

مقرر علم النبات تكاثر وتصنيف

الفصل الثاني

السنة الأولى

Damascus University

الزهرة

أعضاء التناسل في النبات

❖تقوم أعضاء التناسل في النبات بوظيفة التكاثر الجنسي وهي غالبا في النباتات الدنيا عبارة عن خلايا جنسية وحيدة تسمى الأعراس، بينما تأخذ في النباتات الراقية بنية خاصة أكثر تطورا وتعقيدا حيث تتطلب القيام بعدة مراحل لاتمام عملية التكاثر الجنسي فمثلا يجب أولا ان تتطور الخلايا العروسية ومن ثم يتحد العروسان الذكري والأنثوي ليكي يتم تشكيل بداءة نبات جديد. قد نلاحظ عند بعض النباتات عدم وجود خلايا جنسية للقيام بعملية التكاثر الجنسي وهنا يوجد طرق أخرى للقيام بالعملية الجنسية فمثلا:

التكاثر الجنسي عند النباتات

• عند الطحلب الأخضر اللولبي *spirogyra*

يحدث التكاثر الجنسي في الظروف البيئية غير المناسبة حيث لا توجد أعضاء تناسلية وانما تتم العملية الجنسية بطريقة التزاوج إما بين خليتين متقابلتين لخيطين متميزين ويعرف بالتزاوج السلمي أو يحدث بين خليتين متجاورتين في نفس الخيط ويعرف بالتزاوج الجانبي



تزاوج جنسي سلمى

التكاثر الجنسي عند النباتات

• عند الطحلب الأخضر اللولبي *spirogyra* السبيروجيرا

حيث يتوازي خيطان وتتقابل خلاياهما ويكون محتوى الصبغي لكل خلية من الخلايا ١ن. ينمو من كل خلية بروز باتجاه الخلية المقابلة ثم يفتح البروزان على بعضهما ويندمجان لتتشكل قناة الاقتران. يقترن فيها محتوى خلية (عروس ذكرية) مع محتوى خلية أخرى (عروس أنثوية) وتتشكل الزيغوت أو البيضة الملقحة صيغتها الصبغية ٢ن . يطرأ على نواتها انقسام منصف معطيا اربع نوى احادية الصيغة الصبغية ، تتلاشى ثلاث منها وتبقى واحدة صيغتها الصبغية ١ ن تعطي بانثاشها نباتا عروسيا جديدا



التكاثر الجنسي عند النباتات

❖ في فطر السابرو لينيا :

يجري تشكّل الخلايا الجنسية (الأعراس) ضمن مغلفات عروسية. فالمغلفات العروسية الأنثوية تأخذ أشكال كروية بينما المغلفات العروسية الذكرية تأخذ أشكال اسطوانية وحجم أصغر. يتدفق محتوى المغلف العروسي الذكري في باطن المغلف العروسي الأنثوي عند الالتقاء.

❖ مغلفات البذور Angiosperm :

تعد الزهرة و مشتقاتها البذور والثمار الشكل الأكثر تطورا لأعضاء التكاثر الجنسي.

مفهوم الزهرة

عبارة عن ساق قصيرة تقاربت عقدها وسلامياتها وتحورت اوراقها للقيام بوظيفة التكاثر كما ويتوقف النمو القمي بعد تكوين الاجزاء الزهرية.

- تتشكل الزهرة الطبيعية نتيجة نمو البرعم القمي للفارغ الرئيسي أو الفوارع الجانبية. ويمكن أن تتشكل الزهرة أيضاً بدءاً من البرعم الابطي فتتو في هذه الحالة في إبط ورقة خضراء تسمى القنابة.
- تحمل الزهرة على الساق بواسطة محور قصير يسمى شمراخ الزهرة، هذا الشمراخ قد يحمل أوراقاً تسمى القنيبات وقد يغيب الشمراخ فتسمى الزهرة في هذه الحالة بالزهرة اللاطئة كالقمح والذرة.
- أما قمة الشمراخ المنتفخة تسمى بكرسي الزهرة ويأخذ أشكالاً عديدة منها: المخروطي كما في المغنوليا والحدودان أو المسطح كما في زهرة عباد الشمس أو مقعراً على شكل القدر كما في الورد



طرق توضع القطع الزهرية على كرسي الزهرة

□ تتوضع القطع الزهرية على كرسي الزهرة على شكل حلقات أو دوائر فتسمى الأزهار في هذه الحالة أزهاراً دوارية. غالباً يبلغ عدد الدورات الزهرية خمس أو أربع دورات تتوزع كمايلي: تشكل السبلات حلقة واحدة وتنتشر البتللات في حلقة أخرى بينما تنتظم الأسدية في حلقتين وأحياناً في حلقة واحدة وأخيراً تتوضع الكرابل في حلقة واحدة. تسمى الأزهار ذات الحلقات الزهرية الأربع بالأزهار الرباعية الدوار كما في الجزر.

□ نادراً ماتتوضع القطع الزهرية على كرسي الزهرة بصورة حلزونية فتسمى الأزهار في هذه الحالة أزهاراً لا دوارية كما في المغنوليا.

□ في الحوذانيات نلاحظ أن جزء من القطع الزهرية (السبلات والبتلات) تترتب بشكل دورات والجزء الباقي (الأسدية والكرابل) تتوضع بصورة حلزونية فتسمى الأزهار في هذه الحالة أزهاراً نصف دوارية.

أعضاء التكاثر الجنسي في مغلفات البذور

تمثل الاسدية والكرابل أعضاء التكاثر الجنسي في الزهرة حيث :

□ تتشكل الأبواغ الصغيرة وحببات الطلع في أعضاء خاصة بها هي الأعضاء التناسلية الذكرية وتسمى بالأسدية،

□ بينما تتشكل الأبواغ الكبيرة والبيضونات في أعضاء خاصة هي الأعضاء التناسلية الأنثوية وتسمى الكراابل

أنواع الأزهار بالنسبة لجنسها

١. الزهرة الخنثوية أو ثنائية الجنس

وهي الزهرة التي تجتمع فيها الأعضاء التناسلية الذكرية والأنثوية معا مثال الحنطة

٢. الزهرة أحادية الجنس :

ويقصد بها الزهرة التي تحتوي على الأسدية أو المدقة ولا تحتوي على كليهما معا كما في ازهار النخيل والزهرة هذه أحادية الجنس تقسم إلى قسمين هما :

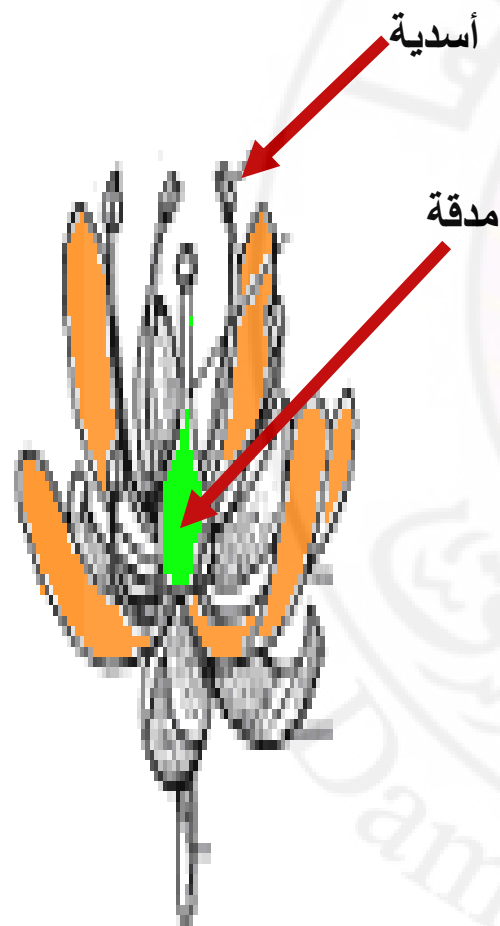
أ. **زهرة سداتية (ذكرية):** وهي التي تحتوي على الأسدية وتغيب فيها المدقة .

ب. **زهرة مدقية (أنثوية):** وهي التي تحتوي على المدقة وتغيب فيها الأسدية .

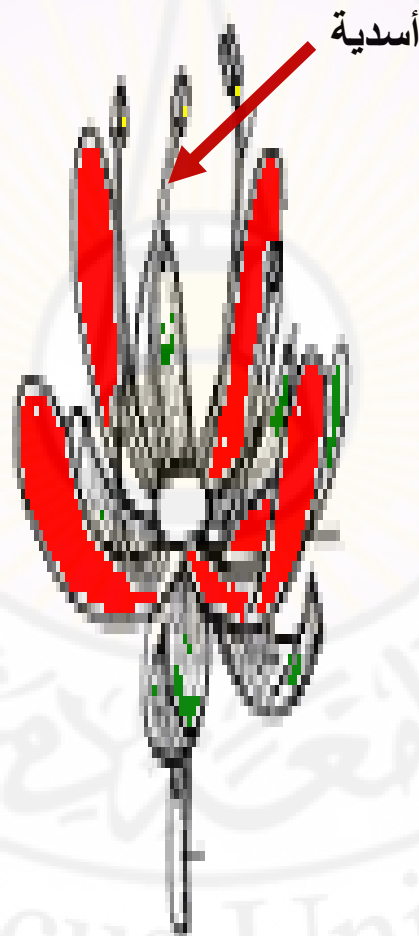
• وعندما توجد الأزهار السداتية و الأزهار المدقية في نبات واحد يسمى النبات **وحيد المسكن** كنبات الذرة الصفراء ،

• بينما اذا تواجدت الأزهار السداتية في نبات والأزهار المدقية في نبات آخر سمي هذا النبات **ثنائي المسكن** كنبات النخيل و التوت

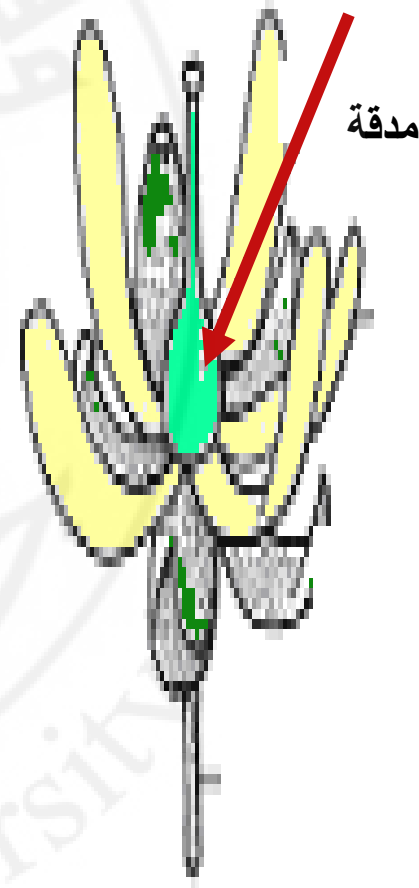
رسم تخطيطي يوضح الجنس في الزهرة



زهرة خنثى



زهرة مذكرة

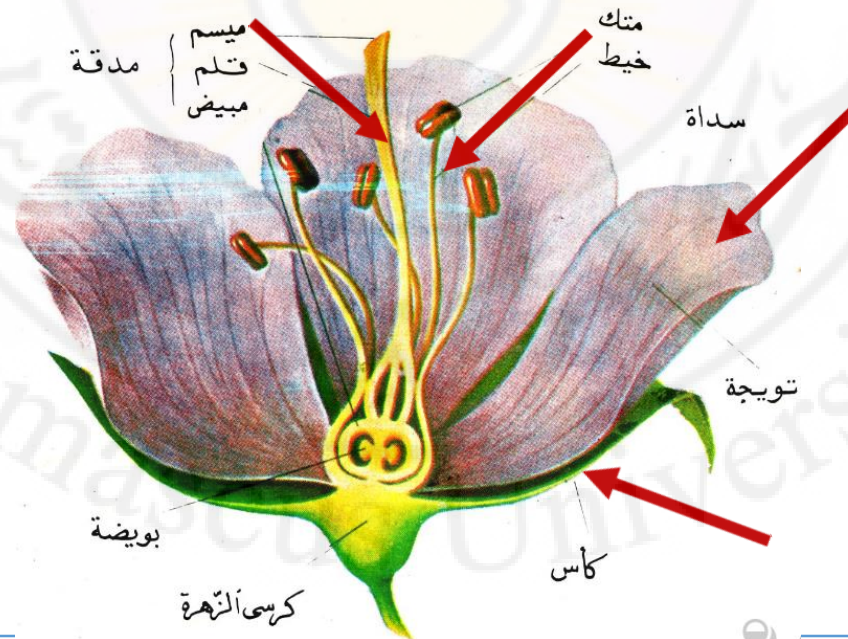


زهرة مؤنثة

أجزاء الزهرة

تتكون الزهرة الكاملة في مغلفات البذور من أربع أجزاء رئيسية:

١. **المأنث** : ويؤدي وظيفة تشكيل الأبواغ الكبيرة والبيضونات وتسمى الوحدة البنائية للمأنث الكربة
٢. **المذكر**: ويقوم بتشكيل الأبواغ الصغيرة وحببات الطلع وتسمى الوحدة البنائية للمذكر السداة
٣. **التويج**: ويتألف عادة من عدد من الأوراق الزهرية الملونه والعقيمة تدعى البتلات
٤. **الكأس**: يتألف من عدد من الأوراق الزهرية الخضراء والعقيمة تدعى السبلات ويقوم بعملية الاصطناع الضوئي كما يقوم الكأس والتويج بوظيفة حماية الأعضاء التناسلية الحقيقة في الزهرة



كم الزهرة (الغلاف الزهري)

هو عبارة عن مجموع الكأس والتويج ويتألف من أوراق زهرية عقيمة ويأخذ الأشكال التالية:

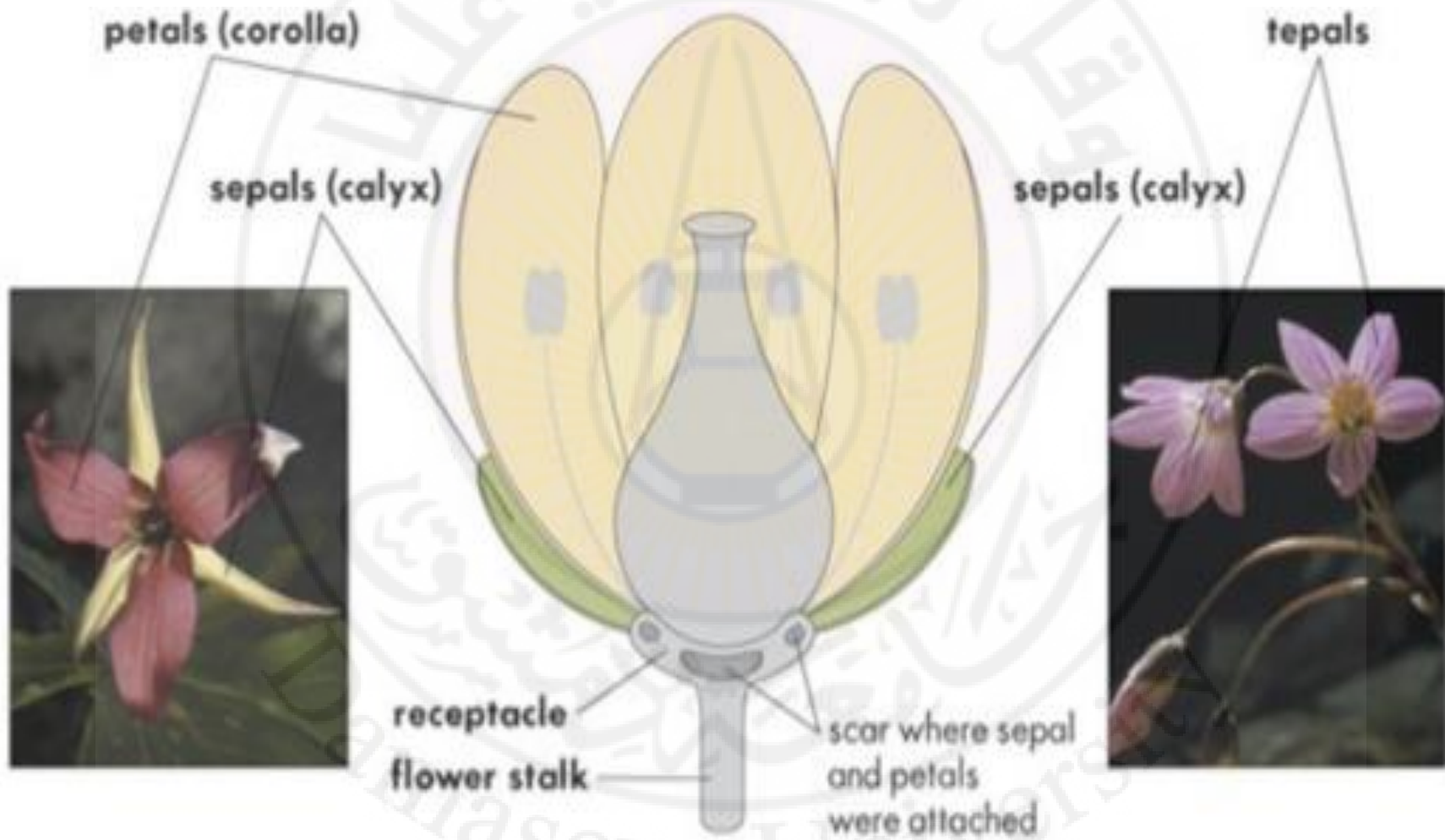
١. **كم بسيط** : يكون الكم بسيطاً عندما تتمتع جميع قطعه باللون نفسه.

➤ فإما أن يأخذ اللون الأخضر كالكأس تماماً ويسمى بالكم البسيط الكأسي الشكل كما في الشمندر العادي والحماض

➤ وإما أن يشبه التويج تماماً وتسمى قطع الكم في هذه الحالة التبلات كما في التوليب

٢. **كم مضاعف** : يكون الكم مضاعفاً عندما تكون القطع الزهرية متمايضة إلى كأس وتويج

مختلفي الألوان كما في زهرة الكرمة الخمرية



أنواع الأزهار بحسب وجود الغلاف الزهري

❖ عندما تتواجد جميع أجزاء الزهرة الأربعة (كأس ، تويج ، أسدية و مدقة) تسمى الزهرة عندئذٍ بالزهرة الكاملة كالأزهار الورد و الدفلة .

❖ أما إذا فقدت الزهرة واحد أو أكثر من أجزائها الأربعة فأنها تسمى عندئذٍ بالزهرة الناقصة فقد تفقد الزهرة الكاس أو التويج كما قد يختفي من بعضها المدقة أو السداة، فعلى سبيل المثال أزهار الصفصاف و الحور تخلو من الغلاف الزهري ، كما أن أزهار النخيل وحيدة الجنس فهي أزهار ناقصة

❖ في حال غياب البتلات من بعض الأزهار فهذا يشير إلى درجة عالية من تكيف النباتات مع التأبير بواسطة الرياح كما هو الحال عند الفصيلة الكلئية والسعدية من وحيدات الفلقة والفصيلة الجوزية و الصفصافية من ثنائيات الفلقة

١. الكأس في الزهرة

وهو الجزء الخارجي من الزهرة ويتألف من أوراق عقيمة متراسة أو متراخية خضراء اللون تسمى السبلات أو ملونة (تقوم بوظيفة التويج من جهة جذب الحشرات للتأبير) كما في جنس الفوشية غالبا مايكون الكأس وحيد الدوار أي يتألف من حلقة واحدة من السبلات ولكن أحيانا يكون محاط بحلقة من الوريقات الزهرية تسمى الكؤيس كما في الفصيلة الخبازية والفصيلة Rosaceae و Malvaceae الوردية ، قد تكون السبلات حرة كالحوذان أو ملتحمة كالتبغ

فاستناداً لدرجة التحام السبلات يمكن تصنيف الكأس إلى :

١. كأس ممزق : تلتحم فيه السبلات بقواعدها فقط

٢. كأس مجزأ : تلتحم فيه السبلات حتى منتصفها أو بأقل قليلا

٣. كأس مجذافي : تلتحم فيه السبلات حتى ثلثي طولها كما في البطاطا.

٤. كأس مسنن : تبقى السبلات حرة



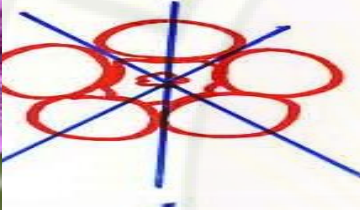
٢. التويج في الزهرة

عبارة عن عدد من الأوراق الزهرية الملونة تدعى البتلات ويمثل المحيط الثاني في الزهرة بعد الكأس قد تشكل البتلات دوارة واحدة أو عدة دوارات قد تكون البتلات منفصلة فيسمى التويج بالتويج منفصل البتلات كما في الورد *Rosa canina* وقد تكون البتلات ملتحمة فيسمى تويج ملتحم البتلات كما في اللاف الحقلي

لون البتلات: يتحدد لون البتلات بالأصبغة التالية:

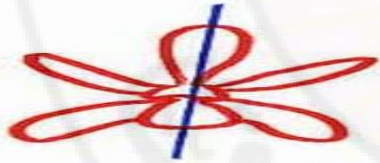
١. بالأصبغة شبه الكاروتينية : تذوب في الدهون يتم إنشاؤها وتخزينها في الصانعات الملونة
٢. بالأصبغة الأنثوسيانية: قابلة للذوبان في الماء محمولة في عصارة النبات. الأنثوسيانين حساس لتغير الـ pH داخل العصارة الخلوية فيتغير لون بعض أصبغة الأنثوسيانين اعتمادًا على درجة الحموضة التي تتعرض لها داخل الزهرة. يصبح لون البتلات أحمر بالوسط الحمضي أي قيمة الـ pH أقل من ٧ ويصبح بلون أخضر أو أصفر بالوسط القلوي أي الـ pH أكبر من ٧. في حين أن الكاروتينات أكثر استقرارًا. وهذا ما يفسر سبب تغير لون البتلات في بعض النباتات عدة مرات في اليوم.

أشكال التويج استنادا إلى درجة التناظر



١. تويج شعاعي:

إذا أمكن تقسيم التويج إلى نصفين متساوين و متشابهين في أكثر من اتجاه يمر بالمركز وتسمى الزهرة في هذه الحالة بالزهرة المنتظمة أو شعاعية التناظر وتكون البتلات إما ملتحة أو منفصلة كما في نبات الورد



٢. تويج ازدواجي:

إذا أمكن تقسيم التويج بمستوى تناظري واحد فقط إلى نصفين متشابهين فقط فتسمى الزهرة بالزهرة غير المنتظمة أو وحيدة التناظر وتكون البتلات إما ملتحة أو منفصلة. في حال كان التويج ازدواجي منفصل البتلات يسمى بالتويج الفراشي ونلاحظه في نباتات الفصيلة الفولية Fabaceae

زهرة وحيدة تناظر



٣. تويج عديم التناظر:

لا يمكن تقسيم التويج ولا بمستوى تناظري فتسمى الزهرة بالزهرة عديمة التناظر كما في جنس الكنا Canna

أنماط التوزيعات ازدواجية الشكل ملتحمة البتلات

١. التوزيع الشفوي :

ويتألف من شفتين غير متساويتين: شفة عليا عبارة عن (بتلتين) وشفة سفلى مؤلفة من ثلاث بتلات كما في الفصيلة الشفوية Lamiaceae و الخنازيرية Scrophulariaceae

٢. التوزيع اللسني :

ويتألف من أنبوب ضيق ينتهي بالبتلات الملتحمة على شكل لسين له عدد من الأسنان مساوي لعدد البتلات كما في الفصيلة النجمية Asteraceae والفصيلة المركبة Compositae

٣. التوزيع المهمازي :

ويتألف من أنبوب ضيق له امتداد أجوف يفرز الرحيق يسمى المهماز كما في الزهرة الكتانية Linaria



٣. التوزيع المهمازي



٢. التوزيع اللسني



١. التوزيع الشفوي

٣. الذكر

وهو عبارة عن مجموعه من الأسدية ويمثل جهاز التكاثر الذكري في الزهرة حيث تقوم السداة بتشكيل الأبواغ الصغيرة وحببات الطلع. تتوضع الأسدية على كرسي الزهرة إما بشكل حلقوني كما في جنس المغنوليا والحوذان أو بصورة دوارية كما في جنس التوليب Tulipa والزنبق والغار. غالباً يبدأ تشكل الأسدية في قمة الزهرة بانتظام تصاعدي أي من الأسفل الى الأعلى باستثناء الفصيلة الخبازية والصبارية يتم تشكل الاسدية بانتظام نازل أي من الأعلى للأسفل



التوليب



الحوذان

تصنيف الأسدية حسب عددها

- عدد الأسدية يكون مساوياً لعدد أوراق الكم كما في جنس الزنبق *Lilium*
- عدد الأسدية ضعف عدد البتلات أو قطع الكم كما في الحوذان *Ranunculus* والورد
Rosa والغار النبيل *Laurus nobilis*
- عدد الأسدية ينخفض إلى سداة واحدة كما في جنس الكنا *Canna* أو إلى سداتين كما في نبات الليلك *Syringa vulgaris*

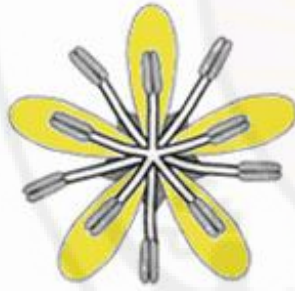
أنماط المذكر حسب طريقة انتظام الأسدية في المذكر



isostemone:
aplostemone



pleiostemone:
diplostemone



pleiostemone:
obdiplostemone



١. مذكر مفرد السدوية aplostemone :

وفيه تنتظم الأسدية على كرسي الزهرة في دارة واحدة ويكون عدد الاسدية مساوي لعدد السبلات

٢. مذكر مضاعف السدوية diplostemone :

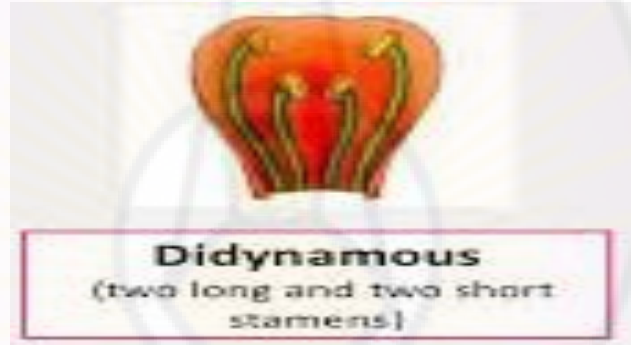
وفيه تنتظم الأسدية في دوارتين: الدارة الخارجية تقابل السبلات ويكون عدد الاسدية ضعف عدد السبلات. ينتشر هذا النموذج في وحيدات الفلقة

٣. مذكر مضاعف السدوية المقلوب obdiplostemone :

وفيه تنتظم الأسدية في دوارتين : الدارة الخارجية تقابل البتلات و يصادف في الفصيلة السذابية Rutaceae وفي الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae

أنماط المذكر حسب طول الأسدية

١. مذكر ثنائي القوة (أسدية ثنائية القوة): ويتكون من أربع أسدية: السدتان الأماميتان أطول من السدتين الخلفيتين كما في الفصيلة الشفوية Lamiaceae والخنازيرية Scrophulariaceae



٢. مذكر رباعي القوة (أسدية رباعية القوة): ويتكون من ست أسدية: أربع أسدية طويلة وسدتين قصيرتين كما في الفصيلة الملفوفية Brassicaceae



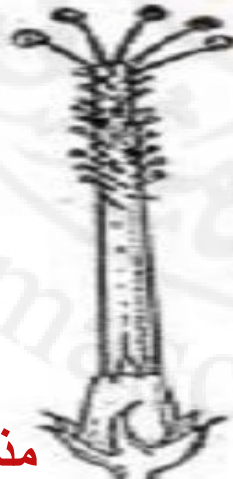
أنماط المذكر حسب التحام الأسدية

١. مذكر عديد الخوة: وفيه تتوضع الأسدية على كرسي الزهرة بشكل حر أو منفصلة عن بعضها البعض (أسدية حرة).

٢. مذكر وحيد الخوة: وفيه تلتحم جميع الأسدية مع بعضها كما في البقوليات

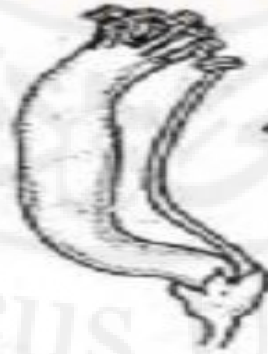
٣. مذكر ثنائي الخوة: وفيه تلتحم جميع الأسدية في مجموعتين حيث تجتمع جميع الأسدية مع بعضها باستثناء واحدة تبقى حرة كما في الفصيلة الفولية Fabaceae –جنس الفاصولياء

Monadelphous



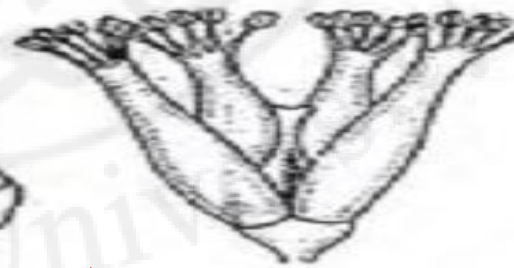
مذكر وحيد الخوة

Diadelphous



مذكر ثنائي الخوة

Polyadelphous



مذكر عديد الخوة

بنية السداة

تتألف السداة الطبيعية من :

١. **الخيطة :**

وهو جزء عقيم يرتكز على كرسي الزهرة

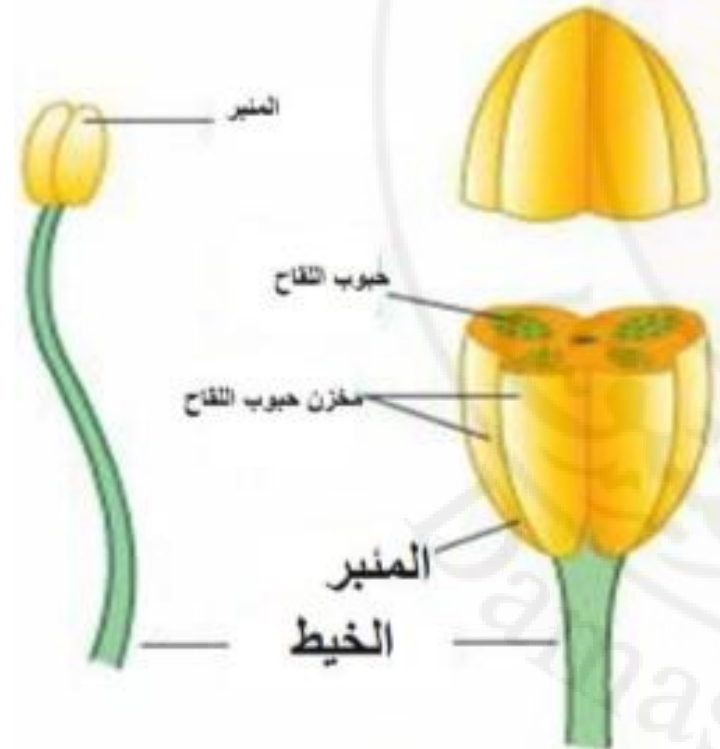
٢. **المئبر :**

وهو الجزء القمي والخصب من السداة بداخله حبات الطلع و يأخذ اشكال مختلفة: الخيطي و السهمي و الكروي والشكل الموشوري هو الشكل الأكثر انتشارا.

يتألف المئبر عند جنس الورد من: مسكنين طلعيين يتمايزان على جانبي الواصل ويتألف كل مسكن من كيسين طلعيين بداخلهما حبات الطلع.

٣. **النسيج الواصل :**

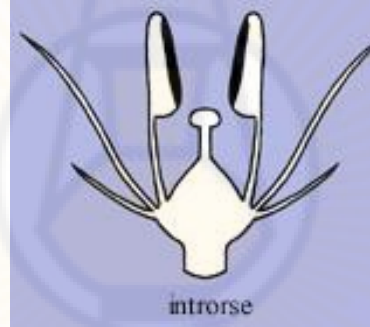
وهو الجزء العقيم المتوسط من المئبر الذي يجمع بين المسكنين الطلعيين للمئبر. يكون الواصل قصير جدا في القمح *Triticum* وطويل جدا في البنفسج *Viola*.



أشكال المئبر حسب طريقة التفتح

١. مآبر داخلية الالتفاف :introrse

○ طريقة تفتح المئبر نحو الداخل (ضمن الكيس الطلعي) أي تتحرر حبات الطلع داخل الزهرة



٢. مآبر خارجية الالتفاف : extrorse

○ طريقة تفتح المئبر باتجاه محيط الزهرة أي تتساقط حبات الطلع خارج الزهرة



البنية المجهرية لجدار المنبر

تتألف البنية المجهرية لجدار المنبر من النسيج التالية:

١. البشرة :

نلاحظها في المآبر البدائية وتغيب نهائيا في المآبر المتطورة وفي هذه الحالة تقوم الطبقة الآلية بوظيفة النسيج الواقى

٢. الطبقة الآلية:

□ خلايا هذه الطبقة متخشبة بسبب ترسب الخشبين في جدرها الخلوية على شكل تغطيات شبكية أو حلزونية الامر الذي يفقدها محتواها الخلوي

□ تساعد الطبقة الآلية على تفتح المنبر عند نضج حبات الطلع

٣. نسيج برانشيمي و يتميز إلى:

a. طبقة انتقالية نحو المحيط

b. طبقة مغذية نحو الداخل: وتتألف من خلايا ضخمة، عديدة النوى، ذات سيتوبلاسم كثيفة.

خلال نضج الأبواغ الصغيرة تتفكك خلايا الطبقة الانتقالية والطبقة المغذية وتتشكل نتيجة لذلك السجادة الغذائية التي تستهلك تدريجيا في تغذية الأبواغ الصغيرة الفتية حتى مرحلة النضج فتتحول بذلك إلى بوغ ناضج هو حبة الطلع. وبالتالي **يتألف جدار المنبر في نهاية مراحل تمايزه من صفين**

فقط من الخلايا : البشرة والطبقة الآلية

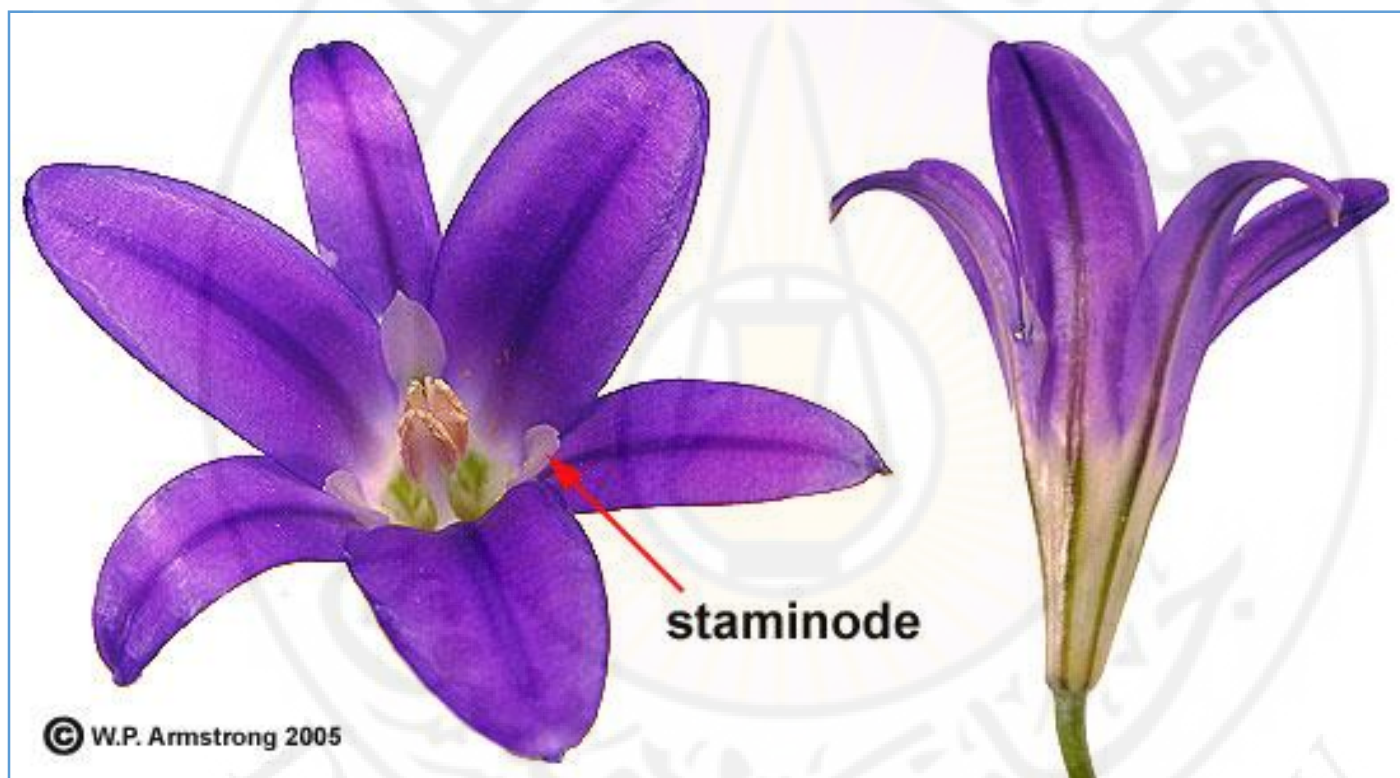
البنية المجهرية لجدار المنبر

أ- ملاحظة مجهرية لمقطع على مستوى منبر



أشكال الخيط

- a. يأخذ شكل صفيحة البتلة : كما عند الحوذان ويتميز بوجود حزمة ناقلة واحدة
- b. اسطواني : عند الورد Rosa
- c. بيضوي : عند البصل Allium
- d. يكون الخيط السدوي أيضا بسيط غير متفرع : كما في الورد أو متفرع وكل فرع ينتهي بكيس طلعي: كما في الخروع Ricinus
- e. يمكن أن يكون الخيط السدوي طويل أو قصير جدا ويمكن أن يكون معدوم : كما في البنفسج Viola وتسمى الأسدية في هذه الحالة (أسدية لاطئة)
- قد يضمّر المئبر في بعض الأنواع النباتية ويبقى الخيط السدوي ناميا تكون في هذه الحالة الأسدية عقيمة وتسمى السديوات كما في الكتان وتملك الأسدية العقيمة صفائح البتلات الملونه كما في جنس الكنا والزنجبيل حيث يملك الزنجبيل ست أسدية : واحدة خصبة وأربع عقيمة والسادسة ضامرة تماما.



© W.P. Armstrong 2005

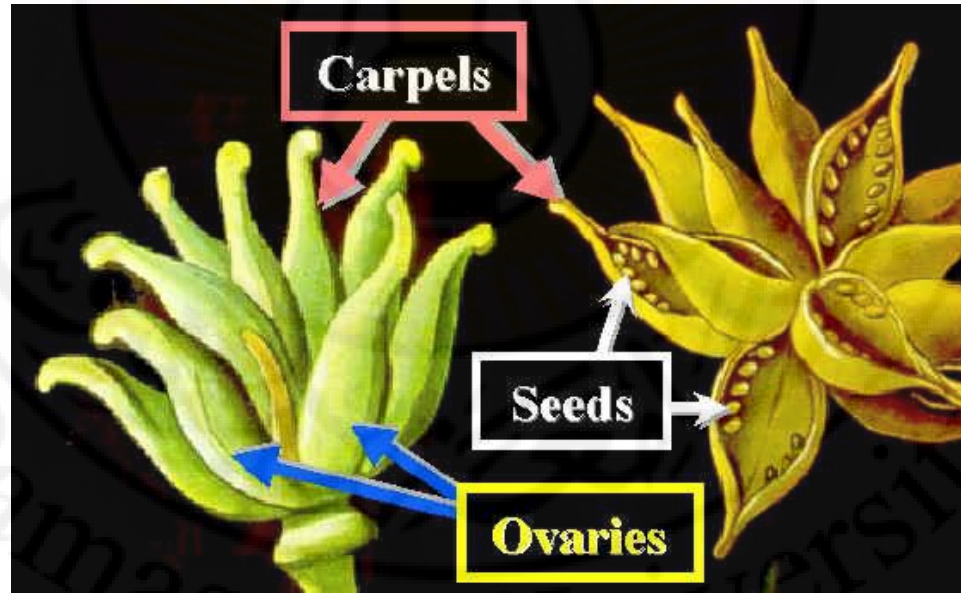
staminode

Damascus University

٤. المأنت

هو عضو التناسل الأنثوي في الزهرة و يتشكل من مجموع الكرابل المنفصلة المنتجة للبيوضونات في الزهرة

الكربله هي وحدة البناء الأساسية للمأنت وهي عبارة عن ورقه بوعية متحورة تحمل البويضات وخالية من اليخضور. التفت حافتا الورقة باتجاه الداخل لتكوين جيب مغلق يدعى المبيض



(المدقة)

هي عبارة عن جيب مغلق يتميز فيه البيضونات. تتألف من ثلاثة أجزاء رئيسية:

١. المبيض :

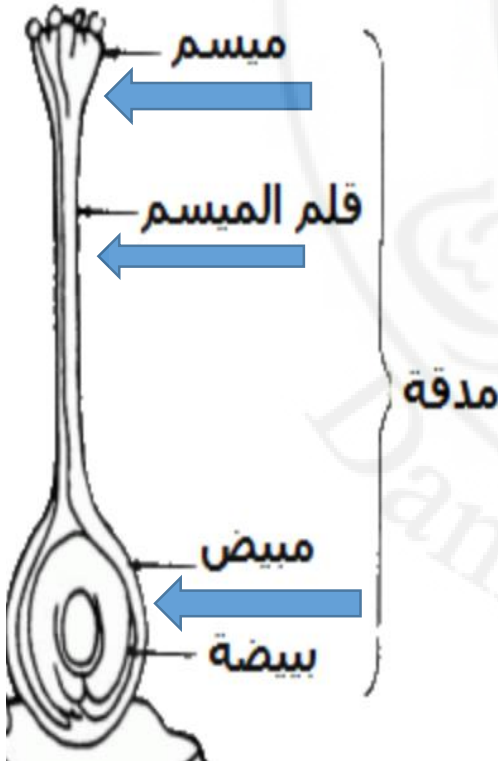
هو الجزء القاعدي من المدقة. يعد جيب مغلق ومنتفخ تتشكل بداخله البيضونات التي تتحول بعد الإلقاح إلى بذور

٢. القلم : جزء اسطواني يعلو المبيض وقد توجد عدة أقلام

٣. الميسم :

جزء مفلطح يتوضع بنهاية القلم. يساهم في التقاط حبات الطلع وانتاشها. يكون الميسم لاطناً عندما يكون القلم ضامر أو معدوم. في هذه الحالة يتوضع الميسم مباشرة على سطح المبيض كما في جنس

الخشخاش *papaver*



أشكال المأنت

١. مأنت بسيط : يتألف من مدقة واحدة
٢. مأنت مركب : يتألف من مدقتين أو أكثر و يعد مفرق الثمر بصورة دائمة لعدم التحام الكرابل مع بعضها . يميز بعض الفصائل فقط كالمغولية و الحوذانية

المأنت البسيط يصنف إلى زمرتين أساسيتين

١. مأنت بسيط وحيد الكربلة :

يتألف من كربلة واحدة يسمى مفرق الثمر Apocarpous ينتشر في الفصيلة الفولية Fabaceae

٢. مأنت بسيط عديد الكرابل الملتحمة :

- يتألف من عدة كرابل ملتحمة يسمى مدغم الكرابل (مدغم الثمر Syncarpous)،



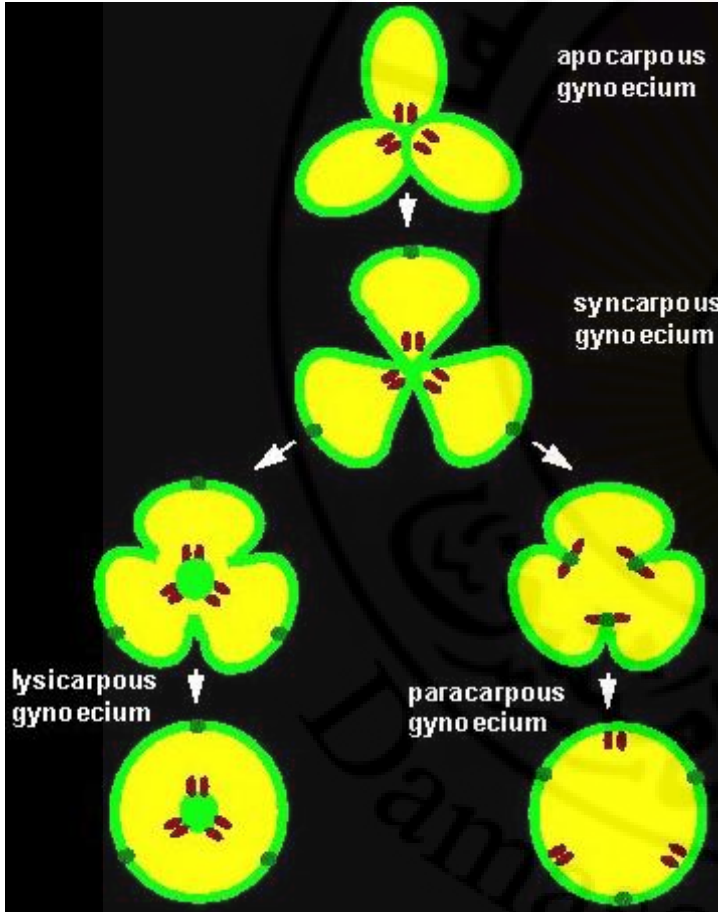
أشكال المأنت مدغم الثمر حسب طريقة التحام الكراويل

يصنف إلى :

١. مأنت مدغم الكراويل- مدغم الثمر Syncarpous

٢. مأنت مدغم الكراويل-متجاور الثمر Paracarpous

٣. مأنت مدغم الكراويل- منحل الثمر Lysicarpous



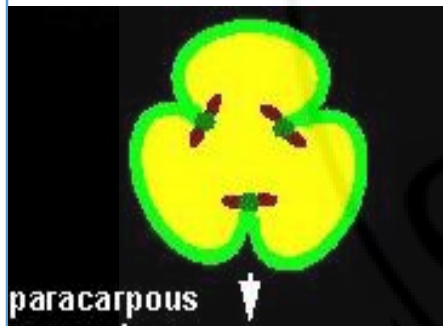
أشكال المأنت مدغم الثمر حسب طريقة التحام الكرابل

يصنف إلى:



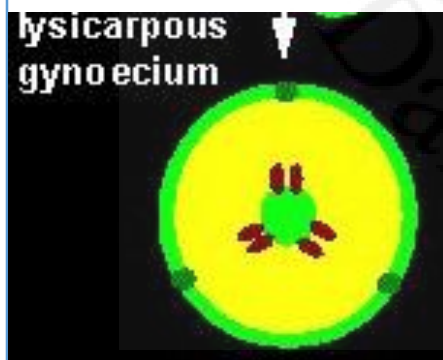
١. مأنت مدغم الكرابل-مدغم الثمر Syncarpous يتألف من:

- عدة كربل ملتحمة بسطوحها الجانبية فقط (التحام زائف)
- المبيض مقسم بحواجز إلى عدة حجيرات مساوي لعدد الكرابل الملتحمة



٢. مأنت مدغم الكرابل - متجاور الثمر Paracarpous يتألف من:

- عدة كربل ملتحمة بأطرافها (التحام حقيقي)
- المبيض مؤلف من حجيرة واحدة فقط كما في الصفصاف Salix



٣. مأنت مدغم الكرابل - منحل الثمر Lysicarpous يتألف من:

- مبيض وحيد الحجيرة
- يتشكل بدءا من مأنت مدغم الثمر بعد انحلال الحواجز الداخلية وزوالها
- في مركز المبيض نشاهد محور يمثل بقايا اطراف الكرابل المدغمة
- كما في جنس الليمون Limonium

أشكال تواضع المبيض والقطع الزهرية على كرسي الزهرة

١. مبيض علوي: مثال الحوذان *Ranunculus*

✓ يتشكل بدءاً من كرابل فقط لذلك يمكن نزع هذا المبيض بسهولة بواسطة الحربة

✓ تتوضع الأسدية وبقية أجزاء الزهرة تحت مستوى المبيض فالأزهار تسمى تحت مأنثية

٢. مبيض سفلي: مثال التفاح *Malus*

✓ بالإضافة الى الكربلة تشارك أجزاء الزهرة في تكوينه: مثل كرسي الزهرة -

الأسدية - قاعدة السبلات والبتللات لذلك يعد نزع المبيض السفلي أمر مسحيل

✓ تتوضع الأسدية وبقية أجزاء الزهرة فوق مستوى المبيض فالأزهار تسمى فوق مأنثية

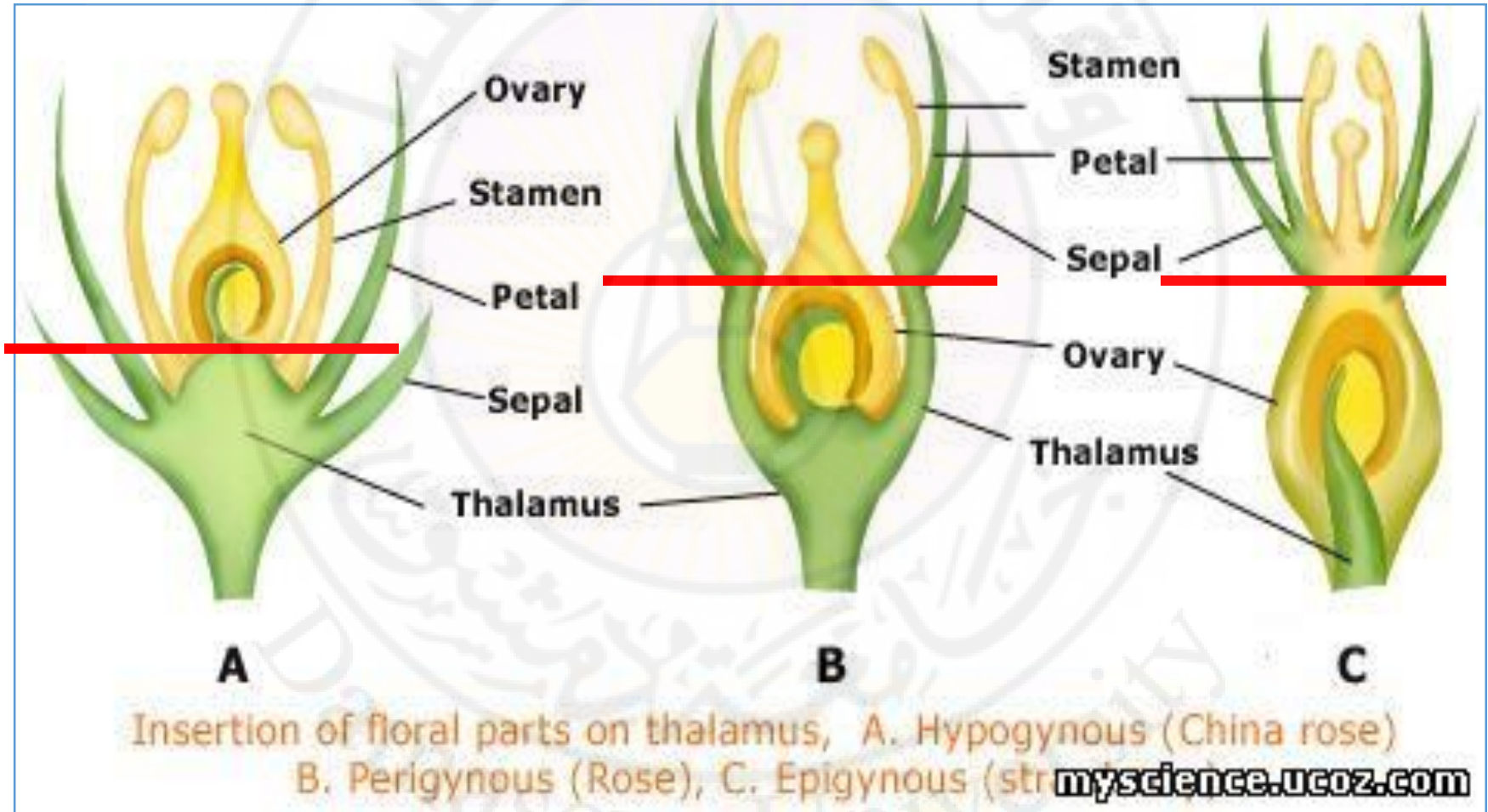
٣. مبيض نصف سفلي: مثال البيلسان *Sambucus*

✓ الجزء السفلي من المبيض ملتحم بكرسي الزهرة و يقع تحت مستوى التصاق الأسدية

✓ الجزء العلوي من المبيض حر ويقع فوق مستوى التصاق الأسدية

✓ الأزهار تدعى حول المأنثية: حيث تتوضع الأسدية وبقية أجزاء الزهرة حول المبيض

أشكال توضع المبيض والقطع الزهرية على كرسي الزهرة



التمشيم

- هي طريقة ارتكاز البيضونات على السطح الداخلي للمبيض في مكان خاص يسمى **بالمشيمة** وبحسب طريقة انتشار البيضونات على السطح الداخلي للمبيض نميز نوعين من التمشيم

تمشيم صفيحي:

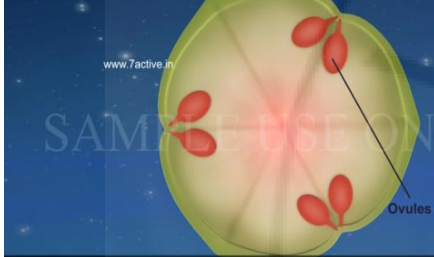
انتشار البيضونات على كامل السطح الداخلي للمبيض تسمى المشيمة صفيحية يكون عدد قليل من هذه البيضونات عقيم. والمشيمة ضعيفة التمايز أو غير متمايضة إطلاقاً نلاحظ هذا النوع من التمشيم في الفصيلة النمفية
Nymphaceae

تمشيم هامشي:

تنتظم البيضونات في منطقة محددة عند حواف الكرابل تسمى المشيمة هامشية. نلاحظ هذا التمشيم في الفصيلة الونترية
Winteraceae

أشكال المشيمات الأكثر انتشاراً

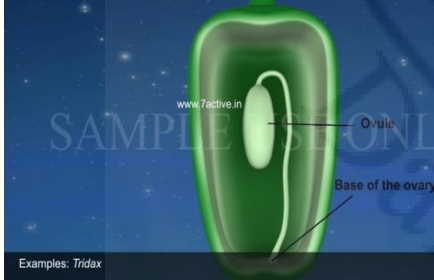
PARIETAL PLACENTATION



AXILE PLACENTATION



BASAL PLACENTATION



أولاً: المشيمة الجدارية

- وفيها يتكون المبيض من عدة كرابل تلتحم بحوافها فقط وبذلك تتكون غرفة واحدة فقط تلتصق عليها البويضات بجدار الكرابل كما في الونكا
- يكون المأنت من النموذج متجاور الثمر.

ثانياً: المشيمة المحورية

- وفيها تتصل جميع البويضات بمحور وسطي ناتج من التحام حواف الكرابل البطنية. المأنت من النموذج مدغم الثمر. يكون عدد المساكن مساوياً لعدد الكرابل الداخلة في تكوينها ينتشر هذا النوع من المشيمات في الفصيلة الزنبقية Liliaceae

ثالثاً: المشيمة القاعدية

- تتوضع البويضونات على عمود في مركز المبيض
- مبيض وحيد الحجرة
- يكون المأنت من النموذج انحلافي الثمر
- نشاهد هذا النوع من المشيمات في الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae

رابعاً: المشيمة القمية

- وفيها تتصل البويضة بحبلها السري من قمة المبيض أي من ناحية الميسم كما في الخروج

أشكال المشيمات الأكثر انتشاراً



بنية البيضونة

كلمة المشيمة تعني جزء المبيض الذي تتصل به البويضات بواسطة الحبل السري. تتكون البيضونة الناضجة من الأقسام الرئيسية التالية:

١. لحافتين داخلية وخارجية

٢. الكوة: عبارة عن ثقب صغير في قمة البيضونة ناتج من عدم التحام اللحافتين

٣. السرة أو النقيز: وهي نهاية البيضونة المقابلة للكوة

٤. النوسيل: وهو عبارة عن نسيج برانشيمي عديد الخلايا (N٢)

٥. الكيس الجنيني: يمثل المشرة العروسية الأنثوية ثمانية النوى (1N) موزعة كما يلي:

أ. في القطب الكوي: تتوضع ثلاث خلايا وهي:

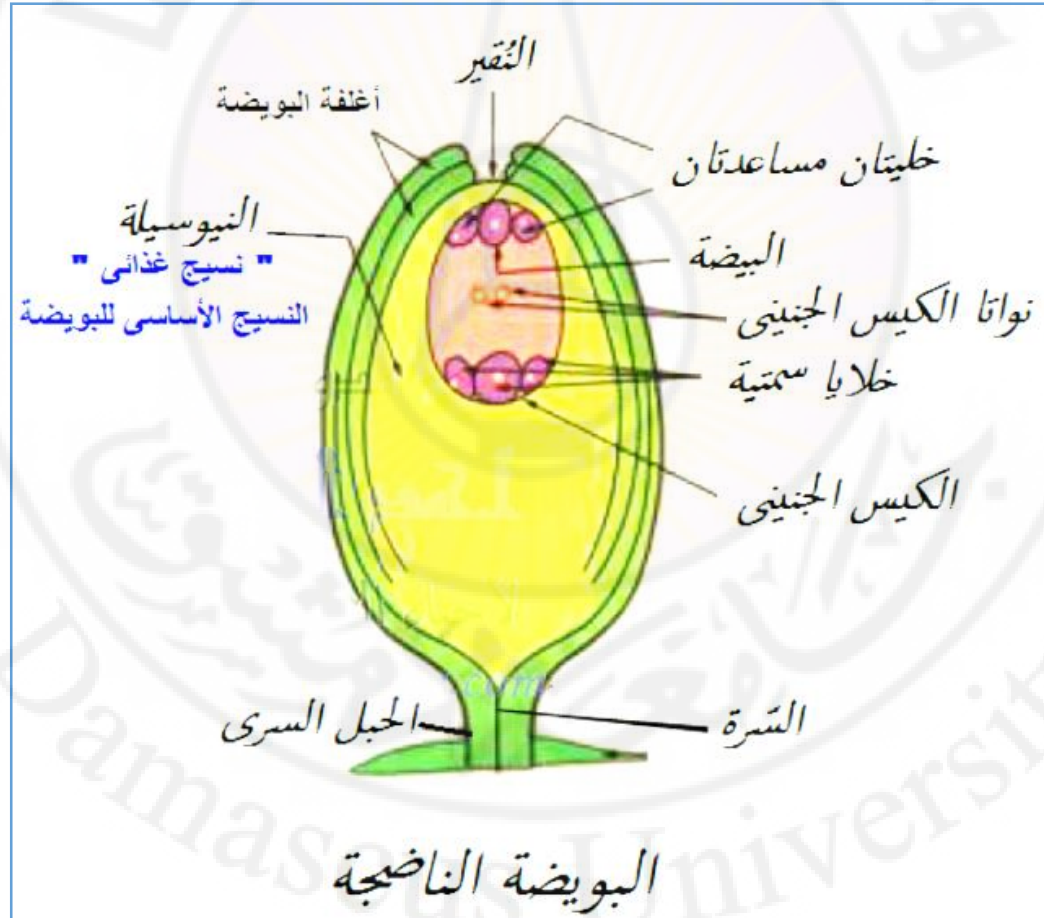
■ خلية بيضية كبيرة أو البيضة الكروية

■ خليتان مساعدتان

ب. في القطب المقابل للكوة: تتواجد ثلاث خلايا مقابلة للقطب

ج. في المركز: ويحتوي على نواة مركزية للكيس الجنيني (N٢) تشكلت من نواتين قطبيين

بنية البويضونة



النورات



النورة

في بعض الأحيان تحمل الأزهار بشكل منفرد إما في ابط الأوراق كما في الورد الصيني أو في قمم الفروع كما في نبات السوسن والتوليب. بينما في كثير من النباتات الأخرى تحمل الأزهار في تجمعات مرتبة بطرق محدودة على محور يسمى بالمحور الزهري (الشمراخ الزهري) وبناءا على ذلك فإن نمط النمو والترتيب للأزهار على المحور الزهري يسمى بالنورة. عدد الأزهار في النورة الواحدة يختلف من جنس الى آخر فمثلاً النورة في جنس التيفا تضم ٣٠٠٠ زهرة بينما النورة في القوريفة الهندية فتضم ٦ ملايين زهرة



الهيكل العام للنورة الزهرية

النورة



زهرة طرفية (التبولب)



زهرة إيطية (الورد الصيني)

أنواع النورات

تقسم النورات الزهرية بشكل عام الى نوعين:

١. نورات محدودة النمو: صفاتها

وفيها يتوقف المحور الرئيس عن النمو بعد تشكل الزهرة الأولى في قمته. لذلك يحمل المحور الرئيس عدداً محدداً وثابتاً من المحاور الجانبية. في هذه النورات تفتح الأزهار يكون من قمة النورة حتى قاعدتها

٢. نورات غير محدودة النمو: صفاتها

وفيها يتابع المحور الرئيس نموه طوال الطقس الملائم ويحمل على جانبيه محاور جانبية غير محدودة العدد تشكل شماريخ الأزهار الجانبية. في هذا النوع من النورات تتشكل الأزهار بدءاً من أسفل النورة الى الأعلى أي أن الأزهار الحديثة تقع عند قمة المحور والأزهار القديمة تقع عند قاعدته. تقسم هذه النورات الى قسمين : نورات بسيطة ونورات مركبة

أولاً: النورات غير محدودة النمو البسيطة

تحمل النورة البسيطة الأزهار على محورها الرئيس أوفي نهاية محاورها الثانوية. من أمثلتها:

١. النورة السنبلة Simple Spike

٢. النورة الهريرية Catkin

٣. النورة الاغريضية Spadix

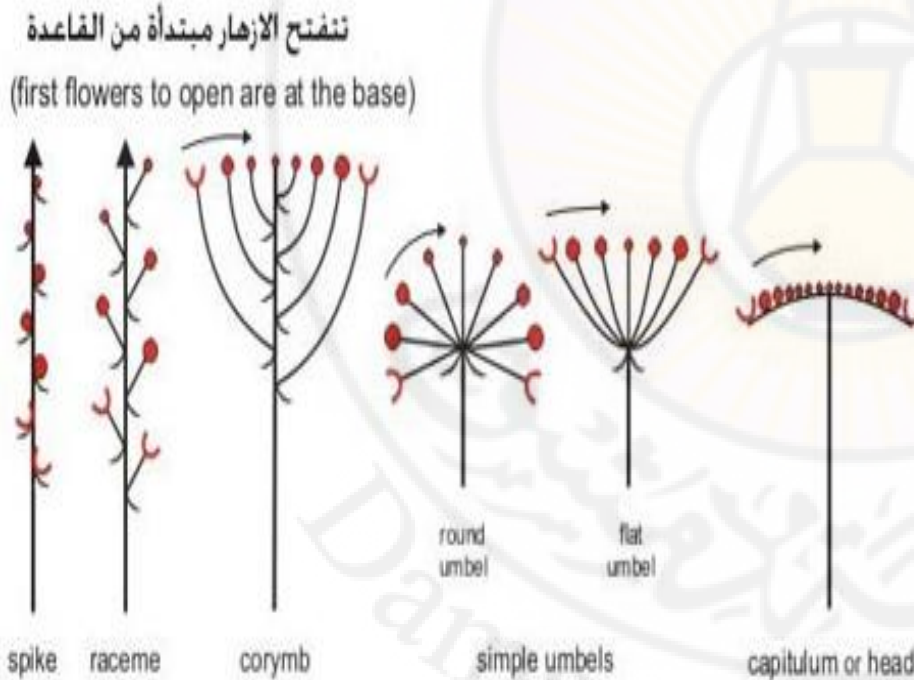
٤. النورة العنقودية Raceme

٥. النورة العذقية أو المشطية Corymb

٦. النورة الخيمية Umbel

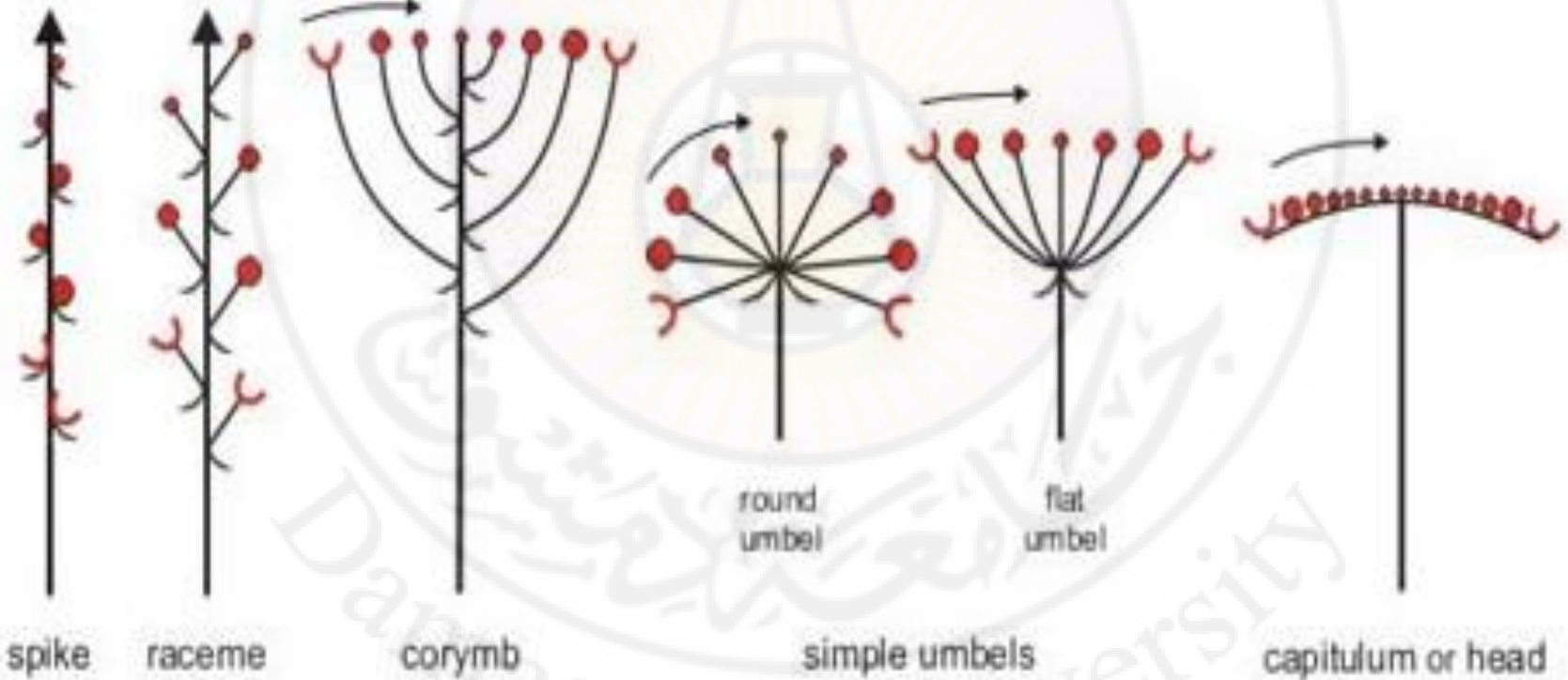
٧. النورة الرئيسية Capitulum

٨. النورة القرصية



أولاً: النورات غير محدودة النمو البسيطة

تتفتح الأزهار مبتدأة من القاعدة
(first flowers to open are at the base)

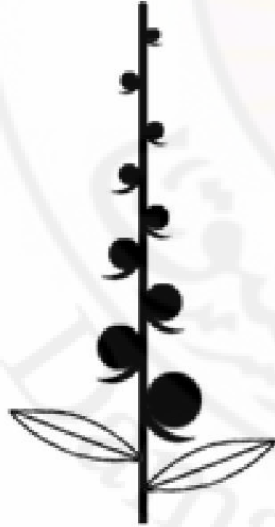


أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

١. النورة السنبلية Simple Spike :

وفيها تكون الأزهار لاطئة عديمة الشمراخ الزهري وترتكز مباشرة على المحور الرئيس للنورة مثال:

جنس لسان الحمل Plantago



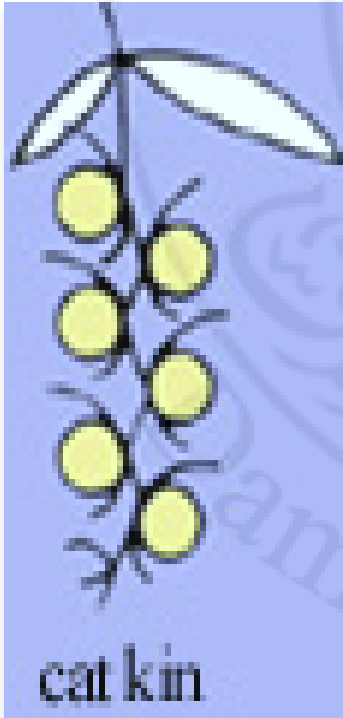
Simple spike



أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٢. النورة الهريرية Catkin

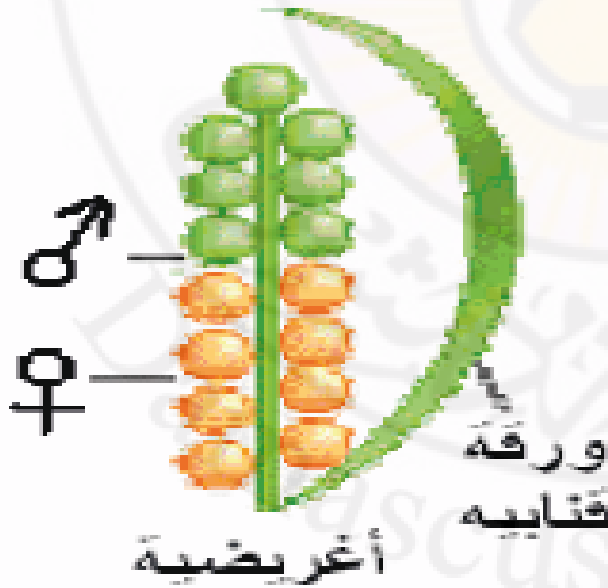
تتألف من محور ضعيف مدلى يحمل أزهار وحيدة الجنس. في نهاية النمو تسقط الهريرة بكاملها من النبات. مثال: الجوز Juglans



أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٣. النورة الاغريضية Spadix

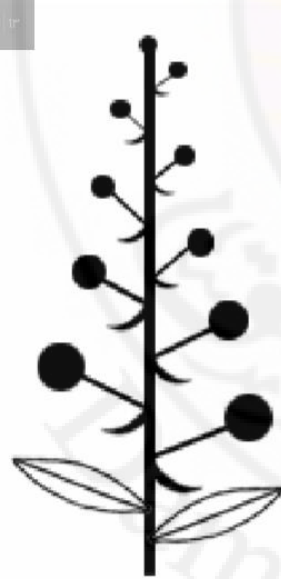
عبارة عن سنبل ذات محور ثخين يحمل أزهار لاطئة. وحيدة الجنس. تحاط النورة بكاملها بورقة او عدة ورقات (القنبعة) مثال : الذرة المايسية Zea mays



أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٤. النورة العنقودية Raceme:

محورها الرئيس يحمل على طرفيه أزهار ذات شماريخ متساوية الطول. يبدأ تفتح الأزهار في هذه النورة بدءاً من الأسفل إلى الأعلى. كما في جنس الترمس *Lupinus*



raceme

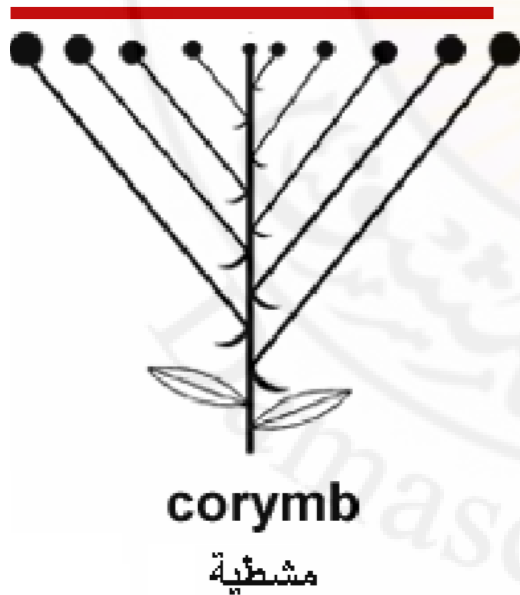
عنقودية



أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٥. النورة العذقية أو المشطية :Corymb

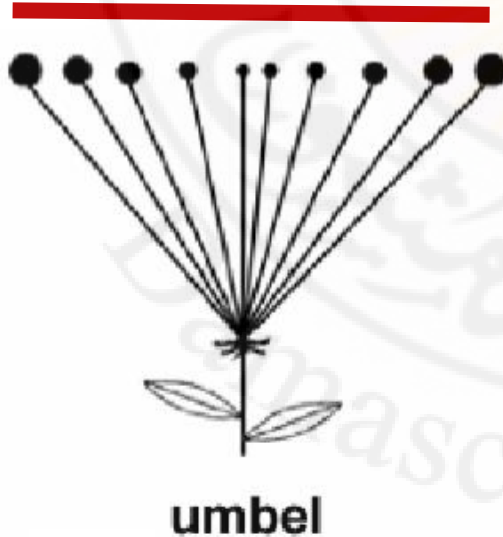
عبارة عن عنقود تكون فيه شماريخ الأزهار السفلية أطول من العلوية فتبدو الأزهار وكأنها متوضعة بمستوى واحد كما في الإجاص الشائع *pyrus communis*



أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٦. النورة الخيمية Umbel

المحور الرئيس قصير جداً وشماريخ الأزهار متساوية بالطول. تبدو الأزهار وكأنها متوضعة في مستوى واحد تتشكل من نقطة واحدة مثال: زهرة الربيع *Primula vernalis* والبصل *Allium cepa*

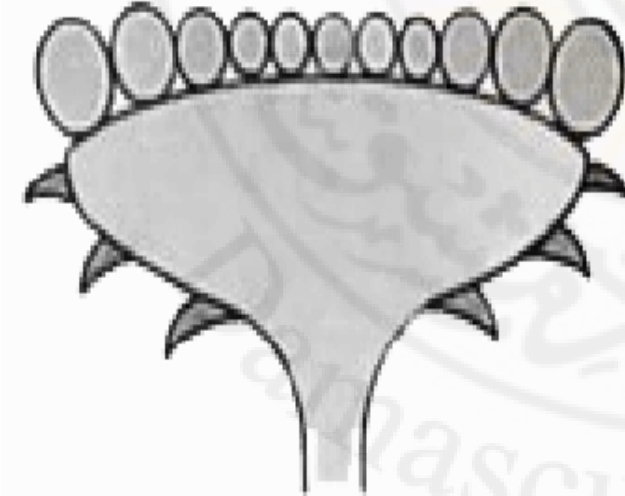


أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٧. النورة الرئيسية Capitulum

تتميز بمحور قصير صولجاني الشكل محاط بقنابات . أزهارها لاطئة أو ذات شماريخ قصيرة جداً

كما في جنس النفل Trifolium



أنماط النورات غير محدودة النمو البسيطة

٨. النورة القرصية :

نهاية محورها ينمو باتجاه عرضي مشكلا قرص. يحمل أزهار صغيرة متراسة لاطئة

مثال: عباد الشمس *Helianthus annuus*



ثانياً: النورات غير محدودة النمو المركبة

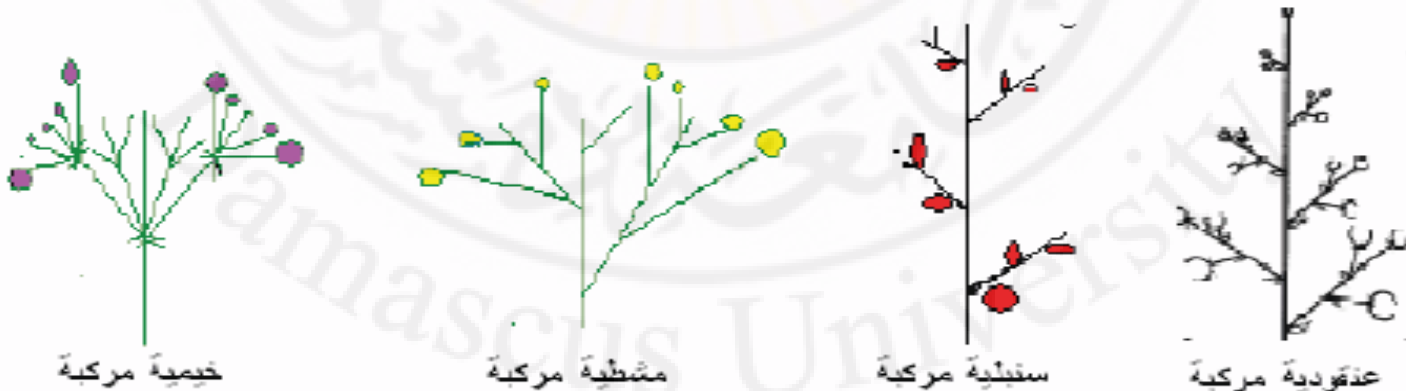
تختلف عن النورات غير محدودة النمو البسيطة بأن محاورها الثانوية لا تحمل أزهار مفردة وإنما نورات بسيطة كما لا تتوضع أزهار لاطئة على محورها الرئيس مباشرة. تضم الأشكال التالية :

١. نورة سنبلية مركبة Compound spike

٢. نورة خيمية مركبة Compound umbel

٣. نورة عنقودية مركبة Compound raceme

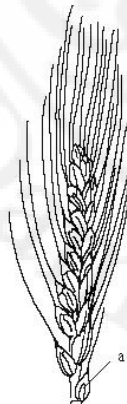
٤. نورة عذقية مركبة Compound corymb



أشكال النورات غير محدودة النمو المركبة

١. نورة سنبلية مركبة : Compound spike

محورها الرئيس يحمل سنابل بسيطة عوضاً عن الأزهار تسمى سنبلات مثال القمح Triticum.



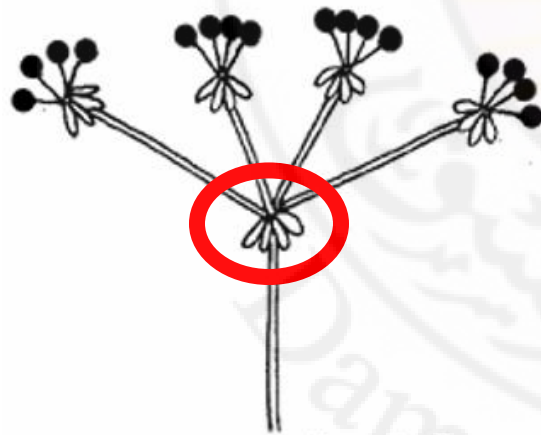
Compound spike

سنبلية مركبة

أشكال النورات غير محدودة النمو المركبة

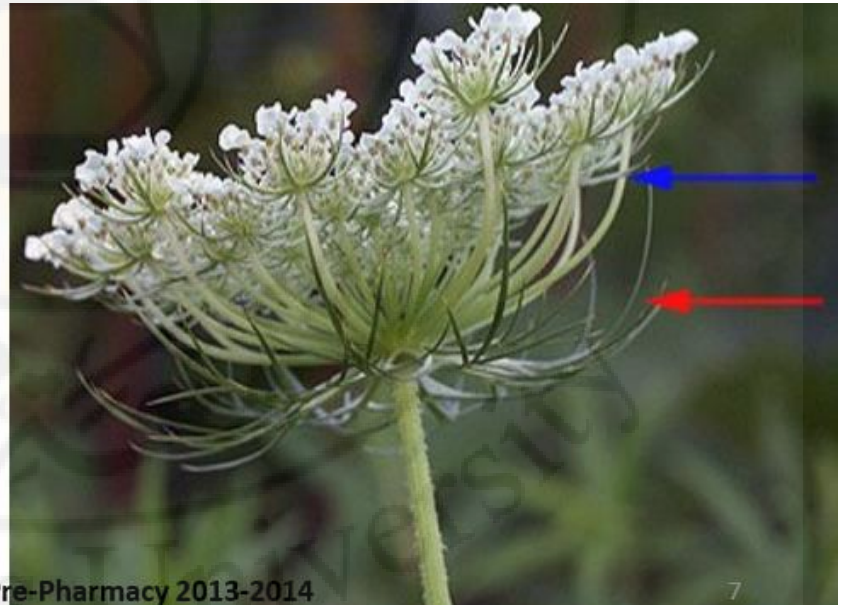
٢. نورة خيمية مركبة Compound umbel :

يتفرع المحور الرئيس من نقطة واحدة معطياً محاور ثانوية متساوية الطول تنمو على كل منها خيمة بسيطة كما في نبات الكراويا



compound umbel

خيمية مركبة



أشكال النورات غير محدودة النمو المركبة

٣. نورة عنقودية مركبة **Compound raceme**:

يتفرع المحور الرئيس للنورة معطياً فروع جانبية على كل منها يتشكل عنقود بسيط. تأخذ النورة شكل

الهرم. مثال: الليلك الشائع *Syringa vulgaris*

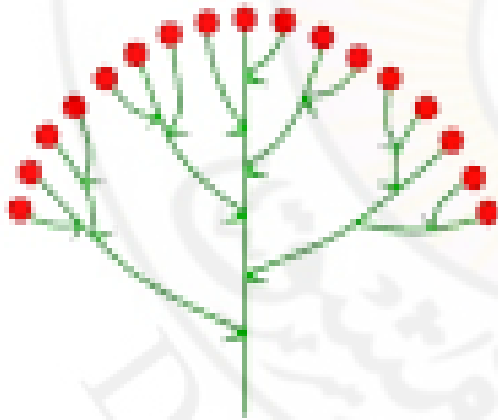


أشكال النورات غير محدودة النمو المركبة

٤. نورة عذقية مركبة Compound corymb :

يتفرع المحور الرئيس للنورة معطيا محاور ثانوية على كل منها يتشكل نورات عذقية بسيطة كما في

البيلسان الصغير *Sambucus edulus*



Compound Corymb



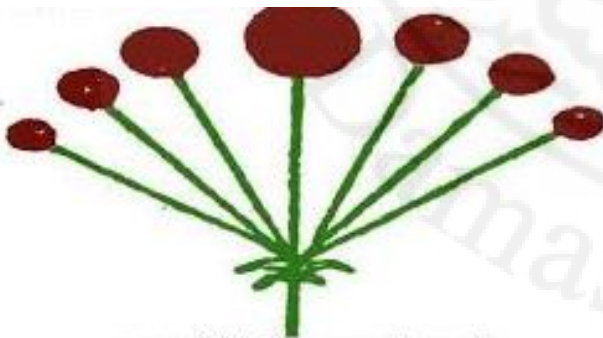
النورات المحدودة النمو

وفيها يتوقف المحور الرئيس عن النمو بعد تشكل الزهرة الأولى في قمته ولهذا السبب يحمل محورها الرئيس عدد ثابت ومحدد من المحاور الجانبية. في هذا النمط من النورات يتم تفتح الأزهار في هذا النمط من قمة النورة حتى قاعدتها. من أكثر أشكال النورات المحدودة النمو انتشاراً هي :

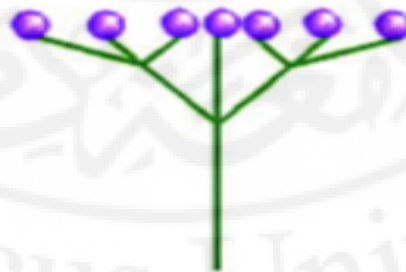
١. نورة محدودة النمو وحيدة الشعبة:

٢. نورة محدودة النمو ثنائية الشعبة:

٣. نورة محدودة النمو عديدة الشعب:



نورة عديدة الشعب



محدودة ثنائية الشعب



Cyme

وحيدة الشعب قوقعية

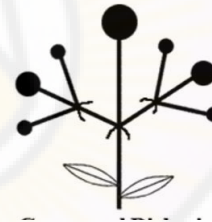
أشكال النورات المحدودة النمو

١. نورة محدودة النمو وحيدة الشعبة:

ينتهي المحور الرئيس فيها بزهرة يتشكل تحتها محور ثانوي ينتهي بزهرة أيضاً. يتشكل محور ثالثي تحت قمة المحور الثانوي ينتهي بزهرة وهكذا..

٢. نورة محدودة النمو ثنائية الشعبة:

كل محور في هذه النورة يعطي تحت زهرته القمية محورين متقابلين ينتهي كل منهما بزهرة كما في جنس الياسمين Jasminum



٣. نورة محدودة النمو عديدة الشعب:

في هذا النمط تتشكل تحت الزهرة الأولى على المحور الرئيس للنورة عدة محاور ثانوية متساوية بالطول تقريباً ينتهي كل منها بزهرة. ثم تتشكل محاور ثالثة تحت أزهار المحاور الثانوية وهكذا كما في جنس الأفوربيا Euphorbia



نورة عديدة الشعب

أشكال النورة محدودة النمو وحيدة الشعبة

a. نورة وحيدة الشعبة عقربية : جميع محاورها تنمو في جهة واحدة من محور النورة الرئيس



Scorpioid عقربية



كما في جنس الشمندر Beta

b. نورة وحيدة الشعبة حلزونية: وفيها تنمو المحاور الثانوية والثالثية بالتناوب على جانبي محور



Cyme

وحيدة الشُعَب قوقعية



النورة الرئيس كما في جنس الندية Drosera

مخطط تقسيمي لأنواع النورات الزهرية

أنواع النورات

طريقة التفرع

نورات محدودة النمو

١. نورة وحيدة الشعبة

○ عقربية

○ حلزونية

٢. نورة ثنائية الشعبة

٣. نورة عديدة الشعب

نورات غير محدودة النمو

نظام حمل الأزهار

نورة مركبة

١. نورة سنبلية مركبة

٢. نورة خيمية مركبة

٣. نورة عنقودية مركبة

٤. نورة عذقية مركبة

نورة بسيطة

١. النورة السنبلية

٢. النورة الهريرية

٣. النورة الاغريضية

٤. النورة العنقودية

٥. النورة العذقية أو المشطية

٦. النورة الخيمية

٧. النورة الرؤيسية

٨. النورة القرصية

التأثير والاختصاص



التأبير

هو انتقال حبات الطلع الناضجة من المئبر الى ميسم المدقة. في مغلفات البذور نميز نوعين من التأبير أو التلقيح: تأبير ذاتي وتأبير تصالبي



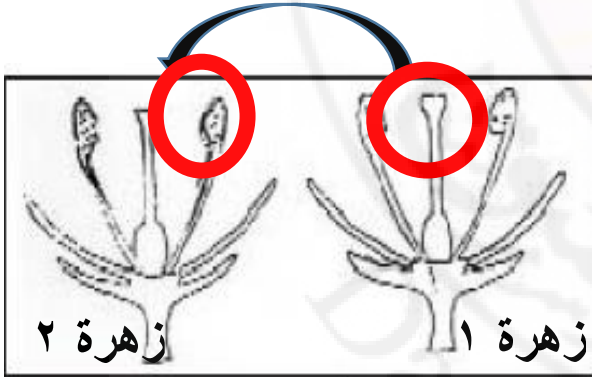
التأبير

١. تأبير ذاتي:



هو انتقال حبات الطلع من مئبر زهرة إلى ميسم نفس الزهرة ويتم فقط في الأزهار ثنائية الجنس. نلاحظ هذا النمط من التأبير في بعض أنواع البنفسج *Viola* و جنس الكتان *Linaria*

٢. تأبير تصالبي:



يؤدي إلى ظهور سلالات جديدة تحمل الصفات الوراثية للأبوين ذات مقاومة عالية للعوامل الخارجية غير الملائمة وله شكلان:

a. تأبير تصالبي قريب:

ويتم في نبات واحد وفيه تنتقل حبات الطلع من مئبر زهرة إلى ميسم زهرة أخرى بنفس النبات

b.

تأبير تصالبي بعيد: ويتم بأكثر من نبات من نفس النوع وفيه تنتقل حبات الطلع من مئبر زهرة إلى ميسم زهرة أخرى في نبات آخر

أسباب تعيق التأبير الذاتي وتؤدي إلى حدوث التأبير التصالبي

١. **تفاوت النضج:** وهنا تكون الأزهار الخنثوية

- إما مبكرة الذكورة: أي يتم نضج حبات الطلع وانتثارها قبل اكتمال نضج الكرابل: كما في الفصيلة Fabaceae و Asteraceae
- أو مبكرة الأنوثة : الفصيلة الكلئية Poaceae

٢. **تباين الأقسام:**

- أي أن مياسم المدقة تقع في مستوى مخالف لمأبر الأسدية في الأزهار الخنثوية فإما أن تكون: الأقسام طويلة جداً وهنا تتوضع المياسم بمستوى أعلى بكثير من المأبر المحمولة على خيوط قصيرة
- أو تكون المأبر في مستوى أعلى بكثير من المياسم

٣. **تبدو الأزهار خنثوية فقط من الناحية الشكلية ولكنها وحيدة جنس من الناحية الفيزيولوجية**

- إما ان تكون الأسدية عقيمة والكرابل خصبة
- أو العكس الأسدية خصبة و الكرابل عقيمة (الزنبق Lilium)

عوامل طبيعية مساعدة لحدوث التأثير التصالبي

١. بواسطة الحشرات ويسمى التأثير في هذه الحالة بالتأثير الحشري:

يتم بواسطة النحل وبعض الحشرات الأخرى (ذات الخرطوم الطويل) حيث تقوم بعملية التأثير التصالبي من خلال امتصاصها للرحيق من الغدد الرحيقية الموجودة في قاعدة التويج.

والأزهار حشرية التأثير يجب أن تكون: كبيرة الحجم، ذات ألوان زاهية، روائح فواحة و رحيق

سكري مغذ



عوامل طبيعية مساعدة لحدوث التأبير التصالبي

٢. بواسطة الرياح ويسمى التأبير الريحي: و الأزهار ريحية التأبير تتصف بأنها:

- ❖ صغيرة الحجم
- ❖ مجردة من الكم أو يكون ضعيف النمو
- ❖ تعطي كميات كبيرة من حبات الطلع جافة وخفيفة الوزن
- ❖ المياسم متطاوله مسطحة و ريشية لتسهيل عملية التفاف حبات الطلع



عوامل طبيعية مساعدة لحدوث التأبير التصالبي

٣. يتم في الماء بواسطة النباتات المائية ويسمى بالتأبير المائي ندرس كمثال نبات الكلوية المائية: وهو عبارة عن نبات ثنائي المسكن يعيش في قاع الأنهار الصغيرة وأحواض الأسماك ، الأزهار الأنثوية : تنمو في الماء بشكل مفرد على شماريخ طويلة ملتفة حلزونياً، بينما الأزهار الذكورية : تجتمع على نبات آخر وتشكل نورة قصيرة المحور.



خلال مرحلة التأبير:

- تنتصب الشماريخ الزهرية في النباتات المؤنثة ساحبة معها الأزهار الأنثوية الى سطح الماء
- بالوقت نفسه تنفصل الأزهار الذكورية بشكل مفرد عن النباتات المذكرة وتطفو على سطح الماء
- يحدث التأبير بملامسة الأزهار الذكورية للأزهار الأنثوية
- فتلتف شماريخ الأزهار الأنثوية على الأزهار الذكورية وتسحبها معها داخل الماء ثم تنمو البذور والثمار داخل الماء

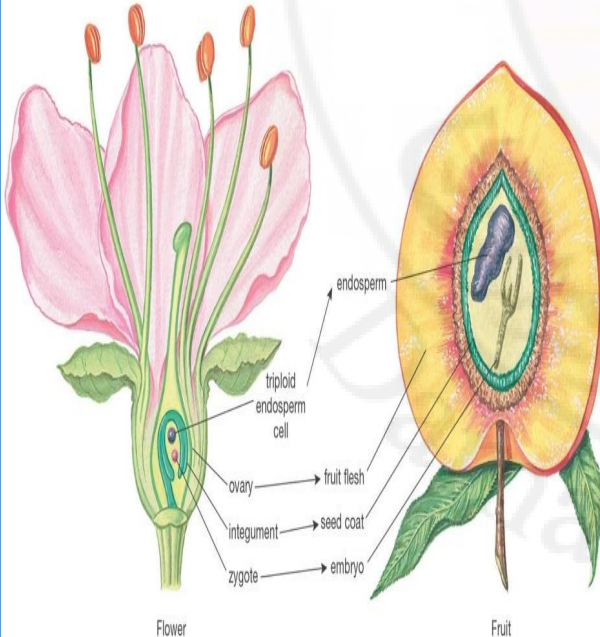
الإخصاب

عبارة عن اتحاد خليتين جنسيتين ببعضهما : عروس مذكر (نطفة) مع عروس مؤنث (خلية بيضية).

- بدايةً تلتصق حبة الطلع بالميسم بواسطة المادة اللزجة
- ثم تقوم بمدّ أنبوب من الكوة أو المفرق حتّى يصل إلى المبيض
- فتلتحم نواة حبة الطلع بنواة البويضة ويحصل بذلك التلقيح (الإخصاب).

بنتيجته:

١. البويضة المخصّبة: تتحوّل إلى جنين ينمو ويتطور إلى بذرة
٢. والمبيض: ينمو ويتضخم أضعاف حجمه ويتحوّل إلى ثمرة
٣. أمّا بقية أجزاء الزهرة: فتذبل وتسقط.



الاصحاب

قبل حدوث عمليتي التأبير والاصحاب لا بد من تشكل:

- الأبواغ الصغيرة (ضمن الأكياس الطلعية) التي ستعطي المشرة العروسية الذكرية (حبة الطلع).
- والأبواغ الكبيرة (ضمن البيضونة) التي ستعطي المشرة العروسية الأنثوية (الكيس الجنيني).



Microspore

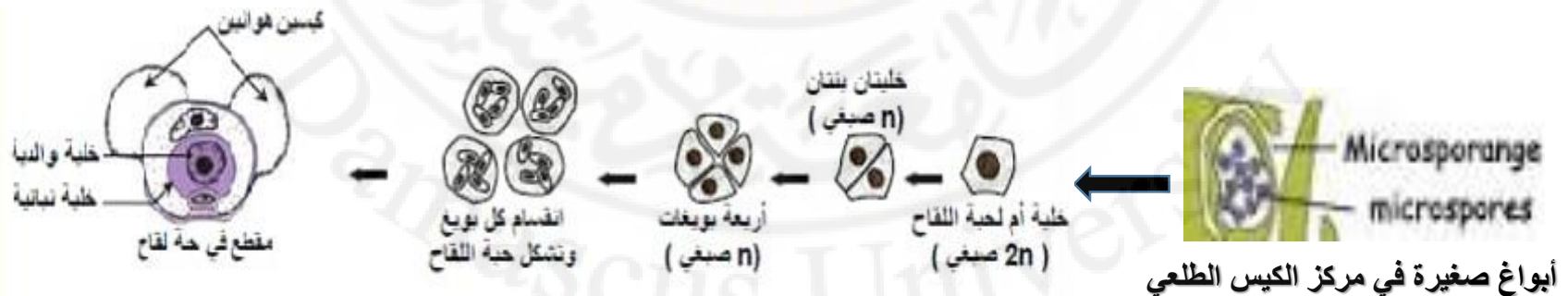
Microspores

Macrospore

Macrospores

مراحل تشكّل الأبواغ الصغيرة Microsporogenesis والمشرة العروسية الذكرية

- a. يبدأ تكون الأبواغ الصغيرة اعتباراً من أبواغ أولية ($2N$) في مركز كل كيس طلي
- b. تتعرض كل بوغة أولية لانقسامات خيطية تعطي بنتيجتها خلايا أم لحبات الطلع ($2N$)
- c. تتعرض كل خلية أم لانقسامين منصف وخطي فتتشكل رباعيات بوغية ($1N$): كل بوغة صغيرة تشتمل على سيتوبلاسم كثيفة ونواة ضخمة
- d. تبدأ الأبواغ الصغيرة المتشكلة بالانتاش وهي لا تزال داخل الأكياس الطلعية وتتمايز إلى حبة طلع أو مشرة عروسية ذكرية



بنية حبة الطلع الناضجة

يحيط بحبة الطلع غشاءان:

○ خارجي سميك ومتقّب بثقوب (ثقب الانتاش) وهو عبارة عن منطقة رقيقة من الغلاف الخارجي تتكون من مواد بكتينية سريعة الانحلال في السائل السكري الذي تفرزه المياسم

○ داخلي رقيق مرّن لا يحوي ثقوب

○ خلية توالدية صغيرة الحجم

○ خلية اعاشية كبيرة الحجم



مراحل انتشار والقاح حبات الطلع

a. تتعرض نواة حبة الطلع لانقسام خيطي تعطي بنتيجته خليتين:



١. **خلية مولدة صغيرة الحجم:** تتوضع على جانب جدار حبة الطلع وتعطي النطقتين

٢. **وخلية اعاشية كبيرة الحجم:** تسمى خلية الأنبوب

b. تتفتح المأبر وتحرر حبات الطلع الناضجة وتسقط على ميسم المدقة بمساعدة عامل ما...

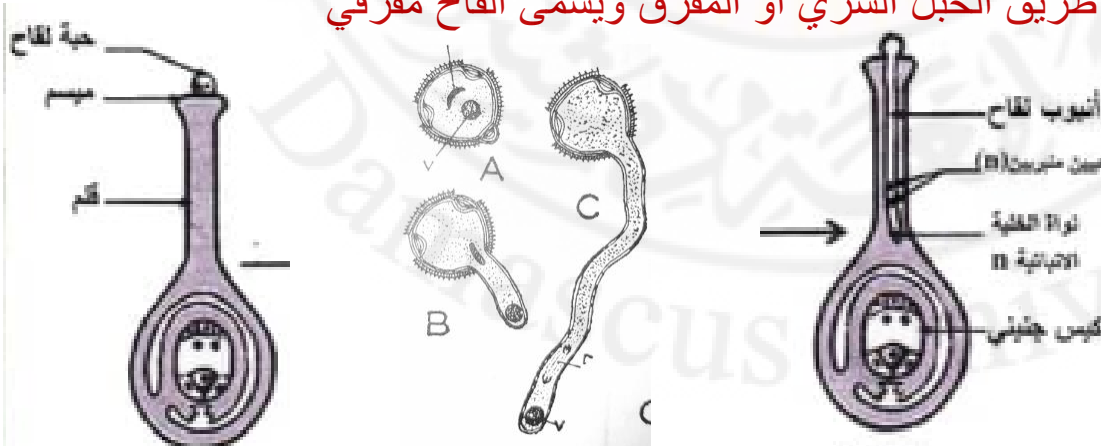
c. تتابع حبات الطلع انتشارها على الميسم حيث تنتبج حبة الطلع ويزداد حجمها

d. يظهر الغلاف الداخلي لحبة الطلع من خلال ثقب الانتاش على شكل انابيب صغيرة. فقط انبوب واحد

ينمو بمساعدة الخلية الاعاشية مشكلاً الانبوب الطلي فيتدفق محتوى حبة الطلع بداخل الانبوب الطلي.

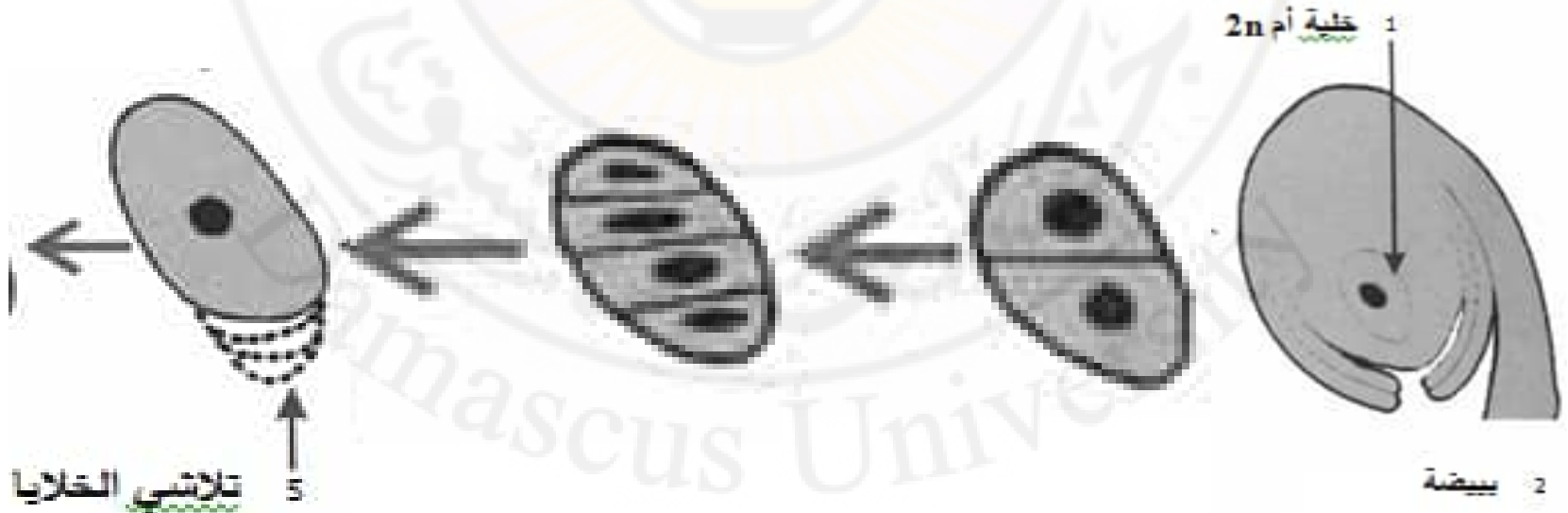
فينمو الانبوب الطلي مخترقا نسيج الميسم والقلم متجهاً نحو المبيض ومنها الى البيضونة أما عن طريق

الكوة يدعى القاح كوي أو عن طريق الحبل السري أو المفرق ويسمى القاح مفرقي



مراحل تشكّل الأبوّاغ الكبيرة والكيس الجنيني

- a. يبدأ تشكّل الأبوّاغ الكبيرة ضمن البيضونات اعتباراً من بوّعة أولية N_2 (أحدى خلايا النوسيل الذي يحتل مركز البيضونة)
- b. تتعرض البوّعة الأولية (N_2) لانقسام منصف و آخر خيطي
- c. تتشكّل بالنتيجة أربع خلايا أحادية الصيغة الصبغية (هي الأبوّاغ الكبيرة)
- d. تموت ثلاث خلايا منها وتحتفظ الرابعة بحيويتها (وهي الخلية السفلية القريبة من المفرق)
- e. وبدءاً من الخلية الرابعة يتشكّل الكيس الجنيني أو المشرة العروسية الأنثوية (N_1).



لكي تصبح المشرية العروسية الأنثوية مهياة للاخصاب تمر بالمراحل التالية:

١. تبدأ البوغة الكبيرة بالانتاش والنمو فتعرض نواتها لثلاثة انقسامات خيطية متعاقبة معطية ثمان نوى (N١)
٢. تهاجر نواتان متميزتان بعد الانقسام الأول إلى قطبي البوغة المنتشة (الكوي والمفرقي)
٣. تعاني النوتان السابقتان في قطبي البوغة انقساميين معطية أربع نوى (N١).
٤. تنفصل ثلاث نوى منها بجدر خلوية مكونة ثلاث خلايا.
٥. تصبح احداها في القطب الكوي عروساً أنثوية (الخلية البيضية) والخليتان الباقيتان هما خليتان مساعدتان
٦. الخلايا الثلاث في القطب المفرقي تسمى بالخلايا المقابلة للقطب.
٧. النواتان القطبيتان الباقيتان تهاجران إلى مركز الكيس الجنيني وتتحدان مع بعضهما البعض لتكوين النواة الثانية للكيس الجنيني (N٢)

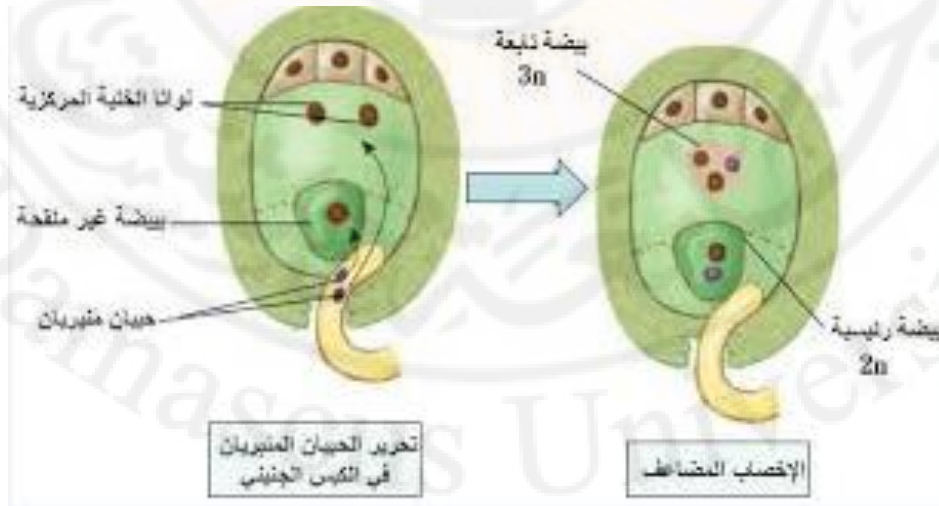




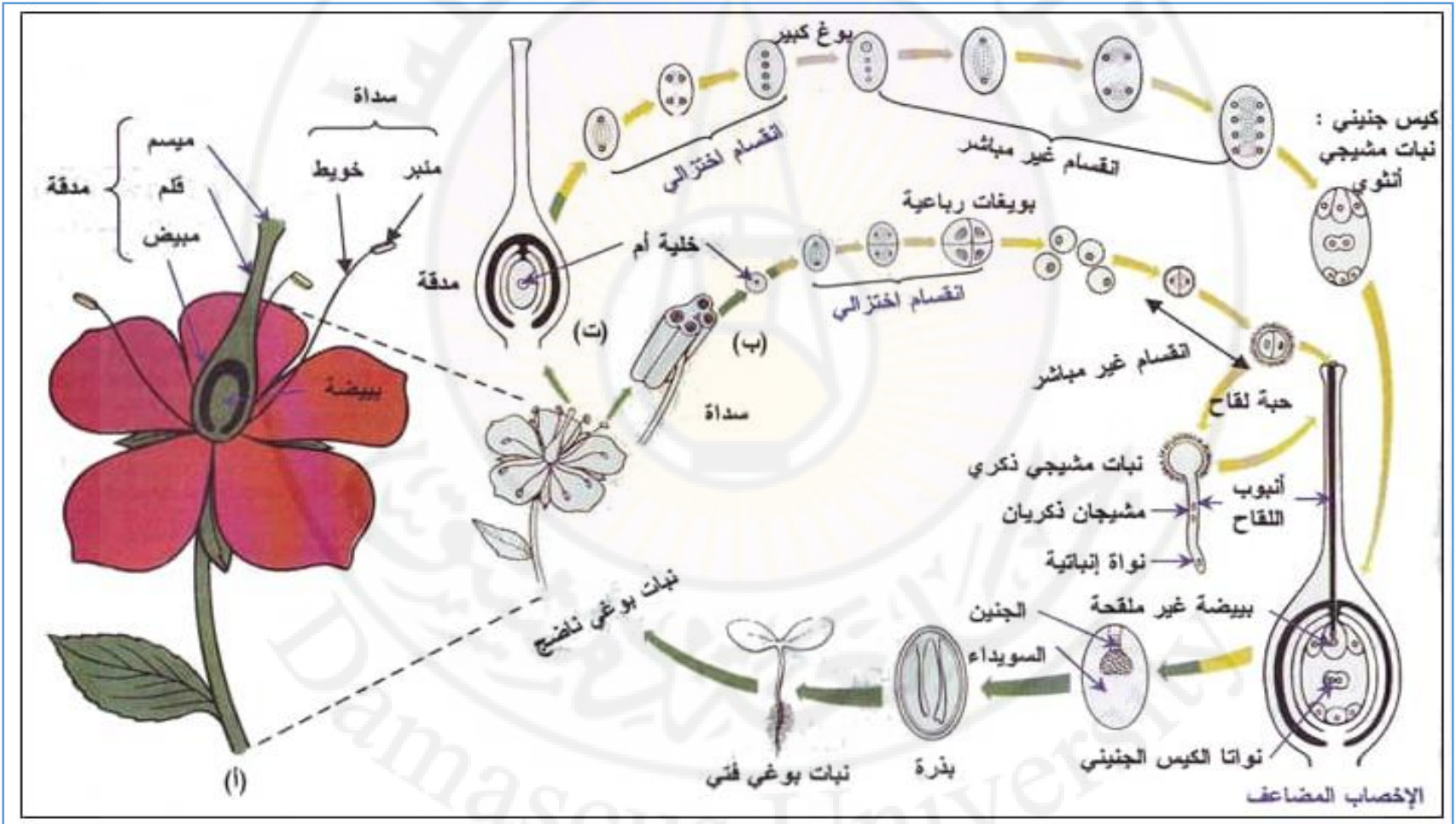
الاخصاب المضاعف

الاخصاب المضاعف يحدث على مستوى الكيس الجنيني وهو خاص بمغلفات البذور ويتم عبر المراحل التالية:

١. يصل الأنبوب الطلي إلى الكيس الجنيني حاملاً النطفتين (N_1) حيث تتحرران داخل الكيس الجنيني
٢. تتحد احدى النطفتين بالخلية البيضية للكيس الجنيني مشكلة بيضة ملقحة أو الزيغوت N_2 التي تنمو و تعطي الجنين والذي سوف ينمو ويتحول الى البذرة.
٣. تتحد النطفة الثانية بالنواة الثانوية للكيس الجنيني مشكلة خلية ثلاثية الصيغة $3N$ (السويداء)



الأخصاب المضاعف



السويداء

السويداء albumen في مغلفات البذور

عبارة عن نسيج جنيني مؤقت، ناتج من إلقاح مضاعف يجري في الكيس الجنيني بين نواتين مذكرتين بثلاث نوى أنثوية: تتحد النواة المذكرة الأولى مع البويضة الكروية لتكون نواة الزيغوت أو البويضة الملقحة، المضاعفة الصيغة الصبغية النووية، في حين تتحد النواة المذكرة الثانية بالنواتين الثانويتين أو ما يسمى بالنواتين القطبيتين، لتكوّن بنية ثلاثية الصيغة الصبغية النووية المعروفة بالسويداء تحيط بالجنين و تقوم بادخار المواد الغذائية لنمو الجنين حيث تستهلك المدخرات السويدائية وقت الإنبات تدريجياً

السويداء في عريانات البذور

وتتميز قبل عملية الإخصاب حيث تتكدس المواد المدخّرة اللازمة لنمو الأجنة، في عريانات البذور، بصورة نظامية في نسيج أحادي الصيغة الصبغية النووية يسمى بالاندوسبيرم endosperme، يقوم بوظيفة سويداء في مغلفات البذور مقدماً للأجنة مواد مدخّرة مستمدة من الطور العروسي وحداني الصيغة الصبغية، في حين تنتمي سويداء مغلفات البذور إلى الطور البوغي ضعفاني الصيغة.

طبيعة المدخرات السويدائية

تختلف طبيعة المدخرات السويدائية باختلاف الأنواع النباتية، وتتكون في جزء منها من نواتج هضم خلايا النوسيل ويأتي جزؤها الآخر من منتجات النسغ الكامل.

❖ من السويداء ما تكون من طبيعة نشوية كما في سويداء الحبوب من الفصيلة النجيلية،

❖ ومنها ما تكون من طبيعة زيتية كما في الخروج وجوز الهند،

❖ أو من طبيعة ألورونية مكونة من حبات الألورون المكونة لسويداء الفصيلة الخيمية والقرنية.

❖ أو من طبيعة نصف سللوزية قاسية الجدران الخلوية كما في سويداء بذور النخيل

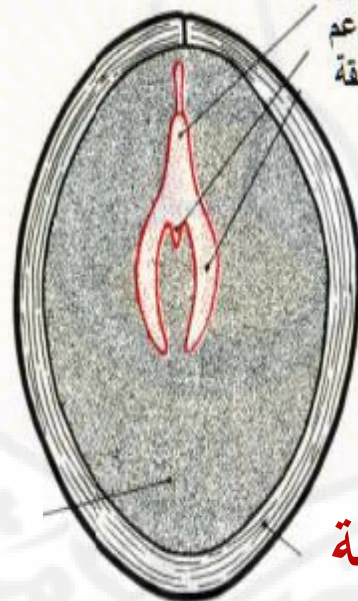
❖ أو من طبيعة بكتيكية ناتجة عن تهلم غلف البذور كما في الحلبة والخرنوب

البذرة

تعرف البذرة من الناحية الفيزيولوجية بأنها العضو الذي يستطيع العيش في حالة راحة أو سكون خلال الفترة التي تكون فيها الظروف غير ملائمة للنمو. ثم تستطيع تجديد نشاطها في الظروف الملائمة من حرارة ورطوبة ومقدار كاف من الهواء عندئذ تمتص الماء وتبدأ بالانتاش وتشكيل بادرة.

○ تتألف البذرة من الأجزاء التالية:

١. **غلاف البذرة :** ويتألف من غلاف داخلي رقيق وخارجي سميك وجاف يسمى **القصرة**
٢. **الجنين :** ويتألف من جذير وبرعم وفلقات
٣. **السويداء:** في بعض الأنواع من البذور يغمر الجنين في كمية من الغذاء المخزون يسمى السويداء فالبذرة اما ان تكون سويدائية كما في بذور نباتات ذوات الفلقة الواحدة كالنجيليات أو لا سويدائية تكون السويداء قليلة الظهور كما في ثنائيات الفلقة
٤. تتميز البذرة بوجود منطقة تسمى السرة وهي ندبة على الغلاف تمثل مكان اتصال الحبل السري بالبذرة وكذلك الرفاية وهي حافة تمثل بقايا الحبل السري وتبين موقع التحامه بغلاف البذرة أما النقيير فهي فتحة ضيقة قرب السرة يفيد في امتصاص الماء الذي يحتاجه الجنين عند الانبات ويسهل مروره



الجنين

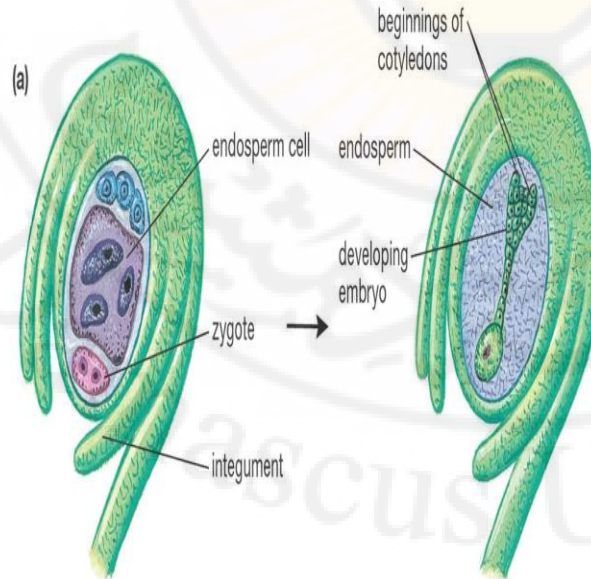
السويداء

أغشية

Damascus University

مراحل تشكّل أجزاء البذرة

١. تتشكّل البذرة في مغلفات البذور بعد عملية الاخصاب المضاعف بدءاً من الزيغوت نتيجة اتحاد النطفة بالخلية البويضية ضمن البيضونة فيتمايز **الجنين**.
٢. ثم اعتباراً من اتحاد النطفة الثانية بالنواة الثانوية للكيس الجنيني تتمايز **السويداء** التي هي بمثابة نسيج مغذ للجنين في البذرة يتم استهلاكه خلال تمايز الجنين.
٣. باقي خلايا الكيس الجنيني (الخليتان المساعدتان والخلايا المقابلة للقطب) تتفكك وتنحل. وتتحول لحافتا البيضونة بعد الإلقاح الى **غلاف للبذرة**. **بينما يستهلك النوسيل بصفته مادة مغذية خلال تمايز جنين البذرة** ولكن نادراً ما يتحول النوسيل أو بقيته إلى نسيج مغذ يسمى بالبذراء المحيطة صيغتها الصبغية ٢ن



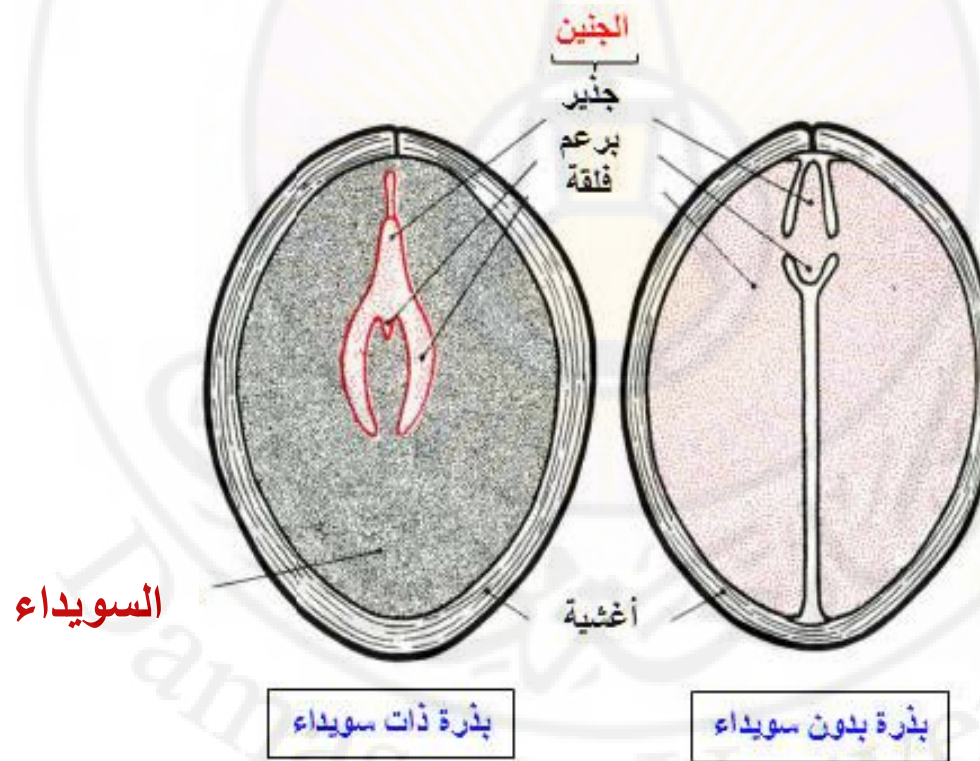
جنين البذرة

وهو نبات فتي يقع داخل البذرة يكون كبير نسبيا في حالة عدم وجود السويداء ويعود ذلك لخزنه الغذاء الاحتياطي في جزء رئيسي منه هو الفلقة وهي تراكيب ورقية الشكل تكون واجده في بذور النباتات احاديات الفلقة واثناتان في بذور دوات الفلقتين. ويتألف الجنين داخل البذرة من الجذير والبراعم و فلقة أو فلقتان: عبارة عن زوائد جانبية لمحور الجنين وهنا نميز بين نمطين من البذور

❖ **بذور لاسويدائية** : وهي بذور تكون فيها السويداء ضعيفة التمايز وذلك لان نمو الجنين يسبق نمو السويداء هاضماً (أو مُلتَهَمًا) الخلايا السويدائية الثلاثية الصيغة الصبغية النووية فور تكونها، محتفظاً بالمدخرات في فلقاته المضاعفة الصيغة الصبغية النووية كما في بذور النباتات ثنائيات الفلقة من الفصيلة الغارية، والزانية، والصليبية

❖ **بذور سويدائية** : هي بذور يسبق فيها نمو السويداء نمو الجنين (السويداء نامية) ، غنية بالمدخرات المستمدة من النوسيل ثنائي الصيغة الصبغية النووية، شائعة في بذور النباتات أحاديات الفلقة من الفصيلة النجيلية والسعدية والزرجية. تتألف السويداء هنا من خلايا متجانسة، عديمة الفراغات بين الخلوية، غنية بالمدخرات النوعية، طبقتها الخلوية الخارجية غنية بالأنزيمات وبالمركبات البروتينية المساعدة على جعل المدخرات قابلة للاندخال بالماء.

جنين البذرة





الثمرة



الثمرة

تعرف الثمرة :

على أنها المبيض الناضج ، فالثمرة هي ناتج عملية الإخصاب. وتتشكل نتيجة تضخم المبيض في الزهرة. فبعد الإخصاب تتحول البويضات إلى بذور ويتغلظ جدار المبيض مكوناً جدار الثمرة. وبعد الإنتهاء من عملية الإخصاب تبدأ الأعضاء الأخرى للزهرة بالسقوط والذبول عند تكوين الثمرة. ويوجد بعض الحالات الشاذة فمثلاً:

❖ ثمرة الباذنجان يبقى الكأس بعد تكوين الثمرة

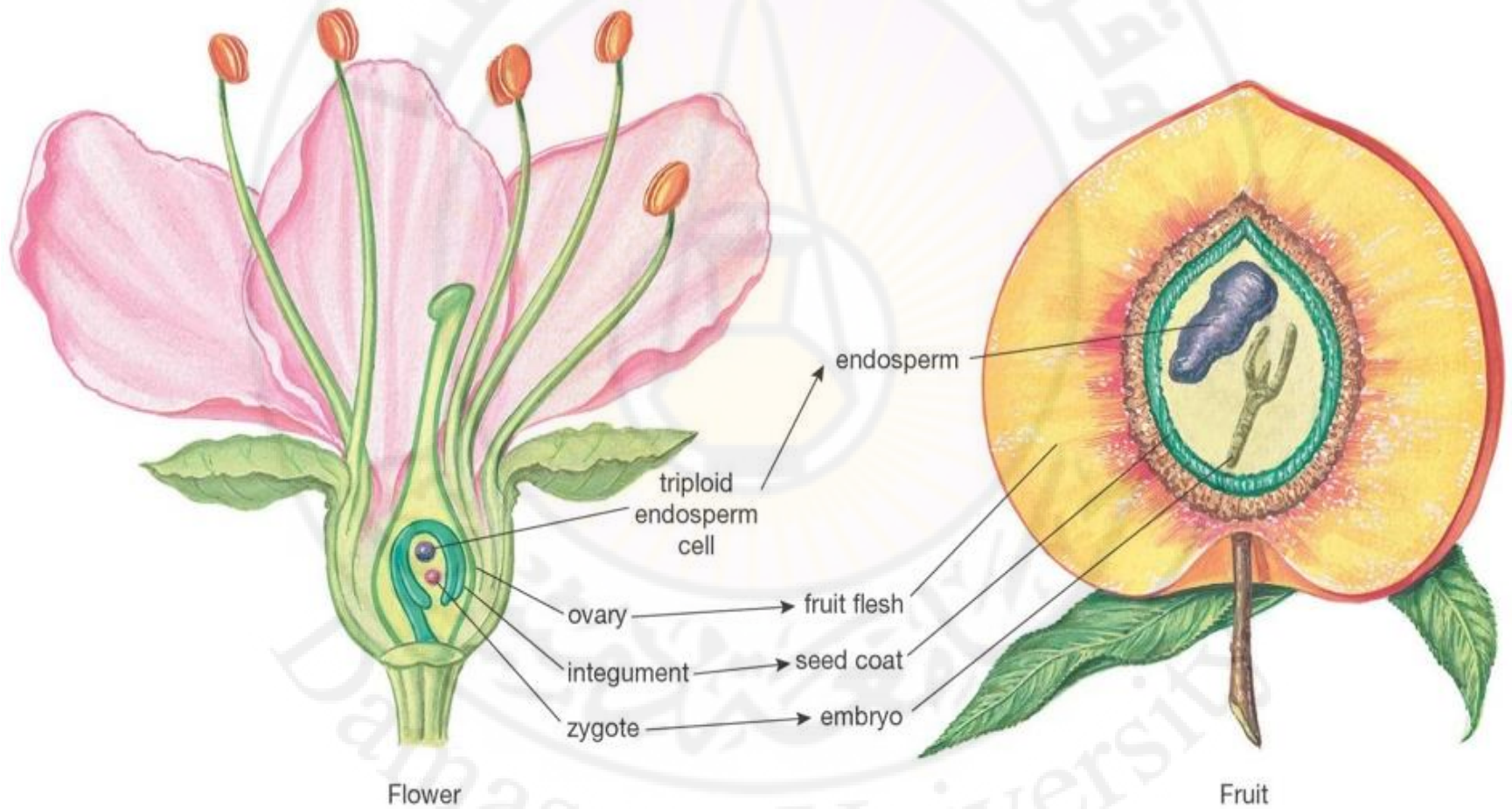
❖ وثمرة الرمان يبقى الكأس و الأسدية متصلة بالثمرة

❖ كما وأن ثمرة القرع تستديم البتلات

❖ التخت في التفاح والمحور الزهري في التين

يمكن القول بأن وظيفة الثمرة هي حمل البذور وحمايتها وامتدادها بالغذاء اللازم حتى تستكمل نموها وقد تساعد الثمار في انتشار البذور

الثمرة



أسس تصنيف الثمار

يتم تصنيف الثمار استناداً إلى عدد من الأسس وهي بحسب :

١. درجة قساوة المحيط الثمري تقسم الى : ثمار جافة و ثمار لحمية
٢. عدد البذور ضمن المحيط الثمري تقسم الى : ثمرة وحيدة البذرة أو ثمار عديدة البذور
٣. تفتح المحيط الثمري أو عدم تفتحه تقسم الى : ثمرة متفتحة أو ثمرة غير متفتحة
٤. عدد الكرابل التي تشكل الثمرة تقسم الى: ثمرة وحيدة الكرابل أو عديدة الكرابل الملتحمة أو المنفصلة
٥. حسب نشأة الثمرة فتقسم إلى :

- a. **الثمرة الكاذبة (لحقة):** تنشأ الثمرة الكاذبة من مبيض الزهرة ويدخل في تركيبها أجزاء أخرى من الزهرة كالكأس كما في ثمرة الباذنجان أو كرسي الزهرة كالتفاح أو الأسدية كما في الرمان.
- b. **الثمرة الحقيقية (حققة):** وهي التي نشأت من المبيض فقط ولا يدخل في تركيبها أي جزء آخر من أجزاء الزهرة الأخرى كما في ثمار الطماطم و اللوز والبرتقال.

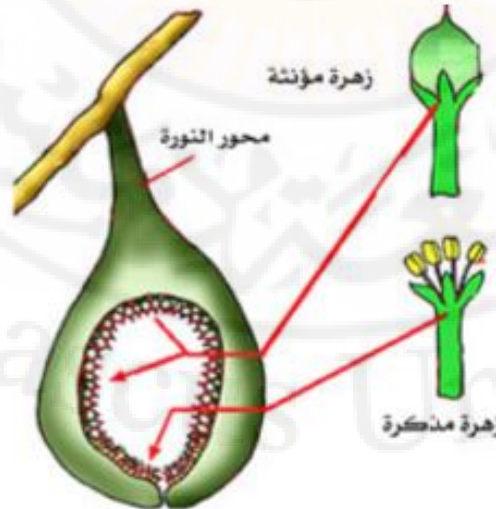
أنواع الثمار

يمكن تقسيم الثمار بحسب تركيبها الزهري إلى:

١- **الثمار البسيطة**: تنشأ من زهرة واحدة أي من مبيض واحد فقط بغض النظر عن عدد الكرابل التي يتكون منها

٢- **الثمار المتجمعة**: وهي التي تنشأ من زهرة واحدة مبيضها ذو كرابل عديدة منفصلة ينضج كل منها إلى ثميرة صغيرة وتحمل على تخت واحد مشترك مثل الفريز

٣- **الثمار المركبة**: وهي التي تنشأ من عدة أزهار أي من نورة. مثل ثمار التوت والأناس والنورة الثينة (التين). وفيها يتضخم محور النورة ويصبح كأسى الشكل حيث تترتب الأزهار المذكرة والمؤنثة داخل التجويف الكأسى بحيث تكون الأزهار المذكرة عند فوهة التجويف والأزهار المؤنثة إلى الداخل.



أولاً: الثمار البسيطة

وهي الثمار التي تنشأ من زهرة واحدة أي من مبيض واحد فقط بغض النظر عن عدد الكرابل التي يتكون منها. يمكن تقسيم الثمار البسيطة إلى مجموعتين بسيطة جافة وبسيطة لحمية:

١. **الثمار البسيطة الجافة:** وفيها يجف المحيط الثمري تدريجياً خلال نضج الثمرة البسيطة وتقسم إلى:

A. **ثمار بسيطة جافة متفتحة:** وفيها يفتح المحيط الثمري لتخرج منه البذور وتنتشر .

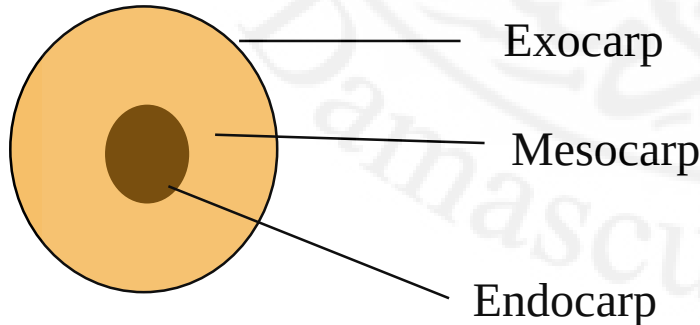
B. **ثمار بسيطة جافة غير متفتحة:** وفي هذه الثمار يكون الجدار الثمري جافاً خشبياً أو جلدياً و لا ينشق أو يفتح وتبقى فيها البذور ولا تنتشر إلا نتيجة تحلل جدار الثمرة بفعل العوامل البيئية وتكون عادة وحيدة البذرة.

٢. **الثمار البسيطة اللحمية:** وفيها يبقى المحيط الثمري لحمياً أو عصيرياً ويحتوي على نسبة عالية من السكريات والماء ويتميز إلى ثلاثة أجزاء وهي:

○ الغلاف الخارجي (الثمرة الخارجية)

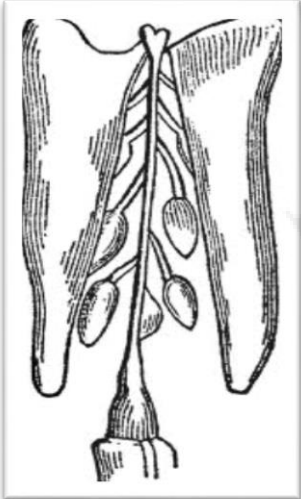
○ الغلاف المتوسط (الثمرة المتوسطة)

○ الغلاف الداخلي (الثمرة الداخلية)



أهم أنماط الثمار البسيطة الجافة المتفتحة

- a. الثمرة الجرابية:** وهي ثمرة وحيدة الحجيرة ، تتشكل بدءاً من مبيض وحيد الكربلة تحتوي على عدد كبير من البذور ، وتتفتح وفق شق طولي وحيد من الناحية البطنية هو خط التحام لحافتي الكربلة كما في الدفلة.
- b. الثمرة القرنية:** وهي ثمرة وحيدة الحجيرة، تتشكل بدءاً من مبيض وحيد الكربلة تحتوي على عدد كبير من البذور ، وتتفتح وفق شقين طوليين من الناحية البطنية والظهرية كما في الفول و الفاصولياء
- c. الثمرة الخردلة:** وهي ثمرة تتشكل بدءاً من مبيض ثنائي الكرابل، ذو مشيمة جدارية الا أنه يحتوي على حجرتين ببسب وجود الحاجز الكاذب الذي يمتد بين المشيمتين، ينفصل الجدار الثمري عند النضج من الأسفل إلى الأعلى بمصراعين يتركان بينهما الحاجز الكاذب الذي تستقر عليه البذور يعتبر هذا النوع من الثمار مميز عند الفصيلة الصليبية مثل الفجل والخردل. ثمرة الخردلة عادة طويلة ورفيعة وقد تكون قصيرة ومسطحة فتسمى بالخريدلة كما في نبات كيس الراعي



كيس الراعي خردلة



الثمرة القرنية



الثمرة الجرابية

أهم أنماط الثمار البسيطة الجافة المتفتحة

d. **الثمرة العلبية:** وتتكون من مبيض مركب متعدد الكرابل الملتحمة و تتفتح الثمرة العلبية بعدة طرق:

- (١) ثمرة علبية تتفتح بواسطة ثقبوب :تتفتح الثمرة بواسطة ثقبوب بشكل حلقة في قمة الثمرة كما في الخشخاش
- (٢) ثمرة علبية تتفتح بواسطة أسنان : اذ ينشق القسم العلوي من جدار الثمرة إلى فصوص ضيقة على شكل أسنان كما في القرنفل
- (٣) ثمرة علبية تتفتح بواسطة مصاريع: ينشق جدار الثمرة عموديا إلى عدد من القطع مساوية لعدد الكرابل تسمى المصاريع كما في الداتورة
- (٤) ثمرة علبية تتفتح بواسطة قبعة : يتم تفتح الثمرة على امتداد خذ أفقي يحيط بالثمرة اذ ينفصل القسم العلوي منها على شكل غطاء كما في البنج



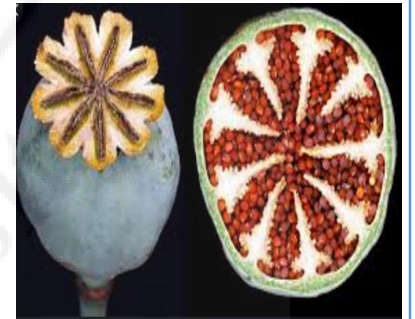
بواسطة قبعة



بواسطة مصاريع



بواسطة أسنان



بواسطة ثقبوب

أهم أنماط الثمار البسيطة الجافة غير متفتحة

- (١) **الثمرة البندقية** : وهي ثمرة جافة تحوي بذرة واحدة ولها غلاف خشبي وتتكون من مبيض مركب متعدد الكرابل ذي غرفة واحدة وتمتلك بذرة واحدة فقط كما في البندق ، الكستناء
- (٢) **الثمرة البذرية** : يكون المحيط الثمري جليدياً وتشتمل على بذرة واحدة مثال زهرة عباد الشمس
- (٣) **الثمرة المجنحة** : ينمو المحيط الثمري فيها على شكل أجنحة غشائية أو جلدية كما في القيقب
- (٤) **الثمرة البرة** : وهي ثمرة جافة يلتحم فيها المحيط الثمري الجلدي أو الغشائي مع غلاف البذرة مكوناً



الثمرة البرة



الثمرة المجنحة



الثمرة البذرية



الثمرة البندقية

الثمار البسيطة اللحمية و لها نوعان

أولا : الثمرة النووية ويتميز محيطها الثمري الى:

١. قشرة خارجية رقيقة تمثل الثمرة الخارجية
٢. لب الثمرة ويمثل الثمرة المتوسطة
٣. طبقة رقيقة أوسميكة متخشبة هي الثمرة الداخلية وتشكل نواة الثمرة مثل: الكرز، الدراق، المشمش والزيتون

ثانيا : ثمار عديمة النواة تكون لحمية أو عصيرية وعديدة البذور من أشكالها:

- i. **الثمرة العنبية:** وهي ثماريكون فيها المحيط الثمري لحميا اوعصيريا باستثناء الغلاف الخارجي (الثمرة الخارجية) التي تكون عبارة عن قشرة رقيقة. **مثال: البندورة وعنبات الكرمة والبادنجان**
- ii. **الثمرة التفاحية : كالتفاح والاجاص** وهي ثمرة لحمية تتشكل بدءاً من مبيض خماسي الكرابل ملتحمة. يشارك في تشكيلها كرسى الزهرة فهي ثمرة لحقة. الثمرة الداخلية: جلدية البنية وتتألف من خمس حجيرات بكل منها بذرتان.
- iii. **الثمرة القرعية : كالبطيخ الأحمر والأصفر والقرع والخيار** وهي ثمرة عنبية تتشكل بدءاً من مبيض سفلي ثلاثي الكرابل. يشارك في تشكيلها كرسى الزهرة فهي ثمرة لحقة. الثمرة الخارجية: جلدية قاسية أو متخشبة

مخطط تقسيمي لأنواع الثمار





الرحميات

Archegoniatae

الرحميات أو الأرشيجونيات

تضم الرحميات جميع النباتات التي تتشكل أعراسها الأنثوية ضمن الأرحام انطلاقاً من: البريويات التي تضم الحزازيات، فالتريديات مثل (السراخس)، فالبذريات مثل (عريانات البذور و مغلفات البذور)..

تعرف الحزازيات والسرخسيات وعريانات البذور بالنباتات اللازهرية وكذلك تعرف بالأرشيجونيات بينما تعرف السرخسيات وعريانات البذور بالنباتات الوعائية اللازهرية

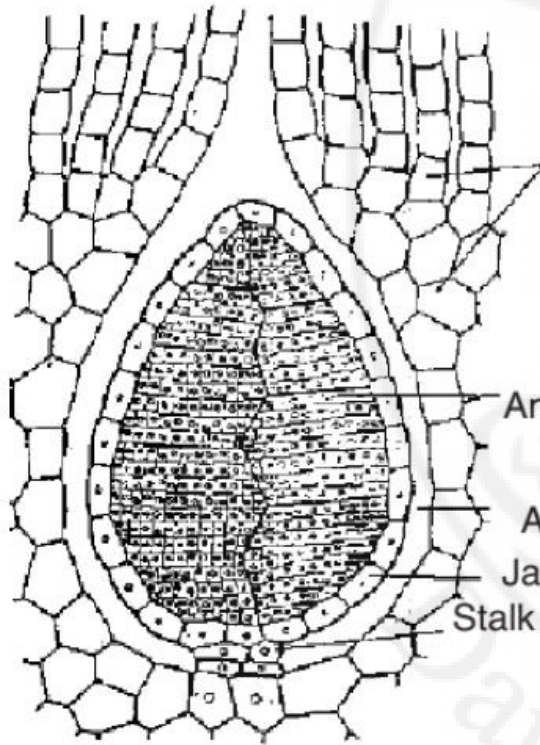
وتعرف مغلفات البذور بالنباتات الوعائية الزهرية

الرحميات أو الأرشيجونيات

وتتميز الأرشيجونيات بصفات عامة مشتركة أهمها:

١. وجود عضو تأنيث يسمى أرشيجونيوم أو أرشيجونة وهو دورقي الشكل يتكون من جزئين أحدهما قاعدي منتفخ يعرف بالبطن و الآخر علوي يعرف بالعنق ويحتوي البطن على خليتين إحداها سفلية كبيرة تسمى البيضة والأخرى العليا صغيرة تسمى خلية القناة البطنية. ويحيط بالأرشيجونة جدار سمكه طبقة واحدة من الخلايا العقيمة.
٢. وجود عضو التذكير ويسمى أنثريديوم أو الأنثريدة وهو عديد الخلايا كروي الشكل أو بيضوي محاط بجدار عقيم سمكه طبقة واحدة من الخلايا يحتوي بداخله نسيج خصب يسمى بالنسيج المولد للسباحات الذكرية (أمشاج مذكرة) وكل سباحة ذكرية لها سوطان.
٣. وجود ظاهرة تبادل الأجيال في دورة الحياة، تطورت هذه الظاهرة في المملكة النباتية وتميزت بتراكيب تكاثرية متباينة وهي الأنثريدات والأرشيجونيات بالإضافة الى الحواظ الجرثومية حيث يتبادل النبات الجرثومي مع النبات العروسي.

الرحميات أو الأرشيجونيات



الأنثرية Antheridium

خلايا مولدة للسباحات المذكرة
(نسيج خصيب)
Androgonial cells
تجويف الأنثرية
Antheridial chamber
غلاف (خلايا عقيمة)
Jacket
سويقة
Stalk

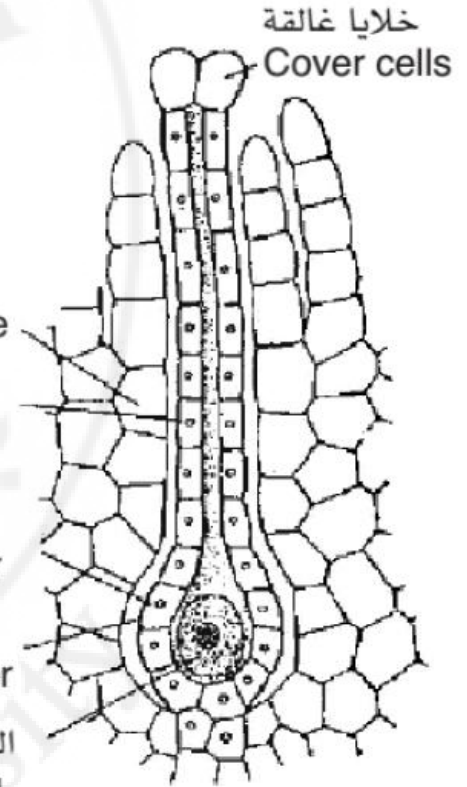
النسيج المشيجي
Gametophytic tissue

العنق
Neck

البطن
Venter

تجويف الأرشجونة
Archegonial chamber

البيضة
Egg



الأرشيجونة Archegonium

أولاً: البريويات (الحزازيات) : صفاتها العامة

١. نباتات صغيرة الحجم غير وعائية أي لا توجد فيها أنسجة وعائية (الخشب واللحاء).
٢. تفتقر البريويات للجذور الماصة للماء وبالتالي يتوجب عليها امتصاص الرطوبة عن طريق أقسامها الموجودة فوق سطح الأرض
٣. تتواجد النباتات الحزازية في الأماكن الرطبة بسبب عدم وجود طبقة الأدمة عليها فانها تتعرض للجفاف بسرعة.
٤. تتكاثر الحزازيات عن طريق تزاوج السابحات الذكرية داخل أعضاء جنسية عديدة الخلايا حيث تصل الأمشاج المذكرة الى عضو التأنيث ساحة في الماء وبدون وجود الماء لا تنتج عملية التلقيح والاختصاص.
٥. تترك البريويات من جنس السفغونوم بعد حرقها كمية قليلة جدا من الرماد لذلك تعتبر وقودا ممتازا في المحطات الكهربائية
٦. تمتلك البريويات دورة حياة ذات تعاقب أجيال حيث تتصف البريويات على عكس النباتات الوعائية بوجود طور مشيجي أحادي الصيغة الصبغية ١ن ذاتي التغذية وهو بالعادة أكبر من الطور البوغي ثنائي الصيغة الصبغية ٢ن الذي يكون متطفل على الطور المشيجي.

دورة حياة البريويات

- دورة تطور النباتات البريوية عبارة عن دورة ثنائية الطور مكونة من تعاقب فردين (نباتين)
- النبات الأول ويسمى بالنبات العروسي N١ أحادي الصيغة الصبغية ويحمل الأعضاء الجنسية من أنثريدات، وأرشيحونات أي الطور الذي ينتج الأمشاج (الأعراس) المؤنثة والمذكورة، ويمثل الطور السائد في دورة حياة الحزازيات ويتصف بكونه أخضر اللون ذاتي التغذية حر المعيشة وينتهي بتشكيل الزيغوت. يملك ساق قصيرة ووريقات خضراء دقيقة وجذريدات دقيقة وهي أعضاء تشبه الجذور ولا تجانسها إذ أنها تشبه الجذر من الناحية الشكلية والفيزيولوجية وتختلف عنها بالبنية والأصل
- البنبات الثاني : ويكون ثنائي الصيغة الصبغية ويسمى (بالنبات البوغي)، يتميز بدوره الضعيف في حلقة التطور، غيري التغذية لأنه يشتمل على نسيج يخضوري ضعيف التمايز لذلك فهو يعيش متطفلا على النبات العروسي ويستمد الماء والمواد الغذائية من النبات العروسي مباشرة. وهو قصير الأجل يتألف من سويقة دقيقة محمولة على قمة سوق النبات العروسي و تحمل في قمته عليبة كروية أو بيضوية، يتميز بداخلها نسيج مولد للابواغ.

دورة الحياة وظاهرة تبادل الأجيال

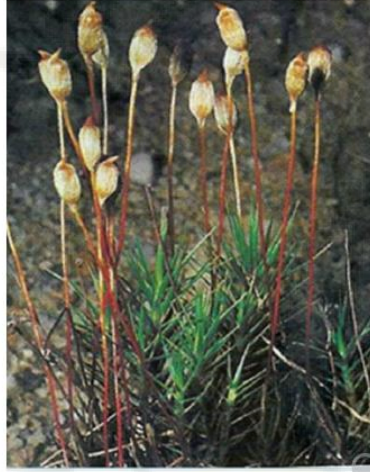
- تتميز الحزازيات بأن الطور السائد فيها هو الطور المشيجي N1 بينما يعتمد الطور الجرثومي أو البوغي N2 على النبات العروسي اعتماداً كلياً أو جزئياً ولا يمكنه العيش مستقلاً عنه.
- تتميز السرخسيات بأن الطور الجرثومي يعتمد لفترة قصيرة قصيره في بداية حياته على الطور المشيجي ثم يستقل بنفسه ويصبح نباتاً كبيراً سائداً في دورة الحياة.
- تتميز عريانات البذور ومغلفات البذور بأن الطور الجرثومي أيضاً هو السائد بينما يكون الطور المشيجي N1 ضئيل ومحمول على النبات الجرثومي ويعتمد عليه كلياً



تقسم الحزازيات

تقسم الحزازيات إلى قسمين:

(a) حزازيات قائمة (مثل نبات الفوناريا)



(b) وحزازيات منبطحة (نبات الماركان متعدد الشكل)



البريويات الحقيقية أو القائمة (نبات الفوناريا)

أولاً: الطور أو النبات العروسي:

يسيطر النبات العروسي على حلقة حياة البريويات القائمة، صيغته الصبغية N ، ويتألف من شبه ساق قائمة يبلغ طولها ٢ سم تقريباً وتنمو من قاعدة شبه الساق خيوط رفيعة تسمى أشباه جذور التي تقوم بتثبيت النبات وامتصاص الماء والأملاح من التربة وبالتالي يعتبر النبات العروسي ذاتي التغذية، أما أشباه الأوراق فتتلف حلزونياً على الساق وهي صغيرة الحجم وتتكون من طبقة واحدة من الخلايا ولها عرق وسطي مميز ولاحتوي على أنسجة وعائية



أشباه أوراق
شبه ساق
أشباه جذور

الطور العروسي
١ن

البريويات الحقيقية أو القائمة (نبات الفوناريا)

ثانياً: الطور أو النبات البوغى Sporophyte:

يتميز بدوره الضعيف في حلقة التطور، ثنائي الصيغة الصبغية $2n$ ، غيري التغذية لأنه يشتمل على نسيج يخضوري ضعيف التمايز لذلك فهو يعيش متطفلاً على النبات العروسي ويستمد الماء والمواد الغذائية من النبات العروسي مباشرة ، وهو قصير الأجل يتألف من سويقة دقيقة محمولة على قمة سوق النبات العروسي و تحمل في قمته علية كروية أو بيضوية، يتميز بداخلها نسيج مولد للابواغ.



محفظة أبواغ

حامل

قدم

أشباه أوراق

شبه ساق

أشباه جذور

الطور البوغي
 $2n$

الطور العروسي
 n

الكبديات أو البريويات المنبطقة

سميت بهذا الاسم نظرا لنمو الطور العروسي منبسطا على الوسط الذي تنمو عليه. ندرس كمثال عنها
Marchantia polymorpha الماركان المتعدد الشكل

البنية المورفولوجية للنبات العروسي :

عبارة عن صفيحة ورقية رقيقة خضراء اللون ذات حواف مشرشرة وتناظر ظهري - بطني. تستلقي المشرة على الأرض وتتفرع ثنائياً. **الوجه البطني** يحمل جذريدات (أوبار شعرية تتألف من خلية واحدة)، تقوم بوظيفة الامتصاص والتثبيت. بينما يحمل **الوجه الظهري** الحوامل العروسية الذكرية والأنثوية التي تحمل أعضاء التكاثر الجنسي

الحوامل الأنثوية: تأخذ شكل نجمة تساعية الأشعة حيث تتمايز الأرحام على السطح السفلي للحامل مابين الأشعة السابقة

الحوامل الذكرية: تأخذ شكل قرص أو ترس ثماني الزوايا حيث تتمايز المناطف في تجاويف منطوية على السطح العلوي من القرص



التكاثر الجنسي عند نبات الماركان

الماركان نبات ثنائي المسكن، أعضاء التذكير محمولة على نبات وأعضاء التأنيث على نبات آخر. تتميز الخلية البويضاتية في أعضاء التأنيث في بطن الرحم وعند اتحادها بالنطفة تشكل الزيغوت التي تنمو إلى نبات بوغي ثنائي الصيغة الصبغية. والنبات البوغي لنبات ماركانتيا يتميز إلى ثلاثة أجزاء:

١. **القدم:** تستخدم في امتصاص الماء والغذاء من النبات العروسي وتعمل على تثبيت النبات البوغي
٢. **الحامل:** وهو الجزء الذي يربط بين القدم والعلبة البوغية ويختلف طوله باختلاف الأنواع وقد ينعدم عند بعض أنواع الحزازيات وتتميز خلاياه بكونها متطاولة قليلا تقوم بإيصال المواد الغذائية إلى العلبة البوغية وله دور في تفتح العلبة البوغية في بعض الحزازيات تستطيل خلاياه فجأة عند تمام النضج مسببة تمزق جدا البطن فتدفع بالعلبة للخارج
٣. **العلبة البوغية:** الجزء الأخير من الطور البوغي قد تكون كروية أو بيضوية وتحاط بطبقة أو أكثر من الخلايا تضم بداخلها الخلايا المولدة للأبواغ وتشكل بين الأبواغ مقاوود عبارة عن خلايا متطاولة لولبية تساعد على نثر الأبواغ ويتم تفتح العلبة إما بتحلل جدارها أو بواسطة شقوق غير منتظمة تمتد إلى منتصفها أو نهاية العلبة

التكاثر الجنسي عند نبات الماركان

Marchantia Life Cycle



الفروق الهامة بين الحزازيات القائمة والحزازيات المنبسطة

مقارنة لبعض الصفات بين الحزازيات القائمة والحزازيات المنبسطة

م	الحزازيات القائمة	الحزازيات المنبسطة
1	يتركب جسم النبات من محور صغير رفيع قائم يشبه الساق	يتركب جسم النبات من جسم أخضر صغير منبسط على سطح التربة
2	أشباه الجذور عديدة الخلايا	أشباه الجذور وحيدة الخلية
3	الأوراق مرتبة حلزونية بمحاذاة المحور	في حال وجود الأوراق فلإنها تترتب في صفوف (صفان جانبيين وصف وسطي)
4	قد تكون للأوراق عروق وسطية	الأوراق بدون عروق وسطية

الرحميات الكورمية

Cormobionta Archegoniatae

تضم شعبتين هما

- النباتات التريدية متمثلة بأرجل الذئب ، أذنا الخيل و كثيرات الأرجل
- النباتات الصنوبرية أو عريانات البذور

يجري الإلقاح في جميع الرحميات الكورمية ضمن عضو خاص يسمى الرحم حيث ينمو الجنين في بداية حياته ويتطور على حساب النبات العروسي 1N ففي جميع الرحميات يرتبط النبات البوغي بشكل كامل بالنبات العروسي خلال مدة زمنية يختلف طولها باختلاف الشعبة النباتية

شعبة النباتات كثيرة الأرجل

Polypodiophyta

تضم شعبة النباتات كثيرة الأرجل ثلاثة صفوف رئيسية هي:

١. صف السراخس البدائية Primofilipsida

٢. صف السراخس الحقيقية Eufilipsida

٣. صف السراخس النحيلة Leptofilipsida

نباتات صف السراخس النحيلة Leptofilipsida تؤلف رتبة مستقلة تسمى برتبة السراخس

Filicales ، فصيلة كثيرات الأرجل Polypodiaceae ندرس كمثال عنها

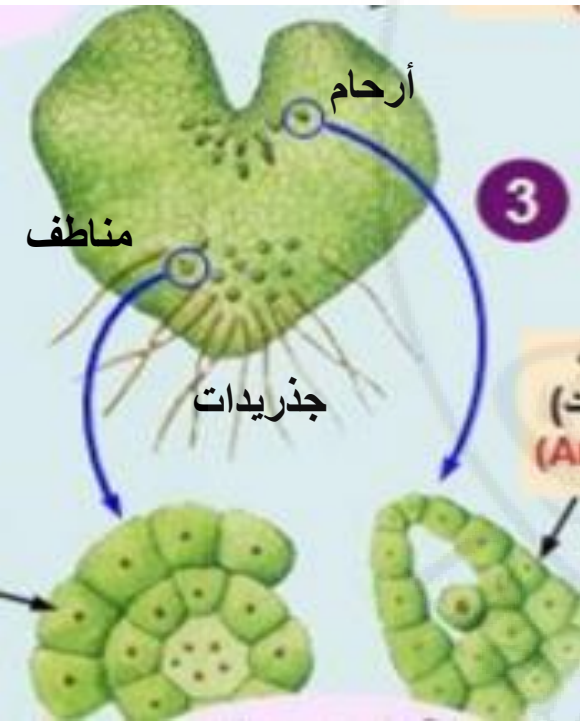
جنس السرخس المذكر أو المجنح السندياني المذكر Dryopteris filix-mas

دورة حياة السرخس المذكر

- **النبات البوغي:** عبارة عن نبات عشبي معمر ضخم يصل ارتفاعه إلى متر تقريباً يشتمل على جذمور مائل ، يكسو سطحه العلوي معاليق أوراق ميتة بينما يحمل على سطحه السفلي جذور عارضة دقيقة.
- تنمو على السطح العلوي من الجذمور باقة من الأوراق الناضجة تأخذ شكل اهليلجي متطاول حيث يتألف قرص الورقة من وريقات من الدرجة الأولى تتجزأ بدورها إلى وريقات أدق من الدرجة الثانية تنتشر على سطحها السفلي صرات، والصرة عبارة عن مجموعة من مغلفات الأبواغ المستورة بطبقة من خلايا البشرة تدعى الستر أو الرداء.
- يزداد عدد أفراد هذا النوع بواسطة الأبواغ حيث تعطي الأبواغ بعد انتاشها في الشروط الملائمة مشرات عروسية ثنائية الجنس. تتميز جميع الأبواغ بصيغة صبغية أحادية لأنها عانت من انقسام منصف قبل انتاشها وبالتالي استناداً لذلك تشتمل جميع المشرات العروسية التي تعطيها على صبغي واحد فقط

دورة حياة السرخس المذكر

النبات العروسي N1: يتألف من مشرة ضعيفة التمايز تأخذ شكل صفيحة ورقية قلبية الشكل، تتكون من طبقة خلوية واحدة في المحيط وعدة طبقات خلوية في المركز، تحمل على وجهها البطني القريب من سطح التربة وعند طرفها المدبب جذريدات عديدة، كما تتمايز على هذا الوجه أعضاء التكاثر الجنسي حيث تنتشر الأرحام في الطرف العريض من المشرة، بينما تتمايز المناطق في الطرف الآخر المدبب ما بين الجذريدات، تكون النطاف مزودة بحزمة من السياط تسبح النطاف في قطيرات الماء متجهة نحو الأرحام وتفرز الأرحام حمض التفاح الذي يعمل على جذب النطاف وتسهيل دخولها إلى الرحم عبر العنق. يبدأ الجنين بالتطور داخل الرحم متطفلاً على النبات العروسي ريثما تتشكل أول ورقة خضراء وتنمو الجملّة الجذرية داخل التربة، يذبل النبات العروسي خلال ذلك تدريجياً إلى أن ينتهي بالموت وينتقل النبات البوغي إلى حياة ذاتية مستقلة.



عضو التذكير

عضو التأنيث

النباتات البذرية



النباتات البذرية

ظهرت النباتات البذرية في العصر الكربوني، خلال هذه الفترة حصلت تغيرات مناخية على مستوى الكرة الأرضية مثل حركة الجبال الجليدية والجفاف حيث تعرضت الحيوانات والنباتات الأضية إلى عمليات انتخاب واصطفاء كبيرتين حيث بقيت الكائنات التي تحوي على بنى تساعدها على البقاء خلال فترات عدم توفر المياه. لذلك تطورت وسادت في هذه الفترة النباتات التي أصبحت قادرة على تخزين الماء وذات بنية واقية فكان للنباتات البذرية ميزات ساعدتها على التطور وأصبحت هي النباتات المسيطرة على اليابسة

تعد النباتات البذرية الأكثر انتشارا في العالم وتضم مجموعتين هما:

- عاريات البذور gymnosperms والتي تحوي على بذور عارية
- و مغلفات البذور angiosperms وتحوي على بذور محمية

عاريات البذور

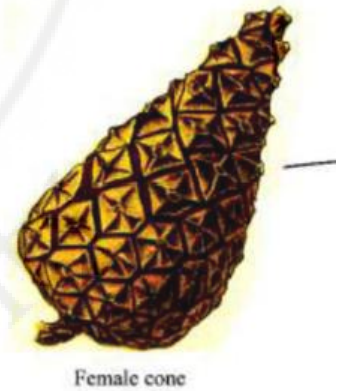
- سميت بعاريات البذور لان بذورها تكون غير محفوظة داخل غلاف ثمري كما في النباتات مغلفات البذور فتكون البذور عارية على الحرشفة الكربلية
 - تعد عريانات البذور نباتات دائمة الخضرة تتصف جذورها بتعايشها مع فطور التربة مشكلة جذور فطرية تسمى ميكوريزا
 - أهم ما يميز عريانات البذور عن النباتات البوغية ظهور البيضونات خلال حلقة حياتها حيث تعد البيضونة مغلفا بوغيا كبيرا محاطا بغلاف خاص هو اللحافة وتتوضع البيضونات بصورة عارية على أوراق بوغية كبيرة حيث تنمايز بعد الإلقاح إلى بذور
 - تقسم عريانات البذور استنادا إلى بنى أوراقها إلى مجموعتين:
 ١. المجموعة الأولى تحمل أوراق مفصصة ضخمة تشبه النخيل أو السراخس
 ٢. المجموعة الثانية: تحمل أوراق صغيرة تامة قد تكون حشفية أو إبريه كما في الصنوبر والنوب
- الصنوبر الحرجي *Pinus sylvestris* أحد أهم ممثلين عريانات البذور

نبات الصنوبر الحرجي Pinus sylvestris

- تمتلك شجرة الصنوبر نوعين من المخاريط الذكورية والأنثوية على نبات واحد لذلك يعتبر الصنوبر نبات وحيد المسكن :
- المخاريط المذكرة صغيرة و تنتظم إلى جانب بعضها البعض على شكل سنبله هذه المخاريط تنتج حبوب اللقاح
- المخاريط الأنثوية كبيرة و تنتشر على النبات بصورة منفردة وتحتوي على حراشيف حاضنه للبويضات
- يمكن تتبع دورة حياة الصنوبر من خلال معرفة المخاريط المذكرة والمؤنثة والاصصاب.



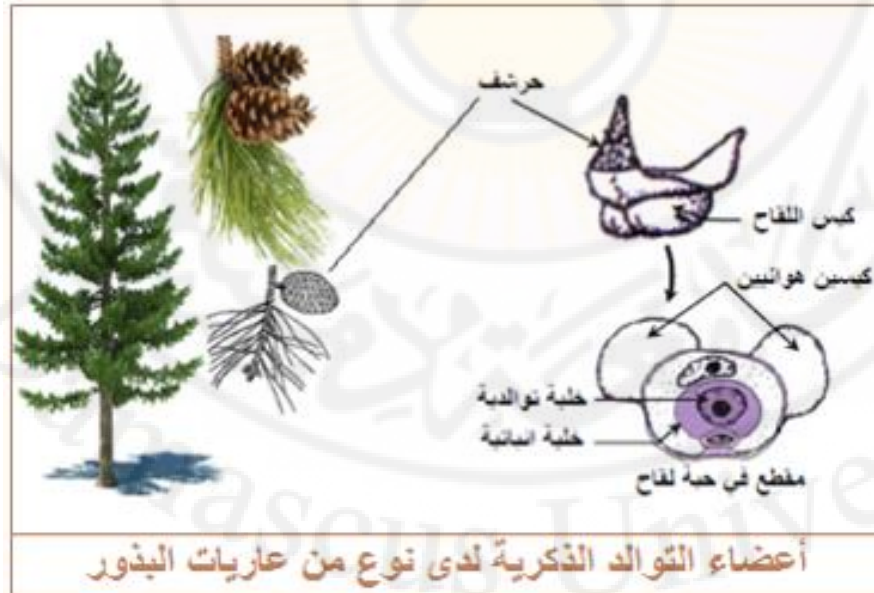
مخروط ذكري



مخروط أنثوي

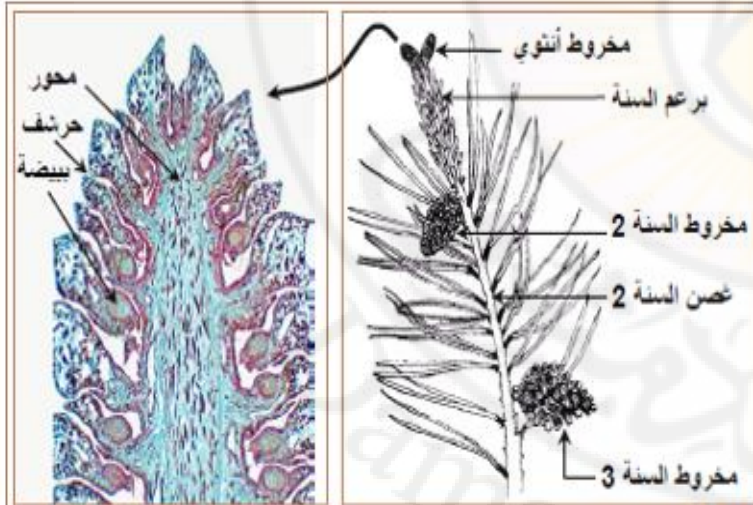
المخاريط الذكرية للصنوبر الحرجي *Pinus sylvestris*

يملك المخروط الذكري في سنبلة المخاريط الذكرية شكلا بيضويا ويتشكل في ابط ورقة حرشفية عقيمة على فارع قصير. ويتكون المخروط المذكر من محور يحمل أوراقاً جرثومية صغيرة تعرف بالحراشيف السدائية تحمل أكياس جرثومية صغيرة تعرف بأكياس حبوب اللقاح تحتوي على عدد من الخلايا الجرثومية المذكرة ، تنقسم انقساماً اختزالياً ينتج عنه ٤ جراثيم ذكرية أحادية الصيغة الصبغية بعد ذلك تنقسم نواة الجرثومة انقسامين متساويين فتتكون حبة لقاح غير ناضجة بداخلها أربع خلايا، تتحلل اثنتان منها وتبقى خلية مولدة وأخرى أنبوبية وتكون حبات اللقاح خفيفة ليسهل انتشارها لكل حبة جناحان يساعداها على الانتشار بالهواء والوصول للبويضة المحمولة على المخروط المؤنث.

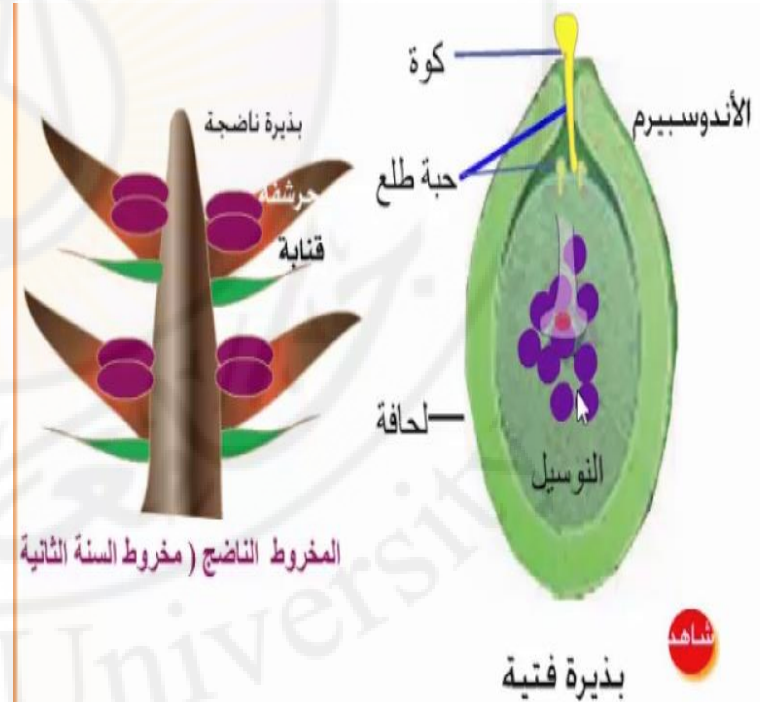


المخاريط المؤنثة للصنوبر الحرجي *Pinus sylvestris*

تتشكل المخاريط الأنثوية في نهاية فوارع فتية، تنتظم على محور المخروط حراشف ضخمة سميكة خصبة تسمى الأوراق البوغية الكبيرة. يتميز عند قاعدة السطح العلوي للأوراق البوغية الكبيرة بيضونتان. تتألف البيضونة الفتية من نوسيل ولحافة. يأخذ النوسيل شكلا بيضويا ويلتحم في المحيط مع اللحافة، التي تترك ثقباً صغيراً في قمته تدعى بالكوة



أعضاء التوالد الأنثوية لدى نوع من عاريات البذور



دورة حياة الصنوبر الحرجي Pinus sylvestris

❖ تخضع الخلايا الأم المولدة لحبوب اللقاح (الطلع) في المخروط الذكري، للانقسام الاختزالي منتجة حبوب لقاح مجهرية أحادية الصيغة الصبغية. بما أن الرياح هي ناقل غير أمين، لأنها تقوم بنشر حبوب اللقاح بشكل عشوائي، لذلك تنتج النباتات التي تعتمد على الرياح كميات كبيرة من حبوب اللقاح.

❖ تتشكل خلية البويضة عن طريق الانقسام وذلك ضمن المبايض في المخاريط الانثوية. قد يستغرق تطور البويضات وتحولها إلى بذور أشهر عدة بحيث من الممكن أن يتجاوز العام مثل ما يحدث في الصنوبر الشائع.

❖ عندما تنضج المبايض تفرز سائلا لزجا. وعندما تقع حبوب اللقاح المتطايرة مع الرياح على المخروط المؤنث فإنها تلتصق بهذا السائل. يجر هذا السائل اللزج مع تجفافه حبوب اللقاح إلى داخل المبيض. وفي غضون ثلاثة أشهر تنتج حبوب اللقاح أنبوبا طليعا وبداخله نطفتين.

❖ تنتقل النطفتين باتجاه البويضة داخل الأنبوب الطليعي. تلقح نطفة واحدة البويضة محولة إياها إلى بيضة ملقحة ن^٢. تبدأ البيضة الملقحة بالانقسام بعد الإلقاح مشكلة الجنين الذي يتطور لتتحول البويضة إلى بذرة.

❖ يتفتح المخروط بعد نضجه محررا البذور. يحدث ذلك بشكل عام في خريف السنة الثانية بعد الظهور الأولي

للمخروط. تكون البذور في معظم المخاريط مجنحة وتقوم الرياح بنشرها.

❖ تنبت البذور في ظل ظروف مناسبة معطية غرسات، وإذا كانت الشروط مناسبة تنمو كل غرسة لتصبح

شجرة صنوبر بالغة.

التصنيف النباتي Plant Taxonomy

تعريف علم التصنيف النباتي:

هو العلم الذي يهتم بتقسيم النباتات وتسميتها وتوصيفها وترتيبها في نظم تقسيمية محددة وفق ترتيب تعاقبي معين يعتمد على أساس أوجه التشابه والاختلاف فيما بينها بصورة شاملة.

أهداف علم التصنيف النباتي:

١. وضع أسس مقبولة لوصف وتعريف وتسمية الأنواع النباتية المختلفة
٢. ترتيب النباتات في مجموعات وكل مجموعة يرتبط أفرادها ببعضها البعض بدرجة أكبر مما ترتبط به مع أفراد المجموعات الأخرى
٣. وضع نظام تقسمي يهدف إلى توضيح صلات القرابة بين النباتات في المجموعات المختلفة وعلاقة هذه المجموعات ببعضها البعض
٤. وضع سجل لمجموعات النباتات البرية التي تنمو في منطقة جغرافية معينة وهذا ما يعرف بالفلورا.

القواعد العامة للتسمية العلمية

١. تشتق الأسماء العلمية للنباتات من مفردات اللغة اللاتينية

٢. يتكون اسم كل نوع من أنواع النبات من كلمتين : الأولى تشير إلى اسم الجنس والثانية تدل على نوع خاص يوجد ضمن الجنس وهذا مايسمى بنظام التسمية الثنائية الذي يستعمل على حد سواء في تسمية النبات والحيوان

٣. يكتب الاسم العلمي للنبات بحيث يكتب الحرف الأول لاسم الجنس بحرف كبير بينما يكتب الحرف الأول من اسم النوع بحرف صغير باللغة اللاتينية وعادة مايلحق الاسم العلمي للنبات بمختصر لاسم العالم الذي قام بتصنيفه. مثال الاسم العلمي لنبات البن (Cofea arabica (L حيث يشير الاسم الأول من اليسار Cofea الى اسم جنس البن ويشير الاسم الثاني arabica الى اسم نوع البن العربي الذي يوجد ضمن جنس البن ويكون اسم الجنس والنوع منسوباً الى العالم الذي صنفه. ويعتبر العالم السويدي كارلوس ليننيوس أول من وضع نظام التسمية الثنائية لتسمية الأنواع الحية في علم التصنيف النبات.

٤. ينتهي عادة اسم الفصيلة النباتية بالمقطع aceae

٥. وينتهي اسم الرتبة بالمقطع ales

٦. وينتهي اسم الصف بالمقطع opsida

٧. ونرمز إلى الشعبة بالمقطع phyta

الوحدات التصنيفية للعالم النباتي

١. **النوع** : هو أصغر وحدة تصنيفية للكائنات الحية ويضم مجموعة من الأفراد النباتية تتمتع بصفات أساسية متشابهة ومتميزة كالبينة والوظيفة وغيرها وتستطيع التزاوج مع أفراد أنواع أخرى
٢. **الجنس** : عبارة عن مجموعة من الأنواع النباتية تربطها مع بعضها علاقة قرابة حقيقية تم وضعها في مجموعة أكبر سميت الجنس
٣. **الفصيلة** : عبارة عن مجموعة من الأجناس المتشابهة ذات قرابة حقيقية، **مثال**: جنس القمح Triticum و جنس الشعير Hordeum و جنس الجودار Secale عبارة عن أجناس تنتمي الى الفصيلة الكلئية Poaceae وذات علاقة قرابة حقيقية
٤. **الرتبة** : عبارة عن مجموعة فصائل قريبة من بعضها من ناحية الأصل **مثال**: رتبة الورديات Rosales تضم مجموعة من الفصائل المتقاربة مثل الفصيلة الوردية Rosaceae والفصيلة الصخرية Saxifragaceae
٥. **الصف** : يضم رتب متشابهة **فمثلاً** توزع جميع رتب مغلفات البذور مابين صفين : وحيدات فلكة وثنائيات فلكة
٦. **الشعبة** : تضم صفوفاً متشابهة مثال: شعبة عريانات البذور تجمع بين عدة صفوف كالسيكاسيات Cycadopermae والمخروطيات Coniferopsiada

مغلفات البذور

أهم الصفات العامة لشعبة مغلفات البذور:

١. تأخذ أسماء عديدة : النباتات الزهرية ، مغلفات البذور ، الماغنوليات
٢. تتميز نباتات مغلفات البذور بأنها أعلى درجات التطور لقدرتها على التكيف مع شروط الحياة.
٣. تنتشر في جميع البيئات على سطح الأرض (مناطق قطبية باردة، صحراوية، أراضي مالحة، مياه عذبة). وهذا مايفسر اشتغالها على عدد كبير من الأنواع النباتية.
٤. عضو التكاثر الجنسي هو الزهرة.
٥. نمط الإلقاح هو الإخصاب المضاعف الذي يؤدي إلى تشكل الجنين N^2 و السويداء N^3 وهنا تعتبر السويداء نسيجاً مغذياً يساعد الجنين على نموه وتطوره
٦. تتكون بذورها داخل الثمرة وبالتالي من أهم وظائف الثمرة هي حماية البذور والمساهمة في انتشارها.
٧. تنصف النباتات الزهرية كالرحميات بتعاقب الطور البوغي N^2 مع الطور العروسي N^1 الذي يتصف بضموره الشديد
٨. تصنف النباتات مغلفات البذور إلى صفيين : وحيدات الفلقة وثنائيات الفلقة.

ما هو الفرق بين ثنائيات الفلقة و وحيدات الفلقة

صف ثنائيات الفلقة	صف وحيدات الفلقة	
يمتلك الجنين فلقين جانبيين متقابلتين وبريعما قمية بين الفلقين	يمتلك الجنين فلقة قمية واحدة وبريعما جانبيا	الجنين
تترتب بصورة حلزونية وغالبا ماتكون الدورات الزهرية خماسية أو رباعية القطع الزهرية	يندر الترتيب الحلزوني للقطع الزهرية وتكون الدورات الزهرية ثلاثية القطع	القطع الزهرية
ويتميز الكأس عن التويج بشكل واضح (كم مضاعف)	والكأس والتويج متشابهان (كم بسيط)	الكأس الزهري
بسيطة أو مركبة – ذات تضليع ريشي – قرص الورقة مفصص	بسيطة – ذات تضليع متوازي- القرص يكون تام	الأوراق
تحتوي على نسج قسومة ثانوية (كامبيوم) والحزم الناقلة مفتوحة	لا تحتوي على كامبيوم والحزم الناقلة مغلقة	البنية النسيجية
المجموع الجذري يتميز بوضوح إلى جذر رئيس يحمل جذورا جانبية	يموت الجذر الابتدائي سريعا ويعوض عنه بجذور ليفية ومجموعة من الجذور المتشعبة	الجذور

ما هو الفرق بين ثنائيات الفلقة و وحيدات الفلقة

❖ تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

١. مجموعة رتب المغنوليات أو كثيرات الكرابل Magnolianaes
٢. مجموعة رتب الرنيميات مفترقة البتلات Melophyta choripetalae
٣. مجموعة رتب الرنيميات مدغمة البتلات Melophyta Sympetalae
٤. مجموعة رتب مركزيات البذور وحيدة الغمد Centrospermaes Monochlamydeae
٥. مجموعة رتب مركزيات البذور مفترقة البتلات Centrospermaes Choripetalae
٦. مجموعة رتب جداريات البذور مفترقة البتلات Teichiospermatophyta Choripetalae
٧. مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات Teichiospermatophyta Sympetalae

❖ بينما تقسم وحيدات الفلقة إلى ثلاث مجموعات من الرتب فقط وهي:

١. مجموعة رتب كأسيات الأزهار Calyciflorae
٢. مجموعة رتب تويجات الأزهار Corolliflorae
٣. مجموعة رتب قنبعيات الأزهار Glumiflorae

أولاً: مجموعة رتب المغنوليات Magnolianaes أو كثيرات الكرابل Polycarpicae

تتجلى الصفات البدائية لهذه النباتات في:

١. بنية أزهارها حيث تتألف زهرتها من محور طويل تسبياً يحمل بصورة حلزونية عددا كبيرا من القطع الزهرية سواء قطع الكم أو الأسدية والكرابل.
 ٢. تضم هذه المجموعة أشكالا نباتية دائمة الخضرة يتألف الخشب في بعض المغنوليات كما في ساق جنس الدريميس من قصيبات هالية الثقبات كما في عريانات البذور.
 ٣. تملك بعض كثيرات الكرابل عددا مفرزة ايترية داخلية
 ٤. مايؤكد بدائية هذه النباتات انتشارها في مناطق جغرافية متباعدة
- تضم كثيرات الكرابل الرتب التالية:

١. رتبة الماغنوليات Magnoliales
٢. رتبة الغاريات Laurales
٣. رتبة الفلفليات Piperiales
٤. رتبة النمفيات Nymphaeales
٥. رتبة الحوذانيات Ranunculales

١. رتبة الماغنوليات Magnoliales

- ❖ تتألف نماذجها من أشجار وجنابت دائمة الخضرة وقد تكون احيانا متساقطة الأوراق. يتميز النسيج البرنشيمي في سوقها وأوراقها بوجود خلايا خاصة مفرزة مفعمة بالزيوت العطرية. تتصف الابواغ الصغيرة بوجود جدار وحيد مجعد يحمل تزيينات مختلفة ويكون المأنث غالبا مفرق الثمرة
- ❖ وتضم **الفصيلة الماغنولية Magnoliaceae**: أزهارها ضخمة قمية، الكم بسيط أو مضاعف، تنتظم عناصره بصورة حلزونية . الأسدية والكرابل حرة، الثمار كبيرة البذور. مثال: **جنس الماغنوليا Magnolia** و أهم الأنواع التي يضمها



١. ماغنوليا كامبيللي M.Campbellii

نبات زينة، بتلاته (بيضاء، صفراء أو وردية). البذرة صغيرة الجنين، غنية بالسويداء،

٢. **المغنوليا كبيرة الزهرة M. grandiflora**: تستخدم كنبات زينة أزهاره كبيرة بيضاء اللون ذات منظر شمعي ورائحة منعشة كما يستخدم في الصناعات الخشبية وفي تحضير الفحم للرسم في سورية

٢. رتبة الغاريات Laurales

تتميز الزهرة هنا بالنظم الدوارى للقطع الزهرية وبالتحام أجزاء الكم أو الأسدية بعضها ببعض ، في حين يكون المأنت منفصل الكرابل

وتتضمن الفصيلة الغارية Lauraceae :

أزهارها شعاعية، ثنائية الجنس، ثلاثية القطع الزهرية، تتألف المدقة من ثلاث كرابل ملتحمة ، الثمرة عنبية أو نووية، البذرة لا سويدائية ضخمة الجنين.

صيغتها الزهرية

$$\oplus P_{3+3} A_{3+3+3+3} \underline{G}_{(3)}$$

أهم أجناسها: الغار النبل *Laurus nobilis*

شجرة صغيرة دائمة الخضرة، تزرع للزينة ، أوراقها غنية بالزيوت العطرية، تنتشر في منطقة البحر الأبيض المتوسط

٣. رتبة الفلفليات Piperales

❖ تتميز البنية المجهرية لسوقها بحزم ناقلة مبعثرة ولكنها ذات كامبيوم وظيفي

❖ **تضم الفصيلة الفللفية Piperaceae**

أزهارها ثنائية الجنس وقد تكون منفصلة الجنس، عددالقطع الزهرية ليس ثابتاً : الكم بسيط أو معدوم،
الأسدية من ١-١٠، الكرابل من ١-٤، الثمرة عنبية أو نووية. البذرة ذات سويداء ضامرة أو بذراء
محيطية نامية.

أهم أجناسها : الفلفل Piper من أكثر أنواعه انتشاراً الفلفل الأسود P. nira

٤. رتبة النمفيات Nymphaeales

تضم الفصيلة النمفية Nymphaeaceae: تضم نباتات عشبية مائية معمرة ضخمة الجذامير. الأزهار كبيرة الحجم، تطفو على سطح الماء، الكم بسيط أو مضاعف، البتلات غير محدودة العدد.

الصيغة الزهرية:

$$\oplus \text{ Ca } 3-5 \text{ Co } 3-\infty \text{ A } 6-\infty \text{ G } 3-\infty$$

أهم أجناسها :

١. جنس فيكتوريا Victoria

٢. جنس الأوريال Euryala

٣. جنس النمفي Nymphaea

٥. رتبة الحوذانيات Ranunculales

تضم الفصيلة الحوذانية Ranunculaceae:

- **أزهارها** : شعاعية أو مزدوجة الشكل، الكم بسيط أو مضاعف، التويج رحيقي و الأسدية متعددة، الكرابل منفصلة لذلك تتمتع بنية الزهرة بأهمية كبيرة عند تحديد أجناس هذه الفصيلة.
- نباتات الفصيلة الحوذانية تمتلك صفة السمية نظرا لاشتغالها على قلويدات سامة ولذلك لا تقدم علف للمواشي وتستخدم فقط للزينة أو لأغراض دوائية.
- **أهم أجناسها** :
 - ☐ جنس الحوذان Ranunculus
 - ☐ و جنس النعمان (أنيمون) Anemone coronaria
 - ☐ و جنس أدونيس Adonis

ثانياً: مجموعة الرنيميات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيميات مفترقة البتلات:

الاسم العلمي (اللاتيني)	الاسم العربي	
Rosales	رتبة الورديات	1
Fabales	رتبة الفوليات	2
Malvales	رتبة الخبازيات	3
Geraniales	رتبة الغرنوقيات	4
Araliales	رتبة الآراليات	5
Rhamnales	رتبة النبقيات	6
Myrtales	رتبة الآسيات	7

أولاً: رتبة الورديات Rosales

أهم الصفات التطورية لرتبة الورديات Rosales :

- يحيط كرسي الزهرة بالمبيض لحمايته و المبيض إما سفلي أو نصف سفلي
- انتشار التأبير المتصالب
- أهم الفصائل التي تمثل رتبة الورديات Rosales : الفصيلة الوردية Rosaceae

أهم ميزات الفصيلة الوردية Rosaceae:

١. تتميز بتعدد أشكالها الحياتية بدءاً من الأشجار دائمة الخضرة حتى الأعشاب المعمرة
٢. تتمتع العناصر النسيجية في الحزم الناقلة ببنية متنوعة فقد تملك الأوعية الخشبية ثقبات بسيطة أو سلمية
٣. أوراق نباتاتها بسيطة أو مركبة ذات أذينات ، ريشية أو كفية التضليع
٤. بنية كرسي الزهرة تعتبر الصفة الأساسية المميزة لهذه الفصيلة حيث يأخذ كرسي الزهرة
 - a. إما شكلاً مخروطياً يحمل عدد كبير من الكرابل المنفصلة
 - b. أو شكلاً مقعراً يشمل مدقة ملتحمة الكرابل
 - c. يميل كرسي الزهرة إلى النمو والانتساع فيأخذ شكلاً مجوفاً على هيئة طبق أو قديم أو فنجان
 - d. يكتسب كرسي الزهرة عند نضج الثمار ألواناً براقاً جميلة ويصبح لحمياً أو عصيرياً مما يساعد على انتشار الثمار والبذور بواسطة الحيوانات كما في الورد والتفاح والفريز

الفصيلة الوردية Rosaceae

يوجد تقارب بين الفصيلة الوردية والفصيلة الحوذانية إلا أن هناك فروق أساسية مابين هاتين الفصيلتين تتحصر بالنقاط الأساسية التالية:

١. تتصف نباتات الفصيلة الوردية بتمايز شديد أو ضعيف لكرسي الزهرة المجوف فيكون في الحالات النموذجية لحمياً أو عصيراً زاهي الألوان
٢. غالباً الأوراق في الفصيلة الوردية مزودة بأذينات لكنها تغيب من أوراق الفصيلة الحوذانية
٣. يتميز الكؤيس في أزهار كلتا الفصيلتين وبخاصة في النباتات العشبية منهما
٤. لاتوجد نباتات عشبية علفية في كلتا الفصيلتين كما ان أنواع عديدة من الفصيلة الحوذانية تتميز باحتوائها على قلويدات سامه.

الفصيلة الوردية Rosoideae

تتخصر الصفة الأساسية المميزة لهذه الفصيلة في بنية كرسي الزهرة الذي يأخذ أحد الأشكال التالية:

١. محدباً كثير الجفاف أو قليله كما في جنس العليق Rubus
 ٢. لحمياً: كما في جنس الفريز Fragaria
 ٣. مجوفاً جافاً ، قدحي الشكل كما في جنس الخميلا Alchemilla
 ٤. لحمياً ملتحملاً بقاعدة السبلات كما في جنس الورد Rosa
- أهم أجناس وأنواع الفصيلة الوردية ممثلة بالجدول التالي:

الأنواع	الجنس	
1. الورد الفينيقي R.phoenicia	1. جنس الورد Rosa	الفصيلة الوردية Rosoideae
2. الورد الكلبى R.canina		
3. الورد الدمشقي R.damascena		
4. الورد مئوي الوريقات R.centifolia		
العليق الدموي R. sanguineus	2. جنس العليق Rubus	
الفريز الأنانسي F.ananassa	3. جنس الفريز Fragaria	
القادر الزاحف P.reptans	4. جنس القادر Potentilla	

الفصيلة التفاحية Pomoideae

أزهارها مضاعفة الكم، خماسية القطع $Ca(5) Co 5$ ، الأسدية عديدة والمدقة خماسية الكرابل
الملتحمة والمبيض سفلي.

صيغتها الزهرية: $\oplus Ca(5) Co 5 \quad A \& \overline{G(5)}$
أهم أجناسها:

جنس التفاح *Malus*

جنس الاجاص *Pyrus*

تتميز أنواع الاجاص من أنواع التفاح بالصفات الثلاث التالية:

١. وجود أشواك نامية بدءاً من فوارع قصيرة
٢. وجود ثمار متطاولة أجاصية الشكل
٣. وجود خلايا حجرية في لب الثمرة

مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

بالنسبة للمجموعة الأولى: الرنيمات مفترقة البتلات تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات:

الاسم العلمي (اللاتيني)	الاسم العربي	
Rosales	رتبة الورديات	1
Fabales	رتبة الفوليات	2
Malvales	رتبة الخبازيات	3
Geraniales	رتبة الغرنوقيات	4
Araliales	رتبة الآراليات	5
Rhamnales	رتبة النبقيات	6
Myrtales	رتبة الآسيات	7

ثانياً: رتبة الفوليات Fabales

الصفات العامة لرتبة الفوليات

١. الصفة الأساسية التي تميز فصائل رتبة الفوليات هي الثمرة القرنية
 ٢. الأزهار علوية المبيض وحيدة الحجيرة
 ٣. الكم مضاعف مكون من كأس وتويج
 ٤. تتمتع الفوليات بأهميه زراعية كبيرة فهي تتعايش مع بكتيريا خاصه تنتمي الى جنس الرايزوبيوم تستطيع تثبيت الازوت الجوي مباشرة
 ٥. البذور لاسويدائية أو قليلة السويداء والجنين ضخم ومستقيم
- استناداً إلى بنية الزهرة تقسم رتبة الفوليات إلى الفصائل التالية:

الاسم العربي	الاسم اللاتيني (العلمي)
١	الفصيلة المستحية Mimosaceae
٢	الفصيلة السيزالبية Caesalpinaceae
٣	الفصيلة الفولية Fabaceae

١ : الفصيلة المستحية Mimosaceae

❖ تختلف نباتات هذه الفصيلة عن بقية فصائل رتبة الفوليات :

- بالأزهار الشعاعية الشكل
- والكم المضاعف خماسي أو رباعي القطع
- ومذكر مؤلف من عشر أسدية أو من أسدية كثيرة ونادراً ما يضم خمسة أسدية فقط

❖ أهم أجناس الفصيلة المستحية Mimosaceae

الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع
الفوليات Fabales	المستحية Mimosaceae	١. الأكاسيا Acacia أو السنط يعتبر مصدر للصمغ العربي والمواد العفصية	أكاسيا كاتشي A. catchu
		٢. المستحي Mimosa	الممثل المستحي M.pudica

٣: الفصيلة الفولية Fabaceae

أو الفراشية Papilionaceae

أهم ما يميز نباتات الفصيلة الفولية أو الفراشية ما يلي:

١. تأخذ أشكال متعددة: جنبات، عرائش وأعشاب
٢. النورات غير محدودة النمو عنقودية أو سنبلية أو رؤيسية
٣. التأبير تصالبي بواسطة الحشرات
٤. الصفة الأساسية التي تجمع نباتات هذه الفصيلة مع بعضها هي الزهرة الفراشية الشكل أي أن:

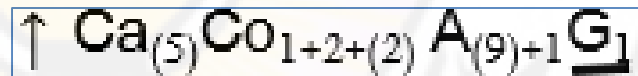
❖ الكأس ملتحم السبلات، خماسي الأسنان، منتظم أو جانبي التناظر.

❖ أما التويج فراشي خماسي البتلات جانبي التناظر تنتظم وفق ترتيب تنازلي (البتلة العلوية الخلفية الكبيرة التي تدعى العلم تغطي بتلتين جانبيتين حرتين تدعيان بالجناحين اللذين يغطيان بدورهما بتلتين أماميتين ملتحمتي الحافة تسميان بالزورق)..

٣: الفصيلة الفولية Fabaceae

أو الفراشية Papilionaceae

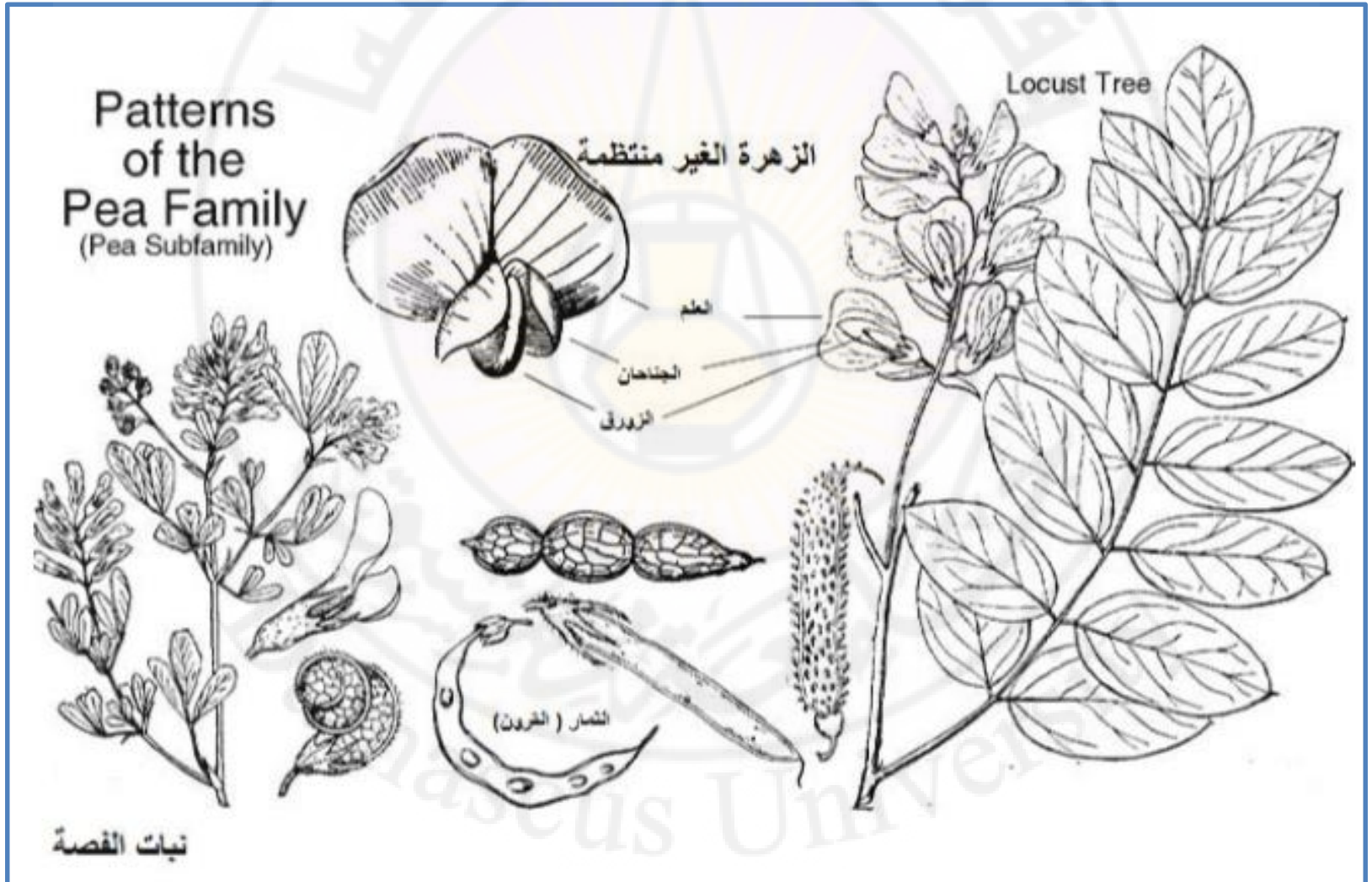
٤. المذكر في معظم أجناس الفصيلة الفراشية ثنائي الخوة: مؤلف من تسع أسدية ملتحمة بخيوطها السدوية مشكلة الأنبوب السدوي بينما تبقى العاشرة حرة
٥. المدقة مؤلفة من كربلة واحدة وذات مبيض وحيد الحجرة
٦. المعادلة الزهرية للفصيلة الفولية أو الفراشية من النمط:



٧. البذور لاسويدائية نسبة البروتين فيها مرتفعة (٣٠-٦٠ %)
٨. نباتاتها ذات أهمية زراعية واسعة، غذائية، علفية، رحيقية، تزيينية أو كأسمدة خضراء لكن القيمة الغذائية أو العلفية للنباتات الفولية تنخفض في بعض الأحيان بسبب ارتفاع تركيز الغليكوزيدات أو القلويدات.

٣: الفصيلة الفولية Fabaceae

أو الفراشية Papilionacea



أجناس الفصيلة الفولية Fabaceae أو الفراشية Papilionaceae

رتبة	الفصيلة	الجنس	الاسم العلمي (اللاتيني)
Fabales الفوليات	الفولية Fabaceae أو الفراشية Papilionaceae	١. الفيسية من أنواعه الفول V.faba	Vicia
		٢. البازلاء	Pisum
		٣. النفل أو البرسيم (ثلاثي الأوراق)	Trifolium
		٥. الفاصولياء	Phaseolus
		٦. الوزال الأصفر	Spartium.junceum
		٨. الآراشي	Arachis
		١٠. الجلبان	Lathyrus
		١١. الترمس	Lupinus

مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

بالنسبة للمجموعة الأولى: الرنيمات مفترقة البتلات تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)
١	Rosales
٢	Fabales
٣	Malvales
٤	Geraniales
٥	Araliales
٦	Rhamnales
٧	Myrtales

ثالثاً: رتبة الخبازيات Malvales

الصفات العامة

- (a) الأزهار شعاعية الشكل، خماسية القطع، منفصلة الأسدية، تملك كؤيس واذينات ورقية
- (b) تتصف الخبازيات بغدها الرحيقية المتميزه، أزهارها ثنائية الجنس،
- (c) القطع الزهرية مرتبة في دورات (حلقات)،
- (d) الاسدية عددها كبير، يتميز المذكر إلى دوارتين الا أن الدوارة الخارجية تكون ضامرة بينما تتفرع الدرنات السدوية في الدوارة الداخلية مما يؤدي إلى تشكيل عدد كبير من الأسدية نصفية المآبر أي أنها ذات مسكن وحيد والمدقة مؤلفة من خمس كرابل ملتحمة
- (e) المبيض علوي والثمرة جافة متفتحة شبه عليبة
- (f) تضم الفصائل الثلاث التالية:

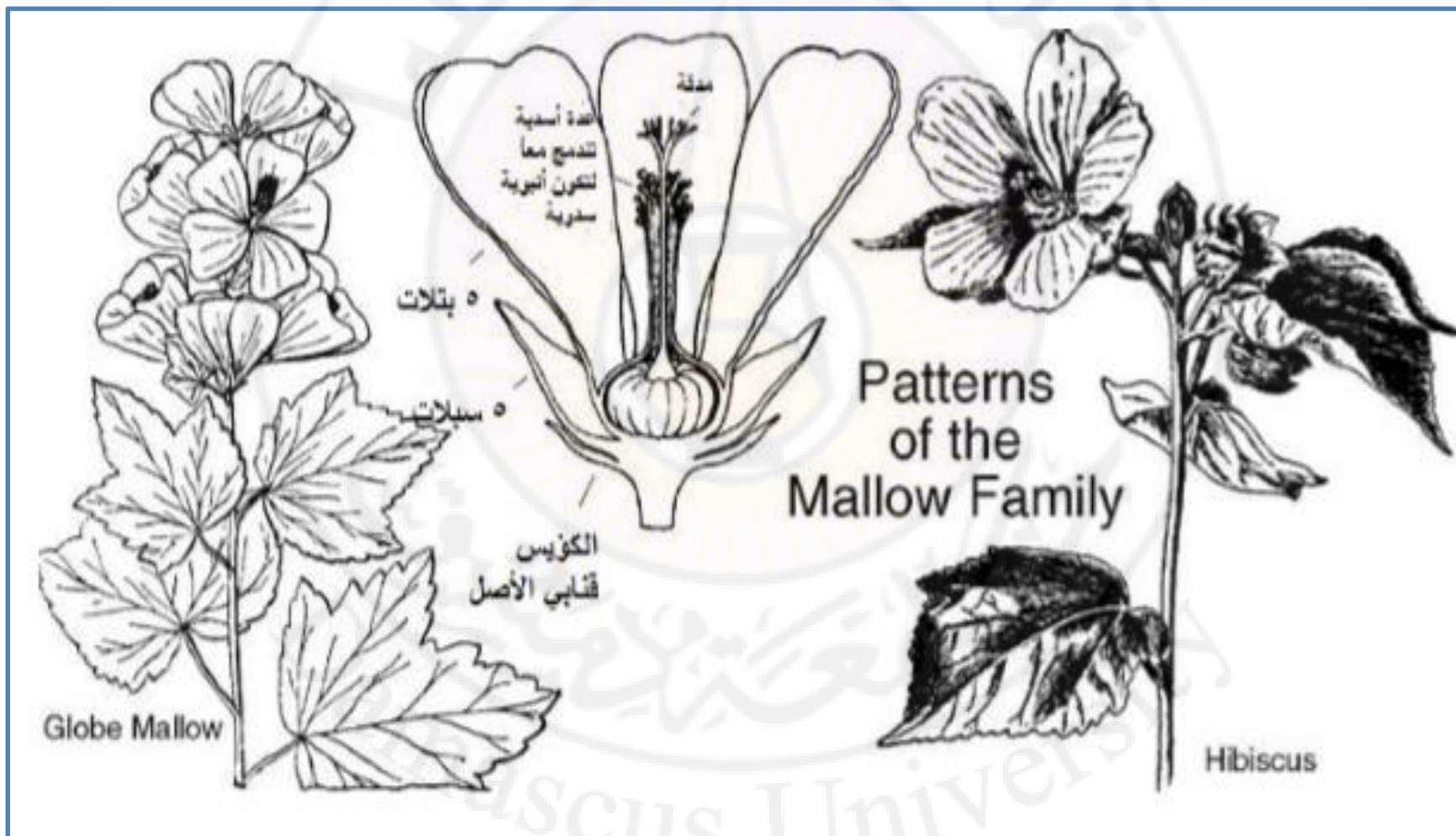
الاسم العلمي (اللاتيني)	الفصيلة	رتبة الخبازيات Malvales
Sterculiaceae	١. الفصيلة الستيركولية	
Tiliaceae	٢. الفصيلة التيلية	
Malvaceae	٣. الفصيلة الخبازية	

الفصيلة الخبازية Malvaceae

الصفات العامة لنباتات الفصيلة الخبازية:

١. أزهارها مفردة ضخمة ابطية أو تتمايز في نهاية فوارع خاصة
٢. الكم مضاعف مدعوم بكؤيس قنابي الأصل (القنابات هي الاوراق الخضراء الي تتشكل على حامل الزهرة هذه القنايات تقترب من الزهرة لتصبح كؤيس).
٣. يمتاز المذكر ببنية خاصة : ففي البداية يتألف المذكر من عشر أسدية (5+5) A ، إلا أن الدوارة الخارجية تكون عقيمة وضامرة لتتفرع بعدها الدوارة الداخلية إلى عدد كبير من الأسدية تلتحم الخيوط مع بعضها مشكلة أنبوبا واحدا ينتهي بالأعلى بالمآبر
٤. المدقة بسيطة مؤلفة من خمس كرابل ملتحمة والمبيض علوي عديد الحجيرات
٥. الثمرة جافة علبية
٦. المعادلة الزهرية هي : $\oplus \text{epiCa (6-9) Ca (5) Co 5 A\& G(\&_)}$

الفصيلة الخبازية Malvaceae



أجناس الفصيلة الخبازية Malvaceae

الاسم العلمي (اللاتيني)	الجنس	
Hibiscus	١. جنس حب المسك (البامياء)	الفصيلة الخبازية Malvaceae
Althea	٢. جنس الختمية	
Malva	٣. جنس الخبازي	
Gossypium	٤. جنس القطن	



مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

بالنسبة للمجموعة الأولى: الرنيمات مفترقة البتلات تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)
١	Rosales
٢	Fabales
٣	Malvales
٤	Geraniales
٥	Araliales
٦	Rhamnales
٧	Myrtales

رابعاً: رتبة الغرنوقيات Geraniales

الصفات العامة:

١. هي عادة نباتات عشبية ونادراً شجرية أو جنبات متباينة الارتفاع.
٢. الاوراق متعاقبة ونادراً متقابلة
٣. الازهار ثنائية الجنس، شعاعية الشكل، الكم مضاعف خماسي القطع، المدقة بسيطة، المبيض علوي خماسي الحجيرات، الثمار علبية أو جوزية
٤. معادلتها الزهرية: $\oplus Ca5 Co5 A5+5 G(5_-)$
٥. من أهم فصائلها:

الجنس	الفصيلة	رتبة الغرنوقيات Geraniales
الغرنوقي Geranium	١. الفصيلة الغرنوقية Geraniaceae	
الكتان Linum	٢. الفصيلة الكتانية Linaceae	

مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

بالنسبة للمجموعة الأولى: الرنيمات مفترقة البتلات تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)
رتبة الورديات	Rosales
رتبة الفوليات	Fabales
رتبة الخبازيات	Malvales
رتبة الغرنوقيات	Geraniales
رتبة الآراليات	Araliales
رتبة النبقيات	Rhamnales
رتبة الآسيات	Myrtales

خامساً: رتبة الآراليات Araliales

تتصف أزهار هذه الرتبة باختزال الكأس والأسدية حتى حلقة واحدة، الكرابل حتى اثنتين والبيضونات حتى واحدة في كل حجرة. الأزهار شعاعية ، وتتميز فيها عدد رحيقية قرصية الشكل، أهم فصائلها:

الفصيلة الكرفسية Apiaceae أو الخيمية Umbelliferae:

تتميز نباتات هذه الفصيلة ببعض الصفات العامة:

١. الساق مجوفة السلاميات والأوراق مفصصة والنورات خيمات مركبة ونادراً بسيطة.

٢. المعادلة الزهرية هي: $(2) \overline{G} A5 Co5 Ca(5-0) (+)$

الكأس: ضامر ويتجلى بخمسة أسنان

التويج: خماسي منفصل البتلات

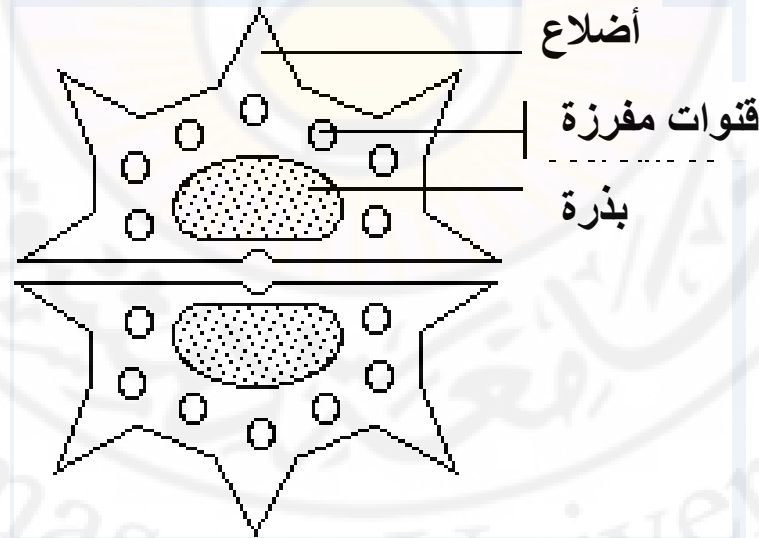
المذكر: خماسي الأسدية

المدقة: ثنائية الكرابل الملتحمة

المبيض: سفلي

خامساً: رتبة الآراليات Araliales

٣. تملك الثمرة الأهمية الأولى في تصنيف هذه الفصيلة فهي جافة بهمية - بذرية ، مجنحة أو جوزية ، تنشط طولياً إلى أقسومتين ثمريتين جافتين مرتبطتين بحامل ثمرى تام أو متفرغ، تمثل كل أقسومة ثمرية ثمرة جافة غير متفتحة تدعى أكينة وحيدة البذرة تتخللها قنوات مفرزة لزيوت عطرية، سطح الأكينة أملس أو مزود بأضلاع ، تختلف الأكينات باختلاف الأنواع فهي كروية أو بيضوية أو خطية منتفخة أو مسطحة، جرداء أو مغطاة بأوبار ولهذه التفاصيل أهمية تصنيفية كبيرة.



خامساً: رتبة الآراليات Araliales

- أهم أجناس الفصيلة الكرفسية أو الخيمية :

رتبة الآراليات Araliales	الفصيلة الخيمية أو الكرفسية Apiaceae	الجنس	الاسم العلمي (اللاتيني)
		1. الكراويا	Carum
		2. اليانسون	Pimpinella
		3. البقدونس	Petroselinum
		4. الكرفس	Apium



البقدونس



الكرفس



الكراويا



اليانسون

مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

بالنسبة للمجموعة الأولى: الرنيمات مفترقة البتلات تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)
رتبة الورديات	Rosales
رتبة الفوليات	Fabales
رتبة الخبازيات	Malvales
رتبة الغرنوقيات	Geraniales
رتبة الآراليات	Araliales
رتبة النبقيات	Rhamnales
رتبة الآسيات	Myrtales

سادساً: رتبة النبقيات Rhamnales

- أهم الصفات التي تميز هذه الرتبة هي:
بنية المذكر : فهو مقلوب السدوية المضاعفة : أي أن أسدية الدوارة الخارجية تقابل البتلات ، لا السبلات.
- تعد رتبة النبقيات رتبة صغيرة فهي تضم فصيلتين وهما:
 ١. الفصيلة النبقية Rhamnaceae أهم أجناسها جنس النبق Rhamnus
 ٢. الفصيلة الكرمية Vitaceae أهم أنواعها: الكرمة الخمرية Vitis vinifera

مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات

Melophyta choripetalae

بالنسبة للمجموعة الأولى: الرنيمات مفترقة البتلات تضم مجموعة من الرتب التي تتشابه فيما بينها بمايلي:

١. التشابه في بنية الأزهار والثمار والبذور
 ٢. التشابه في أشكالها الحياتية (أشجار دائمة الخضرة)
 ٣. التشابه في البنية المجهرية للأعضاء الاعاشية والنسيجية
- أهم رتب مجموعة الرنيمات مفترقة البتلات:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)
رتبة الورديات	Rosales
رتبة الفوليات	Fabales
رتبة الخبازيات	Malvales
رتبة الغرنوقيات	Geraniales
رتبة الآراليات	Araliales
رتبة النبقيات	Rhamnales
رتبة الآسيات	Myrtales



سابعاً: رتبة الآسيات Myrtales

- أهم ما يميز نباتات هذه الرتبة هو بنية الساق فهي تتميز بحزم ناقلة ثنائية الجانب حيث أنها تشتمل على لحاء خارجي وآخر داخلي
- الأزهار حشرية التأبير خماسية الدوار إذ تترتب الأسدية في دوارتين
- المبيض سفلي ويلتحم مع كرسي الزهرة القدحي هذا الأمر يقرب هذه الرتبة من رتبة الورديات
- أهم فصائل و أجناس هذه الرتبة:

١. الفصيلة الرمانية Punicaceae تملك جنس وحيد هو جنس الرمان Punica

٢. الفصيلة الآسية Myrtaceae أهم أجناسها :

(a) جنس الكاليتوس Eucalyptus: تجتمع أزهار هذا الجنس مشكلة نورات عنقودية. تلتحم السبلات

والبتللات في أزهار هذه النباتات لتشكل غطاء واحد يسمى القبة التي تسقط عند تفتح الزهرة

(b) جنس الأس Myrtus

تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

❖ تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

١. مجموعة رتب المغنوليات أو كثيرات الكرابل **Magnolianaes**
٢. مجموعة رتب الرنيميات مفترقة البتلات **Melophyta choripetalae**
٣. مجموعة رتب الرنيميات مدغمة البتلات **Melophyta Sympetalaes**
٤. مجموعة رتب مركزيات البذور وحيدة الغمد **Centrospermaes Monochlamydeae**
٥. مجموعة رتب مركزيات البذور مفترقة البتلات **Centrospermaes Choripetalae**
٦. مجموعة رتب جداريات البذور مفترقة البتلات **Teichiospermatophyta Choripetalae**
٧. مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات **Teichiospermatophyta Sympetalaes**

مجموعة الرنيمات مدغمة البتلات

Melophyta Sympetalae

الصفات العامة للأعضاء التناسلية :

١. الأزهار رباعية الدوار مزدوجة الشكل، ثنائية الجنس.
٢. الكم مضاعف والبتلات زاهية الألوان، تلتحم على شكل انبوب.
٣. التأثير حشري أو بواسطة الطيور.
٤. المذكر خماسي الأسدية.
٥. المدقة بسيطة مؤلفة من كربلتين تشتمل على غدد رحيقية مثبتة في قاعدة المبيض.
٦. الثمار علبية أو جوزية ونادراً عنبية
٧. أهم رتبها:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)	
رتبة الخنازيريات	Scrophulariales	١
رتبة الفاغرات	Lamiales	٢
رتبة الزيتونيات	Oleales	٣

أولاً: رتبة الخنازيريات Scrophulariales

- أهم فصائل هذه الرتبة:

رتبة الخنازيريات	الفصيلة	الاسم العلمي (اللاتيني)
Scrophulariales	١. الباذنجانية	Solanaceae
	٢. الخنازيرية	Scrophulariaceae



١. الفصيلة الباذنجانية Solanaceae

- معظمها نباتات عشبية، بعضها جنبات صغيرة،
- الأوراق متعاقبة بسيطة تامة أو مفصصة، عديمة الاذينات.
- تتميز البنية المجهرية لسوقها بحزم ناقلة ثنائية الجانب يقع فيها اللحاء من الجانبين ويكون بينهما الخشب.
- الأزهار تجتمع في نورات سيمية عقربية، وقد تكون مفردة.
- الثمرة عنبية أو عليبة ونادراً نووية،
- الكأس خماسي الأسنان يشاهد في قمة الثمرة بعد الالقاح
- التويج ملتحم البتلات ويأخذ شكل طبق أو أنبوب أو جرس
- يتألف المذكر من خمس أسدية تلتحم مع الأنبوب التويجي من الداخل وتتعاقب مع أسنانه
- تتكون المدقه من كربلتين ملتحمتين ، المبيض علوي ، ثنائي الحجرة
- الصيغة الزهرية :
- $\oplus$ Ca (5) Co (5) A 5 G (2)

أجناس الفصيلة الباذنجانية Solanaceae

الاهمية	الجنس	الفصيلة الباذنجانية Solanaceae	رتبة الخنازيريات Scrophulariales
ثماره تشكل قيمة غذائية هامة	Solanum melongena الباذنجان		
ذات قيمة غذائية اذ أن درنات البطاطا تشتمل على ١٢-٢٥ بالمئة نشاء	Solanum tuberosum البطاطا العادية		
ذات أهمية صناعية	Nicotiana التبغ التبغي		
قيمة غذائية	Lycopersicum esculentum البندورة		
نبات حولي سام جدا يتمتع باهمية دوائية كبيرة	Datura الداتورة العادية		

٢. الفصيلة الخنازيرية Scrophulariaceae

١. الأزهار ثنائية الجنس، والنورات عنقودية ونادراً ما تكون مفردة.
٢. الكأس رباعي أو خماسي الأسنان يبقى على الثمرة عند تشكلها .
٣. التويج ثنائي الشفة: الشفة العليا تتألف من بتلتين والسفلى من ٣ بتلات.
٤. يكون المذكر في الأزهار ثنائية الشفة رباعياً أي يتألف من سداتين طويلتين وسداتين قصيرتين.
٥. المدقة بسيطة و تتألف من كربلتين والمبيض علوي ثنائي الحجرة .
٦. الثمار علبية، والبذور سويدائية،
٧. نباتات هذه الفصيلة لا تقدم علفاً للحيوانات بسبب اشتغال كثير منها على غليكوزيدات سامة كما في *Gratiola officinalis* الغراتيولا المخزني
ومن أهم الأمثلة عليها نبات فم السمكة (*Antirrhinum majus*)

ثانياً: رتبة الفاغرات Lamiales

تعد هذه الرتبة قريبة جداً من الفصيلة الخنازيرية، أهم فصائلها:

الفصيلة الفاغرة Lamiaceae أو الفصيلة الشفوية Labiataceae

تمتاز بأن الساق رباعي الأضلاع والأوراق متقابلة النظم بسيطة، وتغطي الساق والأوراق بأوبار أو حراشف غدية تفرز زيوتاً إيترية، النورات سنبلية المظهر تأخذ شكل دوارات زائفة وتتوضع في إبط أوراق متقابلة والأزهار ازدواجية الشكل ثنائية الشفة، تنشطر الثمرة إلى أربع جويئات.

يتألف التويج عادة من من خمس بتلات ملحمة على شكل أنبوب ينتهي بشفة عليا ثنائية البتلات وشفة سفلى ثلاثية البتلات

الصيغة العامة للأزهار :



أهم الصفات التي تميز بين أنواع الفصيلة الخنازيرية والشفوية

الفصيلة الشفوية	الفصيلة الخنازيرية
١. الساق رباعي الأضلاع دائماً	١. الساق اسطواني مضلع حتى أربعة أضلاع
٢. الأوراق متقابلة النظم دائماً	٢. الأوراق متعاقبة أو متقابلة النظم
٣. التويج عادة ثنائي الشفة ونادراً وحيد الشفة أو رباعي القطع كما في جنس النعناع	٣. التويج أنبوبي أو جرسي الشكل وأحياناً ثنائي الشفة
٤. المبيض رباعي الحجيرات ويشمل بيضونة واحدة في كل حجيرة	٤. المبيض ثنائي الحجيرات وعديد البيضونات
٥. الثمرة منشطرة إلى أربع جويات	٥. الثمرة علبية
٦. غنية بالزيوت الإيترية	٦. نباتاتها غنية بالغليكوزيدات

ثالثاً: رتبة الزيتونيات Oleales

تضم فصيلة واحدة هي:

الفصيلة الزيتونية Oleaceae

❖ نباتاتها متخشبة ومعمرة، والأزهار رباعية الدوار، وتجتمع في نورات عنقودية إبطية كونها صغيرة الحجم.

الصيغة العامة للأزهار: $\oplus Ca (4) Co (4) A_2 G(2)$

❖ أهم أجناس هذه الفصيلة:

١- جنس الزيتون *Olea*،

٢- جنس الياسمين الأصفر *Jasminum fruticans*

٣- جنس الدردار *Fraxinus*

تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

❖ تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

١. مجموعة رتب المغنوليات أو كثيرات الكرابل **Magnolianae**
٢. مجموعة رتب الرنيمييات مفترقة البتلات **Melophyta choripetalae**
٣. مجموعة رتب الرنيمييات مدغمة البتلات **Melophyta Sympetalae**
٤. مجموعة رتب مركزيات البذور وحيدة الغمد **Centrospermae Monochlamydeae**
٥. مجموعة رتب مركزيات البذور مفترقة البتلات **Centrospermae Choripetalae**
٦. مجموعة رتب جداريات البذور مفترقة البتلات **Teichiospermatophyta Choripetalae**
٧. مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات **Teichiospermatophyta Sympetalae**

مجموعة مركزيات البذور وحيدة الغمد

Centrospermae Monochlamydeae

- ❖ تضم مجموعة من الفصائل المتميزة بتمشيمها المركزي. وهنا يمكننا التمييز بين التمشيم المركزي والمحوري. نقول عن التمشيم أنه مركزي عندما يكون المبيض وحيدة الحجرة وترتكز البويضات على مشيمة قاعدية (على عمود في مركز المبيض). بينما إذا كان المبيض عديد الحجيرات فترتكز البويضات على مشيمة محورية ونقول عن التمشيم محوري.
- ❖ وسوف نلاحظ في هذه المجموعة رتب أكثر بدائية مثل عديمات البتلات (وحيدة الغمد) ورتب أخرى أكثر تطوراً كمنفصلات البتلات.
- تجتمع الأزهار في مركزيات البذور عديمة البتلات لتشكيل نورات رئيسية بصورة عامة، الكم بسيط وقد يتألف من حلقتين غير متميزتين إلى كأس وتويج (بلون أخضر) شبيهتين بالكأس وهذا ما يشير إلى تكيف هذه النباتات مع التأبير الريحي.
- ❖ ندرس رتبة القراصيات Urtales كممثل عن مجموعة مركزيات البذور وحيدة الغمد

رتبة القراصيات Urticales

- تشتمل هذه الرتبة على عدة فصائل، أزهارها صغيرة الحجم، منفصلة (وحيدة) الجنس، وحيدة المسكن، ريحية التأبير، والنورات سيمية، البذور سويدائية.
- تضم الفصائل التالية:

الاسم العربي	الاسم العلمي (اللاتيني)	
الفصيلة التوتية	Moraceae	١
الفصيلة القراصية	Urticaceae	٢
الفصيلة القنبية	Cannabinaceae	٣

١ : الفصيلة التوتية Moraceae

- الأزهار منفصلة الجنس وبالتالي:

- الصيغة العامة للزهرة الذكورية : $P_{2+2} A_{2+2} G_0$

- الصيغة العامة للزهرة الأنثوية:

$P_{2+2} A_0 G(2)$

من أهم الأجناس والأنواع

١. جنس التين Ficus

٢. جنس التوت Morus

٢ : الفصيلة القراصية Urticaceae

- الصيغة العامة للزهرة الأنثوية : $\oplus P_{2+2} A_0 \underline{G}_{(2)}$
- الصيغة العامة للزهرة الذكورية : $\oplus P_{2+2} A_{2+2} G_0$
- أهم الأجناس : جنس القراص *Urtica*: معظمها نباتات طبية ويستخدم بعضها في التغذية كالخضار أو تزرع للحصول على الألياف



٣ : الفصيلة القنبية Cannabinaceae

- نباتات عشبية عديمة اللبن النباتي والأزهار منفصلة الجنس، والثمرة جوزية مغطاة بالحرشف الباقية من الزهرة.
- أهم الأجناس: جنس القنب Cannabis: أهم الأنواع
القنب المزروع C.sativa : نبات حولي ثنائي المسكن أوراقه مفصصة كفية يزرع من أجل أليافه وزيت بذوره يمكن الحصول من أوراقه أحيانا على مواد مخدرة (مادة الحشيش).



تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

❖ تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

١. مجموعة رتب المغنوليات أو كثيرات الكرابل **Magnolianae**
٢. مجموعة رتب الرنيمييات مفترقة البتلات **Melophyta choripetalae**
٣. مجموعة رتب الرنيمييات مدغمة البتلات **Melophyta Sympetalae**
٤. مجموعة رتب مركزيات البذور وحيدة الغمد **Centrospermae Monochlamydeae**
٥. مجموعة رتب مركزيات البذور مفترقة البتلات **Centrospermae Choripetalae**
٦. مجموعة رتب جداريات البذور مفترقة البتلات **Teichiospermatophyta Choripetalae**
٧. مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات **Teichiospermatophyta Sympetalae**

مجموعة مركزيات البذور مفترقة البتلات

Centrospermae Choripetalae

وتضم رتبة القرنفليات Caryophyllales أهم الفصائل التي تنتمي إلى هذه الرتبة ندرس:

- الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae .

أزهار هذه الفصيلة منتظمة ، خماسية القطع، الكم مضاعف أو بسيط، البتلات حرة وقد تكون أحياناً مقروضة الحافة، المذكر عشاري الأسدية وتتنظم في دوارتين، المدقة بسيطة تشتمل على خمس كرابل.

- أهم أجناس الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae :

جنس القرنفل Dianthus يزرع كنباتات زينة جميلة

تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

❖ تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

١. مجموعة رتب المغنوليات أو كثيرات الكرابل **Magnolianaes**
٢. مجموعة رتب الرنيميات مفترقة البتلات **Melophyta choripetalae**
٣. مجموعة رتب الرنيميات مدغمة البتلات **Melophyta Sympetalae**
٤. مجموعة رتب مركزيات البذور وحيدة الغمد **Centrospermae Monochlamydeae**
٥. مجموعة رتب مركزيات البذور مفترقة البتلات **Centrospermae Choripetalae**
٦. مجموعة رتب جداريات البذور مفترقة البتلات **Teichiospermatophyta Choripetalae**
٧. مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات **Teichiospermatophyta Sympetalae**

مجموعة جداريات البذور مفترقة البتلات

Teichiospermatophyta Choripetalae

- تنتمي لهذه المجموعة رتبة الروديات Rhoadales وأهم الفصائل التي تنتمي إليها :

١. الفصيلة الملفوفية Brassicaceae

٢. الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae

بالنسبة للفصيلة الملفوفية Brassicaceae تتميز نباتاتها بأزهار عديمة القنابات تجتمع عادة في نورات عنقودية بسيطة أو مركبة . يتألف الكأس من ٤ سبلات حرة تنتظم في دوارتين ثنائية القطع والتويج من ٤ بتلات حرة تنتظم في دوارة واحدة. المذكر يتألف من ٦ أسدية تترتب في دوارتين كمايلي: أربع أسدية في الدوارة الداخلية وسداتين قصيرتين في الدوارة الخارجية اذن يمكن القول **بأن المذكر في نباتات الفصيلة الملفوفية رباعي القوة**. تتكون المدقة من كربلتين ملتحمتين والمبيض علوي. الثمرة خردلة أو خريدلة تتفتح بواسطة مصراعين ينفصلان عن الحاجز الزائف

الصيغة العامة للزهرة:



مجموعة جداريات البذور مفترقة البتلات

Teichiospermatophyta Choripetalae

- وأهم أجناس الفصيلة الملفوفية Brassicaceae:

١. جنس الملفوف Brassica

٢. اللفت Brassica napus

٣. جنس الخردل الأبيض Brassica alba

أما بالنسبة للفصيلة الخشخاشية Papaveraceae:

أزهارها ثنائية الجنس شعاعية الشكل، يتألف الكأس من سبلتين (أمامية و خلفية) تسقطان في بداية الإزهار. والتويج يتألف من ٤ حتى ١٢ بتلة. يتكون المذكر من عدد كبير من الأسدية الحرة دوارية وحلزونية النظم. المدقة بسيطة والمبيض علوي

أهم أجناسها: جنس الخشخاش Papaver أهم أنواعه الخشخاش الجداري و ما يعرف محليا ب شقائق

النعمان

صفات التشابه والاختلاف بين الفصيلتين الملفوفية والخشخاشية

❖ صفات التشابه:

١. الأزهار ثنائية الجنس، شعاعية الشكل، مضاعفة الكم، منفصلة البتلات
٢. المأنث ملتحم الكرابل جانبياً – متجاور الثمر – المبيض علوي والمشيمة جدارية
٣. يشير شكل الميسم إلى عدد الكرابل الملتحمة المؤلفة للمدقة.

❖ صفات الاختلاف ممثلة في الجدول التالي:

الفصيلة الخشخاشية	الفصيلة الملفوفية
١. الأزهار كبيرة ومفردة	١. الأزهار صغيرة وتجتمع في نورات عنقودية
٢. الكأس ثنائي السبلات وتتنظم في دوارة واحدة وتسقط عند تفتح الأزهار	٢. الكأس رباعي السبلات تتنظم في دوارتين
٣. المذكر عديد الأسدية وتتنظم في عدة دورات	٣. المذكر سداسي الأسدية تتنظم في دوارتين: (سداتين قصيرتين إلى المحيط وأربع أسدية إلى الداخل)
٤. المبيض وحيد الحجيرة	٤. المبيض ثنائي الحجيرات لوجود حاجز زائف
٥. الثمرة علبية ومتفتحة	٥. الثمرة خردلة غير متفتحة
٦. البذور سويدائية	٦. البذور لاسويدائية

تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

❖ تقسم ثنائيات الفلقة إلى مجموعات الرتب التالية:

١. مجموعة رتب المغنوليات أو كثيرات الكرابل **Magnolianaes**
٢. مجموعة رتب الرنيميات مفترقة البتلات **Melophyta choripetalae**
٣. مجموعة رتب الرنيميات مدغمة البتلات **Melophyta Sympetalae**
٤. مجموعة رتب مركزيات البذور وحيدة الغمد **Centrospermae Monochlamydeae**
٥. مجموعة رتب مركزيات البذور مفترقة البتلات **Centrospermae Choripetalae**
٦. مجموعة رتب جداريات البذور مفترقة البتلات **Teichiospermatophyta Choripetalae**
٧. مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات **Teichiospermatophyta Sympetalae**

مجموعة رتب جداريات البذور مدغمة البتلات

Teichiospermatophyta Sympetalae

• من أهم الرتب التي تنتمي إلى هذه المجموعة:

١. رتبة القرعيات Cucurbitales

٢. رتبة النجميات Asterales



١. رتبة القرعيات Cucurbitales

وتضم الفصيلة القرعية Cucurbitaceae وتتميز :

- بأزهار شعاعية الشكل، منفصلة الجنس، الزهرة رباعية الدوار، خماسية القطع (عدا المدقة فتتألف من ٣ كرابل ملتحمة)، المبيض سفلي.
- الكم مضاعف، ملتحم القطع، الكأس خماسي الأسنان والتويج خماسي البتلات.
- تحمل الأزهار السدوية ٥ أسدية تشكل عادة مذكراً ثلاثي الخوة (٤ أسدية ملتحمة مثنى مثنى، وتبقى سداة واحدة حرة). يكون المذكر في القرع وحيد الخوة إذ تلتحم الأسدية الخمس مع بعضها بينما يكون في جنس التلاديانت عديد الخوة حيث تبقى جميع الأسدة حرة.

١. رتبة القرعيات Cucurbitales

- الثمرة في القرعيات عنبية تسمى يقطينية اذ تأخذ حجم كبير ووزن مرتفع فتكون الثمرة الخارجية متينة صلبة أو متخشبة بينما تأخذ الثمرة المتوسطة والداخلية بنية لحمية أو عصيرية. في القرعيات يتم التأبير التصالبي بواسطة الحشرات.
- أهم الأجناس التي تمثل الفصيلة القرعية : جنس الخيار Cucumis و جنس القرع Cucurbita
- الصيغة العامة للزهرة في جنس الخيار Cucumis

الزهرة المذكرة: $G 0 + (2) + (2) A (5) Co (5) Ca \oplus$

الزهرة المؤنثة: $G \overline{(3)} A 0 Co (5) Ca \oplus$

٢. رتبة النجميات Asterales

- وتضم فصيلة وحيدة هي الفصيلة النجمية Asteraceae، من الصفات الأساسية المميزة لهذه الفصيلة:

١. وجود نورات بسيطة ، قرصية أو رؤسية الشكل، يحيط بالنورة مجموعة من القنابات تشكل ما يعرف باسم القناب. يعد شكل هذه القنابات ولونها وعددها وطريقة انتظامها بالنسبة لبعضها البعض من الصفات التصنيفية المهمة في تحديد أجناس هذه الفصيلة.
٢. استنادا إلى بنية التويج يمكن تمييز ٤ نماذج من الأزهار: أنبوبية، لسينية، لسينية زائفة وقمعية.



أشكال التويجات في أزهار الفصيلة النجمية

١. **التويج الأنبوبي** : يعد النموذج الأساسي الذي تشتق منه بقية أشكال التويجات ويتألف من خمس بتلات ملتحمة في قاعدتها على شكل أنبوب وتأخذ في قمته شكل القمع العريض خماسي الأسنان، مثال ذلك الأزهار المركزية في زهرة الشمس الحولي، فالأزهار في هذه الحالة شعاعية الشكل.
٢. **التويج اللسيني** : يشتق بدءا من الأنبوبي فهو يملك في جزئه السفلي شكل أنبوب قصير لا يلبث أن ينشطر ويتطاول على شكل لسين منته بخمسة أسنان مثال ذلك الهندباء البرية وتكون الأزهار في هذه الحالة ازدواجية الشكل
٣. **التويج اللسيني الزائف** : يشتق بدءا من الأنبوبي أيضا فهو يتألف من أنبوب قصير لا يلبث أن ينشطر ويتطاول على شكل لسين منته بثلاثة أسنان. تكون الأزهار ازدواجية الشكل
٤. **التويج القمعي (الناقوسي)** : يشبه التويج الأنبوبي إلا أن الأنبوب في التويج القمعي لا يلبث أن يتسع ثم يأخذ شكل ناقوس في جزئه العلوي والأزهار في هذه الحالة ازدواجية الشكل

صف وحيدات الفلقة أو الزنبقيات
Liliopsida

صف وحيدات الفلقة

- يضم صف وحيدات الفلقة جميع النباتات التي تشتمل في جنينها على فلقة واحدة. تعتبر الفلقة الواحدة نتيجة ضمور أو عدم نمو الفلقة الثانية أو بسبب التحام الفلقتين معا، أو نتيجة تحول احدهما إلى ورقة ذات وظيفة اصطناعية
- معظم نباتات هذا الصف عبارة عن نباتات عشبية (حولية، ثنائية الحول و معمرة).
- أهم الصفات التي تتصف بها نباتات هذا الصف:
 ١. يزول الجذر الرئيس مبكرا أو يتوقف عن النمو وتقوم بوظيفته مجموعة من الجذور العارضة.
 ٢. الأزهار كروية الشكل، ثلاثية القطع الزهية.
 ٣. لايملك اللحاء في وحيدات الفلقة برنشياما لحائيا ويقتصر على الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة.
 ٤. يحيط اللحاء بالخشب في الحزمة الناقلة
 ٥. المواد الادخارية وحاصلات الاستقلاب الخلوي (زيوت ايترية، قلويدات و غليكوزيدات) قليلة التنوع وبسيطة البنية.

مجموعة تويجيات الأزهار Corolliflorae

- أهم الرتب التي تنتمي إلى هذه المجموعة :

رتبة الزنبقيات **Liliales** أهم فصائلها: **الفصيلة الزنبقية Liliaceae**:

أدى التكيف هذه النباتات مع شروط الوسط المتباينة إلى ظهور تغيرات عميقة في بنيتها المورفولوجية كتمايز البصلات والجذامير والدرنات والسوق الورقية والبراعم والفوارع. معظم الزنبقيات أعشاب معمرة دائمة الخضرة ونادا جدا ماتكون أعشاب حولية.

- الأزهار تويجية الكم، شعاعية الشكل ، ثنائية الجنس، ثلاثية القطع الزهرية، المذكر ثنائي الدوار والمدقة بسيطة ثلاثية الكرابل ملتحمة و المبيض علوي

- الصيغة العامة للزهرة: $P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

- من أهم الأجناس التي تنتمي إلى هذه الفصيلة:

- جنس البصل **Allium** ، جنس الزنبق **Lilium** ، جنس التوليب **Tulipa**

مجموعة قنبليات الأزهار Glumiflorae

- تضم رتبة الكلئيات Poales أو رتبة النجيليات Graminales تضم فصيلة واحدة وهي:

الفصيلة الكلئية Poaceae وتعرف باسم الفصيلة النجيلية Gramineae تتميز نباتاتها ب:

١. ساق اسطواني قشي، مقسم إلى سلاميات مجوفة نادرا ما تكون ملئية كما في الذرة المايسية.

يتميز نسيج قسوم بيني في قاعدة السلاميات الأمر الذي يساعد على نمو الساق طولاً.

٢. الأوراق: تتألف من جزئين أساسيين هما : القرص والغمد. تتميز اللسينة في الناحية العلوية من

المنطقة الفاصلة بين القرص والغمد وهي عبارة عن غشاء رقيق، يحمي الساق من تسرب الماء

والغبار والحشرات عن طريق الغمد.

٣. الثمرة تسمى البرة وفيها يلتصق الجنين بالسويداء جانبيا

مجموعة قنبليات الأزهار Glumiflorae

٤. الأزهار تنتظم في سنيبلات وتترتب السنتيبلات في نورات سنبلية أو عنقودية. تتألف السنيبلية من محور قصير تحمل كل سنيبلية في قاعدتها قنابتين خارجية وداخلية تدعيان بالقنبتين الأولى والثانية - تحيط القنبتان بأزهار السنيبلية من الجانبين.
٥. تتميز كل زهرة من أزهار السنيبلية في ابط قنابة تدعى العصيفة Lemma تنتهي عادة بسفا طويلة واحدة أو أكثر. تشتمل الزهرة أيضا على قنابة علوية غشائية شفافة تسمى الإتب Palea . يمثل الإتب سنبلتين ملتحمتين. كما تتميز عند قاعدة المبيض حرسفتان غشائيتان صغيرتان تمثلان بتلتين يطلق عليهما الفليستان تساعد الفليسة على تفتح العصيفة والإتب عند التأبير
٦. أهم الأجناس : القمح Triticum وجنس الشعير Hordeum

