المحاضرة الثالثة

أسس التصنيف Criteria of classification

يسعى علم التصنيف الى وضع النباتات في مجموعات تعكس الصورة الحقيقية للعلاقات الوراثية التي تربط النباتات بعضها بالبعض الاخر . وهذا الامر يتطلب معرفة كاملة لتاريخ كل المجاميع النباتية منذ اول نشوءها وحتى الوقت الحاضر ولتحقيق هذا يجب ان تكون على دراية بما ياتي :

اولا : البت في اي من الصفات بدائية وايها متقدمة او متطورة حيث ان بعض الصفات بدون شك هي بدائية وتؤيد ذلك المتحجرات النباتية وعليه فان غياب هذه الصفات البدائية في النباتات تعتبر حالة تطورية ، وعلى الرغم من عدم الاهتداء الى كل الصفات التي تميزت بها النباتات المنقرضة فان الباحثين متفقون على ان الخصائص المنفردة قد تكون دليلا على حالات التطور او البداءة وبالتالي يمكن استخدامها لاغراض التصنيف التطوري .

ثانيا : تحديد اي من الصفات التي تستحق ان تعطى اهمية اكبر لاظهار العلاقات الوراثية بين مختلف المراتب وكيفية تفسير الارتباطات التطورية بين هذه الصفات ، وهذه من الصعوبة ايضا ولم يتفق عليها الباحثون .

ثالثا : وبالنظر لكثرة الصفات التي يمتلكها النبات فانه يجب اختيار عدد محدود منها وبالتالي تصبح مشكلة انتقاء الصفات مسألة حيوية ومهمة .

ومن الجدير بالذكر فان الصفات على انواع :

1- صفات نوعية : اي تكون على احدى حالتين فقط مثلا وجود القنابات او عدم وجودها .
2- صفات متعددة الحالات مثل نوع الثمرة قد تكون لوزية او عنبة او حوصلة او ...الخ .
3- صفات لها خصائص كمية وتكون على نوعين
أ- التغايرات فيها مستمرة ومتدرجة ويمكن قياس بعضها باحدى الوسائل العددية مثل طول الورقة او عدد الاسدية او عدد الاوراق التويجية .
ب- تغايرات يصعب تحديدها على درجة الدقة مثل كثافة الشعيرات على سطح الورقة ولون الزهرة ورائحتها .

وبسبب ما ذكر اعلاه فان الباحثين قد استعانوا بخصائص اخرى غير خصائص المظهر الخارجي للتوصل الى الصورة الحقيقية للعلاقة الوراثية بين النباتات مثل التشريح وعلم الخلية والوراثة وحبوب اللقاح والتركيب الكيميائي والمتحجرات وبالتالي فانه وبالتاكيد كلما زاد عدد الصفات التي تعتمد عليها في المقارنة بين نوعين من النبات فان الحكم على درجة القرابة يكون اقرب الى الصواب .

وبتحديد درجة التطور يمكن وضع النباتات في ترتيب تطوري بما يشبه شجرة العائلة الا ان من الباحثين من يعترض على هذا التشبيه باعتبار اننا نتعامل مع نباتات حديثة وان معلوماتنا عن النباتات المندثرة مبنية على الاجتهاد والتخمين ورغم ذلك فان هذه المعلومات لم تكن عديمة النفع لانها تلقي الضوء على العلاقات السلفية المحتملة بين مختلف انواع النباتات.

وبشكل عام يرجع المصنفون الى الاسس الاتية لغرض التصنيف :

اولا: خصائص الشكل الخارجي

يستند علم التصنيف الى مظاهر الشكل الخارجي ومميزاته اكثر من اي صفة اخرى ومن حسن الحظ فان مظاهر الشكل الخارجي تعكس العوامل الوراثية في جسم النبات وبالتالي تعكس العلاقة الوراثية بين النباتات .

ومن المعلوم ان صفات المظهر الخارجي لا تحتاج الى جهد كبير للتعرف عليها سوى عدسة مكبرة لكن بتقدم وتوسع العلوم وسع علماء التصنيف مضمون الصفة المورفولوجية حتى ذهب بعضهم الى القول ان عدد الكروموسومات في الخلية هي صفة مظهرية .

وتقاس اهمية الصفة المورفولوجية بما ياتي :

1- مدى صمودها امام العوامل البيئية المختلفة فكلما كانت الصفة ثابتة وموروثة ولا تتغير بتغير العوامل البيئية حملت تلك الصفة قيمة تصنيفية اعلى لذلك فان الاعضاء الخضرية كالجذور والساق والاوراق والبراعم وطبيعة نمو النباتات لا يعتمد عليها كثيرا لانها تستجيب لتاثيرات البيئة اكثر من التراكيب التكاثرية مثل الزهرة والثمرة التي تتميز بخصائص ثابتة ولا تتغير بتغير العوامل البيئية .

2- كثرة التغايرات الموجودة في الصفة مما يوفر اساسا كافيا للمقارنة بين الانواع النباتية وهذا موجود ايضا في الزهرة . لذلك يستند علماء التصنيف على خصائص الازهار والثمار اكثر من خصائص الاعضاء الخضرية .

ومن اهم التراكيب المعتمدة للمظاهر الخارجية في النبات هي :

1. التويج : قسّمت نباتات ذوات الفلقتين استنادا الى خصائص التويج الى ثلاث مجاميع :

أ. ازهار عديمة التويج

ب. ازهار ذات اوراق تويجية منفصلة

ت. ازهار ذات اوراق تويجية ملتحمة

واعتبرت الاوراق التويجية المنفصلة صفة بدائية ومنها اشتقت الحالتين الاخريتين.

2. موقع الاجزاء الزهرية بالنسبة للمبيض وتقسم الى :

أ. سفلية الاجزاء الزهرية (اي ان الاجزاء الزهرية الكأس والتويج والاسدية تنشأ من تحت المبيض)

ب. محيطية الاجزاء الزهرية .

ت. مرتفعة الاجزاء الزهرية :(اي ان الاجزاء الزهرية تنشأ من قمة المبيض)

واعتبر التسلسل التطوري يبدأ من الاجزاء السفلية فالمحيطية فالمرتفعة .

3. عدد الاجزاء الزهرية : يعتقد ان النباتات البدائية كانت ازهارها ذات عدد غير محدود من الاجزاء الزهرية قالاسدية والكرابل كثيرة وكلما قل عدد الاسدية والكرابل واصبح عددها محدودا تعتبر اكثر تطورا ، كما ان اي اختزال في عدد الحلقات الزهرية يعتبر حالة تطورية .

4. التحام الاجزاء الزهرية : تعتبر الاجزاء الزهرية المنفصلة (الحرة او الطليقة) صفة بدائية ومنها نشأت حالة الاجزاء الزهرية الملتحمة.

حيث وجد حالة الاجزاء الزهرية المنفصلة في الازهار سفلية او محيطية الاجزاء .

5. طبيعة الغلاف الزهري (الاوراق الكأسية والتويجية) :

حيث تم تقسيم نباتات ذوات الفلقة الواحدة الى رتب استنادا الى طبيعة الغلاف الزهري فيها الى :

أ. الكأس اخضر اللون ويتميز الغلاف الزهري الى حلقتين متباينتين

ب. الحلقتان متشابهتان وتويجية الشكل والقوام ولا يختلفان الا في الموقع

ت. اختزال الغلاف الزهري الى حراشف او شعيرات

6. الاسدية : تعتبر الاسدية من الاسس المهمة التي ترتكز عليها عملية التصنيف فهي تتميز بخصائص كثيرة متنوعة مثل العدد والطول والارتكاز والالتحام وتفتح المتوك وهي صفات تشخيصية مهمة على مستوى النوع ومراتب تصنيفية اخرى .

ويعتقد ان الخويطات الملتحمة بشكل حزمة واحدة تمثل حالة بدائية اما الخويطات الملتحمة على شكل حزمتين تكون اكثر تطورا . بينما تعتبر الاسدية المنفصلة ارقى حالات التطور .

كما يعتقد ان كثرة عدد الاسدية حالة بدائية وان الاسدية القليلة اكثر تطورا وعندما يختزل الجهاز الذكري الى سداة واحدة يعتبر ارقى حالات التطور .

كما يعتقد ان ارتباط الخويط بقاعدة المتك يشير الى حالة بدائية بينما يعتبر الاتصال الظهري والاتصال الحر بالمتك حالة تطورية .

كما يعتقد ان تفتح المتك بشق طولي يعتبر حالة بدائية بينما تفتح المتك بشكل شق مستعرض او ثقوب هما الاكثر تطورا.

7. حبوب اللقاح : تعتبر دراسة خصائص حبوب اللقاح اضافة الى دراسة المتحجرات من السبل المهمة التي تستعمل الان في شتى مجالات التصنيف لاسيما بعد اختراع المجهر الالكتروني .

كما ان بعض المجاميع النباتية تلقح بالحشرات بينما يلّقح البعض الاخر بالرياح واثير جدل كبير حول ايهما اكثر تطورا الا ان وجود هذه الحالة او تلك يكشف عن علاقات وراثية بين بعض المجاميع .

8. الكرابل والتمشيم : من مجموع الكرابل يتكون الجهاز الانثوي وخصائص هذا الجهاز لها قيمة تصنيفية عاليه ، فكثير من العوائل النباتية يمكن تمييزها باحتواء ازهارها على عدد من المدقات البسيطة (كربلة واحدة) وهذه يعتقد انها تمثل حالة بدائية ومنه نشأ المبيض المركب (اي يحتوي كربلتين او اكثر) ، وذلك باندماج عدة مبايض بسيطة متجاورة والتحامها.

اما بالنسبة للتمشيم فهناك عدة انواع منه مثل الجداري والمركزي والمركزي الطليق والقاعدي والقمي (المعلّق) ان هذه الانواع او الانماط من التمشيم تمثل من الناحية التصنيفية خصائص ذات اهمية بالغة فهي تؤشر الى وجود علاقات وراثية ضمن المجموعات النباتية الكبيرة فمثلا التشميم المركزي الطليق والتشميم القاعدي من الصفات التي تتميز بها عوائل كاملة .

كما تبين المشيمات بصورة نسبية التدرج التطوري من الحالة البدائية للمبيض البسيط بمشيمته الجدارية الى اقصى درجة من الاختزال الممثّلة بالمبيض البسيط او المركب المحتوي على غرفة واحدة وبويض واحد .

9. طبيعة الثمرة : تعتمد طبيعة الثمرة الى حد ما على طبيعة الجهاز الانثوي ويمكن تمييز عوائل باكملها عن طريق نوع الثمرة كما في العائلة البقولية والعائلة النجيلية وبذلك فالثمار تزوّدنا بخصائص للتشخيص على مستوى العوائل والاجناس .

10. البذور : للمظهر الخارجي للبذرة قيمة تصنيفية مهمة فبعض البذور توجد في اغلفتها زوائد على اشكال اجنحة (كما في الصنوبر) او خصلة من الشعيرات (كما في القطن) او وجود نقر او اخاديد او زخارف متنوعة وغيرها ، اما التركيب الداخلي للبذور فله اهمية تصنيفية اكبر اذ ان وجود السويداء وطبيعة الجنين وعدد الفلق تعتبر من الخصائص الاساسية التي تفصل بموجبها مجموعات نباتية كبيرة باكملها .

حتى قبل نشوء البذرة فان لوضع البويض داخل المبيض (قائما ، معكوسا ، مائلا) له اهمية تصنيفية تتميز بها عوائل ورتب نباتية .

وللكيس الجنيني وعدد الخلايا فيه قبل حدوث الاخصاب اهمية تصنيفية ففي اغلب النباتات الزهرية يحتوي الكيس الجنيني على ثمانية خلايا الا ان هذا العدد قد يتضاعف او يختزل الى النصف في بعض النباتات .

11. التراكيب الخضرية : وتشمل الجذر والساق والاوراق وهي وان كانت اقل اهمية من الاعضاء التكاثرية الا انها تعطي بعض الاسس القيمة في التشخيص والتصنيف واظهار العلاقات الطبيعية بين النباتات .

ومن هذه الصفات الجذور الوتدية والليفية والسيقان الخشبية والعشبية ووجود الاذينات في الاوراق وشكل الاوراق وترتيبها على الساق وطريقة توزيع العروق فيها وكسائها السطحي وطريقة توزيع الثغور واحتواء النبات على عصير حليبي ووجود روائح عطرية او طعم خاص وهكذا ...

ثانيا : الخصائص التشريحية

لقد عرفت في السيقان اختلافات تشريحية كثيرة ويعتبر التركيب الداخلي للسيقان من اهم الصفات المعتمدة في التمييز بين ذوات الفلقة وذوات الفلقتين .

كما ان نوع الاسطوانة الوعائية وترتيب الحزم ونمط النمو الثانوي واكتشاف الحزم الوعائية ثنائية اللحاء (في العائلة القرعية) والاختلافات النسيجية الاخرى اصبحت ذات اهمية في تعيين المجموعة التي ينتمي اليها النبات.

كما امكن التعرف على صفات الخشب بالفحوص المجهرية وهذا يستفاد منه في دراسة المتحجرات .

ان التغييرات التشريحية وان كانت قليلة على مستوى الاجناس والانواع الا انها تظهر بعض من العلاقات التطورية فمن الفرضيات انه كلما كانت الالياف اكثر طولا كانت اكثر تطورا ، وتوجد فرضيات اخرى بالنسبة للاوعية الخشبية وغيرها .

ثالثا : الخصائص الخلوية

وتشمل دراسة جميع خصائص الخلية الشكلية والوظيفية مثل محتويات الخلية الحية وغير الحية ودراسة النواة بما فيها من كروموسومات (عدد الكروموسومات وشكلها وتركيبها وسلوكها) تعتبر من الاسس التي يعتمد عليها حاليا في ما يعرف بالتصنيف الخلوي Cytotaxonomy

رابعا : الاسس الكيميائية

لقد استعملت الكيمياء الحياتية كاحدى السبل لاثبات العلاقات الوراثية بين مختلف العوائل النباتية ويتم التوصل الى ذلك باستخلاص مركبات معينة مثل (الاحماض الامينية ، كاربوهيدرات ، احماض شحمية ، زيوت ، كحول ، قلويات ، حبيبات صبغية ، وغيرها) من افراد مرتبتين متقاربتين وتتم المقارنة بينها كما ونوعا ويفترض انه كلما كانت العلاقة الوراثية بين هاتين المرتبتين قوية كان التشابه الكيميائي بينها اقرب .

خامسا : الاسس العددية

المعلومات التي يحصل عليها الباحث في مختلف المجالات تخضع في النهاية الى حكمه وقناعته وتتأثر الى حد ما برأيه الشخصي ، وللحد من هذا التأثير الشخصي ابتكر ما يعرف بالتصنيف العددي numerical taxonomy وكان للتقدم الحاصل من مجال الحاسبات الالكترونية والطرق الحديثة في الاحصاء دور مهم في ظهور علم جديد هو computer taxonomy .

وتتلخص طريقة الحساب بان تعطى للصفات المدروسة اشارة (+ ، -) حسب وجودها او اختفائها وتعطى ايضا رقما (1،2،3،4....) حسب كمية توفرها ثم تغذى الحاسبة بهذه المعلومات وتتم المقارنة باستخدام معامل ارتباط معين ونتوصل الى درجة التقارب بين مجموعتين وتعطيها بشكل نسب مئوية ، فالنماذج التي تحصل على درجة 100% تكون متماثلة اي تنتمي الى نفس المرتبة التصنيفية .

ان العديد من علماء التصنيف لا يعطون قيمة متساوية لجميع الصفات المستخدمة في التصنيف ومن هنا نشأ الخلاف في الراي حول جدوى هذه العملية .

سادسا : المتحجرات النباتية

لا تعطي النباتات الحالية صورة كاملة عن الاسلاف التي تطورت عنها لان اغلب تلك النباتات قد انقرضت منذ زمن بعيد ، ان بعض هذه النباتات المنقرضة محفوظ على هيئة متحجرات .

ومن دراسة المتحجرات النباتية تم الحصول على ثروة نفيسه من المعلومات التي تتعلق بمظاهر النباتات القديمة وسير تطورها وكثير من المعلومات حول النباتات المنقرضة التي عاشت وازدهرت ثم انقرضت وحفظت بقاياها بين الصخور الرسوبية الى يومنا هذا .

فعلم المتحجرات يفيدنا في الاجابة عن زمن نشوء هذا الانواع من النباتات ومكان منشئه وكيف تم انتشاره الى اماكن تواجده الحالية ؟

ولسوء الحظ ان ما مكتشف من المتحجرات هو قليل جدا بحيث انه رغم ما اعطى من فوائد فانه ترك للمجهول النصيب الاعظم .

تصنيف النباتات البذرية تأليف يوسف منصور الكاتب