جامعة دمشق

كلية الزراعة الثانية – السويداء

مقرر: علم النبات - تكاثر وتصنيف

السنة الأولى

محاضرة 5

د.فاطمه عدره

الأفكار الرئيسية

- تعريف الثمرة
- أسس تصنيف الثمار
- أنواع الثمار
- مخطط تقسيمي لأنواع الثمار
- الصيغ والمخططات الزهرية
- كيفية التعبير عن الأوساط الزهرية
- التربيع الزهري وأشكاله
- قواعد رسم المخطط الزهري
- طريقة كتابة القانون الزهري أو الصيغة الزهرية

الثمـــــرة

الثمـــــرة

تعرف الثمرة :

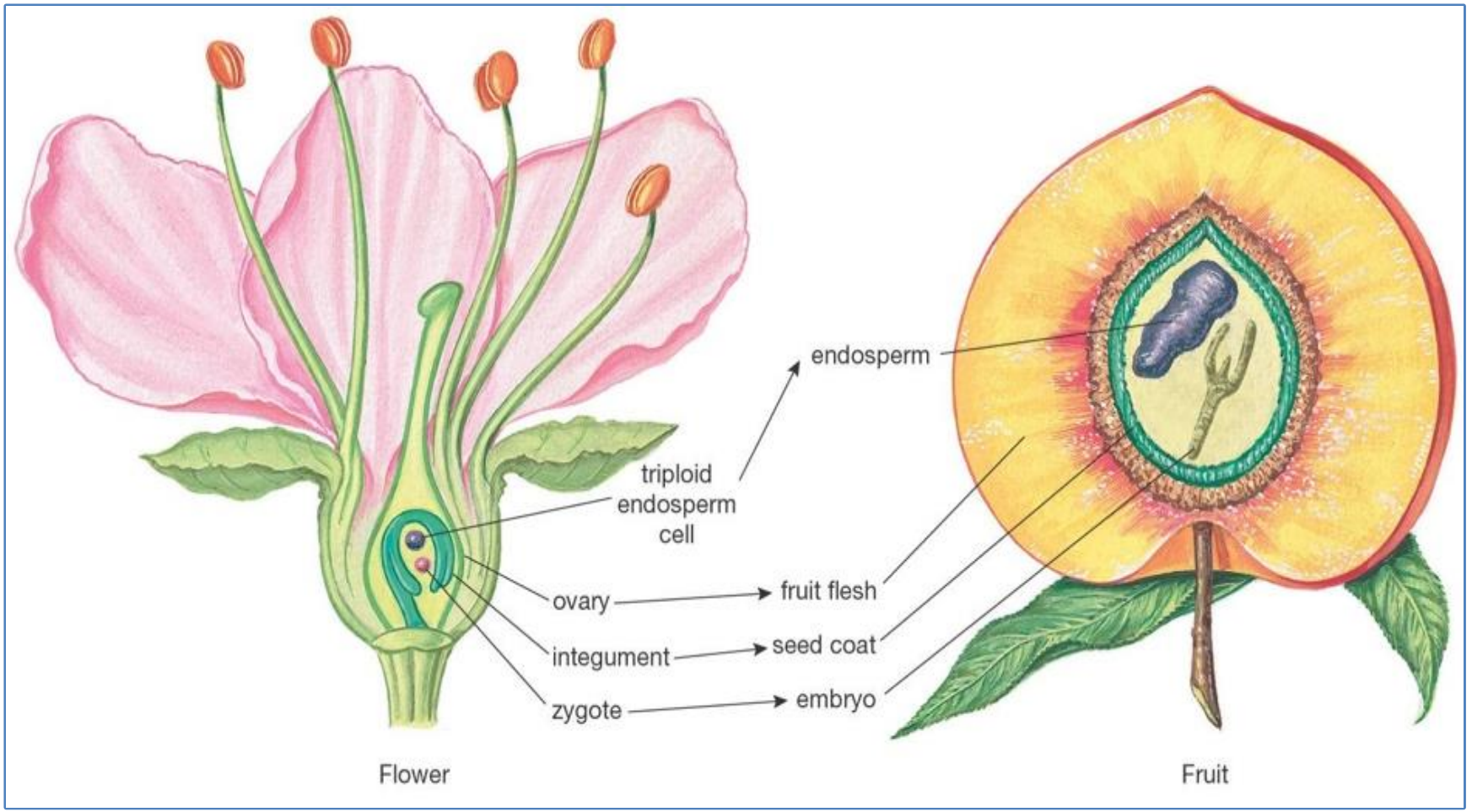
على أنها المبيض الناضج ، فالثمرة هي ناتج عملية الإخصاب. وتتشكل نتيجة تضخم المبيض في الزهرة. فبعد الإخصاب تتحول البويضات إلى بذور ويتغلظ جدار المبيض مكوناً جدار الثمرة. وبعد الإنتهاء من عملية الإخصاب تبدأ الأعضاء الأخرى للزهرة بالسقوط والذبول عند تكوين الثمرة.

ويوجد بعض الحالات الشاذة فمثلاً:

- ثمرة الباذنجان يبقى الكأس بعد تكوين الثمرة
- وثمرة الرمان تبقى الأسدية متصلة بالثمرة
- كما وأن ثمرة القرع تستديم البتلات

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

الثمـــــرة



أسس تصنيف الثمـــــار

يتم تصنيف الثمار استناداً إلى عدد من الأسس وهي بحسب :

1. درجة قساوة المحيط الثمري تقسم الى : ثمار جافة و ثمار لحمية
2. عدد البذور ضمن المحيط الثمري تقسم الى : ثمرة وحيدة البذرة أو ثمار عديدة البذور
3. تفتح المحيط الثمري أو عدم تفتحه تقسم الى : ثمرة متفتحة أو ثمرة غير متفتحة
4. عدد الكرابل التي تشكل الثمرة تقسم الى: ثمرة وحيدة الكربلة أوعديدة الكرابل الملتحمة أو المنفصلة
5. 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 االزهرة كالتفاح أو الأسدية كما في الرمان.

b. الثمرة الحقيقية (حقة): وهي التي نشأت من المبيض فقط ولا يدخل في تركيبها أي جزء أخر من أجزاء الزهرة الأخرى كما في ثمار الطماطم و اللوز والبرتقال.

أنواع الثمـــــار

يمكن تقسيم الثمار بحسب تركيبها الزهري إلى:

1- الثمار البسيطة: تنشأ من زهرة واحدة أي من مبيض وحيد الكربلة أوعديد الكرابل الملتحمة.

2- الثمار المتجمعة: وهي التي تنشأ من زهرة واحدة مبيضها ذو كرابل عديدة منفصلة مثل الفريز

3- الثمار المركبة: وهي التي تنشأ من عدة أزهار أي من نورة. مثل ثمار التوت والأناناس والنورة التينة (التين). وفيها يتضخم محور النورة ويصبح كأسي الشكل حيث تترتب الأزهار المذكرة والمؤنثة داخل التجويف الكأسي بحيث تكون الأزهار المذكرة عند فوهة التجويف والأزهار المؤنثة إلى الداخل.

الثمار البسيطة

وهي الثمار التي تنشأ من زهرة واحدة أي من مبيض وحيد الكربلة أوعديد الكرابل الملتحمة. يمكن تقسيم الثمار البسيطة إلى مجموعتين بسيطة جافة وبسيطة لحمية:

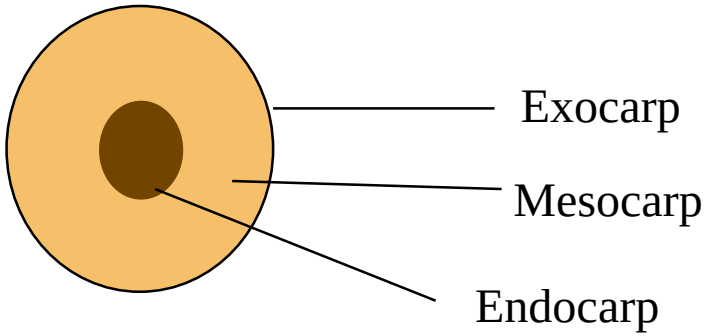
1. **الثمار البسيطة الجافة :** وفيها يجف المحيط الثمري تدريجيا خلال نضج الثمرة البسيطه وتقسم إلى:

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

B. **ثمار بسيطة جافة غير متفتحة :** وفي هذه الثمار يكون الجدارالثمري جافاً خشبياً أو جلدياً و لا ينشق أو ينفتح وتبقى فيها البذور ولا تنتشر

2. **الثمار البسيطة اللحمية :** وفيها يبقى المحيط الثمري لحمياً أو عصيرياً ويتمايز إلى ثلاثة أجزاء وهي:

- الغلاف الخارجي (الثمرة الخارجية)
- الغلاف المتوسط (الثمرة المتوسطة)
- الغلاف الداخلي (الثمرة الداخلية)



أهم أنماط الثمار البسيطة الجافة المتفتحة

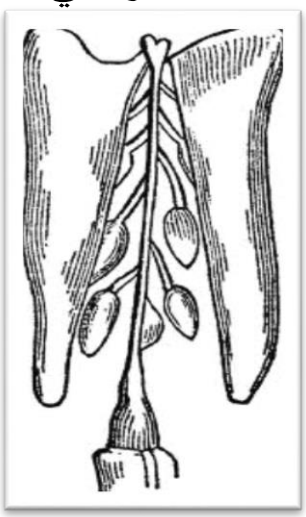
a. **الثمرة الجرابية:** وهي ثمرة وحيدة الحجيرة ، تتشكل بدءاً من مبيض وحيد الكربلة تحتوي على عدد كبير من البذور، وتتفتح وفق شق طولي وحيد من الناحية البطنية هو خط التحام لحافتي الكربلة كما في الدفلة.

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 الخريدلة:** وهي ثمرة ثنائية الحجيرة ، تتشكل بدءاً من مبيض ثنائي الكرابل، وتتفتح وفق شقين طوليين ،تبدو البذور وكأنها محمولة على حاجز طويل رقيق كما في نبات جعبة الراعي

الثمرة الجرابية

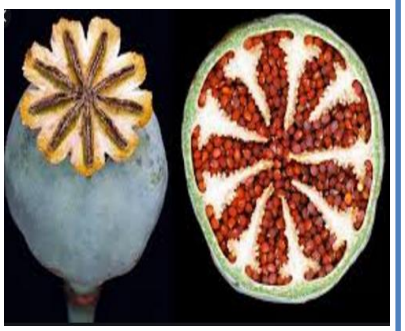
الثمرة القرنية



أهم أنماط الثمار البسيطة الجافة المتفتحة

d. الثمرة العلبية: وتتكون من عدة كرابل ملتحمة و تتفتح الثمرة العلبية بعدة طرق:

1) ثمرة علبية تتفتح بواسطة ثقوب : كما في الخشخاش
2) ثمرة علبية تتفتح بواسطة شقوق : كما في التوليب
3) ثمرة علبية تتفتح بواسطة أسنان : كما في القرنفل
4) ثمرة علبية تتفح بواسطة مصاريع: كما في الداتورة
5) ثمرة علبية تتفتح بواسطة قبعة : كما في البنج



بواسطة ثقوب

بواسطة أسنان

بواسطة مصاريع

بواسطة قبعة

أهم أنماط الثمار البسيطة الجافة غيرمتفتحة

1) الثمرة البندقة : وهي ثمرة جافة تحوي بذرة واحدة ولها غلاف خشبي وتتكون من كربلة واحدة كما في البندق ، الكستناء والبلوط
2) الثمرة البذرية : يكون المحيط الثمري جلدياً وتشتمل على بذرة واحدة مثال زهرة عباد الشمس
3) الثمرة المجنحة : ينمو المحيط الثمري فيها على شكل أجنحة غشائية أو جلدية كما في القيقب
4) الثمرة البرة : وهي ثمرة جافة يلتحم فيها المحيط الثمري الجلدي أو الغشائي مع غلاف البذرة مكوناً جداراً واحداً كما في القمح والذرة والشعير

الثمرة البندقة

الثمرة البذرية

الثمرة المجنحة

الثمرة البرة

الثمار البسيطة اللحمية و لها نوعان

أولا : الثمرة النووية ويتمايز محيطها الثمري الى:

1. قشرة خارجية رقيقة تمثل الثمرة الخارجية
2. لب االثمرة ويمثل الثمرة المتوسطة
3. طبقة رقيقة أوسميكة متخشبة هي الثمرة الداخلية وتشكل نواة الثمرة مثل: الكرز،الدراق، المشمش والزيتون

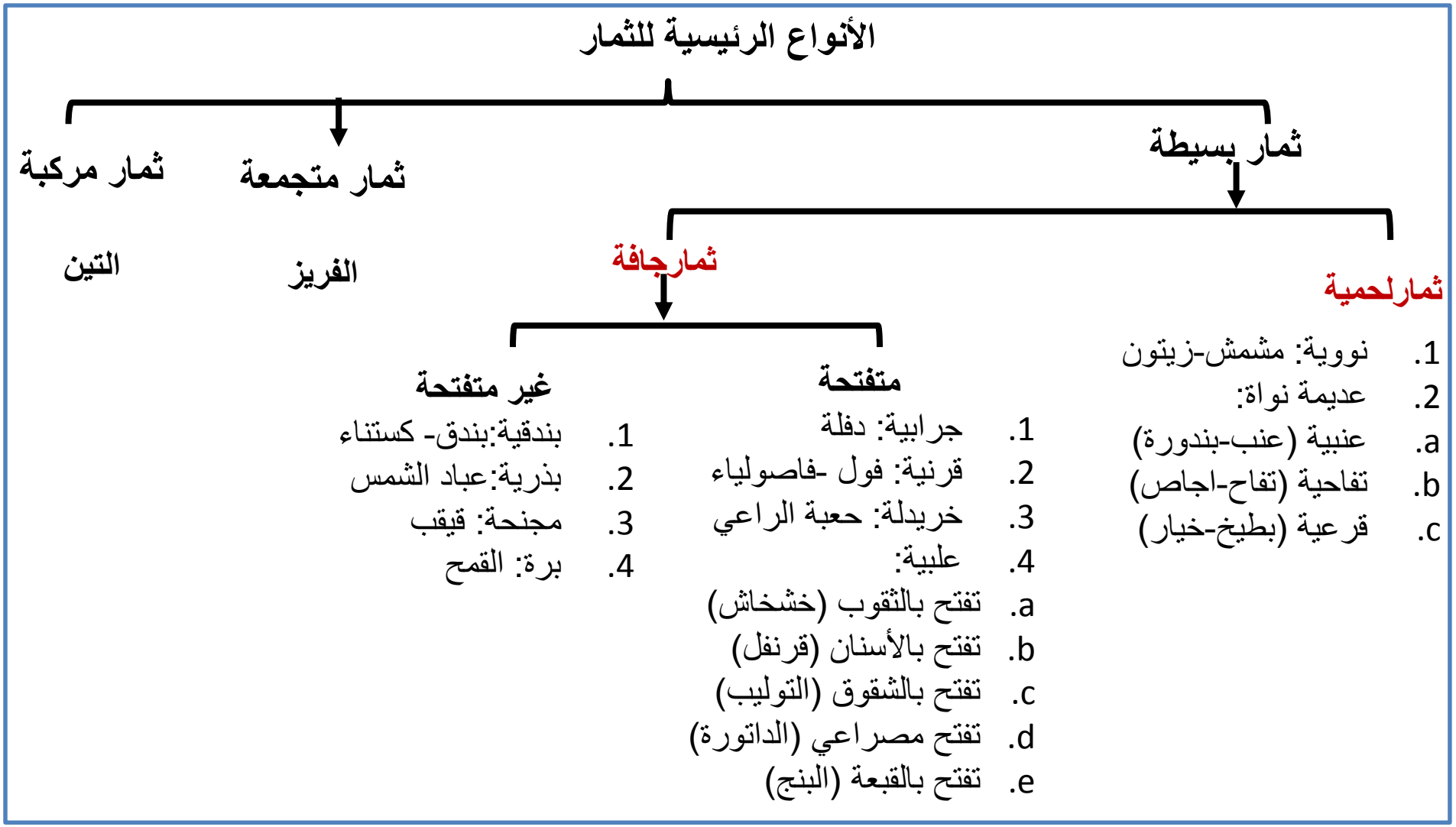
ثانيا : ثمار عديمة النواة تكون لحمية أو عصيرية وعديدة البذور من أشكالها:

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 والباذنجان**

ii. **الثمرة التفاحية : كالتفاح والاجاص** وهي ثمرة لحمية تتشكل بدءا من مبيض خماسي الكرابل ملتحمة. يشارك في تشكيلها كرسي الزهرة فهي ثمرة لحقة. الثمرة الداخلية: جلدية البنية وتتألف من خمس حجيرات بكل منها بذرتان.

iii. **الثمرة القرعية : كالبطيخ الأحمرأوالأصفر والقرع والخيار** وهي ثمرة عنبية تتشكل بدءاً من مبيض سفلي ثلاثي الكرابل. يشارك في تشكيلها كرسي الزهرة فهي ثمرة لحقة. الثمرة الخارجية: جلدية قاسية أو متخشبة

مخطط تقسيمي لأنواع الثمار



الصيغ والمخططات الزهرية

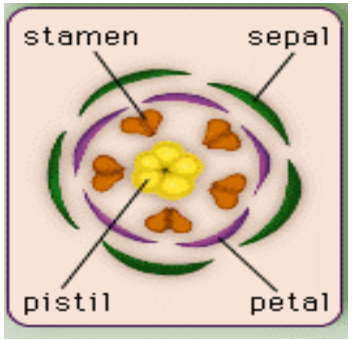
كيف نعبر عن الأوساط الزهرية؟؟

القانون الزهري : Floral formula

هو استخدام رموز معينة للتعبير بشيء من الإيجاز عن الصفات التي تتميز بها الزهرة , ويكتب القانون الزهري في سطر واحد مثل المعادلة

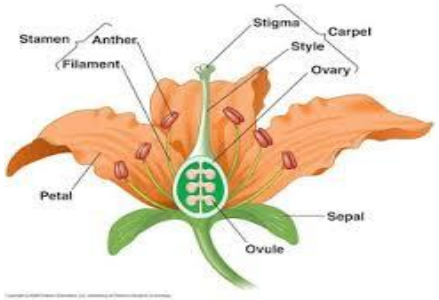
المخطط الزهري Floral diagram

هو رسم تخطيطي يمثل تركيب الزهرة



القطاع الطولي: Longitudinal section

هو رسم تخطيطي يمثل قطاع طولي للزهرة من خلال مرور خط مستقيم يبدأ من محور الزهرة وينتهي بالقنابة ماراً بوسط الزهرة, حيث يوضح نوع الزهرة، اطوال وتحور الزهرة. وضع الاسدية واطوالها ، الوضع المشيمي



الصيغ والمخططات الزهرية

تأخذ الأزهار في مغلفات البذور أشكالاً متعددة ومتنوعة ويعود السبب في ذلك إلى ضمور واختزال بعض أجزاء الزهرة، ففي أكثر الحالات بساطة تتألف الزهرة الذكرية مثلا من كرسي الزهرة فقط كما في جنس الأفورب (Euphorbia) أما في الحالات الأكثر تعقيداً فقد تتعرض بعض أجزاء الزهرة الخصبة أو العقيمة إلى تحورات شكلية متباينة، كما يلاحظ في حالات أخرى اختلاف واضح بين بنية الزهرة في البرعم الزهري وبنيتها بعد تمام النضج والتفتح. لذلك يجب التمييز بين:

- المخطط الزهري النظري: يمثل البنية الأساسية للزهرة في البرعم الزهري.
- المخطط الحقيقي: الذي يمثل بنية الزهرة بعد تفتحها.

الصيغ والمخططات الزهرية

فمثلا يتألف التويج في عدد من أنواع الفصيلة الفولية Fabaceae من خمس بتلات تنتظم في البرعم الزهري في ثلاث دوارات (يحيط العلم جزئيا بالجناحين ويحيط الجناحان جزئيا بالزورق)، أما بعد تفتح الزهرة فإن البتلات الخمس تنتظم في دوارة واحدة، ويتألف المذكر في الزهرة نفسها من عشر أسدية تنتظم في ثلاث دوارات متعاقبة في البرعم الزهري (سداة واحدة حرة في الحلقة الخارجية وخمس أسدية في الحلقة المتوسطة وأربع أسدية في الحلقة الداخلية)، أما بعد تفتح الزهرة وبعد التحام الخيوط السدوية على شكل أنبوبة فإن الأسدية العشرة تنتظم في دوارة واحدة فقط.

هكذا تكتب الصيغة الزهرية النظرية للتويج بالشكل 1+2+(2) : حيث يرمز القوسان أن الزورق يتألف من بتلتين ملتحمتين و تكتب الصيغة النظرية للمذكر بشكل .1+(5+4)

أما في الأزهار المتفتحة فكتب الصيغة الزهرية للتويج برقم واحد فقط هو 5 وللمذكر برقمين 1+(9)

الصيغ والمخططات الزهرية

الفصيلة الفولية	في البرعم الزهري قبل تفتح الزهرة (مخطط زهري نظري)	في الزهرة بعد تفتحها (مخطط زهري حقيقي)
التويج	5 بتلات تنتظم في 3 دورات: علم – جناحين- زورق والصيغة الزهرية للتويج تكتب كمايلي: Co (2)+2+1	5 بتلات تنتظم في دوارة واحدة والصيغة الزهرية للتويج تكتب Co 5
المذكر	10 أسدية تنتظم في 3 دوارات متعاقبة والصيغة الزهرية للمذكر تكتب A 1+(4+5)	الاسدية العشر تنتظم في دوارة واحده بعد التحام الخيوط السدوية على شكل أنبوبة والصيغة الزهرية للمذكر تكتب A1+(9)

التربيع الزهري (المخطط الزهري النظري)

هو طريقة انتظام القطع الزهرية وبخاصة قطع الكم (السبلات والبتلات) في البرعم الزهري (أي قبل تفتح الزهرة) للأزهار الدوارية فقط، إذ يكون التربيع الزهري في الأزهار اللادوارية ضعيف الفائدة ومن أهم أشكال التربيع :

اولاً : التربيع المصراعي

فيه تكون حواف القطع الزهرية متجاورة دون أن تغطي احداها على الاخرى. أي تظهر جميع القطع الزهرية في الدوارة الواحدة بالوقت نفسه مثال: كأس الخبازي و تويج الكرمة.

ثانياً: التربيع الملتوي

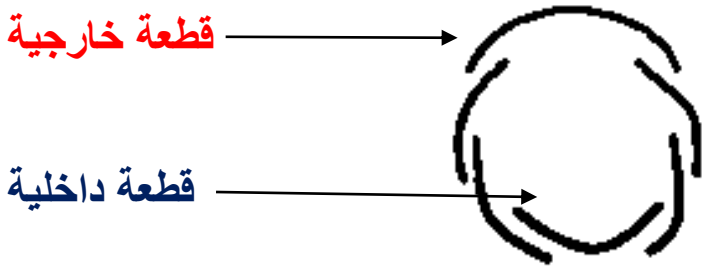
فيه تغطي كل قطعة زهرية حافة القطعة التي تليها في الدوارة نفسها، وتظهر جميعاً في الوقت نفسه

مثال: تويج نبات البطاطا

التربيع الزهري (المخطط الزهري النظري)

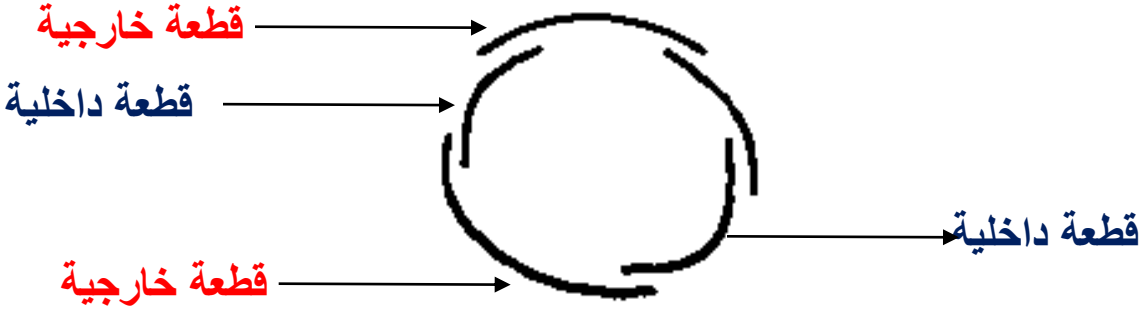
ثالثاً: التربيع المتراكب

احدى القطع ستكون كلا حافتيها مغطاة بحافتي القطعتين المجاورتين (أي تكون بمثابة قطعة داخلية) واحدى القطع ستغطي حافتيها حافتي القطعتين المجاورتين (وتشكل قطعة خارجية)،لا تظهر جميع القطع الزهرية في الدوارة الواحدة في الوقت نفسه



رابعاً: التربيع المطبق

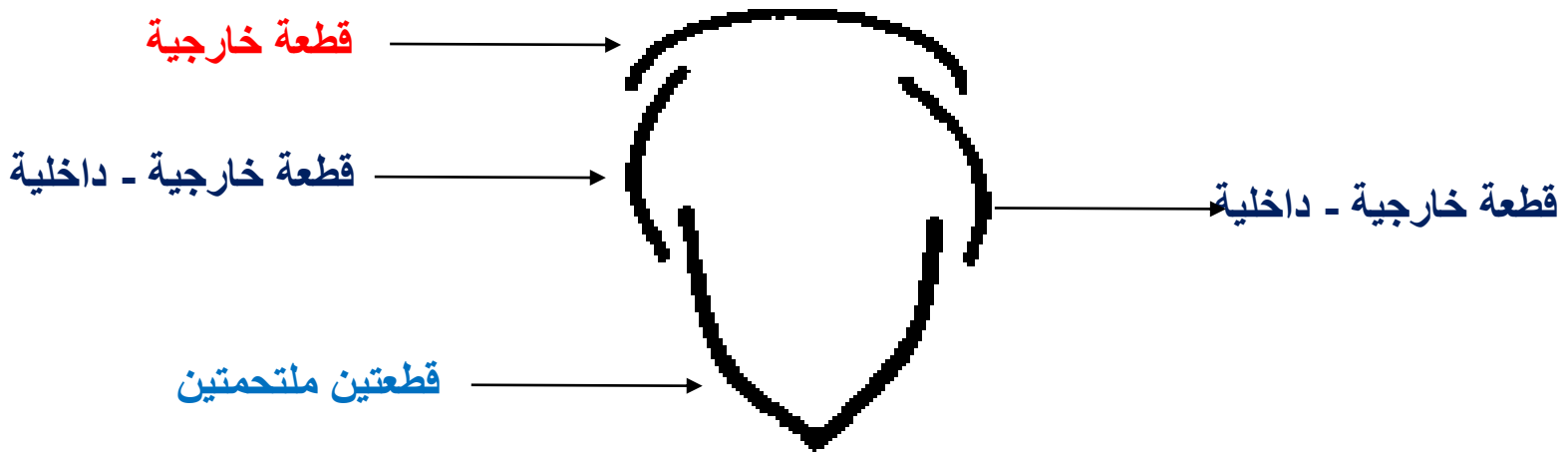
اذا كان عدد القطع 5 ، فإن اثنين من القطع ستكون خارجيتين (حرة الاطراف)واثنين منها ستكون داخليتين (مغطاة الاطراف)



التربيع الزهري (المخطط الزهري النظري)

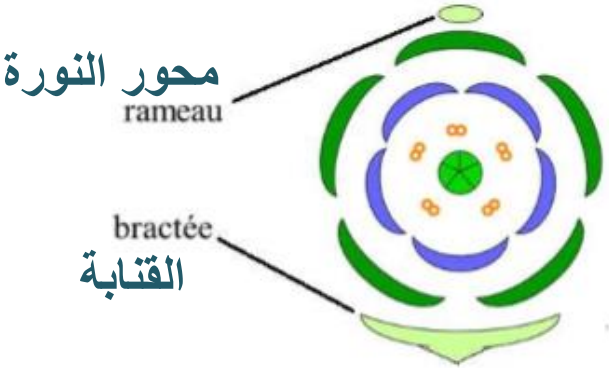
خامساً: التربيع الفراشي

يتكون من قطعة خارجية تجاورها قطعتين بطرف حر واخر مغطى ، اما القطعتين الاخيرتين فهما ملتحمتان. خاص بالفصيلية الفولية

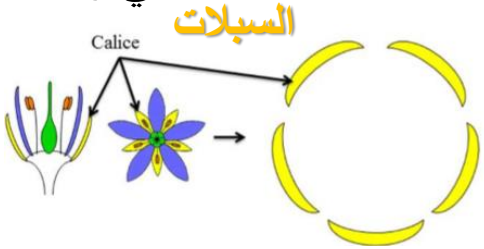


قواعد رسم المخطط الزهري

1. رسم المحيطات الزهرية وتكون عادة في دوائرمتداخلة ويكون الكأس في الخارج والمدقة في الداخل.
2. توجيه الزهرة بالنسبة للمحور والقنابة ويرمز للقنابة بقوس صغير أسفل المخطط الزهري ويرمز للمحور بدائرة صغيرة أعلى المخطط الزهري.

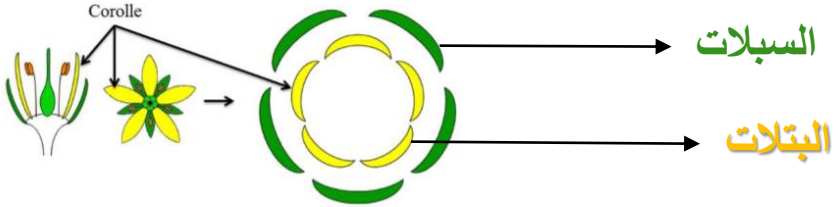


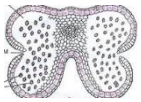
3. التربيع الزهري للسبلات والبتلات وتحديد ما اذا كانت منفصلة أم ملتحمه.
4. يرمز للسبلات (الكأس) باقواس هلالية الشكل تحمل في وسطها تحدباً صغيراً نقوم بتخطيطها

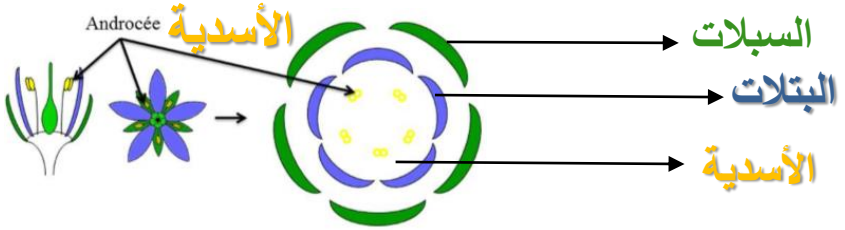


قواعد رسم المخطط الزهري

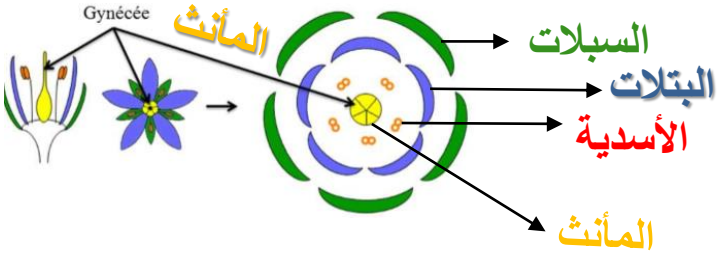
5. يرمز للبتلات (التويج) باقواس هلالية بسيطة غير محدبة في وسطها وتكون ملونه بالاسود



6. يرمز للأسدية بالمقطع العرضي للمئبر 



7. يرمز للمأنث بالمقطع العرضي للمبيض ويظهر بداخله البيضونات مشاراً اليها بدوائرصغيرة على المشيمة.



القانون الزهري (الصيغة الزهرية)

- يجب عند وضع الصيغ أو المخططات الزهرية استخدام سلسلة من الرموز التقليدية التي تعكس مفاهيم الزهرة، تتألف الصيغة الزهرية من الرموز التالية:

Ca	الكأس	Calyx
Co	التويج	Corolla
A	الاسدية	Androecium
G	الكربلة	Gynoecium
P	الكم	Perianth
♂	زهرة ذكرية	
♀	زهرة أنثوية	
*	زهرة شعاعية الشكل	
↑	زهرة ازدواجية الشكل	

القانون الزهري (الصيغة الزهرية)

1. ويرمز إلى عدد قطع كل جزء من أجزاء الزهرة برقم، فمثلاً : يرمز إلى التويج خماسي البتلات ب **CO 5** وللمذكر سداسي الأسدية ب **A 6**،
2. في حال كان عدد القطع كبير ولانهائي او غير ثابت يرمز إليه ب **∞:** فمثلا يرمز إلى المذكر عديد الأسدية ب **A ∞**، ويرمز بهذه الاشارة أيضاً في حال كان عدد الاسدية غير ثابت.
3. في حال التحام الاوراق الزهرية مع بعضها فيشار إلى ذلك بوضع الرقم الذي يحدد كميتها بين قوسين، فمثلاً يرمز إلى التويج الملتحم في البطاطا Solanum tuberosum ب **Co (5)** وإلى المذكر ثنائي الخوة في الفاصولياء Phaseolus vulgaris ب **A(9)+1.**
4. واذا كانت قطع الكأس أو التويج أو الكم البسيط مثلاً تنتظم في عدة دوارات وليس في دوارة واحدة فقط فيشار إلى ذلك بكتابة عدد القطع في كل دوارة ووضع إشارة + فيما بينها. فمثلا يرمز إلى الكم البسيط في الزنبق ب P3+3. أي توجد قطع الكم (السبلات والبتلات) في دوارتين وكل دوارة تحتوي على ثلاث قطع زهرية.
5. تعكس الصيغة الزهرية ايضا عدد الكرابل الملتحمة أو المنفصلة التي تؤلف المأنث كما توضح وضع المبيض علوي أو سفلي، فمثلاً نرمز للمبيض السفلي في زهرة الكوسا Cucurbita pepo بخط صغير نضعه فوق الرقم الذي يمثل عدد الكرابل فمثلاً نرمز للمبيض السفلي في زهرة الكوسا Cucurbita pepo $\underline{G(3)}$ وبالمقابل المبيض العلوي يرمز له بخط صغير تحت الكرابل.

مثال: زهرة السوسن السوري Iris syriaca