الأوراق النباتية Plant Leaves

الورقـــــــة : هي عبارة عن تراكيب مسطحة تحمل على عقد الساق , وظيفتها الأساسية هي عملية البناء الضوئي ؟؟ لماذا ؟؟؟؟ وأيضا القيام بعملية النتح .

تظهر الأوراق تغايرات كثيرة من ناحية التركيب الداخلي والمظهر الخارجي ومن الطريف أن هذه التغايرات التي تطرأ على الأوراق لا تكون متشابهة في كل أنواع النباتات التي تعيش في بيئة واحدة أو بيئات متشابهة .

أجزاء الورقة Leaf Parts

تتكون الورقة النموذجية من الأجزاء التالية :

أولا : النصل (**Blade Lamina**) .

ثانيا : السويق (العنق) **Petiole (Stalk)** .

ثالثا : الاذينـــــــــات **Stipules** .

السويق (العنق) : **Petiole (Stalk)** عبارة عن تركيب نحيف اسطواني الشكل يختلف طوله باختلاف النباتات , وظيفته هي ربط النصل بالساق عند قاعدة الورقة . تدعى الزاوية المحصورة بين العنق والساق بأبط الورقة Leaf Axil وتوصف البراعم والإزهار التي توجد في هذه الزاوية بأنها ابطية .

توصف الورقة التي تحتوي على عنق أو سويق بأنها معنقة Petiolate, أما أذا انعدم هذا الجزء منها فهي عندئذ جالسة Sessile .

١- الورقـــــة المعنـــــقة أو الســـــويقية Petiolate : مثالها نبات الكالبتوز . *Eucalyptus* sp.

٢- الورقة الجالسة أو غير المعنقة Sessile) Apetiolate) : مثاله نبات القصب *Phragmites* sp. واغلب نباتات ذوات الفلقة الواحدة مثل الحشائش.

الاذينـــــــــات **Stipules:** نموان صغيران يقعان على جانبي العنق عند قاعدته , وتوصف الورقة بأنها :

١- مؤذنة **Stipulate :** أذا احتوت الورقة على هذين النموين الصغـــيرين كما نبات الورد الاشرفي *Rosa* sp..

٢- غير مؤذنة **Estipulate:**توصف الورقة بأنها كذلك أذا كانت فاقدة للاذينات كما في *Eucalyptus* sp..

أشكال السويق Petiole Shapes

يتخذ السويق في حالة وجوده في الأوراق الأشكال التالية :

أولا : السويق الاعتيادي **NormalPetiole** : كما في نبات التوت *Morus* sp..

ثانيا : السويق المجنـح **Winged Petiole** : وفيه يتخذ السويق شكلا يشبه الجناح كما في الحمضيات *Citrus* sp.(البرتقال والنارنج) .

ثالثا : السويق الورقي **Phyllodium** : يتحور السويق ليتخذ شكلا متسعا ومنبسطا شبيها بنصل الورقة كما في بعض أنواع الجنس *Acacia* sp. .

أشكال الاذينات : Stipules Shapesعبارة عن زوج من النموات الجانبية التي تنمو عند قاعدة السويق وهي تراكيب حرشفية بنية اللون تقوم بعدة وظائف منها :

١- المحافظة على الورقة قبل تكشفها في البرعم .

٢- تشارك في عملية البناء الضوئي أذا احتوت على الصبغة الخضراء .

ومن التحورات التي تظهر في الاذينات هي كالتالي :

١- اذينات شـــوكية **Spinose :** اذينات حادة وشوكية كما في النبق *Zizyphus*sp..

٢- اذينات ورقـــية **: Foliar** كبيرة تشبه الورقة الاعتيادية , ما أهمـــــيتها ؟؟؟ مثل نبات الباقلاء *Vicia faba*.

٣- اذينات حرشفية **Scaly** :صغيـــــرة وجافة شفافة عديمة اللون كما في التوت *Morus* sp والخباز *Malva* sp .

٤- اذينات ملتحمة **Adnate** : تنمو ملتصقة على جانبي سويق الورقة الى مسافة منه , كما في الورد الاشرفي *Rosa* sp. .

أنواع الجذور Types of roots

الجـــــــذر The Root: يعرف الجذر بأنه جزء النبات الذي ينمو تحت سطح التربة .

ملاحظـــــة ؟ ليست جذور جميع النباتات تنمو تحت سطح التربة فهنالك نوع من النباتات تمتلك جذورا تنمو فوق سطح التربة ؟؟ كيف ؟؟؟

تقسم الجذور بالنسبة الى منشئها الى ثلاثة مجاميع هي :

أولا : الجذور الابتدائية Primary Roots .

ثانيا : الجذور الثانوية Secondary Roots .

ثالثا : الجذور العرضية Adventitious Roots .

أولا : الجذور الابتدائية Primary Roots :

يتواجد هذا النوع من الجذور في نباتات ذوات الفلقتين ونباتات عاريات البذور ، ويتخذ هذا النوع من الجذور عدة أشكال تبعا لطبيعة الجذر وهذه الأشكال هي :

١- **الجذر الوتدي Tap Root**: وهو نوع من الجذور يمتاز بكونه سميك وطويل ويتواجد في نبات الباقلاء *Vicia faba* ونبات الجت .*Medicago* sp .

٢- **الجذر اللحمي Fleshy Root**: عبارة عن جذر ابتدائي متضخم نتيجة لخزن الماء والغذاء ويتخذ عدة أشكال منها :

أ – **مخروطي** Conical Root: جذر ابتدائي لحمي مخروطي يكون عريضا عند القاعدة ويستدق تدريجيا عند القمة مثال الجزر *Daucus carota*.

ب – **مغزلي** Fusiform Root : يمتاز بكونه مغزلي الشكل ويستدق تدريجيا نحو النهايتين ، مثال الفجل الابيض *Raphanus sativus*.

ج – **مكور (متكور)** Napiform Root : مثال الشلغم *Brassica rapa* والشوندر *Beta vulgaris*.

ثانيا : الجذور الثانوية Secondary Roots : تنشأ من الجذر الابتدائي من منطقة الدائرة المحيطية Pericycle وتمتاز بكونها ارفع واقل سمكا من الجذر الابتدائي . تتضخم الجذور الثانوية في بعض الاحيان كما في نبات البطاطا الحلوة *Ipomea batatus* نتيجة لخزنها المواد الغذائية وتصبح درنية .

فكر Think \\ لماذا يصبح هذا النوع من الجذور درنيا Tubers ؟

ثالثا : الجذور العرضية Adventitious Roots .

تنشأ من السيقان أو من الأوراق وتكون بأحد الأشكال التالية :

١ – **الجذور الليفية Fibrous Roots**: صفة مميزة لنباتات ذوات الفلقة الواحدة ، حيث يضمحل الجذر الابتدائي بعد فترة قصيرة من تكونه وتحل محله مجموعة من الجذور النحيفة المتساوية تقريبا في الطول والسمك مثال الحنطة *Triticum* sp. والشعير *Hordium* sp.

٢ – **الجذور المساعدة Prop Roots**: تنمو من العقد السفلى للساق فوق سطح التربة وتتجه نحو الاسفل لتغور في التربة ؟؟؟ لماذا؟؟؟ مثال الذرة *Zea mays*.

٣ – **الجذور الدرنية Tuberous Roots** : سميت بذلك نتيجة لتضخمها وخزنها للمواد الغذائية وهي في الاصل جذور ليفية ، قد تكون متباعدة عن بعضها البعض (مسبحية) كما في الاسبركس *Asparagus* sp. او متجمعة على هيئة حزم او عناقيد كما في نبات الداليا *Dahlia* sp. .

٤ – **جذور هوائيةِ Aerial Roots** : تخرج من السيقان وتساعد على التسلق عن طريق الالتفاف من دون ان تتطفل عليها كما في نبات حبل المساكين *Hedera helix*.

٥ – **الجذور الممصية Haustorial Roots**: عبارة عن تراكيب صغيرة خاصة تقوم بوظيفة الامتصاص تشبه الجذورتنشأ من سيقان بعض النباتات الزهرية المتطفلة على هيئة بروزات تخترق انسجة النبات العائل حتى تصل الى الحزم الوعائية وتمتص منها المادة الغذائية الجاهزة ، كما في نبات الحامول *Cascuta* sp. ونبات الهالوك *Orbanche* sp. .

أنواع السيقان Types of Stems

الســاقThe Stem**:** يعرف الساق بأنه المحور الرئيسي للمجموعة الخضرية , ينمو غالبا فوق سطح التربة ويحمل الأوراق والأزهار والثمار .

ملاحظـــــــة؟؟ يختلف الساق عن الجذر باحتوائه على عقد Nodes , العقدة هي المكان الذي تخرج منه الورقة أو الأوراق حسب نوع النبات .

تقسم السيقان بالنسبة الى اتجاه النمو Growth Direction الى مجموعتين هما :

أولا : السيقان الهوائية **Aerial Stems** .

ثانيا : السيقان الترابية **Subterranean Stems** .

أولا : السيقان الهوائية Aerial Stems

عبارة عن سيقان تنمو فوق سطح التربة وهذه بدورها تأخذ الاتجاهات التالية :

١- السيقان المنتصبة **Erect Stems**: تنمو رأسيا الى أعلى كما في نبات حلـــق السبع *Antirrhinum* sp..

٢- السيقان المتصاعدة **Ascending Stems**: وفيها يتجه الساق نحو الأعلى ولكن بزاوية حادة مع سطح الأرض , مثال نبات الدفلة . *Nerium* sp.

٣- السيقان المنبطحة **Prostrate Stems**: وهي سيقان ضعيفة تفترش سطح الأرض كالخيار والرقي والبطيخ

4 – السيقان الراكضة (الزاحفة) **Runners** : شبيهة بالمنبطحة ألا أنها ترسل جذورا عرضية عند العقد وأفرعا هوائية مقابل تلك الجذور. تعرف المسافات بين الأفرع الهوائية بالمدادات Stolons . مثالها نبات الشليك .

5 – السيقان الملتفة **Twiners** : سيقان ضعيفة تتسلق الى أعلى بواسطة الالتفاف حلزونيا حول جسم ساند . منها اللبلاب (المديد) *Convolvulus* sp. ونبات التلفون *Ipomoea* sp..

6- السيقان المتسلقة **Climbers** : تتسلق جسما ساندا بواسطة تحورات خاصة مثل المحاليق كما في العنب *Vitis* sp. ونبات العطر *Lathyrus* sp..

ثانيا : السيقان الترابية : **Subterranean Stems:** وهي عبارة عن سيقان متحورة تنمو وتبقى تحت سطح التربة وتأخذ أشكالا متعددة منها :

1 – الرايزومية **Rhizome Stem** : تنمو موازية لسطح الأرض وترسل الى الأسفل جذورا عرضية ليفية , وهي في الغالب رفيعة كما في الثيل *Cynodon* sp. وقد تكون لحمية متضخمة كما في القصب *Phragmites* sp. .

2– الدرنية **Tuberous Stem**: ساق ترابية متضخمة لحمية تنشأ في نهايات فروع السيقان الرايزومية , لا تتميز فيها بوضوح العقد والسلاميات الا انها تحمل أوراقا حرشفية في اباطها (البراعم أو العيون) كما في نبات البطاطا . *Solanum* sp.

فكر **Think** : كيف يمكن تمييز الرايزومات عن الدرنات وما هي وظيفة كل نوع ؟

3 – الأبصال **Bulb Stem** : سيقان قصيرة قرصية الشكل Discoid stem تحاط بأوراق لحمية أو بحراشف تكون بمجموعها جسم البصلة والتي يعتبرها البعض برعما ارضيا , وظيفتها خزن الغذاء و التكاثر الخضري ؟؟؟؟ كيف ؟؟؟ مثالها بصل الأكل . *Allium cepa*

فكر **Think**: ما هو الفرق بين سيقان البصل *Allium cepa* وسيقان الثوم *Allium sativum* ؟

4 – الكورمات **Corms Stem** : سيقان لحمية شبه كروية , صلدة القوام تكون عمودية على سطح التربة , تقسم بوضوح الى عقد وسلاميات . من خصائص العقد أنها تحيط بالساق إحاطة تامة وتحمل أوراقا حرشفية بنية اللون مثال الزعفران .

وظيفة الكورمات : خزن الغذاء والتكاثر الخضري .

فكر **Think** : بماذا تختلف الكورمات عن الأبصال ؟

أشكال قاعدة النصل Shapes of BladeBase

تأخذ قاعدة النصل وهي المنطقة التي يتصل فيها بالسويق أو العنق أشكالا متعددة من أهمها :

١- **القاعدة الحـــــادة AcuteBase**: تشكل حافتا النصل عند التقائهما مع السويق زاوية حادة مكونة ما يشبه رأس المثلث كما في الدفلة *Nerium* sp. وألاش *Myrtus* sp. واليوكالبتوس *Eucalyptus* sp..

٢- **القاعدة المستقيمة TruncateBase:** تبدو القاعدة كما لو كانت مقطوعة على شكل خط مستقيم , كما في الغرب *Populus* sp. ويستعمل المصطلح نفسه أذا كانت القمة بهذا الشكل أيضا .

٣- **القاعدة الدرعية** :**PeltateBase** لا يتصل السويق بحافة النصل كما هو مألوف وإنما في أية نقطة داخل النصل وخاصة المركز كما في نبات اللاتيني *Tropaeolum*sp..

٤- **القاعدة الدائرية** :**Obtuse Base** تكون القاعدة كما في القمة مدورة أو بشكل قوس تحدبه للخارج كما في أوراق نبات النبق . *Zyziphus* sp. .

٥- **القاعدة المثقوبة** : **Perfoliate Base** يبدو السويق وكأنه اخترق قاعدة النصل , وتحدث هذه الحالة عندما تكون الورقة جالسة (غير معنقة) وقاعدة النصل تحيط بالساق إحاطة تامة كما في نبات الاستر والمرير Sonchus *sp.* .

أشكال حافة النصل Shapes of BladeMargin

١- **الحافة الملساء Entire Margin**: وفيها تكون الحافة خالية من أي تفصص أو تسنن كما في البرتقال والدفلة والذرة . *Zea mays*.

٢- **الحافة المحززة (المقروضة)Crenate Margin**: لها أسنان مستديرة كما في نبات المينا الشجيرية *Verbena* sp..

٣- **الحافة المنشارية** : **Serrate Margin**الحافة تكون ذات أسنان حادة متجهة نحو القـــمة (قمة النصل) كما في نبات ورد الجمال . *Hibiscus* sp.

٤- **الحافة المنشارية الدقيقة** : **Serrulate Margin** نفس المنشارية ألا أن الأسنان فيها تكون صغيرة نسبيا , كما في الورد الاشرفي *Rosa* sp..

٥- **الحافة المفصصة LobedMargin.**

حافة النصل المفصصة Lobed Blade Margin

يتضمن التفصص وجود تحزز يصل من الحافة يصل في العمق الى ثلث المسافة بين الحافة والعرق الوسطي أو بين الحافة وقاعدة النصل وقد يختلف هذا العمق بدرجات مختلفة باختلاف النباتات وعليه فأن التفصص يتخذ الشكلين التاليين :

٦- **التفصص الريشي Pinnate Lobed**: وفيه يكون اتجاه الأخاديد بين الفصوص باتجاه العرق الوسطي وهي صفة مميزة للعائلة الصليبية Cruciferae وبالنسبة الى درجة التفصص تقسم الأوراق الى :

أ - **ضحلة التفصص الريشي Pinnatifid**: وفيه يصل التفصص في عمقه الى ثلث المسافة بين الحافة والعرق الوسطي .

ب - **مجزأة التفصص الريشي** : **Pinnatipartite** وفيه تصل الأخاديد بين الفصوص الى منتصف هذه المسافة أو أكثر من ذلك بقليل .

ج - **عميقة التفصص الريشي** : **Pinnatisect** وفيه توشك الأخاديد للوصول الى العرق الوسطي .

٧- **التفصص الكفي** : **Palmate Lobed** وفيه يكون اتجاه الأخاديد بين الفصوص باتجاه القاعدة (قاعدة النصل) وهنالك ثلاثة أنواع أيضا اعتمادا على نفس المفهوم السابق وهي :

أ - **ضحلة التفصص الكفي** Palmatifid : ومثالها نبات العنب . *Vitis* sp.

ب - **متوسطة التفصص الكفي** Palmatipartite **:** ومثالها نبات الخروع . *Ricinus* sp.

ج - **عميقة التفصص الكفي** : Palmatisect ومثالها نبات كف مريم . *Vitex* sp.

تعرق الورقة Leaf Venation

التعرق هو الأسلوب الذي بموجبه تتوزع العروق Veins داخل النصل . والعروق هي عبارة عن حزم وعائية موزعة خلال النصل والتي تتفرع من سويق الورقة أو من عرقها الوسطي .

فكر \\ ما هي أهمية العروق بالنسبة الى الورقة ؟

تقسم العروق بالنسبة الى نوعية النباتات الى نباتات ذات عروق شبكية وأخرى ذات عروق متوازية .

٨- **التعرق الشبكي** Reticulate Venation: وهذا النوع من التعرق يكون بعدة أشكال أيضا منها :

أ - الشبكي الريشي **Pinnately Reticulate**: يخترق النصل في هذه الحالة عرق وسطي واحد تتفرع منه عروق ثانوية اصغر منه وهذه بدورها تتفرع وتنتشر وتتقاطع على شكل شبكة كما في الحمضيات بصورة عامة .

ب - الشبكي الكفي : **Palmately Reticulate**في هذه الحالة تخرج من نقطة اتصال السويق بنصل الورقة عروق عديدة متساوية في الحجم وتنتشر بشكل أصابع الكف وتتشابك مع بعضها في كافة أنحاء النصل , وهذا التعرق هو الأخر يكون على شكلين :

١- تعرق شبكي كفي متباعد **Divergent Palmately Reticulate**: وفيه تتجه العروق الرئيسية نحو حواف الورقة كما في الخباز .

٢- تعرق شبكي كفي متقارب **Convergent Palmately Reticulate** : وفيه تخرج العروق الرئيسية من نقطة عند قاعدة النصل لتعود فتقترب بعضها من البعض عند القمة كما في نبات النبق .

٩- **التعرق المتوازي** : **Parallel Venation** وهو على نوعين أيضا :

أ - المتوازي الريشي **Pinnately Parallel** : ومثاله نبات الموز . *Musa* sp.

ب - المتوازي الكفي **Palmately Parallel** : وهذ الحالة على شكلين :

١- متوازي كفي متباعد Palmately Parallel Divergent : نبات نخيل الزينة . *Washingtonia* sp.

٢- متوازي كفي متقارب Palmately Parallel Convergent : الحشائش بصورة عامة .

الكأس Calyx

الكأس : يتكون الكأس من وحدات تعرف بالأوراق الكأسية (السبلات) Sepals ، وهي تشبه الأوراق الاعتيادية لكنها تكون صغيرة الحجم خضراء اللون وتحيط بالأجزاء الزهرية الأخرى في البرعم (لماذا)؟

فكر **Think**: ما هي أهمية الكأس ؟

أنواع الكأس Types of Calyx :

١- كأس منفصل السبلات **Polysepalous** : اي طليقة غير ملتحمة ومثاله الورد الجوري . *Rosa* sp.

٢- كأس ملتحم السبلات **Gamosepalous** : وفيه يمتد الالتحام الى اية مسافة من طول السبلات ومثاله نبات الرمان. *Punica* sp.

تحورات الكأس Calyx Modifications

1- الكأس المهمازي **Spurred :** يمتاز هنا الكأس بكونه اصفر اللون كما في نبات أبو درع *Tropaeolum*

2- الكأس الزغبي **Pappus :** هنا يختزل الكأس كما في أزهار العائلة المركبة .

3- الكأس التويجي **Petaloid Calyx :** هنا يأخذ الكأس شكل التويج وحجمه ولونه ولا يتميز عنه ألا بالموقع ويصطلح على وحداته في هذه الحالة بالتبلات Tepals مثاله نبات لاله عباس . *Mirabilis* sp.

4- الكأس الثمري **Fruiting Calyx** والكأس الثانوي **Epicalyx :** هو مجموعة من القنابات التي تحيط بالكأس وتعطيه مظهرا مزدوجا فيبدو وكأنه مكون من حلقتين كما في أزهار نبات القرنفل والقطن والخباز.

التويج Corolla

التويج : هو الحلقة الثانية من الحلقات الزهرية ويأتي بعد الكأس مباشرة ويتكون التويج من مجموعة من الأوراق تسمى الأوراق التويجية (البتلات) Petals . يكون الكأس مع التويج غلافا يسمى بالغلاف الزهري Perianth .

ملاحظة : تحتوي الزهرة عادة على نفس العدد من الاوراق الكاسية والتويجية ، ألا أن هنالك حالات يكون فيها عدد الأوراق الكأسية اقل من التويجية كما في العائلة الخشخاشية وعائلة البربين حيث تحتوي أزهارهما على ورقتين كأسيتين و(٤-٦) أوراق تويجية .

أنواع التويج Types of Corolla :

٢- تويج منفصل البتلات **Polypetalous** : أي أن الأوراق التويجية تكون طليقة غير ملتحمة مع بعضها ومثاله الورد الجوري *Rosa* sp. والفجل *Raphanus* sp. .

٢- تويج ملتحم البتلات **Gamopetalous** : وفيه يمتد الالتحام الى اية مسافة من طول البتلات حسب نوع النبات ومثاله ورد البوري *Petunia* sp. وعين البزون *Vinca* sp..

أنواع التويج **Petals Modifications** : للتويج أشكال متعددة أكثرها شيوعا هي :

1- تويج متميز منفصل البتلات وله ثلاثة اشكال هي :

أ - التويج المتصالب **Crusiform :** يتكون من أربع بتلات متميزة ومرتبة بشكل متعامد اثنين مقابل اثنين وهنا كل بتلة تتكون من جزء عريض علوي يسمى الطرف Limb وجزء قاعدي مستدق هو المخلب Claws كما في العائلة الصليبية Cruciferae .

ب - التويج القرنفلي **Caryophyllaceous :** وفيه خمس أوراق تويجية متميزة ولكل منها مخلب طويل كما في زهرة القرنفل *Dianthus* sp. .

ج - التويج الوردي **Rosaceous** : وفيه خمس أوراق تويجية أو أكثر متميزة وجالسة بدون مخلب كما في الورد .

2- تويج ملتحم البتلات **Gamopetalous :** في هذه الحالة يكون عدد الأسنان أو الفصوص مساوي الى عدد البتلات وهو على الأشكال التالية :

أ – تويج انبوبي **Tubular (Cylindrical)** : فيه تلتحم الأوراق التويجية على شكل اسطوانة كما في الزهيرات القرصية Disc florets في أزهار عباد الشمس .

ب – تويج طبقي **Salverform** : الجزء القاعدي من التويج يكون بشكل أنبوب طويل ورفيع نسبيا , أما الجزء العلوي فيكون منبسطا وافقيا (عمودي على انبوب التويج) كما في عين البزون .

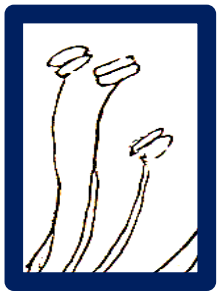
ج – تويج قمعي **Funnelform** : يشبه القمع حيث يكون التويج رفيعا عند القاعدة ويزداد عرضه تدريجيا حتى الطرف العلوي كما في المديد *Convolvulus* sp. .

د – تويج فراشي **Papilionaceous** : يتكون من خمس بتلات , بتلة علوية (ظهرية) وهي اكبر البتلات وتسمى بالعلم Standard وبتلتان جانبيتان تعرفان بالأجنحة Wings وهما اصغر حجما من العلم , وبتلتان

أماميتان (بطنيتان) ملتحمتان من الجهة الامامية مكونتان تركيبا يعرف بالجؤجؤKeel بداخلة الأعضاء التكاثرية مثل زهرة نبات الباقلاء . *Vicia* sp.

هـ - تويج ثنائي الشفة **Bilabiate** : فيه تلتحم الأوراق التويجية بحيث تترك عند الطرف ما يشبه الشفتين , شفة عليا مكونة من فصين وشفة سفلى مكونة من ثلاثة فصوص مثل حلق السبع . *Antirrhinum* sp.

و – تويج شريطي (لساني) **Ligulate** : تلتحم البتلات في هذا الشكل من التويج على هيئة شريط منبسط كما في الزهيرات الشعاعية Ray florets في زهرة عباد الشمس .



جهاز الذكورة :- وهو مجموعة الأسدية **Stamens** في الزهرة .

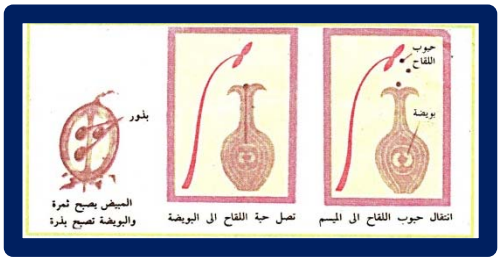
تتألف السداة من جزئين رئيسيين هما :-

Stamens السداة
- -1 **Anthers** المتك
- -2 **Filaments** الخويط

- ♣ الأسدية العقيمة **Staminodes or Sterile**
- ♣ الأسدية الخصبة **Fertile stamens**

جهاز الأنوثة :- يحتل المتاع مركز الزهرة ويتألف من مدقة واحدة في الغالبية العظمى من النباتات الزهرية أو عدد من المدقات . وتتألف المدقة النموذجية من (3) أجزاء هي :-

Pistil المدقة
- 1- المبيض **Ovary**
- **Style** القلم -2
- **Stigma** الميسم -3



النصل(Blade (Lamina

هو الجزء المنبسط من الورقة له 1- حافة Margin . 2- قمة Apex . 3- قاعـــــدة Blade base . 4- العرق الوسطي Mid Rib الذي يخترق النصل طوليا وتتفرع منه 5- أوعية اصغر Veins والتي قد تكون موازية لبعضها البعض كما في ذوات الفلقة الواحدة , أو تكون متشابكة متقاطعة كما في ذوات الفلقتين .

أشـــــــكال النصل : تتخذ الأوراق البسيطة وأحيانا بعض الأوراق المركبة في النباتات البذرية أشكالا متعددة تختلف باختلاف النباتات وهي على الأغلب كالتالي :

١- **النصل الشريطي** Linear Blade : كما في الحشائش بصورة عامة . Grasses

٢- **النصل الأنبوبي Tubular Blade**: الورقة تكون بشكل اسطوانة رفيعة طويلة مجوفة كما في بصل الأكل. *Allium cepa*

٣- **النصل الرمحي Lanceolate Blade**: تشبه الرمح عريضة عند القاعدة وتستدق تدريجيا نحو القمة الحادة مثال اليوكالبتوس . *Eucalyptus* sp. .

٤- **النصل الرمحي المقلوب Oblanceolate Blade**: تشبه الرمحية ألا أن السويق يتصل بالنصل من الجهة الرفيعة , مثال نبات الدودونيا . *Dodonaea* sp. .

٥- النصل المتطاول : **Oblong Blade** تشبه المستطيل ألا أن الزوايا دائرية وطول النصل أكثر من عرضه بثلاث مرات كما في نبات عين البزون .. *Vinca* sp.

٦- **النصل الاهليليجي** : Elliptical Bladeعريضة في الوسط وتستدق الورقة (النصل) باتجاه الطرفين , كما في نبات الأس (اليأس) . *Myrtus* sp. .

٧- **النصل البيضوي** : **Ovate Blad** تشبه بيضة الدجاجة ولكن الجهة العريضة منها هي القاعدة , كما في نبات النبق .. *Zyziphus* sp.

٨- **النصل البيضوي المقلوب Obovate Blade**: شكلها كما في الشكل السابق ألا أن السويق يتصل بالنصل من الجهة الرفيعة كما في نبات الديباج . *Catatropis* sp. .

٩- **النصل القلبي Cordate Blade**: تشبه القلب ويخرج السويق من بين فصي القاعدة ,كما في نبات التوت . *Morus* sp. .

١٠- **النصل القلبي المقلوب** :**Obcordate Blade** تشبه القلبية غير ان السويق يتصل بالنصل من طرفه الضيق (المستدق) كما في وريقة الحميض *Oxalis* sp.

١١- **النصل المثلثي** :**Deltoid Blade**ويكون مثلث الشكل والقاعدة تكون مستقيمة أو مقطوعة كما في نبات الغرب *Populus* sp. .

١٢- **النصل السهمي** :**Sagittate Blade** تشبه رأس السهم وفي القاعدة فصان متجهان نحو الأسفل كما في نبات المديد *Convolvulus* sp. .

١٣- **النصل الدائري (القرصي)** :**Orbicular Blade**النصل يشبه الدائرة (الدرع) حيث يتصل العنق بظهر النصل بما يشبه الدرع كما في نبات أبو خنجر *Tropaeolum* sp..

١٤- **النصل الكلوي** : **Reniform Blade** يشبه الكلية أو بذرة الفاصوليا حيث تكون القمة مستديرة ويتصل السويق بنقطة التخصر فيصبح طول النصل اقل من عرضه كما في نبات الخباز *Malva* sp. .

أشكال قمة النصل Shapes of Blade Apex

تختلف قمة نصل الورقة أو الوريقة تبعا لنوع النبات وهي على العموم بأحد الأشكال التالية :

١- **القمـــــة الحـــــادة Acute Apex:** تمتد القمة على شكل زاوية حادة أو مدببة كما في الدفلة *Nerium* sp..

٢- **القمة المستدقة Acuminate Apex:** القمة تكون حادة ضلعاها مقعران الى حدما وتستدق عند رأسها الممتد قليلا كما في نباتي لالة عباس *Mirabilis* sp. واليوكالبتوس .

٣- **القمة المهـــمازية :Mucronate Apex** تنتـــــهي القمة بمهماز صغير جدا كما في نبات *Rosa* sp..

٤- **القمـــة السفـــــــاتية** :**Aristate Apex** تنتهي القمة بتركيب طويل رفيع وشوكي يعرف بالسفا (Seta awn) كما في قنيبعة Glume الحنطة والشعير .

٥- **القمـــة المـــــــذنبة** : **Caudate Apex** يمتد من قمة النصل تركيب طويل رخو يستدق تدريجيا بما يشبه الذنب , كما في نبات التين المقدس *Ficus religiosa*.

٦- **القمـــــة الدائـــرية** : **Obtuse Apex** القمة ذات نهاية عمياء مستديرة , كما في نبـــــات النبق *Zizyphus* sp..

٧- **القمـــــــة الشوكية : Cuspidate Apex** تنتهي القمة ببروز شوكي مدبب وصلب كما في وريقة النخيل ..*Phoenix* sp

٨- **القمـــــــة الغائرة :Emarginate Apex** يتوسط القمة انخفاض عميق وعريض بشكل زاوية منفرجة , كما في نبات خف الجمل ..*Bauhinia* sp

٩- **القمـــة القلبية المقلوبة :Obcordate Apex** تتكون القمة من فصين بينهما انخفاض , كما في وريقة نبات الحميض . .*Oxalis* sp

أنواع الأوراق اعتمادا على عدد الفصوص

Types of Leaves Depending on Lobes Number

تقسم الأوراق استنادا إلى عدد الفصوص إلى نوعين هما :

أولاً -: الورقة البسيطة **Simple Leaf** : وهي الورقة التي يتكون نصلها من قطعة واحدة مثل أوراق العنب *Vitis* sp.والتوت والرمان .

ثانياً -: الورقة المركبة **Compound Leaf** : وهي الورقة التي يتجزأ فيها النصل الى عدد من القطع المنفصلة بعضها عن البعض انفصالا تاما , وتعرف كل قطعة من قطع النصل بالوريقة . **Leaflet**

تقسم الورقة المركبة Compound Leaf **استناداً إلى ترتيب الوريقات إلى :**

١- مركبة كفية **Palmately Compound Leaf** : فيها تنشأ الوريقات من نقطة واحدة في قمة السويق بما يشبه الكف الى حد ما , مثالها نبات كف مريم . *Vitex* sp.

٢- مركبة ريشية **Pinnately Compound Leaf** : وفيها تنتظم الوريقات على جانب المحور الطولي للورقة المركبة وهو عرقها الوسطي , وهذهِ إما أن تكون :

أ- زوجية **Paripinnate** : وفيها تحتوي الورقة المركبة على عدد زوجي من الوريقات , مثالها نبات السيسبان *Sesbanea* sp. .

ب- فردية **Imparipinnate** : وهنا تحتوي الورقة المركبة على عدد فردي من الوريقات اي ينتهي المحور الوسطي بوريقة واحدة , مثالها نبات الورد الاشرفي *Rosa* sp .و نخيل التمر ..*Phoenix* sp

تقسم الورقة المركبة Compound Leaf **إستناداً إلى عدد الوريقات إلى :**

1- وحيدة الوريقة **Unifoliolate**: ومثالها الحمضيات . *Citrus* sp.
2- ثنائية الوريقة **Bifoliolate**: ومثالها نبات خناق الدجاج .. *Zygophyllum* sp
3- ثلاثية الوريقات **Trifoliolate**وهذهِ إما أن تكون :
A - كفية **Palmately**: وفيها تنشأ الوريقات الثلاثة من نقطة واحدة ومثالها نبات الحميض . *Oxalis* sp.
B - ريشية **Pinnately**: ومثالها نبات الجت .. *Medicago* sp
4- متعددة الوريقات **Multifoliolate**: وفيها يزداد عدد الوريقات على الثلاثة ومثالها الورد الاشرفي *Rosa* sp.

الكساء السطحي Vesture

يقصد بالكساء السطحي هو أي تركيب يقع على سطح العضو النباتي (ورقة , ساق , ثمرة , زهرة) أو ينشأ منه كالشعيرات Hairs والحراشف Scales والأشواك أو غطاء أخر كالمواد الشمعية أو الصمغية .

بالنسبة للورقة ليس بالضرورة أن يكون لها كساء وان كان لها كساء فليس بالضرورة أن يتواجد على سطحيها العلوي أو السفلي معا وأحيانا يتواجد على كلا السطحين اعتمادا على النوع النباتي .

من المصطلحات التي تستخدم للتعبير عن أنواع الكساء السطحي هي :

1- Glabrous : وفيه يكون السطح أملس أو أمرد أو أملط مثاله نبات اليوكالبتس . Eucalyptus sp.

2- Hispid : ذو شعيرات قاسية مدببة مثاله نبات ورد الجمال . Hibiscus sp.

3- Glandular : ذو غدد مثاله ورقة الحمضيات . Citrus sp.

4- Glaucous : ذو طبقة شمعية مائلة للزرقة , مثاله نبات اليوكالبتس . Eucalyptus sp.

5- Peltate : ذو شعيرات درعية , مثاله ورقة نبات الزيتون . Olea sp.

تحورات الأوراق Leaves Modification

١-الأوراق الشوكية **Spiny** : وهي تراكيب حادة مدببة النهاية تقوم بوظيفة دفاعية كما في نبـــــات الصبير *Opuntia* sp. .

٢- الأوراق المحلاقية **Tendrils** : تراكيب خيطية تساعد على التسلق ، ففي نبات العطر(البزاليا الحلوة) *Lathyrus* sp. تتحور كل الورقة الى محلاق ؟ أذن من يقوم بعملية البناء الضوئي ؟ (الاذينات)

٣- الأوراق الخازنة **Storage** : وهي أوراق سميكة وطرية تخزن في خلاياها كمية كبيرة من الماء والمواد الغذائية مثالها أوراق نبات البصل . *Allium cepa*

٤- القنابات **Bracts** :- وهي عبارة عن ورقة صغيرة تقع عند قاعدة الحامل الزهري أو النورة قد تكون ملونة أو خضراء ، وهي على أنواع :

A- القنابات الورقية **Leafy bracts :** وهي قد تكون خضراء كما في حلق السبع *Antirrhinum sp.* أو ملونة كما في الجهنمية . *Bougainvillea sp.*

B- قنابات مظروفية **Involucre bracts** : مجموعة من القنابات الصغيرة تنتظم بشكل حلقة أو اكثر تحت مجموعة ازهار او نورة وهي صفة مميزة للعائلة المركبة مثل عباد الشمس .

C- قنابات فوق الكأسية **Epicalyx :** كما في نبات القرنفل . *Dianthus* sp.

D- القنابع **Glumes** : وهي عبارة عن اوراق حرشفية واقعة تقع عند قاعدة السنيبلة في اغلب الحشائش .

E- القينوة **Spathe** : هي قنابة كبيرة الحجم لحمية او احيانا خشبية Cymba تغلف نورة من خاص كما في نخيل التمر .

الزهرة The Flower

الزهرة : تعرف الزهرة بأنها عبارة عن غصن تحورت أوراقه للقيام بوظيفة التكاثر .

من مميزات هذا الغصن الزهري هي :

١- عدم استطالة سلامياته .

٢- بقاء الأجزاء الزهرية (الأوراق) محتشدة على عقد لا تفصل بينها مسافات واضحة .

٣- توقف النمو القمي بعد تكوين الأجزاء الزهرية .

تتألف الزهرة النموذجية من الأجزاء الآتية :

١. الكأس **Calyx** أو الأوراق الكأسية **Sepals**

٢. التويج **Corolla** أو الأوراق التويجية **Petals**

٣. الأسدية **Stamens** (الجهاز الذكري) .

٤. المدقة **Pistil** (الجهاز الأنثوي) .

أنواع الأزهار Types of Flowers

١- زهرة كاملة **Complete Flower** : تحتوي على جميع الأجزاء الأربعة مثالها زهرة نبات ورد الجمال **Hibiscus sp**.

٢- زهرة ناقصة **Incomplete Flower** وهذهِ إما أن تكون :

A. فاقدة للتويج **Apetalous Flower** : مثل أزهار نبات لالة عباس. **Mirabilis sp**.

B. زهرة عارية (فاقدة للكأس والتويج) **Naked Flower** : مثل ازهار نبات الصفصاف. **Salix sp**.

٣- زهرة تامة **Perfect Flower** : وهي التي تكون ثنائية الجنس مثل الورد الجوري. **Rosa sp**.

التناظر الزهري **Flowers Symmetry**

أولاً :- الزهرة المتناظرة **Symmetrical Flower** : توصف الزهرة بأنها متناظرة أن كان بالإمكان قطعها الى نصفين متشابهين بإمرار مستو واحد أو أكثر من خلالها وتكون على نوعين هما :

A. شعاعيه التناظر **Actinomorphic Flower** : ويرمز لها (□) مثل الورد الجوري. **Rosa sp**.

B. جانبية التناظر **Zygomorphic Flower** :مثل حلق السبع (**Antirrhinum sp** . **(1.**

ثانياً :- الزهرة غير المتناظرة **Asymmetrical Flower** : مثل موز الفحل **Canna indica**

الثمار The Fruits

١- الثمار الحقيقية **True fruits**

الحمضيات **Ex. *Citrus sp.***

العنب **Ex. *Vitis sp.***

الزيتون **Ex. *Olea sp.***

٢- الثمار الكاذبة أو الإضافية **False or Accessory fruits**

التفاح **Ex. *Malus sp.***

التوت **Ex. *Morus sp.***

أولاً :- الثمار البسيطة **Simple Fruits** تقسم إلى :

١- الطرية أو اللحمية **Fleshy or Succulent**

خيار المي **Ex. *Cucumis sp.***

الحمضيات **Ex. *Citrus sp.***

٢- الجافة **Dry** تقسم إلى :

A. متفتحة **Dehiscent**

الباقلاء **Ex. *Vicia sp.***

B. غير متفتحة **Indehiscent**

الياس الإفرنجي **Ex. *Dodonea sp.***

ثانياً :- الثمار المتجمعة **Aggregate Fruits**

متعددة الكرابل السائبة (**Apocarpous)**

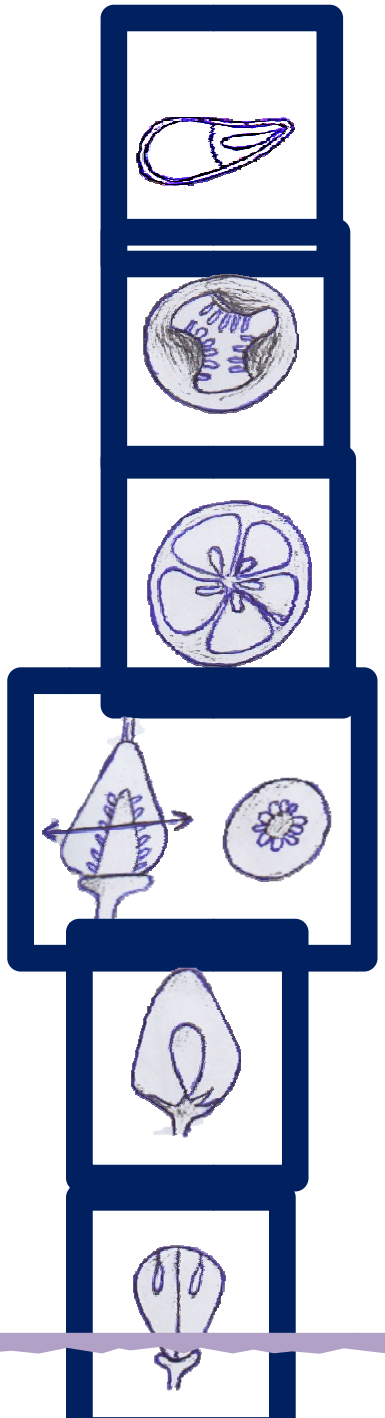
الورد الجوري **Ex. *Rosa sp.***

ثالثاً :- الثمار المتضاعفة أو المركبة **Multiple Fruits or (Compound**) تقسم إلى :

١- التوتية **Sorosis** التوت **Ex. *Morus sp.***

٢- التينية **Syconium** التين **x. *Ficus sp.***

التميشم Placentation



١- التميشم الحافي **Marginal placentation**

الباقلاء **Ex. *Vicia sp.***

٢- التميشم الجداري **Parietal placentation**

خيار المي **Ex. *Cucumis sativus***

٣- التميشم المحوري**Axial placentation**

الحمضيات **Ex. *Citrus sp.***

٤- التميشم المركزي الحر **Free central placentation**

القرنفل **Ex. *Dianthus sp.***

٥- التميشم القاعدي **Basal placentation**

نخيل التمر **Ex. *Phoenix sp.***

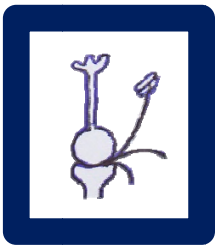
زهرة الشمس **Ex. *Helianthus sp.***

٦- التميشم القمي **Apical (Pendulous) placentation**

Ex. *Prunus sp.* المشمش

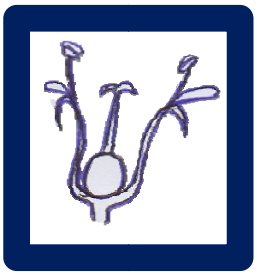
موقع المبيض Position of ovary

١- زهرة سفلية الأجزاء (علوية المبيض) **Hypogynous Flower**



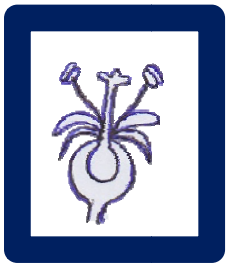
Ex. *Dianthus sp.* القرنفل

٢- زهرة محيطية الأجزاء (علوية المبيض) **Perigynous Flower**



Ex. *Rosa sp.* الورد الجوري

٣- زهرة علوية الأجزاء (منخفضة المبيض) **Epigynous Flower**



Ex. *Gazania sp.* الكازانيا

1

علم تصنيف النباتات Plant Taxonomy

المقدمه:

عندما قام أنسان ما في اعماق التأريخ بالتقاط نبات ما وشخصه بأنه صالح للأكل ولد علم عرف فيما بعد بعلم التصنيف. سرعان ما أستطا ع الانسان أن يميز أي الأنواع النباتية صالحة للأكل وأيها يستخدم للوقود وترك السامة منها . وهذا التصنيف سمي فيما بعد بالتصنيف الشعبي Folk Taxonomy وهذا النوع من التصنيف يعتمد عادة على مظهر النباتات أو صفات أخرى مثل الرائحة , المذاق أو القيمة الغذائية ان هذا التصنيف لا يستند إلى أي أساس علمي لأنه نشأ في المجتمعات البدائية من خلال الحاجة إليه , كما أن التسميات ألتي أعطيت للنباتات دعيت بالأسماء العامية أو الدارجة common names ولذلك نجد أن الإنسان في بداية حياته قد تعامل مع عدد محدود من النباتات وبقيت معظم خصائص النباتات مجهولة. ومما لا شك فيه أن التعرف على خصائص النباتات مهم بالنسبة للباحثين والمختصين, حيث أنه لا يمكن دراسة أي نبات أو أي كائن حي اخر دون التعرف على الاسم العلمي الخاص به , إذ أن الاسم الشائع لا يعول عليه في الدراسات أو البحوث.

أن العدد الكبير من النباتات المحيطة بنا يستوجب أن يكون هناك نظام أو طريقة يتم فيها ترتيب هذه النباتات بغية تسهيل دراستها والتعرف عليها , حيث أنها تصبح عديمة الأهمية من الناحية العلمية ما لم تعطى لها أسماء علمية خاصة تميزها عن بعضها البعض وتترتب في نظام معين يسهل معرفة هذه الأسماء.

أن العلم الذي يستهدف تشخيص الكائنات الحية بصورة عامة وتصنيفها يدعى بعلم التصنيف Taxonomyوما يتعلق بالنباتات يدعى plant taxonomy . ان أول من أطلق هذا الاصطلاح هو العالم السويسري.De-Candole (1841-1779) يمكن تعريف علم التصنيف taxonomy وبمفهوم محدود على أنه العلم الذي يهتم بدراسة الكائنات الحية وتقسيمها إلى مجاميع بهدف تسهيل التعرف عليها . أي أنه يهتم بدراسة Classification :ويعرف الأخير بأنه تقسيم الأحياء إلى مجاميع لتسهيل دراستها.

هناك مصطلح أخر مرادف للاصطلاح taxonomy وهو systematic ويعرف بأنه دراسة ووصف التغايرات في الكائنات الحية والبحث عن الاسباب التيادت الى هذه التغايرات ومن ثم معالجة البيانات المحصل عليها للوصول إلى نظام تصنيفي, أن هذا التعريف أوسع واشمل من التعريف الأول.

يعد التصنيف من العلوم الأساسية القديمة , وهو حقل علمي واسع يستخدم البيانات من العلوم البيولوجية الأخرى للوصول إلى أهدافه مثل علم التشريح Anatomy, علم الفسلجة Physiology, علم الخلية Cytology, علم الوراثة Genetics, علم البيئة Ecology, علم التطور Evolution, علم الاجنة Embryology وعلم الكيمياء الحياتية Biochemistry.

أن علم التصنيف الذي يعتمد بصورة رئيسية على دراسة الصفات المظهرية والتشريحية (أي على المعشبة) يسمى علم التصنيف التقليدي (الكلاسيكي, classical or orthodox taxonomy) أما علم التصنيف الحديث أو التجريبي Experimental taxonomy فيعتمد على الدراسات الحقلية ويد عى أيضاً التصنيف الحيوي (الحياتي) Biosystematics ويهدف هذا العلم إلى جمع أكبر قدر من المعلومات ومن كل الجوانب التصنيفية المتوفرة (المظهرية, التشريحية, البيئية, الخلوية, حبوب اللقاح وغيرها .....) وصياغتها في قالب يعكس العلاقات التطورية Evolutionary relation ships بين المراتب التصنيفية ومثل هذه العلاقات التطورية يطلق عليها phylogenetic system of classification وفي الآونة الأخيرة أخذ علم التصنيف منحى أكثر شمولية ودقة خاصة بعد التطور الذي حدث في حقل المجاهر الالكترونية (الماسح Scanning E.M والنفاذ Transmission E. M. واعتمدت أيضاً تقنيات حديثة في مجال التصنيف منها (علم الامصال) Serology و DNA sequencing وتقنية PCR (Polymerase chain Reaction) وغيرها.

أهداف علم التصنيف:-

يهدف علم التصنيف

1 - التشخيص Identification

ويعني التعريف بهوية أي نبات من النباتات وذلك بإرجاعه إلى المجموعة التي ينتمي إليها, أي تحديد موقع النباتات من حيث عودته إلى وحدة تصنيفية.(Taxon (Taxa

* الوحدة التصنيفية (Taxon) تعني اما نوع species أو جنس genus رتبة ,order عائلة family....وهكذا, وللتشخيص طرق ووسائل مختلفة هي :

أولاً: المقارنة

وهي طريقة مقارنة العينة المجهولة بعينات مشخصة أما من المعشب (عينات معشبية) أو المقارنة مع صور أو رسوم تخطيطية, وقد تتطلب هذه الطريقة معرفة أسم الجنس أو العائلة على الأقل.

مصادر المقارنة للنباتات:

1-المعشب Herbarium الجمع (Herbaria) :

وهي مجموعة من العينات المجففة والمثبتة على ورق خاص, وتتضمن مجموعة من المعلومات تخص العينة متمثلة بـ (أسم الجامع ومكان وتاريخ الجمع) مثبتة على ورقة صغيرة label بجانب العينة وتحفظ هذه العينات في خزانات خاصة.

2- المكتبة Library

توفر المكتبة المراجع العلمية التالية:

أ- الموسوعات النباتية.Floras

وتتضمن الفلورات (الموسوعات) دراسة ووصف لنباتات منطقة معينة مثل الموسوعة الأوروبية, الموسوعة العراقية, الموسوعة التركية .... وهكذا ويشمل الوصف صفات تصنيفية Taxonomic characters وهناك صفات خاصة يستند عليها في تشخيص الوحدة التصنيفية عن الوحدات التصنيفية التي لها علاقة بها وتدعى مثل هذه الصفات بالصفات المميزة diagnostic characters

ب- الفهارس: Indexes:

وهي سلسلة من المجلدات تنشر كل خمس سنوات تتضمن أسماء جميع العوائل والأجناس والأنواع وأسماءها المرادفة مع أسم المؤلف وتاريخ النشر. مثال فهرس كيو.Index kewensis

جـ - المونوغرافات.Monographs :

وهي دراسات خاصة لفئة معينة (Taxon) مثلاً جنس أو عائلة ومن جميع النواحي وفي كل العالم.

د - القواميس النباتية:

وتتضمن أسماء علمية أو مصطلحات نباتية, أسماء عامة أو اشتقاقات الأسماء مثل Botanical Latin.

هـ - الدوريات أو المجلات العلمية.Periodicals

وهي مجلات متخصصة بتصنيف النباتات, وتصدر على فترات مختلفة (شهرية, نصف سنوية أو سنوية) . ومن أمثلتها مجلةBrittonia, مجلة.Taxon, American journal of Botany الحديقة النباتية أو حديقة التجارب(Experimental Garden) Botanical .

وتعد مكان لأجراء التجارب العملية و البحوث التصنيفية, كما أنها مصدر لتجهيز المعشبة بالعينات الضرورية والنادرة .

ثانياً: استخدام المفاتيح التصنيفية.keys

يشترط في هذه الطريقة معرفة المصطلحات التصنيفية وأن تكون العينة النباتية كاملة. وهناك أنواع مختلفة من المفاتيح منها الرقمي أو المتوازي Bracketed والمفتاح المدرج .Indented.

ثالثاً: الاتصال الشخصي Personal communication :

في هذه الحالة يتم الاتصال بمتخصصين أو خبراء بوحدة تصنيفية معينة (عائلة أو جنس) ويكون ذو إلمام بتلك الوحدة التصنيفية .

2 - التسمية Nomenclature

وتعني أعطاء أسم علمي جديد وفق القواعد الدولية للتسمية النباتية

international code of botanical nomenclature (ICBN) وفيها يتم تعريف الفئة التصنيفية Taxon والمراتب التصنيفية وهي كالآتي:

المملكة Kingdom
القسم Division
الصنف Class
الرتبة Order
العائلة Family
العشيرة Tribe
الجنس Genus
القطاع Section
السلسلة Series
النوع Species

الصنف (الضرب) Variety اوالسلالة Forma (ويمكن أن تقسم هذه المراتب إلى تحت sub مثلاً subfamily, subgenus, subspecies....

قواعد التسمية العلمية Scientific Nomenclature :

- لكل نوع (فما دون) أسم علمي صحيح واحد فقط وهو إسم ثنائي
- .يتألف الاسم الثنائي من إسمين هما (إسم الجنس و النوع) ويكون الحرف الأول من أسم الجنس كبير ومن النوع صغير وكذلك المراتب الأولى.
- يكتب الاسم العلمي باللاتينية أو بالحروف المائلة (وأحياناً بدل ذلك بوضع خط تحت الاسم العلمي).
- يتبع الاسم العلمي بمختصر إسم المؤلف.

3 - **إشتقاق الاسم العلمي.**

يتكون الاسم العلمي من (اسم جنس و نوع) كما أسلفنا, أسم الجنس يكون مفرد عادةً ويبدأ بحرف كبير وقد يتكون من نوع واحد أو عدة أنواع ويشتق من أي مصدر مثلاً من أسم عالم تخليداً لذكره او أسم شائع مثل السكر بالعربية كما في الجنس Saccharum أو من صفة معينة مثلاً من صفة ثلاثية

الوريقات الجنس Trifolium , أما النوع فيشتق من مصادر عديدة وأغلبها شيوعاً صفات معينة ومنها:-

Brassica alba	الخردل الأبيض صفه من اللون الأبيض
Phaseolus vulgaris	الفاصوليا الشائعة من الشائع
Mentha aquatica	النعناع المائي من صفه الطبيعة المائية
Coffea arabica	القهوة العربية صفه من القومية العربية
Populus euphratieus	القوغ (الغرب) ألفراتي نسبة إلى نهر الفرات
Salvia aegyptiaca	السالفيا المصرية نسبة إلى مصر

3 - التصنيف Classification

ويعني وضع النباتات في مجاميع Categories (class, order, family, genera ...etc) استناداً إلى علاقات القرابة فيما بينهما, حيث توضع النباتات التي تشترك فيما بينهما بعدد من الصفات الأساسية في مجموعة واحدة تمثل نوعاً واحداً Species وتوضع الأنواع المتقاربة في مجموعة أكبر تعرف بالجنس Genus ومجموعة الأجناس المتقاربة توضع في عائلة واحدة Family ... وهكذا صعوداً إلى المراتب التصنيفية الأعلى.

≈≈

علاقة علم التصنيف بالعلوم الاخرى:

1- علم الشكل الظاهري Morphology :

تستخدم الصفات المظهرية كأساس لتصنيف النباتات وذلك لكثرة الصفات المظهرية وتعددها, كما أنها لا تحتاج إلى جهد كبير لملاحظتها. وقد تكون واضحة جداً بحيث يمكن بسهولة التشخيص استناداً إليها. إلا أن الاعتماد على هذه الصفات لوحدها غير كافي لتوضيح العلاقات التطورية بين المجاميع, فمن الصعوبة تحديد أي الصفات تكون بدائية.

2- علم التشريح Anatomy:

ساعدت الصفات التشريحية على حل الكثير من المشاكل في الدراسات التصنيفية, واستناداً لهذه المعلومات قسمت المملكة النباتية إلى نباتات وعائية ولا وعائية. وكذلك عرفت الفروقات بين ذوات الفلقة والفلقتين ومعراة ومغطاة البذور, كما وصحح الوضع التصنيفي لبعض النباتات مثل نبات عدس الماء Lemna حيث كان يعد من النباتات البدائية, غير أنه أصبح من النباتات المتطورة استناداً إلى الصفات التشريحية.ان الخشب من أهم الصفات التشريحية ألتي درست في النباتات وقد أمكن من خلال دراسته الوصول إلى الحقائق التالية.

1- خشب معراة البذور أقل تطور خشب من مغطاة البذور.

2- الأوعية الطويلة الضيقة أقل تطور من الأوعية القصيرة العريضة.

3- الأوعية ذات المقطع المضلع أقل تطور من الأوعية ذات المقطع الدائري.

4-الأوعية ذات التنقر السلمي أقل تطور من ذات التنقر المتقابل والأخيرة أقل تطور من ذات التنقر المتبادل.

3- علم الخلية Cytology :

من العلوم المهمة بالنسبة لعلم التصنيف .ان المعلومات التي يقدمها هذا العلم تتمثل بالعدد الكروموسومي chromosomes numberأشكال الكروموسومات ,chromosomes morphology سلوك الكروموسومات chromosomes behaviour أثناء الانقسامين الاعتيادي Mitosis والأختزالي Meiosis. يدعى علم التصنيف الذي يعتمد على الدراسة الخلوية وخاصة تركيب الكروموسومات بالتصنيف الخلوي .Cytotaxonomy.

4- علم المتحجرات النباتيةPaleobotany:

يعد من العلوم الاساسيه في تحديد أوجه القرابة بين النباتات من خلال دراسة السجلات القديمة (المتحجرات) وأيضاً تحديد أعمار النباتات المتحجرة ونشوء الأحياء, حيث أن الأحياء إما أن تنشأ من أصل واحد أو منشأ واحد ويقال لها Monophyletic أو من أصول متعددة ويقال لهاPolyphyletic .

5- علم البيئة النباتية Plant Ecology :

يدرس علم البيئة العلاقة بين النباتات وتأثير المحيط عليها, وتبرز أهميته في النقاط التالية:

أ- فهم انتشار وتوزيع الأنواع في المجتمعات النباتية (الفلورا).

ب- فهم العلاقات الوراثية والتطورية بين المراتب التصنيفية.

ج- فهم التغايرات التي تحدث ضمن المجتمعات النباتية والتكيفات التي تصاحبها نتيجة التباين في عوامل الظروف المحيطة.

د- فهم العلاقات بين الكائنات الحية والمتمثلة بالتعايش والتطفل والتنافس وغيرها.

6- الجغرافية النباتية Phytogeography :

وهو العلم الذي يدرس كيفية توزيع النباتات على سطح الأرض وخواص الموطن الذي تتواجد فيه هذه النباتات وأيضاً منطقة نشوءها وكيفية تطورها كما ويدرس أسباب وجود النباتات في منطقة معينة دون غيرها وكم مضى عليها في تلك المنطقة وما سرعة هجرة أفرادها وما هي الاتجاهات التطورية التي ترافق سلوكها هذا.

7- علم الوراثة Genetics:

يدرس هذا العلم ميكانيكية الوراثة على المستوى الجزيئي أو ألنشوئي أو على مستوى السكان, وإمكانية تطبيق هذه المعلومات على المشاكل التطورية أو التصنيفية. ويستفاد من هذا العلم أيضاً في اكتشاف الهجائن الطبيعية والانعزال التكاثري , ويعد هذا العلم من العلوم المهمه في الوقت الحالي الذي يعتمد عليه في عزل النباتات والعلاقات التطوريه, حيث انه يعتمد على الملايين من الصفات التي تحملها النباتات.

8- علم حبوب اللقاحPalynology :

يستخدم هذا العلم في تصنيف النباتات وتفسير المشاكل المتعلقة بالدراسات الجيولوجية والبيئات النباتية القديمة. وقد ساعد التطور في حقل المجاهر على دراسة الصفات الدقيقة لحبوب اللقاح مثل النحوت والزخارف فضلاً عن الصفات الأساسية والمهمة مثل الأحجام والأشكال.

9- علم الكيمياء الحياتية Biochemistry :

تحتوي النباتات على مواد كيمياوية مختلفة, ولذلك تم استخدام هذه الصفة في عزل الأنواع إلى مجاميع. كما ساعد هذا العلم على معرفة العلاقات التطورية الكيميائية بين النباتات, ويسمى العلم الذي يربط بين التصنيف والكيمياء بالتصنيف الكيميائي.Chemotaxonomy .

10- علم الفسلجة Physiology:

ساعد علم الفسلجة على تفسير المسار التطوري لمختلف المجاميع وعلى مستويات عدة مثل العوائل. وخاصة فيما يتعلق بعملية التركيب الضوئي حيث تقسم النباتات استناداً إلى ذلك إلى.(CAM , C4 , C3) .

اتجاهات حديثة في علم التصنيف:

من الاتجاهات الحديثة في مجال التصنيف الآتي:

1- التصنيف العددي (الحسابي) Numerical Taxonomy :

وهو من العلوم التي أدخلت في الدراسات التصنيفية بعد التطور الذي حصل في مجال الحاسوب إذ يعتمد على تحويل المعلومات المأخوذة من جوانب تصنيفية أخرى عديدة (مظهرية, تشريحية, ... وغيرها) وبطرق إحصائية (حسابية) معينة إلى أرقام وجداول وبالتالي أشكال تعكس العلاقات التطورية بين الوحدات التصنيفية المدروسة.

2- علم الامصال.Serology:

وهو من العلوم الحديثة في تصنيف النباتات وله أهمية في تحديد أوجه القربة بين النباتات ويعتمد على مقارنة بروتينات النباتات بعضها مع البعض الأخر.

3- التقنيات التي تعتمد على معلومات الأحماض النووية (DNA, RNA):

وهي تقنيات جديدة في مجال تصنيف النباتات ويعتمد عليها في تقسيم العوائل والعشائر ودراسة علاقات القربى بين الوحدات التصنيفية ومنها.

- PCR (Polymerase chain reaction)
- DNA Sequencing.
- RAPD (Random amplified polymorphisim DNA)
- RFLP (Restriction fragment length polymorphisms)

تاريخ علم التصنيف

ظهرت بدايات علم التصنيف منذ أن استخدم الإنسان النباتات لسد احتياجاته دون الاستناد إلى أساس العلمي وهي فترة التصنيف القديم كما ذكرنا سابقاً.

يعد العالم يثوفراستس Theophrastus (370 - 285) قبل الميلاد وهو عالم يوناني أول من كتب عن تصنيف النباتات وهو أول من وضع أسس علم التصنيف وذلك في كتابه De Historia plantarum وقد ميز بين النباتات الزهرية واللا زهرية كما ميز بين الكثير من النباتات باستخدام صفات مختلفة منها المبيض المرتفع والمبيض المنخفض وكذلك البتلات المنفصلة والبتلات المتحدة وأيضاً أنواع الثمار , وهو أول من قسم النباتات إلى أشجار وشجيرات وأشباه شجيرات وأعشاب وقد تتلمذ على يد أفلاطون وأرسطو و دعي بأبو علم النباتات The Father of Botany وبعد فترة الإغريق قل الاهتمام بالنباتات وبقي الاعتماد على ما كتب عن النباتات في ذلك الوقت . وخلال عصر النهضة بدأ الاهتمام بالأعشاب وظهرت فترة العشابين Herbalists وانتشرت كتب الأعشاب الطبية التي تهتم بالنباتات كأطعمة وأدوية ومنهم J. Bock(1539) . كما برز عدد من العلماء العرب الذين اهتموا بدراسة النباتات وخصائصها وتصنيفها وطرق تكاثرها ومن أشهرهم جابر بن حيان وأبن سينا (وكانت معظم مؤلفاته في تاريخ النبات والنباتات الطبية) وأبن البيطار (والذي وصف حوالي 1400 نبات) وداود الأنطاكي صاحب تذكرة داوود . وفي بداية القرن السابع عشر ظهر بعض العلماء وألفوا كتب عديدة اعتبرت خطوة مهمة في تقدم علم التصنيف النباتي ومنهم :

Anddrea Caesalpino (1603 - 1519)وهو أول مصنف نباتي First Mont Taxonomist وقد أستند في تصنيفه للنباتات على أساس طبيعة النمو وأشكال الأثمار والبذور , وكذلك الأخويين السويسريين J. Bauhin (1631 - 1541)و G. Bauhin (1624 - 1560) والأخير أول من بين وجود مستويين تصنيفين هما الجنس والنوع . أي نظام التسمية الثنائية . إلا أنه لم يستخدمهما بشكل ثابت كما فعل كارلوس لينيوس فيما بعد. أما المصنف الانكليزي John Ray (1705 - 1608) فهو أول من أطلق لفظ ذوات الفلقة الواحدة والفلقتين. وقد أستخدم في نظامه العديد من الصفات الخضرية والتكاثرية وقسم النباتات العشبيه الى عديمه الازهار ومن ضمنها الطحالب والفكريات واعشاب زهريه الى ذات الفلقه والفلقتين , كما قسم الاشجار الى ذات فلقه وفلقتين . ويعتبر **العالم كارلوس لينيوس Carolus Linnaeus** أشهر من قام بتقسيم النباتات حيث وضع الأساس الصحيح لنظام التسمية الثنائية المعمول به حاليا.

حيث قسم النباتات والحيوانات والمعادن ولقب بأبو علم التصنيف The Father of Taxonomy وأهم انجازاته كتاب النظم الطبيعية System Naturea وكذلك الكتابين المشهورين الأجناس النباتية Genera Plantarum والأنواع النباتية Species Plantarum وتبلغ عدد الأجناس التي عرفها لينيوس من النباتات 1105 جنس وتتضمن 7700 نوع. وبأختصار قسم لينيوس المملكه النباتيه في نظامه الى 24 صفا" على اساس خصائص الاسديه من حيث الطول والعدد وطبيعه الارتكازوالتحامها.

إن أول من أطلق الاصطلاح Taxonomy هو العالم النباتي De – Candole (1841 - 1778) كما قام بتقسيم النباتات إلى مجموعتين كبيرتين هما النباتات الوعائية Vascular plants والنباتات اللا وعائية Non - Vascular plants. , أما نبثام وهوكر فقد ألفا كتابهما المشهور Genera Plantarum و ألذي أقتصر على تصنيف النباتات البذرية.

انتشرت فكره التطور بعد ان درس جارلس دارون Darwin 1859 اصل الانواع يث برزت فكره التصنيف التطوري , لذا اعتبرت دراسه المتحجرات ضروريه لتحديد العلاقات التطوريه بين الانواع . ان سبب حدوث الغايرات بين الاجيال يعود الى :

1- التزاوج 2- الطفرات الوراثيه 3- عوالم المحيط.

انظمه التصنيف :

نظراً لاختلاف الأسس التي أعتمد عليها المصنفون والباحثون في تقسيم النباتات وفي أطوار التصنيف المختلفة فقد ظهرت انظمة مختلفة لتقسيم النباتات different systems of classification وهي:-

1- النظام التصنيفي الميكانيكي أو الاصطناعي
Mechanical or Artificial system of classification

وهو نظام يستند إلى صفة مظهرية واحدة ويترك بقية الصفات الأخرى , مثلاً تقسيم النباتات استناداً إلى طبيعتها إلى أشجار وشجيرات وأعشاب أو اعتماد صفة الجنس لوحدها مثلاً , ويعتبر لينيوس أشهر مصنف ميكانيكي لأنه أعتمد على الأعضاء الجنسية لوحدها في تصنيف نباتاته , ومن أشهر العلماء الذين أتبعوا هذا النظام هو John Ray , Casealpino.

2- نظام التصنيف الطبيعي Natural system of classification

يعتمد هذا النظام على شكل واحد من اشكال العلاقات بين النباتات , على سبيل المثال استخدام الصفات المظهرية على اختلاف اشكالها ومواقعها في جسم النبات واشهر العلماء الذين اعتمدوا هذا النظام هو De-Candole.

3- نظام التصنيف التطوري Phylogenetic system of classification

يستخدم في هذا النظام اكبر قدر من مختلف الصفات والمميزات التي تمتاز بها النباتات , كما ويوضح درجة القرابة والصلة بين المجاميع النباتية . وكذلك الارتباطات بين الابناء والاباء والاجداد , من اشهر من اتبع هذا النظام C.E.Bessy و A.Engler و Huchinson .

≈≈

الاصطلاحات التصنيفية المستعملة في وصف النباتات

لماذا لايتم الاعتماد على الصفات الخارجيه فقط في التصنيف ؟

i. التغايرات البيئية الموجودة بين افراد النوع الواحد خصوصاً الانواع الواسعة الانتشار مما يؤدي الى وجود طرز بيئية Ecotype الامر الذي يقود الى الخطأ في التشخيص.

ii. التشابه الحاصل في بعض الاجزاء النباتية كالاوراق.

iii. مطاطية Elasticity بعض الصفات الخضرية نتيجة لتغاير الظروف البيئية وهذا واضح في حالة الصفات الكمية quantitative characters اما الصفات النوعية qualitative characters فتكون اكثر ثبوتية.

iv. لا يمكن تحديد أي الصفات من حيث الاهمية فالصفة التي يمكن استخدامها لتشخيص نوع ما قد لا تصلح لنوع اخر . فمثلاً قد نجد ان مجموعة معينة من النباتات تحتوي على جذور تمتاز بكونها ذات اهمية تصنيفية في حين تكون جذور مجموعة اخرى غير مهمة تصنيفياً وهكذا مع بقية الصفات.

v. لا يمكن تحديد الاهمية التطورية للصفة او بمعنى اخر أي صفة تكون بدائية primitive وايها متطورة , advanced وفي الحقيقة ان افراد أي نوع تحتوي صفات متطورة واخرى بدائية.

الصفات المستعملة كأساس لتصنيف النباتات :

1. التركيب الخلوي كوجود المحتويات الحية وغير الحية ويدخل ضمن هذه النقطة التصنيف الخلوي cytotaxonomyوالتصنيف الكيمياوي. chemotaxonomy
2. تنظيم الخلايا في الجسم النباتي أي النظام النسيجي tissue system ويعني ترتيب وتنظيم انواع واشكال وابعاد مختلف الخلايا في الاعضاء النباتية المختلفة.
3. وجود او عدم وجود انسجة واعضاء خضرية معينة كوجود الازهار والانسجة الوعائية.
4. تشابه واختلاف التراكيب التكاثرية.
5. المظهر الخارجي العام والدقيق. Gross and micromorphology

اصطلاحات عامة GENERAL TERMS

- Herbaceous plant النباتات العشبية: وهي نباتات خضراء عادة تموت كلها او جزء منها بعد انتهاء موسم النمو مثال الباقلاء Vicia والحنطة Triticum والسوسن Iris.

- Woody plant نباتات خشبية: يحصل فيها النمو الثانوي وهي اما ان تكون اشجار Trees مثال البرتقال Citrus والتوت Morus او شجيرات Shrubs كالجوري Rosa وقد تكون النباتات الخشبية اعناب او معترشات Liana or Lians وهي سيقان متسلقة Climbing وتحتوي على حوالق Tendrils تساعدها على مسك المسند كالعنب Vitis .

- Twining plant وهي نباتات ملتفة عشبية في الغالب او شبه اعناب وهذه النباتات تحتاج الى مسند غير انها لاتحتاج الى وسيلة لمسك المسند كما في ورد التلفون Ipomea والمرير Convolvulus واللبلاب Dolichos

- Twigويعني ساق خشبي فتي او ساق لنبات خشبي يمثل نمو اخر فصل ويكون قصير كما في الفروع الجانبية الخريفية في التين Ficus

- Scape ويعني حامل الزهرة او نورة زهرية يخرج من بين اوراق النباتات اللاساقية كالهندباء البرية Taraxacum والبصل Allium ويسمى النبات. Scapose

- Cespitose (caespitose) plant نبات ينمو بشكل خصل tufts او تجمعات كثيفة كما في حالة بعض الحشائش Family Gramineae (grasses)

- Insectivorous plant نباتات قانصة الحشرات وهذه النباتات تحصل على النتروجين من الحشرات بعد اقتناصها وهضمها مثال الجنس Urtiucularia والذي يسمى بحامول المي ويعود الى العائلة Lentibulariraceae الموجودة في جنوب العراق في المستنقعات اما العائلات Droseraceaeو Sarracenraceae و Nepomthaceae والموجودة في مناطق اخرى من العالم فان نباتاتها ايضاً قانصة للحشرات.

- Scleroplytic plants وهي نباتات ذات اوراق شبه غضروفية كما في البلوط Querecus (Family Fagaceae)والعرعر Juniperus الذي يعود الى معراة البذور Gymnosperms

- Succulent plants وهي نباتات عصارية حيث تكون الاوراق والسيقان سميكة وغضة لحمية كما في البربين (لوينة = بويرده Portulaca) والعديد من افراد العائلة Aizoaceae والرمرامية Chenopodiaceaeوالعائلة. Zygophyllaceae ويعتبر الصبار اكثر مثال على النباتات العصاريه.

ديمومة النبات Duration of plants

تقسم النباتات بالنسبة لطول فترة حياتها الى مايلي:

1) Ephemeral plants نبات سريع الزوال حيث ينبت وينمو ويزهر في فترة وجيزة او قصيرة كما في النباتات الصحراوية desert plants
2) Annual plants وهي النباتات الحوليه اي تلك التي تكمل دورة حياتها في سنه او اقل كما في الحنطهTriticum والباقلاءVicia والطماطه Lycopersicon وغيرها.
3) Biennial plants نباتات ثنائيه الحول اي تكمل دورة حياتها خلال سنتين تقريبا ففي السنه الاولى يكون النمو خضريا وفي السنه الثانيه يكون نمو الازهار والاثمار والبذور كما في بعض انواع نبات اذان الدب Verbascum
4) Perennial plants وهي النباتات المعمره اي دائميه اي تعيش اكثر من سنتين كما في الاشجار والشجيرات وبعض الاعشاب, هناك بعض النباتات الحوليه يمكنها العيش لمدة سنتين وفي هذه الحاله تعتبو ثنائية الحول كما في القطن Gossypium

الموطن Habitat

تعيش النباتات اما على اليابسة فيطلق عليها Terresterial plants اما تلك التي تعيش في الماء فيطلق عليها plants aquatic او hydrophytic plants
وهذه النباتات تكون كما يلي :

1. طافيه floating plants كما في عدس الماء Lemna(family Lemnaceae)
2. مغموره submerged plants كما في الشنبلان Ceratophyllum
3. Anchored plants راسية أي ان النبات تكون جذوره في الماء بينما معظم جسم النبات يقع خارج الماء كما في حالةالقصب Phragmites والبردي Typha
4. Amphibian plants وهي النباتات التي يمكنها العيش في الماء واليابسة كما في السعد و القصب و الجنس Polygonum amphibium
5. Parasitic plants نباتات طفيليه وهي تلك النباتات التي تكون فاقده للصبغه الخضراء وتعيش على نباتات اخرى ومن امثلتها نبات الحامول (family Cuscutaceae) Cuscuta والهالوك Orabanche
6. Epiphytic plants وهي نباتات تعيش على نباتات اخرى كما في بعض افراد العائله القلقاسيه Araceae والعائله السحلبيه Orchidaceae .

الاجزاء الخضرية Vegetative parts

الجذر Root :

وهو جزء النبات الذي يتجه نحو الارض بعيداً عن الضوء ويكون خالياً من العقد والسلاميات وتحاط نهايته بالقلنسوة root cap بالاضافة الى ذلك هناك فروق تشريحية بين الجذر والساق . ينشأ المجموع الجذري Root system من الجذير Radical والذي ينمو الى جذر ابتدائي primary root وهذا بدوره يتفرع الى جذور ثانوية secondary roots وثالثية ... وهكذا.

*اهمية الجذور من الناحية التصنيفية : بما ان التغيرات التي تظهرها الجذور قليلة لهذا فان اهميتها التصنيفية قليلة هي الاخرى .ان الصفات الجيدة والتي يمكن الاعتماد عليها في التشخيص هي تلك الصفات التي تمتاز بثبوتها من دون أي تتأثر بفعل العوامل البيئية ويمكن الجزم بأن الصفات النوعية افضل من الصفات الكمية في تشخيص النباتات لهذا فأن الصفات التكاثرية Reproductive characters ذات اهمية في التشخيص اكثر من الصفات الخضرية (لماذا ؟)

انواع الجذور

تقسم الجذور الى مايلي:

أ -**النظام الجذري الوتري Tap root system** وفي هذا النظام ينشأ الجذر من الجذير Radical فعندما ينمو الجذير الى الجذر الابتدائي root Primary والذي بدوره ينمو بأتجاه عمودي في التربة مكوناًجذراً وتدياً ويوجد هذا النظام عادة في ذوات الفلقتين . ويتخذ الجذر في هذا النظام اشكالاً مختلفة تشمل:

1- الاعتيادية Normal وهي جذور نحيفة غير متغلظة كما في الاستر Aster والباقلاء Vicia

2-خازنة لحمية Fleshy root وهي جذور لحمية متضخمة خازنة للمواد الغذائية وتكون باشكال مختلفة فقد يكون شكلها مخروطي conical كما في الجزر Daucus carota ويكون هذا النوع من الجذور عريض عند القاعدة ويستدق تدريجياً باتجاه الاعلى او يكون الشكل مغزلي Fusiform كما في الفجل الابيض Raphanus sativusاو لفتي (متكور) Napiform كما في الشلغم (اللفت) Brassica rapa (والفجل الاحمر) Beta وقد يكون اسطواني cylindrical كما في الفجل الابيض احيانا

ب- مجموعة الجذور العرضية : Adventitious root وهي مجموعة من الجذور تنشأ من أي جزء من النبات ماعدا الجذير وتكون بانواع:

1- الجذور الليفية Fibrous root وتكون خيطية الشكل وتخرج اوتنشأ من قاعدة الساق نتيجة موت الجذر الابتدائي Primary root كما في الحشائش grasses وقد تنشأ من العقد في السيقان كما في الشليك Fragaria (الفراولة)

2- الجذور الدرنية Tuberous root وه ي جذور خازنة وهذه اما ان تكون متجمعه fascicled كما في البطاطا الحلوة Ipomoea botato والدايا Dahlia او تكون مسبحية monilliform حيث يحتوي الجذر على اجزاء منتفخة كما في الاسبركس Asparagus ويبدو الجذر كالسبحة -like bead

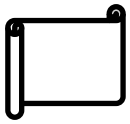
3- الجذور المساعدة او الدعامية prop root وهي جذور تنشأ من العقد الساقية السفلى وتكون هذه الجذور غير متفرعه حتى تصل الى التربة في نبات الذرة Zea mays

4- الجذور الطفيلية او الماصة parasitic root وهي تراكيب خاصة ترسلها النباتات الطفيلية داخل انسجة النبات المضيف Host وتسمى بالممصات Haustoria كما في نبات الحامول Cuscuta

5- الجذور الطافية او العائمة Floating root وتسمى باالجذور التنفسية كما في نبات الشوره او ابن سينا Avicennia officinalis

6- الجذور الهوائية aeral root تخرج من الساق وتساعد على التسلق كما في حبل المساكين Hedrahelix وتقوم احيانا بامتصاص الماء والاملاح مباشرة من المطر كما في حالة النباتات العالقةepipluyte

7- الجذور المتقلصة Contractil root وتسمى بالجذور الشاذه ويوجد في بعض الابصال والكورمات , تعمل هذه الجذور على شد النبات الى اسفل حيث تكون نسبة الرطوبة اعلى من المناطق القريبة من سطح التربة وتمنع هذه النباتات التربة من الانحراف.



الساق Stem :

وهو جزء النبات الذي يحمل الاوراق والازهار ويمتاز عن الجذر بكونه يحمل اوراقاً ويحتوي على العقد nodesوالسلاميات internodes وتكون العقد منتفخة في العائلة القرنفلية Caryophyllaceae والحميضية Polygonaceae واحيانا تكون السلاميات متمفصلة مع بعضها ومثل هذا النوع من السيقان يسمىJointed stems كما في الكازورينا Casuarina وتقسم النباتات من حيث وجود السيقان او عدم وجودها الى نوعين هما:

1. نباتات ساقية caulus (Caulescent plants وتعني ساق) تمتاز هذه النباتات بسيقان نامية فوق سطح التربة وتحمل اوراقاً تسمى بالاوراق الساقية cauline leaves مثال ورد الشمس Helianthus والتوت Morus

2. نباتات لاساقية Acaulescent plants في هذه النباتات يكون الساق مختزلاً فتبدو الاوراق بشكل وردي rosetteويخرج من بين هذه الاوراق حامل او حوامل تحمل زهرة او نورة ويسمى هذا الحامل scape ويوصف النبات scapose كما في النرجس Narcissus واذان الحمل Plantago وه ناك حالة في بعض النباتات اذ لاترتفع كثيراً وتنمو بهيئة كتل tufts وتسمى cespitose (caespitose) واستناداً الى طبيعة الساق قسمت النباتات الى اعشاب herbs وشجيرات shrubs واشجار trees واعناب liana او vine وهناك نباتات تكون خشبية من القاعدة وعشبية من الاعلى تسمى suffrutesscent حيث يموت الجزء العشبي منها ويبقى الجزء الخشبي مثال الكبر او الشفلح Capparis والعاقول. Alhagi

استناداً الى **طبيعة الساق** تقسم النباتات الى مايلي:

1) اعشاب Herbaceous plants وهي نباتات خضراء غالباً وتكون طرية او تكون الساق خشبية وتموت كلها او جزء منها خصوصاً الهوائية بعد انتهاء فصل النمو كالباقلاء Vicia والسوسن Iris

2) شجيرات shrubs وتمتاز بامتلاكها عدة سيقان تخرج من الارض كالورد الاشرفي Rosa والاس Myrtusوالرمان Punica والدفلةNerium

3) الاشجار Trees وتمتاز بامتلاكها ساق واحد متفرع من الاعلى كالنخيل Phoenix واليوكالبتوس Eucalyptus

4) الاعناب Liana (vine) وهي ذات سيقان متسلقة وتحوي على حوالق Tendrils كما في العنب Vitis .

5) Suffrutescent وهي تلك النباتات التي تجمع بين الحالة الخشبية والعشبية حيث يموت الجزء العلوي من النبات ويبقى الجزء القاعدي والذي يكون متخشب ويسمى caudex كما في العاقولAlhagi

السيقان : stem types

تكون السيقان بانواع ويمكن ايضاحها كما يلي:

1. السيقان الهوائية :Aerial stem وهي سيقان تنمو فوق سطح التربة تكون السيقان باشكال تبعاً لاتجاه النمو فيها direction of growth وكما يلي:

- منتصبة او قائمة Erect ينمو عموديا على سطح التربة كما في الذرةZea mays

- صاعدة Ascending ينمو الساق بصورة مائلة مشكلاً زاوية حادة مع سطح الارض كما في شجيرات الدفلة Nerium والياس Myrtus والورد الاشرفيRosa

- الضعيفة Weak وهي سيقان لاتستطيع حمل نفسها وتقسم الى مايلي :

a) Decumbent كما في ورد المينا Verbena والفريش او الكطب Tribulus وقد تكون السيقان منبطحه نائمة القمة Procumbent مثل الحنظل Citrullus او تكون Stoloniferous مدادة وهي سيقان راكظة runner وتكون جذورا عرضية عند العقد وافرعا هوائية مقابل تلك الجذور وتسمى المسافات بين الافرع الهوائية بالمدادات stolons كما في الفراوله Fragaria

b) الملتف Twining اوTwiner وهي سيقان ضعيفة تحتاج مسند لتستند عليه كما في المديد Convolvulus وورد التلفون Ipomoea

c) المتسلقة Climbing اوClimber وهي سيقان ضعيفة تحتاج الى مسند ووسيلة لمسك المسند, تمتلك تحورات خاصة كالحوالق اوالمحاليق terdils كما في العنب Vitis وورود الساعة Passiflora والليف Luffa ومخلب القطQuinquefolium

d) السيقان الترابيةsubterranean stem وهي سيقان تمنو تحت الارض او التربة وتأ خذ اشكالا متعددة منها مايلي: (تعد السيقان الترابية من وسائل تعمير النبات)

e) الرازوماتRhizomes وهي سيقان تنمو بموازاة سطح الارض وتكون جذورا لينة عند العقد كما الثيل Cynodon والقصب Phragmites والبرديTypha

f) الدرناتTubers ساق خازنة للمواد الغذائية تكون فيها العقد والسلاميات غير متميزة الا انها تحمل براعم كما في البطاطا Solanum tuberosum والالمازةHelianthus

g) الابصالBulbs ساق قرصية discoid تحاط باوراق خازنة وظيفتها خزن الغذاء والتكاثر كما في البصل Allium cepa والثوم Allium sativum
h) الكورمات Corms ساق خازنة شبه كروية تكون عمودية على التربة وتكون مقسمة بوضوح الى عقد وسلاميات كما في الكلاديوس Gladiolus وبعض انواع السعد Cyperus

ملاحظة : هناك من يعد السيقان الارضية سيقان متحورة.

السيقان المحورة او الخاصة Modified or special stem وهي بانواع:

أ -السيقان الشوكية thorns or spriny كما في العاقول والصريم او العوسج Lycium والجهنمية Bouganvillea وهناك بعض انواع الاشواك prickles لاتعتبر سيقانا بل اشواك وذلك لانها تنتزع بسهولة من الساق ولعدم ارتباطها بالحزم الوعائية كما في اشواك الورد الاشرفيRosa

ب -السيقان المحلاقية terdrils او tendriller كما في ورد الساعةPassiflora والعنب Vitis وهذه هي سيقان نحيفة تلتف حول المسند ومن الجدير بالذكر ان الحوالق اوراقا وليست سيقان

ج -السيقان المسطحه او الورقيةadophyll Cl وهي سيقان مسطحه خضراء وهي على نوعين:
*سيقان مسطحه ذات عقدة واحدة cladodes كما في السفندر Ruscus والاسبركسAsparagus
**عديدة العقدphyllocladesكما في الصبيرOpuntia

شكل الساقshape of the stem

تتخذ الساق اشكالا متعددة هي:
1- الاسطواني terte (cylindrical) كما في افراد العائلة النجيلية Gramineae كالحنطة Triticum والقصب Phragmites ويسمى ساق الحشائش grasses بالمصطلح culms ويكون الساق الاسطواني اما اجوف hollow او صلد sold وقد يسمى الاجوف fistular كما في الحنطة والشعير Hordeum

2- الساق المجنح winged stem وهو ساق ذو زوائد ممتدة على طوله كما في العطر او البزاليا الحلوة Lathyrus وبعض انواع اذان الدبVerbascum

3- ذو الزوايا او المضلع Angular ويكون بانواع:

أ- ثلاثي الزوايا triangular (Triquetrous) كما في افراد العائلة السعدية Cyperaceae
ب- رباعي الزوايا Quadrangular كما في الباقلاء Vicia والنعناع Mentha
جـ متعدد الزوايا Multiangular تطلق على الساق المضلع او متعددة الزوايا كما في بعض انواع عرف الديك Amarranthus والمرير Sonchus
4 - المسطح flattened وهي السيقان الورقية كما في الصبير .

الاوراق Leaves:

وهي عبارة عن تراكيب مسطحه ملحقة بالساق محمولة على العقد الساقية وظيفتها الاساسية القيام بعمليتي التركيب الضوئي والنتح . وتمتاز اوراق الاغلبية العظمى من النباتات الزهرية بكونها مسطحة الا انها تكون حرشفية scaly كما في افراد عائلة الطرفة Tamaricaceae وعائلة الهالوك Orobanchaceae وتدعى الزاوية المتكونه عند اتصال الورقة بالساق بابط الورقة leaf axil وتدعى البراعم الموجودة فيها بالبراعم الابطية axillary buds فالاوراق اما ان تكون قاعدية تسمى basal او radical leaves او اما الاوراق المتصلة بالساق فتدعى بالا وراق الساقية cauline leaves leaves احيانا تتخذ الاوراق القاعدية شكلا ورديا يسمى rosette leaves . وتتباين الاوراق في حجومها فمنها تحتاج الى وسيلة لتكبيرها مثال عدس الم اء Lemna ومنها كبيرة يصل طولها الى ستة امتار كما في بعض انواع النخيل وبعض الزنابق المائية Victoria regia حيث يصل طول الاوراق بما فيها السويق حوالي سبعة امتار .

وبالنظر للتغايرات الكبيرة في اشكال الاوراق وقياساتها فمن الضروري دراسة انواع الاوراق وتغايراتها على الرغم من ان القيمة التصنيفية للاوراق هي اقل مما للاعضاء التكاثرية وذلك لان الاوراق عرضة للتغايرات البيئية كما ان اوراق انواع مختلفة قد تكون متشابه . ومن التغيرات الواضحة في الاوراق وتاثرها الكبير بالبيئة هو النبات Polygonum amphibium حيث تكون اوراقه المغمورة بالمياه مشرشرة في حين تكون الاوراق فوق سطح الماء غير مشرشرة ويختلف تماما عن تلك الموجودة داخل الماء

اجزاء الورقة Leaf parts :

تتالف الورقة من الاجزاء التالية :

1. النصل blade(Lamina) : وهو الجزء المنبسط من الورقة ويتصل بالسويق الورقي Petiole اما اذا انعدم النصل تسمى الورقة elaminate ويتالف النصل في معظم النباتات الزهرية من قطعه واحدة وتوصف مثل هذه الاوراق بانها بسيطة simple leaves الا انه قد يتالف من اكثر من قطعه واحدة او نصل وتدعى هذه مثل القطع بالوريقات leaflet ومثل هذه الاوراق تدعى بالاوراق المركبة الاعتيادية (normal compound leaves) كما في التوت Morus والكالبتوسEucalyptus

2. السويق او حامل الورقة petiole وهو تركيب اسطواني عادة نحيف يختلف في طوله في طوله من نبات لاخر كما ان شكله يتباين من الاسطواني الى نصف اسطواني او باشكال اخرى , ويربط النصل بالساق وفي حالة وجوده تسمى الورقة معنقة petiolate كما في معظم ذوات الفلقتين او يكون معدوما والورقة جالسة sessile وتسمى epetiolate كما في معظم ذوات الفلقة الواحدة ويدعى حامل الوريقة petiolule كما في حالة الاوراق المركبة. يكون السويق petiole باشكال متعددة هي

i. المجنح winged وهو ذو زوائد على جانبي النصل كما في الحمضيات Citrus
ii. النصل الورقي phyllodium او phyllode كما في السنط الاسود Acacia
iii. المنتفخ او المثاني bladder-like كما في ورد النيل Eicchornia crassipes.

الاذينات Stipules :
وهي زوج من الزوائد الصغيرة توجد عند قاعدة السويق الورقي وفي حالة وجودها تسمى الورقة بالمؤذنة stipulate leaf و تسمى الورقة غير المؤذنة في حالة عدم وجودها estipulate or exstipulate مثال ورقة الباقلاء Vicia في الحالة الاولى والكالبتو س Eucalyptus في حالة الورقة غير المؤذنة ,اما اذينة الوريقة فتسمى stipel كما في الماش Vigna والفاصوليا Phaseolus وهناك زوائد تقع عند قاعدة نصل بعض اوراق النباتات وتسمى هذه الزوائد الاذنيات النصلية auricle كما في الملوخية Corchorus والمديد Convolvulus تتخذ الاذنيات اشكال مختلفة
أ- الورقية Leafy stipule كما في الباقلاء Vicia
ب- الحرشفية scaly stipule كما في التوت Morus والخباز Malva
ج- الشوكية spiny stipule كما في النبق Zizyphus والشفلح Capparis
د- الغشائية membranous اوالغمدية sheathing وتدعى هذه الاذينة والتي تكون محيطة بالعقد ه ocrea او ochrea كما في معظم افراد العائلة Polygonaceae
ه ـ الملتحمة adnate كما في الورد الاشرفي
و- المحلاقيةوهي تراكيب خيطية الشكل تلتف حول المسند كما في العشبة المغربية Smilax من العائلة الزنبقية.

ترتيب الاوراق على الساق(phyllotaxy)Leaves arrangements

يتخذ تركيب الاوراق على الساق الاشكال التالية :

1. المتبادل alternate وفيه تخرج من كل عقدة ورقة واحدة وهوعلى نوعين :

أ- متبادل ثنائي الصف alternate distichous كما نباتات العائلة النجيلية Gramineae
ب- متبادل حلزوني spiral alternate او متعدد الصفوف كما في الكالبتو س Eucalyputs ,ان الترتيب المتبادل هو الاكثر شيوعا في النباتات البذرية

2. **المتقابل opposite** وفي هذه الحالة تخرج ورقتين متقابلتين من كل عقدة ساقية وهو على نوعين :
أ- المتصالب Decussate في هذه الحالة تكون الاوراق متقابلة ومتع اكسه كما في ورد المينا Verbena والمينا الشجرية Lantana
ب- المتراكب superposed تكون الاوراق او الوريقات بهيئة صفين متقابلين في مستوى واحد Imbricate كما في تركيب الوريقات في الورقة المركب ريشيا

3. **دائري (سواري) whorled or verticillate** تخرج اكثر من ورقتين من العقده الواحده كما في الدفله Nerium في حالة اللزيج Galium بما ان الاذنيات بحجم الوريقات فتبدو سوارية الا ان الواقع غير ذلك.

التعرق Venation:

يعني نظام توزيع العروق داخل النصل , والعروق ماهي الا حزم وعائية او اجزاء من الحزم الوعائية, تبعا لحجم العرق وموقعه وبعده عن التفرعات الرئيسية والتعرق على نوعين :

1- **التعرق المتوازي parallel venation** العروق بجانب بعضها وتظهر متوازية نظريا ولكنها عمليا متشابكة غير انها متقاطعه وتكون بنوعين :

- - متوازي ريشي pinnately parallel (unicostate) (وحيدة الضلع) كما في الموز Musa والموز الفحل Canna indica
- متوازي كفي palmately parallel(Multicostate) (متعدد الاضلاع) تخرج جميع العروق من قاعدة النصل ويكون على نوعين

1) متوازي كفي متباعد palmately parallel diverg ent تتجه العروق نحو الحافة وتتباعد عن بعضها كما في لنخيل الزينة او نخيل المروحة Wshingtonia.

2) متوازي كفي متقارب palmately parallel convergent تخرج العروق من قاعد النصل باتجاه القمة دون ان تلتقي او تتقاطع كما في اوراق الحشائش grasses

2- التعرق الشبكي Reticulate or netted في هذا النوع من التعرق تتشابك العروق ويقسم الى نوعين:

- ريشي او وحيد الضلع pinnately reticulate (unicostate) في هذه الحالة يوجد عرق رئيسي واحد وتتفرع منه عروق ثانوية وهذه تتفرع الى اصغر فاصغر كما في الخس Lactuca والحمضيات Citrus
- شبكي كفي او متعدد الاضلاع palmately reticulate (multicostate) تخرج من نقطة واحدة عدة عروق متساوية تقريبا وموزعه داخل النصل بشكل كفي , ويكون هذا النوع من التعرق على شكلين

1) شبكي كفي متباعد palmately reticulate divergent كما في العنب Vitis والتين Ficus والخروع Ricinus

2) شبكي كفي متلاقي palmately reticulate convergent كما في النبق Zizyphus

ملاحظة مهمة : التعرق المتوازي يوجد في ذوات الفلقة الواحدة والشبكي في ذوات الفلقتين

اشكال النصل Blade Shapes :

يتخذ نصل الورقة البسيطة اشكالا متعدده منها :

1) **المخرازية Subulate** تستدق تدريجيا من القاعدة نحو القمة تسمى بالمخراز كما في بعض افراد العائلة القرنفلية Caryophyllaceae كما في الـ Spergularia وحي العلم Mesembryanthemum من العائلة Aizoaceae
2) **الابرية Acicular** تشبه الابرة ومقطعها دائري او تحتوي على اخدود كما في الصنوبر Pinus
3) **الشريطية Linear** وهي طويلة وضعيفة وذات جوانب متوازية اسفنجية طولها الى عرضها 1:12 كما في الحشائش وافراد العائلة السعدية Cyperaceae
4) **الانبوبية tubular** طويلة ورفيعه وانبوبية كما في البصل Allium cepa
5) **متطاولة او مستطيلة oblong** مستطيلة تقريبا طولها بقدر عرضها مرتين الى ثلاث مرات كما في عين البزون Vinca والنعناع Mentha
6) **الرمحية lanceolate** تشبه الرمح والجوانب محدده والنهايات مدببة والنهاية السفلى اكبر من العليا ويتصل السويق الورقي petiole في النهاية السفلى العريضة كما في الصفصاف Salix
7) **رمحية مقلوبة oblanceolate** شبيه بالرمحية الا ان السويق الورقي يتصل بالجهه الرفيعة كما في اوراق الياس الافرنجي Dodonaea
8) **الاهليلجية Elliptic** عريضة الوسط وتضيق عند القمة والقاعدة كما في الياس Myrtus وبعض انواع المطاط Ficus
9) **البيضوية Ovate** تشبه البيضة كما في النبق (السدر) Ziziphus
10) **بيضوية مقلوبة Obovate** السويق يتصل بالجهه الضيقة من النصل كما في ورد الديباج Calatropus والـ Euphorbia
11) **قلبية Cordate** كما في التوت Morus
12) **قلبية مقلوبة Obcordate** كما في اوراق الحميض Oxalis
13) **الملعقية Spatulate** شبيه بالملعقة عريضة في القمة وتستدق تدريجيا نحو القاعدة كما في الاقحوان او القرقوز Calendula
14) **سهميةمضمومة القاعدة Sagittate** يكون اتجاه الاذنيات النصلية نحو الداخل كما في Convoluvlus
15) **المزراقية Hastate** يكون اتجاه الاذنيات النصلية نحو الخارج كما في المرير Sonchus
16) **المثلثة Deltoid** كما في الغرب Populus
17) **الدائرية Orbicular** او الدرعية Peltate كما في الشفلح Capparis وابو خنجر او اللاتيني Tropaeolum حيث تكون درعيه
18) **كلوية Reniform** ما في بعض انواع الخباز Malva
19) **المشطية Pectinate** كما في نبات Myriophyllum
20) **سيفي Ensiform** كما في نبات البردي Typha والسوسن Iris
21) **قيثارية Lyratus** كما في اوراق الفجل Raphanus
22) **معينية Rhomboid** كما في اوراق السلق Beta

قمة النصل Leaf Apex

تختلف قمة نصل الورقة او الوريقات باختلاف النباتات وتكون باشكال مختلفة وكما يلي :

1) حاده Acute تكون القمة زاوية حادة كما في الدفله **Nerium**
2) المحتدة او المستدقة Acuminate قمة حادة ذات جوانب مقعره نوعاما وتكون مستدقة عند راسها الممتد قليلا مثال الكالبتوس Eucalyptus والصفصاف **Salix**
3) القمية Apiculate تكون القمة مستدقة ومدببة كما في الفاصوليا Phaseolus واللبلاب Dolichos
4) السفاتية Aristate تنتهي القمة بتركيب خيطي يسمى السفاة **awn** كما في القنابع glumes وعصيفات Lemmas بعض الحشائش
5) المذنب او الذيلية Caudate تنتهي القمة بتركيب طويل لين يشبه المذنب كما في شجرة التين المقدسة Ficus religosa
6) الذيلية المعقوفة Cirrhouse تنتهي القمة بزائدة خيطة حلزونية شبيه بالمحلاق كما في اوراق الجنس Glorrosa
7) الشوكية او المستدقة الشوكية Cuspidate تنتهي القمة بشوكة مدببة صلبة كما في الشفلح Capparis ووريقات بعض النخيل Phoenix
8) المهمازية Mucronate تنتهي القمة بشوكة قصيرة مدببة صلبة كما في بعض انواع اذان الدب Verbascum
9) المقطوعة Truncate تنتهي بقمة وكانها قطعت كما في بعض انواع جنس النعناع Mentha
10) المدورة Rouded = Obtuse تكون النهاية مستديرة كما في النبق Ziziphus
11) المقروضRetuse تكون القمة فيها انخفاض بشكل زاوية حادة او منخفض كما في الكاروب Ceratonia
12) قلبية مقلوبة Obcordate كما في اوراق الجنس Oxalis (الحميض)
13) الغائرة Emarginate تحتوي على انخفاض بشكل زاوية منفرجة كما في خف الجمل Bauhinia

قاعدة النصل Base Blade

تتاخذ قاعدة نصل الورقة اشكالا مختلفة ومن بعض اشكالها :

i. المستقيمة او المقطوعه Truncate كما في الغرب Populus
ii. المدورة او الدائرية Rounded=Obtuse حيث تكون القاعده محدبة كما في النبق Ziziphus وورد الجمال Hibiscus
iii. الحادة Cuneate او هي شبيه براس المثلث كما في الدفلة Nerium والكالبتوس Eucalyptus
iv. المستدقة او الممتدة Attenuate حيث تمتد حافتا النصل على جانبي السويق الى ان تلتقيان كما في الاقحوان Calendula والاستر Aster
v. المائلة Oblique او غير متناظرة كما في الداتورة Datura
vi. القلبية Cordate كما في التوت Morus
vii. الدرعيه Peltate كما في اللاتيني Tropaeolum
viii. محيطة بالعقد الساقية Amplexicaul يطلق على الورقة الكاملة وذات فصوص قاعدية تحيط بالساق كما في بعض انواع الجنس Euphorbia
ix. connate توجد رقتين متقابلتين تلتحم قاعدتها ويخرج الساق من وسطها كما في بعض افراد العائلة القرنفليةCaryophyllaceae

x. الممتدة Decurrent حيث تمتد قاعدة الورقة وتلتحم مع الساق فتبدو وكانها جناح الساق كما في انواع الجنسVerbascum ,
xi. Ligulate حيث توجد زائدة عند قاعدة الورقة وهذه تاخذ اشكال مختلفة كأن تكون غشائية او حرشفية كما في افراد العالة النجيلية Gramineae
xii. sheathing غمدية وهي ورقة جالسة يمتد فيها غمد يحيط بالساق لئما في افراد العائلة النجيلية
xiii. الوسادية pulvinate قاعدة منتفخه لسويق الورقة في محل اتصالها بالساق كما في خف الجمل Bauhinia
xiv. الاعتيادية Normal وهي ان قاعدة سويق الورقة في محل اتصالها بالساق تكون اعتيادية كما في ؟

حافة الورقة Leaf Margin

تكون الحافة باشكال مختلفة منها :

1. الكاملة او المستوية Entire تكون الحافة خالية من أي تشقق او تقلص كما في الدفلة Nerium والكالبتوس Eucalyptus والبرتقال Citrus قد تسمى احيانا ملساء
2. المقروضة او المحززة Crenate وتعني ان الحافة ذات اسنان مقطوعة ومدورة وعندما يكون التقرض صغير تسمى الحافة crenulate كما في التوت Morus والمينا الشجرية Lantana
3. المسننة Dentate الاسنان تكون عمودية على الحافة كما في ورد الجمال وكذلك الـ Duranta وورد الجمال Hibiscus وعندما يكون التسنن غير واضح تسمى الحافة denticulate
4. المنشارية Serrate تكون الحافة مجزئة كالمنشار Saw-toothed وتكون متجهة نحو الاعلى كما في الـ Rosa وعندما تكون الاسنان صغيرة تسمى بالمنشارية الدقيقة serrulate وهذا النمط موجود في ايضا في الـ Rosa وقد تكون منشارية مضاعفة double serrate
5. incised ويعني ان الحافة مجزاة الى اجزاء بهيئة فصوص Segments وقد تكون الفصوص مرتبة ريشيا وفي هذه الحالة توجد ثلاث صور هي :

أ- ضحلة التجزء الريشي (احيانا تسمى ضحلة التفصيص الريشي) pinnatifid عندما تصل الشقوق الى اقل من منتصف المسافة بين العرق الوسطي والحافة

ب- متوسطة التجزء الريشي pinnatipartite تصل الشقوق الى اكثر من نصف المسا فة بين حافة النصل والعرق الوسطي

جـ- عميقة التجزء الريشي pinnatisect تصل الشقوق قرب العرق الوسطي ونفس الشئ ينطبق على الورقة عندما يكون التجزء كفيا فتكون الاوراق Palmatifid – Palmatipartite – Palmatisect ان الحالات الاخيرة يمكن ملاحظتها في العنب Vitis و الخروع Ricinus

6. المهدبة Ciliate وتكون ذات اهداب cilia
7. مشرشرة Lacinate كما في ذيل الخروف Reseda
8. شوكية Spinose كما في الـ Centurea
9. مشطية Pectinate كما في الجنس Myriophyllum
10. متموجة Undulate تبدو الحافة متموجة كما في بعض انواع الجنس Pulicaria

الكساء السطحي للورقة Visture type

يشمل الكساء السطحي للورقة أي تركيب يقع على سطح الورقة او ينشا فيها كالشعيرات hairs والحراشف scales والاشواك والمواد الشحمية او الحمضية , اما اهمية الكساء ففي حالة الشعيرات يقلل من سرعة الريح لتقليل عملية النتح كما في الدفلة Nerium او Verbascum او الحماية من رعي الحيوانات. وفيما يلي بعض انواع الكساء السطحي:

1. Glabrous املس او امرد او املط كما في الكالبتوس Eulalyprus والحمضيات Citrus
2. Pubescent مصطلح يستخدم للسطح المغطى بشعيرات ناعمة وصغيرة وا حيانا يستخدم للحالة المشعرة
3. Puberulent ذو زغب او شعيرات ناعمه مستقيمة صغيرة جدا
4. Pilose ذو شعيرات ناعمه طويله ومتباعده ولماعه
5. Villous اشعث و شعيرات طويلة كثة , ناعمه ولماعه
6. Lante(woolly) شبيه بالصوفي أي شبيه بالصوف ذو شعيرات طويلة كثيفه
7. Tomentose شبيه بالصوفي غير ان الشعيرات قصيرة
8. Comose ذو شعيرات كثيفة بشكل خصل وتوجد في بعض انواع البذور
9. Strigose ذو شعيرات صلبة مائلة ومدببة وقواعدها منتفخة
10. Hispid ذو شعيرات قاسية مدببة و خشنة صلبة
11. Hirsute متفرقة
12. Scabrous خشن لوجود تراكيب شوكية صغيرة
13. Glandular ذو غدد
14. Glaucous ذو طبقة شمعيه مائلة للزرقة
15. ذو شعيرات درعيه Peltate عندما تكون الحراشف شبيهة بالدرع كما في الزيتون Olea

الوان الاوراق :

يعود اللون الاخضر الى صبغتي الكلوروفيل A , B ومن الصبغات الاخرى صبغة الزانثوفيل (صفراء او برتقالية) وصبغة الكاروتين (الصفراء الباهته) وهذه الصبغات غير ذاتية وتوجد في البلاستيدات كما توجد صبغات اخرى ذاتية اشهرها صبغة الانثوسيانين (زرقاء الى حمراء) يختلف لونها تبعا للصبغة وتوجد في الشوندر Beta والسجاد Coleus

تغايرات الاوراق Leaves Varition

يلاحظ في بعض النباتات ان شكل الاوراق يختلف تبعا لنوع النبات كما في حالة النخيل حيث تكون مختلفة تماما عند نمو النبات من البذرة وكذلك في حالة الغرب Populus حيث تكون اوراق ا لسيقان القريبة من الارض رمحية Lanceolate تكون اوراق السيقان العليا مثلثة deltoid اما في النباتات المائية فقد توجد حالة تغاير الاوراق heterophylly كما في حالة بعض انواع الجنس Ranunculus او Polygonum هذا من ناحية وهناك جانب اخر هو ترتيب الاوراق على الساق فقد لوحظ ان بعض الاوراق تترتب بالتبادل في فروع معينة غير انه في نفس الفروع تصبح متقابلة opposite في الاعلى كما نجد ان بعض انواع الفروع العميقة التي تنشا من الاسفل تكون فيها الاوراق دائرية او مجمعه كما في بعض انواع الجنس Linaria

تحورات الاوراق Leaves modification

لقد تمت الاشارة الى بعض الاوراق المتحورة في البداية كالاوراق الحرشفية في الطرفه Tamarix والهالول Orobanche غير انه توجد اوراق محورة اخرى مثال

a) الاوراق الشوكية spiny leaves كما في الصبير Opuntia وبعض وريقات النخيل Phoenix
b) المحاليق Tendrils وهي تراكيب خيطية تساعد على التسلق كما في تحور وريقات العطر او البزاليا الحلوة Lathyrus وكذلك بعض انواع الباقلاء البرية Vicia
c) الاوراق الخازنة كما في الاوراق الحرشفية للبصل Allium cepa والبربين Portulaca
d) الاوراق قانصة الحشرات insectivorus leaves كما في الدورسيرا Drosera والجنس Aristolochia واالجنس Urticularia الموجودة عند الاهوار وهذه تستطيع ان تعيش في ترب تفتقر الى النتروجين.
e) Scaly leaves وهي اوراق حرشفية توجد في الطرف ووتغطي البراعم وتلتصق بها.
f) الاوراق الزهرية Floral leaves
g) الاوراق الجنينية او الفلقة Cotyledons
h) القنابات bracts وهي اوراق تخرج من اباطها الازهار وتكون بانواع وسيتم الت طرق اليها عند دراستنا للازه ار

انواع الاوراق Types of leaves

تقسم الاوراق عموما الى نوعين

1) الاوراق البسيطة simple leaves وهي الاوراق التي لايتجزأ فيها النصل الى و حدات مستقلة كما في الصفصاف وهي الحالة الشائعة بين النباتات.

2) الاوراق المركبة compound leaves وهي الاوراق التي يتجزأ فيها النصل الى وريقات leaflet صغيرة او تسمى pinnaومصغرها pinnule وتعادل الوريقة الثانوية secondary leaves تقسم الاوراق المركبة استنادا الى عدد الوريقات ونظام ترتيب الوريقات الى مايلي.

- استنادا الى عدد الوريقات فقد تكون الورقة المركبة وحيدة الورقة Unifoliate كما في الجنس Citrusاو تكون ثنائية الورقة Bifoliate كما في خناق الدجاج Zygophyllum او ثلاثية الوريقات Trifoliate وهذه اما ان تكون كفية في حالة عدم وجود الـ Rachis او ريشية في حالة وجوده او تكون عديدة الوريقات Polyoliolate

ب- استنادا الى ترتيب الوريقات

1- مركبة كفية palmately compound وفيها تنشا جميع الوريقات من نقطة واحدة كما في كف مريم Vitex

2- مركبة ريشية pinnately compound وفيها تستند الوريقات الى محور ريشي Rachis وهي اما ان تكون

أ- imparipinnate(odd-pinnate) تنتهي بوريقة واحدة كما في الـRosa

ب- even-pinnate(paripinnate) تنتهي بزوج من الوريقات كما في الجنس Vicia

ومن الجدير بالذكر ان الوريقات قد تكون مركبة وفـي مثل هذه الحالة يطلق على الوريقات الثانوية leaflet secondary (pinnale) اما المحور الذي يحملها فيسمى Rachilla كما في اللبخ Albizia والشوك Prosopsis وشوك الشام Acaciaوقد تكون الاوراق Tripinnate.

الزهرة The Flower

تعتبر الزهره حسب الاعتقاد السائد الان هو انها غصن محور مؤلفا من ساق قصيرة جدا هو نهاية الحامل والمسماة بالتخت Receptical or torusويحمل اوراقا لغرض التكاثر او المساعده عليه ويمتاز الغصن الزهري باختزال سلامياته حيث تبقى الاوراق محتشدة كما ان النمو يتوقف فيه , لذا فان الوظيفة الاساسية للزهرة هي التكاثر وبقاء النوع وتعد الازهار مهمة من الناحية التصنيفية مقارنة بالصفات الخضرية وذلك لانها تمتاز بصفات ثابته امام التغيرات البيئية الطارئة ولاتتاثر كما هو الحال بالنسبة للاجزاء الخضرية وتختلف الازهار بالنسبة لاشكالها وحجومها وتنشا الزهرة من ابط ورقة يقال لها قنابه Bract اما من الناحية التطورية فيعتقد بانها نشات من تركيب تكاثري يشبه المخروط cone

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 (torus) receptacle 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. الكاس Calyx هو الحلقة الخارجية ويتكون من اوراق محوره تدعى بالسبلات sepals وتكون خضراء عادة واحيانا تلئون ملونه وظيفتها حماية الزهرة

2. التويج Corolla ويتكون من اوراق تدعى بالبتلات petals وتكون ملونة وظيفتها جذب الحشرات عادة , تدعى حلقتي الكاس والتويج بالاوراق الغلافية perianth او الاجزاء الزهرية الفقيرة parts Sterial floral غير ان الغلاف الزهري يكون غير متميز الى كاس وتويج ويطلق عليه الاصطلاح perigon وتدعى اوراقه بالتبلات tepals كما في افراد العائلة الزنبقية Liliaceae والعائلة النرجسية amaryllidaceae وقد يكون ال perigon اخضر اللون ويدعى sepaloid perigon او ملون أي تويجي المظهر فيدعى petaloid perigon ان اوراق الغلاف الزهري أما ان تكون منفصلة أي سائبة فتدعى Polyphyllous او متحده فتدعى gamophyllous وقد يتحور الغلاف الزهري الى شعيرات bristles كما في البردي Typha وفي حالة فقدان الغلاف الزهري تكون الزهرة عارية naked flower

3. الاسدية Stamens وهي الاعضاء التكاثرية الذكرية وتحمل حبوب اللقاح وتدعى بمجموعتها جهاز الذكوره Androecium وتتالف السداة من خويط Filament ينتهي بجسم منتفخ يسمى المتك anther ويحوي المتك على فصين theca كل منهما يحتوي على كيسين two pollen sac تتكون فيهما حبوب اللقاح pollen grains

4. المدقه او المدقات Pistils وتحتوي الزهرة على مدقة واحدة او العديد من المدقات ومنها يتكون جهازالانوثةGynoeciumوالذي يحتل مركز الزهرة والمدقة تبنى من ورقة او اوراق محورة تدعى بالكرابل Carpels وتتالف المدقة من جزء قاعدي منتفخ يدعى بالمبيض ovary يحتوي داخله على بويضات ovules والتي عند نضجها تكون البذرة seed يتصل بالمبيض من الاعلى تركيب خيطي او شبه خيطي يدعى بالقلم style ينتهي بتركيب متخصص لاستلام حبوب اللقاح يدعى بالميسم stigma ,وتدعى الاسدية والمدقات بالاوراق الزهرية الخصبة او الاوراق السبورية fertile floral part or sporophylls

ترتيب الاوراق الزهرية Floral phyllotaxy

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

1. الترتيب الحلزوني Spiral arrangment في هذه الحالة يكون التخت مخروطي كما في زهرة الماكنوليا Magnolia

2. الترتيب الدائري Cyclre arrangment تترتب الاوراق الزهرية باسورة او محيطات دائرية وتدعى الزهرة التي تحتوي على خمسة محيطات pentacylic مثال ورد البوري Petunia والرجيجية Anagalisوالبرتقال Citrus والفجل Raphanus وهناك بعض الازهار تترتب فيها الاوراق الزهرية بترتيبين دائري cyclic وحلزوني spiral كما في الجنس Ranunculus

عدد الدوائر او الحلقات Number of cycle or whorls :

تترتب اعضاء الزهرة على التخت الزهري بشكل محيطات او اسوره فعندما تحتوي على محيط واحد تدعى monocyclic اما اذا زادعدد الحلقات اثنين سميت Dicyclic وهكذا صعودا tetracyclic (الزهرة النموذجية لها اربعة حلقات هي الكاس والتويج والاسدية والمدقات) اما اذا كان عدد الحلقات الاسدية اثنين فتكون الزهرة في هذه الحالة خماسية الحلقة Pentacyclicاما اذا كان عديدة الحلقات تدعى عندئذ Polycyclic

عدد اجزاء الحلقة Number of whorl parts :

يطلق الاصطلاح merous على عدد الاجزاء في الحلقة الواحدة فاذا كانت الحلقة تحتوي عضو واحد دعيت monomerous او merous على عدد الاعضاءفاذا كانت اثنين سميت dimerous واذا كانت ثلاثة دعيت trimerous وهكذا اذا اربعة دعيت tetramerousومن الجدير بالذكر ان العدد ثلاثة ومضاعفاته يوجد في نباتات ذوات الفلقة الواحدة عادة اما العدد اربعة فيكون نادر في ذوات الفلقة الواحدة فهو يوجد في الجنس Potamogeton اما في ذوات الفلقتين فان عدد الاعضاء يكون 4 او 5 او مضاعفاتهما بينما يقصر الpentamerous على ذوات الفلقتين كما في البوري PetuniaوالكتانLinum ان عدد الكربلات المدقة وعدد الاسدية قد تتفق او لا تتفق مع عدد اعضاء حلقة الكاس والتويج كما في حالة ورد البوري.

التناظر الزهري Floral symmetry :

ان معنى التناظر يعني القابلية على الانقسام الى اقسام متشابهه من حيث الشكل والحجم بمستوى يمر من مركز الزهرة وينصفها , فأذا كان بالامكان امرار مستوى واحد يقسم الزهرة الى قسمين متساوين تسمى الزهرة بالزهرة المتناظرة اما اذ كان غير ممكن تكون الزهرة غير متناظرة لذلك يمكن تمييز نوعين رئيسين من الازهار :

1) الزهرة المتناظرة شعاعيا Actinomorphic flower : وهي الزهرة التي يمكن تصنيفها باكثر من مستو يمر بمركزها ويقسمها الى قسمين كما في عين البزون Vincaوالمشمش Prunusوالكتان Linum وورد البوري Petuniaوالباذنجان Solanum

2) الزهرة المتناظرة جانبياً Zygomorphic flower : وهي الزهرة التي يمكن امرار مستوي واحد فقط يقسمها الى قسمين متشابهين كما في الباقلاء Vicia وحلق السبع Antirrhinum والبنفسج Viola

الزهرة غير المتناظرة Asymmetrical flower او تسمى غير المنتظمة irregular : وهي الزهرة التي لا يمكن تنصيفها الى نصفين متساويين باي مستوي كان كزهرة موز الفحل Canna indica

توزيع الازهار :

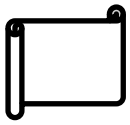
تقسم الازهار تبعاً لوجود الغلاف الزهري او نقصان احد الحلقات من الغلاف الزهري الى مايلي :

- الزهرة الكاملة complete flower وهي الزهرة التي تحتوي على الاجزاء الزهرية الاربعة أي الكاس والتويج والاسدية والمدقة كما في البانجان Solanum والرمان Punica
- الزهرة الناقصة incomplet flower وهي الزهرة التي ينقصها احد الحلقات الزهرية ولكن عادة يطلق اصطلاح الزهرة الناقصة على تلك التي ينقصها حلقة من حلقات الغلاف الزهري ففي حالة فقدان الكاس تسمى الزهرة asepalous كما في بعض انواع الجنس Euphorbia اما اذا فقد التويج فتسمى apetalous مثل التوت Morus اما اذا فقد كل من الكاس والتويج فتسمى بالزهرة عارية naked flower كما في الصفصاف Salix والغرب Populus
- الزهرة التامة perfect flower او الثنائية bisexual flower او الزهرة الخنيثة hermophrodite وهي الزهرة التي تحتوي على الاسدية والمدقات كما في اغلب ازهار النباتات كما في جنس الحمضيات Citrus وورد البوري Petunia وحلق السبع Antirrhinum
- الزهرة غير التامة imperfect flower او الزهرة الاحادية وهي اما ان تكون الزهرة ذكرية male flower او سداتية staminate flower وهي الزهرة التي تحتوي على الاعضاء الذكرية الزهرة انثوية او مدقية وكربلية وهي التي تحتوي على الاجزاء الانثوية فقط
- الزهرة العقيمة او المتعادلة وهي الزهرة التي تكون الاسدية والمدقة فيها موجودة ولكنها غير فعالة أي عقيمة كما في الازهار الشعاعية لورد الشمس Helianthus يقال النبات وليس الزهرة بانه احادي المسكن اذا كان حاملاً للازهار الذكرية والانثوية معا كالذرة Zea mays والخروع Ricinus والبردي Typha والخيار Cucumis والرقي Citrulus ويقال للنبات بانه ثنائي المسكن في حالة كون الازهار الذكرية محمولة على نبات والارثوية على نبات اخر كما في التوت.

اتحاد الاعضاء الزهرية:

تستعمل المصطلحات التالية للتعبير عن اتحاد وانفصال الاعضاء الزهرية

1. متميزة distinct تستعمل للاجزاء الزهرية المتشابهة أي الواقعة ضمن حلقة واحدة كونها منفصلة عن بعضها البعض انفصالاً تاماً :
2. طليقة او حرة free ويعني ان اجزاء الحلقة الزهرية غير ملتحمه مع اعضاء حلقة اخرى كما انها تكون في بعض الاحيان مستعمله بنفس المعنى distinct أي انها في حالة كون اعضاء الحلقات المختلفة حرة وغير مرتكزة على بعضها مثال : البتلات حره من الاسدية او الكاس
3. متحده connate وهو اصطلاح يطلق على حالة الاتحاد بين اعضاء الحلقة الواحدة كاتحاد الاوراق التويجية في ورد البوري Petunia وفي المديد Convolvulus ومتوك ورد الشمس Helianthus
4. adnate وهو اصطلاح يطلق على حالة الاتحاد بين اعضاء حلقة مع اعضاء حلقة مختلفة كاتحاد الاسدية بالاوراق التويجية في الباذنجان Solanum



الكاس Calyx

يمثل الكاس الحلقة الخارجية من الغلاف الزهري ويتكون من اوراق عقيمة تسمى بالاوراق الكاسية (سبلات Sepals) وه ذه الاوراق تكون خضراء وطرية وهي الحالة الشائعة في النباتات وتساعد في حماية الاجزاء الزهرية قبل تفتحها كما انها تقوم بعملية التركيب الضوئي اما من الناحية التشريحية تكون الاوراق الكاسية مشابهة للاوراق الخضرية حيث تمر ثلاث حزم وعائية ناقلة كما هو الحال في الاوراق الخضرية . بعض الازهار يفقد فيها الكاس فتسمى asepolous flower وفي حالة وجوده اما ان تكون الاوراق الكاسية sepals حرة او غير ملتحمه ويطلق عليها الاصطلاح polysepalous كما في ازهار الفجل Raphanus وورد البنفسج او الصورة Viola اما اذا كانت الاوراق الكاسية (sepals) ملتحمه فيطلق الاصطلاح gamosepalous او synsepalous بغض النظر عن درجة الالتحام سواء كان جزئياً ام كلياً ويطلق على الجزء غير المتحد من الاوراق الكاسية بطرف الكاس Calyx limb اما الجزء المتحد فيطلق عليه انبوب الكاس calyx tube قد تكون الاجزاء الحره بشكل مثلث فيسمى الكاس مسنن toothed وعندما تكون الاجزاء مدوره يسمى بالمفصص lobed وعندما يصل عمق الاجزاء الحره الى نصف الكاس او اكثر فيسمى مجزا segmented او parted

تحورات الكاس

قد يتخذ الكاس حالات خاصة فقد يكون :

1) ذو مهماز (مهمازي) Calcurate(spurred) في هذه الحالة يبرز تركيب مجوف له اهمية في جمع الرحيق او الروائح في بعض الازهار كما في اللاتيني Tropaeolum ومنقار الطير Delphinium
2) الكاس الزغبي Pappus Calyx وهو كاس مختزل وقد يكون بهيئة شعيرات بسيطة ريشية او حراشف وله اهمية في انتشار البذور وقد دلت الابحاث على ان هذه التراكيب هي في اغلب الاحيان عباره عن نموات من سطح المبيض وموجودة في زهيرات العائلة المركبة Compositae
3) الكاس التويجي Petaloid Calyx يكون الكاس في هذه الحالة ملون وليس اخضر اللون هذا النوعيوجد في ازهار عديمة التويج كما في الجنس لالة عباس او ورد الساعة الرابعه Mirabilis او يوجد في نبات ذات تويج مختزل كما في منقار الطير Delphinium
4) الكاس الغشائي او الحرشفي Scuious calys اوmembrunous كما في كؤوس ازهار عائلة عرف الديك Amaranthaceae كعرف الديك Celosia ورود الدلكه Gomphrenaوبعض نباتات العائلة Plumbaginaceae .
5) الكاس الثمري Fruiting Calyx وهو كاس حاوي على ثمرة بداخله وفي الغالب يتسع ويتضم هذا الكاس في مرحلة الثمرة كما في جنس السكران Hyoscymaus وسم الفراخ Withania والقرنفل Dianthus ومن الجدير بالذكر ان القرنفل يحتوي على كاس ثانوي او فوق الكاس epicalyx والكاس الثانوي هو مجموعه من القنابات تحيط بالكاس .

ديمومة الكاس Duration of calyx

ان فترة بقاء الكاس متصلاً بالزهرة و تختلف باختلاف النباتات فقد يكون الكاس

1. متساقط Caducos حيث تسقط الاوراق الكاسية بعد تفتح البرعم الزهري مباشرة كما في Papaver
2. النفظي Deciduous تسقط الاوراق الكاسية بعد التلقيح والاخصاب وهي الحالة الشائعة في النباتات .
3. الدائمي Persistent تبقى الاوراق الكاسية حتى بعد تكوين الثمار كما في الباذنجان Solanum

اهمية الكاس :
1. المحافظة على الاجزاء الزهرية في حالة البرعم الزهري
2. القيام بصنع الغذاء في حالة كونه اخضر اللون
3. يساعد على انتشار الثمار والبذور
4. المحافظة على الثمار الفتية كما في الكاس الدائمية
5. يساعد على جذب الحشرات عندما يكون ملون

التويج Corolla

يمثل الحلقة الداخلية من الغلاف الزهري المتميز الى كاس وتويج ويتالف التويج اساسا من اوراق زهرية تسمى بالاوراق التويجية او البتلات petals ويكون عددها مساو الى عدد الاوراق الكاسية الا ان الاخيرة قد تكون اقل من عددها كما في العائلة الخشخاشية Papaveraceaeوعائلة البربين Portulacaceaeحيث يكون عدد الاوراق الكاسية اثنين الى ثلاثة في العائلة الخشخاشية بينما يكون عدد الاوراق التويجية 4-6,...8-12ويكون عددها 2 ورقة كاسية في العائلة الثانية بينما يكون عدد البتلات 4-6 , وتكون الاوراق اقرب الى الاسدية من الناحية التشريحية وذلك لان معظم الاوراق التويجية تحتوي على حزمة وعائية واحدة كما هو الحال في الاسدية . تمتاز الاوراق التويجية بالوانها الزاهية وهذه تساعد على جذب الحشرات , ويعود سبب هذه الالوان لوجود صبغات الانثوسيانين الذائبة في العصير الخلوي او الى وجود البلاستيدات الملونه chromoplasts او الى وجود الاثنين معاً احيانا ؟؟ تفرز البتلات رحيقاً وذلك لوجود غدد الرحيق عليها وقد يلاحظ على الاوراق التويجية خطوطاً ملونه تعود الى موقع الغدد الرحيقية يطلق عليها بدليل الرحيق nectar guide .تكون الاوراق التويجية petals :

1. منفصلة عندئذ يوصف التويج متعدد البتلات Polypetalous كما في الورد الاشرفي Rosa والفجل Raphanus وتتميز الاوراق التويجية السائبة الى جزئين جزء سفلي يعرف بالمخلب clawوجزء علوي يعرف بالطرف او النصل limb كما في الشبوي Matthiola والقرنفل Dianthus وقد يفقد المخلب او يكون قصير جداً كما في الورد الاشرفي Rosa
2. ملتحم او متحد البتلات Gamopetulous او Sympetalous كما في ورد البوري Petunia وحلق السبع Antirrhinum وتتميز التويج الملتحم البتلات الى جزئين يدعى الجزء القاعدي بالانبوب التويجيcorolla tube اما الجزء العلوي فيسمى بالطرف التويجي corolla limb ويسمى كل منهما بالفص Lobe وكما هو الحال في الكاس فان عدد الفصوص يمثل عدد الاوراق التويجية التي يتالف منها التويج

انواع التويج Types of corollas

يقسم التويج الى اشكال متعددة استناداً الى الاسس التالية :

1. عدد الاوراق التويجية
2. تركيب الاوراق التويجية كان تكون ذات مخلب او عديمة المخلب
3. اتحاد واتصال الاوراق التويجية
4. التناظر.

واستناداً الى الاسس المذكوره يقسم التويج الى مايلي :

أ) التويج السائب البتلات Polypetalous Corolla

ب) شعاعي التناظر Actinomorphic ويقسم الى :

1. التويج الصليبي Cruciform وفيه تكون الاوراق التويجية اربعه وذات مخلب وتكون متصالبة في ترتيبها كما في الفجل Raphanus والشبوي Matthiola وكل افراد العائلة الصليبية

2. التويج القرنفلي Coryophyllaceous وهو تويج ذو خمسة اوراق تويجية منفصلة وذات مخلب claw وطرف limb ويكون الطرف متعامد مع المخلب كما في القرنفل Dianthus
3. الوردي Rosaceousوهو القرنفلي اذ انه مؤلف من خمسة اوراق تويجية منفصلة الا انه الاوراق التويجية عديمة المخلب كما في الـ Rosa

ج) جانبي التناظر Zgyomorrphoe ويقسم الى
1) التويج الفراشي Papllionaceous الاوراق التويجية خمسة هي الخلفية posterior واثنين متماثلتين تسميان بالجناحين wings اما الورقتان الاماميتان فتكونان داخلية وتشبه الاوراق وتسميان بالجؤجؤ keel او carina مثال الباقلاء Vicia والبزاليا Pisum وتتميز بهذا النوع من التويج العائلة الثانوية Papilionoideae من العائلة البقولية Febaceae
2) شوارب الملك Caesalpinaceous وهو نوع مكون من خمسة بتلات منفصلة تكون الاوراق الظهرية داخلية وليست كبيرة والورقتين البطنيتين منفصلتين وتكون جميع الاوراق
3) منفصلة كما في العائلة الثانوية Caesalpinoideae كالجنس Cassia وخف الجمل Bauhinia
4) التويج المتحد البتلات gamopetalous حيث تكون الاوراق التويجية متحدة ويقسم الى :
شعاعي التناظر Actinomorphic وانواعه هي :

- الانبوبي Tubular وهو يشبه الانبوب tube like اسطواني كما في الازهار القرصية لنبات ورد الشمس Helianthus
- الجرسي او الناقوسي Campanulate ويكون بشكل الجرس او الناقوس كما في زهرة الجرس Campanula والشجر Cucurbita
- القمعي (inftundibulariform(Funnel form كما في ورد البوري Petunia وورد التلفون Ipomea
- العجلي Rotate يكون الانبوب التويجي مختزل وعمودي على طرفه كما في انواع الجنس Solanum والخيار Cucumis والباذنجان والفلفل والطماطة
- الطبقي Solverform وهو يشبه العجلي الا ان الانبوب التويجي طويل كما في عين البزون Vinca وورد اللهيب Phlox وورد المينا Verbena
- الزيري Urcelate وهو يشبه الجره جزء سفلي واسع وقمه نحيفة كما في Erica

جانبي التناظر Zygomorphic ويقسم :
1) اللساني ligulate في هذا النوع من التويج الجزء السفلي منه يكون بشكل انبوبي اما الجزء العلوي منه مسطح ويشبه الشريط أي اللسان مثال الازهار الشعاعية لنبات ورد المينا Helianthus
2) التويج ثنائي الشفة 2- lipped (Bilabiate) حيث تكون الاوراق التويجية متحد الشفتين وهو على نوعين :
أ - المنفرج الشفتين Ringent كما في ورد المرجان Salvia حيث تكون الشفتان متباعدتان.
ب – المغلق او المقنع Personate or masked وفيه تكون الشفتان متقاربتان وكانه مغلق كما في حلق السبع Antirrhinum

الزوائد او الملحقات Appendages

تتواجد بعض الاحيان في الغلاف الزهري زوائد ذات فوائد معينة بالنسبة للنبات وهذه هي :

1) المهماز spur وظيفته افراز الرحيق او خزنة وقد يكون المهماز كاسي في منقار الطير Delphinum او تويجي كما في حلق السبع فرنساوي Linaria

2) غدد الرحيق Nectary glands : وهي غدد فارزة مكونه من اجسام او خلايا او حراشف اما ان توجد على الزهرة ,ففي الجنس Linarea توجد على شكل قرص حول المبيض او قد تكون بهيئة تراكيب اصبعية فوق التخت كما في عين البزون Vinca او توجد على الاوراق الكاسيةفي معظم افراد العائلة الصلبية او قد توجد على اعضاء غير زهرية ففي الباقلاء على الاذينات اما في الخروع Recinus فانها توجد على سويقة الاوراق او على الطرف الزهري كما في خناق الدجاج Euphorbia.

3) الاكليل corona او crown وهي نموات تشبه التويج تنشأ على التويج او بين التويج والاسدية وتاخذ اشكال مختلفة (حراشف او شعيرات او شكل الكوب)كما في الدفله Nerium والنرجس Narcisus

التربيع او الالتفاف الزهري Aestivation(prefloration)

يطلق الاصطلاح Aestivation على علاقة حافات اوراق الغلاف الزهري (كاس او تويج) المتجاوره مع بعضها ضمن العائلة الواحدة في البرعم الزهري ويمكن التعرف على ذلك اما يعمل مقطع عرضي في البرعم او بانتزاع الاوراق الزهرية الواحدة بعد الاخرى وبالترتيب من الخارج الى الداخل ويكون التربيع بنوعين :

أ) **المصراعي Valvate** : وفيه تتلامس حواف الاوراق الكاسية او التويجية دون تراكب هذه الاوراق كما في دفلة بلادي Asclepias والبريسم او ورد الديباج Calotropis وكذلك ورد القهوة Lagerstroemia

ب) **المتراكب Imbricate** ويعني ان الحواف الاوراق الكاسية او التويجية متداخله وياخذ التربيع المتراكب الاشكال الاتية :

1) الملتف Convolute (contorted) وفيه كل ورقة كاسية او تويجية تغطي حافة الورقة التي تجاورها من جهة وهي وهي بدورها تغطى بحافة الورقة التي تجاورها من الطرف الاخر أي ان كل ورقة تغطي حافة التي تليها وقد يكون باتجاه عقرب الساعة clockwise كما في عين البزون Vincaاو عكس اتجاه عقرب الساعة كما في الدفله Nerium والحميض Oxalis والقطن Gossypium
2) تراكب تنازلي Descending في هذه الحالة تكون الورقة التويجية الظهرية خارجية الحافتين كما في التويج الفراشي في ال ViciaواللبلابDolichos
3) تراكب تصاعدي Ascending في هذه الحالة تكون الورقة الظهرية المقابلة لمحور النبات داخلية الحافتين كما في شوارب الملك وخف الجملBauhinia
4) تراكب رباعي Quincuncial يتميز هذا النوع بوجود ورقتين خارجتين وورقتين داخليتين وورقة خامسة داخله خارجة كما في الورد الاشرفي.

جهاز الذكورة (الطلع) Androecrum

وهو مجموعة الاسدية stamens وتكون الحلقة الثالثة بعد التويج وتمتاز اسدية اغلب النباتات الزهرية بكونها منفصلةdistinct واحيانا تكون متحدة connate من الناحية التصنيفية تعد الاسدية مهمة وذلك لتنوع خواصها مما يجعلها ادلة مهمة من الناحية الوراثية والتصنيفية لذا يلاحظ ان صفاتها وخصوصاً الكمية منها قد تدخل في المفاتيح التشخيصية وتعزى اهميتها الى ثبات خصائصها وعدم تاثرها بالبيئة.

تنشا السداة من تحور ورقة خضرية خصبة تعرف بالورقة السبورية الصغيرة microsporophyll وتتالف السداة من جزئين رئيسين هما:

A. **المتك Anther** وهو الجزء المنتفخ من السداة والذي يحمل بواسطة الخويط filament ويتكون المتك النموجي من فصين lobes (theca) طولين وكل فص يتكون من كيسين لقاحيين (pollen sac = (pollen sacs (microsporangiumوهما المسؤولان عن تكوين حبوب pollen grainاو microspore

B. **الخويط filament (stamen stalk)** وهو الجزء الذي يصل المتك anther بالتخت الزهري receptacleويكون اما صلد solid او اجوف hollow وقد يكون اسطواني cylindrical او خيطي filiform كما في الحشائش grasses وعندئذ يعرف بالخويط التويجي petaloid of filamentsكما في الجنسSaxifraga

عدد الاسدية : number of stamens

تختلف عدد الاسدية باختلاف النباتات وتوصف الازهار تبعاً لعدد الاسدية فيها بالاصطلاح (androus) فقد تكون monandrous وهو اصطلاح يطلق على الزهرة التي تحتوي على سداة واحدة خصبة كما في الموز الفحل اما اذا احتوت الزهرة على سداتين فتسمى diandrous كما في الشعير او تكون الزهرة ثلاثية الاسدية triardrous كما في الكلاديوس Gladulus او رباعية الاسدية tetrandrous كما في حلق السبع او خماسية الاسدية Pentamerous كما المديد اما اذا كانت متعدد الاسدية فيطلق عليها polyandrous كما في الورد الاشرفي. Rosa

خصوبة الاسديةFertility of stamens

عندما يكون المتك منتجا لحبوب اللقاح تكون السداة خصبة fertile stamen ولكن عندما يكون المتك مفقودا او بصورة غير جيدة لايستطيع ان ينتج حبوب اللقاح واحيانا يكون حبوب اللقاح ولكنها عقيمة ان مثل هذه الاسدية توصف بانها عقيمة sterile وتسمى staminodes وقد تكون تويجية المظهر petaliferous كما في الموز الفحل Canna indica او غدية كما في بعض الحمضيات Citrus او تكون خيطية كما في ابرة العجوز. Erodium

حبوب اللقاحPollen grains

يتالف المتك من كتله من الخلايا غير المميزة وهي خلايا حشوية وبتقدم المتك في النمو وبعد مرور هذه الخلايا بمراحل معينة تتكون مايسمى بخلايا ام اللقاح pollen mother cell نتيجة الانقسامات الاعتيادية وتمر خلايا ام حبوب اللقاح بانقسام اختزالي وبهذا تتكون مجموعه رباعية من حبوب اللقاح tetrad خلايا ام حبوب اللقاح يطلق عليها microsporo-cytes ان المجموعة الرباعية tetrads اما ان تنثر بهيئتها الرباعية او تنثر بهيئة خلايا انفرادية الشكل في العائلتين العشارية Asclepiadaceae والسحلبية Orchidaceae تتجمع حبوب اللقاح بكتله شمعية تسمى اللاقح pollinium (pl. pollinia) ويتالف كل لاقح من كيس

شمعي يتصل بامتداد او ذراع او ذنب ثم يلتقي ويلتصق الاثنان بالقرص اللاصق . adhesive discاما بالنسبة لحبوب اللقاح فاشكالهاتختلف باختلاف النباتات فهو يتراوح بين الشكل العصوي الى الكروي المفلطح ومن اهم الاشكال مايلي:

- المتطاولProlate
- الاهليليجي الطويلLong Ellipsoid
- الاهليليجيEllipsoid
- شبه الكرويSubspherical
- المفلطحOblate

وتحتوي حبة اللقاح اما على اخاديد او فتحات sulcus or pore فحبة اللقاح عندما تحتوي على فتحة واحدة او اخدود واحد تسمى monoporate or monosulcate وعندما تحتوي على اثنين تسمى bisulcate or biporateوعندما تحتوي على ثلاث فتحات تدعى trisulcate or triporate او عديدة الاخاديد والشقوق polysulcate or polyporateوتنحت السطوح الخارجية لحبة اللقاح باشكال مختلفة لها اهمية تصنيفية كبيرة على مستوى العوائل والاجناس والانواع فقد تكون السطوح ملساء او شبكية reticulate او (شكل خلايا النحل Alveolate (او درنية tuberculate او مخططة striate او مثقبة foreate او perforateاو الشائك echinate or spinulate اوصلبة verfucate او ملساء.smooth

طريقة تفتح المتكmode of anther dehiscence

عندما ينضج المتك يتشقق جداره وينثر حبوب اللقاح ويتم تفتح المتك بطرق مختلفة هي:

i. التفتح الطويلي Longitudinal dehiscence ويتم التفتح طوليا على طول كل فص من فصوص المتك وهذا النوع من التفتح هو الاكثر شيوعا في النباتات الزهرية . ويكون التفتح الطولي باشكال هي
   أ) Extrorse -وفيه يكون المنفتح باتجاه الخارج ويلاحظ هذا النوع من التفتح في العائلة القرعية Cucurbitaceaeوالعائلة السوسنيةIridaceae
   ب) Introrse -وفيه يكون التفتح باتجاه الداخل كما في عين البزون Vinca والاسلJuncus
   ج) Laterorse -وفيه يكون التفتح جانبيا كما في افراد العائلة الشقيقيةRanunculaceae

ii. التفتح السامي porocidal dehrscence ويتم التفتح بواسطة ثقوب عند قمة فصوص المتك كما في الطماطة Lycopersicon ونبات العائلةEricaceae

iii. المستعرض Transverse dehicscence وفيه يكون خط الانفتاح مستعرض في كل فص كما في الباميا Abelmoschus esculantus والـEuphorbia

iv. التفتح المصراعي Valvulate dehiscence ويتم التفتح بواسطة ثقوب وتكون هذه الثقوب مغطاة بواسطة غطاء او مصراع كما في نبات الدارسين Cinamomum وافراد العائلتين Berberidaceaeوالعائلة .Lauraceae

اتصال المتك بالخويط Anther attachment :

يتصل المتك بالخويط باحدى الصور التالية:

1. الاتصال القاعدي Basifixed يكون المتك نهائي الموقع نسبةللخويط ويتصل بالخويط بلقاعدة كما Iris
2. الاتصال الظهري Dorsifixed يتصل الخويط على امتداد جهة الظهر به ويكون المتك ثابت غير

متحرك كمافي اللبلاب Dolichos والفاصوليا Phaseolus والحمضياتCitrus
3. الاتصال الطليق او الحر او القلق Versatile وهو نوع من الاتصال الظهري غير ان هذا الاتصال غير ثابت فالمتك يمكنه الحركة بتاثير الرياح كما في معظم النجيليات grasses وورد الساعة Passiflora

الاتحاد السدويSynstemony

تتحد الاسدية بصورتين:
1. الاتحاد بواسطة الخويطات by filaments وتوصف الاسدية بالاصطلاح (adelphous) وله ثلاثة صور:
أ -الاسدية وحيدة الحزمة monadelphous في هذه الحالة تتحد جميع اسدية الزهرة في حزمة واحدة ويطلق على هذه الحزمة بالعمود السدوي staminal column ويكون انبوب تخترقه الدقة كما في افراد العائلة الخبازية Malvaceae كالقطن Gossypium والخباز Malva
ب -ثنائية الحزمة Diadelphous متحدة الاسدية بحزمتين كما في نباتات المجموعه الفراشية papilionoideaeحيث تحتوي الزهرة عشرة اسدية تسعه متحدة في مجموعه واحدة وسداة واحده حره طليقة كالباقلاءVicia
ج -عديدة الحزم polydelphous في هذه الحالة تكون الخويطات متحده باربعة حزم كما في ازهار الحمضيات Citrus ولايشترط في هذه الحالة ان يتساوى عدد الاسدية في الحزمة الواحدة
د -الاتحاد بواسطة المتوك by anthers تتحد المتوك مع بعضها وتبقى الخويطات وتدعى syngenecious في هذه الحالة تحيط المتوك بالمدقه في جزئها العلوي كما في انواع العائلة المركبة Compositae كورد الشمس Helianthus وهناك حالة تتلامس فيها الاسدية من دون ان تتحد فتسمى connivent بينما في حالة ورد الشمس يكون التحام المتوك. connation

اتحاد الاسدية بالاعضاء الزهرية الاخرىAdnation of stamens

عندما تكون الاسدية حره منفصلة عن بعضها توصف بانها distinct اما اذا كان الاتحاد مع اجزاء اخرى فيطلق على الاتحاد الاصطلاح adnation ويكون بصورة مختلفة وهي كالاتي:
1. فوق ورقية (فوق غلافية) Epiphyllous وهي ظاهرة ارتكاز او اتحاد الاسدية بالغلاف الزهري غير المتميز الى كاس كما في بعض افراد العائلة الزنبقيةLiliaceae
2. فوق كاسية Episepalous وهي ارتكاز الاسدية على اوراق الكاس كما في الجنسPotamogeton
3. فوق تويجية Epipetalous وهي ظاهرة ارتكاز الاسدية على الاوراق التويجية كما في العديد من نباتات العائلة الباذنجانية Solanaceae وكذلك عائلة ورد الميناVerbenaceae
4. فوق مدقيه Gynandrous وهي ظاهرة اتحاد الاسدية بالمدقة كما في العائلة السلحبية Orchidaceae ويتكون نتيجة اتحاد الاسدية بالمدقة تركيب يسمى gynostemium كما في الحلبلاب Cynanchum

تباين الاسديةHeterostemony

ناخذ الاسدية من حيث اطوالها حالتين هما:
* **الاسدية طويلة الاثنتين Didynamous** في هذه الحالة تحتوي الزهرة اربعة اسدية سداتين طويلتين وسداتين قصيرتين كما في حلق السبع Antirrhinum وورد الميناVerbena
** **الاسدية طويلة الاربع Tetradynamous** في هذه الحالة تحتوي الزهرة على ستة اسدية اربعة اسدية طويلة وتمثل الحلقة الداخلية واثنين قصيرتين وتمثل الحلقة الخارجية كما في معظم افراد العائلة الصليبية Brassicaeaeكالشبوي Mathiola والفجل Raphanus والشلغم.Brassica