البذور وانباتها:

تمثل البذور مرحلة هامة في دورة حياة النبات فهي في الواقع المرحلة الاولى لنشوء النباتات الزهرية , وهناك بعض النباتات الزهرية فقدت القدرة على إنتاج البذور ومثل هذه النباتات تتكاثر خضريا مثل نبات الموز.

*** تعريف البذرة :**

وهي تركيبات محكمة للتكاثر وحفظ النوع تنتج عن إخصاب البويضات ، وبمعنى آخر هي البويضة المخصبة الناضجة بعد نمو الزايكوت بها وتكشفه الى الجنين الذي يمثل نبات جنيني صغير محاط باغلفته في حال سكون .

أما تعريف الحبة :

هي ثمرة تحتوي على بذرة واحدة التحمت قصرتها التحام تام بجدار الثمرة مثل حبة القمح والذرة والشعير.

تعتبر البذور أساس حفظ النوع والتكاثر الجنسي في النباتات البذرية وأما الثمرة فتتكون من المبيض الناضج بعد تحول جداره الى الغلاف الثمري بعد التلقيح والإخصاب وتنمو البويضات لتكون البذور داخل الثمرة .

الفرق بين البذرة والحبة :

إن البذرة تنشأ من البويضة المخصبة الناضجة أما الحبة هي ثمرة نشأت من المبيض، والثمرة تحوي البذور قد يكون بها بذرة واحدة أو عدد من البذور تبعا لعدد البويضات فيها ، ويسهل فصل البذور من الثمار كما في قرن الباقلاء والبزاليا ويستحيل ذلك في القمح والذرة، وتختلف البذور في أشكالها فقد تكون بيضية أو كروية أو غير منتظمة .

*** تركيب البذرة**

تتركب البذرة بصورة عامة من ثلاثة مكونات , وهي الاغلفة والجنين والمواد الغذائية المخزونة.

1- القصرة Testa

هي الغلاف الذي يحيط بالبذرة وينشأ من أغلفة البويضة وتختلف طبيعة هذا الغلاف إما يكون جلدي أو خشبي بني أو مزركش أو عصاري , ويوجد على القصرة ندبة تسمى **السرة** Hilum وهي موضع اتصال البذرة بجدار الثمرة عن طريق **الحبل السري** Funicle ويوجد بالقرب من

السرة ثقب دقيق يعرف **بالنقير** Micropyl والذي من خلاله يدخل الماء الى البذرة في المراحل الاولى للإنبات .

2- الجنين Embryo

وهو أهم جزء في البذرة ويتكون الجنين من الجذير والرويشة والفلقات واحدة أو اثنتان أو عديدة الفلقات وسويقات جنينية.

أ- **الجذير Radicle :** وهو الجزء الصغير الذي يعطي عند نموه الجذر والمجموع الجذري وينمو تحت سطح التربة .

ب- الرويشة Plumule

وتمثل مجموع خضري في حالة أولية وتعطي المجموع الخضري بعد نموها وتنمو فوق سطح التربة .

ج- الفلقات Cotyledons

وهي عبارة عن ورقة متحورة تختلف في الشكل عن الأوراق الخضراء العادية للنبات ، تتصل الفلقات بمحور الجنين حيث يوجد الجذير والرويشة على محور واحد تتصل به الفلقات وقد يكون فلقة واحدة أو فلقتين أو عديد من الفلقات وعلى أساس الفلقات في جنين البذرة تقسم البذور في النباتات مغطاة البذور الى نوعين .

1- النباتات التي أجنة بذورها تحتوي على فلقة واحدة تسمى **نباتات ذات فلقة واحدة Monocotyledons** وهي تتشابه في صفاتها مثل بذور النخيل والقمح والذرة والبصل .

2- النباتات التي أجنة بذورها تحتوي على فلقتين تسمى **نباتات ذات فلقتين Dicotyledons** تتشابه في صفاتها وتركيبها مثل الباقلاء وفول الصويا والخيار .

3- بذور نباتات معراة البذور تحتوي الأجنة على **عديد من الفلقات** من 3- 17 فلقة كما في نبات الصنوبر.

د- السويقات :

1- السويقة الجنينية العليا Epicotyl :

وهي الجزء من محور الجنين الذي يقع أسفل الرويشة فوق اتصال الفلقات بالمحور ونمو هذه السويقة بسبب الإنبات الأرضي .

2- السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl :

وهي الجزء من المحور الذي يقع أسفل اتصال الفلقات وأعلى الجذير ونموه يسبب الإنبات الهوائي

- **وظائف الفلقات :**

للفلقات وظائف هامة وأساسية تؤديها لصالح الجنين في أطوار نموه الاولى وهي :

1- خزن الغذاء

2- البناء الضوئي

3- تحليل المواد الغذائية

4- امتصاص وتوصيل المواد الغذائية

5- حماية الرويشة

3- الاندوسبرم Endosperm:

عبارة عن نسيج مغذي للجنين وتقسم البذور الى نوعين هما :

أ- البذور اللااندوسبرمية Exendospermic seeds

تتركب البذرة من قصرة + جنين به غذاء مخزن ، عندما يكون الجنين كبير ولا يوجد اندوسبرم بل يكون الغذاء المخزن في داخل الفلقات مثل بذور الباقلاء والترمس والحمص .

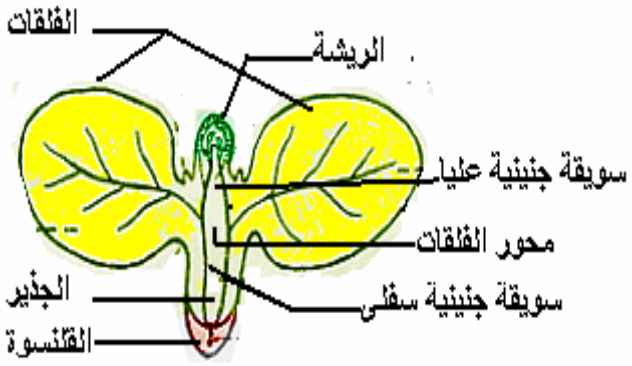
ب- البذور الاندوسبرمية Endospermic seeds

تتركب البذرة من قصرة + اندوسبرم + جنين ، في هذه البذور يخزن الغذاء في نسيج يحيط بالجنين وهو الغذاء اللازم لنمو الجنين وتسمى بذور اندوسبرمية مثل الخروع والذرة .

- **وظيفة الاندوسبرم** : هي إمداد الجنين بالغذاء في أطوار نموه الاولى عند الإنبات .

تركيب بذور ذوات الفلقتين :

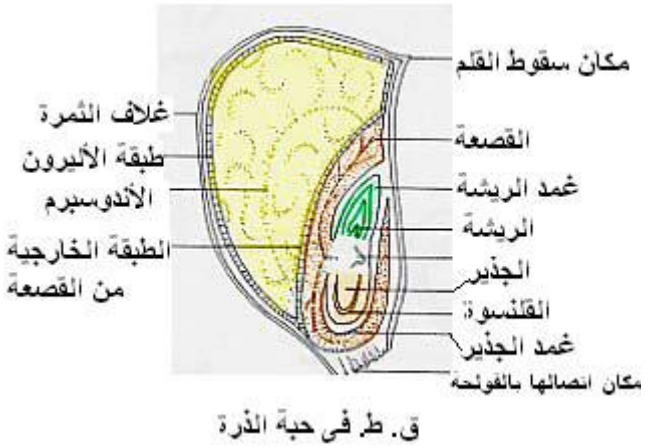
قصرة + الجنين (فلقتين + محور في طرفه العلوي الرويشة وفي طرفه السفلي الجذير) والمسافة بين اتصال الجذير والفلقتين تسمى سويقة جنينية سفلى والمسافة بين الرويشة واتصالها بالفلقات تسمى السويقة الجنينية العليا وبذور ذات الفلقتين قد تكون اندوسبرمية أو لااندوسبرمية .



* الرسم يوضح جنين نبات من ذوات الفلقتين

تركيب بذور ذوات الفلقة الواحدة :

تتركب من **قصرة** (بذرة البصل) أو غلاف الحبة (الثمرة) كما في الذرة والقمح ويتركب **الجنين** من الجذير داخل غمده والرويشة داخل غمدها والفلقة الواحدة تسمى **قصعة** ودائما بذور ذوات الفلقة الواحدة اندوسبرمية .



* الرسم يوضح بذرة نبات ذات الفلقة الواحدة

*** إنبات البذور :**

عملية إنبات البذور تشمل مجموع الظواهر والتغيرات التي تحدث للبذور نتيجة لنشاط الأجنة الساكنة ونموها ، وتتمزق الاغلفة البذرية وتظهر النموات الجديدة وتتكون البادرات .

يبدأ الإنبات عند دخول الماء الى البذرة خلال فتحة النقير عادة فتتشرب أنسجة البذرة المختلفة بالماء ويزداد حجمها ، وتساعد زيادة الرطوبة في قصرة البذرة على زيادة نفاذيتها للأوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وبذلك تزداد سرعة عملية التنفس ، كذلك تؤدي زيادة الرطوبة الى زيادة

نشاط الأنزيمات الموجودة في البذرة والتي تساعد على هضم المواد الغذائية المخزونة في الفلقات أو في الاندوسبرم ،**ومن الأنزيمات التي تنشط أثناء الإنبات :**

1- يتحول النشا الى سكر كلوكوز بواسطة أنزيم **الفاميليز** كما في حبوب الذرة والقمح .

2- تحويل الدهون الى أحماض دهنية وجلسرين بواسطة أنزيم **ألفاليبيز** كما في بذور السمسم والخروع .

3- تحويل البروتينات الى أحماض أمينية بواسطة أنزيم **Protease** كما في الفول والترمس.

4- يتحول الهيميسيليلوز الى سكريات أحادية بواسطة أنزيم **Cytase** كما في بذور نخيل البلح.

وتختلف الأنزيمات التي تنشط في داخل البذرة حسب نوع الغذاء المخزون في البذور فتفرز أجنة القمح والشعير والذرة أنزيمات **الاميليز والمالتيز** والتي تهضم النشا المخزن في الاندوسبرم وتحوله الى سكر كلوكوز.

كما يفرز جنين البلح أنزيمات **الهيميسليلوز** والتي تحلله الى سكريات عديدة، وتنتقل المواد الناتجة من تحلل الغذاء المخزن في صورة ذائبة الى القمم النامية للجنين ، وينشط تكوين الهرمونات فتنشط الخلايا المرستيمية وتنقسم وتنمو .

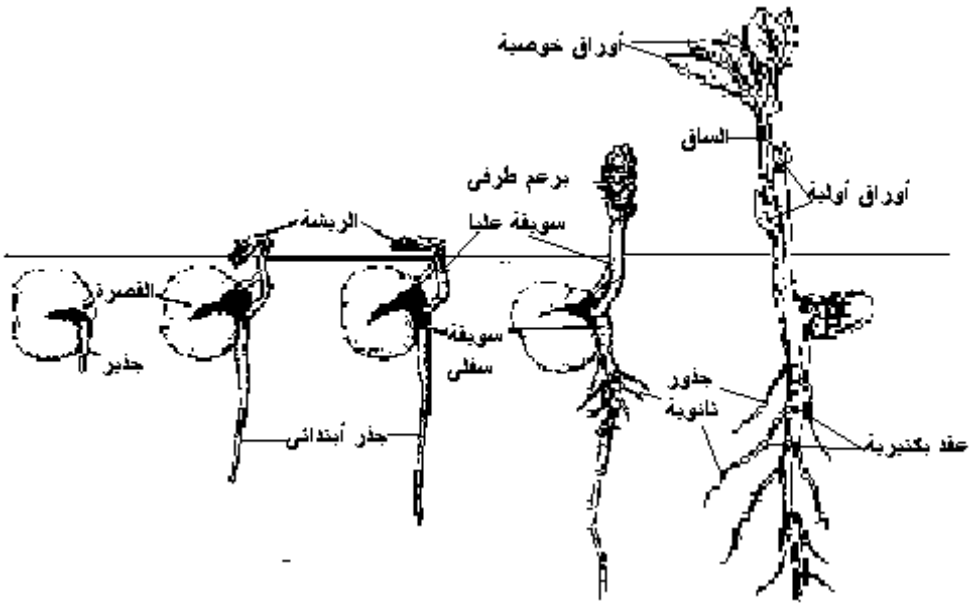
نتيجة لنشاط الجنين ونموه وضغطه على القصرة ، تتمزق القصرة ويظهر الجذير وينمو متجها الى أسفل ثم تنمو الرويشة وتتجه في نموها الى أعلى .

ويطلق لفظ **بادرة Seedling** على النبات الصغير مادام يعتمد في غذائه على الغذاء المخزون في البذرة ويستمر ذلك حتى يعتمد النبات على نفسه في التغذية وذلك بتكوين جذور لامتصاص الماء والغذاء من التربة وتكوين أوراق خضراء تقوم بعملية التمثيل الضوئي.

* يوجد نوعان من الإنبات :

1- الإنبات الأرضي Hypogeal germination

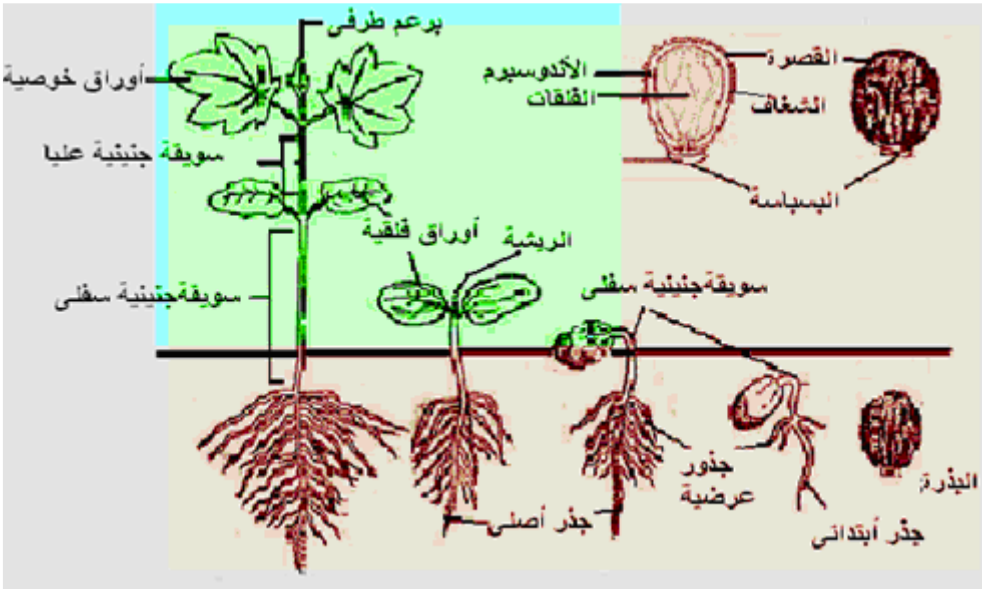
في هذا النوع من الإنبات تستطيل **السويقة الجنينية العليا** Epicotyl وتنشط مبكرا بينما يكون نشاط السويقة الجنينية السفلى ضعيفا أو معدوما ولهذا تبقى الفلقة أو الفلقات تحت سطح التربة كما في الباقلاء والذرة والبزاليا .



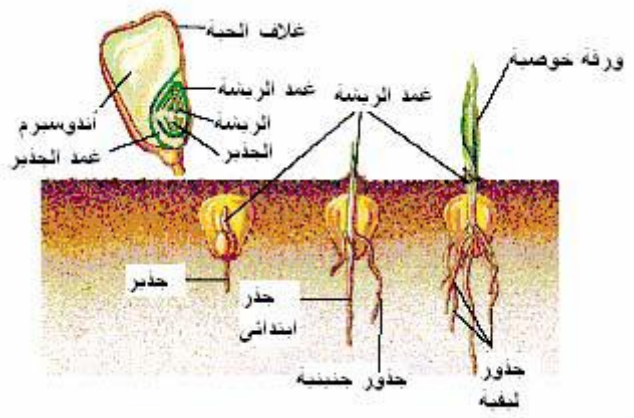
رسم تخطيطي يوضح مراحل إنبات بذرة الفول

2- الإنبات الهوائي Epigeal germination

وفيه تستطيل السويقة الجنينية السفلى بسرعة كبيرة فترفع الفلقة أو الفلقات فوق سطح التربة أما السويقة الجنينية العليا فيتأخر تكشفها حتى بعد ظهور الأوراق الفلقية فوق سطح التربة ، وذلك كما في الخروع والبصل وفي الإنبات الهوائي يخضر لون الفلقات بعد ظهورها فوق سطح التربة وتقوم بعملية التمثيل الضوئي .



رسم تخطيطي يوضح مراحل إنبات بذرة الخروع



رسم تخطيطي يوضح مراحل إنبات حبة الذرة

- **كمون البذور Seed Dormancy**

كثير من البذور يمكنها الإنبات إذا توفرت لها الظروف الملائمة وذلك بمجرد نضجها وقد يتم ذلك وهي في داخل ثمارها كما في البزاليا والبطيخ والبعض الآخر من البذور لا يمكنها الإنبات إلا بعد انقضاء فترة زمنية قد تكون قصيرة وقد تصل الى سنين تبعا لنوع النبات ، تعرف هذه الفترة بفترة الكمون .

ويرجع كمون البذور الى عدة أسباب :

أ- قد تكون متصلة **بحالة الجنين الفسيولوجية** كعدم اكتمال نضجه عند نضج البذرة على النبات الأم ويعرف الكمون في هذه الحالة **بالكمون الفسيولوجي** physiological dormancy وقد يرجع السبب الى الأجنة الساكنة إذ إن الجنين تام النضج ويبقى ساكن حتى تحدث به تغيرات فسيولوجية وكيميائية داخل أنسجة الجنين كما في بذور نبات الورد والتفاح ويرجع السكون الى وجود مثبطات للنمو بتركيز أعلى من منشطات النمو مثل وجود حامض الابسيسك والكيومارين كما في بذور النباتات الحولية الصحراوية .

ب- وقد ترجع أسباب الكمون الى **عوامل متصلة بالصفات الفيزيائية** للبذرة نفسها أو لقصرة البذرة ويعرف هذا النوع **بالكمون الفيزيائي** Physical dormancy

ومن الأمثلة على أسباب الكمون الفيزيائي ، وجود مادة مخاطية لزجة على قصرة البذرة تمنع دخول الأوكسجين الى الجنين كما في بذور نبات الخردل ، أو احتواء هذه المادة المخاطية على هرمون نباتي مثبط للإنبات كما في بذور نبات الطماطة أو تكون قصرة البذرة صلبة وسميكة والتي تمنع تمدد الجنين .

ويمكن كسر كمون البذور بطرق عديدة مثل تخديش البذور أو تعرض البذور بالتعاقب لدرجات حرارة منخفضة ثم مرتفعة أو تعامل بمركبات هرمونية مثل الجبرلين .

وتؤثر بعض **العوامل البيئية** في كمون البذور ، فنلاحظ أن بذور بعض النباتات البرية صغيرة الحجم تدفن في التربة بسهولة وتكون غير معرضة للضوء فتظل كامنة لأنها لاتنبت إلا بوجود الضوء مثل بذور نبات الحريق ،

كما أن بذور بعض النباتات تحتاج الى درجات حرارة منخفضة جدا أو لفترة من الصقيع لكي تخرج من فترة الكمون كما في بذور التفاح .

وقد تحتاج البذور لمعالجة حرارية قاسية كتعرض البذور للحرائق التي تسبب إزالة القصرة غير المنفذة للماء كما في العديد من بذور الأشجار والشجيرات في المناطق الاستوائية .

الزهرة والنورة:

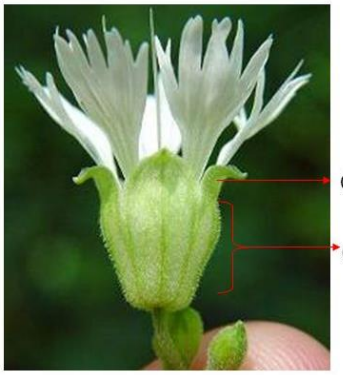
١ – الزهرة: The Flower

وهي عبارة عن فرع (قصير) متحور يحمل اوراقاً تحورت لغرض التكاثر، وتتركب الزهرة من جزء متضخم يعرف بالتخت receptacle يحمل الاوراق الزهرية التي تنتظم في محيطات متتابعة هي الكأس والتويج والاسدية والمدقات.

أ- الكأس: Calyx

يشمل الكأس المحيط الخارجي للزهرة ويتركب من اوراق صغيرة خضراء تعرف بالسبلات Sepals وظيفتها حماية الاجزاء الزهرية الاخرى في البرعم الزهري وقج تكون السبلات منفصلة أو متحدة.

السبلات المنفصلة



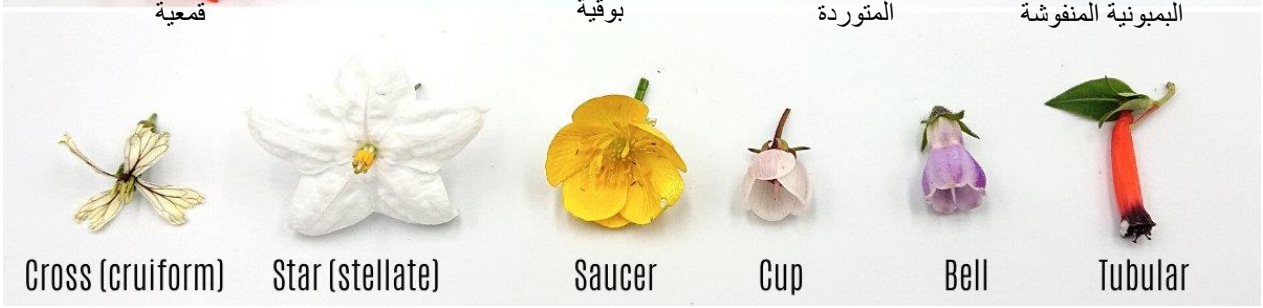
السبلات المتحدة

Fabaceae flower

ب–التويج: Corolla

ويتركب من عدد من الاوراق الملونة وتعرف بالبتلات Petals وقد تكون البتلات متحدة او منفصلة كما في اوراق الكأس، وعند اتحادها تأخذ اشكالاً مختلفة فقد تكون انبوب كما في الزهرات الانبوبية لنبات عباد الشمس او على هيئة قمع كما في نبات البيتونيا او شعاعية كما في نبات الطماطة.

قمعية | بوقية | المتوردة | البمبونية المنفوشة



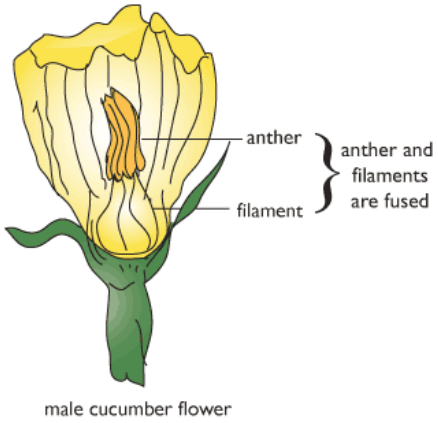
الصليبية (المتقاطعة) | النجمية | صحن الفنجان | الكأس (الكوب) | الجَرَسْ | انبوبية

ج-الاسدية: Stamens

السداة تمثل عضو التذكير في الزهرة، وتتركب السداة من جزء رفيع يعرف بالخويط filament يحمل عند قمته جزءاً منتفخاً يعرف بالمتك Anthers، وقد تكون الاسدية منفصلة او ملتحمة بخيوطها ومتوكها سائبة او بالعكس، وفي حالة التحام الخيوط تكون بشكل حزمة واحدة كما في زهرة نبات الخيار او متحدة في حزمتين كما زهرة نبات الباقلاء. وفي بعض الازهار تلتحم الاسدية في اكثر من حزمتين كما في زهرة نبات البرتقال.

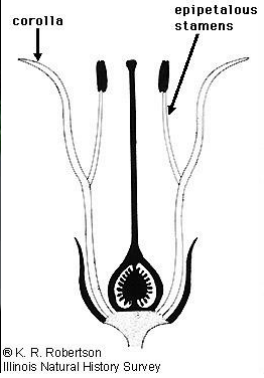
المتوك في اكثر من حزمتين
(الحمضيات)

المتوك في حزمتين
الباقلاء



المتوك في حزمة واحدة
الخيار

في معظم ازهار نباتات الفصيلة المركبة تكون المتوك متحدة syngenesious كما في زهرة عباد الشمس، وقد تتحد الاسدية بالبتلات فيطلق عليها فوق بتلية epipetalous كما في نبات البيتونيا .



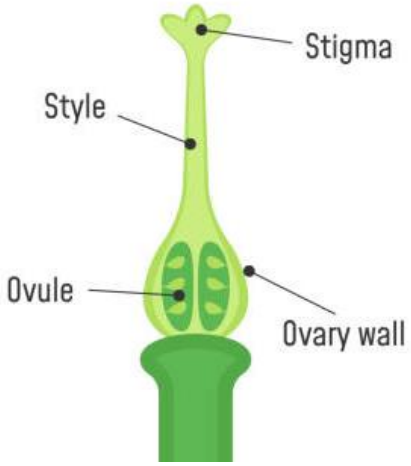
المتوك المتحدة مع البتلات

المتوك المتحدة

وقد تكون منفصلة عنها وهو الغالب في اكثر الازهار. ويتركب المتك من فصين lobes طوليين يربطهما جزء خاص يسمى النسيج الرابط connective tissue ويشمل كل فص تجويفين طوليين يطلق على كل منهما اسم الكيس اللقاحي pollen sac ويحتوي كل كيس على عدد من حبوب اللقاح pollen graine وتمر طولياً في وسط النسيج الرابط حزمة وعائية. ويتركب جدار المتك من طبقة البشرة الخارجية exoderms تليها من الداخل طبقة ليفية fiber layer ، ويلي هذه الطبقة عدد من طبقات المتوسطة intermediate layers ثم تليها طبقة اخرى تحيط بالتجويف المشتمل على حبوب اللقاح. ولكل حبة لقاح جداران احدهما خارجي uxine سميك والآخر داخل رقيق intine، ويوجد بالجدار الخارجي عدد من الاجزاء الرقيقة تعرف بثقوب الانبات.

د- المدقة: Pistil

تعتبر المدقة عضو التأنيث في الزهرة وتتكون من تجويف في جزئها السفلي يحتوي على عدد من البويضات يعرف بالمبيض Ovary ، اما الجزء العلوي فيكون مصمتاً ومستطيلاً ويسمى القلم style وينتهي عادة بجزء منتفخ يتخذ اشكالاً متعددة منها المفلطح والكروي والريشي ويطلق عليه الميسم Stigma.



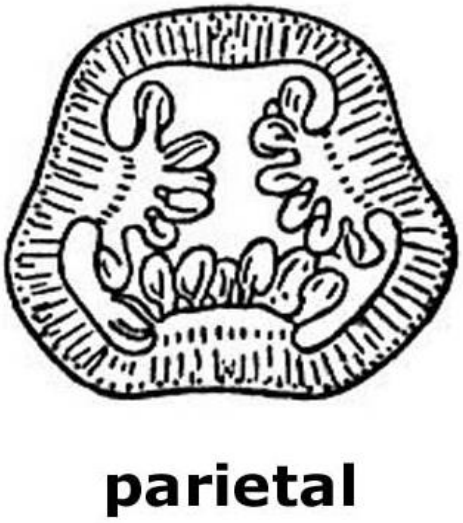
والمتاع قد يتكون من كربلة واحدة او عدة كرابل متحدة سائبة فيقال لها حينئذ بأنه سائب الكرابل Apocarpous او يتركب من عدة كرابل متحدة ويعرف عندئذ بمتحد الكرابل Syncarpous. ويسمى في الحالتين الاولى والثانية متاعاً بسيطاً simple pistil وفي الحالة الثالثة متاعاً مركباً Compound pistil.

<u>الوضع المشيمي Placentation</u>

تعرف طرقة توزيع المشيمات في المبيض بالوضع المشيمي ويكون على عدة اشكال منها:

١- الجداري:parietal

عندما تكون البويضات مرتبة في صفوف على جدار المبيض كما في زهرة الباقلاء او زهرة الفجل.



٢- المحوري: Axial

وفيه تترتب البويضات في صفوف على المحور الناشئ من تلاقي حواف الكرابل كما في زهرة نبات ورد الجمال.

٣- المركزي السائب: Free central

وفيه تظهر البويضات على مشيمة تنشأ على هيئة عود قصير يخرج من قاعدة المبيض ولا يتصل بقمته او جداره كما في زهرة القرنفل.

٤- القمي: Apical

وفيه تخرج البويضة من قاعدة المبيض الى الاعلى باتجاه القمة كما في زهرة نبات التوت.

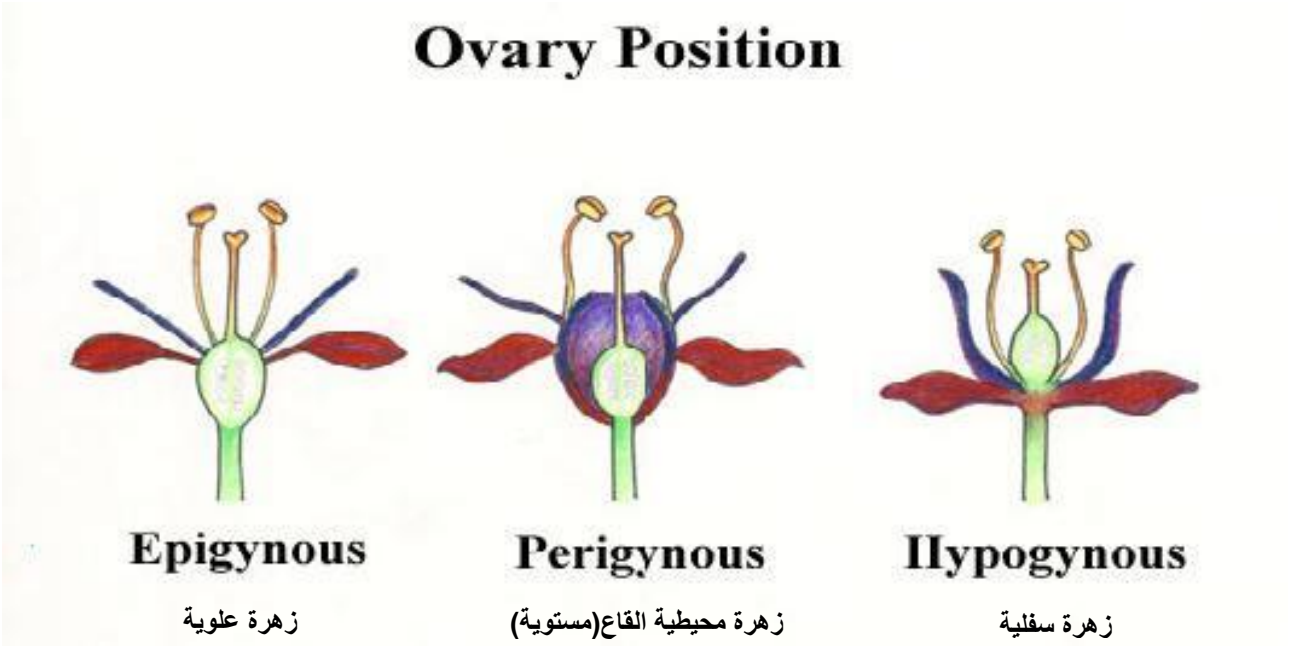
٥- القاعدي: Basal

وفيه تخرج البويضة من القمة باتجاه القاعدة كما في زهرة نبات عباد الشمس.

قاعدية Basal　　قـــمـــيـــة Apical

ترتيب المحيطات على التخت:

يكون التخت في معظم النباتات محدباً بعض الشيء ويحمل المبيض والاسدية والغلاف الزهري وتقع المحيطات الزهرية الثلاث الخارجية اسفل المبيض وفي هذه الحالة توصف الزهرة بأنها تحت **متاعية سفلية Hypogynous** كما في زهرة نبات ورد الجمال وزهرة نبات البيتونيا. وعندما يكون التخت مفلطحاً والاجزاء الزهرية مرتبة عليه في مستوي واحد تقريباً او مقعراً يحتوي المبيض داخله دون ان يتحد معه توصف الزهرة بأنها **محيطية القاع مستوية perigynous** كما في زهرة نبات الورد. وعندما يكون المبيض محاطاً احاطة تامة بالتخت ومتحداً معه اتحاداً كلياً بحيث تقع المحيطات الزهرية في مستوى اعلى من المبيض توصف الزهرة بأنها **فوق متاعية (علوية) epigynous** كما في زهرة نبات اليوكالبتوس او ازهار نبات الفصيلة القرعية.



زهرة سفلية　　زهرة محيطية القاع(مستوية)　　زهرة علوية

النورة: Inflorescence

تنشأ الازهار اما وحيدة في نهاية الساق او في مجموعة تعرف بالنورة، ويسمى جزء الساق الذي يحمل الازهار في حالة النورة (بالمحور)، وتقسم النورات تبعاً لطبيعة المحور ونوع برعمه الطرفي وطريقة تفرع المحور وتوزيع الازهار عليه ووجود اعناق الازهار وطبيعة نموها الى ثلاث انواع:

١- النورة غير المحدودة　Racemose
٢- النورة المحدودة　Cymose
٣- النورة المختلطة　Mixed

أولاً: النورة غير المحدودة:

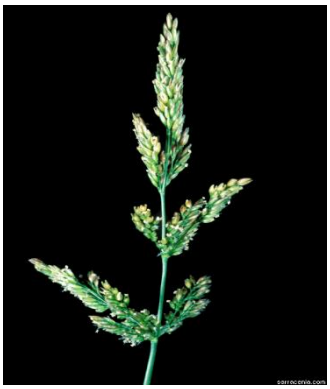
في هذا النوع يستمر المحور في النمو ويظهر عند قمته براعم زهرية تُكون أزهاراً فيما بعد، وباستمرار نمو المحور تتكون براعم زهرية اخرى وهكذا نجد على امتداد المحور تدرجاً في عمر الازهار ودرجة تفتحها، اذ تقع الازهار الحديثة عند القمة والازهار المتقدمة في السن عند القاعدة وفي حالة تفلطح المحور الزهري يبدأ التفتح من الخارج الى الداخل وتتميز النورة غير المحدودة الى عدة انواع:

١- النورة العنقودية: Raceme

وتكون بنوعين:

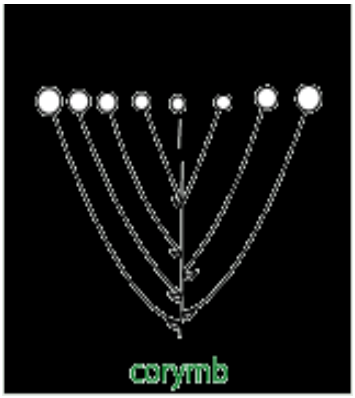
أ- النورة العنقودية البسيطة: Simple raceme وفيها يستطيل المحور ويحمل الازهار على اعناق لا تختلف كثيراً في اطوالها كما في نورة نبات حلق السبع.

ب-النورة العنقودية المركبة: Compound raceme وفيها يحمل المحور الاصلي نورات عنقودية بسيطة بدلاً من الازهار كما في نورة نبات الشوفان ونورة نبات القصب.



٢- النورة المشطية: Corymb

تشبه هذه النورة كثيراً النورة العنقودية إلا ان اعناق الازهار السفلى تستطيل حتى تنتظم الازهار جميعها في مستوى واحد تقريباً كما في نورة نبات الكنيبرة وكذلك نورة نبات الكرز.



٣- النورة الخيمية Umbel

وهي على نوعين:

أ- النورة الخيمية البسيطة: Simple umbel في هذه النورة يقصر المحور كثيراً مما يؤدي الى اختفاء السلاميات بين الازهار وتبدو الازهار وكأنها خرجت من موقع واحد، والازهار تكون معنقة وتقع في مستوى واحد كما في النورة المشطية كما في نورة نبات الكافور او نورة نبات البصل.

ب-النورة الخيمية المركبة: Compound Umbel وهي الأكثر شيوعاً وتعتبر من اهم الصفات التي تميز العائلة الخيمية Umbelliferous وفي هذه النورة يتفرع محور النورة الاصلي الى عدة فروع تخرج من نقطة واحدة ويمثل كل منها نورة خيمية بسيطة كما في نورة نبات الحبة الحلوة والجزر.

٤- السنبلة: Spike

وهي ايضاً على نوعين:

أ- النورة السنبلية البسيطة: Simple Spike وهي تشبه الى حد كبير النورة العنقودية البسيطة، إلا ان الازهار تكون في هذه النورة جالسة Sessile ليست لها اعناق كما في نورة نبات الزباد (آذان الماعز).

ب–النورة السنبلية المركبة: Compound Spike وفيها يستطيل المحور ويحمل عدد من السنابل البسيطة يطلق على الواحدة منها (سنيبلة Spikele) كما في نورة نبات الحنطة او الشعير.

٥– النورة الهرية: Catkin

وتشبة النورة السنبلية الا ان الازهار عديمة التويج وحيدة الجنس وتظهر النورة مدلاة الى الاسفل وهي تسقط بكاملها كوحدة واحدة كما في نورة نبات التوت ونورة نبات الصفصاف.

٦– النورة القينوية: Spedix

تشبه السنبلة ما عدا ان محور النورة متشحم ويحمل ازهار جالسة وحيدة الجنس عادةً ويغلف محور النورة بورقة قنابية كبيرة قد تكون ملونة وتعرف بالقينوة، كما في نورة نبات نخيل التمر.

٧- الرأسية (الهامة): Capitulum

وفيها يكون محور النورة مفلطح او مقعر او محدب ويحمل الازهار الجالسة عادةً على سطحيه وتوجد الازهار صغيرة السن في المركز وتتدرج في الكبر ناحية الخارج وتحاط النورة من الخارج بقنابات عديدة تسمى قلافة كما

ثانياً: النورة المحدودة:

وفيها ينتهي نمو محور النورة بزهرة تخرج من اسفلها زهرة او اكثر ولذلك تكون الزهرة المحددة لنمو محور النورة هي الاكبر سناً، وهي على عدة انواع:

١- وحيدة الشعبة:

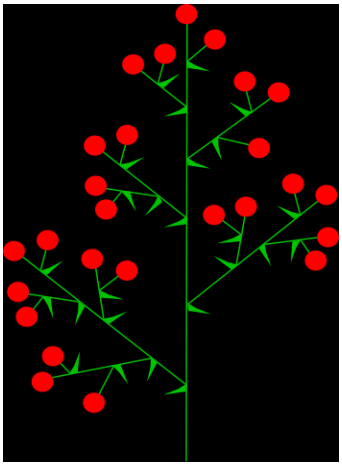
ينتهي محور النورة بزهرة ثم يخرج من محور النورة اسفل الزهرة زهرة اخرى من ابط قنابة عادةً وهكذا يمكن ان يتكرر خروج ازهار عديدة، واذا كان خروج الازهار جميعها من جهة واحدة تسمى النورة قوقعية Helicoid كما في نورة نبات البمبر وكذلك نورة نبات وغيرها من نباتات العائلة البوراجينية. واذا وجدت الازهار على ناحيتين مختلفتين من المحور فتسمى النورة عقربية Scorpionid كما في نورة نبات الكتان.

قوقعية

عقربية

٢- ثنائية الشعب:

وفيها ينتهي محور النورة بزهرة ويوجد على عقدة محور النورة اسفلها قنابتان عادةً. ويتكون في ابط كل منهما زهرة، وهكذا يتكرر ذلك كما في زهرة نبات الياسمين والقرنفلية والملتفة.



٣-عديدة الشعب:

يتميز هذا النوع من النورات المحدودة عن النورات ثنائية الشعب بوجود اكثر من زهرتين تحيطان بالزهرة الوسطى التي تكون اكبر الازهار سناً، وبذلك تتميز عن النورات الخيمية ايضاً كما في نورة نبات بنت القنصل.

ثالثاً: النورة المختلطة:

هي نورة مركبة يتفرع فيها المحور الاصلي تفرعاً محدوداً بينما تتفرع المحاور الجانبية تفرعاً غير محدوداً او يحدث العكس ففي العنب، يكون التفرع الاصلي عنقودياً بينما تكون الافرع الجانبية محدودة النمو.

المجموع الجذري

المظهر الخارجي:

يمثل الجذر جزء النبات الذي ينمو تحت سطح التربة، وعادةً يكون مسؤولاً عن امتصاص الماء والأملاح المعدنية وهو اثناء نموه في التربة يؤدي وظيفة التثبيت أيضاً. وفي حالات خاصة يقوم الجذر بوظيفة الخزن كما في جذور اللفت (الشلغم) والبنجر والفجل. وتنقسم الجذور حسب نشأتها إلى مجموعتين:

1-الجذور الوتدية Tap Roots:

وهي الجذور التي تنشأ من جذير الجنين Radical في البذور وتتميز إلى محور رئيسي يعرف بالجذر الابتدائي Primary Root تخرج منه جذور ثانوية وجذيرات وهذا النوع من الجذور هو السائد في نباتات ذوات الفلقتين كالقطن والخروع وغيرها. وفي بعض النباتات ذات المجموع الجذري الوتدي يختزن الغذاء في الجذر الابتدائي فيتشحم وينتفخ ويتخذ اشكالاً مختلفة فيكون مغزلي Fusiform كما في الفجل ومخروطي Conical كما في الجزر أو لفتياً Napiform كما في اللفت (الشلغم).

مغزلي (الفجل)

مخروطي(الجزر)

كروي (الشوندر)

2-الجذور العرضية Adventitious Roots:

وهي الجذور التي لا تنشأ من الجذير أو فروعه فقد تنشأ من قواعد السيقان الهوائية أو تتكون على السيقان الأرضية أو على الأوراق في بعض الأحيان، وتتحور الجذور في بعض النباتات لتؤدي وظائف خاصة واهم انواع الجذور العرضية هي:

أ-الجذور الليفية Fibrous roots: تكثر الجذور الليفية في نباتات ذوات الفلقة الواحدة كالذرة والشعير وغيرها. كما انها تتكون على السيقان الأرضية في بعض نباتات كالأبصال والريزومات أو على السيقان الهوائية الممتدة والجارية كما في النعناع والشليك.

جذور الذرة

جذور الحنطة

ب–الجذور المساعدة Prop Roots: وهي الجذور التي تنشأ من العقد القريبة من سطح الأرض لبعض السيقان الهوائية وتتجه هذه الجذور إلى الأرض لتساعد في تدعيم وتثبيت النباتات ومن أمثلة النباتات التي تمتلك الجذور المساعدة الذرة وقصب السكر.

الجذور المساعدة

ج–الجذور المتقلصة Contractile Roots:كالجذور الموجودة في اسفل الكورمات والبصلات والتي تساعد في تقلصها على وضع البصلة أو الكورمة في المستوى الطبيعي الملائم لها تحت سطح التربة.

الأبصال

الكورمات

د–الجذور الهوائية Aerial Roots: وهي الجذور التي تمتد من في الهواء وتستطيع أن تمتص بخار الماء منه ومن أمثلة النباتات التي تمتلك جذوراً هوائية التين البنغالي.

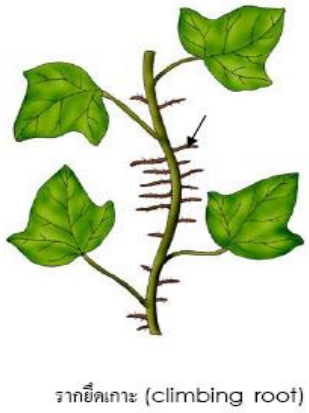
التين البنغالي

نبات آخر

هـ–الجذور الدعامية Pillar Roots: وهي الجذور التي تنشأ من الأجزاء الهوائية في بعض النباتات وتتدلى في الهواء وقد تصل إلى سطح الأرض وتخترقه كما أن بعض هذه الجذور وبعد تخشبه يؤدي وظيفة حمل الأفرع الهوائية كما في التين البنغالي.

و–الجذور التنفسية Respiratory Roots: وهي الجذور التي تنشأ من أجزاء النباتات الأرضية وتتجه إلى أعلى بدلاً من اتجاهها إلى الأسفل وتمتاز باحتواء أنسجتها الداخلية على فراغات هوائية كثيرة وعلى عديسات وظيفتها توصيل الهواء الجوي إلى انسجة الجذر الداخلية كما في نبات ابن سينا.

ز–الجذور التسلقية (المعاليق الجذرية) Climbing Roots: وهي الجذور العرضية التي تنشأ من سيقان بعض النباتات وتخترق الدعامة أو الحائط فتعمل على تثبيت السيقان كما في نبات حبل المساكين.



ح–الجذور الدرنية Tuberous Roots: في بعض النباتات ذات المجموع الجذري الليفي تتشحم بعض أجزاء المجموع الجذري مكونة درنات تختزن المواد الغذائية ومن أمثلتها جذور نبات كشك الماظ (الأسبركس).

ط–الممصات Hausteria: جذور عرضية تنشأ من سيقان وجذور بعض النباتات وتخترق أنسجة العائل فتمتص منها الماء والغذاء ومن أمثلتها جذور نبات الحامول Cuscuta الذي يتطفل على ساق البرسيم. وجذور نبات الهالوك Orobanche الذي يتطفل على نبات الطماطة والباقلاء وغيرها.

الهالوك

الحامول

المجموع الخضري

1-الساق والبراعم:

أ-المظهر الخارجي: الساق هو المحور الرئيسي للمجموع الخضري وينشأ من رويشة الجنين ويحمل الأوراق ويسمى الموضع الذي تخرج منه الأوراق **بالعقد** Nodes ويعرف الجزء الذي يقع بين عقدتين متتاليتين **بالسلامية** Internodes ويوجد في ابط كل ورقة برعم يعرف بالبرعم الجانبي Lateral bud ويوجد في طرف الساق أيضاً برعم يعرف بالبرعم الطرفي أو القمي Terminal bud ويحيط كل برعم أوراق برعمية صغيرة، وتقسم البراعم إلى نوعين:

1)البراعم الصيفية Summer buds: وفيها تكون الأوراق البرعمية صغيرة وخوصية خضراء كما في نبات الدورنتا والياسمين.

2)البراعم الشتوية Winter buds: وفيها يحاط البرعم بنوعين من الأوراق خضراء عادية تلتف حول القمة النامية للبرعم التفافاً محكماً، وأوراق حرشفية سميكة تغطي الاوراق الداخلية الرقيقة. تتكون البراعم الشتوية في فصل الشتاء في بعض النباتات كالتوت والحور.

تفرع الساق:

يتفرع الساق بإحدى الطريقتين التاليتين:

1)التفرع القمي Apical branching: وفيه تنقسم القمة النامية للساق إلى قسمين متساويين يعطي كل منهما فرعاً مستقلاً، ثم تعود القمة النامية لكل فرع إلى الانقسام مرة أخرى وهكذا يعرف هذا النوع بالتفرع ثنائي الشعب. وهو أكثر انتشاراً في النباتات الواطئة كالطحالب.

التفرع الساق القمي

2)التفرع الجانبي Lateral branching:

وهو الشائع في النباتات الراقية ويكون على نوعين:

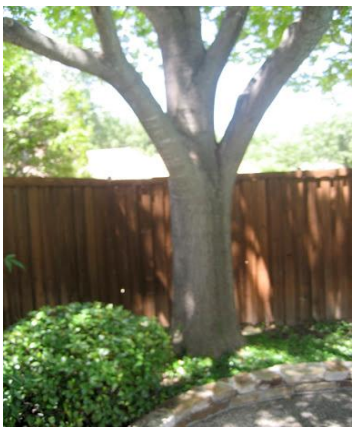
أ)تفرع صادق المحور Monopodial branching: وفيه يستمر البرعم الطرفي في النمو طوال فترة حياة النبات وبذلك تكون جميع أجزاء المحور الرئيسي ذات أصل واحد.

ب)تفرع كاذب المحور Symbodial branching: وفيه يستمر نشاط البرعم الطرفي لفترة محدودة ثم يتحور إلى عضو مستديم كما في نبات العنب حيث يتحور البرعم الطرفي إلى معاليق وكذلك الحال في نبات النجيل (الثيل)، وفيه يتحور البرعم الطرفي إلى جزء هوائي.

أنواع السيقان:

1-السيقان الخشبية والعشبية Woody and Herbaceous stems:

تمتاز سيقان بعض النباتات بكونها غضة خضراء، قليلة الصلابة لافتقارها للأنسجة الخشبية كما هي الحال في سيقان الباقلاء وعباد الشمس، ويعرف هذا النوع من السيقان بالسيقان العشبية. بينما تمتاز سيقان الأشجار والشجيرات بكونها سميكة وصلبة متخشبة كما في سيقان نبات الكازوارينا والتوت وغيرها، وتعرف هذه السيقان بالسيقان الخشبية.



ساق خشبي

ساق عشبي

2-السيقان الضعيفة Weak stems:

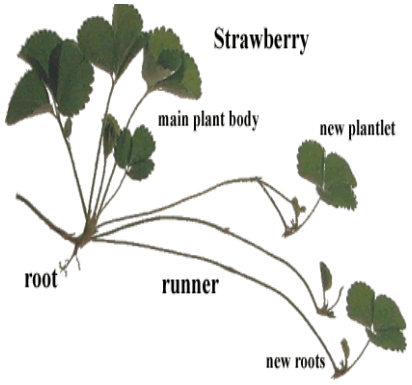
وهي السيقان التي لا تقوى بنفسها على النمو في وضع قائم بل يحتاج إلى سند أو دعامة تعتمد عليها في الصعود إلى أعلى وبعضها يمتد افقياً على الأرض وتوجد أنواع عديدة من السيقان الضعيفة هي:

أ)السيقان المتسلقة Climbing stems: وهي السيقان التي تكون أعضاء خاصة تربطها بالدعامة تسمى المعاليق Tendrils كما في العنب.

ب)السيقان الملتفة Twining stems: وهي السيقان التي تلتف حول الدعامة حلزونياً كما في سيقان نبات العليق.

ج)السيقان الزاحفة Prostrate stems: تمتد بعض السيقان الضعيفة افقياً على سطح الارض كما في سيقان معظم نباتات الفصيلة القرعية، كالرقي والبطيخ. ومن الجدير بالذكر أن السيقان الزاحفة لا تتكون منها جذور عرضية.

د)السيقان الجارية Running stems: تتكون على بعض أنواع السيقان الضعيفة الزاحفة جذوراً عرضية عند العقد وفروعاً هوائية مقابل تلك الجذور ويعرف هذا النوع من السيقان بالسيقان الجارية ومن أمثلتها سيقان نبات الشليك والقصب.



<u>تحورات السيقان:</u>

تتحور بعض السيقان لتؤدي وظائف عديدة وتتخذ اشكالاً مختلفة لتلائم هذه الوظائف واهم التحورات المعروفة للسيقان هي:

أ-**السيقان الورقية Leafy stems**: تتحور السيقان في بعض النباتات التي تحمل أوراقاً حرشفية أو اوراق خضراء صغيرة الحجم، إلى عضو مفلطح يقوم بوظيفة التركيب الضوئي. وهناك نوعان من هذه السيقان:

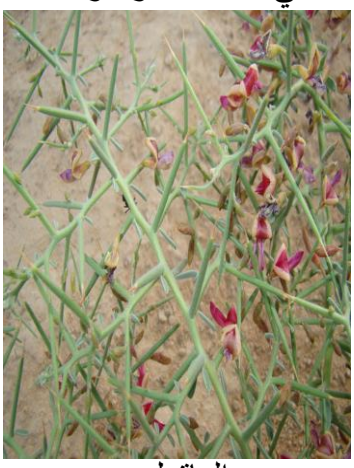
1)السيقان الورقية وحيدة السلامية Cladodes: ومن أمثلتها السيقان الورقية في نبات كشك الماظ (الاسبركس) حيث يحتوي النبات على سيقان عشبية تحمل سيقان ورقية وحيدة السلامية تخرج من العقد على هيئة مجاميع ثلاثية أو رباعية.

سيقان ورقية وحيدة السلامية(نبات الاسبركس)

2)السيقان الورقية عديدة السلاميات Phylloclades: ومن أمثلتها سيقان نبات السفندر.

سيقان ورقية عديدة السلاميات (نبات السفندر)

ب-السيقان الشوكية Spiny stems: تتحور السيقان أحياناً إلى أشواك مدببة تساعد على وقاية النبات من الرعي ويؤدي ذلك إلى اختزال سطحها الناتح أيضاً كما في نبات العاقول ونبات الجهنمي.



العاقول

الجهنمي

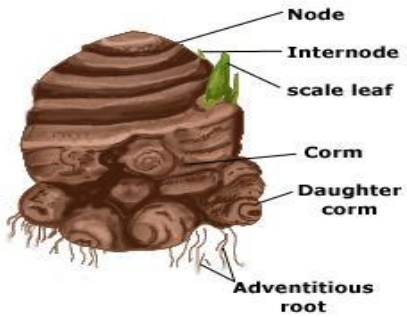
ج-المعاليق الساقية Stem tendrials: كما في العنب

د- السيقان الترابية Subterranean stem: تنمو بعض أنواع السيقان تحت سطح التربة، وتحمل هذه السيقان براعماً وأوراقاً حرشفية تحميها من المؤثرات الخارجية وتوجد عدة أنواع من السيقان الأرضية منها:

1-الريزومات Rhizomes:وهي سيقان تمتد تحت سطح التربة وتتفرع في كل اتجاه وتنقسم إلى عقد وسلاميات وتحمل عند العقد جذوراً عرضية ليفية كما أنها تحمل براعم في آباط أوراقها الحرشفية كما في نبات الكنا وغيره.

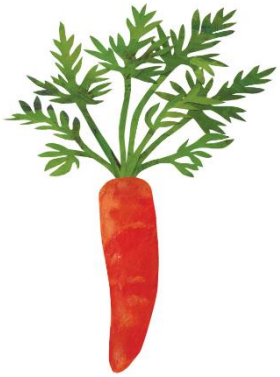
2-الدرنات Tubers: الدرنات سيقا ترابية منتفخة مملوءة بالغذاء المدخر، وتحمل الدرنات أوراقاً حرشفية وبراعم وفجوات قليلة العمق تسمى العيون. وتعتبر درنات البطاطا من أهم أمثلة الدرنات.

3-الكورمات Corms: تمثل الكورمة القاعدة الأرضية لساق هوائية. وتنقسم الكورمة رأسياً إلى عقد وسلاميات وتعد كورمة نبات القلقاس من أهم أمثلة الكورمات التي تستعمل في تغذية الانسان.



4-البصلات Bulbs: ساق قرصية الشكل تحمل على سطحها السفلي جذور عرضية ليفية وعلى سطحها العلوي حراشف بيضاء عصيرية يغلف بعضها البعض. وتوجد الابصال بكثرة في أفراد العائلة الزنبقية كالبصل والزنبق والنرجس.

هـ- السيقان القزمية Dwarf stems: سيقان متحورة تقصر فيها السلاميات كثيراً وتتقارب العقد حتى لا تكاد تستبين وفي هذه السيقان تبدو جميع الاوراق وكأنها خرجت من موضع واحد على الساق ومن امثلتها السيقان القزمية في الفجل والجزر.



و-السيقان العصيرية المتشحمة Succulent stems: تتحور السيقان في بعض النباتات إلى عضو عصيري متشحم يختزن الماء والمواد الغذائية في انسجته ويقوم بوظيفة التركيب الضوئي كما في نبات التين الشوكي.

الورقة

المجمـــــوع الخضـــــرى
(تكملـــــــة)

٢ـ الورقـــــــــة The leaf

أ ـ المظهـر الخارجـي

تمثـــل الاوراق زوائـد جانبيـة خضراء مبسطـة في الغالب تحملهـا السيقان عنـد العقد ، وتؤدى وظيفة البناء الضوئي Photosynthesis وتتركب الورقة عادة من القاعـدة والعنق والنصـل .

١ـ قاعـــدة الورقـــة Leaf base

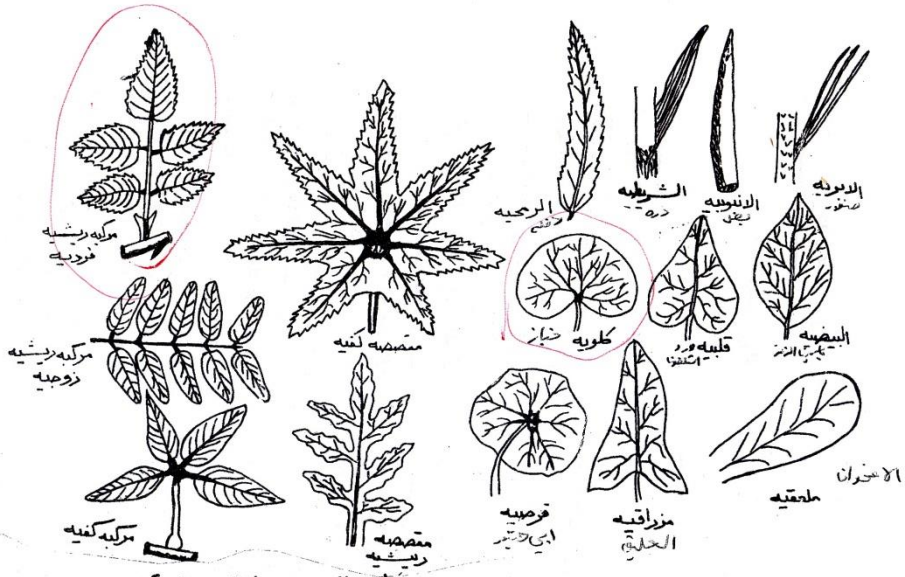
وهي الجزء الذى تتصـل عنده الورقـة بالسـاق وقد تشكل القاعدة غمدا " يحيط بالساق في بعض النباتات كالقمـح والذرة وغيرها التي قد تمتـد لتشمـل عدة سلاميـات ، وتحمـل القاعـدة في بعض النباتات زوائـد تعرف بالاذنيـات Stipules وتعرف الورقـة عندئذ بانهـا ورقـة مؤذنـة Stipulate كما في نبات الورد Rosa sp. واذا خلت من الاذنيات سميت غير مؤذنه exstipulate كما في اوراق نباتات الحنطـة والشعير وغيرها .

٢ـ عنـــق الورقـــــة leaf stalk or petiole

وهـو الجزء الذى يوصـل ما بيـن نصل الورقـة والساق ، وتوصـف الاوراق ذات الاعناق بانهـا معنقة Petiolate or stalked وهي اكثر انتشرا " في نباتات ذوات الفلقتين اما الاوراق التـى لا اعناق لها فتسمى جالسة sessile كما في اوراق اغلب نباتات ذوات الفلقة الواحدة .

٣ـ نصـل الورقـــة Leaf blade or lamina (شكل ٢٨)

وهو الجزء الاخضر عادة والمبسط من الورقة وظيفته الاساسية البنـــاء



شكل (٢٨) اشكال النصل البسيط والمفصص والمركب للورقه

الضوئي ويتكون النصل في بعض الاوراق من قطعة واحدة غير مقسمة فتسمى الورقة في هذه الحالة بانها ورقة بسيطة Simple وفي بعض الاوراق ينقسم النصل الى عدة اجزاء منفصلة انفصالاً " تاماً " فتوصف الورقة بانها مركبة Compound وفي بعض الاوراق ينقسم النصل انقسامات عميقة بعض الشيء ولكنها لا تصل الى العروق ، وبذلك يصبح النصل متميزاً " الى فصوص واضحة وتسمى الورقة في هذه الحالة بانها مفصصة lobed كما في اوراق نبات الخروع ونبات العنب .

ويتخذ النصل البسيط اشكالاً " مختلفة منها :-

١ . الابرى Acicular كما في اوراق نبات الصنوبر Pinus .

٢ . الشريطي linear كما في اوراق نبات الذرة ونبات الحنطة ونبات القصب .

٣ . الانبوبي tubular كما في اوراق نبات البصل Allium cepa .

٤ . الرمحي lanceolate كما في اوراق نبات الدفله Nerium oleander .

٥ . البيضي ovate كما في اوراق نبات الياسمين الزفر Clerodendron inerme .

٦ . القلبي cordate كما في اوراق نبات ورد التلفون (الابيومبا) Ipomoea carica .

٧ . الكلوى reniform كما في اوراق نبات الخباز Malva sp. .

٨ . السهمي sagittate كما في اوراق نبات القطبة Sagittate sp. .

٩ . الملعقي spathulate كما في اوراق نبات الاقحوان Calendula officimalis .

١٠ . القرصي peltate كما في اوراق نبات ابي خنجر Tropaeolum majus .

١١ . المزراقي hestate كما في اوراق نبات العليق Convolvulus arvensis .

اما النصل المفصص فيكون في احدى الحالتين التاليتين :ـ

١ • التفصص الريشي Pinnately - lobed

وفيه يكون انقسام النصل في الاوراق متجها " جانبيا " نحو العرق الوسطي كما في اوراق نبات الجزر •

٢ • التفصص الكفي Palmately - lobed

وفيه يكون التفصص متجها " نحو قاعدة الورقة كما في اوراق نبات العنب ونبات الخروع •

اما النصل المركب فيتخذ الاشكال التالية :ـ

١ • اوراق مركبة كفية Compound palmate leaves

وفيها تتصل جميع الوريقات بعنق الورقة مباشرة عند نهايته ، ولذلك تبدو وكأنها خرجت من موضع واحد كما في نبات ورد التلفون Ipomea carica .

٢ • اوراق مركبة ريشية Compound pinnate leaves

يوجد في هذه الاوراق محور طولي وسط النصل تتوزع على جانبيه الوريقات •

والاوراق المركبة الريشية على نوعين :ـ

آ ـ اوراق مركبة ريشية فردية Imparipinnate

حيث تنتهي الورقة بوريقة واحدة كما في نبات الورد Rosa .

ب ـ اوراق مركبة ريشية زوجية Paripinnate

حيث تنتهي الورقة المركبة بوريقتين متقابلتين على جانبي قمة المحور كما في اوراق نبات السيسبان Sessbania .

جـ ـ اوراق مركبة ريشية مضاعفة Decompound pinnate leaves

وفيها تحمل الوريقات اما على محور من الدرجة الثانية كما في الاكاسيا Acacia arabica او على محور من الدرجة الثالثة كما في بعض انواع السرخسيات •

حافة الورقة leaf margin

يختلف شكل الحافة اختلافا "كبيرا" في اوراق ووريقات النباتات المختلفة وهي على عدة انواع منها • الحافة المستوية entire كما في نبات الياسمين الزفر ، المنشارية serrate كما في نبات الورد Rosa والمسننة toothed كما في نبات الدورنتا Duranta plumieri والمقروضة crenate كما في نبات التوت Morus alba والمتعرجة sinuate كما في نبات الخباز Malva sp. والشوكية spiny كما في نبات شوك الجمل Echinops sp.

قمة الورقة Leaf Apex (شكل ٢٩)

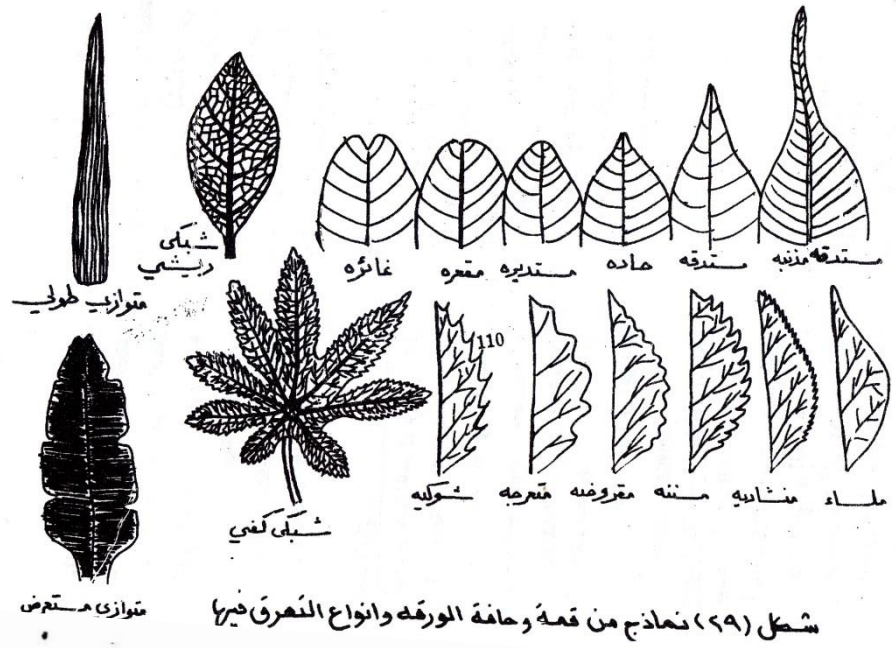
تختلف قمة النصل في الورقة او الوريقة من نبات لاخر فهي اما ان تكون حادة مدببة Pointed Acute كما في اوراق نبات الدورنتا او مستدقة Acuminate كما في اوراق نبات الجهنمي Bougainvillea spectabilis او مستدقة مدببة Caudate كما في اوراق نبات التين البحرى Ficus religiosa حيث يزيد طول الجزء المدبب من القمة كثيرا" وقد تكون القمة مستديرة Obtuse كما في اوراق نبات الاقحوان او غائرة Notched كما في اوراق نبات البوهينيا (خف الجمل) Bauhinia variegata .

تعرق الورقة Leaf Venation

يوجد نوعان من التعرق في الاوراق هما :-

أ- التعرق الشبكي Reticulate Venation

وفيه تخرج من العرق الوسطي عروق جانبيه تمتد باتجاه حافة الورقة مع ميل قليل الى الامام ثم تتفرع بدورها الى عريقات دقيقة • والتعرق الشبكي اما ان يكون شبكي ريشي Pinnately وغلب هذا النوع من التعرق في اوراق نباتات ذوات الفلقتين وقد يكون التعرق الشبكي



شكل (٢٩) نماذج من قمة وحافة الورقه وانواع التعرق فيها

كفـي Palmately ويغلب في الاوراق ذات النصل المفصـص كاوراق نبات العنب واوراق نبات التين •

ب ـ التعرق المتوازى Parallel Venation

وفيه تكون العروق اما موازيه لحافة الورقة والعرق الوسطي وتمتد من قاعدة النصل كما في اوراق نبات الحنطة ونبات الشعير او موازيه لبعضها البعض ومتعامدة على العرق الوسطي كما في اوراق نبات الموز •

ترتيب الاوراق Leaves Arrangment (شكل ٣٠)

الاوراق اما ان تكون :ـ

١ • اوراق جذريـة Radical Leaves

وهي الاوراق التي تخرج في مجاميع فوق الجذر قرب سطح الارض وذلك لان الساق تكون قرصية كما في نباتات الفجل والجزر وغيرها •

٢ • الاوراق الساقيه Cauline Leaves

وهي الاوراق التي توجد على الساق في تعاقب تفصلها سلاميات واضحة وتتوزع الاوراق الساقية في ترتيب يختلف باختلاف النباتات منها :ـ

أ ـ الترتيب المتبادل Alternate Arrangment

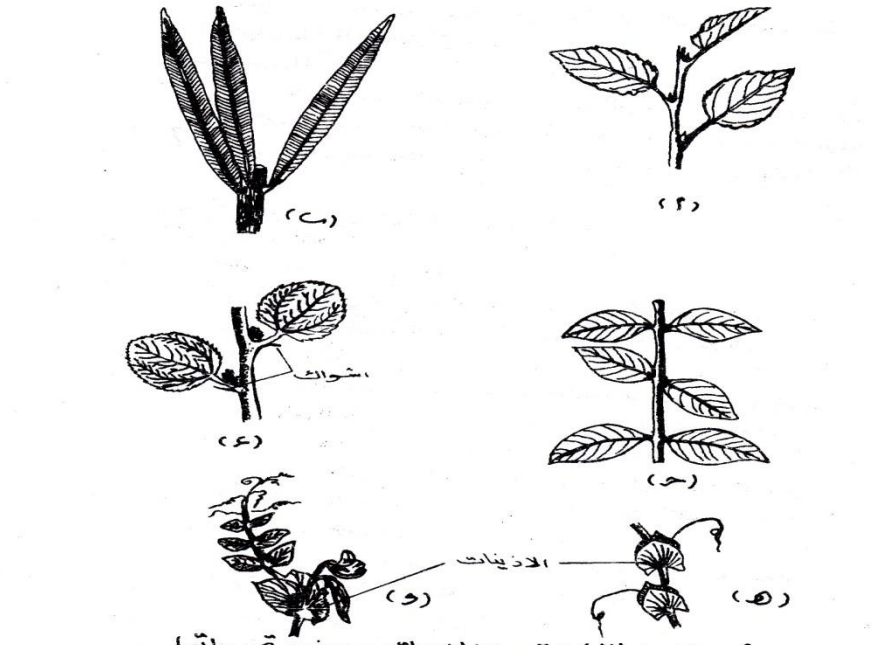
حيث تخرج ورقة واحدة من كل عقدة على الساق وتتبادل الاوراق المتعاقبة الموضع على محيط الساق كما في نبات القطن والباقلاء •

ب ـ الترتيب المتقابل Apposite Arrangment

وفيه تخرج ورقتان متقابلتان من كل عقده كما في نبات الياسمين الزهر وتكون الازواج المتعاقبة في مستويات متعامدة •

جـ ـ الترتيب المحيطي (السواري) Whorled or Verticillat

وفيه تخرج الاوراق من العقد في محيطات سواريه في كل محيط ثلاثة اوراق او اكثر موزعة حول الساق عند العقد كما في نبات الدفله •



شكل (٣٠) ترتيب الاوراق و بعض تحوراتها

أ- الترتيب المتبادل في نبات الدورنتا ب- الترتيب السموراي في نبات الدفلة ج- الترتيب المتقابل في الياسمين الزهر د- تحور الاذينات الى الشوائك في نبات النبق هـ- تحور الاوراق الى محاليق في نباتات حمام البرج و- تحور الاذينات الى محاليق في نبات بسلة الزهور

تحورات الاوراق Leaves Modifications

الاصل في الورقة انها جزء اخضر اللون عريض مبسط وظيفته الاساسية البناء الضوئي ، الا ان شكل النصل الورقة او بعض اجزائه يتحور في بعض النباتات ليؤدي وظائف خاصة ، واهم هذه التحورات :-

١. الاوراق الشوكية Spiny Leaves

تتحور الورقة الى شوكة فتصبح مدببة القمة كما في اوراق التين الشوكي Opuntia sp.

٢. الاذينات الشوكية Spiny Stipules

كما في نبات النبق Ziziphus spina- christi

٣. الاوراق المعلاقية Tendrils Leaves

تتحور الورقة الى معلاق للتسلق كما في اوراق نبات بسلة الزهور Lathyrus.

٤. الاوراق الخازنة Storage Leaves

كما في اوراق نبات البصل Allium cepa

صور الاوراق

١. الفلقات Cotyledons

وهي احدى اجزاء الجنين في البذرة وتكون اما فلقة واحدة كما في بذور نبات الذرة او فلقتان كما في بذور نبات الباقلاء .

٢. الاوراق الاولية Prophylls

وهي اولى الاوراق التي يكونها المجموع الخضري في حالة النبات الارضي كما في حالة نبات عباد الشمس.

٣. الاوراق الحوشفية Scaly Leaves

اوراق عديمة الكلوروفيل تكثر بنوع خاص في السيقان الارضية كما في حالة نبات النجيل Cynodon dactylon

٤ • الاوراق الخوصيـــة Foliage Leaves

وتتمثـل في الاوراق الخضراء العادية التي يحملها النبات على اجزائه الهوائية المعرضة للضوء •

٥ • الاوراق الزهريـة Floral Leaves

وتشمـل اوراق الكأس والتويج وكذلك الاسدية والحدقة •

٦ • القنابـــة Bract

وهي عبارة عن ورقة توجد في ابطها الزهرة كما في اوراق نبات حلق السبع Antirrhinum majus وقد تكون القنابة ورقه ملونة كما في نبات الجهنمي •

٧ • الغلافـــــة involucre

وهي مجموعـة من القنابات تنتظـم في محيـط او اكثر حـول النورة وتوجـد بنوع خاص في الفصيلتين المركبة والخيمية كما في نبات عباد الشمس والداودى •

٨ • القينـــوه Spathe

ورقـة زهريـة كبيـرة الحجم ، تغلف النوره من جميع الجهات كما في نبـات نخيل التمر Phoenix dactylifera والموز Musa paradisiaca افحص النماذج الخاصـة بشكـل تصـل الورقة وتحوراته ولاحظ شكل حافـة النصـل وقمة الورقة ونوع التعرق فيها وكذلك النماذج الخاصة بنوع ترتيـب الاوراق ثم ارسـم نموذجا " لكل منها مع التأشير •