The Flower الزهرة

هي غصن محور مؤلف من ساق قصيرة تتسع نهايته وتدعى التخت (Tours) الذي تنشأ عليه الاجزاء الزهرية المختلفة.
عبارة عن فرع النبات تحورت أوراقه لتقوم بعملية التكاثر و أوراقها تسمى المحيطات الزهرية.و تمثل" الزهرة" عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، تخرج الزهرة من إبط ورقة خضراء أو ملونة تسمى " قنابة bract "

اجزاء الزهرة Floral parts تحمل الزهرة على تركيب يعرف بالحامل الزهري peduncle او الحويمل في حالة النورة pedicel الزهرية وتتسع نهاية الحامل لتكون تركيب يعرف بالتخت receptacle (torus) وقد يكون محدب او مقعر او مسطح وتحوي الزهرة النموذجية اربعة حلقات whorls تمثل الاعضاء الزهرية وهي ابتدائا من المحيط الخارجي الى المركز كالاتي:

1- **الكأس Calyx :-** وهي حلقة خارجية مكونة من اوراق محورة تدعى الاوراق الكأسية تكون خضراء اللون وظيفتها حماية الزهرة .

قد يستديم الكأس على التخت ولا يسقط بعد عملية التلقيح والإخصاب فيسمى الكأس المستديم calyx persistent كمتتا في الفصيلة الباذنجانية Solanaceae .قد تكون السبلات ملتحمة فتسمى الزهرة ملتحمة السبلات .gamosepalous وقد تكون سائبة فتسمى الزهرة سائبة السبلاتpolysepalous

• اشكال الكأس: يتخذ الكأس أشكال مختلفة قد تتخذ أساسا للتفريق بين الفصائل أو االجناس وفيما يلي بعض منها :

1.الكأس الأنبوبي tubular في القرنفل

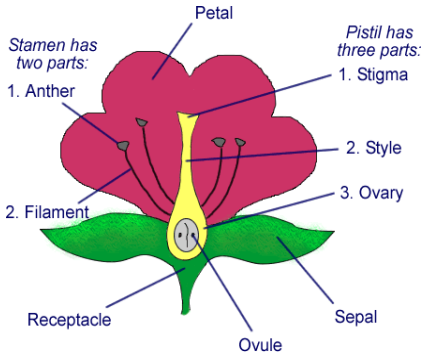
2. الكأس الشفوي bilabiate في الريحان .

3. الكأس الجرابي saccate في بعض أجناس الفصيلة الصليبية حيث يوجد لكل من السبلتين الجانبيتين ما يشبه الجيب عند القاعدة، لاختزان الرحيق الذي يفرز من غدد عند قواعد الأسدية .

4. الكأس الزغبي puppus في كثير من أزهار الفصيلة المركبة.

قد يوجد محيط خارج الكأس يسمى تحت الكأس epicalyx كما في زهرة الهيبسكس sp Hibiscus. و القرنفل sp. Dianthus

2- **التويج Corolla :-** حلقة داخلية مكونة من اوراق محورة تدعى الاوراق التويجية (Petals) وتكون غالبا ملونة وظيفتها جذب الحشرات .



تقع حلقة التويج بين الكاس والاسدية وتدعى حلقتي الكاس والتويج بالاوراق الغلافية قد تكون البتلات ملتحمة فتسمى الزهرة ملتحمة البتلات gamopetalousوقد تكون البتلات سائبة فتسمى الزهرة سائبة البتلات polypetalous. يعتبر التحام البتلات أو انفصالها ذا أهمية تصنيفية كبيرة اذ تقسم النباتات الى تحت صفين رئيسيين هما تحت صف ملتحم البتلات sympetaleae وتحت صف منفصل البتلا تarchichlamydeae

أشكال التو يج :للتويج أهميه كبرى في تسمية الكثير من الفصائل، وفي تصنيف النباتات الزهرية، ومن هذه االشكال ما يلي :

بالنسبة لللبتلات الملتحمه يمكن أن توصف بعدة أوصاف هي:

1- التويج القمعي form-funnel وفيه تتسع أنبوبة التويج تدريجيا إلى أعلى كما في البتونيا .sp Petunia.

2- التويج الدائري rotate وفيه يتسع التويج الملتحم من القاعدة مباشرة كما في الطماطم .sp Solanum.

3- التويج الطبقي salver – form حيث ينبسط التويج من أعلى جانبيا محموال فوق جزء أنبوبي طويل كما في الونكا rosa Vinca

4- التويج الناقوسي أو الجرسي companulate يتخذ التويج شكل الناقوس فالأنبوبة التويجية عريضة، قليل,يبلغ طولها عرضها أو أطول ولها فصوص منبسطة كما في كامانيوالsp Comanula.

5- . التويج الشفوي labiate كما في أفراد الفصيلة الشفوية labitae

6- التويج الشيطي ، شعاعي lirulate ويوجد في االزهار الشعاعية لدوار الشمس .

7- التويج آالنبوبي tubular ويوجد في االزهار الداخلية لدوار الشمس.

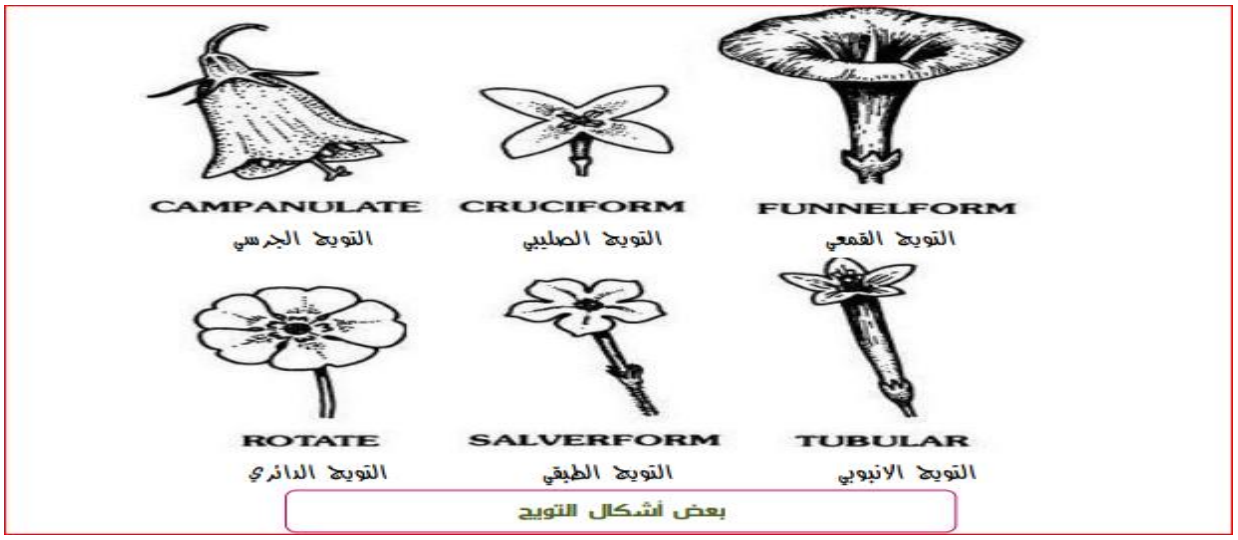
1. اذا اتخذ الغلاف الزهري لون الكاس أي كان اخضر اللون يدعى (Sepaloid Pergion) أي كاسي المظهر
2. اذ اتخذ الغلاف الزهري لون التويج أي كان ملونا يدعى (Petoloid Pergion) أي تويجي المظهر .
3. اذا كان الغلاف الزهري متحد الاجزاء (Gmophyllus)
4. اذا كان الغلاف الزهري منفصل او سائب الاجزاءPolyphyllus)

بالنسبة لللبتلات السائبه يمكن أن توصف بعدة أوصاف هي:

1- التويج الصليبي cruciform حيث تتخذ انصال البتالت ألربعة وضعا متعامدا وهو يميز الفصيلة الصليبيه

2- التويج الفراشي papilionaceaus حيث تكون البتلات مختلفة الحجم والشكل وتتخذ شكل الفراشة كما في أفراد تحت الفصيلة الفراشية papilionoideae في الفصيلة القرنية

3- التويج الوردي كما في الورد.



الغلا ف الزهري) Perianth :ن ، (Pيستخدم هذا اللفظ لوصف المحيطات غير الاساسية (الكأس والتويج) عندما لا يكون هناك اختلاف بينهما (السبلات والبتلات) ويطلق عليها البتلة tepal وكمثال على ذلك زهرة الجهنمية.

زوائد الغلاف الزهري

قد توجد زوائد على الغلاف الزهري او البتلات وهي نمو خارجي منهما و الامثلة على ذلك كثير أهمها:

1.التاجCorona :

وه زوائد بتلية تخرج من البتنت مثل الد لة

او زوائد تخرج من الينا الزهري مثل النرجس.

2.الغددNectaries :

وهي زوائد غدية تخرج من أماكن متفرقة على الأجزاء الزهرية.

ترتيب الاوراق الزهرية Floral phyllotaxy

تترتب الاوراق الزهرية على المحور الزهري او التخت (Rcceptacle) بصورة عامة بشكلين هما:

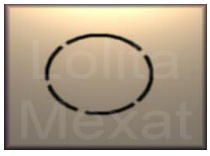
- الترتيب الحلزوني Spiral arrangmentفي هذه الحالة يكون التخت مخروطي كما في زهرة الماكنوليا *Magnolia*
- الترتيب الدائريCyclre arrangment تترتب الاوراق الزهرية باسورة او محيطات دائرية وتدعى الزهرة التي تحتوي على خمسة محيطات pentacylic مثال ورد البوري *Petunia* والرجيجية*Anagalis* والبرتقال*Citrus* والفجل

Raphanus وهناك بعض الازهار تترتب فيها الاوراق الزهرية بترتيبين دائريcyclic وحلزونيspiral كما في الجنس *Ranunculus*

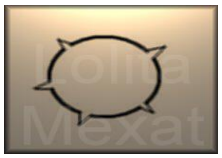
- **التربيع الزهري**

يعرف ترتيب السبالت والبتالت على التخت الزهري باسم التربيع الزهري ، وهو يتخذ عدة اوضاع كما يلي:

- اولاً : الترتيب المصراعي فيه تكون الاوراق متجاوة دون ان تغطي احداها على الاخرى...



- ثانياً : ترتيب مصراعي ملتحم يشبه النوع الاول مع اتحام الاوراق المجاورة فيما بينها



- ثالثاً : ترتيب ملتف فيه تغطي كل ورقة حافة الورقة التي تليها ، وقد يكون مع عقارب الساعة او عكسها

- رابعاً : ترتيب متراكب احدى الاوراق ستكون كلا حافتيها مغطاة بحافتي الورقتين المجاورتين ، واحدى الاوراق ستغطي حافتيها حافتي الوراقتين المجاورتين ، اي ان هناك وراقة خارجية وورقة داخلية...

ونجد منه عدة انواع مثل التصاعدي ،التنازلي والودعي

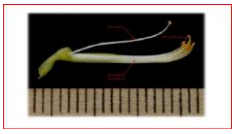
3- الطلع (الاسدية)

يتكون الطلع من عدد من الأسدية stamens ، والتي تمثل العضو المذكر في الزهرة.وكل سداة stamen تتكون من جزء سفلي يعرف بالخيط filament الذي ينتهي بفصين يمثلان المتك anther وبه حبوب اللقاح.. pollen grains تكون الخيوط جميعها ذات طول واحد، أو يكون بعضها طويلا والبعض الآخر قصير كما في الفصيله الصليبيه.. وقد تكون حلقة واحدة او اكثر.

تماسك الأسدية Connate :هو التحام الاسدية مع بعضها البعض، ويوجد نوعين رئيسيين لتماسك الأسدية:

1-طريقة الأنبوبة السدا ئية :تلتحم الخيوط لتكون انبوبة حول القلم، وتتميز إلى 3 أنواع:

1) قد تكون الاسدية ملتحمة بخيوطها في حزمة واحدة تسمى وحيدة الانبوبة السدائية **monadelphous**، كما في الفصيلة الخبازية (البامية– القطن - الكركديه.)



2) قد تلتحم الخيوط في حزمتين ويقال للاسدية ثنائية الأنبوبة السدائية **diadelphous** ، كما في بسلة الزهور.

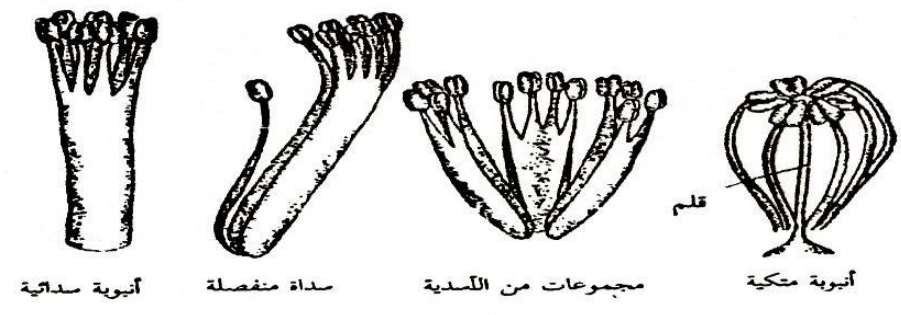
3) قد تلتحم الاسدية في عدة حزم ويقال للاسدية في هذه الحالة عديدة الأنبوبة السدائية **polyadelphous** ، كما في الملوخية والبرتقال

طريقة الأنبربة المتكية : synandrous تلتحم المتوك بدون خيوط لتكون أنبوبة متكية كما في الفصيلة القرعية والفصيلة المركبة.

تلاصق الأسدية Adnate :هو التحام الاسدية مع المحيطات الزهرية الأخرى مثل الكأس أو التويج او المتاع كالتالي:

الأسدية الفوق بتلية **epipetalous stamens** مثل البتونيا.

الأسدية تلتحم مع المتاع مثل العشار.



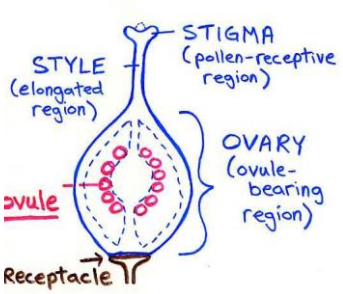
4- المتاع(Gynoecium) :

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

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

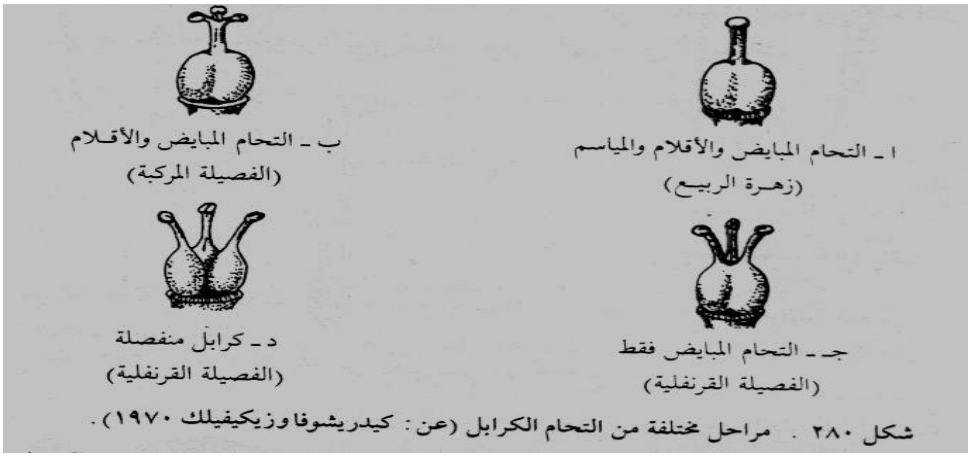
2-القلم : style والذي قد يكون طويلا أو قصيرا.

3-الميسم : stigma الذى يكون وبريا أو أملس لزجا لاقتناص حبوب اللقاح، ويمكن أن يكون الميسم شريطيا أو مشقوق أو ذو شعيرات ريشية.



يتركب المتاع من:

- كربله واحده **monocarpous** أو
- عدد من الكرابل قد تكون:
  - منفصلة ويسمى متاع منفصل الكرابل. **apocarpous**
  - ملتحمة ويسمى متاع ملتحم الكرابل**syncarpous** .



شكل ٢٨٠ . مراحل مختلفة من التحام الكرابل (عن : كيدريشوفا وزيكيفيلك ١٩٧٠) .

يمكن معرفة عدد الكرابل الملتحمه التي يتكون منها المتاع عن طريق:

1-عدد الأقلام(القطن – الكتان.)

2-عدد المياسم(البصل – الفصيلة الخبازية.)

3- عدد المبايض فقط(الفصيلة الأبوسينية.)

التناظر في ترتيب أقسام الزهرة:

زهرة متناظرة أو منتظمة وهي الزهرة المتناظرة بالنسبة للمحورين الطولي والعرضي.

-زهرة وحيدة التناظر أو جانبية التناظر وهي الزهرة المتناظرة بالنسبة لأحد المحورين فقط.

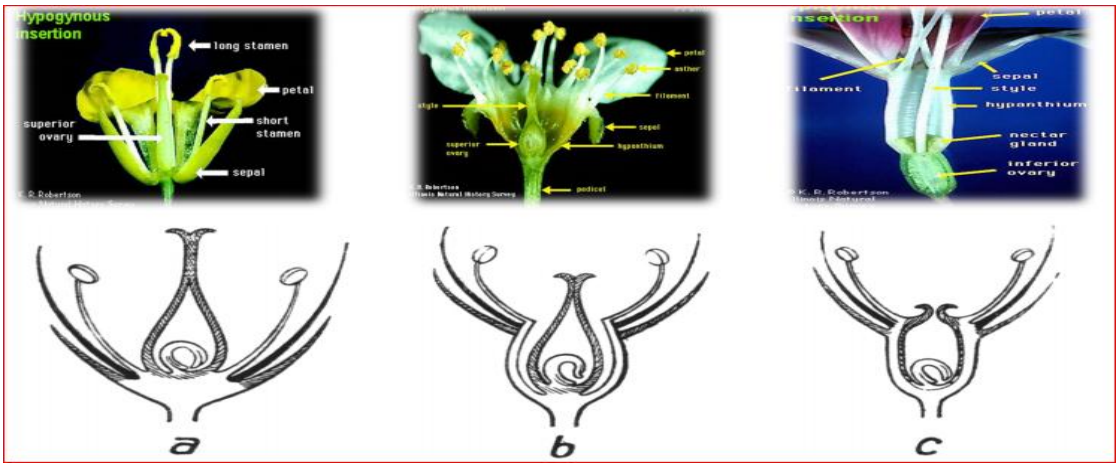
-زهرة عديمة التناظر أو غيرالمنتظمة وهي الزهرة ذات أقسام عديمة التناظر.

ترتيب الأعضاء الحافظة للزهرة:

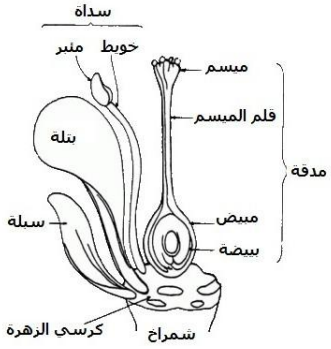
- ملتحمة البتلات.
- متفرقة البتلات.
- عديمة البتلات.

وضع الأخبية بالنسبة لأعضاء الزهرة الأخرى:

- زهرة ذات مبيض علويA.
- زهرة ذات مبيض على نفس مستوى بقية القطع الزهريةB.
- زهرة ذات مبيض سفلي C.



تركيب الزهرة النموذجية الكاملة:



- الأجزاء الأساسية:

الطلع :هو جزء التكاثر الذكري

المتاع : هو جزء التكاثر الانثوي

- الأجزاء غير الأساسية :

الكأس : عبارة عن أوراق خضراء تسمى كل منها سبلة

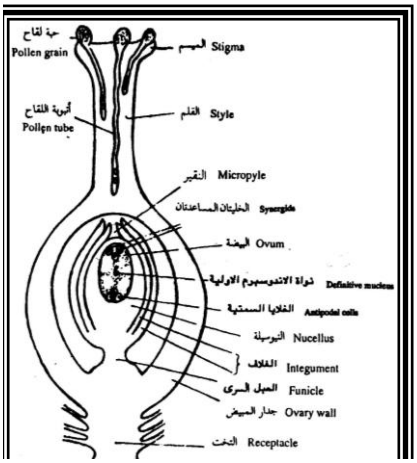
التويج :عبارة عن أوراق ملونة تسمى كل منها بتلة

الكأس والتويج : يكونان معاً الغلاف الزهري وقد تكون أوراقها سائبة أو ملتحمة

التبلات : عند تشابه الكأس والتويج في اللون والعدد و الشكل تسمى أوراقهما بالتبلات مثل :النباتات ذوات الفلقة (القمح , الشعير , الذرة .....,

الأسدية : تكون سائبة أو ملتحمة بالبتلات (فوق بتلية)

الزهرة غير الكاملة : تفتقر لوجود أحد الأجزاء الزهرية أو أكثرمن جزء .



أنواع الجنس في الأزهار :

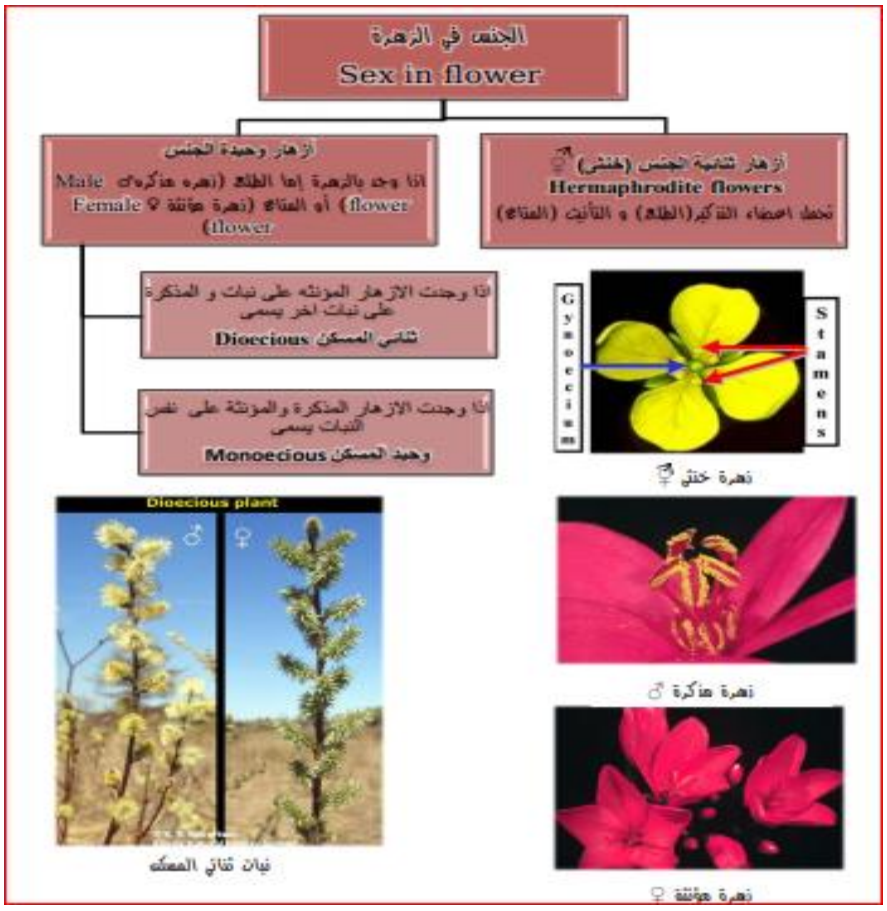
إذا احتوت الزهرة على الطلع والمتاع: تسمى زهرة خنثى

إذا احتوت الزهرة على الطلع فقط: تسمى زهرة مذكرة

إذا احتوت الزهرة على المتاع فقط: تسمى زهرة مؤنثة

ازهار أحادية المسكن : توجد الأزهار المؤنثة والمذكرة على نفس النبتة. مثل (الذرة , القرع , البيتونيا(.....

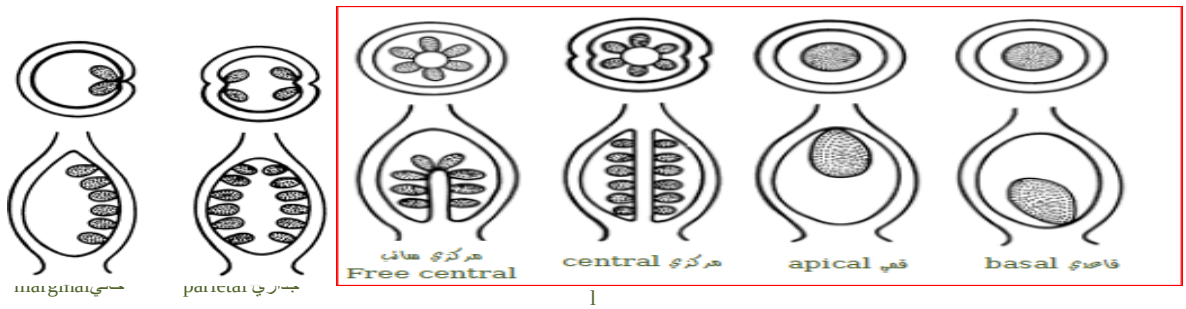
ازهار ثنائية المسكن : الأزهار المذكرة على نبات والأزهار المؤنثة على نبات مختلف من نفس النوع. مثال: النخيل , السبانخ.



الوضع المشيميPlacentation :

تقع المشيمات غالبا على حواف الكرابل سواء أكانت ملتحمة أو منفصلة ويندر جدا أن تحمل البويضات على جميع أسطح الكربلة الداخلي دون نظام وتقسم الأوضاع المشيمية حسب إلتحام الأطراف البطنية للكرابل ونموها إلى الداخل وعدد المساكن المبيضية والتي تبدو في المقاطع العرضية كالتالي:

5- مبيض أحادي المسكن:



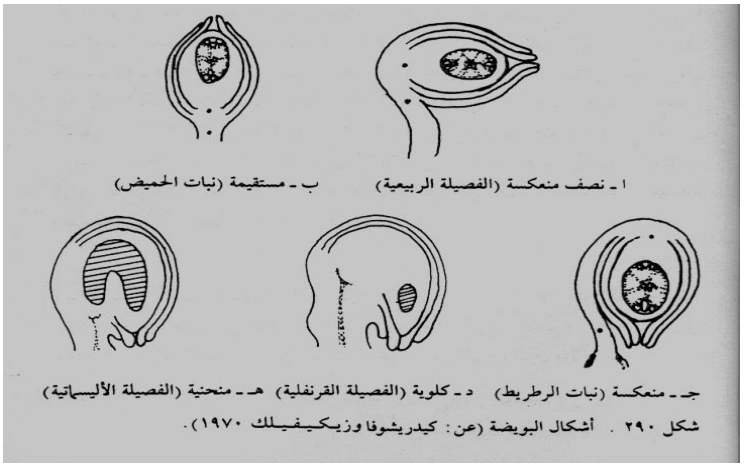
1

مبيض متعدد المساكن محوري :axile

أشكال البويضات :

تأخذ البويضة عدة أشكال تختلف أساساً في شكل الكيس الجنيني وموضع النقير وأهم الأشكال ما يأتي :

1. إذا كان الحبل السري والكلازا والنقير على خط مستقيم واحد يكون النقير أبعد أجزاء البويضة عن المشيمة وسميت البويضة مستقيمة كما في الحريق .
2. إذا انحنت البويضة أثناء نموها بحيث أصبح النقير على جانب من جوانب الحبل السري بحيث تصبح الكلازا أبعد أجزاء البويضة عن المشيمة سميت البويضة منعكسة وهي أكثر البويضات شيوعاً.
3. إذا انحنت البويضة على عنقها تصبح بحيث تصبح الكلازا والنقير عموديين على الحبل السري سميت البويضة أفقية كما في عدس الماء ولسان الحمل .
4. إذا انحنت البويضة على نفسها وعلى عنقها بحيث يصبح الحبل السري والكلازا والنقير مجاورة لبعضها سميت البويضة كلوية كما في الخبازى والفول و البازلاء وكثير من نباتات الفصيلة القرنية .



شكل ٢٩٠ . أشكال البويضة (عن : كيدريشوفا وزيكيفيلك ١٩٧٠).

النورات الازهار المركبة (Inflorescence)

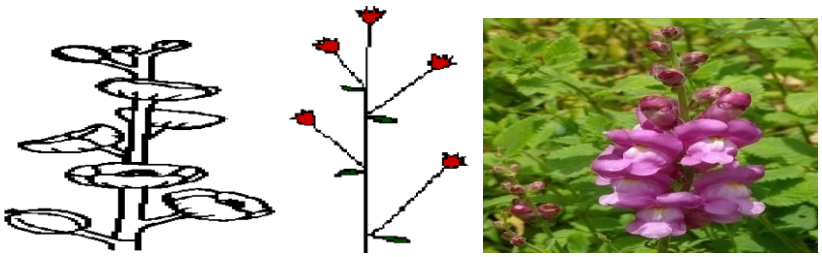
تنشأ الزهرة إما وحيدة من برعم في نهاية الساق أو تتجمع الأزهار وتحتشد على جزء من الساق يعرف بالنورة. تتركب النورة من ساق يسمى محور النورة يحمل الأزهار التي تخرج من آباط أوراق صغيرة تسمى قنابات.هناك أنواع وأشكال

عديدة من النورات، تختلف فيما بينها تبعا لنوع التفرع وتوزيع الأزهار وطبيعة المحور،ويمكن تقسيمها بوجه عام الى نوعين رئيسيين، هما النورة الغير محدودة racemose ، والنورة المحدودة cymose.

النورة غير المحدودة : racemose في هذا النوع من النورات لا ينتهي المحور بزهرة توقف نموه بل يستمر البرعم الطرفي في النمو ويزيد طول المحور ويزيد عدد الأزهار الجانبية، وتكون البراعم الزهرية الحديثة النمو عند القمة أما الأزهار المتفتحة القديمة في السن تكون عند القاعدة، بمعنى أن التفتح يتجه من أعلى إلى أسفل. لهذا النوع من النورات أشكال كثيرة تختل في طريقة تفرعها، وفي طول محاورها، وفي وجود أعناق لأزهارها أو عدم وجودها وفيما يلي أشكال النورات غير المحدودة.النوره غير محددة النمو إما أن تكون بسيطة وإما مركبة

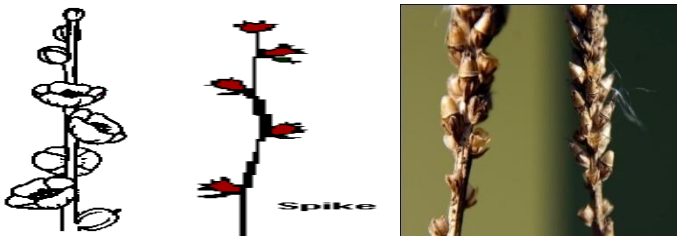
- **البسيطة**

العنقودية Raceme. مثال :الترمس Lupinus sp.وفم السمكة Antirrhinum sp.



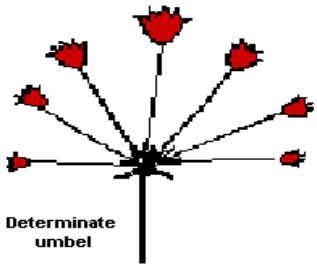
المشطية Corymb. مثال: نبات الكرز Prunus cerasus

السنبلة Spike، مثال: لسان الحمل Plantago major



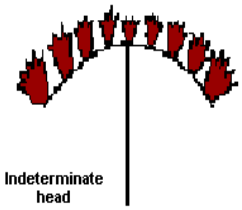
الهرية Catkin، مثال: الصفصاف Populus nigra البلوط Quercus sp

الخيمية Umbel مثال: نبات الهويا Hoya sp البصل Allium cepea



الأغريضية (الطلعه) Spadix. مثال: الذرة Zea mays

الهامةCapitulum (Head)، مثال: تباع الشمس Helianthus annaus



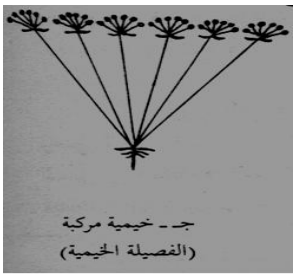
- **المركبة**

وفيها يحمل المحور الأصلي فرعاً جانباً أو فرعاً مكان الأزهار وهذه الفروع عبارة عن نورات بسيطة ومن أنواعها ما يلي:

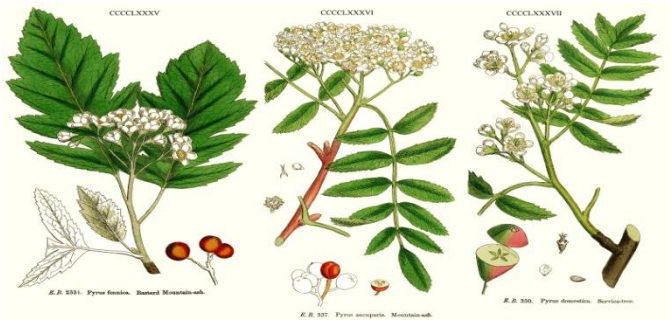
- عنقودية مثال: العنب *Vitrs vinifera*

- سنبلة Compound spike مثال: القمح *Triticum sativum*

- خيمية Compound umbel، مثال: نباتات الفصيله الخيمية *Umbelleferae*



- المشطيه Compound corymbمثال: نبات الكمثري *Pyrus torminalis*



- الأغربضية Compound spadix مثال: البلح *Phoenix dactylifera*

ثانيا: النورات المحددة النمو Cymose

وفيها ينتهي محور النوره الرئيسي بزهرة .

وتكون أصغر الأزهار للأسفل أو للخارج وأكبرها تكون في القمة أو الوسط

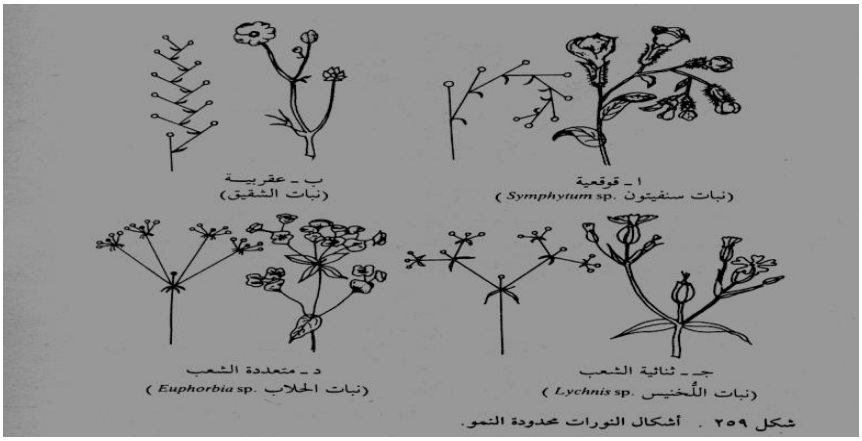
ونجد الأشكال التالية:

- **نوره محدودة وحيدة الشعبة Monochasial cyme**،

1.نوره قوقعية **Heliocoid** كما في نبات لسان الثور *Auchusa*.

2.نوره عقربيه **Scorpioid** نبات الغليون *Gladiolus*

- **نوره محددة ثنائية التشعب Dichasial cyme**مثل القرنفليه *Caryophyllaceae*
- **نوره محدودة متعددة التشعب Polychasial cyme** مثال: نبات الحلاب *Euphorbia sp.*



شكل ٢٥٩ . أشكال النورات محدودة النمو.

القانون الزهري والمخطط الزهري:

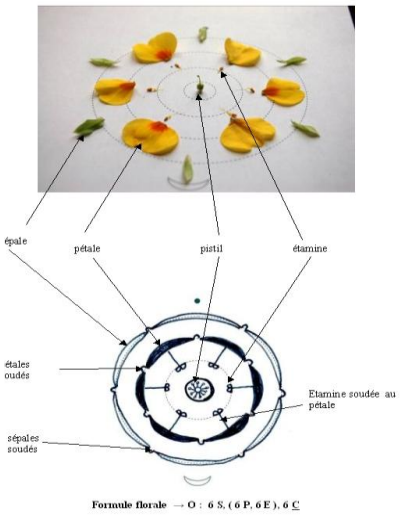
عند وضع **القانون الزهري** (الصيغة الزهرية) و**المخطط الزهري** (المسقط الزهري) يجب استخدام مجموعة من الرموز التقليدية التي تعكس أمور محددة عن الزهرة .

الرقم	الإسم العربي	الإسم الاتيني	الرمز	الرقم	الإسم	الرمز
1	الكأس (ك)	Calyx	Ca	6	زهرة خنثوية	⚥
2	التويج (ت)	Corolla	Co	7	زهرة أنثوية	♀
3	الطلع (ط)	Androecium	A	8	زهرة ذكرية	♂
4	المتاع (م)	Gynoecium	G	9	زهرة شعاعية أحادية التناظر	⊕ ϕ
5	الغلاف الزهري (غ)	Perigonium	P			

ويرمز عادةً إلى عدد قطع كل جزء من أجزاء الزهرة برقم فمثلاً يرمز إلى **التويج خماسي البتلات** بـ CO_5 ، أما إذا كان **عدد القطع كبير** أو غير ثابت فيرمز له بإشارة الـ ∞ ، فمثلاً يرمز إلى عدد الأسدية بـ A_∞ .

أما في حالة إلتحام الأوراق الزهرية مع بعضها فيشار إليها بوضع الرقم الذي يحدد عددها بين قوسين فمثلاً يرمز إلى في البطاطا $CO_{(5)}$ وإلى **الأسدية ثنائية الأنبوبة** في الفاصولياء بـ $A_{(9)+1}$ وإذا كانت قطع الكأس أو التويج أو الكم البسيط مثلاً تنتظم في **عدة دوارات** وليس في دوارة واحدة فيشار إلى ذلك بكتابة عدد هذه القطع ووضع إشارة + فيما بينها فمثلاً يرمز إلى الكم البسيط بالرمز **بـ P_{3+3}.**

كما يعكس القانون الزهرية أيضاً عدد الكرابل الملتحمة أو المنفصلة التي تألف المتاع كما توضح وضع المبيض علوياً كان أو سفلياً ، فيرمز إلى **المتاع (المدقة) ملتحمة الكرابل والمبيض السفلي** في زهرة الكوسا بـ $G_{(3)}$ والخط الصغير فوق الرقم يشير إلى أن المبيض سفلي والقوسان إلى عدد الكرابل الملتحمة . أما المخطط الزهري فيعطي فكرة أكثر وضوحاً عن بنية الزهرة **فالمخطط الزهري** هو عبارة عن مسقط الزهرة على مستوى متعامد مع محورها ، يبين المخطط الزهري طريقة توضع القطع الزهرية بالنسبة لبعضها البعض ويظهر أيضاً اتجاه الزهرة حيث يشار إلى محور النوره بدائرة صغيرة (ولا



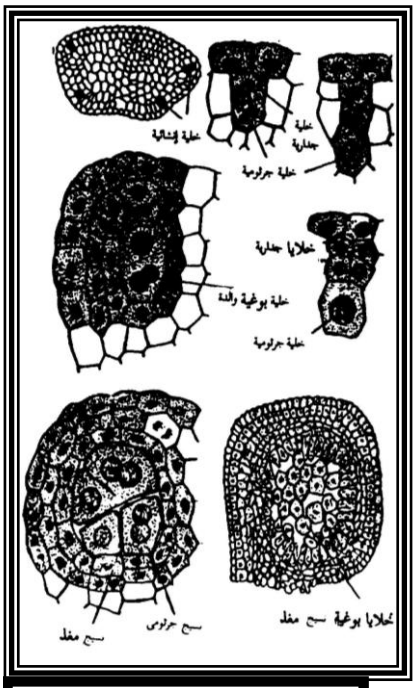
يشار إلى هذا عادةً إذا كانت الزهرة أحادية).

يرمز إلى **القنابة** والسبلات بأقواس هلالية الشكل، تحمل في وسطها تحدباً صغيراً بالإضافة إلى ذلك توشم السبلات بتخطيطها ويشار إلى البتلات بأقواس هلالية بسيطة، ملونة بالحبر الأسود. أما الأسدية فيشار إليها بالمقطع العرضي للمئبر ويشار للمتاع بالمقطع العرضي للمبيض.

يستحسن دائماً استخدام طريقة واحدة في تحديد ورسم المخطط الزهري ومحور الزهرة في الأعلى ● ، القنابة في الأسفل ويشار إلى إلتحام القطع الزهرية في المخطط الزهري بوصل الأقواس التي تمثلها مع بعضها.

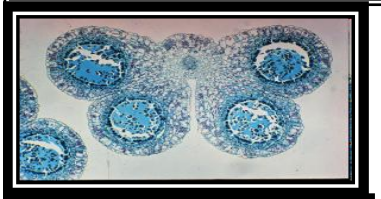
التكاثر الجنسي عند النبات

1-تكوين كيس اللقاح:

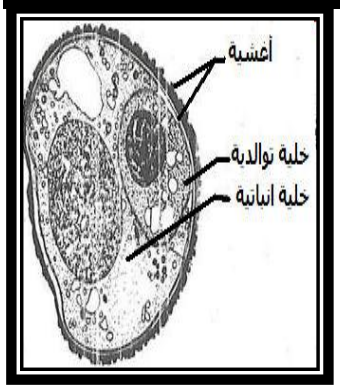


يتركب المتك في بدء ظهوره من نسيج برنشيمي يحاط بطبقة واحدة هي البشرة ويوجد في وسط هذا النسيج الحزمة الوعائية وبنمو المتك يظهر في كل فص صف طولي من الخلايا تحت البشرة مباشرة، وتتميز هذه الخلايا بكبر حجمها وغزارة بروتوبلازمها وكبر نواتها، ويمتد الصف بطول الفص كله، وهذه الخلايا هي التي سوف تكون الكيس الجرثومي (اللقاحي) وفي القطاع العرضي للمتك تظهر خلايا كل صف في ركن من أركان المتك الأربعة، أما الوسط ويسمى الموصل، فيحوي الحزمة الوعائية التي تمد المتك بالغذاء، وفي معظم الأحوال تنقسم خلايا هذه الصفوف الأربعة كل إلى خليتين غير متساويتين بجدر موازية لسطح المتك وتسمى الخلية الداخلية بالخلية اللقاحية أو الجرثومية أما الخلية الخارجية الصغيرة فتسمى بالخلية الجدارية وتنقسم كل من الخلايا الجدارية عدة مرات بجدران موازية للجدار الأول ونتيجة لذلك يتكون جدار الكيس الجرثومي أو اللقاحي من عدة طبقات وتسمى

- الطبقة الداخلية منه بالنسيج المغذي
- والطبقة الخارجية بالطبقة الليفية
- وما بينهما بالطبقة الوسطى



أما الخلايا اللقاحية أو الجرثومية sporogenous فتنقسم عدة انقسامات يتكون منها النسيج اللقاحي أو الجرثومي وفي نفس الوقت تنقسم خلايا النسيج المغذي والليفي وما بينهما بجدران عمودية على سطح المتك لكي تحيط بالنسيج اللقاحي إحاطة تامة . وتزداد خلايا النسيج اللقاحي في الحجم مكونة الخلايا البوغية الوالدة التي تمتاز بكبر أنويتها ورقة جدرانها وغزارة بروتوبلازمها، تعتبر كل انقسامات الخلايا التي حدثت حتى الآن كلها انقسامات ميتوزية (عادية) أما إنقسامات الخلايا البوغية الوالدة فهي إنقسامات ميوزية (منصفة) ويتكون من كل خلية أربع خلايا تنفصل مكونة حبوب اللقاح وتحتوي كل حبة لقاح نصف عدد الكروموسومات في الخلية الأصلية. أما خلايا الطبقة المغذية تمتلئ هذه الخلايا بحبيبات النشاء



ووظيفتها تغذية حبوب اللقاح المتكونة من الخلايا البوغية وتستهلك الخلايا المغذية بعد أداء

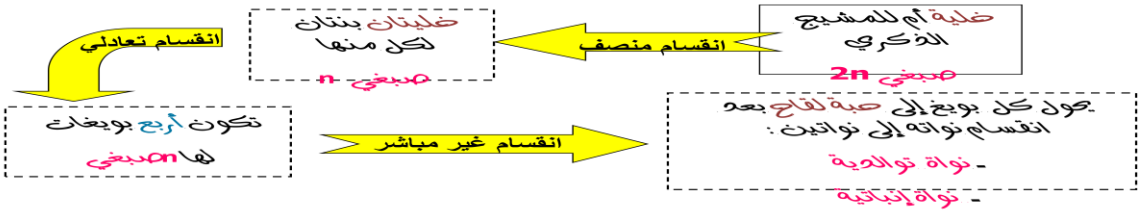
وظيفتها وقد يظهر أثرها أحيانا حول الكيس اللقاحي بعد نضج المتك ويساعد انفصال الخلايا

الأمية اللقاحية عن بعضها على امتصاصها للغذاء المحيط بها فتبقى سابحة في السائل الناتج من النسيج المغذي.

- تشكل حبوب اللقاح :

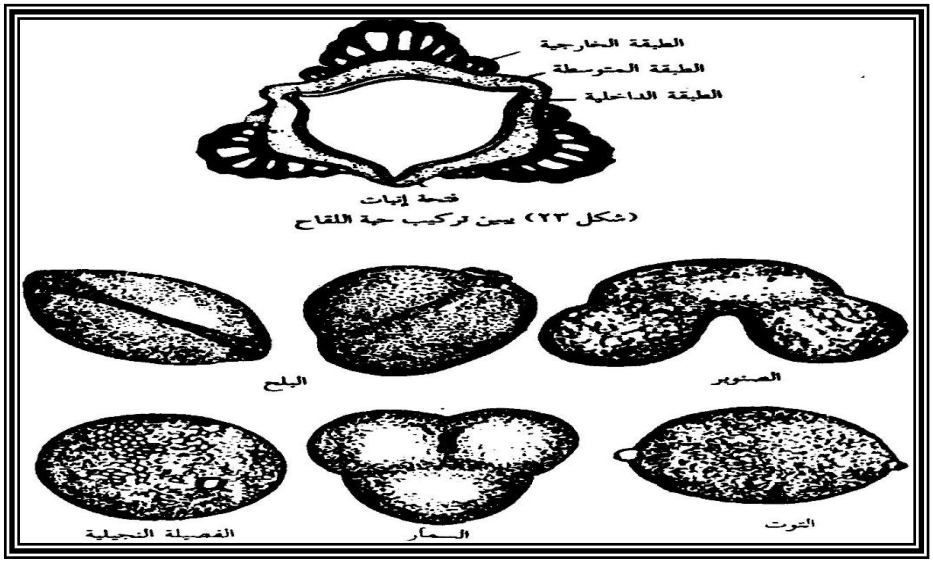
تتشكل حبوب اللقاح على مستوى جهاز التوالد الذكري(الاسدية) وبالضبط على مستوى المئبر. داخل الاكياس اللقاحية تتعرض الخلايا الام لحبوب اللقاح الثنائية الصيغة الصبغية الى انقسام لتعطي أربع خلايا احادية الصيغة الصبغية تتعرض ثلاث خلايا للانحلال اما الخلية الباقية فتتعرض لانقسام غير مباشر يعطي خليتين واحدة كبيرة القد تسمى خلية انباتية بداخلها خلية صغيرة القد تسمى خلية توالدية. ويتركب جدار حبة اللقاح من ثلاث طبقات:

كيفية تكون حبوب اللقاح



1. الطبقة الخارجية exine: وتتركب من مادة صلبة وتعتبر أصلب مادة عضوية في الوجود وهي أكثر المواد النباتية مقاومة للعوامل الجوية والكيميائية بحيث لايؤثر فيها أقوى الأحماض تختلف شكل هذه الطبقة من حيث الشكل والتركيب والسمك فهي إما سميكة جداً أو رقيقة وهي إما حبيبة الشكل ليس لها تركيب خاص أو تتركب من أعمدة متراصة. ووظيفة الطبقة الخارجية حماية محتويات الحبة من الجفاف والمؤثرات الخارجية ويلاحظ رقة هذه الطبقة فوق فتحات الإنبات لكي تسمح لأنابيب الإنبات بالخروج.
2. الطبقة المتوسطة medine: توجود هذه الطبقة المميزة في جميع الحبوب بدرجات متفاوتة وهي طبقة هلامية بكتينية وسط فيتركيبها ووظيفتها بين الطبقتين الخارجية والداخلية. ووظيفة هذه الطبقة:
   - حماية فتحات الإنبات من الجفاف
   - كما تمنع تمزق حبة اللقاح أثناء تمددها وانكماشها نتيجة امتصاص الماء في الجو الرطب وفقدانه في الجو الجاف وذلك لطبيعة تركيبها من طبقات متتالية من مادتين مختلفتين في التركيب والصلابة هذه الطبقة تحت فتحات الإنبات بعكس الطبقة الخارجية.
3. الطبقة الداخلية intineوهي طبقة رقيقة سيلوزية تحيط بالبرتوبلازم إحاطة تامة. وتختلف حبوب اللقاح من حيث الشكل والحجم ونوع فتحات الإنبات وعددها وتوزيعها أما من حيث الشكل فقد تكون كروية أو بيضاوية أو مضلعة أو مستطيلة كما تختلف أحجامها اختلافا كبيرا فهي إما صغيرة جداً لا تتعدى خمسة ميكرون أو كبيرة جداً أما من حيث شكل

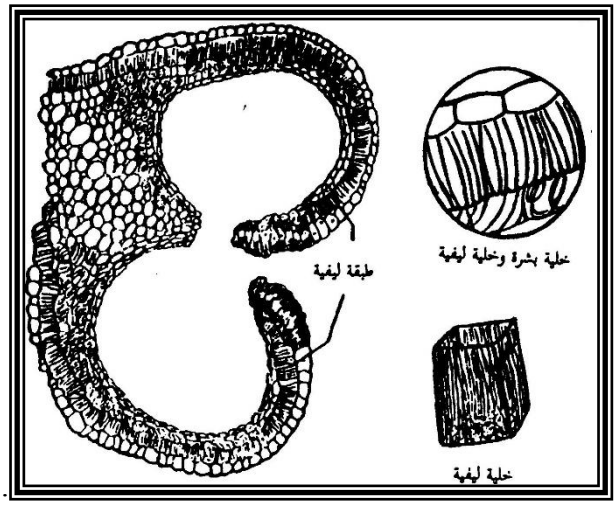
فتحات الإنبات فقد تكون الفتحة غير محددة الشكل كما في الأنواع البدائية أو على شكل فتحة مستطيلة كالشق أ وبيضاوية أما من حيث العدد فقد تكون حبة اللقاح وحيدة الفتحة كما في الفصيلة النجيلية ومعظم فصائل ذوات الفلقة أو ذوات الثلاث فتحات كمافي نباتات ذوات الفلقتين أو عديدة الفتحات كما في الرمرامية .



ميكانيكية انفتاح المتك:

عند نضج المتك

1. يتكون على الجدار الداخلي لجميع الخلايا المحيطة بالكيس اللقاحي ماعدا خلايا البشرة وبعض الخلايا المحيطة بالتجويفين اللذين يفصلان كل كيسين لقاحيين ألياف سميكة موازية للجدران الجانبية.
2. يزداد سمك هذه الألياف في الخلايا التي تحت البشرة مباشرة والتي تسمى بالطبقة الليفية.
3. وعند تمام نضج المتك واستعداده للتفتح تفقد خلايا البشرة الماء ثم تفقد الخلايا تحت البشرة بدورها الماء أيضاً.
4. وتنكمش نتيجة لذلك الخلايا الليفية ويكون الانكماش أكثر شدة في الجدار الخارجي الخالي من الألياف عنه في الجدار الداخلي المرسب عليه هذه الأشرطة الليفية السميكة .
5. فتتقوس الجدران الخارجية للخلايا الليفية إلى الداخل
6. ولما كانت قوة التجمع cohesion بين محتويات الخلايا الليفية وكذلك قوة الالتصاق adhesion بين هذه المحتويات والجدران الجانبية شديدة جدا، ينتج من جفافها تجمع والتصاق الألياف بعضها ببعض ومع الجدران الجانبية، وينتج من هذا الضغط المتزايد انشقاق الفصين طوليا عند الخلايا الرقيقة الجدران، التي لم تتليف جدرانها



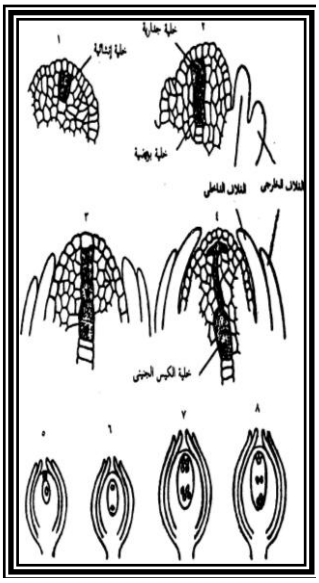
ويمتد الانشقاق إلى الداخل حتى يصل إلى الجدار الذي يفصل بين الكيسين فيتصلا ببعضهما ويتسبب عن ذلك إلتواء جدار الفص المتكي نحو الخارج بقوة تشبه انكماش اللولب . وهذا النوع من تفتح المتك هو الشائع بين الأزهار

1. وهو التفتح الطولي حيث يبدأ التفتح من قاعدة المتك ويستمر حتى يصل إلى قمته.
2. يحدث أحيانا أن يكون التفتح عرضيا وغالبا ما يكون في المتك ذات التجويف الواحد كما في بعض أزهار الفصيلة الشفوية .
3. هناك تفتح ثقبي يحصل من ثقب أو أكثر في قمة المتك كما في أزهار الطماطم أو الباذنجان وهذه الطريقة متحورة من التفتح الطولي وتنتج من عطل يحث في مكان انشقاق الفص.
4. هناك تفتح مصراعي وفيه يتم التفتح من أسفل إلى أعلى وتظل هذه المصاريع متصلة بالمتك من أعلى وقد يكون مصراعان أو أربع. كما في أزهار البربري والقرفة.

الكرابل : تظهر بدايات الكرابل على التخت كبروزات هلالية كحدوات الحصان تتجه فتحاتها إلى أعلى وإذا كان المتاع وحيد الكربلة يظهر بروز واحد ينمو ويصبح أسطوانيا مشقوقا من أحد جوانبه ويبدأ التحام الأنبوبة من أسفل ويسمى هذا الجانب الملتحم بالجانب البطني وعند تمام التحامها تنمو الأسطوانة بواسطة المرستيم الطرفي لتكون القلم الذي يستدق من طرفه ولكنه يتفلطح في نهايته مكونا الميسم وتمتد على طول الجانب الظهري الحزمة الوعائية المتصلة بالتخت التي تتفرع إلى أفرع جانبية تصل إلى الجانب البطني لتغذي البويضات التي سوف تتكون عليه.

وفي حالة وجود عدد من الكرابل المنفصلة تتكون كل كربلة بنفس الطريقة التي تتكون بها الكربلة الوحيدة وتتجه جميع الجوانب البطنية نحو المركز أما في حالة وجود عدد من الكرابل الملتحمة فتظهر بدايات الكرابل متجاورة ومتلاصقة وبعد نموها قليلا تلتحم وتنمو وكأنها إسطوانة أو أنبوبة واحدة وعادة ما تكون هذه الأسطوانة ذات أضلاع بعدد الكرابل التي تتكون منها . وعند تمام نمو الكرابل تلتحم أطرفها ثم تنمو من هذه الأطراف الأقلام التي تنتهي بالمياسيم.

البويضة : تنشأ البويضة كبروز أو نتوء صغير على المشيمة وتتكون البويضة من نسيج تتميز به البشرة وخلايا تحت البشرة ثم لا تلبث أن تخترقه حزمة وعائية ومن هذا النتوء يتكون العنق أو الحبل السري وعند قمته يتكون جسم البويضة المسمى بالنوسيلة وهي محاطة بالبشرة . ويلاحظ هنا أنه لا يتكون غير بويضة واحدة عند قمة كل حبل سري ويتكون من أسفل النوسيلة غلاف يحيط بجسم البويضة إحاطة تامة إلا في موضع صغير هو النقير وفي بعض البويضات يتكون غلافان يغلفان النوسيلة وفي هذه الحالة يتكون الغلاف الداخلي قبل الغلاف الخارجي ويكون الغلاف الداخلي في الغالب أرق وأقل نموا من الغلاف الخارجي. وفائدة هذه الأغلفة:



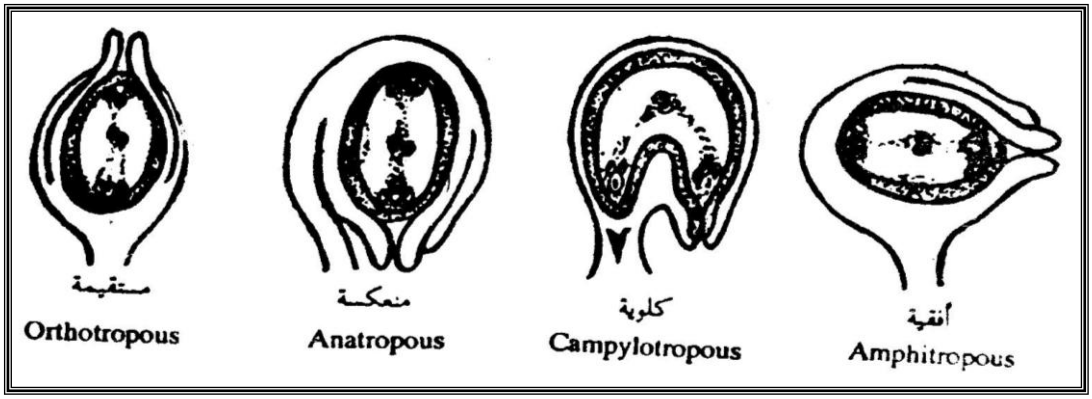
- حفظ النوسيلة وحمايتها .
- كما تمدها بالغذاء اللازم لأن الحزمة الوعائية التي تخرق الحبل السري تمتد حتى أسفل النوسيلة وهي نقطة مسماة بالكالازا .

ومن هذه الأغلفة تتكون قصرة البذرة بعد إخصاب البويضة وتحدث أثناء تكون الأغلفة تغيرات هامة داخل النوسيلة أهمها تكوين الكيس الجنيني .

أشكال البويضات :

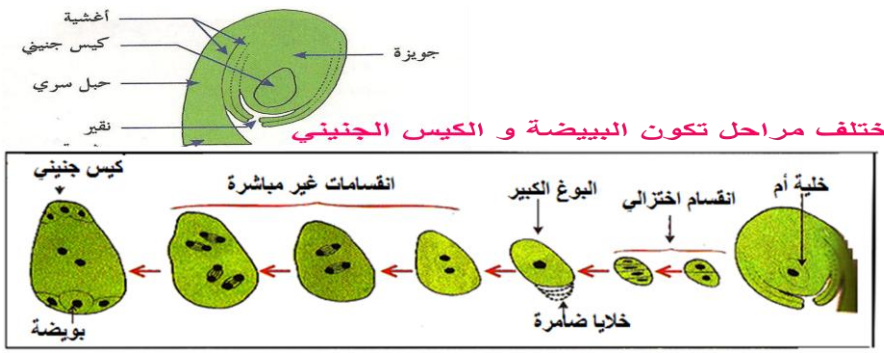
تأخذ البويضة عدة أشكال تختلف أساساً في شكل الكيس الجنيني وموضع النقير وأهم الأشكال ما يأ ياتي :

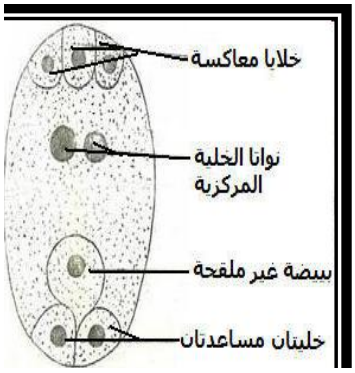
1. إذا كان الحبل السري والكلازا والنقير على خط مستقيم واحد يكون النقير أبعد
2. أجزاء البويضة عن المشيمة وسميت البويضة مستقيمة كما في الحريق .
3. إذا انحنت البويضة أثناء نموها بحيث أصبح النقير على جانب من جوانب الحبل السري بحيث تصبح الكلازا أبعد أجزاء البويضة عن المشيمة سميت البويضة منعكسة وهي أكثر البويضات شيوعاً.
4. إذا انحنت البويضة على عنقها تصبح بحيث تصبح الكلازا والنقير عموديين على الحبل السري سميت البويضة أفقية كما في عدس الماء ولسان الحمل .
5. إذا انحنت البويضة على نفسها وعلى عنقها بحيث يصبح الحبل السري والكلازا والنقير مجاورة لبعضها سميت البويضة كلوية كما في الخبازى والفول و البازلاء وكثير من نباتات الفصيلة القرنية .



2- تشكل الكيس الجنيني :

- يتشكل الكيس الجنيني على مستوى جهاز التوالد الانثوي المدقة و بالضبط على مستوى المبيض . يتكون المبيض من كربلة او عدة كربلات و تحتوي كل كربلة على بييضة او عدة بييضات و تتركب البييضة من منطقة مركزية تسمى الجويزة التي تحتوي على الكيس الجنيني ، تحاط الجويزة بغشائين يخترقهما منقذ يسمى النقير و ترتبط بالمشيمة بحبل سري و الذي يسمح بمرور المواد الاقتياتية الى البييضة.يعد الكيس الجنيني اهم جزء في البييضة و كل بييضة فتية تحتوي على خلية كبيرة ثنائية الصيغة الصبغية توجد قرب النقير.





تتعرض هذه الخلية الام الى انقسام اختزالي لتعطي اربع خلايا احادية الصيغة الصبغية تتعرض ثلاث خلايا للانحلال اما الخلية الباقية فتتعرض لانقسامات غير مباشر تعطي 8 أنوية تتجمع في 7 خلايا على الشكل التالي:

- توجد قرب النقير خلية تعرف بالبييضة غير الملقحة تحيط بها خليتان مساعدتان
- توجد بالقطب المعاكس ثلاث خلايا معاكسة
- اما في المركز فتوجد خلية تحتوي على نواتين (نواتا الكيس الجنيني) كل منهما تحتوي على n صبغي .

3- التلقيح هو انتقال حبوب اللقاح من المتك (المئبر) إلى الميسم والتلقيح نوعان :

1- التلقيح الذاتي : وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس نبات.

2- التلقيح الخلطي : وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات أخر من نفس النوع أو نوع أخر مشابه له.

حيث تنتج عن التلقيح الخلطي بذور بعدد أكثر من التلقيح الذاتي، كما أنه نتتج عن التلقيح الخلطي نباتات أفضل وأقوى من والنباتات الناتجة عن التلقيح الذاتي .

بالرغم من أنه في بعض الأزهار وجود كلا النوعين من الأعضاء إلا أنه لا يتم التلقيح الذاتي بسبب تحورات من أهمها :

أ- عدم بلوغ ونضج المتك والمياسم في وقت واحد فتسمى **مبكرة الطلع** عندما يكون نضوج حبوب اللقاح باكراً و**مبكرة المتاع** عندما تنضج الأعضاء الأنثوية قبل الأعضاء الطلعية .

ب- عدم إنبات حبوب اللقاح على ميسم الزهرة نفسها أو زهرة أخرى على نفس النبات ويرجع ذلك لعدة أسباب فسيولوجية ووراثية

ج- وضع الأسدية والأقلام في مستويات مختلفة في الزهرة الواحدة .

د- تفتح المآبر (المتوك) من الجانب الخارجي وانتثار حبوب اللقاح بعيداً عن الزهرة.

هـ- تتلون الأزهار باللألوان الجذابة وتنبعث الروائح مما يؤدي إلى اجتذاب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح الخلطي.

و- شدة حساسية الأعضاء الذكرية والأنثوية للمس.

3- انبات حبوب اللقاح .

يتطلب انبات حبوب اللقاح عدة شروط منها وجود الماء و العناصر الاقتياتية في الميسم و حرارة ملائمة و تلائم وراثي بين حبوب اللقاح و الميسم .تنبت حبوب اللقاح مكونة انابيب لقاح مخترقة قلم الميسم في اتجاه المبيض، و اثناء ذلك تحتل النواة الانباتية مقدمة انبوب اللقاح و يصغر حجمها بازدياد طول الانبوب الى ان تضمر اما النواة التوالدية فتنقسم داخل الانبوب انقساما غير مباشر لتعطي حيبين مئبريين.

6/الاخصاب و تكون البذرة:

6-1- الاخصاب المضاعف

يصل انبوب اللقاح الى البييضة و يمر عبر النقير و يخترق الجويزة ليفرغ الحيبين المئبريين داخل الكيس الجنيني حيث يتحد احدهما مع البييضة الغير ملقحة ليعطيان بيضة رئيسية 2 n التي تتطور لتعطي جنينا اما الحيي المئبري الاخر فيتحد مع نواتا الكيس الجنيني فينتج عن ذلك بيضة تابعة3 n تتطور لتعطي سويداء albumen نتكلم اذن عن الاخصاب المضاعف.

بعد الاخصاب تنحل الخلايا المساعدة و الخلايا المعاكسة و تتعرض البيضة الرئيسية لانقسامات غير مباشرة تؤدي الى ظهور البنيات الاولية للجنين : الجدير و الفلقة او الفلقتين و البرعم النهائي، و تتكاثر البيضة التابعة لتشكل كتلة خلوية مليئة بالمدخرات الغذائية تسمى السويداء ،في بعض البذور تهضم الفلقتان السويداء و تمتلئ بمخزون مغذي للجنين انها بذور بدون سويداء وهكذا تتحول البييضة الى بذرة و المبيض الى ثمرة.

تتعرض البذور الى التجفف لتدخل في الحياة البطيئة تكون خلالها كل التبادلات الاقتياتية و التنفسية للخلايا المكونة لها جد ضعيفة مما يمكنها من تحمل الظروف الغير ملائمة في انتظار الانبات.