المحاضرة الاولى : علم التصنيف (Taxonomy) :

ليس علم التصنيف شيئاً بعيداً أو مجرداً عنا، بل هو عملية حيوية أساسية مرتبطة بنا منذ الأيام الأولى لحياتنا. وفي الحقيقة، فإن القابلية على التصنيف وتمييز الأشياء هي صفة فطرية ووراثية، وتقوم بها جميع الكائنات الحية دون إدراك منها، فهي ضرورية لوجود كل مخلوق؛ فمثلاً، تصنف الكائنات الحية المختلفة الأشياء التي حولها إلى "مفترس" و"غير مفترس" وهكذا. فكيف بالإنسان وقدراته العقلية وما يدور حوله من أعقد الأشياء وآلاف الأنواع؟ ألا يحتاج إلى تمييزها وتصنيفها وتنسيقها ليتسنى له معرفتها والتعامل معها؟ بل إن التصنيف من ضروريات الحياة لتنظيم الأنظمة غير المرتبة، فكل واحد منا وبدون أن يشعر يميز ويصنف باستمرار الأشياء التي حوله في حياته اليومية.

أهمية تصنيف عالم النبات:

إن عالم النبات واسع ومتشعب جداً، وهناك أنواع كثيرة من النباتات تصل إلى أكثر من نصف مليون نوع، تختلف في حجمها وتركيبها من الصغير جداً إلى الأشجار العملاقة. والجدير بالذكر أن المعروف من النباتات لا يتجاوز نصف ما هو موجود بالفعل، كما أن عملية التطور ما انفكت تدفع إلى الوجود أنواعاً جديدة باستمرار وفي كل مكان. لذلك، كان من الضروري وجود نظام يضع النباتات في مجاميع كبيرة ومتميزة استناداً إلى أوجه التشابه والارتباطات الوراثية التي تجمعها فيما بينها من جهة، وبينها وبين أسلافها التي انقرضت قبل ملايين السنين من جهة أخرى، وذلك لغرض تسهيل دراستها من حيث ظروف البيئة التي تعيش فيها وعمليات الخدمة وكيفية تداولها. وبدون التصنيف لا يمكن دراسة الأنواع المختلفة من النباتات بما هي عليه من تغير وتنوع؛ وهنا يشبه البعض هذا النظام بما تفعله المكتبات عند تصنيف الكتب حسب الاختصاصات لتسهيل الاهتداء إليها.

تعريف علم التصنيف:

يمكننا تعريف علم التصنيف (Taxonomy) بأنه: العلم الذي يتم فيه تشخيص وتصنيف وتسمية مختلف أنواع الكائنات الحية بالاستناد إلى قواعد وأسس ومفاهيم وطرق خاصة. ومصطلح Taxonomyمشتق من اللغة الإغريقية، ويتكون من كلمتين:

1. **Taxo** : تعني ترتيب.
2. **Nomos** : تعني قانون.

أي "قانون الترتيب". ويهدف هذا العلم إلى وضع النباتات في نظام تصنيفي واحد يظهر حقيقة القرابة بينها، وهو ما يعرف بـ النظام التصنيفي التطوري (Phylogenetic) ؛ حيث توضع النباتات في مجاميع استناداً إلى أوجه التشابه والارتباطات الوراثية التي تجمع بينها لتسهيل دراستها.

أبعاد أخرى لعلم التصنيف:

يذهب التصنيف إلى أبعد من ذلك، حيث يسعى للتوصل إلى معرفة الكيفية التي توزعت بها النباتات على سطح الكرة الأرضية وخواص مواطن وجودها، وهذا ما يعرف الآن بـ جغرافيا النباتات(Phytogeography) ، والتعرف على الأسباب التي فرضت على النباتات العيش في مواطن معينة دون غيرها، وكم مضى عليها في هذا الوطن، وما سرعة هجرتها منه، وما هي الاتجاهات التطورية التي تواكب سلوكها هذا.

عمليات التصنيف النباتي(Process of Classification) :

لتصنيف أي نبات، نتبع الخطوات العلمية المتسلسلة التالية:

1. التشخيص(Identification) :

ويُقصد به التعرف على هوية النبات وتحديده بدقة، ويتم ذلك عبر إحدى الطرق التالية:

أ- **مراجعة الأدبيات** :الرجوع إلى الكتب والبحوث العلمية المنشورة في مجال وصف النباتات.(Floras)

ب- **المفاتيح النباتية** :الاستعانة بالمفاتيح التشخيصية (Taxonomic Keys) المُعدة خصيصاً لهذا الغرض.

ج- **المقارنة المباشرة** :مقارنة العينة مع نماذج نباتية تم تشخيصها سابقاً ومحفوظة في المعاشب.(Herbaria)

ملاحظة :إذا كانت العينة مطابقة لأي من النماذج السابقة، فقد توصلنا لتشخيصها، أما إذا لم تطابق أي نوع معروف، فهذا يعني اكتشاف نبات جديد، مما ينقلنا إلى الخطوة التالية.

2. التصنيف(Classification) :

في هذه المرحلة، يتم وضع النبات في مجموعة تصنيفية محددة استناداً إلى درجة قرابته، حيث تفترض نظرية التطور وجود علاقة وراثية (Phylogenetic) بدرجات متفاوتة تربط بين الأنواع المعاصرة وبين أسلافها المنقرضة، وذلك وفق التسلسل التالي:

- توضع النباتات التي تشترك في صفات أساسية داخل مجموعة تسمى النوع.(Species)
- توضع الأنواع المتقاربة في صفاتها ضمن مجموعة أكبر تسمى الجنس.(Genus)
- توضع الأجناس المتقاربة في مجموعة أوسع تسمى العائلة أو الفصيلة.(Family)
- يستمر هذا التصاعد وصولاً إلى أعلى المراتب التصنيفية، وهو ما يُعرف بـ التدرج الهرمي (Hierarchical System)، حيث تكون كل مجموعة أوسع وأشمل مما تحتها.

3. التسمية(Nomenclature)

وهي عملية إعطاء اسم علمي موحد لكل نبات يتم اكتشافه، وذلك وفقاً لنصوص القواعد الدولية للتسمية النباتية (ICN).

- نظام التسمية الثنائية :(Binomial Nomenclature) هو النظام المعمول به عالمياً، والذي وضعه العالم لينيوس (Linnaeus) في القرن الثامن عشر الميلادي.
- يتكون الاسم العلمي من جزأين (اسم الجنس واسم النوع)
- يُعد هذا النظام من أهم منجزات علم التصنيف، حيث وضع حداً للفوضى التي كانت تسببها الأسماء المحلية، وسهّل التعامل الدقيق مع النباتات بين الأمم بمختلف لغاتها ولهجاتها.

المرتبة التصنيفية	المثال (الورد الجوري)
المملكة (Kingdom)	النباتات (Plantae)
الشعبة (Division)	مغطاة البذور (Magnoliophyta)
الطائفة (Class)	ثنائيات الفلقة (Magnoliopsida)
الرتبة (Order)	الورديات (Rosales)
العائلة (Family)	الوردية (Rosaceae)
الجنس (Genus)	الورد (Rosa)
النوع (Species)	الورد الدمشقي (Rosa damascena)

علاقة علم التصنيف بالعلوم الأخرى:

لأجل أن يحقق علم التصنيف أهدافه التي أشرنا إليها سابقاً، فإنه لا بد أن يستعين بعلوم النبات المختلفة ويوظف معلوماتها لتحقيق تلك الأهداف، ومن هذه العلوم:

1. علم الشكل الظاهري(Morphology)

يُعد وصف الجسم النباتي بكل مكوناته الخطوة الأساسية التي يقوم عليها علم التصنيف. والصفة المورفولوجية هي أي مظهر من مظاهر النبات الذي يمكن قياسه، أو عده، أو تقويمه. ويفيد الباحث في أغراض الوصف المقارن بين

نبات وآخر، وتشمل هذه الصفات: الشكل، والطبيعة، والحجم، والوضع، والترتيب، والعدد، والتناظر، واللون، وآلية البقاء، وأي مظهر من مظاهر الجذور، والسيقان، والبراعم، والأوراق، والأزهار، والنورات، والثمار، والبذور.

2. علم التشريح(Anatomy)

إن الخصائص التشريحية لا تقل أهمية عن بقية مظاهر النبات الأخرى؛ ومن أهم هذه الخصائص ما يتعلق بالخشب من حيث: وجود الأوعية وترتيبها، والقصيبات، والألياف، والأشعة اللبية، والحلقات السنوية. وتفيد هذه الخصائص في تقديم الأدلة على الاتجاهات التطورية، وكذلك بالنسبة للأوراق وخصائصها التشريحية، وتركيب البشرة، والثغور وتوزيعها وأشكالها، والخلايا الحارسة، والخلايا الملحقة بها.

3. علم حبوب اللقاح(Palynology)

لحبوب اللقاح قيمة كبيرة في تصنيف النباتات الراقية، وفي تفسير الأشكال المتعلقة بالبيئات النباتية القديمة والأسلاف النباتية. وقد ساعد على ذلك التقدم الكبير في صناعة المجاهر؛ إذ تتميز حبوب اللقاح بتنوع أشكالها واختلاف مظاهرها وأحجامها.

4. علم الأجنة(Embryology)

يفيد هذا العلم بما يقدمه من معلومات عن مراحل نمو وتكوين حبوب اللقاح والبويضات، والمراحل التي تمر بها البيضة المخصبة حتى تتحول إلى جنين، مع ما يحيط به من أغلفة البذرة

5. علم الخلية(Cytology)

يتضمن دراسة جميع خصائص الخلية، بما في ذلك الشكل والوظيفة وما تحتويه من عضيات، وكذلك النواة وأشكال وأحجام وأعداد الكروموسومات التي بداخلها.

6. علم الوراثة(Genetics)

يهتم بدراسة التغيرات وانتقالها من جيل لآخر، كما أفاد في إظهار البنية الوراثية للفرد وما ينعكس عنها في المظهر الخارجي. وكذلك الاهتمام بالطفرات الوراثية والانتخاب الطبيعي؛ وقد استطاع علم الوراثة الحديث أن يزيل الكثير من التناقضات القديمة المتعلقة بالنوع.

7. علم وظائف الأعضاء والكيمياء الحيوية(Physiology and Biochemistry)

إن التقدم الكبير في مجال كيمياء النبات ساعد علماء التصنيف على إجراء مقارنات بين التركيب الكيميائي (مثل أنواع ونسب البروتينات، والزيوت، والأصباغ، والأملاح، والأحماض، والقواعد) التي تحتويها المراتب التصنيفية على مختلف المستويات.

كما قام علماء التصنيف بالجمع بين الصفات المورفولوجية والخصائص الكيميائية في دراسة مختلف المراتب التصنيفية، حيث استُخدمت نتائج الدراسات الكيميائية كصفات تصنيفية إضافية، ولذلك ظهرت فروع حديثة مثل:

- **التصنيف الخلوي.(Cytotaxonomy)**
- **التصنيف الكيميائي.(Chemotaxonomy)**

وأصبحت المعلومات المأخوذة من مصادر أخرى كالخلية والوراثة هي الأساس الذي تستند إليه أحكام كثيرة قدمت حلولاً للعديد من المشاكل التي وقفت لفترة طويلة في طريق علم التصنيف. والجدير بالذكر أنه جرت محاولات لترتيب النباتات على أساس محتواها من الـ DNA، وهذا ما وضع الأساس لـ التصنيف التجريبي Experimental) Taxonomy).

8. **علم البيئة(Ecology)** : له أهمية كبرى في فهم:

أ –انتشار وتوزيع الأنواع النباتية جغرافيًا.

ب –التغيرات في المجتمعات النباتية والتكيفات الناتجة عن التباين في العوامل الفيزيائية (كالرياح، الضوء، الحرارة، الرطوبة) والعوامل الكيميائية في التربة والماء.

ج –العلاقات بين الكائنات الحية مثل: التعايش، التنافس، التطفل، والتبادل.

9. علم النباتات القديمة أو المتحجرات(Paleobotany)

تُحفظ النباتات أو أجزاء منها في باطن الأرض كأحافير، وتصنف إلى:

- المتحجرات الكبيرة :(Megafossils) مثل الأخشاب، الأوراق، الثمار، أو البذور.
- المتحجرات الدقيقة :(Microfossils) مثل حبوب اللقاح والأبواغ التي تتطلب مجاهر متطورة لدراستها.

تعد دراسة المتحجرات ضرورية لتحديد العلاقات التطورية؛ فمنظومة الحياة لا تقتصر على الكائنات الحية المعاصرة فحسب، بل هي سلسلة متصلة الحلقات تربط بين الأحياء وما اندثر منها منذ البداية

جدول: شامل يلخص علاقة علم التصنيف بالعلوم النباتية الأخرى ووجه الاستفادة من كل منها:

العلم	وجه الاستفادة في التصنيف
علم الشكل الظاهري (Morphology)	حجر الأساس في الوصف؛ يعتمد عليه في التفريق بين الأنواع بناءً على مظهر الجذور، السيقان، الأوراق، والأزهار.
علم التشريح (Anatomy)	يوفر أدلة دقيقة من داخل النبات (مثل ترتيب الأوعية الخشبية والثغور) لتحديد المسارات التطورية والقرابة.
علم حبوب اللقاح (Palynology)	استخدام أشكال وأحجام حبوب اللقاح كـ "بصمة" لتمييز الرتب النباتية وتتبع تاريخ الأسلاف.
علم الأجنة (Embryology)	دراسة مراحل تكوين الجنين والبذرة، مما يساعد في فهم العلاقات الوراثية العميقة بين النباتات.
علم الخلية (Cytology)	الاعتماد على أعداد وأشكال الكروموسومات لفك الارتباط بين الأنواع المتشابهة ظاهرياً.
علم الوراثة (Genetics)	دراسة البنية الجينية والطفرات لإزالة التناقضات التصنيفية وتحديد الحدود الدقيقة للنوع.
الكيمياء الحيوية (Biochemistry)	المقارنة بين المحتويات الكيميائية (بروتينات، زيوت، أحماض) كصفات تصنيفية حديثة (التصنيف الكيميائي).
علم وظائف الأعضاء (Physiology)	دراسة سلوك النبات واستجابته للبيئة كعامل مساعد في فهم التكيف والتصنيف البيئي.
التصنيف التجريبي (DNA)	أحدث الوسائل؛ حيث يتم ترتيب النباتات بناءً على تسلسل الحمض النووي لضمان دقة تصنيفية مطلقة.
علم المتحجرات (Paleobotany)	دراسة الأحافير (كبيرة ودقيقة)؛ لربط الكائنات الحية الحالية بأسلافها المنقرضة في سلسلة متصلة.
التصنيف التجريبي(DNA)	استخدام تسلسل الحمض النووي؛ للوصول إلى أدق النتائج في ترتيب وتصنيف المجموعات النباتية.

المحاضرة الثانية: تاريخ علم التصنيف (History of Classification)

لا يمكن فهم أي علم من العلوم وتكتمل صورته إلا بدراسة تاريخه، والتعرف على العلماء الذين ساهموا في تطوره منذ البداية. إن تاريخ التصنيف قديم قِدم الحضارة الإنسانية؛ لأن النباتات هي مصدر الغذاء والوقود والدواء للإنسان، لذا فقد اهتم بها، وخاصة النباتات الطبية، منذ قديم الزمان. هناك من الأدلة الأثرية ما يثبت أن السومريين والبابليين والحضارات القديمة الأخرى في مصر والصين والهند قد اهتموا بتقسيم النباتات وتصنيفها، وخاصة الطبية منها، إلا أن التصنيف آنذاك كان يُبنى على أساس استعمالات النباتات وليس على أسس علمية. يميل الباحثون المعاصرون إلى اعتبار بداية الاهتمام الجدي بعلم النبات والتصنيف قد بدأت في عهد أوائل الإغريق، أي منذ أيام **أرسطو** (حوالي 300 سنة قبل الميلاد)، حيث تركت لنا الحضارتان الإغريقية والرومانية سجلات مكتوبة في هذا المجال. ومن أشهر علماء الإغريق:

1. ثيوفراستوس 285-370) (Theophrastus) ق.م :

وهو تلميذ أفلاطون، ومن أشهر كتبه كتاب "تاريخ النبات(Historia Plantarum) "، ويعتبر أقدم ما نُشر في علم النبات، حيث صنف فيه أكثر من 500 نوع نباتي وأعطاها أسماءً لا تزال مستعملة لحد الآن. كما قسم النباتات إلى:

- **أعشاب.(Herbs)**
- **تحت شجيرات.(Subshrubs)**
- **شجيرات.(Shrubs)**
- **أشجار.(Trees)**

كما قسم النباتات إلى :حولية، وثنائية الحول، ومعمرة .وميز بين الجذور والرايزومات، وأشار إلى اختلاف موقع المبيض في الزهرة، وأن الكأس والتويج هما أوراق محورة. وهو أول من قام بتلقيح النخيل، واعتبره العالم "لينيوس "أباً لعلم النبات، وقد خُلد اسمه لاحقاً بتسمية العائلة النباتية (Theophrastaceae) باسمه. ومن الباحثين في تلك الفترة أيضاً :بليني (Pliny) وديوسكوريدس .(Dioscorides) وبعد تدهور الإمبراطورية الرومانية، تلاشى الاهتمام بالنباتات كما هو الحال في العلوم الأخرى.

بعد ذلك اهتم العلماء العرب والمسلمون بدراسة النباتات، وخاصة الطبية منها، ومن أشهرهم:

- جابر بن حيان (700-765 م :(الذي اهتم بدراسة التركيب الكيميائي للنباتات.
- أبو بكر الرازي (865-925 م.
- ابن سينا (980-1037 م.
- ابن البيطار (توفي 1240 م :(حيث اهتموا بدراسة الفوائد الطبية للنباتات.)

2. في القرن الخامس عشر، ظهر في أوروبا عدد كبير من المهتمين بجمع النباتات وتشخيصها، ولا سيما الطبية منها، وعرفوا بـ "**العشابين(Herbalists)** "؛ لأنهم اهتموا بالنباتات الطبية على غرار العرب والمسلمين. بعد ذلك حصل تقدم سريع في مجال علم النبات، ومن أشهر علماء تلك الفترة:

- أوتو برونفيلس 1534-1464) (Otto Brunfels) م :(ألّف كتاب (Herbarum) الذي اعتُبر حلقة الوصل بين علم النبات القديم والحديث، وبداية لعلم التصنيف الحديث، وهو أول من ميز بين النباتات البذرية وغير البذرية.
- أندرياس سيزالبينو 1603-1519) (Andreas Caesalpino) م :(ومن أهم أعماله:

1. أسس معشبة تضم 768 نباتاً مجففاً ومحفوظاً، ولا تزال بحالة جيدة حتى يومنا هذا، وتعتبر من أقدم العينات النباتية المحفوظة.
2. ألّف سلسلة من الكتب بعنوان (De Plantis) في ستة عشر مجلداً صنف فيها أكثر من 1500 نبات.
3. اعتبر الأعضاء الثمرية أكثر أهمية في التصنيف من طبيعة النبات المظهرية، ولهذا السبب وصفه العالم السويدي "لينيوس" بأنه أول العلماء في حقل التصنيف.

- كاسبر باوهين 1624-1560) (Caspar Bauhin) م :(من أهم أعماله استعماله لأول مرة في التاريخ "التسمية الثنائية"، إلا أنه لم يطبقها بصورة شاملة. ومع هذا، فقد استعمل هذه التسمية قبل لينيوس بأكثر من 100 عام، إلا أن فضل ابتكارها أعطي للعالم "لينيوس" لأنه استعملها كنظام ثابت وبدون استثناء.

3. كارولوس لينيوس 1778-1707) (Carolus Linnaeus) م :

ويعتبر أبو علم التصنيف النباتي والحيواني، وأشهر باحث ظهر في هذا المجال لحد الآن. كان أستاذاً للنبات في جامعة "أوبسالا (Uppsala) "في السويد، ومن أهم أعماله:

1. ألّف ما يقارب 180 مؤلفاً، أشهرها كتابان:

- **الأول: كتاب الأجناس النباتية :(Genera Plantarum)** وفيه وصف دقيق لـ 1105 جنساً، وأوضح فيه مفهوم الجنس الذي لا يزال يُعمل به لحد الآن.
- **الثاني: كتاب الأنواع النباتية :(Species Plantarum)** نُشر عام 1753م، وفيه وصف كامل والوطن الأصلي والأسماء الثنائية لجميع الأنواع المعروفة في وقته (7300 نوع .

2. **النظام الجنسي** :اعتمد لينيوس في تصنيفه على أعضاء التكاثر في الأزهار (الأسدية والمدقات)، ويُعرف بنظامه "الاصطناعي"؛ لأنه اعتمد على عدد الأسدية وترتيبها دون الاستناد إلى العلاقات الوراثية. ورغم بساطته وسهولته في التشخيص، إلا أنه اعترف بأنه صممه لتسهيل التشخيص فقط، وأن بناء نظام طبيعي متكامل هو أمر متروك للمستقبل.

3. وضع الأساس لـ "**النظام الطبيعي** "في التصنيف من خلال نشره بحثاً أعلن فيه عن 65 عائلة طبيعية.

4. استعمل لأول مرة بصورة شاملة ودقيقة **التسمية العلمية** وطبقها على النباتات والحيوانات.

5. أسس أكبر معشبة في وقته (13832 عينة)، وهي الآن تحت إشراف جمعية "لينيوس" في لندن.

أهم إسهامات كارولوس لينيوس (1707–1778)

- **مؤسس التسمية الثنائية :(Binomial Nomenclature)** هو أول من وضع نظاماً ثابتاً وشاملاً لتسمية الكائنات الحية باسمين (الجنس والنوع)، وهو النظام العالمي المتبع حتى يومنا هذا.
- **كتاب "الأنواع النباتية :(Species Plantarum 1753)** "يُعد نقطة البداية الرسمية لتسمية النباتات، حيث وصف فيه نحو **7300نوع** نباتي بدقة.
- **تطوير مفهوم "الجنس :(Genus)** "في كتابه "الأجناس النباتية"، وضع أوصافاً دقيقة للأجناس النباتية المعروفة في عصره، مما سهل عملية التصنيف.
- **النظام الجنسي :(Sexual System)** ابتكار نظام تصنيفي (اصطناعي) يعتمد على عدد وخصائص أعضاء التكاثر في الزهرة) **الأسدية والمدقات(**، مما جعل تشخيص النباتات أمراً ميسراً للباحثين.
- **التمهيد للنظام الطبيعي** :رغم اعتماده على النظام الاصطناعي لتسهيل التشخيص، إلا أنه وضع بذور "النظام الطبيعي" عبر تقسيم النباتات إلى **65عائلة** بناءً على الروابط الطبيعية.
- **تأسيس المعشبة التاريخية** :ترك خلفه واحدة من أكبر المجموعات النباتية والحيوانية (أكثر من 13 ألف عينة)، والتي لا تزال محفوظة في لندن كمرجع عالمي.
- **توحيد اللغة العلمية** :بفضله، أصبح للعلماء في جميع أنحاء العالم لغة موحدة لوصف الكائنات الحية، مما أنهى الفوضى التي كانت تسببها الأسماء المحلية المتعددة

الخلاصة :بعد عهد لينيوس، ظهرت الحاجة إلى نظام تصنيف أوسع من نظامه الاصطناعي، يضع النباتات في مجاميع استناداً إلى العلاقات الطبيعية والتطورية والوراثية التي تجمعها مع أسلافها، مما أدى لظهور الأنظمة الحديثة المتعددة.

المحاضرة الثالثة: أسس التصنيف (Classification Criteria)

يسعى علم التصنيف إلى وضع النباتات في مجموعات تعكس **الصورة الحقيقية للعلاقات الوراثية** التي تربط النباتات ببعضها البعض. وهذا الأمر يتطلب معرفة كاملة لتاريخ كل المجاميع النباتية منذ نشوئها وحتى الوقت الحاضر. ولتحقيق ذلك، يجب الإلمام بما يلي:

أولاً : تحديد أي من الصفات تعتبر بدائية وأيها متقدمة أو متطورة .حيث إن بعض الصفات هي بدائية بطبيعتها وتؤيد ذلك الأحافير النباتية؛ وعليه فإن غياب هذه الصفات البدائية في النباتات يعتبر حالة تطورية. ورغم عدم الاستدلال على كل صفات النباتات المنقرضة، فإن الباحثين يتفقون على أن الخصائص المنفردة قد تكون دليلاً على حالات التطور أو البدائية، وبالتالي يمكن استخدامها لأغراض التصنيف التطوري.

ثانياً : تحديد الصفات التي تستحق أن تُعطى أهمية أكبر لإظهار العلاقات الوراثية بين مختلف الأقارب، وكيفية تفسير الارتباطات التطورية بين هذه الصفات، وهذه من المسائل الصعبة التي لم يتفق عليها الباحثون تماماً.

ثالثاً : نظراً لكثرة الصفات التي يمتلكها النبات، يجب اختيار عدد محدود منها، وبالتالي تصبح مشكلة انتقاء الصفات مسألة حيوية ومهمة.

أنواع الصفات التصنيفية:

1. **صفات نوعية** :تكون على إحدى حالتين فقط، مثل وجود القنابات أو عدم وجودها.
2. **صفات متعددة الحالات** :مثل نوع الثمرة (لوزية، عنبة، حوصلة... إلخ)
3. **صفات كمية** :وتنقسم إلى نوعين:

- تغايرات مستمرة ومندرجة : يمكن قياسها عددياً مثل طول الورقة أو عدد الأسدية أو عدد الأوراق التويجية.
- تغايرات يصعب تحديدها بدقة : مثل كثافة الشعيرات على سطح الورقة، لون الزهرة، ورائحتها.

بسبب ما ذكر أعلاه، استعان الباحثون بخصائص أخرى غير المظهر الخارجي للتوصل إلى العلاقات الوراثية، مثل : التشريح، علم الخلية، الوراثة، حبوب اللقاح، التركيب الكيميائي، والأحافير .وبالتأكيد، كلما زاد عدد الصفات المعتمدة في المقارنة، كان الحكم على درجة القرابة أقرب إلى الصواب.

الأسس المعتمدة لدى المصنفين لغرض التصنيف:

1. خصائص الشكل الخارجي (Morphological Characters)

يستند علم التصنيف إلى مظاهر الشكل الخارجي أكثر من أي صفة أخرى، لأنها تعكس العوامل الوراثية في جسم النبات. وتتميز هذه الصفات بأنها لا تحتاج إلى جهد كبير للتعرف عليها (سوى عدسة مكبرة)، ولكن مع تقدم العلم، وسع المصنفون مفهوم "الصفة المورفولوجية" حتى اعتبر البعض أن عدد الكروموسومات صفة مظهرية.

وتقاس أهمية الصفة المورفولوجية بما يلي:

- مدى صمودها أمام العوامل البيئية : كلما كانت الصفة ثابتة ولا تتغير بتغير البيئة، كانت قيمتها التصنيفية أعلى. لذا، الأعضاء التكاثرية (الزهرة والثمرة) أهم تصنيفياً من الأعضاء الخضرية (الجذور والسيقان) التي تتوأثر بالبيئة بسرعة.
- كثرة التغايرات : مما يوفر أساساً للمقارنة، وهذا متوفر بكثرة في الزهرة.

أهم التراكيب المظهرية المعتمدة:

- التويج :قُسمت نباتات ذوات الفلقتين بناءً عليه إلى: (عديمة التويج، منفصلة الأوراق التويجية، وملتحمة الأوراق التويجية.(
- موقع الأجزاء الزهرية بالنسبة للمبيض) :سفلية، محيطية، أو علوية الأجزاء). ويبدأ التسلسل التطوري من السفلية وصولاً إلى العلوية.
- عدد الأجزاء الزهرية :النباتات البدائية كانت أزهارها ذات عدد غير محدود، وكلما قل العدد وأصبح محدداً اعتُبرت أكثر تطوراً.
- التحام الأجزاء الزهرية :الأجزاء المنفصلة صفة بدائية، والملتحمة صفة متطورة.
- طبيعة الغلاف الزهري :قُسمت ذوات الفلقة الواحدة حسب طبيعته (كأسية، تويجية، أو مختزلة إلى حراشف.(
- الأسدية :يعتمد عليها التصنيف في العدد، الطول، والالتحام. وتعتبر الأسدية المنفصلة أرقى حالات التطور مقارنة بالملتحمة.
- حبوب اللقاح :أصبحت دراستها أساسية خاصة بعد اختراع المجهر الإلكتروني.
- الكربلة والمشيمة :المبيض البسيط (كربلة واحدة) صفة بدائية، والمبيض المركب متطور. كما أن أنواع التمشيم (جداري، محوري، مركزي طليق) لها أهمية بالغة في تحديد العلاقات الوراثية.
- طبيعة الثمرة والبذور :توفر خصائص للتشخيص على مستوى العوائل والأجناس، مثل وجود الأجنحة في بذور الصنوبر أو الشعيرات في القطن.
- التراكيب الخضرية :تشمل الجذر والساق والأوراق، ورغم تأثرها بالبيئة، إلا أنها تعطي قيمة في التشخيص مثل تعرق الأوراق ووجود الزيوت العطرية.

2. الخصائص التشريحية(Anatomical Characters) : يُعتبر التركيب الداخلي للسيقان مهماً للتمييز بين ذوات الفلقة وذوات الفلقتين، ونوع الأسطوانة الوعائية والنمو الثانوي.

3. الخصائص الخلوية(Cytotaxonomy) : تشمل دراسة خصائص الخلية، وخاصة النواة والكروموسومات (عددها، شكلها، وتركيبها).

4. الأسس الكيميائية(Chemotaxonomy) : استخدام الكيمياء الحيوية لإثبات القرابة عبر استخلاص مركبات مثل الأحماض الأمينية، والزيوت، والقلويدات. كلما زاد التشابه الكيميائي، قويت العلاقة الوراثية.

5. الأسس العددية(Numerical Taxonomy) : للحد من التأثير الشخصي للباحث، ابُتكر التصنيف العددي الذي يعتمد على الحاسبات الإلكترونية(**Computer Taxonomy**) ؛ حيث تُعطى الصفات رموزاً (+ ، −) أو أرقاماً، وتُحسب نسب التشابه مئوية.

6. (الأحافير) النباتية(Paleobotany) : بما أن أغلب الأسلاف انقرضت، فإن الأحافير هي الوسيلة الوحيدة لدراسة تاريخ النباتات المنقرضة ومعرفة زمن نشوئها وأماكن انتشارها القديمة، رغم أن ما اكتُشف منها لا يمثل إلا جزءاً يسيراً من المجهول.

جدول المقارنة بين الصفات البدائية والمتطورة

وجه المقارنة	الصفات البدائية (Primitive)	الصفات المتطورة (Advanced)
عدد الأجزاء الزهرية	عدد كبير وغير محدود (كثيرة الأسدية والكرابل)	عدد قليل ومحدد ومختزل
التحام الأجزاء	أجزاء منفصلة (حرة أو طليقة)	أجزاء ملتحمة (سواء تويج أو أسدية أو كرابل)
موقع أجزاء الزهرة	سفلية المبيض (المبيض فوقي)	علوية المبيض (المبيض سفلي)
الأسدية (من حيث الالتحام)	ملتحمة (على شكل حزمة واحدة)	منفصلة (تعتبر أرقى حالات التطور)
الأسدية (الارتباط بالمتك)	ارتباط الخويط بقاعدة المتك	ارتباط ظهري أو ارتباط حر بالمتك
تفتح المتك	تفتح طولي	تفتح مستعرض أو عن طريق ثقوب
المبيض والكرابل	مبيض بسيط (كربلة واحدة)	مبيض مركب (عدة كرابل ملتحمة)
التمشيم (Placentation)	تمشيم جداري	تمشيم مركزي طليق أو قاعدي (نتيجة الاختزال)
الأعضاء الخضرية	وجود الصفات البدائية (مثل التعرقات المعينة)	غياب الصفات البدائية أو تحورها
التلقيح	التلقيح بواسطة الحشرات (غالباً)	التلقيح بواسطة الرياح (في حالات متطورة محددة)

المحاضرة الرابعة: مفهوم النوع (Concept of Species)

يُعد **النوع** هو الوحدة الأساسية في التصنيف، ويعتبر أدنى مرتبة للأغراض التصنيفية، ويعود أصل فكرة النوع إلى أقدم الحضارات .تنمو على الأرض آلاف النباتات، ونلاحظ اختلاف درجات التشابه بين أفرادها، وبالإمكان توزيع هذه النباتات إلى مجموعات استناداً إلى هذا التشابه؛ بحيث تضم كل مجموعة أفراداً يتميزون بصورة عامة بصفات متشابهة مشتركة. إلا أنه مهما بلغت درجة التشابه بين أي فردين من أي مجموعة، فإنهما في الغالب يختلفان أيضاً في عدد من الصفات الأخرى، إذ إن حالة التماثل أو التشابه المطلق تكاد تكون غير موجودة. وعلى أي حال، فإن مثل هذه المجموعات يمكن الإشارة إليها بأنها تمثل أنواعاً معينة من الأحياء.

كان الاعتقاد السائد قبل ظهور نظرية التطور بأن مختلف الكائنات الحية (الأنواع) قد خُلقت كما هي عليه الآن، وذلك حسب **نظرية الخلق الخاص (Special Creation)** التي تنص على أن الأحياء ثابتة وغير قابلة للتغاير، وأن عدد الأنواع نفسه منذ بدء الخليقة. ولهذا لم يكن من الصعب التعرف على نوع معين أو فصل الأنواع عن بعضها طالما أن كلاً منها يعتبر وحدة أساسية، وحتى "لينيوس" في شبابه قال) :يوجد الآن من الأنواع نفس عدد الأشكال المتنوعة التي خُلقت منذ البداية .(إلا أنه بعد ذلك غير فكرته بصورة جذرية عندما اكتشف أنواعاً جديدة يمكن أن تتكون عن طريق التهجين.

تعريف النوع:

لم يكن تعريف النوع سهلاً، ولا يوجد تعريف شامل له، ولكن قيل إن **النوع** يتكون من مجموعة من الأفراد تربطها قرابة وراثية وتنحدر من أصل مشترك، ويسمح لها بتبادل المادة الوراثية (الانسياب الجيني) فيما بينها. وهذا يعني أن أفراد النوع الواحد لها نفس الخصائص التركيبية والوظيفية، فضلاً عن قابليتها على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب، وهذا يعني وجود تشابه كبير في التركيب الوراثي وفي التاريخ التطوري لهذه الأفراد. إن المجتمعات النباتية تجدد نفسها بعملية التكاثر، ويتم انتقال الجينات عبر الأجيال المتتالية مع تغييرات طفيفة، وبذلك فإن المشكلة التي تواجه علم التصنيف هي كيفية تثبيت الحدود العلمية التي يقع ضمنها هذا النوع أو ذاك.

وبعد ظهور نظريات التطور، أصبح مفهوم النوع يشير إلى أن انفصالاً قد حدث بين مجاميع الأحياء نتيجة لتغيرها التدريجي عن سلفها المشترك، وأدى هذا التدرج في التغير إلى الصعوبة في تعيين الحدود الفعلية التي يقع ضمنها نوع معين، وبذلك رُفض المبدأ القديم الذي كان يعتمد على فرد واحد لتعريف النوع. ويميل الكثيرون للأغراض العلمية إلى تعريف النوع بأنه :**مجموعة طبيعية من الأفراد التي لها القدرة على التزاوج فيما بينها لكونها معزولة إلى حد ما وراثياً أو تكاثرياً عن المجموعة الأخرى.**

ومع ذلك، فإن هذا التعريف لم يكن مطلقاً، فثمة اعتراضات عليه:

1. إن بعض النباتات لا تتكاثر جنسياً، وبذلك لا ينطبق عليها هذا التعريف، وفي مثل هذه الحالات تُعزل الأنواع بناءً على المظاهر التركيبية والمورفولوجية.

2. إن بعض الأنواع تنتشر على مساحات جغرافية واسعة، وإذا ما جُمع بين أفرادها فإنها تسلك تجاه بعضها البعض سلوكاً انعزالياً مغايراً لما جاء في التعريف.

وهذا يؤكد أن النوع وحدة ديناميكية ليست مستقرة أو ثابتة، وهذه هي إحدى الحالات التي تؤدي إلى نشوء أنواع جديدة. وبذلك نستطيع القول إنه لا توجد صفة واحدة يمكن أن تضع حداً فاصلاً بين نوع وآخر، وإن التوجه الحديث يميل إلى الأخذ بنظر الاعتبار النبات بأكمله، بما في ذلك عدد الكروموسومات (وهي ثابتة في الأنواع النقية) والخصائص الحقلية وسعة الانتشار قبل الإقرار بأنه نوع جديد.

المراتب التصنيفية الكبرى والصغرى(Major and Minor Categories)

يستند علم التصنيف الحديث على الفرضيتين الآتيتين:

1. إن النباتات ترتبط مع بعضها البعض بعلاقات وراثية، وإن النباتات المعاصرة بعد تعاقب الأجيال هي أحفاد لأسلاف قد تكون الآن موجودة أو انقرضت وليس لها وجود الآن.

2. إنه قد حصل تطور في صفات النباتات وازداد تركيبها تعقيداً قياساً إلى ما كانت عليه في أسلافها، وإنه بتقدم الوقت ابتعدت النباتات عن أصولها فأصبحت أقل قرابة، لدرجة أصبح تشخيص العلاقة الطبيعية بينها يستند إلى التخمين والفرضيات.

وعلى هذا الأساس، يجب أن توضع النباتات في مراتب توحي بالصلات الوراثية بينها، مثل مراتب :**القسم، الطائفة، الرتبة، العائلة، الجنس، النوع**.

ولا يوجد لأي من هذه المراتب تعريف دقيق ولا حدود ثابتة وفاصلة، لذلك تتميز المراتب العليا منها بمجموعة من الصفات، وعادة تُعزل المراتب العليا مثل مرتبة العائلة بأعضاء نباتية معينة مثل: نوع النورة الزهرية، ترتيب الأوراق على الساق، انفصال الأجزاء الزهرية، طبيعة الورقة (بسيطة أو مركبة)، موقع الأجزاء الزهرية، وما شابه ذلك من الصفات العامة. أما المراتب الصغرى كالنوع مثلاً، فتُعزل عن بعضها بصفات أدق مثل: كساء السطح، صفات البذور، شكل ولون الثمرة.

المراتب الكبرى:

1. **القسم :(Division)** يعتبر القسم أعلى مرتبة في المملكة النباتية، وتُقسم المملكة إلى ثلاثة أو أربعة أقسام، ويعتبر قسم النباتات البذرية أرقى قسم فيها. إن أي مرتبة يمكن تقسيمها إلى مراتب ثانوية تقع في التسلسل بين المرتبة نفسها والمرتبة الأدنى منها مباشرة، وتُسمى بإضافة المقطع **(Sub)** إلى اسم المرتبة، فمثلاً مرتبة القسم تُقسم إلى قسمين ثانويين أو أكثر يُسمى .**(Subdivision)** فقسم النباتات البذرية يُقسم إلى قسمين ثانويين هما: مغطاة البذور وعارية البذور.

2. **الطائفة :(Class)** يُقسم القسم أو القسم الثانوي إلى عدد من الطوائف، فالطائفة هي المرتبة التي تلي القسم. فمثلاً القسم الثانوي "مغطاة البذور" يُقسم إلى طائفتين هما: طائفة أحادية الفلقة وثنائية الفلقة.

3. **الرتبة :(Order)** تُقسم الطائفة إلى عدد من الرتب، وصيغة اسم الرتبة تنتهي بالحروف **(ales)** مثل رتبة الورديات .(*Rosales*) توجد بعض الرتب لها أسماء قديمة وشائعة، لذا أبقت قواعد التسمية عليها وهي تنتهي بالأحرف.**(ae)**

4. **العائلة :(Family)** تُقسم الرتبة إلى عدد من العوائل. تُعد مرتبة العائلة من أكثر المراتب استخداماً في الدراسات التصنيفية الاعتيادية، وينتهي اسم العائلة بالأحرف**(aceae)** ، وتشذ عن هذه الصيغة ثماني عوائل فقط. وتمثل العائلة وحدة طبيعية أكثر من أي مرتبة أعلى منها، وذلك لتوفر الكثير من المعرفة عن مكوناتها؛ فمثلاً العوائل النخيلية والنجيلية والصليبية يمكن تشخيصها بسهولة كمراتب طبيعية. قد تُقسم العوائل إلى عوائل ثانوية تنتهي بـ **(oideae)** أو إلى قبائل **(Tribes)** تنتهي بـ.**(eae)**

المراتب الصغرى (الجنس والنوع):

وهي مراتب الجنس والنوع أو أي مرتبة تابعة لهما.

1. **الجنس :(Genus)** تُقسم العوائل إلى أجناس، فبعض العوائل تتكون من أجناس عديدة قد تصل إلى المئات كما في العائلة الأوركيدجية، بينما تحتوي عائلة "اللاتيني" على جنس واحد فقط. واسم الجنس لأي نبات هو الكلمة الأولى من اسمه العلمي، فمثلاً الاسم العلمي لنخيل التمر هو(*Phoenix dactylifera*) ، فكلمة *Phoenix*هي اسم جنس نخلة التمر.

2. **النوع :(Species)** كما ذكرنا، هو الوحدة الأساسية في التصنيف، وهو الكلمة الثانية من الاسم العلمي للنبات، ويُرمز للنوع بـ **(sp)** وللأنواع بـ .**(spp)** ويُقسم النوع إلى مراتب أدنى تمثل التغايرات بين أفراده، واستخدم لينيوس مرتبة واحدة أدنى من النوع هي **الصنف.(Variety)**

في مطلع القرن العشرين، أدخلت قواعد التسمية النباتية خمس مراتب أدنى من النوع وهي:

- **Subspecies** تحت نوع
- **Variety** صنف
- **Subvariety** تحت صنف
- **Form** شكل
- **Subform** تحت شكل

وتستند هذه المراتب إلى تغييرات طفيفة بين أفراد النوع الواحد مثل لون الثمرة أو لون الأوراق التويجية. كما يُستعمل مصطلح (**Clone**) في النباتات البستانية ويقع تحت مرتبة الشكل، ويمثل النباتات التي تتكاثر بالطرق الخضرية.

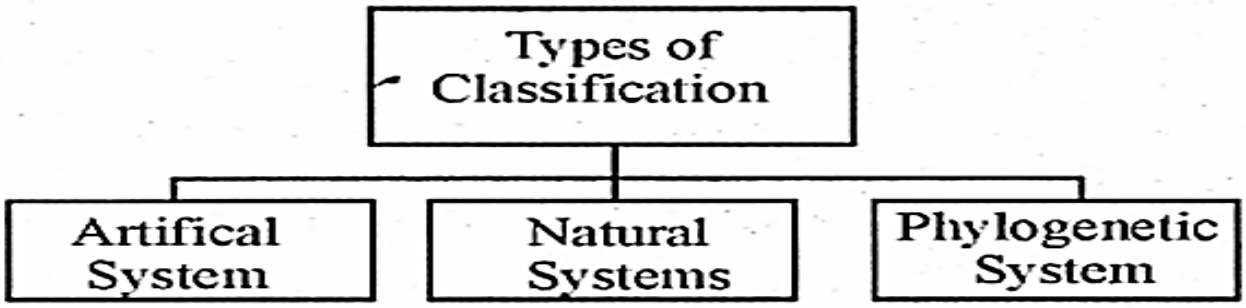
جدول المراتب التصنيفية ولواحقها العلمية

المرتبة التصنيفية	الاسم بالإنجليزية	اللاحقة (النهاية)	مثال توضيحي
القسم	Division	-phyta	Spermatophyta (البذرية)
القسم الثانوي	Subdivision	-mae أو - phytina	Angiospermae (مغطاة البذور)
الطائفة	Class	-ae أو- opsida	Dicotyledonae (ثنائية الفلقة)
الرتبة	Order	-ales	Rosales (الورديات)
الرتبة الثانوية	Suborder	-ineae	---
العائلة	Family	-aceae	Rosaceae (الوردية)
العائلة الثانوية	Subfamily	-oideae	---
القبيلة	Tribe	-eae	---
الجنس	Genus	(لا توجد لاحقة محددة)	Rosa
النوع	Species	(الاسم الثاني في التسمية)	gallica
الصنف	Variety	(يُختصر بـ .var)	versicolor

المحاضرة الخامسة: أنظمة تصنيف النبات (Classification of Systems)

شهد تاريخ علم التصنيف ظهور العديد من الأنظمة التي حاولت ترتيب المملكة النباتية، حتى أن العالم الفرنسي **دي كاندول (De Candolle)** وضع عام 1813م نظاماً صنف بموجبه "أنظمة التصنيف" نفسها. وبشكل عام، يمكن تقسيم أنظمة التصنيف إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

مخطط توضيحي لأنواع أنظمة التصنيف



1. الأنظمة الاصطناعية (Artificial Systems)

تعد أقدم الأنظمة التصنيفية، وهي الأبعد عن الاهتمام بصلة القرابة أو العلاقات الوراثية بين النباتات، حيث صُممت لتسهيل عملية **التشخيص فقط**.

- **الأساس:** تعتمد على صفة واحدة أو عدد محدود من الصفات الظاهرية (مثل الشكل، الحجم، اللون).
- **أمثلة:** تصنيف النباتات إلى (أعشاب، شجيرات، أشجار)، أو تصنيفها حسب لون الأزهار أو الأهمية الاقتصادية (غذائية، دوائية).
- **نظام لينيوس (Linnaeus):** اعتمد نظام العالم "لينيوس" الجنسي على حساب الأعضاء التكاثرية في الزهرة فقط، ورغم كونه اصطناعياً، إلا أنه وضع أساس النظام التطوري باعتبار "النوع" هو الوحدة الأساسية وجمع الأنواع المتشابهة في "جنس".
- **مصيرها:** لم تعد تُستخدم حالياً لفشلها في استيعاب الأعداد الهائلة من الأنواع وعدم إظهار العلاقات الحقيقية بينها.

2. الأنظمة الطبيعية (Natural Systems):

ظهرت في نهاية القرن الثامن عشر نتيجة لتدفق مجموعات كبيرة من النباتات الجديدة إلى أوروبا، مما جعل نظام لينيوس عاجزاً عن استيعابها.

- **الأساس:** تعتمد على وضع النباتات في مجموعات استناداً إلى **مجموعة من الصفات الأساسية المشتركة** التي لا تتأثر بسهولة بالبيئة (مثل تراكيب الزهرة والثمرة).
- **المميزات:** أكثر دقة وشمولاً من الأنظمة الاصطناعية؛ لأنها تتطلب تطابق جميع الصفات الأساسية للنبات مع صفات العائلة المنتمي إليها.
- **مثال:** العائلة الصليبية (Brassicaceae) تُعرف بأربع أوراق كاسية، وأربع تويجية، وست أسدية (اثنتان قصيرة وأربع طويلة)، وثمرة خردلية. الاعتماد على صفة واحدة فقط (مثل عدد التويجيات) قد يؤدي لدمج عائلات مختلفة تماماً كالعائلة الخشخاشية مع الصليبية.

3. الأنظمة التطورية (Phylogenetic Systems):

اكتسبت هذه الأنظمة شعبية واسعة بعد نشر "داروين" لنظرية التطور عام 1859م، مما فتح عهداً جديداً في علم التصنيف.

- **الأساس:** تستند إلى **النشوء والارتقاء**، وتهدف إلى معرفة القرابة الوراثية بين النباتات بناءً على تسلسل ظهورها التاريخي.
- **المبادئ:** النباتات الحالية هي نتاج عمليات تطور تعود لأسلاف عاشت قبل ملايين السنين.
- **العقبات:** وجود فجوات في السجل الأحفوري (المتحجرات) يجعل من الصعب بناء نظام تطوري كامل، مما جعل الأنظمة الحالية (مثل أنظمة إنجلر، بيسي، وهاتشينسون) مجرد محاولات للتقرب من الحقيقة.

مستويات عملية التطور (حسب دوبزانسكي – Dobzhansky):

1. المستوى الأول (تغير الجينات): حدوث طفرات أو إعادة ترتيب للكروموسومات، وهي المادة الأولية للتطور.
2. المستوى الثاني (الانتخاب الطبيعي): دور الهجرة والانعزال الجغرافي والانتخاب الطبيعي في تثبيت أو اختفاء هذه الطفرات في الأجيال اللاحقة.
3. المستوى الثالث (تثبيت النوع): استقلال النوع ومنع تزاوج أفراده مع مجموعات أخرى لضمان بقائه كوحدة متميزة.

أهم الخلافات في نظريات التطور:

يعد الحكم على الصفة إن كانت **بدائية (Primitive)** (موجودة في الأسلاف) أو **متطورة (Advanced)** (ظهرت حديثاً ولم تكن في الأسلاف) هو أكبر تحدٍّ يواجه العلماء:

- **مثال:** أزهار الصفصاف (عديمة الغلاف الزهري)؛ اعتبرها العالم "إنجلر" نباتات بدائية، بينما اعتبرها العالم "بيسي" نباتات متطورة فقدت غلافها عن طريق الاختزال.

مبادئ تشخيص الصفة (حسب ستبنز – Stebbins 1950):

1. **مبدأ المصاحبة (Association):** افتراض أن بعض الأنسجة (مثل الأوعية الخشبية) اشتقت من تراكيب أقدم (القصيبات).
2. **مبدأ الارتباط (Correlation):** الصفات البدائية غالباً ما توجد مجتمعة في نبات واحد.
3. **مبدأ الأساس المشترك (Common Ground):** الصفات الشائعة في مرتبة معينة يُفترض أنها ورثت من سلف مشترك دون تغيير.

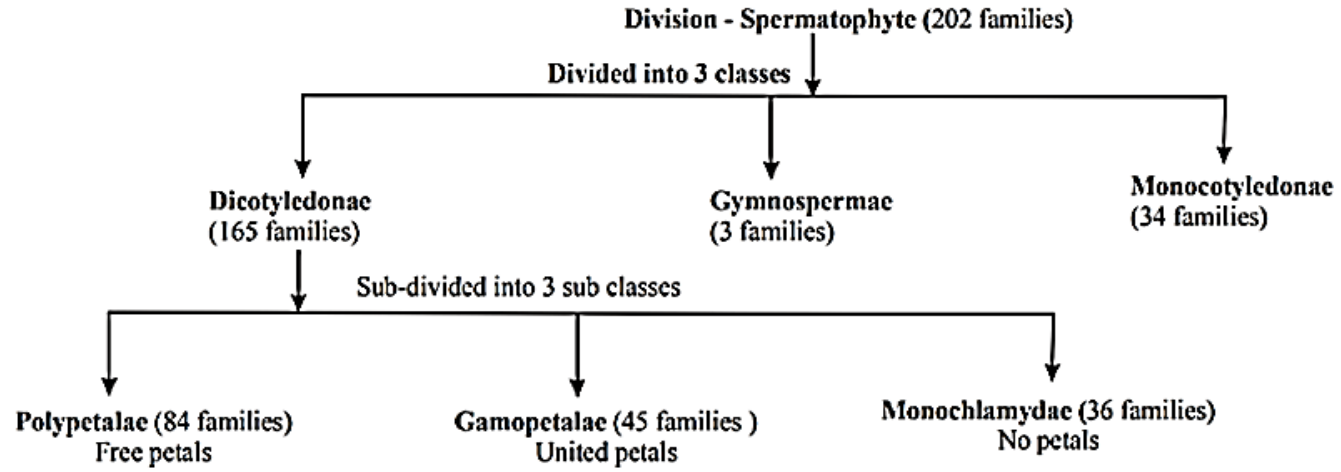
الأنظمة التصنيفية للنباتات الزهرية:

تستعرض هذه المحاضرة أهم الأنظمة التصنيفية التاريخية والحديثة التي وضعت لترتيب النباتات البذرية، مع توضيح الأسس التطورية التي استند إليها كل نظام.

1. تقسيم بنثام وهوكر (Bentham and Hooker)

يعتبر هذا التقسيم تحويراً لتقسيمات سابقة قام بها كل من "دي كاندول" و"دي جوسيه".

- **تصنيف النباتات البذرية:** قُسمت إلى ثلاثة مجاميع رئيسية (عاريات البذور، ذوات الفلقتين، وذوات الفلقة الواحدة).
- **تصنيف ذوات الفلقتين (Dicotyledonae):** قُسمت إلى ثلاث رتب تحتية بناءً على الغلاف الزهري:
  1. سائبة البتلات (Polypetalae): البتلات حرة وغير ملتحمة.
  2. متحدة البتلات (Gamopetalae): البتلات ملتحمة مع بعضها.
  3. عديمة البتلات (Monochlamydeae): يغيب فيها التويج.
- **التقييم العلمي:** يُوصف هذا التقسيم بأنه **نظام غير تطوري**.

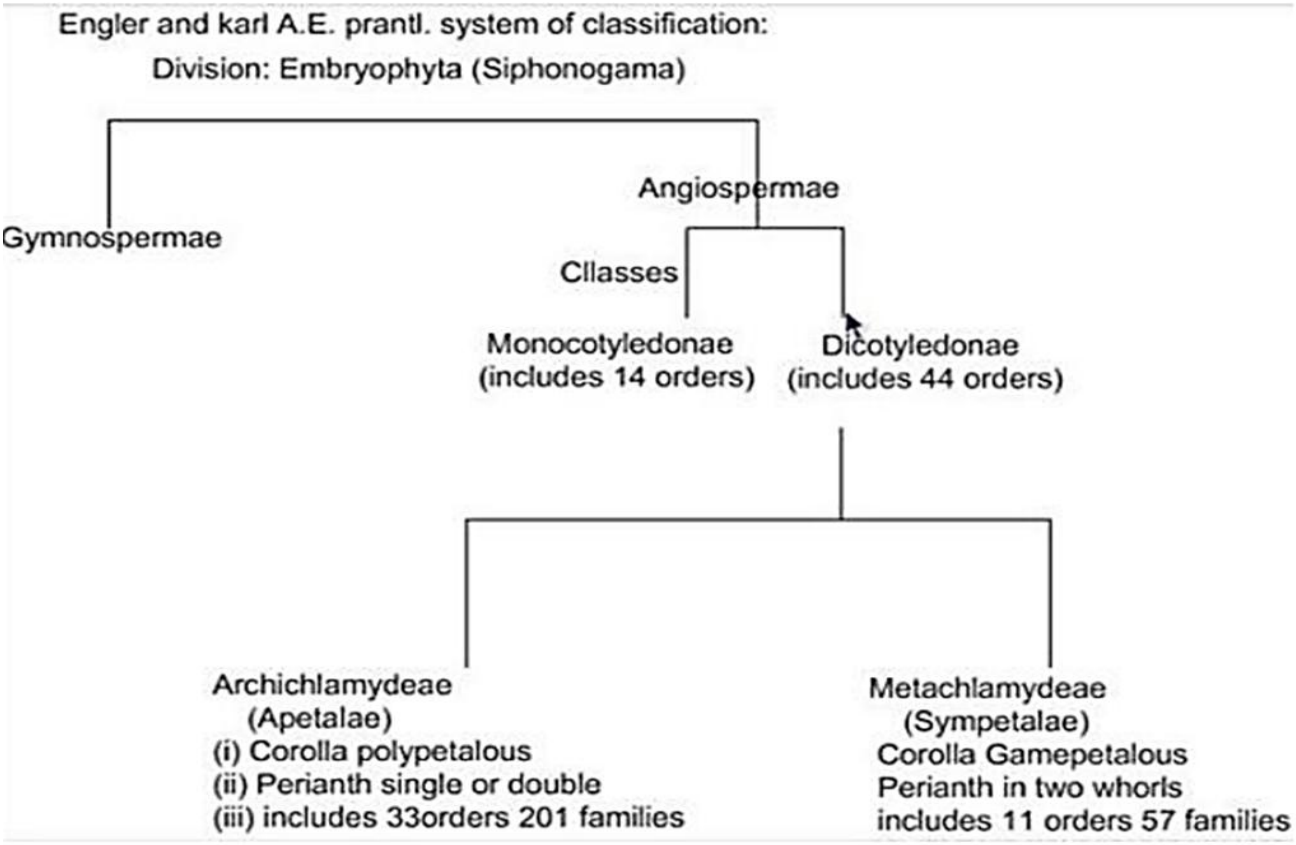


2. تقسيم أنجلر (Engler): قسم أنجلر المملكة النباتية إلى 14 قسماً، القسم الأخير منها هو النباتات البذرية (*Siphonogama*).

- **الهيكل التصنيفي:** قسّم النباتات البذرية إلى تحت قسمين (عاريات البذور وكاسيات البذور).
- **تصنيف كاسيات البذور (*Angiospermae*):** قُسمت إلى صفين:

1. **صف ذوات الفلقة الواحدة (*Monocotyledonae*).**
2. **صف ذوات الفلقتين (*Dicotyledonae*):** ويضم صفين تحتين هما الأرشيكلاميدية (*Archichlamydeae*) ذات البتلات السائبة أو الغائبة، والميتاكلاميدية (*Metachlamydeae*) ذات البتلات المتحدة.

- **الأسس التطورية عند أنجلر:**
  - يعتقد أن ذوات الفلقة الواحدة أقل رقياً من ذوات الفلقتين.
  - يعتبر الأزهار عديمة البتلات أقل رقياً من السائبة، والسائبة أقل رقياً من المتحدة (مبدأ الاختزال للبساطة).
  - الكرابل السائبة أقل تطوراً من المتحدة.
  - الزهرة السفلية أقل تطوراً من المحيطية، والأخيرة أقل تطوراً من العلوية.
  - الزهرة المنتظمة أقل تطوراً من الزهرة جانبية التناظر.



3. تقسيم بسي (Bessey): اتبع بسي نظاماً مشابهاً لنظام بنثام وهوكر، لكنه وضعه على أساس أكثر تطوراً من نظام أنجلر.

- **نقاط الاختلاف مع أنجلر:**

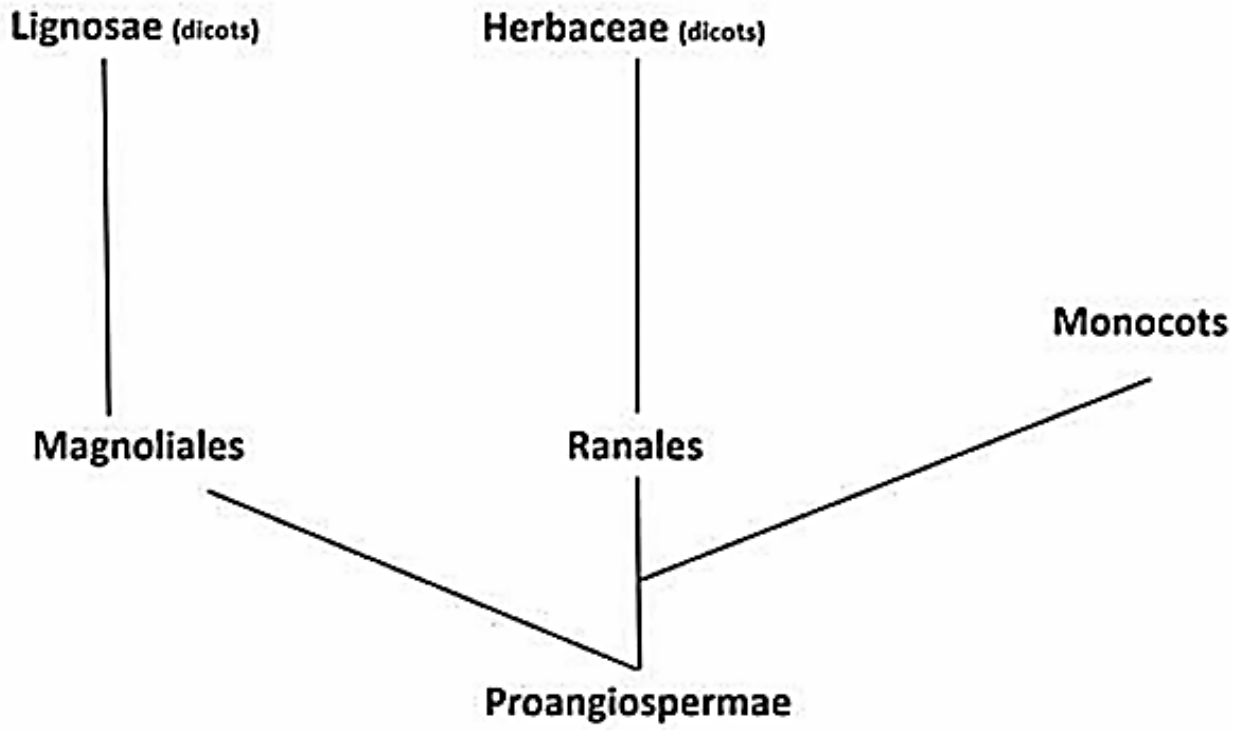
1. يرى أن ذوات الفلقتين نشأت أولاً ومنها نشأت ذوات الفلقة الواحدة.
2. يرى أن الاختزال والبساطة دليل تطور، لذا فالأزهار عديمة البتلات أكثر رقياً من ذات البتلات (لأنها مختزلة).

- **نقاط الاتفاق مع أنجلر:** يتفق معه في تطور البتلات المتحدة عن السائبة، والكرابل المتحدة عن السائبة، وتطور الزهرة العلوية عن السفلية، والجانبية عن المنتظمة.
- **فرضية رتبة الشقيقية (*Ranales*)**: يفترض بسي أنها أقل رتب النباتات الزهرية تطوراً ومنها نشأت باقي الرتب عبر ثلاثة اتجاهات (ذوات الفلقتين باتجاهين، وذوات الفلقة الواحدة باتجاه ثالث).
-

4. تقسيم هجسون (Hutchinson): يعتبر أحدث هذه التقسيمات وهو نظام تطوري إلى حد كبير.

- **الاتجاهات الرئيسية للتطور عند هجسون:**

1. **الاتجاه الأول (*Lignosae*):** خاص بالنباتات ذوات الفلقتين الخشبية.
2. **الاتجاه الثاني (*Herbaceae*):** خاص بالنباتات ذوات الفلقتين العشبية.
3. **الاتجاه الثالث:** خاص بالنباتات ذوات الفلقة الواحدة.



- **أهم أسس التطور التي اتخذها هجسون:**
  - ليس من الضروري أن يشمل التطور التركيب النباتي وأعضاء الزهرة في وقت واحد.
  - الأشجار والشجيرات أقل رقياً من الأعشاب.
  - النباتات المعمرة أقل تطوراً من الحولية.
  - النباتات الزهرية المائية، العوالق، الرميات، والمتطفلة أكثر تطوراً من النباتات الأرضية.
  - النباتات ذوات الفلقتين سبقت ذوات الفلقة الواحدة نشوئياً.
  - الأوراق البسيطة أقل رقياً من المركبة، والتعريق الشبكي بدائي عن المتوازي.
  - الأزهار وحيدة الجنس أكثر رقياً من الخنثى، والنباتات ثنائية المسكن أرقى من أحادية المسكن.
  - الأزهار المفردة أكثر بدائية من المجمعة في نورات.
  - الغلاف الزهري غير المتميز أقل رقياً من المتميز إلى كأس وتويج.

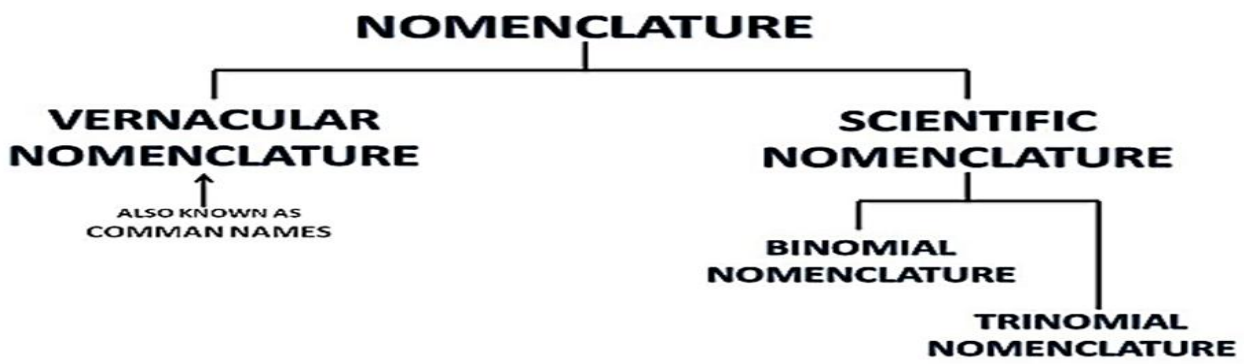
جدول مقارنة شامل بين الأنظمة الأربعة لتسهيل المذاكرة؟

وجه المقارنة	تقسيم بنثام وهوكر	تقسيم أنجلر	تقسيم بسي	تقسيم هجسون
طبيعة النظام	غير تطوري؛ يعتمد على التشابه المظهري.	تطوري إلى حد ما؛ يعتمد على مبدأ البساطة.	تطوري؛ خالف أنجلر في مفهوم البساطة.	تطوري حديث؛ يعتمد على أسس تطورية متفق عليها حالياً.
أصل النباتات الزهرية	قسّمها لثلاث مجاميع (عاريات، فلقتين، فلقة واحدة).	بدأت بذوات الفلقة الواحدة كأكثر بدائية.	بدأت بذوات الفلقتين ومنها نشأت الفلقة الواحدة.	ذوات الفلقتين سبقت ذوات الفلقة الواحدة نشوئياً.
موقف النوع (بدائي/راقي)	ركز على وجود أو غياب البتلات لتقسيم ذوات الفلقتين.	الأزهار عديمة البتلات هي الأكثر بدائية (بسيطة).	الأزهار عديمة البتلات هي الأكثر رقياً (مختزلة).	الأشجار بدائية، والأعشاب والنباتات المائية والمتطفلة أرقى.
ترتيب المجموعات	عاريات البذور توضع بين ذوات الفلقتين والواحدة.	كاسيات البذور تبدأ بصف ذوات الفلقة الواحدة.	رتبة الشقيقية (Ranales) هي الأصل البدائي لكل الرتب.	قسّم ذوات الفلقتين إلى اتجاهين: خشبية (Lignosae) وعشبية (Herbaceae).
صفات الزهرة	قسّم ذوات الفلقتين لسائبة ومتحدة وعديمة البتلات.	الزهرة المنتظمة والسفلية هي الأكثر بدائية.	يتفق مع أنجلر في أن الزهرة الجانبية والعلوية هي الأرقى.	الأزهار المفردة بدائية، والخنثى بدائية مقارنة بوحيدة الجنس.

المحاضرة السادسة : التسمية (Nomenclature)

يقصد بالتسمية إعطاء اسم للنبات الجديد المكتشف لتسهيل الإشارة إليه والتعامل معه، وبالتأكيد فإن الاسم يعطي مركزاً لكل رتبة تصنيفية. توجد ثلاثة أنظمة للتسمية عبر التاريخ نلخصها بما يلي:

مخطط توضيحي لأنواع التسمية



1- التسمية المحلية (Common names):

من المعروف أن جميع شعوب العالم قد أعطت للنباتات أسماءً بلغتها ولهجتها، وخاصة النباتات التي يتعامل معها الإنسان كالنباتات الطبية أو التي تستخدم كغذاء أو النباتات الاقتصادية. وتتميز هذه الأسماء بسهولة لفظها وتداولها، وعادة ما تكون التسمية حسب صفة معينة في النبات أو البيئة التي يعيش فيها أو يسمى النبات نسبة لشخص معين. ومن هذه التسميات: أذن الشاة، كف مريم، بخور مريم، كف العذراء، فم السمكة، أم الحليب، عرف الديك، حلق السبع، شعر البنات، شوك الشام، عدس الماء، وغيرها.

- **جميع الأسماء المحلية لا يمكن اعتمادها للأغراض العلمية للأسباب الآتية:**

1. الأسماء المحلية مقتصرة على لغة معينة ومنطقة معينة، وعليه فهي محدودة التداول وليست عالمية.
2. ليس لجميع النباتات تسمية محلية، وإنما تقتصر التسمية على النباتات المهمة بالنسبة للإنسان.
3. لا تخضع لقواعد أو ضوابط دولية وإنما تعطى بصورة كيفية.
4. لا تعطي فكرة واضحة عن موقع النبات في المملكة النباتية، بل قد تعطي انتساباً مغلوطاً وتوحي بارتباطات كاذبة؛ مثلاً يسمى الأناناس محلياً **(تفاح صنوبري)** وهو ليس بتفاح ولا صنوبر، كما أن **تمر الهند** من العائلة البقولية وهو ليس له علاقة بالعائلة النخيلية ولا بالتمر الذي ينتمي إليها، و**الجوز الإنجليزي** ليس له علاقة ببريطانيا، و**الصنوبر القبرصي** ليس من الصنوبر ولا من قبرص

وإنما من أستراليا، و**الياسمين الياباني** أصله من الهند، و**الأقحوان الأفريقي** أصله من المكسيك وهكذا.

5. قد يعطى اسم محلي واحد لأكثر من نوع واحد من النباتات، فمثلاً توجد ثلاثة أنواع من النباتات يعود كل منها لعائلة معينة وتسمى جميعها **شجرة مريم**، وقد يكون العكس أي للنبات الواحد عدة تسميات مثل **كف مريم، بخور مريم، كف العذراء** كلها تطلق على نبات واحد.

وبالتأكيد كلما انتشر النبات في دول عديدة من العالم، وخاصة إذا كانت هذه الدول تتكلم بنفس اللغة، كلما تعددت الأسماء المحلية؛ فمثلاً ما يعرف في العراق بـ **(الرقي)** هو في مصر **(بطيخ)**، والبطيخ في العراق يسمى **(شمام)** في مصر، و(العرموط) هو **(الكمثرى)**، و(الإجاص) في العراق يسمى **(برقوق)** في سوريا ولبنان والأردن.

2- الأسماء متعددة الكلمات (Polynomial names):

شاع استعمال هذا النوع في أوروبا بين القرن الثالث عشر والثامن عشر الميلادي، حيث لجأ الباحثون إلى إعطاء كل نبات اسماً يتبعه عدد من الصفات التي يتميز بها. ومن الطبيعي أن مثل هذه الأسماء أشبه ما تكون بسرد خصائص النبات وليست تسمية، وتكون طويلة وصعبة التداول وليست واقعية ولا علمية، لذا لم يصمد هذا النظام طويلاً.

3- التسمية العلمية (Scientific nomenclature):

وهي مجموعة من الأسماء خاصة بمرتبة تصنيفية وهي ثنائية للنوع الواحد تبعاً لما طوره العالم **لينيوس** كقاعدة عامة في الوقت الحاضر لكافة الأحياء.

- **الاسم العلمي (Scientific name):** هو اسم قانوني يعترف به دولياً لأي مرتبة تصنيفية، وهو ثنائي بالنسبة للنوع ويكتب باللغة اللاتينية فقط. يسمى الاسم الأول منه باسم **الجنس (Generic name)** وهو الجنس الذي يعود إليه ذلك النبات، أما الاسم الثاني فيسمى **نعت النوع (Specific epithet)**.

في عام 1753 نشر لينيوس كتابه بعنوان **(الأنواع النباتية)** وفيه طور نظاماً في التسمية كان قد ابتكره بصورة غير منتظمة **كاسبر باوهين** قبل أكثر من 100 عام، وفيه أعطى لكل نوع من النباتات اسماً مكوناً من شطرين وهو ما عرف بـ **التسمية الثنائية (Binomial nomenclature)**. ولأن لينيوس استعمل هذا النظام في التسمية لجميع النباتات، فقد شاع استعماله عالمياً واعتبر تاريخ نشر كتاب "الأنواع النباتية" نقطة البداية في التسمية العلمية للنباتات.

ولما كان المتعلمون في القرن الثامن عشر يفهمون اللغة اللاتينية، كتبت جميع الأسماء العلمية باللغة اللاتينية وبذلك توحدت أسماء النباتات من حيث الصيغة واللفظ وعمّ استعمالها في أقطار العالم أجمع. إن التسمية العلمية توضح

موقع النبات في المملكة النباتية، فالاسم العلمي للمشمش ***Prunus armeniaca*** يدل على أن المشمش يعود لنفس جنس الخوخ والإجاص واللوز التي تعود للعائلة الوردية التي تتبع رتبة الورديات من ذوات الفلقتين من النباتات البذرية.

وقد يضم النوع عدداً من الأصناف، فعند الإشارة لصنف معين يكتب اسم الصنف بعد النوع، فمثلاً يكتب الاسم العلمي للإجاص الصنف الإيطالي: ***Prunus domestica* var. *italica***. وكلمة **var** هي اختصار لكلمة صنف (**Variety**)، ويجوز أن تحذف الـ var ويكتب الاسم العلمي: ***Prunus domestica italica***.

تمتاز الأسماء العلمية بالصفات الآتية:

1. لكل نوع نباتي اسم علمي واحد فقط معترف به دولياً.
2. الاسم العلمي موحد في كل بلدان العالم من حيث الصيغة واللفظ.
3. يبين الاسم العلمي موقع النبات في المملكة النباتية.
4. تخضع جميع الأسماء العلمية لقواعد التسمية الدولية.
5. من عيوبها أن بعضها يكون صعب اللفظ وطويلاً.

اسم الجنس: يضم اسم الجنس عدداً من الأنواع التي تجمع فيما بينها خصائص مشتركة، وقد يحتوي الجنس على نوع واحد فقط فيطلق عليه Monotypic، وهي حالة انفراد نوع معين من النباتات بصفات أساسية تميزه عن جميع النباتات الأخرى. وهذا يشمل جنساً خاصاً به كما هو الحال مع أجناس نباتي الجنكو Ginkgo وجوز الهند Cocos إذ يضم كلا منهما نوعاً واحداً فقط.

قد يُشتق اسم الجنس من اسم عالم تكريماً له، كما في جنس Theophrasta نسبة للعالم Theophrasts ، وجنس Bauhinia نسبة للأخوين بوهين، وجنس Linnaea نسبة للعالم لينيوس. أو قد يُشتق اسم الجنس من صفة مميزة في النبات، كما في جنس Xanthoxylum المركبة من كلمتين لاتينيتين معناهما خشب أصفر إشارة إلى لون الخشب في النباتات. هذا الجنس أو اسم النبات Trifolium ومعناه نبات ذو الأوراق الثلاثة، ويُقصد بها الوريقات الثلاثة التي تتألف منها نصل ورقته المركبة.

يشتق اسم الجنس عادة من:

1. اسم عالم تكريماً له كما في الجنس ***Theophrastus*** نسبة إلى العالم ثيوفراستوس، والجنس ***Caesalpinia*** نسبة للعالم سيزالبينو.
2. استناداً لصفة مميزة في النبات مثل الجنس ***Xanthoxylum*** المركب من كلمتين لاتينيتين تعنيان "خشب أصفر" إشارة إلى لون الخشب في نباتات هذا الجنس.

3. قد يشتق من اسم محلي بلغة البلد الذي اكتشف به أحد أنواعه مثل الجنس ***Ginkgo*** باللغة الصينية والجنس ***Catalpa*** من لغة الهنود الحمر.

4. يشتق من كلمة من لغة عالمية مثل جنس القهوة ***Coffea***.

اسم النوع ويشتق من:

1. اسم البلد أو المنطقة التي اكتشف فيها مثل الأنواع: *babylonica* (نسبة لبابل)، *syriaca*، *africana*، *arabica*.

2. اسم شخص مثل النوع *jeffreyi* نسبة لـ جيفري، والنوع *smithii* نسبة لـ سميث.

3. القوم المتواجدون في منطقة وجود النبات مثل النوع *kardica* نسبة للأكراد.

4. صفة في النبات مثل *nigra* (أسود)، *alba* (أبيض)، spinosa (شوكي)، toxicaria (سام)، أو يدل على حجم النبات وطبيعة نموه مثل nana (قزم)، crassa (سميك)، أو على البيئة التي يعيش فيها النبات مثل aquatic (مائي)، وإن كان النبات حولي يُكتب annus، وإن كان يعيش في الصحراء يُكتب deserti. أو يدل على مدى الانتشار النسبي للنبات مثل rara (نادر).

5. يأخذ اسم النوع اسم جنس آخر بسبب اتخاذ هذا النوع لصفة من صفات ذلك الجنس مثل النوع *convolvulus* حيث إن *convolvulus* هو اسم جنس لنبات آخر.

قواعد التسمية الدولية:

لقد كان إعطاء الأسماء العلمية للنباتات بعد تشخيصها ومعرفة موقعها في المملكة النباتية عملية سهلة في زمن theophrasts عندما كان عدد النباتات لا يزيد عن 480 نوعاً، إلا أن هذا العدد تعدى الآلاف في عهد لينيوس (القرن الثامن عشر)، والآن قد تجاوز النصف مليون. وبهذا لم تعد عملية التشخيص والتسمية سهلة، وبعد ظهور نظام لينيوس في التصنيف دخلت التسمية في محنة شديدة، لا سيما بسبب إعطاء أسماء علمية عديدة للنوع الواحد، مما أدى إلى ظهور المترادفات Synonyms.

ولذا عُقد أول مؤتمر دولي لهذا الغرض وكان في باريس عام 1867، ووُضعت قواعد شكلت بداية رائعة في حل هذه المشكلة. وتلتها العديد من المؤتمرات هدفها تسوية الخلافات والخروج بقواعد دولية فعالة، ونُشرت أحدث صيغة

للنظام الدولي في التسمية النباتية، وتُدعى:(International Code of Botanical Nomenclature (ICBN وفيما يلي شرح مُلخص لأهم ما تضمنته هذه القواعد:

المادة الأولى:

جاء بها تعريف كلمة Taxon جمعها taxa، وهي مصطلح يُقصد به أي مجموعة تصنيفية من أي مرتبة كانت. استُحدث هذا المصطلح للتقليل من ذكر اسم المرتبة العلمية التي نتحدث عنها، كأن تكون هذه المرتبة نوعاً أو جنساً أو عائلة، أو أي مرتبة أخرى. فنباتات زهرة الشمس Helianthus annuus هو أحد أنواع العائلة المركبة، يمثل Taxon ، وجنس القمح Triticum بكل ما فيه من أنواع يمثل Taxon آخر، وكذلك عائلة الحمضيات Rutaceae بما فيها من أجناس وأنواع تمثل Taxon ثالث. فعندما يُراد التحدث عن أي مرتبة من هذه المراتب مثلاً بدلاً من ذكر اسمها العلمي الكامل في كل مرة، نحتاج الإشارة إليها، فيمكن استعمال taxa اختصاراً للوقت والكتابة، وبهذا نتجنب تكرار لفظ الأسماء المطولة.

المادة الثانية:

تنص على أن كل نبات يُعامل كأنه يعود لعدد من مجموعات تصنيفية taxa متتابعة من ضمنها مرتبة النوع كوحدة أساسية.

المواد 3 – 4 – 5:

أكدت هذه المادة على تدرج مراتب taxa ، وهي الوحدات التصنيفية التي قسمت إليها المملكة النباتية، ولم تسمح قواعد التسمية بتغيير تسلسلها، وهي حسب ترتيبها التنازلي من المراتب العليا إلى المراتب الصغرى علماً أن المراتب الأساسية منها هي المرقمة من 1 إلى 6.

المادة السادسة: الاسم الشرعي والاسم غير الشرعي

نصت هذه المادة على التأكيد على الاسم الشرعي Legitimate name وهو الاسم العلمي الذي وضع على أساس قواعد التسمية.

أما الاسم غير شرعي Illegitimate name فهو اسم يناقض أحد أو بعض نصوص قواعد التسمية. يعد الاسم صحيحاً إن كان شرعياً ويحتم قبوله والاعتراف به، ولكن قد يحدث أن يكون الاسم شرعياً ولكنه غير صحيح.

مثال توضيحي:

– اسم الجنس Leptostachya كان قد نشر بصورة صحيحة وشرعية من قبل الباحث نيس Nees

- الجنس Dianthera كان قد نشره لينيوس بصورة صحيحة أيضاً

- هذان الاسمان يعدان صحيحان طالما بقي الجنسان مستقلين عن بعضهما البعض

- لكن الباحث بنتام اختزل جنس الـ Leptostachya ودمجه مع الجنس Dianthera

- وبهذا بقي الاسم الأخير هو المعمول به ولم يعد الاسم الأول صحيحاً

المواد 7-10: العينات النموذجية (Type)

تنص هذه المواد على أن لكل مرتبة تصنيفية (Taxon) إلى حد مرتبة الرتبة Order يجب أن يكون هناك ما يماثلها (Type). فالنوع Species أو أي مرتبة أوطأ منه يمثل بعينة نموذجية Type Specimen تُجفف وتحفظ بعناية فائقة في معشب، فهي بمثابة وثيقة للحاضر والمستقبل، وترمز وتمثل جميع أفراد 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 إليها الماء ولا تتأثر بالحريق. أما النباتات العصارية التي يتعذر كبسها وتجفيفها فيجوز الاستعاضة عنها برسوم تفصيلية دقيقة وصور فوتوغرافية.

في عام 1950، أقرت في مؤتمر عقد في ستوكهولم أهم أنواع الـ Type وهي:

1- العينة النموذجية الأصلية (Holotype): هي النموذج الذي اختاره الباحث (المؤلف) ليمثل مجموعة نباتية معينة (من مرتبة النوع فما دون)، وبناءً على خصائص هذا النموذج يوضع الاسم العلمي للمجموعة التصنيفية، وقد يشار إليه باختصار بكلمة Type فقط.

2- العينة الطرازية المختارة (Lectotype): هي نموذج يتم اختياره من بين العينات الأصلية التي تمثل المجموعة التصنيفية في حالة تلف أو فقدان النموذج الأصلي Holotype، أو عند قيام المؤلف باختيار نموذج منها عند نشره للاسم العلمي.

3- العينة الطرازية الجديدة (Neotype): هي نموذج يتم اختياره بعد تلف أو فقدان النموذج الأصلي وعند عدم توافر عينات مماثلة تعود للباحث نفسه، ويستند هذا الاختيار على الوصف الكامل الذي وضعه المؤلف عند النشر، ويفضل أن يكون ذلك من نفس المنطقة الجغرافية.

4- العينة الطرازية الموازية (Paratype): هي أية عينة من العينات التي أشار المؤلف في بحثه عند وصفه للمجموعة النباتية.

5- العينة الطرازية المماثلة (Isotype): هي عينة طبق الأصل Duplicate للنموذج الأصلي.

6- العينة الطرازية المتحدة (Syntype): هي واحدة من العينات التي جمعها الباحث وعليها تمت التسمية إلا أنه لم يختر واحدة منها لتمثل المجموعة، وتعد كل النماذج في هذه الحالة متساوية الأهمية.

مثال توضيحي شامل: لتوضيح ما سبق، نفترض أن باحثاً جمع العينات التالية: (ب1، ب2، ب3، س، ص)

الافتراضات:

- العينة ب تمثل ثلاث عينات التقطت من موقع واحد (ب1، ب2، ب3)
- العينة س هي عينة من موقع ثاني
- العينة ص هي عينة من موقع ثالث
- جميع هذه العينات تمثل نوع نباتي واحد لم يكن معروف من قبل

التطبيق:

1. الاختيار الأول: أصبح على الباحث أن يختار لاكتشافه هذا عينة لتكون Holotype
   - فإن اختار العينة ب1 تكون Holotype
   - عندها تكون كل من ب2 و ب3 ← Isotype (لأنهما من نفس المجموعة)
   - العينات س و ص ← Paratype
2. في حالة عدم الاختيار: عند عدم اختيار الباحث لأي من هذه العينات الخمس، بل أشار في بحثه إلى المجموعة ككل
   - عندئذ تعامل كلها على أنها Syntype
3. في حالة التلف أو الفقدان: في حالة تلف أو فقدان النموذج الأصلي Holotype مستقبلاً
   - يتم اختيار بديل عنه ويعرف بـ Lectotype
   - إذا جاء من الـ Isotype أو Paratype أو Syntype
4. في حالة عدم التوفر: أما إذا لم يتوفر أي من هذه العينات
   - فيعوض عنها بعينة جديدة تعرف بـ Neotype اعتماداً على الوصف الذي وضعه الباحث

المحاضرة السابعة

المادة 11: قاعدة الأسبقية (Rule of Priority): تتضمن هذه المادة قاعدة الأسبقية التي تنص على أن:

- لكل مجموعة تصنيفية اسم واحد صحيح فقط
- لا يجوز أن يكون لها اسمان صحيحان
- إذا وُجد أكثر من اسم، فإن الاسم الأقدم والمنشور بصورة صحيحة هو الاسم المعتمد

المادة 12: صيغ تسمية المراتب التصنيفية: تنص هذه القاعدة على صيغ تسمية المراتب التصنيفية وتشترط أن ينتهي اسم الرتبة بالصيغة المناسبة:

النهايات القياسية:

- الرتبة: تنتهي بـ (ales –) مثل: Rosales
- الرتبة الثانوية: تنتهي بـ (ineae –) مثل: Rosineae
- العائلة: تنتهي بـ (aceae –) مثل: Rosaceae
- العائلات الثانوية: تنتهي بـ (oideae –) مثل: Rosoideae
- القبيلة: تنتهي بـ (eae –) مثل: Roseae
- تحت القبيلة: تنتهي بـ (inae –) مثل: Rosinae

العائلات المستثناة (8 عائلات):

هناك ثمان عائلات استُثنيت من هذه القاعدة، وُضع لها اسم بديل لكل منها، وترك الخيار في استعمالها، إلا أن أغلب المراجع التزمت بالصيغة القديمة. وهذه العائلات هي:

ت	الاسم القديم	الاسم البديل
1	Palmae العائلة النخلية	Arecaceae
2	Gramineae العائلة النجيلية	Poaceae
3	Cruciferae العائلة الصليبية	Brassicaceae
4	Leguminosae العائلة البقلية	Fabaceae
5	Umbelliferae العائلة المظلية	Apiaceae
6	Labiatae العائلة الشفوية	Lamiaceae
7	Guttiferae العائلة الكوتيفرية	Clusiaceae
8	Compositae العائلة المركبة	Asteraceae

المادة 22: التسمية الثنائية (Binomial Nomenclature): تتعلق هذه القاعدة باسم النوع وتنص على أن:

- الاسم العلمي لأي نوع من النباتات يتكون من شطين
- الشطر الأول: اسم الجنس
- الشطر الثاني: اسم النوع
- لا يجوز أن يُصاغ من كلمتين ، إذا وُجد اسم بهذا الشكل، فيجب: إما دمجه ككلمة واحدة أو وضع خط فاصل بينهما
- هناك مراتب تصنيفية تقع تحت النوع مثل الضرب تتكون من ثلاث كلمات (Trinomial) وتُكتب بالتدرج من اسم الجنس يجوز تكرار استعمال اسم الصنف مرة أخرى مع نوع آخر

المادة 28: الحفاظ على أسماء النباتات البرية: تنص على:

- الحفاظ على النباتات البرية التي يتم زراعتها بالأسماء نفسها
- تستخدم لمجاميعها التصنيفية التي تنمو في الطبيعة برّياً

المواد 29-30: النشر الفعال (Effective Publication): تتعلق هذه القاعدة بطريقة النشر وتنص على أن:

- النشر الفعال (Effective Publication) يعني أن الاسم العلمي لا يُعترف به بمجرد: قراءته في اجتماع عام، أو إيداع النبات في معشب، أو عرضه في حديقة نباتية، أو نشره في جريدة أو مجلة غير علمية
- بل يجب أن يكون النشر:

❖ في مجلة علمية معروفة

❖ أو كتاب اختصاص

❖ أو دوريات علمية متيسرة للاطلاع

المواد 23-45: النشر الصحيح (Valid Publication): تناولت هذه القاعدة طبيعة النشر وما يُعرف بـ النشر الصحيح (valid publication) وتشترط لصحة النشر شرطين:

1. أن يكون النشر فعالاً (كما تم تعريفه في المواد السابقة)

2. أن يرافق الاسم وصف كامل للنباتات أو الإشارة إلى وصف سابق منشور بصورة فعالة يرسل نموذج مجفف إلى عدد من المعاشب ويرفقه بورقة تتضمن المعلومات الآتية:

- الاسم العلمي القانوني الكامل للنموذج.

- اسم منطقة الجمع بالضبط (الدولة والمقاطعة).
- اسم جامع العينة.
- تاريخ جمع العينة.
- بيئة العينة وتشمل طبيعة البيئة، الارتفاع عن سطح البحر، نوع التربة، نوع المجتمع النباتي.
- طبيعة نمو العينة (شجرة، شجيرة، متساقطة الأوراق) مع أي ملاحظة يراها الباحث ضرورية.

المواد 46-50: اسم الباحث (Author Name): تتعلق هذه القاعدة بذكر اسم الباحث الذي قام بالتسمية العلمية وتنص على:

قواعد كتابة اسم المؤلف:

- المرتبة تتألف من كلمة واحدة أو كلمتين أو ثلاث
- مثال 1: العائلة الزنبقية سماها العالم Adanson فتُكتب: Liliaceae Adanson
- مثال 2: نبات ورد الجوري الذي سُمي من قبل العالم لينيوس يُكتب اسمه العلمي: Rosa gallica L.

اختصار اسم المؤلف:

- يُوصى بكتابة اسم المؤلف مختصراً إن كان طويلاً
- كما هو الحال مع اسم العالم لينيوس، فيُكتفى بكتابة الحرف (L.) فقط نظراً لشهرته

حالات خاصة:

الحالة الأولى: إذا كان الاسم العلمي لنبات قد اكتُشف حديثاً فيرافقه اسم المؤلف

الحالة الثانية: إذا نُقل نبات من جنس لآخر من قبل باحث ثانٍ

- فيُكتب اسم المؤلف الأول بين قوسين
- ثم اسم الباحث الثاني الذي قام بالتصحيح

الحالة الثالثة: إذا اقترح باحث اسم علمي لنبات دون أن ينشر وصفاً له وقام باحث آخر بوصف هذا النبات ونشره بصورة صحيحة، عند ذكر اسم الباحثين يُكتب:

- أولاً: اسم الباحث الذي اقترح الاسم
- ثانياً: يليه اسم الباحث الثاني الذي وصفه
- ويسبق بالحرفين (ex)

مثال: Rosa gallica L. ex Smith

المواد 51 – 53:

تتعلق هذه القواعد بأسماء الباحثين في حالة تجزئة المرتبة التصنيفية (الTaxon) إلى مجموعتين أو أكثر، ففي هذه الحالة يبقى اسم الباحث الأول مع المجموعة التي تتضمن Holotype ، كذلك الحال إذا قُسم الجنس إلى جنسين أو أكثر فيجب إبقاء اسم الجنس الأول.

المواد 54 – 56:

تتضمن هذه القواعد الإبقاء على اسم المراتب التصنيفية التي هي أوطأ من الجنس في حال نقلها من جنس إلى آخر أو من نوع إلى آخر، ما لم يؤدِ هذا النقل إلى التشابه مع اسم موجود مسبقاً ضمن المرتبة.

المواد 57 – 58:

تنص هذه القواعد على أنه عند دمج المجاميع التصنيفية المتشابهة فإن المجموعة المتكونة منها يجب أن تعطى أقدم هذه المجاميع، وفي حالة تشابه تاريخ النشر يعطى الباحث حق اختيار أي واحد منها. إن عملية تقسيم الجنس إلى اثنين أو أكثر أو دمج الأجناس مع بعضها هي ليست من شأن قواعد التسمية، أما التغيير فمتروك لحكمة ورأي الباحثين أنفسهم.

المواد 61 – 71:

خضعت هذه القواعد لشرح الأسباب التي يجب أن يرفض الاسم العلمي بموجبها أو لماذا لا يجوز الرفض، وفيما يلي أهم الحالات التي يجب أن يرفض فيها الاسم:

1. يعد الاسم غير شرعي **illegitimate** ويرفض إذا نُشر بأي طريقة مخالفة لقواعد التسمية.
2. لا يجوز إعطاء نفس الاسم إلى مجموعتين تصنيفيتين (taxa) من نفس المرتبة، أي أن لا يعطى جنسان مختلفان اسماً واحداً، أو أن يكون هناك نوعان مختلفان لهما نفس الاسم ويقعان في نفس الجنس، وتعرف هذه الحالة بـ **homonyms** وعند حدوثها ترفض التسمية الأخيرة ويحتفظ بالاسم الأقدم (حسب قاعدة الأسبقية).
3. لا يجوز أن يكون لنبات واحد اسمين علميين مختلفين، إذ تُعرف هذه الحالة بالمرادفات **Synonyms** وهي مرفوضة.
4. لا يجوز أن يكون اسم النوع مطابقاً لاسم الجنس، وتعرف هذه الحالة بـ **Tautonyms**.
5. يرفض الاسم العلمي إذا كان يدل على البشاعة والرعب والهول.

أما توصيات نظام التسمية فتتضمن ما يلي:

1. إن التسمية النباتية لا علاقة لها بالتسمية الحيوانية، أي أن لا يرفض اسم النبات لمجرد أنه يشابه اسم حيوان.
2. أن تكون الأسماء العلمية لاتينية أو مشتقة منها.
3. أن لا يخلد الاسم العلمي شخصاً لا ينتمي إلى علم النبات.
4. الابتعاد قدر الإمكان عن وضع اسم طويل وصعب اللفظ.
5. إن كل أسماء النوع تبدأ بحرف صغير، لكن بعض الباحثين يفضلون ابتداء اسم النوع بحرف كبير خصوصاً إذا كان مشتقاً من اسم شخص أو اسم بلد أو اسم جنس آخر، 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** وتشمل العلاقات التطورية بين الأجداد.
2. علاقات التشابه والاختلاف المظهري بين الأنواع وتشمل علاقات كل الصفات المظهرية.
3. علاقات مكانية وجغرافية وتتضمن معرفة الانتشار، والتوسع، ومواقع وجود أفراد المجاميع السكانية وعلاقة ذلك بمختلف الأنواع من جهة وبتلك المواقع من جهة أخرى.
4. علاقات غذائية: تشمل التغذية المتوفرة وعناصر الغذاء والطفيليات والعائل النباتي ومدى اعتماد أحدهما على الآخر وكذلك التنافس على الغذاء، التربة، المكان، الضوء، والماء.

المحاضرة الثامنة : مفهوم النوع (The Species)

مفهوم النوع (The Species)

في علم الأحياء هو أحد وحدات التصنيف الحيوي الأساسية، وهو رتبة رسمية في علم التصنيف. غالباً ما يُعرّف النوع على أنه مجموعة من الكائنات الحية لها صفات ظاهرية متشابهة تشابهاً كبيراً 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 كافياً في الكثير من الحالات، إلا أن هنالك صعوبة في تعريف مفهوم النوع، وهذا ما يُعرف بـ **مشكلة النوع**. فغالباً ما تستخدم تعابير أخرى مختلفة لتعريفه، مثل التشابه المورفولوجي أو الخانة البيئية **Ecological niche**. إن 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).

إن الأنواع المنتمية لنفس الأسلاف تُصنف في جنس واحد، ويتم ذلك بالاستناد إلى التشابهات بينها. تحديد مدى التشابه يقوم على مقارنة الخصائص الفيزيائية عندما تكون متاحة. كل الأنواع يطلق عليها تسميات ثنائية –اسم مكون 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 آخر 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. حديثاً 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. أما 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**. أما مرتبة الجنس **Genus** والنوع **Species** والضرب **Variety** فتدعى المراتب التصنيفية الصغرى **Minor categories**. تعتبر مرتبة العائلة والجنس أهم المراتب التصنيفية في علم النبات وكذلك مرتبة النوع لأن النوع هو المحور الأساسي.

لمختلف أنواع الدراسات ويعرف النوع بأنه مجموعة سكانية تتكاثر فيما بينها داخلياً 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**، الصف **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 بناءً 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 بأنه مجموعة من الأنواع أكثر ترابطاً وتشابهاً وتشترك في أصل واحد.
3. **الفصيلة :Family** وهي المرتبة الأعلى بعد الجنس وتتكون من أجناس متشابهة ومتقاربة فيما بينها.
4. **الرتبة :Order** وهي تضم عائلات متقاربة.
5. **الصف (الطائفة) :Class** تضم رتباً ذات علاقة مع بعضها البعض.
6. **الشعبة :Phylum** تضم طوائف متشابهة.
7. **المملكة :Kingdom** وكانت تعد أوسع مراتب التصنيف لكن مرتبة أخرى أضيفت وهي مرتبة فوق المملكة **domain**.

ويحدد المصنفون التقسيمات تحت النوعية وفق تناقص درجات تغيرها إلى:

- **تحت النوع :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 العرقrace** : 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

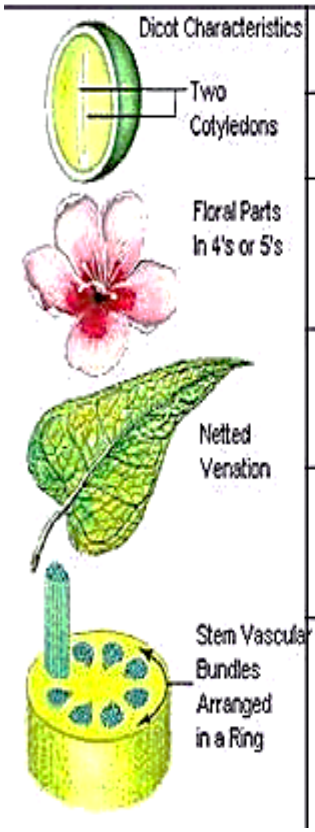
المحاضرة التاسعة : مقارنة بين النباتات ذوات الفلقة وذوات الفلقتين

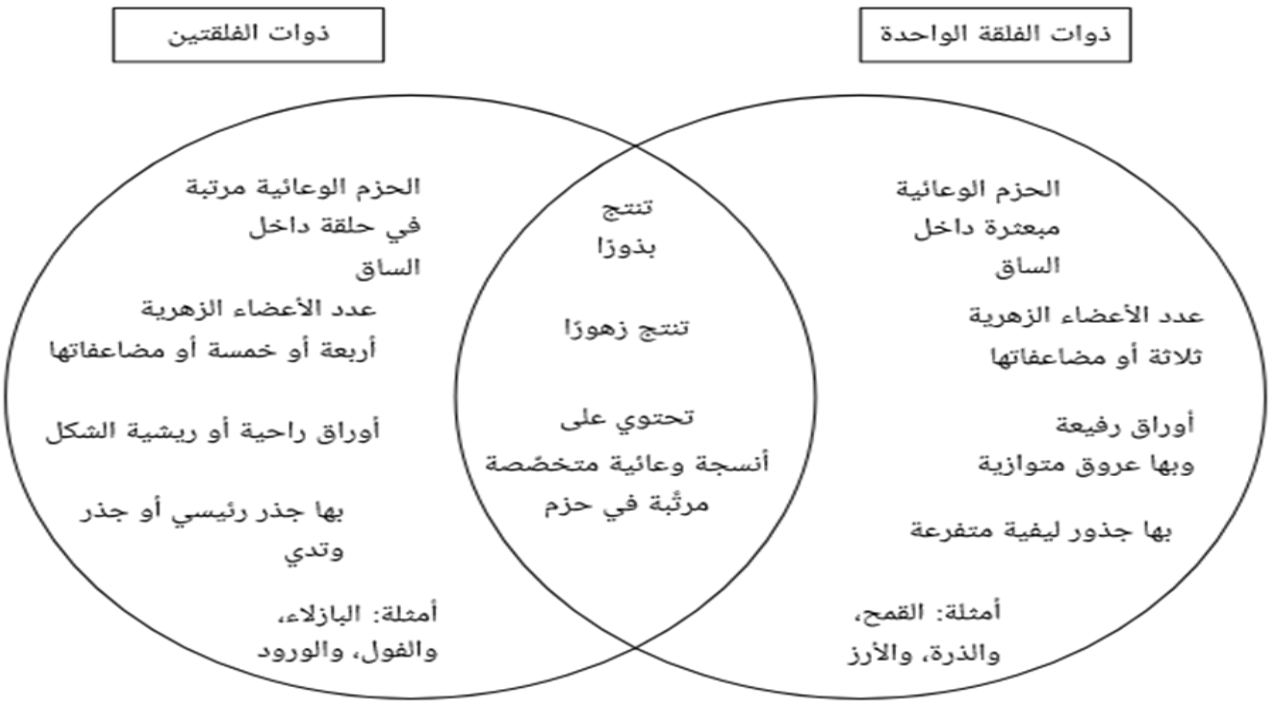
مقارنة بين نباتات ذوات الفلقة الواحدة (Monocots) وذوات الفلقتين (Dicots) من الركائز الأساسية في علم تصنيف النبات، حيث تختلف المجموعتان في التركيب الجيني والمظهري والتشريحي

وجه المقارنة	ذوات الفلقة الواحدة (Monocots)	ذوات الفلقتين (Dicots)
الجنين (البذرة)	يحتوي على فلقة واحدة فقط.	يحتوي على فلقتين (تخزنان الغذاء عادةً).
تعرق الأوراق	التعرق متوازي (Parallel venation).	التعرق شبكي (Reticulate venation).
نظام الجذور	ليفي (Fibrous)؛ جذور عرضية قصيرة.	وتدي (Taproot)؛ جذر رئيسي تخرج منه تفرعات.
الأجزاء الزهرية	مضاعفات الرقم 3 (3 أو 6 بتلات).	مضاعفات الرقم 4 أو 5.
الحزم الوعائية (الساق)	مبعثرة (Scattered) داخل أنسجة الساق.	مرتبة في حلقة منتظمة (Ring).
الكامبيوم والنمو	يفتقر للكامبيوم (لا يوجد نمو ثانوي للسُمك).	يحتوي على كامبيوم (يوجد نمو ثانوي خشبي).
حبوب اللقاح	حبة اللقاح لها ثقب واحد (Monoaperturate).	حبة اللقاح لها 3 ثقوب (Triaperturate).

قسم النباتات الزهرية (مغطاة البذور)

	ذات الفلقة الواحدة	ذات الفلقتين
الجذور	ليفية	وتدية
تعرق الأوراق	متوازي طولي أو عرضي	شبكي
الحزم الوعائية	مبعثرة ولا تحتوي على كامبيوم	منتظمة وتحتوي على كامبيوم
عدد المحيطات الزهرية	٣ او مضاعفاتها	٤ أو ٥ أو مضاعفاتها
عدد فلقات الجنين	واحدة	اثنتين
أمثلة	النخيل ، التجيل ، الموز ، القمح ، الشعير ، البصل	الفول ، الفاصوليا ، القرع ، البرتقال ، التفاح ، البرسيم





جدول: مقارنة بين جذور نباتات ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

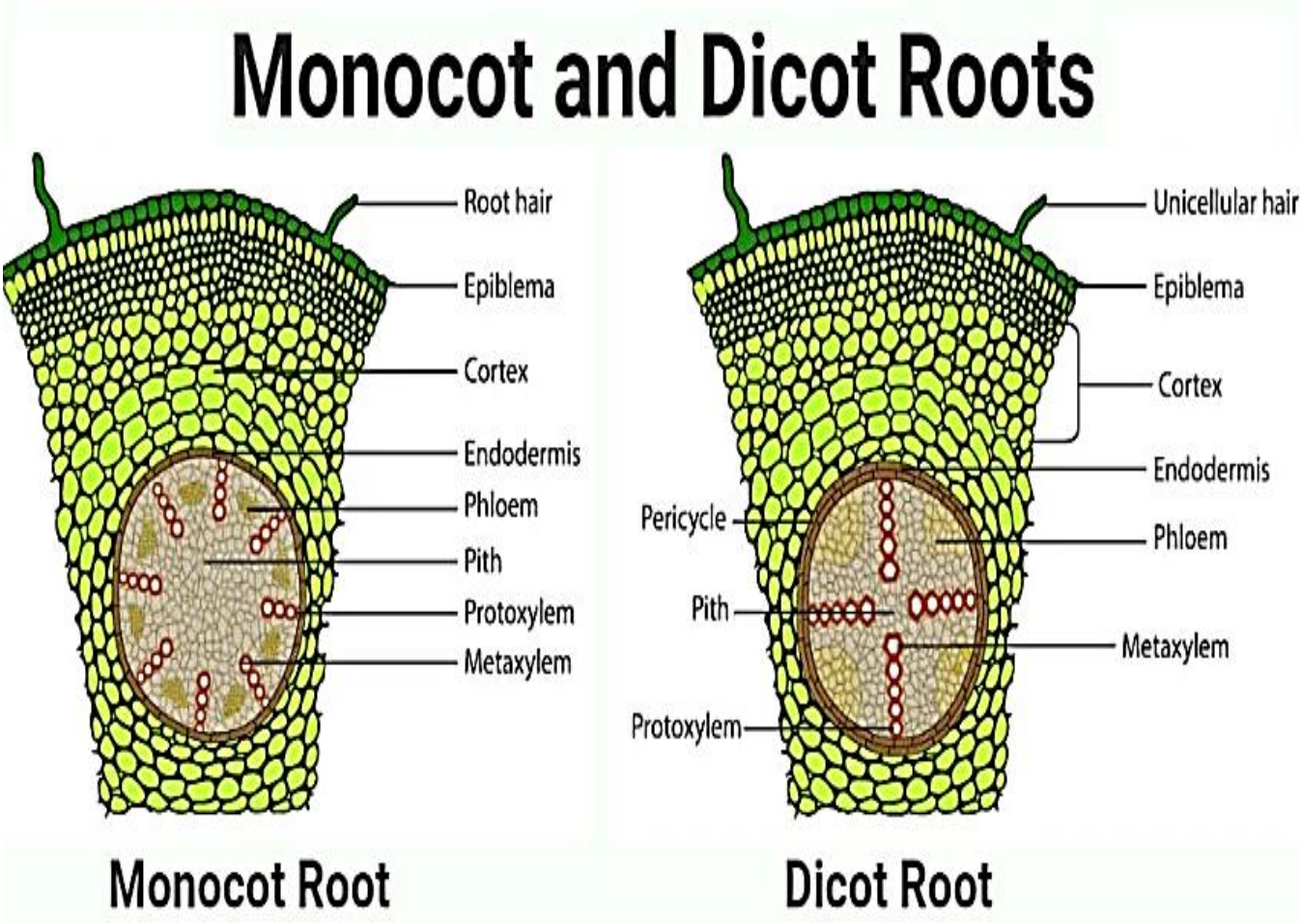
الخاصية	جذور ذوات الفلقة الواحدة (Monocot)	جذور ذوات الفلقتين (Dicot)
التعريف	جذور ليفية أو عرضية تتكون من شبكة واسعة من الجذور الرفيعة والألياف التي تنشأ من الساق.	جذور وتدية تتكون من جذر ابتدائي واحد تنمو منه جذور ثانوية وثالثية وتنمو رأسياً لأسفل التربة.
النظام الجذري	نظام جذري ليفي أو عرضي.	نظام جذري وتدي.
الجذر الابتدائي	يتوقف نمو الجذر الابتدائي أثناء مرحلة ما بعد التطور الجنيني للجذور.	يستمر الجذر الابتدائي في النمو طوال حياة النبات على شكل جذر وتدي.
القشرة (Cortex)	واسعة، وتتكون فقط من خلايا برانشيمية.	ضيقة، وتتكون من خلايا برانشيمية وسكلرنشيمية معاً.
البشرة الداخلية (Endodermis)	أكثر سمكاً، وتكون "أشرطة كاسبري" أقل وضوحاً (تظهر فقط في الخلايا الشابة).	أقل سمكاً، وتكون "أشرطة كاسبري" أكثر وضوحاً وبروزاً.
المحيط الدائر (Pericycle)	ينتج الجذور الجانبية فقط، وقد يتكون من طبقة واحدة أو طبقتين.	ينتج الكامبيوم الفليني والجذور الجانبية، ويتكون دائماً من طبقة واحدة.
الكامبيوم	يغيب فيها كل من الكامبيوم الفليني والكامبيوم الوعائي.	يوجد فيها كل من الكامبيوم الفليني والكامبيوم الوعائي.
الحزم الوعائية	عددها أكبر من ستة (Polyarch)، وأوعية الخشب بيضاوية الشكل، مع وجود برانشيما الخشب.	عددها يتراوح عادة بين 2 إلى 6، وأوعية الخشب مضلعة الشكل، مع غياب برانشيما الخشب.
النسيج الضام	نسيج برانكيمي.	يتكون من خلايا برانكيمية وسكلرنكيمية معاً.
النخاع (Pith)	متطور وبارز وواضح في المركز.	أقل تطوراً أو مختزل (صغير جداً).
النمو الثانوي	لا يحدث فيها نمو ثانوي.	يحدث فيها نمو ثانوي (زيادة في السمك).

تفاصيل تشريحية إضافية:

- **البشرة :(Epidermis)** في كلا النوعين، تتكون من صف واحد من الخلايا، ويخرج منها الشعيرات الجذرية لامتصاص الماء.

- **الاندودرمس :(Endodermis)** تحتوي خلاياها في النوعين على "شريط كاسبر (Casparian strip) " الذي ينظم مرور الماء، لكنه يظهر بوضوح أكبر في ذوات الفلقة الواحدة بتقدم العمر.
- **النمو الثانوي :**هذه هي الفارق الجوهري؛ حيث يمكن لجذور الأشجار (ذوات الفلقتين) أن تنمو في العرض وتتحول لأنسجة خشبية صلبة، بينما تظل جذور ذوات الفلقة (كالذرة والقمح) عشبية وليفية غالباً.

ملاحظة :الأنسجة الوعائية (الخشب واللحاء) في الجذور تترتب دائماً بشكل **قطري (Radial)** في كلا النوعين، أي أن الخشب واللحاء يتناوبان على أنصاف أقطار مختلفة، وهذا يختلف تماماً عن ترتيبهما في السيقان.



مقارنة بين ساق نبات ذوات الفلقتين وساق نبات ذوات الفلقة واحدة

ساق نبات ذوات الفلقتين	ساق نبات ذوات الفلقة واحدة
1- النسيج الأساسي يتميز إلى قشرة ونخاع وأشعة نخاعية	1- النسيج الأساسي لا يتميز إلى قشرة ونخاع و أشعة نخاعية .
2- الحزم الوعائية مرتبة في دائرة أو دائرتين	3- الحزم مبعثرة في النسيج الأساسي
3- الحزم الوعائية جانبية مفتوحة	4- الحزم الوعائية جانبية مغلقة
4- يوجد غلاف نشوي	5- لا يوجد غلاف نشوى
5- اللحاء يحتوي على برانشيمية لحاء	6- اللحاء لا يحتوي على برانشيمية لحاء أو يحتوي على قليل منها
6- أوعية الخشب في صفوف قطرية مستقيمة	7- أوعية الخشب على شكل حرف v و Y
7- يحتوي على الكامبيوم الوعائي	8- لا يحتوي على الكامبيوم الوعائي

التفاصيل التشريحية المعمقة:

1. **البشرة(Epidermis)**

- في كليهما، تتكون من صف واحد مغطى بالكيوتكل. ومع ذلك، في ذوات الفلقتين الخشبية، تستبدل البشرة بـ **البريدرم**)القلف) مع تقدم العمر، بينما تظل في ذوات الفلقة كما هي.

2. **الحزم الوعائية(Vascular Bundles)**

- **ذوات الفلقة** :تكون الحزم الوعائية أكثر عدداً وأصغر حجماً بالقرب من المحيط الخارجي للساق، وتصبح أكبر وأقل عدداً نحو المركز.
- **ذوات الفلقتين** :الحزم متساوية الحجم تقريباً ومرتبة بدقة، مما يسمح للكامبيوم بتشكيل أسطوانة متصلة للنمو الثانوي.

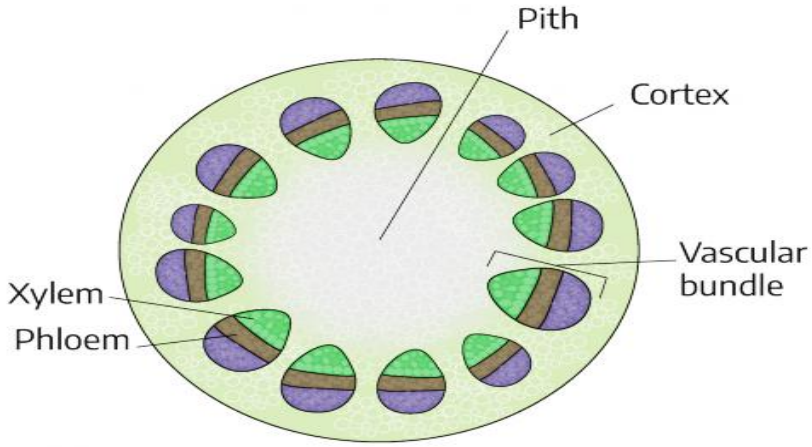
3. **النخاع والقشرة**

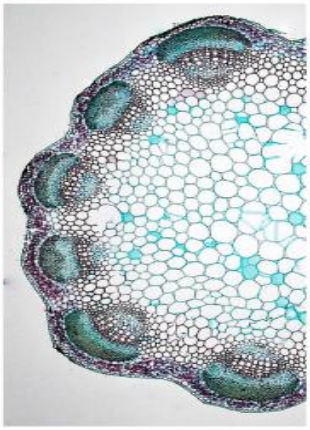
- في **ذوات الفلقتين**، يحتل النخاع مركز الساق ويعمل كمخزن للغذاء، بينما في **ذوات الفلقة**، النسيج الأساسي يملأ الفراغ بالكامل دون تمييز مركزي واضح.

4. **.الأمثلة**

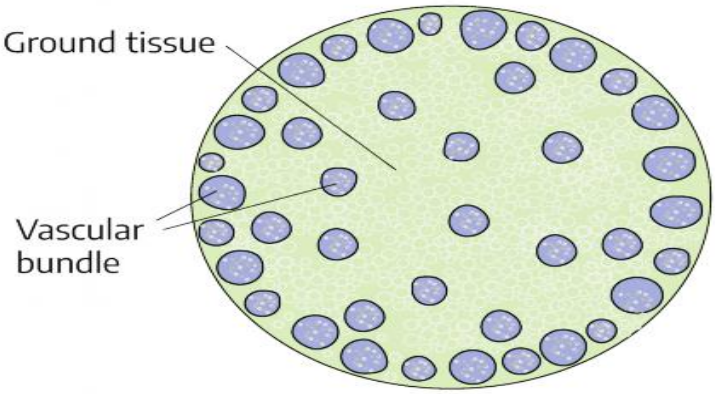
- **ساق ذوات فلقة** :الذرة(Zea mays) ، القصب.
- **ساق ذوات فلقتين** :عباد الشمس(Helianthus) ، الفول، وأشجار الفاكهة.

Dicot Stem



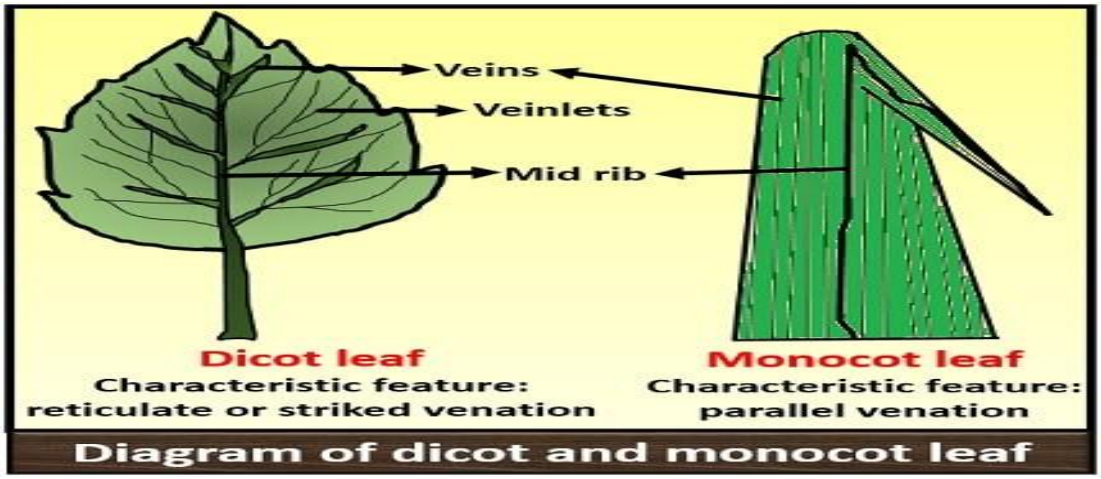


Monocot Stem



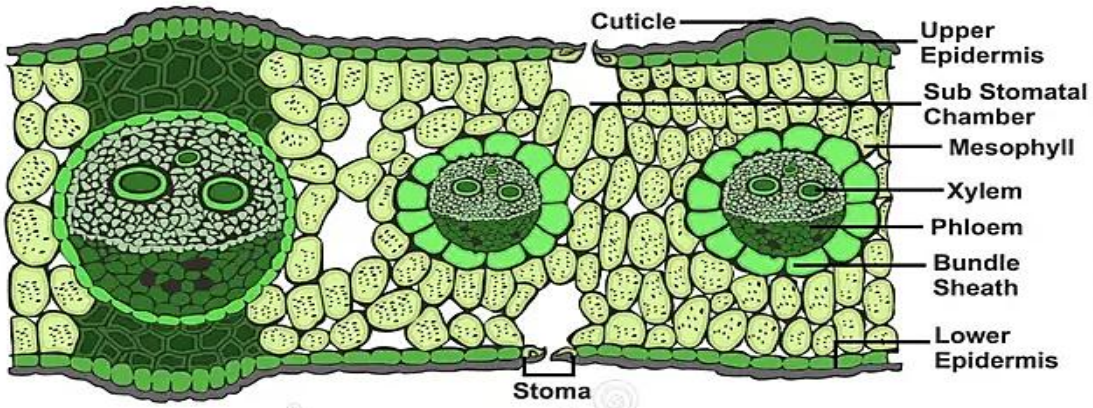
جدول: مقارنة بين أوراق ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

وجه المقارنة	أوراق ذوات الفلقة الواحدة (Monocots)	أوراق ذوات الفلقتين (Dicots)
نوع التعرق	متوازٍ: العروق تمتد طولياً وبمحاذاة بعضها.	شبكي : العروق تتفرع وتتشابك كأنها شبكة.
شكل الورقة	عادة ما تكون طويلة وضيقة (شريطية أو رمحية).	تتنوع أشكالها وعادة ما تكون عريضة.
عنق الورقة	غالباً عديمة العنق؛ تنتهي بغمد يحيط بالساق.	تمتلك عنقاً (Petiole) واضحاً يربطها بالساق.
تمايز النسيج المتوسط	غير متمايز: يتكون من خلايا متشابهة في الشكل.	متمايز: ينقسم إلى (نسيج عمادي) و(نسيج إسفنجي).
توزيع الثغور	توجد على كلا السطحين بشكل صفوف	توجد بكثافة على السطح السفلي فقط (غالباً) بشكل عشوائي.
شكل الخلايا الحارسة	قد تكون كلوية أو تشبه ثقالة الحديد (Dumbbell).	دائماً كلوية الشكل (Kidney-shaped).
الحزم الوعائية	حزم وعائية متوازية ومنتظمة الحجم تقريباً.	حزمة وسطى ضخمة (عرق وسطي) تتفرع منها حزم أصغر.
ترسب السيليكا	موجود على خلايا البشرة	غائب على خلايا البشرة
الخلايا الحركية (Bulliform)	موجودة في البشرة العليا (تساعد في طي الورقة).	غير موجودة عادةً.
طبيعة الوجهين	متماثلة الوجهين: السطحان العلوي والسفلي متشابهان.	ظهر بطنية: السطح العلوي يختلف لوناً وتركيباً عن السفلي.
(العرق الأوسط)	اسكلرنكيمي (Schlerenchymatous)	كولنكيمي (Collenchymatous)
الشعيرات (Trichome)	موجودة	غائبة
أمثلة	الذرة، القمح، النخيل، النجيل.	الباقلاء، الورد، التفاح، العنب.

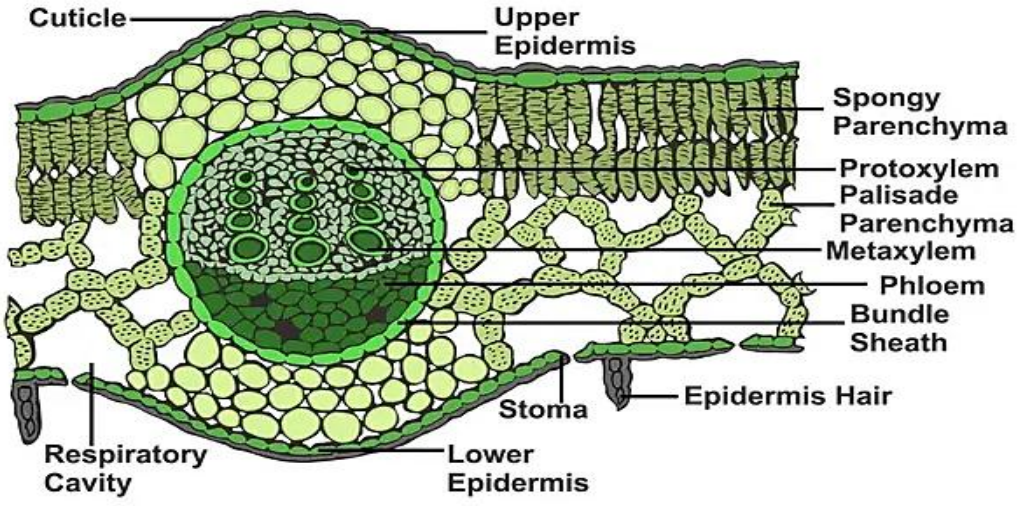


Part Of
Monocot & Dicot Leaf

Monocot Leaf



Dicot Leaf



جدول: مقارنة بين ازهار ذوات الفلقة الواحدة وذوات الفلقتين.

وجه المقارنة	أزهار أحادية الفلقة (Monocot)	أزهار ثنائية الفلقة (Dicot)
التعريف	مناطق برعمية متكاثفة متخصصة لأداء وظيفة التكاثر الجنسي.	الجزء التكاثري في النبات، وتتميز بوجود أجزاء زهرية تظهر في مجموعات رباعية أو خماسية.
عدد الأجزاء الزهرية	تظهر الأجزاء الزهرية في مجموعات من ثلاثة أو مضاعفاتها.	تظهر الأجزاء الزهرية في مجموعات من أربعة أو خمسة أو مضاعفاتها.
البتلات	عدد البتلات عادة ما يكون 3 أو 6، وفي بعض الحالات قد تكون ملتحمة.	عدد البتلات يكون 4 أو 5 أو مضاعفاتهما.
حبوب اللقاح	تمتلك حبيبات اللقاح مساماً واحداً أو أخدوداً واحداً.	تمتلك حبيبات اللقاح ثلاثة مسام أو أخاديد.
الغلاف الزهري	قد تمتلك غلافاً زهرياً (كأس وتويج غير متمايزين).	تمتلك كأساً وتويجاً متمايزين بوضوح.
التلقيح	يتم التلقيح في معظمها عادةً عن طريق الرياح.	يتم التلقيح في معظمها عادةً عن طريق الحشرات.