقة تسمى حقول النقر Pit fields تمر منها الروابط البلازمية التى تصل بروتوبلازم الخلايا الحية ببعضها.



النقرة المضفوفة الزوجية بسيطة زوجية النقرة النصف مضفوفة

رسم تخطيطى يوضح بعض أنواع النقر

الروابط البلازمية Plasmodesmata : هى خيوط سيتوبلازمية رقيقة تصل بين البروتوبلاست الحى فى الخلايا المتجاورة فى النبات وتجعل البروتوبلازم فى النبات كله وحدة حية واحدة تسمى Symplast وظيفتها نقل المواد وتبادلها عبر الخلايا وتوصيل الإحساس بالتنبية من خلية لأخرى متجاورة لذا فجميع خلايا النبات وحدة واحدة حية من الجذر حتى خلايا الأوراق.

ثانياً – البروتوبلاست Protoplast هو المادة الحية فى الخلية ويتكون من:

أ- محتويات حية بروتوبلازمية Protoplasmic components

(١) النـــواة Nucleus:

جسم كروى أو بيضاوى يوجد فى وسط السيتوبلازم فى الخلايا المرستيمية وتكون فى جانب الخلايا البالغة وصغيرة الحجم وتتركب من الأجزاء التالية :

أ-**الغشاء النـــووى Nuclear membrane** وهو غشاء مزدوج به ثقوب يفصل السيتوبلازم عن محتويات النواة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

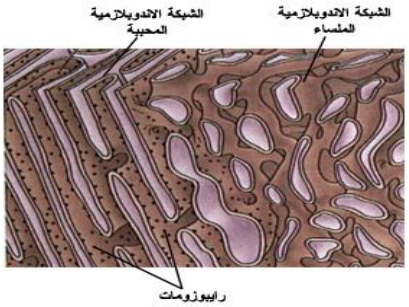
ب - السائل النووى Nucleoplasm وهو سائل شفاف يحتوى على بروتينات وإنزيمات النواة والريبوسومات

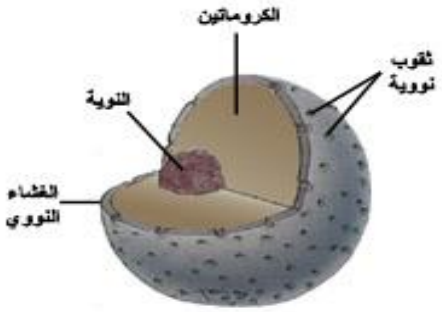
جـ - الشبكة الكروماتينية Chromatin reteculum وهى خيوط دقيقة تلتف حول بعضها على هيئة كتلة متشابكة وهى أهم مكون فى النواة وتتحول أثناء انقسام الخلية إلى كروموسومات تحمل العوامل الوراثية المعروفة بالجينات Genes التى تتحكم فى الصفات الوراثية والتفاعلات الحيوية فى النبات.

والكروموسوم عبارة عن نصفين متماثلين يسمي كل منهما كروماتيده Chromatad لكنهما متصلين وملتصقين عند نقطة تسمي سنترومير Centromere وعدد الكروموسومات ثابت فى جميع الخلايا الجسمية للنوع الواحد وتختلف من نوع لأخر داخل الجنس فمثلاً عددها فى نبات الذرة ٢٠كروموسوم والقطن ٥٢ كروموسوم والقمح ٤٢ كروموسوم . والجينات هى المسئولة عن إنتقال الصفات الوراثية من جيل لأخر (من الأباء إلى الأبناء) .

النوية Nucleolus هى جسم كروى معلق فى السائل النووى وتحتوي النواه على نوية او أكثر

<u>وظائف النواة</u>/ هى التى تسيطر على كل النشاط الفسيولوجى والحيوى فى الخلية كما أنها تعمل على نقل الصفات الوراثية وهى أساسية لقيام الخلية بوظائفها الحيوية واستمرار حياتها (تتحكم فى تنظيم نمو وتكاثر الخلية).





<u>(٢) السيتوبلازم Cytoplasm :</u>

هو المادة الغروية الأساسية للبروتوبلازم الذى يحتوى على الجسيمات السيتوبلازمية الحية الآخرى داخله ويتكون السيتوبلازم من البلازم الأساسى Ground plasm والأغشية البلازمية والشبكة الإندوبلازمية.

والبلازم الأساسى هو سائل غروى غير متجانس يمتاز باللزوجة وله طبيعة غروية ذات قوام أكثر سيولة من غشاء السيتوبلازم الخارجى والداخلى وهو يمثل الجزء الوسطى من السيتوبلازم. وتختلف لزوجته باختلاف نوع الخلية وعمرها

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ويتركب من (الماء ٩٠% فى الخلايا النشطة و١٠% فى سيتوبلازم خلايا البذور الجافة) ومواد عضوية بروتينية ودهنية وكربوهيدراتية وأحماض أمينية وأملاح معدنية للعناصر المختلفة ويحتوى على العضيات الحية والمحتويات الغير حية. ومن أهم وظائفه هو الوسط المحيط بالعضيات(الجسيمات الخلوية الحية) وايضا هو الوسط الملائم لجميع التفاعلات الفسيولوجية ويحتوى على العديد من الإنزيمات المرتبطة ببناء البروتينات والدهون وتكوين السكروز وتفاعلات الانحلال الجليكولى.

(٣) الأغشية البلازمية Plasma membranes

يحيط بالسيتوبلازم من الخارج غشاء رقيق يفصله عن الجدار الخلوى والبيئة الخارجية وهو جزء من السيتوبلازم يسمى الغشاء السيتوبلازمى (البلازما لما) Plasma lemma.

كما يوجد غشاء آخر داخلى ويحيط بالفجوة العصارية ويفصلها عن السيتوبلازم يعرف بالغشاء الفجوى Tonoplast ويتركب هذين الغشائين من جزئيات البروتين والفوسفوليبيدات ومكونات أخرى. كما نحاط كل عضية حية بغشاء يفصلها عن السيتوبلازم وتعرف هذه الأغشية بالأغشية الخلوية.

ويوجد مقترح لتركيب الغشاء البلازمى يسمى النموذج المبرقش هو عبارة عن طبقتين من الفوسفوليبيدات داخلية وخارجية وجزئيات البروتينات الكرية منتشرة داخل أو طافية على الفوسفوليبيدات ومن أهم صفات الغشاء البلازمى أن له خاصية النفاذية الاختيارية Differentially permeable أى تتميز بالتحكم فى تنظيم مرور المواد الذائبة من وإلى الخلية وله القدرة على اختيار ما يلزم الخلية من عناصر مختلفة بقواعد الأفضلية وحسب احتياج الخلية كما تحتوى الأغشية على العديد من الإنزيمات والنظم الإنزيمية كماتتم على أسطح الأغشية التفاعلات والأنشطة الأيضية مثل البناء الضوئى والتنفس وبناء البروتينات.

(٤) الشبكة الإندوبلازمية Endoplasmic reticulum

هى عبارة عن شبكة من القنوات أو التجاويف الدقيقة أنبوبية الشكل متصلة أومتقاطعة ومحاطة بغشاء بلازمى وتتصل هذه الشبكة بالغشاء النووى المحيط بالنواة كما تتصل بالغشاء البلازمى الخارجى للخلية وتمتد بين الخلايا لتصل أغشية الخلايا المجاورة عن طريق الروابط البلازمية ويتم ربط الشبكات الإندوبلازمية للخلايا المتجاورة وكما يوجد على أسطحها الريبوسومات تسمى شبكة خشنة Rough E.R. وقد تكون شبكة ملساء تسمى Smooth E.R.

ومن وظائف الشبكة الإندوبلازمية دورها فى بناء البروتينات وسهولة مرور ونقل المواد داخل الخلية وتخزينها ولها دور فى إرسال التنبيهات والتوصيل بين أجزاء السيتوبلازم المختلفة والنواة فى الخلية وبين سيتوبلازم وأنوية الخلايا المتجاورة لاتصالها بالروابط البلازمية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

(٥) البلاستيدات Plastids

هى اجسام بروتوبلازمية حية موجودة داخل السيتوبلازم لها القدرة على النمو والانقسام وهى من مميزات أفراد المملكة النباتية عن الحيوانية. وتنشأ من البلاستيدة الأولية Proplastids فى خلايا الجنين ويختلف شكلها من نبات لآخر فقد تكون فنجانية أو حلزونية أو كروية او قرصية أو بيضاوية وتختلف فى ألوانها. وتقسم إلى ثلاثة أنواع على حسب ألوان صبغاتها إلى البلاستيدات الخضراء والملونة وعديمة اللون.

(أ) - البلاستيدات الخضراء Chloroplasts

يرجع اللون الأخضر المميز للنباتات لوجود صبغات خضراء تعرف بأصباغ الكلوروفيل Chlorophyll بالإضافة إلى صبغات الكاروتينويدات Carotenoids وتوجد فى الخلايا المعرضة للضوء فى الأوراق والسيقان ولا توجد فى الجذور ويختلف شكل وحجم وعدد البلاستيدات الخضراء باختلاف الأنواع النباتية.

ويصل عددها فى الخلية من واحد فى الطحالب إلى ١٥٠ فى خلايا الميزوفيل للنباتات الراقية وشكلها عدسى فى النباتات الراقية ويتراوح قطرها من ٤-١٠ ميكرون.

وتركيب البلاستيدات الخضراء يكون من غشاء سيتوبلازمى مزدوج يحيط بالستروما Stroma وهى كتلة كثيفة شفافة من البروتينات والإنزيمات ويوجد منغمس فى الستروما تجمع صفائح غشائية متراصة فوق بعضها البعض مثل قطع النقود مكونة البزيرات أو الجرانا Grana وهذه الصفائح أو الأكياس الغشائية تعرف باغشية الجرانا أو الثيلاكويدات Thylakoids وتتصل البزيرات ببعضها بصفائح غشائية تسمى بين البزيرات أو الجرانا Intergrana lamella وتحتوى أغشية الجرانا بداخلها على بروتينات ودهون وصبغات الكلوروفيل والكاروتينويدات وتحتوى البلاستيدات على ٤٠-٦٠ جرانا وكل جرانا بها ٥-٥٠ قرص غشائى .

وظيفتها : تعتبر أهم أنواع البلاستيدات فى الخلية النباتية لأنها تقوم بعملية البناء الضوئى من بدايتها حتى نهايتها وهى العملية الحيوية الأساسية المسئولة عن تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية مخزنة فى أغشية الجرانا وينفرد الأكسجين وتسمى تفاعلات الضوء وتنتقل الطاقة الكيميائية فى صورة مركبات غنية بالطاقة إلى الستروما التى يتم فيها اختزال ثانى أكسيد الكربون والماء وتحويله إلى سكريات (مركبات كربوهيدراتية معقدة) وتسمى تفاعلات الظلام. لذا تعتبر أهم عملية حيوية على سطح الأرض ويمكن اعتبارها مصانع حيوية داخل خلايا النباتات الخضراء .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

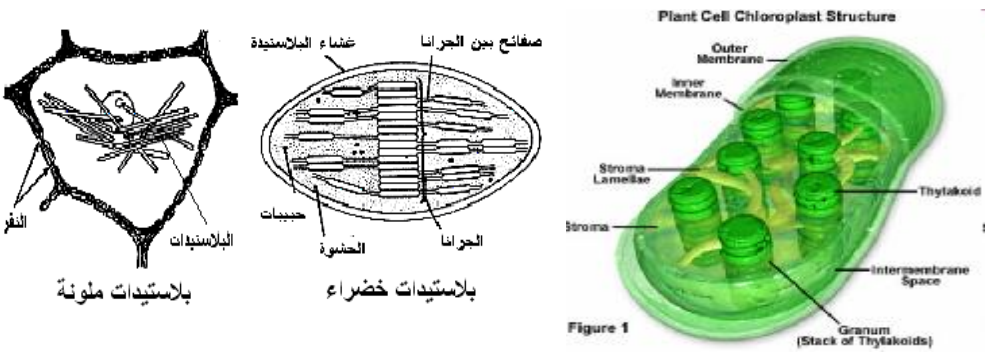
(ب) - البلاســـتيدات الملونـــة Chromoplasts : هى بلاستيدات عديدة الأشكال وذات ألوان مختلفة فمنها الألوان الحمراء والبرتقالية والصفراء ويعزى اللون إلى صبغة الكاروتينويدات (الكاروتين والزانثوفيل) وتوجد فى ثمار الطماطم وجذور الجزر وبتلات الأزهار.

(ج) - البلاستيدات عديمة اللون (الليكوبلاست) Leucoplasts

بلاستيدات خالية من الصبغات توجد فى الآجزاء الغير معرضة للضوء فتوجد فى خلايا درنات البطاطس والكورمات وإندوسبرم وفلقات البذور وأوراق الكرنب الداخلية.

ووظيفتها أن تقوم بتكوين وتخزين المواد الغذائية فمنها بلاستيدات نشوية تسمى Amyloplasts تخزن النشا فى خلايا حبوب القمح ودرنات البطاطس وبلاستيدات دهنية تسمى Elaioplast تقوم بتخزين الدهون فى خلايا البذور مثل بذور السمسم والقطن و دوار الشمس ويمكن لهذه البلاستيدات أن تتحول من نوع لآخر ولون آخر فمثلاً البلاستيدات عديمة اللون فى البلح والطماطم يمكن أن تتحول إلى البلاستيدات الخضراء ثم البلاستيدات الملونة عند النضج وأيضاً نشاهد تحول لون البلاستيدات عديمة اللون فى درنات البطاطس إلى خضراء عند تعرضها إلى الضوء. وتحول البلاستيدات الخضراء إلى عديمة اللون فى سوق نبات الاسبرجس عند حفظها فى الظلام.

توجد فى جميع الخلايا النباتية وتأخذ أشكالاً مختلفة فالسائد منها هو الشكل العصوى



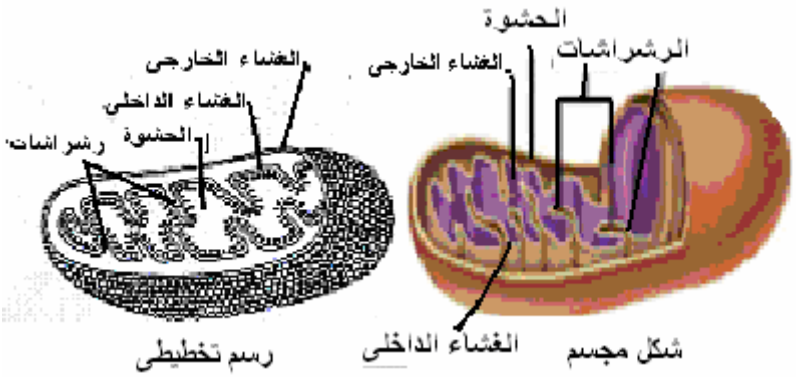
رسم تخطيطى يوضح شكل وتركيب البلاستيدات

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

(٦) الميتوكوندريا Mitochondria

جسيمات بروتوبلازمية حية لها القدرة على النمو والانقسام مغموسة فى السيتوبلازم وقطرها حوالى ١ ميكرون وطولها ٢ ميكرون ويختلف عددها باختلاف درجة النشاط الفسيولوجى للخلية.

وتتركب الميتوكوندريا من غشاء مزدوج يحيط بالطامرة Matrix أوالحشوة التى تحتوى بروتينات ذائبة ويوجد به أحماض نووية وهم DNA ، RNA تملأ تجويف الميتوكوندريا والغشاء الداخلى متعرج ذو نتوءات أو بروزات تمتد للداخل تسمى الأعراف أو رشراشات Cristae وأهم وظائفها هى عبارة عن أهم مواقع أو محطات أومولدات إنتاج الطاقة فى الخلية حيث أنها تحتوى على عديد من الإنزيمات اللازمة لإتمام اكسده المركبات العضوية واختزان الطاقة فى مركب أدينوسين ثلاثي الفوسفاتATP الناتج من التنفس وتحتوى أيضاً على إنزيمات دورة كربس وإلانزيمات الخاصة بالأكسدة والاختزال وإنزيمات السيتوكرومات والنظم الانزيمية اللازمة لتخليق البروتينات والدهون.



رسم تخطيطى يوضح تركيب الميتوكوندريا

(٧) الريبوسومات Ribosomes

هى أجسام بروتوبلازمية صغيرة توجد بكثرة على سطح الشبكة الإندوبلازمية الخشنة أو توجد حرة فى السيتوبلازم ووظيفتها الأساسية هى مراكز تخليق البروتين فى الخلية.

(٨) جهاز جولجـــى Golgi apparatus

يتكون من مجموعة أجسام تسمى ديكتيوسومات Dictyosomes وكل ديكتيسوم يتكون من مجموعة القضبان أو أنابيب متوازية محاطة بغشاء سيتوبلازمى وسطحها املس وجوفاء بداخلها مركبات عديدة مثل البروتينات والكربوهيدرات وتنتهى أطرافها

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

بحويصلات كروية صغيرة تسمى حويصلات Vesicles وترتبط بالشبكة الإندوبلازمية الناعمة.

ووظيفة جهاز جولجى الإفراز والعمل على تجميع إفرازات الخلية والذى له علاقة ببناء الجدار الخلوى بإفرازه المواد البكتينية والسليولوز. وله دور بتجميع ونقل البروتين من الريبوسومات والمواد الدهنية والإنزيمات إلى أماكن أخرى فى الخلية.

ويختلف عددها حسب عمر الخلية ووظيفتها لذا يزداد عددها فى خلايا النبات المختصة بالإفراز لخلايا القلنسوة فى الجذر التى تفرز المواد الهلامية لتسهل انزلاق واختراق الجذر بين حبيبات التربة كما يكثر وجودها بالقرب من النواة.

(٩) الأجسام الدقيقة Microbodies

هى جسيمات كروية أو حويصلات صغيرة حية تتكون من حشوة بها مواد بروتينية كثيفة متجانسة ومحاطة بغشاء مفرد وتضم هذه الجسيمات كل من البيروكسيومات Peroxisomes والجليوكسيسومات Glyoxysomes تحتوى على الإنزيمات الخاصة بوظيفة كل منها فى الخلية. وتحتوى البيروكسيسومات على إنزيمات تختص بتحليل فوق أكسيد الهيدروجين H_2O_2 بواسطة إنزيم الكتاليز وبها إنزيمات تحويل الجليكولات لذا لها دور هام فى التنفس الضوئى فى النبات وتكون مصاحبة للبلاستيدات الخضراء.

الجليوكسيسومات هى أجسام دقيقة لها علاقة بتحويل الدهون إلى كربوهيدرات وتوجد فى البذور الزيتية.

(١٠) الليسوسومات Lysosomes

هى جسيمات صغيرة كروية تحتوى على إنزيمات التحلل المائى للكربوهيدرات والبروتينات والدهون والأحماض النووية إلى مكوناتها البسيطة تظهر على هيئة فجوة محاطة بغشاء سيتوبلازمى وتظل هذه الإنزيمات حبيسة داخل الليسوسومات طالما الخلية حية وعند موتها ينطلق فى السيتوبلازم وتحلل الخلية تحليلاً ذاتياً Autolysis من هذه الإنزيمات الهاضمة إنزيم الليبيز والبروتيز والنيوكليز تساعد على تحلل هذه الجزيئات الكبيرة إلى مركبات أصغر.

ب – المحتويات الغير حية Non-protoplasmic components

١ - الفجوات العصارية Vacuoles

هى فجوات أو فراغات منتشرة فى سيتوبلازم الخلايا. وهى أحد المكونات الغير حية المميزة للخلايا النباتية وتحتوى على العصير الخلوى Cell sap وتحاط بالغشاء السيتوبلازمى الداخلى التنوبلاست (Tonoplast) له خاصية النفاذية الاختيارية ويفصلها عن السيتوبلازم ويحيط بالعصير الخلوى وهو محلول مائى به مواد ذائبة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

كثيرة مثل السكريات والأملاح المعدنية والبروتينات والتانينات والأحماض العضوية والغازات مثل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون والبللورات والأصباغ مثل صبغة الأنثوسيانين التى يرجع إليها تلوين العديد من الأزهار والثمار والجذور.

وقد تحتوى الخلية النباتية على فجوة عصارية واحدة أو أكثر تبعاً لنوع الخلية ففى الخلايا البالغة البارانشيمية تحتوى على فجوة واحدة تشغل ٨٠% من حجم الخلية وأما الخلايا الإنشائية فتحتوى فجوات عديدة دقيقة وكروية تظهر كقطرات بها.

وظيفة الفجوات : تحتوى الفجوات على معظم ماء الخلايا فتجعل الخلايا فى حالة امتلاء كامل – تعمل كمستودعات تخزن بها المواد الغذائية والمواد الغير مرغوب فيها وهى تعمل على صيانة ضغط امتلاء الخلايا نظراً لوجود الضغط الأسموزى للعصير الخلوى لذا لها دور هام فى علاقة الخلايا بالماء واستطالة الخلايا ونموها.

٢ - حبيبات النشا Starch grains

يعتبر النشا أهم المكونات الغير بروتوبلازمية الذي يتكون داخل الخلية النباتية ويوجد النشا فى صورة حبيبات تختلف شكلاً وحجماً حسب النبات" وحبيبات النشا قد تكون منضغطة أو بيضاوية أو كروية. ويتكون النشا داخل الحبيبة فى طبقات حول مركز حبة النشا يسمى السرة Hilum داخل البلاستيدة عديمة اللون والسرة قد تكون فى مركز البلاستيدة ويترسب حولها طبقات النشا بانتظام تسمى مركزية السرة كما فى نشا البسلة أو القمح – أو تكون السرة جانبية و يتم ترسيب طبقات النشا فى جانب أسرع من الآخر لأن السرة قريبة من جدار البلاستيدة فتتكون حبة جانبية السرة كما فى البطاطس والموز. وإذا احتوت الحبيبة على سرة واحدة تسمى حبيبة نشا بسيطة وإذا تكونت معا أكثر من حبيبة وأحيطت ببعض الطبقات المغلفة داخل البلاستيدة عديمة اللون سميت حبيبة مركبة- وأذا أحتوت على سرتين واشتركتا فى بعض الطبقات المغلفة سميت حبيبة نصف مركبة.

البطاطس الذرة

أشكال حبيبات النشا

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٣ - حبيبات الأليرون Aleurone grains

يخزن البروتين على حالة سائلة فى العصير الخلوى أو على صورة متبلورة أو على شكل حبيبات يطلق عليها حبيبات الأليرون وهى كبيرة الحجم فى البذور الزيتية كبذور الخروع وصغيرة فى البذور النشوية كبذرة البسلة وتتركب حبة الأليرون من طامرة من البروتين الغير متبلور عبارة عن غلاف خارجى يحتوى جسمان أحدهما كبير مضلع يعرف بالجسم شبه البللورى Crystalloid والجسم الآخر صغير كروى غير متبلور يعرف بالجسم الكرى Globoid يتكون من البروتين يتحد مع ملح معدنى .

٤ - البللورات المعدنية Crystals :

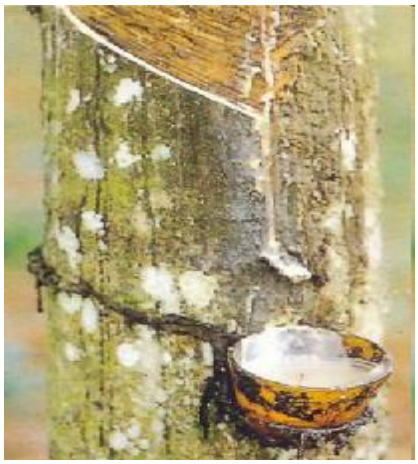
تتكون البللورات فى فجوات الخلايا النباتية وقلما يخلو منها نبات أو عضو نباتى وتتكون غالبية البللورات من أكسالات الكالسيوم حيث يتحد حمض الأكساليك مع أملاح الكالسيوم مكونة بللورات أكسالات الكالسيوم تترسب بأشكال مختلفة والبللورة إما تكون فردية أى واحدة داخل الخلية كما فى بعض أنواع الموالح وبذور الفاصوليا أو تكون البللورات متجمعة وردية أو نجمية الشكل كما فى نبات البيجونيا. أو تكون بللورات إبرية تكون فى حزمة تسمى الرافيدات Raphides كما فى نبات الدراسينا وحى العلم أو تتركب البللورة من كربونات الكالسيوم كما فى الحوصلة الحجرية وتتكون من البللورة على نتوء من الجدار الخلوى تترسب عليه مادة كربونات الكالسيوم مكونة تجمع عنقودياً كما فى خلايا البشرة المتضاعفة لأوراق نبات الفيكس المطاط .

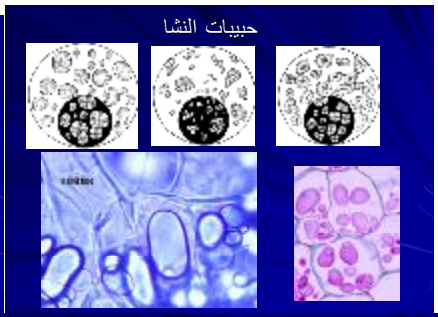
انواع البللورات المعدنية

٥ - الزيوت Oils: من المحتويات السائلة وتختزن كغذاء مدخر فى البذور الزيتية مثل بذور القطن والسمسم والخروع وعباد الشمس والكتان والفول السودانى على هيئة قطرات لامعة فى الخلايا. أو قد توجد زيوت طيارة على هيئة قطرات صغيرة فى الفجوات أو السيتوبلازم فى خلايا بتلات الأزهار تعطيها رائحتها لجذب الحشرات وزيت القرنفل والنعناع والكافور من الزيوت ذات القيمة الإقتصادية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٦ - اللبن النباتى Latex : من المحتويات السائلة فى الخلية وهو سائل أبيض أو أبيض مصفر يتجمد عندما يتعرض للهواء يوجد فى الأنابيب اللبانية فى أنسجة النبات وهو عبارة عن مستحلب مائى لخليط من المواد البروتينية والمخاطية السكرية والصمغية وقلويدات وأملاح وتانينات توجد فى اللبن النباتى فى نبات المطاط ويصنع منه الكاوتش ويوجد اللبن النباتى فى نبات اليوفوربيا (بنت القنصل) واشجار الفيكس المطاط.





وتوجد مواد أخرى ضمن المكونات الغير حية مثل التانينات وأشباه القلويدات – الصبغات – المواد الراتنجية – الجليكوسيدات .....ألخ

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

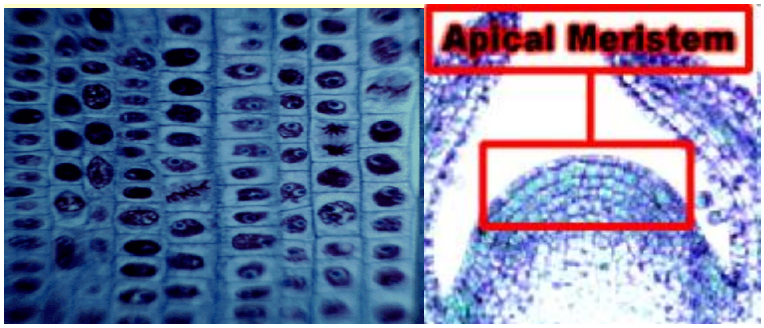
الأنسجة TISSUES

تعتبر الخلية النباتية الوحدة التركيبية والوظيفية للنبات . وقد يكون وحيد الخلية كالبكتيريا وبعض أنواع الطحالب والفطريات وتقوم بوظائف الحياة وقد يكون النبات عديد الخلايا مثل النباتات الزهرية التي تتكون من أعضاء ويتكون العضو النباتي من مجموعة أنسجة ويتكون النسيج من عديد من الخلايا لها نفس الأصل وتشترك في وظيفة أساسية واحدة . وتقوم الروابط البلازمية (البلازموديزماتا) بوصل المادة الحية في جميع خلايا النسيج الواحد . ويمكن تمييز مجموعتين من الأنسجة في النباتات الراقية :

١ - **الأنسجة الإنشائية أو المرستيمية** : تتكون هذه الأنسجة من خلايا ذات قدرة على الإنقسام .٢ - **الأنسجة المستديمة :** و تتكون من خلايا بالغة فقدت القدرة على الإنقسام .

أولاً : الأنسجة الإنشائية أو المرستيمية

تتميز برقة جدرها وتلاصقها التام وكبر حجم نواتها نسبياً وكثافة سيتوبلازماها وخلوها من الفجوات - وتوجد هذه الخلايا في الجنين كما توجد في النباتات البالغة في



القمم النامية للجذور والسيقان **وتنقسم من حيث نشأتها إلى:**

أ - **أنسجة إنشائية ابتدائية :** تشمل أنسجة الجنين والأنسجة الموجودة بالقمم النامية للسيقان والجذور وبدايات الأوراق والأزهار ، كذلك الكامبيوم الحزمي في سيقان نباتات ذوات الفلقتين ، كذلك البراعم الجانبية الموجودة عند قواعد السلاميات في سيقان نباتات ذوات الفلقتين .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

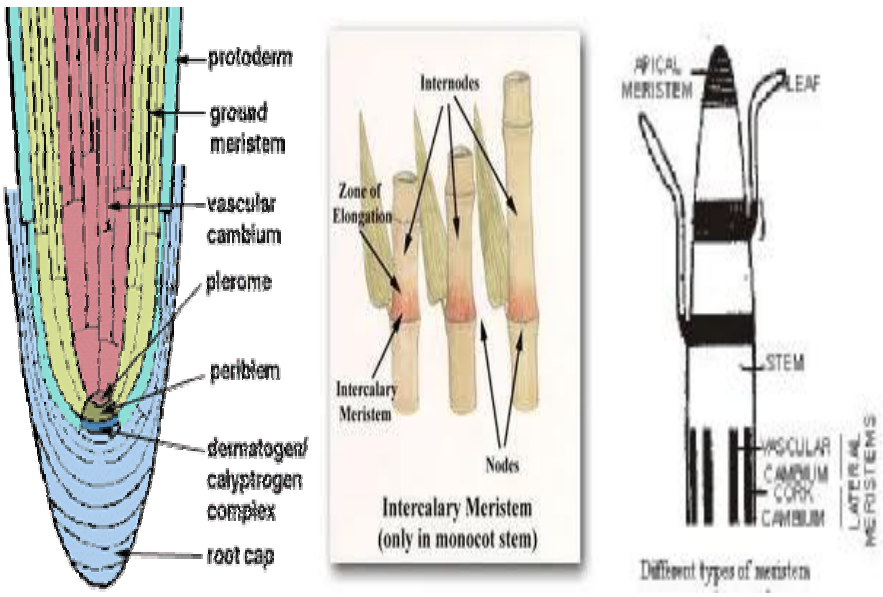
وبعمل قطاع طولي في القمة النامية للجذر أو الساق يمكن تمييز الأنواع الآتية من الأنسجة الإنشائية الابتدائية :

ا ـ منشئ البشرة Dermatogen : ويتكون من طبقة واحدة من الخلايا تغلف القمة النامية للساق والجذر وتكون البشرة في الساق والطبقة الوبرية في الجذر.

ب ـ منشئ القشرة Periblem : ويتكون من عدة طبقات ويلي منشئ البشرة للداخل ويكون القشرة في الساق والجذر.

ج ـ منشئ الأسطوانة الوعائية Plerome : وهو أيضا متعدد الطبقات ويمثل الجزء الأوسط من بين النسيج الإنشائي القمي ويكون الحزم الوعائية والنخاع.

د ـ منشئ القلنسوة : وهو نسيج خاص بالجذور دون السيقان ، ويعطي القلنسوة وهي مجموعة من الخلايا الإنشائية التي تحيط بالقمة النامية للجذر وتحميها من التآكل والإحتكاك عند إختراق الجذر النامي للتربة . وتنشأ القلنسوة من منشئ البشرة .



ب ـ أنسجة إنشائية ثانوية : وهي تنشأ من خلايا أنسجة مستديمة ولكنها استعادت قدرتها على الإنقسام كما أن نشاطها يؤدي إلى تكوين خلايا مستديمة ، ومن أمثلتها الكامبيوم بين الحزمي الذي ينشأ أثناء التغلظ الثانوي من الأشعة النخاعية الرئيسية ، ومنها أيضاً الكامبيوم الفليني الذي ينشأ من البشرة أو القشرة أو البريسيكل .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وتصنف الأنسجة الإنشائية على أسس عديدة أهمها موضعها في جسم النبات

أ ـ النسيج الإنشائي الطرفي (القمي) Apical meristem : ويوجد في القمم النامية عامة عند أطراف الجذور والسيقان وينتج عن نشاطها زيادة النمو الطولي لهذه الأعضاء وبناء الجسم النباتي الابتدائي، وقد يتألف النسيج الإنشائي القمي من خلية إنشائية واحدة تقع في قمة العضو وتسمى بالخلية المنشئة القمية Apical initial cell أو الخلية المنشئة القمية الأصلية، أو يتألف من عدة خلايا إنشائية وعدد من المشتقات Derevatives وتسمى بالخلايا المنشئة القمية Apical initials.

ب ـ النسيج الإنشائي البيني Intercalary meristem : ويوجد بين الأنسجة المستديمة وتوجد أوضح أمثلة النسيج الإنشائي البيني في قواعد السلاميات في سوق النجيليات وفي سوق ذيول الحصانيات وغيرها، كما يوجد في قواعد الأوراق في ذوات الفلقة الواحدة كالنجيليات والسوسن وغيرها، وتختفي الأنسجة الإنشائية البينية في نهاية الأمر وتتحول إلى أنسجة مستديمة، والنسيج الإنشائي البيني ابتدائي غالباً وينتج غالباً بعد تحول بعض خلايا النسيج الإنشائي إلى أنسجة بالغة وترك خلايا منه بينها تعطي العضو نمواً طولياً.

ج ـ النسيج الإنشائي الجانبي Lateral meristem : وهو نسيج إنشائي مواز لمحيط العضو الذي يوجد فيه، وتنقسم خلاياه بجدر موازية لمحيط النبات مسببة زيادة قطر العضو الذي يحتويها، وهي تضيف إلى الأنسجة الموجودة فعلا أو تنشئ أنسجة جديدة، ومن أمثلتها النسيج الإنشائي الوعائي، والنسيج الإنشائي الفليني.

ثانياً : الأنسجة المستديمة : وهي مجموعة من الأنسجة التي فقدت خلاياها القدرة على الإنقسام وأصبحت تؤدي وظائف معينة كالتخزين والتدعيم والتهوية وتوصيل الغذاء والإفراز . وخلايا هذه الأنسجة أكبر حجماً من الخلايا الإنشائية وستيتوبلاسماها تكون كثيفة وفجواتها العصارية كبيرة وهي أحياناً خلايا ميتة تماماً ، كما تتغلظ جدر بعض أنواعها . وهي تنقسم إلى :

أ ـ أنسجة مستديمة بسيطة . ب ـ أنسجة مستديمة مركبة .

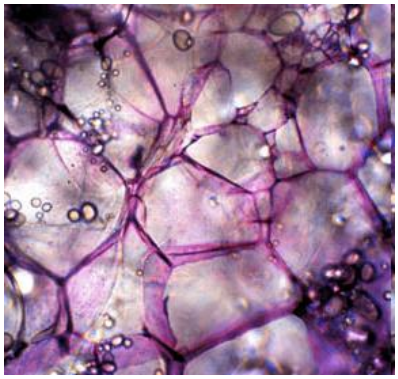
أ ـ الأنسجة المستديمة البسيطة : وهي تتكون من الأنسجة التي تشتمل على نوع واحد من الخلايا وهي تتضمن الأنسجة التالية:

١ ـ الأنسجة البرانشيمية : وهي الأكثر شيوعاً في النباتات فهي تكون القسم الأكبر من الأجزاء الرخوة كالقشرة والنخاع والنسيج الوسطى في الورقة . وهي عبارة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

عن خلايا حية جدارها رقيق يتكون من مادة السليلوز وهي إما أن تكون مضلعة الشكل أو مستديرة أو بيضية أو مستطيلة متعامدة على سطح النبات (كما في الورقة) ، كما توجد بينها فراغات بينية ، وبها فجوات كبيرة وسطية ، كما يتم تكوين مواد مختلفة بها مثل النشا والبروتين والزيوت والدهون وفي بعض الأحيان يترسب اللجنين (الخشب) على جدرها وتسمى برانشيمية متخشبة . وقد تحتوي الخلايا على بلاستيدات خضراء في الخلايا القريبة من السطح الخارجي للنبات المعرض للضوء وتعرف الخلايا البرانشيمية المحتوية على البلاستيدات الخضراء بالخلايا الكلورانشيمية ، وهي تكون النسيج الوسطى للأوراق(النسيج اليخضوري) .

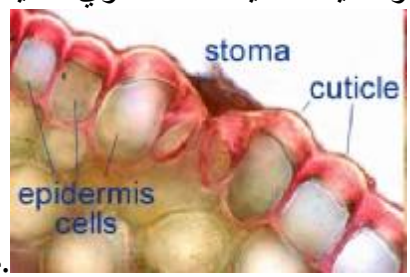
برانشيمية هوائية برانشيما ممثلة



برانشيما مخزنة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢ - **نسيج البشرة :** ويتكون هذا النسيج من طبقة واحدة من الخلايا المتراصة تغطي سطح النبات كله حينما يكون حديثاً ، وظيفته حماية النبات من العوامل البيئية . ويتغطى الجدار الخارجي لخلية البشرة بالكيوتين (القشيرة) والخلايا البشرية خالية من البلاستيدات الخضراء عدا الخلايا الحارسة ويستثنى من هذه الحقيقة النباتات المائية والظليلة حيث تحتوي خلايا البشرة فيها على بلاستيدات خضراء



.كما توجد فتحات في خلايا البشرة تسمى بالثغور وهي تنظم عملية التبادل الغازي بين الأنسجة الداخلية للنبات والوسط الخارجي .

وتعتبر البشرة بسيطة إذا كانت مكونه من صف واحد من الخلايا في القطاع العرضي ، أو قد تكون بشرة مركبة وهي التي تتكون من أكثر من صف واحد من الخلايا كما في نبات الدفلة ونبات التين المطاط .

- **الثغور :** هي عبارة عن فتحات هي خلايا البشرة تعمل على تبادل الغازات بين الأنسجة الداخلية والوسط الخارجي ويتكون الثغر من :

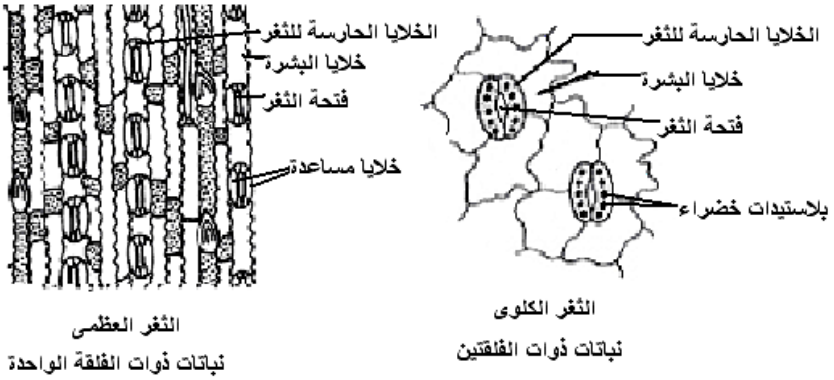
١ - خلايا حارسة : يحيط بالثغر خليتان حارستان تحتويان على بلاستيدات كما أن جدارهما الموجهة لفتحة الثغر مغلظ سميك .

٢ - فتحة الثغر : وتوجد بين الخلايا الحارسة في طبقة البشرة .

٣ - غرفة تحت الثغرية : فراغ بيني كبير يتصل بالفراغات البينية الموجودة في الأنسجة البرانشيمية. وقد تحيط الخلايا الحارسة بخلايا خاصة تسمى بالخلايا المساعدة حيث يؤدي دوراً مساعداً في عملية فتح الثغور وغلقها . ويختلف توزيع الثغور فقد يكون منتظماً في الأوراق متوازية التعرق مثل نباتات ذات الفلقة الواحدة ولكنها تكون مبعثرة في الأوراق شبكية التعرق كما في نبات ذوات الفلقتين.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الأنواع المختلفة للثغور



١ ـ الثغر الكلوي : وتتميز به معظم نباتات ذوات الفلقتين (مثل نبات الفول) وفيه تكون الخلايا الحارسة كلوية الشكل .

٢ ـ الثغر الصولجانية : وتتميز به نباتات ذوات الفلقة الواحدة (مثل الذرة ، القصب ، القمح) وفيه الخلايا الحارسة صولجانية الشكل .

٣ ـ الثغر الغائر : وفيه تكون الخلايا الحارسة في مستوى أقل من مستوى سطح البشرة كما في النباتات الصحراوية و نبات الصنوبر.

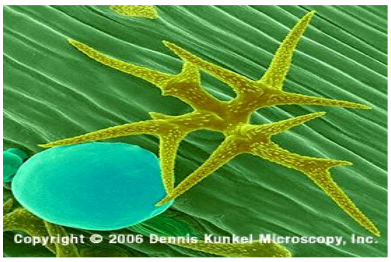
ـ الشعيرات والزوائد البشرية : يمكن أن تغطي سطح النبات كله أو توجد في مواضع محددة ، وقد تظل طيلة عمر النبات أو قد تتساقط بعد فترة قصيرة ، وقد تظل بعض الشعيرات حية محتوية على البروتوبلازم . بينما الآخر يفقد الحياة والبروتوبلازم وتختلف الشعيرات في شكلها من نبات لآخر فقد تكون : ١ ـ شعيرة وحيدة الخلية بسيطة مثل الذرة . ٢ ـ وحيدة الخلية متفرعة مثل المنثور .٣ ـ عديدة الخلايا كما في نبات القرع . ٤ ـ شعيرات غدية مثل الجارونيا .

٥ ـ شعيرات قرصية في البشرة السفلى لورقة الزيتون .

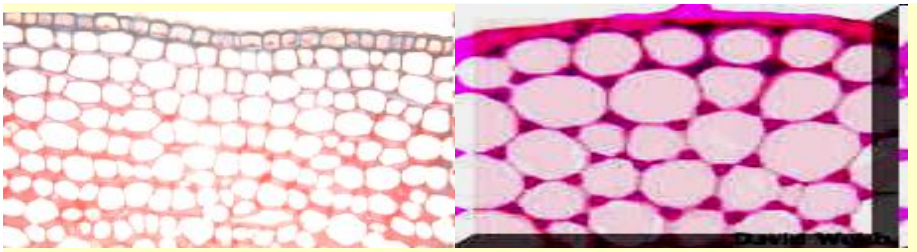
٦ ـ شعيرات لاسعة لاحتوائها على مادة الهستامين والأستيل كولين المسببة للحساسية كما في نبات الحريق.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

زوائد البشرة



٣ - الأنسجة الكولنشيمية : تتميز بأن الخلايا حية ، وجدرها الإبتدائية سميكة تتغلظ بمادة السليلوز ، ووظيفتها دعامية حيث تزيد من صلابة العضو النباتي . وتوجد الأنسجة الدعامية في الأجزاء النامية من الأعضاء النباتية وفي الأجزاء البالغة للنباتات العشبية التي تتغلظ تغلظاً ثانوياً وهي توجد في سيقان نباتات ذوات الفلقتين تحت البشرة مكونة طبقة كاملة أو متقطعة في مجموعات ، كما أنها توجد عند العرق الوسطى في الورقة ، كما توجد عند النتوءات في السيقان المضلعة (كالقرع) ويختلف شكل الخلية الكولنشيمية حسب التغلظ بمادة السليلوز الذي يتم في جدارها فهي إما زاوية (كما في القرع) أو كاسية (كما في الكتان) أو دائرية (كما في نباتات العائلة الشفوية مثل السلفيا وتجمع الخلايا الكولنشيمية بين الصلابة والمرونة أي قابلية التشكل والإنثناء ولهذه المرونة أهميتها الخاصة في الأعضاء النامية التي تحتاج فيها الخلايا إلى تغيير شكلها وطولها وسمكها بإستمرار .



كولنشيما زاوية كولنشيما صفيحية

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

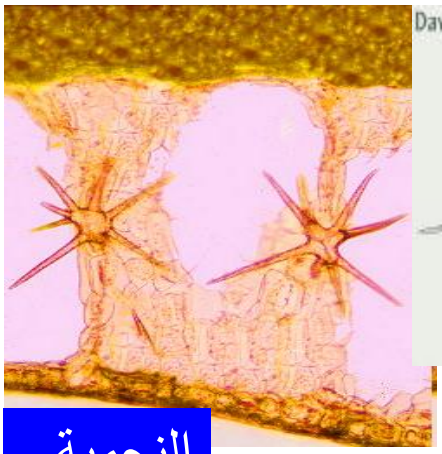
كولنشيما فراغية

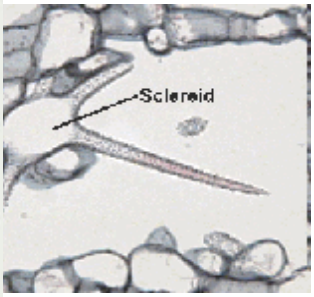
٤ - الأنسجة الأسكلرنشيمية : وخلايا هذه الأنسجة ذات جدر ثانوية صلبة متينة حيث أنها مغلظة بمادة اللجنين(الخشبية) ، ووظيفتها دعامية ، والخلايا الأسكلرنشيمية في الغالب خلايا ميتة عند اكتمال تكوينها ، وتختلف من حيث التركيب والشكل والمنشأ وتنقسم إلى أ - الألياف : وهي خلايا طولية مغزلية الشكل ذات أطراف مدببة وهي ذات أصل مرستيمي ، وجدارها مغلظ بمادة اللجنين (الخشبية) ، وتوجد إما مبعثرة في قطع منفصلة أو في حلقات كاملة كما في قشرة الساق ، وفي أغماد الحزم وفي الخشب واللحاء .

ب - الخلايا الحجرية : وتختلف عن الألياف في الشكل والنشأة فهي قصيرة ذات أطراف مستديرة كما أنها أسمك جداراً من الألياف وتنشأ من أصل برانشيمي وتوجد الخلايا الحجرية في القشرة واللحاء وفي أغلفة بذور بعض البقوليات (قصرة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الفاصوليا) وفي الجدار الخشبي لثمرة البندق كما توجد في لب ثمار الكمثرى والجوافة ، ومن أشكال الخلايا الحجرية الشكل الكروي والعمادي والعظمي والنجمي .





النجمية

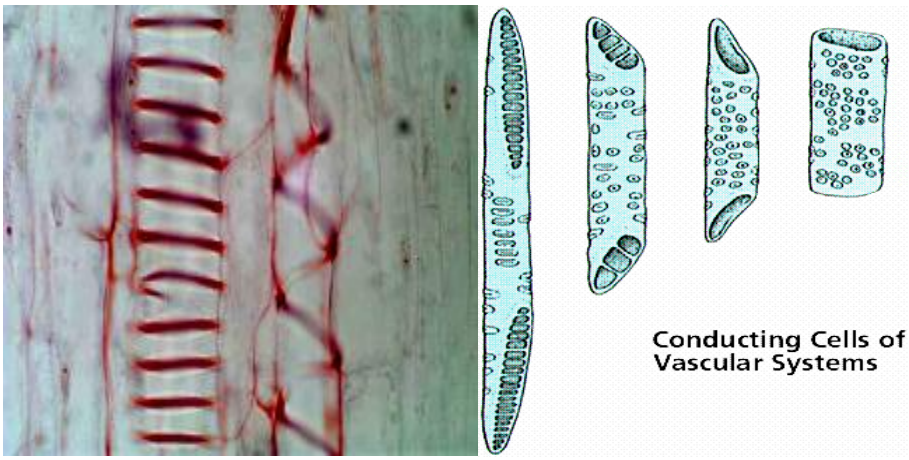
ب - الأنسجة المستديمة المركبة :

يسمى النسيج مركباً إذا احتوى على أكثر من نوع من الخلايا كنسيج الخشب الذي يتكون من أوعية خشبية وقصيبات وخلايا برانشيمية وألياف الخشب ونسيج اللحاء الذي يتكون من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وخلايا برانشيمية وألياف لحائية .

أولاً : الخشب : وهو يتكون من أنواع مختلفة من الخلايا تقوم مجتمعة بوظيفة نقل الماء والأملاح من الجذر إلى الساق والأوراق ، كما أنه يقوم بوظيفة الدعم والتقوية لأن أغلب عناصره ذات جدر ثانوية ملجنة ، ويشمل هذا النسيج المكونات الآتية :

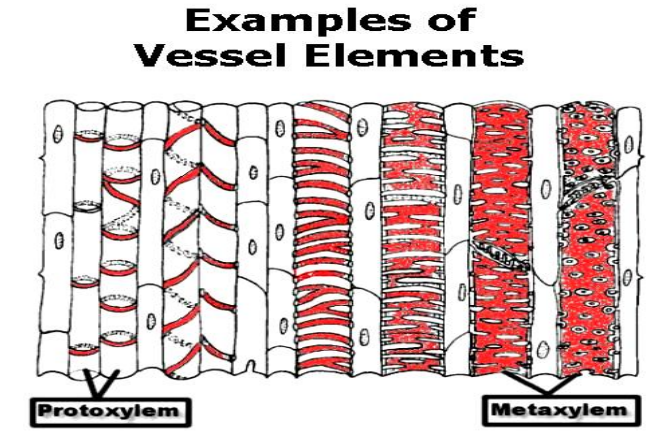
١ - الأوعية الخشبية : وتعرف أيضاً باسم القصيبات ويتكون الوعاء الخشبي من خلايا متراصة طولياً فوق بعضها لمسافات مختلفة وخلايا الأوعية الخشبية ميتة ذات جدر مغلظة تغلظاً ثانوياً ملجنة ونهايتها مثقبة وتحتوي جدرها على نقر بسيط أو مضغوفة أو نصف مضغوفة . وتتصل الأوعية فوق بعضها عن طريق النهايات المعروفة باسم صفائح التثقيب . ويأخذ ترسيب مادة اللجنين على جدار الأوعية أشكالاً مختلفة ليكون أنواع التغليظ الآتية :

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



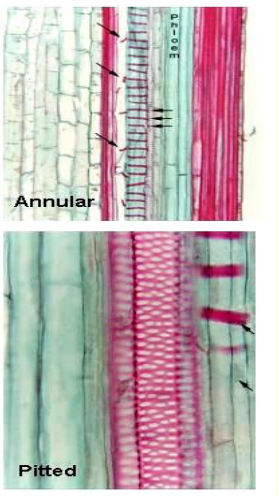
١ - حلقي ٢ - حلزوني ٣ - سلمي ٤ - شبكي ٥ - منقر .

وتكون الأوعية في الخشب الأول أقل قطراً من أوعية الخشب التالي ، كما أن التغلظ في الأولي يكون حلقياً أو حلزونياً ، بينما يكون في أوعية الخشب التالي سلمياً أو شبكياً أو منقراً . ملائمة الوعاء لأداء وظيفته ، نتيجة لأن الوعاء ينقل الماء والملاح من أسفل إلى أعلى أي في اتجاه مضاد لإتجاه الجاذبية الأرضية فلذلك ينشأ ضغط على الجدر الجانبية ، ولذلك تتغلظ هذه الجدر بمادة اللجنين بالأشكال السابقة الذكر لكي تتحمل الضغط الواقع عليها . وينتشر وجود الأوعية أساساً في خشب النباتات الزهرية مغطاة البذور .



الخشب الأول

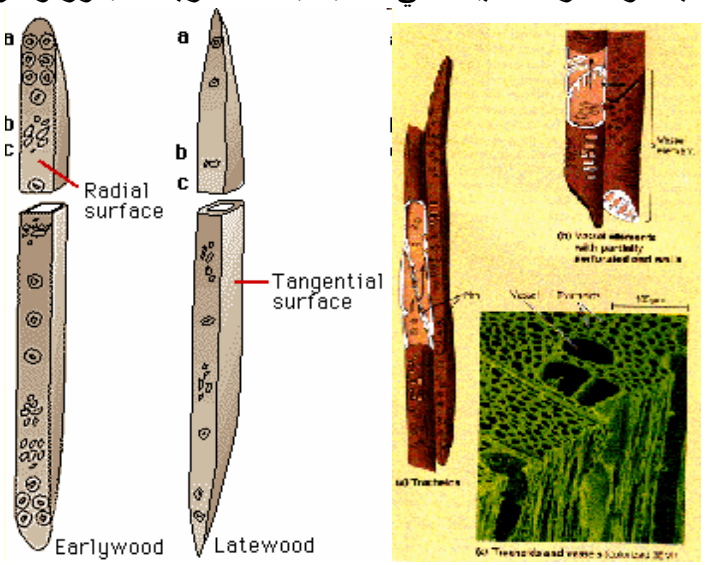
الخشب التانى

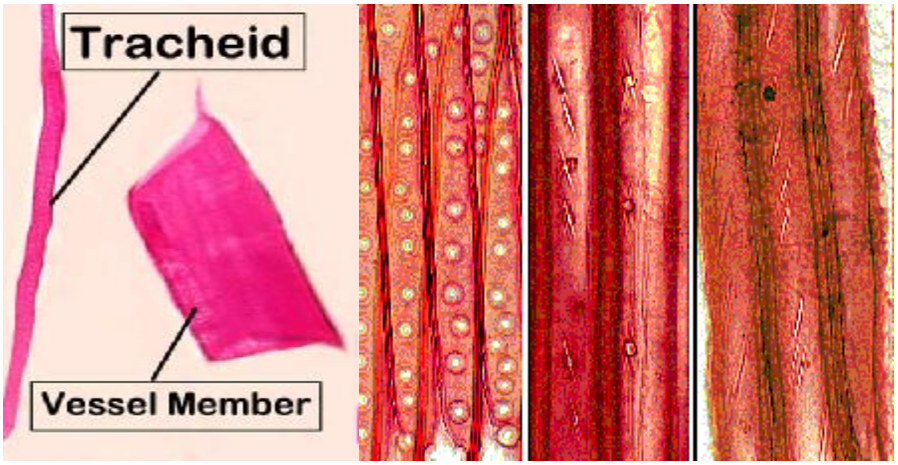


مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

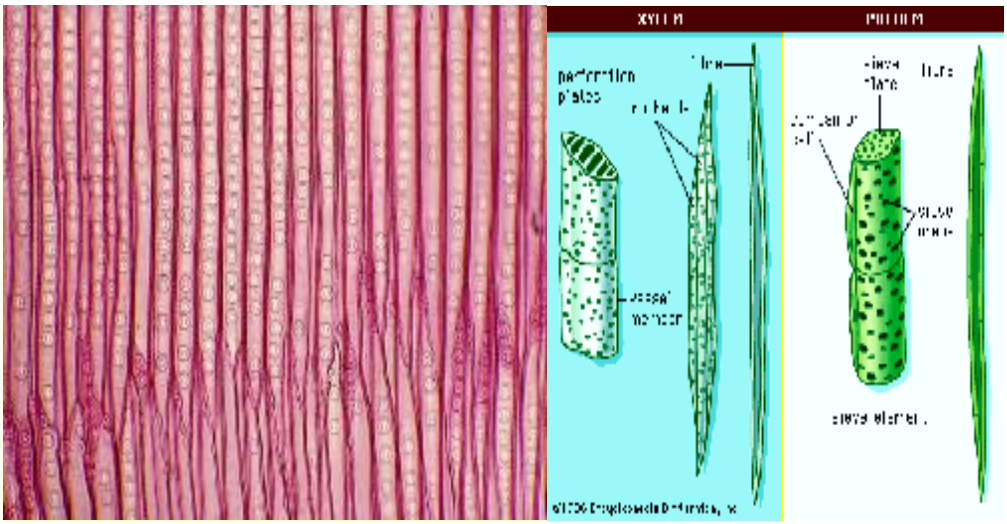
وطريقة تكوين الوعاء هو تلاشي الجدر المستعرضة بين عدة خلايا متراصة فوق بعضها في محور رأس واحد يسمى كل منها وحدة وعائية والتي منشؤها البروكامبيوم أو انقسام الكامبيوم . وبعد تحلل الجدر المستعرضة تتكون قنوات طويلة لتسمى الأوعية .

٢ - **القصيبات :** وتتكون من خلايا ميته ذات شكل مستطيل وأطراف دقيقة وجدر ملجنة وهي تشبه الأوعية في كل صفاتها التشريحية فيما عدا أن القصيبة منشؤها خلية كمبيومية واحدة وليست عدة خلايا كما في الوعاء الخشبي كما أن اتصال القصيبات بعضها ببعض يكون عن طريق النقر وليست عن طريق صفيحة التثقيب كما في حالة الأوعية . كما أن القصيبات أضيق من الأوعية . وتنتشر القصيبات في خشب نباتات عاريات البذور والتريديات.





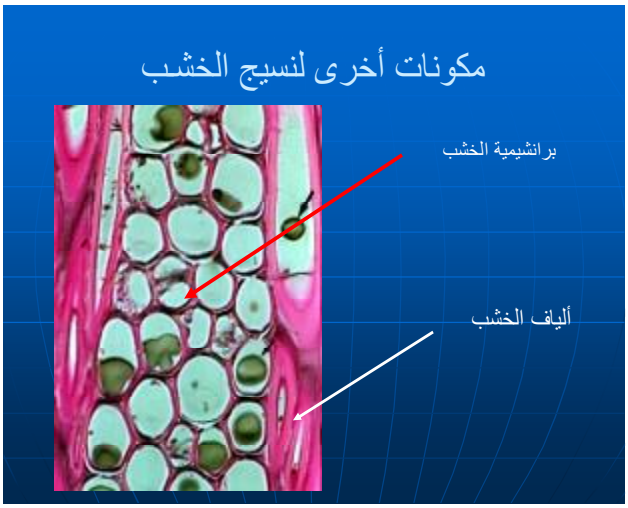
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



٣ - ألياف الخشب :

وتتكون من خلايا ميتة مدببة الأطراف وذات جدر سميكة ملجنة ولذا فإن وظيفتها دعامية ، ولأنها توجد بين عناصر الخشب سميت بألياف الخشب

٤ - برانشيمية الخشب : وهي خلايا حية توجد في نسيج الخشب وتبدو مضلعة في القطاع العرضي ، وليست بينها مسافات بينية ، والجدار سليلوزي في الخشب الإبتدائي ولكن يكون لجنيني سميك في الخشب الثانوي ووظيفتها تخزين المواد الغذائية الذي يستعملها النبات أثناء فصل النمو .



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ثانياً : نسيج اللحاء : نسيج اللحاء نسيج مركب يتكون في النباتات مغطاة البذور من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وألياف لحائية وبرانشيميا لحاء ويتكون في النباتات عاريات البذور من خلايا غربالية وألياف لحائية وبرانشيميا لحاء .

والوظيفة الرئيسية لنسيج اللحاء هو نقل المواد الغذائية (المركبات الكربوهيدراتية) المصنعة في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات . كما تقوم اليافه بالتدعيم وخلاياه البرانشيمية بالتخزين .

١ - الأنابيب الغربالية : وهي عبارة عن صف من خلايا مستطيلة ذات جدر سليلوزية رقيقة تترتب فوق بعضها طولياً كما يفصل بينها حاجز غربالي مثقب وأحياناً يكون هذا الحاجز مائلاً . وهي خالية من النواة .

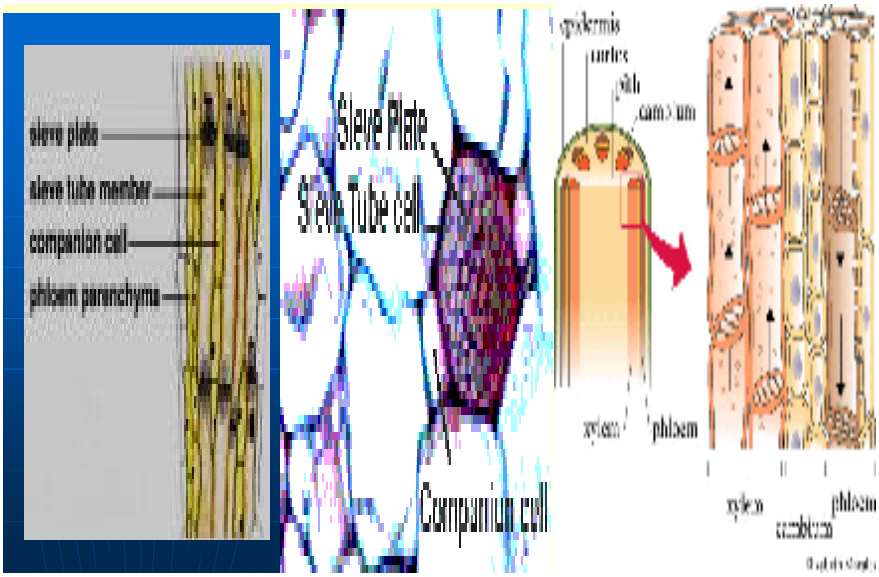
ملائمة الأنابيب الغربالية لأداء وظيفتها : حيث أنها تنقل العصارة الناضجة المجهزة من الأوراق وتوزيعها على جميع أجزاء النبات أي إلى الأسفل ، فيلاحظ وجود حواجز غربالية تبطئ من سير العصارة حتى يمكن توزيع العصارة على جميع أجزاء النبات .

٢ - الخلايا المرافقة : وتسمى هكذا لأنها ترافق تماماً الأنابيب الغربالية حيث أنهما ينشآن من أصل واحد ، وهي خلايا حية غنية بالبروتوبلاست ويوجد بكل منها نواة والجدار رقيق سليلوزي ، وتقوم الخلية المرافقة بضبط توصيل العصارة خلال الأنابيب الغربالية . وتنشأ الأنبوبة الغربالية والخلية المرافقة أصلاً من انقسام خلية مرستيمية إلى قسمين أكبرهما يكون الأنبوب الغربالي وأصغرها يكون الخلية المرافقة وتوجد الخلايا المرافقة في نباتات مغطاة البذور ولا توجد في عاريات البذور أو التريديات .

٣ - برانشيمية اللحاء : وهي تشبه إلى حد كبير برانشيمية الخشب فهي خلايا حية جدارها سليلوزي توجد به نقر بسيطة . وتقوم بإختزان المواد الغذائية العضوية وقد يترسب إلى جدارها اللجنين في اللحاء الثانوي القديم وتوجد برانشيمة اللحاء في كل النباتات الوعائية عدا النباتات ذوات الفلقة الواحدة .

٤ - ألياف اللحاء : توجد باللحاء الإبتدائي واللحاء الثانوي ، وظيفتها دعامية بحتة ولا تختلف عن ألياف الخشب إلا في موقعها .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



نسيج البريديرم :

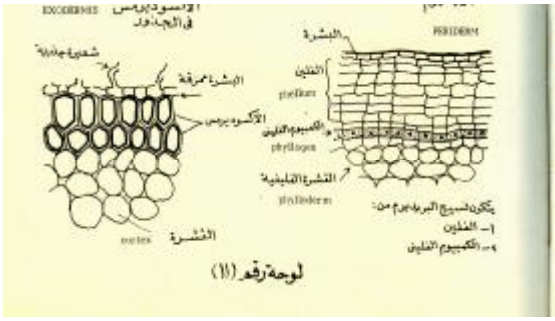
نسيج البريديرم نسيج وقائي ثانوي المنشأ يحل محل بشرة السيقان والجذور المستمرة في النمو عرضاً. وينشأ البريديرم من الكامبيوم الفليني ، وهو نسيج مرستيمي ثانوي مكون من طبقة واحدة من الخلايا تنشأ من تحول خلايا البشرة أو القشرة أو البريسيكل إلى خلايا مرستيمية ، وتنقسم خلية الكامبيوم الفليني انقساماً مماسياً إلى خليتين الخارجية تستكمل نضجها متحولة إلى خلية فلينية ، وتبقى الداخلية مرستيمية وهذه بدورها تنقسم إلى خليتين الداخلية تستكمل نضجها متحولة إلى خلية برانشيمية والخارجية تبقى مرستيمية وهكذا يتكرر الإنقسام وتكون النتيجة النهائية تكوين نسيج الفليني خارجياً وتكوين نسيج القشرة الثانوية داخلياً وعلى ذلك فإن نسيج البريديرم يشمل الفلين والكامبيوم الفليني والقشرة الثانوية .

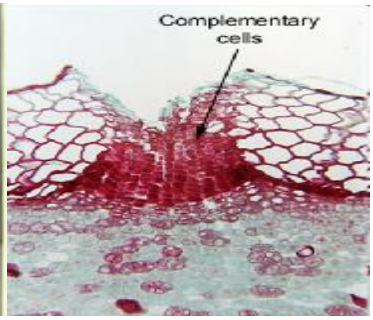
وخلايا الفلين تموت عند نضجها وهي ذات جدر ثانوية سميكة مغلظة بمادة السوبرين الغير نفوذة للسوائل والغازات وهي ذات شكل مفلطح ومنضغط . وتعمل طبقة الفلين على حماية أنسجة النبات الداخلية كما تعمل على منع أو تقليل فقدان الماء منها وكعازل حراري يقلل من تأثير التغيرات الحرارية الخارجية عليها .

ويستعمل الفلين كسدادات للقوارير ويؤخذ من نبات البلوط الفليني .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

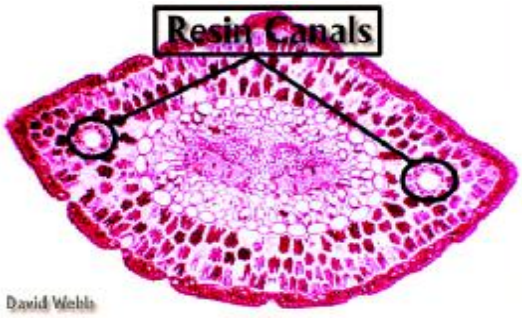
ونظراً لأن الفلين لا يسمح بمرور الغازات بسهولة مما ينتج عن صعوبة تنفس أنسجة النبات الداخلية فإن الكامبيوم الفليني لا ينتج عنه دائماً خلايا فلينية للخارج بل في بعض المناطق وتحت الثغور عادة يعطي بدلاً من الفلين نسيج مفكك مكون من خلايا برانشيمية رقيقة الجدر تنفصل بينها مسافات بينية وتعرف هذه المناطق بالعديسات وتعتبر هذه الأخيرة فتحات تهوية تنظم عملية التبادل الغاز على مبين النسيج الداخلية والوسط المحيط.





النسيج الإفرازي :

يتكون النسيج الإفرازي من مجموعة الخلايا التي تختص بإفراز مجموعة من المواد مثل الماء ومواد عضوية والصموغ والراتنجات والزيوت الطيارة والرحيق ..الخ . وتنقسم هذه إلى نسج خارجية الإفراز حيث توجد على سطح النسيج النباتي ، نسج داخلية لإفراز حيث تتشكل النسجة الداخلية للنباتات .



أ - النسج الخارجية : ومن أمثلتها القنوات اللبنية

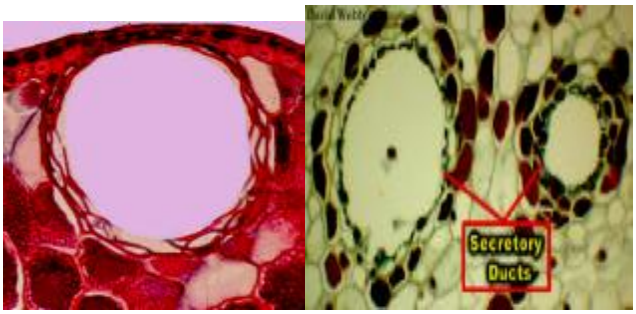
١ - الغدد الرحيقية : وتفرز الرحيق السكري الذي يجذب الحشرات لإجراء عملية التلقيح .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢ - الغدد الهاضمة: في النباتات آكلة لحشرات كما في أوراق الدروسيرا .

٣ - الثغور المائية : وتوجد في النباتات المائية والنباتات التي تنمو في جو حار مشبع بالرطوبة كالطماطم والذرة .

ب - النسج الداخلية : وتشتمل على ما يلي : ١ - غدد انقراضية ٢ - غدد انفصالية
٣ - غدد لبنية تجاويف انفصالية تجاويف إنقراضية



أنواع الحزم الوعائية :

يوجد ثلاثة أنواع رئيسية للحزم الوعائية تختلف في موضع الخشب واللحاء بالنسبة لبعضها البعض وهذه الأنواع هي :

١ - **الحزمة القطرية :** وفيها يتبادل الخشب واللحاء فيكون كل منها عل نصف قطر مختلف عن الآخر مثال ذلك حزم الجذور .

٢ - **الحزم المركزية :** فيها نجد أن الخشب أو اللحاء في مركز الحزمة بينما يكون النسيج الأخر يحيط به تماماً ولذلك فإن لهذه الحزمة نوعين :

أ - **مركزية لخشب :** حيث يحتل الخشب المركز كما في السراخس .

ب - **مركزية اللحاء :** حيث يحتل اللحاء المركز كما في الدراسيا .

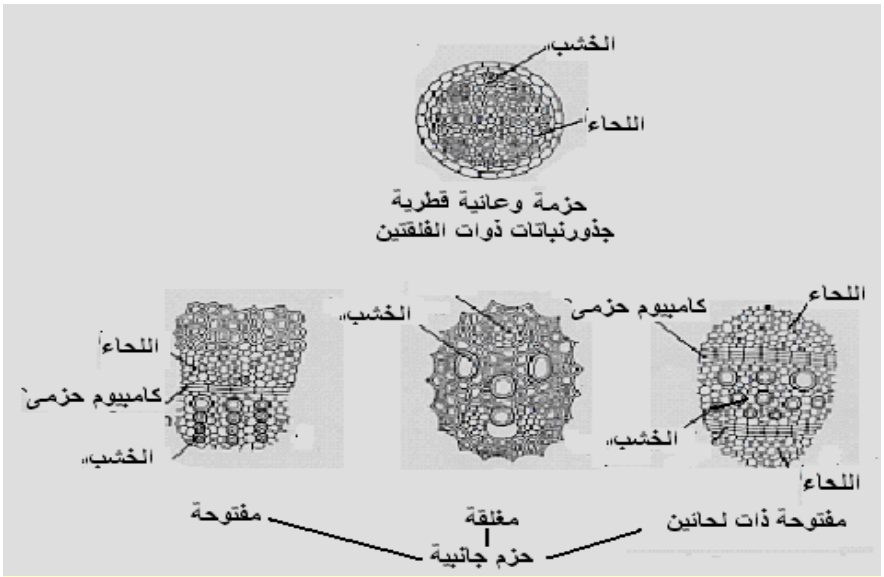
٣ - **الحزم الجانبية :** وفيها يوجد كل من الخشب واللحاء على نصف قطر واحد ومثال ذلك حزم السيقان ومنها :

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أ - ذات جانب واحد مفتوحة : حيث يوجد الخشب بجانب اللحاء على نصف قطر واحد وبينهما الكامبيوم كما في معظم ذوات الفلقتين .

ب - ذات جانب واحد مغلقة : وفيها يوجد الخشب بجانب اللحاء على نصف قطر واحد ولا يوجد الكامبيوم كما في ذوات الفلقة الواحدة .

ج - ذات الجانبين : حيث يوجد الخشب بين لحائين احدهما خارجي ويفصله عن الخشب كامبيوم وعائي والأخر داخلي لا يفصله عن الخشب كامبيوم كما في القرع .



البنية التشريحية لأعضاء النبات

١ - البنية التشريحية للجذر : The root anatomy

عند عمل قطاعات عرضية في منطقة الشعيرات الجذرية بالجذر يلاحظ أن الجذر يتكون من أنسجة عديدة تظهر من المحيط إلى المركز كالتالي :

أ - البشرة Epidermis: هي الطبقة الخارجية من القشرة وتتكون من صف واحد من الخلايا المتراصة الدقيقة الجدر الخالية من الكيوتين (القشيرة) غالباً . وفي منطقة الشعيرات تستطيل بعض الخلايا مكونة الشعيرات الجذرية ولهذا تعرف طبقة البشرة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

في هذه المنطقة بالطبقة الوبرية (**Piliferous layer**)، وتقوم الشعيرات الجذرية بامتصاص الماء والأملاح من التربة .

ب - القشرة Cortex: وهي منطقة واسعة من خلايا برانشيمية ذات جدر رقيقة ومسافات بينية واسعة وتقوم هذه المنطقة بثلاث وظائف هي تهوية الأنسجة الجذرية وتوصيل الماء والأملاح إلى أنسجة الخشب ، وتخزين المواد الغذائية . وعند جفاف وسقوط طبقة الشعيرات الجذرية تتعرض أول طبقات القشرة للخارج وتسمى الإكسوديرم وجذر هذه الخلايا مغلظة بالسوبرين ويتراوح سمك الأكسوديرم من طبقة إلى عدة طبقات .

وأخر طبقات القشرة للداخل تعرف بالأندوديرم **(Endoderm)** ويميز خلايا هذه الطبقة وجود ترسيب لمادة السوبرين يوزع على الخلية بشكل شريط يحيط بالجدر الشعاعية للخلية ويسمى بشريط كاسباري **(Casparian strip)** الذي يعمل كمادة لاصقة لخلايا الأندوديرم ويمنع مرور الماء خلاله . ولذا فإن مرور الماء من القشرة إلى الإسطوانة الوعائية يتم خلال خلايا خاصة في طبقة الإندوديرم تعرف بخلايا المرور **(Passage cells)** وهي خلايا رقيقة الجدر تخلو من مادة السوبرين وتكون هذه الخلايا مقابلة للخشب الأول . الإسطوانة الوعائية تتكون من نسيج البريسيكل ونسيج الخشب ونسيج اللحاء ونسيج النخاع .

ج- البريسيكل Pericycle: يتكون عادة من صف واحد من خلايا برانشمية رقيقة الجدر قد تستعيد قدرتها على الإنقسام ومن هذه الطبقة تنشأ الجذور الجانبية وجزء من حلقة الكامبيوم فى النباتات ذات الفلقتين التى يحدث بها نمو ثانوى.

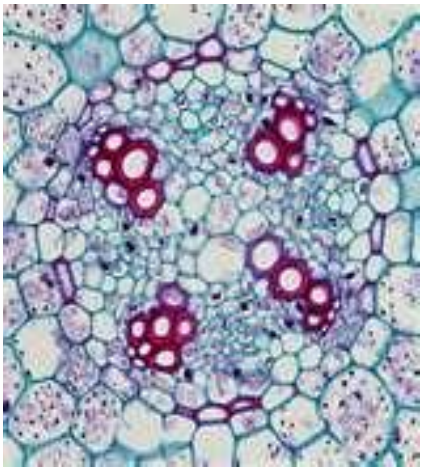
د - الحزم الوعائية Vascular bundles: تتكون الحزم الوعائية من أذرع من الخشب الإبتدائي (**Primary xylem**) تتبادل مع كتل من نسيج اللحاء الإبتدائي (**Primary xylem**) على أنصاف أقطار متبادلة (حزم قطرية **Radial bundle**) ويفصل بين الخشب واللحاء مجموعة من خلايا مرستيمية غير متشكلة تقوم بوظيفة الكامبيوم الوعائي في جذور النباتات التي تتغلظ ثانوياً (غالباً نباتات ذوات الفلقتين) وتصبح خلايا برانشيمية بالغة أو اسكلرنشيمية في الجذور التي لا تتغلظ ثانوياً (نبات ذوات فلقة واحدة) . ويتكون ذراع الخشب من خشب أول **(Proto xylem)** للخارج وخشب تالي (**Meta xylem**) للداخل وأوعية الخشب الأول ضيقة ذات تغلظ حلقي أو حلزوني وأحياناً سلمي ، أما الخشب التالي فأوعية واسعة وتغليظها يكون شبكياً أو منقراً .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

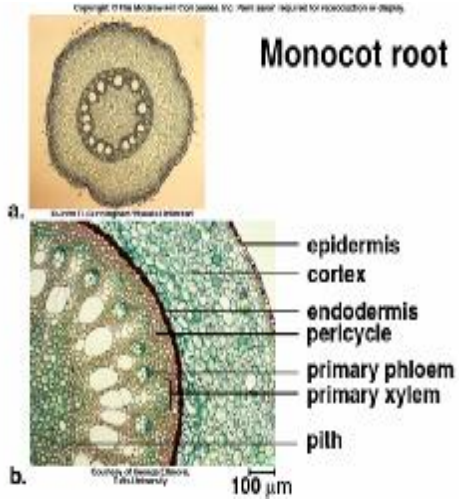
وعدد أذرع الخشب يتراوح عادة بين ٢ - ٨ في جذور ذات الفلقتين بينما يزيد على ذلك في جذور نباتات ذات الفلقة الواحدة .

ويتكون اللحاء الإبتدائي أيضاً من لحاء أول للخارج ولحاء تالي للداخل وتكون الأنابيب الغربالية للحاء الأول أضيق من الأنابيب الغربالية للحاء التالي .

هـ - النخاع Pith or medulla: يتكون النخاع من خلايا برانشيمية تشغل مركز القطاع تظهر عادة في جذور نباتات الفلقة الواحدة لتباعد أذرع الخشب ، بينما يلتقي الخشب التالي لجميع الحزم ويلتحم في مركز الجذر فلا يترك مكانا للنخاع في جذور ذات الفلقتين .



جذر ذوفلقتين



جذر فلقة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مقارنة بين جذر فلقتين وجذر فلقة واحدة:

جذر فلقتين	جذر فلقة واحدة
١- البشرة والقشرة عادة ماتتمزق وتختفى فى الجذور التى يحدث بها نمو فى السمك	١- البشرة عادة تختفى ويحل مكانها طبقة الأكسوديرم وهى الطبقة أو عدة طبقات القشرة من الخارج
٢- القشرة عريضة	٢ - القشرة ضيقة
٣ - الحزم الوعائية محدودة العدد من (٢-٨)	٣ - الحزم الوعائية عديدة (أكثر من ٨)
٤ - عدد الأوعية الخشبية في الحزمة الوعائية كبير	٤ - عدد الأوعية الخشبية في الحزم الوعائية قليل
٥ - النخاع ضيق وقد يكون غير موجود	٥ - النخاع متسع
٦- طبقة الأندوديرم تختفى فى الجذور التى حدث بها نمو ثانوى	٦- تستمر طبقة الأندوديرمس مع وجود الخلايا الممررة مقابل أذرع الخشب فقط وتصبح باقى خلايا الأندوديرمس غير ممررة لحدوث ترسيب جديد على جدرها.

التغليظ الثانوى للجذور (النمو الثانوى)

النمو الثانوى : **هو عبارة عن نمو العضو النباتى فى السمك وذلك عن طريق**

١- تكوين انسجة وعائية ثانوية تنتج عن نشاط الكامبيوم الوعائى ، تكوين نسيج البريديرم من نشاط الكامبيوم الفلينى .

يحدث التغليظ الثانوى فى جذور كثير من النباتتا ذات الفلقتين وعاريات البذور عادة عند توقف النمو الطولى للجزء النباتى ، قليل الحدوث فى جذور النباتات ذات الفلقة الواحدة كما فى جذور نبات الدراسينا **Dracaena** .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

خطوات حدوث النمو الثانوى فى الجذر:

١- يبدأ حدوث التغليظ الثانوى بان تكون الخلايا المرستيمية الموجودة للداخل من كتل اللحاء الابتدائى شرائط غير متصلة من الكامبيوم الوعائى عددها يساوى عدد الحزم الوعائية تنقسم خلايا الكامبيوم الوعائى المغزلية معطية خشب ثانوى **secondary xylem** للداخل ولحاء ثانوى **secondary phloem** للخارج.

٢- تمتد شرائط الكمبيوم تدريجيا على جانبى اذرع الخشب حتى تصل إلى البريسيكل، فتصبح خلايا البريسيكل المواجهة للخشب الأول مرستيمية ، وبذلك تكمل الحلقة المتعرجة من الكمبيوم الوعائى ولا تلبث حلقة الكمبيوم أن تستدير نتيجة لازدياد نشاط اجزائها المقابلة للحاء الابتدائى عن اجزائها المواجهة لاذرع الخشب الابتدائى .

٣- يستمر نشاط الكمبيوم معطيا خشبا ثانويا للداخل ولحاءاً ثانويا للخارج ، وعموما يكون معدل تكوين الخشب الثانوى اعلى من معدل تكوين اللحاء الثانوى .

٤- يؤدى تكوين الخشب واللحاء الثانونيين إلى زيادة فى سمك الجذور والضغط على البشرة والقشرة مما يؤدى إلى تمزق كل الانسجة خارج البريسيكل مما يؤدى إلى تعرض الاسطوانة الوعائية للتربة وما بها من كائنات حية ومنها المرضيه مما قد يسبب ضررا لها ولكن ذلك لا يحدث حيث يتكون نسيج البريديوم وهو نسيج وقائى نتيجة نشاط الكمبيوم الفلينى كما سيوضح ذلك فى رقم (٧) ويتكون الخشب الثانوى من أوعية ذات اقطار مختلفة والتغليظ السائد بها هو السلمى والشبكى والمنقر ، كما توجد قصيبات وألياف خشب وبرنشيمية خشب ، أما اللحاء الثانوى فيتكون من أنابيب غربالية وخلايا مرافقة وألياف لحاء وبرنشيمة لحاء .

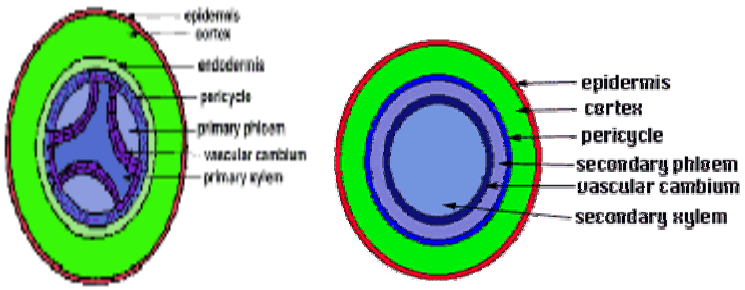
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ويلاحظ أنه : لاتعطى حلقة الكامبيوم فى جميع أجزائها خشبا ولحاءا ثانويين ، بل تعطى فى بعض الأجزاء خلايا برنشيمية ، وبحدث ذلك من خلايا الكامبيوم الوعائى الشعاعية الناتجة عن البريسيكل حيث تعطى أشعة رئيسية عريضة (Main or medullary rays) تقابل أذرع الخشب الإبتدائى كما يعطى الكامبيوم الوعائى فى أجزاء خلايا برنشيمية تنتج عن خلايا مرستيمية شعاعية ، تكون أشعة أضيق عادة من الأشعة الرئيسية وتسمى أشعة وعائية vascular rays والجزء من الشعاع الوعائى الموجود داخل الخشب الثانوى يسمى شعاع خشب xylem ray والجزء الموجود منه داخل اللحاء الثانوى يسمى شعاع لحاء phloem ray يؤدى نشاط الكامبيوم إلى ضرورة إتساع محيط الكامبيوم ، ويتم ذلك بإنقسام خلايا الكامبيوم بجدر قطريه كما أنه من الممكن أن تنقسم خلايا الكامبيوم بجدر محيطيه ثم تنزلق الخلايا الناتجة وتتجاور جانبيا فى حلقة الكامبيوم .

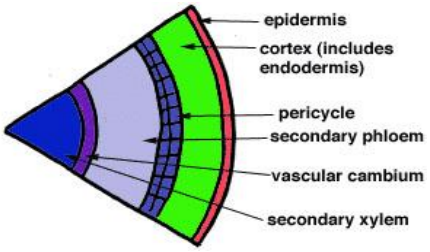
يؤدى نشاط الكامبيوم الوعائى ، إلى زيادة قطر المحيط الخارجى للنبات مما ينتج عنه تمزيق القشرة وسقوطها ، وينشط نسيج البريسيكل مستعيدا القدرة على الإنقسام ، وتنقسم خلاياه بجدر محيطية وقطرية وبذلك يتسع محيط البريسيكل كما تزداد عدد طبقاته وبذلك لايتمزق البريسيكل ويجارى نمو الجذر فى السمك .

يتكون الكامبيوم الفلينى Phellogen من الطبقة الخارجية للبريسيكل مكونا فلينا للخارج Phellen cells وقشرة ثانوية للداخل Phelloderm وأحيانا لاتتكون القشرة الثانوية بإستمرار نمو الجذر فى السمك يتمزق البريديرم ويتكون كمبيوم فلينى أخر من طبقات أعمق من السابقة ، وهكذا .

كما يلاحظ أنه : فى النباتات ذات الفلقة الواحدة لايحدث التغليظ الثانوى إلا فى حالات نادرة وفى تلك الحالات كما فى جذور نبات الدراسينا يتكون الكمبيوم الشبه وعائى والفلينى من نسيج القشرة .



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



تغليظ ثانوى فى جذر نبات ذو فلقتين

٢ - البنية التشريحية للساق : Stem anatomy

أولاً : ساق نبات ذوات الفلقتين : Stem of adicot plant

لدى فحص قطاع في ساق حديث من نباتات ذوات الفلقتين نجد أنه يتكون من الأنسجة التالية من المحيط إلى المركز :

أ - البشرة Epidermis: تتكون من طبقة واحدة من الخلايا المتراصة تتغطى بالكيوتين (**Cuticle**) وتوجد بين خلايا البشرة ثغور أقل عدداً مما هو عليه في الأوراق ، قد تمتد من خلايا البشرة زوائد وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا .

ب - القشرة Cortex: مجموعة من الطبقات تلي البشرة إلى الداخل وتغلف الإسطوانة الوعائية ، وهي تتكون من خلايا برانشيمية يوجد بها بلاستيدات خضراء ، كما يوجد خلايا كولنشيمية والطبقة الأخيرة من القشرة تسمى بالغلاف النشوي لاحتواء خلاياها على نشاء مدخر يظهر بلون أزرق عند صبغ القطاع بمحلول اليود . وفي كثير من الأحيان نلاحظ وجود أنسجة إفرازية داخلية كالقنوات الراتنجية واللبنية متخلله نسيج القشرة .

ج- البريسيكل Pericycle: وهي تكون أما منطقة متصلة من الخلايا الأسكلرنشيمية فوق الإسطوانة الوعائية أو توجد في مجموعات فوق الحزم مباشرة وتغلف اللحاء .

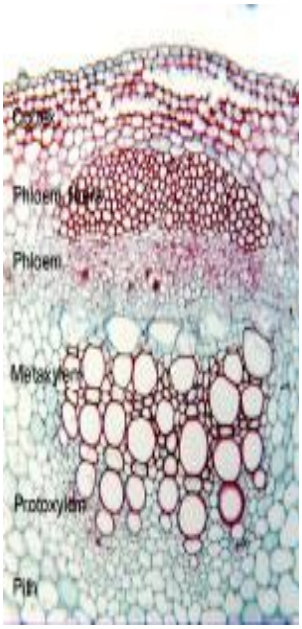
د - الحزم الوعائية Vascular bundles: الحزم من النوع الجانبي المفتوح **Open collateral bundles** فهي جانبية لأن الخشب واللحاء على نصف قطر واحد ، وهي مفتوحة لأن الكامبيوم الوعائي الحزمي يوجد بين الخشب واللحاء ويتكون اللحاء

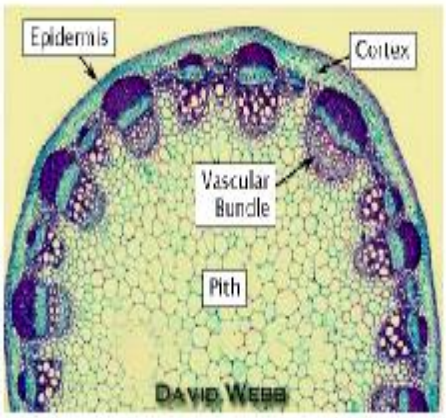
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

دائماً للخارج والخشب للداخل . والخشب التالي ذو الأوعية الواسعة للخارج جهة الكامبيوم والخشب الأول ذو الأوعية الضيقة للداخل لجهة النخاع . ويتكون الكامبيوم الوعائي من صف من الخلايا المرستيمية تنقسم معطية خشب للداخل ولحاء نحو المحيط .

هـ - النخاع والأشعة النخاعية : Pith or medulla and medullary rays

يكون النخاع الجزء المركزي من الساق ، كما تتصل القشرة بالنخاع بواسطة أشعة نخاعية. وهي تتكون من خلايا برانشيمية . وفي بعض سيقان النباتات العشبية مثل الفول والبرسيم يوجد تجويف وسطي في موضع النخاع نتيجة تمزق وتحلل النخاع أثناء النمو.





ثانياً: ساق نبات ذو فلقة واحدة : Stem of a monocot plant

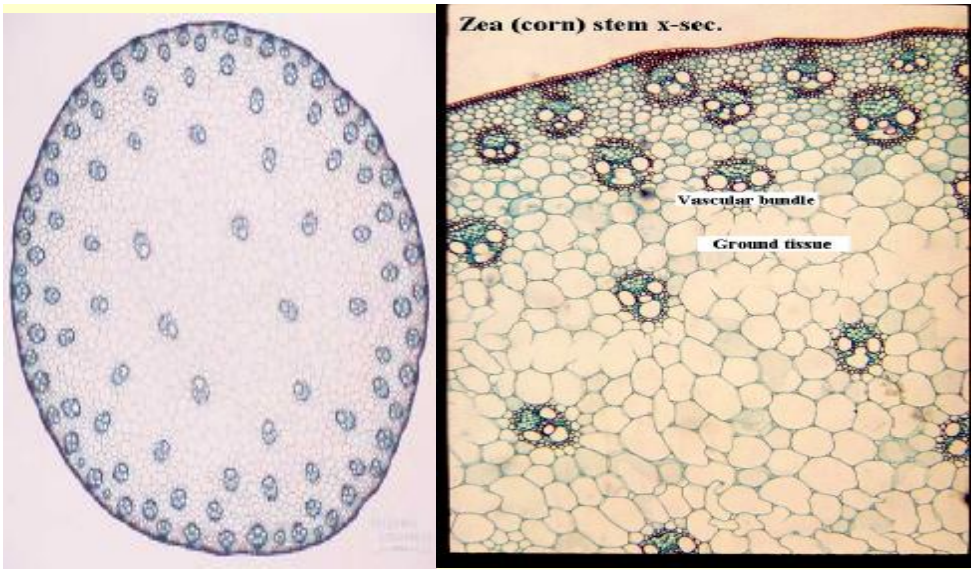
لدى فحص قطاع عرضي من ساق حديث لنبات من ذوات الفلقة الواحدة نجد أنه يتكون من الأنسجة التالية :

١ – **البشرة Epidermis :** و تتكون من صف واحد من الخلايا المتراصة التي يعلوها طبقة من الكيوتين و تتخللها الثغور ، و قد تحتوي على زوائد بشرة .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢ - النسيج الأساسي Ground tissue: يلي البشرة و يملأ القطاع و يتكون من خلايا برانشيمية و تتبعثر فيه الحزم الوعائية و قد تكون الطبقات الخارجية من النسيج الأساسي خلايا اسكلرنشيمية كما في كثير من النباتات النجيلية .

٣ - الحزم الوعائية Vascular bundles: و هي عديدة مبعثرة في النسيج الأساسي و هي عادة حزم جانبية مغلقة **Closed collateral bundles** أي أن اللحاء و الخشب على نصف قطر واحد و لا تحتوي على نسيج كامبيوم وعائي بين الخشب و اللحاء . و يتكون الخشب من عدد محدود من أوعية الخشب مرتبة على شكل حرف Y أو حرف V و الخشب التالي للخارج و الأول للداخل . و قد تتمزق بعض أوعية الخشب الأول مكونة فجوة تعرف بتجويف الخشب . و عادة تغلف الحزم بطبقة أو أكثر من الألياف تعرف بغمد الحزمة .



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مقارنة بين ساق نبات ذوات الفلقتين و ساق نبات ذوات الفلقة واحدة

ساق نبات ذوات الفلقتين	ساق نبات ذوات الفلقة واحدة
١ - النسيج الأساسي يتميز إلى قشرة و نخاع و أشعة نخاعية	١ - النسيج الأساسي لا يتميز إلى قشرة و نخاع و أشعة نخاعية .
٢ - الحزم الوعائية مرتبة في دائرة أو دائرتين	٢ - الحزم مبعثرة في النسيج الأساسي
٣ - الحزم الوعائية جانبية مفتوحة	٣ - الحزم الوعائية جانبية مغلقة
٤ - يوجد غلاف نشوي	٤ - لا يوجد غلاف نشوى
٥ - اللحاء يحتوي على برانشيمية لحاء	٥ - اللحاء لا يحتوي على برانشيمية لحاء أو يحتوي على قليل منها
٦ - أوعية الخشب في صفوف قطرية مستقيمة	٦ - أوعية الخشب على شكل حرف v و Y
٧ - يحتوي على الكامبيوم الوعائي	٧ - لا يحتوي على الكامبيوم الوعائي

التحول بين الجذر والساق: Vascular Transition between root and stem

يكون كلا من الجذر والساق محوراً واحداً للنبات. يمتد فى النبات جهاز وعائى واحد بالرغم من اختلاف نوع الحزم الوعائية فى الجذر عن الساق وأيضاً اختلاف ترتيب الأنسجة الوعائية داخل الحزمة. فالحزم الوعائية فى الجذر حزم وعائية قطرية Radial vascular bundles يوجد كلا من الخشب واللحاء على أنصاف أقطار متبادلة بينما الحزم الوعائية فى الساق حزم وعائية جانبية Collateral vascular bundles يوجد كلا من الخشب واللحاء على نصف قطر واحد. بالإضافة إلى أن الخشب الأول فى الجذر يكون للخارج بينما الخشب الأول فى الساق للداخل. ولكى يتم الاتصال الوعائى بين الجذر والساق لابد من وجود منطقه يحدث فيها تحول فى ترتيب وتنظيم الأنسجة الوعائية لكى تتحول من الطراز الموجود فى الجذر إلى الطراز الموجود فى الساق، وتسمى هذه المنطقه **بمنطقه التحول Transition zone**.

وتوجد عدة نظم للتحول فى ترتيب الانسجه الوعائيه منها:

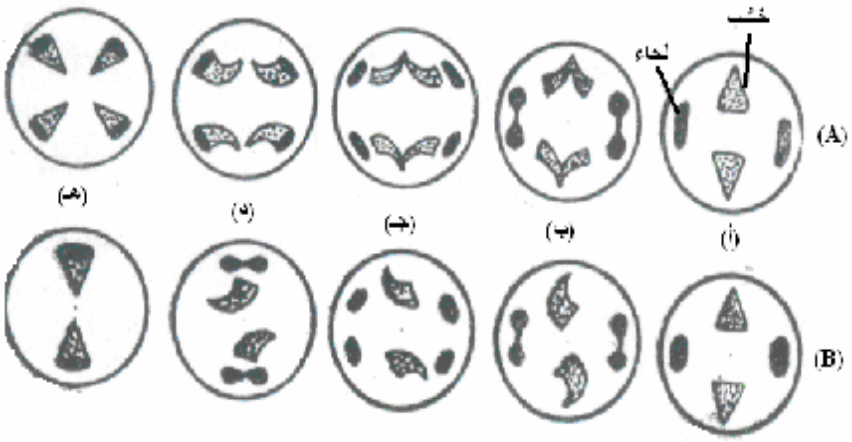
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١. **النظام الاول:** تنشق ازرع الخشب قطريا الى جزئين يلتف كل جزء بزاويه ١٨٠ درجة مئويه احداها الى اليسار والاخرى الى اليمين وتتحد مع اشرطه اللحاء. ويصبح عدد الحزم الوعائيه فى الساق مساويا لعدد اشرطه اللحاء فى الجذر ويحدث هذا النوع فى نبات الفيوماريا.

٢. **النظام الثانى:** لا تنشق اشرطه الخشب الا انها تلتف حول نفسها بزاويه ١٨٠ درجة مئويه. تنشق اشرطه اللحاء قطريا الى جزئين وتلتف لتتقابل مع اشرطه الخشب.

٣. **النظام الثالث:** تنشق كلا من اشرطه الخشب واللحاء وتلتف اجزاء الخشب واللحاء ويتلاقى انصاف اشرطه الخشب مع انصاف اشرطه اللحاء ويصبح عدد الحزم فى الساق مساويا ضعف عدد الحزم فى الجذر.

٤. **النظام الرابع:** ينقسم نصف اشرطه الخشب وتلتحم مع الحزم الغير منقسمه. بينما لا تنقسم اشرطه اللحاء وتلتف حزم الخشب حتى تتلاقى مع حزم اللحاء. ويصبح عدد الحزم مساويا نصف عدد الحزم بالجذر.



منطقة لأنتقال بين الجذر والساق

(A) فى نبات الفاصوليا (B) فى نبات بسلة الزهور

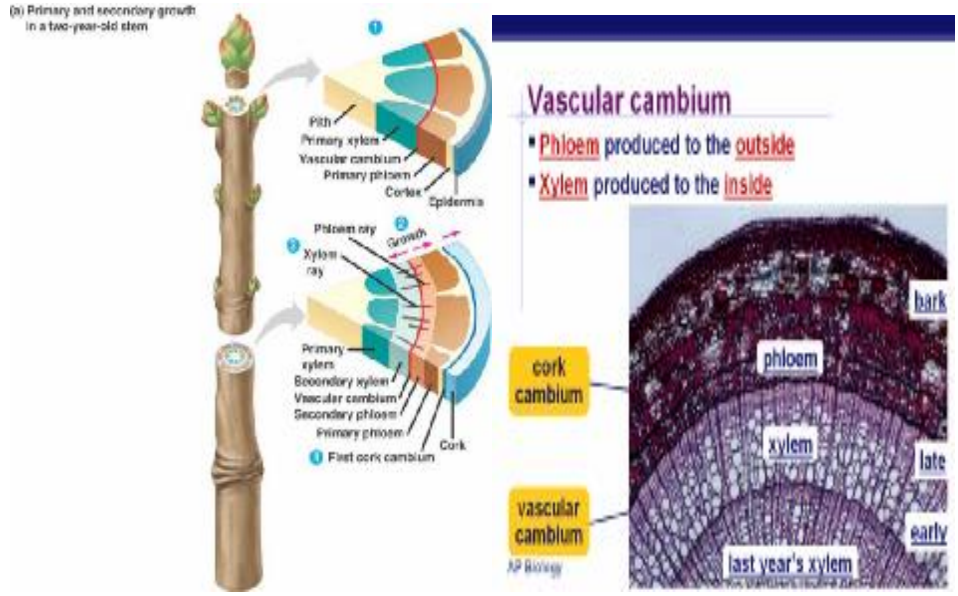
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

النمو الثانوى في الساق
Secondary Growth in Stems

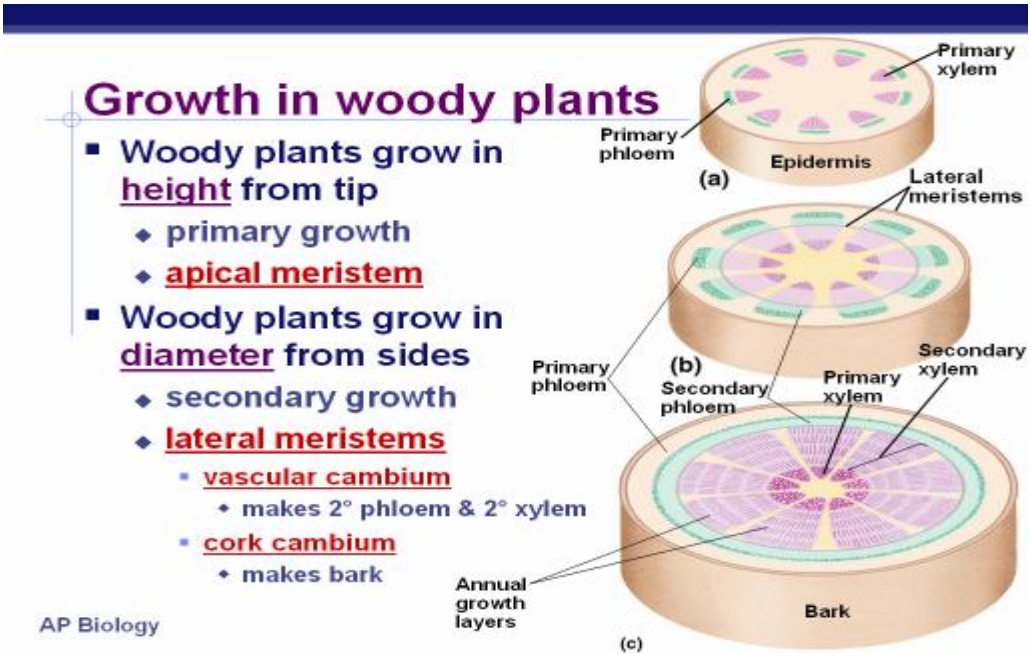
يقصد بالنمو الثانوى هو النمو الذى يحدث في السمك بمعنى ان الانسجة الابتدائية (في الجذرأو الساق الحديث) يضاف اليها انسجة جديدة نتيجة تكوين مرستيم ثانوى ينشط وينقسم موازيا لمحور الجذر او الساق وينمو هذه الخلايا الجديدة وتشكلها وتخصصها يزيد الجذر او الساق في السمك - وسبق ان ذكرنا ان النمو في السمك يحدث عادة في ذوات الفلقتين(جذر او ساق) ونادرا ما يحدث في ذوات الفلقة الواحدة (مثل ساق نبات الدراسينا) وقد يطلق علي النمو الثانوى التغليظ الثانوى .

يحدث النمو الثانوى عادة في سوق النباتات ذوات الفلقتين - (نادرا في ذوات الفلقة مثل ساق الدراسينا - وهى من نباتات الزينة) - والنمو الثانوى يحدث في مناطق الساق التى توقفت عن الاستطالة (الساق ما دامت تستطيل فان كل الانسجة بها انسجة ابتدائية)

تستعيد الخلايا البرانشيمية الموجودة بين الحزم الرعاية وفي محاذاة الكامبيوم الحزمى قدرتها علي الانقسام مكونة ما يعرف باسم الكامبيوم بين الحزمى وبذلك تتكون حلقة من الكامبيوم (انظر تركيب خلية الكامبيوم) وتنقسم خلايا الكامبيوم الحزمى وبين حزمى) معطية خشب ا ثانويا للداخل ولحاء ثانويا للخارج وعادة تكون كمية من الخشب الثانوى اكبر من كمية اللحاء الثانوى (اللحاء خلايا حية قابلة للانضغاط اما اوعية الخشب فهى صلبة نوعا وتقاوم الضغط)-والخشب الثانوى يتركب من اوعية وقصيبات والياف خشب وبرانشيمية الخشب .واللحاء الثانوى من انابيب غربالية وخلايا مرافقه والياف لحاء وبرانشيمية اللحاء وقد توجد حجرية ايضا



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



وتختلف النباتات ذوات الفلقتين فى طريقة النمو فى السمك بالنسبة لنشاط الكامبيوم فقد يحدث بالطريقة السابقة الذكر وبذلك تتكون حلقة من الخشب يليها الكامبيوم ثم حلقة من اللحاء ويتخلل هذه الحلقات اشعة برانشيمية -وقد يحدث ان الكمبيوم يكون الخشب واللحاء فى موضع الحزم الوعائي فقط وبالتال لايزيد عند الحزم اذ ان الكامبيوم بين الحزمى يعطى جهة الداخل والخارج خلايا برانشيمية فقط وقد يعطى الكامبيوم بين الحزمى خشب ولحاء فى وسط المسافة بين الحزم الوعائية مكونا حزم وعائية ثانوية تترك بينها وبين الحزم الاصلية اشعة نخاعية ويجب ان تعلم ان الكامبيوم الحزمى مستمر فى هذه الحاله فى تكوين الخشب الثانوى جهة الداخل واللحاء الثانوى جهة الداخل واللحاء الثانوى جهة الخارج وتتميز هذه الحزم الصلبة بوجود الخشب الابتدائى فى طرفها نظرا لان تكوين الخشب الثانوى واللحاء الثانوى يزيد من سمك الساق اى يزيد قطرها ممايؤدى الى تمزق خلايا البشرة ويتكون اسفلها البريديرم (كامبيوم فلبنى يتكون فى القشرة يعطى للخارج خلايا تصبح فلبنية وللداخل قشرة ثانويا)وباستمرارالنمو فى السمك يتمزق البريديوم ويتكون كامبيوم فلبنى اخر من طبقات القشرة السفلى وقد يتكون بعد ذلك من اللحاء (كما فى العنب)تكوين خلايا الفلين نتيجة نشاط الكامبيوم الفلينى يقطع اتصال الانسجة الداخلية بالجو الخارجى وهذه الخلايا (اى الحية منها تحتاج الى الاكسجين الموجود فى الهواء الجوى (وطبعا البشرة تقطعت وتلاشت وتلاشى معها الثغور التى كانت مصدر تبادل فى الغازات) فهنا تظهر العديسات وهى فتحات تتكون نتيجة ان الكامبيوم الفلينى بدلا من ان يكون

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

للخارج خلايا فلينية فانه يكون خلايا لاتلبث ان تتفكك عن بعضها وتصبح كروية وتضغط على طبقة او طبقات الفلبين ويمزقها ويتم الاتصال بالهواء الخارجى

اذا قطعت ساق شجرة مسنه يلاحظ ان الساق يظهر بها حلقات تسنى الحلقات السنوية اذا ان كل حلقة تمثل النمو الذى حدث فى سنة ويطلق على هذه الحلقات حلقات النمو Growth rings فقد لوحظ ان سوق الاشجار المعمرة والنامية فى المناطق المعتدلة والباردة تظهر فيها هذه الحلقات السنوية واتضح ان الحلقة السنوية (والتى ترى بالعين المجردة)نتيجة تكوين اوعية خشبية متسعة تشغل حيزا كبيرا فى الربيع يطلق عليها الخشب الربيعى (Spring wood) ومتى بدأالخريف يبدأ هذا النبات الخشبى فى تكوين اوعية خشبية ضيقة واسمك جدارا كما تتكون الياف سميكة الجدار ولون غامق -وهذ الفرق يرجع الى احتياج الشجرة (النبات الخشبى المعمر)الى الماء بدرجة كبيرة لان الربيع موسم النشاط والخريف الموسم الذى يبدأ يقل فيه النشاط .

هذا الفرق بين الخشب الربيعى والخشب الخريفى (Automn wood

)الذى يتبعه خشب ربيعى مما يظهرالحلقة السنويه -وهذا الفرق بين نوعى الخشب يكون اكثر وضوحا فى النباتات متساقطة الاوراق منه فى النباتات دائمة الخضرة - واذن عدد الحلقات السنوية تمثل عمرالشجرة تقريبا لان كل حلقة تمثل عام من النمو .

لوحظ احيانا اكثر من حلقة نمو فى السنة الواحدة وذلك نتيجة التغير فى الظروف البيئية المحيطة(حرارة مرتفعة او منخفضة او رياح شديدة) في الفصول المتتابعة فمثلا في اشجار البلوط Quercus sp يبدأ نمو البراعم في الربيع وتتكون حلقة نمو واحيانا تنمو البراعم للاشعار مرة اخرى في اواخر الصيف فتكون حلقة نمو اخرى في نفس السنة - وتسمى الحلقة الثانية حلقة سنوية كاذبة False Annual ring

ويجب ان نعلم ان نسيج الخشب في الاشجار اساسا وظيفته دعامية وكذلك توصيل الماء والاملاح الذائبة والنبات يعتمد اساسا علي الخشب الجديد الذى يتكون سنويا في وظيفة التوصل هذه - اما اللحاء في موسم النمو الحديد يذيب مادة الكالوس التى تسد الانابب الغربالية وبذلك تتصل ببعضها وتقوم بعملية نقل العصارة الناضجة مع ما يتكون من لحاء جديد كما يجب ان نلاحظ ان عدد حلقات النمو السنوية تكون في الاجزاء السفلي من الساق المسلة اكثر من عددها في الاجزاء العليا لنفس الساق .

الخشب الصميمى والخشب الرخو Heart-& Sap-Wood

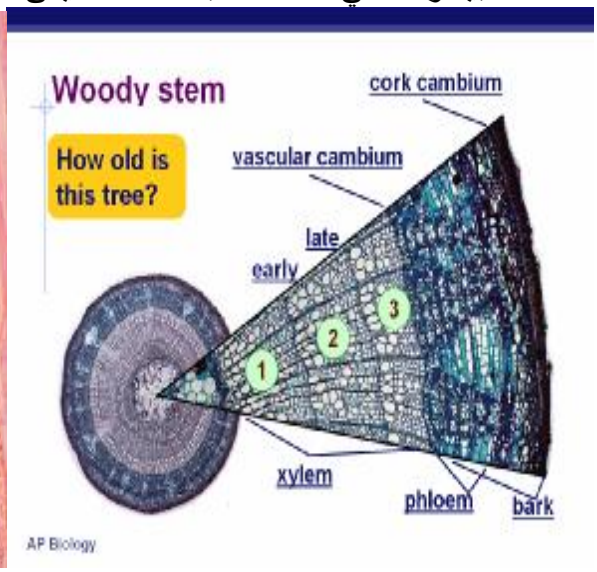
السوق المسنة تكون كل عام خشبا جديدا تعتمد عليه في عملية نقل العصارة (الماء والاملاح) اما الجزء المركزى من الاسطوانة الخشبية وهو الذى يحوى اقدم عناصر الخشب يطرأ عليه تغيرات توقف عناصره عن اداء وظيفة التوصيل ولو انها تزيد من قيمته التدعيمية ويسمى هذا الجزء المركزى باسم الخشب الصميمي (Heart Wood)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

عن الجزء الخارجى الحديث الذى يؤدى ايضا وظيفة التوصيل ويعرف بالخشب الرخو أو العصرى Sap Wood والخشب الصميمى داكن اللون لاحتوائة علي مواد مختلفة داكنة اللون (راتنج – تانين) والخشب الداكن اللون هذا يعتبر ذا قيمة ذا اقتصادية كبيرة اذ يكون متبنا ذا قوة احتمال عالية قابلا للتلميع والاصباغ بسهولة (اشجار الماهوجى - الجوز - الابنوس) - والخشب الرخو يكون فاتح اللون جدا لعدم وجود الرانتجات والمواد التى تتخلل الخشب الصميمى الصلب تجعله مقاوما للحشرات والفطريات والبكتريا - واحيانا تشاهد اشجار مجوفة من الداخل وهذا يرجع الى عدم وجود هذه المواد الحافظة وان الخشب المركزى تحلل بفعل البكتريا والفطريات.

ولقد لوحظ ان اوعية الخشب الصميمى تغلق بطرق مختلفة واهما الطريقة التيلوزية Tylosis فهنا يحدث ضغطا كبيرا علي الخلايا البرانشيمية المصاحبة للخشب(براشيم الخشب) نتيجة النمو في السمك وتكون انسجة الخشب الثانوى فتدفع هذه الخلايا داخل النقر بهذه الاوعية الخشبية علي شكل اجزاء مثانية الشكل وبذلك تسد هذه الاوعية بامتلائها بهذه الخلايا التى تموت بعد ذلك وقد تتحلل بعضها او يتحول الى خلايا اسكندرية (Sclerides) - ولوحظت هذه الظاهرة التيلوزية بكثرة في البلوط والتوت والعنب .

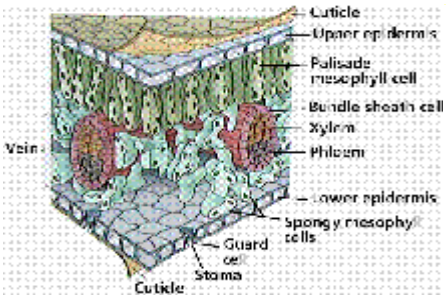
تسبب كثرة وجود التيلوزات غلق الاوعية الخشبية وتقليل نفاذية الخشب ولهذا يستخدم الخشب هذا في صناعة البراميل . تتكون التيلوزات ايضا عن حدوث جروح وانكشاف الاوعية الخشبية وفي الخشب الصميمى في الاشجار الكبيرة السن



الخشب الربيعى والخشب الخريفى وحلقات النمو السنوية التيلوزات

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٣- البنية التشريحية للورقة: Leaf anatomy



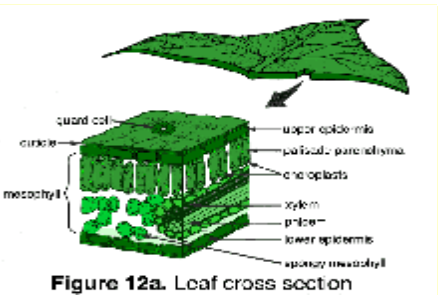
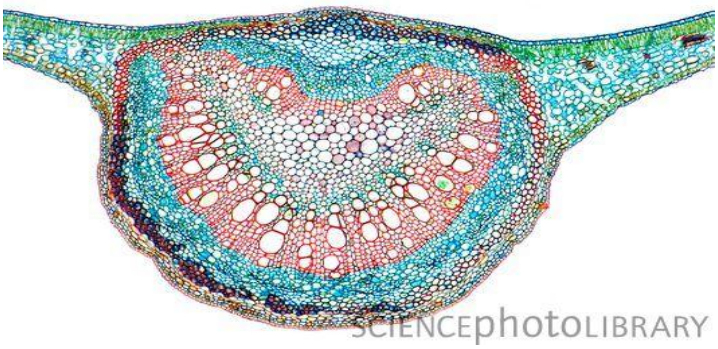


Figure 12a. Leaf cross section



ورقة نبات ذوات الفلقتين

أولا : ورقة نبات ذوات الفلقتين : Leaf of a dicot plant

بالفحص التشريحي لفصل ورقة نبات ذو فلقتين يلاحظ أنها تتركب من النسج التالية وذلك من الأعلى إلى الأسفل :

١ - **البشرة العليا** : صف واحد من الخلايا المتراصة خالية من الكلوروفيل فيما عدا الخلايا الحارسة المحيطة بفتحات الثغور التي تحتوي على الكلوروفيل و تغطي الجدر الخارجية لخلايا البشرة طبقة الكيوتين .

٢ - **النسيج الوسطى** : و هو من الأنسجة الموجودة بين البشرة العليا و السفلى باستثناء الحزم الوعائية و يمثل النسيج الوسطى للورقة و يتميز إلى :
أ - **نسيج عمادي** : و يوجد تحت البشرة العليا مباشرة و يتكون من صف أو أكثر من خلايا برانشيمية أسطوانية متعامدة على خلايا البشرة و غنية بالبلاستيدات الخضراء .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ب- نسيج إسفنجي : يوجد أسفل النسيج العمادي جهة البشرة السفلى و تكون من عدة طبقات و خلاياه غير منتظمة الشكل تفصلها مسافات بينية واسعة و تحتوي على بلاستيدات خضراء و لكن بنسبة أقل منها في خلايا النسيج العمادي .

٣ - الحزم الوعائية : توجد الأنسجة الوعائية في نصل الورقة في نظام متشابك مكونة عروق الورقة . تقع الحزم الوعائية الرئيسية في العروق الوسطى و تتكون من خشب و لحاء و لا توجد كامبيوم عادة . و يوجد الخشب جهة البشرة العليا و يتكون من أوعية خشبية مرتبة في صفوف و قصيبات و ألياف برانشيمية خشب و يكون الخشب الأول إلى الأعلى و الخشب التالي إلى الأسفل و يوجد اللحاء جهة البشرة السفلى و يتكون من أنابيب غربالية و خلايا مرافقة و برانشيمية لحاء ، و الحزم الوعائية الفرعية أبسط تركيبا من الحزمة الرئيسية .

و تحاط الحزم عادة بطبقة أو أكثر من خلايا برانشيمية أو كلورانشيمية متراصة بجانب بعضها مكونة غلاف الحزمة . كما يلاحظ وجود خلايا كولنشيمية أعلى و أسفل العرق الوسطى تعمل كنسيج وعائي في الورقة .

٤ - البشرة السفلى : تشبه خلايا البشرة العليا إلا أن جدر خلايا البشرة السفلى أقل سماكة و تحتوي عادة على ثغور بعدد أكبر من عددها في البشرة العليا .

ثانيا: ورقة نبات من ذوات الفلقة واحدة : Leaf of a monocot plant

بالفحص المجهري لنصل ورقة نبات ذو فلقة واحدة نجد انها تتكون من ما يلي :

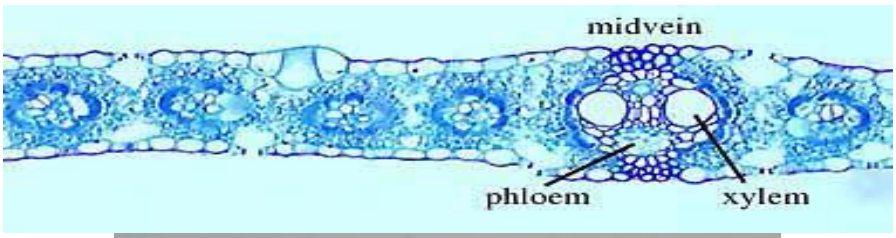
١ - البشرة العليا : تتكون من طبقة من الخلايا المتراصة تتغطى بالكيوتين و يوجد فيها ثغور و كثيرا ما يتميز بالبشرة خلايا المتراصة تتغطى خلايا كبيرة الحجم رقيقة الجدر تنثني عندها الورقة و تعرف بالخلايا الحركية أو اللافة .

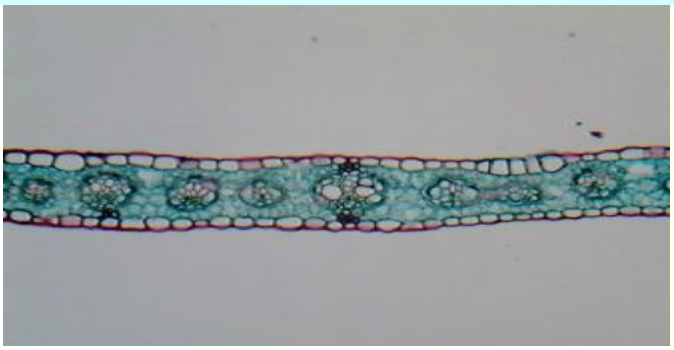
٢ - النسيج الأساسي : و يتكون من خلايا كلورانشيمية تقوم بعملية التمثيل الضوئي و لا يتميز هذا النسيج في معظم نباتات ذات الفلقة الواحدة إلى نسيج عمادي و آخر اسفنجي .

٣ - الحزم الوعائية : توجد الأنسجة الوعائية في نظام متوازي عادة لأن تعرق الأوراق متوازي في ذوات الفلقة الواحدة . و بذلك تظهر في القطاع العرضي الحزم

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الكبيرة في الوسط و الصغيرة عند الحافة . و الحزم جانبية مغلقة يوجد الخشب بها من جهة البشرة العليا مكونا حرف Y أ و V و يوجد اللحاء من جهة البشرة السفلى و يلاحظ وجود خلايا اسكلرنشيمية تحت البشرة مباشرة خاصة حول الحزم الرئيسية تعمل كنسيج دعامي للورقة .٤ - البشرة السفلى : تشبه البشرة العليا .





تأثير البيئة على الصفات التشريحية للنبات

إن الشكل الخارجي و البنية التشريحية للنباتات الزهرية التي سبق شرحها هي لنباتات تنمو تحت ظروف بيئية معتدلة حيث كمية الماء و درجة الحرارة و التهوية وشدة الإضاءة في ظروف مثلى لنموها و تكوينها - و مثل هذه النباتات التي تعيش تحت مثل هذه الظروف تعرف بالنباتات الوسيطة ، أما النباتات الأخرى القادرة على النمو و التكاثر في الماء أو في التربة المشبعة بالماء فتعرف بالنباتات المائية و النباتات النامية تحت ظروف الصحراء الجافة أو شبه الجافة حيث نسبة الرطوبة منخفظة جدا و درجة الحرارة مرتفعة و شدة الإضاءة عالية تسمى بالنباتات الجفافية أو الصحراوية ، و قد نشاهد الصفات التشريحية للنباتات الصحراوية في النباتات التي تنمو في المناطق الباردة أيضا و ذلك ليس بسبب النقص الظاهري للماء و لكن لإنخفاض درجة الحرارة أو لتجمد التربة اللذان ينقص عنهما نقص فسيلوجي في الماء لعدم قدرة الجذر على الإمتصاص كما هو الحال في نبات الصنوبر .

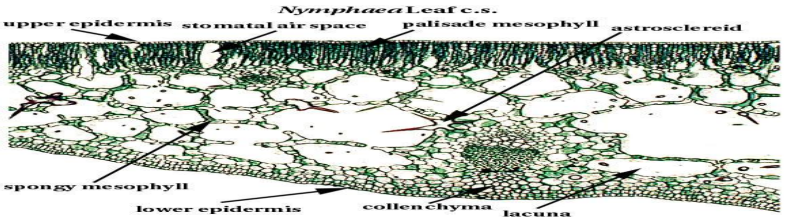
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أولا : النباتات المائية: Hydrophytes

النباتات المائية هي التي تنمو في الماء أو في التربية المشبعة بالماء و لذلك فإن هذه النباتات و خاصة جذورها تنمو في وسط غني بالماء و لكن فقير في الأكسجين و يمكن تقسيم النباتات المائية إلى ما يلي:

١ - **النباتات الطافية** مثل عدس الماء و نبات ورد النيل (الياسنت المائي) و البشنين و تتميز أوراقها المفلطحة و الفراغات الهوائية الكبيرة فيها و تكون الثغور فيها محصورة في السطح العلوي للأوراق.

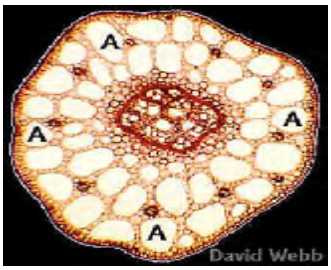
(صورة لنبات الإيلوديا) **صورة لأحد النباتات الطافية**

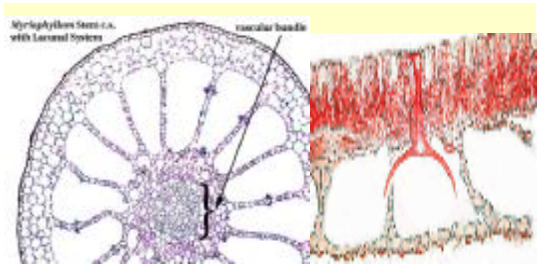


قطاع عرضى في ورقة نبات طافى

٢ - **النباتات المغمورة :** مثل نبات الأيلوديا و ياسنت الماء و نخشوش الحوت فأوراقها مجزئة أو مشرحة أو خيطية رفيعة حيث تجزء الأوراق يقيها من التمزق بفعل تيارات الماء و تزيد سطح الإمتصاص و الثغور مائية معدومة في كلا السطحين للورقة .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/





(قطاعات عرضية في ورقة وجذروساق أحد النباتات المغمورة)

٣ - النباتات البرمائية : و تحتوي على صفات تشريحية تكون وسطا بين النباتات المائية و النباتات الوسيطية مثال نبات عصا الراعي ونبات ذيل القط

تتميز هذه النباتات بما يلي :

١ - ضعف المجموع الجذري و إذا وجد فإنه يوجد لتثبيت النبات بالقاع كما هو الحال في نبات نخشوش الحوت (و لكنها خالية من الشعيرات الجذرية غالبا)

٢ - الأوراق المغمورة شريطية أو خيطية رفيعة حتى لا تمزقها التيارات المائية أو الأوراق الطافية فشكلها عادي .

٣ - غياب الأدمة و إذا وجدت فإنها تكون رقيقة جدا بحيث لا تمنع مرور الماء و بذلك تكون كل خلايا البشرة قادرة على امتصاص الماء خاصة في النباتات المغمورة .

٤ - غياب الثغور على الأجزاء المغمورة من الساق و أفرعه ، أما الأوراق الهوائية فتوجد بها الثغور على كلا السطحين و توجد على السطح العلوي للأوراق الطافية .

٥ - احتواء خلايا بشرة الساق و الأوراق على البلاستيدات الخضراء .

٦ - المسافات البينية كبيرة جدا ليتمكن النبات من تخزين الأكسجين .

٧ - ضعف تكوين الخشب لعدم الحاجة إلى رفع الماء إلى أعلى حيث يقوم النبات بأمتصاص من جميع أجزائه .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٨ - ضعف تكوين الانسجة الدعامية (الكولنشيمية - الإسكلرنشيمية) إذ أنها نباتات خفيفة يحملها الماء و يحميها .

٩ - النسيج الوسطي للورقة لا يتميز عادة إلى نسيج عمادي و آخر اسفنجي بل يتكون غالبا من خلايا برانشيمية و كلورانشيمية عادية تكثر بينها المسافات البينية و الفراغات الهوائية .

و لنضرب مثلا للنباتات المائية المغمورة نبات الأيلوديا

تشريح ساق الأيلوديا : نشاهد في القطاع العرضي من الخارج إلى الداخل ما يلي : البشرة تتكون من طبقة واحدة من خلايا رقيقة الجدر تحتوي على بلاستيدات خضراء خالية من الثغور و الزوائد السطحية و غير مغطاة بالكيوتين .

القشرة واسعة و مكونة من خلايا كلورانشيمية رقيقة الجدر غنية بالغرف أو الفراغات الهوائية التي تخزن الغازات . آخر طبقات القشرة من الداخل هي إندوديرمس الذي يوجد على جدر خلاياها الشريط الكاسبري .

الأسطوانه الوعائية و أول أنسجتها البريسيكل يتكون من ٢ - ٣ طبقة من خلايا برانشيمية رقيقة الجدر و يوجد للداخل حزمة واحدة للداخل حزمة واحدة مركزية الخشب يوجد بوسطها قناة وسطية تمثل الخشب تحاط بخلايا بارانشيمية ثم بخلايا اللحاء .

تشريح ورقة الأيلوديا : الورقة رقيقة جدا يتكون نصلها من صفين من الخلايا الصف العلوي يمثل البشرة العليا و يتكون من خلايا كلورانشيمية كبيرة الحجم ، و الصف السفلي يمثل البشرة السفلي و يتكون من خلايا كلورانشيمية صغيرة الحجم و لا توجد ثغور او شعيرات . توجد حزم وعائية مختزلة لا يتميز عادة إلى خشب و لحاء أو خشب غير موجود .

ثانيا : النباتات الصحراوية: Xerophytes

وهي النباتات التي تعيش تحت ظروف الجفاف و درجات الحرارة العالية أو المنخفضة جدا مع سرعة الرياح و شدة إضاءة عاليتين ، كما أن النباتات التي تعيش في المستنقعات الملحية أو في التربة القلوية الخفيفة تظهر فيها صفات النباتات الصحراوية لأنه بالرغم من توفر الماء في مثل هذه البيئة ألا أن النبات لا يستطيع الاستفادة منه

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

فسيولوجيا و النباتات الصحراوية تتميز بتحورات في الشكل الظاهري و في التركيب التشريحي و تحورات فسيولوجية تعمل كلها على تقليل فقد النبات للماء .

تتميز هذه النباتات بما يلي : ١ - مجموع جذري جيد التكوين قادر على امتصاص الماء من الطبقات السفلى من التربة .

٢ - تقليل مساحة سطوح الأوراق بتحورها إلى حراشف كما في الكازورينا أو إلى أشواك كما في التين الشوكي أو تصبح إبرية الشكل كما في الصنوبر أو تتحور الأذنيات إلى أشواك كما ففي السنط أو السلم أو تلتف الأوراق حول نفسها كما في نبات قصب الرمال أو تتدلى الأوراق فلا تتعامد على أشعة الشمس فيقل النتح كما في نبات الكافور و قد تتحور السيقان إلى أشواك كما في العاقول و السلة.

٣ - الثغور غائرة قليلة العدد بالنسبة لوحدة المساحة في الورقة وقد توجد الثغور في تجاويف مثل ما يوجد في ورق نبات الدفلة .

٤ - كثير من النباتات الصحراوية يغطي سطحها شعيرات كثيفة أو توجد هذه الشعيرات في تجاويف تحت مستوى البشرة كما في أوراق الدفلة مما يزيد نسبة الرطوبة في هذه التجاويف فيقل النتح و لذا فإن هذه الشعيرات تحمي النبات من الرياح القوية و رمال الصحراء .

٥ - من النباتات الجفافية ما يختزن الماء لوقت الحاجة و تعرف بالنباتات العصارية فمنها ما يختزن الماء في الأوراق مثل نبات حي علم و الصبار أو في الساق مثل التين الشوكي كما ترتفع نسبة المواد الغروية في انسجتها مما يزيد قوة حفظ الخلايا بالماء .

٦ - زيادة سمك جدر طبقة البشرة و تغطيتها بطبقة سميكة من الكيوتين يقلل فقد الماء بالنتح ٧ - بعض النباتات الصحراوية تغطي الأدمة طبقات شمعية تعكس أشعة الشمس فيقل النتح

٨ - جدر البشرة و تحت البشرة في معظم النباتات الصحراوية تكون سميكة وقد تكون البشرة مركبة كما في أوراق التين و المطاط و الزمله .

٩ - وفرة الأنسجة الإسكلرنشيمية في السيقان و الأوراق كأنسجة دعامية ليقاوم النبات الرياح و يساعد على تقليل النتح .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١٠ - زيادة نسبة النسيج العمادي إلى الأسفنجي في الأوراق و قد يوجد العمادي تجاه السطحين في الورقة كما في نبات الدفلة .

١١ - في النباتات التي تلتف اوراقها مثل قصب الرمال توجد خلايا حركية و هي خلايا متخصصة من خلايا البشرة كبيرة الحجم رقيقة الجدر خالية من الكيوتين مما يجعلها عرضي لفقد الماء فيها اسرع من باقي خلايا البشرة فتحدث إلتفافا للورقة إلى الداخل فيقل النتح و عند توفر الرطوبة تزداد حجم الخلايا الحركية ثانية فيستوي النصل . و توجد هذه الخلايا الحركية أو اللافة أيضا في أوراق نبات الذرة .

١٢ - الضغط الأسموزي لخلايا النباتات الجفافية أو الصحراوية يكون مرتفعا مما يرفع قدرتها على امتصاص الماء .

و من أمثلة النباتات الجفافية أو الصحراوية نبات الرتم و هو من النباتات الأكثر انتشارا و هو عديم الأوراق سيقانه رفيعة أسطوانية خضراء تقوم بالتمثيل الضوئي و عند فحص قطاع عرضي في الساق يلاحظ ما يلي :

البشرة تتغطى بطبقة سميكة من الخلايا ، الثغور توجد في منخفضات غائرة و بها شعيرات وفرة الأنسجة الميكانيكية ، الأسطوانة الوعائية تتكون من حزم بها خشب ابتدائي و ثانوي و لحاء ابتدائي و ثانوي .

و من النباتات الجفافية أيضا نبات قصب الرمال و هو أحد النباتات النجيلية و يوجد بوفرة على الكثبان الرملية الساحلية و أوراقه طويلة تلتف حول نفسها من ناحية السطح العلوي مكونة مساطب و أخاديد لتقليل النتح . و من فحص قطاع عرضي فيها نلاحظ ما يلي :

١ - **البشرة العليا** : و هي التي يحدث فيها الإلتفاف و تغطى بطبقة سميكة من الكيوتين و توجد بها ثغور في مناطق الأخاديد و تكبر بعض خلاياها لتكون الخلايا اللافة أو الحركية كما تبرز منها شعيرات وحيدة الخلية .

٢ - **البشرة السفلى** : وهي غير ملتفة ومغطاة بطبقة سميكة من الكيوتين ولا توجد بها ثغور.

٣ - **تحت البشرة** : وتتكون من خلايا اسكلرنشيمية .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٤ - **النسيج الوسطى** : ويتكون من : أ - برنشيما ملجنة تشغل الجزء الأكبر من حيز الورقة . ب - خلايا كلورانشيمية : تكون طبقات متقطعة توجد تحت البشرة مباشرة في مناطق الأخاديد.

٥ - **الحزم الوعائية** : توجد في المساطب وهي جانبية مغلقة لحاءها إلى أسفل والخشب إلى أعلى وتحاط كل حزمة بغلاف ليفي .

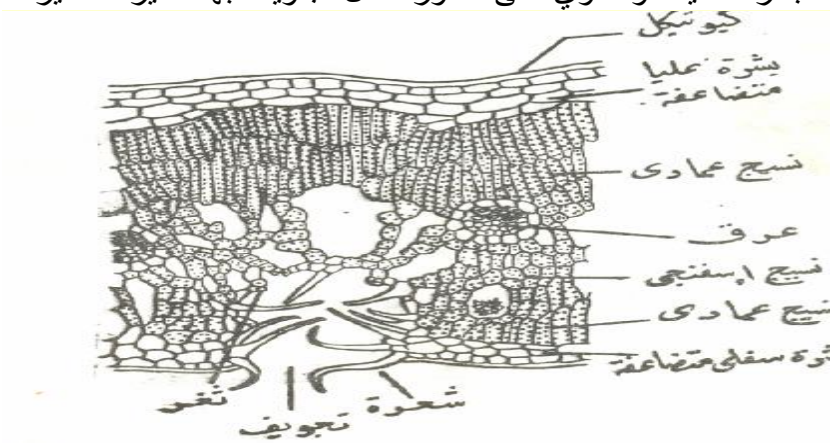
تشريح ورقة الدفلة : يلاحظ في القطاع العرضي أنها تتكون من النسج التالية وذلك من الأعلى إلى الأسفل :

١ - البشرة العليا: مكونة من طبقتين أو أكثر وتغطى من الخارج بطبقة سميكة من الكيوتين .

٢ - النسيج الوسطى : ٢ - ٣ طبقة من الخلايا العمادية الغنية بالبلاستيدات الخضراء يليها عدة طبقات من خلايا النسيج الإسفنجي بينها فراغات هوائية - ثم يليها طبقة أو طبقتين من الخلايا العمادية .

٣ - الحزم الوعائية : صغيرة مغمورة في النسيج الوسطى تتكون من خشب جهة البشرة العليا ولحاء تجاه البشرة السفلى - بالعرق الوسطى يوجد لحاءان يحصران بينهما الخشب وتحاط الحزمة من الأعلى والأسفل بخلايا برانشيمية ثم بخلايا كولانشيمية .

٤ - البشرة السفلى : مضاعفة كالبشرة العليا - سمك طبقة الكيوتين أقل من سمكها في البشرة العليا - وتحتوي على الثغور داخل تجاويف بها شعيرات كثيرة



(شكل ١٤٩) : جزء من قطاع عرضى فى ورقة الدفلة .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

النباتات الملحية : Halophytes

تعتبر نباتات جفافية لحدوث تحورات بها تشابه ما يحدث في النباتات الجفافية رغم أنها لا تقاوم ظروف الجفاف - بل تنمو في بيئة يتوفر فيها الماء ولكن نظراً لإرتفاع درجة ملوحة الماء التربة الذي يتراوح بين ١-٦% فإنه يصعب على النباتات العادية الحصول والإستفادة من هذا الماء - لذا فإن النباتات الملحية تحدث بها التحورات الأساسية التالية :

١ - الضغط الأسموزي لخلاياها أعلى من جميع نباتات الأقسام البيئية الأخرى - ويتراوح بين ٣٠-٦٠ ضغط جوي - وهذا مما يرفع معه قوة الإمتصاص الأسموزية .

٢ - ارتفاع المحتوى المائي للمجموع الخضري خاصة للنباتات النامية في المياه الملحية ولذلك تبدو هذه النباتات عصيرية ومتشحمة .

٣ - ارتفاع نسبة الماء المرتبط ويعزى ذلك إلى وجود نسبة عالية من الغرويات المحبة للماء في البروتوبلازم ومن الأمثلة على هذه النباتات السويدا والخزيزة والرطريط .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الجزء الثانى تقسيم النبات

Plant Taxnomy

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مقدمة

علم تقسيم النبات **Plant Taxonomy** هو العلم الذى يختص بتقسيم المملكة النباتية الى مجموعات تقسيميه **(Taxons) والمملكة النباتية (Plant Kingdom)** تضم كل الكائنات الحية النباتية من نباتات أولية بسيطة الى نباتات تتدرج فى الرقى حتى تصل الى النباتات الزهرية التى تمثل قمة الرقى فى المملكة النباتية كلها.

وبدراسة علم تقسيم النبات نستطيع أن نلم بصفات كل مجموعة تقسيميه من أقسام المملكة النباتية وندرس نماذج تتبع كل مجموعة وتاريخ حياتها وصفاتها العامة و أماكن وجودها و مدى تطورها وعلى هذا الأساس نستطيع أن نحدد مدى التقدم الذي تتمتع به كل مجموعة علاوة على أهميتها العلمية والاقتصادية.

وقد تطورت دراسة هذا العلم بحيث حدد له الأهداف و المهارات التي يكتسبها الطالب من دراسته ونلخصها فى الآتي:-

أولاً: الأهداف الرئيسية لعلم التقسيم النبات:-

١- حصر وتعريف جميع أنواع الكائنات التى تتبع المملكة النباتية.

٢- وضع أسس مقبولة لتعريف، وتسمية، ووصف الأنواع النباتية المختلفة سواء كانت نباتات حديثة معاصرة أو حفريات.

٣- ترتيب النباتات فى مجموعات من أفراد متشابهة ترتبط ببعضها البعض بدرجة أكبر مما ترتبط به مع أفراد المجموعات الأخرى، ووضع نظام تقسيمى يهدف إلى توضيح صلات النسب وأواصر القرابة بين النباتات يقوم على التطور السالف لهذه النباتات.

٤- وضع تصور للعلاقات التطورية، و الصلات التى تربط النباتات ببعضها البعض.

٥- الاستفادة من دراسته فى العلوم التطبيقية كالمحاصيل و الخضر و الفاكهة و الزينة وأمراض النبات و الميكروبيولوجى.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ثانياً: المهارات التى يكتسبها الطالب من دراسته لعلم التقسيم:-

١- فهم العلاقة التطورية ومدى تقدم كل مجموعة نباتية متشابهة من حيث التركيب والنمو وتاريخ الحياة

٢- يستطيع الطالب على أسس معينة أن يضع كل نبات فى مجموعته التقسيمية.

٣- يكتسب الطالب من دراسته صفة الاعتماد على النفس فى البحث عن الحقائق.

ومن المهم معرفة ما يختص به علم تقسيم النبات (Plant taxonomy) و علم النبات التقسيمى Systematic Botany فالأول يختص بتقسيم النباتات الى مجموعاتها التقسيمية و دراسة هذه النباتات من حيث صفاتها و تاريخ حياتها و طرق تكاثرها و علاقتها التطورية. أما النبات التقسيمى فيختص بما يختص به على تقسيم النبات و يزاد عليه تسمية النباتات (Naming of plant) أى أن الطالب هنا يقوم بجمع النباتات من البيئة و يحفظها و يقوم بإتباع جداول خاصة (مفاتيح) ليصل فى النهاية الى الإسم العلمى للنبات.

وعند مدخل هذا العلم نقابل الكائنات الحية بوجه عام سواء النباتية منها و الحيوانية و نجد أنه من السهل التمييز بين النبات الراقى والحيوان الراقى حيث تختلف النباتات عن الحيوانات ببعض الصفات الواضحة كما يلى:-

١- الخلية النباتية تتميز عن الحيوانية بوجود الجدار الخلوى الذى يتكون من السليلوز عادة.

٢- تحتوى معظم خلايا النبات على بلاستيدات خضراء تحتوى على صبغة الكلوروفيل.

٣- الخلية النباتية بها فجوة عصارية مركزية بينما يوجد فى الحيوانية السنتروسوم الذى لا يوجد فى الخلايا النباتية.

٤- النباتات الراقية لا تتحرك عكس الحيوانات بينما تتماثل النباتات البدائية مع الحيوانات الأولية فى القدرة على الحركة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٥- يمكن أن يحتوى جسم النبات على بعض الخلايا الميتة مثل الخشب و الألياف.

٦- ليس للنبات فم أو ما يشبه الفم وليس له جهاز هضمى.

٧- تحصل النباتات على غذائها بواسطة الخاصية الإسموزية على صورة مواد سهلة التركيب ثم تكون غذائها بنفسها عن طريق عملية البناء الضوئى.

٨- ينمو النبات من خلال مناطق مرستيمية محددة(ابتدائى أو ثانوى) بينما ينمو الحيوان من كل أجزاء جسمه.

٩- تستمر النباتات فى النمو لسنوات طويلة من العمر أما الحيوانات فلها أعمار محددة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

نبذة تاريخية عن علم تقسيم النبات.

نشأت خيوط تسمية وتقسيم النباتات فى عهد الأغريق القدماء فقد بدأت الحاجة الى تسمية النباتات على حسب المنفعة الإقتصادية فقسمت النباتات الى:- نباتات طبية- نباتات سامة- نباتات للتغذية.

لم يبدأ الإهتمام بدراسة النباتات كعلم إلا فى عهد أرسطو(**Aristotale**) فى الفترة من ٣٨٤-٣٢٢ ق. م هو أول من نادى بضرورة المشاهدة والتجربة لإثبات الحقائق بدلاً من الإفتراضات النظرية.

أشهر من عرف من علماء النبات خلال الحضارة الإغريقية هو تلميذ أرسطو العالم ثيوفراستس **Theophrastus** (٣٧٠-٢٨٥ ق. م) –وضع مؤلفه الشهير تاريخ النباتات **Historia Plantarum** وهو أقدم مرجع نباتى معروف حيث وصف ٤٨٠ نوعاً بعد ثيوفراستس و حتى القرن السادس عشر ميلادية(١٤٧٠ الى ١٦٧٠) لم يحدث أى تقدم حقيقى فى تسمية وتقسيم النباتات- فقد ظهر علماء من الألمان و الأنجليز و الإيطاليين قاموا فقط بوصف النباتات المحلية و الأجنبية ولكن كان كل اهتمامهم موجه الى استخدام هذه النباتات من الناحية الطبية. ومن أبرز من ظهر فى هذه الفترة العالم **سيزالبينو** (**Caesalpino**) الإيطالى(١٥٨٠ م) الذى أعتمد فى تقسيم النباتات البذرية على صفات البذرة و الجنين كعدد الفلقات ووجود أو عدم وجود الإندوسبرم.

وكان من أسباب الركود فى هذه الفترة هو قلة المعلومات الخاصة بطرق التكاثر الجنسى فى النباتات والتى يرجع الفضل فيها بعد الله عز وجل الى العالم **كميريرس** (١٦٦٥- ١٧٢١) فقد أوضح عمل الأسدية و حبوب اللقاح فى التكاثر.وفى أول القرن السابع عشر (١٧٠٣) ظهر العالم **John Ray** الذى قسم النباتات الى قسمين:-

١- نباتات شجرية يتبعها النباتات الزهرية.

٢- نباتات عشبية و يتبعها بعض النباتات الزهرية و جميع الغير زهرية.

فى نهاية القرن ال١٧ ظهر العالم **السويدى لينيس** ١٧٠٧-١٧٧٨ وهو الذى وضع التسمية العلمية المزدوجة **Binomial system of nomenclature** وقام بوصف أجزاء النباتات و أطلق نظرية الخلق الذاتى **Theory of Direct Creation** التى تنص على

(أن كل نوع قد خلق خلقاً ذاتياً و أن كل نبات لم يتغير فى شكله الأصلى منذ خلقته الأولى و بالتالى لا صلة له بأى نوع وليست له القدرة على انتاج ما يختلف عنه).

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

قام العالم **تشارلز دارون** بنشر كتابه أصل الأنواع و أثبت فيه نظرية التطور **Theory of Evolution** عام ١٨٥٩ التى تنص على (أن النباتات المتشابهة ذات صلة قربى و أنها تشترك فى انحدارها عن أسلاف بسيطة كانت تعيش فى الأزمان الغابرة).

العلماء سكوت و كيدستون و وليامسون قاموا بدراسة صخور طبقات الأرض ودراسة النباتات المتحجرة.العالم **براون** ١٨٦٤ أدخل تعديل على نظم التقسيم بوضع النباتات ذوات الفلقة والفلقتين تحت قسم مغطاة البذور.الألمانيان **أنجلر و برانتال** أعلنا نظامهم للتقسيم المعروف بأسم تقسيم أنجلر.الذى أعتبر ذوات الفلقتين أكثر رقياً من ذوات الفلقة إلا ان العالم **بيسى** نادى باعتبار ذوات الفلقة الواحدة أكثر رقياً من ذوات الفلقتين.العالم **ماجنول** أول من أطلق لفظ **family** على المجموعة من النباتات التى تشترك فى صفات معينة يعتبر **رانيفوف** أول من استخدم المقطع **aceae** فى نهاية المصطلح الدال على العائلة.ويعتبر **وليندلى** أول من استخدم المقطع **ales** للرتبة & المقطع **eae** للقبيلة.

الصفات التى أتخذت أساساً فى تقسيم النبات

أتخذ فى تقسيم النباتات أربعة أسس مختلفة تبعاً لصفات معينة:-

أ- صفات ظاهرية أو تركيبية:-

حيث أن التقسيم على أساس الصفات الظاهرية أو التركيب الداخلى ذا أهمية خاصة فى دراسة التقسيم التطورى حيث أن أغلب الصفات الظاهرية التى يظهرها النبات هى تعبير عن نوع الصفات الوراثية التى يحملها.

و الصفات المورفولوجية التى تستخدم فى التقسيم ربما تكون صفات خضرية (**Vegetative**) أو تركيبية (**Structural**) أو مرتبطة بالتكاثر الجنسى (**Sexual Reproduction**) ومن أمثلة الصفات ذات الإعتبار فى تقسيم النباتات هى:-

١-**تركيب الخلية:-**تركيب الجدار(يتركب من السليلوز أو غيره من المواد)- المحتويات (تحوى نواة ظاهرة أم لا- تحوى بلاستيدات أم لا- وجود فجوة عصارية.....ألخ).

٢-**ترتيب الخلايا وعددها:-** فهناك نباتات وحيدة الخلية و أخرى عديدة الخلايا قد تكون على شكل أشرطة أو مستعمرات .....ألخ- وأيضاً مدى تخصص هذه الخلايا.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٣-**وجود أو غياب بعض الأعضاء:-** كالجذور أو السوق أو الأوراق أو الأزهار. أو وجود أو غياب نوع ما من الأنسجة مثل الأوعية الخشبية أو اللحاء.....ألخ.

٤-**نوع الأوراق ووضعها:-**غير حقيقية أو حقيقية ووضعها (متبادل – متقابل- سوارى- حلزونى.....ألخ)- وصفات أخرى خارجية خاصة بتركيب جسم النبات.

٥-**الصفات التركيبية أو التشريحية:-** حيث أن هناك فروق عديدة تشريحية بين النباتات المختلفة وقد سبق دراسة هذه الفروق بشكل واضح خاصة فى النباتات الزهرية (ذوات الفلقة الواحدة و ذوات الفلقتين) خلال الجزء الأول.

٦-**طريقة التغذية:-** حيث أن أغلب النباتات ذاتية التغذية **(Autotrophic)** أى تعتمد على نفسها فى تكوين غذائها لوجود مادة الكلوروفيل. وبعضها كالفطريات مثلاً تخلو من الكلوروفيل فتحصل على غذائها من البقايا العضوية للنباتات أو الحيوانات فتسمى مترممة **(Saprophytic)** أو تتطفل على كائن حى تعتمد عليه فى الحصول على غذائها فتسمى متطفلة **(Parasitic)** أو تعيش مع بعضها معيشة تعاونية مع نبات آخر أو مجموعة أخرى من النباتات كما فى الأشنات **(Lichens)** وهى علاقة بين فطر و طحلب- أو بكتريا العقد الجذرية مع جذور نباتات الفول فتسمى حينئذ معيشة تعاونية أو تكافلية **(Symbiotic)** ويطلق على جميع النباتات التى لا تستطيع الإعتماد على نفسها فى تكوين غذائها أنها غير ذاتية التغذية **(Heterophytic)** – وقد يحدث أحياناً أن ينمو النبات متعلق بنبات آخر كدعامة له فقط ولكنه يعتمد على نفسه فى تكوين غذائه و تسمى مثل هذه النباتات بأسم النباتات الحلمية **(Epiphytic plants)**.

٧- **قدرتها على الحركة:-** ففى النباتات الأولية لها القدرة على الحركة ومع التطور والرقى لا تتحرك وأقتصرت الحركة على الأجزاء التكاثرية مثل الجراثيم السابحة الذكرية.

ب- التراكيب الإكثارية:-

فى النباتات الراقية تستخدم التركيبات الإكثارية **(Reproductive Structures)** أكثر من الصفات الخضرية فقد وجد فى النباتات الزهرية أن الإعتماد على تشابه أو تماثل التركيبات الإكثارية (أى الأجزاء الزهرية أو المتعلقة بالتكاثر التناسلى) أكثر دقة فى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

التقسيم من الإعتماد على الصفات الظاهرية حيث وجد أنه بدراسة العلاقة التطورية للنباتات أن التركيبات الإكثارية قد تغيرت قليلاً و ببطء من قديم الزمان بينما تغير الشكل الظاهرى للنباتات تغيراً كبيراً و الدليل على ذلك ما يشاهد من أن بعض النباتات الزهرية تقع فى عائلة واحدة رغم أن بعضها أعشاب والبعض الآخر شجيرات أو أشجار كبيرة

كما فى العائلة الفولية مثلاً. كما أن جمع النباتات فى عائلة واحدة أظهرت مدى التشابه بين هذه النباتات كما فى العائلة الوردية (الورد- الفراولة.....ألخ).وليست الأزهار فقط هى التى تؤخذ أساساً فى تقسيم النباتات الزهرية بل أيضاً النورات و الثمار و خاصةً فى فروع المجموعات التقسيمية.

جـ-صفات فسيولوجية:-

هى أقل إستعمالاً لصعوبتها و لأحتياجها الى وقت أطول من المتابعة من الإعتماد على الصفات المورفولوجية وقد يحدث فى كثير من الأحوال أن تتغير الظروف الفسيولوجية تبعاً لتغير ظروف البيئة و لو أنه فى بعض المجموعات النباتية مثل البكتريا التى لا يكفى فيها الإعتماد على الصفات الظاهرية يلجأ الى التأثيرات الفسيولوجية المختلفة ليمكن تقسيمها و دراستها مثل:-

١-قدرتها على تحليل المواد العضوية. ٢-إنتاج مواد كيماوية معينة كالأنزيمات.

٣-تقبلها للصبغ بصبغات معينة مثل صبغة جرام فما يصبغ بها يتبع البكتريا الموجبة(+) لجرام و التى لا تصبغ بها تتبع البكتريا السالبة (-) لجرام.

٤-قدرتها على التجرثم أو تكوين جراثيم داخلية. ٥-دراسة الحرارة والرطوبة الملائمين لنموها.

د-صفات وراثية:-

وهى صفات التركيب الوراثى وعدد الكروموزومات- وعدد الجينات الحاملة للصفات – موضع الجين على الكروموزوم وتتابع النيوكليتيدات فى الحامض النووى. فكلما زادت درجة القرابة كلما زاد نجاح التلقيح و التهجين بينها وتعتبر هذه من الإتجاهات الحديثة فى التقسيم.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ويستخدم الآن دلائل أو صفات أخرى متطورة مثل الدلائل الكيميائية- الدراسات السيتولوجية والبصمه الوراثية.

التسمية الثنائية Binomial *Nomenclature*

أول من وضع أسس التسمية الثنائية هو العالم السويدي **كارلوس لينيس** في القرن الثامن عشر(١٧٥٣ م).ويقوم مبدأ التسمية الثنائية على أن الاسم العلمي لكل مخلوق حي يتكون من مقطعين: الأول هو اسم الجنس **Genus** والثاني اسم النوع **Species** .

أهمية استخدام الاسم العلمى:-

توحيد الاسم فى جميع أنحاء العالم (فالنبات الواحد له أسماء محلية كثيرة فى البلد الواحد وفى البلاد الأخرى) فيسهل عن طريقه التعرف على النباتات و تحديدها.

من أهم قواعد كتابة التسمية الثنائية :

١- يكتب اسم الجنس ثم اسم النوع باللغة اللاتينية.

٢- يكتب الحرف الأول من اسم الجنس بحرف كبير **Capital** وباقى الاسم صغيرsmall ويكتب أول حرف من النوع بحرف صغير **Small** فيما عدا لو كان اسم النوع يكتب تكريماً لعالم يكتب أول حرف كبير مثل *Fochii*.

٣- يكتب اسم الجنس والنوع بخط مائل أو يوضع تحت كل منهما خط .

مثل نبات الفول *Faba vulgaris* أو Faba vulgaris و نبات الخوخ *Prunus persica*

وفيما يلى توضيح لمعنى بعض المصطلحات:

الصنف Variety :- يضم مجموعة النباتات ذات التركيب الكروموسومى الواحد و ذات الصفات الظاهرية المشتركة و التى نشأت من أصل أب أو أباء ذات تركيب وراثى متماثل.

النوع Spices :- يضم الأصناف المتشابهة والتى غالباً ما تختلف فى صفاتها الوراثية و فى بعض صفاتها الخضرية كطول الساق أو قصره أو شكل الأوراق أو حجمها و لكنها متشابهة فى الأعضاء الزهرية الأساسية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الجنس Genus:- يضم الأنواع التى تتحد مع بعضها فى التركيب الزهرى و لكن تختلف أساساً فى كثير من الصفات الخضرية كما فى جنس البرقوق الذى يضم انواع البرقوق والخوخ و المشمش و اللوز ولكنها ذات تركيب زهرى واحد.

العائلة Family:- تضم العائلة الأجناس المتشابهة و هى تمتاز بتشابه تركيب الزهرة و نوع الثمرة و طبيعة النورة فمن العائلات التى سميت تبعاً لطبيعة النورة العائلة الخيمية التى تضم الجزر والعائلة المركبة التى تضم دوار الشمس والإقحوان- كما أن بعض العائلات أخذت أسمها من شكل الزهرة مثل العائلة الفراشية كالعائلة الفولية مثل الفول والعائلة الشفوية مثل حنك السبع. وإذا لم يكن للعائلة أى صفة مميزة فإنها تسمى بإسم أشهر جنس فيها مثل الفولية و الوردية و البصلية و السوسنية والنرجسية.

الرتبة Order:- تضم العائلات التى تشترك فى كثير من الصفات العامة المشهورة.

الصف Class و تحت القسم Sub- Division و القسمDivision:- الرتب المتشابهة توضع فى تحت صف و المتشابهة فيها تضم الى صف ثم تجمع الصفوف فى تحت أقسام و هذه توضع فى أقسام كبرى ثم تتجمع الأقسام وتتبع تحت مملكة **Sub- Kingdom** التى تتبع مباشرة المملكة النباتية **Plant Kingdom** و التى تتجمع الممالك وتوضع فى فوق ممالك **Super Kingdom**.

King dam:- Planta

Super king dam:- Embryophyta

Divission: Spermopesidae

Sub division: Trachophyta

Class:Angospermae

Sub class : Dicotyledones

Group: Archichlamayde

Order: Rutales

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

Famaily: Rutacea

S.N. Citrus spp

قسمت النباتات قديما الى نوعين هما التقسيم غير الطبيعى هو التقسيم الذى يبنى على أساس الصفات الظاهرية للنباتات مثل تقسيم النباتات على أساس لون الزهرة- موعد التزهير- طبيعة النمو- شكل الورقة أو إنتشار النباتات فى بيئات مختلفة. و يوجد الكثير من هذه التقسيمات فى كثير من الكتب المعروفة خاصة فى العلوم الفرعية ليسهل التعرف على النباتات و تسميتها تبعاً لجداول خاصة. وقد اتبع لينيس هذا التقسيم فقسم النباتات الى ٢٤ مجموعة على أساس عدد الأسدية و طولها و إلتحامها من عدمه و طبيعة إنتظام الزهرة و قد جمع جميع النباتات الغير زهرية كلها فى مجموعة واحدة هى المجموعة الرابعة والعشرون فشملت السراخس والحزازيات والفطريات و الطحالب. ثانيا التقسيم الصناعى وهو التقسيم المبنى على علاقة النباتات الحالية بأجدادها و قد بذلت محاولات فى هذا التقسيم بترتيب الكائنات الحية ترتيباً مسلسلاً يبدأ من الكائنات البسيطة الأولية و ينتهى بالنباتات الراقية جداً و ذلك لأكتشاف العلاقة الطبيعية بينها ليمكن بيان مدى القرابة التى تربط المجموعات النباتية ببعضها. و مثل هذا التقسيم لن يصل الى الكمال نظراً لأن عدد النباتات المعروفة كبير جداً وتظهر بإستمرار أنواع جديدة كما أن كثيراً من الأنواع القديمة قد أختفت و بعض الأنواع غير مستقرة و غير ثابتة الصفات. لذلك تتغير طريقة التقسيم تبعاً لعلماء النبات و طريقة حكمهم على الصفات و تبعاً للوصول الى معلومات جديدة عن النباتات ولكن رغم ذلك كله فإنه للوصول الى تقسيم طبيعى سليم فقد بدأ فى دراسة العلاقة الوراثية بين النباتات(عدد الكروموسومات- الصفات الوراثية .....ألخ) للوصول الى تقسيم أكثر دقة و صحة و لا شك أن مثل هذا التقسيم يؤدى الى فهم أكثر لعملية التطور التى أدت الى تكوين عالم الكائنات الحية.

و لدراسة التطور كأساس للتقسيم يجب دراسة قرابة الأنواع أو المجموعات المختلفة من ناحية علاقتها الوراثية و ذلك بإرجاع هذه العلاقة الى أجدادها المشتركة و كلما زادت هذه القرابة كلما أتضح المنشأ و كلما ظهر التوازى و يطلق عليه **(Parallel Evolution)** أو **(Parallel Development)** و هذه الأنواع تختلف عن الأنواع التى تظهر بعد فى القرابة و يرجع الفضل فى تفهم أثر التطور وقيمة حدوثه وأثر الإنتخاب الطبيعى الى العالمان **شارلز دارون و ألفريد روسل** اللذين توصلا كلاً بمفرده الى نفس النتائج ونشرها

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

سوياً عام ١٨٥٨ ونشر كذلك دارون كتابه أصل الأنواع (**Origin of Species**) من جزئين.

يجب على طالب البيولوجى(**Biology**) أن يتفهم الأدلة التى توضح أثر التطور وعلاقته بتقسيم النباتات فالمسلم به الآن هو أن كل الأشكال المختلفة من النباتات أو الحيوانات العديدة كلها نشأت من أجداد قديمة كانت قليلة العدد و كانت أبسط فى تركيبها من الكائنات الموجودة حالياً. وليس معنى ذلك أن أى مجموعة تشاهدها الآن نشأت من مجموعة أخرى تشابهها فى التركيب وموجودة فى عصرنا هذا ولكن يمكن القول أن هذه المجموعات المتشابهة أشتركت فى سلف يشابه الى حد ما هاتين المجموعتين.

الأدلة على علاقة التطور بالتقسيم

١-الدليل الجيولوجى Geological Evidence

بدراسة الحفريات النباتية أمكن الحصول على صورة للنباتات القديمة جداً التى كانت موجودة فى الأزمنة الغابرة و قد أمكن ربط النباتات الحالية بأجدادها الأبسط تركيباً و نظرية التطور أصبحت مقبولة أكثر من نظرية الخلق المباشر(Direct Creation) للأنواع العديدة الموجودة حالياً و الدليل على صحة نظرية التطور هو إمكان إحداث تغيرات فى التراكيب الوراثية للنباتات بإستخدام الإشعاع و الكيماويات و غيرها.

٢-الدليل المورفولوجى و التشريحى Morphological and Anatomical Evidence

لوحظ أن أفراد المجموعات النباتية المختلفة تشترك فى التراكيب الأساسية و لكنها تختلف عن بعضها فى بعض التفاصيل فمثلا النباتات البذرية Spermatophtes يتركب الطور الأسبوروفيتى من جذر و ساق و أوراق ولكنها تختلف فى الشكل والوظيفة و كلها تشترك فى أن خلاياها تحتوى العدد الثنائى من الكروموزومات وهذا يوضح وجود علاقة بينها من حيث المنشأ إلا أن التحورات التى طرأت على النباتات كالسوق المتورقه والتراكيب التشريحية المختلفة خاصة وجود الأوعية وتركيبها وتوزيعها وإختلاف عدد الكروموزومات كل ذلك يوضح حدوث عملية التطور التى تعمل على تغير التركيب أو إظهار تركيبا جديدا معينا.

٣-التراكيب الأثرية Vestigial Structures

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

لوحظ وجود تراكيب مختلفة على أجزاء مختلفة من النباتات ولكنها لا تستعمل نظرا لإنعدام الحاجة إليها مثال ذلك الأوراق الحرشفية على الريزومات و الدرنات وكذلك الأسدية التى لا تحمل متوك والخلايا الأنثريدية عند إنبات أنبوبة حبوب اللقاح فى معراة البذور.

فلماذا إذن توجد كثير من هذه التراكيب الأثرية فى النباتات المتقدمة فى الرقى ولماذا تقل فى النباتات الأقل رقيا ؟.

هذا يدل على أن هذه النباتات الراقية نشأت و تطورت فاستغنت عن بعض التراكيب فأصبحت أثرية ولو كانت نشأت من خلق مباشر لما وجدت هذه التراكيب الأثرية وسبب هذا التطور هو تغيير ظروف البيئة التى وجد بها النبات من قديم النبات من قديم الزمان فبقى الملائم ويختزل غير المتلائم مع الظروف البيئية الجديدة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

التطور فى النبات Plant Evolution

أن عملية التطور والتقدم التى طرأت على النباتات استمرت ببطء منذ ملايين السنين و ستستمر بإستمرار الحياة، وحياة الإنسان أى الفرد منا ما هى إلا برهة بسيطة بالنسبة للزمن و إستمراره و يتفق حالياً جميع المشتغلين بعلوم الحياه فى أن التطور (Evolution) حقيقة واقعة و لكنهم قد يختلفوا فى أسباب حدوثه.

وكلمة تطور معناها التغيير نحو الرقى والتقدم وهذا التغير يكون فى تركيب الأعضاء و الشكل و الحجم بما يؤدى الى درجة أكبر من الملائمة الوظيفية وهذا التغير ظاهرة طبيعية فمعالم الأرض ومناخها تغيرت بل تتغير بإستمرار. فكم من تلال تلاشت وكم من جزر أختفت وظهر جديد غيرها. فكما أن الأرض تتغير معالمها و مناخها فإنه لاشك أن هذا التغيير يشمل النباتات و الحيوانات التى تعيش فى هذه البيئة.

وقد فكر العلماء فى طبيعة النباتات الأولى التى نشأت منها النباتات الأخرى بالتطور وما هى صفاتها فأتفقوا على أن الحياة بدأت بكائنات بسيطة استطاعت أن تكون بتمثيل غذائها أى تكونه بمفردها من المواد البسيطة الغير عضوية وعلى ذلك تكون هذه الكائنات أقرب الى النباتات منها الى الحيوانات وليس معنى ذلك أن هذه النباتات أحتوت على الكلوروفيل بل ربما أحتوت على مواد قامت بنفس العمل ولكن تركيبها أبسط ثم نشأ من هذه الكائنات الأولية النباتات الخضراء البسيطة التى ربما تماثل بعض الطحالب الخضراء المكونة من خلية واحدة (Unicellular).

ولقد مرت النباتات بعد ذلك فى سلم التطور و أدى ذلك الى ظهور الإختلافات الشاسعة والتراكيب المعقدة التى تشاهدها بين أقسام المملكة النباتية.

أهم التطورات التى مرت بها النباتات المتقدمة

١-التغير فى تركيب الخلية:-

فالمعتقد أن الخلية الأولى كانت عبارة عن كتلة من البروتوبلازم و أن هذه الكائنات كانت تعيش فى الماء أى فى مياه البحار الدافئة و أنها كانت تتكاثر بطريقة الإنقسام البسيط و بتقدم السنوات بدأ تركيب هذه الخلية يزداد تعقيداً فظهرت النواة و السيتوبلازم و

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

البلاستيدات الخضراء ومن المحتمل أن الفجوات العصارية بدأت فى الظهور فى خلايا هذه النباتات الأولية.

٢-النباتات عديدة الخلايا:-

من المعتقد أن الخطوة التالية هو تجمع بعض هذه الخلايا المفردة لتكوّن مستعمرة واحدة (**Colony**) و حدث هذا التجمع بأن الخلايا الناتجة عن انقسام الخلايا لا تنفصل بل تظل متصلة ببعضها مكونة مجموعة أو تجمعات كما هو مشاهد فى الطحالب وقد يكون هذا التجمع فى كتلة كروية الشكل أو على شكل شريط أو خيط وبازدياد ترابط هذه الخلايا مع بعضها و تطورها ظهرت نباتات عديدة الخلايا اختلفت فى الشكل والحجم وربما شابهت بعض الطحالب البحرية تسمى (**Sea weed**) البسيطة التركيب. وبذلك أصبح الطريق مفتوحا أمام ظهور النباتات الأكثر حجما والأكثر تعقيدا فى تركيبها والتى نراها ونعرفها الآن .

٣-التخصص Differentiation:-

بمجرد ظهور النباتات العديدة الخلايا بدأ يظهر اختلاف الخلايا تبعا لتوزيع العمل(**Division of Labour**) بينها فبدلاً من أن الخلية كانت تؤدى جميع الوظائف الحيوية بدأت مرحلة التخصص هنا فبعضها تخصص للتكاثر فبدلاً من إنقسام الخلية مباشرة و تعطى خليتين ، ظهرت مرحلة تكوين الجراثيم (**Spores**) أى الخلايا الإكثارية و كانت لها القدرة على الحركة فى الماء حتى تستطيع الإنتشار فى بقعة كبيرة.

ثم ظهر التخصص بدرجة أوضح فى النباتات الراقية فنجد أن أعضاء نباتية ظهرت كالأوراق و السوق والجذور وأصبحت الخلايا أكثر تخصصاً فظهرت الأنسجة المتخصصة و العمل موزع بينها فى نطاق حياة النبات.

٤-التكاثر الجنسى (Sexual Reproduction):-

وهى خطوة هامة فى تاريخ المملكة النباتية وسنذكر التغيرات التى طرأت على التكاثر كما يتضح من الآتى:-

أ- النباتات البدائية كانت تتكاثر بإنقسام الخلية الى خليتين جديدتين.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ب- فى النباتات الأكثر تقدماً تخصصت خلايا خاصة للتكاثروأصبحت كل خلية منها قادرة على تكوين نباتاً جديداً.

جـ- فى النباتات المتقدمة عن السابقة ظهر فيها التكاثر الجنسى والذى فيه يتحد خليتان متشابهتان شكلاً قبل تكوين الفرد الجديد، وتسمى هذه الخلايا خلايا جنسية أو جاميطات (**Gametes**) متشابهة ونتيجة اتحادها تكون الزيجوت (**Zygote**).

د- ظهر التخصص أكثر بين الجاميطات فأصبحت الجاميطات المذكرة (**Male Gametes**)أصغر حجماً وأكثر نشاطاً وحركة من الجاميطات المؤنثة(**Female Gametes**).والمعروف أن النباتات تتكاثر أيضاً بطرق لا جنسية (**Asexual**).

٥- تبادل الأجيال Alternation of Generations :-

هى ظاهرة تظهر بوضوح فى النباتات المتقدمة نوعاً- فقد لوحظ أنه فى تاريخ حياة النبات يوجد طورين أو جيلين هما الطور الجاميتوفيتى (**Gametophyte**) الذى يحمل الأعضاء الجنسية المذكرة والمؤنثة والذى يكوّن الجاميطات (تحوى العدد الأحادى من الكروموسومات أى " ن ") التى تندمج مع النوع الآخر من الجاميطات فى عملية الإخصاب وبمجرد الإخصاب يتكون الزيجوت الذى يعتبر جيلاً جديداً ويسمى الطور الجرثومى أو الأسبوروفيتى(**Sporophyte**) والذى يحوى العدد الثنائى من الكروموسوماتأى" ٢ن" الذى يكوّن بإنقسامه عدد كبير من الجراثيم (تحوى كل جرثومة العدد الأحادى من الكروموسومات نتيجة الإنقسام الإختزالى) وتنمو كل جرثومة مكونة طور جاميتوفيتى دون اندماج مع غيرها .

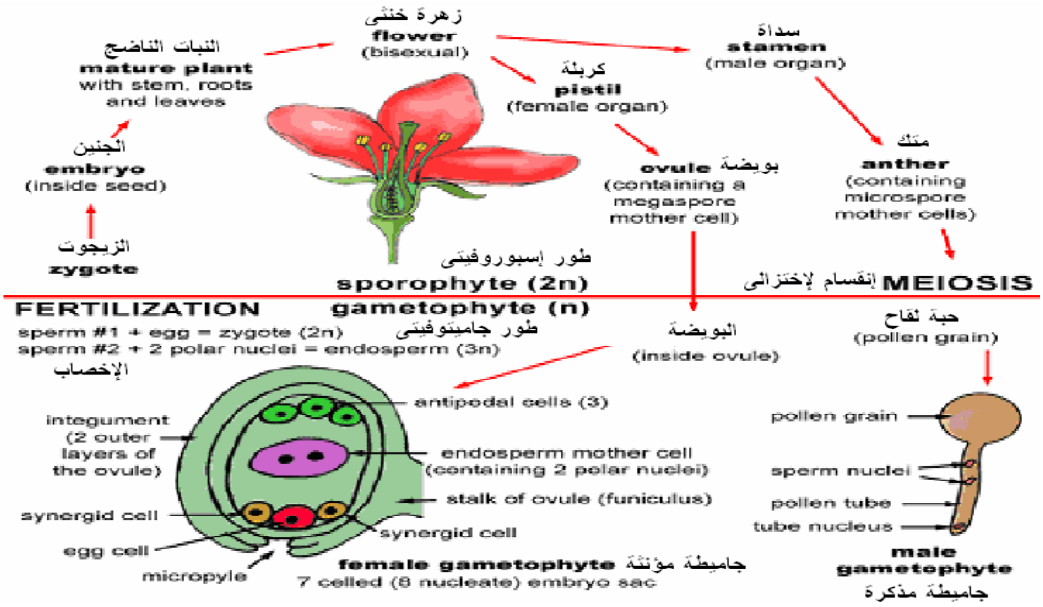
و يجب أن نعلم أنه متى وجد التكاثر الجنسى لابد من وجود الإنقسام الإختزالى و أن الطور الجاميتوفيتى هو الحالة التى يكون فيها النبات أو بعض خلاياه تركيبها يضم العدد الأحادى من الكروموسومات.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

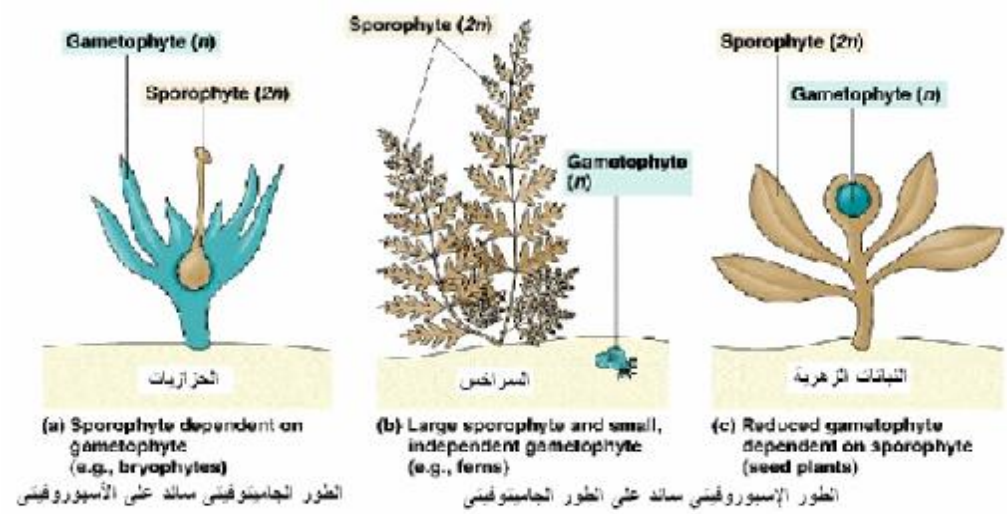
٦-غزو الأرض The Invasion Of The Land :-

من المحتمل أن الحياة بدأت فى البحر و ظهرت الطحالب الخضراء التى نشأ من تطورها النباتات الوعائية البسيطة التركيب. وهى النباتات التى غزت الأرض و المعتقد أيضاً أن الحزازيات **(Bryophytes)** نشأت من الطحالب الخضراء و لكن فى خط جانبى بمعنى أنه لا يوجد أى دليل على أن الحزازيات تمثل خط الإنتقال بين الطحالب والنباتات الوعائية البسيطة. وعلى ذلك تكون النباتات التى غزت الأرض هى ما يسمى بالنباتات الوعائية **(Vascular Plants or Tracheophytes)**التى تتميز عن غيرها بوجود نسيج الخشب واللحاء إذ أن الخشب يعطى الدعامة (كالهيكل العظمى للإنسان) علاوة على سرعة توصيله للماء و الأملاح الممتصة من التربة، هذا علاوة على أن النباتات الأرضية تعرضت لعملية فقد الماء وعملية إمتصاصه ومن هنا ظهرت التطورات فى الأعضاء و الأنسجة الخارجية كالثغور وغيرها وظهرت أخيراً النباتات البذرية التى ظهرت منها النباتات المعراة معراة البذور فى اتجاه والنباتات مغطاة البذور فى إتجاه آخر و أعطت ذوات الفلقة و ذوات الفلقتين. والرسم التخطيطى(**شكل ٩**) يوضح العلاقة التطورية بين المجموعات التقسيمية المختلفة التابعة للمملكة النباتية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



ظاهرة تبادل الأجيال فى النباتات الزهرية



ظاهرة تبادل الأجيال فى المملكة النباتية

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

كلما نزلنا إلى المجموعات الدنيا وجدنا أن هناك مجموعة من الكائنات تقع بين النبات والحيوان بمعنى أنها تجمع فى صفاتها بين الكائنات النباتية و الكائنات الحيوانية ويطلق على هذه المجموعة الكائنات الإنتقالية Transitional Organisms وتشتمل على السوطيات (Flagellate) والبكتريا (Bacteria) كل منها يجمع فى صفاته صفات نباتية وأخرى حيوانية ولو أنه يوجد حالياً إعتقاد البعض أن البكتريا هى تتبع مملكة بدائيات الأنوية وسنلقى الضوء على بعض الكائنات التى هى حلقة الوصل بين المملكة النباتية والحيوانية.

اليوجلينا

تتركب اليوجلينا من خلية واحدة مستطيلة أو مغزلية الشكل يوجد فى طرفها قناة ضيقة تسمى المرئ- يخرج من قاعدته سوط تتحرك بواسطته – ويوجد عند قاعدة القناة فى أحد الجوانب نقطة عمياء (Eye spot-"Stigma") حمراء اللون شديدة الحساسية للضوء- كما توجد فجوة قابضة (Contractile Vacuole) تصب محتوياتها فى المرئ بمثابة جهاز إخراجى. وتتحرك اليوجلينا حركة لولبية وقد يتغير شكلها لعدم وجود جدار جامد- و الخلية تحوى نواة و بلاستيدات خضراء و نواتج التمثيل الكربونى.

الفيروسات Viruses

والحقيقة أنه قبل الكائنات الإنتقالية يقابل رقم التقسيم مجموعة من الكائنات الحية صغيرة جداً فى الحجم فهى أصغر من البكتريا ويعتبرها البعض حلقة الإتصال بين الجماد والكائنات الحية وهذه الكائنات هى الفيروسات(Viruses) شكل(٤) و الفيروس دقيق الحجم جداً إذ يقل قطره عن ٣٠٠ ملليميكرون وهى لا ترى إلا بالميكروسكوب الإلكترونى و لو أنه قد يصعب رؤية بعضها بهذا الميكروسكوب الذى يكبر آلاف المرات (يكبر تكبير يتراوح بين ٥٠,٠٠٠ – ١٠٠,٠٠٠ مرة) فهى تختلف عن البكتريا بقدرتها على المرور خلال المرشحات التى تحجز أصغر أنواع البكتريا- و تتفق معها من حيث تأثرها بالعوامل الطبيعية و الكيماوية كدرجة الحرارة والجفاف و الأشعة فوق البنفسجية والمطهرات الكيماوية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وعلى ذلك فالفيروس كائن حى لما يتفق فيه مع الكائنات الحية من حيث قدرته على التكاثر داخل خلايا العائل كما أنه ينقل صفاته الوراثية الى الأجيال التالية – وهو يتركب أساساً من مواد بروتينية(بروتين نووى) وهى أساس تكوين المادة الحية فى الخلايا- والفيروس يقترب فى بعض الصفات من المواد عديمة الحياة فى كونه لا يتنفس- وليس له تركيب خلوى محدد فهو لا يملك نواة و لا سيتوبلازم ولا أعضاء خلوية و لا يمكنه أن يتكاثر خارج الخلايا الحية الذى يصيبها كما أمكن فصل الفيروسات من خلايا الكائنات الحية على هيئة بلورات.

و تقسم الفيروسات الى ثلاث أقسام حسب طبيعة عائلها:-

١)فيروسات حيوانية(Animal Viruses):-

وهى تتطفل على الحيوان و الإنسان و تسبب أمراض مختلفة مثل أمراض القدم و الفم فى الأبقار والكلب وكوليرا الخنازير و طاعون الدجاج و مرض الجدرى-ومنها ما يصيب الحشرات الإقتصادية كالنحل ومن الأمثلة التى تصيب الإنسان الجدرى و الأنفلونزا و الكلب و الحمى الصفراء وشلل الأطفال و الحصبة الإيدز.

٢)فيروسات نباتية(Plant Viruses):-

وهى تسبب أمراضاً للنبات مثل تبرقش الأوراق (**Mosaic**) فى نبات الدخان و الخيار و مرض تورد القمة فى الموز و التفاف أوراق البطاطس.

٣)فيروسات البكتريا (Bacterial Viruses):-

وهى تعرف بآكلات أو لاقمات البكتريا **(Bacteriophages)** وهى نوع من الفيروسات يمكنها أن تصيب خلايا البكتريا و تهلكها.

هذا التقسيم هو تقسيم العالم هولمز عام ١٩٤٨ و قد أقترح تسمية ثنائية للفيروس (أسم جنس يتبعه أسم النوع) إذ اعتمد فى تسميته للفيروسات على الأعراض المرضية التى يسببها الفيروس للكائن العائل- ولكن لم تحظى التسمية الثنائية لها رواجاً بين علماء الفيروسات نظراً لقلة معلوماتنا الدقيقة عنها ولعدم وجود أساس ثابت للتسمية الثنائية لهذا

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

فتعتمد التسمية الحالية على أسم العائل ووصف الأعراض التى يحدثها على العائل فالفيروس الذى يصيب نبات الدخان ويسبب له مرض التبرقش يسمى تبرقش الدخان (TMV) بينما يسمى الذى يسبب تبرقش البطاطس (PMV) والذى يسبب تبرقش الخيار (CMV).

وحديثاً تقسم الفيروسات فى طورين متبادلين – طور خارج الخلية الحية و يتركب من وحدات معدية تعرف بالفيرون (Virion) وتتركب من نوع من الحمض النووى مغلف بغلاف بروتينى- و طوره داخل الخلية ويتكون من الحمض النووى فقط.

أهم الفروق بين البكتريا والفيروسات؟

	البكتيريا	الفيروسات
١	كائنات صغيرة جداً يتراوح طولها بين ٢-٣ ميكرون وعرضها ٠,٢ - ٢ ميكرون.	أصغر حجماً من البكتريا أكبرها يصل الى عشر حجم الخلية البكتيرية.
٢	أشكالها إما (عصوية، أو كروية، أو حلزونية).	أشكالها إما (عصوية ، او كروية أو خيطية أو تشبه السابحات الذكرية).
٣	يتركب جدارها من مواد بروتينية و كربوهيدراتية (جليكوببتيد).	يتركب جدارها من مواد بروتينية فقط.
٤	نواتها لا تحتوي على غشاء نووي و نوية(بدائية).	لا تحتوي على نواه.
٥	المادة الوراثية.DNA	المادة الوراثية على.DNA المادة الوراثية النبات.RNA
٦	تستطيع التكاثر في الأوساط الصناعية.	لا تستطيع التكاثر خارج الخلايا الحية.
٧	كائنات حية بدائية تنتمي للبدائيات.	تعتبر كائن حي أو كينون إذا كانت داخل الخلايا الحية وتعتبر جماد إذا كانت خارج

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

		الخلايا الحية.
٨	**يمكن القضاء على بعض الأمراض البكتيرية بواسطة البنسلين.**	**لا يمكن القضاء على الأمراض الفيروسية بالبنسلين.**
٩	**ترى بواسطة المجهر المركب بالعدسة الزيتية.**	**لا ترى إلا بواسطة المجهر الإلكتروني.**

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

تقسيم الكائنات الحية

قسمت الكائنات الحية إلى مملكتين هما المملكة النباتية والمملكة الحيوانية تبعاً للتقسيم القديم ولم يضع حداً فاصلاً بين الكائنات الحية البسيطة من النبات والحيوان وحديثاً مع تقدم الدراسات الوراثية والأدلة الكيميائية ومع اختراع المجهر الإلكتروني واعتماداً على صفات الخلية مثل أشكالها ووجود البلاستيدات وصفات النواة ووجود الميتوكوندريا وأجسام جولجى قسمت إلى مجموعتين مستقلتين هما :

١) بدائيات النواة (البروكاريوتات) **Prokaryotes**

٢) حقيقية النواة (الايوكاريوتات) **Eukaryotes**

وتضم المجموعة الأولى الكائنات الحية التى ليس لها نواة محددة بغشاء نووى ولا تحتوى على الميتوكوندريا وأجسام جولجى وتضم البكتريا **Bacteria** والطحالب الخضراء المزرقة **Blue Green Algae** .وصنفت فى مملكة البدائيات(مملكة المونيرا) ووضعت الكائنات الحية الحقيقية الأنوية فى مجموعة أخرى تضم بقية الكائنات الحية.

(١) وقسمت مجموعة الكائنات حقيقية الأنوية إلى خمس ممالك تضم كل منها عدد معين من الكائنات الحية وهى كما اقترح العالم هويتاكر R. Whittaker (١٩٦٩)

مملكة البدائيات- مملكة الفطريات - مملكة الطلائعيات - مملكة النبات - مملكة الحيـوان

(٢) التقسيم الحديث

فقد قسم العالم بولد وآخرون (١٩٨٧) الكائنات الحية الى فوق مملكتان

أولاً : فوق مملكة بدائيات الانوية Super kingdom: prokaryota

مملكة البدائيات	**kingdom: Monera**
وتضم **(١)** قسم البكتريا	(٢) قسم الطحالب الخضراء المزرقة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ثانيا: فوق مملكة حقيقية النواة Super kingdam: Eukaryota

وتضم باقى الكائنات الحية وتقسم الى ثلاث ممالك هى مملكة النبات ومملكة الفطريات ومملكة الحيوان

١- مملكة النبات Kingdom: Plantae (phyta)

وتضم الاقسام التالية:-

أ- الطحالب ب- الحزازيات جـ-النباتات التيريدية (السراخس)

د- النباتات البذرية وتضن الاقسام التالية:-

ا-عاريات البذور ٢- مغطاة البذور (النباتات الزهرية) وتضم:-

أ- طائفة ذوات الفلقتين ب- طائفة ذوات الفلقة الواحدة

٢-مملكة الفطريات kingdom: Myceteae (Fungi) و تضم:-

أ- قسم الفطريات الهلامية ب- قسم الفطريات السوطية

جـ- قسم الفطريات اللاسوطية

وتقسم الكائنات الحية حديثاً إلى خمسة ممالك تبعاً لاختلاف صفاتها:

١- مملكة البدائيات Kingdom Monera

Subkingdom : Eubacteriobionta (true bacteria)
Division : Eubacteria قسم البكتريا الحقيقية

Class : Eubacteriae (unpigmented , purple , and طائفة البكتريا الحقيقية green sulphur bacteria)
Class : Cyanobacteriae (blue-green طائفة الطحالب الخضراء المزرقة (bacteria formerly known as the blue - green algae)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢- مملكة الفطريات Kingdom Myceteae (Fungi)

قسم الفطريات البدائية أو المخاطية Division : Myxomycota

قسم الفطريات الحقيقيه Division : Eumycota (septate fungi)

الفطريات الطحلبية . Sub division : Mastigomycotina

الفطريات الزيجية Sub division : Zygomycotina.

الفطريات الأسكية (الزقية) Sub division : Ascomycotina (cup fungi)

الفطريات البازيدية Sub division : Basidiomycotina (club fungi)

الفطريات الناقصة Sub division : Deuteromycotina (imperfect fungi)

٣-مملكة الطلائعيات Kingdom Protista

– Subkingdom : Phycobionta (Algae)

١- قسم الطحالب اليوجلينية Division : Euglenophyta (euglenoids)
٢- قسم الطحالب الخضراء Division : Chlorophyta

Class : Chlorophyceae (green algae)

٣- قسم الطحالب الصفراء الكيروزية Division : Chrysophyta

الصفراء المخضرة Class : Xanthophyceae (yellow – green algae)

الذهبية Class : Chrysophyceae (golden – brown algae)

الدياتومات Class : Bacillariophyceae diatoms

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٤- قسم الطحالب البنية Division : Phaeophyta (brown algae

٥ - قسم الطحالب الحمراء Division : Rhodophyta (red algae

٤- مملكة النبات Kingdom Planta

وتقسم مملكة النبات الى العديد من الاقسام وتضم الاقسام العديد من الطوائف منها:

قسم النباتات الهباتية الكبدية)Division : Hepaticophyta (liver worts)
قسم النباتات الانثوسيرتية(Division : Anthocerotophyta (horn worts
قسم النباتات الحزازية Division : Bryophyta (mosses)
قسم النباتات البسيلوتية Division : Psilophyta (whisk ferns)
قسم النباتات اللايكوبسيدية Division Lycophyta (club mosses) :
قسم النباتات السيفينوبسيدية Division Sphenophyta (horse tails) :
قسم النباتات البذرية Division : Pterophyta (ferns)
قسم عاريات البذور (النباتات الصنوبرية) Division : Pinophyta (
طائفة النباتات الجنجوية (ginkga) Class : Ginkgoatae gymnosperms)
طائفة النباتات المخروطية Class: Pinatae (conifers)

قسم مغطاة البذور (النباتات الزهرية) Division:Magnoliophyta (flowering plants)

طائفة نباتات ذوات الفلقتين Class : Magnoliopsida (dicots)
طائفة نباتات ذوات الفلقة الواحدة Class : Liliopsida (monocots)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٥-المملكة الحيوانية Kingdom Animalia (multicellular animals)

وتتضح الفروق بين هذه الممالك بالجدول التالى

وجه المقارنة	البدائيات	الفطريات	الطلائعيات	النبات	الحيوان
النواة	بدائية الأنوية	حقيقية الأنوية	حقيقية الأنوية	حقيقية الأنوية	حقيقية الأنوية
الجدار الخلوى	غير سليلوزى	كيتينىأو سليلوزى	سليلوزى أو أنواع أخرى	سليلوزى	لا يوجد
البلاستيدات	لاتوجد	لاتوجد	توجد أو لاتوجد	توجد	لاتوجد
التخصص الخلوى	غير موجود	يوجد	لا يوجد فى الغالبية ولكنه موجود فى الطحالب	يوجد	يوجد
التنفس	هوائى أو لا هوائى	هوائى أو لا هوائى	هوائى	هوائى	هوائى
دورة الحياة	أحادية	الغالبية ثنائية الأطوار	الغالبية أحادية الأطوار و توجد ثنائية الأطوار	تبادل الأجيال	ثنائية عدا الأمشاج
أمثلة	البكتريا و الطحالب الخضراء المزرقة	الأوليات و الطحالب	الفطريات الغروية والفطريات الحقيقية	الحزازيات- السراخس- معراة البذور- مغطاة البذور	اللافقاريات - الفقاريات

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أولاً- مملكة البدائيات Kingdom : Monera

تضم المملكة العديد من المجموعات النباتية الأولية التى تعتبر أول من نشأ من النباتات على سطح الكرة الأرضية من حوالي مليون سنة أو أكثر وتضم حوالي ٣٥٠٠ نوع.

وأهم المميزات العامة للبدائيات :

١. يتركب جسم الكائن من خلية واحدة .
٢. بدائية النواة لا تحاط النواة بغشاء نووى ولا يحتوي السيتوبلازم علي بلاستيدات خضراء ولا ميتوكوندريا
٣. أصغر الكائنات النباتية حجما مجهرية لا ترى بالعين المجردة.
٤. تتكاثر بالانقسام البسيط اللاجنسي

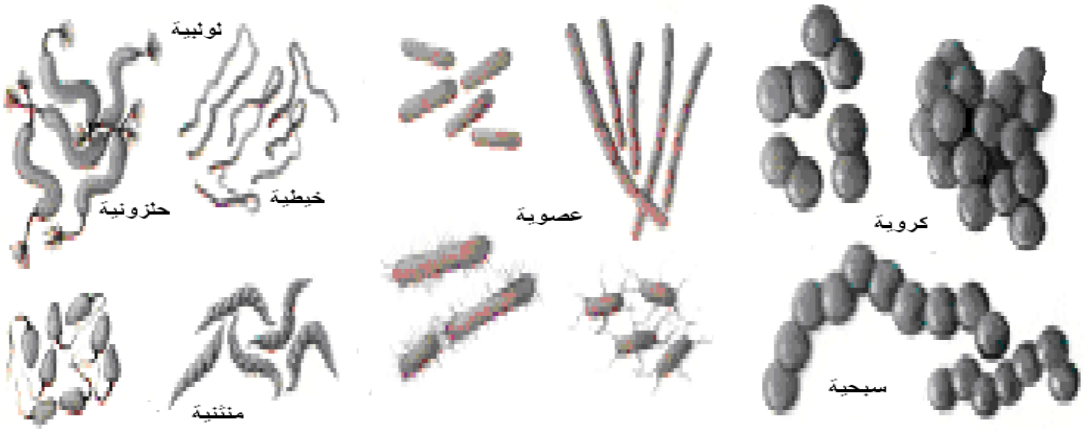
قسم البكتريا Division: Eubacteria (Bacteria)

الصفات العامة للبكتريا:-

البكتريا كائنات حية وحيدة الخلية تعتبر من أصغر الكائنات الحية حجما إذ لا يزيد طولها فى المتوسط عن ٣ــــ٥ ميكرون كما يتراوح عرضها بين ٠,١٥ – ١,٠ ميكرون (الميكرون = ١ / ١٠٠٠ من المليمتر).وأبسطها تركيباً حيث تتركب الخلية البكترية من جدار رقيق يحتوى أحيانا على السيليولوز يحيط بكتلة برتوبلازمية متجانسة تحتوى على بعض الفجوات العصارية الدقيقة وهى خالية من الكلورفيل والنواه غير واضحة (تدل الأبحاث الحديثة على وجود نواة بها كروموموزوم واحد).

وأمكن مشاهدتها بالميكروسكوب الالكترونى مع استخدام طرق خاصه للصبغ – والنواه ليست محاطه بغشاء نووى ولا مكون خيوط مغزليه عند الانقسام – وقد تحاط الخليه البكتيرية بطبقة هلامية تسمى العلبه أو الكبسولة تحمى البكتريا من الوسط الغير الملائم الموجود حولها (شكل ١١).

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



الأشكال المختلفة للبكتريا

قسم الطحالب الخضراء المزرقة Division: Cyanobacteriae

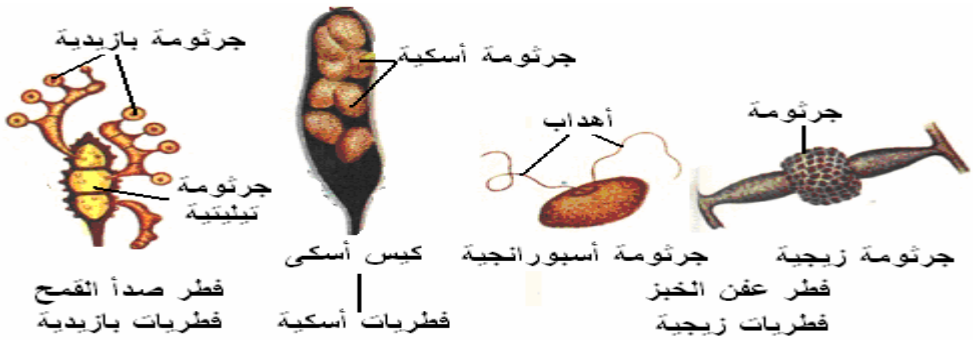
وضعت هذه الطحالب مع مملكة البدائيات ولم توضع مع أقسام الطحالب الأخرى نظرا لبساطة تركيبها ولعدم احتوائها على البلاستيدات الخضراء

٦- **من أمثلة هذه الطحالب** : طحلب النوستوك (Nostoc) وهو يشبه السبحة**(شكل١٣)** وطحلب ريفيولاريا (Rivularia) وهو طحلب ذا مظهر كروى ينمو متصلا بالنباتات المائية الأخرى- طحلب جليوكابا (Gloeocapsa) وهو طحلب ينمو فى الماء وعلى سطح التربة وهو عادة وحيد الخلية ولو أنة قد توجد فى مستعمرات غير منتظمة تتكون من (٢-٨) خلايا مستديرة تتصل ببعضها بواسطة جدر جيلاتينية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ثانياً- مملكة الفطريات Kingdom: Mycetae (Fungi)

الفطريات كائنات حية ثالوسية تنتشر فى الأوساط المختلفة فى التربة الرطبة و الجافة وفى المياه العذبة و المالحة وفى الهواء و يهاجم الكثير منها النبات والحيوان و الإنسان كما يستعمل بعضها كغذاء وتعتبر من الكائنات الدقيقة الخالية من الكلوروفيل كما إن لها جدار خلوى صلب يحدد شكلها ماعدا الفطريات المخاطية وهى عادة عديمة الحركة ولكن لها خلايا تناسلية متحركة .



أشكال الجراثيم فى بعض أنواع الفطريات

Division : قسم الفطريات البدائية أو المخاطية

١ - Myxomycota

2-Division : Eumycota (septate fungi) قسم الفطريات الحقيقية

Sub division : Mastigomycotina . الفطريات الطحلبية مثل فطريات البياض الزغبى

Sub division : Zygomycotina الفطريات الزيجية مثل فطر عفن الخبز .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الفطريات الأسكية (الزقية) Sub division : Ascomycotina (cup fungi)

مثل فطريات الخميرة و البنسيليوم والبياض الدقيقى و العفن الأسود فى البصل.

Sub division : Basidiomycotina (club fungi)
الفطريات البازيدية

مثل فطريات عيش الغراب و صدأ القمح و تفحمات الذرة.

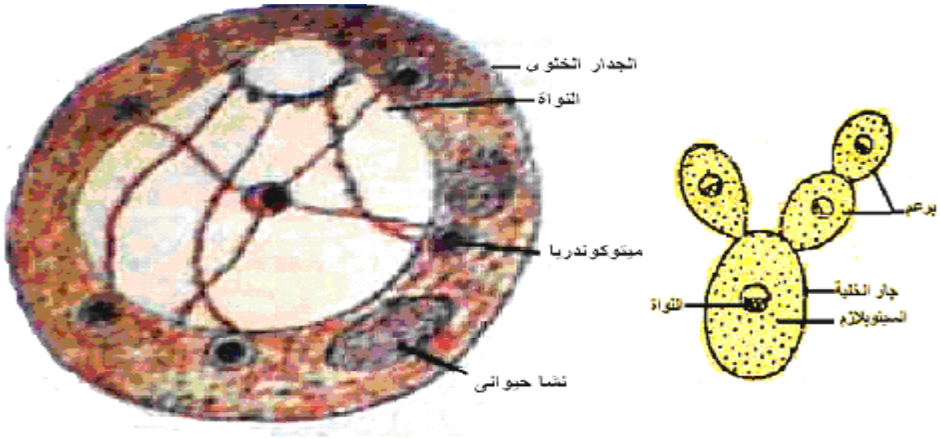
الفطريات الناقصة Sub division : Deuteromycotina (imperfect fungi)

مثل فطريات الفيوزاريوم و الألترناريا.

الأهمية الاقتصادية للفطريات :

١- تصيب النباتات بكثير من الأمراض التى ينتج عنها عجز كبير فى المحاصيل النباتية المختلفة سواء أكانت حقلية أو بستانية تقدر قيمته بألاف الملايين من الجنيهات فى العالم سنوا . ولا يقل قيمته عن عشرة ملايين فى جمهورية مصر العربية هذا علاوة على ما ينفق من أموال فى مقاومة هذه الأمراض – كما تصيب الانسان بأمراض مختلفة مثل التينيا و تينيا أقدام الرياضيين.
٢- تفسد الكثير من حاجيات الانسان كالاطعمة والجلود والأخشاب وغيرها ...الخ .
٣- ومن جهة أخرى بعض الفطريات ذات قيمة إقتصادية كبيرة مثل فطر الخميرة ويستعمل فى صناعة الكحولات وصناعة الخبز ومصدر لفيتامين (ب) وفطر البنسليوم **(Penicillum)** يستخدم بعض أنواعه فى صناعة الجبن مثل جبن الركفورت والبعض الاخر ينتج البنسيلين وغيره من المضادات الحيوية .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



فطر خميرة الخباز

التغذية فى الفطريات :

نظراً لعدم احتواء الفطريات على الكلوروفيل فأنها تتغذى تغذية غير ذاتية فتعيش عيشة رمية او طفيلية او رمية وطفيلية معا حسب الظروف ويعيش البعض معيشة تعاونية ولهذا فالفطريات لديها القدرة على إفراز أنزيمات خارجية لتحليل المواد الغذائية الموجودة فى الوسط المحيط بها وجعلها فى صورة قابلة للامتصاص ومن أشهر الأمثلة المعروفة فطر عفن الخبز من الفطريات الزيجية.وتقسم الفطريات الحقيقية كالتالى:-

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ثالثاً:مملكة الطلائعيات Kingdom Protista

اولا قسم/ الطحالب

الصفات العامة للطحالب:

١-الطحالب هي مجموعة من النباتات الثالوسية بسيطة التركيب يتكون جسمها من ثالوس Thallus وهي حقيقية الأنوية ذاتية التغذية **(Autotrophic)**لاحتوائها علي صبغات الكلوروفيل داخل البلاستيدات وكلمة **ثالوس** لفظ يطلق علي أى جسم نباتي بسيط التركيب لا تتميز فيه جذور ولا سيقان ولا أوراق حقيقية وعند تكاثرها جنسياً لا تكون أجنة. وهى غالبا نباتات مائية تنتشر فى المياه العذبة والمالحة كما يوجد بعضها فى الأماكن الظليلة الرطبة على سطح الأرض وهى تنمو فى المياه المالحة إما طافية أو مثبته على الصخور (Marine Algae) أو مغطاة بالماء أو على أعماق كبيرة (طحلب فيلوفورا ينمو على عمق يصل ٥٥ مترا)

٢- يتركب الثالوس (Thallus) إما من خلية واحدة كما فى الأجناس البدائية مثل الكلاميدوموناس أو مجموعة من خلايا متشابهة على هيئة مستعمرة مثل الفولفكس وفى بعض الأجناس تتميز بعض الخلايا الداخلة فى تكوين المستعمرة لتقوم بوظيفة محددة ، وفى الأجناس الراقية يتركب الثالوس من أنسجة مميزة تؤدى وظائف مختلفة .

٣- يختلف شكل الثالوس فى الأجناس المختلفة ، فالطحالب المكونة من خلية واحدة يكون كروى أو بيضى أو كمثرى أو مثلث أو عديد الأضلاع أو مغزلى أو هلالى (الطحالب اليوجيلينة غير منتظمة الشكل لأنها تستطيع تغير أشكالها لعدم وجود جدار صلب) وقد يكون على هيئة صفوف أو فى دائرة أو تتراكم بجانب بعضها دون ترتيب خاص فتكون مستعمرات خيطة أو كروية أو غير محددة الشكل .

وفى الاجناس العديدة الخلايا يمثل الثالوس خيطا بسيطا أو متفرعا أو مجموعة من الخيوط المتشابكة التى تكون ما يشبه الحصيرة . أما الطحالب الراقية ذات التركيب الداخلى المعقد فإن الثالوس فى معظم أجناسها يتكشف ظاهريا إلى ما يشبه الأوراق (Fronds) وأجزاء تشبه الجذور (Rhizoids).

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٤- أما حجم الثالوس فهو أيضا يختلف فى الاجناس فقد يكون ميكروسكوبيا لا يمكن رؤيته بالعين المجردة (كلاميدوموناس) أو قد يصل طوله الى (٥٠-٦٠) مترا كما فى طحلب ماكروستس (Macrocystis) وهو من الطحالب البنية .

٥- أما حركة الطحلب فى الماء فهى فى الأجناس البدائية تكون بمساعدة أهداب أو أسواط تجعلها سريعة الحركة ، أما الطحالب ذات الحركة البطيئة فهى تحدث بواسطة الانسياب البروتوبلازمى للخلية . وفى الأجناس الراقية تقتصر الحركة على الوحدات التناسلية من جراثيم سابحة (Zoospores) أو جاميطات جنسية (Gametes) .

٦- أما تكاثر الطحالب فيحدث بعدة طرق :

أ- تكاثر خضرى (Vegetative):وذلك بأنفصال جزء من الطحلب وتنمو بعد ذلك مستقلة.

ب- أنشقاق طولى (مثل اليوجلينا) .

جـ جراثيم هدبية كما طحلب (Ulothrix) يولوثركس (من الطحالب الخضراء).

د- تكاثر جنسى Sexual : وهذا يحدث بعدة طرق.

- تزاوج جانبى ويحدث بين خليتين متجاورتين من نفس الشريط (إسبيروجيرا).

- تزاوج سلمى ويحدث بين خليتين من شريطان متجاورتين أو متوازيان (إسبيروجيرا).

وفى الحالتين السابقتين يتكون الزيجوسبور (Zygospore) أى الجرثومة الزيجية .

- يحدث بين جاميطات هدبية من شريطين مختلفتين كما فى طحلب يولوثركس (Ulothrix) إذ يكون الجاميطات مختلفة فسيولوجيا .

- يحدث بين جاميطات مختلفة الأشكال (المؤنثة هى البيضة والمذكرة سابحة ذكرية ذات هدبين) مثل طحلب الفوشيريا.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الأهمية الاقتصادية للطحالب :

١- تقوم الطحالب بمفردها ب ٩٠% من التمثيل الضوئى وتنتج كمية كبيرة جدا من الأكسجين وتستهلك ٧% من الطاقة الشمسية التى تصل إلى سطح الأرض (النباتات الخضراء الأخرى كلها تستهلك ١% فقط من هذه الطاقة وتنتج الطحالب ٩٠% من المواد العضوية المتكونة بواسطة النباتات على سطح الأرض .
٢- يصلح بعض أنواعها لغذاء الإنسان و الماشيه كما تستخدم كسماد للتربة ويستخلص منها بعض الفيتامينات (A,C) والأملاح ذات القيمة الطبية .
٣-تعتبر الغذاء الرئيسى للأسماك فضلا عن أنها مصدر الأكسوجين للأحياء المائية فى المياه وبالتالى تستفيد من ثانى أكسيد الكربون الناتج عن تنفس هذه الأحياء .

٣- الطحالب لها قدرة كبيرة على النمو السريع – ففى الظروف الملائمة تستطيع الطحالب زيادة كتلتها إلى ٧ أمثال ما كانت عله فى البداية فى ٢٤ ساعة .
٤- الطحالب تنتج كمية كبيرة من الأكسجين تفوق أحجامها بأكثر من ١٠٠ مرة وقد استخدمت فى تجارب مركبات الفضاء لتكون مصدرا للأكسجين بها .
٥- تحتوى الطحالب البنية على مواد جيلاتينية وتستعمل هذه الموارد فى صناعة الحلويات لتحضير الجيلى والمرملاد والجيلاتى وكذلك تستعمل فى تحضير معجون الاسنان والروائح ، علاوة على أن الطحالب البنية تحتوى على كميات كبيرة من اليود وأملاح البوتاسيوم وذلك يجعلها ذات قيمة اقتصادية كبيرة .
٦- تستعمل الطحالب الصخرية (الفيوكس) التى تنمو فى البحار الشمالية كمصدر لليود كما تستخدم سمادا وعلفا للماشية .
٧- يستخدم عددا كبيرا من الطحالب الحمراء ولا سيما طحلب أنفيلتيا Anefeltia) (plicata فى صناعة مادة الأجار وهى مادة جيلاتينية ليس لها لون ولا طعم ولا رائحة وتستخدم هذه المادة فى تحضير البيئات الصناعية لنمو البكتريا والفطريات وكذلك تدخل فى صناعة الحلوى والخبز
٨- قد تنمو الطحالب بدرجة كبيرة فى مياه المحيطات بدرجة لا يمكن معها عبور السفن لهذه المناطق فمثلا ينمو الطحلب البنى المسمى سرجاسام (Sargassum) بكمية كبيرة لدرجة لا يمكن معها عبور السفن فى المحيط الاطلنطى (على مساحة قدرها ٦٠٠٠٠ كيلو متر مربع) كما توجد فى المحيط الهادى والهندى وهذه الطحالب عبارة عن نموات على شكل إسطوانى طويل ومتفرع بكثرة فضلا عن أنها تنمو فى طبقات وتنتشر على فروع هذه النموات ما يشبه الأوراق النباتية التى تتعاقب مع إنتفاخات كروية الشكل تشبه الثمار وتقوم بعمل العوامات .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١٠- يتراكم الطحالب على قاع السفن والبواخر يؤدى إلى خفض سرعتها وزيادة استهلاك الوقود وقد يزيد وزن الطحالب على قاع السفينة فيصل الى عشرات الأطنان مما يستوجب إزالتها مما يضر بأجسام السفن و تآكلها.

١١- المياه الراكدة ومستودعات المياه وحمامات السباحة التى تنمو فيها الطحالب تكتسب رائحة كريهة (تشبه رائحة السمك) علاوة على تغير لونها .

١٢- الطحالب التى تنمو فى حقول الأرز (ريم الأرز) تسبب عند نموها بكثرة إصفرار للنباتات مما يؤدى إلى نقص المحصول .

١٣-الطحالب وسرعة تكاثرها جعلت الأنظار تتجه إليها للمستقبل لحل مشكلات الغذاء فى العالم كمصدر رخص للبروتينات والمواد الغذائية الأخرى للإنسان والحيوان.

١٤- حديثا كان للطحالب دورا كبيرا فى مقاومة العديد من الامراض الفطرية حيث تستخدم قشورها فى علاج تلك الامراض وايضا كمصدر للعديد من العناصر الغذائية

وتضم الطحالب الأقسام الأتية:

١- قسم الطحالب اليوجلينية ١- Division:Euglenophyta (euglenoids)

مثل اليوجلينا سبق دراستها

قسم الطحالب الخضراء ٢-Division : Chlorophyta

Class : Chlorophyceae (green algae)

مثل الكلاميدوموناس (خلية منفردة) و الأسبيروجيرا (عديد الخلايا خيطى الشكل) و الفولفكس(عديد الخلايا فى شكل مستعمرة كروية).

قسم الطحالب الصفراء الكيروزية ٣- Division: Chrysophyta

الصفراء المخضرة Class : Xanthophyceae (yellow – green algae)

الطحالب الذهبية Class : Chrysophyceae (golden – brown algae)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مثل الدياتومات الطحالب العصوية Class : Bacillariophyceae (diatoms)

٤- Division : Phaeophyta مثل الفيوكس و السرجاسوم قسم الطحالب البنية (brown algae)

٥-Division : Rhodophyta (red algae) مثل الإنفيليتيا قسم الطحالب الحمراء

***ويضاف على ذلك الأشنات (علاقة تكافلية بين فطر وطحلب)

Class : Bacillariophyceae (diatoms) (الدياتومات) الطحالب العصوية

وتعرف الطحالب هذه باسم الدياتومات أشهر أنواع الطحالب الذهبية وأهمها اقتصادياً وهي طحالب وحيدة الخلية وتوجد منتشرة في جميع أنحاء العالم في المياه العذبة والمالح. ويعرف من الدياتومات أكثر

من ٥٦٠٠ نوعاً ويوجد ما يفوق هذا العدد على هيئة حفريات مما يدل على أنها من أقدم الكائنات على

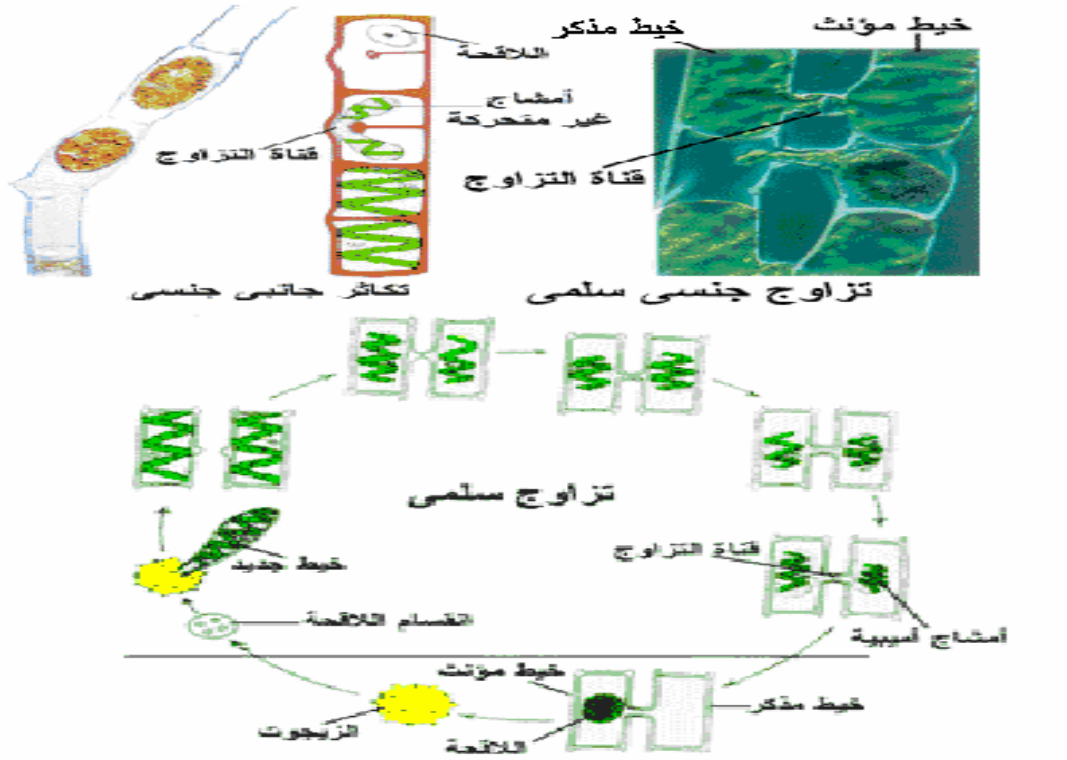
الأرض . ومما يميزها قدرتها على تحمل الجفاف حتى لقد وجد منها نوع استطاع النمو بعد مضي ٤٨ عاماً في تربة جافة .وتتميز الدياتومات بالخصائص المعروفة :

-وحيدة الخلية ,وبعضها يتجمع على هيئة مستعمرات .

-تتكون الأصباغ التمثيلية من كلوروفيل بالإضافة إلى زانثوفيل و فيكوزانثين .

-الغذاء المختزن :زيوت و كريزولامينارين.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



دورة حياة طحلب الاسبيروجيرا وطرق التكاثر الجنسى

ثالثا/قسم الطحالب البنية Division: phaeophyta

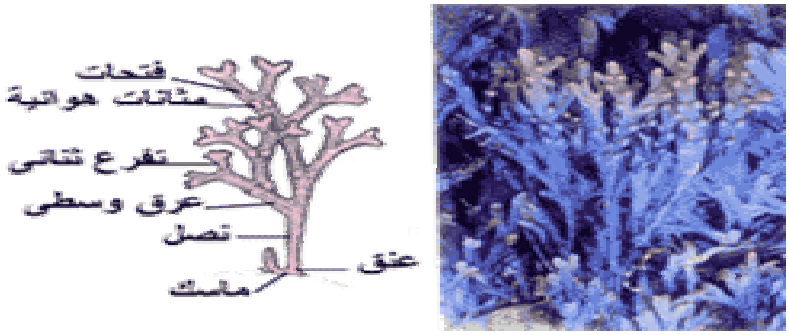
-توجد بها صبغة بنية تسمي الفيكوزانثين بنسبة أعلي من صبغة اليخضور.
-جدرها الخلوية تتركب من مادتين كربوهيدريتين السليلوز والالجين .
-تعيش هذه الطحالب في المياه المالحة ونادراً في المياه العذبة.

- المادة الغذائية المختزنة نوعين من المواد الكربوهيدراتية يعرفان باللامنيارين (Laminarin) والمانيتول (Manitol) - ومن أمثلتها:

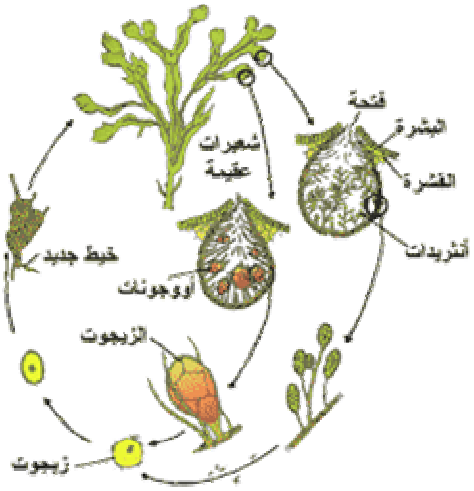
١- مثل طحلب الفيوكس - طحلب سرجاسوم ويكثران في مياه الخليج العربي .
٢- مثل طحلب اللامينياريا وهو أكبر الطحالب البنية طولاً يصل ١٠٠ متر تقريباً.

يعتبر تركيب الطحالب البنية من أكثر الطحالب تعقيداً حيث تتميز داخلياً إلي عدد من الانسجة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



تركيب طحلب الفيوكس

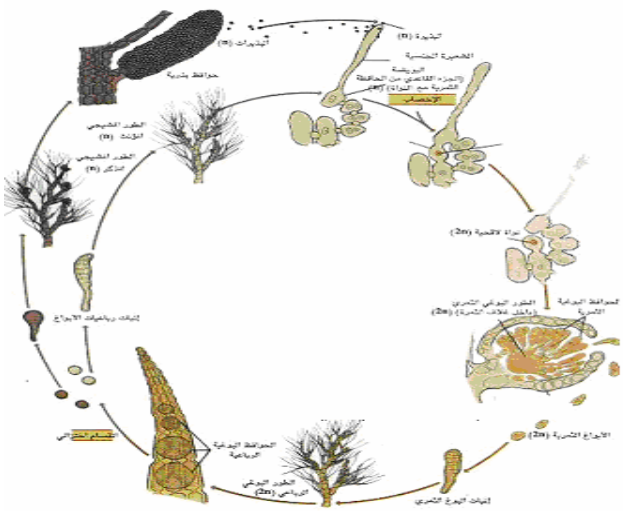


دورة حياة الفيوكس

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

رابعاً/ الطحالب الحمراء Division: Rhodophyta (Red Algae)

تعتبر الطحالب الحمراء أكثر الطحالب غزارة فى المحيطات الدافئة والبحار العميقة ، ويكون معظم أفرادها أعشاباً بحرية يطلق عليها اسم أعشاب البحر Sea weeds ، ومنها ما يتمتع بألوان وأشكال جميلة.



الطحالب الحمراء

الأشـــنـــات Lichens

تعريفها : هي كائنات مكونة من فطر وطحلب (شريكين) يعيشان معيشة تكافلية ولا يمكن لأحدهما ان يعيش بمفرده الطحلب يمد الفطر بالكربوهيدرات والفطر يمدة بالماء والاملاح وتسمى بتبادل المنفعة.علاقة تبادل المنفعة بين الفطريات الزقية وبعض أجناس من الطحالب الخضراء أو البكتريا الخضراء المزرقة، ويكون فيها الكائن الكلوروفلى مصدر التغذية العضوية بينما يمدة الشريك الفطرى بالماء والغذاء المعدنى والحماية من قسوه الظروف البيئية تستطيع وبسبب هذه العلاقة الأشن التغلب على أكثر البيئات.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

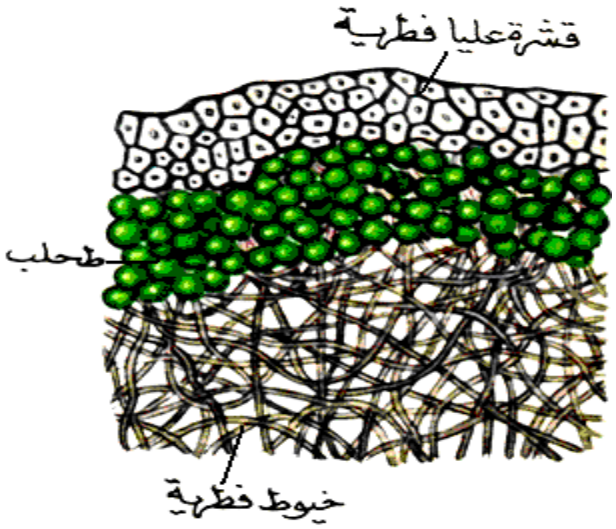
الفطر يكون في الأسفل فيقوم بتحليل الصخور بواسطة إنزيماته ويستخلص الماء والأملاح المعدنية بينما يقوم الطحلب والذي يكون في الأعلى يقوم بعملية البناء الضوئي ومن ثم يصنع الغذاء ليعطي منه للفطر

كما أن خلايا و ميسليوم الفطر يحيطان بخلايا الطحلب حتى يحميها من البلزمة و الجفاف.

يختلف لون الأشنات على حسب نوع الطحلب فقد يكون أخضر أو بنى أو أحمر والفطر أما أن يكون أسكى أو بازيدى.

مميزاتها :

تعتبر الأشنات من أكثر المخلوقات الحية التي تتحمل درجات الجفاف والبرد فهي توجد في مناطق قلما تجد فيها أنواع من الكائنات غيرها. فللأشن القدرة على الجفاف بسرعة في الظروف الجافة مما يوقف عمل البناء الضوئى ويمكنها من حماية نفسها من شدة الضوء وتظل كامنة إلى أن تحين الظروف المناسبة لديها في ظروف المطر القدرة على أن تمتص الماء بسرعة كبيرة في وقت قصير نتيجة لعملية التشرب.



قطاع طولى فى الأشن

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أهـــمية الأشـــنات :

١- تعتبر مصدر : -للمركبات الكيميائية. -للروائح. -للأدوية. -للعقاقير. -للصابون.

٢- لها دور في توازن النظام البيئي .

٣- تعمل على زيادة خصوبة التربة (علل) ــ لأنها تعمل على تفتيت الصخور بواسطة أنزيمات

٤- تستخدم كغذاء للإنسان وبعض الحيوانات .

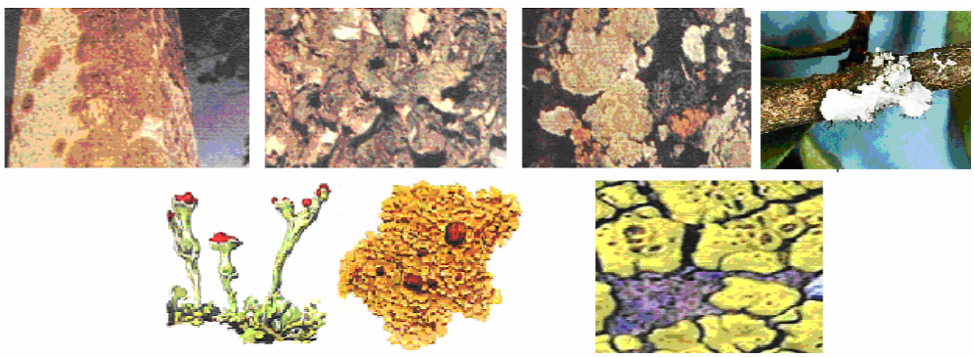
٥- تستخدم للكشف عن التلوث البيئي (علل) ــ لأنها حساسة لوجود SO_2 .

٦- كما تستخدم أيضا للكشف على مدى تركيز المواد الإشعاعية بعد التجارب النووية أو أثناء عملية التنقيب عن اليورانيوم المشع .

٧- تعمل على إنتاج مركبات طبية تستخدم لعلاج :

-الأورام الخبيثة. -الصدر. -الجروح. -الأمراض الجلدية.

٨-هناك أنواع منها تستخدم كبهارات لتضفي على الأطعمة نكهات أفضل.



بعض الأشكال الشائعة للأشنات

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

رابعا المملكة النباتية Kingdom Plantae

وتضم المملكة النباتية الاقسام التالية:-

قسم النباتات الكبدية(Division : Hepaticophyta (liver worts
(الحزازيات المنبطحة والقائمة) Division : Bryophyta
قسم النباتات البسيلوتية(Division : Psilophyta (whisk ferns
قسم النباتات اللايكوبسيدية
Division : Lycophyta (club mosses
قسم النباتات التيريدية (السراخس) Division : Pterophyta (ferns)

قسم معراة البذور (النباتات الصنوبرية) Division : Pinophyta
(gymnosperms) وتشمل طائفتين

طائفة النباتات الجنجوية(Class : Ginkgoatae (ginkga
طائفة النباتات المخروطية(Class: Pinatae (conifers

قسم مغطاة البذور (النباتات الزهرية) Division : Magnoliophyta (flowering plants)

وتشمل طائفتين

طائفة نباتات ذوات الفلقتين Class : Magnoliopsida (dicots)

طائفة نباتات ذوات الفلقة الواحدة Class : Liliopsida (monocots)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١- قسم النباتات الهباتية (الكبدية)

(الحزازيات المنبطحة)

تشمل هذه الفصيلة جميع الأجناس التي تكون فيها الأرشيجونات محموله على محاور قائمة تسمى الحوامل الأرشيجونية (**Archegoniophores**) والفصيلة بها ٢٥ جنساً تضم ٢٥٠ نوعاً وتتميز نباتات هذه الفصيلة شكليا" بتفرعها الثنائي الشعب وكذلك بانقسام سطحها العلوي لمساحات واضحة منتظمة سداسية الشكل أو معينة الشكل يتوسط كلاً منها ثقب ضيق مركزي على السطح العلوى ومن أمثلة هذه الفصيلة نبات الماركانتيا (**Marchantia**)

ينتشر هذا النبات في الأماكن الرطبة الظليلة بجوار المجاري المائية العذبة ، والنبات السائد هو الطور المشيجي يتكون من ثالوس شريطى منبطح يتفرع تفرع ثنائى الشعب سطحه العلوي ينقسم إلى مساحات سداسية تحدد مواضع غرف فى الأنسجة الداخلية للثالوث وتفتح للخارج بواسطة ثقوب (**Pores**) تشبه البرميل فى شكلها. ويخرج من أسفل الثالوس نوعين من أشباه الجذور (**Rhizoids**) أحدهما أملس والآخر متدرن يحيط بهما صفان أو اكثر من الحراشيف (**Scales**) ويوجد داخل كل غرفة عدد من الخيوط التمثيلية خلاياها مليئة بالبلاستيدات الخضراء ومن اسفلها يوجد النسيج التخزينى ويتكون من عدة طبقات من خلايا شبه برانشيمية مستديرة خالية من البلاستيدات الخضراء ولكنها غنية بالمواد الغذائية المدخرة غالباً فى شكل حبيبات زيتية .

الحزازيات المنبطحة (**Hepaticophyta**) تنمو متكاثفة فى الجهات الممطرة غالبا مكونة مسطحات خضراء واسعة كما توجد بجوار الانهار والأخاديد والصخور وعلى جذوع الأشجار وقلما توجد فى الأراضى الجافة .

الأهمية الاقتصادية :

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

بالرغم من أنها ليست ذات قيمة إقتصادية كبيرة إلا أنها:-

١- تعتبر من أحسن النباتات التى تعمل على تحويل سطح التربة الصخرية التى تنمو عليها إلى تربة صالحة لنمو غيرها من النباتات .

وتساعد فى زيادة تماسك التربة وتقلل من أخطار السيول لتكاتفها وإمتصاصها كميات من المياه .

أهمية الحزازيات:-

١- تعمل على حفظ التربة من الانجراف .
٢- تعمل على تحليل الصخور لتكوين التربة الصالحة لنمو النباتات الكبيرة .
٣- كتل الحزازيات المنتشرة في الغابات تعمل على امتصاص ماء المطر بواسطة جسمها الإسفنجي ولذلك تزرع في بعض الدول في الحدائق المنزلية للاحتفاظ بالماء .

ومن امثله الحزازيات المنبطحة نبات الماركانتيا :-

نبات الماركانتيا (Marchantia)

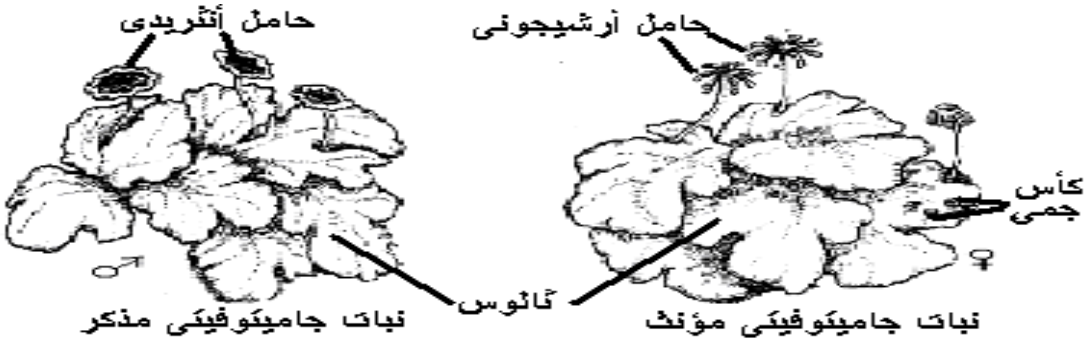
ينتشر هذا النبات في الأماكن الرطبة الظليلة بجوار المجاري المائية العذبة ،

* **معيشتها :** تعيش في الأماكن الرطبة الظليلة على الصخور والتربة على شكل جماعات كبيرة.

نبات الماركنتيا ثنائي المسكن :-
لأنه يظهر علي الجيل المشيجي في بعض فترات الحياة أعضاء التكاثر الجنسي وهي الانثريدات المذكرة وألأرشيجونات المؤنثة .

تركيبه :لدراسة نبات الماركانتيا (الطور الجاميتوفيتى هو السائد) نجد أنه يتكون من : -
* يتكون من نبات أخضر عرضه من ١ إلي ١,٥ سم تقريباً .
* يوجد عليه فصوص تشبه الكبد .
* يحتوي على عرق وسطي يقسم النبات إلي فصين .والنبات السائد هو الطور الجاميتوفيتى .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



شكل يوضح تركيب ثالوس نبات الماركانتيا

٢- قسم الحزازيات القائمة Mosses or Musci

الصفات العامة للحزازيات القائمة :

معظم هذه النباتات أرضية تعيش فى الأماكن الرطبة ونادراً ما تعيش فى الماء ومنها حوالي ٦٠٠ جنس يتبعها ١٤٠٠٠ إلى ٢٥٠٠٠ نوع وهى نباتات صغيرة ولها جسم رقيق جلدي ينمو مفلطحاً على الماء أو التربة الرطبة وهو الوسط الذي تعيش عليه ولا توجد جذور حقيقية ولكنها مزودة بأشباه جذور **Rhizoid** وحيدة الخلية أو حراشيف **Scales** عديدة الخلايا تقوم بكل وظائف الجذر من تثبيت وامتصاص .

ويظهر طور خيطى او ثالوس بسيط يسمى الخيط الاولى Protonema يتوسط بين الطور الجرثومى والطور الجاميتوفيتى ويمكن اعتبار هذا الخيط اولى مراحل الطور الجاميتوفيتى، وينتج الخيط الاولى براعم تبرز لأعلى فى وضع قائم وتنبت لتعطى الفرع الهوائى الورقى الذى يمثل الطور الجاميتوفيتى النهائى وبعد تكون النبات الجاميتوفيتى يموت الخيط الاولى ويتكون النبات الجاميتوفيتى من فرع قائم له ساق واوراق متساوية الحجم تقريباً ومتشابهة التركيب وتحتوى خلاياه على بلاستيدات خضراء فيجهز غذائه بنفسه. وتتميز الحزازيات بان الطور الجرثومى يعتمد على الطور الجاميتوفيتى فى تغذيته فلا يمكن أن يستقل بنفسه وتوجد اختلافات مورفولوجية بين مختلف اجناس النباتات الحزازية تم على اساسها تصنيفها فى ثلاث طوائف منها طائفة نيونوبسيدا Mnionopsida التى يطلق عليها اسم الحزازيات القائمة الحقيقية وتضم ٦٥٠ جنساً يتبعها ١٢٠٠ نوع ، وتتبعها رتبة الفيوناريات Funariales .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

هي نباتات خضراء صغيرة تنمو عمودية على سطح التربة والصخور وسيقان الأشجار الكبيرة وجسمها يزيد قليلاً في التعقيد عن جسم الحزازيات المنبطحة الطور الجاميتوفيتى : يتكون من شبه ساق يحمل وريقات صغيرة مرتبة بشكل حلزوني . من أمثلتها : الفيوناريا , وسفاجنوم (الذي ينمو بغزارة في المستنقعات).

الفيوناريا Funaria:

يكثر وجودها فى مصر وغيرها من البلاد فى الأماكن الرطبة ويتميز جسم النبات فيها إلى ساق قائمة تتميز داخليا الى نسيج مركزى موصل من خلايا صغيرة رقيقة الجدر تحيط الأوراق بها قشرة ثم بشرة والأوراق مرتبة حلزونية على الساق وتتكون الأوراق من طبقة من الخلايا ولكل ورقة عرق وسطى مميز وليس للنبات جذور ولكن يخرج من قاعدة الساق أشباه جذور عديدة الخلايا وبعض أنواع جنس فيوناريا وحيدة المسكن أي أنها تحمل الأعضاء المذكرة والمؤنثة معاً وبعض الأنواع الأخرى من فيوناريا ثنائية المسكن تكون نباتات مشيجية مذكرة ونباتات مشيجية مؤنثة تحمل ازهارا مؤنثة وتوجد الأعضاء الجنسية فى نهاية الساق أو الفرع وتتجمع فى جزء مفلطح يسمى التخت Receptacle وتتخلل الأعضاء الجنسية خيوط عقيمة ويحيط بالتركيب كله قلافة Involucre ويختلف النبات المشيجى المذكر عن المؤنث من حيث الحجم واللون فالنبات المذكر اصغر حجما وافتح لونا.

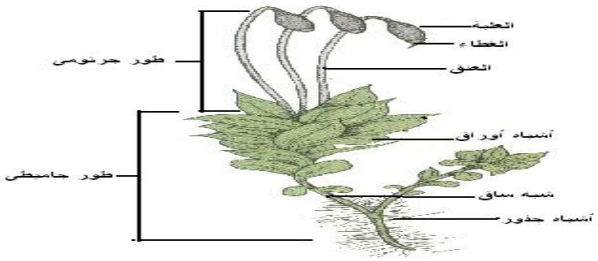
الحامل الأرشيجونى المؤنث:

تحاط من الخارج بالقلافه وتشتمل علىعدد من الأرشيجونات تتخللها خيوط عقيمة مقسمة ، وتتميز الارشيجونة إلى بطن وعنق طويل ويحيط بها جدار عقيم وهى ذات حامل . ويحدث الإخصاب فى وجود الماء حيث تعوم السابحات الذكرية نحو الأرشيجونة و ينجح أحدها فى إخصاب البويضة وتتكون اللاقحة التى تنقسم لتعطى نباتاً جرثومياً صغيراً يتميز الى قدم وشبه ساق وعلبه يأخذ شبه الساق فى الاستطالة فيؤدى ذلك لتمزق الجدار الأرشيجونى ويستطيل حاملاً معه العلبة لمسافة كبيرة فوق النبات المشيجى ويستمر جدار الارشيجونة مغطيا طرف العلبة فترة ثم تتحول الى اللون البنى وتسقط .

الحامل الأنثريدى المذكر:-

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

تحاط من الخارج بالقلافه وتشتمل على مجموعة من الأنثريدات صولجانية الشكل تتخللها بعض الخيوط العقيمة وتحتوى على البلاستيدات الخضراء . وأعناق الأنثريدات قصيرة بيضية الشكل يحيط بكل منها جدارسمكة خلية واحدة وتكون خضراء اللون قبل النضج وحمراء أو بنية عقب النضج ، ويوجد بداخل كل انثريدة عدد كبير من أمهات الخلايا الذكرية ، تنتج كل خلية منها بعد الانقسام سابحتين ذكريتين كل منها ملتوية ذات هدبين وتوجد بقمة الأنثريدة خلايا هيجروسكوبية تساعد على فتح الأنثريدة وتحرر السابحات الذكرية .



نبات الفيوناريا

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

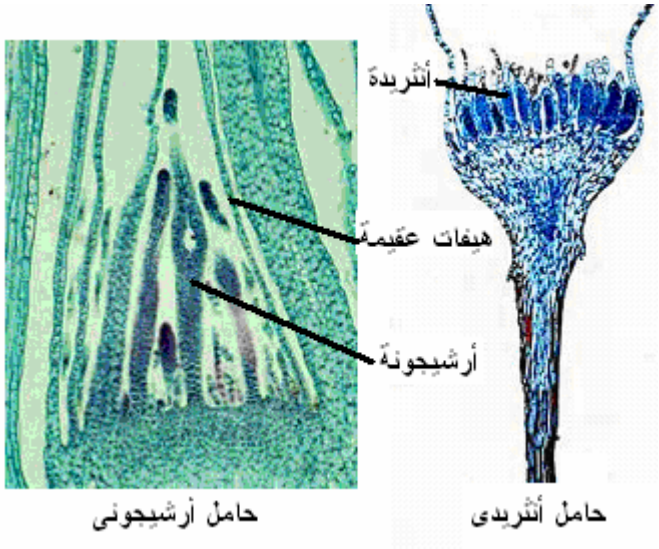
الفرق بين الحزازيات القائمة والمنبطحة

قسم الحزازيات القائمة Division Bryophyta	قسم الحزازيات المنبطحة Division Hepatophyta
١- تنبت الجرثومة وتعطى خيط أخضر متفرع يسمى الخيط الاولى أو البروتونيما ويظهر عليه عدة براعم يكون كل منها نبات (ن). ٢- تنمو قائمة . ٣- الطور الجاميطى قائم ورقى دائما أى يتميز إلى ساق وأوراق حلزونية. ٤- الساق صغيرة ظاهرة . ٥- أكبر حجما . ٦- أكثر تقدما . ٧- المثال : نبات الفيوناريا **Funaria**	١- تنبت الجرثومة اللاجنسية وتعطى مباشرة الطور الجاميطى(تركيبه ن من الكروموزومات) ٢- تنمو منبطة على سطح التربة. ٣- الطور الجاميطى ينمو على سطح الارض على شكل ثالوس ورقى الشكل يشبه الكبد. ٤- الساق غائبة . ٥- أصغر حجما . ٦-أقل تقدما . ٧- المثال : الرشيا ، الماركانتيا **Riccia & Marchantia**

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

قسم النباتات السرخسية Division: Filicinae

وتنمو السراخس إما زاحفة أو متسلقة أو متعلقة بغيرها من الأشجار ويستطيع بعضها أن تتكيف لظروف الجفاف الصحراوية وقليل منها يعيش بجانب شواطىء البحار والسراخس التى تعيش فى الماء تسمى السراخس المائية وهى تعيش إما طافية أو مغمورة فى الماء.



الحوامل الجنسية فى نبات الفيوناريا

ومن امثلتها نبات كزبرة البئر .*Adiantum sp*

هو نبات سرخسى شائع الوجود فى مصر – فهو يوجد فى الاماكن الرطبة الظليله كالأبار والسواقى – ويربى فى الصوبات الزجاجية للزينة – ويسمى كسبره البئر نظرا لمشابهة أوراقة لنبات الكسبرة.

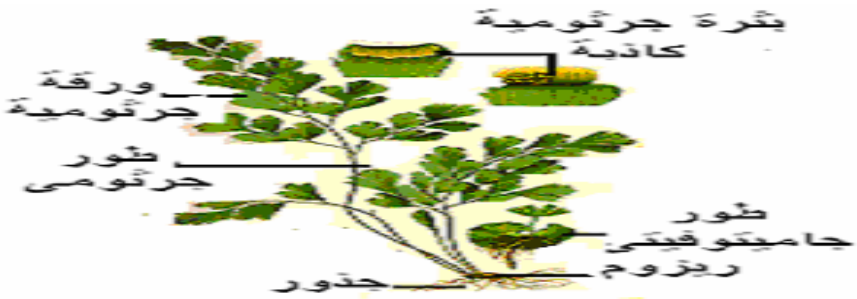
تركيبه

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١ - يتركب جسم نبات كسبرة البئر (الطور الجرثومى) من ساق أفقية ريزومية زاحفة تنمو أفقياً تحت سطح التربة.
٢- يخرج من سطحها السفلي جذور عرضية تقوم بتثبيت النبات وامتصاص الماء والأملاح
٣- يخرج من سطحها العلوي أوراق صغيرة ملتوية (ملتفة) يخرج منها نصل الورقة الذي يتكون من وريقات عديدة (هذه صفة هامة تميز السراخس عن غيرها سواء كانت عشبيةأوشجرية).

* وفي بعض فترات حياة النبات يتكون على حواف السطح السفلي للأوراق بقع (بثرات) بنية هي الأكياس الجرثومية (حوافظ جرثومية) التي تحتوي على الأبواغ (الجراثيم) وعند نضج هذه الجراثيم تنتشر في الهواء , وعند توفر الظروف المناسبة مثل الجو الرطب تنمو الأبواغ لتكون الجيل الجاميتوفيتى الصغير وله شكل قلبي تتكون على سطحه السفلي الأعضاء الجنسية الانثريدات الذكرية والأرشيجونات الأنثوية ، وبعد عملية التلقيح الإخصاب تتكون اللاقحة التي تنقسم لتكون الجيل الأسبوروفيتى الجديد .

الريزوم : هو عبارة عن ساق أفقية زاحفة مدفونة تحت التربة تخرج منها الأوراق والجذورالعرضية . يشابهه تركيب نبات البوليبوديوم ألا أن الوريقات هنا تتجزأ إلى أجزاء وريقية أصغر منها (**Pinnules**) مغلفة الشكل – وتتجمع الحوافظ الجرثومية هنا على حواف الاجزاء الورقية الصغيرة على هيئة بثرات برتقالية اللون وتنثنى حافة هذه الاجزاء الورقية الصغيرة على البثرات لتغطيتها مكونا ما يسمى بالغطاء الكاذب



نبات كزبرة البئر

٢- نبات الفوجير

هو سرخس شائع الوجود فى مصر – فهو يوجد فى الاماكن الرطبة الظليله – ويربى فى الصوبات الزجاجية للزينة –يتركب النبات الجرثومي الذي يكون الجزء الأساسى فى دورة حياة النبات من ساق ريزومية أفقية تنمو تحت سطح التربة وينمو عليها جذور

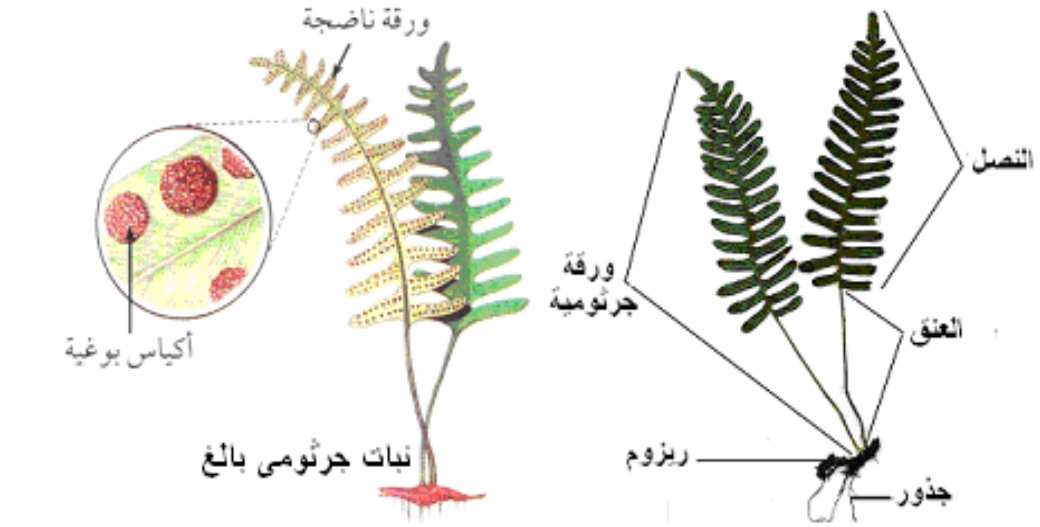
مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

عرضية ليفية لتثبت النبات ولامتصاص الماء و الأملاح من التربة. وتخرج من سطح ه العلوي الأوراق الجرثومية وتكون الأوراق الحديثة ملتفة خطافية فى البداية ثم تستقيم - وهى أوراق مركبة ريشية الشكل، وعلى اظهر الأوراق الجرثومية توجد الحوافظ الجرثومية الصادقة على هيئة بثرات مستديرة برتقالية اللون وتظهر الحوافظ واضحة كما فى الشكل (-) وعند نضج هذه الحوافظ تتحرر الجراثيم.

عندما تسقط الجرثومة على تربة مناسبة ، فأنها تنبت تعطى انبوبة قصيرة تعطى بدورها خيطاً من خلايا غنية بالبلاستيدات الخضراء، ثم يتحول الى جسم قلبى(الطور الجاميطى) به أشباه جذور تساعد على تثبيت النبات فى التربة ولكنها لا تقوم بالامتصاص و تتكون الأعضاء الجنسية على السطح السفلى للطور القلبى.

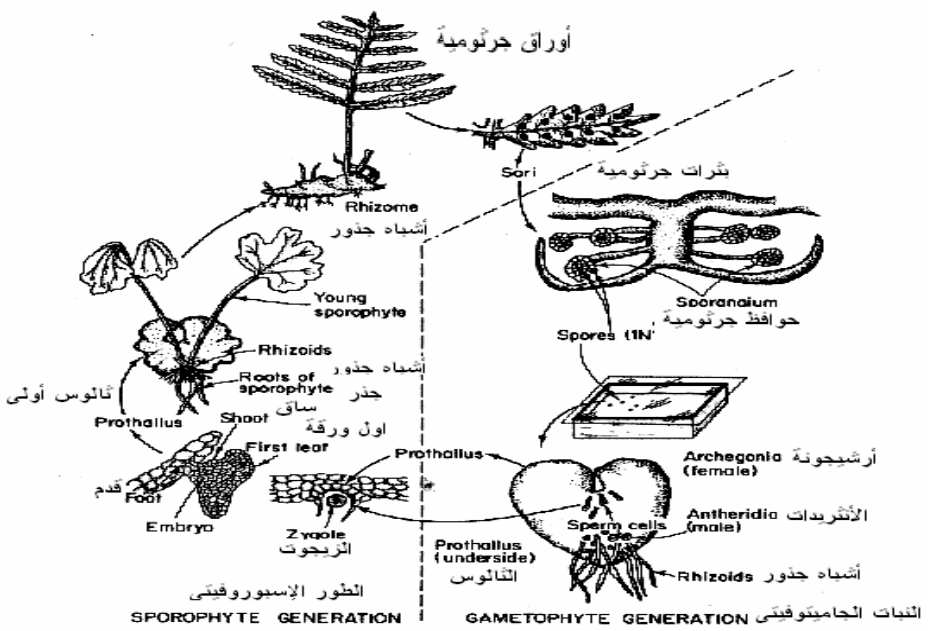
عند تمام نضج الأعضاء الجنسية يتمزق جدار الأنثريدة وتتحرر الأمشاج الذكرية الحلزونية عديدة الأهداب والتى تسبح حتى تصل للأرشيجونة التى تفرز عند نضجها مادة مخاطية تجذب الأمشاج الذكرية

وتبدأ عملية الإخصاب عند نجاح احدى الجاميطات المذكرة فى دخول الأرشيجونة، فتتحد مع نواتها مكوناً اللاقحة التى تنقسم لإعطاء الطور الجرثومى الذى يتكون فى أول الأمر من قدم وجذر أولى وساق أولى وورقة أوليةقيقوم القدم بإمتصاص الغذاء من الطور الجاميطى فى حين ينمو الجذر داخل التربة ثم تنمو الساق أفقياً مكوناً الريزوم ويتكون عليه الأوراق الجرثومية مرة أخرى



النبات الجرثومى فى الفوجير

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



دورة حياة نبات الفوجير

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

النباتات البذرية

وتقسم كالتالى:-

أ- قسم معراة البذور (النباتات الصنوبرية)

Division : Pinophyta (gymnosperms

وتقسم الى طائفتين

١- طائفة النباتات الجنجوية Class : Ginkgoatae (ginkga)

٢- طائفة النباتات المخروطية Class: Pinatae (conifers)

ب- قسم مغطاة البذور (النباتات الزهرية)

Division : Magnoliophyta (flowering plants

وتنقسم الى طائفتين

١- طائفة نباتات ذوات الفلقتين Class : Magnoliopsida (dicots)

٢- طائفة نباتات ذوات الفلقة الواحدة Class : Liliopsida (monocots)

النباتات البذرية **Spermatophyta or Seed plants** تفوق كل النباتات الاخرى من حيث عددها وانتشارها وأهميتها الاقتصادية ويرجع سبب تفوقها إلى أنها أكثر تكيفا للمعيشة الأرضية عن مجموعات النباتات الأخرى .

صفات النباتات البذريه

١- تكوين البذور : فالبذرة تركيب جدا للتكاثر إذ يمكنها أن تحافظ على حيويتها سنوات فضلا عن قدراتها على الانتشار .

٢- تكوين أنبوبة اللقاح : فبذلك تختلف هذه النباتات فى عدم الاعتماد على الماء لحدوث التلقيح والاخصاب (الطحالب – الحزازيات – السراخس).

تتضمن النباتات البذرية أنواعا صالحة وقادرة على المعيشة فى البيئات المختلفة وأغلب هذه النباتات ذاتية التغذية **(Autotrophyic)** أى تجهز غذائها بنفسها **.**

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أ- النباتات معراة البذور Gymnosperms

اولا طائفة النباتات المخروطية Class: Pinatae (conifers)

كل نباتات معراة البذور نباتات خشبية معمرة ما عدا شواذ قليلة منها وهى دائما الخضرة وذات قيمة إقتصادية كبيرة كموارد للخشب والراتنج وزيت التربنتين وتتضمن حوالى ٥٠ ألف نوع فقط فى حين مغطاة البذور تكون حوالى ١٢٥ ألف نوع .

المميزات :

١- تنشر إنتشار واسع حيث تنمو في المناطق المعتدلة والإستوائية والباردة

٢- تحتوي على مخاريط تحمل البذور بدل الأزهار.

٣- تكون هذه البذور عارية فوق أسطح كرابل المخاريط (لذلك سمية معراة البذور).

و تقسم معراة البذور الي :

١- قسم النباتات الجنجوية. ٢- قسم النباتات المخروطية.

وسندرس بشيء من التفصيل جنس الصنوبرمن قسم النباتات المخروطية.

الصنوبر (Pinus)

ينتشر الصنوبر في المناطق المعتدلة والباردة من نصف الكرة الشمالي وأشجار الصنوبر دائمة الخضرة والطور السائد هو الطور الجرثومي .

تتركب شجرة الصنوبر من جذع رئيسي ضخم يحمل فروعاً أكبرها حجماً وعمراً عند القاعدة قرب سطح الأرض بينما يوجد أصغرها عمراً وحجماً عند القمة جهة البرعم الطرفى للنبات مما يعطي للشجرة الشكل المخروطي المميز لها ويغطى سطح الساق أوراق حرشفية صغيرة كثيرة مرتبة حلزونياً ، يوجد في إبط كل منها برعم ينمو ليعطي ساقاً قزمية **Dwarf shoots** يحمل عدداً محدوداً من الأوراق الخضراء الإبرية الشكل وقد يعطى البرعم الأبطى فرعاً جانبياً طويلاً مماثلاً للساق تماماً . نبات الصنوبر أحادي المسكن **Monoecious** تحمل المخاليط المذكرة والمؤنثة علي نفس النبات حيث يحمل المخاريط المذكرة في مجموعات كبيرة على الفرع الجانبى ويخرج كل مخروط مذكر من إبط ورقة حرشفية تماماً مثل السوق القزمية والفرع الجانبى الذى يحمل المخاريط المذكرة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ينتهى ببرعم خضرى ينمو فى السنة التالية مضيفاً بذلك طولاً جديداً إلى الفرع . أما المخاريط المؤنثة فتوجد على فروع أعلى من التى تحمل المخاريط المذكرة والمخروط المؤنث يحل محل الفرع الجانبى وينتهي بذلك نموه.

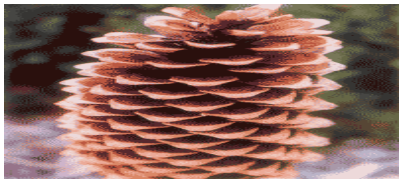
المخروط الأنثوى (Female cone) :

ويتكون المخروط المؤنث من محور يحمل عدداً من الحراشيف القنابية **Bract scales** ، وكل حرشفة قنابية تحمل فوقها حرشفة بويضية **Ovuliferous scale** وتحمل كل حرشفة بويضية بويضتين وتكون فتحة النقير جهة المخروط .

وتتركب البويضة من كيس جنيني يوجد بداخله النبات المشيجى المؤنث وهو مختزل ويحتوي من ٢ - ٥ أرشيجونات عند الطرف المواجه لفتحة النقير، ويحاط الكيس الجنيني بنسيج يسمى النيوسيلة **Nucellus** وتلتحم النيوسيلة بالغلاف البويضي الذى يوجد فى أعلاه فتحة النقير التى يخرج منها قطرة من سائل لزج تعرف بنقطة أو قطرة اللقاح تلتصق بها حبوب اللقاح عند جفاف القطرة.

المخروط الذكرى (Male cone) :

يتركب المخروط الذكرى من محور وسطى تنتظم حوله أوراق جرثومية صغيرة تعرف بالحراشيف الدائبة كل حرشفة تحمل على سطحها السفلى حافظتين جرثوميتين صغيرتين أو كيسي لقاح تتكون بداخلهما حبوب اللقاح **Pollen grains** ، وبعد تمام النضج يظهر شق طولى فى كيس اللقاح تتحرر من خلاله حبوب اللقاح (الجراثيم الصغيرة) . ولكل حبة جناحان يساعداها على الانتشار بالهواء والوصول للبويضة المحمولة على المخروط المؤنث



المخروط المؤنث فى نبات الصنوبر

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

دورة حياة الصنوبر:

١- الصنوبر نبات أحادي المسكن (**Monoecious**) فتوجد المخاريط المذكرة والمؤنثة منفصلة على نفس النبات ويتم التلقيح حيث تنتقل حبوب اللقاح من أكياس اللقاح إلى البويضات .

٢. بعد استقرار حبة اللقاح على نقطة اللقاح اللزجة ثم تدخل خلال فتحة النقير إلى النيوسيلة وتنقسم خلية حبة اللقاح إلى خليتين تمثلان النبات المشيجى المذكر وخلية ثالثة هى الخلية الأنثريدية (التى تكون بعد ذلك خلية عنقية وأخرى جسدية) وخلية رابعة هى الخلية الأنبوبية .

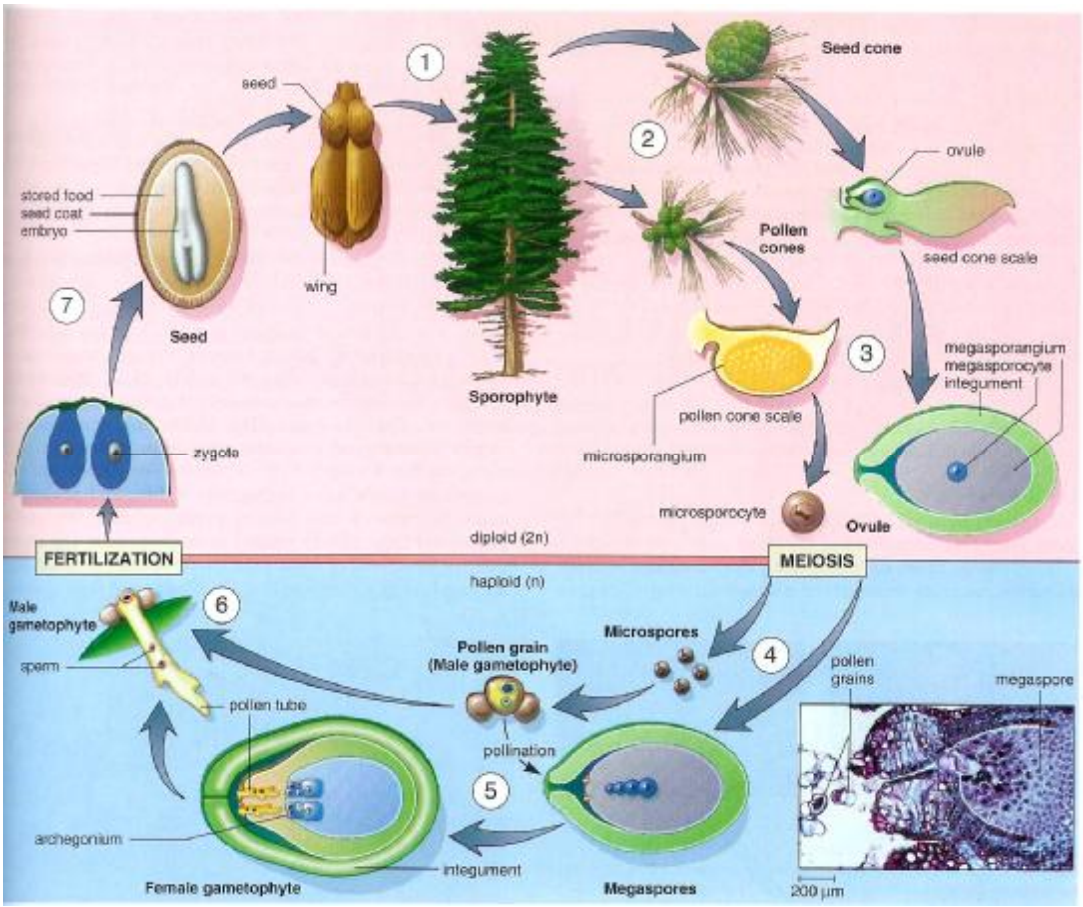
٣- تستطيل الخلية الأنبوبية داخل النيوسيلة لتعطي أنبوبة اللقاح (**Pollen tube**) ، وتكمن حبة اللقاح عند هذه المرحلة فترة ثم تعاود نشاطها.

٤- تكون الخلية الجسدية قد انقسمت مكونة خليتين ذكريتين تنتقل أنويتها فى أنبوبة اللقاح فتتحد إحدى النواتين الذكريتين مع نواة البويضة لتكون نواة اللاقحة (٢ ن) التي تكون انقساماتها جنيناً جرثومياً صغيراً عبارة عن سويقة تحت فلقية فى طرفها جذير وفى طرفها الآخر ريشة محاطة بعدد كبير من الفلقات .

٥- يظل الجزء المتبقي من النبات المشيجي المؤنث محيطاً بالجنين ليكون الأندوسبرم ويتصلب الغلاف البويضي مكوناً غلاف البذرة الذي يلتصق به جناح رقيق يساعد على انتشارها بواسطة الرياح .

٦-عند إنبات البذرة يخرج من كل منها جذير يخترق التربة وتستطيل السويقة تحت الفلقية وتحمل الفلقات والريشة فوق سطح التربة ، أى أن الإنبات هوائى فى الصنوبر ثم تتحول البادرة تدريجياً إلى شجرة غير محدودة النمو

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



دورة حياة نبات الصنوبر

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مغطاة البذور (النباتات الزهرية) Division : Magnoliophyta

تعتبر النباتات الزهرية اكثر النباتات انتشارا على سطح الكرة الارضيه واكثرها اهميه اقتصادية فمنها الغذاء والكساء والدواء .....الخ

مميزاتها:

١- عضو التكاثر الجنسي هو الزهرة.

٢- تنتشر في جميع البيئات على سطح الأرض.

٣- بها ظاهرة تبادل الأجيال واضحة.

٤- تتكون البذور داخل كرابل (غرف المبيض) الأزهار المؤنثة (لذلك تسمى مغطاة البذور). وهي تنقسم إلى صفين أو طائفتين وهما:

١- طائفة ذوات الفلقتين Class: Dicotyledoneae

المميزات :

١- سميت بهذا الاسم لوجود فلقتين في جنين البذرة يخزن فيهما غذاء الجنين

٢- نباتاتها خشبية و سيقانها كثيرة التفرع.

٣- الأوراق تعريقها شبكي.

٤- الأوراق الزهرية أربعه أو خمسه او مضاعفاتها.

٥- الحزم الوعائية بسيقانها منتظمة وتحوي كامبيوم.

٦- جذورها وتديه غالباً. ٧ -الجنين يحتوي على فلقتين

٨ - ثمارها طريه غالباً.

من الأمثلة عليها : الطماطم - الفول - القرع - البرتقال - التفاح (غذاء للإنسان)- البرسيم (غذاء للحيوان)- القطن – الكتان (محاصيل اقتصاديه)- البيتونيا-الورد (للزينة).

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٢- طائفة ذوات الفلقة الواحدة Class Monocotyledonae

المميزات:

١- سميت بهذا الاسم لوجود فلقة واحدة في جنين البذرة

٢- نباتاتها عشبية ونادراً ما تكون شجرية .

٣- أوراقها ذات تعرق متوازي.

٤- الحزم الوعائية بسيقانها مبعثره, ولا تحوي كامبيوم

٥- جذورها غالبا ليفيه.

٦- الأوراق الزهرية (الكأس و التويج) غالبا ثلاثية أو مضاعفاتها.

٧- سيقانها غير متفرعة ما عدا نبات الدوم. ٨- الجنين يحتوي على فلقة واحدة .ومن امثلتها: النخيل - الدوم - النجيليات - القمح - الشعير - الموز - السوسن - الزنبق - البصل.

مقارنة بين نباتات مغطاة البذور (النباتات الزهرية) ومعراة البذور.

م	مغطاة البذور (النباتات الزهرية)	معراة البذور
١-	-تحمل البذور داخل تركيب مقفل هو المتاع الذي يتكون من التحام حواف الكرابل.	-تحمل البذور معراة على سطح الورقة الجرثومية الموجودة على النورة المخروطية.
٢-	-تشمل نباتات عشبية حولية- وذات حولين وشجيرات و أشجار معمرة- منها مستديم الخضرة والمتساقط- و تشمل نباتات اقتصادية كبيرة منها نباتات المحاصيل والألياف والزيت والعلف و الخضر والفواكه فهى مصدر أساسى	-أغلبها نباتات خشبية معمرة دائمة الخضرة ولها أهمية اقتصادية كمصدر للأخشاب والمواد الراتنجية وزيت التربنتين.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

	للغذاء وبعضها نباتات أخشاب مثل الكافور.	
٣-	-تحوى حوالى ٨/١ مليون نوع تقريباً.	-تحتوى على ٥٠٠ نوع تقريباً.
٤-	-توجد سبلات وبتلات مع الأسدية و الكرابل فى تركيب خاص هو الزهرة.	-لا تحمل الأعضاء الجنسية مع أعضاء غير أساسية فى أزهار.
٥-	-النبات الجاميطى المذكر أكثر اختزالاً.	-النبات الجاميطى المذكر أقل اختزالا.
٦-	-النبات الجاميطي المؤنث عبارة عن كيس جنيني ذى ثمانى أنوية ولا يحوى أعضاء تأنيث.	-النبات الجاميطي المؤنث نسيج متسع وكبير مكون من آلاف الخلايا و يحوي أعضاء التأنيث(Archegonia) .
٧-	-لا تكون جاميطات ذكرية فى أي من نباتات مغطاة البذور.	-معراة البذور الأكثر بدائية(Cycas- Ginko) تكون جاميطات ذكرية متحركة ذات أهداب عديدة.
٨-	-تنبت حبة اللقاح من ثقوب إنبات.	-حبة اللقاح تنبت بإنشقاق غطائها.
٩-	-الجنين يتركب من فلقة أو فلقتين.	-الجنين يتركب من ٣-١٧ فلقة.
١٠-	-يتركب الخشب علاوة على القصيبات على أوعية خشبية(Vessels).	-لا يحوي الخشب أوعية خشبية بل يتركب أساساً من القصيبات(Tracheids).
	-نسيج اللحاء يحوي خلايا مرافقة +أنابيب غربالية.	-نسيج اللحاء لا يحوي خلايا مرافقة.
	-منها الفول و الذرة.	-منها الصنوبر والسيكاس.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

مقارنة بين نباتات ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة.

الصفة	ذوات الفلقتين	ذوات الفلقة الواحدة
عدد الفلقات	**الجنين** ذو فلقتين.	**الجنين** فلقة واحدة
الأندوسبرم	اندوسبرمية و لا أندوسبرمية.	أندوسبرمية.
المحيطات الزهرية	كل محيط يتكون من ٤ أو ٥ أو عديد.	كل محيط يتركب من ٣ وريقات أو مضاعفاتها.
النمو الخضرى	عشبية أو شجيرية أو شجرية.	معظمها أعشاب حولية أو معمرة و بعضها أشجار كنخيل البلح.
تكاثرها	البذور والعقل التطعيم و الترقيد .....ألخ.	بالحبوب أو الريزوماتأو الكورمات أو الأبصال أو العقل.
النمو فى السمك	المعمر منها يحدث به نمو ثانوي لوجود نسيج الكامبيوم.	لا تنمو فى السمك لعدم وجود نسيج الكامبيوم.
تفرعها	التفرع من فوق سطح التربة.	تتفرع من تحت سطح الأرض غالباً.
الأوراق	مختلفة منها البسيطة والمركبة.	غالباً بسيطة والقليل منها مركب.
التعريق	شبكى دائماً أما ريشى أو راحي.	غالباً متوازى ونادراً شبكي مثل القلقاس.
التركيب الداخلى للنبات	سبق دراسة تركيب الجذر والساق و الأوراق فى الباب الأول من الكتاب.	سبق دراسة تركيب الجذر والساق و الأوراق فى الباب الأول من الكتاب.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

ونظرا للاهمية الاقتصادية للنباتات الزهرية سيتم دراستها بالتفصيل

الزهـــرة The flower

تعريف عام/ الزهرة هي عضو التكاثر الجنسي فى النباتات الزهرية والمسئولة عن تكوين الثمار والبذور بعد عمليتي التلقيح والإخصاب.

تعريف نباتي/ الزهرة هي عبارة عن ساق قصيرة متحورة للتكاثر الجنسي(تخت الزهرة) تحمل اوراقاً متحورة متخصصة تسمي بالأوراق الزهرية.

تركيب الزهرة

تتكون الزهرة من جزئين رئيسيين هما :-

١-المحور الزهري:-

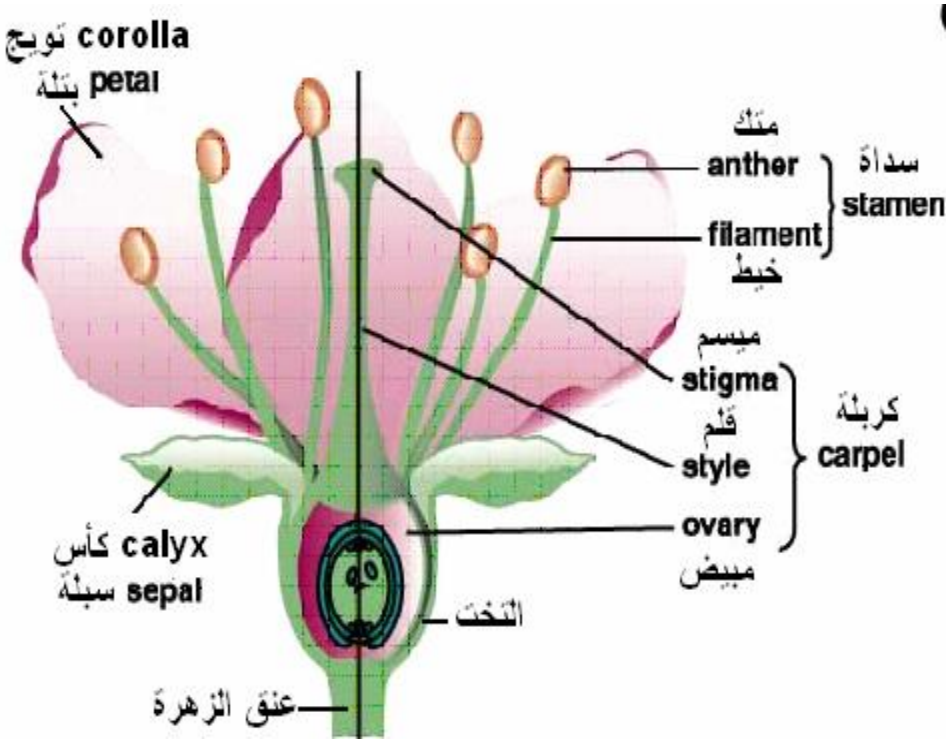
وهو الجزء الأساسي الذى يحمل باقي الأعضاء وهو يبدأ بالعنق **Pedicel**

وهو أسطواني عادة تنتفخ نهايته مكونة التخت **Receptacle or Torus وهما كالتالي:-**

أ-العنق Pedicel /إذا وجد العنق فتسمي الزهرة معنقة **Pedicellate** - أسطواني الشكل قد يكون **أملس كالعائلة** الخردلية أو توجد عليه شعيرات كما فى العائلة الخبازية وقد يحمل العنق أوراقاً صغيرة تعرف بالقنيبات **Bracteoles شكل (٤٢)** ويكون عددها أثنين فى ذوات الفلقتين وواحدة فى ذوات الفلقة الواحدة.وقد يكون العنق قصير كما فى الفول أو طويل مثل أبو خنجر وقد يغيب تماماً فتسمي أزهار جالسة **Sessile** مثل العائلة النخيلية والقمح.

ب-تخت الزهرة Receptacle or Torus or Thalamus/ وهو الجزء الذى يحمل الأوراق الزهرية والذي يختلف شكله فقد يكون محدباً أو مقعراً أو مستوياً تقريبا واهي الساق القزمية التى تقاربت عقدها لتحمل الأوراق الزهرية في شكل محيطات متداخلة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



تركيب الزهرة

أولاً:محيطات غير أساسية:-

الكأس Calyx:-

هو أول المحيطات الغير أساسية وأول المحيطات الزهرية من الخارج.

وحداته:-يتكون من أوراق متحورة تسمي كل منها سبلة **Sepal**.

وظيفته:-

١- الوظيفة الأساسية للكأس هي حماية الأجزاء الزهرية الأخرى في البرعم الزهري من المؤثرات الخارجية.
٢- القيام بالتمثيل الضوئي إذا كانت السبلات خضراء.
٣- جذب الحشرات للتلقيح إذا كانت السبلات ملونة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

٤- يستمر مع الثمرة فيساعدها على الانتشار (إذا كان الكأس زغبياً كما في نبات الجعضيض).
٥- حماية الثمرة النامية بعد الإخصاب كما فى نبات السكران.

التويج Corolla–

هو ثاني المحيطات الغير أساسية وثاني المحيطات الزهرية من الخارج والذي يلي الكأس مباشرة.

وحداته:-يتكون من أوراق متحورة تسمي كل منها سبلة **Petal**.

وظيفته:–

١- الوظيفة الأساسية للتويج هي جذب الحشرات بواسطة ألوانه الزاهية ورائحته الجذابة أحياناً.
٢- حماية المحيطات الأساسية للزهرة من المؤثرات الخارجية.
٣- متعة للإنسان لأشكاله الجميلة وألوانه الزاهية ورائحته الجذابة أحياناً

ثانياً:محيطات أساسية:–

الطلع Androœcium:–

هو عضو التذكير في الزهرة وهو أول المحيطات الأساسية.

وحداته:– يتكون من أوراق متحورة تسمى كل منها سداه Stamen وتتكون كل سداه من جزئين هما خيط Filament و متك Anther و المتك يتكون من فصين بكل واحد منهما كيسين لقاحيين يتكون بداخلهما حبوب اللقاح شكل (٤٥) .

وظيفته:- تكوين وحفظ حبوب اللقاح داخل المتك حتي وقت حدوث التلقيح.

المتاع Gynœcium:–

هو عضو التأنيث في الزهرة, هو ثاني المحيطات الأساسية.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وحداته:-

يتكون من أوراق متحورة تسمى كل منها كربلة Carpel تنشأ في قمة التخت, وتتكون الكربلة من مبيض**Ovary** و قلم**Style** و ميسم **Stigma**,

وظيفته:-

١- تكوين وحفظ البويضات داخل المبيض حتي وقت حدوث التلقيح والإخصاب.
٢- تكوين الثمار والبذور بعد حدوث التلقيح والإخصاب.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

التلقيح والاخصاب وتكوين البذوروالثمار

يتوقف تكوين البذور أولاً علي عمليتي التلقيح والإخصاب ويقصد التلقيح إنتقال حبوب اللقاح إلي المبسم ثم بعد ذلك إنبات حبة اللقاح علي سطح الميسم ونمو الأنبوبة اللقاحية خلال القلم ثم المبيض وحدوث عملية الإخصاب وتكوين الجنين والبذرة.

تكوين حبوب اللقاح

بعمل قطاع عرضي في متك صغير جداً يتضح وجود أربعة مجموعات من الخلايا المستديرة كثيرة العدد لها المقدرة علي تكوين حبوب اللقاح ولذلك يطلق عليها الخلايا الأمية اللقاحية Micro-spore Mother Cells وتوجد كل مجموعة من هذه الخلايا الأمية في تجويف بطول المتك يسمى الكيس اللقاحي (يحتوي المتك علي أربعة أكياس لقاحية) ويحيط بكل مجموعة طبقة من الخلايا المغذية كما يوجد في مركز المتك حزمة وعائية . وتحتوي الخلايا الأمية علي عدد زوجي من الكروموسومات ٢ن (٢N) وتنقسم كل خلية أمية بعملية الانقسام الاختزالى (انقساميين متتالين) وتعطي أربعة خلايا لقاحية بكل منها نصف عدد الكروموسومات الأصلي ن (N) وعند نضج المتك تنكسر الأنسجة المحصورة بين كل زوج من الأكياس اللقاحية الموجودة في جانبي المتك (يصبح بكل متك عدد ٢ كيس لقاح) ويحدث تقريباً في نفس الوقت أن تنقسم النواة بكل خلية لقاحية انقساماً اعتيادياً لتعطي النواة الأنبوبية ونواة أخري تعرف باسم النواة التناسلية وبذلك تتحول الخلايا اللقاحية إلي حبوب لقاح Pollen وتنتثر في المتك. وتشاهد حبوب اللقاح الثنائية النواة في بعض العائلات مثل البقولية ويحدث في بعض الرتب الأكثر تقدماً متك نباتات العائلة المركبة أن تنقسم النواة التناسلية مرة أخرى ليصبح بها وقت انتثار حبوب اللقاح نواتين تناسليتين بالإضافة إلي نواة الأنبوبة اللقاحية . وتتميز حبة اللقاح بجدار خلوي يتكون من طبقة داخلية رقيقة وأخرى خارجية سميكة ذات علامات محددة ومتباينة في الأنواع المختلفة.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

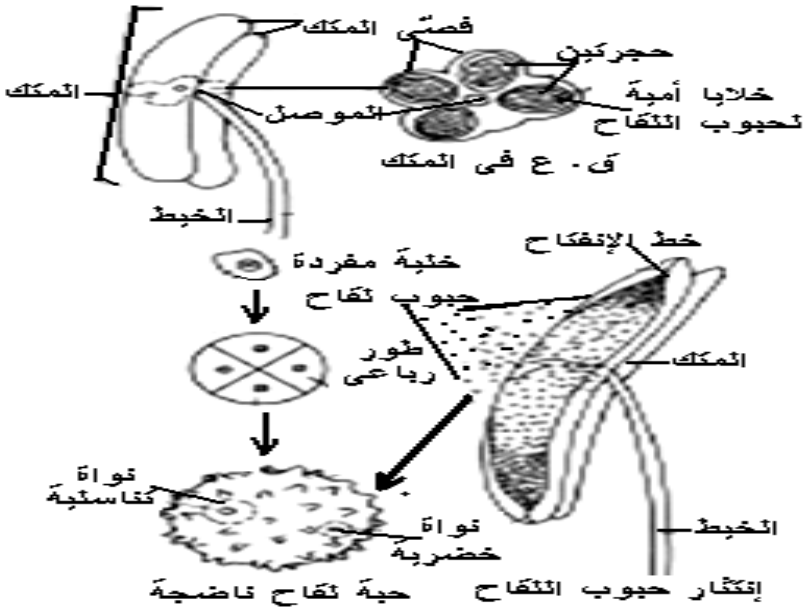
تكوين البويضات **Ovules** يحتوي المبيض علي بويضة أو أكثر وتنشأ كل بويضة من المشيمة **Placenta** من بروز صغير يسمى النبوسيلة (جسم البويضة) وهو عبارة عن نسيج متعدد الخلايا.

وينشأ حول النيوسيلة حلقة أو أكثر من أنسجة مختلفة **Integument** تحيط بها تماماً باستثناء فتحة صغيرة علي شكل أنبوبة تسمى النقير **Micropyle** وقبل أن تتكون هذه الأغلفة يظهر عادةً داخل النيوسيلة خلية واحدة كبيرة يطلق عليها الخلية الأمية الأنثوية **Mother Cell Megasporocy Lesor Megaspore**والتى تنقسم بعملية الإنقسام الإختزالي الى انقساميين متتاليين لتعطي أربعة خلايا **Megaspores** تحتوي كل منها علي نصف عدد الكروموسومات الأصلية.

ويحدث عادةً أن تنمو واحدة من الخلايا الأربعة وتنقسم نواتها ثلاثة انقسامات اعتيادية متتالية

لتكوين الكيس الجنيني .نتيجة للثلاث انقسامات السابقة توجد ثمانية أنويه منها أربعة ناحية النقير وأربعة أخري ناحية الطرف الكلازى للبويضة ثم تتجه نواة واحدة من كل مجموعة الي وسط البويضة ويطلق عليها النواتين القطبيتين وقد تنتج عن اندماج هاتين النواتين نواة الإندماج الثنائية تبقيا متجاورتين وتتكون جدر خلوية لتفصل الأنوية الثلاثة الموجودة ناحية الطرف النقيري للبويضة وتقوم واحدة منها بعمل البيضة Egg بينما تصبح الإثنتان الآخريتان خليتان مساعدتين أما الثلاث أنويه المتبقية ناحية الطرف التلازي فيتكون لها جدار خلوي وتسمي بالخلايا السمتيه وبذلك يكون قد تم تكون الطورالجاميطي المؤنث الناضج (بيضة وخليتان مساعدتان عند القمة ونواتان قطبيتان في الوسط وثلاثة خلايا سمتية يوضح تكوين البويضات

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



خطوات تكوين حبوب اللقاح

التلقيح والإخصاب في النباتات الزهرية

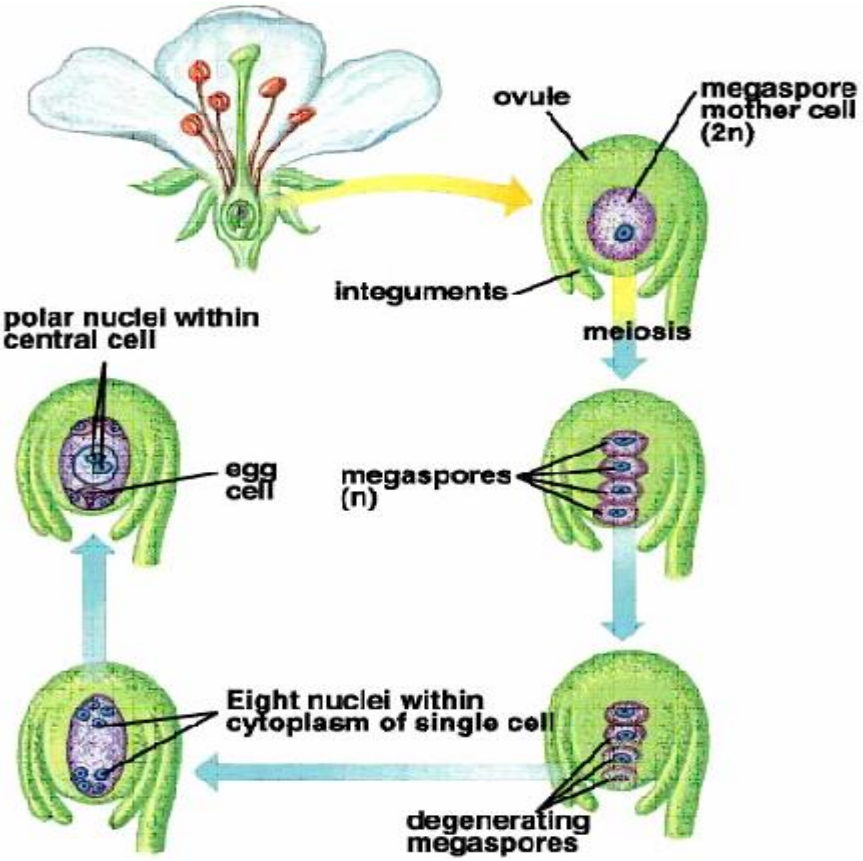
لكي تتكون البذور (البويضات المخصبة الناضجة) والثمار (المبيض الناضج) لابد من حدوث عمليتيّ التلقيح Pollination و الإخصاب Fertilization- وبذلك تكتمل دورة حياة النبات الزهري ويحافظ النبات علي نوعه من جيل الي جيل.

أولاً:-التلقيح Pollination :-

هو انتقال حبوب اللقاح المناسبة من المتك بعد نضجها الي ميسم أو مياسم الأزهار المناسبة في الوقت المناسب. وهو نوعان:-

أ-التلقيح الذاتي Self Pollination:- وهو انتقال حبوب اللقاح المناسبة من متك زهرة الي ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخري على نفس النبات.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



تكوين البويضات و الكيس الجنينى

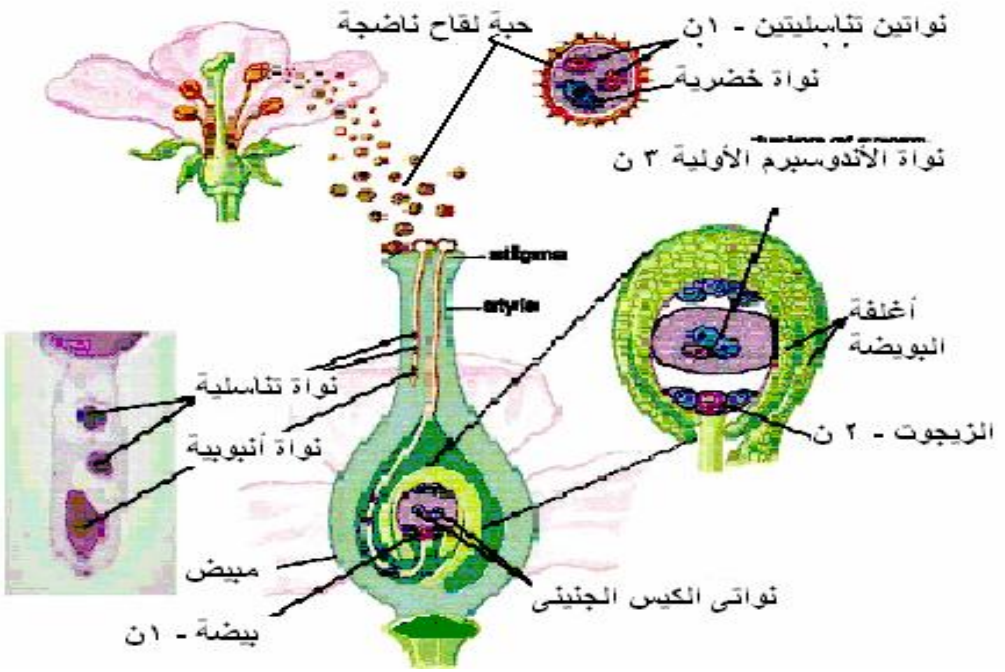
الحالات التي يرجح فيها التلقيح الذاتي:-

١- في حالة الأزهار التي لا تتفتح مطلقاً و إذا تفتحت يكون ذلك بعد عملية الإخصاب كما في الشعير والزمير وبعض نباتات العائلة الفراشية.

٢- في النباتات التي تبلغ فيها المياسم و المتوك في وقت واحد والتي لا يوجد فيها مانع في تركيب الزهرة يحول دون وصول حبوب اللقاح الي الميسم كما في الكتان العادي.

ب-التلقيح الخلطي Cross Pollination :- وهو انتقال حبوب اللقاح المناسبة من متك زهرة الي ميسم زهرة أخري علي نبات آخر من نفس النوع أو نوع آخر مقارب أو من جنس آخر متوافق معه على نفس النبات.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



التلقيح والإخصاب فى الزهرة.

الحالات التي يرجح فيها التلقيح الخلطي:

١-فى الأزهار وحيدة الجنس أي المحيطات الأساسية في أزهار منفصلة سواء علي نفس النبات(أحادي المسكن) كما في الذرة والخروع والصنوبر أو علي نباتين منفصلين (ثنائي المسكن)كما في نخيل البلح.

٢-عدم بلوغ الأعضاء الأساسية في نفس الزهرة في وقت واحد فقد تنضج المتوك وتنتثر حبوب اللقاح قبل استعداد الميسم لاستقبالها كما فى نباتات العائلة النجمية(المركبة) والشفوية, وقد يكون الميسم هو المهيأ لاستقبال حبوب اللقاح قبل أن تتفتح المتوك وتنتثر حبوب اللقاح كما في الكمثري و التفاح ولسان الحمل.

٣-عدم قدرة حبوب اللقاح علي إخصاب البويضات الموجودة بأزهار نفس النبات وهذا يرجع الي عدة أسباب فسيولوجية فقد لا تنبت حبة اللقاح أحياناً على ميسم الزهرة و إذا نبتت قد تقصر الأنبوبة اللقاحية ولا يمكنها أن تصل الى الجاميطة المؤنثة وإذا وصلت قد

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

يكون هناك نزعة تزاوجية أو ميل طبيعي بين الجاميطتين فيما يعرف بظاهرة عدم التوافق الذاتي Self incompatibility كما في البرقوق وبعض أنواع التفاح والكمثري.

٤-اختلاف أطوال الأسدية و الأقلام في الزهرة الواحدة فتكون المياسم أعلي من الأسدية كما في بعض أصناف الليثرم وزهرة البانسيه.

٥-وجود تراكيب خاصة بالزهرة تساعد علي حدوث التلقيح الخلطي (ولو أن التلقيح الذاتي يحدث بها أحياناً) فمثلاً شكل التويج فيها لا يسمح الا لحشرة معينة بدخول الزهرة لأخذ الرحيق وبذلك تقوم بالتلقيح الحشري كما في أزهار العائلة الفولية و نباتات العائلة الشفوية كالسلفيا وحنك السبع.

وسائل انتقال حبوب اللقاح **Pollinating vectors**

ليس لحبوب اللقاح قوة التحرك الذاتية فلنقلها من زهرة الى أخري لابد من عوامل خارجية منها:-

الحشرات. ب-الرياح. جـ- المياة. د-الإنسان (التلقيح الصناعى).

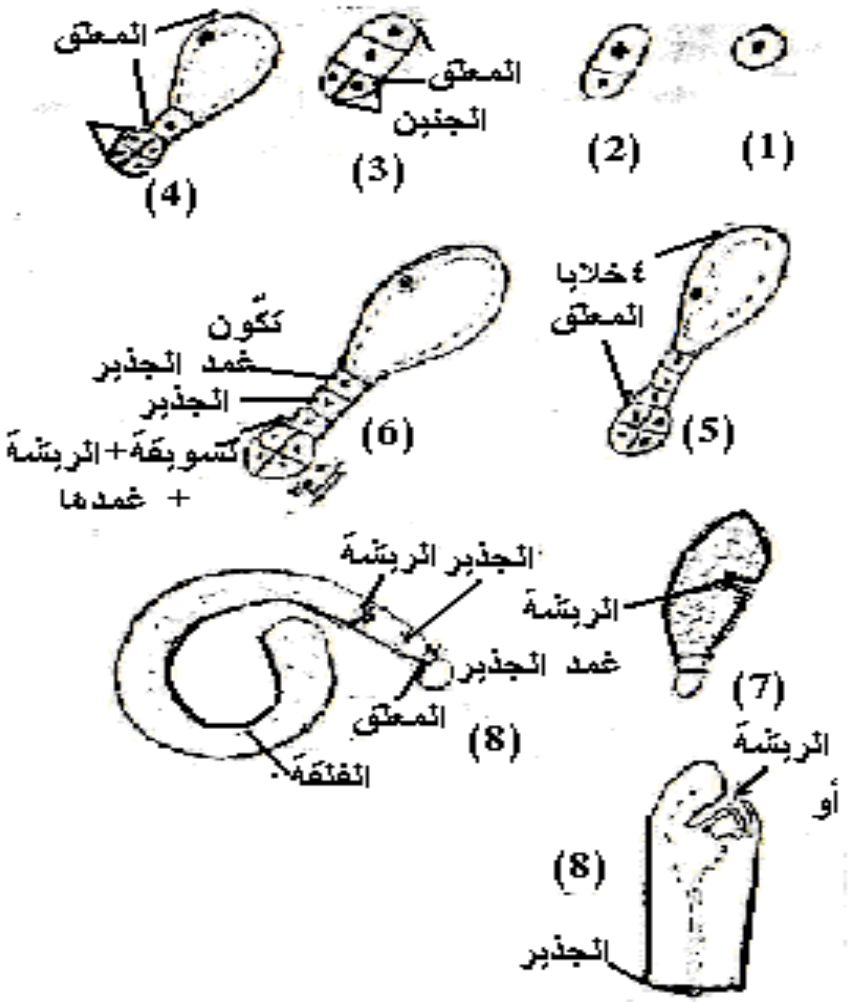
ثانياً:-الإخصاب **Fertilization**:

تعريفه/ هو اندماج الجاميطة المذكرة (النواة الذكرية التناسلية) مع الجاميطة المؤنثة(البيضة). ويعتبر الإخصاب في النباتات الزهرية إخصاب مزدوج **Double Fertilization** حيث تنقسم النواة الذكرية الي نواتين ذكريتين (إما داخل المتك أو في أنبوبة اللقاح) وتتحد أحدى النواتين تركيبه (ن) مع البيضةتركيبه (ن) ويتكون الزيجوت تركيبه (٢ن)وبانقسامه يتكون الجنين- أما النواة الذكرية الأخرى فتتحد مع نواة الكيس الجنيني تركيبها (٢ن) وبذلك تتكون نواة الأندوسبرم الأولية تركيبه (٣ن) و بانقسامها يتكون الأندوسبرم

تكوين الجنين:-

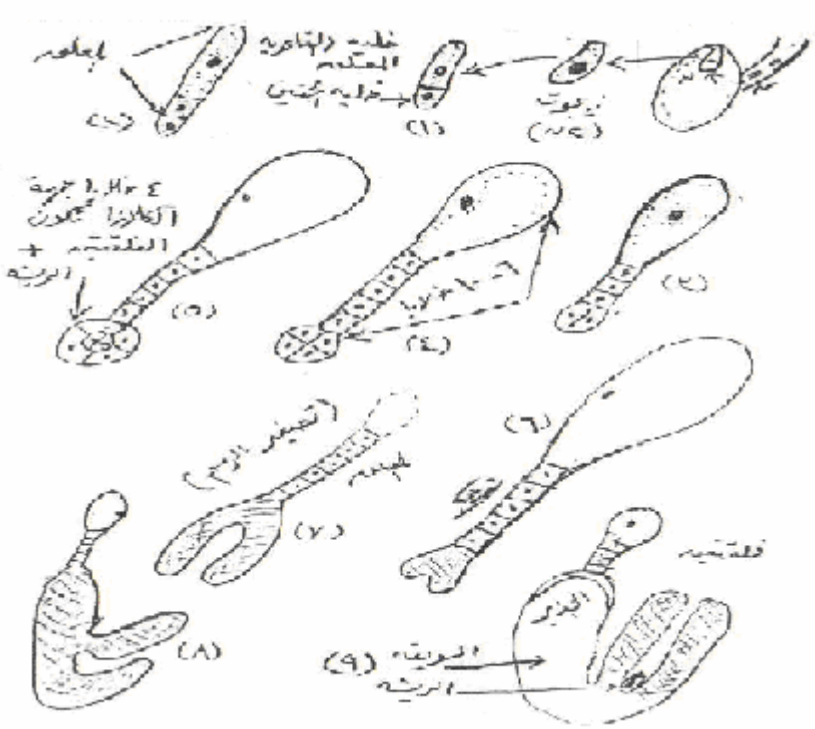
بعد الإخصاب ينقسم الزيجوت وينمو داخل البويضة ويعطي الجنين ويتكون في البداية من كتلة من أنسجة غير متميزة ولكن سرعان ما يظهر بها بريموردیا واضحة للأعضاء وهي أساساً عبارة عن ساق أثرية وواحد أو أكثر من الأوراق الفلقية

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



تكوين الجنين فى ذوات الفلقة الواحدة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



تكوين الجنين فى ذوات الفلقتين

تكوين الاندوسبرم:-

يتكون مباشرةً بعد الإخصاب وغالباً قبل أن يبدأ الجنين في التكوين فتنقسم نواة الأندوسبرم الأولية عدة مرات تنتهي بتكوين عدد من الأنوية الحرة يتكون لكل منها بعد ذلك جدار خلوي وقد تتكون هذه الجدر مع كل إنقسام للنواة.

ويحل الأندوسبرم أثناء نموه محل النيوسيلة ويصبح نسيج مخزن للغذاء ولا يمتص حتى وقت إنبات البذرة وقد يستهلك بواسطة الجنين المتكون ويختفي تماماً قبل نضج البويضات (العائلة االفولية) .

تكوين البذور:-

يزداد حجم البويضة أثناء نمو الجنين والأندوسبرم ويحدث بأنسجتها تغيرات طبيعية وكيماوية فتتمدد أنسجة البويضة وتتصلب ويزداد انتقال الأغذية إلي البويضة ثم تتحول الأغذية الذائبة التي انتقلت إليها إلي أشكال غير ذائبة) السكريات إلي نشا ، والأحماض الأمينية إلي بروتين ، والأحماض الدهنية إلي دهون ، والجليسرول إلي زيوت

كما تقل الكمية النسبية للماء في الأنسجة وتتحول البويضة تدريجياً من تركيب لين وعصيري إلي جسم صلب وجامد نوعاً.

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وبتقدم هذه الظواهر يقل النشاط الفسيولوجي داخل البويضة تدريجياً ويصبح الجنين ساكن وبذلك تنضج البويضة وتصبح بذرة فتتحول أغلفة البويضة إلي ما يسمي بالقصرة وتحتوي الأخيرة بداخلها علي الجنين الساكن مع الغذاء المخزن في الأندوسبرم أو في الجنين نفسه ويجدر الإشارة هنا إلي أن الأنسجة في البذرة عبارة عن خليط من تراكيب وراثية متباينة فأنسجة القصرة عبارة عن أنسجة أمية تركيبها الوراثي يشبه الأم بينما الجنين أنسجة زيجوتية (صفة من الأم وصفة من الأب) وخلايا الأندوسبرم ثلاثية المجموعة الكروموسومية ٣ن ؛ أثنان من الأم ، واحد من الأب.

تكوين الثمرة

ينشط الإخصاب نمو البويضات ويعمل علي إسراع نمو المبيض وزيادة في الحجم ويحدث عادةً بعد الإخصاب أن تسقط بقية أجزاء الزهرة مثل الأسدية أو البتلات او السبلات بالإضافة إلي الميسم والقلم إلا أنه قد تنشط في بعض النباتات قواعد الأسدية والبتلات والسبلات أو التخت وتنمو من جديد وفي بعض الحالات قد ينمو القلم ويتضخم.

النورات Inflorescences

تعريفها/ هي عبارة عن تجمع مجموعة من الأزهار سوياً على محور يسمى محور النورة (شمراخ النورة) **Peduncle**.

وإذا حملت الأزهار علي المحور الأصلي للنورة مباشرة كانت النورة بسيطة, أما إذا حملت الأزهار علي محاور فرعية تخرج علي المحور الأصلي للنورة كانت النورة مركبة. وقد تكون الأزهار علي المحور أما معنقة أو جالسة.

أهمية النورة:-

١- تجمع الأزهار فى نورة خاصة الصغيرة منها يجعلها أكثر ظهوراً للحشرات الملقحة.
٢- تجمع الأزهار فى نورة خاصة الصغيرة منها يجعلها تحمي بعضها البعض.
٣- تحمل النورة أزهار مختلفة الأعمار فتعطي ثماراً أو بذوراً علي فترات متعاقبة مما يعطي للنبات فرصة أكبر لانتشار بذوره لحفظ النوع.

أولاً: نورات غير محدودة Racemose or Indefinite

ويتميز هذا النوع بأن التفرع صادق المحور **Monopodial** بمعني أن البرعم الطرفي للمحور يستمر في النمو مدة طويلة معطياً أزهاراً أو أفرعاً زهرية علي جوانبه فى نظام تعاقب قمي لذا تكون الأزهار متدرجة في أعمارها و درجة تفتحها فأصغرها سناً

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

يكون هو أقربها من قمة المحور و أكبرها سناً يكون هو أقربها من قاعدة المحور. ويبدأ تفتح الأزهار من أسفل المحور الى أعلاه فى حالة النورة طويلة الشمراخ بينما في حالة قصر المحور يكون التفتح من الخارج الي الداخل

العنقودية Raceme

١- المشطية Corymb **٢-السنبلية Spike**

٣-الهرية Catkin **٤--الأغريضية Spadix**

٥-الخيمية Umbel **٦- الهامة Capitulum**

٧ -الرأس Head

ب-نورات غير محدودة مركبة : Compound Racemose

وفيها يتفرع المحور الأصلي للنورة الي عدة فروع وتحمل الأزهار علي الفروع الجانبية التي يعد كل فرع منها نورة بسيطة- كما أن الأفرع الجانبية قد تتفرع أيضا فتعتبر نورات مركبة. ومن أنواعها ما يأتي:-

السنبلية المركبة Compound Spike

العنقودية المركبة Compound Raceme

الدالية Panicle **الأغريضية المركبة Compound Spadix**

الخيمية المركبة Compound Umbel

المشطية المركبةCompound Corymb

ثانياً: النورات المحدودة Cymose or Definite

وفيها يكون التفرع كاذب المحور **Sympodial** بمعني أن البرعم الطرفي للمحور الأصلي يقف نموه بعد فترة لتحوله الي زهرة و بذلك يقف نموه ثم ينمو من أسفل الزهرة براعم تعطي فرع واحد أو أكثر تستمر في النمو لفترة ثم ينتهي كل فرع بزهرة وقد يتكرر ذلك عدة مرات فتعرف بالمركبة- وهنا يبدأ تفتح الأزهار بتفتح الزهرة الموجودة فى نهاية المحور الأصلي أولاً ثم يتبعها تفتح أزهار الفروع الثانية ثم أزهار الفروع الثالثة وهكذا وأنواعها ما يأتي:-

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١- **وحيدة الشعبة Monochasium**
أ- **منجلية أو قوقعية Helicoid**
ب- **عقربية أو لولبية Scorpioid**

٢- **ثنائية الشعبة Dichasium**
٣- **عديدة الشعب؛ Polychasium**

ثالثاً: النورات المختلطة Mixed
وهي نورات مركبة يتفرع فيها المحور الأصلي تفرعاً غير محدوداً بينما تتفرع الأفرع الجانبية تفرعاً محدوداً أو يحدث العكس ومنها:-

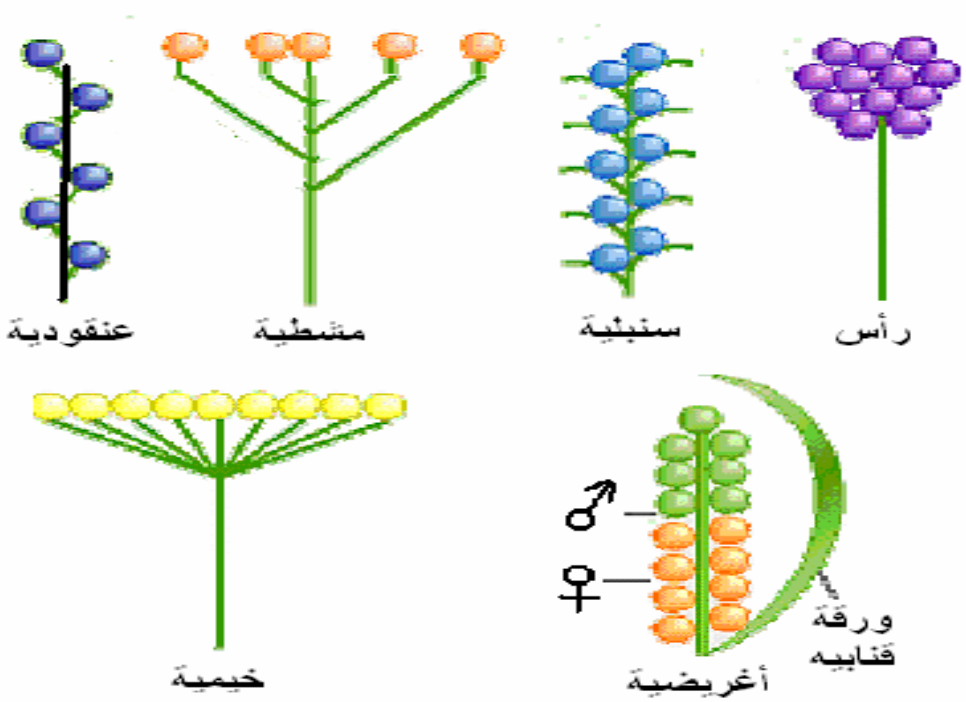
١- **عنقودية مختلطة/** يكون التفرع الأصلي عنقودياً بينما الأفرع الجانبية محدودة النمو.
٢- **أغريضية مختلطة/** يكون التفرع الأصلي سنبلية بينما الأفرع الجانبية محدودة النمو ويحاط كل فرع بورقة قنابية كبيرة (أغريض).كما فى الموز.
٣- **مشطية مختلطة/** كما في نورة بعض أنواع الموالح.
٤- **خيمية مختلطة/** كما في نورة البصل.

نورات أخري:-

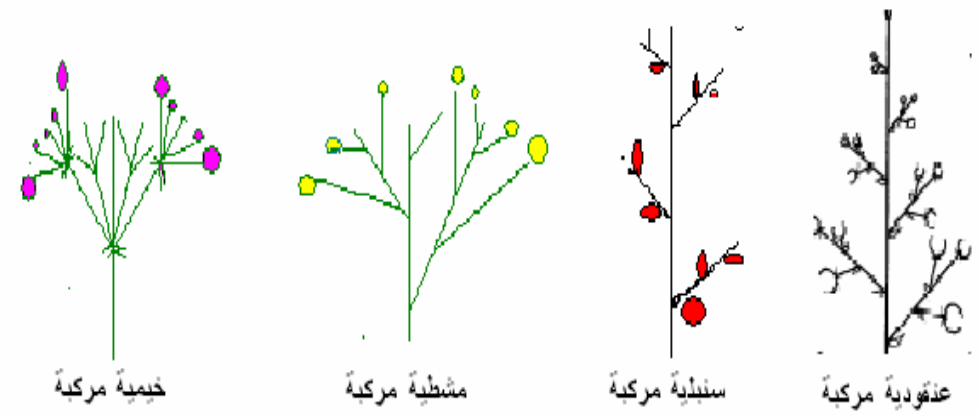
١- **النورة التينية Syconium**
وهي تعتبر أحد النورات الراسيمية البسيطة و شمراخ النورة متشحم بدرجة كبيرة ومقعر بشكل خاص و ملتف علي نفسه بحيث لم يترك سوي فتحة علوية تغطيها بعض الأوراق القنابية ويحمل الشمراخ بداخله أزهاراً وحيدة الجنس السفلية منها مؤنثة والعلوية مذكرة كما فى نورة التين و الجميز والفيكس.

٢- **النورة المخروطية Strobelous**
تعتبر المخاريط في معراة البذور نوع من النورات فالمخروط المؤنث يتكون من محور مستطيل يحمل أزهاراً مختزلة ألي ورقة كربلية تحمل علي سطحها البويضات و تخرج من أبط ورقة قنابية حرشفية تمثل القنابة- **وهى شرحت بالتفصيل فى الباب السابق فى جنس الصنوبر.**

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



بعض النورات الغير محدودة البسيطة



بعض النورات الغير محدودة المركبة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الثمار The fruits

والثمرة تنتج عادة من تكشف مبيض الزهرة ، الا أنه قد يدخل فى تكوين الثمرة أجزاء أخرى من الزهرة أو النورة كثمار التفاح التى يدخل فى تكوينها تخت الزهراء وثمار التين التى يدخل فى تكوينها شمراخ النورة .

وظيفة الثمار حمل البذور حمايتها ومدها بالغذاء اللازم حتى استكمال نموها ، وقد تساعد الثمار فى انتشار البذور .

أنواع الثمار

يمكن تقسيم الثمار أساسا الى ثلاثة أقسام تبعا لاصلها الزهرى وهى ، ثمار بسيطة وثمار متجمعة ، وثمار مركبة .

الثمار البسيطة Simple fruits :

الثمار البسيطة هى الثمار التى تنتج عن زهرة واحدة وحيدة المبيض سواء كان ناتجا عن كربلة واحدة أو كرابل عديدة ملتحمة . والثمار البسيطة قد تكون جافة وقد تكون غضة .

أولا : الثمار البسيطة الجافة : وفيها تكون الاغلفة الثمرية جافة وقد تكون قابلة للانفتاح أو غر منفتحة أو منشقة .

(أ) الثمار البسيطة الجافة المنفتحة Dehiscent :

وهى ثمار تنفتح جدرها عند النضج بطرق عديدة لتحرر بذورها ومن أنواعها ما يأتى

١- **القرن pod :** مثل الفول والبازلاء واللوبيا

٢- **الجرابية Follicle مثل ثمار العايق**

٣- **الخردلة siliqua** مثل العائلة الصليبية ومنها المنثور

٤- **العلبة Capsule** مثل الباميا والقطن

٥- **الخريدلة silicula** كيس الراعى

(ب) الثمار البسيطة الجافة الغير منفتحة Indehiscent : وهى ثمار جافة جدارها خشبى أو جلدى يبقى مغلقا عند النضج ، ولا تتحرر البذور الا بعد تحلل جدار الثمرة ومن أنواعها

(جـ) الثمار البسيطة الجافة المنشقة Schizocarp

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

وهى ثمار جافة تنشأ من كرابلة أو أكثر من كربلة ملتحمة ، تنبثق عند النضج الى أجزاء غير منفتحة عادة ، ويحتوى كل منها عادة على بذرة واحدة ويعرف كل جزء بالثميرة mericarp . توجد أنواع مختلفة من الثمار المنشقة تختلف حسب نوع الثميرات.

ثانيا – الثمار البسيطة الغضة : هى ثمار لها أغلفة غليظة عادة ، ويتكون الغلاف الثمرى pericarp من غلاف ثمرى خارجى epicarp يتكون عادة من صف واحد من خلايا البشرة التى تغطى أحيانا بطبقة سميكه من الكيوتين وغلاف ثمرى وسطى mesocarp يكون عادة سميكا وتمر به عادة الحزم الوعائية ، وغلاف ثمرى endocarp . توجد أنواع مختلفة من الثمار تختلف اساسا حسب طبيعة الاغلفة الثمرية

١- الحسلة مثل ذوات النواة الحجرية مثل الخوخ والمشمش

٢- العنبة (اللبية) Berry : مثل الطماطم والبرتقال

٣- التفاحية Pome مثل التفاح

الثمار المتجمعة Aggregate fruits :

الثمرة المتجمعة هى الثمرة التى تنشأ من عدد من المبايض لزهرة واحدة ذات كرابل منفصله مع أجزاء أخرى من الزهرة عادة ، وتوجد منها أنواع تختلف حسب نوع ثمرتها كما يأتى :

١- **مجموعات أكينات :** وفيها الوحدة ثمرية أكينية يتجمع عدد منها على تخت الزهرة كما فى الشقيق والورد والفراولة .

٢- **مجموعة جرابيات :** وفيها الوحدة ثمرية جرابية يتجمع عدد منها على تخت الزهرة كما فى ثمرة الخواريزيا وبودرة العفريت .

٣- **مجموعة عنبات :** وفيها الوحدة ثميرة عنبة كما فى ثمرة القشطة .

- **ثمار مركبة توتية :** وفيها محور النورة متشحم كروى إلى كمثرى الشكل أجوف يحمل الثمرات الحسلية فى تجويفة كما فى ثمار التين والجميز .

الثمار الكاذبة Pseudocarps :

هى عبارة عن ثمار لا تتكون من مبيض الزهرة فقط بل تدخل فى تركيبها أجزاء أخرى . فالثمار التفاحية والثمار العنبة فى القرعيات وثمار الموز تعتبر ثمارا كاذبة لدخول التخت فى تركيب الثمرة . ومجموعة الاكينات فى الورد والفراولة كاذبة لان الاكينات فى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الورد منغمسة فى تجويف التخت المقعر والذى يدخل فى تركيب الثمرة ، وكذلك فى الفراولة فإن الاكينات مبعثرة على سطح التخت المتشحم الحلو المذاق والذى يدخل فى تركيب الثمرة . وكذلك الثمار المركبة التوتية ففى التوت يدخل الغلاف الزهرى المتشحم فى تركيب الثمرة ، وكذلك الاناناس حيث يدخل الغلاف الزهرى ومحور النورة . وفى الثمار المركبة التينية يدخل محور النورة المتضخم فى تركيب الثمرة كما فى التين والجميز

١- طبيعة المتاع الذى تتكشف منه الثمرة . فإذا إتكشف الثمرة من متاع بسيط ذو كربلة واحدة أو متاع مركب ذو عدد من الكرابل الملتحمة سميت ثمرة بسيطة أى أن الثمرة البسيطة تتكشف من متاع ذو مبيض بسيط ذو عدد من الكرابل المنفصلة سميت ثمرة متجمعة

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أمثلة لبعض العائلات النباتية ذات الاهميه التصديريه العاليه

١- مجموعة عائلات ذوات الفلقتين

أ- مجموعة العائلات سائبة البتلات ومن امثلتها

ب- (الخبازية – الوردية – الخشخاشية – البقولية – الصليبية- البرقوقية – التفاحية)

ت- مجموعة العائلات ملتحمة البتلات ومن امثلتها (الباذنجانية – العلاقية – المركبة – القرعية)

٢- مجموعة عائلات ذوات الفلقة الواحدة

ث- كأسية الغلاف الزهرى مثل العائلة الموزية

ج- قنبعية الغلاف الزهرى ومن امثلتها العائلةالنجيلية

ج- تويجية الغلاف الزهرى ومن امثلتهاالنرجسية – السوسنية

اولا مجموعة عائلات ذوات الفلقتين

أ- مجموعة العائلات سائبة البتلات ومن امثلتها العائلة الخبازية

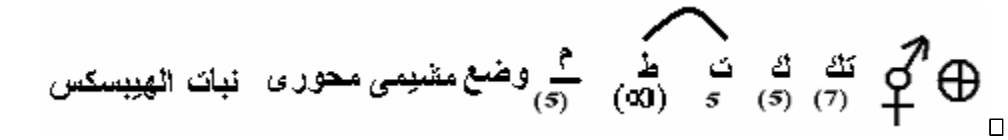
الاهمية الاقتصادية:

تعتبر العائلة الخبازية من اهم العائلات النباتية من حيث الانتشار ولها اهمية عالية سواء كانت غذائية مثل الباميا والكركدية وغيرها أو الناحية التصنعية مثل القطن والتيل حيث يحتوى على الالياف التى تستخدم فى العديد من الصناعات النسيجية وايضا هناك العديد من نباتات الزينة مثل الخطمية وايضا التى تستخدم فى عمل الاسيجة مثل نبات الهيبسكس .

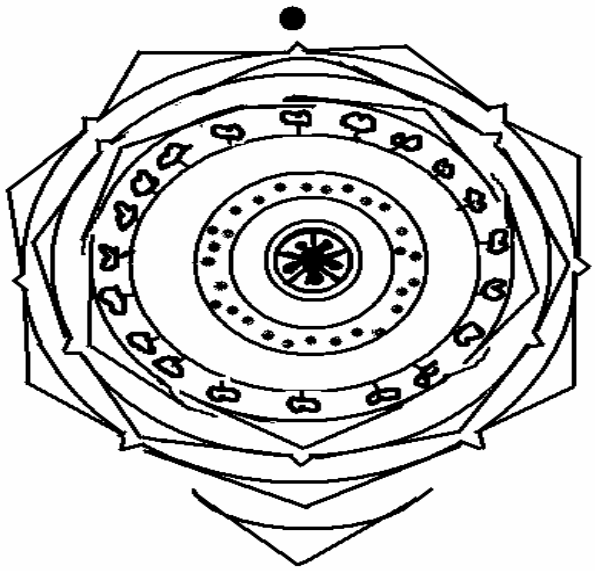
أهم النباتات التابعة لها

القطن – التيل – الكركدية – الباميا – الهيبسكس – الخطمية ..... الخ

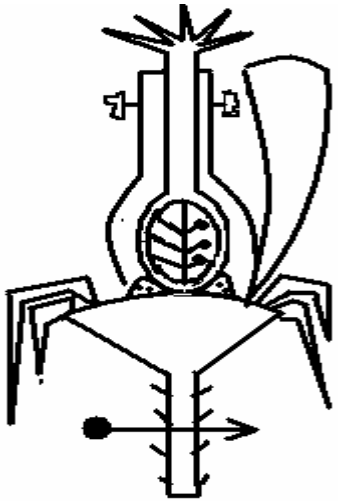
الثمرة: تتنوع الثمار فى هذة العائلة مثل منشقة خبازية مثل الخطمية – علبة ذات انفتاح مسكنى كما فى القطن



مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



مسقط زهرى



قطاع طولى

العائله السذبيه Rutaceae

تعتبر العائله السذبيه من اهم عائلات ذوات الفلقتين سائبه البتلات لما لاجناسها من قيمه تسويقية عاليه ومن اهم اجناسها الموالح

اهم النباتات التابعه لها

االبرتقال – اليوسفى – الليمون – الشادوك – الجريب فروت – الكيمكوات.....الخ

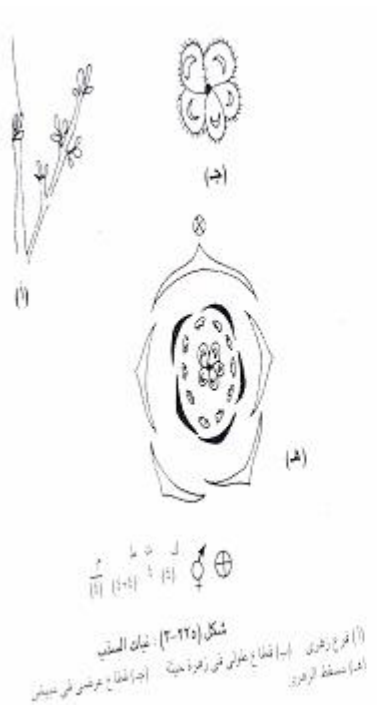
القانون الزهرى

ك ت ط م محورى

(٥) ٥ (∞) (∞)

المسقط الزهرى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



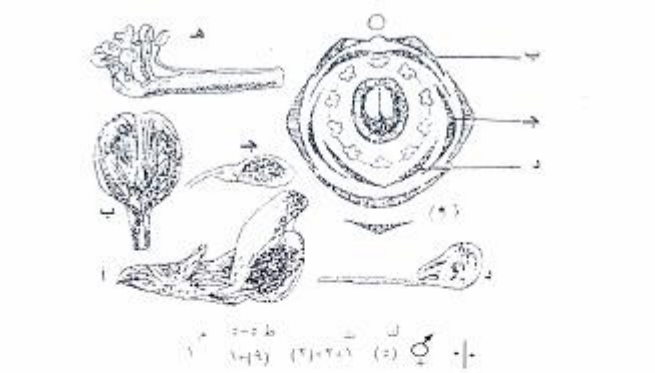
مسقط زهرى وقطاع طولى لبعض نباتات العائلة السذبيه

٣- العائله البقولية:-

تعتبر العائله البقوليه من اهم عائلات ذوات الفلقتين سائبه البتلات وتحتوى على العديد من الاجناس واهم اجناسها الفول والبازلاء والعدس والحمص والترمس والعديد من النباتات العلف مثل البرسيم المصرى والحجازى .....الخ

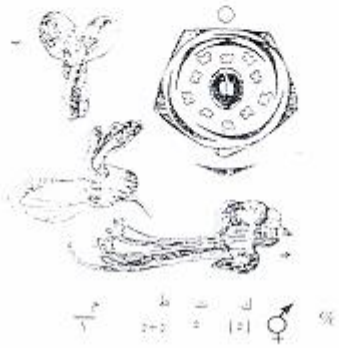
المسقط الزهرى والقطاع الطولى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/



شكل (٢١٣-٢) : نبات الفول

أ) زهرة كاملة فى وضع جانبى (ب) العلم (جـ) أحد المتاخين (د) الزورق (هـ) الط
(و) مسقط زهرى



نبات الحمص

شكل يوضح المسقط الزهرى والقطاع الطولى للعائله البقوليه

العائلات ملتحمه البتلات ومنها العائلة الباذنجانية:

العائلة الباذنجانية ومن امثلتها نبات البيتونيا Petunia

يكثر زراعته فى مصر وهو من نباتات الزينة وهو نبات عشبى ، والأزهار خنثى منتظمة ويمكن اعتبارها وحيدة التناظر وتحت متاعية .

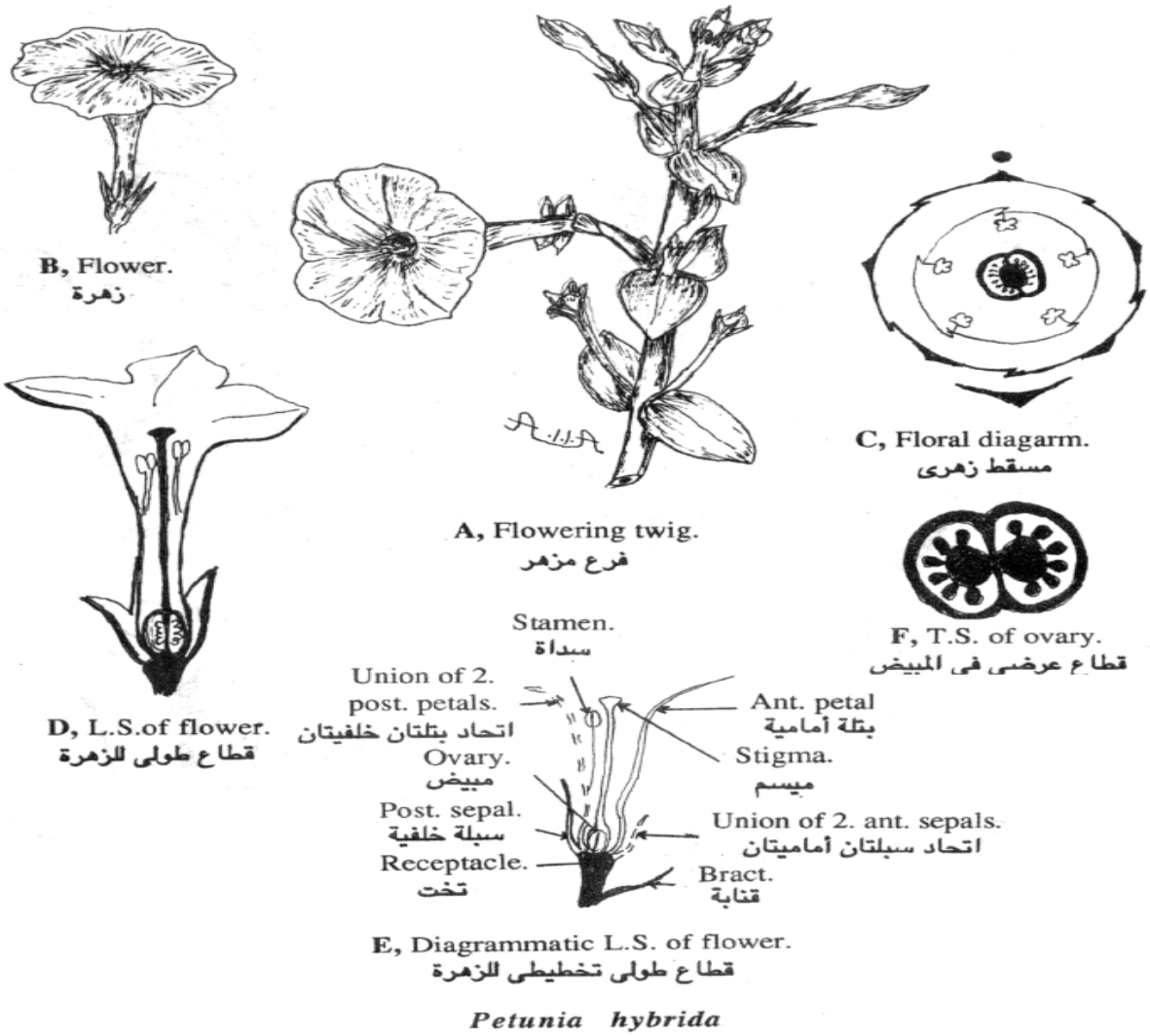
الكأس : يتركب من خمس سبلات ملتحمة .

التويج : يتركب من خمس بتلات ملتحمة ويأخذ التويج شكل القمع .

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

الطلع : يتركب من خمس أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات .
المتاع : يتركب من كربلتين ملتحمتين والمبيض العلوى يقع فوق قرص رحيقى ، والمبيض يتركب من غرفتين والبويضات عديدة وتتصل بمشيمة محورية غليظة والقلم بسيط وينتهى بميسم ذى فصين .
الثمرة : علبة
القانون الزهرى :

$$\cdot/\cdot, \female \ , K_{(5)} \ , C_{(5)} , A_5 , G_{(2)}$$



Petunia hybrida

ب- النباتات ذوات الفلقة الواحدة

Subclass : Monocotyledonae

وفيها يتركب الجنين من فلقة واحدة ، والأوراق تعرقها متوازى ، والحزم الوعائية مغلقة وتنتظم المحيطات الزهرية فى ترتيب ثلاثى Trimrerous

زهرة نبات البصل :

الغلاف الزهرى : يتركب من ست أوراق زهرية مرتبة فى محيطن كل محيط من ثلاث وريقات .

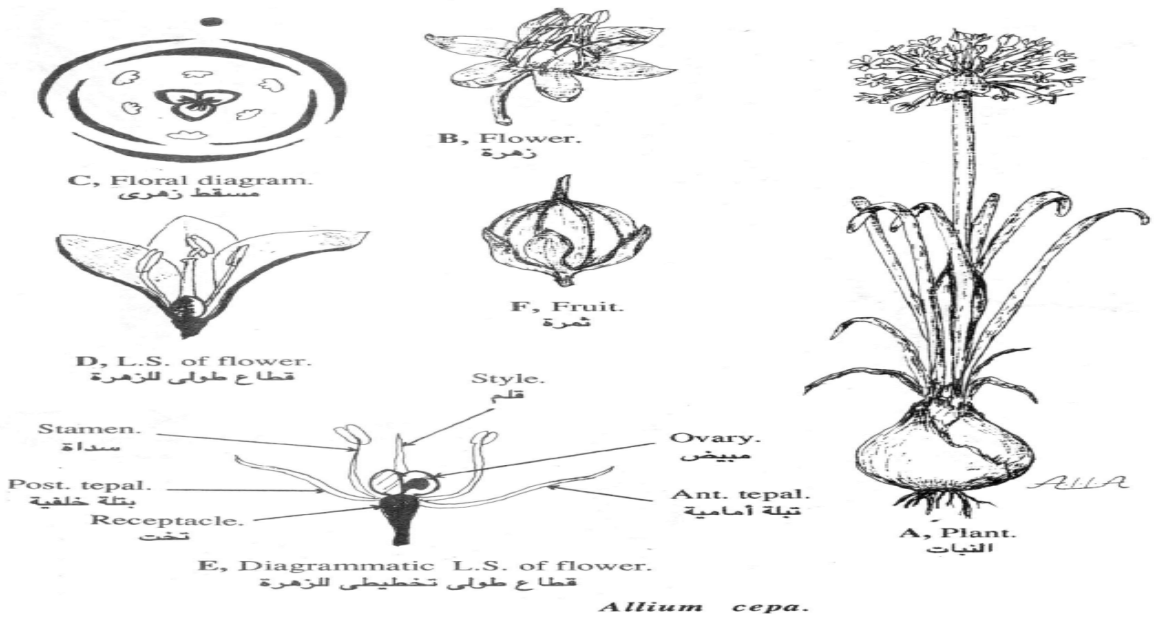
الطلع : يتركب من ست أسدية فى محيطين .

المتاع : يتركب من ثلاث كرابل متحدة والمبيض علوى يحتوى على ثلاث غرف بكل منها صفين من البويضات ، والمبيض يعلوه قلم ينتهى بالمياسم .

الثمرة : علبة

القانون الزهرى :

$$\oplus \ , \ \male \ \ P_{3+3}, A_{3+3} , G_{(3)}$$

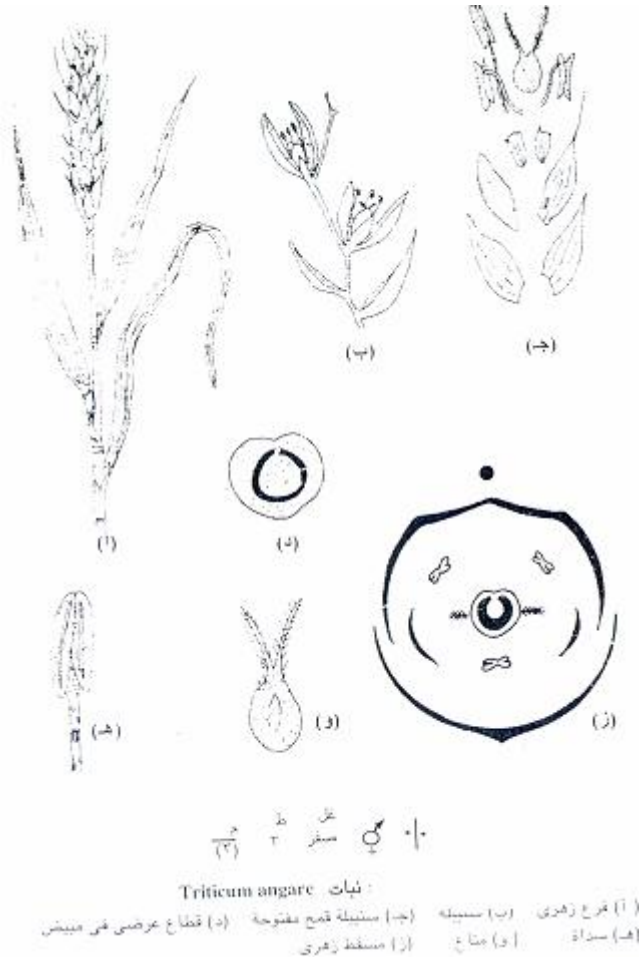


مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

العائله النجيليه:-

تعتبر العائله النجيلية اكثر عائلات ذوات الفلقة الواحدة انتشارا وتحتوى على العديد من الاجناس منا ما يستخدم غذاء للانسان والحيوان ومن اهم اجناسها القمح الشعير الارز الشوفان والذرة .....الخ

المسقط الزهرى والقطاع الطولى :



نبات Triticum angare

(أ) فرع زهرى (ب) سنبله (جـ) سنبلة قمح مفتوحة (د) قطاع عرضى فى سنبلة
(هـ) سداة (و) متاع (ز) مسقط زهرى

العائله النجيلية

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

المراجع

أولاً:-المراجع العربية:-

١ - حسين العروسى ، وعماد الدين وصفى، (١٩٨٧): المملكة النباتية ٠ دار الطبوعات الجديدة – زغلول حمادة خلفاء – الأسكندرية .

٢- حسين العروسى وعماد الدين وصفى (١٩٩٢) مورفولوجيا وتشريح النبات. دار المطبوعات الجديدة الأسكندرية- الأسكندرية

٣ - قاسم فؤاد السحار (١٩٩٧): تقسيم النبات. الطبعة الثانية- المكتبة الأكاديمية-القاهرة.

٤- أحمد أصلان الجندى وعبدالفتاح حسن سليم (٢٠٠٦) علم النبات العام – الجزء الأول مورفولوجى وتشريح النبات –مكتبة أوزيريس –القاهرة.

٥-عبدالعزيز السعيد البيومى ، يسرى السيد صالح ،أسامة هنداوى سيد (٢٠٠٠)أساسيات علم النبات – الدار العربية للنشر والتوزيع.

٦-على حسن شاهين (٢٠٠٥) محاضرات النبات العام -كلية الزراعة بمشتهر – جامعة بنها

٧ - قاسم جوده السحار (١٩٩٧) تقسيم النبات (الطبعة الثانية) – المكتبة الأكاديمية .

٨- محمد عبدالوهاب الناعى ،وفاء محروس عامر ،عادل أحمد فتحى (٢٠٠٥) أساسيات علم النبات العام – مكتبة الدار العربية للكتاب –القاهرة .

ثانياً:-المراجع الأجنبية :-

١ - Stace, C. A. (١٩٨٤): Plant Taxonomy and Biosysytematic. Edward Arnold, London: U.K.

٢ - Esau, K. (١٩٨٨) Plant Anatomy .John Wiley , New York .

٣ - Bold, H. C. (١٩٨٩): The Pant Kingdom (٥.Edition). Prentice-Hall International, London: U. K.

٤ - Fahn, A . (١٩٩٢) Plant Anatomy . Pergamon Press. New York .

٥ - Singh ,M.P. and Sarma , A. K. (٢٠٠٥) Textbook of Botany . Anmof Publications Pvt.LTD.New Delhi .

٦ - www.google.com.eg - elearn.shams.edu.eg/edu/elec-c/plant-morph/seeds.htm

أعضاء هيئة التدريس

بفرع النبات الزراعى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

أسئلة عامة لمقرر نبات زراعى عام

السؤال الأول: أكمل العبارات التالية

١ – الإنبات هو .....
٢ – تتركب البذرة الأندوسبرمية من .....و.....و.....
٣- الحزم الوعائية فى سوق ذوات الفلقتين حزم ..... بينما فى الجذور .....
٤- من الأنسجة البسيطة الوقائية نسيج ..... بينما نسيج .....من الأنسجة المركبة.
٥- عضية تعتبر مركز التحكم فى نشاط الخلية كلها والمسئولة عن نقل صفاتها هى.....
٦- يتكون نسيج البيريديرم من ..... و .....و.....
٧- تنص نظرية الخلية على .....و .....و .....
٨- يتركب نسيج الخشب فى النباتات مغطاة البذور من .....و.....و.....و.....
٩- النسيج النباتى هو.....
١٠- من أهم أقسام المملكة النباتية هى ١)..... ٢) ..... ٣).....
١١- الأعضاء الأساسية للزهرة ١)..... ٢).....
١٢- تعتبر درنة البطاطا من..... بينما درنة البطاطس من .....
١٣ - النباتات كائنات ذاتية التغذية لاحتواء خلاياها على .....
١٤- من أقسام الطحالب .....و.....و.....و.....
١٥ – ظاهرة تبادل الأجيال هى.....
١٦ – الإخصاب المزدوج هو .....

السؤال الثانى: إختر الإجابة الصحيحة بما يناسبها من بين الأقواس

١- من الأنسجة البسيطة الغير حية البالغة النسيج (الكولنشيمى– اللحاء- الأسكلرانشيمى).
٢- من العضيات الحية بالخلية (الفجوة العصارية- الميتوكوندريا- البللورات)
٣- أى الأنسجة التالية بالغة حية (الخشب- الكولنشمية- الإسكلرانشيمية)
٤- من المكونات الغير حية فى الخلية النباتية (الريبوسومات–البلاستيدات–حبيبات النشا)
٥- نسيج مركب وظيفته نقل الماء والأملاح الممتصة لأعلى هو نسيج (اللحاء– الخشب– الكولنشيمى)
٦- نباتات عشبية يتكون الجنين بها من فلقتين تتبع (معراة البذور– مغطاة البذور– الحزازيات).
٧- جذر البطاطا من الجذور (العرضية – الأصلية – المساعدة).
٨- يرجع الإنبات الهوائى إلى إستطالة (الريشة – الجذير – السويقة الجنينية السفلى).
٩- يوجد على السطح السفلي لأوراق كزبرة البئر بقع بنية هى (أكياس بوغية– بذور- بقع لجذب الحشرات)
١٠- الانثريديات خلايا متخصصة فسيولوجيا لانتاج الامشاج (المؤنثة- المذكرة- الخنثى)
١١- أي من النباتات التالية يكون الجيل الجرثومى فيها سائد(الماركتينا– الفيوناريا –الرمان)
١٢- يصنف النبات التالي ضمن طائفة السرخسيات (الفيوناريا – كزبرة البئر – النخيل)
١٣- الأرشيجونات خلايا متخصصة فسيولوجيا لانتاج الامشاج (المؤنثة- المذكرة- الخنثى)
١٤ - يصنف نبات الصنوبر ضمن طائفة النباتات (عاريات البذور – النباتات الزهرية – السرخسيات)

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/

١٥- من أنواع الأوراق المتحورة (الزاحفة – الدرنية – صائدة الحشرات)

السؤال الثالث :ضع علامة(Ö) أمام العبارات الصحيحة وعلامة(×)أمام العبارات الخاطئة

١- النسيج البرانشيمى نسيج بسيط الوظيفة الأساسية له هي التدعيم والتقوية ( )
٢- تتميز خلايا أوعية الخشب والقصيبات بوجود نواة صغيرة فى وسطها ( )
٣- تجعل البلازموديزماتا البروتوبلازم فى النبات كله وحدة حية واحدة ( )
٤- الحزم الوعائية فى الجذر مركزية ( )
٥- نسيج البريديرم من الأنسجة الضامة ( )
٦- تعتبر البكتريا من الكائنات بدائية النواة ( )
٧- الثمرة هى البويضة المخصبة الناضجة ( )
٨- تنشأ الجذور العرضية على أى جزء من أجزاء النبات غير الجذير ( )
٩- جذر اللفت من الجذور العرضية الدرنية ( )
١٠- بعض أنواع الطحالب الخضراء المزرقة لها القدرة على تثبيت النتروجين الجوى ( )
١١- تصنف كزبرة البئر ضمن طائفة السراخس. ( )
١٢- تتميز الحزازيات باحتوائها على جذور وسيقان وأوراق حقيقية. ( )

السؤال الرابع: قارن بين كل مما يأتى مع الرسم ؟

١ – الخلية المرستيمية والخلية البالغة. ٢- أنواع الحزم الوعائية فى النبات.
٣ – النسيج البسيط والنسيج المركب. ٤ – التعريق فى أوراق الفلقة والفلقتين.
٥ – النباتات الجفافية والنباتات المائية. ٦- النمو الإبتدائى والنمو الثانوى.
٧ - التركيب الداخلى لجذور نباتات ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة.
٨ - التركيب الداخلى لسيقان نباتات ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة.
٩ - التركيب الداخلى لأوراق نباتات ذوات الفلقتين وذوات الفلقة الواحدة.
١٠- خطوات إنبات حبة اللقاح فى نباتات معراة البذور - مغطاة البذور.
١١- خطوات تكوين الجنين فى نباتات ذوات الفلقة الواحدة - ذوات الفلقتين .
١٢- الحزازيات القائمة - الحزازيات المنبطحة.

السؤال الخامس : أرسم المسقط الزهرى والقطاع الطولى للقانوانين الزهرية التالية ثم أذكر التسلسل التقسيمى لها

١- ⊕ ♂ ك(5) ت(∞) ط(5) ح(5) وضع مشيمى محورى

٢- ⊕ ♀ ك(5) ت(5) ط(5) ح(2) وضع مشيمى محورى

مدونة المرجع الزراعى http://agri-science-reference.blogspot.com/