المحاضرة ٥ : التربيع الزهري Aestivation :

هو ترتيب وضع انحناء حواف السبلات والبتلات مع بعضها البعض على التخت الزهري .

أنواع التربيع الزهري:

١. **الترتيب المصراعي Valvate:**

و فيه تتلامس وتتقابل حواف السبلات والبتلات دون انطواء او انثناء وهناك انواع أخرى مشتقة من هذا النوع.

٢. **الترتيب المتراكب Imbricate:**

وهو على نوعين :

- ترتيب تنازلي descending imbricate هنا تكون السبلة أو البتلة الخلفية باتجاه المحور وتحيط بباقي البتلات والسبلة الأمامية مغلفة بالورقتين المتجاورتين.
- ترتيب تصاعدي ascending imbricate هنا حافتي الورقة الخلفية ، باتجاه المحور مغلفة بحافتي الورقتين المتجاورتين. وحافتي الورقة الأمامية مغلفة للورقتين المتجاورتين

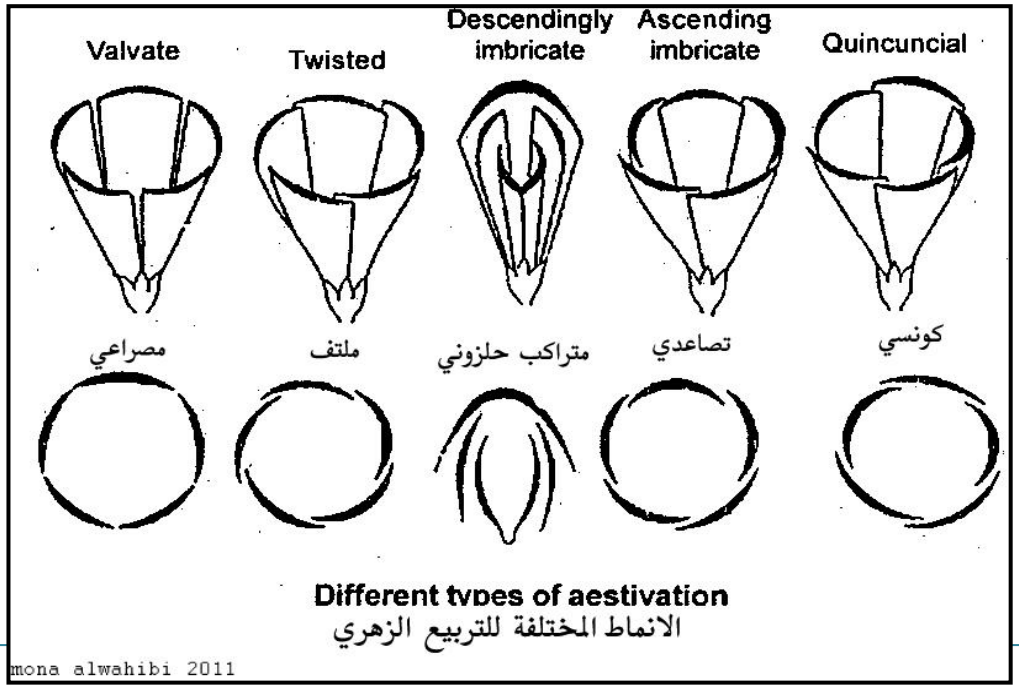
٣. **الترتيب الملتف contorated or twisted :**

- باتجاه عقارب الساعة clock wise هنا يلتف طرف كل ورقة زهرية أو بتلة عل طرف الورقة المجاورة ، بينما الطرف الآخر يغلف بطرف الورقة الزهرية الأخرى المجاورة.
- عكس اتجاه عقارب الساعة anti clock wise الالتفاف هناك يختلف حيث يكون التفاف البتلات أو السبلات بعكس إتجاه عقارب الساعة.

٤. **الترتيب الكوانسي quincunical**

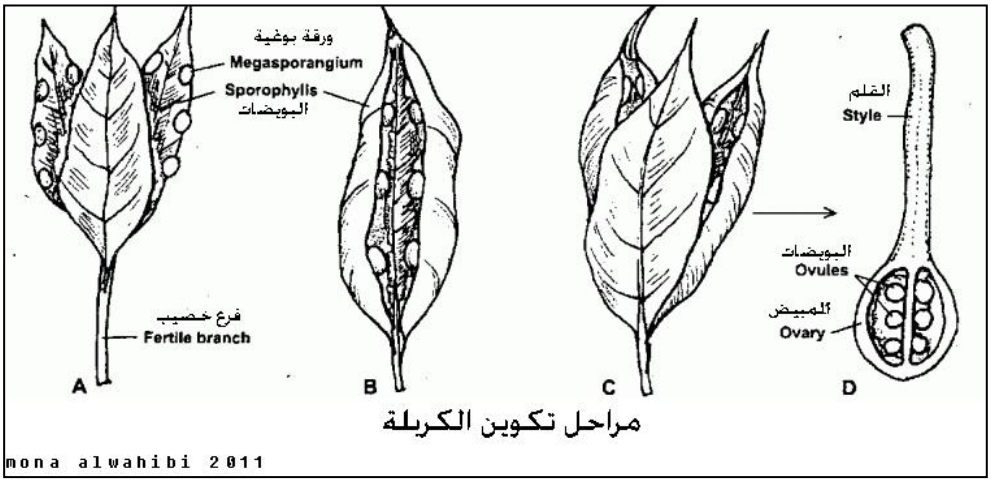
- في هذه الحالة تكون هناك ورقتان فوق أو خارجيتان وورقتان تحت أو داخليتان والورقة ، البتلة ، السبلة ، الزهرية بينهما أي طرف منها خارجي وطرف منها داخلي كما في الرسم.

ملاحظة: أفضل الحالات يتضح فيها الترتيب الزهري هو عندما تكون الزهرة وهي برعم لم تتفتح بعد.



المتاع Gynoecium:

- هو عضو التأنيث في الزهرة ويتركب من شكل منتفخ يسمى المبيض الذي يحتوي على البويضة وجزء مستطيل غالباً يسمى القلم style الذي ينتهي بجزء مستقبل لحبوب اللقاح يسمى بالميسم stigma ، وقد يكون الميسم فوق المبيض مباشرة بدون حامل وهو القلم.
- وتسمى هذه الأجزاء الثلاثة المبيض والقلم والميسم بالمدقة pistl وهي مرادفة لكلمة gynoecium .
- ويتركب المتاع من كربلة واحدة أو عدد من الكرابل.
- المبيض ovary هو الجسم المنتفخ والذي هو عبارة عن ورقة بوغية megasporophyll لها ثلاث من عروق وسطية التفتت داخلياً وكونت ما يسمى بالكربلة. وهذا النوع من المبايض يسمى مبيض بسيط لأنه يتكون من كربلة واحدة مثل المشمش.
- احياناً يتكون المبيض من أكثر من كربلة ويكون بالتالي مبيض عديد الكرابل وقد تكون هذه الكرابل منفصلة apocarpous كما في الورد والشقيق وقد تكون ملتحمة كما في التفاح pyrus حيث تسمى ثمرة عديدة الكرابل ملتحمة وملتحمة الكرابل تعنى syncarpous ، تعتبر المبايض المنفصلة ذات أهمية خاصة للتميز بين الفصائل .



القلم style :

١. يقوم بوضع الميسم في المكان المناسب حتى تتم فيه عملية التلقيح.

٢. تختلف أطوال القلم فقد يكون طويل او قصير وقد يكون غير موجود وقد يكون متفرع إلى فرعين ويمكن أكثر وقد يكون أملس أو قد يكون شعرياً أي يحتوي على شعيرات ، وأحيانا يتطور شكل القلم إلى شكل بتلي لجذب الحشرات كما في ازهار نبات السوسن "ايريس" "Iris".

٣. وقد يكون القلم قصيراً أو معدوماً فيصبح الميسم جالساً في هذه الحالة كما في زهرة الخشخاش.

وقد يكون القلم:

a. طرفياً فيسمى قمياً Apical style كما في معظم الفصائل النباتية .

b. قد يظهر القلم على جانب المبيض فيسمى جانبياً Lateral style كما في ازهار الجميز الشلسيك والفراولة.

c. قد ينشق المبيض من القمة ويخرج القلم من أسفل الشق ويقال له في هذه الحالة قلم قاعدي Basal Style كما في الفصيلة الشفوية .

d. قد يكون القلم متفرع يسمى "متفرعاً" Branched style كما في الفصيلة السوسبية " اللبنية ".

الميسم stigma:

هو المكان الذي يستقبل حبوب اللقاح وهو لذلك يأخذ أشكال مختلفة حسب نوعية النبات وحسب تطوره وملائمته لبيئته التي يعيش فيها.

- قد يأخذ الميسم الشكل الشعري او الريشي plumose . في الأزهار هوائية التلقيح كما في النجيليات.
- وقد يأخذ الميسم الشكل القرصي discoid أو الشكل المفلطح او الدائري أو المفصص كما في الطماطم.
- ويكون الميسم ذا سطح لزج أو خشن او حلمي papillate، او صولجاني الشكل club shaped وغالباً ما تكون لزجة وهذا النوع من التلقيح يتم عن طريق الحشرات لتلتصق جسم الحشرة بإعضاء الزهرة.

قد تكون المبايض:

١- قد تلتحم المبايض كما في زهرة الكتان linum.

٢- قد تلتحم الأقلام والمبايض وتبقى المياسم سائبة ويدل عددها على عدد الكرابل الملتحمة كما في ازهار الجرونيا Geranium .

٣- قد يكون التحام كلي حيث تلتحم أقلام ومباسم ومبايض كما في أزهار الرطريط Zygophlium

بالإضافة إلى أنه هناك أنواع أخرى من الالتحام حسب أنواع النباتات.يعتبر الإلتحام صفة مهمة في عملية تصنيف النباتات.

ويسمى موضع اتصال البويضة بجدار المبيض بالمشيمة placenta وهي جزء منتفخ يشبه الوسادة. وتتصل البويضة بالمشيمة بواسطة ما يسمى بالحبل السري funicle.

تركيب البويضة المستقيمة:

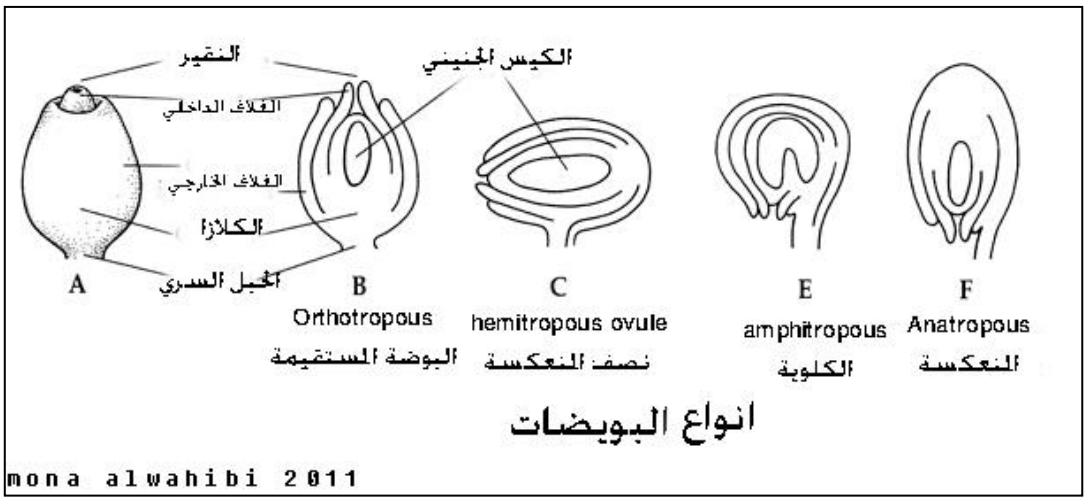
- البويضة في النباتات الزهرية نتشأ غالباً على موضع منتفخ بارز في جدار الكربلة يسمى بالمشيمة placenta وتظهر في بادئ الأمر كنتوء صغير يتكون من خلايا البشرة ثم خلايا تحت البشرة ثم لا يلبث أن يخترقها الحزمة الوعائية ، ثم تنقسم خلايا تحت البشرة ليتكون وينشأ عندها الحبل السري ، وينمو عند قمة الحبل السرى جسم البويضة . يتكون بويضة واحدة فقط فوق النيوسيلة وفي أسفل النيوسيلة يتكشف الغلاف أو الغطاء الذي وظيفته الحماية ، وحفظ البويضة ، وإمداد البويضة بالغذاء اللازم.
- تتصل البويضة بالمشيمة عن طريق الحبل السري:
- تتكون البويضة من كيس جنيني بداخلة خلية البيضة وبجانبها الخليتان المساعدتان والتي لها دور في عملية دخول أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنين وأيضاً تتكون من ٣ خلايا سمتية تكون دائماً في الاتجاه المعاكس لفتحة النقير بعكس خلية البيضة التي تكون دائما في اتجاه فتحة النقير.
- وأيضاً يحتوي الكيس الجنيني على نواتان قطبيتان لها دور في تكون الإندوسبيرم ولذلك قد تسمى " نواتا الإندوسبيرم الأولية " ويحيط بالكيس الجنيني نسيج النيوسيلة الذي يكون غذاء الجنين بعد عملية الإخصاب، ويحيط بالنيوسيلة غلاف واحد أو غلافان

داخلي وخارجي والغلافان لا يحيطان بالنيوسيلة إحاطة تامة بل تترك منطقة واحدة مفتوحة تسمى بالنقير وهي تلك المنطقة التي تتم فيها توصيل داخل البويضة بخارجها.

- الغطاء هذا يحيط بجميع جسم البويضة ماعدا منطقة واحدة وتسمى بالنقير ، والنقير هي تلك المنطقة التي تتم فيها عملية توصيل البويضة باطنها وخارجها. اما الغلاف فإنه يوجد غلاف واحد أو أكثر ٢-٣ ولكنه غالباً يوجد غطاءان يغلفان النيويسلة ، احدهما داخلي ينمو أولاً ويتلوه الخارجي. وعموماً يوجد غطائان للبويضة في ذوات الفلقة الواحدة وفي معظم سائبة البتلات من ذوات الفلقتين.
- وغطاء واحد في ذوات الفلقتين ملتحمة البتلات إلا أن هذه القاعدة ليست ثابتة في جميع النباتات حيث تشذ في بعض النباتات التي تنتمي إلى فصائل واحدة كما في الحور والصفصاف حيث يوجد غطاءان في الحور وغطاء واحد في الصفصاف رغم أنهما ينتميان إلى فصيلة واحدة وهي الصفصافية salicaceae.
- والذي يهتم به علم التصنيف هو كيفية وضع النقير والنيوسيلة والحبل السري

أنواع البويضات المختلفة :

١. البويضة المستقيمة Orthotropous تسمى بهذا الإسم لأن محور النيوسيلة المستقيم والنقير والحبل السري على خط مستقيم واحد " ويعتبر هذا النوع من أكثر أشكال البويضات بدائية" (الجوز والفصيلة الحريقية)
٢. البويضة نصف المنعكسة Hemitropous: وهنا يكون محور النيوسيلة والنقير متعامداً مع الحبل السري ولكنه يلتوي بمقدار ٩٠° بالنسبة للحبل السري كما في الفصيلة الربيعية
٣. البويضة المنعكسة Anatropous: وهنا يكون محور النيوسيلة مستقيماً ولكنه يلتوي بالنسبة للحبل السري بمقدار ١٨٠ ° بحيث يصبح النقير ملاصقاً للحبل السري "موازيا له" وترى هذه الحالة في معظم النباتات الزهرية خاصة ملتحمة البتلات كما في (الرطريط Zygophyllum).
٤. البويضة الكلوية Campylotropous: هنا تكون البويضات شبيهة بالكلية حيث أن محور النيوسيلة والكيس الجنيني ينحنيان بدرجة كبيرة قد تأخذ أيضاً شكل حدوه الحصان. كما في الفصيلة القرنفلية وبعض الصليبية.



المحاضرة ٦ : الوضع المشيمي placentation

تنشأ البويضة غالباً في النباتات الزهرية على موضع منتفخ في جدار المبيض وتسمى بالمشيمة placentation اما الوضع المشيمي فيقصد به الوضع الذي تتخذه البويضات داخل المبيض او الوضع الذي تتخذه البويضات على الكربلة ، المشيمة هي تضخم من الكربلة " الورقة البوغية " أو عبارة عن نتوء متضخم ويحمل البويضة .

١. **المشيمة الحافية Marginal**

تكون فيه البويضات مرتصة على حواف الكربلة. ويتكون المبيض في هذا الوضع من كربلة واحدة والبويضات تكون مرتصة وتخرج من مكان التفاف والتحام حافتي الكربلة وهو المعروف بالتدريز البطني ventral suture. كما هو الحال في العائلة البقولية الفاصوليا .

٢. **الوضع الجداري parietal**

فيه يتكون المبيض من أكثر من كربلة حيث يأخذ شكل ثلاث كرابل التفت حوافها مع بعضها والتحمت وتجمعت البويضات عليها حيث تكون هذه الحواف مبيض به حجرة واحدة وتخرج البويضات من مكان تلاصق حواف الكرابل ، ويكون عدد صفوف المشايم مساوياً لعدد الكرابل ، وذلك كما في أزهار العائلة الصليبية.

٣. **الوضع المركزي central**

فيه يتكون المبيض من أكثر من كربلة واحدة حيث التحمت جدر الكرابل وتلاصقت مع بعضها والتقت في نقطة واحدة أو مركز واحد هو مركز المبيض وبذلك يكون المبيض مقسم إلى غرف عددها يساوي عدد الكرابل ، وتخرج أو تنشأ البويضات من مكان تلاصق حواف الكرابل في المركز كما في ازهار العائلة الزنبقية. والقرنفل

٤. **الوضع المركزي السائب free central**

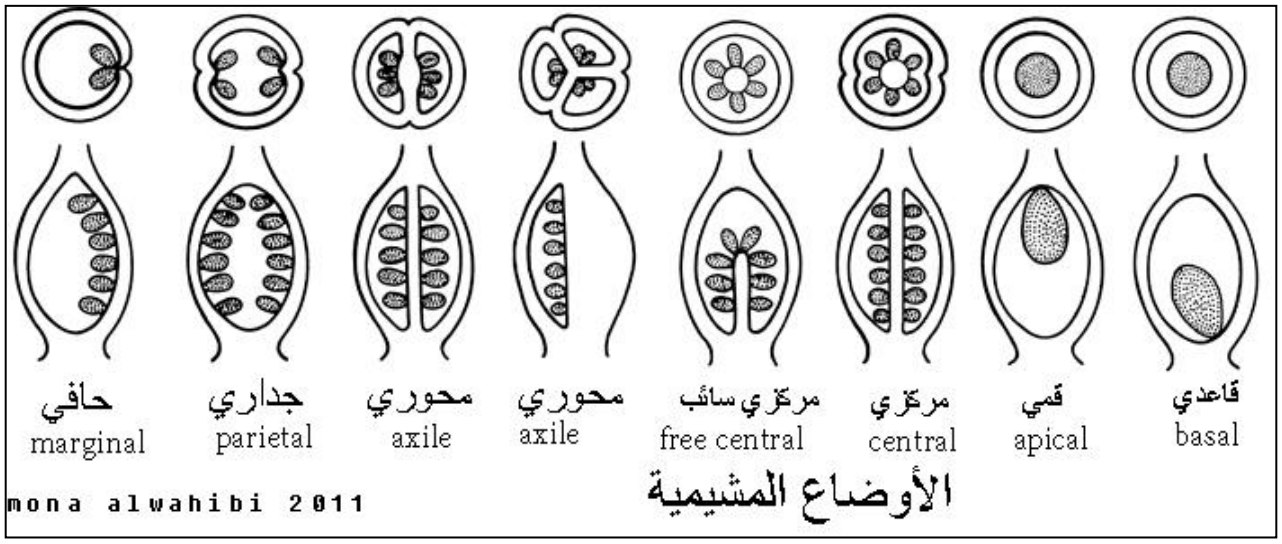
فيه يتكون المبيض من أكثر من كربلة غير مقسمة إلى غرف ، وينمو من قاعدة المبيض محور مركزي ينمو إلى أعلى ولا يصل إلى قمة المبيض حيث تنعدم الجدر ويوجد المركز تتجمع عليه البويضات ، ويتكون المحور من جزء من الكرابل وجزء من عنق أو تخت الزهرة كما هو الحال في زهرة الربيع.

٥. **الوضع المشيمي القاعدي Basal**

فيه يتكون المبيض من كربلة واحدة أو أكثر ، وتخرج من قاعدة المبيض والتي هي عبارة عن نتوء صغير جداً يحمل بويضة واحدة عادة كما في زهرة عباد الشمس وقد تخرج أكثر من بويضة.

٦. **الوضع المشيمي القمي Apical**

يتكون المبيض من كربلة واحدة أو أكثر ، وتخرج من قمة المبيض بويضة واحدة عادة كما في الخروع.



وضع المتاع على التخت "أنواع الأزهار"

١. **زهرة سفلية hypogynous**

ذلك لأن أجزاء الزهرة تنشأ على التخت في مستوى أسفل المتاع وهنا التخت يأخذ الشكل المحدب أو المخروطي نسبياً وتنشأ أجزاء الزهرة أسفله ما عدا المتاع فإنه ينشأ اعلاه وبذلك تسمى ذات متاع علوي superior ويرمز له بالرمز م وهذه الزهرة تسمى زهرة سفلية ذات متاع علوي كما في الشكل : مثال أزهار العائلة الباذنجانية.

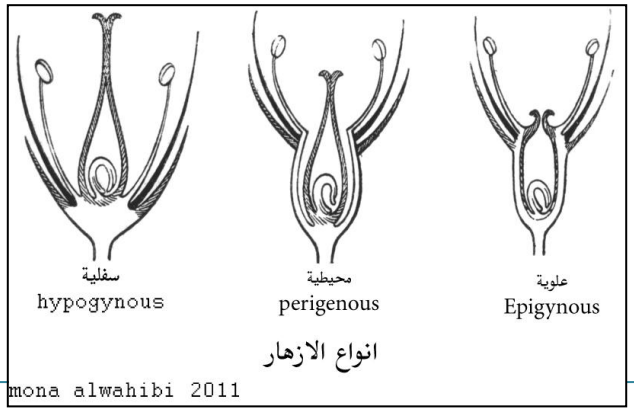
٢. **زهرة علوية Epigynous**

هنا هذه الزهرة يكون التخت مقعر ويحيط بالمبيض إحاطة تامة وتخرج الأجزاء الأخرى للزهرة في مستوى يعلو خروج المتاع وهنا نجد أن المتاع ملتحم بجدارالتخت لذلك سميت هذه الزهرة ذات المتاع السفلي inferior ويرمز له بالرمز م - مثال أزهار العائلة القرعية.

٣. **زهرة محيطة perigenous**

ولها حالتين وهي ان يكون التخت مقعر قليلاً أو كثيراً وهو في كلا الحالين لا يلتصق بالمبيض والتخت هنا على هيئة فنجان. فإذا كان التخت مقعر قليلاً ونشأ المتاع في قاعه بينما تنشأ الأجزاء الزهرية الأخرى على حوافه. كما في الشكل

وإذا كان هناك شئ من الإلتحام حيث يلتحم النصف السفلي أو الجزء السفلي من المبيض بجدار التخت فإن البعض يسمى الزهرة في هذه الحالة ذات متاع نصف سفلي half inferior ولكنها في كلا الحالتين تسمى زهرة محيطة perigerous



الجنس في الزهرة :

•ازهار كاملة Complete Flowers: هي الأزهار التي تشتمل على المحيطات الأربعة "الكأس والتويج والطلع والمتاع".

•أزهار غير كاملة Incomplete Flowers: هي الأزهار التي ينقصها احد هذه المحيطات.

•أزهار تامة Perfect flowers: وهي الأزهار التي تحتوي على الطلع والمتاع وتسمى زهرة خنثى Bisexual أو زهرة ذات جنسين hermophordite.

•أزهار غير تامّة Imperfect Flowers: وهي الأزهار التي تحتوي على الطلع أو المتاع أي ينقصها أحد الجنسين.

- أزهار متعادلة Neutral Flowers : وهي الأزهار التي لا تحتوي على طلع ولا على متاع " زهرة عقيمة تماماً" ليس لها دور في التكاثر الجنسي.
- أزهار عارية Nude Flowers: وهي الأزهار التي تشتمل على أحد الجنسين أو على جنس واحد فقط ولكنها لا تحتوي على كأس ولا تويج.
- أزهار طلعية مذكرة Staminate Flowers : وهي الأزهار التي تتكون اعضائها الجنسية من طلع فقط.
- أزهار متاعية مؤنثة Pistillate Flowers : وهي الأزهار التي تتكون من متاع فقط.
- إذا حمل النبات أزهاراً من جنس واحد " أي أزهار طلعية أو متاعية" فإن النبات يسمى ثنائي المسكن " المنزل" Dioecious : مثال النخيل والصفصاف.
- إذا حمل النبات أزهاراً من وحيدة الجنس وكانت أزهار الجنسين على نفس النبات سمي النبات وحيد المسكن "المنزل" Monoecious : مثال الذرة.

النورات The Inflorescences

الأزهار وكيفية تواجدها:

١- الزهرة قد توجد مفردة Solitary

٢- قد تكون متجمعة Clustered ويطلق عليها مصطلح نورة Inflorescences وجمعها نورات.

تعريف النورة:

هي إجتماع عدة أزهار على جزء من الساق وتتركب من ساق يسمى محور النورة يحمل الأزهار التي تخرج من أباط أوراق صغيرة تسمي قنابات إن الأزهار أو النورات تكون إما :

a. في رأس الفرع وتسمى في هذه الحالة طرفية أو قمية Terminal .

b. أو أن تكون في إبط الفرع أو الجذع فتسمى جانبية Axilery او إبطيه أو محورية.

النباتات ذات الأزهار المفردة أقل من النباتات ذات النورات.

أنواع النورات :

a. نورات غير محدودة Raceme.

b. نورات محدودة Cymes.

c. نورات مختلطة Mixed Inflo.

النورات غير محدودة Raceme Inflo:

وفي هذا النوع من النورات لا ينتهي المحور بزهرة توقف نموه بل يستمر البرعم الطرفي في النمو ليزيد في طول المحور ويزيد عدد الأزهار الجانبية ، توجد الأزهار الحديثة عند القمة والقديمة عند القاعدة وفيما يلي أشكال النورات غير المحدودة:

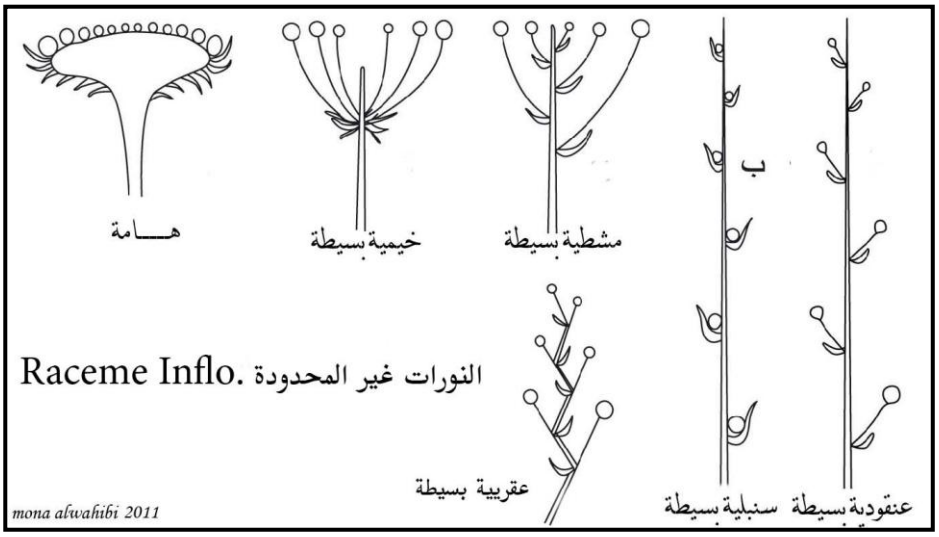
١- **النورة العنقودية البسيطة والمركبة Raceme :** وفيها يكون المحور مستطيلاً والأزهار معنقة كما في المنثور وقد تكون النورة العنقودية مركبة كما في العنب.

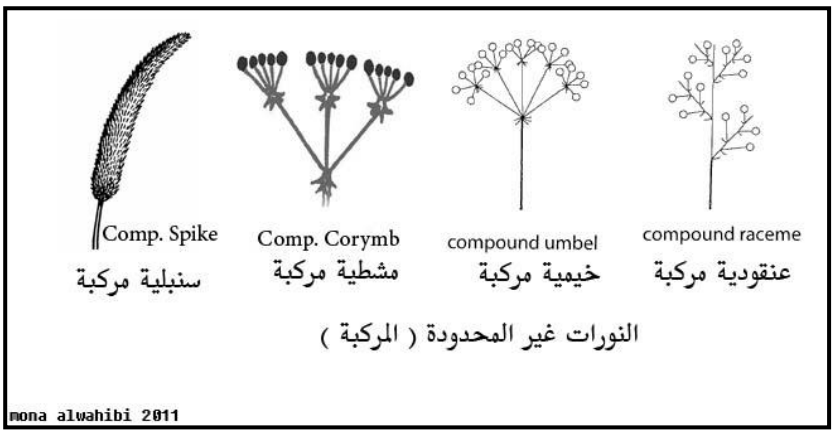
٢- **السنبلة البسيطة والمركبة Spike :** وفيها يكون المحور مستطيلاً والأزهار جالسة كما في لسان الحمل وقد تكون السنبلة مركبة فيحمل المحور سنيبلات جانبية كما في القمح والشعير (معنى الأزهار الجالسة أنها غير مزودة بأعناق على محور السنبلة).

٣- **النورة المشطية البسيطة والمركبة Corymb:** وفيها يكون المحور مستطيلاً والأزهار معنقة والأعناق غير متساوية في الطول ، تقصر بالتدريج من الأسفل إلى الأعلى بحيث تنتظم جميع الأزهار في مستوى واحد الفصيلة الصليبية Brassicaceae .

٤- **النورة الخيمية البسيطة والمركبةUmble :** وفيها يكون المحور قصير والأزهار ذات أعناق متساوية في الطول وتبدو جميع الأزهار خارجة من موضع واحد نتيجةً لتقارب السلاميات . وقد تكون خيمية مركبة حيث يتفرع المحور الأصلي للنورة إلى عدة أفرع تخرج من نقطة واحدة وينتهي كل منها بعدة أزهار مرتبة بنفس الطريقة وهي الأكثر شيوعاً وتميز نباتات الفصيلة الخيمية وتقع أكبر الأزهار نحو الخارج وأصغرها في المركز.

٥- **الهامة Head or Capitllum:** في هذا النوع يأخذ المحور أشكالاً متعددة منها الكروي والمقعر والمحدب والمفلطح وتستوي الأزهار الجالسة فوق المحور حيث تقع الأزهار الصغيرة في المركز ثم تتدرج في الكبر كلما اتجهنا نحو خارج النورة . المحور الكروي مثل البرسيم *Trifolium* و المحور المنبسط مثل الفصيلة المركبة Compositae





النورة المحدودة Cyme Inflo

وفي هذا النوع ينتهي محور النورة بزهرة وبذلك يقف نموه ثم يخرج منه فرع أو فروع جانبية تأخذ في النمو لفترة ثم تنتهي بأزهار فيقف نموها وقد تتكرر هذه الظاهرة عدة مرات فتعرف بالنورة المركبة ويمكن تمييز ثلاث أنواع من النورات المحدودة .

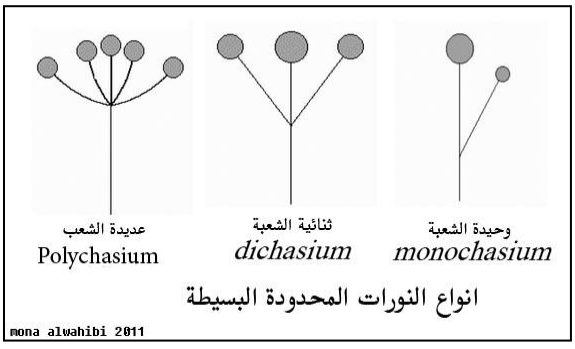
١- **النورة وحيدة الشعبة Monochasium (بسيطة ومركبة)** : ينتهي المحور الأصلي بزهرة ، ثم يخرج فرع جانبي واحد ينتهي بزهرة أخرى كما في الونكا وفي هذه الحالة تكون النورة بسيطة عددها اثنتين فقط ، أما في النورة المركبة وحيدة الشعبة فيتكرر تفرع الأفرع الجانبية ويوجد منها أنواع :

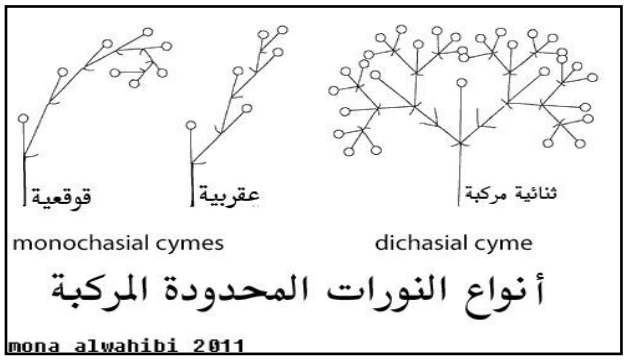
أ- النورة القوقعية Helicoid المركبة : وفيها يكون خروج الأفرع من جهة واحدة من المحور والقنابات من الناحية الأخرى ومن ثم يبدأ المحور في شكل المنحني كما في الفصيلة البوراجينية .

ب- النورة العقربية Scorpoid المركبة : وفيها تخرج الأفرع من الجهتين على التوالي كما في نورة الكتان .

٢- **النورة ذات الشعبتين Diachasium (بسيطة ومركبة)** : وفيها يحمل المحور الأصلي فرعين جانبيين متقابلين ينتهي كل منهما بزهرة أي تحمل النورة ثلاث أزهار وتسمى النورة البسيطة ، أما في المركبة فتستبدل الزهرتان الجانبيتان بنورتين بسيطتين ثنائيتين الشعبة كما في نورة الجبسوفيلا.

٢- النورة عديدة الشعب **Polychasium (بسيطة ومركبة)**: وفي هذه النورة يخرج أكثر من فرعين يحيط بالزهرة الوسطى وينتهي كل منها بزهرة كما في الجارونيا وتتميز هذه النورة عن الخيمية بأن أكبر الأزهار عمراً تقع في وسط النورة بعكس النورة الخيمية حيث تقع أكبر الأزهار خارج النورة .





النورات المختلطة Mixed Inflorescences

هي النورات التي تكون خليطا بين النورات المحدودة وغير المحدودة .

١. النور التينية Hypanthodium:

يكون فيها المحور متشحم ويكون شكل دورقي مجوف حيث يفتح التجويف للخارج في فتحة خاصة وتوجد في مدخلها الأزهار المذكرة اما المؤنثة فتوجد في قاعدة التجويف. والأزهار عموماً سواء مذكرة أو مؤنثة فهي جالسة. كما في التين والجميز.

٢. النورة المحيطية Verticillate:

هي تميز نباتات الفصيلة الشفوية وفيها تخرج الأزهار في مجاميع من إبط قنابات توجد متقابلة على محو رالنورة وكل مجموعة من الأزهار تمثل نورة محدودة ثنائية الشعبة ، وتنتهي هذه النورة إلى نور محدودة وحيدة الشعب وتعرف هذه النور أيضاً (النورة المختلطة). مثل الفصيلة الشفوية - الريحان

٣. النورة الكأسية cyathium:

تتكون من زهرة مؤنثة واحدة عارية " لا تحتوي على كأس ولا تويج" ومتاعها يتكون من ٣ كرابل ملتحمة محاطة ب ٥ أزهار مذكرة وكل زهرة تخرج من إبط قنابة، وتحيط هذه القنابات الخمس بالأزهار المذكرة والمؤنثة مكونة ما يشبه الكأس ، وتتبادل القنابات مع ٥ غدد رحيقية هلالية الشكل. مثل أم لبن.