المراتب التصنيفية : Taxonomic categories

لتوضيح المراتب التصنيفية نورد المثال التالي :

Classification of the bean ,showing the hierarchy of categories ad their names

Category	Scientific name of taxonomic Group(Taxa)	vernacular names
1 Class	**Angiospermae**	**Angiosperms (flowering plants)**
2 Subclass	**Dicotyledoneae**	**Dicotyledons (Dicots)**
3 Superorder	**Rosidae**	**Rose superorder**
4 Order	**Fabales**	**Legume order**
5 Family	**Fabaceae (Leguminosae)**	**Legumes (Legume family)**
6 Subfamily	**Papilionoideae**	**Pea subfamily**
7 Tribe	**Phaseoleae**	**Bean tribe**
8 Subtribe	**Phaseolinae**	**Bean subtibe**
9 Genus	**Phaseolus**	**Bean**
10 Species	***Phaseolus uulgaris***	**French or Kidney Bean**
11 Variety	***Phaseolus uulgaris var. humilis***	**Bush Bean**

بين الجدول اعلاه تصنيف الفاصولياء bean تصنيفا علميا ويظهر اسماء المراتب التصنيفية بتسلسلها العلمي الاعتيادي ابتداء من الصنف class وحتى مرتبة الضرب variety ولذلك في الحقل الايسر . اما الحقل الاوسط فيضم الاسماء العلمية للمراتب التصنيفية التي تنتمي اليها الفاصولياء ، ويضم الحقل الايمن نفس المراتب ولكن الاسماء بالغة الانكليزية الشائعة . يتبين مما تقدم ان ضرب الفاصولياء vulgaris *humilis phaseolus* var. يعود الى نوع الفاصولياء Species phaseolus uulgaris وهذا يعود الى جنس الفاصولياء Genus phaseolus الذي تحت القبيلة Subtribe phaseolinae, وهذه المرتبة الاخيرة تعود الى القبيلة Trbe phaseoleae وتعود القبيلة الى العويلة Sub family papilionideae وتعود هذه العويلة الى العائلة البقولية Family Fabaceae (Leguminosae) وترجع العائلة البقولية الى ا Order Fabales وهذه ترجع الى رتبة الورديات العليا Superorder Rosidae. التي تعود الى صنفين ذوات الفلقتين Dicotyledoneae Subclass . يعود صنيف ذوات الفلقتين الى الصنف مغطاة البذور او النباتات الزهرية Class Angiospermae (flowering plants) ومن المعروف ان النباتات الزهرية تعود الى مرتبة رئيسية كبيرة تدعى قسم النباتات البذرية Spermatophyta, Seed Division plants . تستعمل المراتب التصنيفية اعلاه في تصنيف اي نبات من نباتات الزهرية ، وقد تزيد او تقل المراتب بحسب الحاجة اي تستعمل مراتب ضمنية كتلك الموجودة ضمن النوع intergeneric categories وتلك الموجودة ضمن الجنس interspecific categories او تلغي هذه المراتب الاخيرة وبعدم الحاجة اليها في تصنيف النباتات المعين . يلاحظ ان كل مرتبة تصنيفية تنتهي بعدد من الحروف تكون ثابته لهذه المراتب ولكل النباتات وتلفظ بنفس الاسلوب كذلك . فمرتبة الرتبة مثلا تنتهي بـ (ales) مثل Lamiales و Asteraes ، وتنتهي العائلة بـ (ceae) مثل Solanaceae و Lemnaceae ، اما العويلية فتنتهي بـ (oideae) مثل prunoideae و Neuradoideae .

يعتمد في تحديد المراتب التصنيفية المختلفة لمختلف المجاميع النباتية على مختلف انواع الصفات المظهرية عادة ، كصفات الجذور والسيقان والاوراق والاجزاء الزهرية المختلفة وصفات الاثمار والبذور وطبيعة النبات ، ونوع البيئة . تستعمل حديثا صفات اخرى كمميزات حبوب الطلع والصفات الدقيقة للكيوتكل المغطى للاجزاء النباتية الهوائية بالاضافة الى الاستعانة بمعلومات العلوم الحياتية الاخرى كالكيمياء الحياتية والخلية والوراثة والتشريح النباتي . تعزل المراتب التصنيفية كالعائلات مثلا باستعمال اجزاء او اعضاء نباتية عادة كالنورات وترتيب الاوراق والقنابات وانفصال الاجزاء الزهرية وارتفاع او نخفاض المبيض وطبيعة المدقة من ناحية كونها بسيطة او مركبة وما شابه من هذه الصفات العامة . اما المراتب التصنيفية الاخرى كمرتبة النوع مثلا فتعتزل عن بعضها البعض

بصفات ادق كنوع الكساء السطحي وصفات البذور وشكل ولون التويج او الكاس وما شابه من المميزات ، وتستعمل طبيعة النباتات والبيئة احيانا في تحديد النوع كذلك .

تدعى الوحدات او المراتب التصنيفية كالقسم Division والصنف Class والرتبة Order والعائلة Family بالوحدات التصنيفية الكبرى major categories اما مراتب الجنس Genus والنوع Species والضرب Variety وما شابه .

د. اشواق طالب حميد

أسس التصنيف

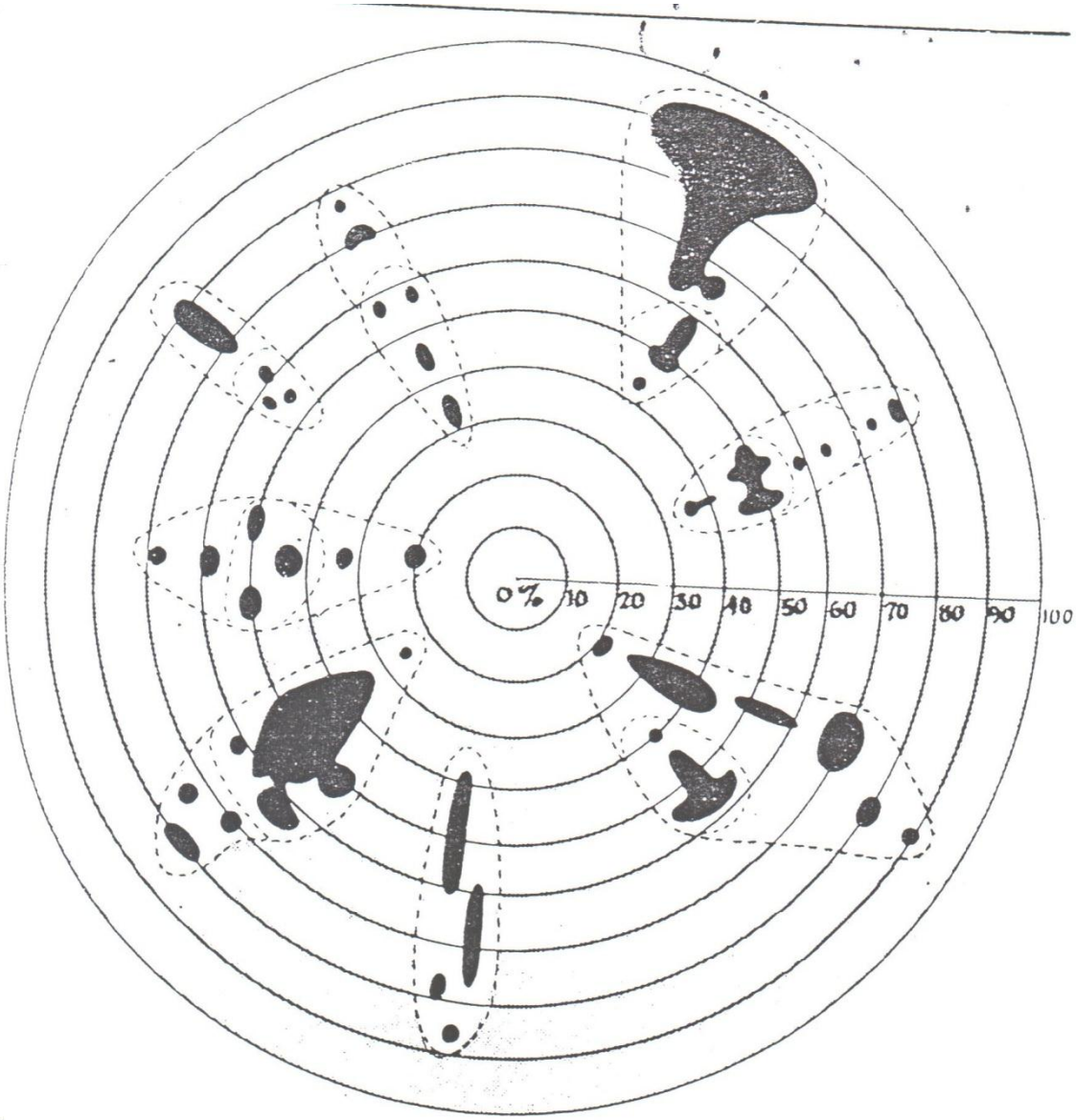
مفهوم النوع ـ المراتب التصنيفية

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

أشار الباحث سبورن Sporne (١٩٥٦) الى ان 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 الى وضع مختلف المجموعات النباتية في ترتيب تطوري . ومن تصورات هذا الباحث أيضاً انه لو نظمت هذه المجموعات حسب حالتها التطورية فأن المخطط الذي يمثلها سيبدو بشكل دوائر متدرجة في الكبر وتشترك جميعها بمركز واحد . وان كل دائرة تبعد عن المركز بما يوازي حالتها التطورية ، شكل (٨ ـ ١) .

يميل البعض الآخر من الباحثين الى تشبيه الانتماء التطوري للنباتات بمخطط (شجرة العائلة) وفيه توزع المجموعات النباتية الحديثة على الجذع والأغصان . الا ان هناك من يعترض على هذا التشبيه بدعوى أننا نتعامل مع مجموعات نباتية حية تمثل من هذه الشجرة نهاية أغصانها فقط . لهذا تصبح عملية ملء الجذع والأغصان

14



شكل ٨ ـ ١ : مخطط سبورن : البقع السوداء تمثل عوائل نباتية افتراضية . وتمثل الدوائر درجات التطور محسوبة بنسبة مئوية (عن بورتر) .

بدون معرفة كاملة عن الماضي السحيق مسألة مبنية على التخمين والاجتهاد . مع هذا يمكن القول ان مثل هذه الاجتهادات لاتكون عديمة النفع تماماً ، مادامت تلقي بعض الضوء على العلاقات السلفية المحتملة بين مختلف النباتات . وعلى الرغم من عدم الاهتداء الى كل الصفات التي تميزت بها النباتات المندثرة منذ عهود بعيدة ، لازال الباحثون متفقين على أن الخصائص المنفردة يمكن أن تكون دليلاً على حالات التطور أو البداءة وبالتالي يمكن استخدام بعضها لأغراض التصنيف التطوري . وبالنظر لصعوبة تحديد الصفات المورفولوجية التي تستحق أن تعطى أهمية أكبر من

غيرها لاختيار أفضل مايصلح منها لاظهار العلاقات الوراثية بين مختلف المراتب التصنيفية دعت الحاجة الى الاستعانة بأسس أخرى ومستمرة من بقية العلوم ذات العلاقة . اضافة الى المظاهر الخارجية العامة (علم الشكل) التي تبقى أبداً محتفظة بأهميتها الخاصة .

ولما لم يكن من السهل دائماً الاتفاق على الصفات التي يجب أن تعطى أهمية أكبر 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 أقرب الى الصواب . بطبيعة الحال هناك الأف 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 . مثلاً وجود القنابات أو عدم وجودها . أو متعددة الحالات multistate كنوع الثمرة مثلاً . فهي قد تكون لوزية أو علبة أو حوصلة . وكل هذه صفات لاتوجد بينها حالات وسطية . أما الشكل الثاني من الصفات فله خصائص كمية quantitative تظهر فيها التغايرات مستمرة ومتدرجة ويمكن قياس بعضها باحدى الوسائل العددية . منها طول الورقة النباتية أو عدد الأوراق التويجية . الا ان البعض الآخر يصعب تحديده على وجه الدقة مثل كثافة الشعيرات على سطح الورقة وقوام الساق ولون الزهرة ورائحتها . وبصورة عامة يركن الى الخصائص أو الأسس الآتية للأغراض التشخيصية والتصنيفية . وليس لتسلسل ورودها هنا أهمية خاصة .

أسس التصنيف : Criteria of Classification

أ ـ خصائص الشكل (مورفولوجية) : يستند علم التصنيف سواء كان ذلك في النبات أم الحيوان . الى مظاهر الشكل ومميزاته أكثر من أي خصائص أخرى في جسم الكائن الحي . وكما كان هذا القول صحيحاً قبل مجيء دارون فهو كذلك هذا اليوم . وان كان استخدام هذه المظاهر حالياً يتم بدقة أكثر في ضوء ماستجد من معرفة في مجالات التطور . لقد درست خضائص الشكل في النباتات بصورة موسعة وعميقة الى حد أصبح بالامكان الافتراض بأنه لم يبق منها غير معروف الا القليل

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

تقاس أهمية الصفة المورفولوجية بمدى صمودها أمام العوامل البيئية ، فكلما كانت ثابتة وموروثة حملت قيمة تصنيفية أعلى . لهذا فأن الأعضاء الخضرية كالجذر والساق والأوراق والبراعم وطبيعة نمو النبات لا يعول عليها كثيراً لأنها تستجيب لتأثيرات البيئة أكثر من غيرها نسبياً ، ومما يضعف من أهميتها أيضاً قلة الصفات (التغايرات) التي تعطيها اذا ماقورنت بعدد أنواع النباتات البذرية المعروفة . أما التراكيب التكاثرية مثل الزهرة والثمرة فتتميز بخصائص جيدة ثابتة فضلاً عن كثرة التغايرات التي تسود فيها مما يوفر أسساً شافية لمتطلبات المقارنة بين الأنواع . وفيما يلي أهم التراكيب المعتمدة من المظاهر الخارجية :

١ ـ **التويج** : قسمت نباتات ذات الفلقتين استناداً الى خصائص التويج الى ثلاث مجموعات أساسية هي : أ ـ عديمة التويج apetalae ب ـ ذات أوراق تويجية منفصلة Choripetalae جـ ـ ذات أوراق تويجية ملتحمة sympetalae . واعتبرت حالة الأوراق التويجية المنفصلة هي التي سبقت الحالات الأخرى في الظهور (بدائية) ومنها اشتقت الحالتان الاخريتان ، كما اعتبرت حالة عدم انتظام التويج صفة تطورية متقدمة .

٢ ـ **موقع الأجزاء الزهرية بالنسبة للمبيض** : في مجموعات نباتية تكون الأزهار سفلية الأجزاء hypogynous أي انها 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 الى مرتفعتها .

٣ ـ **عدد الأجزاء الزهرية** : يعتقد بصورة عامة ان الزهرة البدائية كانت ذات عدد غير محدود من الأجزاء . فالأسدية والكرابل كانت كثيرة وان الاتجاه التطوري

يميل الى أن تكون الأجزاء الزهرية بعدد محدود وان أي انحراف في الحلقات الزهرية هو
الآخر حالة تطورية .

٤ – **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 . ومن الملاحظ ان حالة انفصال الكرابل لاتحدث الا في الأزهار سفلية الأجزاء أو محيطيتها . أما الأزهار علوية الأجزاء فجميعها ملتحمة الكرابل وإلا فجهازها الانثوي مكون من كربلة واحدة .

٥ – **طبيعة الغلاف الزهري** : تقسم ذوات الفلقة الواحدة الى رتبها orders استناداً الى طبيعة غلافها الزهري . ففي بعضها يكون الكأس اخضر اللون ويتميز الغلاف الزهري الى حلقتين متباينتين . وفي البعض الآخر تكون الحلقتان متشابهتان وتوجية الشكل والقوام . يحدث في عدد من المجموعات النباتية ان يختزل الغلاف الزهري الى حراشف أو شعيرات .

٦ – **الاسدية** : تعد الاسدية من الاسس المهمة التي ترتكز عليها عملية التصنيف فهي فضلاً عن ثبات صفاتها تتميز بخصائص كثيرة متنوعة منها العدد والطول والارتكاز والالتحام وتفتح المتوك وهذه صفات تشخيصية مهمة على مستوى النوع ومراتب تصنيفية اخرى . ومن الناحية التطورية تفترض احدى النظريات الكلاسيكية ان الاسدية نشأت من اوراق خضرية خصبة تحورت لانتاج وحمل حبوب اللقاح . ومن الفرضيات المقبولة ان الخويطات الملتحمة بشكل حزمة واحدة monadelphous تمثل حالة بدائية وان التي على هيئة حزمتين diadelphous هي اكثر تطوراً . في حين توضع الاسدية الحرة (غير المتحدة) ضمن ارقى حالات التطور . وان كان العالم جارلس بسي يأخذ بعكس هذا الاتجاه . هناك افتراض آخر هوَ ان كثرة عدد الاسدية هي حالة متخلفة وان الاسدية قليلة العدد تمثل حالة تطورية ويصل الجهاز الذكري أعلى درجات التقدم عندما يختزل الى سداة واحدة . يضاف الى هذا ان ارتباط الخويط بقاعدة المتك يشير الى حالة بدائية بينما يعتبر الاتصال الظهري والاتصال الحر حالة تطورية . وينظر الى تفتح فص المتك بشق طولي على انه حالة متخلفة بينما التفتح بثق مستعرض او بثقوب هما الاكثر تطوراً .

٧ ـ **حبوب اللقاح** : تختلف حبوب اللقاح في احجامها واشكالها وخصائصها الاخرى . واصبحت دراسة الحديث منها ومتحجراتها احدى السبل المهمة التي تستعمل الان في شتى مجالات علم التصنيف لاسيما بعد اختراع المجهر الالكتروني . بعض المجاميع النباتية تلقح بواسطة الرياح والبعض الاخر بواسطة الحشرات او بوسائط أخرى . وقد اثير جدل طويل حول أي من هذه الطرق هي الاكثر تطوراً من غيرها . وربما لا يمكن الجزم في هذا حالياً الا ان وجود هذه الحالة أو تلك قد يكشف عن علاقات وراثية بين بعض المجاميع .

٨ ـ **الكرابل والتمشيم** : مجموع الكرابل في الزهرة يكون جهازها الانثوي . وخصائص هذا الجهاز لها قيمة تصنيفية عالية . كثير من العوائل النباتية تتميز باحتواء ازهارها على عدد من المدقات البسيطة (كربلة واحدة) كما في اغلب انواع العائلة الشقيقية Ranunculaceae . مثل هذا الجهاز الانثوي يعتقد انه يمثل حالة بدائية . ومنه أو من أسلافه نشأ المبيض المركب (كربلتين او اكثر) وربما بانضغاط واندماج عدة مبايض بسيطة متجاورة وبالتحامها ونموها سوية نتج مبيض مركب واحد مكون من عدد من الكرابل .

الحالة النموذجية للمبيض البسيط هي ان يحتوي على مشيمة جدارية . الا أن هذا النمط من التمشيم قد يوجد في المبيض المركب ايضاً . ويفترض ان هذه الحالة نشأت تطورياً أما بانثناء حافات كرابل متجاورة نحو المركز والتحامها مكونة مدقة واحدة ومبيض مركب ذي غرفة واحدة مع عدد من المشايم الجدارية يساوي عدد الكرابل . او ان هذه المشايم مشتقة أصلاً من مبيض مركزي التمشيم تنفصل فيه مناطق التحام المشيمة المركزية وينحسر كل منها نحو جدار المبيض . يبقى عدد الكرابل كما هو الا ان موقع المشايم يتغير من المركزي الى الجداري وتنفتح الغرف بعضها على البعض فتصبح غرفة واحدة .

اما الشكل الثالث من المشايم وهو المركزي الطليق free central فيعتقد عموماً انه نشأ من التمشيم المركزي ببقاء المحور الوسطي في مكانه ومعه المشايم واختفاء الحواجز بين الغرف . ففي هذا النمط من التمشيم توجد دائماً غرفة واحدة والمبيض ناشىء من كربلتين او اكثر .

وبأختزال المحور المركزي في التمشيم المحوري الطليق يتكون التمشيم القاعدي فيظهر البويض او البويضات جالسة في قعر المبيض . في بعض الحالات ينشأ

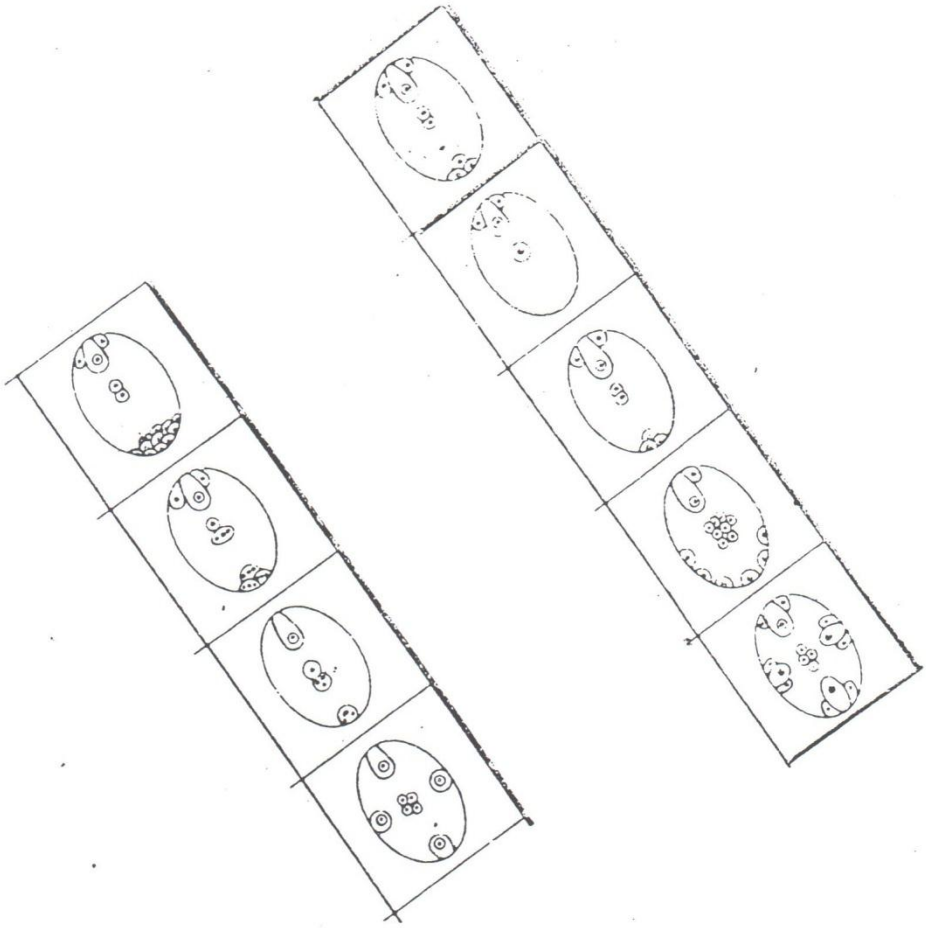
البويض القاعدي (عندما يكون وحيداً) من مشيمة جدارية في مبيض مركب (العائلة النجيلية والعائلة المركبة) او في مبيض بسيط (العائلة الوردية والعائلة الشقيقية). وبسبب هاتين الحالتين يبدو واضحاً ان المبيض الاحادي البويض، وان ظهرت فيه البساطة. الا أنه قد يمثل حالة تطورية عالية.

اما التمشيم القمي (المعلق)، وهو من مميزات بعض المبايض الاحادية البويضات، فهو يمثل عادة حالة اختزال للتمشيم الجداري ولكنه قد يكون مشتقاً من تمشيم محوري (بعض انواع عائلة Caprifoliaceae). هذه الانماط من التمشيم تمثل من النواحي التصنيفية خصائص ذات اهمية بالغة. ففي حالات كثيرة هي مؤشرات الى وجود علاقات وراثية ضمن المجموعات النباتية الكبيرة وبينها، فمثلاً التمشيم المركزي الطليق والتمشيم القاعدي هما من الصفات الخاصة التي تتميز بها عوائل كاملة. كما تبين المشيمات بصورة نسبية التدرج التطوري من الحالة البدائية للمبيض البسيط بمشيمته الجدارية الى اقصى درجة من الاختزال الممثلة في المبيض البسيط او المركب المحتوي على غرفة واحدة وبويض واحد.

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

١٠- البذور: البذرة هي بويض مخصب ناضج يحتوي على جنين. وهي تحمل عدداً 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 milkweed. ووجود نقر أو أخاديد أو زخارف متنوعة في نباتات أخرى ولكل من هذه الخصائص قيمة تصنيفية مهمة. أما التركيب الداخلي للبذرة فله أهمية تصنيفية أكبر، إذ ان 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 (قائماً، معكوساً، مائلاً) أهمية تصنيفية تتميز بها عوائل ورتب نباتية بكاملها. وهناك أهمية خاصة للكيس الجنيني وعدد الخلايا فيه

قبل حدوث الأخصاب. ففي أغلب النباتات الزهرية –كما في الزنبق– يحتوي الكيس الجنيني على ثمان خلايا، الا ان هذا العدد قد يتضاعف في بعضها أو يختزل الى النصف في البعض الآخر، شكل (٨–٢).



شكل ٨–٢ : أكياس جنينية ناضجة لتسعة انواع من النباتات تحتوي على (٤، ٨، ١٦) خلية بتشكيلات مختلفة.

١١ – التراكيب الخضرية : تشمل الجذر والساق والأوراق، وهي وان كانت أقل أهمية من الأعضاء التكاثرية الا انها تفيد في كثير من الحالات في اظهار 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 وكساؤها

السطحي والتكيفات التي تساعد على العيشة 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 الواحدة وذوات الفلقتين. لقد عرفت في السيقان اختلافات تشريحية كثيرة منذ وقت بعيد. ان نوع الاسطوانة الوعائية وترتيب الحزم ونمط النمو ثانوي واكتشاف الحزم الوعائية ثنائية اللحاء (العائلة القرعية) وغير ذلك من الاختلافات النسيجية أصبحت ذات أهمية ليس في تعيين المجموعة التي ينتمي اليها النبات الوعائي فحسب وانما في تشخيص العضو الذي توجد فيه أيضاً. لقد بلغ التقدم في علم التشريح الى حد أصبح بالامكان 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 الاجناس والانواع عادة. الا انها تظهر بعضاً من العلاقات التطورية. فمن الفرضيات السائدة مثلاً كلما كانت الالياف اكثر تطوراً كانت اكثر طولاً. وتسري فرضيات اخرى 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 حالياً في مايعرف بالتصنيف الخلوي cytotaxonomy. وان كان عدد من العلماء البارزين لايعطون للكروموسومات وزناً أكثر مما للصفات الموفولوجية التقليدية.

يستخدم علم الوراثة مايتوصل اليه علم الخلية. وبهذا تطور مفهوم التغاير variation من حيث انتقاله من جيل الى آخر وظهوره على مستوى الافراد والمجتمعات الحية. وقد وضعت هذه المبادئ الأساسية تحت تصرف علم التصنيف الحديث.

د ـ الأسس الكيميائية (التشخيص المصلي) : ان التصنيف الكيميائي Chemotaxonomy (Serum diagnosis) ليس جديداً على العلم ، فقد استخدم من قبل ممارسو الطب بحثاً عن الدواء منذ القدم . كذلك قامت عليه صناعات التوابل والعطور والأصباغ النباتية وغيرها . وان السموم النباتية عرفت منذ عهد بعيد ، ويقال ان سقراط مات مسموماً بمادة قلوية استخرجت من نبات الشوكران (بسبس بري) *Conium maculatom* المعروف بالانكليزية باسم poison-hemlock من العائلة المظلية . كثير من مبيدات الحشرات وسموم الأسماك والعقاقير المهدئة tranquilizers تشتق من النباتات وقد استعملت منذ وقت طويل . الا انه بتطور الأساليب المختبرية خلال السنوات الأخيرة استعملت الكيمياء الحياتية كأحدى السبل لاثبات العلاقات الوراثية بين مختلف العوائل النباتية . يتم التوصل الى ذلك باستخلاص مركبات معينة منها ، حوامض أمينية ، كربوهيدرات ، حوامض شحمية ، زيوت ، كحول ، قلويات ، حبيبات صبغية وغيرها من أفراد مرتبتين متقاربتين . وتتم المقارنة بينهما كماً ونوعاً ، ويفترض انه كلما كانت العلاقة الوراثية بين هاتين المرتبتين قوية كان التشابه الكيميائي بينهما أقرب .

وهناك طريقة ثانية طورها الباحث كارل مز Mez تعتمد على تشابه البروتينات التي تنتجها النباتات . ويتوصل الى 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 المتكونة الى درجة العلاقة أو القرابة . تمكن هذا الباحث بواسطة المعلومات التي تراكمت لديه بأستخدام هذه الطريقة من رسم (شجرة العائلة) التي أظهرت تشابهاً كبيراً مع ماتوصل اليه باحثون آخرون اعتمدوا في بحوثهم على خصائص الشكل .

من غير المحتمل أن تكشف هذه الطريقة عن القرابة الوراثية اكثر مما توصلت اليه اية طريقة اخرى اعتمدت على صفة مورفولوجية واحدة ، ومع هذا يعتبر التصنيف الكيميائي احد الاسلحة التي يمكن استخدامها للوقوف على الروابط الوراثية التي تشد بين مختلف المراتب النباتية كبيرة كانت ام صغيرة .

هـ ـ الاسس العددية

طالما كان استخدام المعلومات التي يحصل عليها الباحث التصنيفي من مختلف المجالات يخضع في النهاية الى حكمه وقناعته ، فان النتائج التصنيفية التي يتوصل