علم تصنيف النباتات
Plant Taxonomy

- ان الانسان كان ومايزال في تحد مستمر مع بيئته لمعرفة ما يفيده او يضره في الطبيعة، ولعل اللحظة التي التقط فيها انسان ما، نبات ما، في وقت ما، وقام بتشخيصه هي بداية ظهور علم التصنيف، ولكون النباتات بصورة عامة ذات وجود واسع من حيث التغايرات في الاشكال والوظائف وان البيئة تلعب دور في تحوير تراكيبها الخارجية منها والداخلية، فالاجزاء والانسجة مستمرة في وظائفها الخاصة والتي تكون مسيطر عليها وراثيا. ان عدد النباتات الموجودة في العالم فعلا يفوق بكثير اي تكهن، وهناك نباتات كثيرة جديدة يتم اضافتها كل عام، فمن البديهي ان يصبح من المتعذر على اي عالم نبات تشخيص معظم هذه الانواع مالم يكن هناك نظام معين يضع هذه الكائنات في مجاميع كبيرة متمايزة يمكن عن طريقها معرفة الخصائص العامة لكل الافراد التي تنتمي الى اي واحدة منها. ان مصطلح علم التصنيف Taxonomy مشتق من اللغة الاغريقية (taxo+ nomo) اي قانون الترتيب.

- تكشف الحفريات عن اول سجل مكتوب عرف عن النباتات وتسميتها هو ما عثر عليه في لوح من الطين المجفف تعود الى العهد البابلي قبل 4500 سنة، ولكن اعتبر بداية الاهتمام الجدي بعلم النبات والتصنيف عند اوائل الاغريق منذ عهد ارسطو وثيوفراستس لانهم تركوا سجلات مكتوبة عن محاولاتهم في هذا المضمار فضلاً عن الكتب والدراسات التي الفها بعض الاطباء والعلماء المسلمين.

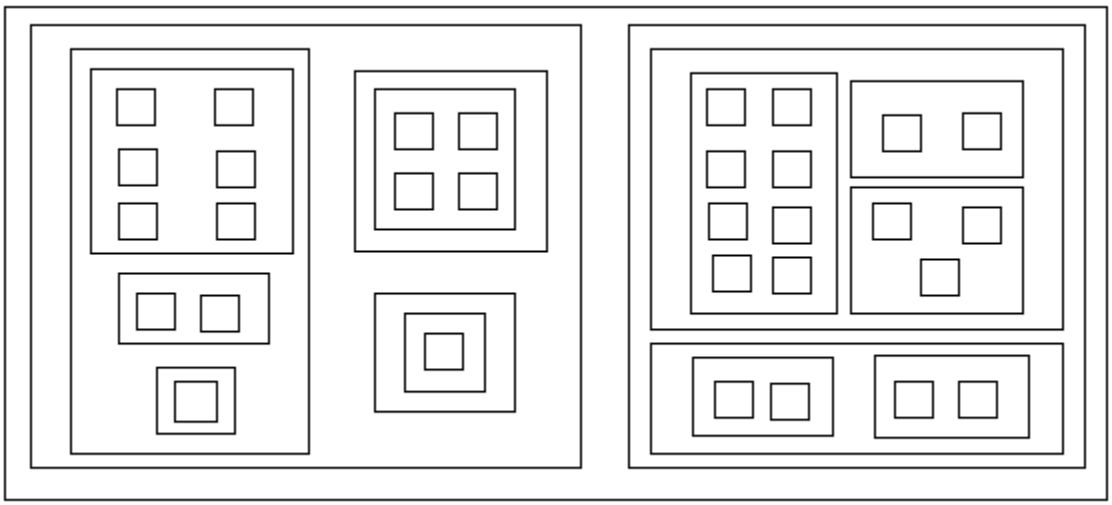
- **بعض اعمال الباحثين اللذين ارفدوا علم التصنيف بنتاجاتهم:**

1. ثيوفراستس: ويشار اليه بانه (ابو علم النبات) وقد استند في تصنيفه للنباتات على الشكل فقسمها الى اشجار trees وشجيرات shrubs وتحت شجيرات sub shrubs واعشاب herbs واعتبر الاشجار في قمة الرقي. اشهر ما كتبه " تاريخ علم النبات Historia plantarum "، وقد خلد اسم العالم ثيوفراستس Theophrastus بالعائلة النباتية Theophrastaceae.
2. كارلوس لينايوس: اوضح مفهوم الجنس Genus في كتابه المعروف " الاجناس النباتية Genera Plantarum". كما اوضح مفهوم النوع Species في كتابه الثاني " الانواع النباتية Species Plantarum" وقد تضمن الوصف الكامل والموطن الاصلي والاسماء الثنائية Binomial names للنباتات المعروفة في وقته. وقد خلد اسم العالم كارلوس لينايوس بالجنس *Linnaea* من العائلة النباتية Caprifoliaceae
3. العالم المسلم ابن العوام: سكن الاندلس كتب في الزراعة وشرح 600 نوع من النباتات وضمن ملاحظاته عن الجنس في النبات ودور بعض الحشرات في تلقيح التين.
4. ابن البيطار: واهم مؤلفاته كتاب " الجامع في الادوية المفردة " وهو من افضل الكتب في فن المداواة بالاعشاب والاغذية.

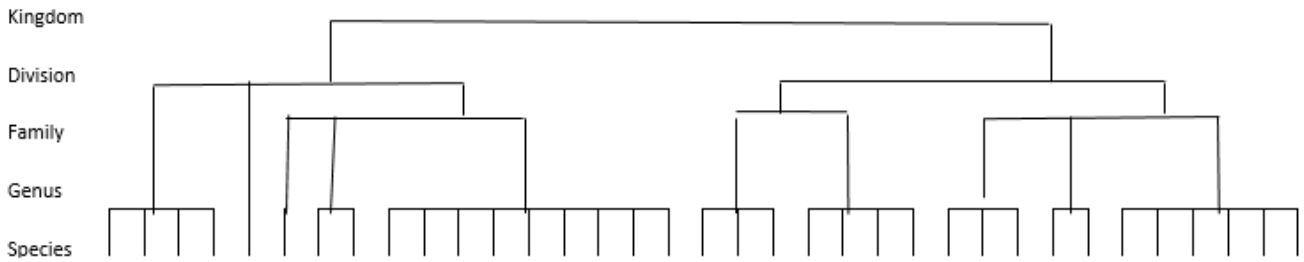
Plant Taxonomy

- **تولى علم التصنيف بعد نموه وتطوره الاهتمام بثلاث نواح مترابطة هي:**

1. التشخيص Identification: يستهدف معرفة هوية اي نبات، لاي مجموعة نباتية ينتمي اي ان كان مشابها لاي نبات معروف سابقا ام انه اكتشاف جديد. وتتم اما بالرجوع الى مانشر في كتب أوبحوث وصفت النبات مسبقا او بالاستعانة بمفاتيح نباتية معدة لهذا الغرض او بالمقارنة المباشرة مع نباتات مشخصة مسبقا ومحفوظة في المعاشب.
2. التسمية Nomenclature : اعطاء اسم علمي لكل نبات يكتشف جديدا مع مراعاة نصوص القواعد الدولية في التسمية النباتية International rules of botanical nomenclature سيرد شرحه لاحقا.
3. التصنيف Classification: توضع النباتات التي تشترك فيما بينها بعدد من الصفات الاساسية في مجموعة واحدة يقال عنها مثلا انها تمثل نوعا واحدا species وتجمع الانواع المتقاربة الصفات في مجموعة اكبر تعف بالجنس genus والاخيرة توضع في مجاميع اكبر هي العائلة family وهكذا صعودا الى المراتب التصنيفية الاعلى، وهكذا يتكون التدرج الذي يعكس العلاقات الطبيعية بين النباتات قاطبة على اسس التشابه القائمة على الروابط الوراثية فيما بينها. تعرف هذه المجاميع بالمراتب taxa، وتدرج المراتب هذا يضم تسلسل تصاعدي تكون فيه كل مجموعة اوسع من التي تحتها. ان التدرج يعكس العلاقات الطبيعية بين النباتات قاطبة على اسس التشابه القائمة على الروابط الوراثية فيما بينها. يتبين من الشكلين المخططين كيف تنضم كل مرتبة او عدد من المراتب taxa من نفس المستوى في مرتبة واحدة اكبر منها تليها في التسلسل التصاعدي، وتعرف او تميز هذه المرتبة الاعلى بمجموع الصفات التي احتوتها من المراتب الادنى. اذ تترتب المراتب التصنيفية في الشكل الاول صندوق في صندوق من الخارج الى الداخل كما يلي: المملكة ثم القسم يليه العائلة ثم الجنس وينتهي بالنوع. وتترتب المراتب في التسلسل الهرمي من الاعلى الى الادنى كما هو موضح في المخطط.



أ: مخطط (صندوق في صندوق)



ب: مخطط التسلسل الهرمي

الشكل 1: العلاقة بين المراتب التصنيفية في شكلين

- ان علم التصنيف يطمح في الوصول الى هدفه الأعلى وهو وضع نباتات العالم على كثرة انواعها في نظام تصنيفي واحد يظهر حقيقة علاقات القرابة بينها، وهو مايعرف بالنظام التصنيفي التطوري Phylogenetic system لهذا كان لابد لعلم التصنيف حتى يدرك غايته ان يستعين بالفروع الاخرى لعلم النبات وتوظيفها لصالح هدفه هذا.

- ان مصطلح Systematic يعرفه علماء التصنيف بانه الدراسة العلمية للتغايرات والتشعبات الموجودة بين الاحياء ومختلف انواع العلاقات بينها. ويعتبرون Plant Taxonomy حقل من حقول تلك الدراسة وهو خاص بالنباتات، اماعملية تبويب او تقسيم او تصنيف فتعرف بالمصطلح Classification. ولا يخفى علينا خافية انها جميعها مترابطة معا تصب في بودقة واحدة.

- الخصائص التي تربط علم التصنيف مع الفروع الاخرى لعلم النبات :

1. <u>خصائص الشكل :</u> وهذا مايهتم به علم التشكل Morphology الذي يسهل عملية الوصف والتشخيص والتصنيف، وذلك من خلال دراسة الصفات المظهرية الاساسية التي تعرف بانها مظهر من مظاهر النبات الذي يمكن قياسه او عده او تقويمه، وتقاس اهمية الصفة المورفولوجية بمدى صمودها امام العوامل البيئية، فكلما كانت ثابتة وموروثة كلما حملت قيمة تصنيفية اعلى. لذلك فان الساق والاوراق والبراعم وطبيعة نمو النبات لا يعول عليها كثيرا لانها تستجيب لتاثيرات البيئة اكثر، بينما التراكيب التكاثرية مثل الزهرة والثمرة فتتميز بخصائص جيدة ثابتة فضلا عن كثرة التغايرات التي تظهر فيها.
2. <u>الخصائص التشريحية</u>: وهي الخصائص التي يتناولها علم التشريح Anatomy. اذ يعد التركيب الداخلي للسيقان من اهم الصفات المعتمدة في التمييز بين الفلقة والفلقتين، اذ نوع الاسطوانة الوعائية وترتيب الحزم ونمط النمو الثانوي واكتشاف الحزم الوعائية ثنائية اللحاء (العائلة القرعية) وغير ذلك من الاختلافات اصبحت ذات اهمية ليس في تعيين المجموعة التي ينتمي لها النبات الوعائي فحسب وانما في تشخيص العضو الذي توجد فيه ايضاً، ومن هذا يستفاد علم المتحجرات في تشخيص النباتات المتحجرة التي ضاع منها الشكل المظهري الواضح، كما القت بعض الخصائص التشريحية الضوء على العلاقات التطورية فمن الفرضيات السائدة مثلاً انه كلما كانت الالياف

Plant Taxonomy

اكثر تطورا كلما كانت اكثر طولاً، ولعل من اهم الخصائص التشريحية التي تعطي ادلة تساعد على التشخيص في العملية التصنيفية هي الخصائص التي تتعلق بـنسيج الخشب وتشريح الورقة.

3. الخصائص الخلوية: يهتم علم الخلية Cytology في دراسة خصائص الخلايا الشكلية والوظيفية، وان عدد الكروموسومات وشكلها وسلوكها هي الاساس التي يعتمد عليها منذ مدة في مايعرف بالتصنيف الخلوي Cytotaxonomy، وان كان عدد من العلماء البارزين لا يعطون للكروموسومات وزناً أكثر مما للصفات المورفولوجية التقليدية.
4. الخصائص الكيميائية (التشخيص المصلي): ان علم التصنيف الكيميائي Chemotaxonomy ليس جديدا على العلم ولكن خلال السنوات الاخيرة استعملت الكيمياء الحياتية كاحدى السبل لاثبات العلاقات الوراثية بين مختلف العائلات النباتية. اذ يتم التوصل الى ذلك باستخلاص مركبات معينة منها بعض الحوامض الامينية أوالكاربوهيدرات أو الحوامض الشحمية او الزيوت أو الكحول أو القلويات أو الحبيبات صبغية أوغيرها من أفراد مرتبتين متقاربتين وتتم المقارنة بينهما كماً ونوعاً، ويفترض انه كلما كانت العلاقة الوراثية متقاربة بينهما كلما كان التشابه الكيميائي بينهما اقرب. علم التصنيف الكيميائي ساعد على الجمع بين الصفات المورفولوجية والخصائص الكيميائية في دراسة مختلف المراتب التصنيفية لاسيما في مستوى الجنس Genus.
5. الخصائص العددية: للحد من تأثير الرأي الشخصي على التصنيف ابتكر مايعرف الان بالتصنيف العددي (Numerical taxonomy). في هذا المجال تؤخذ الصفات الموروثة لكل وحدة تصنيفية (50- 300) صفة فتعطى اشارة حسب وجودها او اختفائها. وتعطى ترقيما حسب كمية وفرتها، ثم تغذى بهذه المعلومات الحاسبة الالكترونية التي تقوم بالمقارنة باستخدام معامل ارتباط معين فنتوصل الى درجة التقارب بين المجموعتين وتعطيها بشكل نسبة مؤية.
6. الخصائص الجنينية: على الرغم من ان التعرف على الخصائص الجنينية يتطلب جهدا كبيرا، إلا ان هذا الحقل(علم الأجنة Embryology) قدم الكثير لعلم التصنيف. تأتي الصعوبة من ضرورة قطف الازهار في مراحل معينة من نموها ومن ثم تثبيتها وتقطيفها وتلوينها بقدر كاف من المهارة، وقد تكون اساسيات عملية التكاثر والتكون الجنيني متماثل نوعا ما في النباتات إلا ان الامر لا يخلو من وجود بعض الخصائص المختلفة بين المراتب المختلفة.
7. الخصائص الوراثية: يهتم علم الوراثة Genetics بدراسة التغايرات وانتقالها من جيل الى آخر، ومن الاساسيات التي يتبناهاعلم التصنيف هي معرفة هذه التغايرات التي تعج بها المجتمعات الطبيعية للنباتات ووصفها. اذ اكد هذا العلم ان النوع هو مجتمع بايولوجي ديناميكي اي في تغير مستمر يختلف افراده بعضها عن بعض من الناحية الشكلية (الشكل الظاهري) وان لها القدرة على التزاوج فيما بينها. وقد ساعد تطور التقنيات الاحيائية وخاصة تقنيات سلسلة تفاعلات البلمرة Polymerase chain reaction (PCR) على تحديد العلاقات الوراثية بين المراتب التصنيفية بشكل كبير.
8. خصائص المتحجرات النباتية: ان الدراسات الحالية لاتعطي صورة كاملة عن الاسلاف التي تطورت عنها لان اغلب تلك النباتات القديمة حفظت على هيئة متحجرات، بعضها مطبوع وبعضها يحتوي اجزاء نباتية احتلت فيها المعادن مكان المواد العضوية وهكذا أبقى على تركيبها الخلوي. لسوء الحظ ان المكتشف من هذه السجلات المتحجرة قليل جداً اذ رغم ما اعطى من فوائد الا ان المجهول اكبر. ان الاوراق او الثمار او البذور التي تحفظ في باطن الارض تعرف بـ المتحجرات الكبيرة megafossils اما حبوب اللقاح المحفوظة في باطن الارض تعرف بـ المتحجرات الصغيرة microfossils.

Plant Taxonomy

9. خصائص جغرافية النبات: ان علم البيئة Ecology اتصال وثيق بتصنيف النباتات والحيوانات على حد سواء، وتكمن اهميته في فهم:
   1) انتشار وتوزيع الانواع في المجتمعات النباتية (Flora).
   2) العلاقات الوراثية والتطورية بين المراتب التصنيفية (Taxa).
   3) التغايرات التي تحدث ضمن المجتمعات النباتية والتكيفات التي تصاحبها نتيجة التباين في العوامل الفيزيائية والكيميائية للبيئة.
   4) العلاقات بين الكائنات الحية.
10. الخصائص حبات الطلع: لقد ثبت خلال العقود الاخيرة ان دراسة حبات الطلع Palynology الحديثة والمتحجرة بانها ذات قيمة في تصنيف النباتات الراقية وفي تفسير المشاكل المتعلقة بدراسة الطبقات الجيولوجية والبيئات النباتية القديمة والاسلاف النباتية. وقد ساعد التقدم الكبير في التقنيات الالكيرونية وخاصة صناعة المجاهر في دراسة تنوع خصائص حبات الطلع.

- **انظمة التصنيف Taxonomic systems**

1. نظام التصنيف الاصطناعية Artificial System تعتبر اقدم الانظمة المعروفة وابعدها عن الاهتمام بصلة القرابة او العلاقة الوراثية التي تربط بين النباتات وقد صممت اساسا لتسهيل عملية التشخيص فقط وتعتمد على صفة واحدة فقط او على عدد محدود من الصفات. من ضمن هذه الانظمة ماعرف بالتصنيف العملي Practical Classification وفيه توزن الصفات النباتية حسب اهميتها للانسان. ان نظام التصنيف الذي وضعه لينايوس كان في جوهره نظاما اصطناعيا لانه اعتمد على الناحية العددية فقط للتراكيب التكاثرية. اذ اعتمد كارلوس لينايوس عند تقسيم المملكة النباتية الى صفوف Classes على اساس خصائص الاسدية من حيث عددها واطوالها وطبيعة ارتكازها والتحامها وسمى اول صف منها احادية الصف Monandria، ثم عاد وقسمها الى رتب Orders استنادا الى عدد المبايض (الكرابل) والاقلام في كل منها فسميت مثلا ثنائية المدقة Digynia فجاء تقسيم النباتات دون النظر في العلاقات الوراثية بينها.

2. نظام التصنيف الطبيعية Natural System تستند الى عدد من الصفات الاساسية المشتركة بينها، وكان مبدأ التطور في ذلك الوقت غير واضح، والمقصود بالصفة الاساسية أو الصفة التشخيصية هي تلك الخصائص الثابتة التي قد تستجيب للتطور الا انها لاتخضع بسهولة لتاثيرات البيئة عليها مثل الزهرة والثمرة. مثال: العائلة الصليبية لها 4 سبلات و4 بتلات و 6 اسدية (2+4) والمبيض من كربلتين والثمرة خردلة او خريدلة وهذه الصفات الاساسية للعائلة.

3. نظام التصنيف التطورية Phylogenetic System يتميز بكونه يسعى لمعرفة القرابة الوراثية التي تربط بين النباتات اي يستند على النشوء والارتقاء كما يفترض حدوثهما في الطبيعة. ان من اصعب العقبات التي واجهها هذا النظام هو تحديد الصفات النباتية التي يجب ان تعتبر بدائية او فطرية وتلك التي تعتبر متقدمة او متطورة مثلا ان بعض الازهار كالصفصاف والغرب تكون عارية فهل تعتبر بدائية لفقدانها للغلاف الزهري او تعتبر متقدمة لاختزال الغلاف الزهري.

Plant Taxonomy

- **النباتات البذرية Spermatophytes (Seed Plants)**

- ان اسلوب التكاثر في النباتات البذرية يمثل اخر خطوة لتكيف النباتات الى المعيشة البرية اذ لم تعد لها حاجة الى الماء لانجاز عملية التكاثر، فضلا عن تكوين انبوب اللقاح.
- تتواجد النباتات البذرية في كل بقاع العالم وفي بيئات مختلفة فهناك نبات عدس الماء *lemna* sp. الذي لايتعدى حجمه على راس الدبوس يطفو على سطح الماء، وهناك اشجار عملاقة مثل شجرة الخشب الاحمر Squoladendron التي تنمو في الغرب الامريكي.
- تقسم النباتات البذرية الى مجموعتين كبيرتين هما:
  1) صف عاريات البذور Class: Gymnospermae
  2) صف مغطاة البذور Class: Aniospermae

تتشابه عاريات البذور مع مغطاتها في بعض الخصائص فلكل منهما طور مشيجي gametophyte مختزل ومعتمد على الطور السبوري sporophyte، وفي تكوين شكلين من السبورات heterospory، وانابيب لقاح وبذور وجذور حقيقية وسيقان واوراق. اما الخصائص المختلفة فيما بينها فهي:

❖ عاريات البذور Gymnospermae

- تنشأ البذور في نباتات عاريات البذور على سطوح تراكيب حرشفية منبسطة شبيهة بالاوراق هي الكرابل Carpels التي تنتظم عادة على شكل مخروط.
- جميع عاريات البذور هي نباتات خشبية، ومعضمها عملاقة.
- اعضاء التكاثر في عاريات البذور تعرف بالمخروط strobilus (الجمع strobili)
- Strobilus اما تكون ذكرية وتحمل حبوب اللقاح والتي تمثل السبورات الصغيرة microspores او تكون انثوية وتحمل البويضات والتي تمثل السبورات الكبيرة megaspores.
- تتكاثر عاريات البذور بالبذور ونادرا ما تتكاثر خضريا.
- في جميع عاريات البذور تكون القصيبات هي العناصر الناقلة الوحيدة في نسيج الخشب.
- في جميع عاريات البذور يكون نسيج اللحاء عديم الخلايا المرافقة وفيه خلايا منخلية مفردة.
- جذور عاريات البذور وتدية قوية عديمة اللب، بينما الساق يحتوي لب.
- الثمار في عاريات البذور اما على شكل مخاريط من حراشف سميكة كما في المخروطيات Coniferales او من حراشف رقيقة كما في عائلة السرو Cupressaceae.
- نباتات عاريات البذور معمرة وغالبا تكون دائمة الخضرة عدا اوراق الجنكو *Ginkgo* وبعض المخروطيات.
- اوراق نباتات عاريات البذورغالبا ماتكون ابرية او حرشفية الشكل، بينما اوراق الجنكو تكون مروحية الشكل مقروضة القمة، واوراق السايكادات Cycads فاوراقها تشبه سعف النخيل.
- تتضمن عاريات البذور سبع رتب فيها اكثر من700 نوع، ثلاثة منها تعرف عن طريق متحجراتها فقط، واشهر الرتب الاربعة الباقية منها هي رتبة المخروطيات.
- يقتصر التلقيح على الرياح فقط .

Plant Taxonomy

❖ مغطاة البذور Aniospermae

- احدث النباتات واكثرها تطورا في المملكة النباتية قاطبة هي النباتات الزهرية.
- سرعة بزوغ وتطور وتنوع نباتات مغطاة البذور هو تكامل الزهرة الى عضو غاية في الكفاءة لضمان حدوث التلقيح الخلطي cross pollination وانتشار البذور.
- التلقيح الخلطي ادى الى ظهور تشكيلات وراثية واسعة ساعدت بالتالي على استعمار نباتات مغطاة البذور لبيئات لم تكن ملائمة نسبيا لمعيشة اسلافها.
- لايعزى رقي مغطاة البذور وتقدمها الى سيادتها على النباتات الاخرى اذ ان هناك نباتات اقل رقيا مازالت سائدة في بيئاتها المعينة، وانما يرجع ذلك الى تكيفها بنجاح للمعيشة في بيئات بعيدة عن البحر.
- جميعها لها ازهار، وغالبا ما تحمل حبوب اللقاح والبويضات سوية.
- تتواجد البويضات والبذور في تركيب مغلق هو المبيض الذي يتحول بعد نضجه الى ثمرة.
- معظم مغطاة البذور تكون عشبية.
- يحتوي الخشب على اوعية خشبية، ماعدا الصبريات Cacti وبعض العائلات الاقل رقيا كما في العائلة Winteraceae
- يحدث الاخصاب المزدوج double fertilization الذي ينتج عنه تكوين السويداء، وهذا لايحدث في عاريات البذور اذ ان احدى النواتان الذكريتان تقوم بعملية الاخصاب فقط.
- يتم التلقيح في مغطاة البذور بواسطة الرياح والحشرات والطيور والثديات.
- تقسم النباتات الزهرية استنادا الى عدد الفلق الى صفين ثانويين هما ذات الفلقتين Dicotyledonae وذات الفلقة الواحدة Monootyledonae. تعتبر رتبة Proteales من ذوات الفلقتين ولكن نباتاتها لها 3- 8 فلقة، بينما لاتوجد ولا فلقة في انواع العائلة Balanophoraceae كما انها معدومة في بعض انواع الفلقة الواحدة ايضا كما في الاوركيدات Orchids.
- تضم اكثر من ربع مليون نوع تقع ضمن 300 عائلة، تعتبر مصدر للحاصلات الزراعية الغذائية ولكثير من المواد الطبية ولألياف المنسوجات والزيوت والتوابل والعطور ونباتات الزينة والمشروبات فضلا عن كونها مصدر للاخشاب كالجوز والبلوط والزيتون.

- **التجاهات التطورية وادلة نظريات التطور**

1- تصنيف الاحياء: لتدرج الصفات وانحدارها عن اصول مشتركة كان من الصعوبة اتفاق العلماء على الخط الفاصل بين الانواع المتقاربة وراثيا.

2- المتحجرات: الطبقات الجيولوجية حفظت ما يكفي من متحجرات للدلالة على ان تغير الكائنات الحية كان متماشيا مع التغيرات المناخية، وان بقايا النباتات والحيوانات الموجودة في الصخور تعود الى حوالي 500 مليون سنة فقط. ان فحص الصخور الرسوبية يكشف عن تدرج من احياء بسيطة نسبيا تقع في الطبقات السفلى من الارض الى الاكثر تعقيدا وتخصصا في الطبقات الاعلى منها.

3- الاجنة والتشريح المقارن: هناك خصائص معينة مثل شكل الجنين وعدد الفلق وحجم السويداء تفيد في الكشف عن علاقات تطورية بين النباتات البذرية. فهناك تراكيب معينة اما تختفي في المراحل الجنينية المتأخرة او تتحور او تبقى بشكل اعضاء اثرية. مثلا ورقة المشمش بان لها نصل بسيط يشبه الى حد ما الوريقة النهائية

PlantTaxonomy

لورقة الاشرفي (روز)، ويلاحظ على عنق الورقة ازواج من الغدد تمثل بقايا اثرية لازواج من وريقات جانبية تماثل تلك التي توجد في الورقة الشرفي. بين الحين والآخر يلاحظ في ورقة المشمش (الشاذة) ان هذه الغدد قد استبدلت بوريقات صغيرة.

4- التوزيع الجغرافي: تظهر الدراسات الشاملة لنباتات وحيوانات العالم ان المناطق التي كانت معزولة لفترة قصيرة من العصور الجيولوجية لها بصورة عامة نباتات وحيوانات متشابهة ولكنها ليست متماثلة. منذ انفصال الاراضي المتجاورة بعضها عن بعض استمر التطور في كلتا المنطقتين المنفصلتين ولكن على امتداد خطين مختلفين مما نتج عنه تطور مستقل من نفس المجموعات الاصالية التي نشات عنها.

5- الأنتخاب الاصطناعي: وهونتاج تدخل الانسان في ماهو في صالحه فمثلا نبات اللهانة *Brassica oleraceae* وهونبات بري في غرب اوربا تم اشتقاق مالايقل عن ستة اصناف من النباتات التي تؤكل اوراقها او سيقانها او ازهارها او براعمها من ضمنها القرنابيط.

6- الوراثة والخلية: يستحيل حصول اي تطور مالم توجد هناك وسائل تؤدي الى ظهور او استحداث خصائص موروثة جديدة، وهذه تنشأ بسبب طفرة جينية gene mutation او اعادة ترتيب الجينات recombination of genes المتوافرة. فمثلاً التقليم الجائر لبعض انواع العائلة الباذنجانية Solanaceae ينتج عنه اغصان رباعية المجموعة الكروموسومية، ان مثل هذه النباتات تختلف عادة عن ثنائية المجموعة الكروموسومية في ان خلاياها تكون اكبر حجماً.

- الاتجاهات التطورية في مغطاة البذور نتناولها كما طرحها سمث عام 1967:

ت	بدائية	متقدمة
.1	النباتات الاستوائية	نباتات المنطقة المعتدلة
.2	نباتات خشبية	متسلقة او عشبية
.3	عديمة الاوعية الناقلة	ذات اوعية ناقلة
.4	معمرة	ثنائية الحول او حولية
.5	ترابية	مائية او عالقة او رمية او طفيلية
.6	حزم وعائية بترتيب اسطواني (فلقتين)	حزم مبعثرة (فلقة واحدة)
.7	دائمة الخضرة	نفضية
.8	وجود كلوروفيل	انعدامه
.9	وجود اذينات	انعدامها
.10	الاوراق متبادلة	متقابلة او سوارية
.11	الاوراق بسيطة	مركبة
.12	الازهار ثنائية الجنس	احادية الجنس
.13	الازهار انفرادية	على شكل نورة
.14	التلقيح بواسطة الحشرات	بواسطة الرياح
.15	الاجزاء الزهرية متراكبة حلزونياً	دائرية او مصراعية
.16	الازهار عديدة الحلقات	قليلة الحلقات
.17	الغلاف الزهري غير متميز	متميز الى كاس وتويج او اكثر اختزالا
.18	وجود اوراق تويجية	فاقدة للتويج
.19	الاوراق التويجية طليقة (حرة)	ملتحمة
.20	تناظر شعاعي	جانبي

Plant Taxonomy

.21	الزهرة سفلية الاجزاء	محيطية او علوية الاجزاء
.22	اسدية كثيرة	قليلة
.23	اسدية طليقة	ملتحمة
.24	حباة اللقاح احادية الاخدود monocolpate	ذات ثلاثة اخاديد
.25	كرابل عديدة	قليلة
.26	كرابل طليقة	ملتحمة
.27	تمشيم صفائحي	حافي او مركزي او جداري او.....
.28	ثمرة بسيطة	متجمعة
.29	ثمرة حوصلة	علبة او لبية او صخرية او.....
.30	وجود فلقتان	فلقة واحدة او ثلاث او اكثر
.31	بذور كبيرة والجنين صغير	بذور صغيرة والجنين اكير والسويداء قليلة او معدومة
.32	شكل البويض معكوس anatropous	اشكال اخرى
.33	للبويض غلافان	غلاف واحد
.34	عدد الكروموسومات قليل (n=7)	عددها اكثر

Plant Taxonomy