



تقسيم نبات

المحاضرة الثامنة

مورفولوجيا الزهرة

إعداد

الأستاذ الدكتور / أحمد لطفى ونس

أستاذ النبات وعميد الكلية

Flower الزهرة

الزهرة: هي المحور الذي يحمل أعضاء التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية والمختصة بتكوين الثمرة والبذور بعد حدوث عمليتي التلقيح والإخصاب، والزهرة من الوجهة المورفولوجية، ساق متحورة قزمية تحمل أوراق متحورة لأداء وظيفة خاصة هي التكاثر الجنسي.

وقد اتخذت الزهرة أساساً لتقسيم النباتات الزهرية إلى رتب وفصائل وأجناس وأنواع، لأنها العضو الثابت التركيب في النباتات حيث لا يتأثر تركيبها كما تتأثر الأعضاء الأخرى بتغير البيئة التي يعيش فيها النبات.

❖ موضع الزهرة على النبات:

قد تحمل الزهرة طرفية في نهاية الساق أو الفرع إذا نشأت عن تكشف برعم طرفي، وقد تكون إبطية إذا نشأت عن تكشف برعم إبطي.

الزهرة الإبطية تنشأ في إبط ورقة تسمى قنابة **Bract**، والقنابة قد تشبه الأوراق الخوصية للنبات أو تختلف عنها في الشكل وهي عادة خضراء اللون كما في أزهار العايق وقد تكون ملونة كما في أزهار الجهنمية، وقد تغيب كلية كما في المنتور.

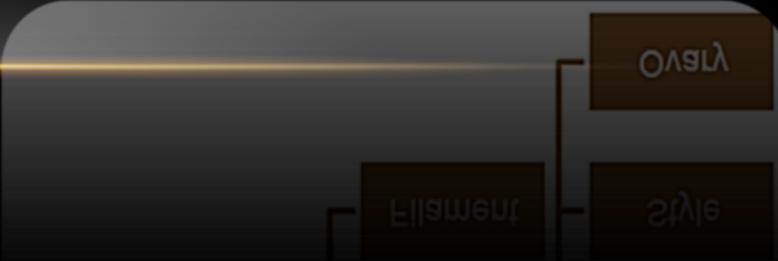
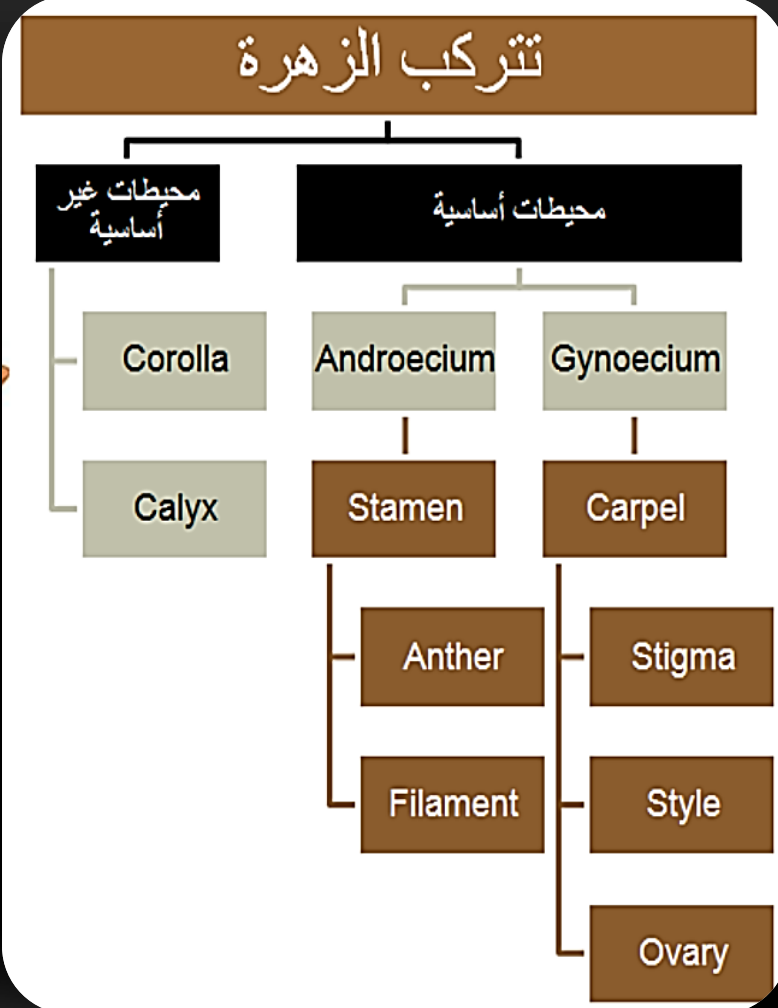
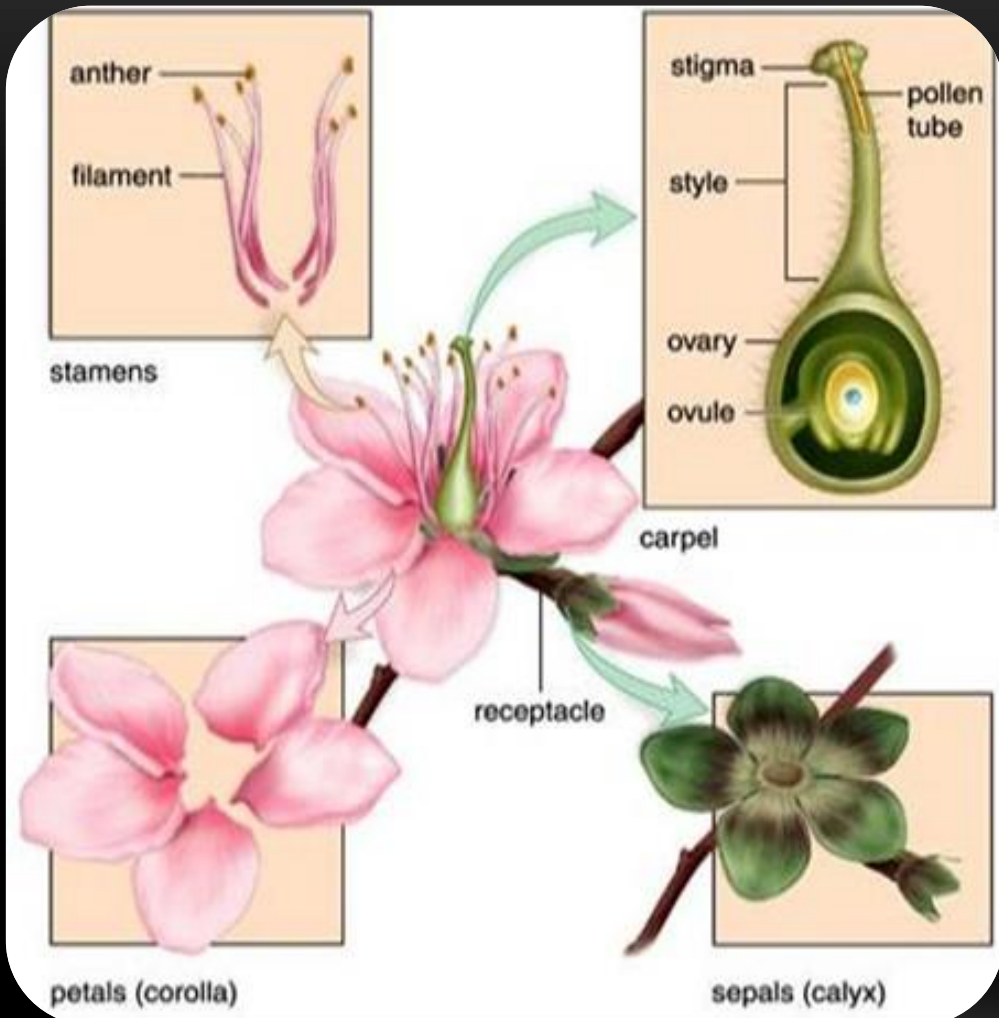
وقد تحمل الأزهار على النبات إما فردية أو في مجموعات تعرف بالنورات، فالنورة هي مجموعة من الأزهار محمولة على محور خاص يعرف بمحور النورة أو الشمراخ.

تركيب الزهرة

العنق Pedicel هو جزء أسطوانى عادة ينتفخ في نهايته مكوناً التخت **Receptacle**، وقد يحمل العنق أوراقاً صغيرة تعرف بالقنبيات **Bracteoles** ويكون عددها عادة إثنان في ذوات الفلقتين وواحدة في ذوات الفلقة الواحدة. العنق قد يكون طويل كما في المنتور أو قصير كما في حنك السبع، وقد يغيب كلياً فتسمى الزهرة جالسة **Sessile** كما في الجلادبولس.

التخت Receptacle هو الجزء المنتفخ الذى يعلو عنق الزهرة ويحمل على سطحه الأوراق الزهرية، والتخت عادة يكون قصير جداً وعقده متقاربة جداً ويصعب تمييز السلاميات في غالبية الأزهار، وأحياناً يستطيل التخت في السلامية بين الكأس والتويج مكوناً ما يسمى بالحامل الزهرى **Anthophore** كما في بعض أزهار العائلة القرنفلية، وقد يتضخم التخت بدرجة كبيرة كما في أزهار الفراولة.

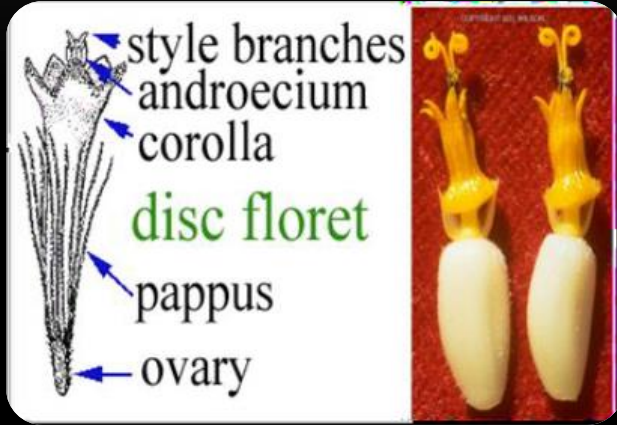
المحيطات الزهرية: يوجد على تحت الزهرة المثالية أربعة محيطات زهرية، محيطان خارجيان هما الكأس والتويج، لا يدخلان مباشرة في عمليتي التلقيح والإخصاب ولذلك يعتبران محيطان غير أساسيان وقد يسميان بالغلاف الزهرى، ومحيطان داخليان هما الطلع والمتاع يدخلان مباشرة في عملية التلقيح والإخصاب لذلك يعتبران محيطان أساسيان.



الكأس Calyx (ك ، K) هو المحيط الزهري الخارجى ويتركب من أوراق صغيرة خضراء عادة تسمى سبلات Sepals وقد تكون السبلات ملونة كما فى أزهار السلفيا والعايق. والسبلات قد تكون سائبة **Aposepaly** كما فى أزهار المنثور وقد تكون ملتحمة **Synsepaly** كما فى أزهار القطن، وقد تترتب السبلات فى محيطين كما هو الحال فى أزهار الفصيلة الصليبية. يتخذ الكأس أشكالاً مختلفة يمكن اعتمادها كأساس للتمييز بين الفصائل أو الأجناس المختلفة وفيما يلى بعض أشكال الكأس:

- **الكأس الأنبوبى** كما فى زهرة القرنفل.
- **الكأس المهمازى** وفيه تتحور السبلة الخلفية إلى مهماز لحفظ الرحيق كما فى زهرة العايق.
- **الكأس الشفوى** وفيه تستطيل بعض السبلات لتشكّل ما يشبه الشفة كما فى الفصيلة الشفوية.
- **الكأس الجرابى** وفيه تحورت السبلتان الجانبيتان إلى ما يشبه الجراب لخزن الرحيق كما فى الفصيلة الصليبية.
- **الكأس الخوذى** وفيه تحورت بعض السبلات إلى ما يشبه الخوذة أو القبعة.
- **قد تصبح السبلات صغيرة أو تنعدم** كما فى بعض أزهار الفصيلة المركبة.
- **قد يتحور الكأس إلى شعيرات زغبية** كما فى كثير من أزهار الفصيلة المركبة.
- **قد تصبح السبلات سميكة أو لحمية (جلدية)** كما فى زهرة الرمان.
- **قد يسقط الكأس فور تفتح الزهرة** كما فى زهرة الخشخاش وقد يبقى حتى تتشكل الثمرة ويستديم معها كما فى الباذنجان
- **قد يوجد محيط إضافى خارج محيط الكأس يعرف بتحت الكأس Epicalyx** كما فى أزهار الفصيلة اللخبازية.

وظيفة الكأس الرئيسية هي حماية الأجزاء الزهرية الأخرى في البرعم الزهري وعند بدء تفتح الزهرة. وقد تكون للسبلات وظائف أخرى تختلف باختلاف الأزهار، فالسبلات الملونة تعمل على جذب الحشرات، وقد تنمو قاعدة الكأس لتكون حافظة تحوى الثمرة بداخلها بعد الإخصاب كما فى السكران *Hyoscyamus*، كما يساعد الكأس الزغبى أو الشعوى على إنتشار الثمار كما هو الحال فى بعض نباتات العائلة المركبة.



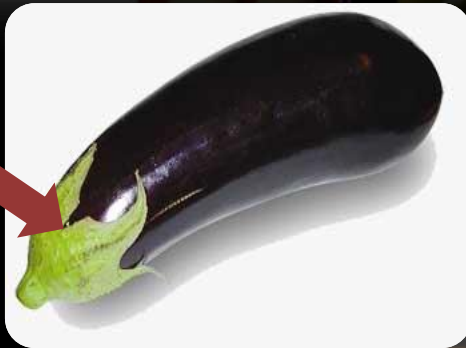
الكأس الزغبى **pappus**

الكأس الجرابى **saccate**

الكأس الأنبوبى **tubular**

الكأس الشفوي **bilabiate**

الكأس
المستديم



وجود محيط إضافى
خارج الكأس يسمى
تحت الكأس
epicalyx

التويج Corolla (ت ، C) هو المحيط الذى يلى الكأس للدخل ويتركب من عدة أوراق ملونة تعرف بالبتلات **Petals**، وعددها يساوى عدد السبلات فى معظم الأزهار وتتبادل معها، وقد تكون البتلات سائبة فتسمى الزهرة سائبة البتلات **Apopetalous** كما فى أزهار العائلة الخبازية أو تكون ملتحمة فتسمى الزهرة سائبة البتلات **Sympetalous** كما فى أزهار العائلة الباذنجانية. ويعتبر التويج منفصل البتلات أقل تطوراً من التويج ملتحم البتلات ولذلك قسمت الرتب إلى رتب ذوات بتلات منفصلة وأخرى ذوات بتلات ملتحمة وقد تتكون البتلات فى بعض الأزهار من جزئين هما القاعدة وتسمى الظلف وطرف مستدير أو عريض ويسمى النصل كما فى الفصيلتين الصليبية والقرنفلية.

عادة يكون عدد السبلات وعدد البتلات فى ذوات الفلقتين ٤ أو ٥ أو عديد (أكثر من ١٠) وتسمى الأزهار رباعية أو خماسية الأوراق الزهرية، أما فى ذوات الفلقة الواحدة فيكون عدد السبلات وعدد البتلات ٣ أو مضاعفاتها وتسمى الزهرة فى هذه الحالة بثلاثية الأوراق الزهرية. ولشكل التويج أهمية كبرى فى تصنيف النباتات الزهرية، فقد يكون صليبي الشكل كما فى أزهار المنتور، حيث يتكون من أربعة بتلات تنتظم على محورين متعامدين، وقد يأخذ شكل الفراشة كما فى أزهار البسلة وقد يكون شفوى كما فى العائلة الشفوية، أو شعاعى كما فى الأزهار الخارجية لنورة دوار الشمس أو أنبوى كما فى الأزهار الداخلية لنورة دوار الشمس أو قمعى كما فى أزهار البيتونيا أو مستدير حيث تكون الأنبوبة التويجية قصيرة وجزئها العلوى مستدير ومفلطح كما فى الطماطم.

فى معظم نباتات الفلقة الواحدة يتشابه المحيطان غير الأساسيان فيتكونان من أوراق ملونة أو غير ملونة ويعرفان فى هذه الحالة بإسم الغلاف الزهرى **Perianth** وتعرف أوراقه بالبتلات **Tepals**.



الترنج الناقوسي campanulate



الترنج الطيقي salver-form



الترنج الدائري rotate



الترنج القمعي funnel-form



الترنج الشريطي ligulate

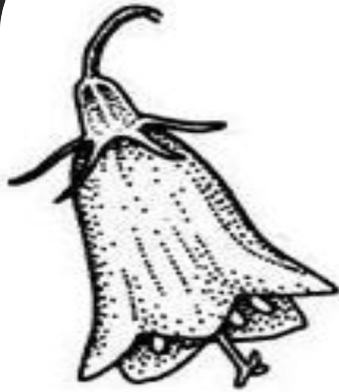


الترنج الأنبوبي tubular



الترنج الشفوي labiate

وظيفة التويج الأساسية : هي جذب الحشرات بألوانه الزاهية وبذلك يعمل على إتمام عملية التلقيح، كما يقوم التويج بحماية المحيطات الأساسية للزهرة من المؤثرات الخارجية.



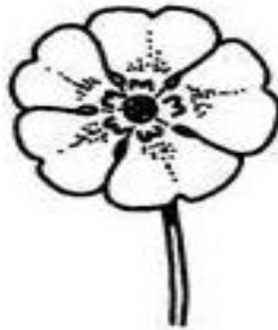
CAMPANULATE



CRUCIFORM



FUNNELFORM



ROTATE



SALVERFORM



TUBULAR

ROTATE

SALVERFORM

TUBULAR



التربيع الزهري Aestivation

يقصد به طريقة ترتيب حواف السبلات أو البتلات بالنسبة لبعضها في البرعم الزهري، وهي على النحو التالي:

(١) **ترتيب مصراعي Valvate**: وفيه تكون الأوراق الزهرية في محيط دائرة واحدة وتتجاور حواف الأوراق دون تراكب، كما في بتلات الجزر وقد تنشئ الحواف قليلاً للداخل فتسمى منشية الحافة للداخل **Induplicate**، أو تنشئ قليلاً للخارج فتسمى منشية الحافة للخارج **Reduplicate**.

(٢) **ترتيب ملتف Contorted**: وفيه تكون الأوراق الزهرية مرتبة في دائرة واحدة، إلا أن أحد حافتي كل ورقة زهرية تعلو حافة الورقة المجاورة، بينما الحافة الأخرى تعلوها حافة ورقة أخرى، أي أن جميع الأوراق الزهرية لها حافة خارجية وأخرى داخلية وذلك كما في بتلات زهرة القطن. وقد يكون الالتفاف في اتجاه عقارب الساعة أو يكون في عكس اتجاه عقارب الساعة.



ملتف أو حلزوني
Contorted



مصراعي
Valvate

التربيع الزهري Aestivation

٣) ترتيب متراكب **Imbricate**: ومنه نوعان هما:

- تراكب تنازلي **Descending** حيث تكون الورقة الزهرية الخلفية (أى المواجهة للساق) خارجية أى تعلو حافتيها حافتي الورقتين المجاورتين لها وهاتان تعلو حافتيهما الأخرتين حافتي الورقتين الأماميتين وذلك كما فى بتلات زهرة البسلة.

- تراكب تصاعدي **Ascending** وهو عكس التراكب التنازلي حيث تكون الورقة الزهرية الخلفية داخلية كما فى بتلات زهرة اليوانسيانا.

٤) الترتيب الكونسي **Quincuncial** وفيه يوجد فى المحيط الزهري ورقتان خارجيتان وورقتان داخليتان والورقة الزهرية الأخرى ذات حافة خارجية وأخرى داخلية وذلك كما فى بتلات زهرة كاسيا **Cassia**

ودعى أو كونسى **Quincuncial**



تنازلى **Descending**



تصاعدي **Ascending**





A

B

C

D

E

Different types of aestivation of calyx and corolla

A, Valvate, B, Twisted, C. Imbricate, D. Quincuncial, E. Vexillary

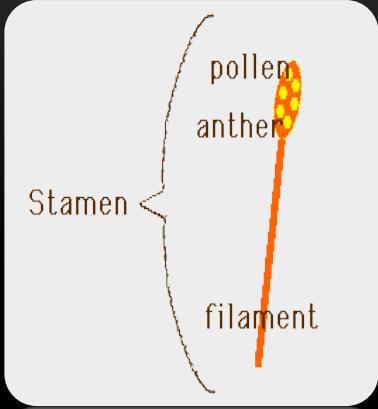
A' Valvate' B' Twisted' C' Imbricate' D' Quincuncial' E' Vexillary

Different types of aestivation of calyx and corolla

الطلع Androecium (ط , A)

هو عضو التذكير فى الزهرة ويوجد للداخل من محيط التويج، وحداته تعرف بالأسدية **Stamens**، وعددها قد يساوى عدد البتلات وتتبادل معها وفى بعض الحالات تتبادل الأسدية مع محيط الكأس وتتقابل مع البتلات. وكل سداة **stamen** تتكون من جزء اسطوانى رفيع يعرف بالخيوط **filament** الذى ينتهى بجزء منتفخ يعرف بالمتك **anther** وبه حبوب اللقاح **pollen grains**

الأسدية تكون عادة ذات خيوط متساوية فى الطول، ولكن فى بعض الأزهار تنتظم فى طولين مختلفين، وفى الداتورة يتكون الطلع من ٤ أسدية ٢ طويلة الخيوط و ٢ قصيرة الخيوط، وفى العائلة الخردلية يتكون الطلع من ٦ أسدية فى محيطين منها ٢ قصيرة فى المحيط الخارجى و ٤ طويلة فى المحيط الداخلى



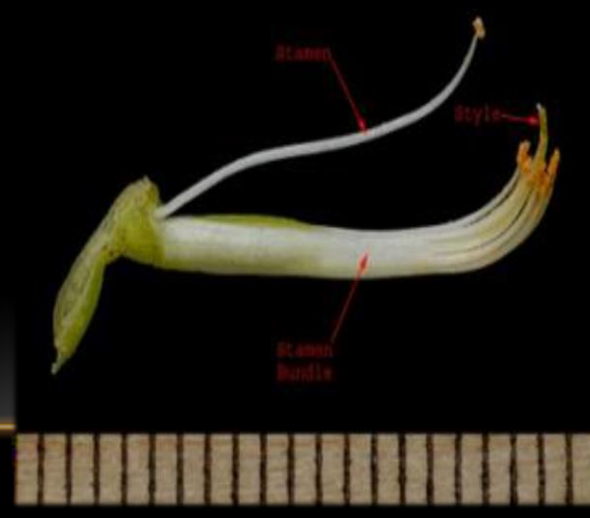
إلتحام الأسدية

الأسدية تكون عادة سائبة فيسمى الطلع سائب الأسدية **Apoandrous** كما في المنشور، ولكن في بعض الحالات تلتحم الأسدية فيسمى الطلع ملتحم الأسدية **Synandrous** أولاً: إلتحام الأسدية من الخيوط وتبقى المتوك سائبة

قد تلتحم الاسدية في عدة حزم ويقال للأسدية في هذه الحالة عديدة الأنبوبة السدائية **polyadelphous** كما في الملوخية والبرتقال.



قد تلتحم الخيوط في حزمتين ويقال للأسدية ثنائية الأنبوبة السدائية **diadelphous** كما في بسلة الزهور.



قد تكون الاسدية ملتحمة بخيوطها في حزمة واحدة تسمى وحيدة الانبوبة السدائية **monadelphous** كما في الفصيطة الخبازية (البامية - القطن - الكركديه)



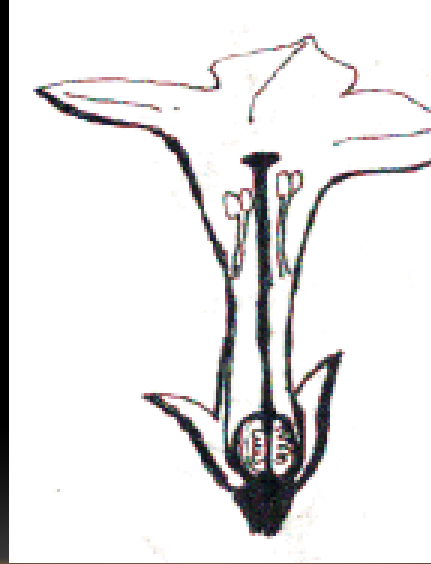
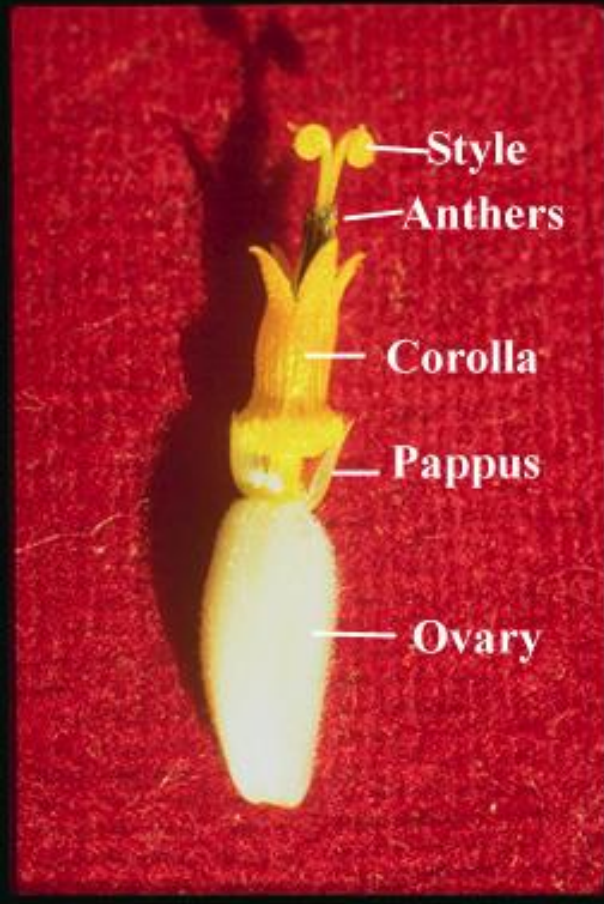
إلتحام الأسدية

الأسدية تكون عادة سائبة فيسمى الطلع سائب الأسدية **Apoandous** كما في المنثور، ولكن في بعض الحالات تلتحم الأسدية فيسمى الطلع ملتحم الأسدية **Synandrous**

ثانياً: إلتحام الأسدية من المتوك وتبقى الخيوط سائبة

ثالثاً: التحام الأسدية من الخيوط والتمتد

تتصل الأسدية عادة بالتخت، ولكن في بعض الحالات تتصل الأسدية بالبتلات وتوصف الأسدية في هذه الحالة بأنها فوق بتلية **Epipetalous**.



أطوال الأسدية

الأسدية تكون عادة ذات خيوط متساوية في الطول، ولكن في بعض الأزهار تنتظم في طولين مختلفين، ففي الداتورة يتكون الطلع من ٤ أسدية ٢ طويلة الخيوط و ٢ قصيرة الخيوط، وفي العائلة الخردلية يتكون الطلع من ٦ أسدية في محيطين منها ٢ قصيرة في المحيط الخارجي و ٤ طويلة في المحيط الداخلي



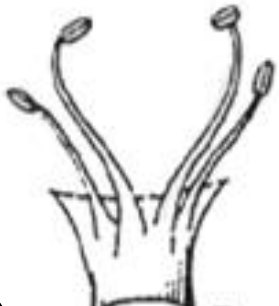
A



B



C



D



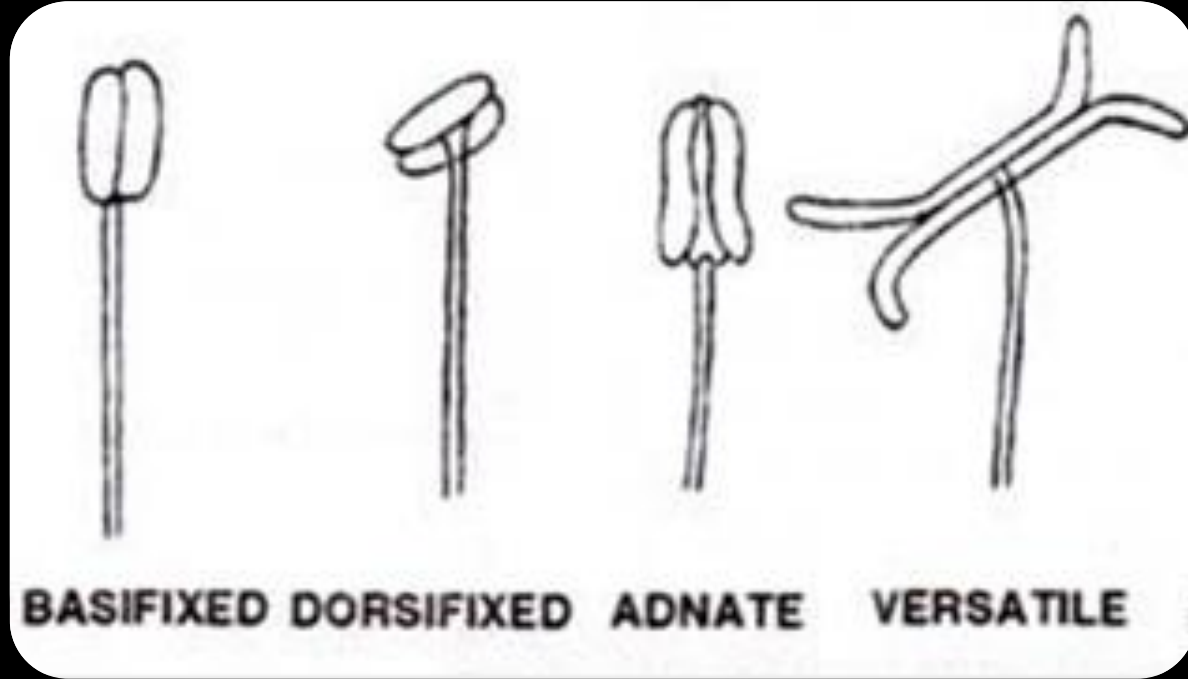
E



E

طرق اتصال الخيط بالمتك

تختلف طرق إتصال الخيط بالمتك باختلاف الأزهار، فقد يتصل الخيط بظهر المتك على طول إمتداده ويسمى بالإتصال الظهرى كما في المانوليا **Magnolia**، أو يتصل الخيط بظهر المتك في نقطة واحدة فيهتز المتك بسهولة بفعل الرياح ويسمى بالإتصال المفصلى كما فى أزهار العائلة النجيلية كما يسمى المتك فى هذه الحالة بالمتك المهتز أو المتأرجح، وقد يتصل الخيط بقاعدة المتك إتصلاً قاعدياً كما فى الشقيق.



BASIFIXED DORSIFIXED ADNATE VERSATILE

المتاع (م ، G) Gynoecium

هو عضو التأنيث في الزهرة ويتألف من الكرابل carpels وتتألف الكربلة من 3 أقسام:

١- المبيض ovary: وهو الجزء المنتفخ في الأسفل وله غرف تعرف بالمساكن.

٢- القلم style: والذي قد يكون طويلاً أو قصيراً.

٣- الميسم stigma يختلف شكل الميسم في الأزهار المختلفة فقد يكون كروي أو قرصي أملس لزوج، وقد يكون وبرياً وقد يكون ريشياً أو ذو نتوءات.

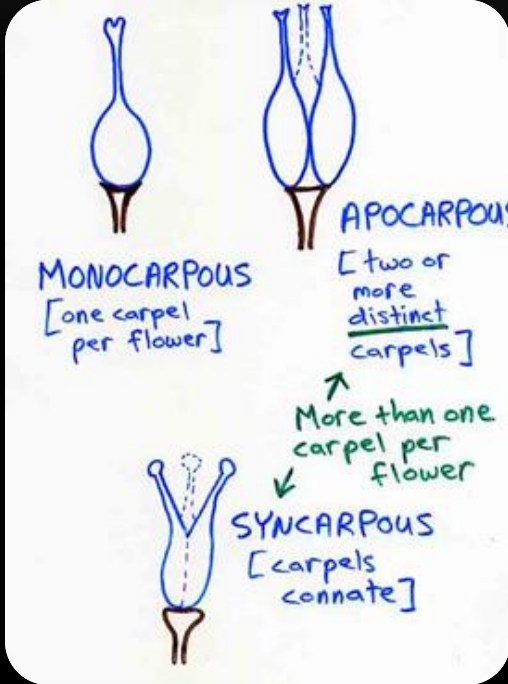
يتركب المتاع من:

• كربله واحده monocarpous أو

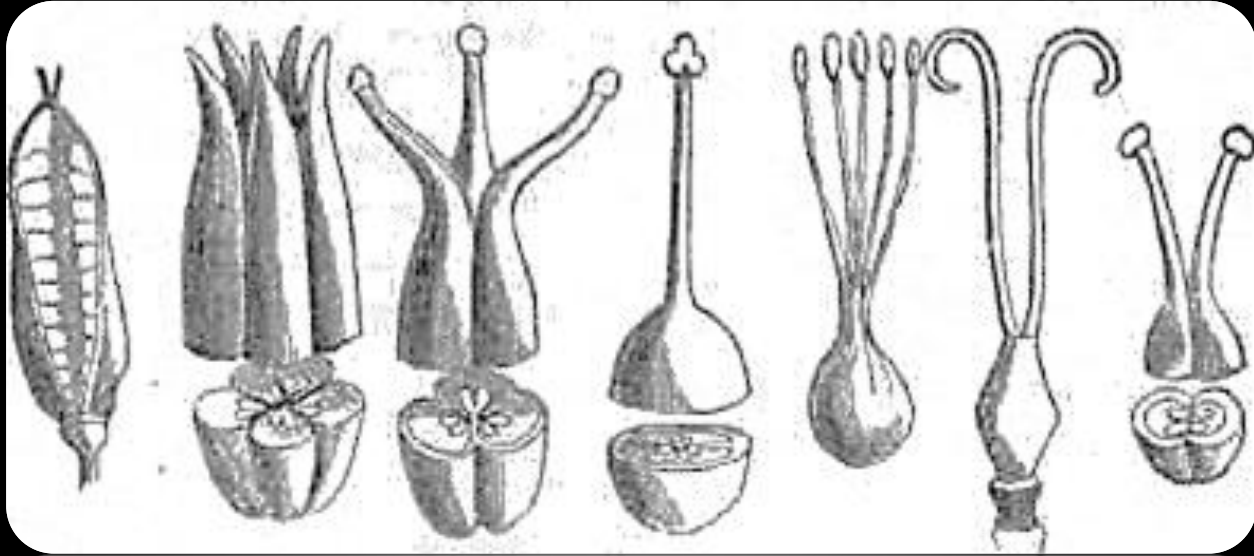
• عدد من الكرابل قد تكون:

○ منفصلة ويسمى متاع منفصل الكرابل apocarpous

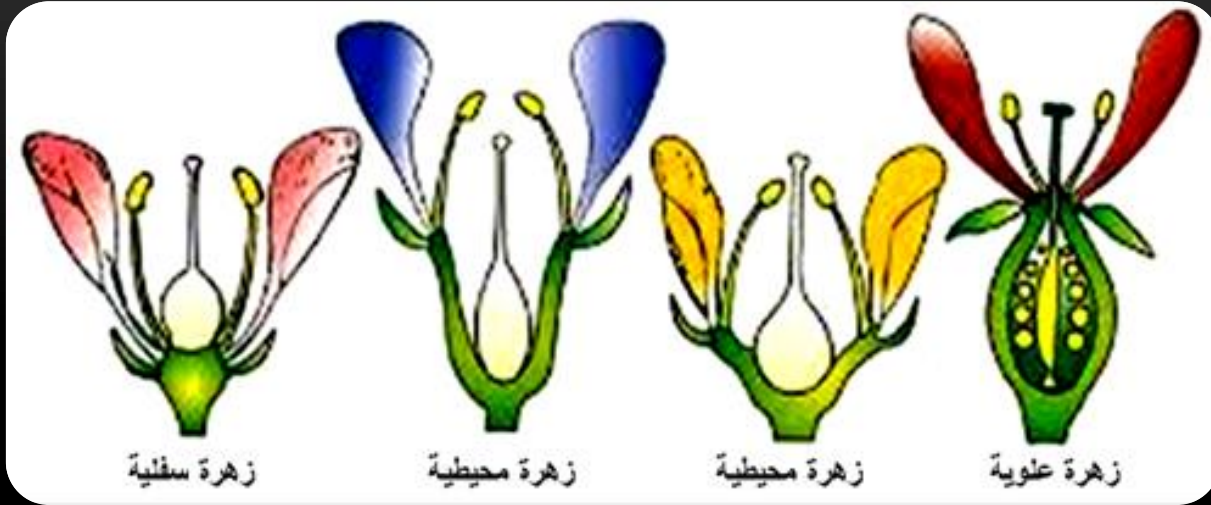
○ ملتحمة ويسمى متاع ملتحم الكرابل syncarpous



تتكون الكربة من مبيض **Ovary** وقلم **Style** وميسم **Stigma**، والمبيض هو الجزء القاعدي المنتفخ من الكربة، وفي حالة إلتحام الكرابل فإن الأجزاء القاعدية المنتفخة من الكرابل الملتحمة تكون مبيضاً واحداً، وقد يحدث إلتحام الكرابل في المبيض فقط وتبقى الأقسام والمياسم سائبة كما في زهرة الكتان، أو يحدث الإلتحام في المبايض والأقسام وتبقى المياسم سائبة كما في البلارجونيم أو يحدث الإلتحام في المبايض والأقسام والمياسم كما في الموالح وفي حالتى الإلتحام الأولى والثانية يستدل على عدد الكرابل من عدد الأقسام أو المياسم السائبة أما في الحالة الأخيرة فيستدل على عدد الكرابل من عدد المساكن في المبيض.



وضع المحيطات الزهرية على التخت



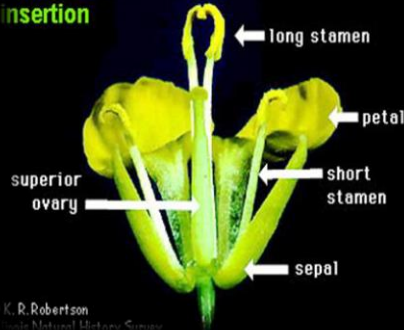
زهرة سفلية

زهرة محيطية

زهرة محيطية

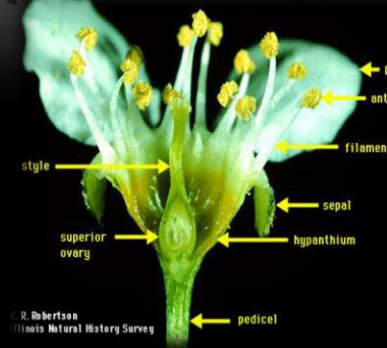
زهرة علوية

Hypogynous insertion



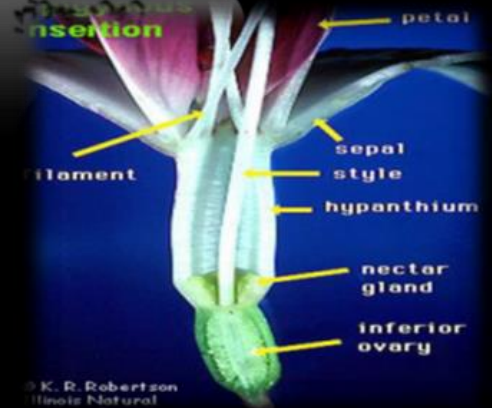
K. R. Robertson
Illinois Natural History Survey

زهرة سفلية **Hypogynous**: وفيها يكون التخت محدباً أو مخروطياً ويحمل المتاع في قمته، وتوجد باقي المحيطات الزهرية أسفله، كما في أزهار العائلة الباذنجانية.



K. R. Robertson
Illinois Natural History Survey

زهرة محيطية **Perigynous**: وفيها يكون التخت مستوى أو مقعر ولكنه لا يلتصق بالمبيض وذلك كما في أزهار العائلة البقولية والورد.

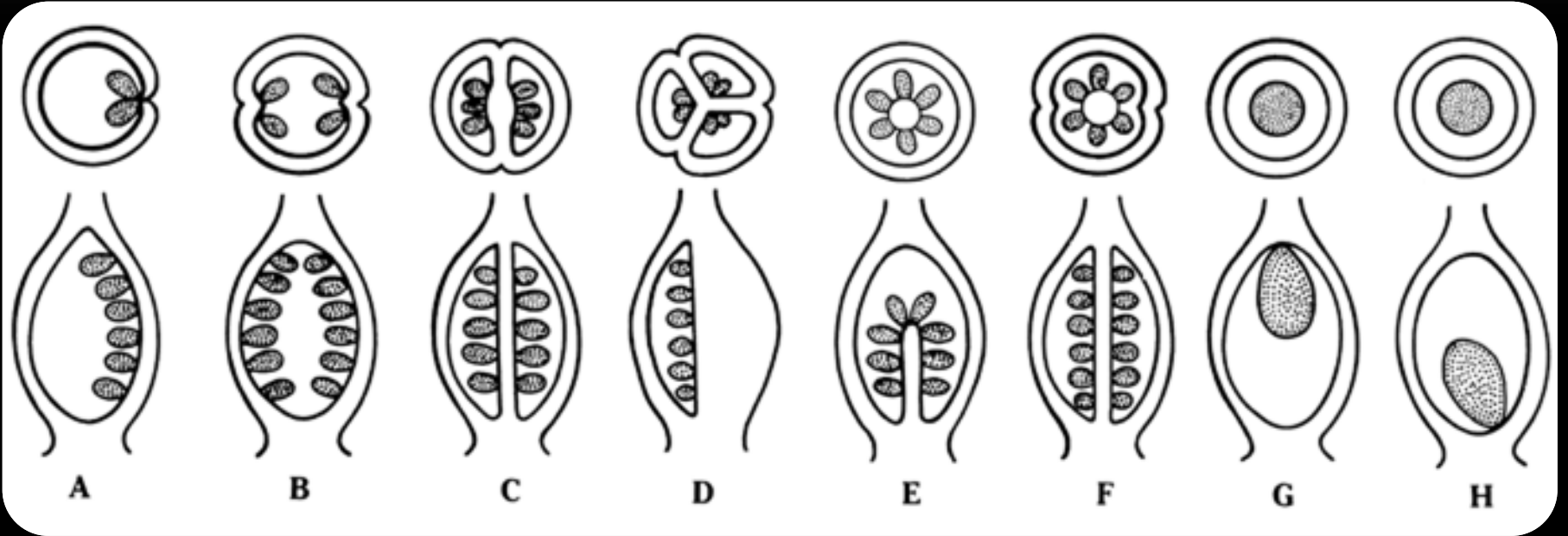


K. R. Robertson
Illinois Natural History Survey

زهرة علوية **Epigynous**: وفيها يكون التخت مقعر ويلتصق ويحيط بالمبيض إحاطة تامة وتخرج المحيطات الزهرية الأخرى أطراف التخت كما في أزهار العائلة القرعية.

الوضع المشيمي Placentation

يقصد به كيفية إتصال البويضات بجدار المبيض أو نظام ترتيب البويضات داخل المبيض، والأوضاع المشيمية المعروفة هي:



A B C D E F G H

V B C D E E C H

الجنس في الزهرة Sex in flower

أزهار وحيدة الجنس

إذا وجد بالزهرة إما الطلع (زهرة مذكرة ♂ Male Flower)
أو المتاع (زهرة مؤنثة ♀ Female Flower)

أزهار ثنائية الجنس (خنثى) ♀

Hermaphrodite flowers

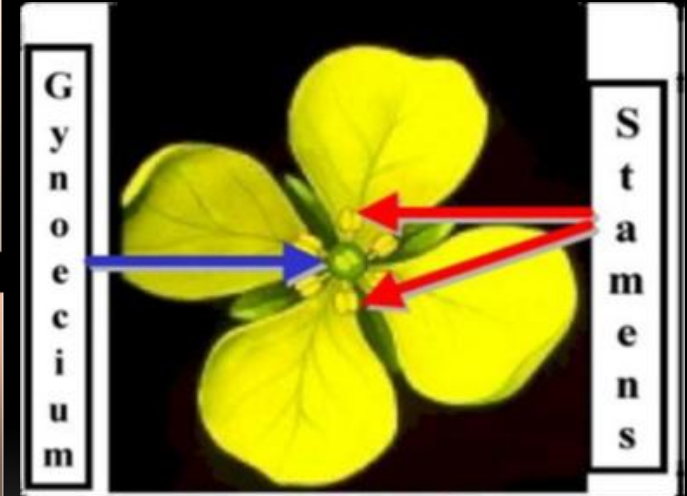
تحمل أعضاء التذكير (الطلع) والتأنيث (المتاع)

إذا وجدت الأزهار المؤنثة على نبات والمذكرة على نبات آخر
يسمى

ثنائي المسكن Dioecious

إذا وجدت الأزهار المذكرة والمؤنثة على نفس النبات يسمى

وحيد المسكن Monoecious



Dioecious plant



© K. R. Robertson
Illinois Natural History Survey



♂ زهرة مذكرة



♀ زهرة مؤنثة

التناظر في الزهرة Symmetry

إذا لم تتمكن من الحصول على نصفين متشابهين عند قطعها بأي شكل سميت الزهرة

غير منتظمة أو عديمة التناظر

Irregular

إذا استحال تقسيم الزهرة إلى نصفين متماثلين إلا بقطاع طولي واحد يمر بمركزها سميت الزهرة

وحيدة التناظر %

Zygomorphic

إذا أمكن تقسيم الزهرة طولياً إلى نصفين متماثلين بأكثر من قطاع واحد يمر بمركزها سميت الزهرة

منتظمة أو عديدة التناظر

Actinomorphic



زهرة غير منتظمة



زهرة وحيدة تناظر



زهرة منتظمة

ذوات الفلقة الواحدة Monocot

ذوات الفلقتين Dicot

- الغلاف الزهري غير مميز الى كأس وتويج
- اجزاء الزهرة مكونة من 3 أجزاء ومضاعفاتها

- الغلاف الزهري مميز إلى كأس وتويج
- اجزاء الزهرة مكونة من 4 - 5 أجزاء ومضاعفاتها

