المحاضرة الاولى

علم التصنيفTaxonomy

وهو علم يبحث في تشخيص وتسمية الكائنات الحية وترتيبها بنظام تصنيفي يوضح علاقاتها التطورية مع بعضها ان كلمة. Taxonomyمصطلح مشتق من اللغة الاغريقية اذ انTaxo تعني ترتيب وnemoy تعني قانون فيصبح المعنى قانون الترتيب

الهدف من علم تصنيف النبات واهميته

ان الهدف الاساس من علم تصنيف النبات هو محاولة التوصل الى طريقة او نظام لوضع النباتات في مجاميع استنادا الى اوجه التشابه والعلاقات الوراثية التي تربط بينها لتسهيل مهمة دراستها. ويكون ذلك في غاية الاهمية اذ ان هنالك اكثر من نصف مليون نوع المكتشفة فقط من مختلف اشكال النباتات التي تستوطن سطح الكرة الارضية في الوقت الحاضر ، وان اكثر من 300 الف نوع من تلك النباتات هي من النباتات البذرية ، فضلا عن ان الكثير من النباتات تكتشف يوميا في مختلف بقاع العالم ، اذ ورد في تقرير لاحد الباحثين انه في كل عام يكتشف بحدود 2000 نوع جديد تعود للنباتات الزهرية وحدها ، فضلا عن ان عملية التطور المستمرة تنتج انواعا جديدة في كل بقعة من الارض ، لذلك يمكن تقدير حجم المشكلة التي يجابهها علم تصنيف النبات في هذه المهمة الشاقة ، اذ انه من غير المعقول والممكن ان لهذا الكم الهائل من النباتات المتنوعة والمتغايرة كل على حدة ومفصول عن بقية الانواع ، فاصبح من المتعذر على اي عالم نباتي تشخيص معظم هذه الانواع مالم يستند على نظام معين يضع هذه الكائنات في مجاميع كبيرة متميزة يمكن عن طريقها معرفة الخصائص العامة لكل الافراد التي تنتمي الى اية واحدة من تلك المجاميع كان تكون هذه المجموعة عائلة البقوليات او مجموعة الحبوب او النخيل وهكذا . وهو نظام يشبهه البعض بنظام المكتبات التي ترتب الكتب حسب طبيعة مواضيعها لتسهيل الوصول اليها. ولا يقف طموح علماء التصنيف الحديث بوضع هذه النباتات في مجاميع لتسهيل دراستها فقط بل تعداه الى محاولة التوصل الى العلاقات الوراثية بين هذه المجاميع مع بعضها فضلا عن العلاقات التطورية التي تشدها مع اسلافها التي عاشت وانقرضت منذ ملايين السنين ، اذ اهتم علم التصنيف بعد تطوره بثلاث نواح مترابطة وهي تشخيص النباتات وتسميتها وتصنيفها.

٦-علاقته بعلم الوراثة

يهتم علم الوراثة بدراسة التغايرات والتشابهات وانتقالها من جيل الى اخر . كما افاد في اظهار البنية الوراثية او الطراز الجيني وما يتكشف عنه او ما يعبر به من المظاهر الخارجية في الفرد الواحد والقى الضوء على الطفرات الوراثية والانتخاب الطبيعي ، ومن الاهتمامات التي يهتم بها علم التصنيف هي معرفة تلك التغايرات التي تعج بها المجتمعات الطبيعية للاحياء ووصفها ، وقد استطاع علم الوراثة الحديث ازالة الكثير من التناقضات القديمة المتعلقة بمفهوم النوع عندما اكد ان النوع هو مجتمع بايولوجي ديناميكي في تغير مستمر تختلف افراده بعضها عن بعض من الناحية الشكلية المورفولوجية وان لها القدرة على التزاوج فيما بينها

٧-علاقته بالكيمياء الحياتية وعلم وظائف الاعضاء

التقدم السريع الحاصل في كيمياء النبات وتوفر نتائجه بين ايدي علماء التصنيف الذين اهتموا كثيرا بالخصائص الكيميائية والفسلجية للنباتات للاستفادة منها في حل المشاكل التصنيفية.

ساعد ذلك في اجراء مقارنات بين التركيب الكيمياني انواع ونسب البروتينات والزيوت والفينولات والاملاح والحوامض والقواعدالتي تحتويها المراتب التصنيفية على مختلف المستويات ، كما تم الجمع بين الصفات المظهرية والخصائص الكيميائية

٨ -علاقته بعلم البيئة

للبيئة اتصال وثيق بتصنيف النباتات والحيوانات على حد سواء اذ تكمن اهميته في معرفة:

1-انتشار وتوزيع الانواع في المجتمعات النباتية

2-العلاقات الوراثية والتطورية بين المراتب التصنيفية

3-التغيرات التي تحدث ضمن المجتمعات النباتية والتكيفات التي تصاحبها نتيجة التباين في العوامل الفيزيائية كالرياح والحرارة والضوء والرطوبة وتباين العوامل الكيميائية في التربة والمياه.

4-العلاقات بين الكائنات الحية التي تتمثل بالتعايش والتنافس والتطفل والتضادية وغير ذلك.

١- التشخيص Identification

وهي تهدف الى معرفة هوية اي نبات ، اي معرفة المجموعة التي ينتمي اليها ، والمقصود هل هو مشابه لاي نبات معروف سابقا ام هو نبات تم اكتشافه حديثا لا يوجد لها شبيه من قبل . ان عملية التشخيص تتم اما بالرجوع الى ما نشر من كتب و بحوث في وصف النباتات او الاستعانة بمفاتيح نباتية تم اعدادها لهذا الغرض ، او بالمقارنة مع نباتات تم تشخيصها مسبقا مودعة في المعاشب التي لا تخلو منها اي جامعة كبيرة او معهد مختص او متحف للتاريخ الطبيعي ، فان كانت تلك العينة مطابقة لاي من نماذجها فاننا بذلك قد توصلنا الى تشخيصها ، اي معرفة اسمها العلمي و المجموعة التي تنتمي اليها ، والا فاننا نكون قد اكتشفنا نباتا جديدا على العلم وهذا يقودنا

الى الناحية الثانية من اهتمامات علم التصنيف.

2- :التسمية Nomenclature

تهتم في اعطاء اسم علمي لكل نبات جديد يكتشف وحسب القواعد الدولية في التسمية النباتية

International Rules of Botanical Nomenclature

3-التصنيف Classification

ان زيادة انواع النباتات حاليا الذي وصل الى النصف مليون نوع لذا كان من الضروري وضع اي نبات او اي مجتمع من النباتات في مجموعات استنادا الى علاقات القرابة التي تعكسها بعض الصفات المظهرية فيما بينها . اذ ان النباتات الحالية انحدرت من اسلاف سحيقة في القدم وحسب نظرية التطور فان هناك علاقات وراثية على درجات متفاوتة تربط بين انواع النباتات المعاصرة من جهة وبينها وبين اسلافها من جهة اخرى . لذلك توضع النباتات التي تشترك فيمابينها بعدد من الصفات الاساسية قي مجموعة واحدة يقال عنها فعلا انها تمثل نوعا واحداSpecies وتجمع الانواع المتقاربة الصفات في مجموعة اكبر تعرف بالجنسGenus ثم توضع الاجناس المتقاربة في مجموعة اخرى اوسع يطلق عليها العائلةFamily وهكذا صعودا الى اعلى المراتب التصنيفية ويحاول هذا التدرج ان يعكس العلاقات الطبيعية بين النباتات قاطبة على اسس التشابه القائمة على الروابط الوراثية فيما بينها . وهذا ما يعرف بتدرج المراتب اي ضم المجاميع في تسلسل تصاعدي تكون فيه كل مجموعة اوسع من المجموعة التي تحتها.

ويسعى علم التصنيف ايضا الى محاولة التعرف على جميع انواع النباتات التي تغطي الكرة الارضية وتحديد اسمائها ومميزاتها وعلاقاتها مع بعضها ومجالات تطورها فهو يسعى الى معرفةالكيفية التي توزعت بها هذه النباتات على سطح الارض وخواص ومواطن وجودها ، اذ ان لذلك ارتباطا وثيقا بهجرة

النباتات من منطقة الى اخرى وهذه بدورها يمكن ان تقود الى معرفة المناطق الجغرافية التي نشات فيها الانواعOrigin of species وحتى الاجناسGenera والعوائلFamilies ولهذا يهتم علم التصنيف ايضا بدراسة ما يعرف الان بالجغرافية النباتية ،Phytogeography ومعرفة الاسباب التي تفرض على بعض النباتات العيش في موطن معين دون غيره وكم مضى عليها في هذا الموطن وما سرعة هجرة افرادها عنها وما هي الاتجاهات التطورية التي ترافق سلوكها هذا . كل هذه المعلومات وغيرها تقوم اما على شكل موسوعات نباتيةFloras يتخصص كل منها بنباتات منطقة جغرافية معينة فضلا عن قيام الجامعات والمتاحف العلمية المختصة ومعاهد كثيرة بجمع النباتات وتجفيفها وحفظها في معاشبها لتبقى وثائق طبيعية عن الثروة النباتية لبلادها وللعالم اجمع وهي في نفس الوقت شواهد على حقيقة البحوث العلمية التي تجري عليها.

المعشبHerbarium :

هو المخزن او المستودع الذي تحفظ فيه العينات النباتية المكبوسة والمجففة والمرتبة بتسلسل تبعا لنظام تصنيفي معين ، وتعتبر هذه العينات ثروة علمية وفي متناول الكثير من طلاب العلم والباحثين في مجال النبات.

الموسوعة النباتيةFlora :

وهي كتاب شامل يتضمن معلومات تفصيلية عن الغطاء النباتي الطبيعي لمنطقة جغرافية معينة من العالم فضلا عن ما تحتويه من معلومات عن الجغرافية الطبيعية والجيولوجية والتضاريس وتستعرض البيئات المختلفة وظروف المناخ لتلك المنطقة.

علاقة علم التصنيف بالعلوم الاخرى

لا يزال علم تصنيف النبات يطمح في الوصول الى هدفه الاعلى وهو وضع نباتات العالم على كثرة انواعها في نظام تصنيفي واحد يظهر حقيقة علاقات القرابة بينها وهذا ما يعرف بالنظام التصنيفي التطوري لهذا كان لابد من الاستعانة بمختلف فروع علم النبات وهي

١-علاقته بعلم التشكل

ان وصف الجسم النباتي بكل مكوناته الخطوة الاولى والاساسية التي يقوم عليها علم التصنيف ويعطي علم التشكل كل المفردات التي تعبر عن الخصائص المورفولوجية بصورة دقيقة

وكاملة ليسهل عمل الوصف والتشخيص والتصنيف ، ويساعد الباحث على الانتباه بما تمكنه من وصفه ، وفي العموم تشمل هذه الخصائص كل الصفات المتعلقة بالشكل والتركيب التي تفيد الباحث لاغراض الوصف المقارن بين نبات واخر ، ويمكن تعريف الصفة المورفولوجية الواحدة بانهااي مظهر من مظاهر النبات الذي يمكن قياسه او عده او تقويمه وتشمل هذه الصفات الشكل والطبيعة والحجم والموقع

٢/صف مغطاة البذور

تعرف بشكل اوسع بالنباتات الزهرية وهي احدث النباتات واكثرها تطوراً في المملكة النباتية قاطبة .

من اهم العوامل التي ساعدت على سرعة ظهور وتطور وتنوع نباتاتها هو تكامل الزهرة الى عضو غاية في الكفاءة لضمان حدوث التلقيح الخلطيCross pollination وانتشار البذور وحدث ذلك قبل ما يقرب من ١٣٠ مليون سنة مضت . وتشير المتحجرات ان اول ظهور لها كان قبل ١٨٠ مليون سنة وانها لم تستكمل سيادتها على النباتات الاخرى الا عند نهاية ذلك العصر .

ان التلقيح الخلطي ادى الى ظهور تشكيلات وراثية جينية واسعة ساعدت بالتالي على استعمارها لبيئات لم تكن ملائمة نسبياً لمعيشة اسلافها ، ان توسع وانتشار مغطاة البذور يتماشى مع تدهور وانقراض اكثر مجاميع عاريات البذور كما صاحبها تطور عدد من انواع الحشرات والثديات والطيور. ويرجع رقي وتقدم مغطاة البذور الى تكيفها بنجاح للمعيشة في بيئات بعيدة عن البحر البيئة المائية الاولى وهي بهذا تظهر حالة من التوازي مع التطور الحيواني.

تضم مغطاة البذور اكثر من ربع مليون نوع تقع في 300 عائلة وهي بهذا العدد تفوق مجموع كل الانواع التي تتكون منها المجاميع الاخرى ، فضلاً عن انها تحتوي معظم النباتات المهمة والمعروفة في العالم سواء التي تعيش منها في الحدائق والحقول والبساتين او في الصحاري والغابات.

تعتبر هذه النباتات مصدراً لجميع المحاصيل الزراعية الغذائية التي يعيش عليها الانسان واغلب الحيوانات وهي مصدر لكثير من المواد الطبية والياف المنسوجات والزيوت والتوابل والعطور ونباتات الزينة والمشروبات كالشاي والقهوة والكاكاو والكولا ولانواع كثيرة من اشجار الاخشاب كالجوز والبلوط .لهذا حضيت باهتمام الباحثين في كل وقت ومكان لاهميتها البالغة بالنسبة للحاضر والمستقبل مع بقاء الانسان.

تتشابه النباتات الزهرية مع عاريات البذور في العديد من مظاهرها الا انها تتميز عنها بالخصائص التالية:

1-تحتوي مغطاة البذور جميعها على ازهار تحمل هذه الازهار حبوب اللقاح والامشاج الانثوية سويةً خلافاً لما هو عليه في عاريات البذور اذ تكون المخاريط فيها اما ذكرية او انثوية.

٢-البويضات Ovules ومن ثم البذور Seeds توجد داخل تركيب مغلق هو المبيضOvary وهو بدوره يتحول الى ثمرة ، اما في عاريات البذور فتحمل بشكل مكشوف على سطوح كرابل مفتوحة ، لذلك يتطلب الحال في مغطاة البذور ان ينمو انبوب اللقاح خلال كرابل مغلقة قبل ان يصل الى الكيس الجنيني

٣-في مغطاة البذور يحتوي فيها نسيج الخشب على اوعية خشبية ولو ان الصبيريات تفقد اوعيتها نتيجة للتخصص وان بعض العوائل المتخلفة تطورياً

٤-يحدث فيها الاخصاب المزدوج Double fertilization الذي ينتج عنه تكوين السويداء وهي نسيج غذائي لجنين البذرة الناشئ من البيضة المخصبة.

والترتيب والعدد والتناظر واللون ومدة البقاء. فضلا عن اي مظاهر اخرى لكل من الجدور والسيقان والبراعم والاوراق والازهار والنورات والثمار والبذور.

٢-علاقته بعلم التشريح

يستفاد من تشريح الاعضاء الخضرية للنباتات البذرية لاغراض تصنيفية متعددة منها تشخيص اي جزء او شضية من الجسم النباتي او النبات ككل ،وفي تحديد العلاقات الوراثية بين المراتب التصنيفية على مستوى النوع والمستويات الاعلى منه . وان اهم الخصائص التشريحية ما يتعلق بتركيب الخشب من حيث وجود الاوعية وترتيبها والقصيبات والالياف والاشعة اللبية والحلقات السنوية اذ افادت كثيرا في عملية التشخيص واعطاء الادلة على الاتجاهات التطورية فضلا عن اهمية تشريح الاوراق النباتية بما تعطيه من خصائص عن تركيب البشرة والثغور وتوزيعها واشكالها بما في ذلك الخلايا الحارسة والخلايا الملحقة بها.

٣-علاقته بعلم حبوب اللقاح

لقد ثبت من خلال دراسة حبوب اللقاح الحديثة والمتحجرة باهميتها في تصنيف النباتات الراقية وفي تفسير المشاكل المتعلقة بدراسة الطبقات الجيولوجية والبيئات النباتية القديمة والاسلاف النباتية . ساعد على ذلك التقدم الكبير الذي حصل في صناعة المجاهر . فضلا عن تميز حبوب اللقاح بتنوع اشكالها واختلاف مظاهرها واحجامها وانها سهلة التحضير للاغراض الدراسية

٤-علاقته بعلم الاجنة

ان التعرف على الخصائص الجنينية يتطلب جهدا كبيرا الا ان هذا الحقل قدم الكثير لعلم التصنيف وتاتي الصعوبة في هذا المجال من ضرورة قطف الازهار في مراحل معينه من نموها ومن تثبيتها وتقطيعها وتلوينها وهذا يحتاج الى مهارة عالية ، يفيد هذا المجال في معرفة مراحل نمو وتكوين حبوب اللقاح والبويضات بما في ذلك الكيس الجنيني وتكشف ونمو الطور الجنيني وتكشف ونمو الطور المشيجي الذكري والانثوي والمراحل التي تمر بها البيضة المخصبة حتى تحولها الى جنين ناضج مع ما يحيط به من اغلفة البذرة.

٥-علاقته بعلم الخلية

يتضمن علم الخلية دراسة جميع خصائص الخلايا بما في ذلك الشكل والاعمال و الوظيفة وما تحتويه من عضيات ، ويتعامل علم النوى الخلوية مع النواة والمادة الوراثية الكروموسومات التي بداخلها اما استفادة علم التصنيف من هذا المجال فهي ما يقدمه من معلومات عن ظاهرة التعدد الكروموسومي التي يصل تردد ظهورها في مغطاة البذور الى % 35 بينما تكون معدومة في عاريات البذور فضلا عن اشكال الكروموسومات واحجامها واعدادها

النباتات من منطقة الى اخرى وهذه بدورها يمكن ان تقود الى معرفة المناطق الجغرافية التي نشات فيها الانواعOrigin of species وحتى الاجناسGenera والعوائلFamilies ولهذا يهتم علم التصنيف ايضا بدراسة ما يعرف الان بالجغرافية النباتية ،Phytogeography ومعرفة الاسباب التي تفرض على بعض النباتات العيش في موطن معين دون غيره وكم مضى عليها في هذا الموطن وما سرعة هجرة افرادها عنها وما هي الاتجاهات التطورية التي ترافق سلوكها هذا . كل هذه المعلومات وغيرها تقوم اما على شكل موسوعات نباتيةFloras يتخصص كل منها بنباتات منطقة جغرافية معينة فضلا عن قيام الجامعات والمتاحف العلمية المختصة ومعاهد كثيرة بجمع النباتات وتجفيفها وحفظها في معاشبها لتبقى وثائق طبيعية عن الثروة النباتية لبلادها وللعالم اجمع وهي في نفس الوقت شواهد على حقيقة البحوث العلمية التي تجري عليها.

المعشبHerbarium :

هو المخزن او المستودع الذي تحفظ فيه العينات النباتية المكبوسة والمجففة والمرتبة بتسلسل تبعا لنظام تصنيفي معين ، وتعتبر هذه العينات ثروة علمية وفي متناول الكثير من طلاب العلم والباحثين في مجال النبات.

الموسوعة النباتيةFlora :

وهي كتاب شامل يتضمن معلومات تفصيلية عن الغطاء النباتي الطبيعي لمنطقة جغرافية معينة من العالم فضلا عن ما تحتويه من معلومات عن الجغرافية الطبيعية والجيولوجية والتضاريس وتستعرض البيئات المختلفة وظروف المناخ لتلك المنطقة.

علاقة علم التصنيف بالعلوم الاخرى

لا يزال علم تصنيف النبات يطمح في الوصول الى هدفه الاعلى وهو وضع نباتات العالم على كثرة انواعها في نظام تصنيفي واحد يظهر حقيقة علاقات القرابة بينها وهذا ما يعرف بالنظام التصنيفي التطوري لهذا كان لابد من الاستعانة بمختلف فروع علم النبات وهي

١-علاقته بعلم التشكل

ان وصف الجسم النباتي بكل مكوناته الخطوة الاولى والاساسية التي يقوم عليها علم التصنيف ويعطي علم التشكل كل المفردات التي تعبر عن الخصائص المورفولوجية بصورة دقيقة

وكاملة ليسهل عمل الوصف والتشخيص والتصنيف ، ويساعد الباحث على الانتباه بما تمكنه من وصفه ، وفي العموم تشمل هذه الخصائص كل الصفات المتعلقة بالشكل والتركيب التي تفيد الباحث لاغراض الوصف المقارن بين نبات واخر ، ويمكن تعريف الصفة المورفولوجية الواحدة بانهااي مظهر من مظاهر النبات الذي يمكن قياسه او عده او تقويمه وتشمل هذه الصفات الشكل والطبيعة والحجم والموقع

٦-علاقته بعلم الوراثة

يهتم علم الوراثة بدراسة التغايرات والتشابهات وانتقالها من جيل الى اخر . كما افاد في اظهار البنية الوراثية او الطراز الجيني وما يتكشف عنه او ما يعبر به من المظاهر الخارجية في الفرد الواحد والقى الضوء على الطفرات الوراثية والانتخاب الطبيعي ، ومن الاهتمامات التي يهتم بها علم التصنيف هي معرفة تلك التغايرات التي تعج بها المجتمعات الطبيعية للاحياء ووصفها ، وقد استطاع علم الوراثة الحديث ازالة الكثير من التناقضات القديمة المتعلقة بمفهوم النوع عندما اكد ان النوع هو مجتمع بايولوجي ديناميكي في تغير مستمر تختلف افراده بعضها عن بعض من الناحية الشكلية المورفولوجية وان لها القدرة على التزاوج فيما بينها

٧-علاقته بالكيمياء الحياتية وعلم وظائف الاعضاء

التقدم السريع الحاصل في كيمياء النبات وتوفر نتائجه بين ايدي علماء التصنيف الذين اهتموا كثيرا بالخصائص الكيميائية والفسلجية للنباتات للاستفادة منها في حل المشاكل التصنيفية.

ساعد ذلك في اجراء مقارنات بين التركيب الكيمياني انواع ونسب البروتينات والزيوت والفينولات والاملاح والحوامض والقواعدالتي تحتويها المراتب التصنيفية على مختلف المستويات ، كما تم الجمع بين الصفات المظهرية والخصائص الكيميائية

٨ -علاقته بعلم البيئة

للبيئة اتصال وثيق بتصنيف النباتات والحيوانات على حد سواء اذ تكمن اهميته في معرفة:

1-انتشار وتوزيع الانواع في المجتمعات النباتية

2-العلاقات الوراثية والتطورية بين المراتب التصنيفية

3-التغيرات التي تحدث ضمن المجتمعات النباتية والتكيفات التي تصاحبها نتيجة التباين في العوامل الفيزيائية كالرياح والحرارة والضوء والرطوبة وتباين العوامل الكيميائية في التربة والمياه.

4-العلاقات بين الكائنات الحية التي تتمثل بالتعايش والتنافس والتطفل والتضادية وغير ذلك.

المحاضرة الثانية....

النباتات البذرية Seed plants

تعتبر النباتات البذرية من اكثر النباتات انتشارا على سطح الارض وذلك لما وهبها الخالق سبحانه وتعالى من وسائل تمكنها من المعيشة في جميع البيئات وهي ارقى النباتات وجودا على سطح الارض وكانت ولا تزال المصدر الغذائي الاول الذي لاغنى عنه تشاركها المخروطيات في الاهمية كافضل مصدر للاخشاب ، ان وجود هذه النباتات على سطح الكرة الارضية هو الذي يعطي معظم الحق لمن ينظر اليها من الفضاء بتسميتها بالكوكب الاخضر . يزيد عدد الانواع التابعة للنباتات البذرية على 300000 نوع وتعتبر الاكثر تعقيدا من النواحي التالية:

١-الناحية التركيبية : ان ظهور البذور نتيجة التكاثر الجنسي لهذه المجموعة يعد خطوة تطورية غاية في الاهمية وهي التي ميزتها عن كل المجاميع النباتية التي سبقتها في الوجود ، فضلا عن بلوغ الطور السبوري Sporophyte فيها اوج الرقي والتعقيد بينما اصبح الطور المشيجيGametophyte مختزلا جدا اذا ما قورن بالسرخسيات ، كما اصبح اعتماده كليا في تغذيته على الطور السبوري.

٢-ان اسلوب التكاثر في النباتات البذرية يمثل اخر خطوة لتكيف النباتات الى المعيشة البرية وهي خطوة تطورية ، اذ اصبحت لا تحتاج الى الماء لاتمام عملية التكاثر، فالمشيج الذكري لم يعد يسبح للوصول الى المشيج الانثوي بل هو محفوظ داخل حبة لقاح تنقل اما بواسطة الرياح او الحشرات اوالطيور او الثديات محررا بذلك الى حد كبير النباتات البذرية من الاعتماد على الماء في عملية الاخصاب ، وان تكوين انبوب اللقاحPollen tube الذي يمر خلاله المشيج الذكري الى البويض Ovule يعد هو الاخر خطوة تطورية هامة ساعدت على التكيف للمعيشة على اليابسة

٣-تنتج عملية الاخصاب تكوين الجنينEmbryo الذي يقع بدوره داخل البذرة ، ولقد صاحب تكوين البذور والحياة على اليابسة تطور واسع في الجذور والسيقان والاوراق من حيث الشكل والتركيب والوظيفة الامر الذي جعل النباتات البذرية الاكثر عددا وانتشارا بين النباتات الارضية.

تقسم النباتات البذرية الى مجموعتين كبيرتين هما:

أ/ صف عاريات البذور

١-تضم هذه المجموعة حاليا حوالي 700 نوع حي بعد ان انقرض منها العدد الكبير ، وهي نباتات عريقة في القدم ولها تأريخ طويل يعتقد ان اول ظهور لها كان قبل حوالي 200 مليون سنة اي في اواخر العصر الكربوني وقد كانت لها السيادة على جميع النباتات الارضية خلال الدهر الوسيط اي في الفترة مابين-55 230مليون سنة مضت – .

2-يعتقد انها نشأت من السرخسيات البذرية Seed fernsاذ كشفت المتحجرات انها اوطأهذه النباتات رقياً اي الاكثر بداءة.

٣-سميت بعاريات البذور بسبب ان البويضات فيها والبذور الناتجة لا تُحمل داخل تركيب مغلق (المبيض او الثمرة) كما في النباتات الزهرية لذلك لم تتوفر الحماية الكافية للبذور في اول نباتات بذرية ظهرت الى الوجود ، اذ ان الازهار فيها لم تكن قد ظهرت بعد ، لذلك نشأت البذور على سطوح تراكيب حرشفية منبسطة شبيهة بالاوراق هي الكرابلCarpels التي تنتظم عادة على شكل مخروط

٤-ان جميع عاريات البذور هي نباتات خشبية ومعضمها اشجار عملاقة قد تعمر لاكثر من3000 سنة وبعضها يكوّن غابات شاسعة تكاد تخلوا من غيرها من النباتات ، اما الباقي منها فهو على شكل شجيرات تنتعش في ظروف الجفاف القاسية ، ولم يعرف لها اي نبات عشبي لا في متحجراتها ولا في انواعها المعاصرة

**مميزاتها: **

١-اعضاء التكاثر فيها مرتبة عادة بشكل حلزوني يعرف بالمخروط Strobilus وهذه المخارط اما ذكرية تحمل حبوب اللقاح او السبورات الصغيرة Microspores او انثوية تحمل البويضات او السبورات الكبيرةMegaspores تحمل حبة اللقاح بالاضافة الى الخلية . الخضريةVegetative cell نواتان ذكريتان الا ان واحدة منها فقط تقوم بعملية الاخصاب وبهذا تختلف عن مغطاة البذور الاكثر تطوراً التي يحدث فيها اخصاب مزدوج، يحاط الجنين في اغلب انواعها بنسيج غزير جرت العادة ان يسمى خطأ السويداءEndosperm ويختلف عدد الفلق فيه من واحدة الى حلقة تضم سبع عشرة فلقة.

2-تتكاثر بالبذور ونادراً ما تتكاثر خضرياً ، في حين ان هذا النمط من التكاثر مألوف في النباتات الزهرية مغطاة البذور.

3-) في جميع عاريات البذورعدا عائلةGnetaceae تكون القصيبات هي العناصر الناقلة الوحيدة في نسيج الخشب اذ لا توجد فيه اوعية خشبية عدا انواع قليلة منها .كما ان اللحاء فيها عديم الخلايا المرافقة وفيه خلايا منخلية مفردة بدلا من الاوعية المنخلية التي تتكون من سلسلة من الخلايا ، اذ ان هذه خصائص تتميز بها نباتات مغطاة البذور عدا البدائية منها

4-جذورها وتدية قوية وان الساق فيها تحتوي على لب الا ان الجذور خالية منه.

5-الثمار اما على شكل مخاريط من حراشف سميكة كما في المخروطيات او من حراشف رقيقة كما في عائلة السرو.

6-نباتات معمرة غالبا دائمة الخضرة تحتفظ بأوراقها خلال فصول السنة ، عدا اوراق الجنكو وبعض انواع المخروطيات فهي نفضيةo .

7-أغلب انواعها التي تعيش في المناطق المعتدلة الشمالية اوراقها يتراوح طولها بين ملمترين الى عشرين سنتمترا وهي اما ابرية او حرشفية وهذه الاخيرة تغطي معظم الساق القزمي وكل الساق الاخضر في السرو والثويا)(العفص) يتميز الجنكو باوراق مروحية الشكل مقروضة القمة عادة اما السايكادات فاوراقها تشبه سعف النخيل وغالبا ما يصل طولها الى مترين او اكثر ، بعض عارية البذور الحديثة تشبه في مظهرها اشجار النخيل لاسيما الموجودة منها في المناطق الاستوائية والمكسيك.

٢/صف مغطاة البذور

تعرف بشكل اوسع بالنباتات الزهرية وهي احدث النباتات واكثرها تطوراً في المملكة النباتية قاطبة .

من اهم العوامل التي ساعدت على سرعة ظهور وتطور وتنوع نباتاتها هو تكامل الزهرة الى عضو غاية في الكفاءة لضمان حدوث التلقيح الخلطيCross pollination وانتشار البذور وحدث ذلك قبل ما يقرب من ١٣٠ مليون سنة مضت . وتشير المتحجرات ان اول ظهور لها كان قبل ١٨٠ مليون سنة وانها لم تستكمل سيادتها على النباتات الاخرى الا عند نهاية ذلك العصر .

ان التلقيح الخلطي ادى الى ظهور تشكيلات وراثية جينية واسعة ساعدت بالتالي على استعمارها لبيئات لم تكن ملائمة نسبياً لمعيشة اسلافها ، ان توسع وانتشار مغطاة البذور يتماشى مع تدهور وانقراض اكثر مجاميع عاريات البذور كما صاحبها تطور عدد من انواع الحشرات والثديات والطيور. ويرجع رقي وتقدم مغطاة البذور الى تكيفها بنجاح للمعيشة في بيئات بعيدة عن البحر البيئة المائية الاولى وهي بهذا تظهر حالة من التوازي مع التطور الحيواني.

تضم مغطاة البذور اكثر من ربع مليون نوع تقع في 300 عائلة وهي بهذا العدد تفوق مجموع كل الانواع التي تتكون منها المجاميع الاخرى ، فضلاً عن انها تحتوي معظم النباتات المهمة والمعروفة في العالم سواء التي تعيش منها في الحدائق والحقول والبساتين او في الصحاري والغابات.

تعتبر هذه النباتات مصدراً لجميع المحاصيل الزراعية الغذائية التي يعيش عليها الانسان واغلب الحيوانات وهي مصدر لكثير من المواد الطبية والياف المنسوجات والزيوت والتوابل والعطور ونباتات الزينة والمشروبات كالشاي والقهوة والكاكاو والكولا ولانواع كثيرة من اشجار الاخشاب كالجوز والبلوط .لهذا حضيت باهتمام الباحثين في كل وقت ومكان لاهميتها البالغة بالنسبة للحاضر والمستقبل مع بقاء الانسان.

تتشابه النباتات الزهرية مع عاريات البذور في العديد من مظاهرها الا انها تتميز عنها بالخصائص التالية:

1-تحتوي مغطاة البذور جميعها على ازهار تحمل هذه الازهار حبوب اللقاح والامشاج الانثوية سويةً خلافاً لما هو عليه في عاريات البذور اذ تكون المخاريط فيها اما ذكرية او انثوية.

٢-البويضات Ovules ومن ثم البذور Seeds توجد داخل تركيب مغلق هو المبيضOvary وهو بدوره يتحول الى ثمرة ، اما في عاريات البذور فتحمل بشكل مكشوف على سطوح كرابل مفتوحة ، لذلك يتطلب الحال في مغطاة البذور ان ينمو انبوب اللقاح خلال كرابل مغلقة قبل ان يصل الى الكيس الجنيني

٣-في مغطاة البذور يحتوي فيها نسيج الخشب على اوعية خشبية ولو ان الصبيريات تفقد اوعيتها نتيجة للتخصص وان بعض العوائل المتخلفة تطورياً

٤-يحدث فيها الاخصاب المزدوج Double fertilization الذي ينتج عنه تكوين السويداء وهي نسيج غذائي لجنين البذرة الناشئ من البيضة المخصبة.

5-يتم فيها التلقيح بواسطة الرياح والحشرات والطيور والثديات في حين انه يقتصر على الرياح في عاريات البذور.

6-ان قسماً من النباتات الزهرية تكون نباتات خشبية معمرة الا ان معضمها نباتات عشبيةHerbaceous .

تعيش لعامٍ واحد او عامين في حين ان جميع انواع عاريات البذور خشبية معمرة

7- :تقسم النباتات الزهرية الى صفين ثانويين هما

أ// ذات الفلقة الواحدة Monocotyledonae

ب // ذات الفلقتينDicotyledonae . استناداً الى عدد الفلق

وهناك حالات شاذة في كلتا المجموعتين ففي الرتبة Proteales من ذوات الفلقتين انواع يتراوح فيها عدد الفلق بين8-3 بينما تكون عديمة الفلق في انواع العائلة Balanophoraceae كذلك هي معدومة في بعض انواع ذوات الفلقة الواحدة كما في الاوركيدات Orchids

هنالك تشابه في بعض الخصائص بين عاريات البذور ومغطاتها وهي:

1-لكل منهما طور مشيجي مختزل ومعتمد على الطور السبوري

2-تكوّن كلاهما نوعين من السبورات

3-تكوّن كلاهما انابيب لقاح وبذور وجذور حقيقية وسيقان و اوراق.

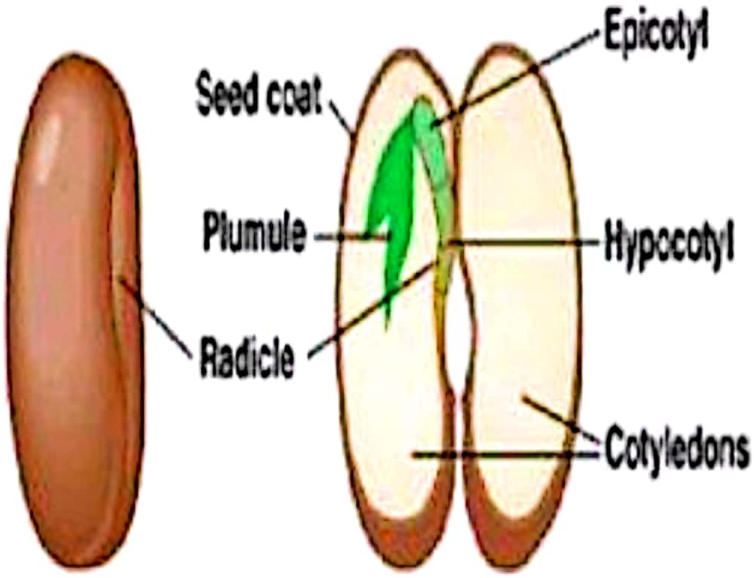
مخاريط ذكرية

مخروط انثوي

المحاضرة الثالثة..

اعضاء النباتPlant organs

من الاساسيات التي تتطلبها دراسة علم التصنيف هي المعرفة الدقيقة باعضاء الجسم النباتي والمصطلحات التي تعبر عن طبيعتها واشكالها واجزانها وترتيبها .وللتعرف على منشأ الاعضاء الخضرية يمكن نقع بذرة الفاصوليا لبضع ساعات وقبل نزع غلافها الخارجي(القصرة Testa) بالامكان ملاحظة ندبة صغيرة هي (السرةHlium) تبين مكان اتصال البذرة بجدار الثمرة وفوقها تقع فتحة صغيرة هي (النقير البويب Micropyl) تسمح بمرور الماء الى الداخل عند الانبات .بعد ازالة الغلاف يسهل فتحها الى شطرين يمثل كل منهما فلقة واحدة (ورقة جنينيةCotyledon) وهي مستودع لخزن مواد غذائية يجهز بها الجنين في المراحل الاولى من الانبات .بين الفلقتين يقع المحور الجنيني ويتكون من جزء سفلي بشكل مخروطي يسمى (الجذير Radicle)الجذر الجنيني وجزء علوي يمتلك ورقتين صغيرتين تحصر بينهما قمة نامية يعرف ب (الرويشةPlumule) ويسمى ايضا الغصن الجنيني ، فيما لو تركت البذرة لحين الانبات سوف يستطيل الجذير ويشق طريقه خارجا باتجاه الاسفل لينمو مكونا الجذر Primary root الابتدائي الذي تتفرع منه الجذور الثانويةSecondary root ثم تتفرع منها جذور ثالثة وهكذا تؤدي الى تكوين المجموع الجذري اما الجزء العلوي من المحور الجنيني يستطيل نحو الاعلى باتجاه الضوء حاملا معه الفلقتان والرويشة حيث تكتسي باللون الاخضر، خلال هذه المرحلة وعند ظهوراولى الاوراق الخضر تسقط بقايا الفلقتين بعد ان يكون الجنين النامي قد تغذى على ما مخزون فيهما من غذاء .ونتيجة لنشاط النمو الجنيني تتكون منطقتان مهمتان الاولى تحت الارض وهي الجذر او المجموعة الجذرية ، والثانية فوق سطح الارض وهي الغصن



١-النظام الجذري Root System

تمتلك النباتات البذرية Seed plants جسما نباتيا يسمى الجزء السفلي او الترابي منه بالنظام الجذري Root system و الجزء العلوي او الهوائي بالنظام الخضري Shoot system اذ كلما اخذ العضو النباتي اشكالا مختلفة كثيرة منح بذلك فرصا اوسع للمقارنة والتشخيص .فالصفات المعتمد عليها في التشخيص هي تلك التي تتميز بثباتها وصمودها دون ان تتغير الا بفعل التطور وتصبح موروثة .لهذا تكون للاعضاء التكاثرية Reproductive Organs اهمية اكبر في عملية التشخيص مما للاعضاء الخضرية بصورة عامة

وحسب المنشأ تقسم الجذور الى ثلاث مجاميع:

١-جذور ابتدائية Primary Root

عادة ما تتميز بها نباتات ذوات الفلقتين وعاريات البذور وهي ناتجة من نمو جنين البذرة وان كل ما يتفرع عنها يعتبر جذراً ثانوياً . واذا ما بقي الجذر الابتدائي ونما سوف يصبح المحور الرئيسي للمجموعة الجذرية اذ يكون اكثرها طولاً وسمكاً ، ويوصف بانه وتدي Tap root كما في جذر الباقلاء *Vicia faba* اذ يسمى في هذه الحالة جذر اعتيادي Normal root ويكون نحيف وغير متضخم و في بعض الاحيان يخزن الجذر كميات من الماء والغذاء فيصبح متضخم لحمي Fleshy ويأخذ في هذه الحالة اشكالاً متعددة

1-**مخروطي** اذ يكون عريضاً عند القاعدة ويستدق تدريجياً عند الطرف الاخر كما في الجزر *Daucus carota*

2-**مغزلي** عريض من الوسط ويستدق عند الطرفين كما في الفجل الابيض *Raphanus sativus*

3-**متكور** كما في الشلغم *Brassica rapa* والشوندر *Beta vulgaris*

ب -**جذور ثانوية Secondary Roots** وهي فروع تنشأ من منطقة الدائرة المحيطية Pericycle في الجذر الابتدائي في بعضاً من النباتات ، تخزن فيها مواد غذائية فتنتفخ وتصبح درنية Tuberous كما في نبات البطاطا الحلوة المواد المخزونة يستفاد منها النبات في عملية الازهار.

ج -**جذور عرضية Adventitious Roots** : تنشأ من السيقان او من الاوراق وتكون بالاشكال سيتم التطرق لها في الدرس العملي :

2-السيقان Stems

يضم النظام الخضري محور او محاور رئيسية تمثل الساق او السيقان مع تفرعاتها والاوراق علماً بأن اصل الساق هو رويشة جنين البذرة تحمل الاوراق على مناطق في الساق تدعى العقد،Nodes اما المناطق بين هذه العقد فتدعى بالسلاميات Internodes وتكون خالية من الاوراق للنباتات البذرية عموماً سيقان متميزة ظاهرة بوضوح لذا توصف بانها ساقية . اما البعض الاخر من السيقان توصف بأنها لا ساقي مع انها تمتلك ساقاً لكنها غير واضحة فهي اما ترابية او مختزلة الى حد كبير بحيث تظهر الاوراق محتشدة على شكل حزمة عند سطح الارض تسمى Rosette في مثل هذه النباتات تحمل الازهار على سيقان زهرية خالية من الاوراق كما في البصل والصباروالنرجس قسمت النباتات منذ القدم استناداً لطبيعة سيقانها الى اعشاب وشجيرات واشجارتكون سيقان النباتات العشبية لينة ضعيفة لاتتجاوز حياتها سنة واحدة وتكون هذه السيقان اما جوفاء مثل الرزوالباقلاء والشعير والقصب اوتكون السيقان صلدة يملأ وسطها نسيج اللب كما في الذرة والسعد والخيزران . اما الشجيرات والاشجار فلسيقانها قوام خشبي لان سيقانها تعمر عاماً بعد اخرالشجيرات لها فروع عديدة متشابهة بالسمك والطول تظهر من سطح الارض مباشرة كما في الرمان والدفلة والورد بينما تكون للاشجار جذع رئيسي تتفرع عنه الاغصان كالتوت واليوكالبتوس وان قسماً من الاشجار لايتفرع جذعها الى اغصان كما في جنس النخيل

تقسم النباتات الزهرية بالنسبة لفترة الحياة الى ما يلي:

ا -نباتات حولية Annual : وهي نباتات تكمل دورة حياتها منذ ان تنبت بذورها وحتى تكوينها الثمار والبذور في عام واحد او موسم واحد كما في الخيار والبطيخ والباقلاء.

ب -نباتات ثنائية الحول Biennial :وهي نباتات تتم دورة حياتها في عامين . ففي العام الاول او الموسم الاول تتكون فيها المجموعة الجذرية وبعضاً من الاوراق القاعدية ، اذ تحزن الجذور كمية من الغذاء يستعملها النبات في الموسم التالي لتكوين الساق والاوراق والازهار والثمار ثم يموت النبات ، مثل البنجر السكري

ج -نباتات معمرة Perennial : وهي نباتات تعيش لاكثر من عامين كالنخيل وجنس الحمضيات والصنوبر النباتات الراقية تعيش بصورة عامة على اليابسة لذلك تدعى نباتات ارضية

شكل الساق Shape of the stem

المظهر الخارجي للساق يكون على احد الاشكال الاتية:

١- ساق اسطواني اذ يكون المقطع المستعرض للساق دائرياً كما في معظم الحشائش اذ تكون فيها السلاميات مجوفة والعقد صلدة

٢- ساق ثلاثي الزوايا يمتلك هذا النوع من السيقان ثلاثة اضلاع اي ان مقطعه المستعرض مثلث وتتميز العائلة السعدية ومنها نبات السعد بهذا الشكل من السيقان.

٣- ساق رباعي الزوايا مقطعه المستعرض مربع او مستطيل كما في الباقلاء و نبات المينا الشجيري

٤- ساق مسطح وهي سيقان ورقية

.

Triangular stem

Cylindrical stem

Quadrangular stem

تحدث تحورات في السيقان الهوائية كما في السيقان الترابية وتكون بعدة اشكال منها:

١-سيقان ورقية وهي ساق مسطحة خضراء تشبه الورقة ظاهرياً ووضيفياً ، تنشأ من ابط ورقة صغيرة جداً تسقط في الغالب مبكراً من امثلتها الاس البري السفندر والاسبركس وهي ذات عقدة واحدة ، اما الصبير فهي ساق ذات عقد عديدة مسطحة سميكة تخزن الماء بغزارة وتحمل اوراق متحورة الى اشواك صغيرة حادة

٢- سيقان شوكية تظهر بشكل اشواك مدببة تعمل على حماية النبات من حيوانات الرعي وتقلل من فقدان ماء النتح اذ غالباً ما توجد في النباتات الصحراوية حيث يقل الماء وتزداد درجة الحرارة من امثلتها العوسج والعاقول والجهنمية ،

٣- الساق المحلاقية وهي فروع نحيفة من الساق تلتف حول المساند ليعين النبات على التسلق كما في العنب، علماً بان المحاليق ليست كلها سيقان محورة اذ ان بعضها ينشأ من تحور ورقة او جزء منها.

Spiny stem

سيقان شوكية

المحاضرة الرابعة

البراعم

البرعم :هو منطقة مرستيمية تحيط بها اوا رق جنينية .تقع البراعم عادة اما في قمم السيقان وفروعها تعرف بالبراعم القمية او الطرفية او تنشأ في ابا ط الاوارق فتكون جانبية أو ابطية ينتج عن نشاط البراعم القمية زيادة في طول الفروع واذا ماتوقفت عن النمو الخضري في بعض النباتات يتحول الواحد منها الى زهرة أو نورة .اما البراعم الجانبية فيؤدي نشاطها الى فروع جانبية، قد تكون هذه الفروع أزها ر أو نو ا رت .عادة ما يلاحظ في العديد من الانواع وعلى جانبي البرعم الابطي براعم اضافيةتسمى براعم مساعدة كما في المشمش اذ تلاحظ على العقدة ثلاثة براعم الوسطي هو البرعم الاساس وهو برعم ورقي ينتج عنه نمو غصن مورق وعلى جانبيه برعمان زهريان اضافيان.

تصنف البراعم بالنسبة لتركيبها الى مايلي- :

١-براعم ورقية وتنشأ عن نموها اغصان مورقة .

٢-براعم تكاثرية متخصصة بتكوين اعضاء التكاثر اذ تكوّن في مغطاة البذورازهارفتسمى براعم زهرية

٣-براعم مختلطة تحتوي على اصول السيقان مع او ا رقها وعلى ازهار اثرية فتنتج عن التكشف اوارقا وازها ر كما في التفاح والعرموط

تكون البراعم عارية في حالة كونها تحتمي باوا رق يافعة فقط تغلف قمتها النامية بصورة غيرمحكمة مما يتركها معرضة للهواء والمؤثرات الجوية الاخرى، ويطلق عليها بالبراعم الصيفية
البراعم التي تحاط باوراق حرشفية في فصل السبات تكون بنية اللون ومغطاة بالشمع ومواد رتنجية للحفاظ عليها من العوامل الجوية وفقدان الماء فهي براعم محمية وتعرف ايضا بالبراعم الشتوية او البراعم الحرشفية وبانقضاء فصل الشتاء تتساقط عنها الحراشف وتظهر الاوراق الداخلية لينمو معطيا فرعا جديدا مورقا كما في الجوز والتوت والصفصاف .
هناك قسما من البراعم لاينمو الا بعد سبات عدد من السنين تعرف بالبراعم السباتية
لاتنمو جميع البراعم في الشجرة أو الشجيرة معا وانما عددا قليلا منها ينمو اما الاغلبية فتبقى سابتة واكثرها لاتنمو ابدا.
في المألوف تنشط البراعم الورقية في بداية موسم النمو قبل ان تشرع البراعم الزهرية بالنمو الا انه في بعض النباتات كالعرموط تكون البراعم الزهرية هي السباقة في النمو.وذلك لان احتياج البراعم الزهرية من ساعات البرودة لكسر طور السكون اقل من البراعم الخضرية أما في نبات الدردار تتفتح الازهار وتتكون الثمار وتصل هذه الثمار الى مرحلة السقوط قبل ان تباشر البراعم الورقية نشاطها في النمو.

الأوراقLeaves

وهي تراكيب مسطحة تحمل على عقد الساق، وظيفتها الاساسية البناء الضوئي والنتح .تظهر الاوراق باشكال وتغايرات عديدة اكثر من اي عضو نباتي اخر .الاوراق ليست مسطحة دائما ولا خضر اللون في كل الاحوال اذ من الممكن ان تكون حرشفية كما في عائلة الطرفة Tamaricaceae وكما تحمل على سيقان هوائية فقد توجد ايضا على سوق ترابية أو غاطسة في اعماق المياه .تدعى الاوراق المتصلة بالساق بالاوراق الساقية أما التي تتصل بقاعد الساق أو من الجذر فانها اوراق قاعدية تتباين الاوراق كثيرا في حجومها فمن نباتات زهرية ليس لها اوراق مثل نبات عدس الماء وانواع كثيرة من الصباريات الى أخرى لها اوراق متناهية في الصغر بينما تصل في بعض انواع النخيل الى ستة امتار في الطول، ولنبات الملكة فكتوريا وهي اكبر الزنابق المائية اوراقا طافية يصل قطرها الدائري الى 150 سم يضاف اليه سويق بطول 6 أمتار وبسمك 5 سم .تعتبر خصائص الاوراق مهمة في الوصف التصنيفي لاي نبات بذري لكن تقل اهمية الاوراق تصنيفيا كون العديد من التغيرات التي تحدث فيها لاتكون موروثة وانما تكون ناتجة عن عوامل بيئية

اجزاء الورقة

١- النصل وهو الجزء المنبسط في الورقة النباتية يمتلك حافة وقمة وقاعدة ويخترقه طوليا عرق وسطي تتفرع عنه اوعية اصغر منه قد تكون موازية لبعضها البعض في ذوات الفلقة الواحدة أو متشابكة في ذوات الفلقتين

٢-السويق (العنق) تركيب نحيف اسطواني الشكل يكون باطوال مختلفة، يربط النصل مع الساق عند قاعدةالورقة، تدعى الزواية المحصورة بين العنق والساق بابط الورقة وتوصف البراعم والازهار التي توجد في هذه الزاوية بانها ابطية، .تكون الورقة معنقة ان وجد فيها سويق وتكون الاوراق جالسة اذا كانت فاقدة للسويق وبصورة عامة تكون الاوراق المعنقة اكثر انتشارا بين نباتات ذوات الفلقتين والجالسة بين نباتات ذوات الفلقة الواحدة.

٣-الأذينات تركيبان صغيران يقعان على جانبي السويق العنق عند قاعدته، وتوصف الورقة بانها مؤذنة عند احتوائها على اذينات كما في الورد الاشرفي، وتكون غير مؤذنة اذا كانت غير موجودة لاتمتلكهاكما في اليوكالبتوس

تحورات الورقة

تكون تغايرات الاوراق العديدة بسبب القيام بوظائف خاصة تتطلبها مصلحة النبات نسبة الى الظروف البيئية

ومن اهم تلك الاشكال:

1-الاشواك وهي تراكيب حادة مدببة النهاية وظيفتها دفاعية فضلا عن تقليل كمية ماء النتح كما في العديد من النباتات الصبيرية

2-المحاليق تراكيب خيطية تساعد على التسلق . بعضها تنشأ من وريقات في الاوراق المركبة ، ففي نبات البزاليا تتحور الوريقات العليا القمية فقط الى محاليق بينما في نبات العطرتتحور كل الورقة الى محلاق وتقوم الاذينات مقام الورقة في صنع الغذاء.

3-اوراق خازنة وتكون الاوراق سميكة وطرية تخزن في خلاياها كمية كبيرة من الماء ومواد غذائية وان النباتات التي تمتلكها معضمها تعيش في المناطق الجافة وتتميز بها النباتات العصارية والنباتات التي تمتلك ابصال من امثلتها بصل الاكل ونخيل الاكاف والبربين.

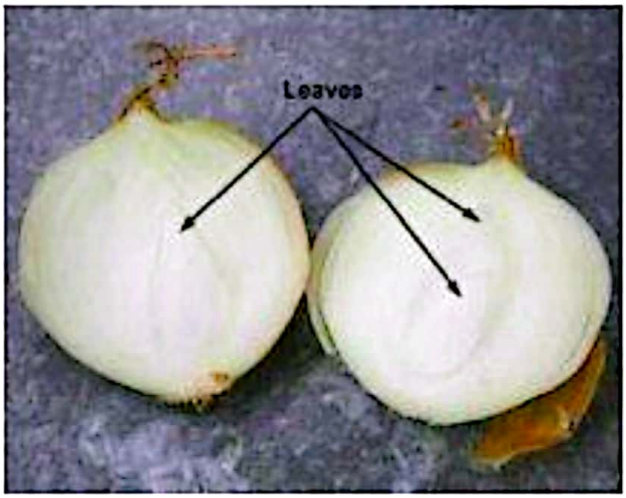
4-آكلة الحشرات بعض الانواع النباتية التي تحدد بنحو 200 نوع من الزهريات قد تحورت اوراقها لاقتناص الحشرات والبعض من الحيوانات الصغيرة ، في نبات قانصة الذباب تلتسق الذبابة بالشعيرات الغدية اللزجة عند وقوفها بين حافتي الورقة اما في نبات الجرة تحورت ، الورقة في جزئها العلوي الى تركيب يشبه الجرة او الابريق وتكون مزودة بغطاء يسد الفوهة تقوم باقتناص الحشرات بمختلف احجامها اذ تنجذب هذه الحشرات لها بسبب اللون او الرائحة ومن ثم تعمل على هضمها بافراز مواد هاضمة وتقوم بعد ذلك بأمتصاصها . والجرة عبارة عن تحور الجزء العلوي من النصل يكون سطحها الداخلي عبارة عن السطح العلوي للنصل اذ يكون مكسوبشعيرات صلبة تتجه قمتها الى الاسفل باتجاه القعر مما يسهل دخول الحشرة الى الداخل وتسبب اعاقتها عند محاولة الخروج بينما الغطاء عبارة عن نمواً لقمة النصل ، يصل طول الجرة في بعض الانواع الى 45 سم خاصة تلك التي تعيش في المناطق الحارة . وفي حالة غياب الحشرات تقوم هذه النباتات بصنع غذائها بنفسها كونها تمتلك للكلوروفيل.

5-القنابات وهي ورقة صغيرة تقع عند قاعدة حامل الزهرة او النورة قد تكون خضراء كما في حلق السبع ، او ملونة كما في الجهنمي ، او حرشفية كما في قنيبعات القمح و الشعير الواقعة في قاعدة السنيبلة . اما القنيبة وهي صغيرة الحجم تقع عند قاعدة حويمل الزهرة في النورة.

6- اوراق حرشفية وهي اوراق مختزلة تكون رقيقة جافة سمراء اللون لا تمتلك الصبغة الخضراء يكثر وجودها في السيقان الترابية كالرايزومات وقد توجد على السيقان الهوائية كما في العائلة الطرفية كذلك توجد على البراعم الشتوية لحمايتها اثناء فصل الركود

المحاليق

الاشواك



الاوراق الخازنة

اكلة الحشرات

بقاء الورقة

اغلب الاوراق تبقى فقط لموسم نمو واحد ثم تجف وتتساقط ، اذ تقسم النباتات من ناحية بقاء اوراقها الى مجموعتين:

1-نباتات دائمة الخضرة Evergreen Plants وهي نباتات تبقى خضراء طول السنة وهذا لا يعني دوام الخضرة ان اوراقها تعمر طيلة حياة النبات لكنها لا تسقط دفعة واحدة او في نفس الموسم اذ تنشأ وتسقط في اوقات مختلفة من السنة مثل اشجار الحمضيات واليوكالبتوس.

2-نباتات نفظية Deciduous Plants تتساقط اوراقها في فصل الخريف وتبقى عارية طوال فصل الشتاء وعند فصل النمو الربيع تعاود لتكوين اوراقاً جديدة تبقى الى نهاية فصل الصيف كما في التين والرمان والعنب.

المخروطيات نباتات من عاريات البذور تتميز اوراقها بكونها تبقى مع النبات لفترة زمنية اطول مما عليه في نباتات مغطاة البذور.

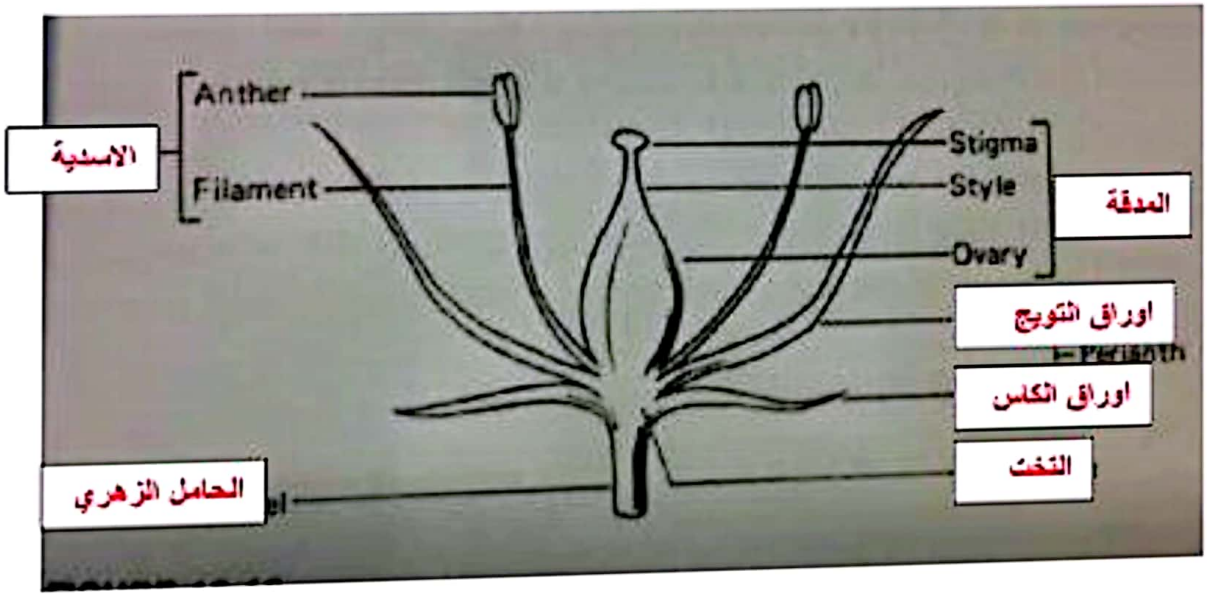
المحاضرة الخامسة

الزهرة

غصن محور اي تحورت اوراقه للقيام بوظيفة التكاثر . يتميز الغصن الزهري بعدم استطالة سلامياته فتبقى الاجزاء الزهريةالاوراق المحورة محتشدة على العقد لا تفصل بينها مسافات واضحة .وتعرف ايضاً بانها غصن محور مؤلف من ساق قصير جداً تتوسع نهايته وتعرف بالتخت الذي تنشأ وتستند عليه الاجزاء الزهرية المختلفة . تتميز الازهار بأشكالها الكثيرة واحجامها المتباينة ، اذ ان زهرة عدس الماء و زهرة الولفيا صغيرة جداً لا ترى الا بالمجهر وان مجموعا قطار 50 زهرة منها يساوي سنتمتراً واحداً فقط وان طول النبات الكلي حوالي 1 ملم . بينما تكون زهرة نبات الرفليسيا - .ذات قطر يساوي90 -120 سم تنشأ الزهرة كأي غصن اخر من برعم خاص يقع في ابط ورقة صغيرة الحجم تعرف بالقنابة

اجزاء الزهرة

تتألف الزهرة النموذجية من اربعة حلقات زهرية وهي تراكيب تحمل على ساق يعرف بالحامل الزهري الذي تتسع قمته لتكون التخت وهو بدوره عبارة عن تركيب يكون اما مسطح او محدب او مقعر ، اذ تترتب عليه الاجزاء الزهرية بتسلسل ثابت في جميع الازهار، ويكون هذا الترتيب ابتدءً من الخارج الى الداخل كالاتي : الحلقة الاولى تتألف من الاوراق الكأسية تسمى السبلات بمجموعها تكون الكاس الحلقة الثانية تتألف من الاوراق التويجية تسمى البتلات بمجموعها تكون التويج اما الحلقة الثالثة تتألف من الاسدية التي تكون الجهاز الذكري وتحتل مركز الزهرة المدقة او مجموعة من المدقات الكرابل تكون الجهاز الانثوي الذي يمثل الحلقة الرابعة



انواع الازهار

توصف الزهرة بأنها كاملة اذا احتوت على جميع الحلقات الزهرية الاربعة الكأس والتويج والادية والمدقة تكون الزهرة غير كاملة ناقصة اذا فقدت احدى الحلقات الاربعة اذ تسمى زهرة لاكأسية اذا فقدت الكأس كما في بعض انواع بنت القنصل

اما اذا فقدت التويج فتكون زهرة لاتويجية كأزهار التوت والجهنمي تكون الزهرة عارية اذا كانت فاقدة لحلقتي الكأس والتويج معاً كأزهار الصفصاف وبنت القنصل

الزهرة التامة وهي التي تحتوي على حلقتي الاعضاء الذكرية والانثوية معاً اي تكون ثنائية الجنس الزهرة غير التامة وهي التي تحتوي اما على اعضاء ذكرية فقط او اعضاء انثوية فقط اي تكون احادية الجنس اذ تكون زهرة ذكرية ، او سدائية اوتكون زهرة انثوية او مدقية كما في ازهار نخيل التمر

الزهرة العقيمة تكون هذه الزهرة فاقدة لحلقتي الاسدية والمدقة اي فاقدة لاعضاء التكاثر كالزهيرات الشعاعية لنباتات العائلة المركبة

يكون النبات ثنائي المسكن Dioecious اذا احتوى على الازهار الانثوية والازهار الذكرية معاً على نفس النبات كما في نبات الذرة

النبات احادي المسكن Monoecious اذا كانت الازهار الذكرية محمولة على نبات والازهار الانثوية محمولة على نبات اخر كما في نخيل التمر

١-الكأس

يتكون من وحدات تسمى الاوراق الكأسية السبلات وهي اوراق صغيرة خضر اللون تحيط بالاجزاء الزهرية الاخرى في البرعم لتحميها من المؤثرات الخارجية والجفاف كما انها تقوم بعملية البناء الضوئي او جذب الحشرات او انتشار البذور والثمار.

يكون الكأس الاعتيادي اخضر اللون لكنه في احيان كثيرة يتلون بألوان مختلفة جذابة فيبدو مشابهاً للتويج يختلف عنه فقط في الشكل والحجم ويسمى في هذه الحالة **بالكأس الملون** فيكون احمر اللون في الرمان

في بعض الانواع النباتية يمتد من قاعدة الكأس تركيب كيسي الشكل يحتوي غالباً على غدد رحيقية يعرف **بالمهماز** ويكون الكأس في هذه الحالة مهمزا كما في نبات منقار الطير

٢-التويج

يأتي بعد الكأس مباشرة يتكون من مجموعة اوراق او وحدات تسمى بالاوراق التويجية البتلات تكون الاوراق التويجية اكبر حجماً من الاوراق الكأسية عادة رقيقة ملونة وزاهية وظيفتها الاساسية جذب الحشرات والطيور لاغراض التلقيح . تحتوي الزهرة عادة على نفس العدد من الاوراق الكأسية والتويجية ولكن قد يحدث حالات يكون فيها عدد الاوراق الكأسية اقل من التويجية كما في العائلة الخشخاشية اذ تحتوي ازهارها على ورقتين كأسيتين مقابل 4-6من الاوراق التويجية

٣-جهاز الذكورة في الزهرة

يتكون جهاز الذكورة في الزهرة من مجموع الاعضاء التكاثرية الذكرية الموجودة في الزهرة الواحدة وهي مجموع الاسدية تعد الاسدية واحدة من الاجزاء الزهرية المهمة تصنيفياً اذ ان خواصها المتنوعة والمتميزة تعطي ادلة مهمة على العلاقات الوراثية بين المراتب التصنيفية المختلفة وكثيراً ما يستعان بها للتعرف على النوع او الجنس وحتى العائلة ، وتعزى هذه الاهمية الى ثبات خصائصها وعدم تأثرها بالعوامل البيئية . فالعائلة المركبة ذات العشرين الف نوع تتميز جميعها بنفس الشكل من الجهاز الذكري ، كما تتميز العائلة الثانوية الفراشية بجهاز ذكري خاص بالانواع التي تعود اليها.

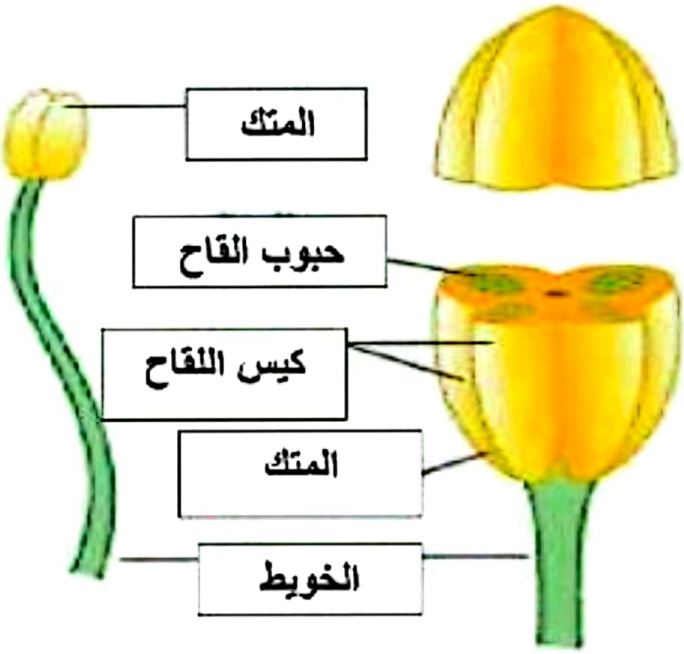
تنشأ السداة من تحور ورقة خضرية خصبة متخصصة لغرض التكاثر تعرف بالورقة حاملة السبورات تتكون السداة الواحدة من جزئين الاول هو المتك والثاني الخويط

المتك

وهو الجزء المنتفخ الحاوي على حبوب اللقاح الطلع ويتألف من فصين طوليين ويوصف تبعاً لذلك بثنائي الفص كل فص يحتوي على غرفتين تعرف كل غرفة بكيس اللقاح تتكون بداخلها حبوب اللقاح

يتكون جدار كيس اللقاح من طبقة خارجية هي البشرة تليها طبقة ليفية وطبقة او اكثر من خلايا برنكيمية اخرها الى الداخل تعرف بالطبقة المغذية وهي خلايا كثيفة تعمل كنسيج مغذٍ لحبوب اللقاح التي تنشأ داخل الكيس . وبذلك يحتوي المتك على اربع

غرف يكون ذلك في المتك الفتي او غير الناضج الا ان العلبتين السبوريتين في كل فص تلتحمان ببعضهما عند النضج فيصبح المتك عند ذلك ثنائي الغرفة او ثنائي الكيس وهذه هي الحالة الغالبة.



تركيب المتك

الخويط

وهو الجزء الذي يصل المتك بالتخت الزهري ويكون تركيب خيطي رفيع عادة وصلد او مجوف او اسطواني وهو الاكثر شيوعا وتطورا او يكون مسطح و ملون او عريض كما في موز الفحل ، قد يكون طويلا كما في الزنبق او قصير كما في نخيل التمر او معدوما كما في الجوز

خصب الاسدية

السدة الخصبةهي التي لها القدرة على انتاج حبوب اللقاح ، اذ انه في بعض النباتات ليس للاسدية القدرة على انتاج حبوب اللقاح اما لضمور المتك او لكونه معدوم فتسمى بالاسدية العقيمة او قد تختزل السداة كليا في انواع اخرى ولا يترك لها اي اثر.

المحاضرة السادسة

جهاز الانوثة في الزهرة

يتكون الجهاز الانثوي الزهري من مدقة واحدة او من عدة مدقاتت تألف المدقة بصورة عامة من تركيب قاعدي منتفخ هو (المبيض) يحتوي على تجويف يسمى غرفة يحتضن البويضات التي ترتبط بالمشيمة عن طريق عنق قصير يعرف بالحبل السري يتراوح عدد البويضات داخل المبيض من واحد كما في التمر والمشمش والكوجة والذرة وفي اغلب نباتات العائلة النجيلية الى بضع مئات من البويضات كما في التبغ بينما يصل عددها في بعض الاوركيدات الى اكثر من مليون ، الجزء الثاني من (المدقة)هو القلم اذ يمتد من قمة المبيض بشكل تركيب اسطواني رفيع قد يكون مجوف او صلد كليا او جزئيا ، ينتهي القلم بجسم متميز هو الميسم وهو الجزء الثالث المكون للمدقة ويعمل على استقبال حبوب اللقاح. ان الخصائص التي يتميز بها جهاز الانوثة الزهري لا تخضع للعوامل والمؤثرات البيئية لذلك فان لها قيمة تصنيفية كبيرة ومهمة خاصة فيما يرتبط بالتوصل الى العلاقات الوراثية بين مختلف الانواع والاجناس والعائلات النباتية.

ا -الميسم

هو جزء المدقة الذي يستقبل حبوب اللقاح . في بداية عهد نشوءه في النباتات الزهرية البدائية لم يكن هذا التركيب ظاهرياً او متميزاً وانما كان متداخلاً مع القلم او المبيض ، الا انه في النباتات الاكثر تقدما بدأ يظهر بوضوح اكثر . وهو بصورة عامة خشن السطح او مهدب وغالباً ما يفرز سائلا حلو المذاق هو السائل الميسمي الذي يساعد في تسهيل التصاق حبوب اللقاح عليه.

ب -القلم

هو جزء المدقة الذي يخرج من المبيض ويحمل الميسم ، وهو كبقية الاجزاء الزهرية طرأت عليه تغايرات عديدة ساعدته على التكيف للقيام بمهمته تمشيا مع طبيعة الزهرة . ففي الجهاز الانثوي المنفصل الكربلات وهي حالة بدائية ، قد لا يظهر القلم بشكل متميز في حين انه في المدقة الملتحمة الكرابل اكثر تميزا ووضوح الاصل في القلم يكون صلدا كليا او جزئيا وقلما يكون مجوفا اذ يملا وسطه نسيج من خلايا نحيفة رقيقة الجدران مستطيلة واحيانا رخوة ضعيفة التماسك ، غدية الوظيفة كثيفة السايتوبلازم كبيرة النوى ، تفرز سائلا هلاميا يمتزج مع مواد لزجة تنشأ من تحطم جدران الخلايا.وقد وجد ان هذا النسيج يعمل على هداية انبوب اللقاح الى موقع الكيس الجنيني اثناء نموه بين الميسم و المبيض ويعمل على تغذيته في الوقت نفسه ، وكان هذا الاكتشاف قد وضع حدا للنظرية القديمة القائلة بانحدار حبة اللقاح نفسها الى داخل المبيض قبل حدوث عملية الاخصاب، مع هذا فان لبعض الاجناس النباتية قلم مجوف كما في الزنبق والبنفسج

ج -المبيض

هو الجزء القاعدي المنتفخ من المدقة الحاوي على البيوض عادة . في حالة استقرار المبيض على التخت الزهري مباشرة وهي الحالة الشائعة ، يوصف المبيض بأنه جالس اما اذا كان محمولا على حامل يفصل بينه وبين التخت فيوصف بأنه معنق كما في الجهنمية وخف الجمل ، ويدعى هذا العنق حامل جهاز الانوثة في حالة حمله للمدقة لوحدها ، واذا ما حمل المبيض ومعه الاسدية دعي بحامل الانوثة والذكورة كما في ورد الساعة

الثمار

وهي متكونة من مبيض او مبايض ناضجة وما قد يشترك معه من الاجزاء الزهرية الاخرى . قد يشترك الكأس في تكوين الثمرة كما في الرمان والتخت في التفاح والمحور الزهري في التين والشليك والاناناس. بعد حدوث عملية الاخصاب في الزهرة ينمو البويض او البويضات وينضج ويتحول الى بذرة يصاحب هذا النضج تضخم في جدار المبيض ليصبح جدارا للثمرة

اما الاجزاء الزهرية الاخرى فتذبل عادة وتسقط عدا بعض الحالات اذ تبقى ملازمة للثمرة كالكأس في الباذنجان والكأس مع الاسدية في الرمان . يكتسب جدار الثمرة في العديد من النباتات قواما لحميا عصاريا وفي البعض الاخر منها يصبح جلديا او صلبا سميكا او رقيقا غشائيا ، اذ يتميز في الثمار الطرية الى ثلاث طبقات هي الخارجية Exocarp وطبقة وسطىMesocarp وداخليةEndocarp تتكون الثمرة بعد عملية التلقيح والاخصاب او بعد عملية التلقيح فقط ، ففي الحالة الاولى تتكون الثمار الاعتيادية اما في حالة تكون الثمرة بعد عملية التلقيح فقط تنتج الثمار العذريةParthenocarpic Fruit وتكون عادة خالية من البذور لعدم حصول عملية الاخصاب اذ ثبت ان لحبوب اللقاح تاثيرات هورمونية على مبيض الزهرة تؤدي الى زيادة حجمه ومن ثم تكوين الثمرة ،كما في الموز وبعض اصناف الحمضيات والاناناس ان طبيعة الثمرة وشكلها ونوع اغلفتها او جدارها وبذورها تستعمل كصفات تصنيفية مهمة في عزل المراتب التصنيفية .تصنف الثمار الى ثمار حقيقيةTrue fruits ان تكونت من نضوج المبيض لوحده مثل العنب والمشمش والبرتقال والزيتون ، وتصنف بانها ثمار كاذبة اواضافية عندما يشترك في تكوينها مع المبيض اجزاء زهرية اخرى فمثلا في التفاح و الكمثرى والفراولة يكون التخت هو الجزء الطري من الثمرة ، اما في الاناناس فمحور النورة وقواعد القنابات تشكل معظم الجزء، اللحمي من ثمرته المضاعفة

.وفي التوت اخذ الاوراق الكاسية الجزء الاكبر من هيكل الثمرة لهذا فان الاجزاء التي تؤكل من الثمار الكاذبة هي في الحقيقة تراكيب زهرية تقع فيها او عليها مبايض ناضجة تمثل الثمار الحقيقية.

تقسم الثمار للاغراض التصنيفية الى عدة اشكال وبالاعتماد على الاسس الاتية:

1-تركيب الزهرة التي تكونت منها الثمرة.

2-عدد المبايض التي تكونت منها الثمرة.

3-عدد الكرابل في كل مبيض.

4-الثمرة الناضجة وطبيعة جدارها سواء كان لحميا او جافا.

5-هل ان الثمرة الجافة غير متفتحة ام متفتحة وطريقة تفتحها.

6-الاجزاء الزهرية الاضافية التي قد تشترك في تكوين الثمرة.

وبالاعتماد على الاسس اعلاه امكن تقسيم الثمار الى ثلاث مجاميع لرئيسية:

اولا :الثمار البسيطة تنشأ الثمرة من نضوج مبيض واحد فقط

ثانيا : الثمار المتجمعة تنشأ هذه الثمرة من وهرة واحدة ذات كرابل عديدة سائبة ينضج كل منها الى ثميرة صغيرة وتحمل على تخت واحد مشترك .

ثالثا : الثمار المضاعفةتنشأ من نضوج نورة كاملة اذ تتحول كل زهرة الى ثميرة تنضج الثميرات المحتشدة سوية وتسقط كثمرة واحدة.

البذور

البذرة هي بويض ناضج تنشأ بعد عملية الاخصاب ، تتكون البذرة عادة من جنين محاط بنسيج غذائي و غلاف يسمى غلاف البذرة في النباتات الزهرية تنشأ البذرة داخل مبيض ينضج ليكوّن الثمرة وفي نباتات عاريات البذور تحمل البذور على السطوح العليا لحراشف المخاريط . ان للبذور اهمية كبيرة واساسية في التكاثر فضلا عن قيمتها التصنيفية العالية اذ تتميز بخصائص شكلية وتشريحية ثابتة ، لذايستعان بها للفصل بين الانواع وبين المراتب التصنيفية الصغرى عادة.

ان للبذور اشكالا والوانا واحجاما مختلفة كما تختلف هذه التراكيب في مضاهر اخرى اذ ان لبعض الاوركيدات بذورا تكاد تكون مجهرية في حجمها وتحمل في الهواء كما تحمل دقائق الغبار بينما تكون عملاقة في نبات جوز الهند.

اجزاء البذرة

تتكون البذرة النموذجية من جنين واغلفة تحيط به للحماية ، في بعض انواع من البذور يغمر الجنين وتكون هذه الحالة مألوفة في بذور نباتات ذوات كمية من الغذاء المخزون يسمى السويدا وتكون هذه الحالة مألوفة في بذور نباتات ذوات الفلقة الواحدة كالنخيل والنجيليات ، وتكون السويداء قليلة الظهور في بذور نباتات ذوات الفلقتين كما في بذور الخروع وبذور القهوة وكلما كانت السويداء كبيرة كانت الفلق رقيقة وضئيلة ،

الجنين هو نبات فتي يقع داخل البذرة ، يكون الجنين كبير الحجم نسبيا في حالة عدم وجود السويداء يعود ذلك لخزنه الغذاء الاحتياطي في جزء رئيسي منه هو الفلقة

تختلف البذور في اشكالها الخارجية وهي من الصفات التي لها اهمية تصنيفية عالية واهم هذه الاشكال مايلي :

1- الكروي ، كبذور الباميا

2- البيضي كبذور بعض انواع جنس Salvia

3-مفلطح كبذور بعض انواع جنس والعدس

4- الاهليليجي كبذور نخيل التمر

5- الكلوي كبذور الفاصوليا والسكران

6- القرصي كبذور الجت

7-الموشوري كبذور نبات اذان الدب

التلقيح

وهو عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك الى الميسم في نفس الزهرة اوالى ميسم زهرة اخرىقد تتم هذه العملية بواسطة الرياح او الحيوانات او الماء او الانسان ، اذ تبدأ حبة اللقاح بالانبات وتوليد انبوب اللقاح حين تستقر على الميسم وهو في الغالب يكون مغطى بمحلول سكري لزج .ينمو انبوب اللقاح بسرعة مخترقا القلم ليدخل الى المبيض حتى يصل الى البويض ، تكون هذه المسافة في معظم النباتات قصيرة الا انها قد تصل الى 30 سم او اكثر نظرا لطول القلم كما في الذرة . عند تكون انبوب اللقاح تكون النوى بالقرب من نهايته الامامية التي تتضخم وتتحلل بعد اجتيازها النقير واختراقها الكيس الجنيني فتنطلق الخليتان الذكريتان وتتلاشى النواة الانبوبية بعدها تبدأ عملية الاخصاب باتحاد احدى الخليتين الذكريتين مع خلية البيضة مكونة اللاقحة وهي سرعان ما تبدأ بالنقسام والنمو لتنتهي بتكوين الجنين

هناك نوعان من التلقيح استنادا الى التركيب الوراثي للنباتات وهما:

1-التلقيح الذاتي

في هذا النظام تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة الى ميسم نفس الزهرة اذ يكون التركيب الوراثي متشابه كما في البزاليا ، او يحدث بين زهرتين في النبات نفسه وهذا يحدث في كثير من النباتات احادية المسكن (ازهار ذكرية وازهار انثوية تحمل على نفس النبات) كالذرة والشوفان .اما في الازهار المغلقة فيحدث التلقيح الذاتي بصورة منتظمة لان حبوب الطلع تنتثر من المتوك خلال مرحلة البراعم الزهرية اي قبل تفتح الازهار وتعرضها للمؤثرات الخارجية اذ يبقى البرعم مغلقا الى ان تتم عمليتا التلقيح والاخصاب كما يحدث في زهرة البنفسج تعرف هذه الظاهرة بالCleistogamy

2-التلقيح الخلطي

في هذا النوع تنتقل حبوب اللقاح من متك زهرة نبات الى ميسم زهرة نبات اخر من نفس النوع وقد يكون من نوعين مختلفين ونادرا يكون بين جنسين مختلفين، اذ ينتج عن التلقيح الخلطي اخصاب خلطي تكون منتجات النباتات خلطية التلقيح عادة كالبذور والثمار جيدة وقوية ويكون النسل ذو مواصفات احسن

<u>توجد حالات يرجح فيها التلقيح الذاتي على التلقيح الخلطي وهي</u>

أ -عدم تفتح الازهار اذ يكون التلقيح الذاتي اجباري

ب -في الازهار التي تتفتح او تكون متفتحة

ت -ظاهرة التفاف وتلاصق الاسدية حول المدقة اذ تعزلها تماما عن اي حبوب لقاح خارجية كما . في نبات الدفلة

<u>اما الحالات التي يؤجح فيها التلقيح الخلطي فتكون:</u>

أ -الازهار وحيدة الجنس والنبات ثنائي المسكن كما في النخيل والصفصاف والتوت.

ب -تمتلك الازهار ظاهرة نضوج الاسدية والمدقات في اوقات متفاوتة

ت -وجود ظاهرة العقم الذاتي

ث -ظاهرة اختلاف اطوال المياسم والاسدية في الزهرة

ج -قد تتفتح متوك بعض انواع الازهار نحو المحيط الخارجي للزهرة بعيدا عن جهة الميسم وهذهحالة اخرى من الحالات التي تساعد على التلقيح الخلطي

ح -قد تتحور اعضاء في الزهرة كتحور التويج والاسدية والمدقات بطريقة لا تسمح بالتلقيح الذاتي

وسائط التلقيح

١-التلقيح بواسطة الرياح

في الكثير من الاشجار والشجيرات يتم التلقيح الخلطي بواسطة الرياح واكثر هذه النباتات تزهر في اوائل الربيع ، وتدعى ازهار هذه النباتات بهوائية التلقيح من هذه الجوز.

تتميز معظم النباتات التي تلقح بواسطة الرياح بالخصائص التالية:

1-الازهار فيها بصورة عامة صغيرة الحجم كثيرة العدد تقع في نورات هرية او سنبلية تفتقر الى المظهر الجذاب ، اما عارية او ذات غلاف زهري ضئيل اخضر اللون يتكون من الكأس فقط ،عديمة الرحيق او الرائحة لعدم الحاجة اليهما توفيرا توفيرا في الطاقة ، ولهذه النباتات ازهار وحيدة الجنس تحمل الذكرية منها على الاقل بشكل نورات هرية متدلية تهتز بسهولة بتأثير الرياح لتنطلق منها كميات وفيرة من حبوب اللقاح.

2-تنتج اعداد كبيرة جدا من حبوب اللقاح ويعود ذلك اما لكثرة اسديتها او لكبر حجم متوكها او لكليهما ، ومع ان التلقيح بواسطة الرياح فيه تبذير كثير في حبوب اللقاح الا ان العدد القليل الذي ينتج في التلقيح هو كاف لبقاء النوع واستمراره من جيل لاخر.

3- يكون عدد الازهار الذكرية اكثر من الازهار الانثوية ويظهر كلاهما على الشجرة قبل ظهور الاوراق الامر الذي يسهل انتشار حبوب اللقاح.

4-تكون متوك ومياسو الازهار فب الغالب مكشوفة للمحيط الخارجي ما يسهل عملية التلقيح.

5-حجم حبة اللقاح اصغر من تلك التي تنقل بواسطة الحشرات.

6-تكون حبوب اللقاح دقيقة طحينية ذات سطح املس ليسهل تناثرها ويمنع التصاق بعضها مع بعض

7-تمتد المياسم الى الخارج وعادة ماتكون ريشية الشكل كما في معظم نباتات العائلة النجيلية لتوفر بذلك مساحة سطحية واسعة لاستقبال حبوب اللقاح.

8-وجود بويض واحد داخل المبيض اذ يقلل من الحاجة الى سقوط اعداد كبيرة من حبوب اللقاح على الميسم الواحد.

ومن الجدير بالذكر ان التلقيح بواسطة الرياح قلما يحدث ي المناطق الاستوائية ويعزى ذلك الى ما يلي:

١-تحتوي الغابات الاستوائية اعدادا كبيرة من الانواع النباتية وان افراد النوع الواحد قليلة نسبيا ومتباعدة لهذا يقل احتمال تلقيحها بواسطة الرياح.

2-الرياح في الغابات الاستوائية قليلة السرعة لكثافة الاشجار فيها مما يقلل من انتشار حبوب اللقاح.

3-بما ان اشجار هذه المناطق في الغالب دائمة الخضرة لذلك تتحدد حرية انتقال حبوب اللقاح لكثرة الاوراق النباتية.

4-سقوط الامطار لفترات طويلة من السنة يحد من انتقال حبوب اللقاح بواسطة الرياح الى مسافات بعيدة.

5-وفرة مختلف انواع الحيوانات التي تعمل كملقحات ووسائط للتلقيح نفت الحاجة الى تكيف نباتات المنطقة للتلقيح بواسطة الرياح.

٢-التلقيح بواسطة الحشرات

يعتبر هذا النوع من التلقيح اشهر انواع التلقيح الخلطي اذ ان اكثر من % 80 من عوائل نباتات مغطاة البذور يتم تلقيحها خلطيا بواسطة الحشرات ، تقوم الحشرات بارتياد الازهار للحصول على حبوب اللقاح والرحيق اذ تهتدي الحشرة اليها بواسطة علامات على هيئة خطوط او الوان متميزة على اسطح البتلات وهي في كثير من الازهار تعكس الاشعة فوف البنفسجية مما يجعلها اكثر وضوحا للحشرات فتعمل كمرشد يعرف بالدليل الرحيقي كما في ازهار اللاتيني ، وكقاعدة عامة انالحشرات تلامس الاسدية قبل ان تحصل على الرحيق وبهذا يكتسي قسما من جسمها بحبوب اللقاح التي غالبا ما تكون لزجة او خشنة او رطبة واذا ما انتقلت الحشرة الى زهرة اخرى احتك جسمها بالميسم فيحدث التلقيح. ان العلاقة المتداخلة بين الازهار والحشرات تعطي مثالا رائعا على التكيف المتبادل بين الاحياء . وقيل ان تطور النباتات الزهرية جرى جنبا الى جنب مع تطور الحشرات وان التحورات التي طرات على الازهار جائت لتضمن جمع حبوب اللقاح من قبل الحشرات الزائرة.ففي هذه الازهار انتظمت الاسدية والمدقة وغدد الرحيق بطريقة جعلت من المستحيل على الحشرة الباحثة عن الرحيق ان تمر دون ان تنقل معها حبوب اللقاح.

اهم اوصاف الازهار حشرية التلقيح:

١-الالوان الزاهية والبراقة للزهرة : فضلا عن الالوان البراقة للتويج تتلون بعض الاجزاء الاخرى للزهرة كالاسدية والاوراق الكاسية والقنابات كذلك ، هذا وتكون النورة احيانا متجمعة وملونة بكاملها . وقد وجد ان النحل يفضل الازهار الزرق في حين ان الرعاشات تفضل الازهار الحمر.

2-وجود غدد الرحيق والرحيق ودليل الرحيق : اذ تقع الغدد الرحيقية في مواقع مختلفة من الازهار المختلفة وتفرز سائلا سكريا يدعى الرحيق ، وهو الشيء المهم الذي تبحث عنه الحشرة عند زيارتها للازهار .قد تقع الغدد الرحيقية على التخت الزهري او على الاوراق الكاسية او قواعد الاوراق التويجية او عميقا على جوانب المبيض او يختفي داخل مهاميز لكي تعمل الحشرة جاهدةومفتشة عنه لذلك ستتغبر بحبوب اللقاح ، هناك في الغالب بقع او خطوط على الاوراق التويجية باتجاه الغدد الرحيقية وهي تقود الحشرة الى غدد الرحيق.

3-الروائح المختلفة للزهرة :تبدي الازهار المختلفة روائح عديدة فقد تكون عطرة او مقبولة او كريهة الرائحة نفاذة وقوية او خفيفة وهادئة ، قد تفوح في النهار والليل ولفترة طويلة او قصيرة بحسب نوع الزهرة .اذ ان الروائح الكريهة تشبه رائحة اللحم لبعض الازهارتجذب الذباب ، اما الروائح العطرة للازهار الاخرى تجذب انواع اخرى من الحشرات كالزنابير والفراشات.ان بعض الازهار غير العطرية في النهار تعطي عطرا نفاذا خلال الليل اذ وجد انها تتلقح بمساعدة العث الطائر ليلا كازهار الشبوي الليلي

٤-قلة حبوب اللقاح وقلة عدد الاسدية : اذ لا تكون هناك حاجة لكثرة حبوب اللقاح في الازهار حشريةالتلقيح لان هذه الحبوب تنتقل بواسطة الحشرات التي تعتبر ناقل مباشر في معظم الاحيان وان انتقال حبوب اللقاح في التلقيح الحشري موجه او قصري من زهرة الى اخرى لذلك يختزل الهدر في حبوب اللقاح الى اقل ما يمكن على عكس مايحدث في التلقيح الهوائي غير الموجه والذي تنتج فيه كميات هائلة من حبوب اللقاح.

٥-تحور اسطح حبوب اللقاح الى خشنة او شائكة او لزجة لسهولة التصاقها بجسم الحشرة.

6-قصر المياسم وبكونها ذات لزوجة واضحة لكي تكون جاهزة تماما لاستلام حبوب اللقاح على سطحها

٧-تكون حبوب اللقاح مستساغة الطعم اذ تكون حبوب لقاح بعض الازهارمستساغة وتؤكل من قبل الحشرات لذلك فأن مثل هذه الحشرات تبحث عنها .علما بان النحل يجمع كميات كبيرة من الطلع لاطعام صغاره فضلا عن استعمال هذا الطلع مع الشمع لبناء خلاياه.

٣-التلقيح بواسطة الخنافس

٤-التلقيح بواسطة الطيور

٥-التلقيح بواسطة الخفاش

٦-التلقيح بواسطة الماء