تصنيف نبات عملي

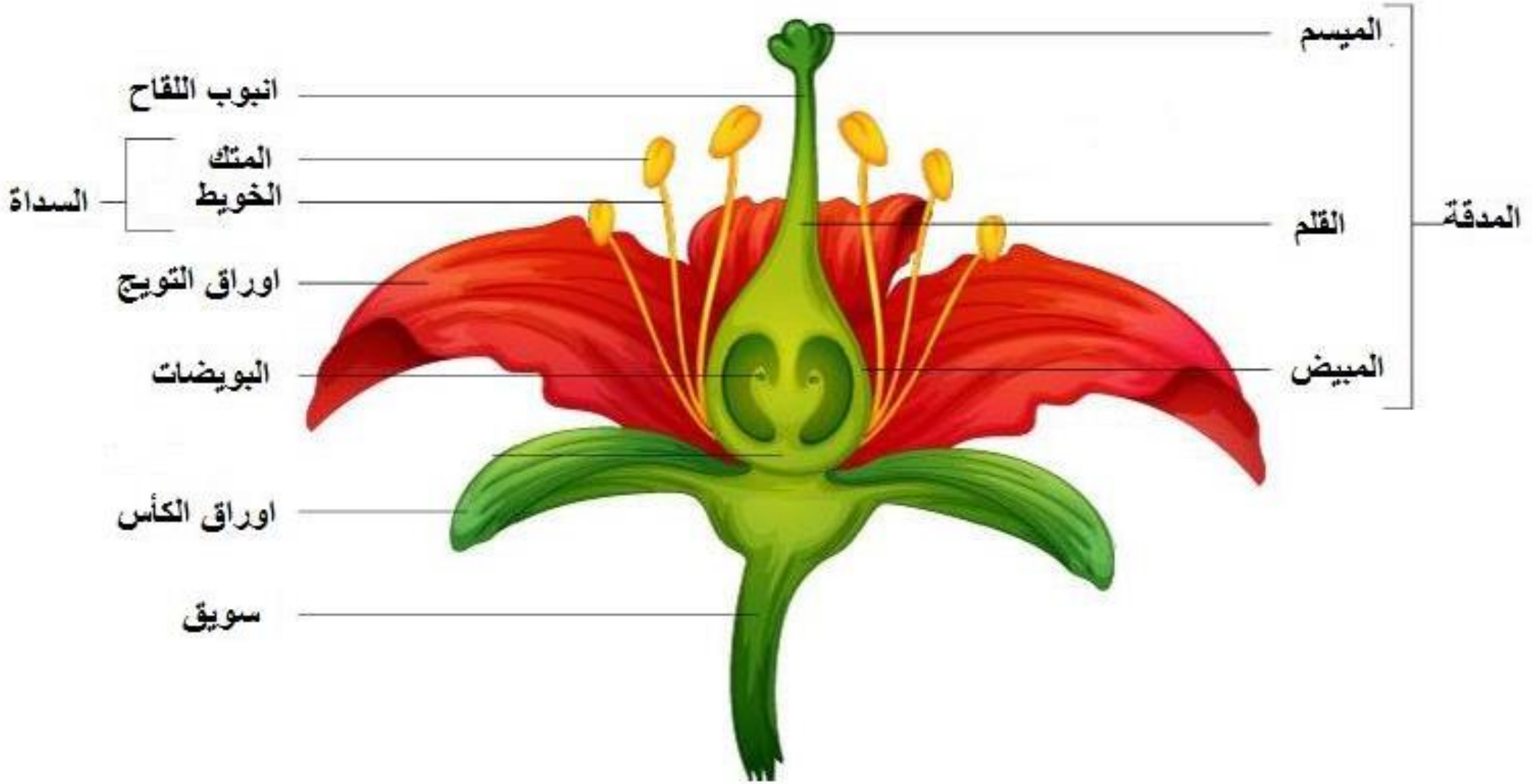
الزهرة

إعداد
المدرس المساعد
حسام الدين ذنون علي العبيدي

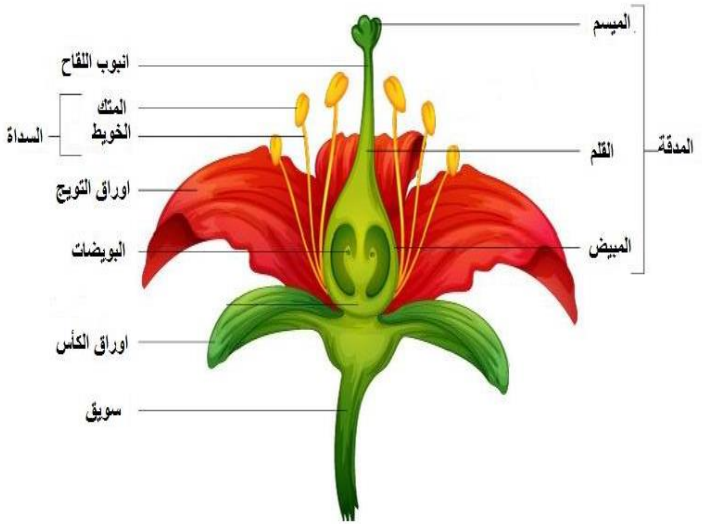
اولاً : الزهرة The Flower

غصن محور اي تحورت اوراقه للقيام بوظيفة التكاثر . يتميز الغصن الزهري بعدم استطالة سلامياته فتبقى الاجزاء الزهرية (الاوراق المحورة) محتشدة على العقد لا تفصل بينها مسافات واضحة. وتعرف ايضاً بانها غصن محور مؤلف من ساق قصير جداً تتوسع نهايته وتعرف بالتخت Receptacle or Torus الذي تنشأ وتستند عليه الاجزاء الزهرية المختلفة . تتميز الازهار بأشكالها الكثيرة واحجامها المتباينة ، اذ ان زهرة عدس الماء *Lemna* و زهرة الولفيا *Walffia* صغيرة جداً لا ترى الا بالمجهر وان مجموع اقطار 50 زهرة منها يساوي سنتمتراً واحداً فقط وان طول النبات الكلي حوالي 1 ملم . بينما تكون زهرة نبات الرفليسيا *Rafflesia* ذات قطر يساوي 90-120 سم .

تنشأ الزهرة كأي غصن اخر من برعم خاص يقع في ابط ورقة Leaf axis صغيرة الحجم تعرف بالقنابة Bract .


الميسم
انبوب اللقاح
المتك
الخويط
السداة
القلم
المدقة
اوراق التويج
البويضات
المبيض
اوراق الكأس
سويق

1-الكأس Calyx



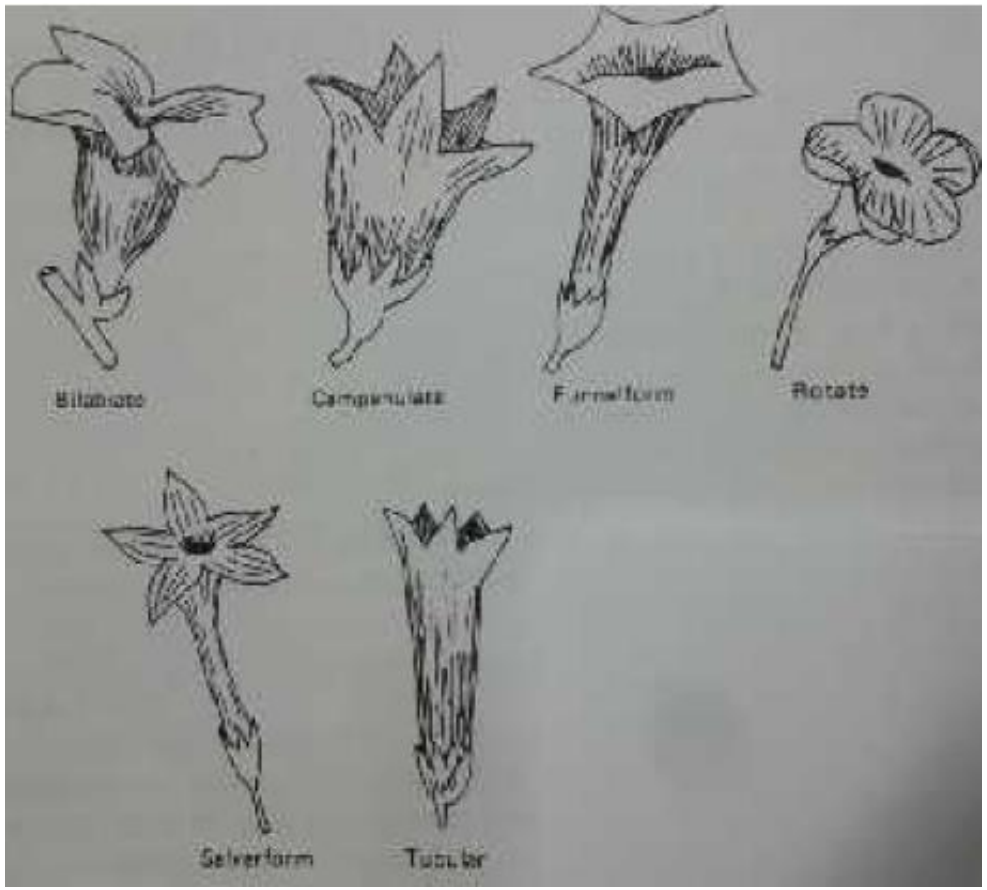
يتكون من وحدات تسمى الاوراق الكأسية (السبلات) Sepals وهي اوراق صغيرة خضر اللون تحيط بالاجزاء الزهرية الاخرى في البرعم لتحميها من المؤثرات الخارجية والجفاف كما انها تقوم بعملية البناء الضوئي او جذب الحشرات او انتشار البذور والثمار .

اذا كانت الاوراق الكأسية طليقة (حرة) غير ملتحمة مع بعضها يسمى الكأس Polysepalous اما اذا كانت وحداته ملتحمة مع بعضها فيدعى Gamosepalous (Synsepalous) ، ويكون الالتحام بمسافات مختلفة فمثلا اذا وصل الالتحام بين وحداته الى نهايتها عدا جزء قليل من اطرافها العلوية

فيبدو الكأس مسنن القمة Toothed او مفصص Lobed ويدل عدد الاسنان او الفصوص على عدد الاوراق الكأسية المكونة للكاس الملتحم ، بينما يقتصر الالتحام في بعض الانواع على قواعد السبلات وتبقى الاجزاء العلوية منها سائبة الا انه ما يزال يعد ملتحماً يطلق عليه في هذه الحالة Segmented (Parted)، في احيان اخرى يشمل الالتحام عدد مختلف من وحدات الكأس مع بقاء الاخرى سائبة وهذه الخاصية مألوفة في انواع من الجنس *Onosma* . يسمى الجزء الملتحم انبوب الكأس Calyx tube والجزء الحر يسمى الطرف Calyx limb .

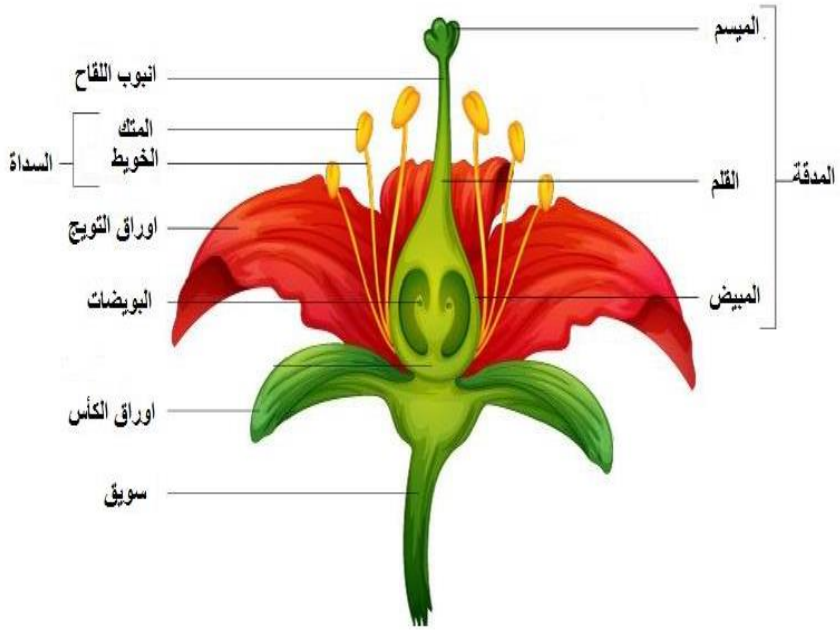
2-التويج Corolla

يأتي بعد الكأس مباشرة يتكون من مجموعة اوراق او وحدات تسمى بالاوراق التويجية (البتلات Petals) ، 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 Papaveraceae وعائلة البربين Portulaceae اذ تحتوي ازهارها على ورقتين كأسيتين مقابل 4-6 من الاوراق التويجية.



جهاز الذكورة في الزهرة Androecium

يتكون جهاز الذكورة في الزهرة من مجموع الاعضاء التكاثرية الذكرية الموجودة في الزهرة الواحدة وهي مجموع الاسدية Stamens . 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 الصغيرة Microsporophyll . تتكون السداة الواحدة من جزئين الاول هو المتك والثاني الخويط.

تسمى الزهرة الحاوية على سداة واحدة Monandrous flower اما التي تمتلك سداتين فتسمى Diandrous flower كالزيتون ، وهكذا الى ان تصبح الزهرة عديدة الاسدية Polyandrous flower .

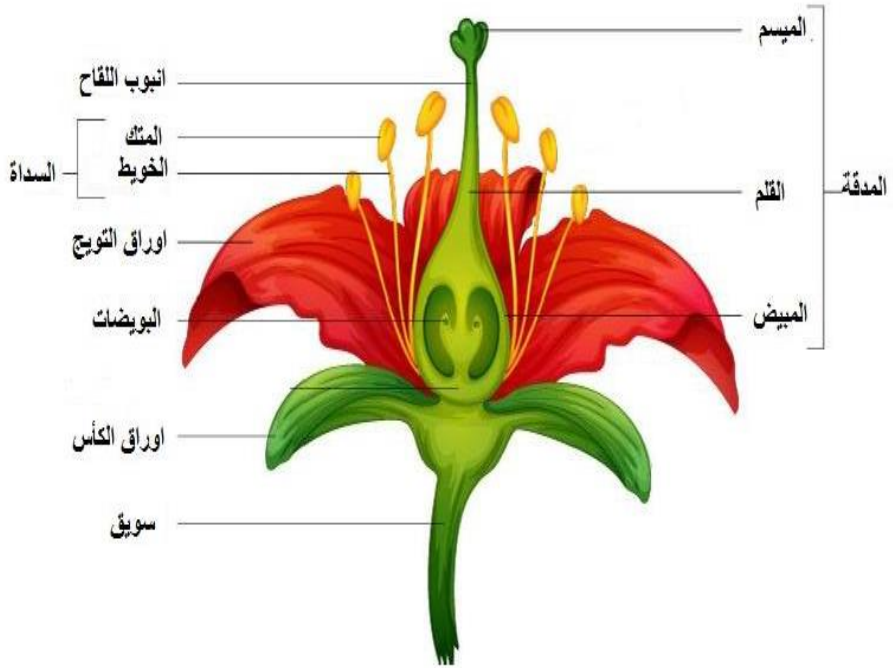
جهاز الانوثة في الزهرة Gynoecium

يتكون الجهاز الانثوي الزهري من مدقة واحدة Pistil او من عدة مدقات ، اما الوحدة الاساسية التي تتكون منها اي مدقة فهي الكربلة Carpel ، وهي عبارة عن ورقة سبورية خصبة تسمى Megasporophyll اذ تكون خالية من الكلوروفيل ولها ثلاث حزم وعائية ، اما البويضات Ovules فتحمل على حافات هذه الورقة التي انطوت باتجاه بعضها او مع حافات كربلات اخرى واتحدت هذه الحافات لتكوين المبيض المغلق .

ابسط اشكال المدقة هي التي تتكون من كربلة واحدة ، في بعض الاجناس الواطئة كانت الكربلة مفتوحة ثم بالتدريج انطوت فيها الحافتان طوليا باتجاه العرق الوسطي ونحو الجهة البطنية والتحمتا مكونتان غرفة مغلقة هي المبيض Ovary . خط التحام الحافتين يعرف بالتدريز البطني Ventral suture وعلى امتداده من الجهة الداخلية ينشأ نسيج حشوي يعرف بالمشيمة Placenta التي ترتبط بها البويضات ، اما الجهة المقابلة لخط الالتحام والتي تمثل العرق الوسطي للورقة فتعرف بالتدريز الظهري Dorsal suture .

تتألف المدقة بصورة عامة من تركيب قاعدي منتفخ هو المبيض Ovary يحتوي على تجويف يسمى غرفة Locule (Cell) يحتضن البويضات التي ترتبط بالمشيمة عن طريق عنق قصير يعرف بالحبل السري Funiculus ، 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 *Necotiana* بينما يصل عددها في بعض الاوركيدات Orchids الى اكثر من مليون ، الجزء الثاني من المدقة هو القلم Style اذ يمتد من قمة المبيض بشكل تركيب اسطواني رفيع قد يكون مجوف او صلد كليا او جزئيا ، ينتهي القلم بجسم متميز هو الميسم Stigma 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 له قيمة تصنيفية كبيرة ومهمة خاصة فيما يرتبط بالتوصل الى العلاقات الوراثية بين مختلف الانواع والاجناس والعائلات النباتية .



❖ تصنيف الزهرة

- **تصنيف الزهرة من ناحية تواجد الاجزاء الزهرية فيها :**

1. اذا وجدت الاجزاء الاربعة في زهرة واحدة فتدعى بالزهرة الكاملة .
2. اذا فقد الكأس او التويج من الزهرة فتدعى بالزهرة الناقصة او غير الكاملة . ففي حالة فقدان اوراق الكأس تدعى بالزهرة اللاكأسية ، وفي حالة فقدان اوراق التويج تسمى الزهرة اللاتويجية .
3. وفي حالة فقدان اللاوراق الكأسية والتويجية معا تدعى بالزهرة العارية كأزهار العائلة الصفصافية.

- **تصنيف الزهرة من ناحية وجود الاجهزة التكاثرية فيها:**

1. الزهرة التامه هي الزهرة التي تحوي على الاعضاء التكاثرية الانثوية والذكرية معا و تدعى كذلك بالزهرة ثنائية الجنس او الخنثية .
2. الزهرة غير التامه هي الزهرة التي تحوي جهاز تكاثري واحد انثوي او ذكري وتسمى كذلك وحيدة الجنس . فتكون اما زهرة ذكرية سداتية او انثوية مدقية
3. الزهرة العقيمة هي التي فقدت منها الاعضاء التكاثرية الانثوية والذكرية

- **تصنيف النبات من ناحية تواجد الزهرة عليه:**

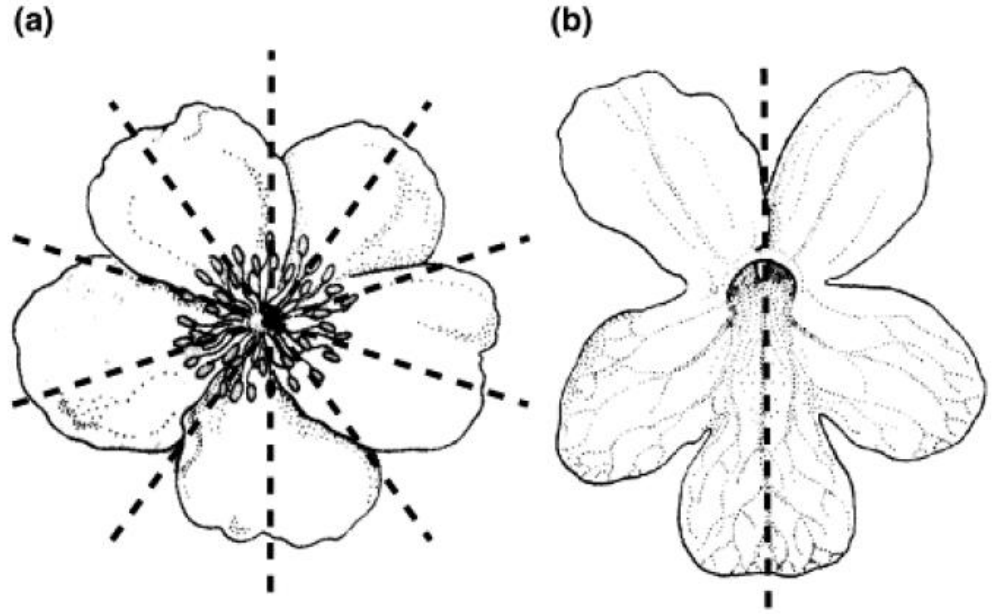
1. في حال تواجد الازهار ثنائية الجنس ، الازهار الذكرية والازهار الانثوية على نفس النبات يدعى النبات حين ذلك بالنبات احادي المسكن
2. وفي حالة كانت الازهار الذكرية على فرد نباتي والانثوية على فرد اخر تدعى عندئذ النباتات ثنائية المسكن.
3. قد توجد ازهار احادية الجنس وازهار ثنائية الجنس على نفس النبات فتسمى الحالة بمتعدد الزيجات

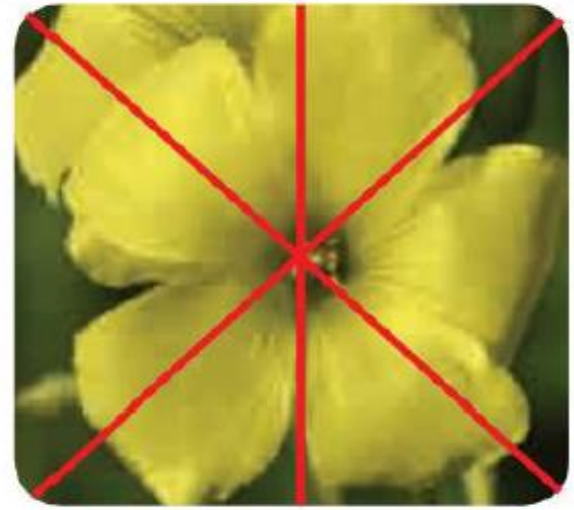
- **تصنيف الزهرة حسب التناظر**

1. الزهرة المتناظرة هي الزهرة التي يمكن تنصيفها الى نصفيين متساويين او اكثر . وهي بشكلين

- زهرة متناظرة شعاعيا : يمكن تنصيفها باكثر من مستوي واحد يمر بمركزها ويقسمها الى نصفين متساويين
- زهرة متناظرة جانبيا: يمكن تنصيفها الى نصفين متساويين فقط بمرور مستوي واحر يمر بمركزها .

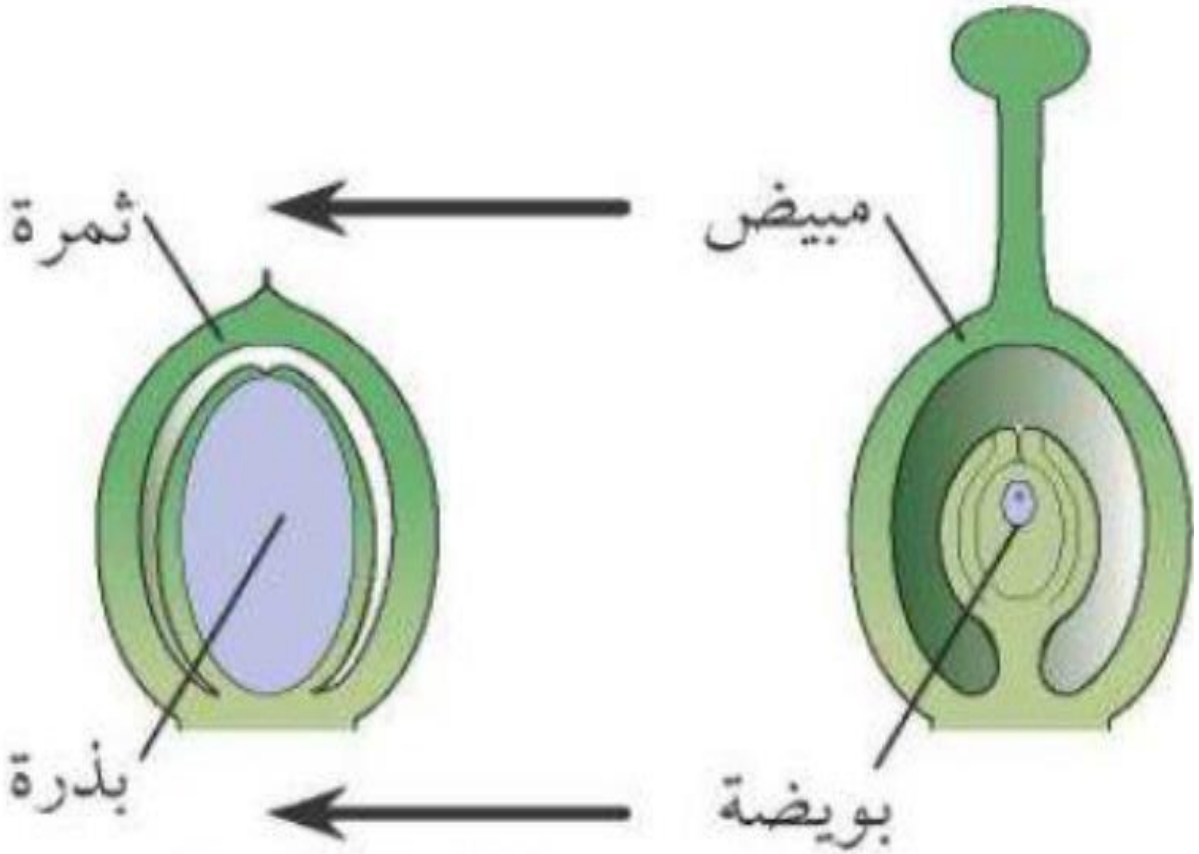
2. الزهرة غير المتناظرة هي الزهرة التي لايمكن تنصيفها الى نصفين متساويين بأي مستوي كان.



		
متناظرة شعاعية	متناظرة جانبية	غير متناظرة

الثمار Fruits

الثمرة : وهي عبارة عن مبيض ناضج مع اغلفته ومحتوياته وما قد يشترك معه من الاجزاء الزهرية الأخرى فقد يشترك الكأس في تكوين الثمرة كما في الباذنجان والتخت كما في التفاح والمحور الزهري كما في التين والاناناس. بعد حدوث عملية الاخصاب في الزهرة ينمو البويض وينضج ويتحول الى بذرة يصاحب هذا النضج تضخم في جدار المبيض ليصبح جدارا للثمرة اما الاجزاء الزهرية الاخرى فتذبل عادة وتسقط ، يكتسب جدار الثمرة في العديد من النباتات قواما لحميا) عصاريا (والبعض الاخر منها يصبح جلديا او صلبا سميكا او غشائيا رقيقا .



بعد الإخصاب، يتحوّل المبيض إلى ثمرة بداخلها بذرة واحدة أو أكثر.

هناك حالتين لتكوين الثمار :

الحالة الأولى: تتكون فيها الثمار بعد عملية التلقيح والاخصاب وتسمى بالثمار الاعتيادية.

الحالة الثانية: تتكون فيها الثمار بعد عملية التلقيح فقط وتنتج الثمار العذرية والتي تكون عادة خالية من البذور. لعدم حصول عملية الاخصاب اذ ثبت ان لحبوب اللقاح تأثيرات هورمونية على مبيض الزهرة تؤدي الى زيادة حجمه ومن ثم تكوين الثمرة كما في الموز وبعض اصناف الحمضيات .

انواع الثمار

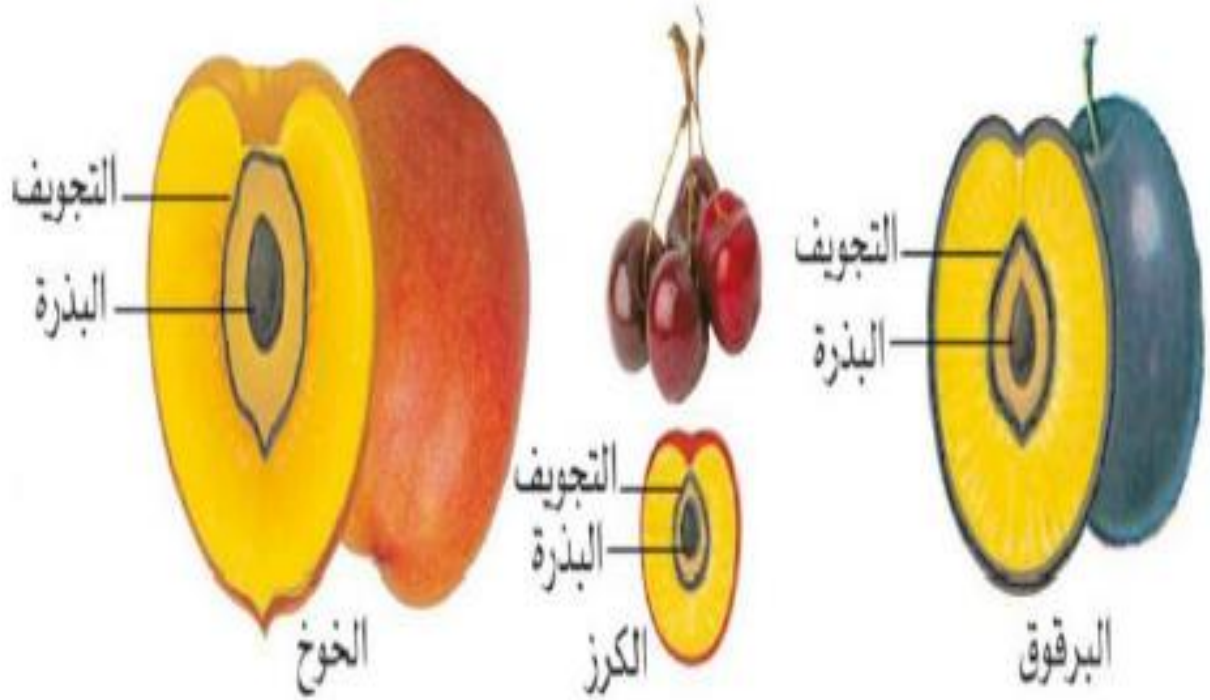
يمكن ان تصنف الثمار استنادًا لطريقة نشوئها او نضوجها حيث تصنف الى نوعين :

١ ـ **ثمار حقيقية** True Fruit اذا تكونت من نضوج المبيض لوحده مثل العنب والمشمش والبرتقال والزيتون.

٢ ـ **ثمار كاذبة** False Fruit عندما يشترك في تكوينها اي جزء اخر من اجزاء الزهرة بالإضافة الى المبيض فمثلا التفاح والفراولة يكون التخت هو الجزء الطري من الثمرة اما في التوت تأخذ الأوراق الكأسية الجزء الاكبر من هيكل الثمرة لهذا فأن الاجزاء التي تؤكل من الثمار الكاذبة هي في الحقيقة تراكيب زهرية تقع فيها او عليها مبايض ناضجة تمثل الثمار الحقيقية .

(مثال: التفاح *Pyrus malus* و الكمثرى *Pyrus communis*)

الثمار الكاذبة



الثمار الحقيقية

يمكن تصنيف الثمار بالنسبة الى **عدد المبايض** التي تشترك في تكوينها وطرق اتصالها ببعضها وكما يلي :

١ ـ الثمار البسيطة : تتكون الثمرة من مبيض واحد فقط بغض النظر عما اذا اشتركت اجزاء زهرية أخرى ام لم تشترك في تكوينها مثل التمر والتفاح ، ان ثمار معظم نباتات مغطاة البذور هي من نوع الثمار البسيطة.

انواع الثمار البسيطة

تصنف عادة بالنسبة لطبيعة جدارها الى نوعين هما :

أ – الثمار الطرية Fleshy Fruit

وفيها يكون معظم جدار الثمرة طريا وعصيريا بعد النضج وتكون غير متفتحة كما في العنب والمشمش.

ب – الثمار الجافة Dry Fruit

وفيها يصبح جدار الثمرة جافا وقاسيا بعد النضج وتكون اما ثمار متفتحة تحتوي على عدة بذور وتتفتح بعد النضج كما في البزاليا او تكون ثمار غير متفتحة تحتوي على بذرة واحدة او بذرتين ولا تتفتح بعد النضج كما في البندق والبلوط .

- تقسم الثمار إلى:

أ- ثمار بسيطة (Simple Fruits)

(تنشأ من متاع زهرة وحيد الكربلة أو عديد الكرابل الملتحمة)

طرية (غضة)

لبية (مثال: الطماطم و العنب)

حسلية (مثال: الخوخ و المانجو)

جافة متفتحة

جرابية (مثال: نبات العائق)

قرنية (مثال: البسلة و الفول)

كبسولة (مثال: الخشخاش)

جافة غير متفتحة

بُرة (مثال: القمح والذرة)

فقيرة (مثال: دوار الشمس)

بندقية (مثال: البندق)

٢ـ الثمار المتجمعة : يشترك في تكوينها عدة مبايض تنتمي الى زهرة واحدة ويطلق على كل واحدة ناشئة من مبيض واحد اسم الثميرة وتتجمع الثميرات المكونة للثمرة المجتمعة على تخت واحد هو التخت الزهري التي نشأت عليه مثل الشليك والتوت البري .

ب- ثمار متجمعة (Aggregate Fruits)

(تنشأ من متاع زهرة واحدة ذات كرابل متعددة منفصلة عن بعضها البعض)

(مثال: الفراولة *Fragaria*)

٣ ـ **الثمار المضاعفة :** وفيها تتكون الثمرة من عدة مبايض تنتمي الى ازهار مختلفة ترتبط بعضها ببعض في نظام زهري معين لتكون الثمرة المضاعفة مثل التوت والتين والاناناس

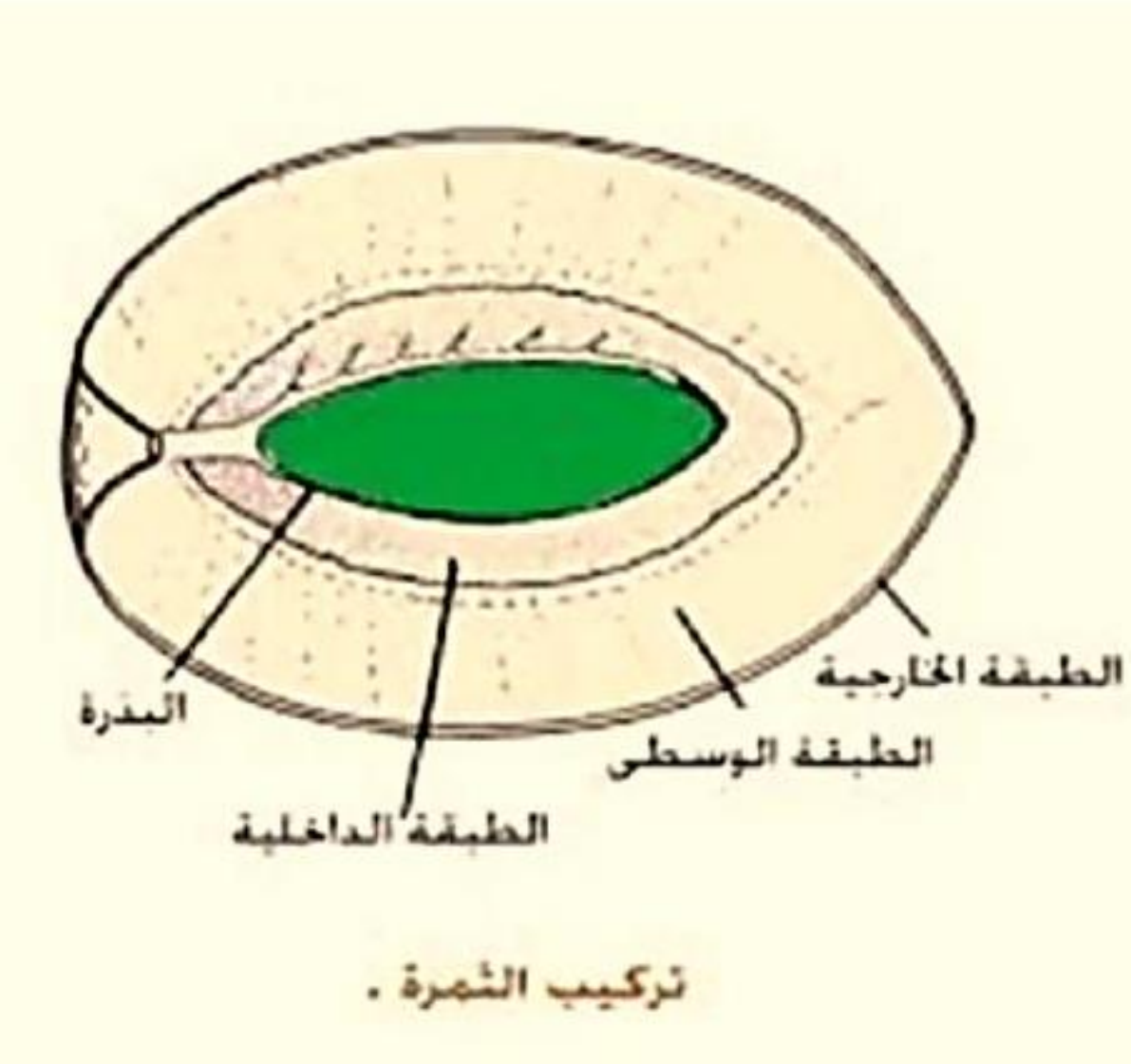
ج- ثمار مركبة (Multiple Fruits)

(تنشأ من عدد من مبايض الأزهار مع بعضها البعض)

(مثال: الأناناس *Ananas* و التين *Ficus* و التوت *Morus*)

تركيب الثمرة

تتركب الثمرة بشكل عام من البذرة وجدار الثمرة ويتألف جدار الثمرة من الطبقات الاتية :



تركيب الثمرة .

١ - الطبقة الخارجية Exocarp

طبقة بسيطة التركيب عادة غالبا ما تتألف من صف واحد من خلايا البشرة وقد يصل سمكها الى عدة خلايا في بعض الثمار .

٢ - الطبقة الوسطى Mesocarp

هي الطبقة الثانية من طبقات الجدار ويتراوح سمكها بين طبقة واحدة الى عدة طبقات وتمثل الجزء السكري او العصيري كما في التمر .

٣ - الطبقة الداخلية Endocarp

وهي اخر طبقات جدار الثمرة وتختلف بطبيعتها وسمكها باختلاف انواع الثمار ففي التمر مثلا تكون غشائية بينما في الخوخ تكون قاسية وتكون عصيرية في البرتقال اذ تعد الجزء الذي يؤكل فيها .

دور الثمار

١ ـ تحمي البذور في النباتات الزهرية وتخزنها داخلها .
٢ ـ تساعد على انتشار البذور وبالتالي تسمح للنبات بالتكاثر .

البذور Seeds

البذرة هي بويض ناضج تنشأ بعد عملية الاخصاب ، تتكون البذرة عادة من جنين محاط بنسيج غذائي في النباتات الزهرية تنشأ البذرة داخل مبيض ينضج ليكوّن الثمرة ، وغلاف يسمى غلاف البذرة 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 ، لذا يستعان بها للفصل بين الانواع وبين المراتب التصنيفية الصغرى عادة. ان للبذور اشكالا والوانا واحجاما مختلفة كما تختلف هذه التراكيب في مظاهر 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 في كمية من الغذاء المخزون يسمى السويداء وتكون هذه الحالة مألوفة في بذور نباتات ذوات الفلقة الواحدة كالنخيل والنجيليات، وتكون السويداء قليلة الظهور في بذور نباتات ذوات الفلقتين كما بذور الخروع وبذور القهوة وكلما كانت السويداء كبيرة كانت الفلقة رقيقة وضئيلة تسمى البذرة التي تحتوي على نسيج السويداء Endospermic واذا كانت خالية منها تسمى Non-Endospermic اذ يمتص الجنين هذا النسيج قبل نضوجه.

الجنين هو نبات فتي يقع داخل البذرة ، يكون الجنين كبيرالحجم نسبيا في حالة عدم وجود السويداء يعود ذلك لخزنها الغذاء الاحتياطي في جزء رئيسي منها هو Cotyledons وهي تراكيب ورقية الفلقة او الفلق الشكل تكون واحدة فقط في بذور ما يعرف بذات الفلقة الواحدة واثنتان في بذور ذات الفلقتين، تستثنى منها حالات نادرة . اما في عاريات البذور فتكون الفلق عديدة وتنتظم بشكل حلقي قد يصل عددها الى سبع عشرة فلقة كما في الصنوبر يمكن ان يخزن الغذاء في بعض الاحيان في نسيج البريسبيرم التي تحيط بالكيس الجنيني كما في بذور الهيل والفلفل الأسود.

التلقيح

وهو عملية انتقال حبوب اللقاح من المتك الى الميسم في نفس الزهرة اوالى ميسم زهرة أخرى. قد 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. بعدها تبدأ عملية الاخصاب باتحاد احدى الخليتين الذكريتين مع خلية البيضة مكونة اللاقحة وهي سرعان ما تبدأ بالانقسام والنمو لتنتهي بتكوين الجنين.

- **التلقيح الذاتي**

في هذا النظام تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة الى ميسم نفس الزهرة اذ يكون التركيب الوراثي كما في البزاليا ، او يحدث بين زهرتين في نفس النبات وهذا متشابه يحدث في كثير من النباتات احادية المسكن (ازهار ذكرية وازهار انثوية تحمل على نفس النبات) فيحدث التلقيح الذاتي كالذرة والشوفان.

- **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 الذي يحصل بين ضروب النوع الواحد او الأنواع المختلفة وينتج عن ذلك هجائن. تستعمل من قبل مربي النبات لغرض انتاج نباتات ذات سلالات اجود ، اما من الناحية الوراثية فان التلقيح الخلطي هو انتقال حبوب اللقاح بين ازهار مختلفة التراكيب الوراثية.

وسائط التلقيح

يتم التلقيح بطرق مختلفة اهمها :

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 وعاريات البذور بصورة عامة مثل الجوز والبلوط ومن النباتات العشبية القمح والذرة والبردي.

التلقيح بواسطة الحشرات: يعتبر هذا النوع من التلقيح اشهر انواع التلقيح الخلطي اذ ان اكثر من ٨٠ % 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 كما في ازهار اللاتيني ،وكقاعدة عامة تعمل كمرشد يعرف بالدليل الرحيقي.

التلقيح بواسطة الطيور: هناك انواع كثيرة من النباتات الاستوائية وشبه الاستوائية التي تعتبر الطيور من اهم وسائط تلقيحها ، ولقد شوهدت انواع عديدة من الطيور تقوم بزيارة اكثر من ٤٠٠ جنس لنباتات تعود لعوائل مختلفة من مغطاة البذور وهي تسعى بذلك للحصول على الرحيق وبالتالي تتم عملية التلقيح. ولعل اشهر مجموعات الطيور الفعالة في هذا المجال هي الطيور الطنانة وطيور السكر وماصات العسل. وهناك نحو ٢٠٠٠ نوع من الطيور التي ترتاد الازهار وتعتمد عليها كمصدر للغذاء.

التلقيح بواسطة الماء : يحدث هذا التلقيح عادة بين النباتات المائية مثل جنس الايلوديا وفيهما تنفصل الازهار الذكرية وتطفو بعيدا عن سطح الماء ، اذ ان هذه النباتات احادية الجنس ثنائية المسكن . ومتى ما صادفت ميسم زهرة انثوية طافية يتم التلقيح.