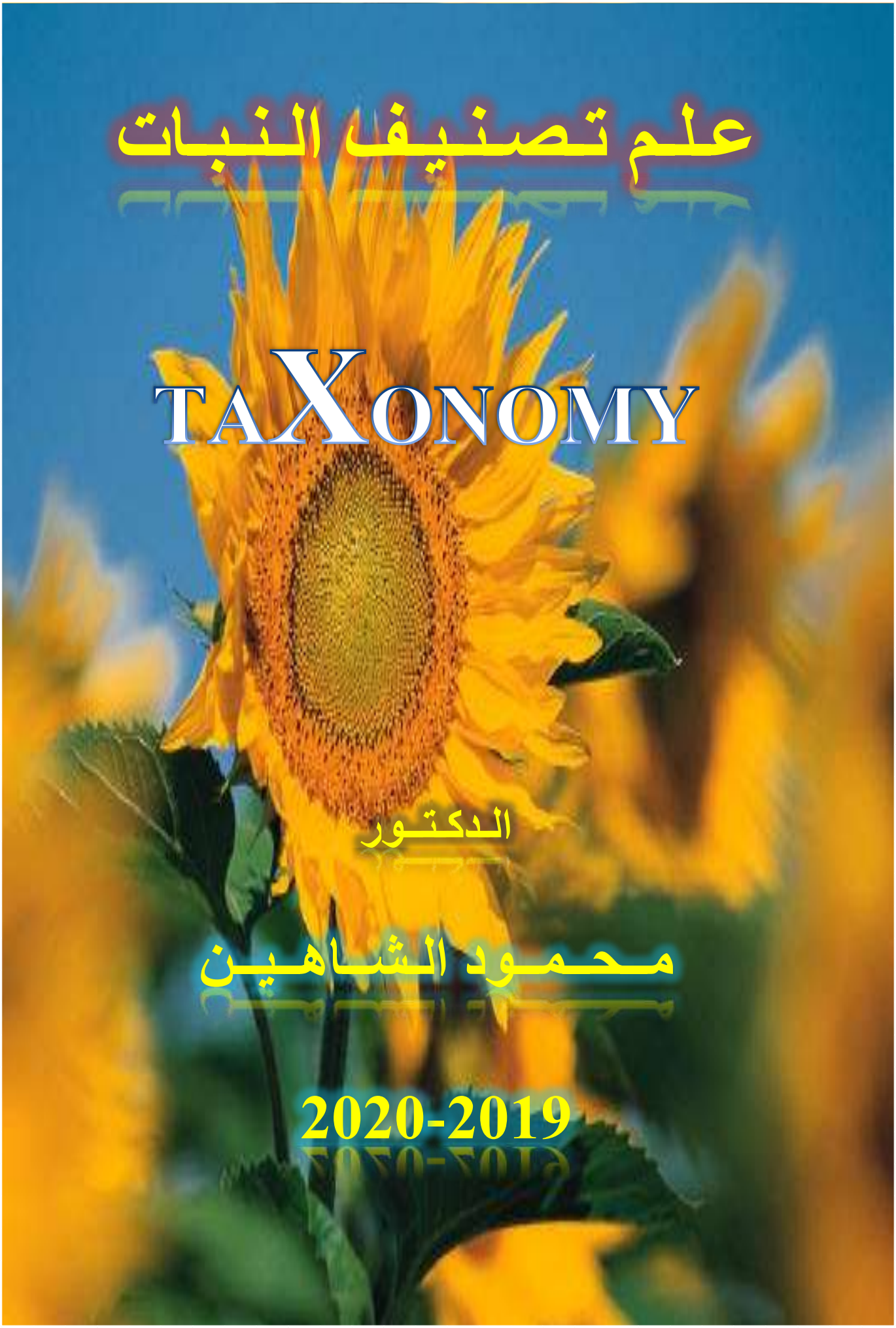
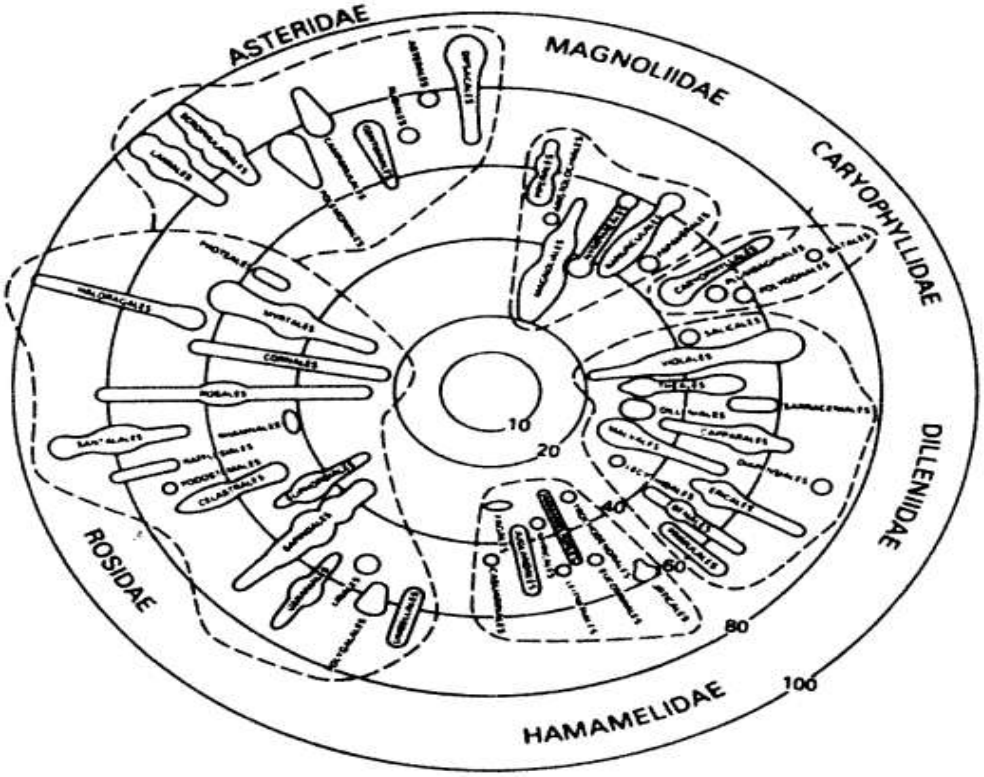

علم تصنيف النبات
TAXONOMY
الدكتور
محمود الشاهين
2020-2019

المصادر :- تصنيف النباتات البذرية، يوسف منصور الكاتب، 198 و علم تصنيف النبات، علي حسين الموسوي،1987

أسس التصنيف

يسعى علم التصنيف إلى وضع النباتات الحية في مجموعات تعكس الصورة الحقيقية للعلاقات الوراثية التي تربط بعضها بالبعض الأخر. ويتطلب الوصول إلى هدف كهذا معرفة كاملة لتاريخ كل المجاميع النباتية منذ أول نشوئها حتى الوقت الحاضر ، والبت في أي من صفاتها هي البدائية (فطرية) وأيها المتقدمة (متطورة) وإذا ما تم ذلك عندئذٍ يمكن ترتيب النباتات في وحدات على أسس تطورية قائمة على وثائق علمية ثابتة .

أشار الباحث سبورن Sporne (1956) إلى إن هناك صفات معينة ، قسم منها تشريحي ، هي بدون شك بدائية وتؤيد ذلك سجلات المتحجرات النباتية ، وعليه فغياب مثل هذه الصفات البدائية يدل على حالة تطورية . وبتحديد درجة التطور يمكن التوصل إلى وضع مختلف المجموعات النباتية في ترتيب تطوري . ومن تصورات هذا الباحث أيضا انه لو نظمت هذه المجموعات حسب حالتها التطورية فأن المخطط الذي سيمثلها سيبدو، بشكل دوائر متدرجة في الكبر وتشترك جميعها بمركز واحد ، وان كل دائرة تبعد عن المركز بما يوازي حالتها التطورية



رسم تخطيطي وضعه سبورن ليعبر عن درجة رقي الرتب في طويفات ذوات الفلقتين الست في نظام كرونكست.

يميل البعض الأخر من الباحثين إلى تشبيه الانتماء التطوري للنباتات بمخطط (شجرة العائلة) وفيه توزع المجموعات النباتية الحديثة على الجذع والأغصان . إلا أن هناك من يعترض على هذا التشبيه بدعوى أننا نتعامل

مع مجموعات نباتية حية تمثل من هذه الشجرة نهاية أغصانها فقط . لهذا تصبح عملية ملئ الجذع والأغصان بدون معرفة كاملة عن الماضي السحيق مسألة مبنية على التخمين والاجتهاد .

ولما لم يكن من السهل دائما الاتفاق على الصفات التي يجب أن تعطى أهمية اكبر من غيرها في عملية التصنيف وعلى كيفية تفسير الارتباطات التطورية بين هذه الصفات . صار من البديهي انه كلما زاد عدد الخصائص التي يعتمد عليها في المقارنة بين نوعين من النباتات كان الحكم على درجة العلاقة بينهما اقرب إلى الصواب . بطبيعة الحال هناك آلاف الخصائص التي قد يحتويها الكائن الحي ، وعليه لابد من اختيار عدد محدود منها يفي بالحاجة العملية ومن هنا تصبح مشكلة انتقاء الصفات مسألة حيوية .

بعض الصفات بطبيعتها نوعية qualitative إما أن تكون على إحدى حالتين فقط ، مثلا وجود القنابات أو عدم وجودها . أو متعددة الحالات multistate كنوع الثمرة مثلا ، فهي قد تكون لوزية أو علبة أو حوصلة . وكل هذه الصفات لا توجد بينها حالات وسطية . أما الشكل الثاني من الصفات فله خصائص كمية quantitative تظهر فيها التغايرات مستمرة ومتدرجة ويمكن قياس بعضها بإحدى الوسائل العددية ، منها طول الورقة النباتية أو عدد الأوراق التويجية ، إلا إن البعض الأخر يصعب تحديده على وجه الدقة مثل كثافة الشعيرات على سطح الورقة وقوام الساق ولون الزهرة ورائحتها. وبصورة عامة يركن إلى الخصائص أو الأسس الآتية للأغراض التشخيصية والتصنيفية وليس لتسلسل ورودها هنا أهمية خاصة .

أسس التصنيف Criteria of Classification

أ- خصائص الشكل (مورفولوجية) :

يستند علم التصنيف سواء كان ذلك في النبات ام الحيوان إلى مظاهر الشكل ومميزاته أكثر من أي خصائص أخرى في جسم الكائن الحي ، وكما كان هذا القول صحيحا قبل مجيء دارون فهو كذلك هذا اليوم . وان كان استخدام هذه المظاهر حاليا يتم بدقة أكثر في ما استجد من معرفة في مجالات التطور . لقد درست خصائص الشكل في النباتات بصورة موسعة وعميقة إلى حد أصبح بالإمكان الافتراض بأنه لم يبقى منها غير معروف إلا القليل جدا.

ولقد اكتشف لحسن الحظ ، إن العلاقات الوراثية تنعكس عادة على شكل تشابه أو تضاد في المظاهر الخارجية بين النباتات . إن مثل هذه المظاهر في الغالب لا تحتاج لملاحظتها إلى أكثر من عدسة يدوية مكبرة . إلا انه مع توسع علوم الخلية والشكل المقارن والتشريح وغيرها من العلوم ، وسّع علماء التصنيف مضمون الصفة المورفولوجية حتى ذهب بعضهم إلى القول بأن عدد الكروموسومات في الخلية يمثل صفة مورفولوجية توازي في أهميتها عدد الاسدية في الزهرة .

تقاس أهمية الصفة المورفولوجية بمدى صمودها أمام العوامل البيئية فكلما كانت ثابتة وموروثة حملت قيمة تصنيفية أعلى . لهذا فإن الأعضاء الخضرية كالجذر والساق والأوراق والبراعم وطبيعة نمو النبات لا يعول عليه

كثيرا لأنها تستجيب لتأثيرات البيئة اكثر من غيرها نسبيا ، ومما يضعف من أهميتها أيضا قلة الصفات (التغايرات) التي تعطيها إذا ما قورنت بعدد أنواع النباتات البذرية المعروفة . أما التراكيب التكاثرية مثل الزهرة والثمرة فتتميز بخصائص جيدة ثابتة فضلا عن كثرة التغايرات التي تسود فيها مما يوفر أسسا شافية لمتطلبات المقارنة بين الأنواع وفي ما يلي أهم التراكيب المعتمدة من المظاهر الخارجية :

1- **التويج** : قسمت نباتات ذات الفلقتين استنادا الى خصائص التويج إلى ثلاث مجموعات أساسية هي:

أ. عديمة التويج apetalae ب. ذات أوراق تويجية منفصلة Choripetalae جـ. ذات أوراق تويجية ملتحمة sympetalae واعتبرت حالة الأوراق التويجية المنفصلة هي التي سبقت الحالات الأخرى في الظهور (بدائية) ومنها اشتقت الحالتان الاولى والثالثة ، كما اعتبرت حالة عدم انتظام التويج صفة تطورية متقدمة .

2- **موقع الأجزاء الزهرية بالنسبة للمبيض :** في مجموعات نباتية تكون الأزهار سفلية الأجزاء Hypogynous أي إنها تنشأ من تحت المبيض ، وفي حالة ثانية تكون الزهرة محيطية الأجزاء Perigynous ، وفي أزهار أخرى تكون علويتها Epigynous أي تنشأ من قمة المبيض . والتسلسل التطوري لهذه الحالات يبدو انه كان من الأزهار سفلية الأجزاء فالمحيطية إلى مرتفعتها .

3- **عدد الأجزاء الزهرية :** يعتقد بصورة عامة إن الزهرة البدائية كانت ذات عدد غير محدود من الأجزاء. فالاسدية والكرابل كانت كثيرة وان الاتجاه التطوري يميل إلى أن تكون الأجزاء الزهرية بعدد محدود وان أي اختزال في الحلقات الزهرية هو الأخر حالة تطورية.

4- **التحام الأجزاء الزهرية:** تعد الأجزاء الزهرية الحرة (الطليقة) على العموم هي الأصل ومنها نشأت حالة الأجزاء الملتحمة ، فالبتلات المنفصلة والكرابل الطليقة هي من الحالات البدائية التي تلتها فيما بعد حالة الاتحاد أو الالتحام . إن حالة انفصال الكرابل لا تحدث إلا في الأزهار سفلية الأجزاء أو محيطتها . أما الأزهار علوية الأجزاء فجميعها ملتحمة الكرابل وإلا فجهازها الأنثوي مكون من كربلة واحدة .

5- **طبيعة الغلاف الزهري:** تقسم ذوات الفلقة الواحدة إلى رتبها Orders استنادا إلى طبيعة غلافها الزهري ، ففي بعضها يكون الكأس اخضر اللون ويتميز الغلاف الزهري إلى حلقتين متباينتين . وفي البعض الأخر تكون الحلقتان متشابهتان وتويجية الشكل والقوام . يحدث في عدد من المجموعات النباتية أن يختزل الغلاف الزهري إلى حراشف أو شعيرات .

6- **الاسدية:** تعد الاسدية من الأسس المهمة التي ترتكز عليها عملية التصنيف ، فهي فضلا عن ثبات صفاتها تتميز بخصائص كثيرة متنوعة منها العدد والطول والارتكاز والالتحام وتفتح المتوك وهذه الصفات تشخيصية مهمة على مستوى النوع ومراتب تصنيفية أخرى . ومن الناحية التطورية تفترض إحدى النظريات الكلاسيكية إن الاسدية نشأت من أوراق خضرية خصبة تحورت لإنتاج وحمل حبوب اللقاح . ومن الفرضيات المقبولة أن الخويطات الملتحمة بشكل حزمة واحدة Monadelphous تمثل حالة بدائية

وان التي على هيئة حزمتين Diadelphous هي أكثر تطورا . في حين توضع الاسدية الحرة (غير المتحدة) ضمن أرقى حالات التطور . وان كان العالم جارلوس بسي يأخذ بعكس هذا الاتجاه . هناك افتراض أخر هو أن كثرة عدد الاسدية هي حالة متخلفة وان الاسدية قليلة العدد تمثل حالة تطورية ويصل الجهاز الذكري أعلى درجات التقدم عندما يختزل إلى سداة واحد . يضاف إلى هذا إن ارتباط الخويط بقاعدة ألمتك يشير إلى حالة بدائية بينما يعتبر الاتصال الظهري والاتصال الحر حالة تطورية . وينظر إلى تفتح فص ألمتك بشق طولي على انه حالة متخلفة بينما التفتح بشق مستعرض أو بثقوب هما الأكثر تطورا.

7- **حبوب اللقاح:** تختلف حبوب اللقاح في أحجامها وأشكالها وخصائصها الأخرى ، وأصبحت دراسة الحديث منها ومتحجراتها إحدى السبل المهمة التي تستعمل ألان في شتى مجالات علم التصنيف لاسيما بعد اختراع المجهر الالكتروني . بعض المجاميع النباتية تلقح بواسطة الرياح والأخرى بواسطة الحشرات أو بوسائط أخرى . وقد أثير جدل طويل حول أي من هذه الطرق هي الأكثر تطورا من غيرها ، وربما لا يمكن الجزم في هذا حاليا إلا إن وجود هذه الحالة أو تلك قد يكشف عن علاقات وراثية بين بعض المجاميع .

8- **الكرابل والتمشيم:** مجموع الكرابل في الزهرة يكون جهازها الأنثوي وخصائص هذا الجهاز لها قيمة تصنيفية عالية . كثير من العوائل النباتية تتميز باحتواء أزهارها على عدد من المدقات البسيطة (كربلة واحدة) كما في اغلب أنواع العائلة الشقيقية Ranunculacea مثل هذا الجهاز الأنثوي يعتقد انه يمثل حالة بدائية ، ومنه أو من أسلافه نشأ المبيض المركب (كربلتين أو أكثر) وربما بانضغاط واندماج عدة مبايض بسيطة متجاورة وبالتحامها ونموها سوية نتج مبيض مركب واحد مكون من عدد من الكرابل.

9- **طبيعة الثمرة:** تعتمد طبيعة الثمرة إلى حد ما على طبيعة الجهاز الأنثوي ففي بعض العوائل مثل النجيلية (الحشائش) والصليبية والبقولية (القرنية) تكون الثمرة في كل منها من المميزات التي تفصلها عن بقية العوائل الأخرى . لذلك هناك أهمية خاصة للثمار عند تصنيف النباتات البذرية وتشخيصها لأنها تمدنا بخصائص موثوقة عند التشخيص على مستوى العوائل والأجناس .

10- **البذور:** البذرة هي بويض مخصب ناضج يحتوي على جنين ، وهي تحمل عددا من الصفات التي تكشف عن علاقات وراثية بين النباتات البذرية . فمن مظاهرها الخارجية التي تصاحب غلافها وجود زوائد على شكل أجنحة كما في الصنوبر والاسفندان، أو خصلة من الشعيرات coma كما في القطن وأم الحليب ، ووجود نقر أو أخاديد أو زخارف متنوعة في نباتات أخرى ولكل من هذه الخصائص قيمة تصنيفية مهمة .

أما التركيب الداخلي للبذرة فله أهمية تصنيفية اكبر، إذ أن وجود السويداء وطبيعة الجنين وعدد الفلق هي من الخصائص الأساسية التي تفصل بموجبها المجموعات النباتية الكبيرة . حتى قبل نشوء البذرة يكون لوضع البويض داخل المبيض (قائما، معكوسا، مائلا) أهمية تصنيفية تتميز بها عوائل ورتب نباتية بكاملها ، وهناك أهمية خاصة للكيس الجنيني وعدد الخلايا فيه قبل حدوث الإخصاب ، ففي اغلب النباتات الزهرية – كما في الزنبق – يحتوي على الكيس الجنيني على ثمان خلايا ، إلا إن هذا العدد قد يتضاعف في بعضها أو يختزل إلى النصف في البعض الآخر .

11- **التراكيب الخضرية :** تشمل الجذر والساق والأوراق ، وهي وان كانت اقل أهمية من الأعضاء التكاثرية إلا أنها تفيد في كثير من الحالات في إظهار العلاقات الطبيعية بين النباتات وتعطي بعض الأسس القيمة في التشخيص والتصنيف ، منها الجذور الوتدية والجذور الليفية ، الطبيعة العشبية أو الخشبية ، وجود الاذينات أو انعدامها ، شكل الأوراق وتعرقها وتوزيع الثغور عليها وترتيبها على الساق وكسائها السطحي والتكيفات التي تساعد على المعيشة الصحراوية ، احتواء النبات على عصير حليبي . ووجود روائح عطرية أو طعم خاص .

ب.**الخصائص التشريحية :** يعد التركيب الداخلي للسيقان من أهم الصفات المعتمدة في التمييز بين ذات الفلقة الواحد وذوات الفلقتين . لقد عرفت في السيقان اختلافات تشريحية كثيرة منذ وقت بعيد . إن نوع الاسطوانة الوعائية ، ترتيب الحزم ، نمط النمو الثانوي واكتشاف الحزم الوعائية ثنائية اللحاء (العائلة القرعية) وغير ذلك من الاختلافات النسيجية أصبحت ذات أهمية ليس في تمييز المجموعة التي ينتمي إليها النبات الوعائي فحسب وإنما في تشخيص العضو الذي توجد فيه أيضا .

لقد بلغ التقدم في علم التشريح الى حد أصبح بالإمكان التعرف على الخشب بالفحوص المجهرية دون الرجوع الى الصفات المورفولوجية الظاهرة ومن هذا يستفاد في دراسة المتحجرات ، ان التغايرات التشريحية وان كانت قليلة على مستوى الأجناس والأنواع عادة ، إلا إنها تظهر بعضا من العلاقات التطورية. فمن الفرضيات السائدة مثلا كلما كانت الألياف أكثر تطورا كانت أكثر طولا . وتسري فرضيات أخرى على الأوعية الخشبية وغيرها من التراكيب التشريحية .

ج.**الخصائص الخلوية:** يتضمن علم الخلية بمفهومه الشامل دراسة جميع خصائص الخلايا الشكلية والوظيفية . وتشمل هذه دراسة تركيب الخلايا ومحتوياتها الحية وغير الحية . لقد اكتسبت دراسة النواة بما فيها من كروموسومات أهمية متزايدة في علم التصنيف ، فعدد الكروموسومات وشكلها وتركيبها وسلوكها هي الأسس التي يعتمد عليها حاليا فيما يعرف بالتصنيف الخلوي Cyto taxonomy وان كان عدد من العلماء البارزين لا يعطون الكروموسومات وزنا أكثر مما يعطونه للصفات المورفولوجية التقليدية .

يستخدم علم الوراثة ما يتوصل إليه علم الخلية وبهذا تطور مفهوم التغاير Variation من حيث انتقاله من جيل إلى آخر وظهوره على مستوى الأفراد والمجتمعات الحية ، وقد وضعت هذه المبادئ الأساسية تحت تصرف علم التصنيف الحديث.

د- **الأسس الكيميائية (التشخيص المصلي) :** إن التصنيف الكيميائي (Chemotaxonomy) ليس جديدا على العلم ، فقد استخدم من قبل ممارسوا الطب بحثا عن الدواء منذ القدم . كذلك قامت عليه صناعات التوابل والعطور والأصباغ النباتية وغيرها ، وان السموم النباتية عرفت منذ عهد بعيد ، ويقال إن سقراط مات مسموماً بمادة قلوية استخرجت من نبات الشوكران من العائلة المظلية . كثيرا من مبيدات الحشرات وسموم الأسماك والعقاقير المهدئة تشتق من النباتات ، وقد استعملت منذ وقت طويل. إلا انه بتطور

الأساليب المختبرية خلال السنوات الأخيرة استعملت الكيمياء الحياتية كإحدى السبل لإثبات العلاقات الوراثية بين مختلف العوائل النباتية . يتم التوصل إلى ذلك باستخلاص معينة منها ، حوامض امينية ، كربوهيدرات ، حوامض شحمية ، زيوت ، كحول ، قلويات ، حبيبات صبغية وغيرها من أفراد مرتبتين متقاربتين ، وتتم المقارنة بينهما كما ونوعا ، ويفترض انه كلما كانت العلاقة الوراثية بين هاتين المرتبتين قوية كان التشابه الكيميائي بينهما اقرب .

وهناك طريقة ثانية طورها الباحث كارل مز Mez تعتمد على تشابه البروتينات التي تنتجها النباتات . ويتوصل إلى علاقة التقارب من مقدار الترسب الذي يحدث عندما تحقن خلاصة بروتينات النبات في جسم حيوان معين (عادة أرنب) وبعد تفاعل الدم مع البروتين يسحب قسم من الدم ويمزج المصل مع مستخلص بروتين نبات آخر. تشير بعدئذ كمية الراسب المتكون إلى درجة العلاقة أو القرابة . تمكن هذا الباحث بواسطة المعلومات التي تراكمت لديه باستخدام هذه الطريقة من رسم (شجرة العائلة) التي أظهرت تشابها كبيرا مع ما توصل إليه باحثون آخرون اعتمدوا في بحوثهم على خصائص الشكل .

من غير المحتمل أن تكشف هذه الطريقة عن القرابة الوراثية أكثر مما توصلت إليه أية طريقة أخرى اعتمدت على صفة مورفولوجية واحدة ، ومع هذا يعتبر التصنيف الكيميائي احد الأسلحة التي يمكن استخدامها للوقوف على الروابط الوراثية التي تشد بين مختلف المراتب النباتية كبيرة كانت أم صغيرة.

ذ- **الأسس العددية:** طالما كان استخدام المعلومات التي يحصل عليها الباحث التصنيفي من مختلف المجالات يخضع في النهاية إلى حكمه وقناعته ، فان النتائج التصنيفية التي يتوصل إليها لابد أن تتأثر إلى حد ما برأيه الشخصي ويصعب تفادي ذلك مهما حاول أن يكون موضوعيا .

ومن المحاولات التي ظهرت للحد من هذا التأثير الشخصي ابتكار ما يعرف ألان بالتصنيف العددي Taximetric (Numerical taxonomy) أعطى التقدم الذي حصل في صناعة الحاسبات الالكترونية والطرق الحديثة في علم الإحصاء زخما إلى مختلف مجالات البحوث وقاد أيضا إلى ظهور (علم جديد) هو الـ Computer taxonomy الذي استخف به البعض وأثار الإعجاب عند البعض الآخر.

في هذه المجالات من العمل تؤخذ جميع الصفات الموروثة لكل وحدة تصنيفية (50 - 300) صفة وتعطى كل صفة إشارة (+ أو -) حسب وجودها أو اختفائها . وكذلك تعطى رقما (1 ، 2 ، 3 ، 4) حسب كمية توفرها، ثم تغذى بهذه المعلومات الحاسبة الالكترونية التي تقوم بالمقارنة باستخدام معدل ارتباط معين فتتوصل إلى درجة التقارب بين مجموعتين وتعطيها بشكل نسبة مئوية . النماذج التي تحصل على درجة 100% تكون متماثلة أي تنتمي إلى نفس المرتبة التصنيفية. ويمكن أن تقع درجة التشابه في أية نقطة بين هاتين النهايتين وعلى الباحث أن يحدد النقطة تعتبر عندها العينتان متشابهتين أي إنهما من نوع واحد .

إن العديد من علماء التصنيف لا يقرون فكرة إعطاء قيمة متساوية لجميع الصفات المستخدمة في هذه العملية ، ومن هنا نشأ الخلاف في الرأي حول جدوى هذه الطريقة . وهؤلاء المعارضون ما زالوا يتمسكون بالنموذج الأصلي لجميع الحاسبات الالكترونية ، ذلك هو العقل البشري.

ر- **المتحجرات النباتية:** لا تعطي دراسة النباتات الحالية صورة كاملة عن الأسلاف التي تطورت عنها لأن اغلب تلك النباتات قد تلاشى منذ وقت بعيد. بعض تلك النباتات القديمة حفظت على هيئة متحجرات، بعضها مطبوع والبعض الآخر منها يحتوي على أجزاء نباتية احتلت فيها المعادن مكان المواد العضوية وهكذا ابقي على تركيبها الخلوي ، لسوء الحظ إن المكتشف من هذه السجلات المتحجرة هو من الضالة بحيث انه رغم ما أعطى من فوائد ترك للمجهول النصيب الأعظم .