

مقرر ٢٢٢ نبت

٢٢٢ نبت اساسيات تصنيف نباتات زهرية

علم تصنيف النباتات من أقدم العلوم وأهمها ، ويختص هذا العلم بدراسة الأسس التي يعتمد عليها في تسمية وتصنيف النباتات ، ويجب أن لا تقتصر دراسة النباتات على الدراسات المعملية و المعشبية فقط بل يجب أن تشمل أيضا الدراسات الحقلية ،حتى يمكن معرفة الصور التي تتشكل بها النباتات والتي تصادف علماء التصنيف عند دراساتهم

النباتات كائنات حية ،ظهرت نتيجة عوامل التطور والانتخاب الطبيعي خلال العصور الجيولوجية المتعاقبة ،وهي معرضة لتأثير العوامل البيئية المختلفة ،ولا عجب أن لايتفق نباتان من نوع واحد في صفاتها كل الاتفاق .

تاريخ علم تصنيف النباتات من الموضوعات الهامة و الشيقة . إذ بدراسة هذا التاريخ تمكنا من :

١. معرفة تاريخ العلماء الذين ساهموا في تطوير هذا العلم .

٢. معرفة الخطوات التي تتابعت لتصنيف النباتات .

وبتتبع الخطوات التي حاولها هؤلاء العلماء خلال العصور المتعاقبة يمكننا ملاحظة:

١- أن نظم التصنيف تحولت تدريجيا من نظم صناعية (وفيها اعتمد العلماء على الشكل الخارجي للنبات) إلى النظم الطبيعية (وفيها اعتمد العلماء على الصفات المقارنة) . إلى النظم التطويرية (الفيلوجينية) وفيها تعتمد البحوث على الصفات التطويرية للنباتات وعلاقتها ببعضها .

وهذه المراحل مرت خلال أربعة عصور :

أولا -العصر الأول:

فيه اعتمد العلماء في تصنيف النباتات على الصفات الخارجية ، ويسمى هذا بالترتيب الصناعي ،ولم يبدأ الاهتمام بدراسة النبات كعلم إلا في عهد أرسطو حوالى سنة ٣٨٠ ق.م ثم جاء الاسكندر الأكبر فشجع دراسات النباتات الطبية ومن ثم جاء العالم Theophrastus (ثيوفراستس) وهو تلميذ أرسطو ويعرف بابي النبات ،ومن أهم مخطوطاته كتابه عن تاريخ النبات .. ثم جاء العالم Dioscorides(ديوسكوريدس)الذي ألف موسوعته المعروفة باسم مواد طبية و لائنسى فضل العلماء العرب على علم النبات أمثال ابن سينا وابن البيطار ، وكانت معظم كتابات ابن سينا في تاريخ النبات و النباتات الطبية .

ثانيا -العصر الثاني :

في هذا العصر لم يعتمد العلماء على الصفات الخارجية فقط كما كان في العصر الأول بل اعتمدوا على الصفات المقارنة بين النباتات ولكن لا تزال نظم صناعية كالعصر الأول لأنهم كانوا يفترضون أن كل نوع من أنواع النباتات قائم بذاته أي ليس له أية صلة بالأنواع الأخرى ،وأنه خلق خلقاً منفرداً وأن النوع يعطي سلالة تشبهه وتمثله ولا يستطيع إن ينسل نباتات تختلف عنه ، و يعتبر نظام لينيس خطوة نحو تصنيف النباتات تبعا للعلاقات والصلات أستعمل لينيس التسمية الثنائية بشكل أعم فأعطى لكل نبات اسما مكونا من كلمتين الكلمة الأولى اسم الجنس genus والكلمة الثانية اسم النوع species واتخذت هذه الطريقة في التسمية أساسا لتعريف النباتات والحيوانات منذ ذلك الوقت إلى يومنا هذا .وقسم لينيس المملكة النباتية إلى ٢٤قسما متخذاً عدد الأسدية وكذلك التحام الكرابل أو انفصالها أساسا لهذا القسيم .

ثالثا -العصر الثالث :

يبدأ هذا العصر في منتصف القرن الثامن عشر وفيه اكتشف عدد كبير من النباتات جمعت من أنحاء العالم نتيجة الرحلات العديدة التي قام بها تلاميذ لينيس وغيرهم. وبتقدم الميكروسكوب أصبح من الممكن معرفة دورات حياة النباتات غير المزهرة من حزا زيات وطحالب وفطريات. وكذلك معرفة مدى القرابة التي تربطها ببعضها وبالنباتات المزهرة. ومن علماء هذا العصر تشارلز دارون الذي وضع نظرية أصل النوع أو نظرية التطور التي غيرت المعتقدات القديمة. وبمقتضاها اعتبر أن النباتات المتشابهة ذات صلة من القرابة، وأنها تشترك في انحدارها من أسلاف بسيطة كانت تعيش في الأزمنة الجيولوجية الغابرة واتخذت صلات النسب والقرابة بين النباتات أساسا لتصنيفها ومن ثم بدأ النباتيون في تصنيف النباتات تبعا للعلاقات التي تربطها ولكن مازالت بعيدة عن الأسس التطورية.

رابعا - العصر الرابع :

كان من نتائج ابتكار نظرية النشوء والارتقاء أن غيرت نظرة العلماء إلى النباتات فأخذوا يصنفونها تبعا للعلاقات التي تربطها لأنهم آمنوا أن أنواع النباتات الموجودة لم تخلق خلقا خاصا، وإنما تسلسلت من أنواع أبسط منها، ومن علماء هذا العصر انجلر Engler حيث قسم أنجلر النباتات إلى ١٣ قسما كبيرا جمع في القسم الأخير منها جميع النباتات البذرية كما قسم كاسيات البذور إلى تحت صفيين كل تحت صف إلى عدد من الرتب وكل رتبة إلى عدد من الفصائل. اعتمد في تصنيفه على وجود بتلات أو عدم وجودها ثم التحامها أو انفصالها وهي صفة ثبت بعد ذلك أنها ليست بصفة تطورية.

أهمية تقسيم النباتات: The need for classification of plants

(١) مع بداية اهتمام الإنسان بالنباتات للحصول منها على الغذاء والكساء والدواء بالإضافة إلى المأوى، وضعت اللبانات أو الأسس الأولى لعلم تقسيم النبات Plant taxonomy (والتي تعني باللغة اليونانية Taxis أي ترتيب، و Nomos قانون) حيث يقصد بالتقسيم ترتيب الأشياء المتماثلة في مجموعات متميزة يسهل التعامل معها، وتبادل المعلومات عنها.

(٢) يهتم هذا العلم بالتعرف إلى الأنواع النباتية المختلفة وتسميتها، ووصفها، وترتيبها في نظم تقسيمية محددة ضمن خطه موضوعيه أو ترتيب تعاقبي معين، ومتفقاً في ذلك مع نظام تصنيفي معين لإظهار أوجه الشبه والاختلاف فيما بينها بصورة شاملة وواضحة لإظهار الروابط الحقيقية التي توجد بين أنواع النباتات المختلفة.

(٣) تعتبر أوجه الشبه أو الاختلاف بالصفات التصنيفية والتي تكون قائمة على نظم تطورية معينة، وحيث يرتب كل نوع species إلى جنس Genus وكل جنس على فصيلة Family وكل فصيلة إلى رتبة Order وكل رتبة إلى صنف (طائفة) Class ومن ثم إلى قسم (شعبة) Division والذي يعتبر أكبر فئة تصنيفية.

(٤) يحتاج عالم البيئة Ecology في تعريف النباتات المتعلقة بدراسته البيئية. كما يحتاج عالم الوراثة Genetics في تعريف وتسمية النباتات المتعلقة بتخصصه ودراساته. كما يحتاج الكيميائي الذي يحلل نباتاً معيناً في تعريف وتسمية ذلك النبات. لذلك يعتبر الاسم العلمي الموضوع من قبل علماء تقسيم النبات هي نقطة البدء للوصول إلى المعلومات المطلوبة من تخصصات العلوم المختلفة.

الأهداف الرئيسية لعلم تصنيف النبات:

- ١- الوصف وهو هل النبات شجرة أو شجيرة ...
- ٢- التعريف وهو اعطاء اسم لتعريف النبات وهويته Identification
- ٣- التسمية بعد الوصف يمكن إعطاء اسم للنبات.
- ٤- ربط علاقة ، من الإسم يمكن ربط علاقة بين نباتين
- ٥- التعريف (التطور) يعني التدرج من الصفات البدائية إلى الصفات المتطورة الراقية وكلمه تطور تعني Evaluation
- ٦- تسمية جميع النباتات الموجودة على سطح الارض لاننا لا نعرف الا القليل عنها وخاصة نباتات المناطق الاستوائية والقطبية ، والتسميه اساس كل بحث علمي وكل انسان باحث يحتاج إلى معرفة الاسماء العلمية .
- ٧- ترتيب النباتات في مجموعات ترتبط ببعضها في مجاميع ونظم معينه ، وذلك بوضع نظام تقسيم يهدف إلى توضيح صلات النسب وواصر القرابه بين النباتات تقوم على اساس التطور السالف لهذه النباتات.
- ٨- وضع سجل Inventory لمجموعات النباتات البريه التي تنمو طبيعياً في منطقة جغرافية او سياسية معينه فيما يعرف بالفلوره flora (قد تشمل بقعة محدده ، او ربما منطقة كبيره ، او قد تمتد لتشمل نباتات قاره بأكملها).
- ٩- وضع تصور للعمليات التطوريه ، والصلات التي تربط النباتات بعضها البعض.

بعض المصطلحات المستخدمة في علم التصنيف:

- Classification : ترتيب النباتات في مجموعات متدرجه مثل specie..
- Taxonomy : تهتم بالاساسيات وطرق التصنيف المختلفة
- Systematic : الدراسة التي تهتم بالإفراد المختلفة والصلات الطبيعية التي تربط بينها.
- Biosystematics : هو الحقل الدراسي الذي يهتم بالإختلافات والتطور بين الأنواع ، وما يعلوها من مجموعات نباتية مختلفة ، ويتم ذلك مبدئياً بالوسائل التجريبية والتحليلية التي تعتمد اساساً على النواحي الوراثية.
- Ecosystematics : هو الحقل الدراسي الذي يهتم بالتطور السالف ، والتقسيم على مستوى الجنس ، والفصيلة ، والرتبة ، والطائفة بالدراسة النظرية والعلمية synthetic.
- Photography : هو المرحلة من الدراسة التقسيمية التي تهتم بالمصطلحات الوصفية للنبات ، واجزائه المختلفة بهدف الوصول بدقه وشمول إلى تحديد الأنواع النباتية تحت الدراسة.

تطور نظم تقسيم النبات Development of system of plant taxonomy

➤ إن تقسيم النباتات قد بدأ منذ زمن سحيق ، حيث عكف الإنسان بطبعه منذ بدء الخليقة على تسمية كل ما يحيط به من كائنات حيه مختلفة أو جماد ، وترتيبها بصورة أو بأخرى في نظم محددة. ولقد وجدت أدلة كثيرة على أن الحضارات القديمة مثل الفرعونية أو الصينية أو الآشورية قد قامت إلى حد ما على النباتات المزروعه ، كما نشط علماء تلك الحضارات في وصف النباتات خاصة ما إذا كانت ذات قيمة طبية.

➤ ولقد توالى نظم وانماط مختلفة عبر الأزمنة المتلاحقة لتقسيم النبات وهي:

١- التقسيم الصناعي Artificial classification

يهدف هذا الخط من التقسيم في تسهيل ضم النباتات في مجموعات تخدم غرضاً معيناً مع وضوح الاختلافات فيما بينها ، حيث تأتي أي اعتبارات أخرى في مرتبة ثانوية . وتتخذ عادة طبيعة نمو النبات أو أهميته الاقتصادية أساساً للتقسيم ، حيث ترتب وتصنف على أساس تشابه صفاتها المورفولوجية أو فائدتها للإنسان . ولقد كان هذا الخط من التقسيم سائداً منذ فجر التاريخ حتى عام ١٥٨٠ م تقريباً.

٢- التقسيم الميكانيكي Mechanical classification

ويسمى هذا النظام بالتقسيم العددي أيضاً ، وذلك لإستناده إلى اسس عددية تتعلق بصفة معينة خاصة بأجزاء التكاثر للنبات ، وفيه تستخدم صفة واحدة أو عدة صفات كأساس لترتيب النباتات في مجموعات تصنيفية مختلفة ، ولقد انتشر هذا النوع من التقسيم من الفترة ١٥٨٠ م حتى الفترة ١٧٦٠ م تقريباً.

٣- التقسيم الطبيعي Natural classification

يعتمد هذا التقسيم على استخدام أكبر عدد ممكن من الصفات والتي تركز على العلاقات الشكلية وعلى التركيب كاساس لترتيب النباتات في مجموعات تصنيفية محددة. ولقد انتشر هذا النوع من التقسيم في الفترة ١٧٦٠ م حتى الفترة ١٨٨٠ م.

٤- التقسيم التطوري Phylogenetic classification

يهدف هذا التقسيم إلى ترتيب النباتات بصورة توضح الارتباط والعلاقات الحقيقية فيما بينها القائمة على التطور ، ويستخدم في هذا النظام أكبر عدد ممكن من الصفات لترتيب النباتات في فئات تصنيفية معينة ، مع الأخذ في الاعتبار علاقة النشأة والنسب والقاربه بين النباتات. ويستند هذا التقسيم إلى التاريخ السلفي والتعاقب التطوري والذي يعكس الأواصر الوراثية بين النباتات ولقد عرف هذا الخط منذ عام ١٨٨٠ حتى الوقت الحالي.

٥- النظم الحديثة للتقسيم المظهري phonetic systems of classification

وهي النظم التي تستخدم طرق القياس scoring المختلفة وتستعين بوسائل التقنية Technology الحديثة كالمجهر الإلكتروني Electron Micro. والحاسب الآلي computer ، وتستفيد من التقدم في العلوم المرتبطة بتقسيم النبات مثل علم الخلية الحيوي cell biology والأحياء الجزيئية Molecular biology

التسمية العلمية Nomenclature

التسمية هي تمييز الأفراد بلفظ او مجموعة من الألفاظ يختلف من فرد لآخر وغالباً ما يكون هذا الاسم معبراً عن صفة خاصة أو موضحاً ارتباط الفرد بأقلية أو بيئة أو شخص معين.

ويمكن عموماً تقسيم الأسماء إلى:

١- دارجة common names

٢- علمية scientific names.

فالأسماء الدارجة اسماء اطلقتها الأمم والشعوب على النباتات التي وجدت في بيئاتها كل بلغته الخاصة ، وتناقلها الأفراد جيل بعد جيل. وعادة لا تكفي هذه الأسماء بمفردها لإعطاء تعبير وصفي كامل عن النباتات كما في أسماء الجزر والتوت والثمار مثلاً. ولذلك تضاف إليها صفات أخرى كالجزر الأصفر والتوت الأبيض والتين الشوكي لتؤدي الغرض المنشود منها وعلى ذلك تكون الأسماء الدارجة احادية monomial، او ثنائية binomial او عديدة polynomial .

مميزات وعيوب الاسماء الدارجة:

مميزاتها: سهولة استعمال وبساطة تركيبها

عيوبها:

- عدم تنظيمها بهيئة مسؤولة طبقاً لنظم وقواعد معينة
- قاصرة على لغة او لهجة خاصة محلية
- غير محددة الإستعمال ، فكثيراً ما يسمى نبات واحد بأكثر من اسم دارج (مثلاً تسمى الطماطم : بندورة – قوطة – باذنجان احمر ...).

اما الأسماء العلمية

١. فقد تنشأ بعضها من القدم من أصل يوناني Greek او لاتيني Latin وقد تعددت مذاهب وطرق التسمية وكثرت المناقشات حولها حتى وضع لينوس Linnaeus في مؤلفه الشهير " الأنواع النباتية " species plantarum . حيث حدد كيفية التسمية الثنائية الحديثة.
٢. في التسمية الحديثة يطلق اسم الجنس genus على مجموعة من الأفراد لها صفات متشابهة تتبعه اسم النوع species محدداً للنبات المقصود بالتسمية وبعض أسماء الأجناس تكون واضحة حتى للأفراد غير العلميين كالداتورة Datura من الجنس Datura والورد Rose من الجنس Rose والصنوبر من الجنس Pine.

مميزات وعيوب الاسماء العلمية:

مميزاتها: أنها موحدة في جميع انحاء العالم وتتميز بالدقة والنظام

عيوبها:

- صعوبة تعلمها وفهمها
- طول كلماتها
- وقعها الصعب على السمع
- علاوة على عدم التعرف عليها بسهولة.

من أسباب اطلاق اسم الجنس ما يأتي:

- قد يكون ذا اصل خيالي مرتبط بالأساطير القديمة مثل جنس الكاكاو Theobroma معناه غذاء الآلهة.
- قد يعبر اسم الجنس عن صفة مميزة مثل : جنس البرسيم Trifolium والذي يعني ثلاثي الوريقات.
- قد يعبر اسم الجنس تكريماً لذكرى بعض العلماء كما في جنس سيزالينيا Caesalpinia او , Bauhinia Avicennia , Rhazya....الخ

ويكتب الحرف الأول من اسم الجنس كبير capital letter ، الا اذا كانت تلك الأسماء مأخوذة عن الإسم الدارج كم في اجناس عرق الطيب iris والزعفران crocus فيكتب الحرف الأول صغيراً ، ولكن لا يأخذ الإتجاه الحديث في علم التسمية بهذا الرأي وعلى ذلك تكتب الحروف الأولى من أسماء جميع الأسماء كبيرة.

اسباب تسمية النوع:

- أن يكون الإسم مأخوذ من كلمة أو اتحاد كلمتين أو أكثر من اللغة اليونانية أو اللاتينية كما في grandiflora أي كبير الأزهار
- وقد تكون صفة مميزة في افراد ذلك النوع ، اللون الأبيض album والأحمر rubra والأسود nigra والمنزوع sativa والمنتشر communis والبري vulgaris والشوكي spinosa .
- وقد تدل على موطن النبات كالإسكندراين alexandrinum او المصري egyptiaca او العربي Arabica او الصيني sinesis او الياباني japonica.
- تدل على اسماء اشخاص
- وفي بعض الحالات تنشق التسمية من اسماء الأجناس النباتية الاخرى المتصلة فيها كما في اسم فطر بلازموبارا Plasmopora viticola الذي يصيب أوراق العنب vitis ويكتب الحرف الأول من اسم النوع بأحرف صغيرة إلا في حالات استثنائية خاصة.

لقد كانت اول محاولة لوضع قواعد واسس لتنظيم الأسماء العلمية لتكون ذات صفة علمية كما يلي:

- كانت في المؤتمر النباتي الدولي الذي عقد في باريس عام ١٨٦٧
- مؤتمر فيينا ١٩٠٥
- وبروكسل عام ١٩١٠ . وتم نشر القواعد المتفق عليها في عام ١٩١٢ وعرفت وقتئذ بقواعد التسمية العالمية
- وتبع ذلك مؤتمر عقد في امريكا عام ١٩٢٦ ثم في كامبردج عام ١٩٣٠ ثم في امستردام عام ١٩٣٥

• واخيراً مؤتمر ستوكهولم عام ١٩٥٠

واتفق في هذا المؤتمرات على قواعد عامة أهمها:

١- ينتمي كل فرد نباتي Individual إلى نوع Species وكل نوع إلى جنس Genus كل جنس إلى فصيلة Family وكل فصيلة إلى رتبة Order وكل رتبة إلى صف (طائفة) Class وكل صف إلى قسم Division وكل ذلك إلى المملكة النباتية The Plant Kingdom

الصف ضرب"	Variety
النوع	Species
الجنس	Genus
قبيلة	Tribe
تحت فصيلة "	Subfamily وتنتهي بالمقطع -cideae
الفصيلة	Family وتنتهي بالمقطع -aceae
الرتبة	Order وتنتهي بالمقطع -ales
الصف (طائفة)	Class وتنتهي بالمقطع -ae
القسم (شعبة)	Division وتنتهي بالمقطع -phyta
العالم (المملكة)	Phylum
المملكة النباتية	plant kingdom

توجد وحدات تصنيفية تحت الصف وهي : سلالة Rase – سلالة زراعية Cultivar ، عترة Strain فرد Individual.

٢- يمكن تقسيم المجموعات الكبيرة وقت الحاجة إلى مجموعات متوسطة بإضافة القطع sub قبل اسم المجموعة مثل تحت فصيلة subfamily وتحت رتبة Suborder شعبة – طويفة – عويلم – قبيلة – جنيس – نوع ... وهكذا

٣- يجب ان يكون الاسم العلمي ثنائياً يتكون من اسم الجنس متبوعاً باسم النوع الذي يكون عادة عبارة عن صفة (الشق النوعي).

٤- لا يحمل أي فرد نباتي سوى اسماً علمياً واحداً فقط.

٥- يكتب الحرف الأول من اسم النوع صغيراً small أما الحرف الأول من كل من اسم الأجناس والأنواع بحروف مائلة *italics* أو يوضع تحتها خط underlined .

٦- يشمل الاسم العلمي للنبات اسم اول عالم قام بنشره على أن يكتب بعد اسم النوع وفي حالة تغيير وضع الجنس او النوع مع بقاء الاسم الأصلي فيوضع اسم العالم الأول بين قوسين متبوعاً باسم العالم الذي قام بالتنظيم الجديد.

٧- يشتق اسم الفصيلة من اسم احد اجناسها او مرادف له وتنتهي بالمقطع aceae وتشذ عن ذلك بعض الأسماء التي استعملت لفترة طويلة مثل الفصيلة النجيلية Gramineae والفصيل النخيلية palmae ويمكن تميزها باسماء بديلة تنتهي بالمقطع aceae .

٨- إذا ضمت مجموعتان نباتيتان في مجموعة واحدة متشابهة افرادها فإن اقدم الأسماء يتخذ لتمثيل تلك المجموعة الجديدة .

٩- وضعت قائمة خاصة مستثناة سميت Nomina conservanda لتجنب التغيرات غير الملائمة في التسمية نتيجة لتطبيق القواعد تطبيقاً جامداً دون تصرف

فيما يلي أسماء الفصائل ذات النهايات غير aceae والتي استبدلت بأسماء منتهية بالأحرف aceae :

الإسم العربي للفصيلة	الإسم اللاتيني غير منتهيا ب aceae	الإسم اللاتيني الحديث المنتهي ب aceae
الفصيلة النجيلية	Graminae	Poaceae
الفصيلة النخيلية	Palmae	Areaceae
الفصيلة الصليبية	Cruciferae	Brassicaceae
الفصيلة القرنية	Leguminosae	Fabaceae
الفصيلة الخيمية	Umbelliferae	Apiaceae
الفصيلة الشفوية	Labiatae	Lamiaceae
الفصيلة المركبة	Compositae	Astraceae
الفصيلة الجتفرية	Guttiferae	Clusiaceae

الصفات التي يبدأ فيها علم التصنيف هي:

١. صفات الشكل الظاهري Morphology
٢. التشريح Anatomy
٣. الصفات الكيميائية Photochemistry
٤. علم الخلية Cytology
٥. علم دراسة حبوب اللقاح palynology وهو مأخوذ من حبوب اللقاح Pollen grains

صفات الشكل الظاهري Morphology يشمل :

- ١- الصفات الخضرية تشمل الأوراق والسيقان
 - ٢- الصفات الزهرية تشمل الزهرة والنورة
- تعتبر الزهرة قيمة في عملية تصنيف وتقسيم النباتات وهي تعتبر من أهم أجزاء النبات في عملية التصنيف للأسباب التالية:

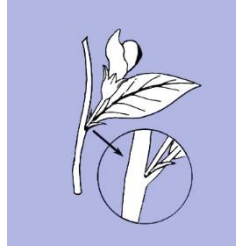
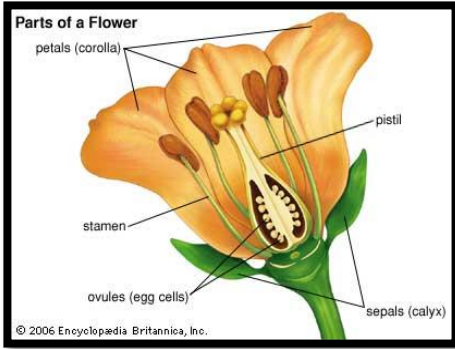
- ١- هي أقل أجزاء النبات تأثراً بالظروف البيئية والمناخية المختلفة.

٢- تحتوي على كثير من الاختلافات الأساسية والواضحة والتي تميز النباتات المختلفة ولذلك رتبت النباتات إلى عدة رتب وفصائل وأجناس وأنواع. مثلاً : قد تتشابه النباتات المائية في شكلها الخارجي وفي تركيبها الداخلي ولكنها تختلف في تركيب أزهارها وكذلك النباتات الجوفية والنباتات المحبة للملوحة.

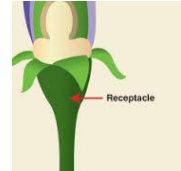
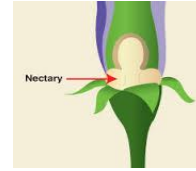
٣- إن الزهرة هي الشيء المميز في حياة النباتات كاسيات البذور " الزهرية" كما أنها المحور الذي يحمل أعضاء التكاثر في النباتات الزهرية ، وهي الجزء الأساسي للتكاثر الجنسي.

تعريف الزهرة:

هي عبارة عن ساق متحورة لغرض التكاثر الجنسي ، فالسليمان على الساق قصرت وتقاربت من بعضها وكونت الزهرة لأداء وظيفة خاصة وهي التكاثر الجنسي ، وهي تخرج غالباً من ابط قنابة التي هي عبارة عن ورقة خضراء اللون غالباً إلا فيما ندر كما في الجهنمية حيث تكون القنابة ملونة. وقد تخرج الأزهار من محور ويسمى "محور الزهرة" وقد تكون معنقة أو جالسة .



صورة توضح Bract و Bracteole



صورة توضح nectary - eceptacle

القنابة Bract: قد تكون خضراء أو حرشفية أو مسننة وهي توجد دائماً في الجهة الأمامية للزهرة ويسمى جانب الزهرة المواجهة للقنابة بالجانب الأمامي Anterior Side والجانب الخلفي Posterior Side "الأزهار الجانبية"، ولا يستعمل هذين المصطلحين في حالة الأزهار الطرفية ، وقد تكون القنابات عادة أصغر حجماً من الأوراق العادية.

القنبيات Bracteole: قد توجد وريقات صغيرة محمولة على عنق الزهرة تسمى قنبيات وقد تكون ٢ في ذوات الفلقتين ، وواحدة في ذوات الفلقة الواحدة وهي قد تكون خضراء أو حرشفية أو صلبة "شوكية".

التخت Receptacle: هو الجزء الذي تحمل عليه الأعضاء الزهرية وهو الجزء الطرفي من العنق والذي غالباً ما يكون منتفخ أو مستطيل أو قرصي أو دائري كما في الفصيلة الصليبية أما في التفاح والفرولة فيكون التخت منتفخ. وقد يستطيل التخت بين الكأس والتويج ويسمى بالحامل الزهري Anthophore أو يستطيل بين التويج والأسدية فيسمى بالحامل السدائي المتاعي Anderogynophore أو يستطيل بين الطلع والمتاع فيسمى بالحامل المتاعي Gynophore. يحتوي التخت على غدد رحيقية لجذب الحشرات حتى تتم عملية التلقيح والإخصاب والرحيق ما هو إلا محلول سكري.

الكأس Calyx:

يتكون من عدد من السبلات قد تكون من ٢-٣ نادراً أو ٤ في فصيلة واحدة الصليبية أو ٥ في معظم الفصائل ، ويعتبر المحيط الأول الخارجي للزهرة .

✓ وظيفته : حماية الزهرة والأعضاء الداخلية فيها.

✓ غالباً ما يكون لون السبلات أخضر إلا أنه أحياناً قد يكون ملوناً بلون البتلات كما في زهرة العائق سبلاتها ملونه
تسمى سبلات بتلية **Petaloid sepalous** كما يكون عدد السبلات غالباً مساوياً لعدد البتلات إلا أنه في الفصيلة الرجالية والخشاشية يكون عدد السبلات فيها ٢ .

✓ غالباً تكون السبلات على محيط واحد إلا أنه قد تكون على محيطين أحياناً ، والسبلات قد تكون سائبة كما في الورد والمنثور أو قد تكون السبلات ملتحة كما في البازلاء.

✓ قد يوجد محيط إضافي خارجي محيط بالكأس يسمى "حول كأس و تحت كأس" **Epicalyx** " كما في زهرة القطن أو الفصيلة الخبازية.

✓ قد يستديم الكأس على التخت ولا يتساقط بعد عملية التلقيح والإخصاب ويسمى في هذه الحالة : **الكأس المستديم presistant** كما في الباذنجان.

✓ قد يتساقط الكأس مبكراً بمجرد تفتح الزهرة ويسمى في هذه الحالة : **الكأس سريع التساقط Cadocous** " كما في الخشخاش.

✓ قد لا تتميز السبلات عن البتلات في بعض فصائل الفلقيتين كما في فصيلة الشقيقة ويكونان الغلاف الزهري **Perianth** ومفردها تبلة **Tepal**.

✓ تساعد السبلات في عملية إنتشار البذور والثمار.

✓ قد نجد في بعض الحالات وخاصة في أزهار المناطق الحارة أن الكأس يكون على شكل حافظة مقلدة و ملتفة حول البرعم الزهري ، حيث تمتلئ الحافظة بالماء.

أشكال الكأس:

١- الكأس الانبوبي Tubular

٢. الكأس البتلي petaloid كما في السلفيا.

٣. الكأس شبه الجرة " الرماني " pitcher – like كما في السكران و الداتورة.

٤. الكأس الشفوي Labatae كما في لاميوم والريحان.

٥. الكأس الناقوسي "الجرسي" Bell – form كما في الهيبسكس.

التويج Corolla :

يتكون من عدد من البتلات وهو يكوّن المحيط الثاني الداخلي بعد الكأس ، ويتلون بألوان زاهية لجذب الحشرات والطيور حتى تتم عملية التلقيح والإخصاب.

وظيفته :

- ١- جذب الحشرات لإتمام عملية التلقيح والإخصاب.
- ٢- حماية الأعضاء الداخلية الأساسية من المؤثرات الخارجية.

للتويج عدة حالات كما يلي :

١. قد يكون التويج غائباً فيقال للنبات "Apetalous عديم التويج"

٢. قد تكون البتلات منفصلة فيقال للنبات "سائب البتلات Polypetalous" وهذا يميز مجموعة تحت صف "سائبة البتلات Archichlamydeae" . أو قد تكون البتلات مجتمعة فيقال للنبات "ملتحمة البتلات Gamopetalus" وهذا يميز مجموعة تحت صف "ملتحمة البتلات Metachlamydeae"

٣. في أزهار ذوات الفلقتين يكون عدد البتلات ٥ ومضاعفاتها وتسمى خماسية الأوراق الزهرية Penta merous وأحياناً تكون ٤ ومضاعفاتها وتسمى رباعية الأوراق الزهرية Tetramerous.

٤. تتميز البتلات إلى نصل Limb وظلف Claw ويمكن اعتبار هذين الجزئين مناظرين لنصل وعنق الورقة) تتميز النباتات ذات الأزهار ملتحمة البتلات بأنها أكثر تطور من النباتات ذات الأزهار منفصلة البتلات).

٥. أما أزهار ذوات الفلقة الواحدة يكون عدد الأوراق الزهرية ٣ ومضاعفاتها وتسمى ثلاثية الأوراق الزهرية Trimerous إلا أنه قد يشذ عن هذه القاعدة الفصيلة الشقيقية والحميضية.

٦. للتويج أهمية كبرى في عملية التصنيف وتسمية الكثير من الفصائل "تكون أكثر أهمية من أشكال الكأس".

أشكال التويج:

١. عندما تكون البتلات ملتحمة:

التويج الدائري Rotate

كما في ازهار الطماطم وفيه يتسع التويج الملتحم مباشرة من الجزء القاعدي السفلي والجزء العلوي

التويج الأنبوبي Tubular

وهو يأخذ الشكل الأنبوبي حيث يختص الجزء المنبسط من النصل إلى الجزء الأنبوبي الطويل كما في الأزهار الداخلية للنورة الهيمية في الفصيلة المركبة مثل عباد الشمس helianthus وهذا التحور يكون لتتبع عملية التلقيح وذلك عن طريق ملقح خاص وذلك بطير طويل المنقار من زهرة إلى أخرى وقد تتسم عملية التلقيح عن طريق حشرات خاصة

التويج الشفوي Labiate

حيث يكون التويج هنا ما يشبه الشفه كما في :

الشفة السفلى (ثلاث بتلات ملتحات)

الشفة العليا (بتلتان ملتحات)

التويج القمعي Funnel form

هنا تتسع أنبوبة التويج تدريجياً إلى أعلى حيث تنتهي بالإتصال الملتحمة كما في الدخان Nicotiana .

التويج شبه الجرة "Pitcher-like Urceolate"

حيث يأخذ التويج شكل الجرة كما في Erica من الفصيلة الأريكية Ericaceae

التويج الناقوسي campanulate

حيث يتخذ التويج شكل الناقوس فالأنبوبة التويجية طولها مثل عرضها أو أطول قليلاً ولها فصوص كما في كمبانيولا campanula .

٢. عندما تكون البتلات منفصلة "سائبة":

- التويج الوردي Roseform مثل الورد.
- التويج الفراشي Papilioform مثل الفصيلة القرنية

التويج الصليبي Cruciform

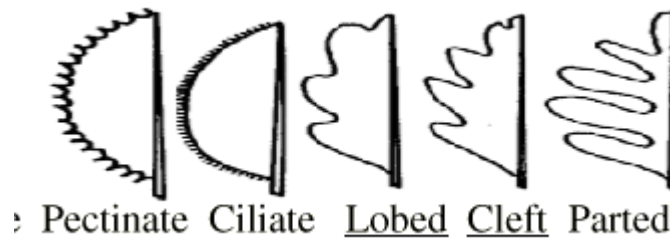
حيث يأخذ شكل الصليب ويتكون من اربع بتلات مرتبة على شكل الصليب منتظمة في محورين بشكل متعامد ومتقاطع ولذلك سميت بالفصيلة الصليبية بناء على شكل التويج.

❖ قد نجد حافة البتلات أما مسننة Toothed أو مفصصة Lobed أو مكهوفة cleft أو مجزئة parted

او مقسمة Divided.

✗ قد توجد زوائد على الغلاف الزهري وهي عبارة عن نمو خارجي أهمها التاج Crona كما في الدفلة والنجس .

✗ كما توجد الغدد الحقيقية التي تخرج من أماكن متفرقة من التخت وخاصة ما بين التويج والأسدية "الطلع".



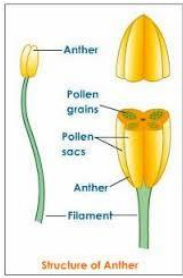
الطلع Androecium

هو عضو التذكير في الزهرة ويتركب الطلع من عدد من الأسدية stamens وعندما يكون الطلع أكثر من سداة فإنه يسمى Androecium ويختلف عدد الأسدية باختلاف الأزهار.

وهو يتركب عادة من:

- خيط طويل او قصير filament وهو الذي يحمل المتك ويضعه في الوضع الملائم لإنتشار حبوب اللقاح لذا نجده يختلف في الشكل تبعاً لطريقة التلقيح.

- المتك anther وهو الذي يحتوي على حبوب اللقاح pollen grains يتكون من فصين وكل فص يحتوي على كيسين حبوب اللقاح.



- الموصل connective يصل ما بين الفصين

عدد الأسدية:

١. قد يكون متفقاً مع عدد البتلات تسمى في هذه الحالة **Isostemonous**.

٢. عندما تكون ضعف عدد البتلات في محيطيه فتسمى **diplostemonous**.

٣. قد تختزل الأسدية بإنقراض المحيط الخارجي أو الداخلي فتسمى **haplostemonous** أو إلى أقل من ذلك يعتبر الخيط من الوجهة المورفولوجية عنق الورقة السدائية فهو يضع المتك في الوضع الملائم لإنتشار حبوب اللقاح.

يعتبر الخيط من الوجهة المورفولوجية عنق الورقة السدائية.

موضع الأسدية:

تتركب الأسدية بحيث:



Diplostemonous stamens

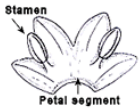


Obdiplostemonous stamens

١. يتبادل المحيط الخارجي مع البتلات وهذا التبادل يسمى **diplostemonous**

٢. او قد يكون المحيط الخارجي مقابلاً للبتلات وهذا التقابل يسمى **obdiplostemonous** كما هو الحال في الفصيلة الجرائية والقرنفلية.

نشأة الأسدية:

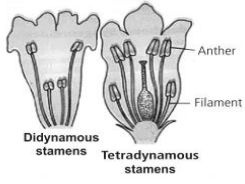


Epipetalous
Stamens attach
to the corolla.

تخرج الأسدية من التخت ولكن في بعض الحالات تخرج من البتلات حيث تكون ملتحمة معها وتسمى في هذه الحالة " الأسدية فوق بتلية **Epipetalous** " كما في زهرة المنثور.

طول الأسدية:

قد تكون الأسدية متساوية في الطول أو مختلفة كما في الفصيلة الصليبية حيث توجد ٤ أسدية متساوية في الطول واثنان قصيرتان وتسمى الأسدية في هذه الحالة **طويلة الأربعة** **Tetradynamous** ، وقد توجد سداتين طويلتين وأخريان قصيرتان كما في حنك السبع وتسمى الأسدية في هذه الحالة **طويلة الأثنتين** **Didynamous** .



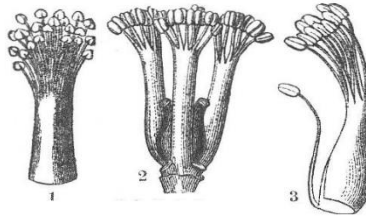
التحام الأسدية:

الأسدية قد تكون ملتحمة أو منفصلة حسب نوع النبات وهنا عدة أنواع لإلتحام في الأسدية منها:

التحام عن طريق الخيوط:

- ١- فإذا التحت هذه الخيوط في حزمة واحدة تسمى **Monodelphous**
- ٢- قد تلتحم الخيوط في حزمتين مثل جنس الفول والبازلاء وتسمى ثنائي الحزمة **diadelphous** .
- ٣- عندما تلتحم الأسدية في عدة حزم يقال للطلع في هذه الحالة "عديد الحزم" **polyadelphous**

ضعي البيانات من خلال المحاضرة



التحام عن طريق المتوك:

- ١- الأنبوبة المتكية **Another tube**
 - ٢- الرأس سدائية المتاعية **Gynostegium** كما في العشار "الفصيلة العشارية".
- السداة قد تكون متفرعة وتكون شكل الشجرة مثل : الخروج.
 - إذا توقفت المتوك عن أداء وظيفتها تسمى "عقيمة" **Staminods** كما في السلفيا من الفصيلة الشفوية.
 - قد تختزل بعض الأسدية إلى أسنان.
 - قد تلتصق الخيوط بحامل المتاع أو أن تلتصق بأسفل القلم كما تبدو لو تكون محمولة على المتاع مكونه ما يسمى بالعمود السدائي المتاعي **column gyanardrium**

الموصل connective

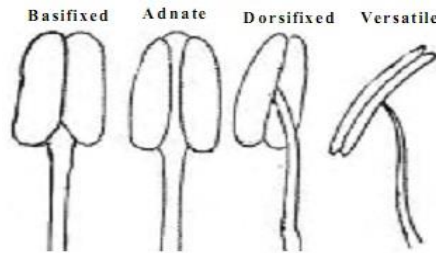
هونقطة إتصال الخيط بالمتك وللموصل عدة أنواع:

١. موصل ظهري " اتصال ظهري " **dorsifixed**

٢. اتصال قاعدي **basifixed** وهو اغلب في النباتات الزهرية كما في الشقيق

٣. اتصال متحرك **medifixed** كما في الفصيلة النجيلية "النجيليات" لذا فمعظم افراد هذه الفصيلة هوائية التلقيح.

٤. اتصال التحامي **Adenate** وفيها يمتد الخيط بين فصي المتك إلى أعلى.



- يعتبر علماء التصنيف أن الأسدية ذات الأسدية القليلة والتي فيها خمس أسدية أكثر تطوراً من الأزهار ذات الأعداد الكبيرة من الأسدية.
- عندما تكون المتوك قليلة العدد فهي تعطي حبوب لقاح أكثر قوة لمقاومة الظروف الخارجية. أما الأسدية كثيرة العدد فتضعف بالنسبة لقليلة العدد فهي تعطي حبوب لقاح أقل مقاومة وتقل الطاقة في عملية التلقيح.

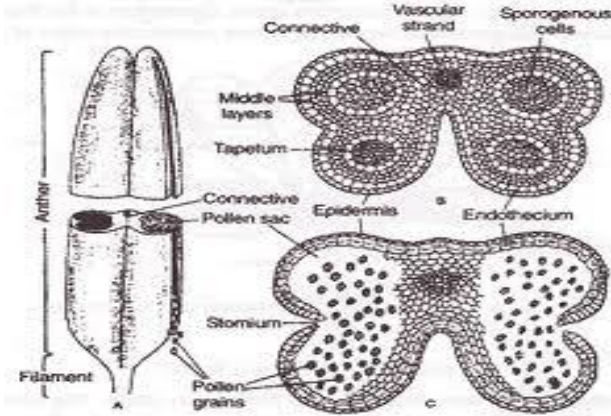
المتك Anther

يتكون المتك من فصين Lobes طوليين يربطهما الواصل Connective ويشمل كل فص تجويفين يطلق على كل منهما اسم كيس اللقاح (كيس الطلع Pollen) ويحتوي كل كيس لقاح على عدد كبير من حبوب اللقاح pollen grains.

نادراً ما يتكون المتك من فص واحد كما في الفصيلة الخبازية والقرعية .

قد لا يحتوي المتك على حبوب لقاح كما في بعض اسدية نبات السنا مكي cassia .

تغطي كل كيس بوغي من الخارج طبقة هي البشرة ، وإلى الداخل من البشرة توجد طبقة الخلايا الليفية Fibrous layer وتتكون من خلايا عمادية الثغر تموت محتوياتها ويوجد بجدرها تغلظ ليفي ماعدا الجدار الخارجي الذي يبقى رقيقاً ، يلي الطبقة الليفية عدد من الطبقات المتوسطة Intermediate layers ثم النسيج الغذائي Tapetum ، التي تحيط بالتجويف المشترك على حبوب اللقاح ، وخلاياها غنية بمحتوياتها وتستعمل كغذاء لحبوب اللقاح اثناء اكتمال نضجها ، وعند تكوين حبوب اللقاح تنقسم الخلايا الواحدة لحبوب اللقاح pollen mother cells انقسامين : احدهما اختزالي وبذلك ينشأ من كل خلية اربع حبوب لقاح منها احادية الأساس الكروموسومي.

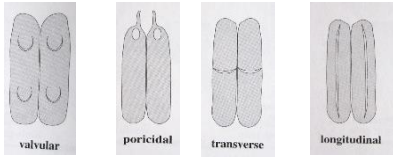


- التركيب التشريحي للمتك " غير المتفتح "
- التركيب التشريحي للمتك " المتفتح "

ميكانيكية تفتح المتك:

يعزى انفتاح المتك إلى طبقة الخلايا الليفية ، حيث أنها غير متساوية السمك إذ أن الجدر الداخلية القطرية سميكة. أما الخارجية فرقيقة ، فعندما يصبح الجو جافاً تفقد طبقة البشرة الماء وتجف فتتكشف خلايا الطبقة الليفية نتيجة لفقدائها للماء ويتجلى هذا الإنكماش في جدرها الخارجية الرقيقة ، وينشأ عن ذلك تفتح على طول الخط الجانبي الفاصل بين كيس اللقاح في كل فص ، ذلك إن هذا الخط الفاصل يتكون من خلايا رقيقة الجدران فقط . وتختلف طرق انفتاح المتك فقد تنفتح المتوك بواسطة شق طولي.

وطرق انفتاح المتك مختلفة باختلاف النبات والبيئة التي يعيش فيها:



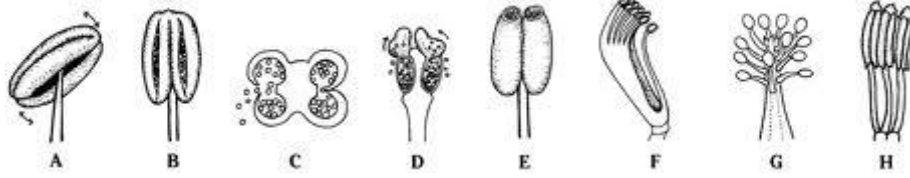
- (١) انفتاح طولي وهو الأكثر شيوعاً **Longitudinal** كما في معظم النباتات
- (٢) إنفتاح عرضي **Transverse** كما في الهيباسيكس **Hibiscus**
- (٣) إنفتاح بواسطة الثقوب القمية **pores** كما في الفصيلة الأريكية **Ericaceae**
- (٤) إنفتاح مصراعي **By valves** كما في الفصيلة الغارية **Lauraceae**
- (٥) في حالة الإتصال القاعدي للمتك يكون الإنفتاح حافياً **Marginal** او جانبياً **Lateral**.

ارسمي وضعي البيانات من خلال المحاضرة

يغطي كل فص طبقة في المتك (الطبقات في المتك):

- ١- طبقة خلايا البشرة تليها.
 - ٢- طبقة من الخلايا الليفية والتي تتكون من خلايا عمادية الشكل تحولت محتوياتها ويوجد بجدرها تغلظ ليفي ما عدا الجدار الداخلي الذي يبقى رقيقاً وتليها.
 - ٣- عدد من الطبقات المتوسطة .
- جميع الطبقات السابقة تمثل الأنسجة الخارجية **Outer tissue** يلي ذلك:

٤- النسيج المغذي والذي يحيط بالتجوييف المشتمل على حبوب اللقاح وخلاياها غنية بمحتوياتها وتستعمل كغذاء لحبوب اللقاح عند اكتمال نضجها ، وعند تكوين حبوب اللقاح تنقسم الخلايا الأمية لحبوب اللقاح إنقسامين احدها اختزالي وبذلك ينشأ من كل خلية ٤ حبوب لقاح كل منها أحادية الأساس الكروموسومي.



A- اتصال متحرك - B - انفتاح طولي - C- تركيب المتك - D- انفتاح المتك مصراعي - E- اتصال قاعدي وانفتاح المتك القمي - F- ثنائية الحزمة - G - انبويه سدانية H -التحام المتوك انبويه متكيه .

التويج "التربيع الزهري" Aestivation

هو ترتيب وضع انحاء حواف السبلات والبتلات مع بعضها البعض.

أنواع التربيع الزهري:

١. الترتيب المصراعي Valvate

فيه تتلامس وتتقابل حواف السبلات والبتلات دون انطواء او إنثناء وهناك انواع اخرى مشتقة من هذا النوع. قد تلتحم وتسمى ملتحم الحواف للخارج او الداخل .

٢. الترتيب المتراكب Imbricate

هو على نوعين :

- ترتيب تنازلي descending imbricate هنا تكون السبلة أو البتلة الخلفية باتجاه المحور وتحيط بباقي البتلات والسبلة الأمامية مغلقة بالورقتين المتجاورتين.

- ترتيب تصاعدي ascending imbricate هنا حافتي الورقة الخلفية ، باتجاه المحور مغلقة بحافتي الورقتين المتجاورتين. وحافتي الورقة الأمامية مغلقة للورقتين المتجاورتين

٣. الترتيب الملفت contorted or twisted

- باتجاه عقارب الساعة clock wise هنا يلتف طرف كل ورقة زهرية أو بتلة عل طرف الورقة المجاورة ، بينما الطرف الآخر يغلف بطرف الورقة الزهرية الأخرى المجاورة.

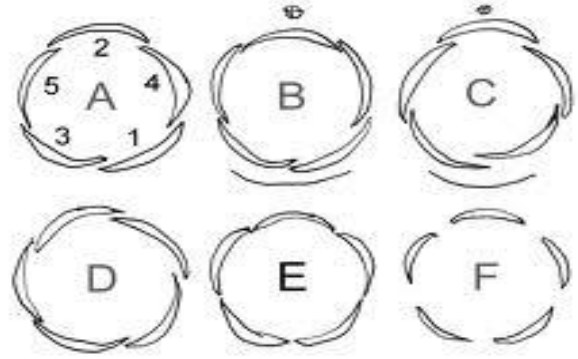
- عكس اتجاه عقارب الساعة anti clock wise الالتفاف هناك يختلف حيث يكون التفاف البتلات أو السبلات بعكس اتجاه عقارب الساعة.

٤. الترتيب الكوانسي "التخميسي" quincunical

- في هذه الحالة تكون هناك ورقتان فوق أو خارجيتان وورقتان تحت أو داخليتان والورقة ، البتلة ، السبلة ، الزهرية بينهما أي طرف منها خارجي وطرف منها داخلي كما في الرسم.

افضل الحالات يتضح فيها الترتيب الزهري هو عندما تكون الزهرة على شكل تبرعم.

ضعي البيانات من خلال المحاضرة



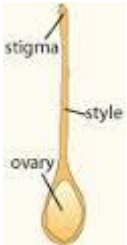
المتاع Gynoecium

- ✓ هو عضو التأنيث في الزهرة ويتركب من شكل منتفخ يسمى المبيض الذي يحتوي على البويضة وجزء مستطيل غالباً يسمى القلم style الذي ينتهي بجزء مستقبل لحبوب اللقاح يسمى بالميسم stigma ، وقد يكون الميسم فوق المبيض مباشرة بدون حامل وهو القلم.
- ✓ وتسمى هذه الأجزاء الثلاثة المبيض والقلم والميسم بالمدقة pistil وهي مرادفة لكلمة gynoecium
- ✓ ويتركب المتاع من كربة واحدة أو عدد من الكرابل.

✓ المبيض ovary هو الجسم المنتفخ والذي هو عبارة عن ورقة بوجية megasporophyll لها ثلاث من عروق وسطية التفت داخلياً وكونت ما يسمى بالكربة. وهذا النوع من المبايض يسمى مبيض بسيط لأنه يتكون من كربة واحدة مثل المشمش..

✓ احياناً فإن المبيض يتكون من أكثر من كربة ويكون بالتالي مبيض عديد الكرابل وقد تكون هذه الكرابل منفصلة apocarpous كما في الورد والشقيق وقد تكون ملتحمة كما في التفاح pyrus حيث تسمى ثمرة عديدة الكرابل ملتحمة وملتحمة الكرابل تعنى syncarpous ، تعتبر المبايض المنفصلة ذات أهمية خاصة للتمييز بين الفصائل .

القلم style :



يقوم بوضع الميسم في المكان المناسب حتى تتم فيه عملية التلقيح.

وتختلف أطوال القلم فقد يكون طويل أو قصير وقد يكون غير موجود وقد يكون متفرع إلى فرعين ويمكن أكثر وقد يكون أملس أو قد يكون شعرياً أي يحتوي على شعيرات ، وحياناً يتطور شكل القلم إلى شكل بتلي لجذب الحشرات كما في ازهار نبات السوسن "Iris".

وقد يكون القلم قصيراً أو معدوماً فيصبح الميسم جالساً في هذه الحالة كما في زهرة الخشخاش.

وقد يكون القلم:

- ١- طرفياً فيسمى قميأ Apical style كما في معظم الفصائل النباتية .

٢- قد يظهر القلم على جانب المبيض فيسمى جانبياً Lateral style .

٣- قد ينشق المبيض من القمة ويخرج القلم من أسفل الشق ويقال له في هذه الحالة قلم قاعدي Basal Style .

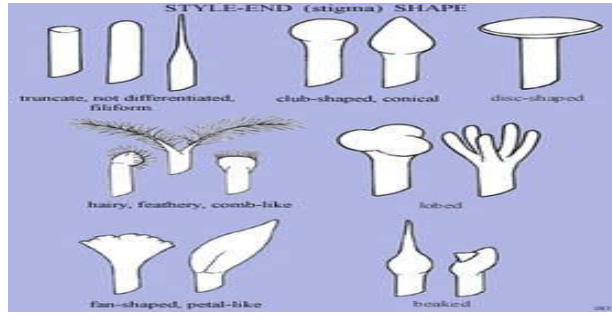
٤- قد يكون القلم متفرع يسمى "متفرعاً" Branched style .

الميسم stigma:

هو المكان الذي يستقبل حبوب اللقاح وهو لذلك يأخذ أشكال مختلفة حسب نوعية النبات وحسب تطوره وملائمته لبيئته التي يعيش فيها.

- قد يأخذ الميسم الشكل الشعري او الريشي plumose . في الأزهار هوائية التلقيح كما في النجيليات.
- وقد يأخذ الميسم الشكل القرصي discoid أو الشكل المفلطح أو الدائري أو المفصص كما في الطماطم.
- ويكون الميسم ذا سطح لزج أو خشن أو حلمي papillate، أو صولجاني الشكل club shaped وغالباً ما تكون لزجة وهذا النوع من التلقيح يتم عن طريق الحشرات لتلتصق جسم الحشرة بإعضاء الزهرة.

ضعي البيانات من خلال المحاضرة



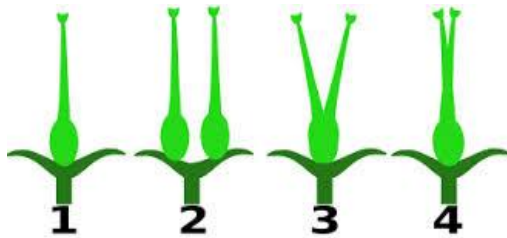
قد تكون المبايض:

١- قد تلتحم المبايض كما في زهرة الكتان linum.

٢- قد تلتحم الأقسام والمبايض وتبقى المياسم سائبة ويدل عددها على عدد الكرابل الملتحمة .

٣- قد يكون التحام كلي حيث تلتحم أقلام ومياسم ومبايض .

بالإضافة إلى أنه هناك أنواع أخرى من الإلتحام حسب أنواع النباتات. يعتبر الإلتحام صفة مهمة في عملية تصنيف النباتات.



ضعي البيانات من خلال المحاضرة

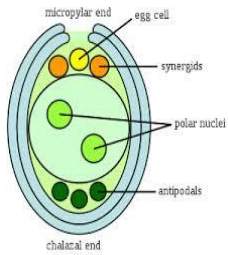
ويسمى موضع اتصال البويضة بجدار المبيض بالمشيمة placenta وهي جزء منتفخ يشبه الوسادة. وتتصل البويضة بالمشيمة بواسطة ما يسمى بالحبل السري funicle .

ارسمي وضعي البيانات من خلال المحاضرة

تركيب البويضة المستقيمة

البويضة في النباتات الزهرية نبتاً غالباً على موضع منتفخ بارز في جدار الكربة يسمى بالمشيمة placenta وتظهر في بادئ الأمر كتوء صغير يتكون من خلايا البشرة ثم خلايا تحت البشرة ثم لا يلبث أن يخترقها الحزمة الوعائية ، ثم تنقسم خلايا تحت البشرة ليتكون وينشأ عندها الحبل السري ، وينمو عند قمة الحبل السري جسم البويضة . يتكون بويضة واحدة فقط فوق النيوسيلة وفي أسفل النيوسيلة يتكشف الغلاف أو الغطاء الذي وظيفته الحماية ، وحفظ البويضة ، وإمداد البويضة بالغذاء اللازم.

■ تتصل البويضة بالمشيمة عن طريق الحبل السري:



■ تتكون البويضة من كيس جنيني بداخله خلية البويضة وبجانبيها الخليتان المساعدتان والتي لها دور في عملية دخول أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنين وأيضاً تتكون من ٣ خلايا سمتية تكون دائماً في الإتجاه المعاكس لفتحة النقيير بعكس خلية البويضة التي تكون دائماً في اتجاه فتحة النقيير .

■ وأيضاً يحتوي الكيس الجنيني على نواتان قطبيتان لها دور في تكون الإندوسبيرم ولذلك قد تسمى " نواتا الإندوسبيرم الأولية " ويحيط بالكيس الجنيني نسيج النيوسيلة الذي يكون غذاء الجنين بعد عملية الإخصاب، ويحيط بالنيوسيلة غلاف واحد أو غلافان داخلي وخارجي والغلافان لا يحيطان بالنيوسيلة إحاطة تامة بل تترك منطقة واحدة مفتوحة تسمى بالنقيير وهي تلك المنطقة التي تتم فيها توصيل داخل البويضة بخارجها. (انظري الرسم من الشرح)

■ الغطاء هذا يحيط بجميع جسم البويضة ماعدا منطقة واحدة وتسمى بالنقيير ، والنقيير هي تلك المنطقة التي تتم فيها عملية توصيل البويضة باطنها وخارجها. اما الغلاف فإنه يوجد غلاف واحد أو أكثر ٢-٣ ولكنه غالباً يوجد غطاءان يغلفان النيوسيلة ، احدهما داخلي ينمو أولاً ويتلوه الخارجي. وعموماً يوجد غطاءان للبويضة في ذوات الفلقة الواحدة وفي معظم سائبة البتلات من ذوات الفلقتين.

■ وغطاء واحد في ذوات الفلقتين ملتحة البتلات إلا أن هذه القاعدة ليست ثابتة في جميع النباتات حيث تشذ في بعض النباتات التي تنتمي إلى فصائل واحدة كما في الحور والصفصاف حيث يوجد غطاءان في الحور وغطاء واحد في الصفصاف رغم أنهما ينتميان إلى فصيلة واحدة وهي الصفصافية salicaceae.

■ والذي يهتم به علم التصنيف هو كيفية وضع النقيير والنيوسيلة والحبل السري

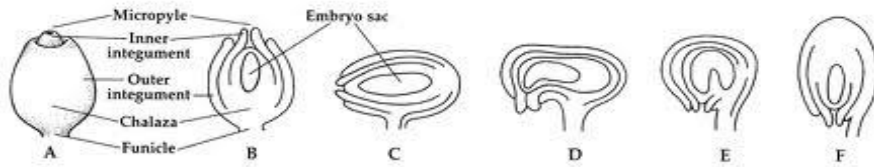
أنواع البويضات المختلفة :

• **البويضة المستقيمة Orthotropous** تسمى بهذا الاسم لأن محور النيوسيلة المستقيم والنقيير والحبل السري على خط مستقيم واحد " ويعتبر هذا النوع من أكثر أشكال البويضات بدائية " (الجوز والصيلة الحريقة)

• **البويضة نصف المنعكسة Hemitropous**: وهنا يكون محور النيوسيلة والنقيير متعامداً مع الحبل السري ولكنه يلتوي بمقدار ٩٠° بالنسبة للحبل السري كما في الفصيلة الربيعية

• **البويضة المنعكسة Anatropous:** وهنا يكون محور النيوسيلة مستقيماً ولكنه يلتوي بالنسبة للحبل السري بمقدار ١٨٠° بحيث يصبح النقيير ملاصقاً للحبل السري "موازيًا له" وترى هذه الحالة في معظم النباتات الزهرية خاصة ملتحمة البتلات كما في (الرطريط Zygotyllum).

• **البويضة الكلوية Campylotropous:** هنا تكون البويضات شبيهة بالكلية حيث أن محور النيوسيلة وال كيس الجنيني ينحنيان بدرجة كبيرة قد تأخذ أيضاً شكل حدوة الحصان. كما في الفصيلة القرنفلية والأمرانية والشوكية وبعض الصليبية.



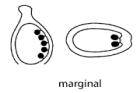
B البويضة المستقيمة C - نصف المنعكسة E. D+ البويضة الكلوية F- المنعكسة -

الوضع المشيمي placentation:

تنشأ البويضة غالباً في النباتات الزهرية على موضع منتفخ في جدار المبيض وتسمى بالمشيمة placentation اما الوضع المشيمي فيقصد به الوضع الذي تتخذه البويضات داخل المبيض او الوضع الذي تتخذه البويضات على الكربة ، المشيمة هي تضخم من الكربة " الورقة البوغية " أو عبارة عن نتوء متضخم ويحمل البويضة .

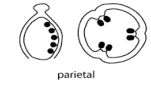
١- المشيمة الحافية Marginal

تكون فيه البويضات مرتصة على حواف الكربة "الورقة البوغية" بعد التحامها والتفافها. ويتكون المبيض في هذا الوضع من كربة واحدة والبويضات تكون مرتصة وتخرج من مكان التفاف والتحام حافتي الورقة وهو المعروف بالتدريز البطني ventral suture. كما هو الحال في العائلة البقولية الفاصوليا .



٢- الوضع الجداري parietal

فيه يتكون المبيض من أكثر من كربة حيث يأخذ شكل ثلاث كرابل التفت حوافها مع بعضها والتحت وتجمعت البويضات عليها حيث تكون هذه الحواف مبيض به حجرة واحدة وتخرج البويضات من مكان تلاصق حواف الكرابل ، ويكون عدد صفوف المشايم مساوياً لعدد الكرابل ، وذلك كما في أزهار العائلة الصليبية والخيار



٣- الوضع المشيمي المحوري Axile

يتكون المبيض من أكثر من كربة واحدة التحمت حوافها في مركز المبيض وتخرج البويضات مرتبة في صفوف على المحور الناشئ من تلاقي حواف الكرابل .



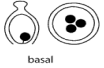
٤- الوضع المركزي central

فيه يتكون المبيض من أكثر من كربة واحدة حيث التحمت جدر الكرابل وتلاصقت مع بعضها والتقت في نقطة واحدة أو مركز واحد هو مركز المبيض وبذلك يكون المبيض مقسم إلى غرف عددها يساوي عدد الكرابل ، وتخرج أو تنشأ البويضات من مكان تلاصق حواف الكرابل في المركز كما في ازهار العائلة الزنبقة. والقرنفل .



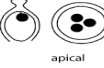
٥- الوضع المركزي السائب free central

فيه يتكون المبيض من أكثر من كربة غير مقسمة إلى غرف ، وينمو من قاعدة المبيض محور مركزي ينمو إلى أعلى ولا يصل إلى قمة المبيض حيث تنعدم الجدر ويوجد المركز تتجمع عليه البويضات ، ويتكون المحور من جزء من الكرابل وجزء من عنق أو تخت الزهرة كما هو الحال في زهرة الربيع.



٦- الوضع المشيمي القاعدي Basal

فيه يتكون المبيض من كربة واحدة أو أكثر ، وتخرج من قاعدة المبيض والتي هي عبارة عن نتوء صغير جداً يحمل بويضة واحدة عادة كما في زهرة عباد الشمس وقد تخرج أكثر من بويضة.



٧- الوضع المشيمي القمي Apical

يتكون المبيض من كربة واحدة أو أكثر ، وتخرج من قمة المبيض بويضة واحدة عادة كما في الخروج.

وضع المتاع على التخت "أنواع الأزهار"

زهرة سفلية hypogynous

ذلك لأن أجزاء الزهرة تنشأ على التخت في مستوى أسفل المتاع وهنا التخت يأخذ الشكل المحدب أو المخروطي نسبياً وتنشأ أجزاء الزهرة أسفله ما عدا المتاع فإنه ينشأ اعلاه وبذلك تسمى ذات متاع علوي superior ويرمز له بالرمز م وهذه الزهرة تسمى زهرة سفلية ذات متاع علوي كما في الشكل .

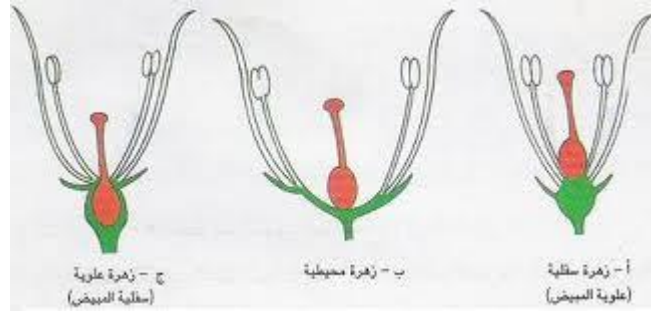
زهرة علوية Epigynous

هنا هذه الزهرة يكون التخت مقعر ويحيط بالمبيض إحاطة تامة وتخرج الأجزاء الأخرى للزهرة في مستوى يعلو خروج المتاع وهنا نجد أن المتاع ملتحم بجدار التخت لذلك سميت هذه الزهرة ذات المتاع السفلي inferior ويرمز له بالرمز م - مثال أزهار العائلة القرعية.

زهرة محيطية perigenous

ولها حالتين وهي ان يكون التخت مقعر قليلاً أو كثيراً وهو في كلا الحالتين لا يلتصق بالمبيض والتخت هنا على هيئة فنجان. فإذا كان التخت مقعر قليلاً ونشأ المتاع في قاعه بينما تنشأ الأجزاء الزهرية الأخرى على حوافه.

وإذا كان هناك شئ من الإلتحام حيث يلتحم النصف السفلي أو الجزء السفلي من المبيض بجدار التخت فإن البعض يسمى الزهرة في هذه الحالة ذات متاع نصف سفلي half inferior ولكنها في كلا الحالتين تسمى زهرة محيطية perigenous



الجنس في الزهره :

- أزهار كاملة **Complete Flowers**: هي الأزهار التي تشتمل على المحيطات الأربعة "الكأس والتويج والطلع والمتاع".
- أزهار غير كاملة **Incomplete Flowers**: هي الأزهار التي ينقصها احد هذه المحيطات.
- أزهار تامة **Perfect flowers**: وهي الأزهار التي تحتوي على الطلع والمتاع وتسمى زهرة خنثى **Bisexual** أو زهرة ذات جنسين **hermophrodite**.
- أزهار غير تامة **Inperfect Flowers**: وهي الأزهار التي تحتوي على الطلع أو المتاع أي ينقصها أحد الجنسين.
- أزهار متعادلة **Neutral Flowers**: وهي الأزهار التي لا تحتوي على طلع ولا على متاع " زهرة عقيمة تماماً" ليس لها دور في التكاثر الجنسي.
- أزهار عارية **Nude Flowers**: وهي الأزهار التي تشتمل على أحد الجنسين أو على جنس واحد فقط ولكنها لا تحتوي على كأس ولا تويج.
- أزهار طلعية مذكرة **Staminate Flowers**: وهي الأزهار التي تتكون اعضاءها الجنسية من طلع فقط.
- أزهار متاعية مؤنثة **Pistillate Flowers**: وهي الأزهار التي تتكون من متاع فقط.
- إذا حمل النبات أزهاراً من جنس واحد " أي أزهار طلعية أو متاعية" فإن النبات يسمى **ثنائي المسكن " المنزل Dioecious**: مثال النخيل والصفصاف.
- إذا حمل النبات أزهاراً من وحيدة الجنس وكانت أزهار الجنسين على نفس النبات سمي النبات **وحيد المسكن "المنزل Monoecious**: مثال الذرة.

النورات The Inflorescences

الأزهار وكيفية تواجدها:

١- الزهرة قد توجد مفردة Solitary

٢- قد تكون متجمعة Clustered ويطلق عليها مصطلح نورة Inflorescences وجمعها نورات.
تعريف النورة:

هي عبارة عن أزهار متجمعة مع بعضها بشكل أو ترتيب معين ومحدد.

إن الأزهار أو النورات تكون اما:

١- في رأس الفرع وتسمى في هذه الحالة طرفية أو قمية Terminal .

٢- اما ان تكون في إبط الفرع أو الجذع فتسمى جانبية Axillary او إبطية أو محورية.

النباتات ذات الأزهار المفردة أقل من النباتات ذات النورات

انواع النورات :

(a) نورات غير محدودة Raceme

(b) نورات محدودة Cymes

(c) نورات مختلطة Mixed Info.

١- أنواع النورات الغير محدودة. Raceme Info.

وهذا النوع من النورات لاينتهي المحور بزهره بل يستمر البرعم الطرفي في النمو ليزيد في طول المحور وعدد
الازهار الجانبية .والازهار القديمه نحو القمه والقديمه عند القاعده ومن اشكالها :

أولاً: بسيطة Simple

١- العنقودية Raceme. مثال حنك السبع والمنثور وفيها يكون المحور مستطيل والازهار معنقه .

٢- السنبلية Spike : وفيها يكون المحور مستطيل والازهار جالس على لسان الحمل

٤- المشطية Corymb تطول اعناق الأزهار حتى تصبح في مستوى واحد مع الأزهار العلوية فتكون الاعناق غير متساوية
وتقصر بالتدرج من الاطراف وتصبح كأسنان المشط. مثال : الفصيلة الصليبية

٥- الخيمية Umble تخرج الأزهار من نقطة واحدة ظاهرياً وتتفرع الأعناق بطول واحد تقريباً فتبدو كأنها في مستوى واحد
وكثيراً ما تخرج الأزهار من أباط قنابات فتسمى قلافة مثال: الفصيلة العشارية.

٦- الأغريضية spadix هي تشبه النور السنبلية إلا أن محور النورة يغلف بقنابة كبيرة تعرف بالإغريض " القينة"
وتكون الأزهار هنا وحيدة الجنس مثال : الفصيلة القلقاسية .

٧- الرأسية "الهامية" Head or Capitulum

وهي توجد على نوعين:

- ١- أما الأزهار متراسة على شمراخ قصير " محور متضخم " رأسي.
- ٢- تكون متراسة على قرص منبسط الذي يمثل المحور المتضخم وتحمل عليها الأزهار وتكون جالسة أو شبه جالسة.
- النورة الرأسية : كما في البرسيم حيث تتكون من نوع واحد من الأزهار ولا تحاط بقتابات. النورة الهامية: "ذات المحور المنبسط" فتكون الأزهار على نوعين قرصية أو شعاعية. وتحاط الهامة بقتابات خضراء تكون القلافة. مثال : البرسيم و الفصيلة المركبة

ثانياً : مركبة Compound

١- عنقودية مركبة Comp. Raceme Inflo.

هي عبارة عن مجموعة من النورات العنقودية البسطة حيث تكون الأفرع الجانبية نورات عنقودية بسيطة على المحور الأصلي مثال : الأثل

٢- مشطية مركبة Comp. Corymb Inflo.

يحمل الشمراخ الأصلي "محور النورة المركبة" نورات مشطية بسيطة تكون في مستوى واحد " الأعناق " مثال القرنبيط .

٣- خيمية مركبة Comp. Umbel Inflo.

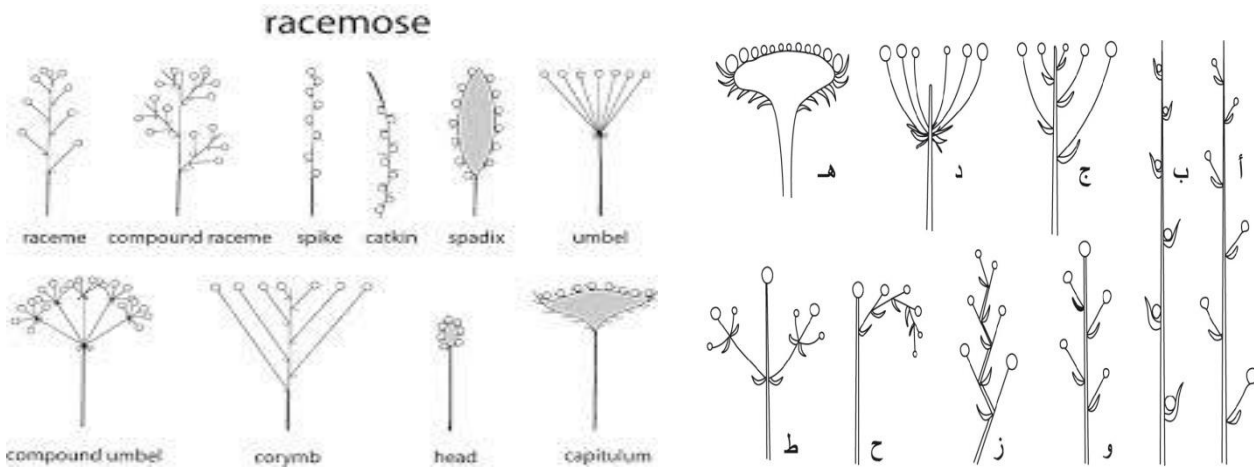
هنا يخرج من المحور الأصلي افرع من نقطة واحدة وكل فرع هو عبارة عن نورة خيمية بسيطة مثال : الفصيلة الخيمية.

٤- السنبلية المركبة Comp. Spike Inflo.

هي عبارة عن مجموعة من النورات السنبلية البسيطة والتي تنتظم على جانبي مور النورة المركبة مثال : الفصيلة النجيلية - القمح .

٥- الإغريضية المركبة Comp. Spadix Inflo.

يتفرع الشمراخ " محور النورة " إلى عدة أفرع بحيث يخرج من كل شمراخ نورة إغريضية بسيطة مثال نخيل البلح .



- أ. النورة العنقودية، ب. النورة السنبلية، ج. النورة المشطية، د. النورة الخيمية، هـ. النورة الهامية، و. النورة السنمية المستقيمة، ز. النورة العقريه، ح. النورة السنمية وحيدة الجانب القوقيه ط. النورة السنمية ثنائية الجانب. النورات من أ إلى هـ نورات غير محدودة جابذة. النورات من و إلى ط محدودة.

٢- أنواع النورات المحدودة Cyme Inflo.

وهذا النوع من النورات ينتهي المحور بزهره وبذلك يقف نموه ثم يخرج منه فرع او افرع جانبية تاخذ في النمو لفترة ثم تنتهي فيقف نموها .

أولا : بسيطة Simple

١- وحيدة الشعبة البسيطة **Monochasium** حيث ينتهي المحور بزهرة ثم يخرج فرع جانبي وينتهي بزهره مثال : الونكا

٢- ثنائية الشعب البسيطة **Diachasium** ينتهي المحور بفرعين جانبيين متقابلين ينتهي كل منهما بزهرة

٣- عديدة الشعب البسيطة **Polychasium** ينتهي المحور باكثر من فرعين يحيط بالزهره الوسطى وينتهي كل منها بزهره مثال : الجارونيا، وتتميز عن النوره الخيمية بان اكبر الازهار عمرا تقع في وسط النوره بعكسة النوره الخيمية حيث تقع اكبر الازهار خارج النوره .

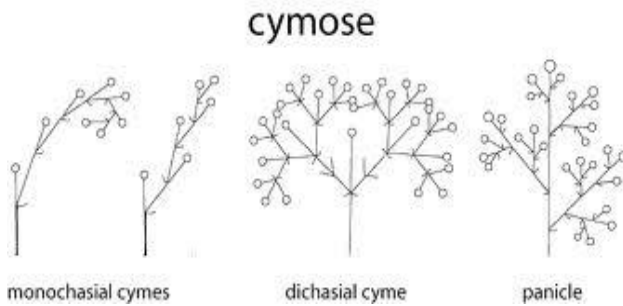
ثانياً: مركبة **Compound**

١- وحيدة الشعبة المركبة **Comp. Monochasium** يتكرر تفرع الافرع الجانبية

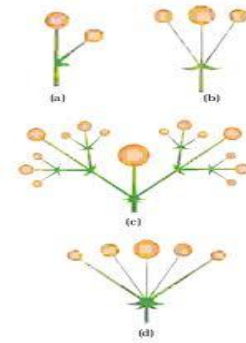
- القوقعية **Helicoid** وفيها يكون خروج الافرع من جهه واحده مثل الفصيلة البورجوانية
- العقربية **Scorpoid** تخرج الافرع من الجهتين على التوالي مثل الكتان

٢- ثنائية الشعب المركبة **comp. Diachasium** وفيها تستبدل الزهرتان الجانبيتان بنورتين بسيطتين ثنائيتين الشعبة

٣- عديدة الشعب المركبة **Comp. Polychasium**



نورات محدودة



نورات محدوده

٣- النورات المختلطة "الخاصة"

١- النورة الهامية: **Capatillum** هي نورة مميزة للفصيلة المركبة وفيها يصبح محو النورة منبسطة أو مخروطي الشكل ويعرف بالتخت أحيانا ويحمل عليه مجموعة من الأزهار الجالسة . وقد تحمل النور الهامية نوعين من الأزهار (أنبوبية مركزية أو قرصية مركزية وهي ثنائية الجنس **Bisexual** وتوجد على الأطراف). (أزهار شريطية او شعاعية) وهي أزهار متعادلة أو تكون وحيدة الجنس **Monosexual**. مثال نورة دوار الشمس

٢- النورة التينية Hypanthodium:

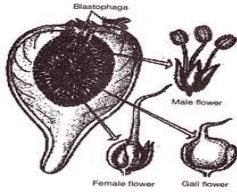
يكون فيها المحور متشحم ويكون شكل دورقي مجوف حيث يفتح التجويف للخارج في فتحة خاصة وتوجد في مدخلها الأزهار المذكرة اما المؤنثة فتوجد في قاعدة التجويف. والأزهار عموماً سواء مذكرة أو مؤنثة فهي جالسة. مثال: التين

٣- النورة المحيطية Verticillate

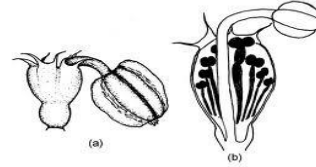
هي تميز نباتات الفصيلة الشفوية وفيها تخرج الأزهار في مجاميع من إبط قنابات توجد متقابلة على محور النورة وكل مجموعة من الأزهار تمثل نورة محدودة ثنائية الشعبة ، وتنتهي هذه النورة إلى نور محدودة وحيدة الشعب وتعرف هذه النور أيضاً (النورة المختلطة). مثال : الفصيلة الشفوية - الريحان

٤- النورة الكأسية cyathium:

تتكون من زهرة مؤنثة واحدة عارية " لا تحتوي على كأس ولا تويج" ومتاعها يتكون من ٣ كرابل ملتحمة محاطة ب ٥ أزهار مذكرة وكل زهرة تخرج من إبط قنابة، وتحيط هذه القنابات الخمس بالأزهار المذكرة والمؤنثة مكونة ما يشبه الكأس ، وتتبادل القنابات مع ٥ غدد رحيقية هلالية الشكل. مثال : أم لبن



نوره تينية



نوره الكاسيه

التلقيح Pollination

هو عملية انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة على نفس النبات أو على زهرة أخرى من نفس النوع على نفس النبات أو على نبات آخر.

أنواع التلقيح:

١- تلقيح ذاتي Auto Pollination : انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة على نفس النبات.

٢- تلقيح خطي Cross Pollination : انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى من نفس النوع أو على نبات آخر.

وسائل التلقيح الخلطي:

أولاً: التلقيح بواسطة الرياح " الهواء " wind pollination:

مميزات النبات:

+ حبوب لقاحها صغيرة جداً

+ عددها كبير جداً

+ خفيفة الحمل

+ مجنحة "وجود زوائد تساعد على الطيران"

+ المياسم تكون ريشية مثل : الفصيلة النجيلية.

ثانياً: التلقيح بواسطة الحيوانات zoidiophilae:

١- بواسطة الحشرات Entomophilae :

مثل النحل ، الفراشات ، الدبابير ، الذباب والنمل ، وتزور الحشرات الأزهار لا لغرض تلقيحها ولكن لتتغذى على رحيقها او حبوب لقاحها او كليهما معاً.

من أهم صفات النباتات حشرية التلقيح:

١. تلون البتلات والسبلات بألوان زاهية والأزهار تكون ذات رائحة شديدة ، قد ترسل بعض الأزهار روائح كريهة الا انها تجذب نوع خاص من الحشرات واحيانا تتلون القنابات.

٢. افراز رحيق nectars وتتغذى الحشرات ويرقاتها على هذا الرحيق وهو عبارة عن محلول سكري مخفف ، ووجود الغدد الرحيقية في الزهرة يساعد على التلقيح الخلطي.

٣. وجود ما يسمى مرشد الرحيق honey guides او دليل الحشرة والرحيق عادة يكون موضعه تحت المبيض وفي الأزهار العلوية يوجد القرص الغدي أعلى المبيض وقد يوجد في جدار المبيض نفسه وقد يوجد خارج الزهرة تحت او اسفل البتلات ، ومرشد الحشرات هو عبارة عن خطوط على البتلات تأخذ خطوط واللوان مختلفة تستدل فيها الحشرة على موضع الرحيق.

٤. وجود كميته كبيرة من حبوب اللقاح ، كافيته لعملية التلقيح ولغذاء الحشرات التي تزورها كما في النمل.

٥. حبوب اللقاح هنا تكون خشنة ولها اشواك SPINS ولزجه لتلتصق على الحشرة والمياسم تكون لزجه وليست متفرعة.

٢- بواسطة الطيور Ornithophilae:

١. هذا يميز نباتات الغابات الاستوائية وتحت الاستوائية ، والتلقيح بالطيور يشبه التلقيح بالحشرات إلا أن الأزهار تأخذ بعض الصفات كما لو يكون التويج انبوبي فيكون التلقيح بواسطة طير ذو منقار A. حيث يوجد لهذا النوع من الطيور منقار متخصص ليقوم بهذه المهمة.
٢. بعض الطيور تقوم بإخترق التويج وتمتص الرحيق بالإضافة إلى الألوان الزاهية التي تتخذها الزهرة لجذب الطيور الخاصة بالتلقيح.
٣. عندما تمتص الطيور الرحيق بلسانها او تلعقة بلسانها الطويل ذا المنقار الطويل فإن حبوب اللقاح تنتثر على رأس الطير ويحدث التلقيح الخلطي عندما يلامس رأس الطير مياسم زهرة أخرى ، أو أثناء بحث الطير عن حشرات داخل الزهرة.

٣- بواسطة الرخويات:

- بواسطة الرخويات مثل القواقع في النباتات التي تنمو في منطقة المستنقعات.

ثالثا : بواسطة المياه hydrophilic:

تتم في النباتات المائية سواء المغمورة جزئياً أو كلياً .

مميزات النبات:

١. حبوب لقاحها قليلة الكثافة
٢. شكله انسيابي
٣. صغيرة الحجم إلى حد ما.
٤. النباتات التي تتلقح مائياً أكثر رقي من التلقيح الهوائي.

رابعا :التلقيح الصناعي artificial pollination

١. نقطع ونزيل الأسديه من الأزهار الخنثى قبل نضجها كي لا يكون تلقيح ذاتي ، ثم تغطي وتحفظ الأزهار المحتويه على المتاع في أكياس من السولفان كي لا يحدث تلقيح هوائي خلطي او بالحشرات. أما الازهار وحيدة الجنس فيكتفى بوضع الأزهار المؤنثة في أكياس السولفان فقط.

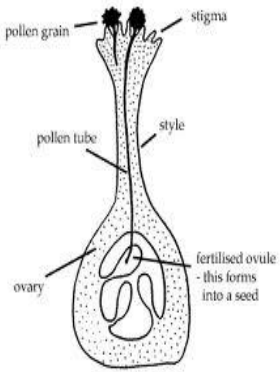
٢. بعد نضج المياسم تؤخذ بعض الأسدية البالغة من النبات الأب وتجمع في وعاء نظيف وتقرط فيه حبوب اللقاح، ثم تنقل بعضها بواسطة فرشاة صغيرة وتمسح على مياسم ازهار الأم. ثم تغطى وتحفظ الأزهار الملقحة في أكياس السولفان وتبقى فيها حتى يتم اخصاب البذور وتبدأ الثمرة في النمو ثم تزال بعد ذلك الأكياس أو اوراق السولفان.

٣. تزرع البذور الناتجة وهي الهجين hybrid للتأكد من صفاتها الجديدة.

ارسمي من المحاضرة

تكوين أنبوبة اللقاح Pollen Tube

تتبت حبوب اللقاح على المياسم الرطبة بإمتداد الجدار الداخلي خلال ثقب الإنبات ، تنمو أنبوبة اللقاح التي تحتوي على النواة الأنثوية الخضرية والخلية المولدة التي تنقسم إلى خليتين ذكريتين إلى الأسفل خلال النسيج السائب في القلم نحو المبيض وجدار المبيض أو خلال فراغه حتى تصل في النهاية إلى نقيير البويضة . تتغذى الأنبوبة أثناء مرورها بمواد غذائية من النسيج الموصل للقلم وجدار المبيض عندما تدخل نقيير البويضة فإنها تصل إلى قمة النيوسيلة ، وعندئذ تمتص قمة الكيس الجنيني وقمة أنبوبة اللقاح وتمر الخليتان الذكريتان داخل الكيس الجنيني .



• يسمى دخول أنبوبة اللقاح في البويضة خلال النقيير بالطريقة النقيرية porogamic.

• أما إذا دخلت من ناحية الكلازا (وهي مكان التحام الحبل السرس بالحزمه الوعائية) تسمى بالطريقة الكلازية chalazogamic .

ملحوظة:

قبل انفتاح المتك وانتشار حبوب اللقاح تنقسم نواة حبة اللقاح إلى نواتين تعرف إحداها بالنواة الخضرية والأخرى بالأنثوية "المولدة" والتي تنقسم إلى خليتين "نواتين" ذكريتين.

الاخصاب

• الاخصاب هو اندماج الجاميطه المذكره بالجاميطه المؤنثه.

يلاحظ انه يسبق الاخصاب المراحل الثلاثه:

١. تكوين الجاميطات المذكره والمؤنثه.

٢. انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسديه الى مياسم الكرايل

٣. تكوين الانبوبة اللقاحية التي تخترق الميسم والقلم ، وتجويف المبيض وتصل إلى النيوسيله ، حيث تذوب قمة انبوبة اللقاح وتفرغ محتوياتها فيتحرك جاميط ذكري sperm الى الببيضة egg حيث يتحد بها ويتكون الزيجوت zygote

• وبه العدد الثنائي (2n) من الكروموسومات diploid ويتحد جاميط ذكري اخر بنواه الكيس الجيني الثانويه secondary embryo sac nucleus لتكون نواه الاندوسبيرم ، ويكون بها عندئذ العدد الثلاثي من الكروموسومات triploid (3n) ويسمى هذان الاتحادان بالاخصاب المزدوج double fertilization .

• اما الخلايا السمتيه والخليتان المرافقتان فتمتص كما تمتص النيوسيلة لتغذية الكيس الجيني.

• اما الزيجوت فيتكشف الى الجنين الذي يتكون من فلقة أو فلقتين و جذير وريشة.

ملاحظة:

١- قد يبقى الإندوسبيرم خارج الجنين فتسمى بذرة إندوسبيرميّة endospermic مثل : الذرة

٢- أو يُمتص داخل الجنين فتسمى بذرة لا إندوسبيرمية exendospermic مثل: الفول

٣- قد يتحلل نسيج النيوسيلة ويُمتص جميعه أثناء نمو الجنين ولكن يبقى هذا النسيج ويخزن فيه الغذاء فيعرف بإسم البيرسبيرم perisperm يعمل على تغذية الجنين عند انباته.

• البذرة

• ما هي البذرة :

هي عبارة عن بويضة مخصبة ناضجة وتتركب من الأجزاء التالية :

١. الجنين : يتكون من فلقة أو فلقتين ورويشة وجذير

٢. الإندوسبيرم : وهو غذاء الجنين

٣. طبقات الحماية " القصرة " : وهي الأغلفة الداخلية والخارجية

قد تظهر بعض التراكيب على البذرة : وهو ناتج من بقايا الحبل السري ويسمى " بسباسة " بالإضافة للسرة

وظيفة البذرة:

١. التكاثر

٢. انتشار النبات

٣. التهجين ، لأن البذرة عبارة عن جنين يحتوي على جينات مختلفة الأبوين.

- الإنماء البكري غالباً ما يصحب تكون البذرة تحوّل المبيض إلى ثمرة إلا أنه هناك حالات تنمو فيها الثمار بكرياً " أي أنه تنمو الثمار دون حدوث إخصاب " وهو ما يسمى الإنماء البكري : مثل : الموز " دون تلقيح "

الأنواع المختلفة للبذور :

١. هناك انواع من البذور لا تحتوي على جنين مثلاً الموز حيث تنمو وهي عقيم قبل حدوث عملية الإخصاب ، وقد يكون هناك أكثر من جنين.

٢. الغذاء المخزون ونوعيته " الإندوسبيرم " فقد تكون فيه مواد كربوهيدراتية مثل بذور القمح ٨٠% مواد كربوهيدراتية. او مواد بروتينية مثل الفول والفصوليا. او بذور دهنية مثل السمسم والخروع.

٣. تركيب الغلاف الخارجي حيث ان بعض البذور يكون عليها شعيرات والبعض لها خطاطيف لكي تسعد على الانتشار وتعلق بأجسام الحيوانات ، وبعض البذور تكون ملساء أو عليها بروزات او حلمات او زغيب يساعد على التشبث بجسم الكائن الحي الناقل لها ...

٤. من الاختلافات التركيب الداخلي للقصرة فلو أخذنا قطاع عرضي في عدة بذور نلاحظ ان سمك الغلاف من بذرة إلى أخرى يختلف، بالإضافة ان تركيب وترتيب الأنسجه والخلايا الذي يرجع الى ترسب بعض المواد مثل اللجنين.

٥. ومن الافتراضات أيضا :

- احجام واشكال البذور مختلفه فقد تكون كبيرة او صغيرة
- لون البذرة بني ، احمر ، اسود ، اصفر
- تركيب السطح الخارجي من حيث وجود نتؤات والبروزات
- التركيب التشريحي للبذرة
- عدد الفلقات في البذرة فالبعض فلقة او فلقتين

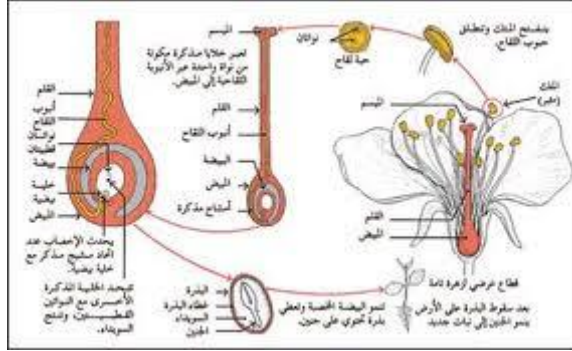
٦. اختلاف شكل الفلقات داخل البذرة وطريقة التفافها.

٧. الاندوسبيرم حيث ان بعض البذور لا يحوى اندوسبيرم اي ان الجنين ينمو بسرعه فيمتص الغذاء اثناء تكشفه مثلاً الفول والبالزاء ، فتسمى عديمه الاندوسبيرم . والبعض الاخر من البذور يحتفظ بالاندوسبيرم لمدة طويلة لحين التوقيت المناسب للإنبات واستغلاله للغذاء والنمو ، فتسمى بذور اندوسبيرمية وغالباً تخزن المادة الغذائية في الفلقة او الفلقتين.

٨. عدد الأغلفة في البذره قد يكون غلاف واحد او غلافان حسب اختلاف النبات.

٩. اختلاف الجنين البذري قد يكون كبير او صغير وقد يكون مستقيم او لولبي او منحني " الفلقات".

البذرة تعتبر من الصفات الجيدة في النبات ولها صفات تصنيفية ثابتة .



خطوات الاخصاب

الثمار

تعرف الثمرة بأنها عبارة عن المبيض الناضج وظيفتها الحفاظ على البذور و مدھا بالغذاء حتى تنمو وتنتشر بعد الإخصاب . فالإخصاب لا يؤدي إلى نمو البويضات والبذور فحسب ، بل يؤثر على جدار المبيض الذي يسمك أو يتصلب أو يبقى رقيقاً جليداً مكوناً الجدار الثمري pericarp ، وبعد الإنتهاء من عملية الإخصاب تبدأ الأعضاء الأخرى للزهرة في الذبول والسقوط عند تكوين الثمرة . ولكن تشذ ثمار بعض النباتات عن هذه القاعدة ، فمثلا في ثمرة الباذنجان يبقى الكأس متصلا بعد تكوين الثمرة ، وفي ثمرة القرع تستديم البتلات ، أما في ثمرة الرمان فتستديم الأسدية ، وتبقى متصلة بالثمرة بعد تكوينها ، ويمكن تعريف الثمرة بأنها المبيض الناضج

الاختلاف بين البذرة والثمرة:

١) الشكل الظاهري يوجد في البذرة ندبة واحدة تمثل السره، Hilum ، اما الثمرة بها ندبتين . (١- بقايا القلم ، ٢- موضع اتصالها مع الحبل السري)

٢. الثمرة تتكون من المبيض وجدار المبيض يعطي غلاف الثمرة pericarp .

٣. البذرة لها جدار واحد (القصرة) من غطاء البويضه أما الثمرة لها جدار اخر هو جدار المبيض.

الثمار إذا تكونت من المبيض تسمى (صادقة) true fruit مثل الطماطم والفصوليا. اما اذا اشترك معها أي جزء آخر من الزهرة فإنها تسمى ثمرة كاذبه false fruit مثل التفاح والشليك حيث يدخل التخت في تركيب الثمرة. وفي التوت يدخل الغلاف الزهري في التركيب ، والتين والأناناس يدخل شمراخ النورة في التركيب العام للثمرة.

وظيفة الثمار:

١) حمل البذور والمحافظة عليها و امدادها بالغذاء في نموها.

(٢) مساعدة البذور على الإنتشار خصوصاً عندما يكون القلم على هيئة خطاف في بعض انواع الثمار GEUM
ممن الفصيلة الوردية. او يكون على زائدة مغطاة بشعيرات تساعد بالانتشار بالريح (Clematis) من الفصيلة
الشقية ranunculaceae ، او يكون زائدة كما في الفصيلة الجيرانية geraniaceae .

(٣) الثمار شديدة التنوع الا انها عضو ثابت في النباتات لذلك تعتبر احد الاسس الهامة في تمييز الانواع والأجناس
والفصائل النباتية.

أنواع الثمار:

- (١) ثمرة بسيطة simple fruit عندما تتكون الثمرة من زهرة واحدة.
- (٢) ثمرة مركبة compound fruit عندما تتكون الثمرة من نورة.
- (٣) ثمرة متجمعة aggregate fruit عندما تتكون الثمرة من زهرة واحدة وكرابل سائبة.

الثمار البسيطة هي التي تتكون من مبيض واحد وهي تنقسم الى قسمين:

• الثمار الجافة dry simple fruits :

وهي تتميز بأن جدار الثمرة جاف وقد يكون سميك او خشن.

• الثمار الغضة (اللبيه) succulent simple fruits

وهي تتميز بأن جدار الثمرة غير جاف أي طري ويتميز إلى ثلاث طبقات (خارجية ، وسطية ، داخلية).

• الثمار البسيطة الجافة تنقسم إلى ثلاث اقسام حسب طريقة التفتح في الغلاف الثمري:

- (١) ثمار غير متفتحة
- (٢) ثمار متفتحة
- (٣) ثمار منشقة (مفصصة)

الثمار الجافة dry simple fruits :

فيها الغلاف الثمري جاف ومتصلب والنوع الأول منها هو :

١- الثمار الجافة غير المتفتحة indehiscent fruits

وهي التي يظل جدارها محيطاً بالبذور ولا تفتتح او تتحرر بذورها إلا بعد تحلل او كسر جدارها الثمري هنا اما جاف خشبي او جلدي
ومن انواعها (الجوز والبندق).

• أنواع الثمار الجافة غير المتفتحة:

١- البندقية Nut

هذه غلافها خشبي صلب غير ملتحم مع قصرة البذرة ، وهي تتكون من مبيض علوي او سفلي وتنشأ من كربلتين او ثلاث كرابل ملتحمة ذات مسكن واحد ، وتوجد في الثمرة بذرة واحدة من بويضة ، اما باقي البويضات فلا تنمو وتبقى عقيمة عادة ومن امثلتها البلوط والبندق إلا أن البندق تنشأ من مبيض سفلي الزهرة ذات ثلاث كرابل ملتحمة كما في البندق *corylus*.

٢- الفقيرة Achen

وهي ثمرة ناتجة من نضج كربة واحدة تحتوي على بذرة واحدة وهي ذات غلاف غشائي أو جلدي رقيق منفصل عن البذرة او غير ملتحم إلا في نقطة واحدة، وعادة ما توجد الثمار الفقيرة متجمعة أي تنتج عن زهرة عديدة الكرابل المنفصلة كما في الورد *Rose* والشقيق *Ranunculus* والشليك.

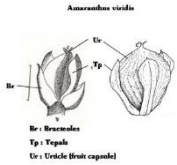
٣- البرة caryopsis

وهي تشبه الثمرة الفقيرة في أن الثمرة تحتوي على بذرة واحدة وتنشأ من مبيض ذو كربة واحدة مع ملاحظة أن المبيض هنا علوي وتتميز عن الفقيرة في أن الغلاف الثمري يلتحم أو يلتصق التصاقاً تاماً بقصرة البذرة مكوناً جداراً واحداً كما في الفصيلة النجيلية *gramineae* مثل القمح والشعير والذرة.

٤- السبسلاء Cypsel

وهي تتكون من بذرة واحدة مكونة كربلتين ملتحمتين وحيدة المسكن وغلاف ملتحم مع قصرة البذرة ، وتنشأ من مبيض سفلي وقد يوجد على الثمرة شعيرات (زغب) *pappus* وهي بقايا الكأس الشعري حيث تساعد على الإنتشار ومن أمثله هذه الثمار ثمار الفصيل المركبة كثمرة دوار الشمس .

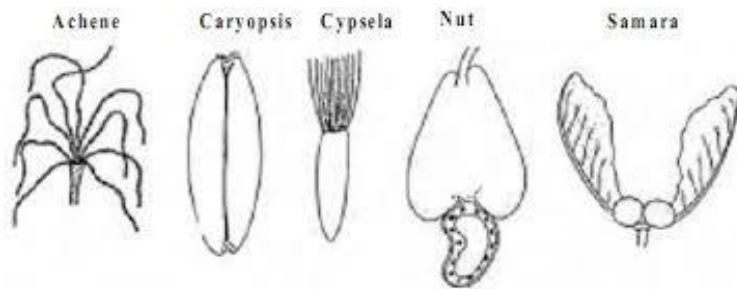
٥- الكيسية Uricle



وهي ثمرة من نوع البندقية ذات بذرة واحدة غير متفتحة عادةً ، إلا أن الغلاف الزهري هنا يستديم ويكبر ويحيط بالثمرة كما في الحميض .

٦- الجناحية "لها جناح" Samara

تشبه الفقيرة حيث أنها تتركب من كربة واحدة بها بذرة واحدة إلا أن الغلاف الثمري يمتد على هيئة زوائد غشائية مكونة ما يشبه الجناح حيث تساعد على انتشار وانتقال الثمرة



٢- الثمار الجافة المتفتحة Dehiscent fruits

ولها عدة انواع:

١- الجرابية Follicle

ثمرة تتكون من مبيض واحد ذو كربة واحدة علوية تحتوي على عدد كبير من البذور وتفتتح من جانب واحد على طول خط الإلتحام البطني .

٢- القرنية "الباقلاء" Legume

تتكون الثمرة من مبيض ذو كربة واحدة علوية بها عدد من البذور على خط الإلتحام البطني او التدريز البطني وتفتتح عند النضج طولياً على امتداد خطي الإلتحام في التدريز البطني ventral suture ، والتدريز الظهري dorsal suture وهذه تميز الفصيلة الثعلبية كما في ثمار الفولا والبازلاء والوضع المشيمي هنا جداري.

يسمى مكان التلاحم حافتي الكربة بالتدريز البطني ومكان العرق الوسطي للكربة بالتدريز الظهري واحياناً يكون القرن محور وغير قابل للتفتتح وكثيراً ما توجد حواجز عرضية بين البذور كما في الفول السوداني.

٣- الخردلة Siliqua

تتكون الثمرة هنا من مبيض واحد ذو كرتلتين ملتحمتين وبه مشيمتين جداريتين ويمتد بينهما داخل البذرة حاجز رقيق يسمى بالحاجز الوسطي الكاذب replum الذي هو امتداد من الحواف البطنية للكرلتين وهو الذي توجد عليه البذور والثمرة طويلة وضيقة ذات شكل مستطيل ، وعندما يتم نضج الثمرة تفتتح الكرتلتان من أسفل إلى أعلى مكونة مصراعين تاركين الحافتين الموجود عليها البذور وهذا تميز للفصيلة الصليبية cruciferae كما في المنثور manthiola والفجل.

الخردلة مفتوحة بالمصراعين والبذور محمولة على المسمتين الجداريتين والحاجز الكاذب.

٤- الخريدة Silicla

وهي تشبه ثمرة الخردلة إلا أنها تتميز بشكلها القصير والعريض عكس المستطيلة كما في كيس الراعي capsella

٥- العلبة Capsule

هي عبارة عن علبة تتكون من مبيض مكون من كرتلتين أو أكثر ملتحمة كمكونه مسكن أو عدة مساكن ، وبكل مسكن عدد من البذور وقد تنشأ العلبة من متاع علوي أو سفلي .

● وتنقسم العلبة حسب طريقة انفتاحها كما يلي:

١. انفتاح طولي مسكني loculicidal

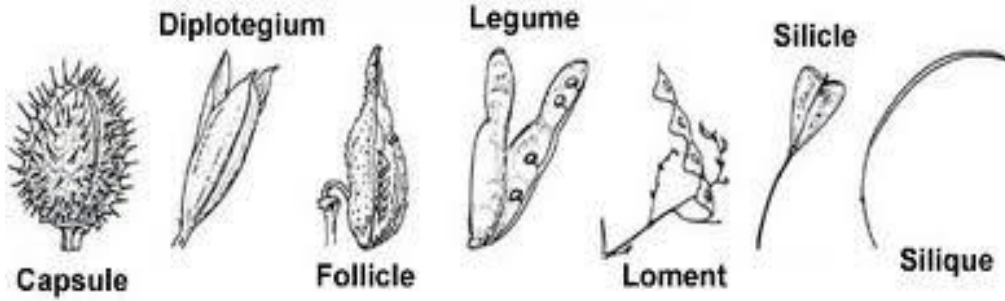
٢. انفتاح طولي حاجزي septicidal

٣. انفتاح طولي صمامي Septifragal

٤. انفتاح عرضي Circumscissile

٥. انفتاح بواسطة اسنان Teeth

٦. انفتاح بواسطة ثقبوب Doricidal "pors"



وتنقسم العلبة حسب طريقة انفتاحها كما يلي:

١. انفتاح طولي مسكني loculicidal



وهو أن تنشق وتتفتح ، الثمرة أو الكرابل طولياً على امتداد الدرز الظهري حيث تنشق الكربة في وسطها أي في وسط المسكن نفسه فيتكون كل جزء من نصفي جدار كربلتين كما في ثمار القطن *gossypium* والبنفسج *viola* والباميا المتفتحة حديثاً والمشيمة هنا مركزية.

٢. انفتاح طولي حاجزي septicidal

فيه تتفتح الثمرة طولياً على امتداد خط التحام الكرابل على التدريز البطني أي على طول الحواجز التي تفصل المكان ، حيث تنشق وتنقسم كل كربة عن الأخرى كما في العنكة "اللحاح" *colchicum* ونباتات الفصيلة الزنبقية.

٣. انفتاح طولي صمامي Septifragal

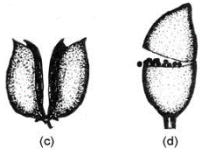


فيه تتفتح العلبة على امتداد خطوط التحام الكرابل وكذلك الخطوط الظهرية حيث نجد أن الإنفتاح يكون في أماكن إتصال جدار الثمرة الخارجي بالحواجز الداخلية ، أي أن الحواجز تفقد إتصاله بالجدار الخارجية للكرابل التي تنفرج على شكل مصاريع أو صمامات تاركة الحواجز الداخلية وحواجز الكرابل متصل بمحور الزهرة كما في الداتورة *Datura* .

٤. انفتاح عرضي Circumscissile

فيه تتفتح الثمرة بانشقاق جدار الثمرة عند خط عرضي دائري وبجفاف الثمرة ينفصل الجزء العلوي من الثمرة على هيئة غطاء "حق" Lid وتسمى العلبة عندئذ حقية *pyxidium* كما في ثمار الرحلة *potulaca* وعين القط *Anagallis*.

٥. انفتاح بواسطة اسنان By Teeth



هذا ينشأ من انفصال جزئي للكرابل نتيجة لتشقق القمة العليا للعلبة حيث تتكون اسنان أو شقوق علوية كالأسنان كما في الفصيلة القرنفلية مثل القرنفل.

٦. انفتاح بواسطة ثقبوب Doricidal "pors"

هنا يظهر في غلاف الثمرة "العلبة" عدد من الثقبوب عند قمة الكرابل أسفل الميسم الجالس حيث تتفتح الثمرة عن طريق هذه الثقبوب وتنشأ هذه الثقبوب نتيجة انفصال جزء من المياسم عند نضجها كما في ثمار الخشخاش *Papaver*.

٣- الثمار المنشقة ” التفصصة Scizocarp

هي ثمار جافة ملتحمة الكرابل ذات بذور قليلة وعند نضج الثمرة تنفصل الكرابل عن بعضها مكونه ثميرات meri carp وبكل ثميرة بذرة واحدة ، والثميرة هذه عادة لا تتفتح ولا تنتثر بذرتها وإنما تتخلص البذرة من جدار الكربة عندما يبلى ويتحلل وتوجد أنواع مختلفة من الثمار المنشقة تختلف حسب نوع الثميرات كالآتي:

(١) خبازية منشقة Carcerulus



فيها الثمرة مكونه من عدة كربل حيث تنشق الثمرة إلى عدد من الكرابل التي تنفصل عن بعضها وينشأ من كل كربة ثميرة واحدة فقط .

(٢) رجما منشقة Regma



هنا تتكون الثمرة من كربلتين أو أكثر حيث تنفصل هذه الكرابل بصعوبة عن بعضها وعادة ما تتفتح هذه الثمرات وتنتثر منها البذور كما هو الحال في ثمرة الخروع التي تتكون من ثلاث كربل Coca .

(٣) خيمية منشقة Cremocarp



هذه الثمرة تنتشأ من مبيض سفلي مكون من كربلتين ملتحمتين ومسكنين وبكل مسكن بذرة واحدة عادة ما تكون قمية ، وعند النضج تنشق الثمرة طولياً إلى ثمرتين وتظل كل من الثميرتين متصلة من القمة بواسطة حامل كربل Carpophore كما في الجزر .

(٤) قرظة منشقة Lomentum



وهذه الثمرة تتكون من كربله أو كربلتين ملتحمين وهي تعتبر نوع متحور من الباقلاء Leguminosae كما في حالة الفول السوداني والسنت وتوجد حروز حلقيه على الثمرة عادة ويوجد بين البذور حواجز عرضية وتنشق الثمرة عند النضج في أماكن الحروز أي أن الثمرة لا تتفتح وتنتثر بذورها ، وإنما تتجزأ إلى عدة أجزاء غير متفتحة بكل منها بذرة واحدة وإذا كانت الثمرة مكونة من كربة واحدة تسمى قرن قرطي كما في المستحية ، وإذا كانت مكونة من كربلتين وبينهما حاجز كاذب تسمى خردلة قرضية كما في الفجل radish .

الثمار الغضة ” succulent “fleshy” fruits

هي عبارة عن ثمار طرية حيث يكون الغلاف الثمري كله او جزء منه طري أو نسيج عصاري مثل البرتقال والطماطم والعنب ، والفائدة من طراوة الغلاف هو المساعدة على توزيع وانتثار البذور والثمار .

يتميز الغلاف الثمري peri carp في هذا النوع من الثمار إلى ثلاثة أجزاء:

غلاف خارجي

غلاف وسطي

غلاف داخلي

• الغلاف الخارجي epi carp

يتكون عادة من صف واحد من الخلايا البشرة التي تغطي احياناً بطبقة سميقة من الكيوتين.

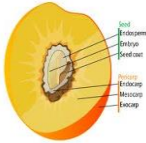
• الغلاف الوسطي meso carp

يكون عادة سميك وتمر به عادة الحزم الوعائية.

• الغلاف الداخلي endo carp

الذي يختلف من ثمرة إلى ثمرة فأما أن يكون متخشب أو متشحم أو لبي الخ وتوجد أنواع مختلفة من الثمار الغضة التي تختلف أساساً على حسب طبيعة الأغلفة الثمرية .

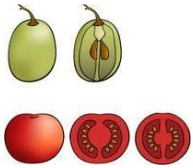
١- الحسلة Drupe



هي تنشأ من مبيض ذي كربة واحدة عادة او عد كرابل ملتحمة ، ويتميز الغلاف الثمري إلى ثلاث طبقات:

- غلاف خارجي جلدي رقيق
- غلاف وسطي شحمي او لحمي او ليفي
- غلاف داخلي خشبي سميك صلب ويوجد بداخله عادة بذرة واحدة ذات قصرة غشائية رقيقة كما في ثمار المشمس والوخ والبرقوق والزيتون واللوز والبندق والمانجو وعين الجمل walnut وجوز الهند coconut

٢- اللبنة "العنب" Berry



وهي تشبه العنب وفيها الغلاف الثمري الخارجي جلدي رقيق والوسطي لحمي والداخلي لحمي او غشائي وهي تختلف عن الحسلة في أن الطبقة الجدار الداخلية غير صلبة بل تكون لحيه او غشائي وبداخلها البذور ، وهذه الثمار قد تنشأ من مبيض سفلي كما في الخيار والرمان والقرع والموز او من مبيض علوي كما في العنب والبرتقال والبلح والطماطم.

وكثير ما يصعب التمييز بين الغلافين الثمريين الوسطي والداخلي كما في العنب والطماطم ، اما في البلح فيكون الغلاف الداخلي رقيق ويحيط بالبذرة ، والموز ثمرة لبنة نادراً ما تتكون بها بذور لأنها تتكون بكرياً وفي البرتقال وغيره من الموالح تنشأ الثمرة من مبيض علوي مكون من كرابل ملحمة.

٣- التفاحية Pome

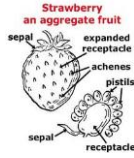
تنشأ من هذه الثمار من مبيض سفلي حيث يلتحم التخت بجدار المبيض التحاماً تاماً ويتكون الجزء اللحمي الخارجي المتضخم الذي يؤكل عادة في هذه الثمار من التخت المتضخم. اما الجزء الداخلي المحيط بالبذور والمنتغرس في التخت المتضخم فإنه يسمى بالثمرة الصادقة للثمرة التفاحية ، وهو الجزء الناتج عن المبيض وهو جلدي وغلاف قرني داخلي يحيط بالبذور ، ولهذا فإن الثمرة التفاحية تسمى ثمرة كاذبة لدخول التخت في تكوينها كما في التفاح والكمثرى.

وبالتالي فإنه لا يصح من وجهة النظر العلمية لتكوين الثمار اللبي أن تطلق الأسماء غلاف ثمرى خارجي ووسطي وداخلي على هذا النوع من الثمر لأن التخت هنا نطلق عليه اسم الفنجان الزهري هيبانتسيم

Hepantsium

الثمار المتجمعة Aggregate fruits

هي تلك الثمار التي تنشأ من زهرة واحدة عديدة الكرابل المنفصلة الموجودة على تخت متشحم عادة وهي على عدة أنواع تختلف حسب نوع ثمراتها كما يلي:



١- ثمار متجمعة من فقيرات aggregate of achenes

كما هو الحال في الورد ، حيث توجد داخل تجويف التخت وكذلك في الشقيق وفي الشليليك حيث يتضخم التخت وتصبح الثمرة كاذبة .

٢- ثمار متجمعة من الجرابيات Aggregate of follicles

كما في نبات الشركيولا sterculia وفي نبات العشار calotropis procera حيث تتكون الثمرة من جرابتين أو أكثر.

٣- ثمار متجمعة من حسيلات Aggregate of drupelets

كما في ريوبس rubus حيث تعطي كل كربة حسله صغيرة وفي بعض ثمار الفصيلة الوردية.

٤- ثمار متجمع من لبيات Aggregate of berries

كما في الفصيلة القشطية Annonaceae.

٥- ثمار متجمعة من جناحتين كما في آسر acer Aggregate of samaras

Acer.

الثمار المركبة Composite or multiple fruits

هي الثمار التي تنشأ من نورة وتختلف عن الثمار المتجمعة حيث أن المتجمعة تنشأ من كرابل منفصلة لزهرة واحدة ، وتشتمل الثمار المركبة على أوراقاً زهرية وأعناق وقنابات ، ومن أمثلة هذه الثمار ما يلي:

١- ثمار مركبة توتية sorosis

فيها يكون محور النورة يحل الثميرات كما هو الحال في التوت أي أن الثمرة ما هي إلا عبارة عن سنبلة مؤنثة مثل التوت أنه يحيط بكل مبيض أو ثميرة الغلاف الزهري المكون من أربع وريقات زهرية تتضخم وتحيط بالمبيض الذي يكون حسله أي أن هذه الثميرات المحاطة بالغلاف الزهري ما هي إلا عبارة عن حسيلات في نورة الذي يكون ثمرة واحدة تسمى التوتية . او حيث يتضخم شمراخ النورة وأوراق الغلاف الزهري الستة الملتصقة ببعضها وتلتحم الأزهار مع بعضها وتنشحم وتكون ثمار غضة ملتصقة ومتراصة مع بعضها البعض كما في الأناناس Ananas compsus .

٢- ثمار مركبة تينية Syconium

كما في التين والجميز، وهنا يكون شمراخ لحمي مخروطي أجوف ويحيط بالثميرات الحقيقية التي تتكون داخل الأزهار المؤنثة وهي عبارة عن حسلات متجمعة صغيرة كأزهار رقيقة عديدة محاطة بغلاف زهري.



مفتاح الثمار

- ١- الثمرة تتكون من زهرة مفردة ٢
- ١- الثمرة تتكون من أزهار عديدة ومجمعة في كتلة واحدة الثمرة المركبة
- ٢- الثمرة وحيدة (ذات كربة واحدة أو كرابل متعددة وملتحمة في مسكن واحد ٣
- ٢- الثمار عديدة (ذات كرابل عديدة وظاهرة) (الثمار المتجمعة) اذهب إلى
٣ المفتاح القائم على ٣ وحدات
- ٣- الثمار غير المتفتحة indehiscent ٤
- ٣- الثمار متفتحة أو منشقة إبل اجزاء dehiscent ١٣
- ٤- الثمرة غضة أو جزء منها على الأقل غض ٥
- ٤- الثمرة جافة ٨
- ٥- نسيج الثمرة \pm متجانس (باستثناء البذور) وجميعها غضة الثمرة
اللبيبة Berry
- ٥- نسيج الثمرة غير متجانس ٦
- ٦- الغلاف الخارجي للثمرة قوي ، صلب أو جلدي والجزء الداخلي غض
الثمرة اللبيبة Berry
- ٦- الغلاف الخارجي للثمرة \pm غض ، والجزء الداخلي ورقي أو خشبي أو صلب ٧
- ٧- مركز الثمرة يحتوي على تجويف أو تجويفين يغلفان البذور والمبيض علوي أو سفلي
Drupe الثمرة الحلية ٧
- ٧- مركز الثمرة ورقي أو خشبي التركيب وهو يحيط بالبذور والمبيض سفلي
الثمرة تفاحية Pome
- ٨- الثمرة عديدة البذور الثمرة القرنية غير المتفتحة
- ٨- الثمرة عادة وحيد البذرة ٩

٩- الثمرة مجنحة الثمرة الجناحية Samara

٩- الثمرة غير مجنحة ١٣

١٠- الغلاف الخارجي خشبي وسميك ، الثمرة عادة كبيرة الثمرة البندقية
Nut

١٠- الغلاف الخارجي رقيق والثمرة اصغر من الأولى ١١

١١- الغلاف الخارجي غير ملتصق وبعيد عن الثمرة الثمرة كيسية Uricle

١١- الغلاف الخارجي صلب ، يغلف او يلتحم مع البذرة ١٢

١٢- الغلاف الخارجي صلب يغلف البذرة ، لكنه غير ملتحم معها الثمرة الفقيرة
Achene

١٣- الثمرة متكونه من كربلة واحدة ١٤

١٣- الثمرة متكونه من كربلتين الى عدد من الكرابل في المتاع.....
١٦

١٤- الثمرة تتفتح طوليا على امتداد التدريز البطني الجرابية Follicle

١٤- الثمرة تتفتت طوليا على امتداد التدريز البطني والظهري ، او تنشق بواسطة الحواجز العرضية
..... ١٥

١٥- التدريزات طويلة القرنية Legume

١٥- التدريزات عرضية ، والثمرة تنفتت إلى أجزاء وحيدة البذرة القرظة
Loment

١٦- الثمرة صلبة ذات غلاف ليفي أو جلدي أو قشرة خارجية غضة تنفصل باكراً أو متأخراً ويحتوي مركز الثمرة نفرة صلبة تغلف
البذور حلية متفتحة Dehiscent drupe

١٦- الثمرة ذات تجاويف أو نقر غير صلبة تحيط بالبذور ، وتنشق الثمرة او تتفتت إلى أجزاء وحيدة البذرة
..... ١٧

١٧- الثمرة تنشق من الحافة إلى عدة ثمرات وحيدة البذرة الثمرة المنشقة
schizocarp

١٧- الثمرة تنشق وتتفتت لتحرير البذور ١٨

١٧- الثمرة ذات حاجزين

١٧- الثمرة ذات حاجزين او مسكنين تنشق من الجزء المستديم الرفيع والمحيط بحافة المنطقة التي تلتصق عليها البذور
..... الخردلة siliqua

١٨- الثمرة ذات مسكن إلى عديد المساكن ، الحاجز غير مستديم إذا كانت الثمرة ذات مسكنين
العلبة Capsule أذهب إلى ١٩

١٨- الثمرة محيطية التفتح (تنشق عرضيا) ويظهر الجزء العلوي كغطاء
ثمرة علبة تتفتت بغطاء

- ١٩- تتفتح ليس محيطيا ٢٠
- ١٩- علبة تتفتح بواسطة الثقوب او الأسنان ٢١
- 20- علبة تتفتح طولياً او بغير انتظام ٢٢
- ٢٠- علبة تتفتح بواسطة سلسلة من الأسنان علبة مسننة التفتح
- ٢١- علبة تتفتح بواسطة الثقوب وغالبا تكون قريبة من القمة علبة
ثقبية التفتح
- ٢٢- علبة تتفتح بغير إنتظام علبة شاذة التفتح
- ٢١- علبة تتفتح طوليا ٢٣
- ٢٢- مصاريع تتكون من تشقق الحواجز ما بين المساكن علبة تتفتح
مصراعيا
- ٢٣- المصاريع تبقى متصلة بالحواجز ٢٤
- ٢٤- تشقق الثمرة من الحواجز علبة تتفتح حاجزيا
- ٢٤- علبة تشقق ما بين الحواجز وما بين المساكن المكونة للبويضة ، او ثمرة وحيدة المسكن
..... علبة تتفتح مسكنيا

الرموز الزهرية والقانون الزهري

يعبر عن تركيب الزهرة واجزائها المختلفة بمجموعة من الرموز الزهرية نلخصها فيما يلي:

	زهرة منتظمة عديدة التناظر
	زهرة وحيدة التناظر
	زهرة خنثى
	زهرة مذكرة
	زهرة مؤنثة
K ك	الكأس (عدد من السبلات) Calyx
C ت	التويج (عدد من البتلات) Corolla
A ط	الطلع (عدد من الأسدية Androecium)
G م	المتاع (عدد من الكرابل) Gynoecium
<u>G</u> م	زهرة سفلية (مبيض علوي)
G م	زهرة محيطية
<u>G</u> م	زهرة علوية (مبيض سفلي)
()	ملتحمة الأجزاء الزهرية
...+...	الاجزاء الزهرية في محيطين
P غل	الغلاف الزهري غير متميز
—	الأسدية فوق بتلية

- ويستخدم نفس الرمز السابقة في حالة الطلع الذي يتصل بالمتاع.
- عندما تكون الأجزاء الزهرية في محيط واحد ولكنها مختلفة في مظهرها ووظائفها تستخدم علامه ، ... بين أعداد الأجزاء المختلفة من المحيط الواحد.
- يوضع على يسار كل رمز من الرموز الدالة على المحيطات رقم يدل على عدد الأجزاء كما في هذا المحيط.

- عندما تكون الأجزاء الزهرية غير محدودة "عديدة" يستخدم الرمز ∞ Anfenety
- يعبر عن تركيب الزهرة بقانون زهري يتكون من الرموز الزهرية السابقة المناسبة لتركيبها ويذيل هذا القانون بنوع الوضع المشيمي للبويضات داخل المبيض . ويمكن إضافة أي عبارات أخرى توضح صفة زهرية هامة مثل تحت الكأس والأسدية العقيمة الخ

كيفية تشريح الزهرة:

باستخدامنا القواعد السابق ذكرها يمكننا أن نقوم باتباع الخطوات والملاحظات الآتية:

المسقط الزهري Floraal Diagram

المسقط الزهري عبارة عن المستوى الأفقي للزهرة الذي يمكن فيه تمثيل الأجزاء الزهرية بطريقة رسم المسقط الأفقي. ولتحديد وضع الزهرة ترسم دائرة صغيرة تمثل محور الزهرة وتوضع فوق المسقط الزهري أي توضع في الجانب الخلفي Posterior side فحامل النورة Peduncle هو محور الزهرة

- اما في حالة النورات المحدودة تكون الزهرة الكبيرة هي محور بقية الأزهار.
- ترسم القنابة ان وجدت أسفل الرسم بمعنى ان تكون في الجانب الأمامي Anterior side المحيطات الزهرية تمثل بدوائر ذات مركز وترسم الأجزاء الزهرية في وضعها الحقيقي على دوائرها الخاصة بها . ويمكن أن نلاحظ الآتي عند الرسم :
- تحديد هل السبلة المفردة في الجانب الأمامي أم الخلفي (فلقة واحدة أو فلتتين).
- دائماً تتبادل السبلات مع البتلات.
- التربيع الزهري للسبلات والبتلات وتحديد ما إذا كانت منفصلة أم ملتحة.
- بواسطة القطاع العرضي والطولي في المبيض تحدد عدد الكرابل او عدد المساكن وكذلك يحدد الوضع المشيمي.

القطاع الطولي Longitudinal Section

يمثل القطاع الطولي للزهرة بالقطاع الطولي المتوسط للزهرة بمعنى ان هذا القطاع المتوسط من الجانب الخلفي للجانب الأمامي ممثلاً لهذا المستوى ويمكن ان نلاحظ الآتي:

- (١) ترسم الأجزاء الزهرية من القطاع الطولي بترتيب أوضاعها على التخت الزهري .
- (٢) يلاحظ نسبة الأطوال لهذه الأجزاء وترسم تلك من الزهرة مع الحفاظ على نسب الأطوال الحقيقية.
- (٣) أماكن تراكم السبلات والبتلات لا تمثل في القطاع الطولي وتمثل فقط في الأجزاء الكاملة وأماكن الالتحام بين الأجزاء بعضها إلى بعض مع الحفاظ على مقدار هذا الالتحام بالنسبة للطول الكلي للجزيئين الملتحمين.
- (٤) يوضح القطاع الطولي وضع الأسدية عما إذا كانت تخرج من التخت الزهري أو فوق السبلات أو البتلات كما يوضح أيضاً الأشكال المختلفة للتخت الزهري وبمعنى آخر يوضح عما إذا كانت الزهرة سفلية – محيطية أو علوية

الصفات المميزة characteristic features

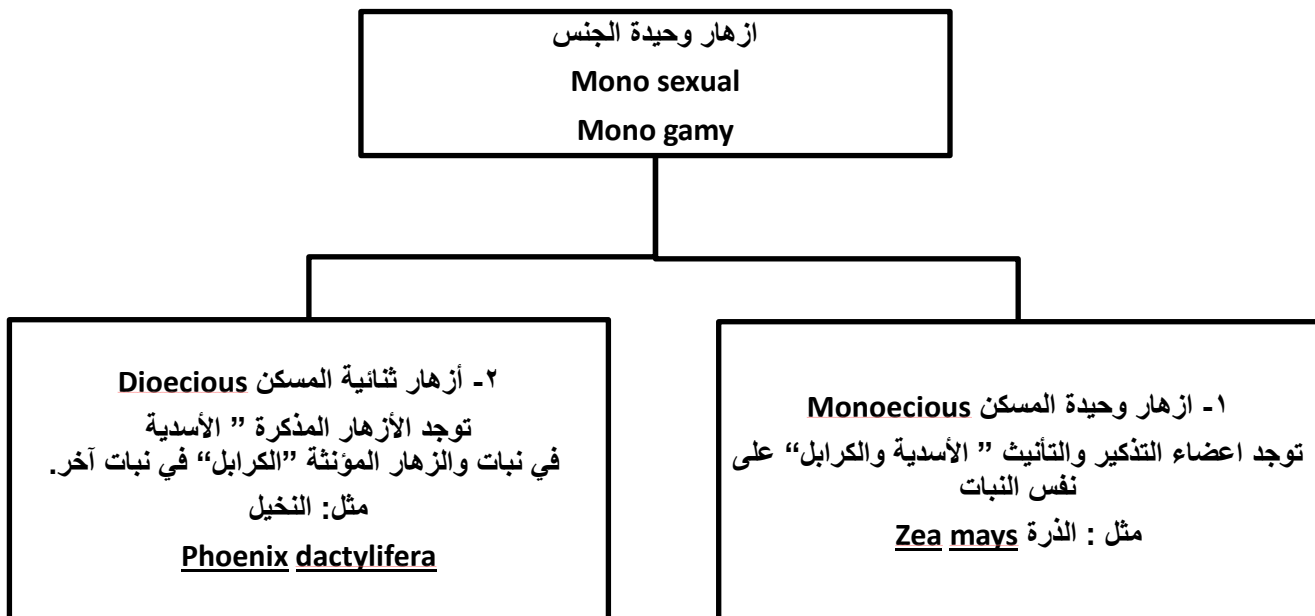
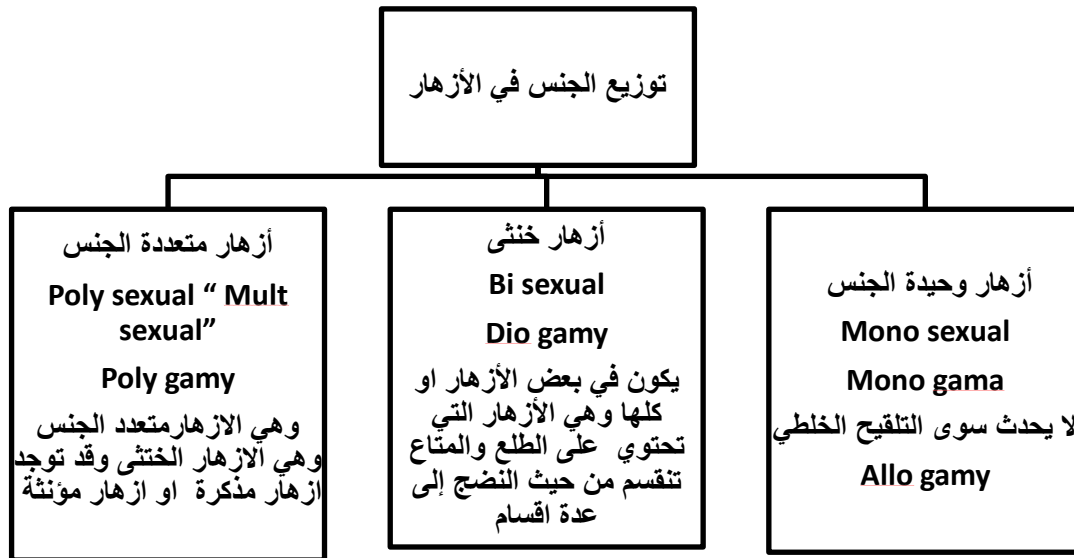
بالإضافة إلى الصفات الزهرية فان الصفات المورفولوجية لها جانب كبير من الأهمية حيث أنها تساعد كثيراً في عمليات التعرف وتحديد الوضع التصنيفي Taxonomic Position. ويمكن تناول بعض هذه الصفات المقترحة:

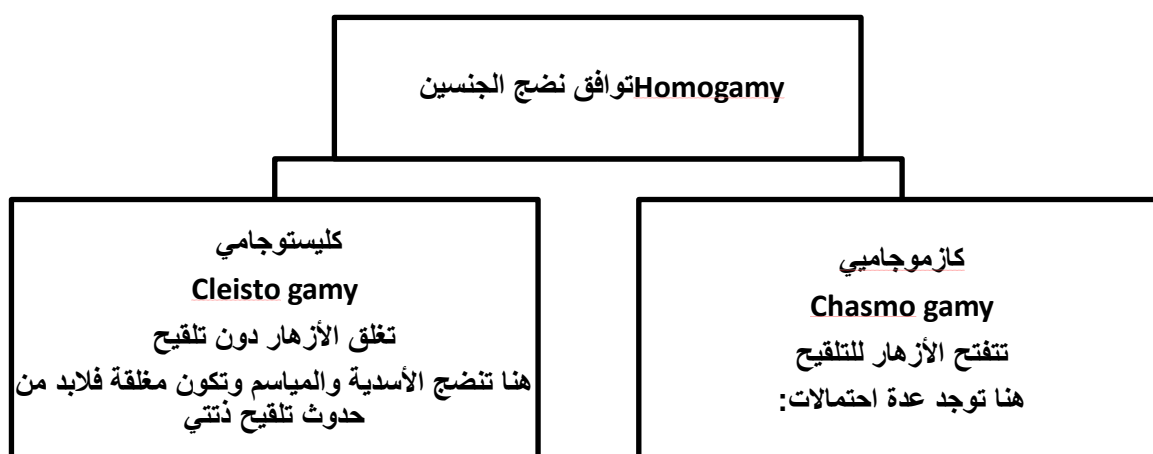
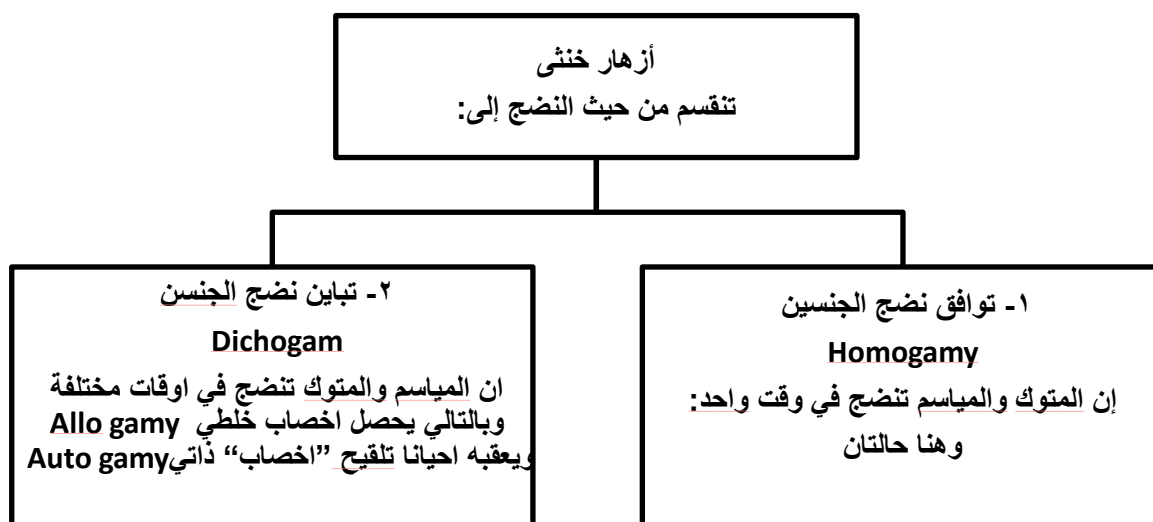
- (١) عادات النبات Habit (عشب – شجيرة – شجرة – حولي – ثنائي الحول – معمر)
- (٢) المجموع الجذري Root system (جذري وتدي – جذري عرضي – تحورات ووظائف أخرى).
- (٣) الساق Stem (عشبي أم خشبي – تحورات ان وجدت – ساق اسطوانى – مضلع اجوف – مصمت – التفرع – وجود زيوت طيارة – وجود لبن نباتي.
- (٤) الأوراق Leaves (نظام الأوراق ، متبادلة ، متقابلة ، محيطية) – جالسة – معنقة – مؤذنة – غير مؤذنة – بسيطة – مركبة – قمة وحافة وشكل النصل وتعرق النصل).

٥) النورات : نوع النورة ان وجدت.

٦) الثمار : نوع الثمرة إن وجدت

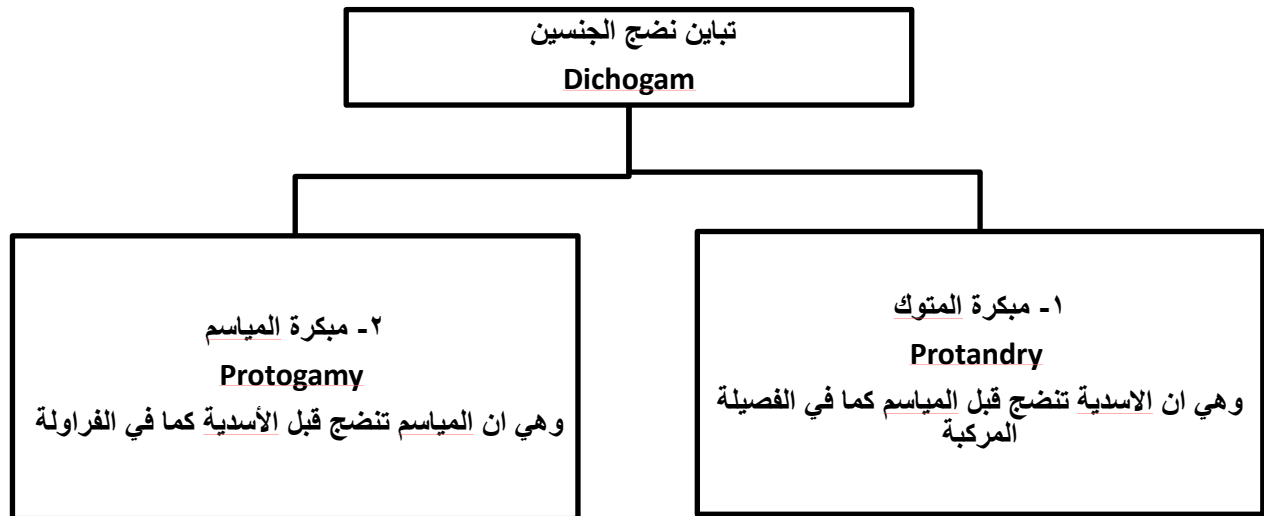
توزيع الجنس في الأزهار





تابع احتمالات الكازموجامي

- ١) يستحيل الإخصاب الذاتي اما لبروز المياسم فوق مستوى المتك او عن طريق العقم الذاتي حيث تحمي " تمنع " الزهرة من التلقيح الذاتي بطرق مختلفة بحيث لا تنبت حبوب لقاح على نفس الزهرة مثل لاميم **Lamium**
- ٢) يحتمل الإخصاب الذاتي عندما يكون الميسم والمتك على نفس المستوى او ان يكون الميسم في مستوى تحت المتك او ان تكون المياسم والاسدية تنحني على بعضها كما في البرسيم **Trifolium**
- ٣) يحتمل الإخصاب الذاتي في ازهار ويستحيل ايضا في ازهار اخرى من نفس النوع وذلك بسبب ان الأقلام والأسدية تختلف في اطوالها ليس **Hetero style** .
- ٤) قد تكون بعض الأزهار أن البتلات تحيط إحاطة تامة بالطلع والمتاع وذلك حتى يتم التلقيح الذاتي.



الحالة الأولى : مبكرة المتوك

- ١) توجد ازهار خنثى وازهار وحيدة الجنس على نفس النبات " وحيد المسكن " وتكون كالتالي:
- ٢) زهرة خنثى وزهرة مذكرة في مسكن واحد Andro-monoecious
- ٣) زهرة خنثى وزهرة مؤنثة في مسكن واحد Gyno-monoecious
- ٤) زهرة خنثى وزهرة مذكرة وزهرة مؤنثة في مسكن واحد Polygamous

الحالة الثانية : مبكرة المياسم

- توجد أزهار خنثى وأزهار وحيدة لاجنس على نباتات مختلفة " ثنائي أو ثلاثية المسكن " وتكون كالتالي:
- ١) زهرة خنثى وزهرة مذكرة في مسكنين Andro-dioecious
 - ٢) زهرة خنثى وزهرة مؤنثة في مسكنين Gyno-dioecious
 - ٣) زهرة خنثى وزهرة مذكرة وزهرة مؤنثة في ثلاثة مساكن Trioecious "ثلاثية المسكن".

النباتات ذوات الفلقة الواحدة Class Monocotyledoneae

- (١) أغلب نباتات ذوات الفلقة الواحدة اعشاب معمرة ، تعمر بواسطة الأبصال او الكرمان او الدرنات او الريزومات، وهناك بعض النباتات نجيلية الشكل والبعض الآخر شجري ، اما الشجري فقليل بين ذوات الفلقة الواحدة كما النخيل .
- (٢) تتميز سيقان ذوات الفلقة الواحدة بوجود الحزم الوعائية المقفلة مبعثرة وليست مرتبة في اسطوانه وعائية ، كما في ذوات الفلقتين.
- (٣) معظم أوراق ذوات الفلقة الواحدة تعرقها متوازي مقفل.
- (٤) تدل البحوث التطوريه على أن بذور الفلقة الواحدة نشأت من بذور ذوات الفلقتين نتيجة عدم نمو الفلقة الثانية.
- (٥) أما أزهار ذوات الفلقة الواحدة فتتميز بوجود ثلاث محيطات زهرية ، ويتركب كل محيط من ثلاث أوراق زهرية trienerous او مضاعفاتهما.
- (٦) للزهرة في ذوات الفلقة الواحدة قنبية واحدة ، بينما يوجد قنبيتان في ذوات الفلقتين.
- (٧) تتفق نظم التقسيم الحديثه على اعتبار ذوات الفلقة الواحدة احدث مجموعات نباتات كاسيات البذور ، او بمعنى اخر اكثرها رقيا.

اصل ذوات الفلقة الواحدة:

- هناك عدة آراء حول اصل ذوات الفلقة الواحدة ، ولكن الرأي السائد اليوم ، انها نشأت من بعض ذوات الفلقتين المخلفة من عهد قديم ، ويؤيد هذا الرأي أن هناك بعض أزهار من ذوات الفلقة الواحدة لها متاع يتركب من كرابل عديدة منفصلة يشبه تماما متاع نباتات ذوات الفلقتين.

الرتب والفصائل الهامة لكاسيات البذور

Orders and families of Angiosperme

اولاً : ذوات الفلقة الواحدة : Monocotyledoneae

- رتبة الديسيات Pandanales الفصيلة الديسية Typhaceae
- رتبة النباتات المائية Helobiae فصيلة لسان البحر Potamogetonaceae
- رتبة قنبيات الأزهار Glumiflorae الفصيلة النجيلية Gramineae ، الفصيلة السعدية Cyperaceae
- رتبة النخليات Principes الفصيلة النخلية Palmae
- رتبة اغريضيات النورات Spathiflorae الفصيلة القلقاسية Araceae ، الفصيلة القلقاسية Araceae
- رتبة الدقيقيات Farinosae فصيلة ياسنت الماء Pontederiaceae ، فصيلة الأناناس Bromeliaceae
- رتبة الزنبقيات Liliflorae الفصيلة السمارية juncaceae ، الفصيلة الزنبقية Lilicaceae ، الفصيلة النرجسية Amaryllidaceae ، الفصيلة السوسنية Iridaceae

- رتبة الموزيات Scitamineae الفصيلة الموزية Musaceae ، فصيلة الزنجبيل Zingiberaceae ،
الفصيلة السنبلية Cannacea

دليل رتب ذوات الفلقة الواحدة في نظام أنجلر:

- ١- الغلاف الزهري غائب أو محور إلى أهذاب أو حراشيف.
- ٢- الأزهار ليس موجودة في أباط قنابات حرشفية.
- ٣- المحيط الزهري هديبي أو حرشفي ، الأوراق صلبة (رتبة الديسيات Pandanales)
- ٣- المحيط الزهري لحمي أو ورقي ، الأوراق اما غائبة او موجودة ، والثمار عادة حسلية.
- ٤- البذور عديمة الأندوسبرم ، حبوب اللقاح في ثلاثيات والثمرة بها بذرة واحدة (رتبة النباتات المائية
(Helobiae)
- ٤- البذور إندوسبيرمية ، حبوب اللقاح في اربعات او أزواج ، الثمرة بها أكثر من بذرة (رتبة إغريضيات
النورات Spathiflorae).
- ٢- الأزهار في أباط قنابات حرشفية (رتبة قنبيات الازهار Glumiflorae).
- ١- الغلاف الزهري موجود في محيطين والداخلي او كلاهما بتلي.
- ٥- النباتات خشبية . والأوراق مركبة (رتبة النخيليات principes).
- ٥- النباتات عشبية والأوراق بسيطة.
- ٦- الأندوسبرم غزير ودقيق (رتبة الدقيقيات Farinosae).
- ٦- الأندوسبرم قرني او غضروفي.
- ٧- الأسدية ٣-٦ (رتبة الزنبقيات Liliiflorae).
- ٧- سداة واحدة فقط (رتبة الموزيات Scitamineae).

ثانياً : ذوات الفلقتين : Dicotyledoneae:

النباتات ذوات الفلقتين Class dicotyledoneae

- ☐ تتفق نظم التقسيم الحديثة على اعتبار ذوات الفلقتين اكثر مجاميع النباتات الزهرية قدماً ، لأنها تشمل النباتات البدائية الصفات ، والتي وجدت حفرياتها بين صخور العصور الجيولوجية المتوسطة.
- ☐ نباتات ذوات الفلقتين أعشاب أو شجيرات وأشجار وتتميز بالميزات الآتية:
- ☐ الأوراق غالباً شكية التعرق
- ☐ الحزم الوعائية في الساق مرتبة في اسطوانه وعائية ، والحزمة مفتوحة .
- ☐ الأزهار رباعية او خماسية الأوراق الزهرية ، وفي النادر تكون ثلاثية كما في ذوات الفلقة الواحدة.
- ☐ ينمو جذير الجنين مكوناً المجموع الجذري ، ولا يضمحل كما في ذوات الفلقة الواحدة
- ☐ توجد فلقتان في جنين البذرة ، وقد تكون الفلقتان غير متساويتين وفي بعض النباتات تضمر واحدة وتبقى الأخرى
- ☐ يختلف عدد الرتب والفصائل للنباتات ذوات الفلقتين من تصنيف لآخر ، ويبلغ عدد الفصائل في نظام انجلر ٢٥٨ فصيلة موزعة بين ٤٤ رتبة ، بينما يبلغ عددها في نظام هنتشنسون ٢٦٤ فصيلة موزعة بين ٧٦ رتبة ، اما بسي فقسم ذوات الفلقتين إلى ٢٥٥ فصيلة ، ٢٢ رتبة

الرتب والفصائل الهامة لكاسيات البذور Orders and families of Angiosperme

١- رتبة الكازوارينيات Order VERTICILLATEAE
تشمل هذه الفصيلة رتبة واحدة هي:

الفصيلة الكازوارينية Fam. CASUARINAGEAE

٢- رتبة الفلفليات

Order PEPERALES

الفصيلة الفلفلية FAM. PIPERACEAE

٣- رتبة الصفصافيات Order SALICALES

تشمل فصيلة واحدة هي الفصيلة الصفصافية Fam. SALICACEAE

٤- رتبة الحريقيات Order URTICALES

الفصيلة التوتية Fam. MORACEAE

الفصيلة الحريقية Fam. URTICACEAE

٥- رتبة البروتياليات Order PROTEALES

الفصيلة البروتياسيه Fam. PROTEACEAE

٦- رتبة الصندليات Order SANTALALES

الفصيلة الصندليه Fam. SANTALACEAE

٧- رتبة السنتروسبرميات Order CENTROSPERMAE
تشمل الرتبة عشر فصائل تختلف كثيراً في طبيعة الغلاف الزهري وعدد الأسدية

١. الفصيلة الرمرامية CHENOPODIACEAE

٢. فصيلة عرف الديك AMARANTHACEAE

٣. الفصيلة الجهنمية NYCTAGINACEAE

٤. الفصيلة الفيتولكية PHYTOLACCACEAE

٥. الفصيلة الغسولية AIZOACEAE

٦. الفصيلة الرجلية PORTULACACEAE

٧. الفصيلة القرنفلية CARYOPHYLLACEAE

٨- رتبة الشقيقيات Order RANALES
تشمل الرتبة عدد كبير من الفصائل يمكن تقسيمها الى مجموعتين:

١. نباتاتها خشبية ، انسجتها تحتوي خلايا زيتية (المانولية Magnoliaceae ، الغارية Lauraceae والقشطية Annonaceae)

٢. نباتاتها عشبية لا تحتوي خلايا زيتية. (الفصيلة الشقية Ranunculaceae ، البشنيية Nymphaeaceae والبربريدية Berberidaceae وفصيلة نخشوش الحوت Ceratophyllaceae .

دليل رتب ذوات الفلقتين حسب نظام انجلر:

(١) تحت الصف منفصل البتلات ARCHICHLAMYDEAE

ازهار عارية او لها غلاف واحد او غلافين ، والغلاف الداخلى منفصل.

١ ____ الازهار عاريه ليس لها غلاف.

٢ ____ السيقان ظاهرة العقد مضلعه مثل الأكوزيتم والبويضة لها ٢٠ او اكثر من الأكياس الجنينية Verticillatae

٢ ____ البويضة لها كيس جنيني واحد

٣ ____ النباتات أعشاب ، الزهرة خنثى ، النوره سنبله Piperales

٣ ____ النباتات أشجار ، الزهرة وحيدة جنس والنوره عادتاً هرية

٤ ____ البذور اندوسبيرمية ، والمبيض علوي (٥)

salicales

٥ ____ الثمرة علبة والبذور زغبية

٥ ____ الثمرة بندقة ، لبية أو حسلية Myricales

٤ ____ البذور عديمة الأندوسيرم (٦)

٦ ____ المبيض سفلي Juglandales.....

٦ ____ المبيض علوي Urticales

١ ____ الزهرة لها غلاف زهري واحد مكون من محيط واحد او محيطين

٧ ____ البتلات سائبة

٨ ____ الغلاف الزهري غير متميز إلى سبلات او بتلات

٩ ____ البذور لا اندوسبرمية proteales

٩ ____ البذور اندوسبرمية

١٠ ____ الأسدية مقابلة ملتصقة البتلات Santalales

١٠ ____ الأسدية متبادلة مع التلات Aristolochiales

١٠ ____ الأسدية عديدة والزهرة خنثى Polygonales

٨ ____ الغلاف الزهري مميز إلى كأس وتويج

١١ ____ الجنين منحنى او لولبي ونادرا مستقيم ، الوضع المشيمي قاعدي او مركزي سائب Centrospermae

١١ ____ الجنين مستقيم والوضع المشيمي محوري او جداري

١٢ ____ الأوراق الزهرية في ترتيب حلزوني والكرابل منفصلة Rauales

١٢ ____ الأوراق الزهرية في ترتيب سوارى والكرابل ملتصقة.

١٣ ____ المتاع سفلي او علوي وملتحم.

١٤ ____ الأسدية في محيطين او محيط واحد مقابلة للسبلات

١٥ ____ الأسدية في محيطين وعدد افراد المحيط مثل عدد البتلات.

١٦ ____ البويضات معلقة بحيث تتجه الرافى البطنيه والنقير إلى أعلى ، اوقائمه بحيث تتجه الرافى الظهريه والنقير إلى اسفل

Geraniales

١٦ ____ البويضات معلقة بحيث تتجه الرافى البطنيه والنقير إلى اسفل او قائمة بحيث تتجه الرافى البطنيه والنقير إلى أعلى

Sapindales

١٥ ____ الأسدية في محيط واحد ومقابل للبتلات Rhamniales

١٤ ____ الأسدية عديدة

١٧ ____ المتاع علوي

Malvales

١٨ ____ المشيمة محوريه والبتلات ملتفه

Parietales

١٨ ____ المشيمة جداريه والتلات متراكبه

١٧ ____ المتاع سفلي او محاط بكأس زهري

Upuntiales

١٩ ____ السبلات والبتلات عديدة متداخلة والنباتات لحمية مغطاه بأشواك

١٩ ____ السبلات والبتلات ٤ او ٥

Myrtiflorae

٢٠ ____ البويضات عديدة بكل كربله وفي حالة البويضات القليلة يحاط المتاع بالكأس الزهري

(٢) تحت الصف ملتحم البتلات SYMPETALAE

٧ ___ البتلات ملتحمة

٢١ ___ المتاع علوي

٢٢ ___ الأسديه ليست فوق بتلية.....Ericales

23 ___ الأسدية تقابل البتلات

٢٤ ___ المبيض غرفة واحدة

٢٥ ___ الوضع المشيمي مركزي سائب Primulales

٢٥ ___ الوضع المشيمي قاعدي (بويضه واحدة)..... Plumbaginales

٢٤ ___ المبيض (٢-٥) غرف.....Ebenales

٢٣ ___ الأسديه متبادل مع البتلات

٢٦ ___ البتلات ملونه والثمرة ليست عليه حقيه

٢٧ ___ البتلات ملتفه ، المبيض كربلتان سائبتان او ملتحمتان ، والأسديه متصله بقاعدة التويج..Coniortae

٢٧ ___ البتلات متراكبه والكرابل ملتحمه والأسديه متصله بفوهة الأنبويه التوجيه....Tubi floriae

٢٦ ___ البتلات غير ملونه غشائيه والثمرة عليه حقيه.... Plantaginales

٢١ ___ المتاع سفلي

٢٨ ___ الأسديه سائبه ، الأوراق متقابلة.....Rubiales

٢٨ ___ الأسديه ملتحمه ، الأوراق متبادلة

٢٩ ___ الكرابل ٣ والوضع المشيمي جداري.....Cucurhitaes

٢٩ ___ الكرابل عادة ٢ والوضع المشيمي محوري او بويضه واحدة في وضع مشيمي قمي او قاعدي..Campanulaceae

٢١ ___ المتاع سفلي

٢٨ ___ الأسديه سائبه ، الأوراق متقابلة.....Rubiales

٢٨ ___ الأسديه ملتحمه ، الأوراق متبادلة

٢٩ ___ الكرابل ٣ والوضع المشيمي جداري Cucurhitaes

٢٩ ___ الكرابل عادة ٢ والوضع المشيمي محوري او بويضه واحدة في وضع مشيمي قمي او قاعدي

Campanulaceae

تم المنهج بحمد الله