م1: مقدمة في علم التصنيف Taxonomy وعلم تصنيف النبات plant taxonomy

علم التصنيف Taxonomy :هو العلم الذي يتناول تشخيص Identification وتسمية Nomenclature الكائنات الحية فضلا" عن تقسيمها الى مجموعات وكل مجموعة تمثل مرتبة تصنيفية taxon . اشتقت الـ Taxonomyمن اللغة اليونانية حيث تدل لفظ Taxis ترتيب وتعني لفظ Nomos قانون أي ان التصنيف هو قانون الترتيب.تأسس علم التصنيف على يد العالم السويدي كارولوس لينايوس, يستعمل التصنيف نظام التسمية الثنائية المكونة من الجنس والنوع للدلالة على الكائن الحي و يعتبر علم التصنيف من أقدم العلوم ويعتمد علماء التصنيف في دراستهم على عدد من المعارف تساهم في تعريف الاحياء وإيجاد العلاقات بينها.

لقد تم تشخيص العديد من الانواع للكائنات الحية حيث هناك ما يزيد عن نصف مليون نوعا" من النباتات وحوالي مليون وربع المليون من الحيوانات بالإضافة الى الكائنات الحية الاخرى كالبكتريا والفطريات فضلا" عن الانواع التي لم تكتشف لحد الان والتي يؤكد عليها علماء التصنيف قد تصل اعدادها الى عشرة ملايين نوعا" من الاحياء . كما يشير الباحثون ان انواعا" منقرضة من الاحياء تصل ايضا الى عدة ملايين. مما سبق فان هذا العدد الهائل من الانواع للكائنات الحية لابد من وسيلة لعملية ترتيب هذه الكائنات في نظام واضح المعالم وفق مراتب تصنيفية محددة مما يسهل دراستها على ان تكون هذه المراتب التصنيفية معروفة في كل انحاء العالم وذات تسميات ثابتة ابتداءا" من المملكة او العالم Kingdom وصولا" الى النوع Species.

علم تصنيف النبات Taxonomy Plant

يعد علم التصنيف النبات من العلوم الأساسية لجميع فروع علم النبات الأخرى لما يقدمه من تعريف ووصف وتسميه لجميع الأنواع النباتية كما يهتم أيضًا بدراسة بقايا النباتات، أو المتحجرات ومن ثم وضعها في وحدات محددة ومميزة (اي نظام تصنيفي معين) لإظهار أوجه التشابه والاختلاف فيما بينها بصورة شاملة وواضحة ليسهل التعرف عليها ومعرفة العلاقة التي تربط بين هذه الأنواع داخل الوحدات (المجموعات) المختلفة. حيث يرتب كل نوع species إلى جنس Genus وكل جنس الى عائلة Family وكل عائلة الى رتبه Order وكل رتبة إلى صف (طائفة) Class ومن ثم إلى قسم (شعبة) Division والذي يعتبر أكبر فئة تصنيفية. ويحتاج علم البيئة Ecology في تعريف النباتات المتعلقة بدراسته البيئية. كما يحتاج علم الوراثة Genetics في تعريف وتسمية النباتات المتعلقة بتخصصه ودراساته. كما يحتاج الكيميائي الذي يحلل نباتاً" معيناً" في تعريف وتسمية ذلك النبات. لذلك يعتبر الاسم العلمي الموضوع من قبل علماء تقسيم النبات هي نقطة البدء للوصول إلى المعلومات المطلوبة من تخصصات العلوم المختلفة.

اعتمد علم تصنيف النبات في دراسته اتجاهين اتجاه تقليدي Classical يعتمد بشكل أساسي على الصفات المظهرية والتشريحية (أي على المعشبة) ويسمى ايضا بالتصنيف الكلاسيكي orthodox taxonomy واتجاه تجريبي Experimental يعتمد على الدراسات الحقلية ونتج عن التقدم في تقنية المجاهر بأنواعها المختلفة والتقدم في مجال الفصل الكيميائي، بالإضافة إلى التقدم في فروع علم النبات الأخرى من فسيولوجيا وتشريح وبيئة ودراسات خلوية منها علم الامصال Serology وتسلسل الـ دي ان اي DNA sequencing وتقنية PCR (Polymerase chain Reaction) أسهمت في إثراء الخصائص التصنيفية بمعلومات قيمه وقد تم الحصول على شواهد تصنيفية ذات أهمية قصوى عن طريق دراسة حبوب اللقاح والخشب وبشرة الورقة والشعيرات والثغور.

أهداف وفائدة علم تصنيف النبات

1- التعرف على المجموعات النباتية المختلفة والعلاقات بينها .

2- تجميع المعارف الخاصة بكل صنف .

3- معرفة توزيع ذلك الصنف في العالم .

4- ارتباط كل نوع بالزمان والمكان والجغرافيا والمناخ .

5- أفراد أي مجموعة نباتية تحوي مظاهر عامة لا تملكها مجموعة أخرى .

تتضمن الدراسة التصنيفية لأي نبات مكتشف حديثا" ثلاثة نواحي مترابطة هي :

1- التشخيص Identification

يتم دراسة هذه المرحلة بشكل مفصل ودقيق ليمكن للتعرف على هوية أي نبات من النباتات ,أي إلى المجموعة التي ينتمي إليها وعلى القواعد والأسس العامة المتبعة في ذلك لإمكانية تشخيص النباتات الغير مكتشفة أو التي عانت عملية تطور ملحوظ ويمكن الاستعانة بتشخيص أي نبات بالرجوع الى الكتب والبحوث في وصف النبات او بالاستعانة بمفاتيح نباتية معدة لهذا الغرض او بالمقارنة المباشرة مع نباتات مشخصة مسبقا ومحفوظة في المعاشب.

2 - التسمية Nomenclature

في هذه المرحلة يتم التعرف على قواعد التصنيف العالمية المتبعة في تسمية النباتات وكذلك دراسة صياغة الأسماء النباتية ومعانيها والمصطلحات العلمية وجذورها, و يتم ذلك من خلال الرجوع الى المراجع العلمية المختصة والتعرف على الصفة المميزة والتي تعتمد في تسمية النبات الذي يحمل هذه الصفة.

3- التصنيف Classification

تشمل هذا المرحلة دراسة أسس التصنيف العامة والتي تضع النباتات في مجموعات اعتمادا على مجموعة من الصفات التي تشترك فيما بينها في عدد من الصفات الاساسية في مجموعه واحدة , ومن ثم إلى مجاميع أوسع واكبر اعتمادا على الصفات التي احتوتها المجاميع الاصغر.

تاريخ علم التصنيف النبات

قام الإنسان بدراسة المخلوقات وصنفها حسب أهميتها الاقتصادية إلى مفيدة وعديمة الفائدة. ويعتبر المسلمون أول من جعل للتركيب والوظيفة أهمية في علم التصنيف. وفيما يلي بعض اسماء العلماء الذين كان لهم دور في علم التصنيف

1- العالم اليوناني أرسطو وتلميذه ثيوفراستس أول من قام بتصنيف مفصل للمخلوقات الحية فصنفا النباتات إلى أشجار وشجيرات وأعشاب والحيوانات إلى مائية وبرية وطائرة (هذا التصنيف مبني على الملاحظة)

2- أبو منصور ألف كتاباً ضمنه خواص النباتات الطبيعية.

3- ابن سيناء ألف كتاباً عن خواص النباتات الطبية أيضاً وقد ترجم كتابه إلى لغات أكثر من 20 مرة.

4- ابن البيطار ألف كتابين هما (الجامع) و(المغني) شرح فيهما نباتات بيئته ووصف أشكالها وفوائدها.

5- الجاحظ ألف كتاب (الحيوان) سنة 233هـ وفيه أجناس الحيوان وبيئته وسلوكه.

6- الغساني أول من بحث في أسس تصنيف النباتات كما ورد في كتابه (حديقة الأزهار في ماهية العشب والعقار).

وبقيت الأمور على هذا النحو حتى القرن الـ 17م

7- العالم الإنجليزي جون راي حاول ان يقوم بأول تصنيف علمي ولكنه لم يوفق.

8- العالم النباتي السويدي كارلوس لينايوس جاء في منتصف القرن الـ 18م ووضع نظاماً" عالمياً" للتصنيف وجمع مجموعة من النباتات وصنفها في مجموعات .

9- العالم الفرنسي لامارك من علماء منتصف القرن الثامن عشر, تميز هذا العصر باكتشاف العلاقات بين النباتات ببعضها وباستخدام الميكروسكوب الذي مكن من تتبع أطوار النبات وعرفت نظرية هذا العالم بالنظرية اللاما ركية حيث تؤكد تأثير العوامل البيئية على تركيب النبات وتعتبرها قابلة للتغيير وإمكانية توارث هذه التغيرات .

10- العالم السويدي دي كاندل كان أول من صنف النباتات على أساس تركيبها الداخلي مجموعة تحتوي على هيكل وعائي Vascular ومجموعة لا تحتوي .

11- العالمان بنثام وهوكر قاما بتقسيم النباتات الزهرية إلى ثلاث مجموعات في كتابها هما ذوات الفلقة (Monocotleydones) ، وذوات الفلقتين (Dicotleydones) وعاريات البذور (Gymenospermae) .

12- العالم ألالماني أنگلر كان له دور في ظهور عصر جديد للتصنيف نتج عن تطور وانتشار نظرية النشوء والارتقاء ومن القواعد التي اعتمد عليها هذا العصر هو البحث عن أصل النباتات الموجودة حاليا" وفي أصولها الموجودة في العصور الجيولوجي القديمة . وكان نظام هذا العالم في التصنيف هو الأكثر شيوعا في الأوساط العلمية .فقد قسم النباتات إلى 13 مجموعة, وضع تحت المجموعة الأخيرة جميع النباتات البذرية وسماها حقيقية كما قسم مغطاة البذور Angiospermae إلى صنفين منفصلة البتلات ومتحدة البتلات وكل صف إلى رتب وكل رتبة إلى عائلات .

مصادر المقارنة للنباتات:

1- المعشبة 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 السعودية, الموسوعة العراقية .... 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 - رسائل علمية Monographs.

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

د – القواميس النباتيةBotanical dictionaries

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) .

3- الحديقة النباتية أو حديقة التجاربExperimental Garden(Botanical)

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

4- 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 أو المسنن Indented.

5- الاتصال الشخصي Personal communication

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

<u>النباتات البذرية Spermatophyte</u>

تعتبر النباتات البذرية من أكثر النباتات انتشارا" على سطح الأرض وذلك لما لها من وسائل تمكنها من المعيشة في جميع البيئات ، مثل وجود البذور التي تستطيع الاحتفاظ بحيويتها لفترة من الزمن حيث تقاوم الجفاف ودرجة الحرارة المرتفعة ويزيد عدد أنواعها عن عدد كافة الأنواع النباتية الأخرى ، فمجموع أنواع النباتات البذرية حوالي 251 ألف نبات ، و ذلك من مجموع أنواع النباتات المعروفة على وجه الأرض و الذي يقدر بحوالي 350 ألف نبات , تمتاز النبات البذرية عن النباتات الأخرى بتكوينها لأنابيب لقاح Pollen Tubes ، مما حررها من ضرورة وجود وسط مائي لإتمام الإخصاب ، وبإنتاجها للبذور كوسيلة للتكاثر بدلا من الجراثيم .

وتقسم النباتات البذرية إلى قسمين رئيسيين هما :

<u>أولا : عاريات البذور Gymnosperms</u>

تضم عاريات البذور نحو (11) عائلة و(72) جنساً و(750) نوعاً ينتمي معظمها إلى الصنوبريات . تقسم عاريات البذور إلى ثلاث شعب: شعبة السيكاسيات Cycadophyta وهي عاريات بذور ريشية الأوراق أبرزها السيكاس، وشعبة الجنكوات Ginkgophyta وهي عاريات بذور ثنائية فصوص الأوراق أبرزها الجنكو، وشعبة الصنوبريات Pinophyta أو المخروطيات Coniferophyta وهي عاريات بذور إبرية الأوراق أبرزها الصنوبر.

ابرز صفات عاريات البذور:

1. تنتشر انتشاراً" واسعاً حيث تنمو في المناطق المعتدلة والاستوائية والباردة وهي نباتات خشبية معمرة غالبا.
2. ذات جذور وتدية غالبا و أوراق وسيقان يحدث لها نمو في السمك.
3. تحتوي على مخاريط تحمل البذور بدلا" من الأزهار وتكون هذه البذور عارية فوق أسطح كرابل (حراشف) المخاريط ولهذا سميت عاريات البذور.
4. من أمثلة هذه النباتات العرعر والصنوبر وشجرة الأرز والخشب الأحمر.

ثانيا : مغطاة البذور Angiosperms (Angiospermae) أو النباتات المغنولية Magnoliophytina)

تُمثل مغطاة البذور الشعبة الأكثر أهمية بين النباتات البذرية. وهي تضم فعلياً أكثر من 270,000 نوع نباتي. تتزايد أعدادها ببضعة آلاف من الأنواع كل سنة نتيجة لمكتشفات علماء التصنيف النباتي . تجمع هذه الأنواع في قرابة 400 عائلة نباتية.

1- يتميز هذا القسم بوجود عضو تكاثر جنسي هو الزهرة .

2- تنتشر هذه النباتات في جميع البيئات على سطح الأرض .

3- تتكون البذور داخل كرابل مبايض الأزهار المؤنثة ولذلك تسمى كاسيات (مغطاة) البذور .

* تنقسم هذه المجموعة إلى صفين هما :

1- صف النباتات ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons (أحاديات الفلقة) Monocotyledoneae او ليلياتا Liliatae

أ- سميت بهذا الاسم لوجود فلقة واحدة في جنين البذرة

ب- نباتات هذه الصف عشبية ، ونادراً ما تكون شجرية ، ولا تتفرع الساق فيها إلا نادرا "

جـ - تمتاز هذه النباتات بأن جذورها غالباً ليفية

د- التعرق في أوراقها متوازي كفي أو ريشي

هـ- الحزم الوعائية في سيقانها مبعثرة ولا تحتوي على نسيج الكامبيوم .

و- الأوراق الزهرية (الكأس والتويج) غالباً ثلاثية أو مضاعفاتها.

ي- من أمثلتها : (النجيليات كالقمح والشعير و النخيل والموز والسوسن والزنابق والبصل).

- 2 صف النباتات ذوات الفلقتين Dicotyledons (ثنائيات الفلقة) Dicotyledoneaeاو مغنولياتا Magnoliatae

1- سميت بهذا الاسم لوجود فلقتين في جنين بذرتها يخزن فيهما غذاء الجنين .

2- نباتات هذه الصف خشبية ، وسيقانها (المجموع الخضري) كثيرة التفرع .

3- تمتاز هذه النباتات بأن - جذورها غالباً وتدية - التعرق في أوراقها شبكي

4- والحزم الوعائية في سيقانها منتظمة وتحتوي على نسيج الكامبيوم .

5- الأوراق الزهرية رباعية أو خماسية أو مضاعفاتهما .

6- من أمثلتها : الطماطة والباقلاء والقرع والبرتقال والتفاح وهي نباتات ذات قيمة غذائية للإنسان والقطن والكتان وهي محاصيل اقتصادية يحصل منها على الألياف والبرسيم وهو غذاء للحيوان والبتونيا والورد للزينة.

م2: الشكل الظاهري العام للنباتات الزهرية

تعتبر النباتات الزهرية ارقى النباتات المعروفة من حيث التركيب الخضري وطريقة التكاثر وتمثل النباتات مغطاة البذور قمة الرقي في المملكة النباتية . ويتركب النبات الزهري من الاعضاء الخضرية وتضم كلا" من الجذور والسيقان والاوراق والبراعم والاعضاء التكاثرية وتتمثل بالأزهار والثمار وبداخلها البذور وعموما جسم النبات الزهري يتكون من مجموع جذري يوجد تحت سطح التربة ومجموع خضري يوجد فوق سطح التربة معرضا" للهواء وتقسم النباتات الزهرية حسب فترة حياتها الى مجاميع هي :

1- النباتات الحولية Annual Plants

وهي التي تكمل دورة حياتها منذ انبات البذرة حتى تكون الثمار والبذور في حدود عام واحد او اقل كما في نبات الخيار والبطيخ و الباقلاء.

2- النباتات ثنائية الحول Biennial Plants

تتم دورة حياتها في عامين , ففي العام الاول يتكون المجموع الجذري ومعه مجموعة من الاوراق القاعدية وتخزن الجذور كمية من الغذاء ليستغله في العام القادم لتكوين الساق والاوراق والازهار والثمار وبعدها يموت النبات بكامله كما في نبات البنجر السكري .

3- النباتات المعمرة Perennial Plants

تعيش هذه النباتات لا كثر من عامين كالنخيل والحمضيات والصنوبر.

4- النباتات سريعة الزوال Ephemeral plants

هي نباتات تنبت وتنمو وتزهر في فترة قصيرة اذ تكتمل دورة حياتها خلال (1.5- 3 اشهر) كما في النباتات الصحراوية desert plants.

الموطن Habitat

تعيش النباتات اما على اليابسة فيطلق عليها نباتات اليابسة Terrestrial plants او تعيش في الماء فيطلق عليها نباتات مائية aquatic plants او hydrophytic plants وهذه النباتات المائية تظهر بعدة هيئات و كما يلي :

1. نباتات طافية floating plants : هي نباتات تطفو فوق سطح الماء كما في عدس الماء
2. نباتات مغمورة submerged plants : هي النباتات التي يغطيها الماء بشكل كامل

3. نباتات راسية Anchored plants تكون جذور النبات في الماء بينما معظم جسم النبات يقع خارج الماء كما في حالة القصب والبردي .

4. نباتات برمائية Amphibian plantsوهي النباتات التي يمكنها العيش في الماء وعلى اليابسة كما في السعد و القصب

5. نباتات طفيلية Parasitic plants وهي تلك النباتات التي تكون فاقده للصبغة الخضراء وتعيش على نباتات اخرى وتعتمد عليها في الحصول على الغذاء .

6. نباتات عالقة Epiphytic plants وهي نباتات تعيش على نباتات اخرى ولا تعتمد عليها في حصولها على الغذاء بل تستفاد منها كدعامة للتسلق كما في بعض افراد العائلة العليقية والعائلة السحلبية .

علم الشكل الظاهري للنباتPlant morphology

هو العلم الذي يهتم بوصف تركيب الشكل الخارجي للنبات (اي الأوراق، الساق، النورات والأزهار). من الصفات التي يدرسها هذا العلم (شكل الأوراق, ترتيب الأوراق على الساق, وجود شعيرات أو أهداب أو أشواك على السيقان أو الأوراق, ملمس الأوراق وسماكتها ولونها, وجود علامات مميزة على الساق أو الأوراق, لون الأزهار, عدد الأزهار على النورة , طبيعة النورة وتموضعها ومواصفاتها. وكذلك ارتفاع النبات وطبيعة نموه (قائم أو منتشر)

فيما يلي وصف مظهري شامل لكل الاعضاء النباتية

1- المجموع الجذري

عند انبات البذرة ينمو الجذير ويكون الجذر الابتدائي او الاصلي ويكون سميك في اجزاءه العليا (من القاعدة) ويستدق نحو القمة (كلما اتجه الى الاسفل) ويخرج من الجذر الابتدائي جذور ثانوية او جانبية والتي تتفرع بدورها الى افرع جانبية اخرى تسمى جذور ثالثة وهكذا مكونة مجموعة من الجذور هي المجموع الجذري الاصلي كما في نباتات ذات الفلقتين او يتكون الجذر من جذور عرضية (طارئة) تكون رفيعة ومتماثلة في الطول والسمك تخرج من عقد الساق المغطى بالتربة مكونة الجذور الليفية كما في النباتات ذات الفلقة الواحدة كالقمح .

2- المجموع الخضري

ينشا نتيجة لنمو رويشة جنين البذرة ويشمل اعضاء خضرية هي الساق والافرع والبراعم والاوراق واعضاء التكاثر (الازهار والنورات والثمار والبذور) ويتكون المجموع الخضري من الساق وهو المحور الرئيس للنبات ويحمل الاوراق والبراعم والازهار .

الجذر The Root

الجذر هو العضو النباتي الذي ينمو تحت سطح التربة ويتكون من الجذر الابتدائي والذي تخرج منه الجذور الثانوية و الثالثية وهكذا مكونة المجموع الجذري ويرتبط الجذر بالساق ارتباطا وثيقا ويعتمد كلاهما على الاخر . بما ان التغيرات المظهرية 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 ذات اهمية في التشخيص اكثر من الصفات الخضرية.

ويتميز الجذر بخواص هي :

1- غير مقسم الى عقد وسلاميات

2- لا يحمل اوراق وازهار

3- يخلو من الكلوروفيل وذلك لنموه تحت سطح التربة ما عدا الجذور الهوائية .

4- يخلو من الثغور ولا يوجد الكيوتين في نسيج البشرة

5- قمة الجذر تغطى بنسيج القلنسوة لحمايتها .

وظائف الجذر

1- تثبيت النبات في التربة

2- امتصاص الماء والاملاح الذائبة والعناصر المعدنية الضرورية من منطقة الشعيرات الجذرية وتوصيلها الى الساق والاوراق .

3- التخزين متمثلا بخزن المواد الغذائية في انسجة الجذر لفترة محدودة لحين اكتمال مرحلة نمو النبات او يتخصص الجذر للتخزين كمصدر غذائي مثل الجزر واللفت (الشلغم) والبنجر (الشوندر).

4- التكاثر الخضري في النبات كما في البطاطا الحلوة ونبات الداليا .

انواع الجذور

تقسم الجذور حسب منشأها الى نوعين :

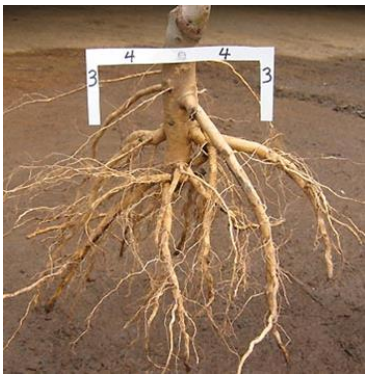
1 - الجذور الابتدائية Primary Roots

تنشا من نمو جذير جنين البذرة وهي النوع السائد في اغلب النباتات ذات الفلقتين وعاريات البذور

وتقسم هذه الجذور بدورها الى نوعين :

أ- جذور وتدية Tap Roots

ينمو الجذر هنا ليصبح هو المحور الرئيس في المجموع الجذري فيكون بشكل يشبه الوتد (اي مخروطي الشكل)غير متشحم , سميك عند القاعدة ويستدق نحو القمة وتخرج منه جذور ثانوية تتفرع الى جذور ثالثة وهكذا في نظام متعاقب كما في نبات القطن وزهرة الشمس .

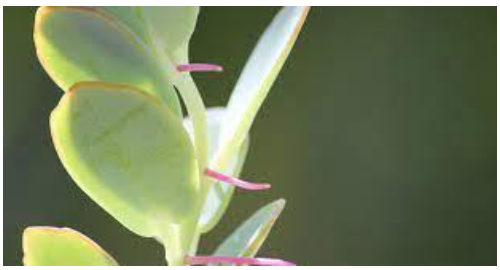


ب-جذور ثانوية Secondary roots

تنشا هذه الجذور من منطقة الدائرة المحيطة للجذر الابتدائي تختزن المواد الغذائية وتنتفخ لتصبح درنية يستفاد النبات منها عند إزهاره ولتكوين البذور كما في نبات البطاطا الحلوة .

2 - جذور عرضية Adventitious roots

تنشا هذه الجذور من اي جزء من اجزاء النبات عدا الجذير فقد تنشا من العقد في الساق او من الاوراق و تتكون من وحدات عديدة متساوية في الطول رفيعة لا يوجد بها محور واحد فيطلق عليها بالجذور العرضية الليفية Fibrous Roots وتجدر الاشارة هنا الى ان النبات يمتلك نظام جذري الا انه يكون جذور عرضية لأسباب طارئة كالجفاف او قلة الماء وللإسناد .



تحورات الجذور

تتحور بعض الجذور لتؤدي وظائف خاصة فتأخذ اشكال معينة لتلائم هذه الوظائف ومن اهم هذه التحورات هي :

1 - تحورات الجذور الابتدائية

يتحور الجذر الابتدائي ليقوم بوظيفة الخزن للمواد الغذائية داخل خلايا انسجته وتشترك السويقة الجنينية السفلية في عملية التخزين فيصبح الجذر الابتدائي درني ويأخذ اشكال مختلفة فهي على انواع هي :

ا - الجذر المخروطي Conical Root

يأخذ الجذر هذا الشكل عندما تكون قاعدته عريضة وتستدق باتجاه القمة تدريجيا كما في نبات الجزر.

ب – الجذر المغزلي Fusiform Root

الجذر يكون عريض من الوسط ويستدق عند الطرفين كما في نبات الفجل الابيض .

ج - الجذر المكور Napiform Root

يتضخم الجذر ليصبح لحميا كروي الشكل ويخزن كمية من الغذاء والماء كما في نبات اللفت والبنجر.

2 - تحورات الجذور العرضية :

1- الجذور الليفية Fibrous root

تكون خيطية الشكل وتخرج او تنشأ من قاعدة الساق نتيجة موت الجذر الابتدائي Primary root كما في الحشائش grasses وقد تنشأ من العقد في السيقان كما في الشليك (الفراولة).

ب - الجذور الدرنية Tuberous Roots

تقوم النباتات بتخزين المواد الغذائية في الجذور العرضية مما يؤدي الى تضخمها وازدياد حجمها وقد يتم التخزين في الجذر العرضي الاولي مباشرة كما في نبات الاسبركس او يتم التخزين في الفروع الثانوية مكونة انتفاخات درنية جذرية كما في نبات الداليا .

ج - الجذور المساعدة (دعامية) Prop Roots

هي جذور هوائية تنمو من عقد الساق القريبة من سطح التربة وهي اسمك من الجذور العرضية الليفية وتتجه للتربة لتخترقها ويخرج منها جذور ثانوية فتعمل على تثبيت وتدعيم الساق الطويلة للنبات كما في نبات الذرة والقصب حتى لا تنثني وتقوم ايضا بامتصاص الماء والاملاح الذائبة من التربة وتكون الاجزاء المعرضة للضوء لونها اخضر .

د - الجذور المتسلقة Climbing Roots

تخرج هذه الجذور على ساق النباتات الضعيفة لتمتد داخل الشقوق والجدران وتخرج في اتجاه الدعامة والتي يعتمد عليها النبات في التسلق والتثبيت كما في نبات حبل المساكين .

هـ - الجذور الشاده Contractile Roots

تخرج هذه الجذور على السوق الارضية (الترابية) كالكورمات والابصال و الرايزومات حيث تقوم بشد النبات الى الاسفل كما تساهم في منع انجراف النبات مع تيارات الرياح وهذه النباتات تنمو على عمق ثابت من سطح الارض حيث تكون نسبة الرطوبة اعلى من المناطق القريبة من سطح التربة .

و- الجذور الهوائية Aerial Roots

تنمو هذه الجذور من افرع الاشجار الخشبية النامية افقيا وتتدلى الى الاسفل وتتجه نحو التربة وتخترقها ثم تزداد في السمك لتكون دعامة للأفرع الافقية كما تساهم في امتصاص المزيد من الماء والاملاح من التربة كما في نبات التين البنغالي .

ز- الجذور التنفسية Respiratory Roots

تنشا هذه الجذور من سيقان النباتات التي تغمرها المياه والرديئة التهوية والفقيرة في الاوكسجين اللازم لتنفس الجذور فتنمو هذه الجذور وتتجه راسيا الى الاعلى فوق سطح التربة وتحتوي هذه الجذور على العديد من العديسات ليدخل منها الهواء .

ح- الجذور الممصية Haustorial Roots

تنمو هذه الجذور بشكل تراكيب او اعضاء صغيرة ماصة تخرج من سيقان بعض النباتات الزهرية المتطفلة فتظهر بشكل بروزات تخترق انسجة النبات حتى تصل الحزم الوعائية فتمتص منها الماء والمواد الغذائية الجاهزة كما في نبات الحامول والهالوك.

م3: الساق The Stem

هو المحور الرئيس للمجموع الخضري الذي ينشأ من الرويشة بعد انبات البذرة وينمو غالبا فوق سطح التربة وبعضها ارضي ، ويحمل الاوراق عند مواضع تسمى العقد Nodes والمسافة المحصورة بين عقدتين تسمى السلامية Internodes وقد تكون السلامية طويله وواضحة الا انها تكون في بعض الاحيان قصيرة والعقد متقاربه وتبدو الاوراق وكأنها خارجه من الجذر مباشرة كما في نبات الجزر و نبات بنجر السكر . وتنمو البراعم الطرفية في نهاية الساق او الفرع والبراعم الابطية في اباط الاوراق وتقسم النباتات استنادا" الى طبيعة سيقانها الى ثلاثة مجاميع هي :

1- الاعشاب Herbs

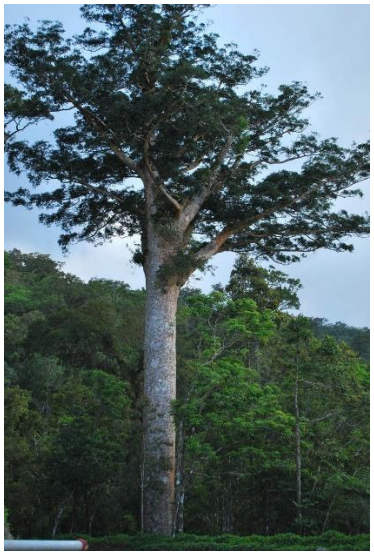
هي نباتات ذات سيقان لينة , ضعيفة لا تتجاوز عادة فترة حياتها سنة واحدة وهي اما جوفاء (انبوبية) كما في نبات الارز و الباقلاء والشعير او صلدة يملا وسطها نسيج اللب كما في نبات الذرة والسعد .

2- الشجيرات Shrubs

هي نباتات ليس لها جذع رئيس متميز انما لها فروع عديدة متشابهة في السمك والطول تظهر على سطح التربة مباشرة كما في نبات الرمان والدفلة والروز.

3- الاشجار Trees

هي نباتات لها جذع رئيس متميز تتفرع عنه الاغصـــان كما في نبات التوت واليوكالبتوس واحيانا لا يتفرع الجذع الى اغصان كما في نبات النخيل وبصورة عامة تكون الاشجار اكبر حجما من الشجيرات.



وظائف الساق

1- حمل الاوراق والاعضاء التكاثرية (الازهار والثمار) .
2- القيام بعملية التمثيل الضوئي (في السيقان الفتية والعشبية الخضراء).
3- توصيل العصارة بين الجذر والاوراق وبالعكس .
4- يؤدي وظيفة التكاثر الخضري (بأجزاء من الساق او زراعة الانسجة) .
5- اختزان المواد الغذائية كالسكروز في قصب السكر والنشأ في درنات البطاطا .

اشكال السيقان

يكون الساق في مظهره الخارجي على احد الاشكال الاتية :

1- الساق الاسطواني Cylindrical وفيه يكون المقطع المستعرض للساق دائري الشكل كما في الحشائش التي تكون عادة جوفاء السلاميات وصلدة عند العقد .

2- الساق الثلاثي الزوايا Triangular

للساق ثلاثة اضلاع اي ان مقطعه المستعرض مثلث الشكل وهي صفة تميز اكثر انواع العائلة السعدية ومنها نبات السعد .

3- الساق الرباعي الزوايا Quadrangular

الساق مقطعه مربع الشكل كما في الباقلاء والمينا الشجيرية .

4- الساق المسطح Flattened

هذه السيقان ورقية الشكل (متحورة) كما في بعض انواع نبات الصبير.

أنواع السيقان

تقسم السيقان حسب اتجاه النمو الى نوعين هما :

1- السيقان الهوائية Aerial Stems

2- السيقان الترابية Subterranean Stems

السيقان الهوائية

وهي السيقان التي تنمو فوق سطح الارض وتشمل النباتات العشبية Herbs الحولية Annual او ذات الحولين Biennial او المعمرة Perennial وتشمل ايضا النباتات الخشبية المعمرة منها الاشجار Trees والشجيرات Shrubs دائمة الخضرة Evergreen او النفضية Deciduous وهذه السيقان قد تكون لينة , ضعيفة جوفاء او صلدة او تكون ذات قوام خشبي .

اشكال السيقان الهوائية

1- الساق القائمة Erect Stem

وهي الساق التي تنمو راسيا" معتدلة دون الاعتماد على دعامة وتشمل:

أ- الساق العشبية Herbaceous Stem

هي ساق ضعيفة , لينة تحتوي على قدر بسيط من الدعامة وتعتمد على امتلاء الخلايا بالماء كوسيلة للتدعيم , متعددة الاشكال وتزداد صلابتها بزيادة النتح وتصبح ذابلة وهذه السيقان منها الحولي او ثنائية الحول ومن امثلتها البرسيم والباقلاء والعدس .

ب - الساق الخشبية Ligneous Stem

تمتاز بصــلابتها لاحتوائها على كمية كبيرة من الانســجة الدعامية , لونها بني واجزائها الحديثة النمو فقط لينة ولونها اخضر ومنها الاشجار والشجيرات .

2- الساق المتصاعدة Ascending Stem

يتجه الساق الى الاعلى ولكن بزاوية حادة مع سطح الارض ومنها نبات الدفلة .

3 - الساق الزاحفة Creeping Stem

هي ساق ضعيفة لا تنمو راسيا" قائمة لكن تنمو افقيا" وفي كل الاتجاهات فوق سطح التربة ولا تكّون جذور عرضية على عقدها الملامســة للأرض ولا تســتعمل في التكاثر الخضــري ومنها نباتات العائلة القرعية (الخيار والبطيخ) ونبات أم جريسة (الگطب) .

4 - الساق الجارية (المدادة) Runner Stem

وهي ساق ضعيفة تنمو افقيا فوق سطح التربة وسلامياتها طويلة وتكّون جذور عرضية على عقدها الملامسة لسطح التربة ووظيفتها التثبيت والامتصاص وتستخدم هذه السوق للتكاثر الخضري ومنها نبات الشليك (الفراولة) .

5 - الساق المتسلقة Climbing Stem

وهي ساق ضعيفة لا يمكنها النمو في وضع قائم راسيا" لكنها تنمو متسلقة مستعينة بدعامة خاصة فتلتف عليها وتختلف وسائل التسلق وهي كالاتي :

أ - التسلق بالالتفاف Twining

يلتف الساق حلزونيا" حول الدعامة كما في نبات اللبلاب او ان تلتف اعناق الاوراق كما في نبات اللاتيني ويحدث الالتفاف باتجاه عقارب الساعة او عكس ذلك .

ب - التسلق بالمحاليق Tenderils

المحلاق عضو رفيع اسطواني , لين له حساسية خاصة اذا لامس عضو آخر او دعامة , وله القدرة على النمو في اتجاه حلزوني بمجرد ملامسة الدعامة ويلتف حولها ويختلف في منشأه فقد يكون متحور من برعم طرفي كما في نبات العنب او من برعم ابطي كما في نبات مخلب القط .

ج - التسلق بالأشواك Prickles

تعتمد الساق هنا في تسلقها على الاشواك وهي عبارة عن زوائد عديدة الخلايا متصلبة كما في نبات الورد (الجوري) او تنشا من تحور برعم ابطي كما في نبات الجهنمي وتساهم هذه الاشواك ايضا في حماية النبات من الحيوانات آكلات الاعشاب وللتقليل من فقد ماء النتح كما في نبات العاقول .

6- الساق القصيرة Short Stem

وهو ساق ذو عقد متقاربة جدا" وسلاميات قصيرة , تبدو الاوراق كأنها خارجة من موضع واحد وبشكل متورد كما في نبات البنجر واللفت والجزر وهي صفة في النباتات ذات الحولين اذ لا تنمو الساق في العام الاول وتبقى قصيرة وتعطي اوراق متوردة قرب سطح التربة وفي العام الثاني تستطيل الساق وتعطي شمراخ زهري يعرف بـــ Scapes تحمل عليه الازهار كما في نبات النرجس والبصل فيطلق عليها بالسيقان القصيرة.

7- الساق القزمية Dwarf Stem

تبقى السيقان القزمية قصيرة ولا تستطيل وتحمل الاوراق الخضراء الابرية على الافرع الصغيرة جدا" كما في نبات الصبير واحيانا" تنبسط السيقان بشكل يشبه الورقة وتأخذ اللون الاخضر وتقوم بعملية البناء الضوئي وذلك لتغطية النقص او لقلة الاوراق فتسمى بالسيقان المتورّقة Cladophyll اذ تمتاز بوجود العقد والسلاميات وعليها اوراق حرشفية يخرج من آباطها براعم خضرية او زهرية كما في نبات السفندر (الآس البري) .او احيانا يتحور ساق النبات كله الى سيقان ورقية متشحمة تدعى السيقان المتشّحمة Phylloclade كما في التين الشوكي.

الساق المتورقة

الساق المتشحمة

السيقان الترابية

وهي سيقان متحورة تنمو و تبقى تحت سطح التربة وتظهر بعدة اشكال هي :

1 - الرايزومات Rhizomes

ســاق تمتد افقيا" تحت ســطح التربة , اســطوانية الشــكل تحمل عند العقد اوراق حرشــفية في آباطها براعم , وظيفة الرايزوم التعمير والتكاثر الخضري ومن امثلتها نبات الثيل (النجيل) إذ تكون الساق رفيعة اما نبات موز الفحل فيظهر الساق سميك ومتشحم .

2 - الابصال Bulbs

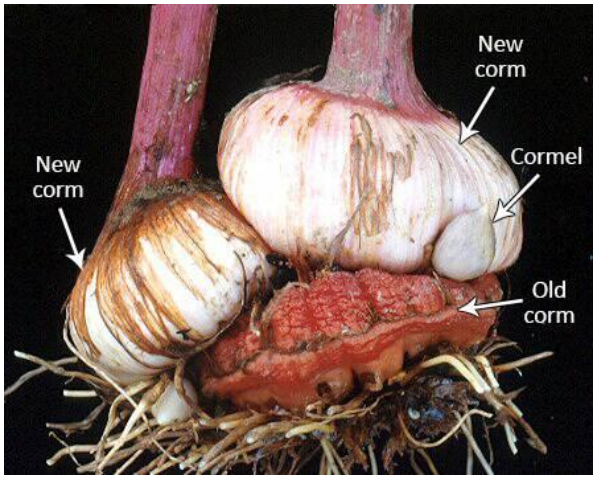
هي ساق ارضية تأخذ شكل المخروط قاعدته القرصية تحمل العديد من الجذور الليفية اما قمته فتحمل البرعم الطرفي الذي تحيط به عدة اوراق متشحمة ذات قيمة غذائية عالية وتحاط هذه بدورها بأوراق حرشفية جلدية جافة رقيقة بنية من الخارج كما في نبات البصل والنرجس والتيوليب وقد تكون البصلة مكونة من عدة بصيلات صغيرة مرتبة في نظام دائري على ساق قرصية تعرف الواحدة منها بالفص كما في نبات الثوم ذو القيمة الغذائية العالية وتكون الفصوص مغلفة من الخارج بورقة حرشفية رقيقة جلدية بيضاء وكل فص عبارة عن برعم أبطي متشحم (ورقة حرشفية متشحمة) مرتب في نظام دائري.

3- الدرنات Tubers

وهي عبارة عن النهاية الطرفية لأفرع الرايزوم تخرج من البراعم السفلى الموجودة بقاعدة السيقان الهوائية ثم تنتفخ هذه النهايات بالمواد الغذائية وتوجد عليها انخفاضات ونقر غائرة تعرف بالعيون تحتوي كل عين على عدة براعم في اباط الاوراق الحرشفية تسقط مباشرة اثناء انتزاع الدرنة من التربة وبذلك لا يمكن رؤيتها ومن امثلتها درنات البطاطا فالدرنة اذن هي ساق ارضي متشحم وممتلئ بالمواد الغذائية وظيفته التعمير والتكاثر الخضري وذلك بعد بتقسيمها او زرعها مباشرة .

4- الكورمات Corms

الكورمة عبارة عن ساق ارضية قصيرة متشحمة ومتضخمة بالمواد الغذائية تنمو عموديا" تحت سطح التربة ومتقاربة السلاميات, تظهر على الكورمة العقد والسلاميات وتحاط العقد بأوراق حرشفية تغلف السلامية كلها وتحيط بالعقد احاطة تامة ويوجد في آباطها براعم إبطيه تنتفخ لتكون الفكوك او الازرار ويخرج من العقد السفلى للكورمة جذور عرضية ليفية رفيعة تقوم بامتصاص الماء ووظيفة الكورمة هي التكاثر الخضري ومن امثلتها نبات الزعفران والكلاديولس .



م 4: البراعم The Buds

البرعم هو منطقة مرستيمية تحيط بها اوراق جنينية, تقع البراعم عادة اما في قمم السيقان وفروعها وتعرف بالبر اعم القمية او الطرفية terminal (apical) او تنشأ في آباط الاوراق فتسمى جانبية او إبطيه lateral (axillary) (وفي حالات نادرة تنشا براعم عرضيّه من الجذور او الاوراق) ونتيجة لنشاط البراعم الطرفية تزداد الفروع طولا" واذا ما توقف نموها الخضري في بعض النباتات يتحول الواحد منها الى زهرة او نورة اما البراعم الجانبية فيؤدي نشاطها الى تكوين فروع جانبية وقد تكون هذه الفروع ازهارا" او نورات . وقد نلاحظ على جانبي البرعم الابطي براعم اضافية او مساعدة accessary buds في العديد من الانواع النباتية كما في المشمش حيث تلاحظ على العقدة ثلاثة براعم الوسطي منها وهو اكبرها عادة يعرف بالبرعم الاساسي principle bud وهو ورقي ينتج عن نموه غصن مورق وعلى جانبيه برعمان زهريان اضافيان او مساعدان. يتحدد الشكل العام للنبات على النشاط النسبي للبرعم النهائي ونشاط البراعم الجانبية ففي النخيل يقوم البرعم القمي بالنشاط كله ويوقف عمل البراعم الجانبية فتنمو النخلة بدون اغصان وفي انواع اخرى تكون البراعم الجانبية هي الانشط وعندها يميل النبات لان يكون متكاثف الاغصان وعلى هذا الاساس تتعين ايضا" الهيئة العامة للنباتات الخشبية كأن تصبح شجيرية الشكل او اشجار اذ يعتمد ذلك الى حد كبير بأي البراعم فيها تكون اكثر نشاطا" في السنوات الاولى من النمو . وان شكل الشجرة ذاتها يتوقف على نشاط البراعم فيها بعد ان يكون جذعها قد ارتفع بضعة اقدام عن سطح الارض ففي بعض الاشجار كالجوز والبلوط تنشط البراعم الجانبية فيأخذ القسم العلوي من الشجرة شكلا" دائريا" بينما في المخروطيات يكون البرعم القمي هو المتميز بنشاطه وعليه ينمو الجذع الى الاعلى ومستقيما" وتبقى الاغصان الجانبية صغيرة نسبيا" لهذا تكون المخروطيات هي المصدر الرئيس للأخشاب في المناطق المعتدلة الشمالية. تنشا البراعم احيانا" في غير مواضعها الاعتيادية فتسمى عندئذ براعم عرضيّة adventitious buds منها البراعم التي تشاهد قرب الجروح التي تحدث في السيقان والبراعم التي تظهر على اوراق نبات البيكونيا، وفي حالات اخرى اقل شيوعا" تنشا البراعم العرضيّة على الجذور كما في البطاطا الحلوة .

براعم قمية

براعم جانبية

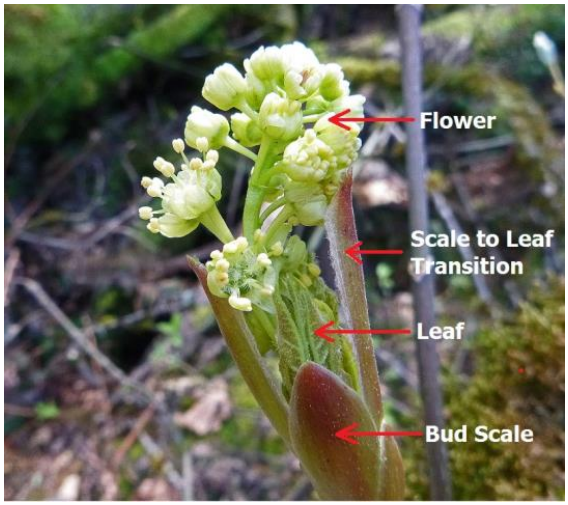
براعم عرضية

<u>تقسم البراعم حسب تركيبها الى ما يلي :</u>

1- براعم ورقية foliage buds وهي التي ينتج عن نموها اغصان مورقة.

2- براعم تكاثرية reproductive buds هي براعم تختص بتكوين اعضاء التكاثر ففي نباتات مغطاة البذور تكوّن ازهارا" فتسمى براعم زهرية floral buds.

3- براعم مختلطة mixed buds تحتوي على اصول السيقان مع اوراقها وعلى ازهار اثرية فتنتج عند التكشف اوراقا" وازهارا" كما في التفاح والعرموط.



تسمى البراعم عارية naked في حالة كونها تحتمي بأوراق يانعه فقط تغلف قمتها النامية تغليفا" غير محكم مما يتركها عرضة للهواء والمؤثرات الجوية الاخرى ويطلق عليها ايضا" البراعم الصيفية summer buds. اما البراعم التي تحاط في فصل السبات بأوراق حرشفية بنية اللون مغطاة بالشمع ومواد راتنجية للحفاظ عليها من العوامل الجوية وفقدان الماء فهي براعم محمية protected buds وهي تعرف ايضا" بالبراعم الشتوية winter buds او البراعم الحرشفية scaly buds وبانقضاء فصل الشتاء تتساقط عنها الحراشف الخارجية وتظهر الاوراق الداخلية اليانعة ويتفتح البرعم لينمو معطيا" فرعا" جديدا" مورقا" كما في الجوز والتوت والصفصاف. في بعض النباتات العشبية يتوقف نشاط البراعم خلال الشتاء البارد ويحيط كل برعم برأس محكم الاوراق التي تقوم بحمايته من البرد من هذه البراعم المشهورة بكبر حجمها في نباتي الخس واللهانة. وفي المناطق المعتدلة حيث يبقى الجو دافئا" خلال فصل الشتاء لا تمنح

البراعم فترة كافية من السبات لهذا يستطيل الساق وتتباعد العقد بدلا" من ان يتكون برعم كبير مكتظ بالأوراق (يلاحظ في موسم الخس عندنا) . بعض البراعم لا ينمو اطلاقا" وبعضها الاخر لا ينمو الا بعد سبات عدد من السنين وتعرف هذه بالبراعم السابتة latent buds . لو ان جميع البراعم في الشجرة او الشجيرة نمت في سنة واحدة لتكون نتيجة لذلك غصن في كل نقطة ارتكزت عندها ورقة في الفصل السابق الا ان هذا لا يحدث لان عددا" قليلا" من البراعم هو الذي ينمو اما الاغلبية الاخرى فتبقى سابتة واكثرها لا تنمو ابدا". في الغالب تنشط البراعم الورقية في بداية موسم النمو وقبل البراعم الزهرية الا في بعض النباتات تكون الحالة معكوسة .

براعم محمية

براعم مكشوفة

البراعم حسب موسم الظهور

البراعم السابتة

م5- 7: الورقة The Leaf

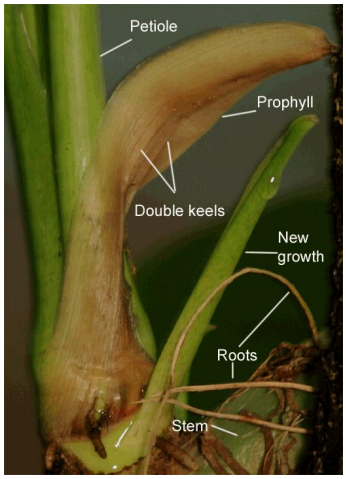
الورقة عبارة عن زوائد منبسطة خضراء اللون تحُمل على الساق عند مواضع العقد وتوجد في آباطها , تنشا من المرستيم القمي للساق وهي عضو متخصص في عملية البناء الضوئي الهامة لكل الكائنات الحية وعليها تترتب العديد من العمليات الداخلية في النبات كما تقوم الورقة بعملية النتح التي تساعد على رفع العصارة من الجذر الى الساق .

انواع الاوراق

تظهر الاوراق في النباتات بصور متعددة فضلا عن كونها عضوا" منبسطا" اخضر اللون متميزا" وتأتي هذه التحورات لأجل القيام بوظائف خاصة ضرورية لمصلحة النبات حسب لظروفه او خلال مراحل حياته وهي ما يلي :

1- الاوراق الفلقية cotyledons leaves هي الاوراق الموجودة في اجنة البذور وقد تكون واحدة او اثنتين ففي حالة الانبات الهوائي تخضر وتقوم بعملية البناء الضوئي كما في نبات الخروع والصنوبر بينما في حالة الانبات الارضي فأنها تساهم في تحليل وامتصاص الغذاء المخزون في سويداء البذرة (الاندوسبيرم) بما تفرزه من انزيمات كما في نخيل التمر والباقلاء .

2- الاوراق الاولية prophylls leaves هي الاوراق التي تظهر على النبات في بداية حياته ويختلف شكلها المورفولوجي عن الاوراق العادية وهي ايضا تقوم بعملية البناء الضوئي كما في الباقلاء.



3- الاوراق الخضر foliage leavesهي الاوراق العادية التي تلاحظ في النبات البالغ والتي تقوم بعملية البناء الضوئي .

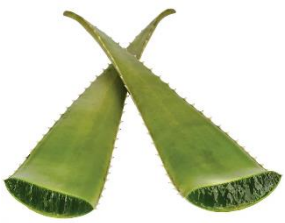
4- الاوراق الحرشفية scale leaves هي اوراق جلدية مختزلة رقيقة جافة بنية اللون وخالية من الكلوروفيل توجد على السوق الارضية المخّزنة مثل الدرنات والكورمات والرايزومات وتعمل على تغليفها وحمايتها كذلك توجد في النباتات التي تحورت سيقانها الى اوراق كما في نبات التين الشوكي بهدف تقليل المساحة السطحية للورقة وبالتالي التقليل من عملية النتح .

5- القنابات bracts هي الاوراق التي تخرج من آباطها براعم زهرية تقع عند قاعدة حامل الزهرة او النورة وقد يكون لونها اخضر كما في الباقلاء والبزاليا العطرية او ملونة كما في الجهنمي وبنت القنصل .

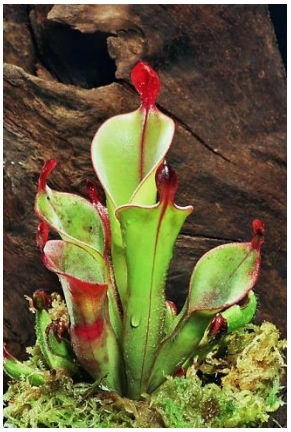
6- الاشواك spines وهي تراكيب حادة مدببة النهاية تقوم بوظيفة دفاعية كما في العديد من النباتات الصبيرية وتتحور الوريقات في بعض انواع النخيل الى اشواك كنخيل الكناري.

7- المحاليق tendrils هذه التراكيب خيطية الشكل تساعد على التسلق بعض المحاليق تنشا من وريقات الورقة المركبة كما في نبات البزاليا العطرية وتقوم الاذينات مقام الورقة في صنع الغذاء وفي بعض النباتات يتحور جزء من الورقة الى تركيب شصيّ او مخلبي يساعد في التسلق .

8- الاوراق الخازنة storage leaves هي اوراق سميكة وطرية تخزن في خلاياها كمية كبيرة من الماء والمواد الغذائية خصوصا" في النباتات التي تعيش في المناطق الجافة اذا تلجأ الى هذا التحور كوسيلة للتكيف مع الظروف القاسية. نلاحظ هذا النوع من الاوراق في النباتات العصارية وذات الابصال مثل بصل الاكل الذي تختزن القواعد اللحمية لاوراقه كميات كبيرة من الغذاء والماء لتستهلكه في موسم النمو التالي في تكوين الحامل الزهري والمجموعة الزهرية ومن امثلة النباتات الاخرى ذات الاوراق الخازنة نبات الصبّار واليلدز والبربين .



9- قانصة الحشرات insectivorous هي اوراق متحورة لاقتناص الحشرات وبعض الحيوانات الصغيرة الاخرى وتحديدا" القشرية منها فنبات قانصة الذباب تلتصق الحشرات الصغيرة بشعيرات غدية لزجة عند وقوعها على حافتي الورقة اما نبات الجرة فتحورت الورقة فيه الى تركيب يشبه الجرة او الابريق وهذه مزودة بغطاء يسد فوهتها عند الحاجة وتقوم مثل هذه التراكيب باقتناص الحشرات الكبيرة والصغيرة التي تنجذب اليها بسبب الوانها او رائحتها ثم تعمل على هضمها وامتصاصها والجرة هي نصل محور يكون السطح الداخلي لها مناظر للسطح العلوي للورقة ومكسو بشعيرات صلبة مثنية الى الاسفل باتجاه قعر الجرة مما يسهل انحدار الحشرة الى الداخل ويمنع رجوعها الى الخارج اما الغطاء فهو يمثل نموا" لقمة النصل وهذه النباتات فضلا" عن كونها تستفيد غذائيا" من المواد العضوية الذائبة الناتجة من تحلل الحشرات فهي تستطيع العيش والنمو والحيوية نفسها في حال غياب الحشرات عنها فهي تحتوي على الكلوروفيل وقادرة على صنع غذائها ذاتيا"



أجزاء الورقة

تتكون الورقة النموذجية من ثلاثة اجزاء هي :

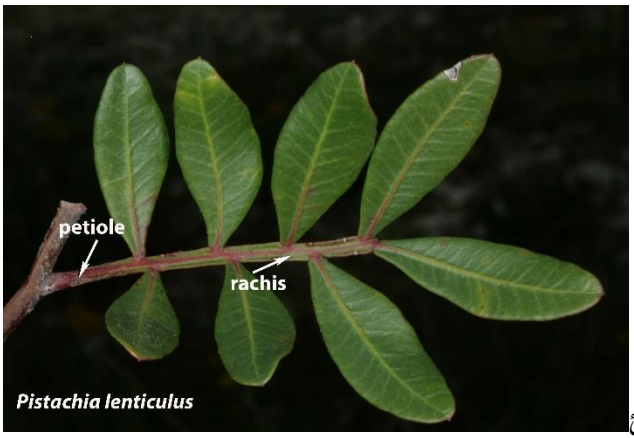
1- نصل الورقة Leaf Blade (Lamina)

وهو اهم جزء في الورقة ويتمثل بالجزء المنبسط الاخضر اللون وسطحه العلوي اكثر اخضرار من السطح السفلي , قد يكون مغطى بالشعيرات او املس وقد يكون رفيع او جلدي او متشحم عصاري , له حافة وقمة وقاعدة ويخترقه طوليا عرق وسطي Midrib تتفرع عنه اوعية تعرف بالعروق Veinsويتكون النصل اما من قطعة واحدة فتسمى الورقة بسيطة Simple Leaf او قد يتجزأ النصل الى عدة اجزاء منفصلة عن بعضها البعض انفصالا تاما فتسمى الورقـة المركبة Compound Leaf وتعرف كل قطعة من قطع النصل بالوريقات Leaflets وتظهر الورقة المركبة بشكلين : شكل يطلق عليه بالورقة المركبة الكفية Palmately Compound Leaf عند نشوء الوريقات من نقطة واحدة في قمة عنق الورقة بما يشبه الى حد ما كف الانسان اما الشكل الاخر يطلق عليه الورقة المركبة الريشية Pinnately Compound Leaf وذلك عندما تنتظم الوريقات على جانبي المحور الطولي للورقة

(العرق الوسطي) وتسمى الوريقات المتقابلة هنا بالرويشات Pinnae وقد ينتهي المحور الوسطي للورقة المركبة الريشية بوريقة واحدة (رويشة واحدة) فيطلق عليها ورقة مركبة ريشية فردية كما في نبات الورد ونخيل التمر، اما اذا انتهى المحور الوسطي للورقة بوريقتين فهي ورقة مركبة ريشية زوجية كما في نبات السيسبان وتمر الهند .

ورقة مركبة كفية

ورقة مركبة ريشية



ئ

ورقة مركبة ريشية فردية

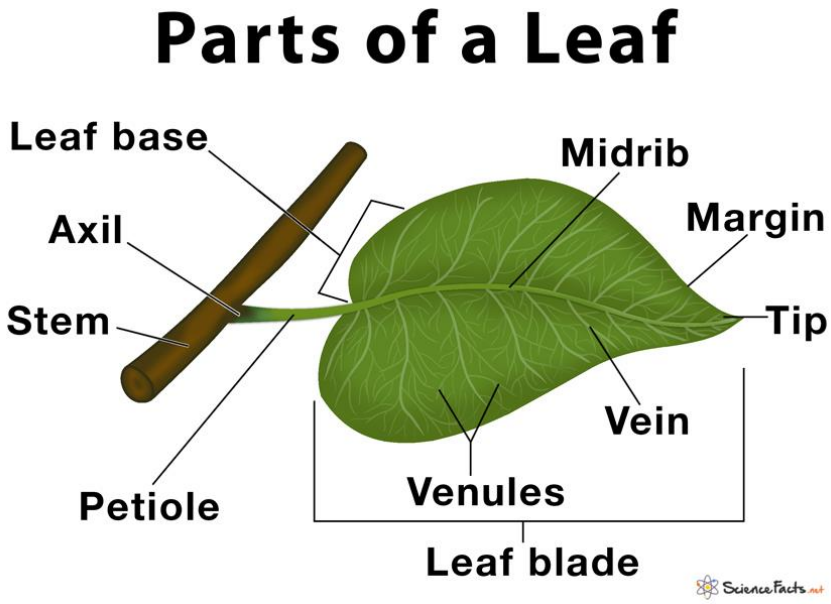
ورقة مركبة ريشية زوجية

2- قاعدة الورقة Leaf Base

وهي موضع اتصال نصل الورقة وارتكازه على الساق او الفرع وقد يكون هذا الموضع منتفخ او ممتد مكونا غمدا يحيط بالساق كما في نبات الذرة والقمح او يكون عريضا نسبيا يغطي البرعم الابطي تماما , وقد تنمو من قاعدة الورقة زوائد صغيرة تقع على جانبي عنق الورقة تعرف بالاذينات Stipules فتسمى الورقة مؤذنة Stipulate كما في نبات الورد وهي ورقة غير مؤذنة Estipulate ان لم توجد الاذينات كما في نبات الباميا.

3- عنق الورقة Leaf Petiole

وهو الجزء الذي يصل القاعدة بالنصل , اسطواني الشكل ان وجد تسمى الورقة معنقة Petiolate كما في نبات الباذنجان والبرسيم وقد يغيب فتسمى الورقة جالسة Sessile كما في نبات الكتان والقمح ووظيفة العنق تتمثل بحمل النصل في وضع مناسب للضوء وكذلك تبادل المواد بين القاعدة والنصل ويختلف طوله باختلاف النباتات .



الاذينات stipules

هي نموان صغيران يقعان على جانبي عنق الورقة ،عند قاعدته وهي اعتياديا" تراكيب حرشفية بنية اللون وعلى اساس وجدهما توصف الورقة بانها مؤذنة وفي حال غيابهما توصف بانها غير مؤذنة تقوم بالمحافظة على الورقة قبل تكشّفها عن البرعم كما قد تشارك في عملية التركيب الضوئي اذا ما احتوت على الصبغة الخضراء. قد تبقى الاذينات ملازمة للورقة بصورة دائمة خاصة عندما تكون ملتحمة مع السويق كما في ورد الروز او في حالة كونها هي الممثلة للورقة كلها كما في بعض انواع نبات العطر او قد تسقط حال اكتمال نموها كما في بعض انواع الصفصاف والكرز. تظهر الاذينات تغايرات مظهرية عديدة لها قيمة تصنيفية مهمة بين انواع بعض الاجناس النباتية كما في اجناس ورد الروز والغرب والصفصاف. تختلف الاذينات في الحجم والشكل تبعا" لطبيعة النبات والبيئة التي يعيش فيها ومن اهم التحورات التي تظهر بها هي:

1- الاذينات الشوكية spinose stipules تكون الاذينات حادة وقوية كما في نباتي النبق والكبر والجهنمية.

2- الاذينات المحلاقية tendriller stipules تكون الاذينات خيطية الشكل تلتف حول المساند لتساعد النبات على التسلق كما في نبات العنب وورد الساعة.

3- الاذينات الورقية foliar stipules تكون الاذينات كبيرة تشبه الاوراق الاعتيادية وتساهم في التركيب الضوئي كما في نبات البزاليا العطرية .

4- الاذينات الحرشفية scaly stipules تكون الاذينات صغيرة وجافة كما في نباتي التوت والخباز.

5- الاذينات الملتحمة adnate stipules تنمو الاذينات ملتصقة بجانبي سويق الورقة الى مسافه منه كما في الروز (الورد الجوري).

6- الاذينات الغمدية ocreate stipules تلتحم هذه الاذينات وغالبا" ما تكون غشائية حول قاعدة الساق مكونة تركيب اسطواني يمتد الى مسافة من السلامية كما في اغلب افراد العائلة الرمرامية اما في نبات المطاط فتأخذ الاذينات الغمدية شكل غطاء مخروطي يغلف البرعم القمي ويلاحظ في بعض الحشائش يوجد زوج من الزوائد عند قاعدة النصل تشبه الاذينات تدعى اللواحق الاذينية auricles .

تصنيف الأوراق المركبة حسب عدد وريقاتها

1- الورقة المركبة احادية الوريقات Unifoliolate هي ورقة مركبة مختزلة لم يبقى منها سوى الوريقة القمية كما في نباتي النارنج والليمون .

2- الورقة المركبة ثنائية الوريقات Bifoliolate تحتوي الورقة المركبة هنا على وريقتين فقط كما في نبات الباقلاء.

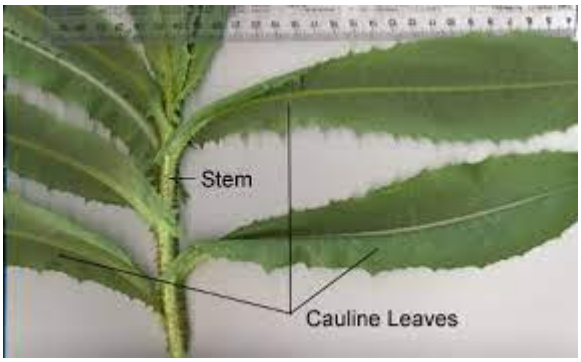
3- الورقة المركبة ثلاثية الوريقات Trifoliolate تتكون الورقة المركبة من ثلاثة وريقات وهي بدورها تكون اما ثلاثية كفية حيث تنشا الوريقات الثلاث من نقطة واحدة في نهاية عنق الورقة كما في نبات الحميض او تكون ثلاثية ريشية وفيها يمتد محور وسطي صغير بين موقع ارتكاز الوريقتين الجانبيتين والوريقة القمية كما في نبات الجت .

4- الورقة المركبة عديدة الوريقات Multifoliolate وهنا يزيد عدد الوريقات على ثلاثة ومثالها نبات الورد .

ارتكاز الاوراق insertion leaves

توصف الاوراق بانها ساقية cauline عندما ترتكز على العقد بصورة يظهر فيها ساق النبات مكشوفا والسلاميات واضحة وطويلة نسبيا في اغلب النباتات البذرية اما اذا كان النبات ذو ساق قصيرة غير متميزة تحتشد عليها الاوراق عند سطح التربة فتبدو وكأنها ناشئة من الجذر فتوصف الاوراق بانها قاعدية basal او جذريةradical كما في افراد العائلة الخردلية كالقرنابيط واللهانة وفي مثل هذه النباتات تحمل الازهار على حوامل (سيقان) زهرية طويلة scapes تنشأ من الساق المختفية تحت الاوراق ويوصف النبات بانه scapose.

اوراق ساقية

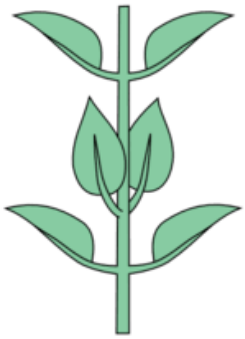


اوراق قاعدية

ترتيب الاوراق : من اهم نظم وضع او ترتيب الاوراق على الساق ما يلي :

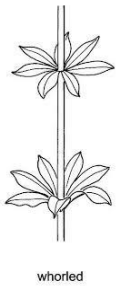
1- الترتيب المتبادل Alternate arrangement تخرج ورقة واحدة عند كل عقدة وتنتظم بالتبادل حلزونيا على طول الساق كما في نبات الحنطة والشعير.

2- الترتيب المتقابل opposite arrangement ترتكز على كل عقدة من عقد الساق ورقتان متقابلتان وبهذا الترتيب قد تظهر الاوراق بهيئة صفين متقابلين يقعان في مستوى واحد يعرف بالمتراكب superposed او تخرج ورقتان متقابلتان على عقدة وتتعامدان مع الورقتين على العقدة التالية او السابقة فتسمى بالأوراق المتقابلة المتعامدة decussate كما في نبات السمسم .



OPPOSITE DECUSSATE PHYLLOTAXY
(Ex: *Calotropis*)

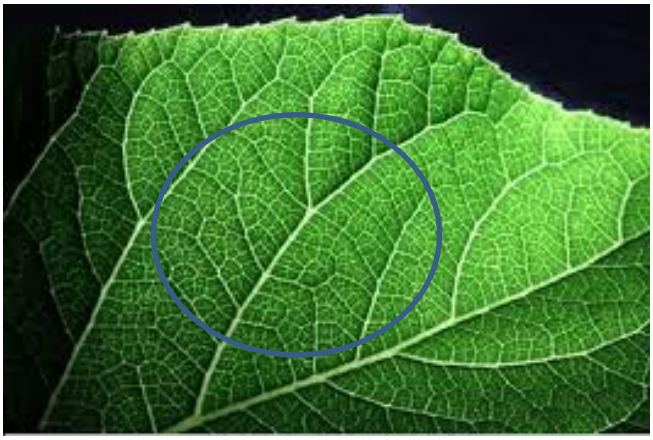
3- الترتيب الدائري Whorled arrangement (السواري) في هذا النوع تخرج ثلاث اوراق او اكثر على عقدة مشكلة محيطا" او سوارا" حول العقدة كما في نبات الدفلة والگارديا.



تعرّيق الورقة Leaf venation

التعريق هو نظام توزيع العروق داخل النصل حيث تمثل العروق امتداد الحزم الوعائية من الساق الى الاوراق ووظيفتها نقل وتوصيل الماء والاملاح الى خلايا الورقة وكذلك نقل المواد المجهزة من الورقة الى اجزاء النبات الاخرى بالإضافة الى وظيفة تدعيم النصل ضد المؤثرات الخارجية , ويوجد نوعان من التعرق هما :

1 - التعريق الشبكي Reticulate Venation تتفرع العروق الصغيرة من العرق الوسطي وتتشعب حتى تعود للالتقاء ثانية مكونة ما يشبه الشبكة يدعى بالفسيحات aerioles ويعتبر هذا التعرق الصفة المميزة لمعظم نباتات ذات الفلقتين .



والتعريق الشبكي على نوعين هما :

أ- التعريق الشبكي الريشي pinnate reticulate venation وفيه يتوسط الورقة عرق وسطي رئيسي ثم يتفرع من جانبيه عروق اصغر وهي بدورها تتفرع الى عروق اصغر فاصغر وارفع وتتشابك مع بعضها في النهاية مكونة شكل الشبكة كما في الحمضيات والباقلاء .

ب – التعريق الشبكي الكفي palmate reticulate venation في هذا النوع من التعرق يخرج من قاعدة النصل عدة عروق موحدة السمك وهذه بدورها تتفرع مكونة الشكل الشبكي

وهذا النوع بدوره يظهر بشكلين :

• التعريق الشبكي الكفي المتباعد divergent venation: تخرج خمسة عروق رئيسية من قاعدة النصل ثم تبتعد متوجهة نحو حافة النصل كما في نبات الخباز والعنب .

• التعريق الشبكي الكفي المتقارب convergent palmate venation: تخرج ثلاثة عروق رئيسية من نقطة عند قاعدة النصل وتتباعد ثم تعود لتقترب من بعضها البعض عند قمة النصل. كما في نبات النبق .

2 – التعريق المتوازي Parallel venation تتفرع العروق الصغيرة من العرق الوسطي وتسير موازية لبعضها البعض ولا يحدث بينها اي تقاطع ودون ان تقوم بتكوين أي فسيحات ويعتبر هذا التعرق صفة مميزة لنباتات ذات الفلقة الواحدة كما في الحشائش والموز

ويظهر هذا التعريق بشكلين هما :

ا - التعريق المتوازي الريشي pinnate Parallel venation يمتد عرق وسطي واحد من قاعدة النصل الى قمته ومنه تخرج عروق جانبية ثانوية متوازية وتتجه نحو حافة الورقة كما يلاحظ في اوراق الموز والذرة.

ب – التعريق المتوازي الكفي palmate Parallel venation تخرج جميع العروق من قاعدة النصل دون ان تلتقي مع بعضها البعض وهي ايضا على شكلين :

• التعريق المتوازي الكفي المتباعد divergent palmate Parallel venation : تتجه جميع العروق نحو حافة الورقة وتزداد المسافة بينها كلما ابتعدت عن نقطة الانطلاق كما في اوراق نخيل الزينة .

PALMATELY PARALLEL VENATION-Divergent
(Ex: *Borassus*)

• التعريق المتوازي الكفي المتقارب convergent palmate Parallel venation: تخرج العروق من نقطة واحدة عند قاعدة النصل وتتجه نحو القمة دون ان تلتقي كما في اوراق الحشائش.

اشكال النصل

يختلف الشكل العام لنصل الاوراق والقمة والقاعدة والحافة باختلاف النباتات ويظهر النصل بأشكال عديدة منها:

1- النصل الابري تكون الورقة نحيفة وطويلة ذات نهاية مدببة تشبه الابرة كما في اوراق نبات الصنوبر.

2 - النصل الانبوبي الورقة ذات شكل اسطواني رفيعة , طويلة ومجوفة كما اوراق نبات البصل والنرجس .

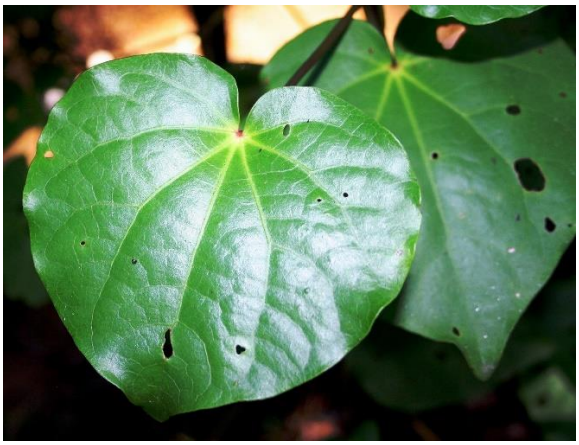
3 - النصل الشريطي الورقة طويلة ضيقة متوازية الحافتين كما في اوراق الحشائش والذرة البيضاء .

4 - النصل الرمحي الورقة تشبه الرمح , عريضة من القاعدة وتستدق تدريجيا باتجاه القمة الحادة ويتصل عنق الورقة بالطرف العريض من النصل كما في اوراق اليوكالبتوس والصفصاف او قد يتصل عنق الورقة بالطرف الرفيع من النصل فيسمى نصل الورقة رمحي مقلوب كما في نبات الاستر .

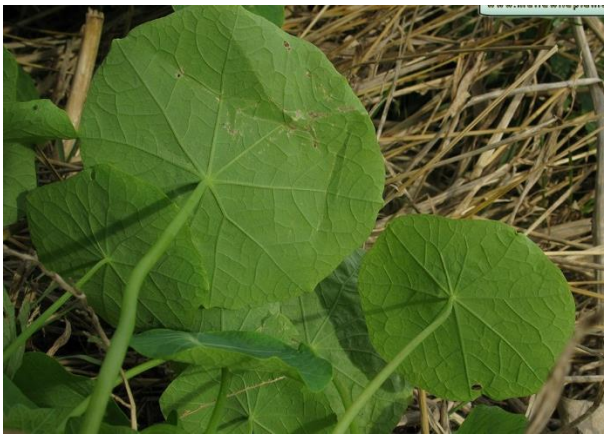
5 - النصل البيضوي الاوراق تشبه المقطع الطولي للبيضة كما في اوراق نبات النبق وورد الجمال وعند اتصال عنق الورقة بالجهة الرفيعة من النصل فيسمى نصل الورقة بيضوي مقلوب كما في عائلة ام الحليب.

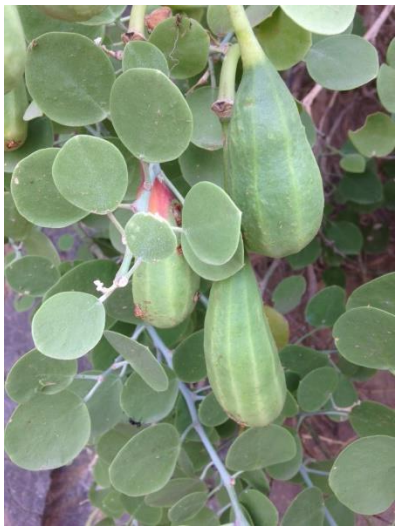
6 - النصل الملعقي الاوراق تشبه الملعقة , عريضة من القمة وتستدق باتجاه القاعدة حيث يتصل النصل بعنق الورقة كما في نبات الاقحوان .

7 - النصل القلبي الاوراق تشبه المقطع الطولي للقلب اذ يخرج عنق الورقة من فصي قاعدة النصل كما في نبات التوت والمشمش وقد يتصل عنق الورقة من الطرف المستدق فتسمى الورقة قلبية مقلوبة كما في نبات الحميض .



8 - النصل الدرعي الاوراق تشبه الدرع اذ يتصل عنق الورقة بظهر النصل من المنتصف كما في نبات اللاتيني او قد يتصل عنق الورقة بطرف النصل فيسمى النصل دائري كما في نبات الكبر (الشفلح).





9 - النصل الكلوي الاوراق ذات شكل يشبه الكلية (اي تشبه حبة الفاصوليا) حيث القمة مستديرة ويتصل عنق الورقة في المنتصف بنقطة التخصر كما في نبات الخباز .

10 - النصل المثلث الاوراق ذات شكل يشبه المثلث ويتصل عنق الورقة بالنصل من القاعدة كما في نبات الغرب .

11 - النصل السهمي الاوراق ذات شكل يشبه راس السهم حيث يوجد عند قاعدة النصل فصان مدببان يتجهان نحو الداخل كما في نبات المديد او قد يتجه الفصان المدببين نحو الخارج بعيدا عن عنق الورقة فيسمى شكل النصل مزراقي وتظهر هذه الحالة ايضا في المديد .

12 - النصل الاهليليجي الورقة تكون عريضة من المنتصف وتستدق تدريجيا باتجاه الطرفين كما في اوراق نبات المطاط والآس .

13- النصل المستطيل الورقة تشبه المستطيل الا ان زوايا النصل تكون دائرية كما في وريقات نبات السيسبان .

14- النصل المروحي الاوراق ذات شكل يشبه المروحة اليدوية كما في نبات الجينكو (من عاريات البذور) .

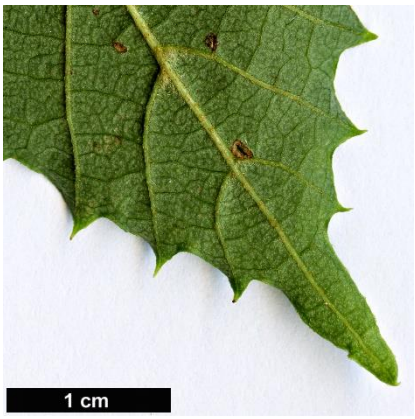
15- النصل المشطي الورقة تشبه اسنان المشط حيث تكون اجزاء النصل رفيعة ومتقاربة .

16- المخرازية الورقة تشبه المثقب تستدق تدريجيا من القاعدة الى القمة .

تتخذ قمة نصل الورقة او الوريقة اشكالا عدة تبعا لنوع النباتات فتظهر بأحد الاشكال الاتية :

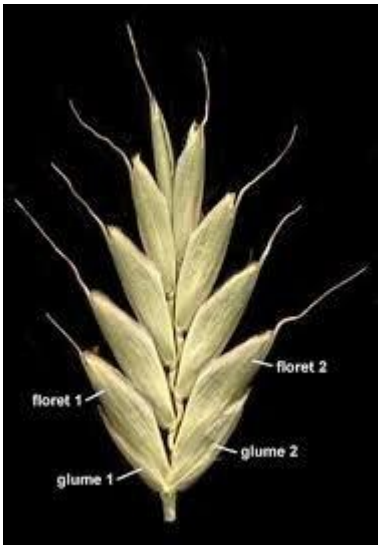
1- القمة الحادة تظهر القمة بشكل زاوية حادة او مدببة كما في نبات الدفلة .

2- القمة المستدقة القمة تكون حادة وضلعاها مقعران الى حد ما وتستدق عند الراس كما في نبات لالة عباس واليوكالبتوس و الفيكس.



3- القمة المهمازية تنتهي القمة بتركيب صغير جدا يسمى المهماز كما في نبات الكبر .

4- القمة السفاتية قمة الورقة تنتهي بتركيب جاف ومدبب يشبه الشوكة كما في بعض اجناس العائلة النجيلية .



5- القمة المذنبة يمتد من قمة الورقة تركيب طويل رخو يستدق تدريجيا بما يشبه الذنب كما في بعض انواع نبات التين.

6- القمة الدائرية قمة النصل دائرية الشكل كما في نبات النبق .

7- القمة المقروضة القمة دائرية وفيها انخفاض دقيق بشكل زاوية حادة .

8- القمة الغائرة يتوسط قمة النصل انخفاض عميق وعريض بشكل زاوية منفرجة كما في نبات خف الجمل .

9- القمة القلبية المقلوبة تتكون القمة من فصين بينهما انخفاض كما في وريقة نبات الحميض .

10- القمة الشوكية قمة الورقة تنتهي ببروز شوكي مدبب وصلب كما في وريقة النخيل .

<u>قاعدة النصل</u>

1- القاعدة الحادة حافتي النصل تشكلان زاوية حادة عند التقائهما مع عنق الورقة كما في نبات الآس .

2- القاعدة المستدقة حافتي النصل تسيران بصورة موازية لعنق الورقة وتضيق تدريجيا حتى تلتقي معه كما في نباتي الاقحوان والسلق .

3- القاعدة الدائرية القاعدة على شكل قوس تحدبه الى الخارج كما في نبات ورد الجمال .

4- القاعدة المستقيمة تبدو قاعدة النصل بشكل خط مستقيم كما في نبات الغرب .

5- القاعدة المائلة تلتقي حافتي النصل على طرفي عنق الورقة في نقطتين متباعدتين اي لا تلتقيان في نفس المستوى عند القاعدة.

6- القاعدة الدرعية يتصل عنق الورقة بالنصل من نقطة تقع داخله وغالبا ما تكون قرب الوسط كما في نبات اللاتيني

7- القاعدة المثقوبة تلاحظ هذه الحالة عندما تكون الورقة بدون عنق (جالسة) حيث يظهر الساق وكانه اخترق قاعدة النصل بحيث يحيط به احاطة تامة كما في نبات الاستر وفي نبات القرنفل تظهر حالة وجود ورقتين متقابلتين جالستين تلتحم قاعدتهما حول الساق فيبدو كانه اخترقهما .

8- القاعدة الاذينية يكون لقاعدة النصل فصان مدوران متباعدان كل منهما يشبه الطرف الاسفل من اذن الانسان (شحمة الإذن) كما في نباتي الشعير والملوخية .

حافة النصل

تختلف ايضا حافات النصل من نبات لأخر فتظهر بعدة اشكال هي :

1- الحافة الملساء تكون الحافة خالية من اي تسنن او تفصص كما في اوراق الحشائش والبرتقال والدفلة.

2- الحافة المتموجة تظهر حافة النصل تموجات كما في نبات التين .

3- الحافة المنشارية الحافة لها اسنان حادة متجهة نحو قمة النصل كما في نبات ورد الجمال

4- الحافة المنشارية الدقيقة تشبه الحافة المنشارية الا ان الاسنان صغيرة نسبيا كما في نباتي الروز والملوخية .

5- الحافة المنشارية المعكوسة الحافة ذات اسنان منشارية متجهة نحو قاعدة النصل .

6- الحافة المسننة تكون الحافة ذات اسنان حادة مدببة تتجه قممها جانبيا وليس الى قمة النصل .

7 - الحافة الشوكية تكون حافة النصل مزودة بأشواك .

7- الحافة المحززة (مقروضة) الحافة ذات اسنان مستديرة كما في نباتي التوت والمينا الشجيرية .

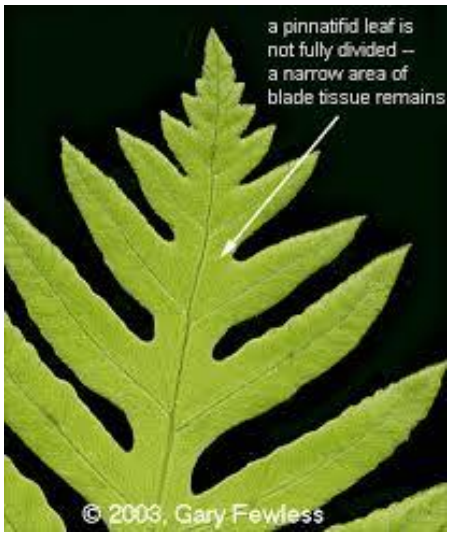
8- الحافة المشققة الحافة مقطعة الى اجزاء حادة الزوايا غير منتظمة عميقة وضيقة كما في نبات السبانخ .

9- الحافة المفصصة النصل مقسم الى قطع يصل عمقها الى الثلث المسافة بين حافة الورقة والعرق الوسطي او بين الحافة وقاعدة النصل وقد يتجاوز هذا العمق بدرجات متفاوتة وهو بهذا يكون اما مفصص ريشي او كفي اعتمادا الى اتجاه الاخاديد بين الفصوص فالتفصص الريشي يكون اتجاه الاخاديد نحو العرق الوسطي بينما التفصص الكفي يسير اتجاه الاخاديد نحو قاعدة النصل

ويظهر التفصص بثلاث درجات هي :

1- الحافة ضحلة التفصص اذا وصل التفصص في عمقه الى ثلث المسافة بين الحافة والعرق الوسطي كما في نبات العنب.

2- الحافة عميقة التفصص عندما يصل تفصص الحافة الى منتصف المسافة بين الحافة والعرق او اكثر بقليل كما في نبات الخروع .



3- الحافة المجزأة عندما تصل الاخاديد الى العرق الوسطي كما في نبات مخلب القط .

الكساء السطحي للورقة Leaf vesture types

الكساء هو اي تركيب يقع على سطح العضو النباتي او ينشأ منه كالشعيرات hairs والحراشف scales والاشواك او اي غطاء اخر كالمواد الشمعية او الصمغية وليس بالضرورة ان يكون للورقة كساء على سطحها العلوي والسفلي معا" ففي كثير من النباتات قد يكون احد السطحين مغطى بالشعيرات او غدد بينما السطح الاخر يكون خاليا" منها وقد يكون الكساء مقتصرا" على العرق الوسطي فقط وربما بعض العروق الثانوية ايضا" للكساء اهمية خاصة لكثير من النباتات فهو يقلل من سرعة الهواء بالقرب من سطح الورقة (او اي عضو اخر) وبذلك يقلل من معدل النتح واذا ما كان الكساء شوكيا" فهو يوفر الحماية للنبات من حيوانات الرعي .

اشكال الكساء السطحي للأوراق

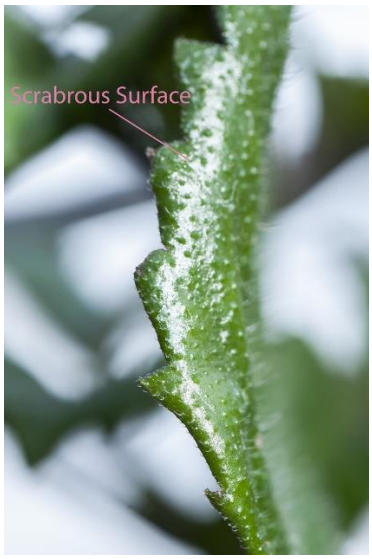
1- سطح الورقة االاملس glabrous

قد يكون سطح الورقة خاليا" من الكساء تماما كما في اوراق الحمضيات واليوكالبتوس

2- سطح الورقة المشعَّر pubescent

إذا غطى سطحها شعيرات ناعمة صغيرة جدا" وكثيرا" ما يستعمل هذا المصطلح للدلالة على السطح المكسو بالشعيرات (بغض النظر عن شكلها)، اي انه ليس املسا".

3- سطح الورقة الخشن scabrous تكون الورقة خشنة الملمس لوجود بروزات صغيره جدا" .



4- سطح الورقة الشمعي glaucous

يكون سطح الورقة المغطى بمادة شمعية على شكل غبار ناعم ابيض او مائل للزرقة.

5- سطح الورقة المنقط dotted

يكون السطح بغدد صغيرة تحتوي على زيوت طيارة او مواد راتنجية كما في اوراق الحمضيات والعائلة الاسية فيوصف بانه غدّيglandular .

6- السطح الحرشفي squamose

يغطى سطح الورقة او الثمرة بحراشف صغيرة جدا".

7- سطح الورقة اللزّج glutinous

عندما يكون سطح الورقة مكسو بمادة صمغية او دبقة.

بقاء الورقة Duration

تعيش الاوراق لفترات قصيرة اذا ما قورنت بأعمار النباتات التي تحملها فمعظمها لا يعمر لأكثر من فصل نمو واحد تجف في نهايته وتسقط وتقسم النباتات من هذه الناحية الى مجموعتين:

1- نباتات دائمة الخضرة evergreen plants

هي نباتات تحتفظ بخضرتها طوال السنة ولا يعني دوام الخضرة ان الاوراق تعمر طيلة حياة النبات وانما لا تسقط جميعها دفعة واحدة او في موسم واحد فهي تنشأ في اوقات متباينة على مدار السنة كما في اشجار الحمضيات.

2- النباتات النفضية deciduous plants

هي نباتات تسقط اوراقها في فصل الخريف وتبقى عارية طوال الشتاء لتعود في الربيع مكونة اوراقا جديدة تستمر حتى نهاية الصيف كما في التين والرمان.

م 21: العلوم التي لها علاقة بعلم تصنيف النبات

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 وعاريات 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 عاريات البذور أقل تطور من خشب 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 :هو من العلوم المهمة بالنسبة لعلم التصنيف حيث ان المعلومات التي يقدمها هذا العلم تتمثل بالعدد الكروموسومي chromosomes number وأشكال الكروموسومات chromosomes morphology, سلوك الكروموسومات chromosomes behaviour أثناء الانقسامين الاعتيادي Mitosis و الاختزالي Meiosis يدعى علم التصنيف الذي يعتمد على الدراسة الخلوية وخاصة تركيب الكروموسومات بالتصنيف الخلوي Cytotaxonomy.

4- علم المتحجرات النباتية Paleobotany: يعد من العلوم المهمة 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 لها Polyphyletic.

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 المواطن الموجودة فيها هذه النباتات وأيضاً منطقة نشؤها 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.

8- علم حبوب اللقاح Palynology: يعد من العلوم المهمة في تصنيف النباتات وتفسير المشاكل المتعلقة بالدراسات الجيولوجية والبيئات النباتية القديمة. وقد ساعد التطور في حقل المجاهر على دراسة الصفات الدقيقة لحبوب اللقاح مثل النقوش اوالزخارف 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 فسلجة النبات plant Physiology: ساعد علم الفسلجة على تفسير المسار التطوري لمختلف المجاميع وعلى مستويات عدة مثل العائلات والعشائر. وخاصة فيما يتعلق بعملية البناء الضوئي حيث تقسم النباتات استنادا" إلى ذلك إلى (CAM , C4 , C3).

توجد أسس كثيرة لذلك وأهمها الصفات المورفولوجية والصفات التشريحية وصفات الأجنة وعدد الكروموسومات وصفات حبوب اللقاح والصفات الكيموحيوية للنبات . تقدمت أسس تقسيم النبات بالصفات الكيموحيوية حديثا وذلك نتيجة تقدم طرق الفصل الدقيق للمركبات ومن ذلك طرق الفصل الكروماتوكرافي بأنواعه ، ومنها الفصل بالورق paper chromatography والفصل الغازي chromatography gas والفصل بالهجرة والاستقطاب الكهربائي electrophoresis . يمكن استعمال الطرق السيرولوجية وهي تعتمد على التفاعلات بين الانتجين antigen والأجسام المضادة antibodies كأساس لتقسيم النبات في بعض الحالات . ومما هو جدير بالذكر أنه لازالت الصفات المورفولوجية والتشريجية وصفات الأجنة وعدد الكروموسومات وحبوب اللقاح هي الأساس في تقسيم النبات بينما الصفات الكيموحيوية تستعمل في حل بعض مشاكل تقسيم النبات. وفيما يلي شرح لأهمية استعمال هذه الأسس في تقسيم النبات :

1- الصفات المورفولوجية

تعتبر الصفات المورفولوجية للنبات من أهم أسس التقسيم ، فقد يكون التقسيم مبنى على طبيعة النباتات العشبية أو الشجرية كما هو متبع في تقسيم هجسون . نوع تعريق الأوراق المتوازي أو الشبكي هي أحد الصفات التي تميز النباتات ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين . الأزهار وأشكالها وتركيبها هو أهم ما يميز العائلات النباتية . وجود اللسين ligun في أوراق نباتات العائلة النجيلية وعدم وجوده في أوراق نباتات العائلة السعدية Cyperaceae يعتبر أساس لتمييز العائلتين . شكل الورقة أهم ما يميز أنواع جنس الحور Populus فقد تكون الورقة رمحية تقريبا أو مثلثة أو مستديرة أو مغزلية أو نصف بيضاوية.

2- الصفات التشريحية :

تعتبر الصفات التشريحية من الصفات الهامة في تقسيم النبات ، فجذور وسيقان وأوراق النباتات ذوات الفلقة تختلف تشريحيا عنها في ذوات الفلقتين ، فنجد أن الحزم الوعائية في سيقان النباتات ذوات الفلقة تكون مغلقة بينما في ذوات الفلقتين تكون مفتوحة أي تحتوي على كمبيوم ، والنسيج الوسطي لأوراق النباتات ذوات الفلقتين يتميز إلى نسيج عمادي ونسيج اسفنجي بينما في ذوات الفلقة يكون النسيج الوسطي غير متميز إلى هذين النسيجين . في النباتات عاريات البذور لا يحتوي نسيج الخشب على أوعية خشبية بينما النباتات مغطاة البذور تحتوي على أوعية خشبية في نسيج الخشب عدا بعض عائلات قليلة مثل العائلة المانولية Magnoliaceae .

3- عدد الكروموسومات

أحيانا يكون عدد الكروموسومات هام في تقسيم النبات النوعين . فمثلا نبات القمح يقسم إلى ثلاثة مجاميع تبعا لعدد الكروموسومات فالمجموعة الأولى تمتلك 7 أزواج من الكروموسومات وتحتوي على نوعين من القمح والمجموعة

الثانية لها زوج من الكروموسومات وتحتوي على أنواع عديدة والذي يصنع منه الدقيق بينما المجموعة الثالثة تحتوي على 21 زوج من الكروموسومات وتحتوي أنواع عديدة أصنافه تزرع بكثرة في مصر والهند.

4- الجنين : تقسم النباتات الزهرية تبعا لعدد فلقات الجنين إلى نباتات ذات فلقة ونباتات ذات فلقتين.

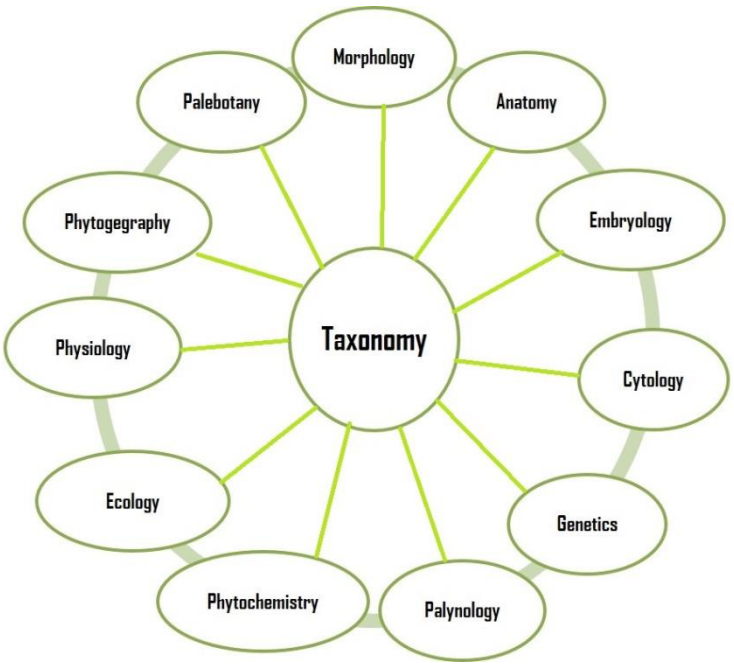
5- حبوب اللقاح

تستخدم حبوب اللقاح في تقسيم النباتات الزهرية وعاريات البذور كما تستخدم جراثيم النباتات التيريدية في تقسيمها أيضا . ومما هو جدير بالذكر أنه يوجد علم خاص بحبوب اللقاح يسمى بعلم حبوب اللقاح palynology ويختص هذا العلم أساسا بدراسة جدران حبوب اللقاح والجراثيم ونادرا ما يختص بدراسة محتوياتها . أهم صفات حبة اللقاح التي تستخدم في تقسيم النبات هي شكل حبة اللقاح وحجمها والحالة التي تنتشر بها حبوب اللقاح وعدد ثقوب الإنبات الموجودة عليها وشكلها وكيفية توزيعها وتركيب جدار حبة اللقاح ونوع الزوائد الموجودة عليها.

6 - الصفات الكيموحيوية

تستخدم بعض الصفات الكيموحيوية في تقسيم النبات والأساس في هذه الطريقة هو الكشف عن مركبات معينة تكون مميزة لأقسام أو عائلات أو أجناس أو أنواع أو أصناف نباتية معينة . ويشترط في المركبات المختارة كأساس للتقسيم أن تكون غير منتشرة بدرجة كبيرة في جميع النباتات ، فمثلا لا يستعمل سكر الكلوكوز كأساس لتقسيم النبات بينما تستعمل مركبات قليلة التواجد في النباتات ومثال لذلك الحامض الأميني لاثيرين lathyrine الذي لا يوجد إلا في جنس البزاليا Lathyrus وزيت النعناع mint الذي لا يوجد إلا في نباتات العائلة الشفوية ومركبات الفلافونات biflavonyls التي لا توجد إلا في نباتات عاريات البذور مع بعض استثناءات بسيطة.

مخطط توضيحي لعلاقة علم تصنيف النبات بالمجالات العلمية الاخرى



م22: انظمة تصنيف النباتات

يهتم علم تصنيف النبات plant taxonomy بالتعرف على الأنواع النباتية المختلفة ، وتسميتها ، ووصفها ، وترتيبها في نظم تقسيمية محددة وفق خطة موضوعية أو ترتيب تعاقبي معين ، وبما يتفق مع نظام تصنيفي محدد يهدف إلى إظهار أوجه الشبه والاختلاف فيما بينها بصورة شاملة توضح الروابط الحقيقية التي توجد بين أنواع النباتات المختلفة ويرتب كل نوع Species كعضو في جنس Genus معين كما يتبع كل جنس عائلة (فصيلة) Family محددة وتنتمي العائلة إلى رتبة Order وكل رتبة إلى صف (طائفة) Class ثم إلى قسم Division الذي يعتبر أكبر فئة تصنيفية .

ان أول من أطلق مصطلح plant taxonomy هو العالم السويسري دي كاندل De - Candole . ومع الزمن ظهرت عدة نظم تصنيف اضطرت العالم دي كاندول ان يضع تصنيفا لأنظمة التصنيف نفسها ومع ذلك هناك ثلاثة اقسام او انواع من انظمة التصنيف هي :

1- الانظمة الاصطناعية Artificial systems

من اقدم الانظمة التصنيفية ولا علاقة لها بصلة القرابة الوراثية بين النباتات وتعتمد على صفة واحدة او على عدد محدد من الصفات مثل الشكل او اللون او الحجم او القوام ، وقد صممت اساسا لتسهيل عملية التشخيص فقط ، كأن تفرز النباتات الى اشجار وشجيرات واعشاب او تقسيم النباتات حسب الوان ازهارها فتوضع النباتات ذات الازهار الصفر في مجموعة وذات الازهار الحمر في مجموعة اخرى وهكذا ومن ضمن هذه الانظمة ما عرف بالتصنيف العملي Practical classification الذي يتم تصنيف النباتات فيه استنادا الى اهميتها من عدمها للإنسان من النواحي الغذائية والعلاجية والاقتصادية وغيرها. لقد ابتعد احد هذه الانظمة عن طبيعة النباتات الى حد ان قام بتقسيمها على اساس الحروف الابجدية لأسمائها الشائعة فوضع مثلا جميع النباتات التي تبدا اسمائها بحرف ابجدي معين في مجموعة تصنيفية خاصة بها وهكذا استمر تقسيم النباتات الاخرى دون ان يأخذ بنظر الاعتبار اية صفة من صفاتها الخاصة او علاقة القرابة بينها. ان نظام لينايوس هو نظام اصطناعي لكنه اعتمد فقط على عدد الاعضاء التكاثرية من الزهرة واتخذها اساسا صنف بموجبه الانواع التي عرفها في وقته (اي انه اعتمد على صفة واحدة) الا انه كنظام تميز باعتماده النوع Species كوحدة اساسية في التصنيف ثم وضع الانواع المتشابهة في وحدة اكبر هي الجنس Genus.
لم يعد هناك استعمال للأنظمة الاصطناعية في الوقت الحاضر الا ما يستعمل منها في كتالوكات الزهور والبذور اذ انها فقدت فاعليتها بسبب كثرة عدد الانواع التي يعرفها الانسان حاليا وعدم قدرتها على استيعاب واظهار العلاقات الطبيعية فيما بينها.

2- الانظمة الطبيعية Natural Systems

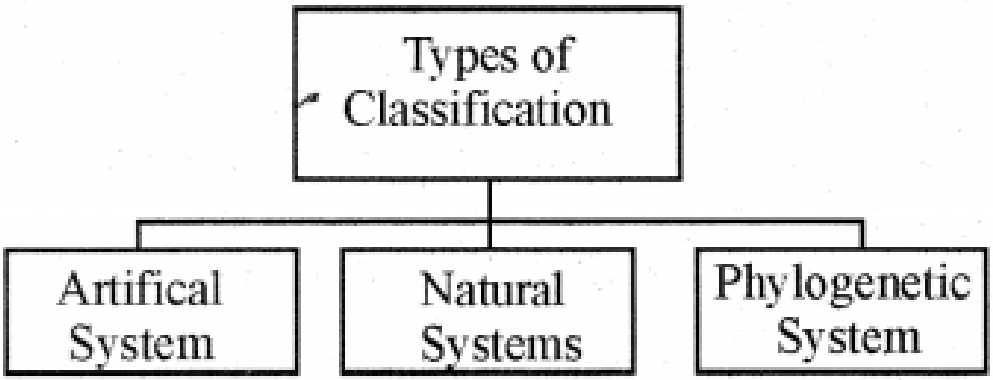
ظهر هذا النوع من انظمة التصنيف خلال القرن الثامن عشر عندما ارسلت الى أوربا مجموعات كبيرة من النباتات المجففة والطرية من مختلف قارات العالم وكانت اعداد كبيرة منها تمثل انواع جديدة لم يعرف عنها سابقا أي شيء فكان

لابد من وصفها وتسميتها ووضعها في نظام تصنيفي. وبتطور تقنيات الانسان وبالأخص في مجال البصريات (استخدام المجهر وغير ذلك) زاد اليقين بوجود روابط طبيعية بين النباتات كما تبين ان النظام الجنسي للينايوس الذي كان يعتمد على الناحية العددية فقط للأعضاء التكاثرية في الزهرة) لم يعد يستوعب ذلك (أي المعرفة بالنباتات) فشهدت نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر تغيرات جذرية في مبادئ التصنيف كانت حصيلتها ظهور الانظمة الطبيعية فوضعت النباتات في مجموعات استنادا لعدد من الصفات الاساسية المشتركة بينها وقد حققت هذه الانظمة رغبة الانسان في وضع النباتات في مجموعات حقيقية تعكس العلاقات التطورية فيما بينها وهي ان لم تكن مبنية على العلاقات التطورية الا ان هذا لم ينقص من شانها في شيء فاستخدمت في دراسة اكثر نباتات العالم. ان أي نظام طبيعي في التصنيف يضع النباتات في مجموعات استنادا الى عدد من الصفات الاساسية المشتركة والمقصود بالصفات الاساسية **هي الصفات الثابتة التي قد تستجيب للتطور الا انها لا تخضع بسهولة لتأثيرات البيئة عليها** فالزهرة والثمرة تعد من التراكيب التي تحمل صفات اساسية فعدد الاسدية وشكلها وعدد الكرابل ونوع التميشم وشكل التويج وعدد البتلات التي يتكون منها التويج والنظام الزهري كلها ثابتة واساسية يعتمد عليها النظام الطبيعي في تقسيم النباتات الى مجاميع تعكس العلاقات الطبيعية فيما بينها وبمقارنة هذه الصفات والخصائص مع بعضها البعض بين مختلف النباتات نكون قد اتبعنا نظام طبيعي في تصنيفها الذي هو اقرب في اظهار العلاقات الطبيعية (الوراثية) بين النباتات وافضل من أي نظام اخر سابق له . اذن النظام الاصطناعي يعتمد على صفة واحدة او عدد محدد منها اما النظام الطبيعي فانه يعتمد على الصفات الاساسية ويأخذها بمجموعها دفعة واحدة .

3- الانظمة التطورية Phylogenetic Systems

ظهرت هذه الانظمة بعد ان نشر دارون نظريته في التطور عام 1859م وبظهور مبادئ التطور اغلق الباب على جميع انظمة التصنيف السابقة ليبدا عهد جديد لعلم التصنيف , يختلف النظام التطوري عن ما سبقه بكونه يسعى الى معرفة القرابة الوراثية بين النباتات أي انه يستند الى النشوء والارتقاء كما يفترض حدوثهما في الطبيعة وحسب هذا المفهوم فان الاحياء الموجودة حاليا هي نتاج عمليات تطورية متتابعة أي انها منحدرة من اسلاف لها عاشت قبل ملايين السنين أي هناك علاقات وراثية بين النباتات الحالية من جهة وبينها وبين من سبقتها في الوجود. عليه فالنظام التطوري (ولا يمكن ان يوجد اكثر من نظام تطوري حقيقي) يحاول ان يرتب النباتات بتسلسل يتماشى مع مراحل ظهورها وتطورها ليعكس بذلك العلاقات الوراثية بينها ويعطي فكرة عن اسلاف اية مجموعة تصنيفية (تاكسون Taxon) خلال مختلف مراحل تطورها عبر التاريخ ومن امثلة هذه الانظمة انظمة أنگلر وبسي وهجسون ومشكلة هذا النظام هو صعوبة التعرف على الاسلاف التي تحفظ اثارها المتحجرات النباتية وبتزايد اعداد هذه المتحجرات او ما اكتشف منها تتوضح السلسلة التطورية (او العلاقات الوراثية) وتكمن اسرار هذه السلسلة او العلاقات بالمتحجرات ومع ذلك توجد انظمة تطورية الا انها تعتمد المتوفر من المعلومات اي لا يوجد لحد الان وربما الى الابد نظام تطوري كامل يرضي الجميع (بسبب غياب المعلومات او المتحجرات) ولعل من ابرز الصعوبات في هذا النوع من انظمة التصنيف هي اي الصفات النباتية تعتبر بدائية primitive واي منها تعد صفة متطورة (متقدمة) advanced ومن هنا جاءت الفرضيات المتضاربة وظهرت انظمة تطورية كثيرة .

مخطط توضيحي لأنواع أنظمة التصنيف

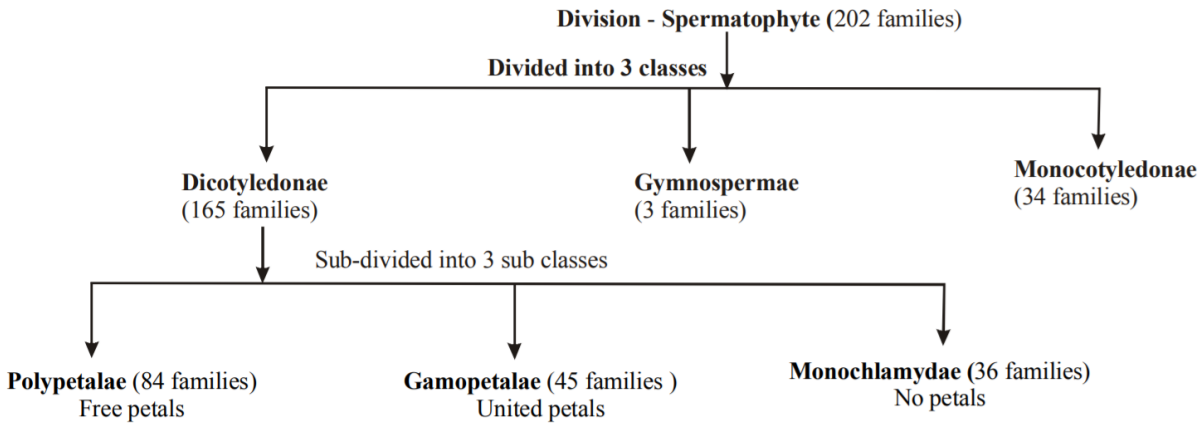


طرائق التقسيم المتبعة في العالم

توجد طرائق عديدة لتقسيم النباتات الزهرية ، إلا أن هذه الطرائق المختلفة تتبع أساسا أربع طرائق رئيسية وهي : تقسيم بنثام وهوكر الذي انتشر في إنكلترا ، وتقسيم أنگلر الذي انتشر في معظم دول أوروبا وشرقي الولايات المتحدة الأمريكية ومعظم دول العالم الأخرى ، وتقسيم بسي الذي ينتشر في وسط وغرب الولايات المتحدة الأمريكية ، وتقسيم هجسون وهو تقسيم حديث نسبيا" .

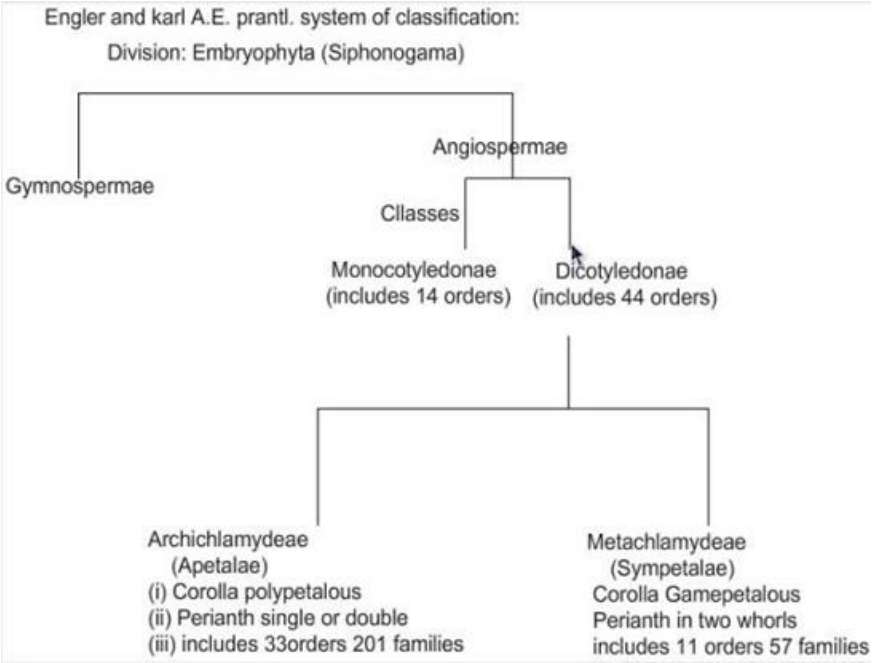
1- تقسيم بنثام وهوكر

يعتبر تقسيم بنثام وهوكر تحوير لتقسيمات سابقة قام بها كل من دي كاندول ودي جوسيه De Jussieu ، وفي هذا التقسيم قسمت النباتات البذرية إلى ثلاثة مجاميع ، عاريات البذور وذوات فلقتين وذوات فلقة واحدة وقسمت النباتات ذات الفلقتين إلى نباتات سائبة البتلات Polypetalae ومتحدة البتلات Gamopetalae وعديمة البتلات Monochlamydeae ويعتبر هذا التقسيم غير تطوري .



2- تقسيم أنگلر

قسم أنگلر المملكة النباتية إلى 14 قسما ، القسم الأخير منها هو قسم النباتات البذرية Embryophyta siphonogama التي قسمها إلى تحت قسمين ، هما تحت قسم عاريات البذور Gymnospermae ، وتحت قسم كاسيات البذور Angiospermae . ثم قسم تحت قسم كاسيات البذور إلى صفين هما ، صف ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledonae وصف ذوات الفلقتين Dicotyledonae وقسم صف ذوات الفلقتين إلى تحت صفين هما ، تحت صف النباتات الإرشيكلاميدية Archichlamydeae وتضم النباتات التي أزهارها ذات بتلات سائبة أو غائبة ، وتحت صف النباتات الميتاكلاميدية Metachlamydeae وتضم النباتات التي أزهارها ذات بتلات متحدة .



ويعتبر تقسيم أنگلر تطوري الى حد ما ،كان أنگلر نفسه يرى انه ليس تطوري تماما . وقد انتشر تقسيم أنگلر في كثير من جهات العالم ويرجع ذلك الى تلاميذه ومعاونيه ومنهم ديلز Delis الذي نشر مع أنگلر الطبعات الاخيرة من كتابه العائلات النباتية Syllabus der Pflanzenfamilies الذي طبع احدى عشر مرة اخرها عام 1936 .

يعتقد أنگلر ان الصفات التالية تحكمت في تطور النباتات:

1- إن النباتات ذات الفلقة الواحدة أقل رقيا من النباتات ذات الفلقتين .

2- إن الأزهار عديمة البتلات أقل رقيا من الأزهار ذات البتلات ، وأن الأزهار ذات البتلات السائبة أقل رقيا من الأزهار ذات البتلات المتحدة وهو بذلك يأخذ بمبدأ الاختزال للبساطة أي لعدم الرقي .

3- الكرابل السائبة أقل تطورا من الكرابل المتحدة .

4- الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة المحيطية ، والزهرة المحيطية أقل تطورا من الزهرة العلوية.

4- الزهرة المنتظمة أقل تطورا من الزهرة جانبية التناظر .

3- تقسيم بسي

اتبع بسي في تقسيمه نظاما مشابها لنظام بنثام وهوكر ، إلا أنه وضعه على نظم أكثر تطورا من نظم أنگلر وقد نشر تقسيمه في الصورة النهائية بعد إجراء تعديلات كثيرة عليه عام 1915 .

يخالف بسي في آرائه التطورية أنگلر في نقطتين أساسيتين هما :

1- إن نباتات ذات فلقتين نشأت أولا ومنها نشأت وتطورت النباتات ذات الفلقة الواحدة .

2- إن الاختزال والبساطة دليل التطور ولهذا فهو يرى أن الأزهار عديمة البتلات أكثر رقيا من الأزهار ذات البتلات .

كما يتفق بسي مع أنگلر في النقاط الآتية :

1- البتلات السائبة أقل تطورا من البتلات المتحدة .

2- الكرابل السائبة أقل تطورا من الكرابل المتحدة .

3- الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة المحيطية ، وهذه أقل تطورا من الزهرة العلوية.

4- الزهرة المنتظمة أقل تطورا من الزهرة جانبية التناظر .

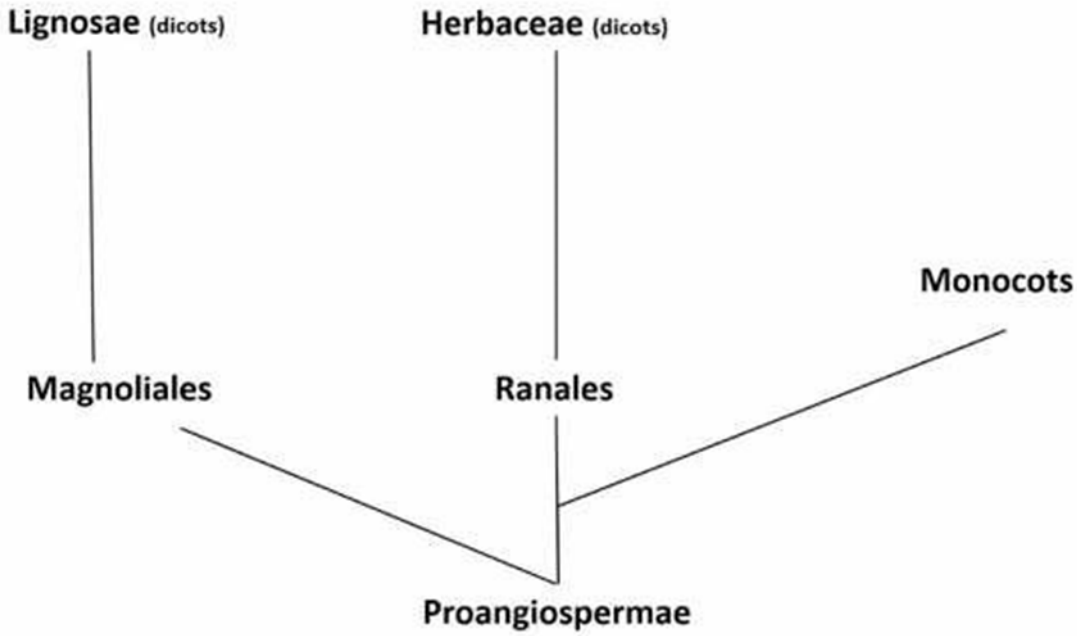
يفترض تقسيم بسي أن الرتبة الشقيقية Ranales هي أقل رتب النباتات الزهرية تطورا ومنها نشأت باقي رتب النباتات الزهرية وذلك في ثلاث اتجاهات يشمل اتجاهين منها رتب النباتات ذات الفلقتين ، والاتجاه الثالث خاص برتب النباتات ذات الفلقة الواحدة .

والتطور في الاتجاه الأول في النباتات ذات الفلقتين كان من أزهار ذات بتلات إلى أزهار عديمة البتلات ، ومن أزهار منتظمة سائبة البتلات إلى أزهار جانبية التناظر متحدة البتلات ، وأرقى رتبها الرتبة الشفوية Lamiales . والتطور في الاتجاه الثاني في النباتات ذات الفلقتين كان من أزهار سفلية إلى أزهار محيطية فأزهار علوية ، ومن أزهار سائبة البتلات إلى متحدة البتلات ، وأرقى رتبها الرتبة المركبة Asterales والتطور الذي حدث في الاتجاه الثالث موديا إلى

النباتات ذات الفلقة الواحدة ، كان من أزهار منتظمة سفلية إلى أزهار جانبية التناظر علوية ، ومن أزهار ذات غلاف زهري إلى أزهار مختزلة الغلاف الزهري ، وأرقى رتبها الرتبة الأوركيدية Orchidales .

4- تقسيم هجسون

يعتبر تقسيم هجسون أحدث تقسيم وهو أيضا تطوري إلى حد كبير ، وقد نشر هجسون عدة مؤلفات خاصة بتقسيمه ، منها عائلات النباتات الزهرية الذي نشر عامي 1926 و 1934 والنباتات الزهرية البريطانية British flowering plants الذي نشر عام 1948 . يتبع هجسون في تقسيمه طريقة بسي مع وجود بعض الاختلافات الرئيسية ويرى البعض أن بعض تقسيماته تحتاج إلى تفسيرات . وفي تقسيمه توجد ثلاثة اتجاهات رئيسية للتطور افترض نشأتها من نبات زهري افتراضي قديم . الاتجاه الأول خاص بالنباتات ذات الفلقتين الخشبية Lignosae والاتجاه الثاني خاص بالنباتات ذات الفلقتين العشبية Herbaceae والاتجاه الثالث خاص بالنباتات ذات الفلقة الواحدة .



الأسس التي اتخذها هجسون أساسا" للتطور هي في أغلبها الأسس المتفق عليها حاليا كأساس للتطور وهي :

1- ليس من الضروري أن يشمل التطور التركيب النباتي وجميع أعضاء الزهرة في نفس الوقت وبنظام معين .

2- الأشجار والشجيرات أقل رقيا من الأعشاب .

3- النباتات المعمرة أقل تطورا من النباتات ذات الحولين والنباتات الحولية .

4- النباتات الزهرية المائية مشتقة من النباتات الزهرية الأرضية ، والعوالق والرميات والنباتات الزهرية المتطفلة أكثر تطورا من باقي النباتات .

5- النباتات ذات الفلقتين سبقت في النشوء النباتات ذات الفلقة الواحدة .

6- الأوراق البسيطة أقل رقيا من الأوراق المركبة ، والتعريق الشبكي أكثر بدائية من التعريق المتوازي والترتيب المتبادل (الحلزوني) للأوراق على الساق أقل تطورا من الأوراق المتقابلة أو التي في وضع سواري.

7- الأزهار وحيدة الجنس أكثر رقيا من الأزهار الخنثى ، والنباتات ثنائية المسكن أكثر رقيا من النباتات أحادية المسكن

8- الأزهار المفردة أكثر بدائية من الأزهار المتجمعة في نورات .

9- الترتيب المتبادل (الحلزوني) للمحيطات الزهرية أقل تطورا من الترتيب الدائري أو الحلقي .

10- التربيع الزهري يتدرج من ملتف إلى متراكب إلى مصراعي .

11- الزهرة المنتظمة أكثر بدائية من الزهرة جانبية التناظر .

12- الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة المحيطية والزهرة المحيطية أقل تطورا من الزهرة العلوية .

13- الغلاف الزهري غير المتميز إلى كأس وتويج أقل رقيا من الغلاف المتميز إلى كأس وتويج .

14- الأزهار ذات البتلات أقل تطورا من الأزهار عديمة البتلات والأزهار ذات البتلات السائبة أقل رقيا من الأزهار ذات البتلات المتحدة .

15- الأزهار عديدة الأسدية أقل تطورا من الأزهار قليلة الأسدية .

16- المتوك السائبة أقل رقيا" من المتوك المتحدة والخيوط المتحدة .

17- عضو التأنيث ذو الكرابل المنفصلة أقل رقيا من عضو التأنيث ذو الكرابل المتحدة .

18- البويضة ذات الغلاف الواحد أكثر تطورا من البويضة ذات الغلافين .

19- الجنين المنحنى أو الحلزوني أكثر تطورا" من الجنين المستقيم .

20- البذور الإندوسبرمية والمحتوية على جنين صغير أقل رقيا من البذور غير الإندوسبرمية والمحتوية على جنين كبير .

21- الثمرة العلبة أقل رقيا من الثمرة اللبية واللوزية .

الصفات البدائية والمتقدمة في وصف الاجزاء النباتية

ان التغايرات في الصفات المظهرية في النباتات الزهرية كثيرة جدا ومتعددة وهناك اوجه تشابه كثيرة في المظهر الخارجي لهذه النباتات فلهذا استخدمت الصفات والمظاهر الخارجية للنباتات كأساس في تقسيمها و لازال هذا الاساس قائم لحد الان بالرغم من استخدام صفات جديدة ومن الاسباب التي دعت الى الاعتماد على هذه الصفات :-

1- كثرة الصفات الخارجية وتعددها فلو اخذنا أي عضو نباتي كالساق والورقة والزهرة لوجدناه يبدي العشرات من الصفات ويمكن انتخاب الصفات الاكثر ثبوتية كمعظم الصفات الزهرية وللزهرة عدد من الاجزاء ولكل جزء عدد من الصفات .

2- يمكن مشاهدة الصفات المظهرية بالعين المجردة او بتكبير قليل باستخدام العدسة (X 10) . ويمكن تحديد هذه الصفات في الحقل والمختبر وللنماذج الطرية والجافة .

3- سهولة التعامل مع هذه الصفات جعلها هو الاساس في التشخيص فمظهر النبات الخارجي سواء كان طري او جاف يوحي للباحث بكثير من المميزات .

هناك بعض الملابسات تحصل من الاعتماد على المظاهر الخارجية في التصنيف هي :-

1- التغيرات البيئية الموجودة في افراد النوع الواحد خاصة اذا كان النوع واسع الانتشار ويحتاج الى بيئات مختلفة .

2- التشابه الحاصل بين اعضاء نباتية معينة كالأوراق مثلا ويمكن التغلب على هذه الحالة او المشكلة بدراسة عدة افراد للنوع الواحد وخلال عدة مراحل من حياته .

3- ان صفات خضرية كصفات الجذور ، السيقان ، الاوراق تكون غير ثابته تتغير بتغير الظروف والبيئة فلا يجوز الاعتماد عليها لوحدها ويجب انتقاء صفات اكثر ثبوتيه كالصفات الزهرية.

4- بالرغم من كثرة الدراسات التي اجريت على الاتجاهات التطورية والصفات المستعملة فيها لايزال من الصعب التحديد بدقة اي الصفات هي البدائية وايها المتقدمة وذلك بسبب كثرة الصفات ووجود التباين في النوع الواحد .

م23: تسمية النبات Plant Nomenclature

قبل أجراء اي دراسة تقسيمية لابد من تسمية النبات أو الكائن الحي ثم يأتي بعد ذلك وضعه في فئات تصنيفية مختلفة وتعتبر التسمية نظام فعال لتمييز كل فرد من افراد المجتمع بلفظة معينة او اكثر ليسهل وضع ذلك الفرد بالنسبة للأفراد الاخرى ومعرفة مدى صلته بها ويعتبر العالم لينايوس اعظم مصنف للنباتات والحيوانات ظهر حتى الان كما يعتبر اول من وضع الاسس السليمة للتسمية الثنائية Binomial nomenclature للكائنات الحية وقد سبقه في ذلك العالم بوهين عام 1596 في استعمال التسمية الثنائية للنباتات الا انه لم يضع الاسس السليمة لذلك كما اقترح العالم ريفينس في عام 1695 ان لا يزيد اسم النبات عن كلمتين وبطبيعة الحال فانه لا يعطى اسم خاص لكل نبته او شجرة في المملكة النباتية وانما يعطى الاسم لكل مجموعة تصنيفية فيها فنقول اشجار الزيتون وشجيرات الرمان ونباتات القطن والشعير وطالما كانت النباتات ذات اهمية خاصة للإنسان منذ القدم فهو لابد ان حاول منذ عصور قبل التاريخ ان يشخص الضار منها والمفيد واطلق عليها اسماء معينة كما فعل نفس الشيء بالنسبة للحيوانات وظهرت عبر التاريخ الطويل ثلاثة انظمة من التسمية اقدمها التسمية المحلية ثم تلتها الاسماء المتعددة الكلمات ثم الاسماء العلمية (الثنائية)

وفيما يلي توضيح لكل نوع :

1- الاسماء المحلية (الشائعة Vernacular (Common Names

وهى تلك الاسماء التي اطلقتها الشعوب على النباتات النامية في بيئتها ثم تداولتها جيلا" بعد جيل كل بلغته الخاصة ولا تعرف بذلك الاسم في مكان آخر. وبذلك نلاحظ ان هذا النوع من التسمية يستخدم بواسطة الافراد الغير علميين الذين يكفيهم فقط اسما سهل الحفظ ذو وقع مألوف على السمع مثل عرف الديك- الحميض- ورد الساعة.....إلخ.

والاسماء المحلية سهلة وبسيطة وغالبا" ما تشير هذه الاسماء الى صفة بارزة بمظهر النبات او على البيئة التي يعيش فيها وهي غير متداولة عالميا" ويعيبها بعض نقاط الضعف وهي:

1- تعطى هذه الاسماء بصورة كيفية ولا تتبع إي نظم أو قواعد دولية متفق عليها .

2- كونها محدودة التداول ومقتصرة على لغة أو لهجة خاصة فإنها تبدو غريبة على اللهجات واللغات الاخرى.

3- لا تعطي فكرة صريحة عن علاقة النبات المسمى بالنباتات الاخرى كما انها قد تعطي انتساب مغلوط وتوهم بارتباطات كاذبة فمثلا يطلق اسم التفاح الصنوبري Pineapple على نبات الاناناس وهو ليس تفاحا ولا صنوبرا" وكذلك تطلق تسمية الصنوبر القبرصي Cypress pine على نبات هو ليس صنوبرا" وليس قبرصي وانما استرالي الموطن.

4- تقتصر تسمية المحلية في اغلب اقطار العالم على النباتات المألوفة والاقتصادية اما غير الشائع منها وغير المهم ففي العالم يهمل و لا يسمى.

5- غالبا" ما يعطى الاسم المحلي نفسه لأكثر من نوع واحد من النباتات فمثلا" تطلق تسمية خناق الدجاج على نباتين مختلفين يعود كلاهما الى عائلتين مختلفتين وفي حالات مغايرة نجد نوع معين من النباتات يعطى اسماء محلية متعددة باللغة نفسها وضمن البلد نفسه ففي العراق يعرف نبات الباقلاء بتسميات اخرى هي (باكلة , باجلة , باقلة) أي يسمى النبات الواحد باسمين مختلفين لذلك تعجز الاسماء المحلية عن تحديد هوية النبات بصورة دقيقة مؤدية الى حدوث ارباك في اعمال الباحثين .

2- الاسماء المتعددة الكلمات Polynomial Names

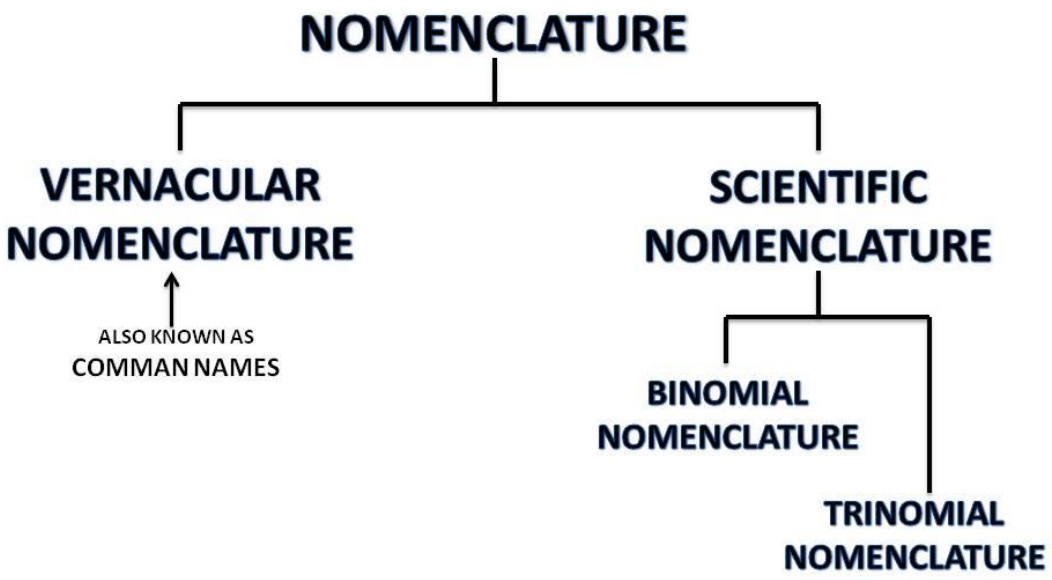
شاع استخدام هذه الاسماء في القرنين الثالث عشر والثامن عشر حيث لجأ الباحثون في تلك الفترة الى اعطاء كل نبات اسما" يتبعه عدد من الصفات التي يتميز بها وهو في الواقع اشبه ما يكون بسرد لخصائص النبات منه الى تسمية محددة ولذلك لم تصمد مثل هذه التسمية لفترة طويلة اذ تطورت لتصبح اكثر علمية وعملية وتبلورت لتصبح بالصيغة المألوفة حاليا" والمعروفة بالتسمية العلمية او الثنائية.

3- الاسماء العلمية Scientific Names

تمت الاشارة الى هذا النوع من الاسماء من قبل العالم لينايوس عام 1753في كتابه الانواع النباتية اذ طور فيه نظام التسمية الذي استعمله قبله وبصورة غير منظمة كل من ريفينس وكاسبر وبوهين وفي هذا النظام يعطى لكل نوع من النباتات اسم واحد فقط مكون من شطرين وهو ما يعرف بالتسمية الثنائية واعتمدت هذه التسميات باللغة اللاتينية لأنها اللغة الوحيدة التي لا يمكن ان يدخل اليها التحوير والتغيير نظرا لأنها لم تعد لغة متداولة وهذا اصبح لكل نبات اسمه العلمي الخاص به والذي قد يكون جافا بعض الشيء لكنه يمتاز بالثبات مقارنة بالأسماء المحلية المتداولة والتي يمكن ان تختلف باختلاف منطقيها ولان لينايوس استعمل عذا النظام في تسميته لجميع النباتات التي عرفت في عصره شاع استعماله عالميا واعتبر تاريخ نشر كتاب الانواع النباتية هو نقطة البداية في التسمية العلمية للنباتات .

توضع هذه الأسماء طبقا لقواعد ومبادئ متفق عليها ويطلق عليها القانون الدولي لتسمية النباتات (ICBN) International Code of Botanical Nomenclature وفي الحقيقة لم تطرأ تغيرات تذكر على القواعد المعمول بها في التسمية منذ عام 1950 في (مؤتمر ستوكهولم). وهذه المؤتمرات تعقد كل سنة أو كل ستة أشهر في دولة من دول العالم تصدر مفردات دولية لهذه التسمية بشكل قواعد وقوانين وهذه القواعد تحدد كيفية تعيين الاسم الذى يطلق على كل نبات وأن الاسم الاول هو اسم الجنس Generic Name الذي ينتمي اليه النبات والى يمينه يكتب الاسم الثاني وهو اسم النوع Specific Name (او اسم النعت) الذي يكون صفة تابعة لاسم الجنس . ان التسمية العلمية لا تحمل اسم النبات فقط بل توضح ايضا موقعه الجغرافي في المملكة النباتية .

مخطط توضيحي لأنواع التسمية



خصائص الاسماء العلمية

1- هي اسماء موحدة في كل بلدان العالم من حيث اللفظ والصيغة

2- يحدد الاسم العلمي انتساب النبات الى المراتب التصنيفية الاعلى منه وبذلك يسهل التعرف على موقعه في المملكة النباتية.

3- لكل نوع من الاحياء اسم علمي صحيح واحد فقط ومعترف به دوليا".

4- تخضع الاسماء العلمية للقواعد الدولية في التسمية لضمان الدقة والوضوح.

5- قد تكون بعض الاسماء العلمية صعبة اللفظ وهي من السلبيات التي يؤاخذ عليها هذا النظام الا انه ليست كل الاسماء طويلة او صعبة اللفظ والحفظ.

ضوابط وقواعد الاسماء العلمية

1- ان تتم كتابة الاسم العلمي بالحروف المائلة أو يوضع خط تحت اسم الجنس وتحت اسم النوع لغرض تمييزها عن بقية الكلمات والأسماء .

2- يوضع اسم العالم الذي وضع الاسم العلمي مختصرا" بعد الاسم العلمي مباشرة بحيث يبدأ بالحرف الكبير مثلا الاسم العلمي .Quercus alba L وضعه العالم Linnaeus فيكتب الحرف الأول من اسمه ولو كان اسم الجنس لوحده فيكتب .Salvia L اذ يكتب الحرف الأول لاسم الجنس كبيرا" واسم النوع صغير وإذا تلى اسم النوع مراتب تصنيفية

أخرى ضمن النوع فيكتب بحروف صغيرة ومختصرة مثل Variety يكتب .var مثل :

Salvia verticillate var. amasiala

3- يكون لمرتبة الجنس والنوع والضرب نماذج خاصة يمثلها موصوفة وصف علمي دقيق منشور في المجلات العلمية وتحفظ في مناطق خاصة يمكن الرجوع إليها عند الحاجة وتدعى هذه بالمعاشب Herbarium ويكون النموذج المحفوظ الذي يمثل مرتبة تصنيفية لديه معلومات نظامية تكتب ببطاقة أو Label وهذه المعلومات هي :

- الاسم العلمي القانوني للنموذج .
- اسم منطقة الجمع ، الدولة ، المناطق ، المدينة .
- اسم جامع العينة .
- تاريخ الجمع .
- بيئة الجمع .

اسم الجنس Generic name

يضم اسم الجنس عددا" من الانواع التي تجمع فيما بينها خصائص مشتركة وقد يحتوي الجنس على نوع واحد فيطلق عليه Monotypic وهي حالة انفراد نوع معين من النباتات بصفات اساسية تميزه عن جميع النباتات الاخرى وبهذا يشكل جنسا" خاصا به كما هو الحال مع اجناس نباتي الجنكو Ginkgo وجوز الهند Cocos اذ يضم كلا منهما نوعا" واحدا" فقط.

قد يشتق اسم الجنس من اسم عالم تكريما" له كما في جنس Theophrasts نسبة للعالم ثيوفراستس وجنس Bauwhinia نسبة للأخوين بوهين وجنس Linnaea نسبة للعالم لينايوس او قد يشتق اسم الجنس من صفة مميزة في النبات كما في جنس Xanthoxylum المركبة من كلمتين لاتينيتين معناهما خشب اصفر اشارة الى لون الخشب في النباتات هذا الجنس او اسم النبات Trifolium ومعناه نبات ذو الاوراق الثلاثة ويقصد بها الوريقات الثلاثة التي يتألف منها نصل ورقته المركبة .

اسم النوع Specific epithet

يصاغ هذا الاسم عادة من صفة تلحق باسم الجنس ولا يتطلب في كتابته ان يبدا بحرف كبير وهو قد يشتق من اسم بلد او منطقة جغرافية معينة مثل نبات *Coffea Arabica* نسبة الى البلاد العربية وSyriaca و Chinensis نسبة الى سوريا و الصين او قد يدل اسم النوع على شخص معين ولكن اكثر اسماء النوع شيوعا" هي المشتقة من صفة معينة في النبات مثل اللون فيكتب للون الابيض alba وللاسود nigra والاحمر ruba او قد يشير اسم النوع الى حجم وطبيعة النبات مثل nana للنبات القزم و gigantea للنبات العملاق وصفة crassa للنبات السميك و tenuis للنبات النحيف

او قد يشير اسم النوع الى بيئة النبات فتكتب صفة aquatica للنبات المائي المعيشة وان كان النبات حولي يكتب annus وان كان يعيش في الصحراء يكتب deserti .

قواعد التسمية

لقد كان اعطاء الاسماء العلمية للنباتات بعد تشخيصها ومعرفة موقعها في المملكة النباتية عملية سهلة في زمن ثيوفراستس عندما كان عدد النباتات لا يزيد عن 480 نوعا" لا ان هذا العدد تعدى الاف في عهد لينايوس (القرن الثامن عشر) والان قد تجاوز النصف مليون وبهذا لم تعد عملية التشخيص والتسمية سهلة وبعد ظهور نظام لينايوس في التصنيف دخلت التسمية في محنة شديدة لاسيما بسبب اعطاء اسماء علمية عديدة للنوع الواحد مما ادى الى ظهور المترادفات Synonyms ولذا عقد اول مؤتمر دولي لهذا الغرض وكان في باريس عام 1867 ووضعت قواعد شكلت بداية رائعة في حل هذه المشكلة وتلتها العديد من المؤتمرات هدفها تسوية الخلافات والخروج بقواعد دولية فعالة ونشرت احدث صيغة للنظام الدولي في التسمية النباتية و تدعى

International Code of Botanical Nomenclature (ICBN)

وفيما يلي شرح ملخص لاهم ما تضمنته هذه القواعد :

المادة الاولى

جاء بها تعريف كلمة تاكسون Taxon جمعها taxa وهي مصطلح يقصد به أي مجموعة تصنيفية من أي مرتبة كانت ، استحدث هذا المصطلح للتقليل من ذكر اسم المرتبة العلمية التي نتحدث عنها كان تكون هذه المرتبة نوع او جنس او عائلة او اية مرتبة اخرى فنبات زهرة الشمس *Helianthus annus* هو احد انواع العائلة المركبة يمثل تاكسون وجنس القمح Triticum بكل ما فيه من انواع يمثل تاكسون اخرى وكذلك عائلة الحمضيات Rutaceae بما فيها من اجناس وانواع تمثل تاكسون ثالثة فعندما يراد التحدث عن أي مرتبة من هذه المراتب مثلا بدلا" من ذكر اسمها العلمي الكامل في كل مرة نحتاج الاشارة اليها يمكن استعمال taxa اختصارا" للوقت والكتابة وبهذا نتحاشى تكرار لفظ الاسماء المطولة .

المادة الثانية

تنص على ان كل نبات يعامل كانه يعود لعدد من مجموعات تصنيفية taxa متتابعة من ضمنها مرتبة النوع كوحدة اساسية .

المواد 3 - 4 - 5

اكدت هذه المادة على تدرج مراتب التاكسا وهي الوحدات التصنيفية التي قسمت اليها المملكة النباتية ولم تسمح قواعد التسمية بتغيير تسلسلها وهي حسب ترتيبها التنازلي أي من المراتب العليا الى المراتب الصغرى علما" ان المراتب الاساسية منها هي المرقمة من 1 الى 6 :

مملكة Kingdom

قسم 1- Division

صف 2-Class

رتبة 3- Order

عائلة 4-Family

عشيرة Tribe

جنس5-Genus

قطاع Section

سلسلة Series

نوع 6-Species

ضرب (صنف) Variety

شكل Form

ولقد اجازت قواعد التسمية تقسيم كلا من هذه المراتب الى عدد من المراتب الثانوية (تحت المرتبة) بان يسبق اسم المرتبة الثانوية البادئة Sub فقد تقسم العائلة الى عدد من العائلات الثانوية subfamilies او الجنس يقسم الى عدد من الاجناس الثانوية subgenera وهكذا .

المادة السادسة

نصت هذه المادة على التأكيد على الاسم الشرعي Legitimate name وهو الاسم العلمي الذي وضع على اساس قواعد التسمية اما الاسم الغير شرعي illegitimate name فهو اسم يناقض احد او بعض نصوص قواعد التسمية . يعد الاسم صحيحا ان كان شرعيا ويتحتم قبوله والاعتراف به ولكن قد يحدث ان يكون الاسم شرعياً ولكنه غير صحيح مثل اسم الجنس Leptostachya كان قد نشر بصورة صحيحة وشرعية من قبل الباحث نيس Nees وان الجنس Dianthera كان قد نشره لينايوس بصورة صحيحة ايضا وعليه فان هذين الاسمين يعدان صحيحان طالما بقي الجنسان مستقلين عن بعضهما البعض لكن الباحث بنثام اختزل جنس الـ Leptostachya ودمجه مع الجنس Dianthera وبهذا بقي الاسم الاخير هو المعمول به ولم يعد الاسم الاول صحيحا".

المواد 7 - 10

تتعلق بالتايب Type والذي ينص على ان لكل مرتبة تصنيفية (تاكسون) الى حد مرتبة الرتبة order يجب ان يكون هناك ما يماثلها (تايب) فالنوع species او أي مرتبة اوطأ منه يمثل بعينة نموذجية type specimen تجفف وتحفظ بعناية فائقة في معشب فهي بمثابة وثيقة للحاضر والمستقبل وترمز وتمثل جميع افراد النوع ويعتمد عليها الباحث للتأكد من صحة تشخيصه واكتشافه لنوع غير معروف من قبل، بعض المعاشب تحفظ مثل هذه العينات وتضعها في خزانات محكمة لا يتسرب اليها الماء ولا تتأثر بالحريق اما النباتات العصارية التي يتعذر كبسها وتجفيفها فيجوز الاستعاضة

عنها برسوم تفصيلية دقيقة وصور فوتوغرافية . في عام 1950 اقرت في مؤتمر عقد في ستوكهولم اهم انواع التايب وهي :

1- العينة النموذجية الاصلية Holotype

هي النموذج الذي اختاره الباحث (المؤلف) ليمثل مجموعة نباتية معينة (من مرتبة النوع فما دون) و بناء" على خصائص هذا النموذج يوضع الاسم العلمي للمجموعة التصنيفية وقد يشار اليه باختصار بكلمة type فقط .

2- العينة الطرازية المختارة Lectotype

هي نموذج يتم اختياره من بين العينات الاصلية التي تمثل المجموعة التصنيفية في حالة تلف او فقدان النموذج الاصلي holotype او عند قيام المؤلف باختيار نموذج منها عند نشره للاسم العلمي.

3- العينة الطرازية الجديدة Neotype

هي نموذج يتم اختياره بعد تلف او فقدان النموذج الاصلي وعند عدم توافر عينات مماثلة تعود للباحث نفسه ويستند هذا الاختيار على الوصف الكامل الذي وضعه المؤلف عند النشر ويفضل ان يكون ذلك من نفس المنطقة الجغرافية .

4- العينة الطرازية الموازية Paratype

هي اية عينة من العينات التي اشار اليها المؤلف في بحثه عند وصفه للمجموعة النباتية.

5- العينة الطرازية المماثلة Isotype

هي عينة طبق الاصل duplicate للنموذج الاصلي .

6- العينة الطرازية المتحدة Syntype

هي واحدة من عدد من العينات التي جمعها الباحث وعليها تمت التسمية الا انه لم يختر واحدة منها لتمثل المجموعة وتعد كل النماذج في هذه الحالة متساوية الاهمية.

ولتوضيح ما سبق نفترض ان باحثا" جمع العينات (ب1 وب**2** وب3 و س و ص) بحيث ان العينة ب تمثل ثلاث عينات التقطت من موقع واحد وان العينة س هي عينة من موقع ثاني والعينة ص هي عينة من موقع ثالث ولنفترض ان جميع هذه العينات تمثل نوع نباتي واحد لم يكن معروف من قبل لذا اصبح على الباحث ان يختار لاكتشافه هذا عينة لتكون الهولوتايب فان اختار العينة ب1 عندها تكون كل من ب2 وب3 Isotype لانهما من نفس المجموعة اما العينات س و ص فهما Paratype وعند عدم اختيار الباحث لأي من هذه العينات الخمس بل اشار في بحثه الى المجموعة ككل عندئذ تعامل كلها على انها Syntype وفي حالة تلف او فقدان النموذج الاصلي Holotype مستقبلا" يتم اختيار بديل عنه ويعرف بـ Lectotype اذا جاء من الـ Isotype او Paratype اوSyntype اما اذا لم يتوفر أي من هذه العينات فيعوض عنها بعينة جديدة تعرف بـ Neotype اعتمادا" على الوصف الذي وضعه الباحث.

المادة 11

تتضمن هذه المادة قاعدة الاسبقية Rule of priority والتي تنص على ان لكل مجموعة تصنيفية اسم واحد صحيح ولا يجوز ان يكون لها أسمان صحيحان وان وجد لاحدهما اكثر من اسم واحد فان الاسم الاقدم والمنشور بصورة صحيحة هو الذي يؤخذ به .

المادة 12

تنص هذه القاعدة على صيغ تسمية المراتب التصنيفية وتشترط ان ينتهي اسم الرتبة بالصيغة (- ales) مثل Rosales والرتبة الثانوية بالصيغة (- ineae) مثل Rosineae واسم العائلة بالصيغة (- aceae) مثل Rosaceae اما اسماء العائلات الثانوية فتنتهي بالصيغة (- oideae) مثل Rosoideae واسم القبيلة ينتهي بالصيغة (- eae) مثل Roseae وتحت القبيلة ينتهي بالصيغة (- inae) مثل Rosinae , الا ان هنالك ثمان عائلات استثنيت من هذه القاعدة ومع ذلك وضع اسم بديل لكل منها وترك الخيار في استعمالها الا ان اغلب المراجع التزمت بالصيغة القديمة وهذه العائلات هي:

1- العائلة النخيلية Palmae والاسم البديل Arecaceae
2- العائلة النجيلية Gramineae والاسم البديل Poaceae
3- العائلة الصليبية Cruciferae والاسم البديل Brassicaceae
4- العائلة البقلية Leguminosae والاسم البديلFabaceae
5- العائلة المظلية Umbelliferae والاسم البديلAminaceae
6- العائلة الشفوية Labiatae والاسم البديل Laminaceae
7- العائلة الكوتيفرية Guttiferae والاسم البديل Clusiaceae
8- العائلة المركبة Compositae والاسم البديل Asteraceae

المادة 22

تتعلق هذه القاعدة باسم النوع اذ يتكون الاسم العلمي لأي نوع من النباتات من شطرين، الشطر الثاني هو اسم النوع ولا يجوز ان يصاغ من كلمتين وان وجد اسم بهذا الشكل فيجب ان تدمج الكلمتين ككلمة واحدة او ان يوضع بينها خط فاصل وهناك مراتب تصنيفية تقع تحت النوع مثل الضرب تتكون من ثلاث كلمات Trinomial وتكتب بالتدرج من اسم الجنس ويجوز تكرار استعمال اسم الصنف مرة اخرى مع نوع اخر .

المادة 28

تنص على احتفاظ النباتات البرية التي يتم زراعتها بالأسماء نفسها التي تستخدم لمجاميعها التصنيفية التي تنمو في الطبيعة بريا"

المواد 29 - 30

تتعلق هذه القاعدة بطريقة النشر (أي النشر الفعال Effective Publication حيث لا يعترف بالاسم العلمي بمجرد قراءته في اجتماع عام او ايداع النبات في معشب او عرضه في حديقة نباتية او نشره في جريدة او مجلة غير علمية او

كاتلوك تجاري اذ ان هذه الطرائق للتعريف بالنبات مرفوضة ولكي يتم الاعتراف بالاسم العلمي يجب نشره بصورة فعالة وذلك في مجلة علمية معروفة او كتاب اختصاص او دوريات علمية متيسرة للاطلاع.

المواد 23 - 45

تناولت هذه القاعدة طبيعة النشر او ما يعرف بصحة النشر valid publication تشترط هذه القاعدة انه لكي يكون النشر صحيحا" ونافذا" يجب ان يتوفر فيه شرطان الاول ان يكون النشر فعال والثاني ان يرافق الاسم وصف كامل للنبات او الاشارة الى وصف سابق منشور بصورة فعالة .

المواد 46 - 50

تتعلق هذه القاعدة باسم الباحث Author name وتنص على ذكر اسم الباحث الذي قام بالتسمية العلمية سواء كان اسم المرتبة مؤلف من كلمة واحدة او كلمتين او ثلاث فمثلا العائلة الزنبقية سماها العالم ادنسون لذلك يكتب اسمها العلمي Liliaceae Adanson ونبات ورد الجوري تعود تسميته الى العالم لينايوس لذلك يكتب اسمه العلمي بصيغة *Rosa gallica* L. ويوصى بكتابة اسم المؤلف مختصرا ان كان طويلا كما هو الحال باسم العالم لينايوس فنظرا لشهرته فيكتفى من اسمه بكتابة الحرف(L.) فقط , اما اذا كان الاسم العلمي لنبات قد اكتشف حديثا" فيرافقه اسم المؤلف ولكن قد يحدث ان ينقل نبات من جنس لأخر من قبل باحث ثان فهنا يوضع اسم المؤلف الاول بين قوسين ويتبعه اسم الباحث الثاني الذي قام بالتصحيح وقد يحدث ان يقترح باحث اسم علمي لنبات دون ان ينشر وصفا له ويقوم باحث اخر بوصف هذا النبات ونشره بصورة صحيحة عندئذ يذكر اسم الباحثين فيكتب اولا اسم الباحث الذي اقترح الاسم ويليه اسم الباحث الثاني الذي وصفه مسبوقا بالحرفين (ex).

المواد 51 - 53

تتعلق هذه القواعد بأسماء الباحثين في حالة تجزئة المرتبة التصنيفية (التاكسون) الى مجموعتين او اكثر ففي هذه الحالة يبقى اسم الباحث الاول مع المجموعة التي تتضمن الهولوتايب كذلك الحال اذا قسم الجنس الى جنسين او اكثر فيجب ابقاء اسم الجنس الاول .

المواد 54 - 56

تتضمن هذه القواعد في الابقاء على اسم المراتب التصنيفية التي هي اوطأ من الجنس في حال نقلها من جنس الى اخر او من نوع الى اخر مالم يؤدي هذا النقل الى التشابه مع اسم موجود مسبقا" ضمن المرتبة.

المواد 57 – 58

تنص هذه القواعد على انه عند دمج المجاميع التصنيفية المتشابهة فان المجموعة المتكونة منها يجب ان تعطى اسم اقدم هذه المجاميع وفي حالة تشابه تاريخ النشر يعطى الباحث حق اختيار أي واحد منها . ان عملية تقسيم الجنس الى اثنين او اكثر او دمج الاجناس مع بعضها هي ليست من شأن قواعد التسمية اما التغيير فمتروك لحكمة ورأي الباحثين انفسهم .

المواد 61 - 71

خضعت هذه القواعد لشرح الاسباب التي يجب ان يرفض الاسم العلمي بموجبها او لماذا لا يجوز الرفض وفيما يلي اهم الحالات التي يجب ان يرفض فيها الاسم :

1- يعد الاسم غير شرعي illegitimate ويرفض اذا نشر بأية طريقة مخالفة لقواعد التسمية.

2- لا يجوز اعطاء نفس الاسم الى مجموعتين تصنيفيتين (تاكسا) من نفس المرتبة أي ان لا يعطى جنسان مختلفان اسما" واحدا" او ان يكون هنالك نوعان مختلفان لهما نفس الاسم ويقعان في نفس الجنس وتعرف هذه الحالة بـ homonyms وعند حدوثها ترفض التسمية الاخيرة ويحتفظ بالاسم الاقدم (حسب قاعدة الاسبقية).

3- لا يجوز ان يكون لنبات واحد اسمين علميين مختلفين اذ تعرف هذه الحالة بالمرادفات Synonyms وهي مرفوضة .

4- لا يجوز ان يكون اسم النوع مطابقا" لاسم الجنس وتعرف هذه الحالة بـ Tautonyms .

5- يرفض الاسم العلمي اذا كان يدل على البشاعة والرعب والهول .

اما توصيات نظام التسمية فتتضمن ما يلي :

1- ان التسمية النباتية لا علاقة لها بالتسمية الحيوانية اي ان لا يرفض اسم النبات لمجرد انه يشابه اسم حيوان .

2- ان تكون الاسماء العلمية لاتينية او مشتقة منها.

3- ان لا يخلد الاسم العلمي شخصا لا ينتمي الى علم النبات .

4- الابتعاد قدر الامكان عن وضع اسم طويل وصعب اللفظ.

5- ان كل اسماء النوع تبدا بحرف صغير لكن بعض الباحثين يفضلون ابتداء اسم النوع بحرف كبير خصوصا" اذا كان مشتقا" من اسم شخص او اسم بلد او اسم جنس اخر لكن لا يوجد اتفاق كامل بين علماء التصنيف على هذه التوصية لذا فهي بين مؤيد ومعارض.

العلاقات بين النباتات:

1- علاقات من حيث الأصل التطوري phylogenic origin و تشمل العلاقات التطورية بين الأجداد.

2- علاقات التشابه و الاختلاف المظهري بين الأنواع و تشمل علاقات كل الصفات المظهرية.

3- علاقات مكانية و جغرافية وتتضمن معرفة الانتشار، و التوسع، و مواقع وجود أفراد المجاميع السكانية و علاقة ذلك بمختلف الأنواع من جهة و بتلك المواقع من جهة أخرى.

4- علاقات غذائية: تشمل التغذية المتوفرة و عناصر الغذاء و الطفيليات و العائل النباتي ومدى اعتماد احدهما على الأخر و كذلك التنافس على الغذاء، التربة، المكان، الضوء، و الماء.

م 24: مفهوم النوع The Species

في علم الأحياء هو أحد وحدات التصنيف الحيوي الأساسية، وهو رتبة رسمية في علم التصنيف. غالبا ما يُعَرَّف النوع على أنه مجموعة من الكائنات الحية لها صفات ظاهرية متشابهة تشابها كبيرا وهي قادرة على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب بينما لا تتزاوج مع أفراد نوع آخر مختلف وإن حدث ذلك نتجت هجائن عقيمة. مع أن هذا التعريف يكون كافيا في الكثير من الحالات، إلا أنَّ هنالك صعوبة في تعريف مفهوم النوع، وهذا ما يُعْرَف بمشكلة النوع. فغالبا ما تستخدم تعابير أخرى مختلفة لتعريفه، مثل التشابه المورفولوجي أو الخانة البيئية Ecological niche. ان تواجد سمات تكيفية مختصة بالبيئة المحلية قد يؤدي لتقسيم النوع إلى مراتب تحت مستوى النوع أو (المراتب الأخرى التي تستعمل في علم النبات مثل الضروب أو السلالات أو الأشكال الخاصة).

ان الأنواع المنتمية لنفس الأسلاف تُصَنف في جنس واحد، و يتم ذلك بالاستناد إلى التشابهات بينها. تحديد مدى التشابه يقوم على مقارنة الخصائص الفيزيائية عندما تكون متاحة. كل الأنواع يطلق عليها تسميات ثنائية -اسم مُكَون من كلمتين. بحيث تحدد الكلمة الأولى اسم الجنس الذي ينتمي إليه النوع، والكلمة الثانية تحدد الاسم النوعي، أو الاسم النباتي (يستخدم في علم النبات) مائل. عادةً يصعب تحديد رتب تصنيفية دقيقة للأنواع المنقرضة التي تم التعرف عليها فقط من سجلات المتحجرات. ولهذا السبب غالباً ما تستعمل مستويات تصنيفية أعلى في الدراسات المبنية على المتحجرات.

المراتب التصنيفية الكبرى والصغرى major and minor categories

اتفق العلماء على أن يكون لكل نبات مجموعة من الأصول تنتمي إليها أو بمعنى أخر مراتب تصنيفية لها نهايات ثابتة وتعالج كل المراتب (الفئات) . يعتمد في تحديد المراتب التصنيفية المختلفة لمختلف المجاميع النباتية على مختلف أنواع الصفات المظهرية عادة كصفات الجذور ، السيقان ، الأوراق ، الأجزاء النباتية الزهرية المختلفة وصفات الثمار والبذور وطبيعة النبات ونوع البيئة . حديثا تعمل صفات أخرى كمميزات مثل حبوب اللقاح ، الصفات الدقيقة للكيوتكل إضافة إلى الاستعانة بمعلومات العلوم الحياتية كالكيمياء الحياتية والخلية والوراثة والتشريح . المراتب التصنيفية كالعائلات تعزل باستعمال أجزاء أو أعضاء نباتية معينة كالنورات وترتيب الأزهار وانفصال الأجزاء الزهرية وارتفاع أو انخفاض المبيض . إما المراتب التصنيفية الأخرى كمرتبة النوع تعزل عن بعضها البعض بصفات أدق كنوع الكساء السطحي وصفات البذور وشكل ولون التويج .تدعى الوحدات أو المراتب التصنيفية القسم Division ، الصف Class ، الرتبة Order بالمراتب الكبرى Major categories ، إما مرتبة الجنس Genus والنوع Species والضرب Varaiety فتدعى المراتب التصنيفية الصغرى Minor categories تعتبر مرتبة العائلة والجنس أهم المراتب التصنيفية في علم النبات وكذلك مرتبة النوع لان النوع هو المحور الأساسي

لمختلف أنواع الدراسات ويعرف النوع بانه مجموعة سكانية تتكاثر فيما بينها داخليا وبصورة منعزلة عن مجموعة سكانية مختلفة ، ويرمز للنوع المفرد بـ (.sp) وللجمع (.spp) وفي مجال دراسة علم النبات يجري التصنيف بإضافة عدد من المراتب التصنيفية وهي المملكة Kingdom, القسم Division, الصنف Class, الرتبة Order, العائلة Family, العشيرة Tribe, الجنس Genus, القطاع Section, السلسلة Series, النوع Species, الصنف (الضرب) Variety, الشكل (السلالة) Forma .

مستويات التصنيف

يتم ترتيب المخلوقات الحية إلى مجموعات بناء على خصائصها، فالتصنيف الذي يستخدمه العلماء هو جزء من نظام هرمي متسلسل تقع فيه كل فئة ضمن الأخرى وهي :

1- النوع Species : يعرف بأنه مجموعة من المخلوقات الحية المتشابهة في الشكل والتكيف قادرة على التزاوج بينها وإنتاج جيل خصب في الظروف الطبيعية

2- الجنس Genus فيعرف بانه مجموعة من الأنواع أكثر ترابطا وتشابها وتشترك في اصل واحد.

3- الفصيلة Family وهي المرتبة الأعلى بعد الجنس وتتكون من اجناس متشابهة ومتقاربة فيما بينها

4- الرتبة Order وهي تضم عائلات متقاربة

5- الصف (الطائفة) Class تضم رتبا ذات علاقة مع بعضها البعض

6- الشعبة Phylum تضم طوائف متشابهة

7- المملكة Kingdom وكانت تعد اوسع مراتب التصنيف لكن مرتبة أخرى اضيفت وهي مرتبة فوق المملكة domain

ويحدِّد المصنفون التقسيمات تحت النوعية وفق تناقص درجات تغيرها إلى:

النويع Sub species يمثل مجموعة صغيرة موجودة في موقع محدد.

الضرب Variety وحدة تحت نوعية مميزة ببعض الصفات الشكلية.

الشكل Forme وحدة تحت نوعية مميزة ببعض الصفات البيئية أو الحيوية مثل مقاومتها للجفاف.

العشيرة Tribe(العرق race)وحدة تحت نوعية معزولة في موقع جغرافي محدد.

النمط البيئي Ecotype وحدة تحت نوعية مرتبطة بالعوامل البيئية.

ويوضح الجدول أدناه المراتب التصنيفية ونهايتها كما اتفق عليه العلماء في مؤتمر ستوكهولم عام 1950

اسم المرتبة التصنيفية	المصطلح العلمي للمرتبة	المقطع المضاف للمرتبة	المثال
المملكة	Kingdom	-Phyta	Phytophyta (Plantae)
القسم	Division	-ae	Angiospermae
الصف	Class	-onae	Dicotyledonae
تحت الصف	Subclass	-alae	Dialyptalae
الرتبة	Order	-ales	Papavales
تحت الرتبة	Suborder	-ineae	Papaverineae
العائلة (الفصيلة)	Family	-aceae	Papaverinaceae
تحت العائلة	Subfamily	-oideae	Papaveroide ae
الجنس	Genus	ليس لها نهاية	Papaver
النوع	Species	ليس لها نهاية	Rhoes
الصنف (الضرب)	Varaiety	ليس لها نهاية	Strigosum