تصنيف النبات

علم تصنيف النبات Plant taxonomy : هو العلم الذي يبحث في تشخيص Identification وتسمية nomenclature النباتات وترتيبها وتبويبها Classification بنظام تصنيفي معين يعكس علاقاتها التطورية بعضها مع بعض في الهرم التصنيفي . أصل كلمة Taxonomy يونانية تتألف من مقطعين الأول Taxis وتعني الترتيب والثاني nomos ويعني قانون فيصبح المصطلح قانون الترتيب .

التصنيف الحياتي Biosystematic : هو العلم الذي يدرس فعلاً وقدر المستطاع نشوء وتطور الأنواع وتصنيفها بالاستناد إلى التطور Evolution والخلية Cytology والوراثة Genetics والهيئة Morphology والتكيف Adaptation والانتشار Distribution والبيئة Ecology والخواص الكيميائية Chemotaxonomy والخواص التاريخية Phylogeny وعلم المتحجرات Paleobotany وعلم حبوب اللقاح Palynology وعلم الأجنة Embryology وباختصار هو العلم الذي يدرس بيولوجيا النوع .

س : ما الفرق بين التصنيف الحياتي والتصنيف ؟ (Biosystematic & Taxonomy)

حقول علم التصنيف :

1- التشخيص Identification : الإجراءات والعمليات التي يقوم بها الباحث للتعرف على هوية النبات المجهول أي يهدف إلى معرفة هوية أي نبات من النباتات والمجموعة التي ينتمي إليها ويقصد بذلك أن كان مشابهاً لأي نبات معروف سابقاً عن طريق أجراء المقارنات مع نباتات سبق أن تم تشخيصها من خلال العينات المعشبية المحفوظة في المعاشب وهذا يتطلب جرد كامل مسبق لجميع ما هو موجود من نباتات على سطح الأرض . هذه المهمة أن كانت ليست بمستحيلة إلا أنها صعبة بحق لأنه ما زالت هناك مناطق واسعة من العالم لم تستكشف بصورة كاملة بعد ، فضلاً عن أن عملية تشخيص أي نبات تتم أما بالرجوع إلى ما نشر من كتب وبحوث في وصف النباتات مثل الموسوعات النباتية للبلدان ومنها الموسوعة النباتية العراقية وكذلك الرسائل والأطاريح لطلبة الدراسات العليا الخاصة في الدراسات التصنيفية أو بالاستعانة بمفاتيح نباتية معدة لهذا الغرض أو بالمقارنة المباشرة مع نباتات مشخصة مسبقاً ومحفوظة في المعاشب Herbaria التي لا تخلو منها جامعة كبيرة أو معهد متخصص أو متحف التاريخ الطبيعي مثل المعشب الوطني ومعشب الجامعة في كلية العلوم / جامعة بغداد ، ومعشب متحف التاريخ الطبيعي[*] . والمعشب هو المكان الذي تحفظ فيه العينات المكبوسة والمجففة والمشخصة ، بنظام تصنيفي معين . فإن كانت العينة مطابقة لأي مكن نماذجها تكون بذلك قد توصلنا إلى تشخيصها أي معرفة أسمها العلمي والمجموعة التي تنتمي إليها وإلا فأننا نكون قد اكتشفنا نباتاً جديداً على العلم وهذا يقودنا إلى الحقل الثاني في علم تصنيف النبات وهو التسمية . إذن تشخيص النبات يعتمد على :

أ- الصفات المظهرية الخارجية العامة Exomorphology .

---

[*] **معشب متحف التاريخ الطبيعي يضم 3430 عينة موزعة على 119 عائلة و572 جنساً و 980 نوعاً .**

ب–الصفات المظهرية الدقيقة Endomorphology .

ج– الصفات الكيميائية Chemotaxonomy .

د– صفات حبوب اللقاح Palynology .

هـ–الصفات التشريحية Anatomy والصفات الخلوية Cytology .

س : ما هو التشخيص ، وكيف يتم التشخيص عملياً .

2– التسمية النباتية Plant Nomenclature : التسمية تعني أعطاء الاسم العلمي الصحيح للنبات الذي تم تشخيصه .

التسمية العلمية Scientific Nomenclature : هي نظام أو مجموعة من الأسماء الخاصة بمرتبة تصنيفية Taxon وهذه التسمية ثنائية النوع Binomial وأن نظام التسمية الثنائية وضع من قبل العالم لينيوس .

الاسم العلمي Scientific name : أسم قانوني معترف به دولياً لأي مرتبة تصنيفية ويكون ثنائياً للنوع الواحد ويكتب باللغة اللاتينية فقط ، الكلمة الأولى هي أسم الجنس Generic name والثانية نعت النوع Specific epithet .

أسم الجنس Generic name : يكون أسم الجنس أما ذو أصل إغريقي مثل *Helianthus* أو أصل لاتيني *Campanula* أو يكون أسماً مبتكراً وغالباً ما يوضع أسم الجنس بمعنى معين أو صفة من صفات النبات مثل *Trifolium* أي ذو الأوراق الثلاثية أو مشتق من أسم أحد العلماء كالاسم *Boissiera* المشتق من أسم المصنف النباتي الشهير Boisser ويكون الحرف الأول من أسم الجنس كبيراً Capital letter .

أسم النوع Species name : يتكون أسم النوع من كلمتين الأولى أسم الجنس والثانية نعت النوع Specific epithet أي كنيته وهو أسم صفة adjective ، وقد يدل هذا الأسم على صفة من صفات النبات أو صفة أي جزء من أجزائه فالاسم (أصفر كبريتي) *Alcea sulphurea* ، صفة قومية *Alcea kurdica* ، (أسم مدينة) *Alcea erbelensis* ، (أسم عالم نباتي) *Alcea guestii* ويجب وضع مختصر أسم واضع الاسم العلمي بعده مباشرة ويبدأ بحرف كبير مثل Linnaeus ← *Quercus alba L.* .

الاسم العامي Common name أو Vernacular أو الاسم المحلي : أسم اعتيادي يعطي للنوع أو للجنس أو لأي مجموعة نباتية وقد يكون من كلمة واحدة أو أكثر وبأي لغة كانت وقد يطلق نفس الاسم المحلي على نوعين مختلفين مثلاً الأسم خناق الدجاج يطلق على النوع *Zygophyllum fabago* و (أم الحليب) النوع *Euphorbia heliscopia* علماً أنهما نوعين مختلفين يعودان إلى جنسين مختلفين . أن الاسم المحلي غير محدود بقوانين وقد يستنبط من طبيعة النبات فالاسم لزيج يطلق على أنواع الجنس *Galium* بسبب طبيعة النبات على الالتصاق بالأجسام والاسم ورد الساعة *Passiflora* أطلق لشكل الزهرة الشبيه بالساعة .

القوانين الخاصة بالأسماء العلمية :

1. يكتب الاسم العلمي بالأحرف المائلة Italic letters أو يوضع خط تحت أسم الجنس والنوع .
2. يجب وضع مختصر أسم مقترح الاسم العلمي مباشرة مثل *Quercus alba L.* .
3. لكل نوع أسم علمي واحد لا يتكرر لغيره من النباتات أو الحيوانات .
4. يجب كتابة مختصر أسم المرتبة التصنيفية ضمن مرتبة النوع مثل مرتبة النويع Subspecies بشكل sub sp. أو spp. وكذلك الضرب Variety بشكل var. .

3- التبويب (التصنيف) Plant Classification : لما كان عدد الأنواع المعروفة من النباتات حالياً يزيد على النصف مليون نوع أصبح من الضروري وضع أي نبات أو مجتمع من النباتات في مجموعات Categories استناداً إلى علاقات القرابة فيما بينها . تفترض نظرية التطور أن النباتات التي تعيش في وقتنا الحاضر منحدرة عن أسلاف لها سحيقة في القدم وبالتالي هنالك علاقات وراثية على درجات متفاوتة تربط بين أنواع النباتات المعاصرة من جهة وبينها وبين تلك التي سبقتها في الوجود من جهة أخرى . لذلك يجب وضع النباتات التي تشترك فيما بينها بعدد من الصفات الأساسية من خلال تبويبها .

التبويب : هو وضع النبات أو مجموعة نباتات في مراتب تصنيفية تبعاً لنظام تصنيفي معين ويتوافق مع التسمية العلمية .

فالتبويب هو تجميع النباتات مع بعضها البعض من حيث الصفات الأكثر تشابهاً من الصفات المختلفة في عوائل وأجناس وأنواع وغيرها من المراتب التصنيفية ليسهل بذلك تشخيصها ودراستها بصورة منتظمة .

لقد اختلفت أنظمة التصنيف (التبويب) النباتي باختلاف واضعي أنظمة التصنيف والسبب هو اقتناع المصنف بصفات خاصة لوضع نظامه فمنهم من أعتبر الصفات المتعلقة بالأعضاء التكاثرية هي الصفات الأساسية في التصنيف كما هو العالم لينيوس Linnaeus حيث أتخذها أساساً لنظامه ومنهم من أستخدم الصفات المظهرية والتشريحية أساساً لنظامه كما هو العالم Engler وقد أتخذ آخرون صفات أخرى كالصفات المظهرية والبيئية والعلاقات التطورية لهما ولقد تعددت أنظمة التصنيف من قبل العلماء بسبب الاجتهادات العلمية المتنوعة وبناءاً على تقيمهم لأهمية الصفات التي يعتمدون عليها . وهناك فريق أخر أستخدم كل أشكال الصفات المظهرية والتشريحية (تكاثرية وخضرية) بالإضافة إلى الصفات والخصائص الأخرى الكيمياوية والخلوية والبيئية وغيرها مما يجعل التصنيف أكثر شمولاً ولكن يحتاج مثل هذا التصنيف إلى جهود جبارة حتى يكون متكاملاً في تصنيف كل أنواع النباتات .

1. نظام التصنيف الاصطناعي Artifical system of classification : يعتمد هذا النظام التصنيفي على صفة ظاهرية واحدة مثلاً الاعتماد على الشكل والحجم أو اللون حيث يضع جميع الأشجار في مجموعة والشجيرات في مجموعة أخرى والأعشاب في مجموعة أو قد يضع

جميع النباتات ذات الأزهار البنفسجية في مجموعة والنباتات ذات الأزهار الصفر في مجموعة أخرى . أو اتخاذ صفة الجنس لوحدها كصفة مميزة لغزل المجاميع النباتية بغض النظر عن بقية الصفات والعلاقات الأخرى . يعتبر النظام الجنسي الذي وضعه لينيوس Linnaeus نظاماً اصطناعياً لأنه أستند على الأعضاء الجنسية فقط .

2. نظام التصنيف الطبيعي Natural System of Classification : يعتمد هذا النظام على عدة صفات مختلفة ومتشابهة أو أنه يعتمد على شكل واحد من أشكال العلاقات بين النباتات كالاعتماد على الصفات المظهرية بمختلف أشكالها ومواقعها في الجسم النباتي ، فالزهرة تعد من التراكيب التي تحمل صفات أساسية فعدد الأسدية وشكلها وعدد الكرابل ونوع التميشم وأشكال التويج وعدد البتلات التي تتكون منها الكأس والتويج والنظام الزهري . كل هذه أسس ثابتة يعتمد عليها النظام الطبيعي كما في أنظمة تصنيف أسماء دي كاندول ، دي جوسيه ، بنثام وهوكر .
3. نظام التصنيف التطوري Phylogenetic system of classification : هذا النظام يوضح درجة الصلة والقرابة بين النباتات المدروسة ومدى هذه الصلة والعلاقات والارتباطات بين الأجداد والآباء والأبناء أي أن يبين تاريخ نشوء النوع بالإضافة إلى دراسة مختلف أنواع الصفات والمميزات للنباتات . ومن العلماء الذي حاولوا وضع هذا النظام هاتجسون (Hutchinson (1959 ، ستيبنس (Stebbins (1974 ، وثورن (Thorn (1968 .

س : ما هو علم التصنيف Plant taxonomy ؟

س : ماذا نعني بـ أ- التشخيص ، ب – التسمية ، جـ – التبويب ؟

س : قارن بين الاسم العلمي والاسم المحلي .

س : ما هو المعشب وما هي أهم المعاشب في القطر ؟

العلاقات بين النباتات Relationships among plants :

1- علاقات من حيث الأصل التطوري (Relationships of descents (phylogentic orgin :

2- وتشمل العلاقات التطورية بين الأجداد والآباء والأبناء .

3- علاقات التشابه والاختلاف المظهري بين الأنواع Relationships of similarity or phenotic relationships : وتشمل علاقات كل الصفات المظهرية بمختلف الصور .

4- العلاقات المكانية أو الجغرافية Spatial or geographical relationships : وتتضمن معرفة الانتشار والتوزيع ومواقع وجود أفراد المجاميع السكانية وعلاقة ذلك بمختلف الأنواع من جهة وبتلك المواقع من جهة أخرى وهذا له علاقة أيضاً بنوع الطقس في تلك المواقع .

5- العلاقات الغذائية Trophic relationships : وتشمل التغذية المتوفرة وعناصر الغذاء والازدحام والمضايف والمتطفلات وعلاقتيهما ببعضها ومدى اعتماد أحدهما على الأخر وكذلك التنافس Competition على الغذاء والتربة والماء والضوء وغيرها .

تقسيم الصفات في النباتات :

❖ التقسيم الأول للصفات :

1- الصفات الخضرية Vegetative characters : هي الصفات الخاصة بالأعضاء النباتية الخضرية مثل الساق ، الأوراق ، الجذر .

2- الصفات التكاثرية Reproductive characters هي الصفات الخاصة بالزهرة وملحقاتها الثمرة ، البذرة وملحقاتها .

تكون الصفات الزهرية مستقرة Stable (Non – elastic) characters لأن الزهرة تبقى لفترة قصيرة في البيئة فلا تؤثر عليها البيئة لهذا تكون الصفات التكاثرية مستقرة وأكثر ثبوتية .

❖ التقسيم الثاني للصفات :

1- الصفات النوعية Qualitative characters : هي الصفات التي لا يوجد لها حالات وسطية وتكون أما موجودة أو غير موجودة وهذه الصفات لا تتدرج (ليس فيها تدريج) مثل وجود القنابات أو عدم وجودها أو متعددة الحالات كنوع الثمرة كأن تكون بقلة أو خردلة أو علبة ، كل هذه الصفات لا تجد بها حالات وسطية وهي صفات مستقرة Stable وهي صفات وراثية .

2- الصفات الكمية Quantitive characters : هي الصفات التي يظهر فيها تغيرات مستمرة ومتدرجة من حيث التغاير ويمكن قياسها أو عدها مثل طول الورقة وقطر الساق أو عدد الأوراق التويجية والكاسية وعدد الأسدية ولكن قسم من هذه الصفات يصعب عدها أو قياسها مثل كثافة الشعيرات على الساق أو الورقة وكذلك لون الزهرة . أن الورقة تبقى على النبات من بضعة أيام إلى سنة تؤثر عليها الظروف البيئية أي أنها صفات كمية وتكون هذه الصفات غير مستقرة Unstable ومتغيرة Elastic ، لذلك في الدراسات التصنيفية تستعمل الصفات التكاثرية Reproductive characters لثبوتها ولكونها صفات وراثية وهذا لا يعني ترك الصفات الكمية أو الخضرية .

3- الصفات المستمرة والصفات غير المستمرة Continuous & Discontinuous characters : أن صفات أي مجموعة نباتية أو بعبارة أخرى وجود حدود فاصلة بين تلك المجموعات أو عدم استمرار نفس الصفة بين مجموعتين نباتيتين هي الأساس في عملية التصنيف ولولا عدم الاستمرارية في التغايرات Discontinuity of variations لما أمكن تمييز أي مجموعة نباتية مهما كبرت أو صغرت فوجود الحدود الفاصلة بين مجموعة وأخرى هي أساس التمييز Distinguishing . أن الحدود الفاصلة أو عدم الاستمرارية بين نوع وأخر يجب أن تكون غالباً أكثر من صفة واحدة وكلما زادت الحدود الفاصلة بين نوعين أو مجموعتين كلما ابتعدتا عن بعضهما والعكس صحيح . من هذا المنطلق وضعت المراتب التصنيفية المختلفة ، فأن أنواع الجنس الواحد تشترك مع بعضها البعض بعدد غير قليل من الصفات المستمرة في حين أن نوعين يعودان لجنس واحد قد يمتلكا صفتين مختلفتين أو ثلاث على الأقل أو ما يطلق عليها Three Discontinuous characters علماً بأن صفة واحدة قد تكون كافية لتمييز ضربين يعودان لنوع واحد Two varieties of One species .

النباتات البذرية (Spermatophytes) Division : Seed plant : هي أرقى النباتات التي تسود سطح الأرض في الوقت الحاضر وأكثرها تعقيداً من الناحية التركيبية أن ظهور البذور نتيجة التكاثر الجنسي يعد خطوة تطورية غاية في الأهمية وبها تميزت عن كل المجاميع النباتية التي سبقتها في الوجود أن أسلوب التكاثر في النباتات البذرية يمثل أخر خطوة لتكيف النباتات على المعيشة البرية حيث تنتقل حبة اللقاح بواسطة الرياح أو الحشرات أو الطيور أو الحيوانات . ولقد صاحب تكون البذور تطور واسع في الجذور والسيقان والأوراق من حيث الشكل والتركيب الوظيفي الأمر الذي جعل النباتات البذرية أكثر النباتات الأرضية عدداً وانتشاراً . تقسم النباتات البذرية إلى صفين هما :

أ- صف عاريات البذور Class : Gymnospermae

جاءت تسميتها بعارية البذور لكون البويضات فيها والبذور الناتجة عنها لا تحمل داخل المبيض أو الثمرة كما في النباتات الزهرية بل تنشأ البذور على سطوح تراكيب حرشفية منبسطة شبيهة بالأوراق وهي الكرامل Carpels ومن هنا جاءت الكلمة الإغريقية gymnospermae ومعناها بذور عارية . أن جميع أنواع عاريات البذور هي نباتات خشبية ومعظمها أشجار عملاقة ولم يعرف لها أي نباتات عشبية لا في متحجرات ولا في أنواعها المعاصرة مثل السرو *Cupressus* والثويا (العفص) *Thuja* .

ب-صف مغطاة البذور Class : Flowering plant (Angiospermae)

هي أكثر النباتات تطوراً في المملكة النباتية وتمتاز باحتوائها على أزهار flower والزهرة كعضو تكاثري هي الأساس في أعطاء الأجيال القادمة وحفظ النوع (Species) وتضم مغطاة البذور أكثر من نصف مليون نوع وتقع في 350 عائلة .

خصائص النباتات الزهرية :

1- يتميز بوجود الزهرة التي تقوم بوظيفة التكاثر .
2- التلقيح Pollination بوسائل التلقيح المختلفة .
3- حدوث الإخصاب بعد عملية التلقيح .
4- تحاط الكربلات بأعضاء التذكير وهي الأسدية Stamenes والتي يحيط بها الأوراق الغلافية perianth .
5- تكون البذور Seeds داخل الثمرة .

اصطلاحات عامة General terms :

1. Herbaceous plants : نباتات عشبية أي خضراء غالباً وطرية تموت كلها أو أجزاء منها ، وخصوصاً الهوائية ، بعد انتهاء فصل النمو ، علماً بأن معظم النباتات الزهرية هي عشبية كجنس الباقلاء *Vicia* وجنس السوسن *Iris* مثلاً .
2. Woody plants : نباتات خشبية الطبيعة أي ذات جذور وسيقان قوية وخشبية ويحصل فيها نمو ثانوي . وتقسم هذه النباتات إلى :

أ- أشجار Trees : وتمتاز بأحتوائها على ساق رئيسي واحد يتفرع من قرب القسم العلوي عادة كالغرب *Populus* والنخيل *Phoenix* .

ب-شجيرات Shrubs : وتمتاز بأمتلاكها عدة سيقان تخرج من قرب سطح الأرض كورد الأشرفي *Rosa* والآس *Myrtus* والرمان *Punica* والدفلة *Nerium* وتوصف مثل هذه النباتات بشجيرية shrubby .

ج- أعناب Lians (Liana) : نباتات ذات سيقان خشبية متسلقة وغالباً تحتوي حوالق tendrils كالعنب *Vitis* .

3. Twining plants : نباتات ملتفة ، عشبية في الغالب أو شبه شجرية أو شبه أعناب أحياناً ، تلتف سيقانها حول نباتات مختلفة أو أجسام أخرى مثل القنقينة *Cinchona* والياسمين الأحمر *Quesequalis* وورد التلفون *Ipomaea* والمديد *Convolvulus* وجنس اللبلاب *Dolichos* .

4. Caudex : وهي قاعدة خشبية لنبات عشبي معمر ، وهي تمثل ساق stem وتدعى كذلك بـ stock . وتنمو في فصل النمو لتعطي مجموعة خضرية جديدة كما في نبات الشفلح *Capparis spinosa* .

5. Twig : مجموعة خضرية خشبية جانبية أو فرع خشبي جانبي قصير عادة كما في الفروع الجانبية الخريفية للعديد من الأشجار والشجيرات كالتين *Ficus* .

6. Scape : حامل لنورة زهرية غير متفرع يخرج من الأرض كالساق في النبات العديم الساق كما في ورد النرجس *Narcissus* والهندباء البرية *Taraxacum* والبصل *Allium* .

7. Caulescent plant : نبات يحمل ساق أي له ساق واضح فوق سطح التربة كنبات الخروع *Ricinus* والدغل *Chenopodium* ومئات غيرها .

8. Acaulescent plant (Scapose) : نبات عديم الساق الواضح أو ليس له ساق ظاهر فوق سطح التربة كما في البصل مثلاً .

9. Cespitose (caespitose) plant : نبات صغير ينمو بشكل خصلة أو خصل أو مجاميع خضرية كثيفة ، أي أنه نبات يكون مجاميع من السيقان القصيرة المتجمعة مع ملحقاتها قرب سطح الأرض كما في جنس خناك الدجاج *Zygophyllum* والطرطيع أو الطحمة *Schanginia* .

10. تقسم النباتات بالنسبة إلى فترة حياتها وطول هذه الفترة إلى :

1- Ephemeral plants : نباتات موسمية تكمل دورة حياتها خلال (1.5 – 3) أشهر غالباً كالعديد من النباتات الصحراوية ونباتات البراري مثل الأجناس *Leptalium* و *Ceratocrephalus* وورد الفضة *Alyssum* .

2- Annual plants : نباتات حولية تكمل دورات حياتها ، منذ أنبات البذرة حتى تكوينها الأثمار والبذور خلال سنة واحدة أو أقل كالعديد من النباتات العشبية .

3- Biennial plants : نباتات ثنائية الحول أي تكمل دورات حياتها خلال حوالي سنتين (حولين) إذ يكون النمو الخضري في السنة الأولى وفي السنة الثانية يكون نمو الأزهار والأثمار والبذور كبعض أنواع نبات آذان الدب *Verbascum* والسكران *Hyoscyamus* .

4- Perennial plants : نباتات معمرة أو دائمية أي تعيش لأكثر من سنتين ، كالأشجار والشجيرات وقسم من الأعشاب .

11. Terrestrial plant : نبات يعيش على اليابسة من سطح الأرض .

12. Aquatic plant أو Hydrophyte : نبات يعيش في الماء ، أما الطافي فيدعى floating أو مغمور كلياً في الماء فيدعى submerged ومثال الأول عدس المي *Lemna* والغزيزية *Salvinia* ، والثاني الشبلان *Ceratophyllum* .

13. Anchored plant : نبات رأسي ، أي نبات مائي له جذور ثابتة في قعر موقع الماء كالعديد من نباتات البرك والمستنقعات مثل القصب *phragmites* والبردي *Typha* .

14. Amphibian plant : نبات برمائي أي نبات يعيش قرب الساحل في الماء وخارج الماء كبعض أنواع السعد *Cyperus* والزامره *Marsilea* .

15. Parasitic plant : نبات طفيلي . أي فاقد للمادة الخضراء Chlorophylless ويعيش على نباتات أخرى كنبات الحامول *Cuscuta* والهالوك *Orobanche* .

16. (Epiphytic plant (Epiphyte : نبات يعيش فوق أو ملتصقاً على نبات آخر وقد يكون طفيلي أو أخضر كما في بعض أنواع العائلة Araceae كالنوع *Verrucosum philodendron* ، والجنس *Raffesia* من العائلة Rafflesiaceae .

17. Insectivorous plant : نبات آكل الحشرات ، أي نبات له القدرة على أقتناص الحشرات وبعض الحيوانات القشرية الصغيرة وهضمها وأمتصاصها ، كما في الجنس *Urticularia* من العائلة Lentibulariaceae الموجودة في مستنقعات جنوب العراق . وأن العائلات Droserceae و Sarraceniaceae و Nepenthanceae الموجودة في مناطق أخرى من العالم تمتلك نباتات من هذا النوع .

18. (Sclerophytic plant (Sclerophyte : نبات متصلب ، ويكون التصلب بأوراقه الشبه غضروفية في الغالب كالبلوط *Quercus* والعرعر *Juniperus* .

19. Succulent plant : نبات عصاري ، أي تكون أوراقه وسيقانه في الغالب سميكة ، غضة أو لحمية القوام كنبات الجنس *Aizoon* والبربين *Portulaca* والعديد من أفراد العائلات Aizoaceae و Chenopodiaceae و Portulacaceae و Zygophyllaceae .

الصفات الخضرية Vegetative characters :

1- الجذر Root : وهو العضو النباتي الذي يتجه نحو الجاذبية الأرضية والماء ، وهو عضو متخصص للامتصاص Absorption والتثبيت Anchorage كما يقوم بوظيفة النقل Conduction والخزن Storage ويعتبر وجود الجذر من الصفات المهمة في تكيف النباتات الوعائية للحياة على اليابسة . ينشأ الجذر من الجذر الأولي radicle للجنين ويعطي الجذر الأول primary root جذور ثانوية Secondary roots ، أما الجذور العرضية Adventitious roots تنشأ من أي جزء من النبات عدا الجذر الأولي ، فقد تنشأ مثلاً من الساق أو الورقة . لا توجد عقد ولا سلاميات في الجذر ولا يحمل أوراق وبراعم وتحاط نهايته الطليقة بالقلنسوة الجذرية root cap . لا تعطي الجذور أهمية تصنيفية لقلة التغايرات التي تلاحظ عليها ولكن لا يهمل . صفة الجذر أحياناً تفصل بين مرتبتين تصنيفيتين مثل الجنس *Ranunculus* الحميض .

1. جذور ليفية Fibrous root مثل *R. muricats* .
2. جذور درنية متجمعة Fascicled tuberous مثل *R. osciatcus* .

❖ النظام الجذري Root system : وهو الجذر الرئيسي مع كل تفرعاته ويقسم إلى :

1- النظام الجذري الوتدي Tap root system : يتألف من الجذر الأول وتفرعاته وهو من خواص نباتات ذوات الفلقين Dicots .

2- النظام الجذري العرضي Diffused or Adventitous root system : يتألف من عدد من الجذور الناشئة من قاعدة الساق وتكون عادة متساوية تقريباً وهي من خواص نباتات ذوات الفلقة الواحدة Monocots .

❖ أشكال الجذور :

أولاً – الجذور الوتدية Tap roots : تقسم إلى :

1- الجذور الأعتيادية Normal root كالرشاد *Lepidium* .

2- الجذور المتضخمة أو اللحمية Swollen or fleshy root : تصنف حسب مظهرها الخارجي إلى:

أ- المخروطية Conical كالجزر *Daucus* .

ب-اللفتية Napiform كالشلغم *Brassica* .

ج- المغزلية Fusiform كالفجل الأبيض *Raphanus* .

د- الكروية Globiform كالشوندر *Beta* .

هـ-الأسطوانية Cylindrical كما في بعض ضروب الفجل الأبيض .

ثانياً – الجذور العرضية Adventitious root :

1- الليفية Fibrous كالأرز *Oriza* والحنطة *Triticum* .

2- الدرنية Tuberous : تكون متضخمة ولحمية خازنة وتصنف مظهرياً إلى :

أ- المتجمعة Fascicled كالداليا *Dahlia* وبعض أنواع *Ranunculus* .

ب- المسبحية Moniliform كما في أسركس *Asparagus* .

ج- الحلقية Annulated كـ *Cephaelis* .

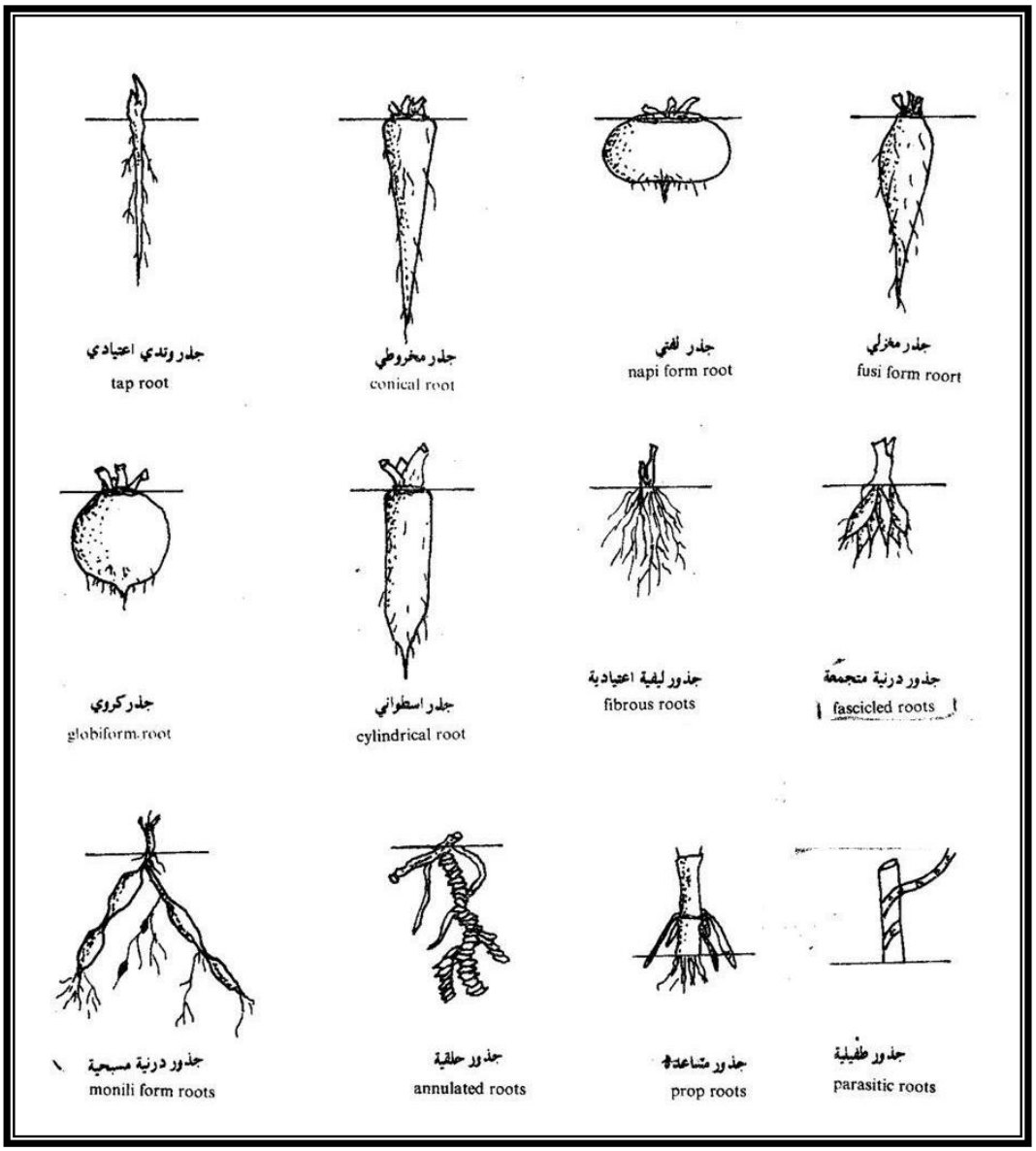
3- المساعدة Prop root كما في الذرة الصفراء *Zea mays* .

4- الطفيلية أو الماصة Parasitic or haustorial كما في الحامول *Cuscuta* .

5- العائمة Floating root كجذور بعض النباتات المائية مثل جنس Jussiaea .

6- الهوائية Aerial Roots كما في حبل المساكين *Hedra helix* جذور تخرج من الساق وتساعد على التسلق .

7- التنفسية Respiratory roots جذور تخرج فوق سطح الماء لأخذ الأوكسجين للتنفس كما في أبن سينا Avicennia .



الشكل (1): أشكال مختلفة من جذور النباتات الزهرية

2. **الساق Stem** : أن النباتات البذرية Seed plants لها جسم نباتي يدعى القسم العلوي أي الهوائي بالنظام الخضري Shoot systems والقسم السفلي أو الترابي بالنظام الجذري Root systems يضم النظام الخضري محور axis أو محاور رئيسية تمثل الساق أو السيقان مع فروعها والأوراق . أن أصل الساق هو رويشة جنين البذرة Plumule تحمل الأوراق على مناطق في الساق تدعى العقد nodes أما المناطق بين العقد فتدعى بالسلاميات Internodes ، وتكون خالية من الأوراق . تكون العقد منتفخة ومتميزة في نباتات العائلتين :

1. العائلة القرنفلية Caryophyllaceae .
2. العائلة الراوندية Polygonaceae أو عائلة الحنطة السوداء .

تظهر السلاميات متمفصلة فتسمى Jointed stem كما في السيقان الفتية لعائلة الأثل Casuarinaceae فتقسم السيقان إلى :

1- السيقان الأرضية أو الترابية Subterranean stem : وهي سيقان تحت سطح الأرض تمتاز بـ:

أ. تحتوي على عقد وسلاميات .

ب. تحتوي على أوراق حرشفية وبراعم .

ج. نهايات برعمية طليقة خالية من القلنسوة الجذرية .

وتقسم السيقان الترابية إلى :

أ- الرايزومات Rhizomes كالثيل *Cynodon* .

ب-الأبصال Bulbs كالبصل *Allium* .

ج- الكورمات Cormes كالسعد *Cyperus* .

د- الدرنات Tubers كالبطاطة *Solanum tuberosum* .

2- السيقان الهوائية Aerial stems : وهي سيقان تنمو فوق سطح التربة كما في سيقان التين *Ficus* وأنواعها هي :

أ- الساق المجنح Winged stem كبعض أنواع *Verbascum* .

ب-ذو الزوايا Angular ويقسم إلى :

1- ثلاثي الزوايا Triangular كما في أفراد العائلة *Cyperaceae* .

2- رباعي الزوايا Quadrangular كما في أنواع العائلة *Labiatae* والبطيخ *Metha* والزعتر *Thymus* .

ج- الأسطواني Cylindrical كما في أنواع العائلة Gramineae ويقسم إلى :

1- مجوف Hollow كالحنطة *Titicum* أما في ساق الباقلاء *Vicia* فهو مجوف ولكنه مربع الشكل.

2- صلد Solid كما في الخيزران *Bambusa* .

د- المنتصب Erects ساق ينمو عموديا على سطح التربة كالتوت Morus .

هـ- الصاعد Ascending وهو ساق ينمو مائلاً على سطح التربة كالـ Nerium .

و- الضعيف Weak وهو ساق لا يستطيع حمل نفسه وتقسم السيقان الضعيفة إلى :

1- المنبطحة Prostrate وتصنف إلى :-

أ- منبطحة مرفوعة القمة Decumbent كساق المينا العادية *Verbena* .

ب-منبطحة نائمة القمة Procumbent كساق الحنظل *Citrullus* .

ج-زاحفة أو راكضة Runner تشبه المنبطحة إلا أنها ترسل جذور عرضية عند العقد وأفرع هوائية مقابل تلك الجذور وتدعى المسافة بين عقدة وأخرى بالمدادات Stolones وهذه طريقة من طرق التكاثر الخضري وتكون نباتات جديدة في جميع الاتجاهات للنبات الأم كما في الشليك *Fragaria* .

2- الملتفة Twining سيقان ضعيفة تتسلق إلى الأعلى بواسطة الالتفاف حلزونياً حول جسم ساند كما في نبات اللبلاب *Convolvulus* .

3- المتسلقة Climbing سيقان ضعيفة تتسلق إلى أعلى بواسطة تحورات خاصة كالأشواك والمحاليق مثل العنب *Vitis* والليف *Luffa* .

3- السيقان المائية Aquatic stems وهي سيقان تنمو في الماء وتكون أما :

أ- طافية Floating كساق الكعيبه *Nymphaea* .

ب-غاطسة Submerged كساق الشبلان *Ceratophyllum* .

4- السيقان المحورة Modified stems : أنواعها :

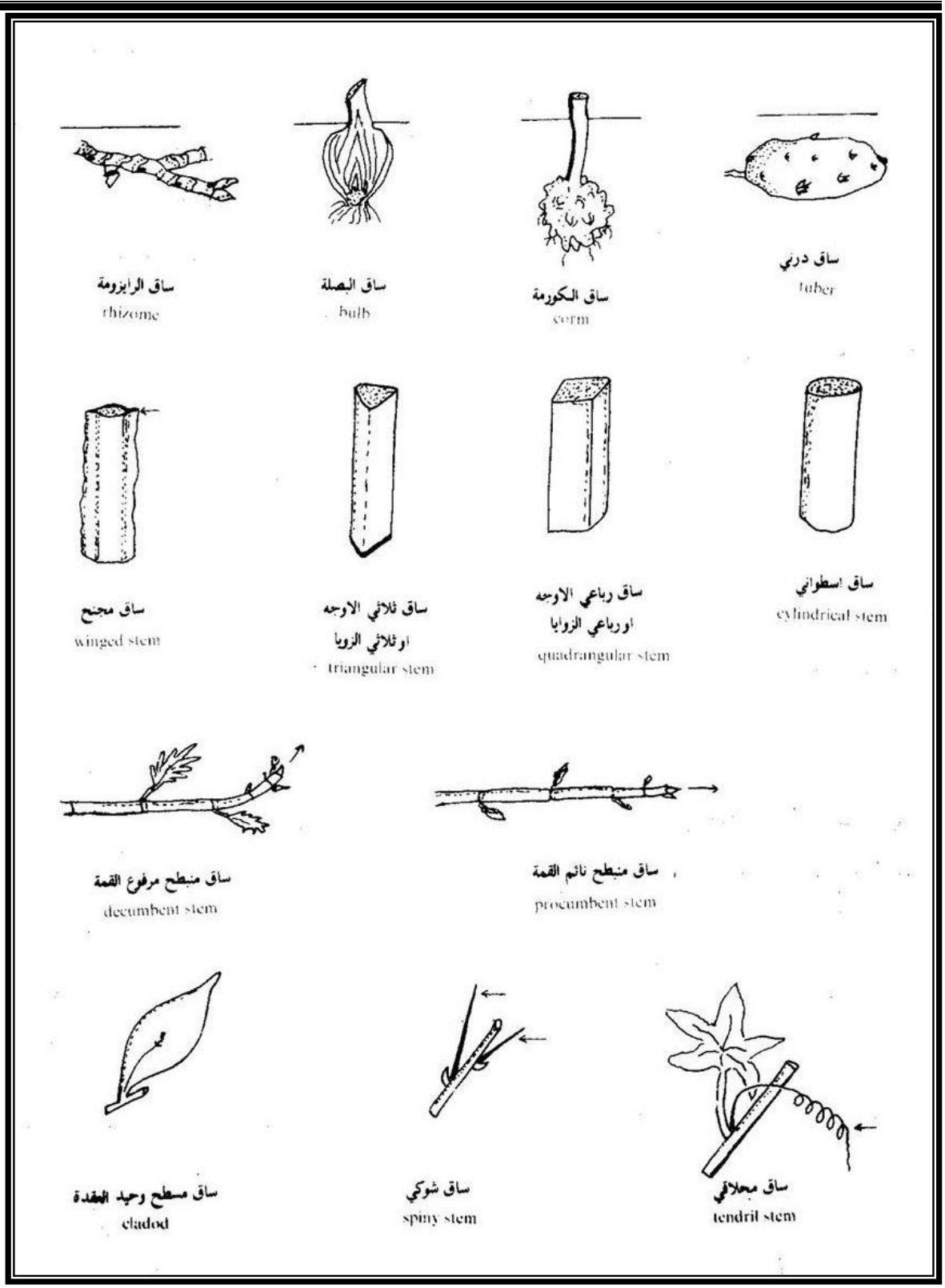
1- السيقان الشوكية Spines كما في العاقول *Alagi* والجهنمية *Bougainvillea* .

2- السيقان المحلاقية Tendrils كما في العنب *Vitis* .

3- السيقان المسطحة (الورقية) الشكل Cladophylla وتتميز إلى نوعين :

أ- ذات العقدة الواحدة Cladodes مثل السفندر *Ruscus* .

ب-عديد العقد Phylloclades مثل الصبير *Opuntia* .



الشكل (2): أشكال مختلفة من سيقان النباتات الزهرية

3. الورقة Leaf : تمتاز الورقة في النباتات الزهرية بكونها مسطحة وعريضة وقد تكون حرشفية Scally كما في أفراد عائلة الطرفة Tamaricacea تتصل الأوراق بعقد الساق ويكون موقع الأتصال زاوية تدعى بإبط الورقة Leaf axil ويدعى البرعم في أبط الورقة بالبرعم الإبطي Axillary bud .

الأوراق الساقية Cauline leaves : هي الأوراق المتصلة بالساق .

الأوراق القاعدية أو (الوردية) Basal (or Rosette or Radical) leaves : وهي الأوراق التي تتصل بقاعدة الساق أو صادرة من الجذر .

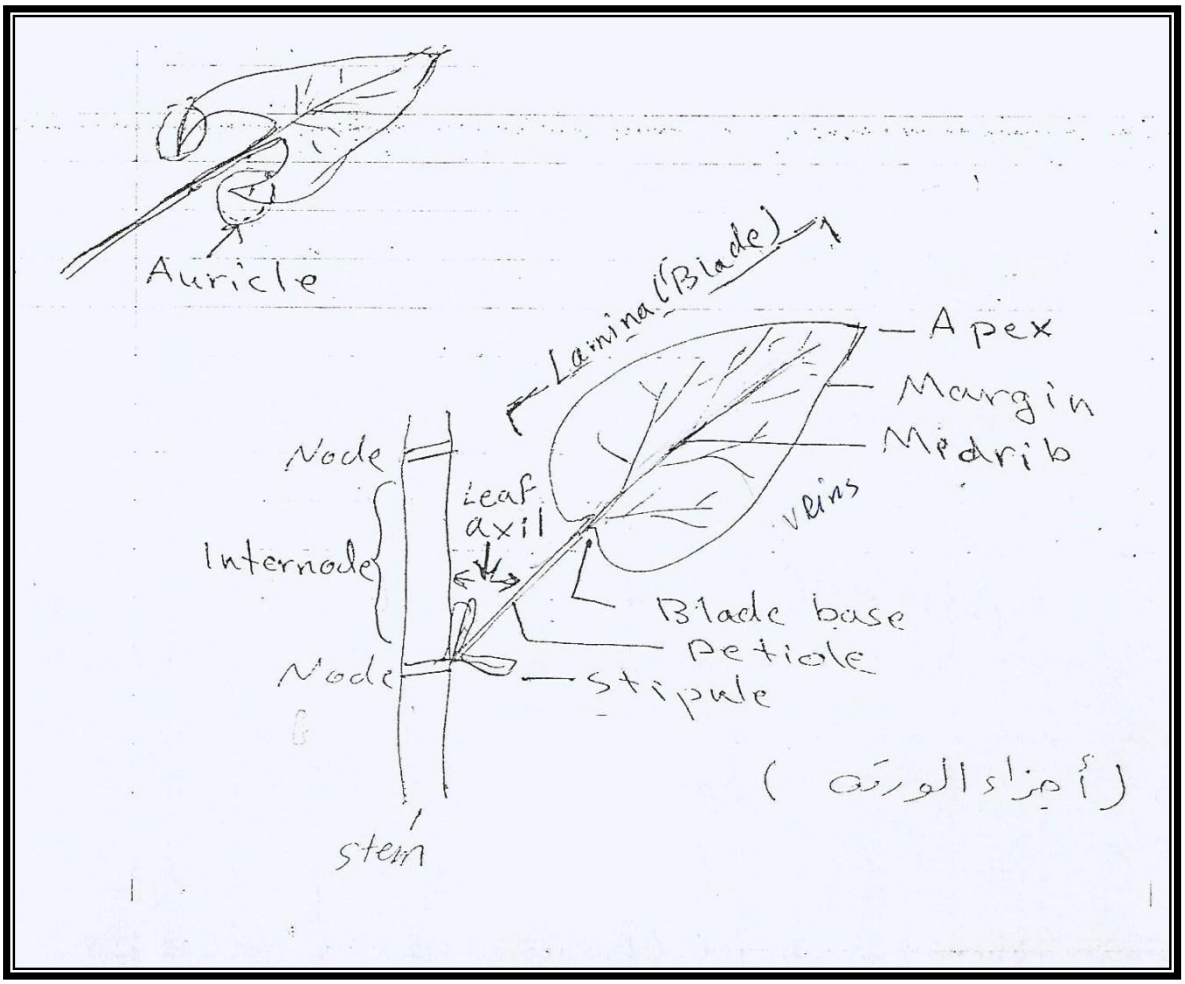
❖ أجزاء الورقة Leaf parts :

1- النصل الورقي Lamina or Blade : هو الجزء المنبسط من الورقة له حافة Margin وقمة Apex وقاعدة Base ويخترقه طولياً عرق وسطي Midrib تتفرع منه عروق ثانوية Veins قد تكون موازية بعضها البعض Parallel كما في ذوات الفلقة الواحدة أو متشابكة Reticulate كما في ذوات الفلقتين .

2- السويق / العنيق Petiole : تركيب نحيف أسطواني الشكل يختلف طوله باختلاف النباتات تسمى الورقة معنقة Petiolate leaf إذا كان العنق موجوداً وتدعى جالسة Sessile أو Apetiolate إذا كانت فاقدة للسويق كما في أوراق نباتات العائلة النجيلية Gramineae .

3- الأذينات الورقية Stipules : نمو صغير يقع على جانبي سويق الورقة عند قاعدته وتوصف الورقة بأنها مؤذنه إذا فقدتها Estipulate أو Exstipulate .

4- Auricles : فهي عبارة عن زوائد نصلية أو أذينات نصلية تقع في قاعدة النصل الورقي وليس على السويق الورقي كما في الملوخية *Corchorus* والمديد *Convolvulus* .



الشكل (3): يمثل أجزاء الورقة

ملاحظات :

1- يدعى الساق بدون أوراق Aphyllous stem .

2- تدعى الأوراق البدائية Prophyll كما في *Funaria* .

3- يدعى الساق الذي يحمل الأوراق Leafy stem .

❖ أشكال الأذينات الورقية :

1- الورقية Leafy : تكون كبيرة تشبه الأوراق الأعتيادية تساهم في عملية التركيب الضوئي كما في البزاليا *Pisum* .

2- الشوكية Spiny : الأذينات حادة وقوية كما في النبق *Ziziphus* أو الشفلح *Capparis* .

3- الملتحمة Adnate : تنمو هذه الأذينات وتكون ملتصقة بجانب سويق الورقة إلى مسافة منه كما في ورد الأشرفي *Rosa* .

4- الحرشفية Scaly تكون صغيرة وجافة كما في نبات الخباز *Malva* أو التكي *Morus* .

5- الغشائية الغمدية Sheathing Membranous : تلتحم هذه الأذينات حول عقدة الساق مكونة تركيب أسطواني وتدعى *Ocrea* (Ochrea) كما في جنس *Polygonum* .

❖ ترتيب الأوراق على الساق Arrangment of leaves (Phyllotaxy) :

1- المتبادل Alternate : تقع فيه كل عقدة ساقية ورقة واحدة وله شكلين :

أ- ثنائي الصف Distichous : كما في نباتات العائلة النجيلية Gramineae .

ب-حلزوني Spiral متعددة الصفوف كما في نبات اليوكالبتوس *Eucalyptus* .

2- المتقابل Opposite : تقع فيه ورقتين متقابلتين على كل عقدة وله شكلين :

أ- المتصالب Decussate : كما في ورد المينا *Verbena* .

ب-المتراكب Superposed : كما في بعض نباتات العائلة الشفوية Labiatae .

3- الدائري Whorld أو اللولبي Verticillate : تقع فيه أكثر من ورقتين على العقدة الساقية الواحدة كما في نبات اللزيج *Galium* والدفلة *Nerium* .

❖ اتصال الورقة بالساق Leaf attachment to stem : قد توضع تحت عنوان قاعدة الورقة Leaf base ، ويقسم إلى :

1- محيطة بالعقدة الساقية Amplexicaul or Perfoliate : كما في نباتات العائلة القرنفلية Caryophyllaceae أو في نبات المرير *Sonchus* .

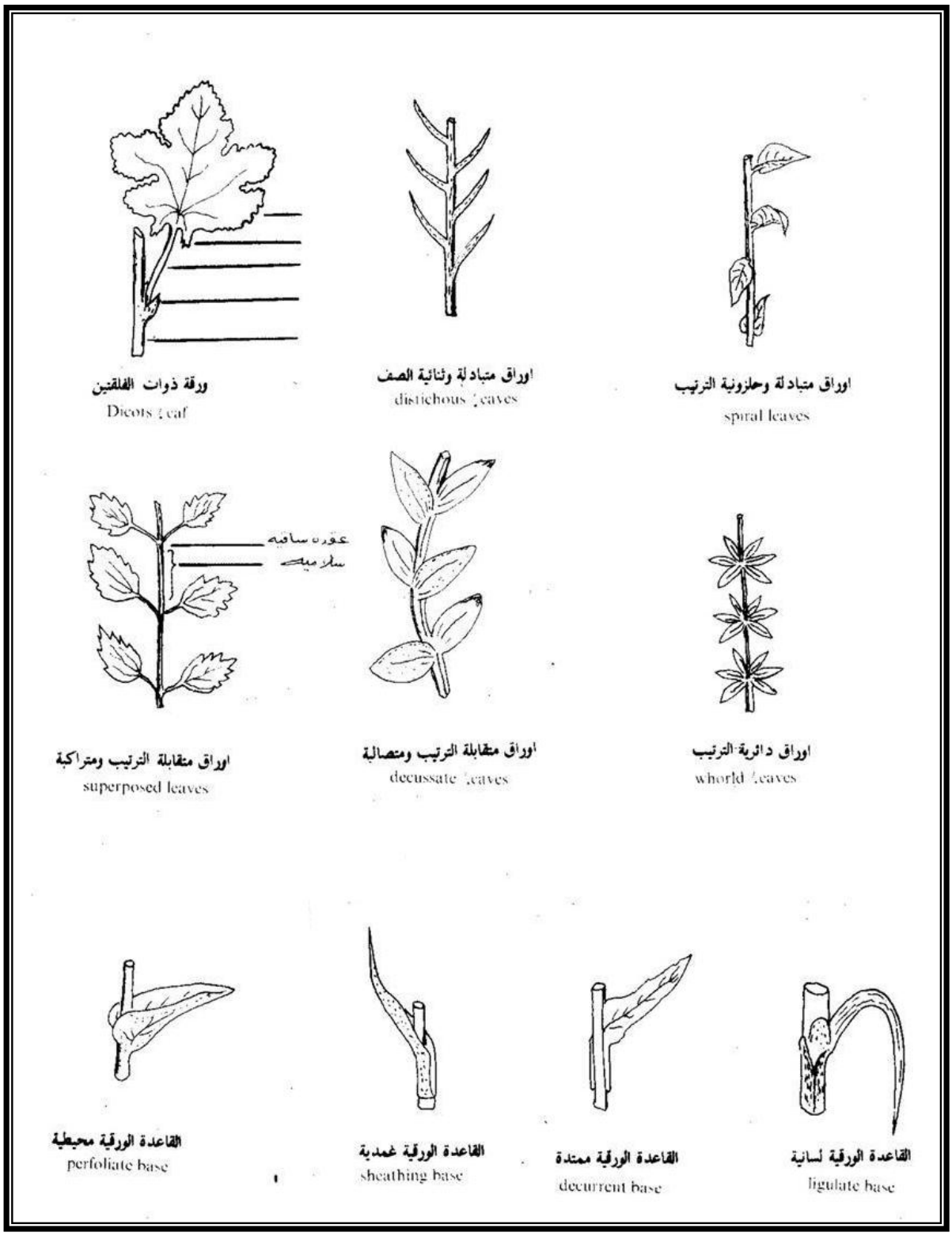
2- غمدية Sheathing : كما في نباتات العائلة النجيلية Gramineae .

3- الممتدة Decurrent : كما في نباتات جنس *Onopordon* .

4- لسانية Ligulate : كما في نباتات العائلة النجيلية Gramineae .

5- وسادية Pulvinate : كما في نبات خف الجمل *Bauhinia* وفي نبات الفاصوليا *Phaseolus* حيث تتميز قاعدة سويق الورقة بأنتفاخ أو تضخم يدعى *Pulvina* أو *Pulvinus* ،كما في نخيل التمر *Phoenix* .

6- أعتيادية Normal : كما في نبات الدفلة Nerium أو في نبات اليوكالبتوس Eucalyptus .



الشكل (4): أوراق نباتات زهرية

❖ سويق الورقة Leaf petiole : يمكن تميز الأشكال المظهرية التالية :

1- اعتيادي : كما في التوت *Morus* .

2- مجنح : كما في نباتات جنس الباقلاء *Vicia* .

3- ورقي Phyllodium : كما في نبات السنط الأسود *Cassia* .

4- مثاني Bladder-like (Swollen) منتفخ : كما في ورد الثيل Eichhornia crassipes .

❖ المقطع العرضي لسويق الورقة : يمكن تمييز الأشكال التالية :

1- الخطي Linear .

2- المنحني Curved .

3- الهلالي Crescent – like .

4- الأهليلجي Elliptic .

5- شبه الدائري Subcircular .

6- الدائري Circular .

❖ نصل الورقة Blade :

1. أشكال نصل الورقة Shape of the Blade :

1- أبرية Acicular : في الصنوبر *Pihus* .

2- قلبي Cordate : في التوت *Morus* .

3- درعية Peltate : يتصل السويق بنقطة وسط النصل مكونة ما يشبه الدرع ، كما في اللاتيني *Tropaeolum* .

4- بيضوية Ovate : في النبق *Ziziphus* .

5- دائرية Circular or Rounded : كما في نبات الشفلح *Capparis* .

6- رمحية Lanceolate : كما في الدفلة *Nerium* .

7- كلوي Reniform : في أنواع الخباز Malva .

8- سهمي مضموم القاعدة Sagittate ، كما في المديد Convolvulus .

9- سهمي مفتوح القاعدة Hastate : كما في المديد Convolvulus .

10- حولقي Leaf tendril : كما في جنس العطر Lathyrus .

2. قمة نصل الورقة Leaf apex :

1- القمة الحادة Acut apex : (على شكل مثلث حادة الزاوية) كما في الدفلة *Nerium* .

2- المستدقة Acuminate : كما في اليوكالبتوس *Eucalyptus* .

3- القمية Apiculate : كما في الفاصوليا *Phaseolus* .

4- الذيلية Caudate : (يمتد من قمة النصل تركيب يشبه ذنب مدبب) كما في أوراق شجرة التين المقدسة *Ficus religiosa* .

5- المستدقة الشوكية Cuspidate : تنتهي القمة ببروز شوكي مدبب كما في الشفلح *Capparis* spinosa وفي وريقات النخيل *Phoenix* .

6- السفاتية Aristate : تنتهي القمة بتركيب طويل رفيع يدعى السفاة ، كما في قصيبات Glumes الحنطة والشعير العائدة إلى العائلة النجيلية Gramineae .

7- القلبية المقلوبة : Obcordate : تشبه القلب إلا أن القاعدة ضيقة ، كما في نبات القريش *Oxalis*.

8- الغائرة Emarginat : تكون قمة الورقة ذات انخفاض بشكل زاوية منفرجة ، كما في نبات خف الجمل *Bauhinia* .

9- المدورة أو المحدبة Obtuse or Rounded : ذات نهاية مستديرة ، كما في النبق *Ziziphus*.

3. قاعدة نصل الورقة Leaf blade base : وهي مكان اتصال بالسويق وتأخذ أشكال متعددة :

1- القاعدة المستقيمة أو المقطوعة Truncate : تكون القاعدة بشكل مستقيم يتعامد مع السويق ، كما في نبات الغرب *Populus* .

2- المدورة Obtuse or Rounded : تشكل القاعدة مع السويق قوس إلى الخارج ، كما في نبات الختمة الشجرية *Hibiscus rosa-sinensis* .

3- الحادة Acute : وتدعى بالمثلثة Cuneate : كما في نبات الدفلة *Nerium* .

4- المائلة أو غير المتناظرة Oblique : يتصل حافتي النصل مع السويق بنقطتين متباعدتين ، كما في نبات الداتورة *Datura* .

5- المؤذنة Auriculate : وجود الأذينات عند قاعدة نصل الورقة ، كما في نبات العائلة النجيلية Gramineae ، ينتهي النصل بقاعدة عريضة ذات فصين يشبهان نهاية الأذن السفلى في الأنسان.

4. حافة الورقة Leaf Margin :

1- المستقيمة أو المستوية Entire : تكون الحافة ملساء كما في البرتقال *Citrus sinenses* .

2- المتموجة Undulat : كما في شجرة التين المقدسة

3- المسننة Deutate : كما في المينا الشجرية *Lantana* .

4- المنشارية Serrate : كما في ورد الأشرفي *Rosa* .

5- المنشارية الدقيقة أو الناعمة Serrulate : كما في أنواع *Prunus* .

6- المنقسمة Divided أو Incised : وتقسم إلى

أ- مقسمة ريشياً Pinnately incised : لها ثلاثة أشكال

1- ضحلة التقسيم الريشي Pinnatifid .

2- متوسطة التقسيم الريشي Pinnatipartite .

3- عميقة التقسيم الريشي Pinnatisect .

توجد هذه الأشكال الثلاثة في نبات سميسمية البرية *Salvia* .

ب-مقسمة كتفياً Palmatly incised : لها ثلاثة أشكال

1- ضحلة التقسيم الكفي Palmatifid : كما في العنب *Vitis* .

2- متوسطة التقسيم الكفي Palmatipartite : كما في نبات الخروع *Ricinus* .

3- عميقة التقسيم الكفي Palmatisect : كما في مخلب القط .

7- المفصصة Lobed : تقسم إلى شكلين :

أ- مفصصة كفية Palmately Lobed .

ب-مفصصة ريشية Palmately Lobed .

8- شوكية Spinosa : كما في جنس *Centaurea* .

5. تعرق الورقة Leaf venation : هو نظام توزيع العروق داخل النصل الورقي والعروق هي حزم وعائية أو أجزاء من الحزم الوعائية أو هو الأسلوب الذي بموجبه تتوزع العروق داخل النصل والورقة هي حزم وعائية أو أجزاء من الساق . أن تعرق نصل الورقة يكون بشكلين رئيسيين :

1. مخطط أو متوازي Striate or Parallel : في هذا التعرق تسير العروق في النصل بصورة متوازية وتظهر للعين المجردة وكأنها غير متفرعة ولا تتقاطع . ويقسم إلى :

أ- ريشي Pinnate ويقسم إلى :

1. ريشي أو وحيد الضلع Pinnate or unicostate : هنا يوجد في النصل عرق وسطي واحد والى جانبه عدد من العروق التي توازي بعضها البعض كما في موز الفحل *Canna indica* .
2. ريشي متعدد الأضلاع Pinnately multicostate : كما في أوراق حشائش النباتات النجيلية Gramineae مثل الحنطة والشعير .

ب-كفي أو متعدد الأضلاع Palmate or multicostate : ويقسم إلى :

1. متباعد أو متفرج الأضلاع Divergent : هنا تتباعد العروق الرئيسية عن بعضها وتتجه نحو حافة النصل كما في نخيل المروحة *Washingtonia* .
2. متلاقي الأضلاع Convergent : هنا تتقارب العروق الرئيسية من بعضها باتجاه قمة الورقة كما في وريقات نخيل التمر *Phoenix* .

2. شبكي Reticulate or netted :

أ- ريشي أو وحيد الضلع : يوجد عرق وسطي واحد ينشأ من السويق ويعطي عدد من العروق الجانبية وهذه تتفرع بكل الاتجاهات ليكون شبكة متواصلة كما في الخس *Lactuca* والآس *Myrtus* .

ب–كفي أو متعدد الأضلاع : هنا تنشأ عدة عروق رئيسية من قاعدة النصل وهذه العروق تتفرع مراراً وتكراراً وتلتقي عند القمة أو الحافة وهي على نوعين :

1. متباعد أو منفرج الأضلاع : هنا تتباعد العروق الرئيسية عن بعضها باتجاه حافة النصل كما في العنب *Vitis* أو الخروع *Ricinus* .
2. متلاقي الأضلاع Convergent : هنا تخرج العروق الرئيسية من القاعدة بوضعية مائلة نحو القمة كما في النبق *Ziziphus* .

❖ **الورقة المركبة Compound leaf** : هي الورقة التي يكون فيها النصل أكثر من قطعة واحدة وتسمى كل قطعة من نصل الورقة بالوريقة Leaflet . أما **الورقة البسيطة Simple leaf** فهي الورقة التي يكون فيها النصل قطعة واحدة .

1. أجزاء الورقة المركبة :
   1– السويق Petiole .
   2– محور الورقة المركبة Rachis .
   3– سويق الوريقة Petolule .
   4– محور الوريقة Rachilla فيما أذا انقسمت الوريقة إلى وريقات ثانوية Secondary Leaflet.
   5– الوريقة Leaflet .
2. أنواع الورقة المركبة : تقسم الورقة المركبة نسبة إلى عدد الوريقات إلى :
   1– وحيدة الوريقة Unifoliate ، كما في جنس الحمضيات *Citrus* .
   2– ثنائية الوريقة Bifoliate ، كما في خناق الدجاج *Zygophyllum fabago* .
   3– ثلاثية الوريقة Tifoliolate ، كما في جنس *Oxalis* .
   4– عديدة الوريقات Polyfoliate or Multifoliate كما في جنس كف مريم *Vitex* .
3. تقسم الورقة المركبة نسبة إلى ترتيب الوريقات إلى :
   1– مركبة كفية Palmatly compound كما في كف مريم *Vitex* .
   2– مركبة ريشية Pinnatly compound وتقسم إلى :

أ– فردية الطرف Imparipinnate أو تسمى Odd-pinnate ، كما في ورد الاشرفي *Rosa*.

ب–ثنائية الطرف Paripinnate أو تسمى Even-pinnate ، كما في السيسبان *Sesbania*.

3– ثنائية التركيب الريشي Bipinnate أو تسمى Decompound ، كما في نبات شوارب الملك *Caesalpinia* .

4– ثلاثية التركيب الريشي Tripinnate كما في بعض الأنواع البقولية .

❖ الكساء السطحي الشعري (Hair – covering) , (Visture) Indumentum : أي تركيب يقع على سطح العضو النباتي كالشعيرات Hairs ، الأشواك Spines والحراشف Scales أو غيرها من التراكيب السطحية ، قد يوجد الكساء السطحي على سطحي الورقة أو يقتصر أحدهما . أن أهمية الكساء السطحي بالنسبة للنبات :

1- يقلل من سرعة الهواء بالقرب من سطحي الورقة أو أي عضو آخر وبذلك يقلل معدل النتح .

2- يبعد ويردع حيوانات الرعي عن النباتات .

- أنواع الكساء السطحي :

1- أملس Gabrous كما في جنس *Citrus* .

2- حرشفي Scaly ذو حراشف نجمية أو درعية كما في الزيتون *Olea* .

3- أملس الشعيرات (السطح الوبري) Puberulent : مغطى بشعيرات ناعمة جداً وقصيرة جداً كما في جنس *Verbena* .

4- ناعم الشعيرات Velatinous : مغطى بشعيرات ناعمة ومنتصبة ومعتدلة وثابتة كما في جنس *Trifolium* .

5- غدي Glandular أو درني Tuberculate : ذو غدد أو حليمات بارزة ، كما في بعض أنواع *Scrophularia* .

6- طويل الشعيرات Tomentise : مغطى بشعيرات طويلة محتشدة حرشفية صوفية وغير لماعة ، كما في جنس *Salvia* .

7- لماع الشعيرات Villous : ذو شعيرات طويلة وناعمة وغير محتشدة ولماعة ، كما في جنس المديد *Convolvulus* .

8- لماع الشعيرات Pilose : ذو شعيرات متباعدة وغير متشابكة ولماعة ، كما في جنس المديد *Convolvulus* .

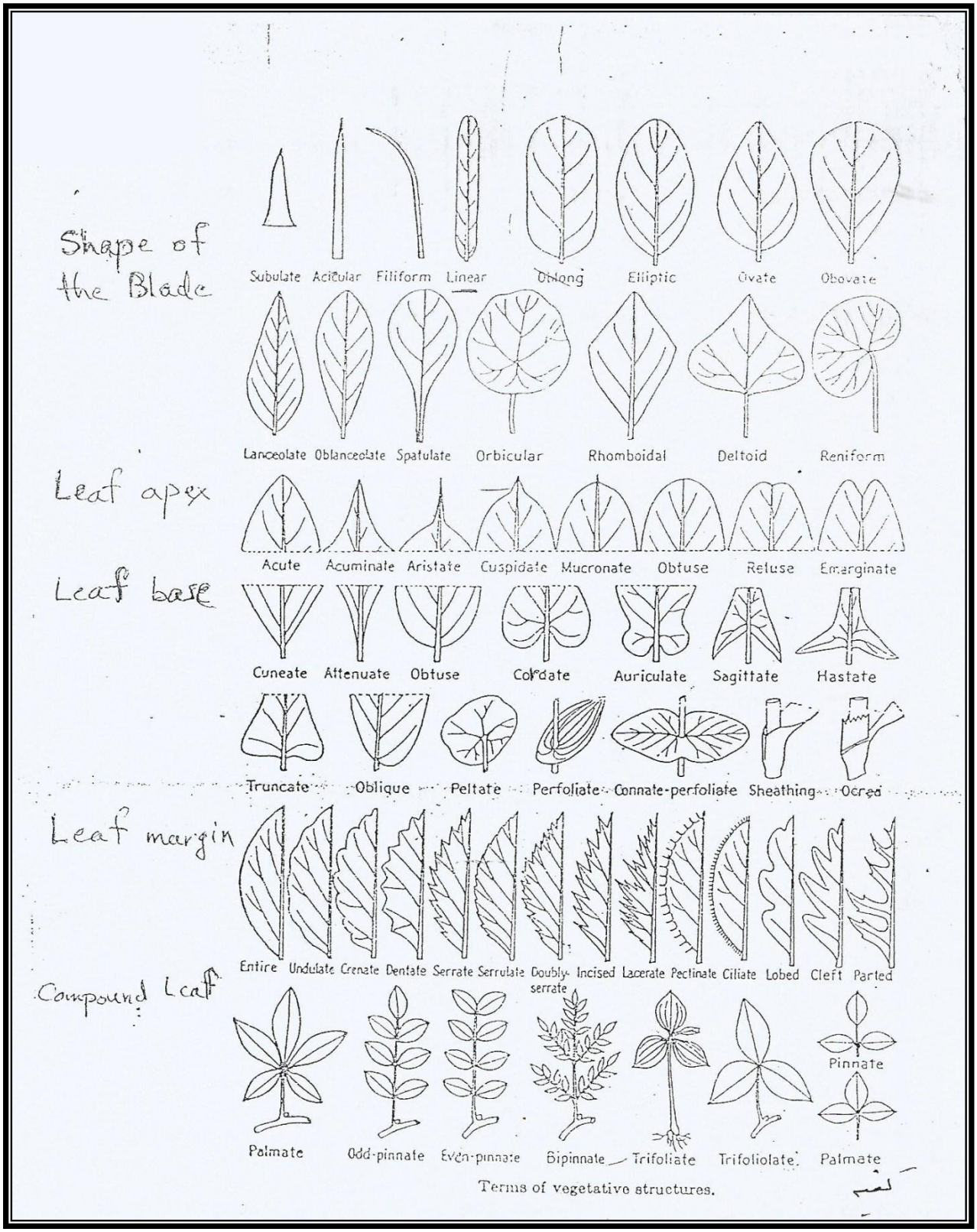
9- صوفي Woolly – Lanate : ذو شعيرات لينة وطويلة وغزيرة ومتشابكة وغير لماعة ، كما في جنس *Plantago* .

10- مشعر خشن قصير Hispid : ذو شعيرات قوية مائلة أو متعامدة على السطح وقصيرة ومتقاربة وخشنة ، كما في جنس Alkanna .

11- مشعر خشن طويل Hirste : ذو شعيرات قوية وحادة ومائلة أو متعامدة على السطح وطويلة نوعاً ما وخشنة ، كما في جنس Arnebia .

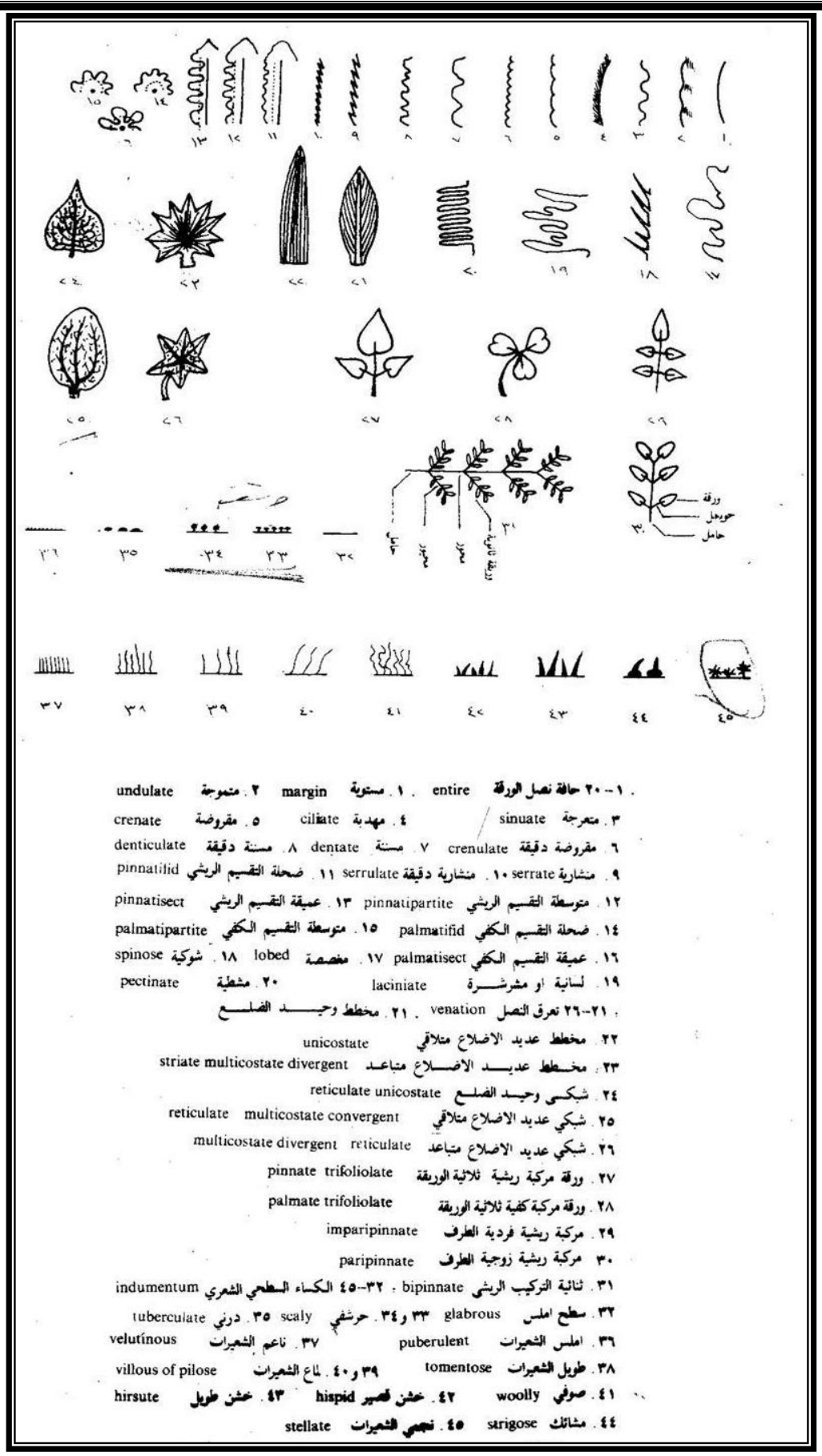
12- مشعر شائك Strigose : ذو شعيرات قوية وحادة ومستقيمة أو معقوفة قليلاً وموازية أو مائلة على السطح وذات قواعد منتفخة متميزة ، كما في جنس Anchusa .

13- نجمي الشعيرات Stellate : ذو شعيرات ناعمة أو غير ناعمة ومتفرعة ونجمية أو تكون شجرية التفرع Dendritic ، كما في جنس Phlomis .



الشكل (5) : يبين كل من الشكل الخارجي للورقة وقمتها وقاعدتها وحافاتها وتركيب الورقة المركبة

❖ أوراق غدية التنقط Glandular – dotted leaves : وهي عبارة عن نقط شفافة تمثل مناطق غدد زيتية . وتظهر في الورقة وأحياناً في السيقان الفتية وغيرها من الأجزاء النباتية الهوائية ، وتتميز هذه في العائلات العائلة الآسية Myrtaceae والعائلة السذابية Rutaceae وعائلة Hypericaceae.



١ – ٢٠ حافة نصل الورقة
١. مستوية entire ٢. متموجة undulate
٣. متعرجة sinuate ٤. مهدبة ciliate ٥. مقروضة crenate
٦. مقروضة دقيقة crenulate ٧. مسننة dentate ٨. مسننة دقيقة denticulate
٩. منشارية serrate ١٠. منشارية دقيقة serrulate ١١. ضحلة التقسيم الريشي pinnatifid
١٢. متوسطة التقسيم الريشي pinnatipartite ١٣. عميقة التقسيم الريشي pinnatisect
١٤. ضحلة التقسيم الكفي palmatifid ١٥. متوسطة التقسيم الكفي palmatipartite
١٦. عميقة التقسيم الكفي palmatisect ١٧. مفصصة lobed ١٨. شوكية spinose
١٩. لسانية او مشرشرة laciniate ٢٠. مشطية pectinate
٢١–٢٦ تعرق النصل venation . ٢١. مخطط وحيد الضلع
٢٢. مخطط عديد الاضلاع متلاقي unicostate
٢٣. مخطط عديد الاضلاع متباعد striate multicostate divergent
٢٤. شبكي وحيد الضلع reticulate unicostate
٢٥. شبكي عديد الاضلاع متلاقي reticulate multicostate convergent
٢٦. شبكي عديد الاضلاع متباعد reticulate multicostate divergent
٢٧. ورقة مركبة ريشية ثلاثية الوريقة pinnate trifoliolate
٢٨. ورقة مركبة كفية ثلاثية الوريقة palmate trifoliolate
٢٩. مركبة ريشية فردية الطرف imparipinnate
٣٠. مركبة ريشية زوجية الطرف paripinnate
٣١. ثنائية التركيب الريشي bipinnate . ٣٢–٤٥ الكساء السطحي الشعري indumentum
٣٢. سطح املس glabrous ٣٣ و٣٤. حرشفي scaly ٣٥. درني tuberculate
٣٦. املس الشعيرات puberulent ٣٧. ناعم الشعيرات velutinous
٣٨. طويل الشعيرات tomentose ٣٩ و٤٠. لماع الشعيرات villous of pilose
٤١. صوفي woolly ٤٢. خشن قصير hispid ٤٣. خشن طويل hirsute
٤٤. مشائك strigose ٤٥. نجمي الشعيرات stellate

الشكل (6): حافة نصل الورقة وتعرق النصل والكساء السطحي الشعري

الصفات التكاثرية :

1. الزهرة Flower : هي غصن محور مؤلف من ساق قصير جداً تتوسع نهايته وتدعى بالتخت Receptacle أو Torus الذي تنشأ عليه الأجزاء الزهرية المختلفة .

تعريف أخر للزهرة :

هي غصن تحورت أوراقه للقيام بوظيفة التكاثر يتميز هذا الغصن بعدم استطالة سلاميته فتبقى الأجزاء الزهرية (الأوراق) محتشدة على عقد لا تفصل بينها سلاميات واضحة .

❖ أجزاء الزهرة Floral parts : تحتوي الزهرة النموذجية أربعة حلقات Whorls التي تحمل على ساق يعرف بالحامل الزهري Peduncle . تترتب الأجزاء الزهرية من الخارج نحو الداخل كالآتي :

1- الكأس Calyx الذي يحمل أوراق كأسية Sepals .

2- التويج Corolla الذي يحمل أوراق تويجية Petals .

3- Stamen (Anther + Filament) مجموع الأسدية يطلق عليها جهاز التذكير Androecium.

4- Pistil (Ovary + Style + Stigma) وتدعى بمجموعها بجهاز التأنيث Gynoecium .

ملاحظات هامة :

- تدعى حلقتي الكأس والتويج بـ الأوراق الغلافية Perianth Leaves أو الأعضاء الملحقة أو المساعدة Accessoy or helping organs أو الأجزاء الزهرية العقيمة Sterile floral parts .
- إذا تميز الغلاف الزهري إلى كأس وتويج يدعي Differentiated perianth .
- إذا كان الغلاف الزهري غير متميز إلى كأس وتويج ، أي تشابه أجزاء الغلاف الزهري فيدعى Undifferentiated perianth أو Perigonium أو Perigon .
- إذا أتحد الغلاف الزهري Perigon لون الكأس أي كان أخضر فيدعى Sepaloid perigon .
- إذا أتخذ الغلاف الزهري Perigon لون التويج أي كان ملون فيدعى Petaloid perigon .
- إذا كان الغلاف الزهري متحد الأجزاء فيسمى Gamophyllous . وإذا كان الغلاف الزهري منفصل الأجزاء فيسمى Polyphyllous .
- قد يتحور الغلاف الزهري إلى شعيرات Bristles كما في عائلة البردي Typhaceae . أو قد يفقد الغلاف الزهري نهائياً ، كما في السعد *Cyperus* .
- إذا كان الغلاف الزهري يتألف من حلقة واحدة فيدعى Uniserate perianth . وإذا تألف الغلاف الزهري من حلقتين فيدعى Biseriate perianth . وإذا كان الغلاف الزهري أكثر من حلقتين فيدعى Multiseriate perianth .
- تدعى حلقات الأسدية Stamen والكربلات بالحلقات أو الأجزاء الزهرية الخصبة Ferile floral parts or Cycles . وتسمى أيضاً بالأوراق السبورية Sporophylls or spore leaves .ويطلع عليها بالأعضاء الزهرية الأساسية Essential floral organs .

- إذا وجد (الكأس والتويج والأسدية والمدقة) في زهرة واحدة تدعى الزهرة بـ Complete flower . وإذا فقد الكأس والتويج تدعى Incomplete flower وإذا فقدت الأوراق الكاسية Asepalous flower . إذا فقدت الأوراق التويجية Apetalous flower كما في أزهار التوت *Morus* . إذا فقدت الزهرة الأوراق الكاسية والتويجية Naked flower كأزهار العائلة الصفصافية Salicaceae ، كما في الجنس *Salix* .
- الزهرة التي تحتوي على أعضاء التذكير والتأنيث تدعى بالزهرة التامة Perfect flower أو ثنائية الجنس Bisexual flower أو خنثية Hermaphroditic (⚥) .
- إذا فقد فيها جهاز التذكير أو التأنيث تسمى بزهرة غير تامة Imperfect flower أو تدعى وحيدة الجنس Unisexual flower .
- في حالة الزهرة إذا كانت وحدية الجنس أما تكون ذكرية Male flower وتدعى بالزهرة السداتية Staminate flower (♂) أو أنثوية Female flower أو مدقة Pistillate flower أو كربلية Carpellate flower (♀) .
- إذا فقدت الزهرة أعضاء التذكير والتأنيث معاً فتدعى بزهرة عقيمة Sterile flower .
- في حالة وجود أعضاء زهرية تكاثرية عقيمة فتدعى الزهرة المتعادلة Neutral flower كما في الأزهار الشعاعية Ray flower لبعض أنواع العائلة المركبة Compositae .
- إذا كانت الأزهار الذكرية والأزهار الأنثوية على نفس النبات فيدعى النبات أحادي المسكن Monoecious ، كما في البردي *Typha* ، الذرة *Zea mays* .
- إذا كانت الأزهار الذكرية على نبات والأزهار الأنثوية على نبات آخر فيتكون النبات ثنائي المسكن *Dioecious* ، كما في التوت *Morus* والصفصاف *Salix* ونخيل التمر *Phoenix* .
- إذا كانت الأزهار الذكرية والأزهار الأنثوية (أزهار أحادية الجنس) وأزهار ثنائية الجنس على نفس النبات تسمى متعددة الزيجات Polygamous .
- ترتيب الأعضاء الزهرية على التخت الزهري :

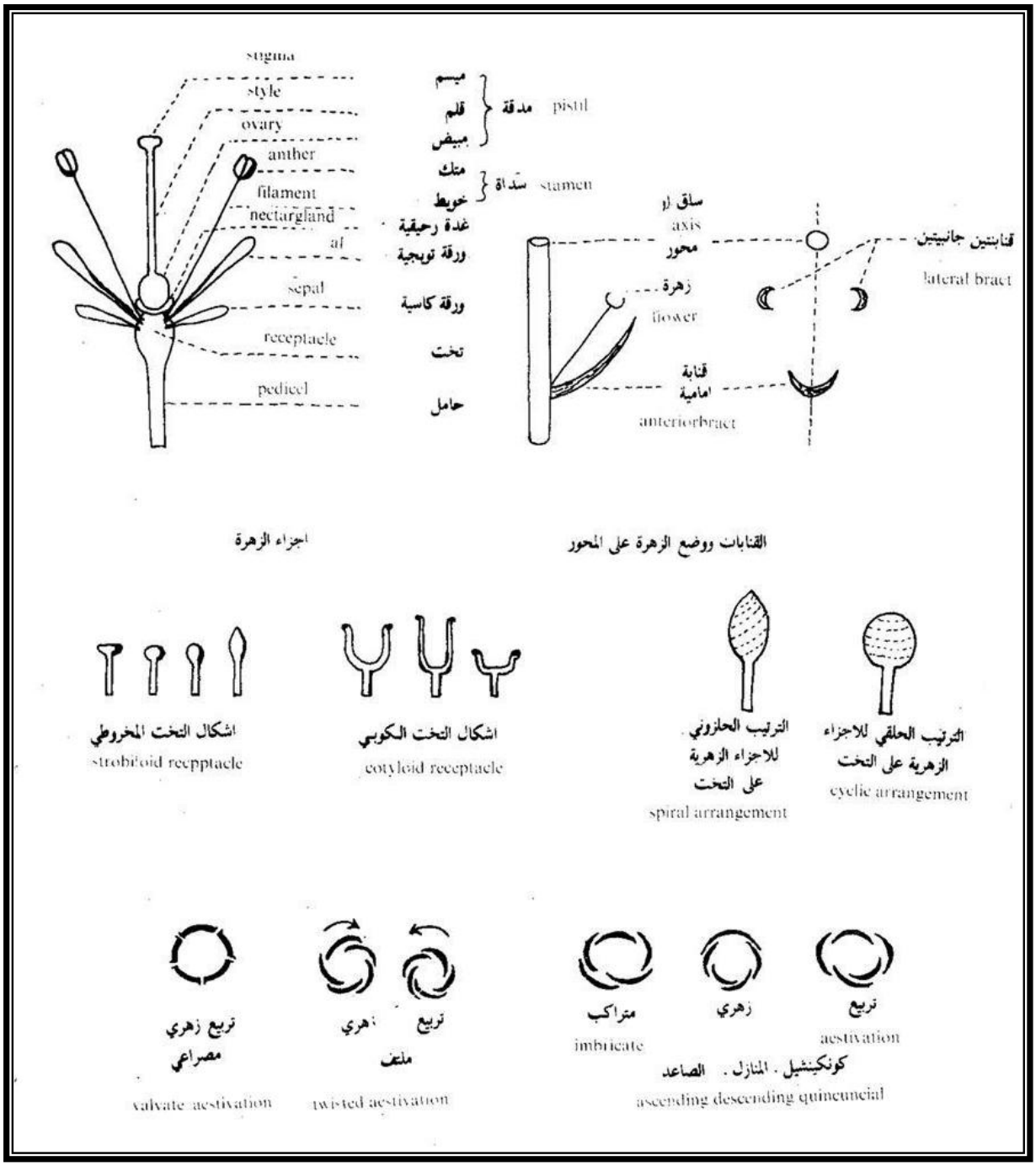
1- الترتيب الحلقي Cyclic arrangement : ارتكزت الأعضاء الزهرية بنقاط دائرية كما في جنس الفجل *Raphanus* . أن الترتيب الحلقي أكثر شيوعاً وتطوراً من الترتيب الحلزوني .

2- الترتيب الحلزوني Spiral arrangement : يكون التخت مخروطي حيث ارتكزت الأعضاء الزهرية بشكل خط مستمر يبدأ من قاعدة التخت ويتمر نحو القمة كما في جنس Ranunculas.

- أشكال التخت :

1- عندما يكون التخت مسطحاً أو محدباً أو كروياً أو بيضياً أو مخروطياً أو هرمياً يدعى بـ Strobiloid receptacle . وتوصف الزهرة الحاوية على هذا التخت بـ Strobiloid flower.

2- أو يكون التخت مقعراً أو فنجاني أو كأسي ويدعى Cotyloid receptacle وتوصف الزهرة الحاوية على هذا التخت بـ Cotyloid flower .



الشكل (7) : أجزاء الزهرة وموضع القنابات وأشكال التخت وترتيب الأجزاء الزهرية على التخت والتربيع الزهري

- تناظر الزهرة Flower symmetry : يتخذ الغلاف الزهري بالدرجة الرئيسية من حيث انتظامه أو عدمه كأساس لتناظر الزهرة ويمكن تمييز نوعين من الأزهار :

1- الزهرة المتناظرة Symmetrical (regular) flower : الزهرة التي بالإمكان تنصيفها إلى نصفين متساويين أو أكثر بمقطع واحد أو أكثر يمر من مركزها وهي بشكلين :

أ- الزهرة المتناظرة شعاعياً Actinomorphic flower ⊕ : الزهرة التي يمكن تنصيفها بأكثر من مستوٍ واحد يمر بمركزها ويقسمها إلى نصفين متساويين ، كما في ورد البوري *Petunia* أو *Rosa* .

ب-الزهرة المتناظرة جانبياً Zygomorphic flower •|• : الزهرة التي يمكن تصنيفها إلى نصفين متساويين فقط بمستو واحد يمر من مركزها ، كما في ورد الباقلاء *Vicia* وورد حلق السبع *Antirrhinum* .

2- الزهرة غير المتناظرة Asymmetrical (Irregular) flower : هي الزهرة التي لا يمكن تنصيفها إلى نصفين متساويين بأي مستوٍ كان . كما في زهرة موز الفحل *Canna indica* .

- عدد حلقات الزهرة وعدد أجزاء الحلقة الواحدة :

- تترتب أعضاء الزهرة على التخت الزهري بشكل محيطات أو حلقات تدعى Whorls أو Cycles . الزهرة النموذجية تحتوي على (4) حلقات (الكأس والتويج والأسدية والمدقة) .
- تدعى الزهرة التي تحتوي على (4) حلقات بـ Tetracyclic flower ، كما في زهرة اللهانة *Brassica olearacea var.* Capitate .
- أما إذا كانت الزهرة ذات خمسة حلقات تدعى Pentacyclic flower ، كما في زهرة الشبوي *Matthiola longipetala* .
- أما إذا كانت الزهرة ذات ثلاثة حلقات تدعى Tricyclic flower ، كما في زهرة لالة عباس Mirabilis (عديمة التويج) .
- أما إذا كانت الزهرة ذات حلقتان فقط فتدعى بـ Dicyclic flower كما في أنواع العائلة النجيلية Gramineae .
- أما إذا كانت الزهرة ذات حلقة واحدة فقط تدعى Monocyclic flower ، كما في جنس *Euphorbia* ، الزهرة تحتوي على مدقة أو سداة واحدة فقط .
- توصف الزهرة بالنسبة إلى عدد أجزاء الحلقة الواحدة كما يلي :

1- زهرة ثلاثية الأجزاء Trimerous flower : توجد في الحلقة الواحدة ثلاثة أجزاء أو مضاعفات الثلاثة 3،6،9 كمعظم أزهار ذوات الفلقة الواحدة مثل العائلة (عائلة الزنبق) Liliaceae والعائلة السوسنية Iridaceae وعائلة النخيل Palmae والعائلة النرجسية Amyarylidaceae ونادراً ما تشاهد هذه الحالة في ذوات الفلقتين .

2- زهرة رباعية الأجزاء Tetramerous flower : توجد في الحلقة الواحدة أربعة أجزاء أو مضاعفات 4،8،12 الأربعة كما في العديد من ذوات الفلقتين كأزهار العائلة الصليبية Cruciferae . ويندر وجود هذه الحالة في ذوات الفلقة الواحدة .

3- زهرة خماسية الأجزاء Pentamerous : نوجد في الحلقة الواحدة خمسة أجزاء أو مضاعفات الخمسة فيقتصر في هذه الحالة على أزهار ذوات الفلقتين ، كزهرة جنس *Oxalis* وورد البوري *Petunia* وزهرة الكتان *Linum* .

أن حلقة المدقة قد لا تتفق بعدد كربلاتها مع وحدات أو أجزاء الحلقات الزهرية الأخرى وقد تتفق فزهرة الكتان مثلاً تتكون من خمس وحدات كاسية وخمس وحدات تويجية وخمسة أسدية وخمسة كربلات مكونة للمدقة .

أما زهرة ورد البوري Petunia فلا تتفق حيث تكون ثنائية الكربلة بينما الحلقات الزهرية خماسية الوحدات يمكن وصف الزهرة تبعاً لعدد حلقاتها وعدد أجزاء الحلقة الواحدة فزهرة الكتان Tetracyclic و Petamerous ، لأنها تحتوي على أربع حلقات وكل حلقة خمسة أجزاء أما بالنسبة إلى زهرة جنس *Commelina* توصف بأنها Pentacyclic trimerous لأنها تحتوي على خمس حلقات لكل حلقة ثلاثة أجزاء كما يأتي : (3) أجزاء للكأس و(3) أجزاء التويج و(3) أجزاء لحلقة الأسدية الخارجية و(3) أجزاء لحلقة الأسدية الداخلية و(3) أجزاء لحلقة المدقة المتكون من (3) كربلات متحدة (مكون مبيض واحد أو مدقة واحدة) .

- اتحاد وانفصال الأعضاء الزهرية : تطلق كلمة متميز (Distinct) أو حر (Free) على الحلقة التي تكون وحداتها حرة أو متميزة أي أنها غير متحدة لا مع بعضها ولا مع أي جزء من بقية حلقة الزهرة . أما كلمة متحد (United) فتطلق على ظاهرة أتحاد وحدات الحلقة الواحدة ببعضها أو بوحدات حلقة مجاورة في الزهرة ويكون الأتحاد بشكلين :

1- Connation : أتحاد وحدات الحلقة الواحدة مع بعضها .

2- Adnation : أتحاد وحدات حلقة مع وحدات حلقية مجاورة كأتحاد الأسدية بالأوراق التويجية .

- التربيع الزهري Aestivation : علاقة أوراق الغلاف الزهري مع بعضها ضمن الحلقة الواحدة في البرعم الزهري (لمعرفة نوع التربيع الزهري نعمل مقطع مستعرض في البرعم) ، للتربيع الزهري ثلاثة أنواع هي :

1- التربيع الزهري المصراعي Valvate : تكون حواف الأوراق الغلافية بجوار بعضها البعض كما في نبات دفلة بلادي *Asclepias* أو البريسم *Calotropis* من العائلة Asclepiadaceae .

2- الملتف Controted أو Twisted أو Convolut : تكون أحدى حافتي كل ورقة للداخل والأخرى للخارج ضمن الحلقة الواحدة . الالتفاف في هذا النوع قد يكون باتجاه عقرب الساعة أو يكون بالاتجاه المضاد ، كما في الفريش *Oxalis* والدفلة *Nerium* .

3- المتراكب Imbricate : تكون حافتي الورقة الغلافية للخارج وحافتي الأخرى للداخل والباقية تكون كل منها لها حافة للداخل وحافة للخارج وتتميز لهذا النوع ثلاثة أنماط من التربيع :

أ- المتراكب الصاعد Imbricate ascending : تكون الورقة الظهرية (في حالة التويج) المقابلة لمحور النورة داخلية الحافتين ، كما في تيجان Corolla أزهار المجموعة النباتية Caesalpinoidea ، وخف الجمل *Bauhinia* .

ب-المتراكب النازل Imbricate descending : تكون الورقة التويجية الظهرية خارجية الحافتين كما في تيجان أزهار Papilonoideae ومثل الباقلاء Vicia faba .[التويج الفراشي Papilionaceous Corolla : تويج يتكون من خمسة أوراق واحدة ظهرية خارجية كبيرة تدعى بالعلم Stander وأثنين جانبيتين ومتماثلتين تدعيان بالجناحين Wings ولكل ورقة جناح حافة للداخل وأخرى للخارج . وورقتين بطنيتين متحدتين بهيئة تركيب واحد يدعى بالجؤجؤ Keel تقع حافتاه للداخل .

ج- Quincuncial : تكون ورقتين داخليتين وورقتين خارجيتين وورقة تويجية واحدة ذات حافة للداخل وأخرى للخارج كما في *Rosa* . (Quincuncial aestivation) في التويج الخماسي الورقة لورد الأشرفي *Rosa* ، حيث أن الورد الغير المهجن يحتوي على خمسة أوراق تويجية .

- الأزهار المهمازية (المنقارية) Spurred flower :

المهماز : هو امتداد أنبوبي مدبب طويل أو قصير ومقوس قليلاً وظيفته إفراز أو خزن الرحيق . يتكون المهماز أما من الأوراق الكاسية لوحدها ويسمى بالكأس المهمازي Spurred or Calcarate calyx ، أو من أوراق التويج يسمى التويج المهمازي Spurred or Calcarate corolla ، أو يتكون من أوراق الكأس والتويج معاً حيث يكون المهماز ثنائي الأنبوب . توجد في الأزهار جانبية التناظر (مهماز) كزهرة منقار الطير *Delphinum* واللاتيني (أبو خنجر) *Tropaeolum* . أحياناً في الأزهار شعاعية التناظر يوجد أكثر من مهماز واحد لنفس الزهرة كزهرة الأكويليجيا *Aquilegia* .

- علاقة المبيض بالأعضاء الأخرى للزهرة والتخت الزهري : تستقر كافة الأعضاء الزهرية على تخت الزهرة :

1- الأزهار السفلية Hypogynous flowers : تكون المبايض مرتفعة Superior ovaries ، حيث يكون التخت مخروطي وتحتل المدقة قمة التخت أما بقية الأعضاء الزهرية فتقع في محيطات أسفل موقع ارتكاز مبيض المدقة . كما في أزهار حلق السبع *Antirrhinum* وورد البوري *Petunia* والمديد *Convolvulus* .

2- الأزهار المحيطية Perigynous flower ، يكون التخت كوبي أو أنبوبي الشكل Floral cup or tube (Hypanthlum) وفيها ثلاثة أوضاع لعلاقة المبيض بالأعضاء الزهرية الأخرى والأنبوب الزهري :

أ- إذا أستقر المبيض في قعر الأنبوب الزهري دون أن يتخذ وخرجت الأعضاء الزهرية الباقية من حافة الأنبوب الزهري سميت الزهرة بمحيطية Perigynous flower والمبيض مرتفع Superior ovary كما في المشمش وورد الأشرفي *Rose* .

ب-إذا أتحد الجزء القاعدي من المبيض بالأنبوب الزهري وخرجت بقية الأعضاء من حافة الأنبوب الزهري سميت الزهرة Pigynous flower والمبيض هنا بنصف المنخفض Half inferior ، كما في البربين والكالبتوز .

3- الأزهار العلوية Epigynous flower : يكون الأنبوب الزهري ملتحم كلياً بالمبيض وتخرج بقية الأجزاء الزهرية من قمة الأنبوب الزهري ويكون المبيض منخفض Inferior ovary ، كما في الرمان *Punica* والنرجس *Narcissus* ، واللزيج *Galium* .

فوصف الأوراق التويجية والكأس والأسدية في الزهرة العلوية كما يلي :

Epigynous sepals , petals , and stamens .

كذلك بالنسبة للزهرة السفلية :

Hypogynous sepals , petals , and stamens .

والزهرة المحيطية :

Perigynous sepals , petals , and stamens .

- **القنابات Bracts :**

القنابة : هي ورقة محورة تخرج من أبطها زهرة أو نورة زهرية . أما القنابة التي تخرج من أبطها زهرة ضمن النورة بالقنيبة Bractlet أو Barcteole أو Secondary bract . قد تكون القنابة أمامية الموقع أو جانبية الموقع .

للزهرة أربعة جهات ظهرية وجهتين وجهتين جانبيتين وجهة بطنية الجهة الظهرية للزهرة هي الجهة الكائنة بين الزهرة نفسها والمحور الساقي .

<u>ملاحظات :</u>

- النورة التي تحتوي على قنابات Bracteate inflorescence .
- النورة التي لا تحتوي على قنابات Ebracteate inflorescence .

- أشكال القنابات :

1- القنابة الورقية Leafy bracts : قنابات مسطحة وعريضة وخضراء ، كما في حلق السبع *Antirrhinum* والشفلح *Capparis spinosa* .

2- القنابات الحرشفية Scaly bracts : قنابات جافة ورقيقة وقد تكون غشائية كما في الصبار *Aloe* .

3- القنابات التويجية Petaloid bracts : قنابات ملونة وعريضة وجذابة ، كما في الجهنمية *Baugainvilla* .

4- القينوة Spathe : تكون كبيرة الحجم متسعة ولحمية أو ملونة أو مخشبة أو غشائية وتحيط بنورة تعرف بالنورة الأغريضية Spadix ، كما في جنس *Arum* والبردي *Typha* وتكون مخشبة في نخيل التمر وتدعى Cymba .

5- القنابع Glumaceous bracts or Glumes : تكون حرشفية تقع عند تواجد سنيبلات الحشائش من العائلتين النجيلية والسعدية .

6- القنابات المضووفية (أو القلفية) Involucral bracts : وهي تراكيب ورقية أو حرشفية تقع أسفل النورة أو الزهرة حيث تحفظ النورة قبل تفتحها تؤلف مجموعة هذه القنابات ما يعرف بالمضروف الزهري Involucre ، كما في أنواع العائلات Campsitae و Umbelliferae و Dipsacaceae .

7- قنابات فوق الكأس Epicalyx bracts : وهي أوراق صغيرة خضراء أو حرشفية تقع أسفل الكأس ، كما في أفراد العائلة الخبازية Malvaceae كالقطن Gossypium والخباز Malva وورد الجمال Hibiscus والختمة Alcea – Althaea .

- أنواع سقوط القنابة :

1- النوع الأول : قد تكون القنابات دائمية Persistent bracts تبقى بعد نضج الأزهار وتكون الأثمار . وهذا النوع الأكثر شيوعاً من الثاني .

2- النوع الثاني : أو تكون متساقطة Caducous bracts أي تسقط عند بداية تفتح الأزهار Anthesis .

- **الكأس الزهري Calyx :**
  - أشكال الكأس Calyx shapes :

1- الكأس السائب الأوراق Polysepalous calyx : تكون أوراق الكأس غير ملتحمة كما في أزهار الفجل *Raphanus* .

2- الكأس المتحد الأوراق Gamosepalous or synspalous calyx : كما في أزهار الخباز *Malva* .

3- الكأس الملون أو التويجي المظهر Petaloid calyx : كما في ورد المرجان *Salvia splendense* .

4- الكأس الزغبي Pappus calyx : كما في نباتات العائلة المركبة Compositae .

5- الكأس الغشائي أو الحرشفي Membranous pr scarious calyx : كما في أزهار العائلة Amaranthaceae ونباتات العائلة Plaumbaginaceae .

6- الكأس المتساقط Caducous calyx : الكأس الذي يسقط حال تفتح الزهرة كما في زهرة الخشخاش *Papaver* .

7- الكأس النفضي Deciduous calyx : الكأس الذي يسقط عند التلقيح والإخصاب ، كما في الحميض Ranunculus (هذه الحالة شائعة) .

8- الكأس الدائم أو الثابت Persistent calyx : الكأس الذي يبقى مع الثمرة كما في الرمان *Punica* والباذنجان *Solanum* والتفاح .

9- الكأس الثمري Fruiting calyx : الكأس الحاوي على ثمرة بداخله ، يتسع ويتضخم في مرحلة الثمرة كما في جنس السكران *Hyoscyamus* والقرنفل *Dianthus* وسم الفراخ *Withania* وسميسمه البرية *Salvia spinosa* .

يتميز الكأس المتحد Gamosepalous إلى جزء سفلي أنبوبي أو كبوي يدعى بأنبوب الكأس Calyx tube وجزء علوي طرفي يدعى بطرف الكأس Calyx limb ويحتوي الطرف على فصوص Lobes أو أسنان Teeths أو أجزاء Segments . تدل عدد فصوص أو أسنان أو أجزاء الطرف على عدد الأوراق الكأسية المكونة للكأس المتحد .

- وظائف الكأس :

1- المحافظة على الأعضاء الزهرية في البرعم الزهري .

2- القيام بصنع الغذاء عندما يكون أخضراً .

3- جذب الحشرات عندما يكون ملون أو ذو غدد .

4- نشر الأثمار والبذور عندما يكون زغبياً أو ذو أسنان أو زوائد تساعد في الانتشار .

5- المحافظة على الأثمار والبذور لحين نضوجها كما في حالة الكأس الدائمي والكأس الثمري .

- **التويج الزهري Corolla** : الحلقة الداخلية للغلاف الزهري يتكون من مجموع من الأوراق التويجية (Petols) ، ويكون ملوناً وزاهياً ويقوم بوظيفة جذب الحشرات والطيور لأغراض التلقيح ، قد تحتوي الزهرة على نفس العدد من الأوراق التويجية والكأسية بينما قد يختلف العدد في أزهار أخرى ففي زهرة الخشخاش ورقتان كأسيتان وأربعة إلى ستة أوراق تويجية ، يطلق على التويج متعدد البتلات Polypetalous ،إذا كانت وحداته منفصلة ومتميزة . ويدعى Gamopetalous إذا كانت وحداته ملتحمة مع بعضها البعض . يتميز التويج المتحد الأوراق إلى جزء سفلي يدعى بأنبوب التويج Corolla tube وجزء علوي يدعى بطرف التويج Corolla limb ، يتخذ أنبوب التويج أشكال وأبعاد مختلفة في مختلف الأزهار وكذلك طرف التويج فقد يتميز إلى أسنان وفصوص أو أجزاء ويدل عددها على عدد الأوراق التويجية وقد يتميز طرف التويج إلى شفاه Lips كما في حلق السبع . أما التويج الكأسي المظهر Sepaloid corolla يكون أخضر اللون كما في نباتات العائلة Chenopodiaceae . في التويج المنفصل الأوراق قد تتميز الورقة التويجية الواحدة إلى جزء عريض يدعى بالطرف Petal limb وجزء سفلي مستدق يدعى بالمخلب Petal claw ، كما في الأوراق التويجية الخمسة لزهرة القرنفل *Dianthus* والأوراق التويجية الأربعة لزهرة الفجل

Raphanus . قد تظهر على الأوراق التويجية خطوط ملونة عادة تقود إلى موقع الغدد الرحيقية وتدعى بدليل الرحيق nectar guids كما في اللاتيني *Tropacolum* .

- **أشكال التويج Corolla shapes** : تصنف التيجان أستناداً إلى :

1- أتحاد وأنفصال الأوراق التويجية .

2- عدد الأوراق لتويج الواحد .

3- طبيعة الورقة التويجية كأن تكون حاوية أو نافذة المخلب Claw .

4- تناظر التويج .

- يصنف التويج إلى :

1- التويج سائب الأوراق Polypetalous ويصنف إلى :

أ- شعاعي التناظر Actinomorphic : ويقسم إلى :

1- الصليبي Cruicform : وهو تويج له أربعة أوراق منفصلة ومتماثلة ومتصالبة ولكل ورقة طرف وخلب كما في تويج زهرة العائلة الصليبية كالفجل *Raphanus* .

2- القرنفلي Caryophyllaceous : وهو تويج له خمسة أوراق منفصلة ومتماثلة ولكل ورقة طرف ومخلب ، كما في القرنفل *Dianthus* .

3- الوردي Rosaceous : وهو تويج له خمسة أوراق أو مضاعفات الخمسة منفصلة ومتماثلة وعديمة المخالب ، كما في ورد الأشرفي *Rosa* .

ب- جانبي التناظر Zygomorphic : ويقسم إلى :

1- الفراشي Papilionaceous : وهو تويج له خمسة أوراق واحدة ظهرية خارجية كبيرة تدعى بالعلم Stander أو Banner وأثنين جانبيتين ومتماثلتين تدعيان بالجناحين Wings أو Alea ولكل ورقة جناح حافة للداخل وأخرى للخارج وورقتين بطنيتين متحدتين بهيئة تركيب واحد يدعى بالجؤجؤ Keel or Carina تقع حافتان للداخل ويحيط الجؤجؤ عادة بالأسدية والمدقة ، أما الترييع الزهري هنا فهو من نوع المتراكب النازل تمتاز بهذا التويج أزهار نباتات المجموعة Papilionoideae كالباقلاء .

2- شوارب الملك Caesalpinaceous : وهو تويج يشبه التويج الفراشي لكن الورقة الظهرية داخلية وليست كبيرة والورقتين البطنيتين منفصلتين وأن جميع الأوراق الخمسة متشابهة كما في المجموعة Caesalpinoidea كالجنس *Cassia* .

2- التويج متحد الأوراق Gamopetalous : ويصنف إلى :

أ- شعاعي التناظر Actinomorphic : ويقسم إلى :

1- الجرسي Campanulate : كما في زهر الجرس *Campanula* .

2- القمعي Infundibulariform (Funnelform) : كما في ورد البوري *Petunia*.

3- الأنبوبي Tubular : كما في الزهيرات القرصية Disc florets لزهرة الشمس .

4- العجلي Rotate : لهذا التويج أنبوب قصير وعمودي على الطرف كما في أزهار العائلة القرعية مثل الخيار Cucumis والعائلة الباذنجانية كالطماطة والفلفل والباذنجان.

5- العجلي الأنبوبي Salverform : أنبوب التويج طويل كما في أزهار ورد اللهب *Phlox* وعين البزون *Vinca* .

6- الزيري Urceolate : وهو تويج يشبه الزير أو الجرة ذو جزء سفلي واسع وقمة ضيقة كما في جنس جوز بوة *Erica* .

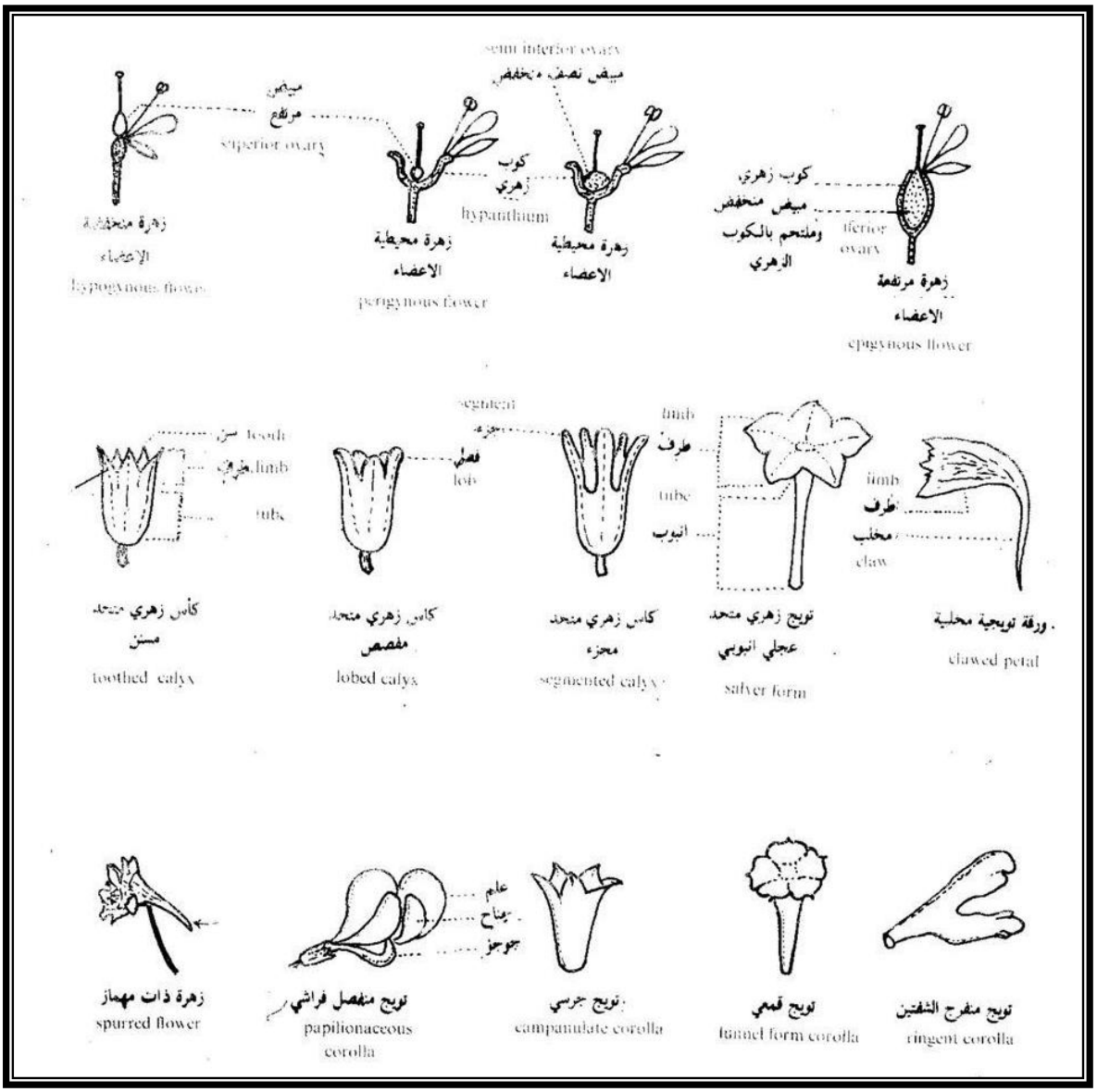
ب-جانبي التناظر Zygomorphic : ويقسم إلى :

1- اللساني Ligulate وهو تويج مسطح ويشبه اللسان كما في الزهيرات الشعاعية لنبات العائلة المركبة كزهرة الشمس .

2- ثنائي الشفة Bilabiate : وهو تويج ذو أنبوب وطرف مفصول إلى جزئين جزء علوي يدعى بالشفة العليا Upper lip ظهرية الموقع وجزء سفلي يدعى بالشفة السفلى Lower lip بطنية الموقع وتتألف الشفة الواحدة من فص واحد أو أكثر ولهذا التويج شكلين :

أ- منفرج الشفتين Ringent : تكون الشفتان متباعدتين كما في جنس Salvia .

ب-مغلق الشفتين أو مقنع Personate or masked : وفيه تكون الشفتان متقاربتين ، يظهر التويج وكأنه مغلق كما في حلق السبع *Antirrhinum* . توجد زوائد Appendages تويجية الطبيعة تدعى بالتاج أو الأكليل Corona or Crown كما في ورد اللاتيني والدفلة والنرجس . يكون التابع في النرجس كوبي الشكل . وقد تكون الزوائد حرشفية أو خيطية .



الشكل (8): علاقة المبيض بالاعضاء الزهرية الاخرى وأنواع التويج الزهري

- **جهاز التذكير الزهري Androecium [الأسدية]** : يضم كافة الأعضاء الذكرية في الزهرة وهي الأسدية .

السُداة : هي ورقة سبورية صغيرة متخصصة للتكاثر تدعى Microsporophyll ، تتألف من المتك (يحتوي على حبات اللقاح) . والخويط وهو الجزء الخيطي الذي يصل المتك بالتخت الزهري عادة . للمتك والخويط أشكال وألوان وأبعاد تختلف بأختلاف الأزهار وبذلك تساعد في عزل الأنواع تصنيفياً وأعداد الأسدية في الزهرة الواحدة وكذلك طبيعتها تختلف وبذلك تساعد في عزل العائلات النباتية .

- الزهرة الحاوية على سداة واحدة تدعى Monadrous flower ، كجوز الفحل .
- الزهرة الحاوية على سداتين تدعى Diandrous flower ، كالزيتون .
- الزهرة الحاوية على ثلاثة أسدية تدعى Triandrous flower ، كالكلاديوس .

- الزهرة الحاوية على أربعة أسدية تدعى Tetrandrous flower ، كورد الأشرفي *Rose* وحنك السبع .
- وبذا تدعى الزهرة الحاوية على أسدية عديدة Polyandrous flower (أي أذا زاد عدد الأسدية على عشرة) .

المتك : جسم منتفخ ينتهي به الخويط ويتألف عادة من فصين Two lobes وبذلك يوصف بثنائي الفص 2-lobed أو Bilobed وتربط هذين الفصين كتلة نسيجية تمر فيها حزمة وعائية تعرف بالكتلة الموصلة أو النسيج الموصل Connective tissue ويضم كل فص كيسين لقاحيين 2-pollen sacs هما علبتا السبورات أو ما يعرف بـ Thecae ويكون المتك الفتي أو غير الناضج يحوي على 4-Thecae ولكن عند النضج يصبح المتك 2-Thecate anther لأن العلبتين السبوريتين في كل فص تلتحمان مع بعضهما عند النضج وتفتح المتك وهي الحالة الغالبة .

- قد يكون المتك وحيد الفص كما في جميع أنواع العائلة الخبازية Malvaceae ونباتات من العائلة الخنزيرية Scrophulariaceae مثل أذان الدب *Verbascum* .
- س / ما هي وظيفة المتك ؟

جوانب المتك : يدعى جانب المتك الذي يحتوي على الأخدود الفاصل بين فصين بالجانب الوجهي Facial side . أما الجانب الأخر المقابل الذي يحتوي على النسيج الموصل فيدعى بالجانب الظهري Dermal side .

الخويط : تركيب خيطي Filiform رفيع عادةً وصلد أو مجوف وأسطواني Cylindrical أو يكون مسطح أو ملون فيوصف بتويجي المظهر Petaloid ، كما في موز الفحل .

س : هل أطوال الخويطات متساوية ؟

ج : في زهرة نبات *Oxalis* توجد عشرة أسدية خمس منها طويلة الخويطات وخمس أخرى قصيرة الخويطات . وقد يكون معدوماً كما في الجوز *Juglans sp.* .

- أطوال الأسدية : تعتمد أطوال الأسدية على أطوال خويطاتها :

1- الأسدية طويلة الأثنتين Didynamous : عندما تحتوي الزهرة على 4 أسدية ، سداتين طويلتين وسداتين قصيرتين ، مثل نبات حلق السبع *Antirrhinum* وأنواع من العائلة الخنزيرية Scrophulariaceae وفي العائلة الشفوية Labiatae .

2- الأسدية طويلة الأربع Tetradynamous : وذلك عندما تحتوي الزهرة على 6 أسدية ، 4 منها طويلة (الحلقة الداخلية) وأثنتين قصيرتين (الحلقة الخارجية كما في معظم نباتات العائلة الصليبية Cruciferae) .

س : ما هي الأسدية الخصبة وما هي الأسدية العقيمة ؟

الأسدية العقيمة Staminodes : وتدعى كذلك .Sterile st أي هي الأسدية التي لا تنتج حبات لقاح ، وقد لا تحتوي الأسدية على أي أثر للمتوك ، كما في أزهار خناك الدجاج *Zygophyllum*

fabago . وقد تكون الأسدية العقيمة خيطية الشكل أو مسطحة أو بأشكال وألوان مختلفة ، كما في نبات موز الفحل وبعض نباتات العائلة الخنزيرية . في موز الفحل : ست أسدية تقع في حلقة واحدة ، فيها سداة واحدة فقط خصبة وأربع عريضة تويجية عقيمة Petaloid staminodia وواحدة أخرى ضامرة (مفقودة) .

- اتحاد وانفصال الأسدية : أن ظاهرة اتحاد الأسدية ببعضها بأي شكل من الأشكال تعرف بـ Synstrmony ولها نمطين :

1- الاتحاد السدوي Synstemony : ويمثل اتحاد الأسدية ببعضها ويقسم إلى :

أ- اتحاد بواسطة الخويطات :

1- Monodelphous : حالة أتحاد جميع أسدية الزهرة بحزمة مفردة بحيث يتكون عمود سدوي Staminal column بتركيب أنبوبي تخترقه المدقة مثل العائلة الخبازية Malvaceae كنبات الخباز *Malva* .

2- Diadelphous : حالة أتحاد خويطات الأسدية بحيث تتكون حزمتان من الأسدية المتحدة الخويطات ، كما في نباتات Papilionaceae التي تحتوي عشرة أسدية ، تسع منها متحدة الخويطات وواحدة حرة طليقة كنبات الفاصوليا والباقلاء والبزاليا .

3- Polyadelphous : هي حالة اتحاد خويطات الأسدية بحيث تتعدد الحزم كما في أزهار الحمضيات جنس *Citrus* .

ب-اتحاد بواسطة المتوك Syngenesious : فيها تتحد متوك الزهرة مع بعضها بينما تبقى الخويطات حرة متميزة متباعدة كما في أنواع العائلة المركبة وفيها نبات زهرة الشمس والأقحوان وبعض أنواع العائلة الجرسية Campanulaceae وفي أفراد من العائلة القثائية .

2- اتحاد الأسدية بالأعضاء الزهرية الأخرى : قد تتحد الأسدية بالأعضاء الزهرية وتوصف تبعاً لنوع الاتحاد كما يأتي :

أ- فوق ورقية (فوق غلافية) Epiphyllous : هي ظاهرة أتحاد (أرتكاز) الأسدية بـ أو على أوراق الغلاف الزهري كما في نباتات العائلة الزنبقية .

ب-فوق كأسية Episepalous : مثال نباتات من العائلة Potamogetonaceae وهي حالة قليلة الوجود .

س : ما المقصود بالمصطلح Antisepalous stamens ؟

ج : الأسدية مقابلة للأوراق الكأسية ولاسيما أن تتحد بها .

س : ما المقصود بالمصطلح Antipetalous stamens ؟

ج : الأسدية مقابلة للأوراق التويجية ولاسيما أن تتحد بها .

ج- فوق تويجية Epipetalous : كما في كثير من نباتات العائلة الباذنجانية والخنزيرية Scrophulariaceae والعائلة Verbenaceae وغيرها . (غالباً توجد الحالة في التويج المتحد الأجزاء) والعائلة الشفوية .

د- فوق مدقية Gynandrous : ظاهرة أتحاد الأسدية بالمدقة كما في العائلة السحلبية Orchidaceae فمثلاً في نبات *Orchis* تتحد الأسدية بقلم المدقة مكونة تركيب يعرف Gynostemium وفي نبات الحلبلاب *Cynanchum* تتحد بميسم المدقة .

- أتصال الخويط بالمتك :

1- قاعدي أو داخلي Basifixed or Innate attachment : مثل الجهنمية والسوسن *Iris* والسعد *Worus sp.* .

2- ظهري أو ملتحم Dorsifixed or Adnate attachment : مثل الخباز *Malva spp.* و *Phaseolus* .

3- الأتصال القلق أو الطليق Versatile or Free attachment : كما في النجيليات وورد الساعة *Passiflora* وغيرها .

- تفتح المتك : أي تشقق لجدار المتك ذاتياً عند نضجه لغرض نثر حبات الطلع (اللقاح) .

س : ما الذي يساعد على تفتح المتك ؟

- طرق تفتح المتك :

1. التفتح الطولي Longitudinal dehiscence : يتفتح عن طريق خط طولي على طول كل فص من فصوص المتك يعرف بخط الانتفاخ . line of deh. or slit وهو الأكثر شيوعاً في النباتات الزهرية كما في الباقلاء .
2. التفتح المستعرض Transverse dehiscence : فيه يكون خط شق الأنتفاخ مستعرضاً في كل فص كما في جنس *Euphorbia* .
3. التفتح الثقبي أو الثغري Porous dehiscence : وفيه ينتهي كل فص من فصوص المتك بثقب من الأعلى تنطلق منها حبات اللقاح كما في الجنس *Solanum* والعاجة *Lycopmicum*.
4. التفتح المصراعي Valvate dehiscence : ويتم بانفصال جزء شريطي من جدار المتك بحيث يبقى هذا الجزء متصلاً من الأعلى ويتقوس للأعلى كذلك ، تاركاً فتحة جانبية كبيرة نوعاً ما تسمح بانطلاق حبات اللقاح وهذه الأجزاء الشريطية المتقوسة تدعى المصاريع كما في نبات الدارسين *Cinnamomum* والنباتات العائدة للعائلة Berberidaceae .

- Introse flower : هي زهرة داخلية التنثير ، يحصل في حالة التفتح الطولي (والمصراعي والعرضي أحياناً) إذا كان الجانب الوجهي للمتك مواجهاً لمركز الزهرة مع شقوق الانفتاح .
- Extrose flower : هي زهرة خارجية التنثير يكون ظهر المتك مواجهاً لمركز الزهرة .

- Laterose flower : هي زهرة جانبية التنثير ، حيث تكون خطوط الانفتاح جانبية .
  - نضوج حبات اللقاح وأنطلاقها :

1- توجد خلايا حشوية داخل المتك (بشكل كتلة غير متخصصة) .

2- ينمو المتك فتتخصص تلك الخلايا على هيئة خلايا سبورية أولية Primary sporogenous cells.

3- يحصل انقسام خيطي فيؤدي لتكوين خلايا أم لحبات اللقاح Microspocytes .

4- يحصل انقسام أختزالي فيتولد من كل واحدة مجاميع سبورية رباعية Sporetetrads فتنثر على هيئتين :

أ- تنثر على هيئة خلايا رباعية الصفوف tetrahedral متماثلة الجوانب Isobilateral شبيهة بالحرف T وخطية Linear .

ب-تنثر بشكل خلايا أنفرادية بشكل طحيني أو حبيبي Granular pole .

اللاقح Pollinium : يمثل كيسين شمعيين في داخلهما حبات اللقاح ويمتد من كل كيس امتداد أو ذراع ناقل يتصل من الأعلى بفص يكون بشكل قاعدة لزجة أو قرص لاصق يتصل بالميسم الخاص بتلك الزهرة (حسب نوع الزهرة) الزهرة التي تحتوي 5 أسدية كزهرة جنس *Asclepias* مثلاً لها خمسة لواقح Pollinia .

أشكال حبات اللقاح : متطاول Prolate و أهليجي Ellipsoid وأهليجي طويل Long ellipsoid شبه كروي Subspherical ومفلطح Oblate وكروي Spherical .

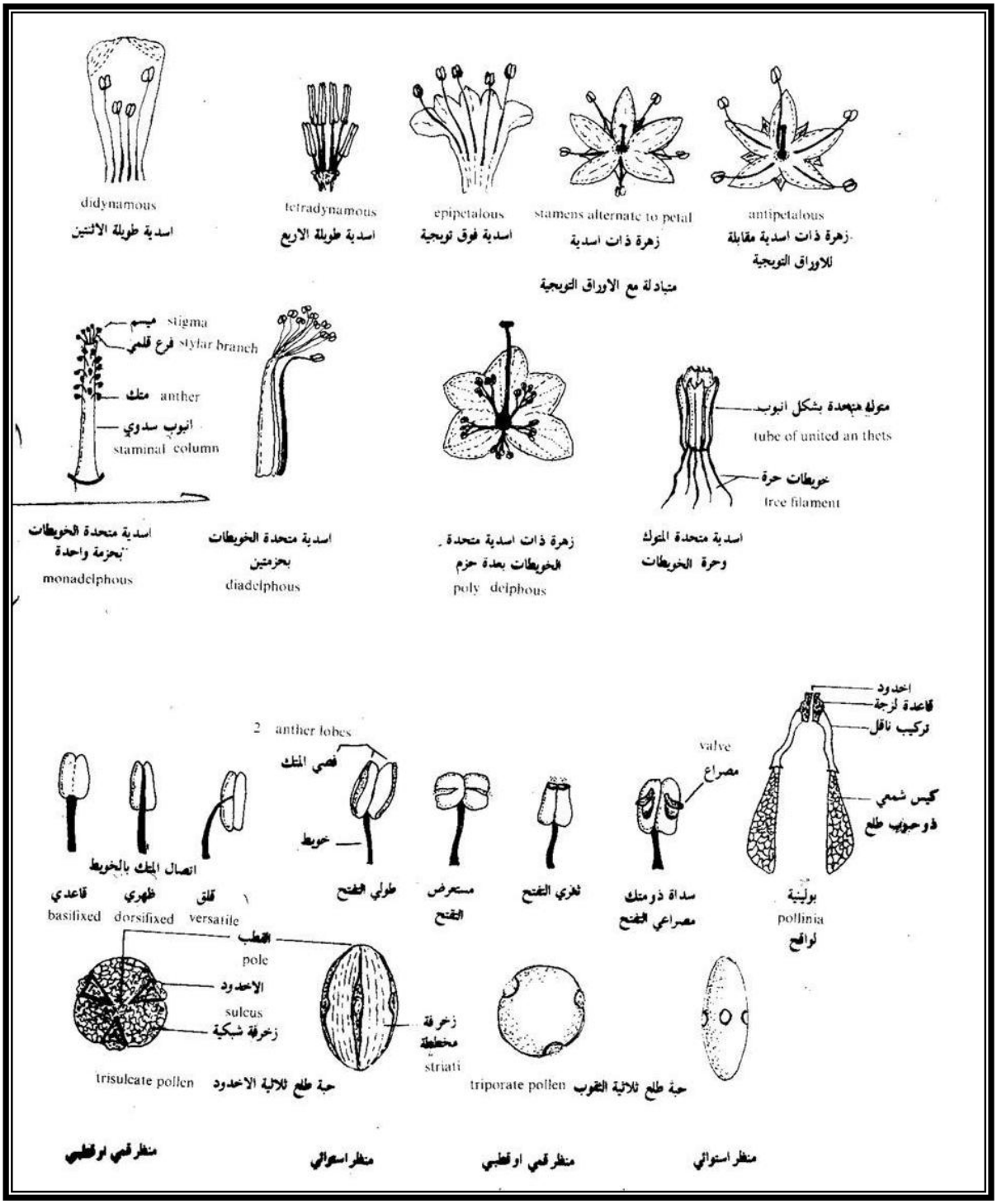
أخاديد أو ثقوب حبة اللقاح :

1. قد تمتلك حبة اللقاح أخدود واحد فتدعى .Monosubcate p.g .
2. قد تمتلك حبة اللقاح ثقب واحد فتدعى .Monoporate p.g .
3. قد تمتلك حبة اللقاح أخدودين فتدعى .Bisubcate p.g .
4. قد تمتلك حبة اللقاح ثقبين فتدعى .Biporate p.g .
5. قد تمتلك حبة اللقاح ثلاث أخاديد فتدعى .Trisubcate p.g .
6. قد تمتلك حبة اللقاح ثلاث ثقوب فتدعى .Triporate p.g .
7. قد تمتلك حبة اللقاح أخاديد عديدة فتدعى .Polysubcate p.g .
8. قد تمتلك حبة اللقاح ثقوب عديدة فتدعى .Polyporate p.g .

- تتزخرف أو تنحت السطوح الخارجية لحبة اللقاح بأشكال مختلفة .

س : ما أهمية الزخارف ؟

أنواع الزخارف : شبكي Reticulate ومخطط Striate ودرني Tuberculate ومخزب Alveolate (المخزب شبيه بخلايا النحل) وحليمي Verrucate وأملس Smooth وشائك Spinulate أو Echinate.



الشكل (9): أجهزة التذكير Androecia

- **جهاز التأنيث الزهري :**

يتألف هذا الجهاز من أوراق سبورية أو خصبة تسمى Megasporophylls يطلق عليها في النباتات الزهرية بالكربلات أو الكرابل Carpels . والكربلة هي ورقة سبورية محورة تحمل البيوض على حافتيها التي انطوت باتجاه بعضها أو مع حافات كربلات أخرى واتحدت هذه الحافات لتكوين المبيض المغلق والحاوي على البيوض بداخله ونتج ذلك خلال المراحل الأولى لتطوير النباتات الزهرية . ويمكن تتبع مثل هذه المراحل في بعض العائلات النباتية Primitive families

كالعائلتين Winteraceae و Degeneriaceae اللتين لا تزالان تحتفظان ببعض الصفات البدائية للكربلة من حيث كون حافتيها غير ملتحمة ولا يتميز القلم والميسم بوضوح في المدقة . يتكون جهاز التأنيث أما من مدقة واحدة أو من عدة مدقات بسيطة في الزهرة لواحدة والمدقة البسيطة Simple pistil مكونة من كربلة واحدة ، أما المدقة المركبة فمتكونة من عدة كربلات متحدة أي أن وحدة تركيب المدقة هي الكربلة . أن الكربلة أو الورقة السبورية الملتفة أو الملتحمة الحافات يكون عرقها الوسطي التدريز الظهري Dorsal suture ، أما موضع ألتحام الحافات لهذه الورقة فيكون التدريز البطني Ventral suture ، حيث تنشأ من هذا التدريز المشايم Placentae التي تحمل البيوض داخل المبيض المتكون بهذه الطريقة . يقسم جهاز التأنيث من ناحية عدد الكربلات وطبيعتها إلى :

1. وحيد الكربلة Monocarpous gynoecium : وهو جهاز التأنيث مكون من كربلة واحدة تؤلف مدقة بسيطة واحدة ويدعى أيضاً بجهاز التأنيث البسيط Simple gynoecium ، كما في جميع نباتات العائلة البقولية Leguminosae .
2. متعدد الكربلات Polycarpous gynoecium : وهو جهاز تأنيث مكون من أكثر من كربلة واحدة ولهذا الجهاز نمطين :

أ. سائب الكربلات Apocarpous gynoecium : وفيه تكون الكربلات منفصلة ومتميزة عن بعضها البعض بحيث أن كل كربلة تؤلف مدقة بسيطة . وتتجمع هذه المدقات بمركز الزهرة الواحدة كزهرة الأشرفي والشليك *Fragaria* والحميض *Ranunculus* .

ب. متحد الكربلات Syncarpous gynoecium : وفيه تكون الكربلات متحدة بهيئة مدقة واحدة تحتل مركز الزهرة وتدعى بالمدقة المركبة Compound pistil ، كما ورد في البوري والكتان والقطن والخشخاش وغيرها .

أجزاء المدقة :

أ. الميسم : وهو جزء المدقة القمي الذي تستقر وتنمو عليه حبوب الطلع ، ويفرز الميسم عادة سائلاً لزجاً يعرف بالعصير الميسمي Stigmatic fluid وظيفته تثبيت وترطيب وتغذية حبوب الطلع لغرض نمو الأنبوب اللقاحي Pollen tube . يكون السطح الميسمي Stigmatic surface خشن عادة أي ذو نتوءات أو بثيرات أو حليمات أو امتدادات أو شعيرات ولهذه الزوائد أو الملحقات الميسمية أهمية تصنيفية ، هذا ويمكن أن يكون شكل وحجم الميسم مهم في تمييز الأجناس والأنواع ومن أهم الأشكال للميسم ما يلي :

1. الرأسي Capitate .
2. الكروي Globose or spherical .
3. الهراوي Clavate .
4. القرصي Discoid .
5. المنتشر Diffuse أو المشع Radiate .

6. المفصص Lobed : وغالباً ما يكون ثنائي الفص Bilobed أو ثلاثي الفص Trilobed.
7. المنعقف Decurrent .
8. المشعر Fimbriate .
9. المتطاول أو الخيطي Lineate .
10. الريشي Plumose .
11. الضامر Obsolete .
12. الخيطي Filiform .
13. الكروي المجوف Hollowed globose .
14. ذو العرف أو العرفي Crested .

ب. القلم : وهو جزء المدقة الذي يخرج من المبيض ويحمل الميسم ، وقد يكون متميز Distinct أو ضامر Obsolete أو مفقود Absent والقلم تركيب أسطواني Cylindrical عادة أو قد يكون خيطي Filiform أو شريطي Linear ، علماً بأنه يتخذ ألواناً مختلفة في الأزهار المختلفة . ويكون القلم أملس أو مشعر جزئياً أو كلياً ، ويمكن تمييز الأشكال التالية للقلم :

1. المزدوج Conduplicate ، 2. المشعر Filiform ، 3. الميسمي Stigmatic ، 4.المعكوف Geniculate ، 5. متشابه الأقلام Homostylose ، 6. متغاير الأقلام Heterostylose ، 7. منتفخ القاعدة الغدية Stylopodic ، 8. المظلي Umbraculate .

<u>علاقة القلم بالمبيض :</u> يوصف القلم نسبة لاتصاله بالمبيض بما يلي :

1. القلم النهائي أو الطرفي Terminal style : وهو القلم الخارج من وسط قمة مبيض منتظم ، وهذه الحالة شائعة .
2. القلم الجانبي Lateral style : وهو القلم الخارج من قمة مبيض متساوي الجوانب وله طرازين :
   أ- القلم الجانبي الظهري Lateral dorsal style : وهو القلم الجانبي الخارج على امتداد أو استقامة التدريز الظهري كما في منقار الطير .
   ب-القلم الجانبي البطني Lateral ventral style : وهو القلم الجانبي الخارج على امتداد أو استقامة التدريز البطني للمبيض كما في نباتات الجنس *Vicia* .
3. القلم القاعدي Basal style:وهو القلم الخارج من الجزء القاعدي للمبيض كما في الشليك.
4. القلم المتاعي القاعي Gynobasic style : وهو القلم الخارج من مركز مبيض رباعي الفصوص 4-lobed ovary . وهذا القلم صفة مميزة لمعظم نباتات العائلة Boraginaceae ونباتات العائلة الشفوية Labiatae .

ج. المبيض Ovary : المبيض هو الجزء القاعدي المنتفخ من المدقة والحاوي على البيوض Ovules عادة . في حالة أستقرار المبيض على التخت الزهري مباشرة ، وهي الحالة الشائعة ،

يوصف المبيض بجالس Sessile ovary . أما إذا كان محمولاً على حامل يفصل بينه وبين التخت فيوصف بأنه معنق Stipitate ويدعى هذا العنق بحامل التأنيث Gynophore في حالة حمله للمدقة بمفردها كما في الشفلح *Capparis* ونبات خف الجمل *Bauh inia* ، وإذا ما حمل هذا الحامل المدقة والأسدية سوية دعي بحامل التذكير والتأنيث Androgynophore أو Gynadrophore كما في ورد الساعة *Passiflora* .

1. التميشم Placentation : عرفنا أن للكربلة تدريز ظهري يمثله العرق الوسطي للورقة الخصبة التي كونت الكربلة ، وتدريز بطني يمثله خط التحام حافتي الكربلة . يتميز في التدريز البطني من الجهة الداخلية للمبيض نسيج واضح عادة وقد يكون منتفخ كما في نباتات العائلة القرعية ، يدعى بالمشيمة Placenta . تنشأ من المشيمة خيوط قصيرة عادة تحمل في نهايتها البيوض Ovules تدعى بالحبال السرية Funiculi (مفرد Funiculus) . هذا وقد لا تتكون المشيمة على امتداد خط التحام حافات الكربلات ، فقد يقتصر وجودها على قمة أو قاعدة المبيض وذلك بسب تحورات تطورية مختلفة . يعرف نظام توزيع المشايم وبيوضها داخل المبيض بالتميشم ويكون بالأشكال التالية :

1- التميشم الحافي Marginal placentation : تتصل البيوض في هذا النوع بمشيمة متصلة بجدار المبيض العائد لمدقة بسيطة أي وحيد الكربلة كما في جميع نباتات العائلة البقولية .

2- التميشم الجداري Parietal placebtation : تتصل البيوض هنا بمشايم متصلة بجدران المبيض العائد لمدقة مركبة وقد يتكون حاجز يفصل المبيض إلى أكثر من غرفة واحدة كما في نباتات العائلة الصليبية . يعتبر النوع الأول من التميشم شكل من أشكال التميشم الجداري .

3- التميشم الصفائحي Lamellate placentation : تتصل البيوض هنا بمشايم متصلة بجدران المبيض العائد لمدقة مركبة ولكن هذه المشايم تمتد إلى مركز المبيض من دون أن تلتقي ، أي أن المبيض يبقى وحيد الغرفة ، بحيث تنتشر على جوانب هذه المشايم الصفائحية الممتدة أعداد كبيرة من البيوض كما في الخشخاش . ويعتبر هذا النوع من التميشم شكل من أشكال التميشم الجداري كذلك .

4- التميشم المحوري Axile placentation : تتصل البيوض هنا بمشايم متصلة بمحور مركزي Central axis في مبيض عائد لمدقة ويقسم المبيض بواسطة حواجز إلى أكثر من غرفة واحدة كما في نباتات العائلة الخبازية والباذنجانية والزنبقية مثلاً .

5- التميشم المركزي Central placentation : تتصل البيوض هنا بمشايم متصلة بمحور مركزي في مبيض عائد لمدقة مركبة ولكن المبيض لا يحوي على حواجز ويبقى وحيد الغرفة وغالباً ما يكون المحور المركزي على طول المبيض ويتصل بقاعدة وقمة

المبيض ، أما إذا أتصل بقاعدة المبيض فقط أي بقيت قمة المحور طليقة دعي التميشم بمحوري طليق Free – central placentation نباتات العائلة القرنفلية Caryophyllaceae والعائلة الربيعية Primulaceae تمتلك هذا النوع من التميشم.

6- التميشم القاعدي الطليق Free – basal placentation هذا النوع من التميشم يشبه النوع السابق إلا أن المحور المركزي طليق دائما وقصير وأن البيوض هنا عديدة أيضاً كما في نباتات العائلة Portulacaceae .

7- التميشم القاعدي Basal placentation (القاعدي المنتصب Basal erect): يتصل هنا بويض مفرد عادة بمشيمة مفردة بقعر أو قاعدة المبيض العائد لمدقة بسيطة أو مركبة كما نباتات العائلات Tamaricaceae و Chenopodiaceae و Plumbaginaceae و Compositae و Nyctaginaceae .

8- التميشم القمي المعلق Apical pendulous placentation : هنا يتصل بويض مفرد بمشيمة مفردة كذلك تتصل بقمة المبيض من الداخل أي يكون البويض معلق ، والمدقة هنا بسيطة أو مركبة كما في نباتات العائلات Typhaceae و Combretaceae و Moraceae و Ulmaceae .

2. تحديد عدد كربلات المدقة المركبة : يمكن الاستدلال على عدد كربلات المدقة بملاحظة ما يلي :

1- عدد فصوص المبيض أو أخاديده أو زواياه كما في ورد اللاتيني .

2- عدد غرف المبيض كما في ورد البوري وحلق السبع والفجل .

3- عدد المشايم كما في ورد الصورة والكتان والقرع والخيار .

4- عدد الأقلام أو الأفرع القلمية أو أخاديد القلم كما في جنس *Limonium* وورد الجمال والكتان ، والشبنت *Anethum* والبختري *Erodium* .

5- عدد المياسم أو الفصوص الميسمية أو الأشعة الميسمية كما في الخباز *Malva* والزنبق *Lilium* والخشخاش *Papaver* على التوالي .

3. البيوض : تراكيب بيضية أو كروية أو أهليليجية الشكل عاة تتصل بمواضع خاصة بداخل المبيض بواسطة الحبال السرية ، وتتركب البيضة الواحدة من :

1- السرة الداخلية أو الكلازة Chalaza : وهي موضع التحام أغطية الجويزاء بالجويزاء نفسها ، وتمثل قاعدة البويض .

2- الجويزاء Nucellus : وهي كتلة نسيجية تكون الجزء الأكبر من البويض وتضم بداخلها الكيس الجنيني .Embryo sac وتحيط بها أغلفة البويض .

3- أغطية أو أغلفة البويض Integuments : وتكون أما أحادية الطبقة في البويض بـ Unitegmic ovule ، كما في معظم النباتات ذات الأزهار المتحدة التيجان

Synpetalae ، أو ثنائي الطبقة فيوصف البويض بـ Bitegmic ovule ، وهذه الحالة شائعة في ذوات الفلقة الواحدة والعديد من مجاميع ذوات الفلقتين .

4- الكيس الجنيني .Embryo sac : وهو تركيب كيسي يحوي على عدد من النوى ويقع داخل الجويزاء .

5- البويب أو النقر Micropyle : وهي فتحة دقيقة تقع في قمة البويض ويدخل عن طريقها الأنبوب اللقاحي إلى داخل الكيس الجنيني .

6- السرة Hilum : وهي ندبة تمثل موضع انفصال البويض عن الحبل السري وتظهر عادة على البذور في مواقع مختلفة باختلاف البذور .

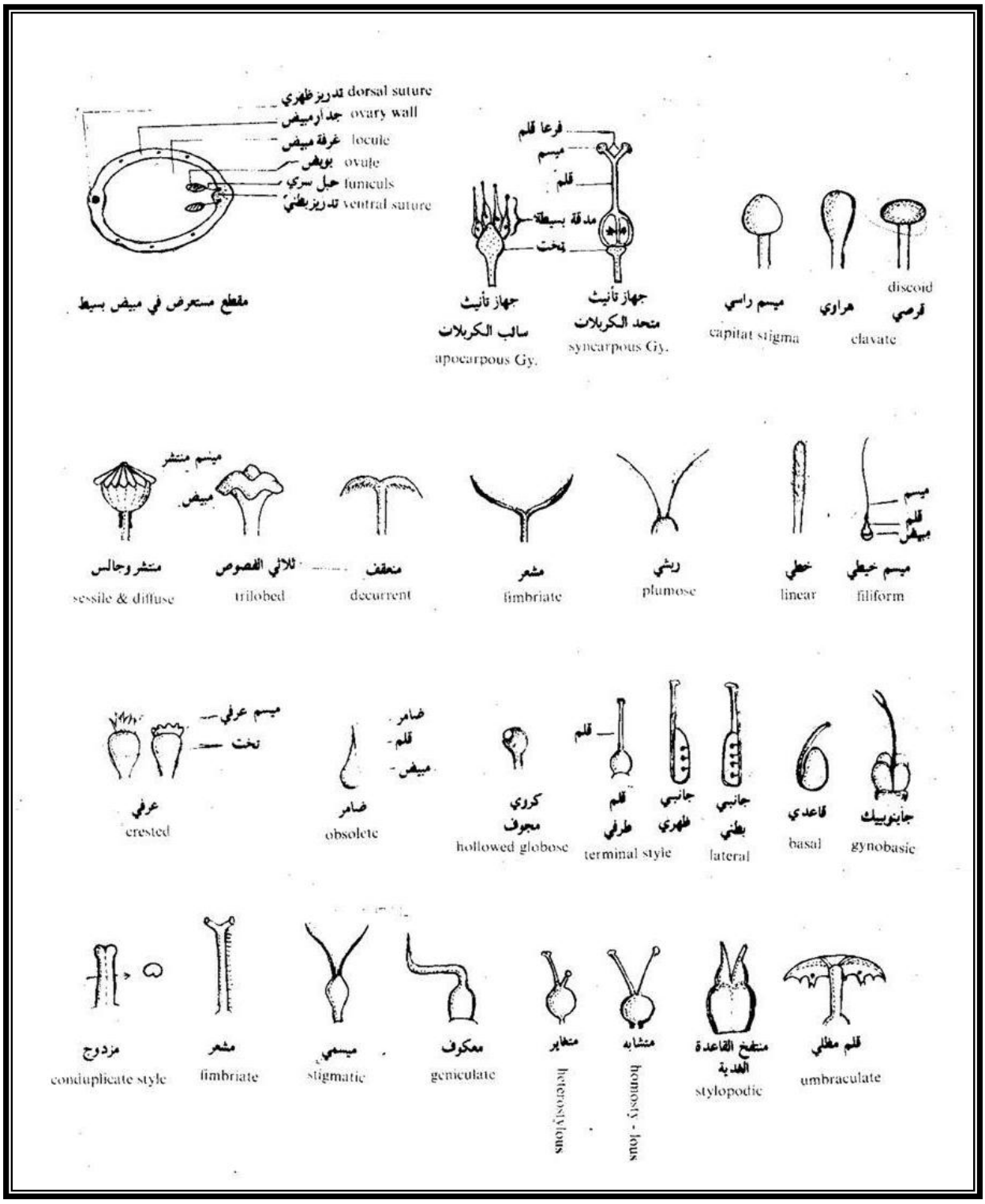
يصنف البويض ، بالاستناد إلى طريقة اتصال الحبل السري بجسم البويض وموقع قمته بالنسبة للحبل السري ، إلى الأنواع التالية :

1- البويض المستقيم أو المعتدل Orthotropous or straight ovule : وفيه يقع البويب والكلازا والسرة على استقامة مع الحبل السري وهذا البويض قليل الوجود ويوجد على سبيل المثل في الجوز *Juglans* وجنس *Polygonum* .

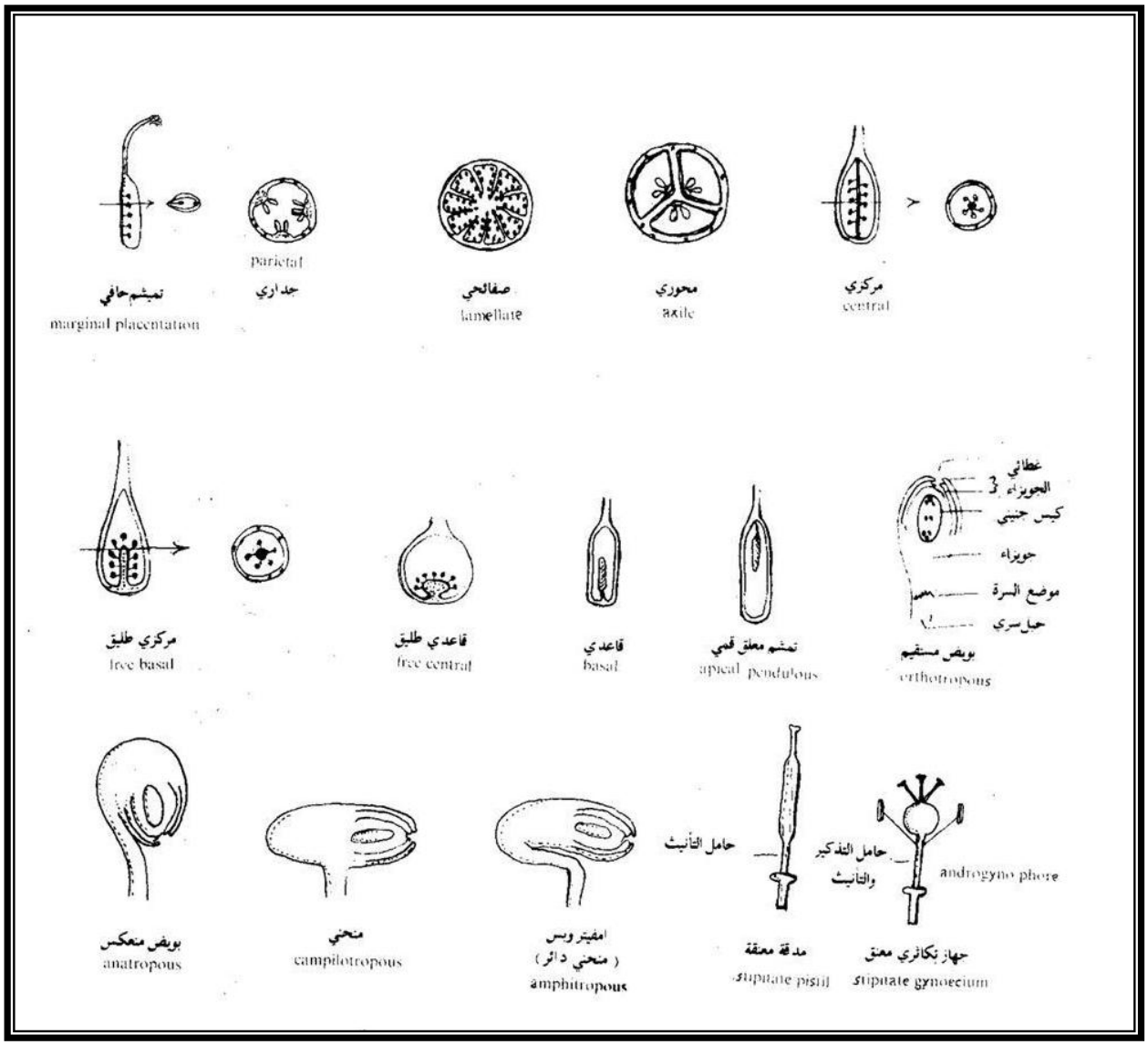
2- البويض المنعكس Anatropous or inverted ovule : وفيه يكون البويب قريب من السرة وفي هذه الحالة يلتحم جزء من البويض بالحبل السري وتظهر بقايا هذا الالتحام على جدار البذرة الناشئة من هذا النوع من البيوض وتعرف هذه البقايا بالرفاية Raphe ، والبويض المنعكس هو أكثر الأنواع شيوعاً .

3- البويض المنحني Campylotropous or curved ovule : وفيه يتعامد جسم البويض مع الحبل السري ، لذلك يظهر الحبل السري وكأنه متصل بجانب البويض كما نباتات من العائلة Scrophulariaceae .

4- البويض أمفيتروس (المنحني الدائر) Amphitropous : وفيه يكون الحبل السري منحني حول جسم البويض بحيث تبدو قمة البويض النقيرية مجاورة لقاعدة الحبل السري ، وهذا البويض نادر الوجود .



الشكل (10): أجهزة التأنيث (أ) Gynoecia



الشكل (11): أجهزة التأنيث (ب) Gynoecia

❖ الأنظمة الزهرية أو النورات Inflorescences (infl.) :

عرف لينيوس النظام الزهري بأنه طريقة تفتح الأزهار في الغصن الزهري ومعنى ذلك أنه أستدل على الفعالية في أعطاء هذا التعريف . أما التعريف الذي قدمه بنثام وهوكر Bentham & Hooker فهو أن النظام الزهري هو نظام ترتيب الأغصان المزهرة والأزهار التي عليها . وقد يعرف النظام الزهري بأنه غصن مزهر أو قمة نباتية ساقية حاوية على أزهار .

- مكونات النظام الزهري :

1. حامل النورة Peduncle وهو الحامل الذي يحمل النورة بكاملها وهو جزء من الساق وقد ينتهي أحياناً بزهرة واحدة فقط وتسمى مثل هذه النورة التي تتمثل بزهرة واحدة بـ .Solitary infl كما في الخشخاش والحميض وبعض الزنابق . أن قسم من الزنابق من الجنس *Amaryllis* والجنس *Lilium* لها ساق خارج من قرب سطح الأرض وغير متفرع ويحمل في نهايته زهرة مفردة أو أحيانا أكثر من زهرة حيث يدعى النظام في هذه الحالة بـ .Scapose infl أو Scape ويمكن تسمية هذه

النورة بالنورة الزنبقية ، وهذا الساق لا يحمل أوراقاً خضرية مطلقاً لكنه قد يحمل أوراقاً حرشفية Scale leaves .

2. حويمل الزهرة Pedicel وهو حامل الزهرة الواحدة الموجودة ضمن النظام الزهري .
3. المحور الزهري Main axis or Rachis وهو المحور الرئيسي للنورة وهو عبارة عن امتداد من الحامل الزهري للنورة تستقر عليه الأزهار وقد يتفرع إلى محاور جانبية أو ثانوية Lateral or Secondary axises في حالة النورة المركبة ، ويعرف جزء المحور الثانوي الحامل للأزهار بالمحيور Rachilla .
4. الأزهار Flowers وتسمى في بعض الحالات بالزهيرات Florets . تستقر الأزهار أما على المحور الزهري أو فروعه مباشرة حيث تدعى بجالسة Sessile . أو تحمل على عنق أو حامل صغير حيث تدعى بمعنقة Pedicellate .
5. القنابات Bracts وهو الأوراق التي تخرج من آباطها الأزهار أو الزهيرات ، وإذا وجدت هذه القنابات ضمن النورة دعيت بقنبيات Bracteoles . تدعى النورة بذات قنابات .Bracteate infl عند امتلاكها قنابات . وتدعى .Ebracteate infl عند فقدانها للقنابات .

تقسم الأنظمة الزهرة نسبة إلى موقعها على السيقان النباتية إلى :

1. طرفية أو نهائية .Terminal infl : وهي الأنظمة الزهرية الواقعة في نهايات السيقان أو الأغصان ، وفي حالة كون النورة مفردة الزهرة تدعى بـ .Terminal & Solitary infl .
2. ابطية .Axillary infl : وهي الأنظمة الزهرية الواقعة في آباط الأوراق . وفي حالة كون النورة مفردة الزهرة تدعى .Axillary & Solitary infl .

- تعتمد النقاط التالية في تصنيف الأنظمة الزهرية :

1. طريقة تفتح الأزهار في النورة ، كأن تتفتح الأزهار من القاعدة أي أبتداءاً من قاعدة النورة وتتعاقب مستمرة في التفتح نحو القمة Acropetally . أو من الخارج نحو الداخل Centripetally ، أو بالعكس يبدأ التفتح من الأعلى مستمراً نحو الأسفل Basipetally أو من المركز نحو الخارج Centrifugally .
2. طريقة تفرع المحور الرئيسي للنورة ، في حالة تفرعه أو عدم التفرع .
3. أطوال حويملات الأزهار في حالة وجودها أو عدم وجود الحويملات .
4. عدد الأزهار في النورة ، وتفرق أو احتشاد هذه الأزهار .
5. الجنس في الأزهار ، أي هل أن الأزهار ثنائية الجنس أو أحادية مثلاً .
6. ترتيب الأزهار ضمن النظام الزهري .

- **تصنيف الأنظمة الزهرية** : يمكن تصنيف الأنظمة الزهرية كما يلي :

أولاً – النورات المحدودة .Cymose , definite or determinate infl :

تتكون في هذا النوع من النورات زهرة من البرعم النهائي وتوقف نمو المحور الطولي للنورة ثم تخرج من أسفل موقع الزهرة الأولى زهرة واحدة أو أكثر جانبية الموقع ، ومعنى ذلك أن تفتح الأزهار يبدأ من الأعلى نحو الأسفل أو من المركز نحو المحيط Basipetal succession or centrifugal succession ، وتكون الأزهار في جميع أنواع هذا النظام معنقة عادة ، ويقسم إلى :

1. وحيد أو أحادي الشعبة أو الشطأ Monochasium : في هذا النوع ينتهي المحور الرئيسي بزهرة واحدة يخرج من أسفلها فرع جانبي واحد ينتهي بزهرة واحدة أيضاً ، وقد تخرج زهرة ثالثة من أسفل الزهرة الثانية . ورابعة وخامسة وهكذا يتكرر النظام لعدة مرات ، ولهذا النوع ثلاثة أنماط :

أ- وحدي الشعبة البسيط Simple monochasium : وهو مكون من زهرتين ، أولى طرفية وثانية أسفل الأولى وجانبية كما في المديد والسوسن .

ب-النورة القوقعية Bostryx or helicoids cyme : وهي نورة أحادية الشعبة مركبة وتتميز بوجود الأزهار على جانب والقنابات على الجانب المقابل ، أن وجدت ، ويدعى المحور هنا بالمحور الكاذب Sympodium أو Daughter axis لأنه مكون من الحويملات الثانوية للأزهار . توجد هذه النورة في نبات الجنس *Hyperieum* وفي العديد من نباتات العائلة Boraginaceae .

ج- النورة العقربية Ripidium or scorpioid cyme : وهي نورة أحادية الشعبة مركبة تتميز بوجود الأزهار والقنابات على جانبي المحور الكاذب وبشكل متبادل ، ويكون المحور الكاذب متعرجاً Zigzag إلا أن امتداده للأعلى يخفي التعرج عادة . توجد مثل هذه النورة في بعض نباتات العائلة Cistaceae كالجنس ذيل العقرب *Heliathemum* ونباتات العائلة Boraginaceae . هناك نورة عقربية خاصة بالعائلة Boraginaceae تدعى Boragoid cyme تلتف فيها حويملات الأزهار جميعاً بحيث تقع الأزهار على جانب واحد فقط ، كما أن النورة تنحني بهيئة قوقعية وكثيراً ما تلتحم القنابات والحويملات الزهرية بالمحور الرئيسي للنورة فتبدو الأزهار جالسة والنورة شبه قوقعية إلا أنها نورة عقربية محورة Modified scorpioid cyme كما في نباتات العجيرية أو ذيل العقرب *Heliathemum* .

2. ثنائي الشعبة Dichasium : وفيه تخرج من أسفل الزهرة الأولى الطرفية أما زهرتين جانبيتين فقط فتكون النورة بسيطة Simple dichasium كما في المديد *Convolvulus* واللزيج *Galim* ، أو زهرتين جانبيتين ومن أسفل كل منهما زهرتين ثالثتين وهكذا تتكرر العملية لبضعة مرات فتكون النورة مركبة Compound dichasium كما في نبات الهشيم *Hypericum* والسذاب *Ruta* وبعض نباتات العائلة القرنفلية كنبات خرز بنت الفلاح *Vaccaria* .

ثانياً – النورات غير المحدودة Racemose , indefinite or indeterminate infl. :

في هذا النوع من النورات تكون الأزهار القديمة أو التي تتفتح أولا عند القاعدة أو المحيط ويتعاقب تكون وتفتح الأزهار نحو القمة أو نحو المركز باستمرار حتى يستغل كل البرعم الزهري . تضم هذه النورات الأشكال التالية :

1. السنبلة البسيطة Simple spike : وهي نورة غير محدودة ومحتشدة الأزهار عادة أما الأزهار فجالسة وثنائية الجنس ، كما في المينة الاعتيادية والبرية *Verbena* والمينة الشجرية *Lantana* وأذن الصخلة *Plantago* وفرشة البطل *Calistemon* .
2. السنبلة المركبة Compound spike : وهي نورة شبيهة بالسنبلة البسيطة إلا أن المحور الرئيسي للنورة متفرع معطياً محاور جانبية قصيرة عادة تحمل سنيبلات ذات زهيرات كما في الحشائش من العائلتين النجيلية والسعدية .
3. السنبلة الهرية Catkin ament : وهي نورة غير محدودة ذات أزهار صغيرة عادة وأحادية الجنس وفاقدة للتويج وتسقط النورة بكاملها كوحدة عند انتهاء عملها وتكون في وضع متدلي أو مائل أو منتصب كما في نباتات العائلات Fagaceae و Salicaceae و Betulaceae و Moraceae .
4. النورة الأغريضية Spadix : وهي نورة سنبلية خاصة تكون فيها الأزهار وحدية الجنس وجالسة على محور متضخم لحمي عادة وتحاط هذه النورة بقنابة تدعى بالقينوة Spathe لحمية ومتضخمة كذلك وملونة عادة لغرض جلب الحشرات وقد تكون خضراء . قد تكون النورة كلها وحدية الجنس وقود الأزهار الذكرية في القسم العلوي من النورة أما الأنثوية فتقع في القسم السفلي من نفس النورة وكلا الحالتين توجد في نبات العائلة Araceae . يمكن اعتبار نورة نخيل التمر نورة اغريضية إلا أنها مركبة وتكون القينوة متخشبة وملونة حيث أطلق عليها المصطلح Cymba .
5. العنقود البسيط Simple raceme : العنقود البسيط شبيه بالسنبلة البسيطة لكن الأزهار فيه معنقة وغير محتشدة عادة كما في حلق السبع والشبوي والعديد من نباتات العائلة الصليبية .
6. العنقود المركب Compound raceme or panicle : وهو شبيه بالعنقود البسيط إلا أن المحور الزهري متفرع إلى محاور جانبية قد تتفرع هي الأخرى وتحمل الأزهار المعنقة كما في منقار الطير *Delphinium* والعنب .
7. اللمة أو النورة المشطية البسيطة Simple corymb : تشبه هذه النورة العنقود البسيط إلا أن حويملات الأزهار السفلية أطول من حويملات الأزهار التي تقع في وقرب قمة النورة حيث تظهر الأزهار كلها بمستوٍ واحد تقريباً ، كما في بعض أفراد العائلة الصليبية علماً بأن هذه النورة غالباً ما تتحول إلى عنقود بسيط عند نضوج كافة الأزهار كما في الجنيبرة *Cardaria draba* .
8. اللمة المركبة Compound coryml : هذه النورة شبيهة باللمة البسيطة إلا أن المحور الزهري للنورة متفرع كما في القرنابيط من نباتات العائلة الصليبية .
9. المظلة البسيطة Simple umbel : وهي نورة محدودة أو غير محدودة والمهم أن محور هذه النورة عبارة عن عقدة واحدة أو انتفاخ وهذه العقدة هي في الحقيقة نهاية أو قمة حامل النورة حيث تصدر

حوامل الأزهار بشكل مظلي منشر إلى جميع الاتجاهات غالباً وتكون هذه الحوامل متساوية في الطول تقريباً كما في نبات دفلة بلادي *Asclepias* والكالبتوس والبصل وبعض الأنواع من جنس *Prunus* .

10. المظلة المركبة Compound umbel : في هذه النورة ، يصدر من العقدة أي المحور الخاص بالنورة تفرعات شعاعية Rays والأخيرة تنتهي كل منها بمجموعة شعاعية ثانية Secondary rays وكل شعاع سيكون مظلة بسيطة ومجموع هذه المظلات هي المظلة المركبة وهي من أهم مميزات العائلة المظلية Umbelliferae . قد توجد قنابات عند قاعدة المظلة وكذلك عند قمة حامل النورة تدعى Involucre ، أما إذا وجدت هذه القنابات ضمن فروع المظلة المركبة فتدعى Involucel .
11. الرأس أو الهامة Head or capitulum : وهي نورة غير محدودة تمتاز بأزهار جالسة ثنائية الجنس أو أحادية الجنس أو من كليهما وتحتشد الأزهار فيها على نهاية حامل النورة المنتفخ أو المتوسع والذي يمثل محور النورة ، وتحاط النورة بقنابات مظروفيه أو قلفية Incolucral bracts وقد تكون النورة ذات أزهار شعاعية (أي الأزهار التي تقع على محيط أو حافات الرأس) وأزهار قرصية (أي الأزهار التي تقع إلى الداخل من الأزهار الشعاعية) أو قد تكون ذات أزهار شعاعية (لسانية Ligulate) فقط أو قرصية (أنبوبية Tubular) فقط ، علماً بأن أزهار الرأس غالباً ما تسمى بالزهيرات Florets ، توجد هذه النورة في كافة نباتات العائلة المركبة والعائلة Dipsacaceae .

ثالثاً – النورات المختلطة Mixed infl. :

هي نورة ذات فروع محدودة النمو وأخرى غير محدودة وتقسم إلى :

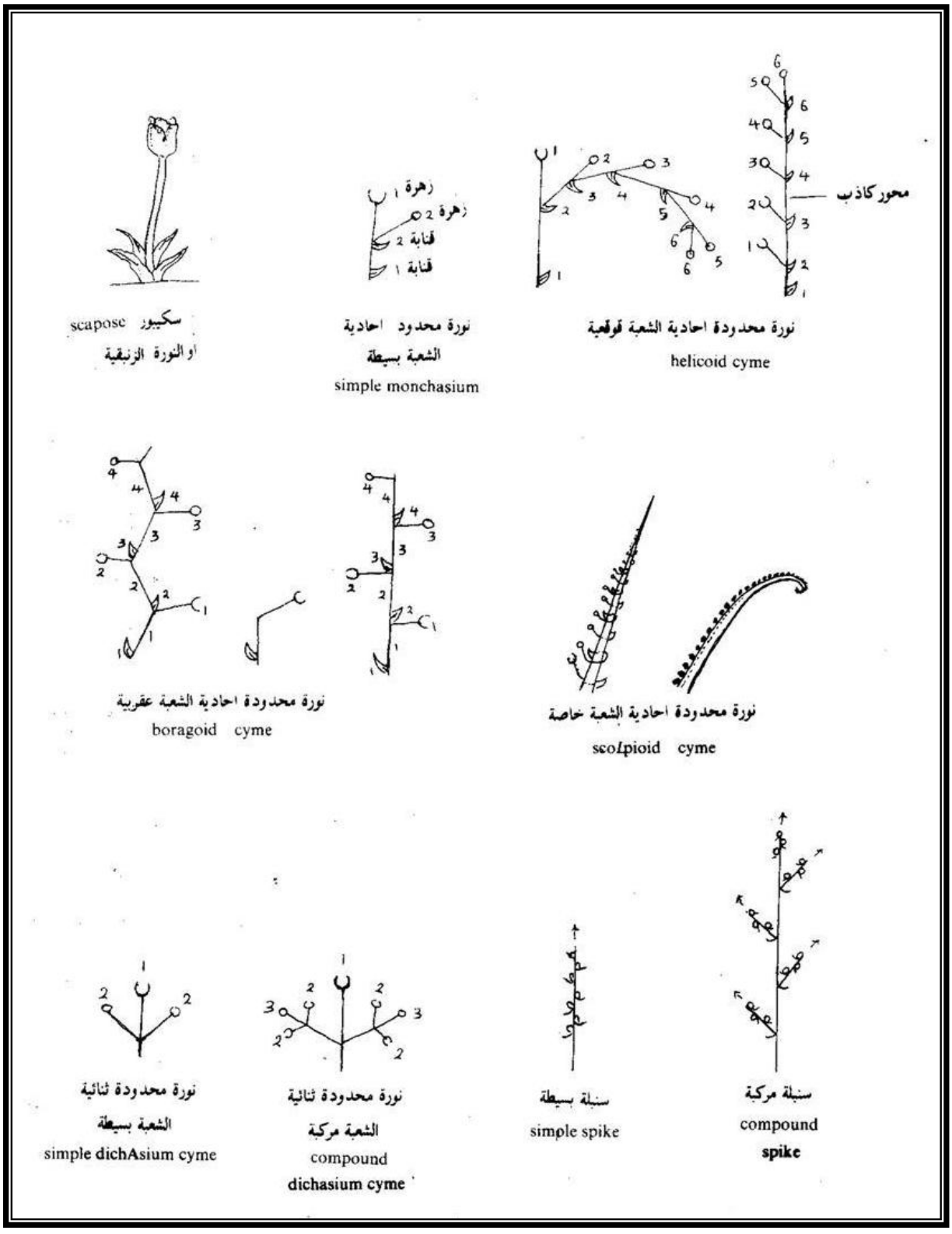
1. الثرس Thyrse or thyrsus : وهي نورة تستمر قمتها بإعطاء أزهار أي تكون غير محدودة أما الفروع الجانبية فتكون محدودة كما في الزيتون والخروع *Ricinus* والياسم الياباني *Ligustrum* وبعض الزنابق ، واللزيج *Galium* .
2. النورة اللوبية Verticillate cyme : وهي نورة مختلطة تستمر قمتها بالنمو معطية مجاميع من الأزهار تتجمع بأنظمة محدودة على هيئة دوائر على المحور الطولي للنورة وبين كل مجموعة أزهار دائرية وأخرى مسافة يعتمد طولها على نوع النبات وأن عدد وكثافة الأزهار في كل دائرة يعتد كذلك على نوع النبات .

أن كل حلقة من هذه الأزهار هي في الحقيقة ناشئة من أبطي ورقتين متقابلتين أي أن كل ورقة (هنا طبعاً قنابة) تعطي من أبطها نورة ثانوية أو ضمنية محدودة ثنائية اللولبية واحدة من أهم مميزات العائلة الشفوية كالنوع *Salvia verticillata* مثلاً .

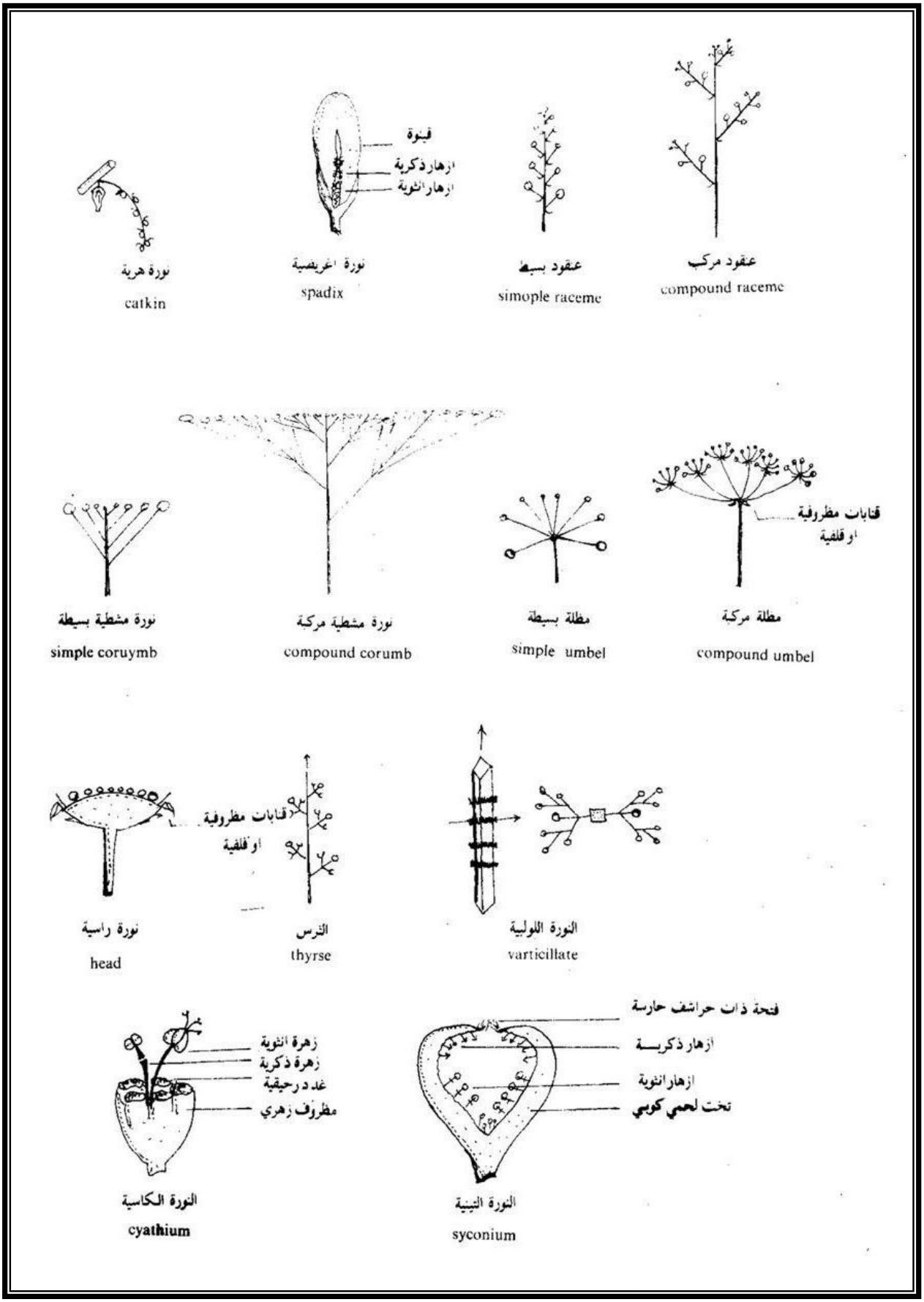
رابعاً – النورات الخاصة Special infl. :

تتجمع الأزهار بطريقة خاصة مغايرة لما سبق ذكره في النورات وتكون المحاور وشعب المحاور أن وجدت مختزلة ويمكن تمييز النوعين التاليين لهذه النورات :

1. النورة الكاسية Cyathium : ينفرد بهذه النورة جنس *Euphorbia* الذي منه نبات أم الحليب واللامة وبنت القنصل . تتألف هذه النورة من غلاف كوبي الشكل يدعى Involucre مكون من اتحاد (4) أو (5) قنابات مظروفية يضم بداخله زهرة أنثوية مركزية واحدة ذات مدقة مركبة ثلاثية الكربلة ومتميزة وتحيط بها عدد من الأزهار الذكرية مقابلة للقنابات المظروفية وتكون الأزهار الذكرية والأنثوية معنقة وأن كل قنابة تحمل بقمتها غدة رحيقية Nectar gland تستعمل أشكالها وأبعادها في تصنيف أنواع الجنس *Euphorbia* . فقد تكون الغدة الواحدة قرصية أو هلالية أو مثلثة أو بشكل آخر .
2. النورة التينية (Syconium or Syconus (Hypanthodium : وهي نورة رأسية الشكل يكون المحور فيها بهيئة تركيب كمثري الشكل مجوف ولحمي وذو فتحة طرفية صغيرة تدعى Ostiole تحرسها حراشف صغيرة ويبطن جزءه العلوي بأزهار ذكرية وجزءه السفلي بأزهار أنثوية وهناك في القاع أزهار عقيمة عادة . وتوجد بين الأزهار قنيبات حرشفية صغيرة . يتميز جنس Ficus بهذه النورة ومنه التين *F. carica* والشجرة المقدسة *F. religiosa* .



الشكل (13): نورات زهرية (أ)



الشكل (14): نورات زهرية (ب)

❖ **التلقيح Pollination** : التلقيح هو انتقال حبوب الطلع Pollen من المتك إلى الميسم .

أ- أهمية التلقيح Importance of pollination :

تؤدي عملية التلقيح عادةً إلى الإخصاب ومن ثم تكوين الأثمار والبذور وفي أحيان كثيرة يحفز التلقيح لوحده على نمو المبايض وتكوين الأثمار . أن كثيراً من الصفات التي تكتسبها مختلف أنواع النباتات ناتجة عن انتقال هذه الصفات عن طريق عملية التلقيح المشفوعة بالإخصاب من نباتات أخرى بواسطة مختلف أنواع عوامل نقل حبوب الطلع ، ولذا يعتبر معظم الباحثين في النباتات أن التلقيح عامل مهم جداً في عملية التطور Evolution . غالباً ما يهيئ النوع النباتي أفراده لنوع واحد أو أكثر من التلقيح وبميكانيكية خاصة تضمن المحافظة عليه والعيش بنجاح في نطاق المساحة أ والمساحات التي تحتلها مجاميعه السكانية populations ، علماً بأن هناك ظواهر طبيعية وتصرفات أخرى غير التلقيح خاصة النوع تضمن لأفراده المعيشة .

لقد وضح العديد من الباحثين أهمية التلقيح بنوعيه الذاتي والخلطي ومنذ زمن دارون الذي أكد الأهمية الضرورية للتلقيح الخلطي بالنسبة للنباتات ، وعلى أية حال فقد بينت البحوث الحديثة أهمية الهجين hybrid أي الفرد الناتج من التلقيح والإخصاب الخلطي ، علماً بأن التلقيح الذاتي قد يضر بالنبات فيها لو أستمر من جيل إلى جيل . وقد يعيش النبات بدون التلقيح الخلطي إذ لا يكون هذا النوع من التلقيح ضرورياً له ومما يثبت ذلك هو وجود أزهار خاصة متكيفة للتلقيح الذاتي فقط ومجبرة عليه حيث تكون هذه الحالة ضرورية لمثل هذا التلقيح لغرض حفظ النوع . يبدو أن الغالبية العظمى من النباتات تفضل التلقيح الخلطي أو على الأقل بإمكانها القيام بمثل هذا التلقيح إذ أن معظم الأزهار الخنثية هي أزهار خلطية التلقيح بشكل طبيعي . لغرض أمكانية أنتاج البذور في النباتات البذرية فأن العناصر الذكرية يجب أن تلتقي بالعناصر الأنثوية . وعملية التلقيح هي في الحقيقة الباب الأول لهذا اللقاء .

ب- أنواع التلقيح Types of pollination :

1. التلقيح الذاتي (Selfing) Self pollination :

وفيه تنتقل حبوب اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس الفرد الذاتي . وينتج عن التلقيح الذاتي إخصاب ذاتي Autogamy or Self fertilization يطلق أحياناً لفظ geitonagamy على التلقيح أو الإخصاب الذاتي الذي يتم بين أزهار نفس الفرد النباتي . يحدث التلقيح الذاتي في الأزهار الخنثية Hermaphrodite flowers فقط . وفي بعض الأنواع كفستق العبيد *Arachis hypogea* يحدث هذا التلقيح بشكل منتظم بينما في جنس عباد الشمس *Helianthus* والقذيفة *Tagetes* وعدة أجناس أخرى من العائلة المركبة يحدث التلقيح الذاتي فيها عند فشل حدوث التلقيح الخلطي ، هذا ما يؤكد أهمية الثاني على الأول في الطبيعة علاوة على أن الثاني هو الأكثر شيوعاً وحدوثاً بين النباتات . أن عدد من النباتات كالشعير والشوفان *Avena* والتبغ *Nicotiana* والبزاليا *Pisum* والبربين والباقلاء والحنطة وغيرها تتلقح ذاتياً لأن حبوب الطلع

تنثر من المتوك خلال مرحلة البراعم الزهرية أي قبل تفتح الأزهار وتعرضها للمؤثرات الخارجية ، وهذه الحالة أو الظاهرة تدعى cleistogamy وتدعى الأزهار التي تمتلك هذه الظاهرة أي التي تتلقح ذاتياً من دون أن تتفتح بـ Cleistogamous flowers .

2. التلقيح الخلطي (Cross pollination (Crossing :

وفيه تنتقل حبوب اللقاح من متك زهرة نبات إلى ميسم زهرة نبات آخر من نفس النوع عادة ، وينتج عن التلقيح الخلطي إخصاب خلطي Allogamy or cross-fertilization . ويطلق أحياناً لفظ xenogamy على التلقيح أو الإخصاب الخلطي الحاصل بين ضروب النوع الواحد أو الأنواع المختلفة ، وينتج من التلقيح الخلطي هجائن وإن عملية التهجين hybridization هي نوع خاص من التلقيح الخلطي يعمل عادة من قبل مضربي النباتات وذلك بالتجريب Experimentation لغرض أنتاج نباتات ذات سلالات أجود . يحدث التلقيح الخلطي والتلقيح من نوع geitonogamy بين الأزهار وحيدة الجنس والأزهار الخنثية كذلك ويعني التلقيح الخلطي . من وجهة النظر الوراثية ، انتقال حبوب الطلع بين الأزهار مختلفة التراكيب الجنينية Heterogenous genotypes وبهذا سيشمل التلقيح الذاتي تبادل حبوب طلع بين أزهار متماثلة التركيب الوراثية تماماً وهذه الحالة لا تتم إلا بين أزهار نفس الفرد النباتي أو الأعضاء الجنسية لنفس الزهرة .

تكون منتجات النباتات خلطية التلقيح عادة كالبذور والثمار جيدة وقوية ويكون النسل ذو مواصفات أحسن كذلك ومثل هذه العملية للتلقيح الخلطي تكون ضرورية غالباً للطريقة الجنسية من التكاثر وهي مهمة للعديد من ضروب النباتات المستزرعة Cultivated plants في زيادة حجم الثمرة والمحصول الكلي . هناك حالات يرجح فيها التلقيح الذاتي على التلقيح الخلطي ، وهذه الحالات هي :

أ- عدم تفتح الأزهار وفي هذه الحالة يكون التلقيح الذاتي إجباري Obligated selfing .

ب-نضوج المتوك والمياسم في وقت واحد homogamy . كما في الأزهار التي تتفتح Chasmogamous flowers ، مثل الكتان *Linum* أما ظاهرة تفتح الأزهار فتدعى Chasmogamy .

ج- قد توجد في الأزهار حالة عدم توافق نضج الأسدية والمدقات في وقت واحد dichogamy ولكن يحدث تلقيح ذاتي بسبب التفاف وتلاصق الأسدية حول المدقة وعزلها تماماً عن أي حبوب طلع خارجية كما في الدفلة *Nerium* وهناك حالات أخرى للتلقيح الذاتي غير معروفة أو غير مفسرة لحد الآن .

يرجح التلقيح الخلطي في الحالات التالية :

أ- الأزهار وحيدة الجنس والنبات ثنائي المسكن كما في النخيل والصفصاف والتوت .

ب–امتلاك الأزهار لظاهرة نضج المتوك والمياسم في أوقات مختلفة فقد تنضج المتوك قبل المياسم أي تكون الأزهار مبكرة التذكير protandry كأزهار العائلة المركبة ، وقد تنضج المياسم قبل المتوك أي تكون الأزهار مبكرة التأنيث protogyny كأزهار نبات إذن الصخلة .

ج– وجود ظاهرة العقم الذاتي Self sterility في الأزهار والتي تساعد على ضرورة التلقيح الخلطي كما في بعض ضروب العنجاص والكوجة والعرموط والتفاح والذرة إذ لا يمكن العثور على أثر مخصب لحبوب طلع الزهرة في بويضات أزهار نفس الضرب ويرجع ذلك إلى عدة أسباب أهمها:

1– عدم إنبات حبوب اللقاح على الميسم لعدم توافق هذه الحبوب مع الميسم .

2– في حالة إنباتها فأن الأنبوب اللقاحي لا يصل إلى الكيس الجنيني أو البويضة .

3– قد يصل الأنبوب اللقاحي إلى البويضة ولكن لا يخصبها لعدم وجود تجانس طبيعي للتزاوج بين المشيجين الذكري والأنثوي .

د– ظاهرة اختلاف أطوال المياسم والأسدية في الزهرة heterostyly حيث يصعب وصول حبوب طلع الزهرة إلى ميسم نفس الزهرة كما في نباتات من العائلات Polygonaceae ، Primulaceae و Oxalidaceae . ترجع الحالات الأربعة أعلاه إلى ظاهرة عدم التوافق الذاتي Self incompatibility .

هـ– قد تتحور أعضاء في الزهرة كتحور التويج والأسدية والمدقات بطريقة لا تسمح بالتلقيح الذاتي بل بضرورة دخول أنواع معينة من الحشرات أو أجزاء من هذه الحشرات لتناول الرحيق أو حبوب الطلع حيث يتم حدوث التلقيح الخلطي .

ج– واسطات التلقيح Agences of pollination :

1. التلقيح بواسطة الرياح Anemophily :

تدعى الأزهار التي تتلقح بواسطة الرياح بهوائية التلقيح Anemophilous flowers التلقيح بواسطة الرياح يعتبر طريقة أو صفة بدائية وتعتبر النباتات التي تتلقح بواسطة الرياح أقل النباتات الزهرية رقياً . علماً بأن جميع نباتات عارية البذور هوائية التلقيح ، هناك العديد من عائلات ذوات الفلقتين التي تتلقح أزهار هوائياً مثل Fagaceae و Salicaceae و Polygonaceae و Typhaceae و Compositae و Urticaceae ومن عائلات ذوات الفلقة الواحدة Cyperaceae و Palmae و Gramineae للنباتات الزهرية التي تتلقح بواسطة الرياح علامات أهمها :

أ– وجود النورة الهرية ، كما في التوت والغرب والبندق .

ب–تدلي الأزهار وكثرتها ، كما في الحميض Rumex .

ج- بروز الأسدية وزيادة أطوال خويطاتها وتحركها كما في النجيليات والسعديات كما أن المتوك قلقة أو حرة الاتصال بالخويطات Varsatilc لكي يسهل نثر الطلع أما حبوب الطلع فتكون جافة وخفيفة ودقيقة جداً وتنتقل لمسافات طويلة بواسطة تيارات الهواء .

د- تفرع الميسم بحيث يكون ريشي أو مشعر مما يمكنه مسك حبوب الطلع من الهواء كما في النجيليات .

هـ- إنتاج كميات ضخمة من حبوب الطلع في الفرد النباتي كما في البردي والنخيل وتكون هذه الحبوب غبارية Dusty .

و- الأزهار صغيرة وغير جذابة ولا تحتوي على رحيق ولا رائحة .

ز- في الأشجار النفضية Deciduous trees تظهر الأزهار ويبدأ التلقيح قبل ظهور الأوراق لغرض حركة الرياح بحرية خلالها كما في الصفصاف والغرب والتوت ، كما يوجد التلقيح الهوائي في نباتات المروج مثل أراضي الحشائش Grasslands والمروج Prairies والبراري Steppes .

2. التلقيح بواسطة المياه Hydrophily :

يحدث هذا النوع من التلقيح في النباتات المائية الغاطسة Submerged حيث يتم التلقيح تحت سطح الماء ويسمى Hypohydrophily وتدعى النباتات التي لها مثل هذا التلقيح Hypohydrophilous plants أي النباتات التي تتلقح وتتخصب تحت الماء وتكون كثافة حبوب الطلع عادة مساوية لكثافة الماء وأن أشكال هذه الحبوب أما مستطيلة أو خيطية . وبحركة الماء تتحرك حبوب الطلع خارجة من المتوك وملامسة للمياسم حيث تستقر فوقها ليتم التلقيح أما أذا كانت حبوب الطلع أقل كثافة من كثافة الماء كما في جنس *Ruppia* والخويصة *Vallisnaria spiralis* و *Hydrilla* فتكون الحبوب عائمة ويتم التلقيح فوق سطح الماء ويدعى التلقيح في هذه الحالة Epihydrophily وتدعى النباتات Epihydrophilous plants .

3. التلقيح بواسطة الحيوانات Zoophily :

في هذا النوع من التلقيح تتكيف أعضاء مختلفة في الحيوانات لنقل حبوب الطلع والمساعدة في التلقيح ويقسم إلى :

أ- التلقيح بواسطة الحشرات Entomophily :

هو أكثر أنواع التلقيح أهمية وتأثيراً وهو دليل على رقي النباتات التي فيها هذا النوع من التلقيح . أن الغالبية العظمى من الأزهار هي أزهار حشرية التلقيح Entomophilous flowers وقد قيل أن تطور النباتات الزهرية جرى جنباً إلى جنب مع تطور الحشرات ومن الحشرات المعروفة التي تساعد في التلقيح هي النحل والزنابير والفراش والعث والخنافس والذباب والنحل . أهم صفات الأزهار حشرية التلقيح :

1- الألوان الزاهية والبراقة للزهرة : فضلاً عن الأوراق التويجية الجذابة قد تتلون الأسدية والأوراق الكاسية والقنابات كذلك . وقد تكون النورة ملونة بكاملها .

2- وجود غدد الرحيق ودليل الرحيق : حيث الغدد الرحيقية تفرز سائلاً سكرياً يدعى بالرحيق وهو الذي تبحث عنه الحشرات عند زيارتها للأزهار إذ أن النحل يجمع الرحيق ويصنع منه العسل .

3- الروائح المختلفة للزهرة : فقد تكون عطرة أو كريهة الرائحة وقد تكون نفاذة وقوية أو خفيفة قد تفوح في النهار أو الليل بحسب نوع الزهرة . حيث أن الروائح الكريهة تجذب الذباب مثل *Arum* و *Golocasia* بينما الروائح العطرة تجذب الزنابير والنحل والفراشات وغيرها.

4- قلة حبوب الطلع وقلة عدد الأسدية : قد لا تكون هنالك حاجة لكثرة حبوب الطلع في الأزهار حشرية التلقيح لأن هذه الحبوب تنتقل بواسطة الحشرات .

5- تحور أسطح حبوب اللقاح إلى خشنة أو شائكة أو لزجة لسهولة التصاقها بجسم الحشرة .

6- قصر المياسم وكونها ذات سائل لزج تكون جاهزة لاستلام حبوب الطلع على أسطحها.

7- يكون العصير الميسمي Stigmatic Fluid مستساغ الطعم Edible بالنسبة للحشرة .

8- تكون حبوب اللقاح مستساغة الطعم حيث تؤكل من قبل الحشرات كما في النحل فالنمل الطنان والزنابير والنحل تزور الأزهار بحثاً عن الرحيق والطلع .

ب- التلقيح بواسطة الطيور Ornithophily :

تتميز النباتات الاستوائية وتحت الاستوائية بهذا النوع من التلقيح وتعود الطيور التي تقوم بعملية التلقيح إلى مجموعة Nectariniidae وهي طيور صغيرة جداً تدعى Humming birds تمتص هذه الطيور الرحيق بألسنتها الرفيعة وتتغذى عليه وتتم عملية التلقيح بانتشار حبوب الطلع على رأس الطير عند لعق ومص الرحيق وعندما يزور الطير زهرة أخرى يلامس رأسه مياسم تلك الزهرة فيحدث التلقيح كما في جنس *Sterlizia* ونباتات من العائلة Musaceae .

ج- التلقيح بمساعدة الخفافيش Chiropterophily :

من النباتات التي تتلقح بواسطة الخفافيش ما يعود للأجناس *Eperua* و *Bauhinia* و *Anthocephalus* وتوجد النباتات التي تزورها الخفافيش في مناطق العالم القديم والحديث تشبه أزهار الخفافيش أزهار الطيور فهي واسعة وقوية الرائحة وذات رحيق غني ، وبما أن الخفافيش تتغذى ليلاً لذلك تكون الأزهار غامضة اللون Dull عادة وتتفتح في الليل فقط . تجذب الخفافيش إلى الأزهار من خلال شعور الشم والأزهار التي تتلقح بواسطة الخفافيش تتميز بعطور قوية وذات روائح تخمر أو شبيهه بالفاكهة . عندما يلعق الخفاش

الرحيق بألسنتها وتأكل حبوب الطلع والأجزاء الزهرية وتحمل حبوب الطلع على فروها وتنتقل إلى زهرة أخرى يحدث التلقيح .

د- التلقيح بمساعدة النواعم (الرخويات) Malacophily :

مثل القواقع حيث تدعى الأزهار التي تتلقح بواسطة القواقع بأزهار القواقع Snail flowers ويتم التلقيح (نادراً) عند زحف القواقع على أزهار نباتات تنمو في تربة رطبة جداً .

4. التلقيح بواسطة الإنسان أو التلقيح الاصطناعي Anthrophily or Artifical pollination :

يقوم الإنسان بالتلقيح لغايات عديدة منها :

أ- استحداث هجائن كضروب وأنواع جديدة للأغراض الاقتصادية والتجارية والصناعية والغذائية .

ب- أحداث التلقيح ولأكبر أعداد ممكنة من الأزهار في النبتة الواحدة بشكل مضمون كما في النحيل.

ج- ضمان أحداث عملية التلقيح كما في بعض القرعيات كشجر الأسكلة .

د- أثبات حقائق علمية والوصول إلى أهداف علمية أخرى مختلفة كما في دراسات النوع .

2. **الثمرة Fruit** : هي المبيض أو المبايض الناضجة مع محتوياتها التي قد تنمو معها أجزاء زهرية أخرى ، أن نمو الثمرة ونضجها يتم بعد عملية التلقيح والإخصاب . وفي هذه الحالة تكون الثمرة حقيقية Pericarp ، أما في حالة نمو الثمرة ونضجها بالتلقيح فقط فالثمرة عذرية Parthenocarpic fruit أو Pis fruit . أن أهم الأجزاء التي قد تنمو مع الثمرة هي التخت أو الأنبوب الزهري الذي د يكون الجزء الأكبر من الثمرة ، كما في التفاح والكمثرى (العرموط) . تحتوي الثمرة على بذرة واحدة أكو أكثر ناتجة من البيوض بعد إخصابها ونضجها . أن الثمار بصورة عامة ذات علاف ثمري يدعى Pericarp قد يتميز إلى 3 هي :

1. الغلاف الثمري الخارجي Epicarp or Exocarp .
2. الغلاف الثمري الوسطي Mesocarp .
3. الغلاف الثمري الداخلي Endocarp .

أولاً – الثمار البسيطة Simple fruits : تنشأ من بيض مدقة واحدة تعود لزهرة واحدة تقسم إلى :

أ- الثمار الطرية أو اللحمية Succulent or fleshy fruits : وهي الثمار التي يكون فيها الغلاف الثمري متضخماً وطرياً بسبب أحتوائه على نسبة عالية من الماء ونسبة واطئة من الخلايا الميكانيكية وهي على أنواع :

1. اللبية Berry : مثل التمر *Phoenix* والعنب *Vitis* والرمان *Punica* والطماطة *Lycopersicon* .
2. البرتقالية أو الحمضية Hesperidium : مثل جنس *Citrus* كالبرتقال والليمون والنارنج واللالنكي والأطرنج .

3. اللوزية أو الثمار الصخرية Drupe or stone fruit : تمتاز بأحتوائها على بذرة واحدة محاطة بغلاف Fruity endocarp مثل أنواع جنس *Pruns* مثل المشمش والعنجاص والكوجة واللوز وكذلك الزعرور *Catacgus* والزيتون والفستق والجوز *Juglans* وحبة الخضرة وجوز الهند نوع *nucitera* .
4. التفاحية Pome : مثل *Cydonics vulgcris* العويلة التفاحية كالتفاح والعرموط والسفرجل واللينكي دنيا وهي من الثمار الكاذبة بسبب نمو التخت الزهري مع الثمرة . أما الثمرة الحقيقية هنا فهي الجزء الغضروفي وما يحويه من بذور في مركز الثمرة . أما الجزء الطري المتضخم والمحيط بالثمرة الحقيقية والذي يؤكل هو التخت النامي [العائدة للعائلة الوردية Family Rosaceae] .
5. القثائية Pepo : كما في نبات العائلة القثائية Cucurbitaceae كخيار المي *Cucumis sativus* وخيار الحبشة والبطيخ الرقي والحنظل .

ب–الثمار الجافة Dry fruits : وهي الأثمار التي يكون فيها الغلاف الثمري قوياً عادة وجافاً لاحتوائه على مقادير مختلفة من الخلايا الميكانيكية التي تكسبه القوة وعلى خلايا حشوية تقسم إلى :

1. الأثمار العلبية Capsular : وهي أثمار جافة تتفتح تلقائياً لنشر البذور وتنشأ الواحدة منها من مبيض مركب عادة وتكون في الغالب متعددة البذور وقد يكون المبيض مرتفع أو منخفض ولها عدة أنواع :

أ– الحوصلة أو الثمرة الجرابية Follicle : كما في نباتات الدفلة وعين البزون ونباتات العائلة Asclepiadaceae .

ب–القرنة أو البقلة Legume or pod : كما في العائلة البقولية كالفاصوليا والحمص .

ج– الخردلة Silique : كما في العائلة الصليبية .

د– العلبة Capsule : وهي ثمرة جافة تنشأ من مبيض مركب دائماً وتكون متعددة البذور وتقسم إلى :

1– التفتح الثقبي Porous dehiscence : كما في جنس Campanula وتدعى العلبة Poricidal .

2– التفتح المستعرض Circumsissile dehiscence : وتدعى العلبة بـ Circumsissile capsule أو الثمرة الحقية Pyxis or Pyxidium . مثل البربين واليلدز *Potulaca* والطجيج والسكران وعرف الديك *Celosia* ونبات أذان الصخلة *Plantago* .

3– التفتح بواسطة الأسنان Dehiscence by teeth : وتدعى العلبة بـ Toothed كما في العائلة القرنفلية .

4- التفتح الطولي Longitudinal أو المصراعي Valvular : وتكون وحيدة أو متعددة الغرف تقسم إلى :

أ- التفتح المسكني Loculicidal .

ب-التفتح الحاجزي Septicidal .

ج- التفتح الممزق Septifragal .

2. الأثمار الفقيرية Achenial : وهي أثمار جافة لا تتفتح عند النضج ومشتقة من مبيض مرتفع أو منخفض وهي غالباً وحدية البذرة تقسم إلى :

أ- الفقيرة Achene : وهي ثمرة ناشئة من مبيض بسيط أو مركب ومرتفع ويكون الغلاف الثمري غشائياً رقيقاً أو جلدياً ، كما في لالة عباس *Mirabilis* .

ب-السيبسيللا Cypsela : وهي ثمار مشتقة من مبيض منخفض ثنائي الكربلة يعلو الثمرة الكأس الزغبي وجدارها رقيق أو جلدي Pappus calyx كما في العائلة المركبة .

ج- البرة أو الحبة Caryopsis or grain : وفيها الغلاف البذري والثمري ملتحمان التحاماً وثيقاً لا يمكن الفصل بينهما مثل نباتات العائلة النجيلية .

د- المجنحة Samara : وحيدة البذرة ذات زوائد جانبية أو محيطة قد تكون غشائية تشبه الجناح Wings . مثل ثمرة لسان الطير أو الدردار *Fraxinus* وجنس *Paliurus* .

هـ- البندقة Nut : وحدية البذرة جدارها الثمري خشبي وقوي ومفصول عن غلاف البذرة مثل البلوط *Quercus* والبندقة *Castanea* والكستناء *Corylus* ، قد تكون الثمرة صغيرة الحجم تعرف بالبنيدقة Nutlet كما في العائلة الشفوية *Labiatae* .

3. الثمار المنشطرة Schizocarpic fruits : وهي ثمار جافة متعددة البذور تنشطر عند النضج إلى أجزاء لكل منها تركيب وحيد البذرة يطلق عليه Mericarp أو Coccus وهي تشبه الثمار الفقيرية في مظهرها الخارجي ، وهذه الثمار على ثلاثة أنواع :

أ- المخضرة Lomentum : وهي أما مخضرة بقولية Lomentaceous legume مثل فستق العبيد *Arachis* وجنس الصفيرة *Sophora* أو ذات أصل خردلي فتدعى مخضرة خردلية L. silique .

ب-الخيمية Cremocarp : كما في نباتات العائلة الخيمية .

ج- المظلية Umbelliferae : مثل الكرفس *Apium* والشبنت والكمون والمعدنوس ، والجزر *Dacus* وزند العروس .

د- الخبازية Carcerulus : كما في العائلة الخبازية كالخباز *Malva* والختمة *Alcea* و *Althaea* والباميا والقطن .

هـ- الريكمة Regma : كما في نباتات العائلة أم الحليب Euphorbiaceae وعائلة Geraniaceae مثل جنس *Geranium* .

و– المجحة المنشطرة Schizocarpic samara : وهي ثمرة فقيرة كالمجنحة البسيطة إلا أنها تنفصل عند النضج إلى وحدتين ثمريتين أو أكثر كل منها زائدة غشائية على شكل جناح كما في الاسفندان *Acer* .

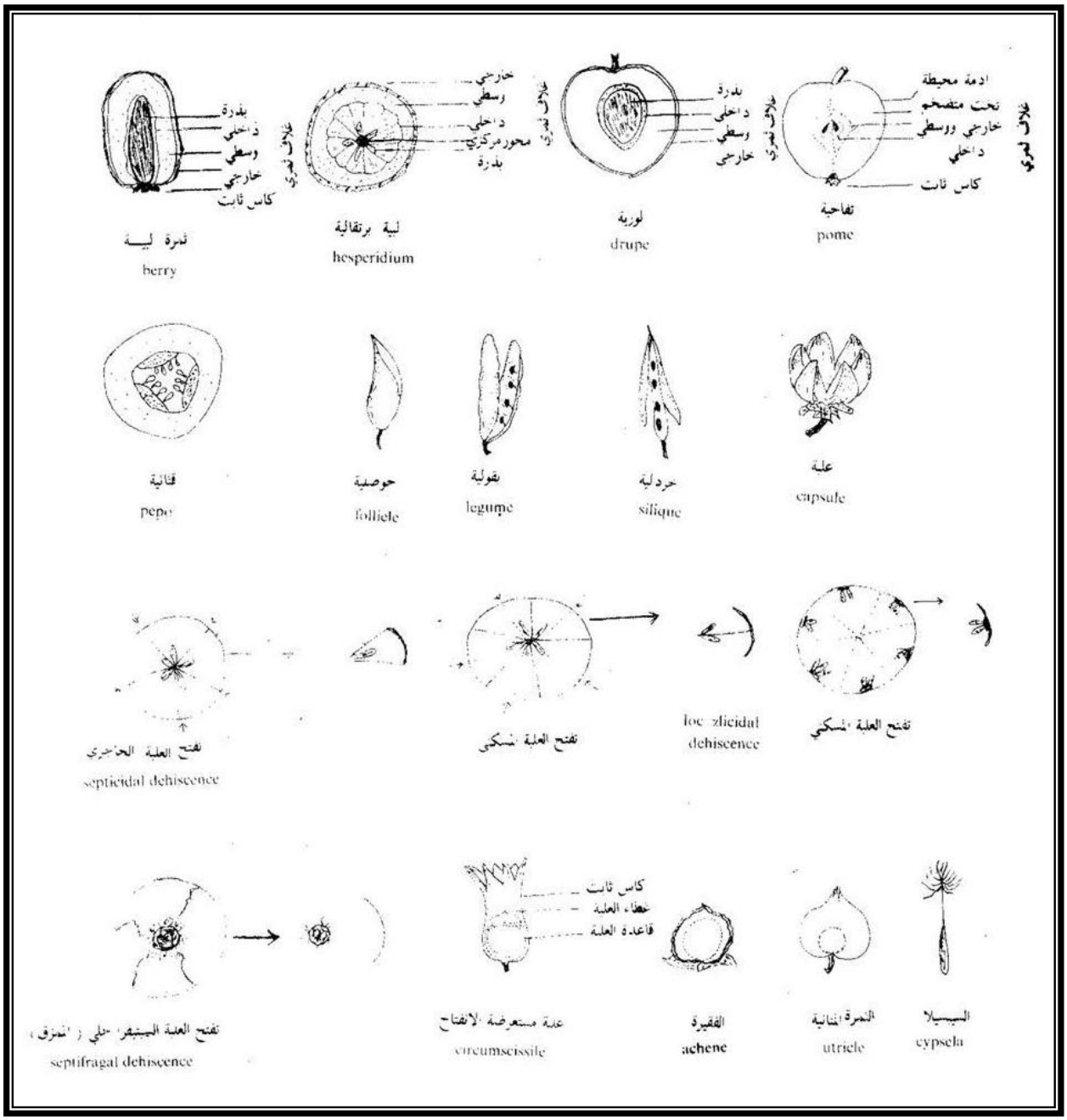
ز– المنشطرة البندقية Schizocarpic nutlets : الثمرة تنشطر إلى (4) بندقات ذات أغلفة ثمرية صلبة كما في نباتات العائلة الشفوية و Boraginaceae .

ثانياً – الأثمار المتجمعة Aggregate (Agg.) fruits : وهي ثمار تنشأ الواحد عنها من جهاز تأنيث سائب الكربلات Apocarpous عائد لزهرة واحدة حيث تنضج كل كربلة (هنا مدقة بسيطة) بعد التلقيح والأخصاب إلى ثميرة fruitless بسيطة وتدعى مجموعة الثميرات بـ Etaerio ولهذه الثمرة الأشكال التالية:

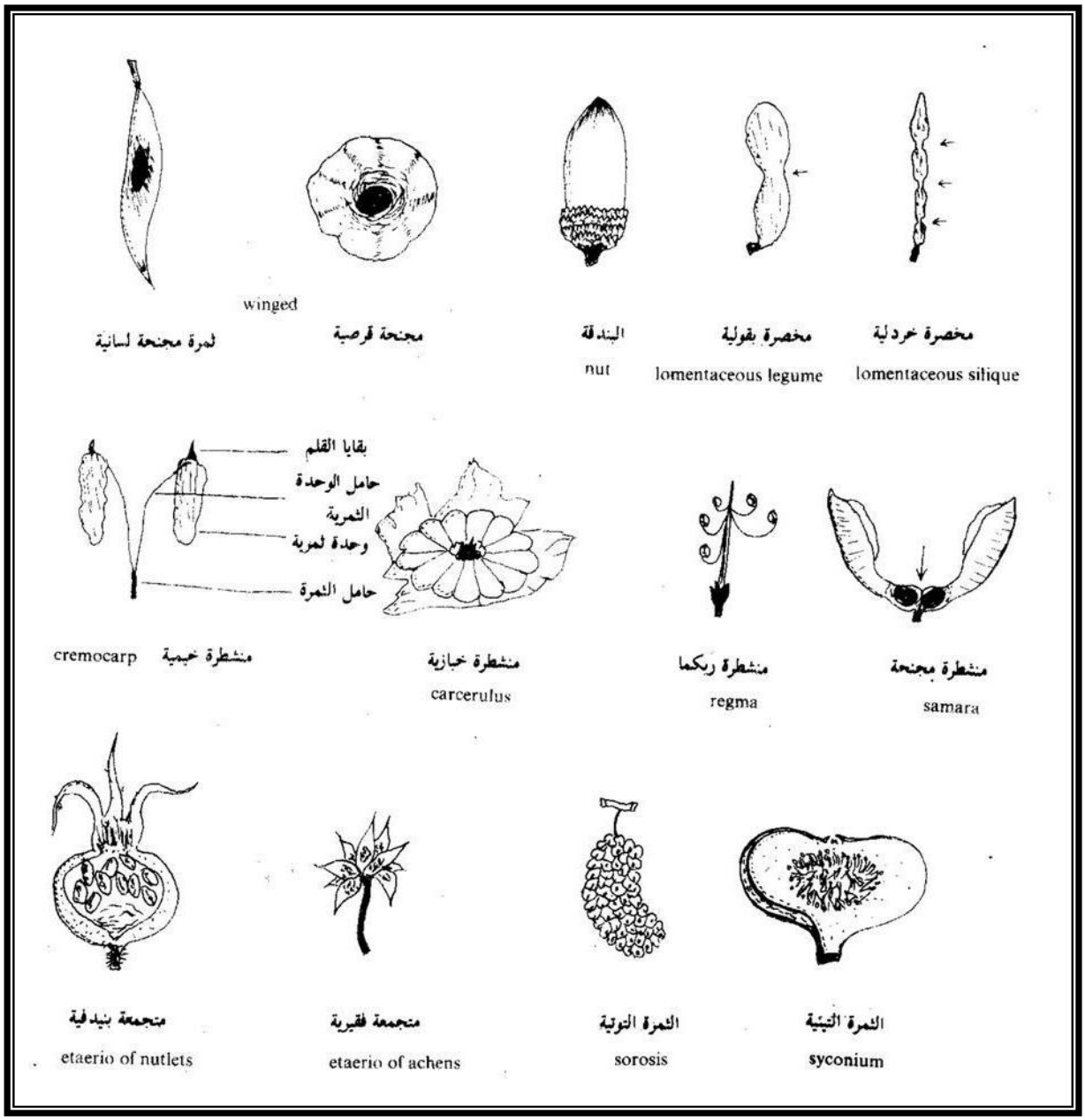
1. المتجمعة البندقية Agg. or etaerio of nutless : وذلك عندما تكون الثميرات بنيدقات مثل ورد النسرين والأشرفي .
2. المتجمعة الفقيرية Agg. or etaerio of achens : وذلك عندما تكون الثميرات فقيرات كما في ثمار الحميض *Ramunculus* .
3. المتجمعة الحويصلية Agg. or etaerio of follicles : وذلك عندما تكون الثميرات مجموعة من حويصلات كما في ثمرة منقار الطير .
4. المتجمعة اللويزية Agg. or etaerio of druplets : وذلك عندما تكون الثميرات لويزات كما في العلكة *Rubus* .

ثالثاً – الثمار المركبة أو المضاعفة Compound or multiple fruits : وهي غالباً أثمار طرية Succlent متضخمة تنشأ الواحدة منها من نورة زهرية كاملة واحدة حيث تكون مدقة كل زهرة ضمن النورة التي تكون الثمرة المركبة ، ثميرة من نوع الأثمار البسيطة . من الأثمار المركبة ما يلي :

1. الثمرة التوتية Sorosis : وهي ثمرة مركبة طرية تنشأ من نورة زهرية من نوع السنبلة الهرية الأنثوية أي من مدقات أزهار هذه النورة وكل مدقة تنضج إلى ثميرة والثميرة هنا بنيدقة محاطة بأربع أوراق غلافية عصارية هي في الأصل الأوراق الغلافية للزهرة في النورة الأصلية ، كما في التوت (التكي) *Morus* .
2. الثمرة التينية Syconium : وهي ثمرة مركبة طرية تنشأ من نورة زهرية تينية Hypanthodium والثميرة هنا بنيدقة كذلك ولكن الجزء الغض الذي يكون معظم حجم الثمرة هو محور النورة الكوبي المتضخم واللحمي كما في التين .



الشكل (15): الثمار (أ) Fruit



الشكل (16): الثمار (ب) Fruit

3. **البذرة Seed** : هي البيوض الناضج والمتكون بعد عمليتي التلقيح والإخصاب . وتتكون البذور داخل الثمار التي تحافظ عليها وتسهل نشرها في بعض الحالات .

س : هل أن جميع البيوض تتكشف إلى بذور ؟

قد لا تتكشف كل البيوض إلى بذور في بعض الزهرة لان بعضها يفشل في عملية الإخصاب كما أن بعضها يجهض أثناء تكوين الثمرة .

س : هل أن عدد البذور متساوي في الثمار ؟

قد تحتوي الثمرة على بذرة واحدة كما في التمر والمشمش واللوز أو قد تحتوي على عشرات الآلاف كما في ثمار نباتات العائلة السحلبية .

للبذرة أشكال وأحجام مختلفة وكذلك التراكيب مختلفة فهي تختلف مظهرياً في الشكل واللون والأبعاد والعلامات الخارجية وموضع السرة وتختلف في طبيعة التراكيب الداخلية . وقد تحتوي البذور على تكيفات حياتية مختلفة تساعدها على الطوفان في الماء أو الانتقال عن طريق الحشرات والحيوانات أو الرياح .

س: كيف نميز بين البذرة والثمرة ؟

تحتوي البذرة على ندبة واحدة هي السرة hilum وهي موضع انفصال البذرة عن الحبل السري بينما تحتوي الثمرة على ندبتان ، ندبة قلمية stylar scar وندبة موضع انفصالها عن الحامل الزهري وتدعى stalk scar .

للبذور أهمية تصنيفية كبيرة في عزل الأجناس وأنواع الجنس الواحد وأحياناً ضروب النوع الواحد وخصوصاً بذور النباتات المستزرعة .

أ- تركيب وأجزاء البذرة Structure and parts of seed : تتألف البذرة بصورة عامة من الأجزاء التالية :

1. السرة Hilum : وهي موضع انفصال البذرة عن الحبل السري ، وتكون واضحة جداً وكبيرة في بذرة الباقلاء على سبيل المثال . تتخذ السرة مواقع وأشكال مختلفة في مختلف أنواع البذور ، فمن ناحية الموقع قد تكون السرة طرفية Terminal أو شبه طرفية Subterminal أو وسطية Medium or median أو قاعدية Basal . ومن ناحية الشكل فقد تكون السرة هلالية أو طويلة أو أهليجية دائرية أو مختزلة إلى نقطة دقيقة أو غير ذلك ، وتتخذ السرة كذلك ألواناً مختلفة بحسب نوع البذرة ومصدرها .
2. الرافية أو الرفاية Raphe : وهي تحدب ضئيل خطي عادة يمثل بقايا الحبل السري الملتحم بغلاف البذرة وتظهر على بعض البذور كتلك الناتجة من بيوض من نوع amphitropous وأحياناً Anatropous .
3. الآرل أو البسباس Arillus أو Aril : وهي زائدة منتفخة لحمية تنشأ من غلاف البذرة الخارجي من منطقة السرة تساعد البذرة على التشرب بالماء عند الإنبات وتدعى البذور الحاوية على هذا التركيب أهمية تصنيفية على مستوى النوع غالباً وأن الجسم الأسفنجي Caruncle الموجود في العديد من أفراد العائلة Euphorbiaceae كالخروع *Ricinus* وجنس *Euphorbia* هو آرل متميز .
4. غلاف البذرة Seed coat : للبذرة عادة غلافين ، غلاف خارجي قوي غالباً يدعى بالقصرة Testa وداخلي غشائي عادة يدعى بالشغاف Tegmen ويكون الغلافين واضحين في بذرة الخروع مثلاً ، وقد يفقد الشغاف من بعض البذور أو يلتحم بالقصرة ولا يتميز عنه . أن غلاف البذرة الخارجي يظهر علامات سطحية مختلفة غالباً وهو أقل حساسية ن الغلاف البذري الداخلي .

5. البويب أو النقير Micropyle : وهو ثقب صغير جداً يقع قرب السرة على الغلاف البذري وأصله البويب الموجود في البويض ويساعد البويب على دخول الماء إلى الجنين أثناء عملية الأنبات Germination .
6. الغذاء Food : ويوجد على ثلاثة أشكال هي :

أ- السويداء Endosperm : وهو نسيج خازن للمواد الغذائية يقع داخل البذرة وخارج الجنين وقد يحيط السويداء بالجنين أو أن الجنين يحيط بالسويداء ، وينشأ السويداء من انقسام نواة الخلية الناشئة من اتحاد النواتين القطبيتين وسط الكيس الجنيني مع أحد المشيجين الذكريين للأنبوب اللقاحي لذا فهو ثلاثي المجموعة الكروموسومية (3N) . يقوم السويداء بخزن الغذاء أما في داخل الفراغات الخلوية لخلاياه Cell lumens كما في الحنطة والشعير والتمن والذرة أو في الجدار الخلوي Cell wall على شكل مركبات عضوية كما في بذور النخيل *Phoenix* والأبنوس *Diospyros* . قد يفقد السويداء كلياً من البذرة لذلك تقسم البذور نسبة لذلك إلى بذور ذات سويداء Endospermic seeds وبذور عديمة السويداء Non – endospermic seeds يمكن تمييز السويداء إلى :

1. السويداء النشوية أو الطحينية Starchy or mealy endosperm : وتمتاز خلاياها الخازنة بجدران رقيقة ، أما المواد الغذائية فتوجد داخل الخلايا على هيئة حبيبات نشوية كما في سويداء الحنطة والشعير والرز والذرة .
2. السويداء الدهنية أو الزيتية Oily endosperm : وتمتاز كذلك بخلاياها الخازنة الرقيقة الجدران والفراغات الخلوية الحاوية على مواد غذائية دهنية على هيئة قطيرات أو جزيئات دهنية كما في سويداء الخروع وجوز الهند .
3. السويداء المتقرنة Horny endosperm : وتمتاز بخلايا ذات جدران خازنة مغلظة قوية كما في سويداء بذور نخيل التمر والأبنوس .

ب-الفلق Cotyledons : قد يخزن الغذاء في الفلق حيث تكون متضخمة وكبيرة لأن الغذاء يخزن في خلاياها الحشوية على هيئة مواد غذائية نشوية أو دهنية كما في فلق بذور البقوليات وفي مثل هذه البذور يكون السويداء معدوم أو قليل جداً علماً بأن الغذاء في الفلق يخزن في خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية (2N) هذا وتكون الفلق رقيقة جدا في حالة خزن الغذاء في السويداء كما في الخروع مثلاً .

ج- بقايا الجويزاء Perisperm : وهو نسيج خازن للمواد الغذائية أيضاً ويوجد في البذرة إضافة إلى السويداء ويشابه هذا النسيج السويداء في التفصيلات التي سبقت ذكرها عدا كونه ينشأ من الجويزاء Nucellus التي هي نسيج محيط بالكيس الجنيني . من النباتات التي لها مثل هذا النسيج الخازن هو الفلفل الأسود *Piper nigrus* والهيل *Elettaria cardam omum* والقهوة *Coffea arabica* .

7. **الجنين Embryo** : هو تركيب حي صغير وراقد في دور البادرة ينشأ عادة بعد الإخصاب عن انقسام البيضة المخصبة ، قد ينشأ الجنين من خلية البيضة من دون إخصاب وتعرف هذه الظاهرة Parthenogenesis (التكاثر العذري).

للبذرة الواحدة جنين واحد فقط إلا أن هناك حالات تحوي البذرة على أكثر من جنس وتعرف هذه الحالة بتعدد الأجنة Polyembrogony كما في جنس الحمضيات Citrus والسبب وجود أكثر من كيس جنيني في البويض الواحد أو وجود أكثر من خلية بيضة في الكيس الجنيني الواحد أو انقسام البيضة المخصبة إلى عدة أقسام ينمو كل قسم إلى جنين منفرد .

والجنين يأخذ أشكال مختلفة فقد يكون مستقيماً أو منحنياً أو ملتفاً أو حلزونياً ومن حيث الموقع قد يكون مركزي أو قاعدي أو جانبي أما عدد الفلق تكون أما واحدة أو فلقتين أو عديد الفلق كما في جنين الصنوبر والحامول .

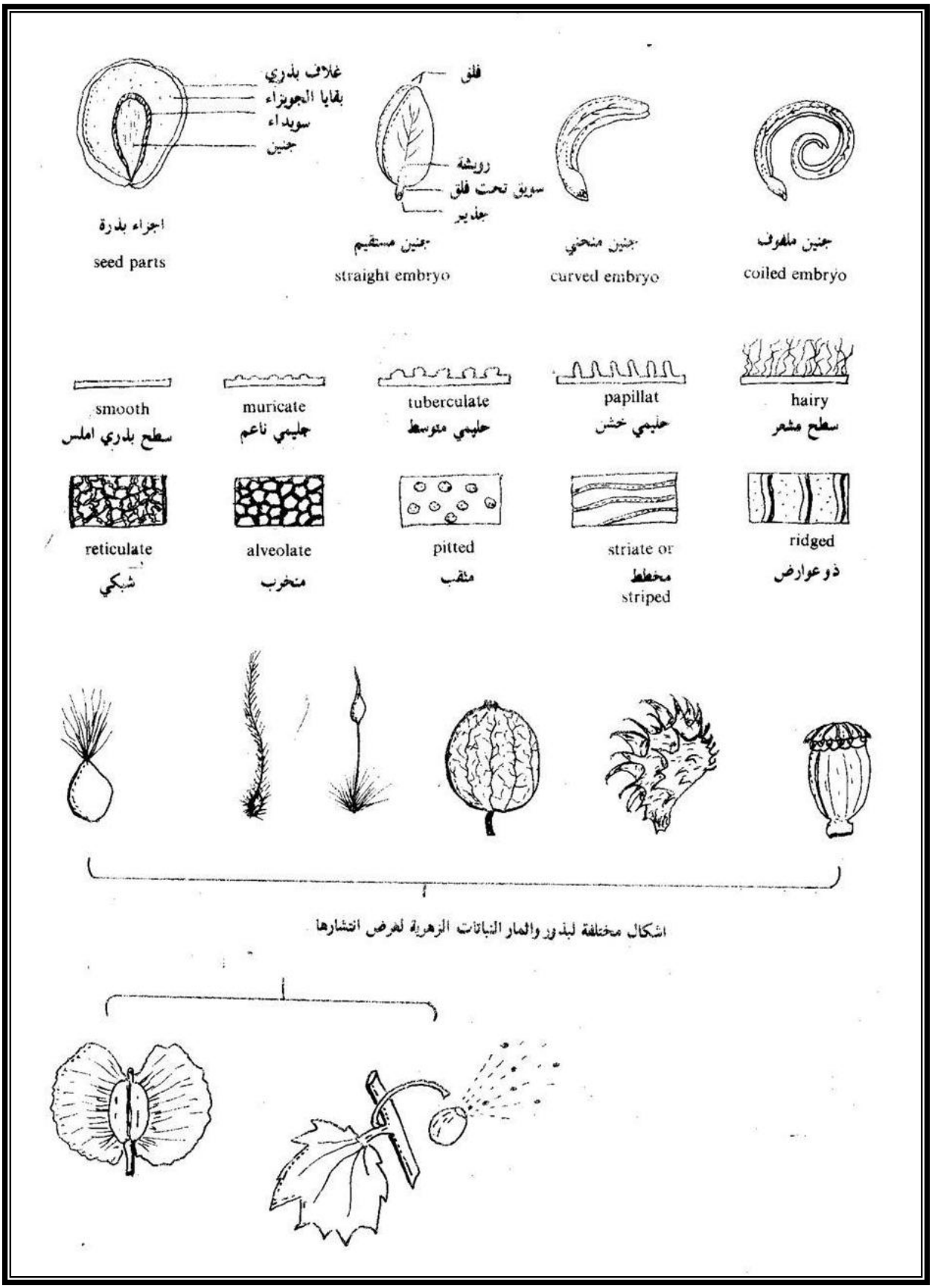
ب-العلامات أو التضاريس السطحية للبذور Seed surface configuration : أخذت الزخرفة والعلامات السطحية الخارجية للبذرة تحتل مكانها في تصنيف الأجناس والأنواع بشكل مضطرد ومهم خصوصاً بعد استخدام المجهر الالكتروني لهذا الغرض ، فلقد بلغت أهمية البذرة بحيث أنها استعملت كذلك في عزل ضروب النوع الواحد ، طبعاً في بعض المجاميع ، وخصوصاً النحت والزخرفة الدقيقة لسطح البذرة الخارجي Micromorphology of seed testa ، ولذلك استحدثت عشرات المصطلحات في وصف العلامات التي تظهر على سطح البذرة عند فحصها تحت المجهر الضوئي الأعتيادي وكما يلي :

1. السطح الأملس Smooth : وهو السطح الخالي من التضاريس والعلامات كما في بذور الفاصوليا والباقلاء والماش .
2. الحليمي الناعم Muricate : وهو السطح الحاوي على نتوءات دقيقة صلبة وعديدة وتبدو خشنة الملمس كما في بذور البامية *Abelmoschus esculentus* .
3. الحليمي المتوسط (الدرني) Tuberculate : وهو السطح الحاوي على نتوءات درنية الشكل صغيرة مستديرة وغير مدببة كما في بذور نبات الجحلة *Arnebia* وجنس *Mentha* .
4. الحليمي الخشن Papillate : وهو السطح الحاوي على نتوءات دقيقة متطاولة نوعاً ما وعديدة ومدورة النهايات كما في ورد الختمة *Alcea* و *Althaea* .
5. المشعر Hairy : وهو السطح الحاوي على زوائد شعرية منتشرة على كل جهاته كما في بذور القطن *Gossypium* والنوع *Cleome amblyocarpa* .
6. ذو الخصلة الشعرية المفردة Comose : أن هذا النوع من السطح تحوي فيه البذرة على خصلة شعرية طرفية تدعى Coma تساهم في انتشارها بالهواء عادة كما في العائلات Salicaceae و Asclepiadaceae و Apocynaceae .

7. الشبكي Reticulate : وهو السطح الحاوي على نتوءات متشابكة منتظمة تقريباً وبهيئة الشبكة كما في بذور نبات السكران *Hyoscyamus* .
8. الشبيه بخلايا النحل (المنخرب) Alveolate : وهو السطح الحاوي على انخفاضات هندسية منتظمة سداسية الأضلاع تقريباً شبيهة ببيوت فرص النحل كما في بذور حلق السبع *Antirrhinum* وأم الحليب *Euphorbia helioscopia* .
9. المثقب Pitted : وهو السطح الحاوي على ثقوب غير عميقة مختلفة أو متشابهة الأبعاد والتوزيع كما في بعض نباتات العائلة Scrophulariaceae والعائلة الباذنجانية .
10. المخطط أو المقلم Striate : وهو السطح الحاوي على علامات سطحية خيطية أو شريطية تتبادل مع انخفاضات أو أخاديد كما في الجنس *Martinia* وبعض أنواع جنس *Prunus* .
11. المشطب Striped : وهو كالنوع السابق تقريباً أي ذو أشرطة طويلة أو عرضية ضيقة تتبادل مع أخاديد ضيقة ولكن هذه الأشرطة تكون بلون مختلف أو ذات منسوج مختلف عن بقية أجزاء السطح كما في أنواع من جنس *Prunus* كذلك .
12. ذو العوارض Ridged : وهو السطح الحاوي على بروزات طولية أو عرضية مرتفعة ، مستقيمة أو متموجة وتتبادل مع منخفضات عميقة نوعاً ما كما في بذور منقار الطير .
13. المتموج Wavy : وهو السطح غير المستوي وقد يرافق هذا التموج أي نوع من الزخاف السطحية المشار إليها أعلاه كما في نوع السكران *Hyoscyamus pusillus* .
14. المجنح Winged : وهو السطح الحاوي على امتداد مسطح يشبه الجناح يساعد البذرة على انتشارها بالرياح كما في بذور الجنس Catalpa وورد القهوة *Lagerstroemia indica* والصنوبر *Pinus* .

ج– الشكل الخارجي للبذرة :

1. الكروي Spherical : كما في بذور الأنواع البرية من جنس *Vicia* .
2. البيضي Ovoid : كما في بذور أنواع *Salvia* .
3. المفلطح Oblate : كما في بذور جنس البزاليا .
4. الأهليجي Ellipsoid : كما في بذور نخيل التمر .
5. المخروطي Conical أو كمثري Peariform : كما في جنس *Pyrus* وبعض أنواع السالينا .
6. الموشوري Prismatic كما في بذور أذان الدب .
7. ذو الزوايا Angular : كما في بذور البقوليات (الماش) .
8. الكلوي Reniform : كما في بذور الفاصوليا .
9. القاربي Boat – shape : كما في أذان الصخلة .
10. العديسي Lenticular : كما في العدس والخباز .
11. القرصي Discoid : كما في جنس Medicago .



الشكل (17): أجنة وبذور وأثمار Embryos , seeds , fruits

❖ انتشار الثمار والبذور Dispersal of fruits and seeds : تنتج النباتات البذرية أعداداً كبيرة من الثمار والبذور والتي بدورها تمتلك آليات مختلفة لنشرها . أن الثمار والبذور الخاصة بفرد نباتي من نوع معين إذا ما تكدست تحت هذا الفرد سيحدث هناك تزاحم كبير بين البادرات النامية لأن مصادر الغذاء والضوء وغيرها تكون محدودة مما يؤدي إلى هلاك ذلك الفرد ومن ثم قد يكون سبباً من أسباب اندثار النوع وانقراضه . في حين أن انتشار وتوزيع الثمار والبذور الواسع يوفر فرصة أكبر للمعيشة وتطور النوع لأن أغلب النباتات تعيش في مساحة أكبر .

ليس للثمار والبذور القدرة على الحركة الذاتية لذلك يجب الاعتماد على واسطة Agent كالرياح والماء والحيوان أو بعض الطرق الآلية والميكانيكية لغرض الانتشار .

1. الانتشار بالرياح Dispersal by wind : لغرض تسهيل عملية الانتشار بواسطة الرياح يجب أن تكون الثمار والبذور خفيفة الوزن لكي تحمل طائرة في الهواء ولمسافات طويلة وتتميز هذه الأجزاء التكاثرية التي تنتشر بالرياح بما يلي :

أ- صغر الحجم والجفاف والطبيعة الغبارية لبعض البذور Dusty seed كبذور السحلبيات وبذور نباتات عائلة Orobanchaceae وأحياناً تكون هذه البذور مجنحة لكي يسهل حملها بالهواء وانتقالها في الجو .

ب-تتجهز بعض الثمار والبذور بزوائد أو ملحقات تعمل كمظلات رافعة ومعلقة كالبرشوت تساعد في حملها والتعلق في الهواء . ومن هذه الملحقات :

(1) الزغب pappus : كما في نباتات العائلة المركبة و Dipsacaceae والأجناس كما في الهندباء *Taraxucum* والمرير *Sounchus* .

(2) الحراشف والكؤوس الحرشفية Scales or scaly calyxes : وأحياناً تيجان حرشفية كما في العائلات plantaginaceae و Dipsacaceae .

(3) الخصلة الشعرية الطرفية Coma : وتكون على هيئة تاج في نهاية البذرة كما في بذور العائلات Apocynaceae و Salicaceae .

(4) الناميات الشعرية الخارجية Hairy out growths : على الغلاف البذري كبذرة القطن .

(5) الاقلام الشعرية الدائمية Persistent hairy style : الموجود في الأجزاء الثمرية للأجناس *Erodium* مخيط العجوز و *Anemia* .

(6) الخيوط الشعرية Bristles : الموجودة حول قاعدة الحامل الثمري الخيطي الطويل كما في البردي *Typha* .

(7) الكؤوس المنتفخة أو المثانية : كما في الأجناس *Physalis* و سم الفراخ *Withania* والطقيق *Astragalus* .

ج- تتكون على الثمار والبذور أجنحة تمكنها من الطيران حيث تبتعد عن الأصل ومنها ثمار الأسفندان ولسان الطير والنوع *Rumex cypreus* الحميض .

د- قد ينفصل النبات بكامله بعد نضج الثمار والبذور من القاعدة ثم يتدحرج عند هبوب الرياح إلى مسافات كبيرة فتنتشر البذور على مساحات شاسعة تدعى مثل هذه النباتات بالأدغال البهلوانية Tumble weeds كما في الجنس *Salsola* والطرطيع *Schanginia* . هناك نباتات مثل النجيليات تنفصل نوراتها الثمرية بعد نضجها وتنتقل متدحرجة بواسطة الرياح .

2. الانتشار بمساعدة الماء Dispersal by water : الثمار والبذور هنا ذات تكيفات تساعدها على الانتقال بواسطة الماء لمسافات بعيدة فثمرة جوز الهند مثلاً تهاجر في مياه المحيطات طافية حيث تجهز بغلاف ضد الماء وملوحته يساعد على العوم فالغلاف الثمري الخارجي جلدي والوسطي ليفي والداخلي صخري . كذلك ثمرة نخيل *Areca* وثمرة جنس *Pandanus* وبعض البقوليات ونباتات الأهوار كالزنابق المائية حيث تجهز الثمار والبذور بزوائد أو أجسام أسفنجية Spongy arils تساعدها على العوم . وفيها ما تكون خفيفة جداً تساعدها على الطفو أو تكون منتفخة أو مثانية كما في الجنس عدس الماء *Lemna* و *Alisma* .
3. الانتشار بمساعدة الحيوانات Dispersal by animals : الحيوانات تتغذى على الثمار المستساغة والتي لها ألوان زاهية ولماعة . وبعد خروجها من جسم الحيوان علاوة على توفر المادة العضوية تنبت هذه البذور عند سقوطها على التربة والثمار التي تنتشر بهذه الطريقة الشليك والتين والتكي والعلكة وعنب الذيب وغيرها ، فالحيوانات آكلة الأعشاب Herbivorous هي المسؤولة عن انتقال هذه البذور من مكان لأخر ، كما أن النحل يلعب دوراً في نشر البذور من مكان لأخر حيث شوهد ينقل أجزاء ثمرية لأنواع من البقوليات والخردليات وثمار العوسج . قد تجهز الثمار والبذور بزوائد أو ملحقات تساعدها على الالتصاق بغراء أو صوف أو جلود أو أجزاء الحيوانات الأخرى أو بأمتعة الإنسان ووسائط نقله المختلفة مثل الأشواك والتراكيب الشهية والشعيرات الخشنة كما في الحسج *Xanthium* واللزيج *Galium* وجنس الجزر *Daucus* والكطب *Tribulus* والطقيق *Onobrychis* .
4. الانتشار الميكانيكي Mechanical dispersal : هذا الانتشار يمكن ملاحظته في الثمار المنتفخة . إن هذا الانتفاخ يرافقه نوع من القوة لذلك تندفع أو تقفز البذور إلى مسافات بعيدة عن نبات الأم مثل هذه الثمار تدعى بالثمار المتفجرة Explosive fruits مثل ثمار جيرانيوم *Geranium* ، القرنفل *Dianthus* ، *Papaver* ، جنس الباقلاء *Vicia* ، جنس البزاليا

المراتب التصنيفية والمعاشب والحدائق النباتية

❖ المراتب التصنيفية Taxonomic Categories :

المادة الأولى : جاء فيها تعريف كلمة (تاكسون) taxon (جمعها taxa) وهي مصطلح يقصد به أية مجموعة تصنيفية من أية مرتبة كانت . أستحدث هذا المصطلح للتقليل من ذكر أسم المرتبة العلمية التي نتحدث عنها كأن تكون هذه المرتبة نوعاً أو جنساً أو عائلة أو أية مرتبة أخرى . فنبات عباد الشمس *Helianthus annuus* وهو أحد أنواع العائلة المركبة يمثل (تاكسون) وجنس القمح *Triticum* بكل ما فيه من أنواع يمثل (تاكسون) أخرى . وكذلك عائلة الحمضيات Rutaceae بما فيها من أجناس وأنواع تمثل (تاكسون) ثالثة . وعندما يراد مثلاً التحدث عن أية مرتبة من هذه المراتب أو غيرها فبدلاً من ذكر أسمها العلمي الكامل في كل مرة نحتاج إلى الإشارة إليها يمكن استعمال كلمة taxon اختصاراً للوقت أو الكتابة . وبهذا نتحاشى تكرار لفظ الأسماء المطولة .

المادة الثانية : كل نبات من النباتات يعامل كأنه يعود لعدد من مجموعات تصنيفية taxa متتابعة من ضمنها مرتبة النوع كوحدة أساسية .

المواد 3–4–5 : أدرجت فيها مراتب (التاكسا) وهي الوحدات التصنيفية التي قسمت إليها المملكة النباتية ولم تسمح قواعد التسمية بتغيير تسلسلها . وهي كالآتي حسب ترتيبها التنازلي أي من المراتب العليا إلى المراتب الصغرى . علماً أن المراتب الأساسية منها هي المرقمة من (1 – 6) :

مملكة	**Kingdom**
قسم	**1. Division**
صف	**2. Class**
رتبة	**3. Order**
عائلة	**4. Family**
قبيلة	**Tribe**
جنس	**5. Genus**
قطاع	**Section**
سلسلة	**Series**
نوع	**6. Species**
صنف (ضرب)	**Variety**
شكل	**Form**

ولقد أجازت قواعد التسمية تقسيم كل من هذه المراتب إلى عدد من المراتب الثانوية (تحت مرتبة) بأن يسبق أسم المرتبة بالبادئة sub . فقد تقسم العائلة إلى عدد من العوائل الثانوية subfamilies أو الجنس إلى عدد من الأجناس الثانوية subgenera وهكذا .

المادة السادسة : تضمنت بعض التعاريف منها :

- أسم شرعي legitimate name : وهو الاسم العلمي الذي وضع على أساس هذه القواعد .

- أسم غير شرعي illegitimate name : وهو أسم يناقض أحد أو بعض نصوص قواعد التسمية .

يعد الاسم صحيحاً إذا كان شرعياً ويتحتم قبوله والاعتراف به . ولكن قد يحدث أن يكون الاسم شرعياً ولكنه غير صحيح .

مثال على ذلك : أسم الجنس *Leptostachya* كان قد نشر بصورة صحيحة وشرعية من قبل الباحث نيس Ness . وأن الجنس *Dianthera* كان قد نشره لينايوس بصورة صحيحة أيضاً . وعليه فأن هذين الأسمين يعدان صحيحين طالما بقي الجنسان مستقلين بعضهما عن البعض . ولكن الذي حدث هو أن الباحث المعروف بنثام أختزل جنس الـ *Leptostachya* ودمجه مع الجنس *Dianthera* وبهذا بقي الاسم الأخير هو المعمول به ولم يعد الاسم الأول صحيحاً .

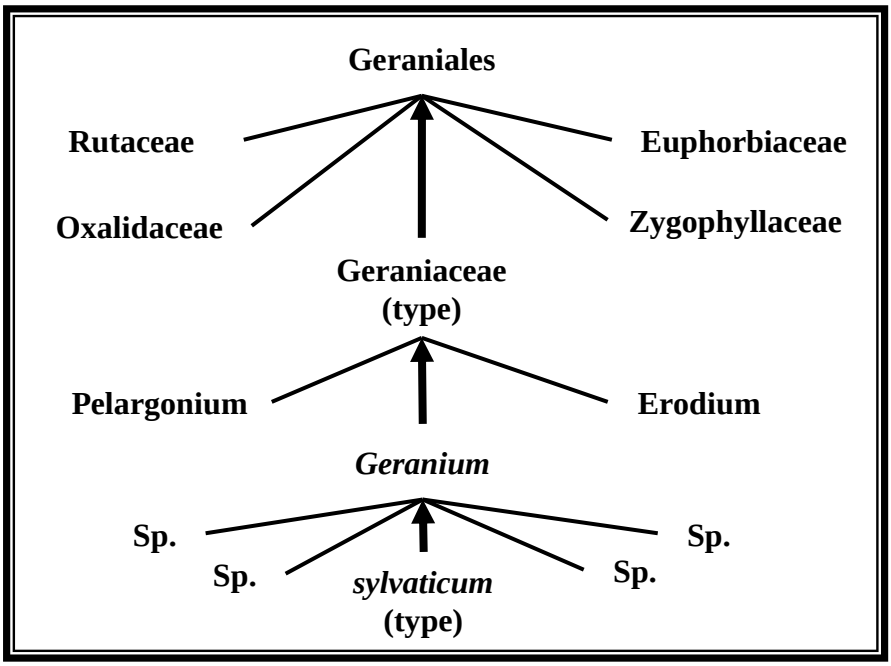
❖ العينة الطرازية Type :

المواد 7–10 : تتعلق بالـ (تايب) types : ينص مفهوم (التايب) على أن لكل مرتبة تصنيفية (تاكسون) إلى حد مرتبة الرتبة order يجب أن يكون هناك ما يمثلها (تايب) . فالنوع species (أو أية مرتبة أوطأ منه) يمثل بعينة نموذجية type specimen تجفف وتحفظ بعناية فائقة في معشب . فهي بمثابة وثيقة للحاضر والمستقبل ترمز أو تمثل جميع أفراد النوع ويستشهد بها الباحث على صحة تشخيصه واكتشافه لنوع غير معروف من قبل . بعض المعاشب تحفظ مثل هذه العينات في ملفات خاصة وتضعها في خزانات محكمة لا يتسرب إليها الماء ولا تتأثر بحريق .

أما النباتات العصارية التي يتعذر كبسها وتجفيفها فيجوز الاستعاضة عنها برسوم تفصيلية دقيقة وصور فوتوغرافية .

ويمثل الجنس genus (والمراتب الاوطأ منه إلى النوع) بأحد الأنواع التابعة له . وتمثل العائلة (والمراتب الاوطأ منها إلى الجنس) بأحد الأجناس التابعة لها على أن يشتق اسم العائلة من أسم ذلك الجنس . وأخيراً تمثل الرتبة order (وتحت الرتبة) بإحدى عوائلها . وهي تحمل أيضاً أسماً مشتقاً من أسم هذه العائلة . ويوضح المثال التالي هذا المبدأ :

جنس الجيرانيوم يضم عدداً كبيراً من الأنواع . أن كل نوع من هذه الأنواع قد مثل بنموذج مجفف ومحفوظ في معشب وهو ما يعرف بالعينة النموذجية type specimen . ومن ضمن الأنواع التي يحتويها هذا الجنس يتم أختيار نوع واحد ليكون هو النموذج (التايب) الذي يمثل هذا الجنس . (في هذه الحالة وقع الاختيار على النوع *G. sylvaticum*) . هناك أحد عشر جنساً منها الجيرانيوم جمعت كلها (أستناداً إلى الخصائص المشتركة بينها) في عائلة واحدة . لهذه العائلة يجب اختيار أحد هذه الأجناس ليمثلها) . وقد اختير جنس الجيرانيوم *Geranium* . وعليه تم اشتقاق أسم العائلة من هذا الجنس فسميت Geraniaceae . هناك أحدى وعشرون عائلة بضمنها هذه العائلة جمعت في رتبة واحدة وأختيرت الـ Geraniaceae من بين العوائل الأخرى لتمثل هذه الرتبة . أي أصبحت (التايب) الذي يمثلها وعليه أشتق أسم الرتبة منها فسميت Geraniales فيما يلي مخطط مختزل يمثل مبدأ (التايب) :



في المؤتمر الذي عقد في ستوكهولم (1950 م) أقرت الأشكال التالية من (التايب) :

1- Holotype (العينة الطرازية) : هو النموذج الذي أختاره الباحث (المؤلف) auther ليمثل مجموعة نباتية معينة (من مرتبة النوع فما دون) . وبناءاً على خصائصه يوضع الاسم العلمي للمجموعة التصنيفية . وقد يشار إليه اختصاراً بكلمة type فقط .

2- Lectotype (عينة الطراز المختارة) : هو نموذج يتم اختياره من بين العينات الأصلية التي تمثل المجموعة التصنيفية في حالة تلف أو فقدان النموذج الأصلي (holotype) . أو عند عدم قيام المؤلف باختيار أنموذج منها عند نشره للاسم العلمي .

3- Neotype (عينة الطراز الجديدة) : يختار هذا النموذج 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 المنطقة الجغرافية نفسها .

4- Paratype (عينة الطراز الموازية) : هو أية عينة من العينات التي أشار إليها المؤلف في بحثه عند وصفه للمجموعة النباتية .

5- Isotype (عينة الطراز المماثل) : هو عينة طبق الأصل duplicate للنموذج الأصلي .

6- Syntype (عينة الطراز المتحدة) : هو واحد من عدد من العينات التي جمعها الباحث (المؤلف) وعليها تمت التسمية إلا أنه لم يختر واحدا منها ليمثل المجموعة . وتعد كل النماذج أساس لوضع التايب .

لقد أصبح من المقبول عرفاً استعمال المصطلح topotype لعينة جمعت (عادة فيما بعد) من الموقع نفسه الذي أخذ منه (الهولوتايب) . وتوضيحاً لما سبق نفترض أن باحثاً جمع العينات ب1 ، ب2 ، ب3 ، س ، ص بحيث أن ب تمثل ثلاث عينات التقطت من موقع واحد . وأن س هي عينة من موقع ثانٍ و ص أخذت من موقع ثالث . ولنفترض أيضاً أن هذه العينات جميعها تمثل نوعاً species واحداً لم يكن

معروفاً من قبل . لذا أصبح الباحث الآن أن يختار لاكتشافه هذا عينة لتكون (الهولوتايب) . فأن وقع اختياره على ب1 فعندئذ تكون ب2 وب3 Isotypes ما دامتا من نفس المجموعة . أما س و ص فيعدان paratypes . وفي حالة عدم اختيار الباحث أياً من العينات الخمس بل أنه أشار في بحثه إلى المجموعة ككل فعندئذ تعامل كلها على أنها syntypes .

في حالة تلف أو فقدان الـ holotype مستقبلاً فيصار إلى اختيار بديل عنه ويعرف هذا البديل بالـlectotype إذا جاء من الـ Isotypes أو الـ syntypes أو الـ paratypes . أما إذا لم يكن أي من العينات متيسراً فيعوض عن النموذج المفقود بعينة جديدة تعرف بالـ neotype اعتماداً على الوصف الوارد في البحث .

المادة 11 – قاعدة الأسبقية Rule of priority :

تنص هذه القاعدة على أن لكل مجموعة تصنيفية أسم واحد صحيح ولا يجوز أن يكون لها أسمان صحيحان . وأن وجد لإحداها أكثر من أسم واحد . فإن الاسم الأقدم والمنشور بصورة صحيحة هو الذي يؤخذ به . مثال : النوع *Heliotropium peruvianum* سمي من قبل لينايوس في الطبعة الثانية من كتابه ((الأنواع النباتية)) (1762 م) . وظهر فيما بعد أن لينايوس كان قد أوجد نوعاً باسم *Heliotropium arborescens* (1759 م) نشر في الطبعة العاشرة لكتابه Systema Naturae والنباتان يمثلان النوع نفسه . وعليه أخذ بالاسم *H. arborescens* لأنه الأقدم وأبطل الاسم الأخر وأعتبر مرادفاً synonym لا يؤخذ به . لا تنطبق هذه القاعدة على المراتب التصنيفية الواقعة فوق مرتبة الرتبة . أعتبر كتاب لينايوس ((الأنواع النباتية)) (1 مايس 1753) هو نقطة البداية لأسماء النباتات البذرية . أما ما نشر قبله من أسماء فلا يعترف بها لأغراض الأسبقية .

لقد نتج عن تطبيق هذه القاعدة أن تغيرت أسماء كثير من النباتات كان قسم منها شائعاً ومعروفاً . لهذا أدخلت المادتان 14 و 15 إلى نظام التسمية وفيهما تم استثناء بعض الأجناس التي كانت شائعة من هذه القاعدة وذلك لطول فترة استعمالها وسعة انتشارها . لهذا ألحقت بالقواعد الدولية المقرة عام 1905 م قائمة طويلة ثبتت فيها هذه الأسماء بموجب مبدأ الحفاظ على أسماء الأجناس Nomina generica conservanda وبهذا أبقي عليها . من الأمثلة على الأسماء المحفوظة هو أسم الجنس *Cynodon* الذي كان قد نشر عام 1805 م . قبل هذا التاريخ كانت قد أعطيت له الاسماء التالية : *Capriola* (1763) ، *Dactilon* (1787) و *Fibichia* (1802) . كل هذه الأسماء تحمل أسبقية على الـ *Cynodon* ولو سمح للقاعدة أن تطبق على هذه الحالة لكان الاسم المعمول به حالياً هو *Capriola* . (من المتوقع أن يوجد الآن أكثر من 787 أسماً محفوظاً لأجناس تعود للنباتات الوعائية . وأكثر من 237 أسم جنس محفوظ لنباتات غير وعائية) .

المادة 12 – ويليها عدد أخر من المواد والتوصيات أنصبت على صيغ تسمية المراتب التصنيفية وتناولت كلا منها على انفراد صعوداً إلى مرتبة الرتبة . وتركت المراتب الأعلى منها بتوصيات عامة وشملتها أيضاً بعدم الخضوع لقاعدة الأسبقية . اشترطت هذه المواد أن ينتهي أسم الرتبة بالصيغة (–ales) مثل Rosales

. والرتبة الثانوية بالصيغة (–ineae) مثل Rosineae وأسم العائلة بـ (–aceae) مثل Rosaceae . إلا أن هناك ثمان عوائل استثنيت صيغ أسمائها من هذه النهاية وأبقي على حالها القديم لسعة انتشارها وشيوع استعمالها . مع هذا فقد وضع لكل منها أسم بديل ينتهي بالصيغة العامة وترك الخيار في استعمالها لمن يشاء . إلا أن أغلبية المراجع ألتزمت بالصيغ القديمة . هذه العوائل الثمانية وبدائل أسمائها هي :

1. النخيلية (Arecaceae) Palmae .
2. النجيلية (Poaceae) Gramineae .
3. الصليبية (Brassicaceae) Curciferae .
4. البقلية (Fabaceae) Leguminosae .
5. المظلية (Aminaceae) Umbelliferae .
6. الشفوية (Lamiaceae) Labiatae .
7. (الكوتيفيرية) (Clusiaceae) Guttiferae .
8. المركبة (Asteraceae) Compositae .

أما أسماء العوائل الثانوية فتنتهي بالصيغة (–oideae) مثل Rosoideae وأسم القبيلة بـ (–eae) مثل Roseae وتحت القبيلة بـ (–inae) مثل Rosinae .

أسماء الجنس والمراتب الاوطأ منها ترك أمر اشتقاقها وصياغتها للباحث نفسه على أن يكتب أسم الجنس دائماً بصيغة مفردة وأن يبدأ بحرف كبير .

❖ المراتب التصنيفية الكبرى والصغرى : تدعى الوحدات أو المراتب التصنيفية كالقسم Division والصف Class والرتبة Order والعائلة Family بالمراتب التصنيفية الكبرى Major categories أما مراتب الجنس Genus والنوع Species والضرب Variety وما شابه فهي مراتب تصنيفية صغرى Minor categories وتعتبر مرتبة العائلة والجنس والنوع أهم المراتب التصنيفية في علم النبات . ومن أهم هذه المراتب هي مرتبة النوع Species لأن النوع في الوقت الحاضر هو المحور الأساسي لمختلف أنواع الدراسات النباتية التصنيفية منها وغير التصنيفية .

النوع Species : هو الوحدة الأساسية التي يقوم عليها علم التصنيف ، هو مجموعة أو مجموعات من الأفراد التي تربطها قرابة وراثية وتنحدر من أصل مشترك يسمح لها بتبادل المادة الوراثية فيما بينها ، أي أن أفراد النوع الواحد لها نفس الخصائص التركيبية والوظيفية والمظهرية فضلاً عن قابليتها على التزاوج فيما بينها وإنتاج نسل خصب .

الجنس Genus : هو مرتبة تصنيفية لها عدة أنواع عادة ذات علاقة مع بعضها بالبعض الآخر أي أنها ذات صفات عامة مشتركة ولها أصل تاريخي مشترك وتنتمي إلى مجموعة تصنيفية أكبر تدعى بالعائلة Family وقد يضم الجنس على نوع واحد فقط فيسمى حينئذ Monotypic genus .

العائلة Family : مرتبة تصنيفية ذات أجناس مترابطة ومشتركة بصفات رئيسية شاملة وغالباً ما تكون هذه الأجناس وصفاتها مشدودة بعضها بالبعض الآخر بأصل واحد بحيث تبرز العائلة كمجموعة متميزة . كالعائلة المظلية Umbeliferae وفي حالة احتواء العائلة على جنس واحد تدعى Monotypic family .

❖ المعاشب Herbaria :

المعشب Herbarium : هو الموقع الذي يحتفظ بنتائج المسوحات الحقلية للثروة النباتية في البلد لتكون مادة بحثية للدراسات البايولوجية والزراعية والصيدلانية والطبية وهو الموقع الذي تحتفظ فيه العينات النباتية بعد تجفيفها وكبسها بنظام تصنيفي معين تمثل الثروة النباتية لذلك البلد . هذه النباتات هي السجلات الطبيعية التي يعتمد عليها في الدراسات التصنيفية ومواضيع أخرى ذات علاقة كالدراسات الزراعية والبايولوجية والصيدلانية والطبية .

فالمعشب هو مستودع لحفظ المعلومات ومرجع لا غنى عنه لأنه لكل عينة قيمة علمية يعتمد مقدارها على درجة كمالها والمصدر الذي جاءت منه هذه النباتات المجففة وأن كانت ميتة ولا تستخدم للزينة إلا أن لها أناقة وجمال خاص بها إذا ما تم تحضيرها وحفظها بعناية كافية .

ليس هناك ما يعوض الباحث عن الاطلاع المباشر على النباتات وتفحصها لان الوصف الكلامي مهما كان مسهباً لا يعطي صورة كاملة كما أن التغيرات الموجودة ضمن أفراد النوع الواحد وفي مختلف مراحل النمو لا يمكن حصرها في وصف شامل وتعجز عن كشفها الصور والرسوم التخطيطية مهما بلغت من الدقة والوضوح ، وفي حالات كثيرة نحتاج أن نقارن الوصف الكلامي مع نماذج حقيقية تقطن مناطق جغرافية متباعدة وقد يتطلب التنقل من منطقة إلى أخرى وقتاً طويلاً وجهد ونفقات مادية عالية فضلاً عن العوائق الطبيعية والاعتبارات المناخية . لهذا حاول علماء النبات من القرن (16) حفظ النماذج النباتية التي قاموا بدراستها لإتاحة فرصة الرجوع إليها فيما بعد، حتى قبل ذلك التاريخ كانت بعض الأعشاب الطبية تجمع وتحفظ مجففة لغرض المقارنة ولاستعمالها عند الحاجة لخواصها العلاجية أما اليوم فأن الآلاف النماذج النباتية المجففة تشحن عبر القارات لأغراض التشخيص أو التبادل أو الإعارة .

أن البعض ينظر إلى المعشب على أنه نوع خاص من المتاحف وأن العينات المحفوظة فيه هي وثائق دائمة عن الثروة النباتية في أي مكان من العالم وتمثل أهم مرجع عن استكشافات الإنسان لهذه الثروة على سطح الأرض وهي اليوم توفر لنا المادة الأولية لدراسات ربما لم يحلم بها أحد من قبل منها دراسة حبوب اللقاح Palynology والبيئة الجنينية Genecology .

أن أول معشب ثبتت فيه العينات على الورق ينسب إلى لوكو كيني Luco ghini أستاذ علم النبات في جامعة بيزا الايطالية وذلك قبل حوالي 450 عاماً .

لكن العالم النباتي الشهير لينايوس غير الأسلوب التقليدي الذي كان متبعاً في خزن النباتات من حفظها في سجلات كبيرة تشبه الكتب ، قام بتثبيت كل نبات على ورقة خاصة به وعزل النباتات إلى مجاميع تحفظ بوضع أفقي بما يشبه إلى حد كبير ما هو معمول به اليوم .

تتراوح أحجام المعاشب من صغيرة تضم بضعة مئات من العينات وهذه عادة يمتلكها أشخاص إلى تلك التي تحتوي ملايين العينات وهي تعود إلى جامعات أو مؤسسات علمية أو معاهد حكومية . وفي عام 1964 م تم إحصاء عشرة معاشب تعدت العينات في كل منها الثلاثة ملايين عينة .

استخدامات المعشب (أهداف المعشب) :

1. تشخيص وتسمية النباتات وتبويبها في مراتبها التصنيفية .
2. حفظ العينات النباتية التي تمثل الثروة النباتية لذلك البلد .
3. تعد أساساً في أعداد الموسوعات النباتية (الفلورات) للبلدان .
4. توضيح التوزيع الجغرافي للنباتات وبيئاتها .
5. الأساس في معرفة التاريخ التطوري للنباتات .
6. العينات المحفوظة في المعشب مفيدة جداً في الدراسة التصنيفية الخلوية Cytology والتصنيف الكيميائي Chemotaxonomy والتصنيف العددي Numerical taxonomy .
7. أساساً لدراسة البايولوجي الجزيئي Molecular biology للنباتات .
8. تزويد الدراسات التصنيفية المورفولوجية والتشريحية بالعينات اللازمة لذلك .
9. مخزن للمعلومات Data store عن النباتات وأهميتها وتوزيعها وبيئاتها واستخداماتها الطبية .
10. يعد المعشب مركز بحثي في مجال التصنيف النباتي .

فضلاً عن هذه المعاشب هناك غيرها كثيرة منتشرة في أنحاء العالم منها معشب برلين أحد أكبر ثلاثة معاشب في العالم آنذاك وقد أحتوى في حينه على (4) أربعة ملايين عينة نباتية إلا أنه دمر تقريباً بشكل كلي سنة 1943 م في الحرب العالمية الثانية نتيجة قصف جوي أعقبه حريق كبير .

قائمة لأعلى خمس معاشب عراقية 2015

ت	أسم المعشب	الرمز	المكان	التأسيس	عدد العينات
1	المعشب الوطني	BAG	وزارة الزراعة	1928	60000
2	معشب الجامعة	BUH	كلية العلوم / جامعة بغداد	1946	50000
3	معشب كلية الزراعة	BUA	كلية الزراعة / جامعة بغداد	1961	20000
4	معشب كلية العلوم	BSRA	كلية العلوم / جامعة البصرة	1977	8000
5	معشب متحف التاريخ الطبيعي	BUNH	مركز بحوث ومتحف التاريخ الطبيعي	1946	3400

قائمة لأعلى 5 معاشب عالمية 2015

No.	Name	No. Specimens	Abbr.	Location
1	Museum National d'Histoire Naturelle	9,500,000	P, PC	France; Paris
1	New York Botanical Garden	7,200,000	NY	USA; The Bronx, New York City, New York
2	Komarov Botanical Institute	7,160,000	LE	Russia; St. Petersburg
3	Royal Botanic Gardens Kew	7,000,000	K	UK; Kew,England
4	Conservatoire et Jardin botaniques de Ia Ville de Genève	6,000,000	G	Switzerland;Geneva

❖ الحدائق النباتية وأهميتها Botanical Garden

الحدائق النباتية ليست مجرد حدائق بالمعنى المتداول لهذا اللفظ بل هي مؤسسة علمية نباتية تمثل فيها الحديقة جزءاً بجانب البيوت المحمية والمعشب والمكتبة والمختبرات البحثية ، إذ تلعب الحديقة النباتية دوراً رئيسياً في علم تصنيف وحفظ وإكثار النباتات ، فهي تضم العوائل النباتية المختلفة التي يمكن أن تنمو في البيئات المحمية وتلك التي يمكن أن تتأقلم مع مناخ الحديقة النباتية فضلاً عن النباتات المحلية وجلب الأنواع الجديدة وأقلمتها .

ويمكن إرجاع أصل الحدائق النباتية الحديثة للحدائق الأوربية الطبية في العصور الوسطى ، وأول هذه التي تأسست خلال عصر النهضة الايطالية في القرن 16 . وقد أزداد الاهتمام بالحديقة النباتية في الأنظمة القرن 18 مع تطور علم التصنيف من قبل علماء النبات العاملين في المعشبات والجامعات المرتبطة بالحدائق ، وقد أنشئت في أواخر القرن 18 حدائق النباتات في المناطق المدارية ومنها الحدائق النباتية الملكية في كيو بالقرب من لندن .

ومن المعروف أن جميع جامعات العالم حالياً يتبعها حدائق نباتية خاصة بكل منها . والمسجل حالياً بالفهارس النباتية نحو 800 حديقة نباتية في 150 بلدا (معظمها من المناطق المعتدلة) منها حوالي 400 في أوربا و 200 في أمريكا الشمالية ، و 150 في روسيا ، وهذه الحدائق تجذب نحو 150 مليون زائر سنويا لذلك ليس من المستغرب وجود العديد من عجائب عالم النبات في الحديقة النباتية .

أما في الوطن العربي فتوجد في مصر أربعة حدائق نباتية مسجلة عالمياً وتابعة لمعهد بحوث البساتين ، كذلك توجد في الأردن حديقتين في حين توجد في أغلب دول الخليج حدائق نباتية أنشأت حديثاً . وفي العراق فلا توجد حدائق نباتية مسجلة عالمياً تابعة إلى جامعة عراقية تستخدم للأغراض العلمية والبحثية لحد الآن . فقط هناك حديقة نباتية في الزعفرانية تابعة إلى قسم النبات في دائرة فحص وتصديق البذور في وزارة الزراعة .

تقدم الحدائق النباتية خدمات عامة وأخرى خاصة تستفيد منها شرائح كثيرة من أي مجتمع . من بينها علماء النباتات والحيوان والطيور . المتخصصون بالأثمار والحفاظ على البيئة ، البستانيين ،الصناعيين ،

مهندسو تنسيق الحدائق ، المدرسون والطلبة ، الفنانون وأصحاب البيوت وعامة الناس وجاء تعريف الحديقة النباتية : أنها مؤسسة تستهدف الإبقاء على مجموعات نباتية كبيرة للأغراض التثقيفية والجمالية والعلمية والاقتصادية والترفيهية ومسجل بالفهارس النباتية حالياً بنحو 1600 حديقة نباتية .

من الأهداف التي تسعى إليها الحدائق النباتية :

1. عرض مختلف النباتات المعمرة والحولية لعامة الناس وتقديم الخدمات التثقيفية والترفيهية لهم .
2. استكشاف النباتات في المناطق الطبيعة النائية .
3. التحريات العلمية في مجالات تحسين النسل وتهجين وتصنيف النباتات .
4. أنشاء وتطوير معشب خاص بها .
5. أنشاء وتطوير مكتبة متخصصة .
6. أنشاء وتطوير مختبرات علمية متنوعة .
7. عرض عينات تمثل جميع المملكة النباتية ابتداءاً من المناطق القطبية حتى المنطقة الاستوائية خارج وداخل بيوت زجاجية .
8. العمل على تقدم العلوم النباتية والبستنة .
9. العمل على المحافظة على المناطق الطبيعية للدراسات البيئية .
10. زراعة نماذج للنباتات المستوطنة والنباتات النادرة والأنواع المهددة بالانقراض .
11. نشر وتوزيع المعلومات التي تتوصل إليها في العلوم النباتية .
12. تأسيس وصيانة والمحافظة على مستودع النبات Gene pool للمحافظة على السلالات في حالة نقية بإنشاء بنك الجنين .

وهي بالإضافة إلى هذا واعتماداً على إمكانياتها وكفاءة العاملين فيها تمد المجتمع بمختلف الأنشطة العامة منها فسح المجال لعقد المؤتمرات العلمية والاجتماعية في رحابها وإقامة المعارض وإلقاء المحاضرات وتقديم البرامج الموسيقية في أجوائها الممتعة . كما أنها تعمل على تنشيط حركة الأعمال في المدينة من خلال التعاون مع المشاتل ومعارض الزهور وترويج نباتات الزينة الجديدة غير المألوفة .

النباتات العراقية والثروة النباتية

❖ النباتات العراقية Flora of Iraq :

في الأسطر التالية معلومات مختصرة جداً عن النباتات العراقية من ناحية تصنيفية للعراق (151) عائلة نباتية وعائية معروفة تنتشر نباتاتها في مختلف بيئاته (الجبلية العالية أو الألبية alpines والتلالة hillies والوسطية mesics والصحراوية xerophytics والملحية halophytics والمائية aquatics ، والمالحة marine ، منها الحلوة sweet water ، وتنمو هذه النباتات في مدى واسع من الارتفاع يتراوح بين (25) متراً تحت مستوى سطح البحر إلى ما قد يزيد على (3000) متراً ارتفاعاً في المناطق الشمالية الشرقية من الوطن . من عدد العائلات أعلاه (10) عائلات تغطي النباتات الوعائية غير الزهرية و (141) عائلة تغطي النباتات الزهرية . تضم العائلات حوالي (860) جنس وما قد يزيد على (2500) نوع بري wild فقط ومن هذا العدد الأخير حوالي (25) نوع نباتي وعائي لا زهري والباقي يعود للنباتات الزهرية التي تضم ذوات الفلقة وذوات الفلقتين . يتملك العراق عدد من النباتات الخاصة به فقط أي المتوطنة endemics فمن العدد الكلي للأنواع ربما تكون نسبة الأنواع المتوطنة endemic species (1 – 2 %) فقط ومعظمها في المناطق الجبلية . أن الأراضي العراقية تضم أنواع نادرة جداً وتنتشر في الأقطار المجاورة أيضاً كتركيا وإيران وسوريا . تمتد الكثير من الأنواع الموجودة في العراق في انتشار مجاميعها السكانية populations إلى الأقطار المجاورة وبالعكس تصل مجاميع سكانية أخرى من النباتات من الأقطار المجاورة داخلة إلى العراق ، لذلك يشترك العراق بنسب مختلفة تعتمد على النوع مع هذه الأقطار ويمكن الرجوع إلى بعض الدراسات بهذا الخصوص كدراسة خلف (1980) وفارس (1983) .

إن معظم الأجناس النباتية التي تنمو نباتاتها في العراق لم تدرس وتعامل معاملة تصنيفية حديثة وإن كل الذي صدر سابقاً لا يكاد يذكر . وقد تكون الموسوعة النباتية العراقية أشمل ما يصدر ولو بشكل موجز في هذا الباب لأنها لا تتعدى عن جمع ما صدر من معلومات متفرقة حول النباتات العراقية واعتمدت على ما جمع سابقاً من نماذج نباتية وخصوصاً تلك المحفوظة في المعشب الوطني في أبي غريب . تحتاج النباتات العراقية إلى وصف دقيق مقارن يستند على النماذج الطرية والملاحظات الحقلية بالإضافة إلى النماذج المحفوظة في المعاشب العراقية دون الاعتماد على واحد منها وترك الآخر . فبغض النظر عن الكميات الكبيرة من النباتات التي أخرجت من القطر وحفظت في معاشب أجنبية كمعشب كيو والمتحف البريطاني بلندن ومعشب أدنبرة ومعشب الجامعة العبرية بفلسطين المحتلة وبعض المعاشب في ألمانيا والنمسا وغيرها . لدينا (6) معاشب جيدة ممتازة في القطر جمعت فيها نباتات تصل تواريخها إلى (1930) أو أبعد وهي المعشب الوطني في أبي غريب (BAG) ومعشب الجامعة (BUH) في كلية العلوم بغداد ومعشب كلية التربية (UBE) بغداد ، ومعشب كلية الزراعة (BUE) بغداد ومعشب جامعة صلاح الدين (SUH) في أربيل ومعشب كلية الزراعة في جامعة الموصل (MOS) ومعشب كلية العلوم (MSUH) في الموصل أيضاً ومعشب متحف التاريخ الطبيعي (BUNH) بغداد . ويوجد حالياً معشب في كلية التربية

جامعة البصرة . تجهز هذه المراكز النباتية العلمية مواد علمية جيدة لدراسات النباتات العراقية بالإضافة إلى ما تحتويه من عينات نباتية لا تقدر بثمن . مما يؤخذ على المعاشب العراقية قلة المصادر العلمية الخاصة بتصنيف النبات بالذات فيها وقلة أو أحيانا انعدام الكادر العلمي العامل فيها وانعدام أو ندرة ما يجب أن يصدر من منشورات عن النباتات العراقية من مثل هذه المؤسسات العلمية بالإضافة إلى انعدام المصارف البذرية seed banks في هذه المعاشب وحتى انعدام قوائم البذور التي تتوافر أحياناً لدى هذه المعاشب .

أما المسح الحقيقي والدقيق لأنواع كل جنس في العراق ودراسته دراسة تصنيفية مفصلة ومقارنة وكذلك مسح المناطق الجغرافية العراقية وبدقة هي الأخرى لا زالت تنتظر العمل ، ولعل من أول المبادرات في هذين المجالين ما قام به الصراف (1979) والموسوي (1979) والبيرماني (1981) والسواح (1982) والسامرائي (1982) وخلف (1980) وفارس (1983) حيث عثر وفي كل مرة على أنواع جديدة للعراق وللعلم أيضاً . أن السبب الرئيسي في قلة المعلومات التصنيفية حول النباتات العراقية هو قلة الكادر العلمي المتخصص في هذا المجال وندرة المتخصصين في تصنيف النباتات الزهرية بالذات من العراقيين بالإضافة إلى قلة الإمكانيات المتوفرة للقيام بالمسوحات الدقيقة وخصوصاً في الوقت الحاضر وذلك لطبيعة المرحلة التي يمر بها القطر العراقي . وعلى غرار ما يتم في الأقطار العربية والعالم يستوجب إصدار مؤلف يضم مخططات دقيقة وصور فوتوغرافية ملونة لجميع الأنواع والضروب النباتية التي تنمو في العراق بالإضافة تصوير بيئاتها الطبيعية ولأكثر من فصل واحد في السنة . بمثل هذا العمل ستتاح الفرصة للمبتدئين وحتى المتخصص لتعلم وتشخيص مختلف أنواع النباتات العراقية وبيئاتها وهذا ما يجب الشروع به . استناداً لما ورد أعلاه نحن بالحاجة إلى جموع ومسوحات أكثر وأوفر ودراسات أوسع لمختلف النباتات البرية في العراق وخصوصاً تلك التي لها أهمية اقتصادية .

تعتبر المقاطعات الجغرافية الجبلية Mountain regions الأربعة وهي مقاطعات العمادية وراوندوز والسليمانية وسنجار ، جيست (1966) ، أغنى المناطق أو المقاطعات الجغرافية في العراق في عدد الأنواع وكثافة الغطاء النباتي . تلي هذه المنطقة في الغنى النباتي منطقة السهول العليا والتلال Upper plains and foothills region التي تضم خمسة مقاطعات districts 5 ومن ثم المنطقة الصحراوية Desert plateau region التي تضم أربع مقاطعات . وأن أفقر المناطق عدد في الأنواع وربما كثافة في الغطاء الخضري Vegetatuion cover هي منطقة وادي الرافدين السفلي Lower Mesopotamian ragion وذلك بسبب كثرة المساحات المالحة ومساحات الأهوار والمستنقعات وتضم هذه المنطقة أربعة مقاطعات جغرافية .

تضم المنطقة الجبلية مناطق غابات طبيعية وحيدة للعراق ومعظمها غابات بلوط Oak forests ونادراً جداً غابات صنوبرية Pine forests طبيعية (هناك غابة واحدة صنوبرية في زاويته) . أما بقية الغابات في العراق فهي غابات أروائية أو مستزرعة تضم أشجار مستزرعة كأنواع من الصنوبر والكالبتوز والأثل بشكل رئيسي . وهناك على مقربة من بعض ضفاف دجلة والفرات مناطق صغيرة من غابات أو شبه غابات تتكون هياكلها الرئيسية من أشجار الغرب *Populus* التي تتخللها أشجار الصفصاف *Salix* أحياناً ، وتوجد مثل

هذه الغابات أيضاً في معظم الجزر البارزة في دجلة والفرات . تشكل الغابات الطبيعية وخصوصاً المسيجة منها مناطق طبيعية ممتازة للدراسات الحياتية لذا يجب الحفاظ عليها والاعتناء بها .

ومما يلاحظ على النباتات العراقية هو سيادة نباتات عائلات معينة فيها كنباتات العائلة المركبة والنجيلية والبقولية والصليبية بشكل أساسي ، ويلاحظ كذلك سيادة نباتات أجناس معينة وكثرتها كالجنس *Astragalus* و *Bromus* و *Haloxylon* و *Isatis* وأخيراً سيادة نباتات أنواع خاصة كالشوك *Prosopis farcta* والقصب *Phragmitis australis* والعاقول *Alhagi graecorum* وعلى العكس من ذلك هناك نباتات نادرة في العراق كالأنواع *Hyoscyamus pusullus* و *Ecballium elaterium* و *Aegilops columaris* مثلاً ، ومتوفرة في مناطق غير عراقية أخرى .

الجدول التالي يمثل المناطق والمقاطعات الطبيعية في العراق حسب گيست (1966) :

الرمز Symbol	Name of regions / districts	أسم المنطقة أو المقاطعة
M	**Mountain region**	**المنطقة الجبلية**
MAM	**Amadiya District**	**مقاطعة العمادية**
MRO	**Rowanduz District**	**مقاطعة راوندوز**
MSU	**Sulaimanyia District**	**مقاطعة السليمانية**
MJS	**Jabal Sinjar District**	**مقاطعة جبل سنجار**
F	**Upper plains and foothills region**	**منطقة التلال والسهول العليا**
FUJ	**Upper Jazira District**	**مقاطعة الجزيرة العليا**
FNI	**Nineveh District**	**مقاطعة نينوى**
FAR	**Arabil District**	**مقاطعة أربيل**
FKI	**Kirkuk District**	**مقاطعة كركوك**
FPF	**Persian foothills District**	**مقاطعة التلال الحدودية**
D	**Desert Planteau Region**	**المنطقة الصحراوية**
DLJ	**Lower Jazira District**	**مقاطعة الجزيرة السفلى**
DGA	**Ghurfa – Adhaim District**	**مقاطعة الغرفة – العظيم**
DWD	**Western Desert District**	**مقاطعة الصحراء الغربية**
DSD	**Southern Desert District**	**مقاطعة الصحراء الجنوبية**
L	**Lower Mesopotamian region**	**منطقة وادي الرافدين السفلى**
LEA	**Eastern Alluvial Plain District**	**مقاطعة السهول الرسوبية الشرقية**
LCA	**Central Alluvial Plain District**	**مقاطعة السهول الرسوبية الوسطى**
LSM	**Southern Marsh District**	**مقاطعة الأهوار الجنوبية**
LBA	**Basra Estuarine District**	**مقاطعة البصرة**

❖ أهمية الثروة النباتية :

لا تقتصر أهمية النباتات على فوائدها المباشرة فحسب فهي تؤثر في حياة الإنسان بصورة أخرى غير مباشرة . وأهم فوائد النباتات :

1- صنع الغذاء بعملية البناء الضوئي Photosynthesis . كل نبات يعد أعظم مصنع لتحويل المواد الأولية من الماء و CO_2 وعناصر معدنية إلى حوامض عضوية متنوعة وهذه النباتات معامل صناعية منتجة لذلك فهي تمثل الكائنات الحية المنتجة Producers وبقية الكائنات الحية هي كائنات مستهلكة Consumers .

2- النباتات توفر O_2 وتطلقه إلى المحيط الهوائي وتستهلك CO_2 في عملية البناء الضوئي وبذلك تساهم في عملية الموازنة الغازية لديمومة الحياة على الكرة الأرضية .

3- لها دور أساسي ومؤثر على الظروف البيئية المناخية وغيرها مما يجعل الكرة الأرضية ملائمة للحياة المناسبة للأحياء .

4- لها أهمية في قابلية بعض الأنواع النباتية في دورة العناصر المهمة في البيئة ومنها النباتات البقولية في دورة تثبيت النتروجين .

5- لها أهمية خاصة في حفظ وحماية التربة من التعرية .

أما بالنسبة للأهمية الاقتصادية المباشرة للإنسان فهي متداخلة مع الأهمية العامة للحياة والبيئة وقد تكون متداخلة مع بعضها البعض ، ويمكن تقسيم النباتات الاقتصادية بصورة عامة إلى :

1. نباتات غذائية Food plants وملحقاتها .
2. نباتات صناعية Industrial plants .
3. نباتات طبية Medicinal plants وعطرية .
4. نباتات سامة Poisonous plants .
5. التوابل والنكهات Spices .
6. نباتات المشروبات غير الكحولية (الملطفات) Nonalcoholic Beverages .

1. النباتات الاقتصادية Economic plants : أن أهمية النباتات للإنسان تزداد جيلاً بعد جيل حيث لا تقتصر أهميتها على فوائدها المباشرة مثل استخدامها في الغذاء لكل أصناف المواد الغذائية التي يتناولها الإنسان والحيوان يعود مصدرها في النهاية إلى النبات أو استخدامها كمواد أولية في الصناعات كالخشب والمطاط والزيوت والأصباغ أو استخدامها كعقاقير طبية . إلا أن لها فوائد غير مباشرة فهي تجهزنا بالأوكسجين وهو ناتج ثانوي لعملية التركيب الضوئي وتؤثر في درجات الحرارة والرطوبة النسبية وتعمل على صد الرياح ومنع تعرية التربة والإبقاء على خصوبتها .

بالرغم من هذه الأهمية للنباتات إلا أن بعضها له تأثيرات ضارة للإنسان والحيوان فهي قد تكون سامة أو طفيلية أو سبباً للحساسية أو لأمراض أخرى فضلاً عن أن الأدغال فيها تنافس النباتات الاقتصادية وتضعف قدرتها على النمو والنباتات الاقتصادية تقسم إلى :

أولاً – النباتات الغذائية Food plants : أن محاولات الإنسان في زراعة بذوراً لنباتات غذائية تعود إلى نحو (1200) سنة مضت في منطقة الشرق الأوسط (العراق ولبنان) ومنها انتشرت إلى مختلف مناطق العالم . ويقدر عدد أنواع النباتات الغذائية التي تزرع حوالي (92) نوعاً والمستعمل لإطعام الحيوانات من ماشية وطيور وأسماك (87) نوعاً ومنها :

أ– الحبوب Cereals : تمثل الحبوب أهم المصادر الغذائية للإنسان ولكثير من الحيوانات وأن الزراعة القديمة تركزت بصورة أساسية على الحبوب كما هو الحال في الزراعة الحديثة . أن زراعة الحنطة كانت معروفة وأساسية في الحضارات القديمة (حضارة وادي الرافدين والنيل والحضارة اليونانية ، كما أن الرز كان الأساس في حضارة الصين والذرة في أمريكا الاستوائية .

تنتمي الحبوب إلى العائلة النجيلية Gramineae وهي تمثل ثمارها المميزة لها وهي تحتوي على أعلى نسبة من الكاربوهيدرات فضلاً عن كمية من البروتين وبعض الدهون والفيتامينات وأن أهم أنواع الحبوب هي الحنطة والشعير والذرة والرز .

- الحنطة *Triticum spp.* : والتي لها أنواع وأصناف عديدة وأهم أستعمالاتها هي صناعة الخبز والمعجنات والمعكرونة والشعرية وتستعمل كعلف للمواشي كما أن القش (التبن) يستعمل في حشو الأفرشة وعمل الحصران والسلال والأسمدة .
- الرز *Oryza spp.* : يشكل الوجبة الرئيسية الغذائية لأكثر من نصف سكان العالم وأن الصينيون هم أول من زرع الرز وأن هناك (1107) صنفاً من الرز في الهند وحدها وأن هناك (1300) صنفاً في بلدان أخرى وهذه الأصناف تختلف في الشكل واللون والحجم والنكهة .
- أهم استعمالاته : كطعام ، قشور الرز تستعمل كعلف ويستعمل قشه في صناعة أغطيه الرأس والأحذية .
- الذرة *Zea spp.* : لها قيمة غذائية عالية لاحتوائها على نسبة من الكاربوهيدرات ودهون وبروتينات سهلة الهضم . يستعمل النبات كعلف للماشية ويصنع منها الخبز وهي تمزج مع مادة الحنطة والشوفان أو تؤكل مسلوقة أو مشوية وهناك نوع معروف بالشامية *Zea cverta* وكذلك تستعمل الذرة هنا في صناعة زيت الذرة والنشا وسكر الذرة ومختلف المشروبات الكحولية وتستعمل ألياف الساق في صناعة الورق وورق السكاير .
- الشعير *Hordium spp.* : يتضمن جنس الشعير حوالي (20) نوعاً أكثرها ينمو بصورة برية في المناطق المعتدلة يستعمل الشعير في صناعة الخبز ويستعمل حالياً في صناعة البيرة والعلف .

ب–الخضراوات Vegetables : الخضراوات تلي الحبوب في أهميتها الغذائية للإنسان . البقوليات منها تحتوي على مواد بروتينية أكثر من غيرها ، كما تحتوي على كاربوهيدرات وزيوت وهي تنتمي إلى العائلة البقولية التي تضم حوالي (13000) نوعاً الكثير منها مهمة في الصناعة والغذاء

والدواء وتعتبر مصدراً للبروتين وهي مهمة جداً كمحاصيل حقلية وكعلف الماشية ولزيادة نتروجين التربة ومنها الباقلاء والفاصوليا والعدس وفول الصويا وفستق العبيد والجت والبرسيم . قسم من الخضراوات يخزن المواد الغذائية في أجزائه الترابية منها الجذور الوتدية كالبنجر والبنجر السكري والجزر والفجل والشلغم والبطاطا الحلوة وقسم في السيقان الترابية كالبطاطا وهناك أكثر من (500) صنف من البطاطا المزروعة حيث تستخدم كمادة غذائية للإنسان ولإنتاج النشا وصناعة الكحول كما أن هناك البصل والثوم .

وهناك محاصيل خضرية تستعمل أوراقها كغذاء مثل اللهانة والخس والسبانغ والكرفس والمعدنوس أو تؤكل أزهارها مثل القرنابيط وهناك خضراوات تؤكل ثمارها مثل الطماطة والباذنجان والباميا وأنواع القرع والرقي والبطيخ .

ج- الثمار Fruits : تشكل الثمار في المناطق الاستوائية الغذاء الأساس وربما الوحيد في وجبات الطعام مثل الموز والرطب والتين وجوز الهند ولسرعة تلفها فقد تعلم الإنسان طرائق عديدة لحفظها منها التجفيف ، التمليح ، الغمر في محلول سكري أو في العسل أو في التوابل أو حفظها في الخل أو الكحول أو التجفيف تحت الشمس أو بالهواء الساخن . هناك عدة آلاف من الثمار الصالحة للأكل إلا أن المزروع منها لا يتعدى المائة نوع وأهمها :

1. الرطب (التمر ، البلح) *Phoenix dactylifera* : من أقدم المحاصيل الغذائية ويرجع عهده إلى قبل خمسة آلاف سنة ، موطنه الأصلي الجزيرة العربية ، ينمو النخيل بأقل كمية من الماء وهنا تأتي أهميته لسكان الصحراء وهو يشكل غذاءاً أساسياً ومصدراً للسكر أو يؤكل كفاكهة ، يزرع منه أكثر من (1000) صنف ، يوجد في العراق ما يزيد عن (600) صنف . يستعمل التمر كفاكهة وفي المربيات والمعجنات وفي صناعة الدبس والمشروبات الكحولية . وقد بلغ عدد النخيل في العراق في السبعينيات حوالي (32) مليون نخلة إلا أن هذا الرقم أنخفض إلى النصف بسبب الحرب العراقية – الإيرانية والحصار .
2. التفاح *Pyrus malus* ، هناك أكثر من (6500) شكل من التفاح تزرع وذلك لسهولة استجابته للتهجين .
3. الحمضيات *Citrus* : تحتوي على نسبة عالية من فيتامين C وتستعمل كفاكهة وفي المربيات والمعلبات وتستعمل في المشروبات الكحولية ومنها تستخرج زيوت عطرية تستعمل في صناعة العطور والصابون ومستحضرات التجميل .
4. العنب *Vitis vinifera* : لقد ورد ذكره في الكتب السماوية ، ينتشر الآن بأجود إضافة في منطقة البحر الأبيض المتوسط . فضلاً عن تناوله طرياً يصنع منه عصير العنب والشراب والمربى . أما الزبيب فهو العنب المجفف .
5. الرقي *Citrullus vulgaris* .
6. البطيخ *Cucumis melo* .

7. المشمش *Prunus armeniaca* : فضلاً عن استعماله طرياً كفاكهة فهو يجفف أو يعلب أو يحفظ بشكل مربى أو يستخرج من بذوره زيت يعوض عن زيت اللوز .
8. الخوخ *Prunus persica* استعماله لا يختلف عن المشمش .
9. العنجاص *Prunus domistica* .
10. العرموط *Pyrus communis* .
11. السفرجل (الحيوة) *Cydonia coblonga* .
12. التين *Ficus carica* : تؤكل ثماره طرية أو جافة أو معلبة وهي فضلاً عن قيمتها الغذائية لها خصائص ملينة وأهمية طبية ، هناك نحو (800) شكل من التين .
13. الزيتون *Olea europaea* أشير إليه في الكتب السماوية ، وهو من أقدم الثمار المعروفة ، للثمرة قيمة غذائية عالية لكونها غنية بالزيت وهو يزرع للأكل أو كمصدر لزيت الزيتون .
14. الرمان *Punica granatum* : الرمان من الثمار المنعشة ، يستعمل كفاكهة وفي السلطة والمشروبات ، لقشرة الرمان والبذور والجذور أهمية طبية .
15. الموز *Musa paradisiaca* : نباتات الموز من أطول النباتات العشبية حيث يصل طوله إلى (6) أمتار . ينمو الموز بسرعة ويعطي نسبة عالية من المحصول . هناك نحو (300) صنف من الموز المنتج في مختلف المناطق الاستوائية ومن أنواعه المعروفة الموز الأحمر والموز القزمي . الثمرة غنية بالمواد الغذائية لاحتوائها على نسبة عالية من الكربوهيدرات مع بعض الدهون والبروتين وتقدر قيمتها الغذائية بثلاثة أضعاف القمح وهي تؤكل طرية أو تطبخ.

2. التوابل والنكهات Spices : للتوابل استعمالات كثيرة عن كونها تعطي نكهة للطعام وتغطي الروائح الرديئة فهي مفيدة في حفظ الطعام واستعملت في المشروبات والأدوية . وقيمتها الغذائية ضئيلة إلا أنها تنبه الشهية وتعطي نكهة للطعام وتزيد من إفراز العصارات المعدية وهي ذات قيمة طبية حيث تستعمل بعضها لطرد غازات القناة الهضمية ولتغطية الطعم غير المقبول لبعض الأدوية وهي تلعب دوراً مهماً في صناعة العطور والصابون والبخور .

وتقسم حسب موقع وجودها من الجسم النباتي :

1. توابل الجذور والسيقان الأرضية مثل الزنجبيل والكركم .
2. توابل القلف مثل الدارسين (القرفة)
3. توابل زهرية مثل القرنفل ، الزعفران ، العصفر .
4. توابل ثمرية مثل الفلفل الأسود ، فلفل أحمر ، يانسون ، كزبرة ، كمون ، شبنت .
5. توابل البذور مثل الهيل ، الخردل ، جوز الطيب .
6. توابل الأوراق مثل الريحان ، النعناع ، الزعتر ، المعدنوس ، البلسم .

3. نباتات المشروبات الغير الكحولية (الملطفات) Beverages : كل الحضارات الإنسانية تميزت بمشروبات خاصة بها ، فالقهوة في الجزيرة العربية وشمال أفريقيا والشاي مشروب شرق أسيا والكاكاو في المكسيك وأمريكا الوسطى .وتستعمل هذه المشروبات لتأثيرها المنبه ولطعمها الخاص ورائحتها المنعشة وتمتاز باحتوائها على مادة الكافيين Caffein وهي مادة مدره للبول ومنبهة للأعصاب وأهم هذه النباتات :

1- الشاي Tea .

2- القهوة Coffee .

3- الكاكاو Cocoa .

4- الكولا Cola .

4. النباتات السامة Poisonous plants : النباتات السامة هي النباتات التي تحتوي على نسب معينة من مواد فعالة أو منتجة لها في الظروف الاعتيادية وتؤثر تأثيراً سيئاً على الإنسان والحيوان . أن معرفة المركبات أو العناصر السامة الموجودة في النبات تمهد الطريق لتسهيل تشخيص الأعراض ومعرفة طرق المعالجة . ومن هذه المركبات الكيميائية أو العناصر الفعالة أشباه القلويات والكلوكوسيدات وحوامض عضوية أو مواد راتنجية ومركبات أخرى .

توجد المواد السامة في جميع أجزاء النبات أو في بعض أجزائه فقط ، حيث نلاحظ :

1- الداتورة *Datura stramorium* L. المادة السامة في جميع أجزاء النبات وأكثرها تركيزاً في البذور.

2- خروب الخنزير *Anagyris foctida* L. في البذور فقط .

3- الروحة *Hypericum crispum* L. في الأوراق .

4- السبحبح *Melia azedarach* L. في الثمار .

5- رجلة الغراب *Roemeria hybrida* L. في الجذور .

6- الباميا *Hibiscus csculentus* L. في الأزهار .

7- أكليل الملك *Fritillaria imperialis* L. في الدرنات .

8- الحرمل *Peganum harmala* L. في الأوراق والأثمار .

هناك نباتات سامة في أحد مراحل نموها وتكون صالحة للرعي في مراحل أخرى مثل نباتات الذرة البيضاء والسفرندة كلاهما يكونان سامين أبان ابتداء نموهما ويكونان مستساغان في المراحل الأخرى . كما أن بعض النباتات تعد سامة لبعض الحيوانات بينما لا تكون كذلك بالنسبة لحيوانات أخرى كبذور عين القط *Anagallis avvensis* L. تكون سامة للأرانب والطيور بينما غير سامة للمواشي والأغنام ، نباتات الرويطة *Lolium temulentum* L. سام للأغنام والخيول لكنه غير سام للأبقار.

هناك بعض العوامل البيئية التي تؤثر على زيادة نسبة المادة السامة ومفعولها أو الحد من تأثيرها مثل نوعية التربة ورطوبتها والرطوبة الجوية . مثلاً نبات عنب الذيب *Solanum nigrum* L. يكون ساماً عندما ينمو في بيئة رطبة بينما يكون غير سام أو قليل المفعول إذا نما في بيئة جافة ، كما قد ثبتت بأن تسميد الأرض بالنترات يزيد من حامض الهيدروسيانيك السام في النباتات التي تنمو في تلك التربة . جذور نبات البابنج الأسود *Hoyoscyamus niger* L. تكون غير سامة في فصل الشتاء وسامة في الفصول الأخرى .

هناك بعض النباتات التي تؤثر تأثيراً كيميائياً عند الملامسة حيث تؤثر على البشرة فتسبب تهيجها وقد تؤدي إلى مضاعفات أو أضرابات في حالة القلب كما هو ثابت في نبات الحكيك (القريص) *Urtica diolca* L. ونبات *Ceratocephalus falcatus* .

تحتوي العديد من النباتات البذرية على مواد سامة للإنسان ولحيواناته الأليفة دون أن يكون لهذه المواد ضرر على النبات نفسه . تنتج هذه المواد من الأنشطة الأيضية في الجسم النباتي وهي مركبات كيميائية يقع أغلبها من الكلوكوسيدات ، القلويات ومواد راتنجية وحوامض عضوية . قسم من هذه المواد ذات فوائد طبية إذا ما أخذت بتراكيز ونسب معينة . تخزن هذه المواد في مختلف الأنسجة النباتية في الثمار والبذور ، الأوراق ، الأزهار ، البراعم ، السيقان ، القلف ، الابصال ، الرايزومات ، الجذور .

أن حالات إصابة الإنسان بالتسمم نتيجة تعامله مع النباتات أقل بكثير من تلك التي تصيب حيواناته لاسيما الماشية والأغنام .

هناك الكثير من الأساليب الكيميائية والآلية للقضاء على النباتات السامة منها القلع ، الغرق ، الحرق ، الحرث ، البزل ، أو استعمال مبيدات الأدغال مثل 2,4-D . أن طعم النباتات السامة أقل استساغة من نباتات العلف .

هناك ما لا يقل عن (85) نوعاً من النباتات السامة (برية أو مزروعة) في العراق منها :

أ- <u>نباتات سامة للأنسان :</u>

1- أم الكلب (البقولية) *Anagyris foctida* L. : تسبب إسهال شديد وتقيؤ .

2- حشيشه [قنب] (التوتية) *Cannabis sativa* L. : تؤثر في الجهاز العصبي المركزي ، هلوسة ، نوم ، هبوط النبض ، الموت .

3- حنظل (القرعية) *Citrullus colocynthis* : يسبب تهيج المعدة والأمعاء وإسهال قوي .

4- داتورة (الباذنجانية) *Datura fastuosa* L. : يسبب تسمم الإنسان والحيوان ، أعراضه وجع الرأس ، غثيان ، عطش شديد ، العمى ثم الموت .

5- أم الحليب (السوسبية) *Euphorbia paplus* L. : تسبب حساسية ، تقيؤ ، إسهال ، تورم العين والفم ، حرقة في الفم والحنجرة ، ألم في البطن ، نوبات إغماء ، تسبب للماشية ضعف وانهيار ثم الموت .

6- بنج [سكران] (الباذنجانية) *Hyoscyamus reticulates* L. : سام للأنسان والماشية ، يهيج الجهاز الهضمي ، له تأثير مخدر في الجهاز العصبي .

7- هرطمان (البقولية) *Lathyrus sativus* L. : يسبب شلل جزئي ، ألم تام للأطراف السفلى وضمور الحبل الشوكي عند استعماله بكثرة ولمدة طويلة ، يسمم الحيوان أيضاً .

8- رويطه [زوان] (النجيلية) : نعاس ، ترنح ، غثيان ، تقيؤ ، مغص معدي ، ضعف القلب ، سام للخيول والأغنام .

9- سبحبح (البقولية) *Melia azedarach* L. : الثمار والقلف تسبب شللاً تاماً ، اضطراب التنفس وأعراض الاختناق ، سام للأغنام والماعز .

10- دفلة (الدفلية) *Nerium oleander* L. : تسبب غثيان ، تقيؤ ، مغص ، نعاس ، هبوط النبض ، اضطراب القلب ، توسع حدقة العين ، إسهال مع نزيف ، فقدان الوعي ، شلل جهاز التنفس ، الموت ، سام للحيوان .

11- تبغ [تتن] (الباذنجانية) *Nicotiana talacum* L. : التدخين يسبب سرطان الرئة .

12- خشخاش [أبو النوم] (الخشخاشية) *Papava somniferum* L. : سام ومخدر للجهاز العصبي للإنسان والحيوان .

13- خروع (السوسبية) *Ricinus communis* L. : يسبب تسمم الدم ، غثيان ، تقيؤ ، ألم في المعدة ، إسهال ، عطش ، اضطراب الرؤيا (تصاب الأبقار والخيول والأغنام بالتشنج والموت).

14- قريص [حكيك] (الحريقية) *Urtica dioica* L. : مهيج للجلد مسبباً حكة وطفح .

15- بنفسج [بنفشه] (البنفسجية) *Viola odorata* L. : يسبب للأطفال تقيؤ وإسهال ، اضطرابات تنفسية وقلبية .

ب- نباتات سامة للأغنام :

1- فجيلة (الصليبية) *Brassica arvensis* L. .

2- منقار الطير [لسان العصفور] (الشقيقية) *Papara* .

3- خشخاش (الخشخاشية) *Papaver rhoes* L. .

4- حرمل (عائلة خناك الدجاج) *Peganum harmala* L. .

5- عصى الراعي (الحمضية) *Polygonum persicaria* L. .

6- حسك [لزيج] (المركبة) *Xanthium strumarium* L. .

ج- نباتات سامة للأبقار :

1- سم الكلب (الدفلية) *Apocynum venctum* L. .

2- ذيل الفرس [ذنب الخيل] (عائلة أذناب الخيل) *Equisetum arvense* L. .

3- أم الحليب [سعده] (السوسبية) *Euphorbia heliosepia* L. .

4- كتان (الكتانية) .*Linum usitatissimim* L .

5- عنب الثعلب (الباذنجانية) .*Solanum nigrum* L .

د- نباتات سامة للخيول :

1- عين الديك (الشقيقية) .

2- زند العروس (المظلية) .

3- روجه [حشيشة القلب] (التوتية) .

هـ- نباتات سامة لحيوانات أخرى :

1- عين الجمل [رميمينه] (الربيعية) : سام للأرانب والأسماك .

2- جنيبرة (الصليبية) : سام للأسماك .

3- شقائق النعمان (الشقيقية) : تسمم الحيوانات الثدية بصورة عامة .

4- شقائق (الشقيقية) : تسمم جميع الحيوانات .

5- زيوان [خرز نبت الفلاح ، فول العرب] (القرنفلية) : سام للأرانب .

6- بصل الحية (الزنبقية) : تستخرج منه مادة فعالة لتسمم الفئران .

7- دفلة صفرة (الدفلية) : استعملت لتسمم الأسماك ، بدورها للإجهاض والانتحار والقتل .

8- الداتورة (تسمى أيضاً بنج ،صغير السلطان) نفير[*Datura fastusa L., Datura stramonium L.*] (Solanaceae) : النوع *fastusa* تكون سامة في الأوراق والبذور والجذور حيث تحتوي على 5 % من القلويات وخاصة Scopolamine أو Hyoscine تركيبه $C_{17}H_{21}NO_4$ وكميات قليلة من L Hyoxyamine والأتروبين dL Hyoscyamine .

النوع *stramonium* تحتوي الأوراق والبذور والجذور على قلويد الداتورس Daturine وهو خليط من قلويدين (هياسايمين + الأتروبين) فضلاً عن القلويد سكوبولامين ، النبات سام للماشيه والخيول والأغنام والأطفال ، أهم الأعراض : ألم الرأس ، الغثيان ، الدوار ، العطش الشديد ، جفاف يسبب الأحساس بالحرق في الجلد ، توسع حدقة العين ، فقدان البصر والحركات الإرادية ، في الحالات الشديدة : الهلوسة ، التشنج والوفاة .

5. النباتات الصناعية Industrial plants : هذه النباتات أقل أهمية من النباتات الغذائية إلا أنها تشكل مصادر مهمة جداً للمواد الأولية لكثير من الصناعات ومنها :

أ- النباتات المنتجة للألياف :

1- القطن Cotton .

2- الكتان flax .

3- القنب hemp .

4- الجوت Jute .

ب–النباتات المنتجة للخشب والفلين : مثل أشجار المخروطيات عامة ، الزان ، البلوط ، الاسفندان ، الطرفة ، الأرز ، الدردار ، الغرب والبوكالبتوس . أما الفلين بالصورة الأساس من أشجار بلوط الفلين *Gluercus suber* .

ج– نباتات المطاط والحليب النباتي : مثل أشجار المطاط *Hevea braziliensis* .

د– نباتات الأصماغ والراتنج والزيوت الطيارة والدهون والشموع والمواد الدباغية والصبغية والسكر والنشأ والسيليلوز .

هـ–التبغ Tobacco : يعتبر الهنود الحمر أول من أستعمل التبغ ضمن طقوسهم الدينية في أمريكا الشمالية ثم أنتشر في أوربا وأفريقيا وأسيا وأستراليا . تعود خصائصه التخديرية والمهدئة على احتوائه على مادة التيكوتين القلوية . أما النكهة فتعود إلى زيوت طيارة منها النيكوتياسين ، هناك 50 نوعاً من التبغ إلا أن هناك نوعين ذا قيمة تجارية هما *Nicotiana tabacum* وهو مصدر أغلب التبغ وله أكثر من 100 صنف زراعي والثاني *N. rustica* المستعمل في صناعة مبيدات الحشرات وكذلك التدخين .

6. النباتات الطبية :

النبات الطبي : أي نبات يساهم بصورة مباشرة أو غير مباشرة في حفظ الصحة في الأجسام السليمة ودفع المرض والألم عن الأجسام السقيمة .

التوجه العالمي للنباتات الطبية : بفضل التطور والتقدم العلمي في شتى الميادين أستطاع الإنسان الاستغناء تدريجياً عن النباتات الطبية في العلاج واستبدالها بالأدوية والعقاقير الكيميائية وكان من المتوقع أن يتراجع المرض وتزداد السيطرة عليه ، لكن الذي حدث هو العكس تماماً ... ! ، فقد عرف الإنسان أمراضاً لم تكن معروفة من قبل بل ودخلنا عصر الأمراض المزمنة . وقد يعود السبب وفي ذلك أمور عديدة منها أن الأدوية الكثيرة التي يتناولها المريض تعمل في أغلب الأحيان على إخفاء أعراض المرض بينما يبقى المرض كامناً ليتحول إلى الحالة المزمنة فضلاً عن تأثيراته الجانبية في خفض مقاومة الجسم للأمراض الأخرى . وحالياً وفي كل يوم نجد أن مراكز البحوث العلمية في الدول المتقدمة ومنظمة الصحة العالمية تكشف لنا دوراً خطيراً عن الأدوية الكيميائية المصنعة من قبل الإنسان وعن آثارها الجانبية الخطيرة حتى أصبحت هناك قائمة سوداء للأدوية السامة حتى بعض الأدوية المألوفة بين البشر مثل الكلورومايسين والنوفالجين والفاليوم والأسبرين وأقراص منع الحمل وأدوية خفض الضغط وأدوية الحساسية والأتروبين وبعض المضادات الحيوية خصوصاً المتناولة من قبل الأمهات وأطفالهن .

ولهذه الأسباب اتجهت الدول المتقدمة إلى استخدام النباتات الطبية في التداوي والعلاج . أما البلدان النامية فقد ألجاتها أقتصادياتها الضعيفة وقلة الأطباء والصيادلة والمختصين إلى استخدام النباتات الطبية في التداوي والعلاج بدلاً من الكيميائيات المستوردة غالية الثمن .

أهمية النباتات الطبية : يمكن تلخيص أهمية النباتات الطبية في الوقاية والعلاج وكما يأتي :

1. يمكن استخدامه في الحالات المرضية التي يصعب استخدام الأدوية الكيميائية فيها خوفاً من تدهور حالة المريض وإصابته بأعراض جانبية خطيرة .
2. أمينة الاستعمال سهلة التطبيق دون الحاجة لمهارات وخبرات خاصة في تحضيرها وإعدادها للاستعمال .
3. متوفرة في معظم البلدان مما يجعلها سهلة التناول رخيصة الأسعار إذا ما قورنت بالأدوية الكيميائية غالية الثمن والمستوردة بالعملة الصعبة .
4. استخدامها في بلدان العالم الثالث بسهولة ويسر حيث قلة الأطباء والصيادلة والمختصين .
5. معالجة أكثر من حالة مرضية في آن واحدة لأحتواء النبات على مركبات عديدة فضلاً عن الفيتامينات والمعادن ذات الأهمية في تقوية المريض وحفظ الصحة .
6. الأطمئنان النفسي عند أستخدامها في العلاج كونها طبيعية دون أن يتدخل الإنسان في تكوين مركباتها ذات التوليفة الرائعة فيما بينها .
7. صعوبة تحضير بعض المركبات النباتية ذات الفعالية العلاجية الكبرى digitpyin وغيرها المستخدمة لأمراض القلب صناعياً وفي المعامل لوجود مركبات أخرى ملازمة لها تعطيها الفعالية الطبية حيث تفقد هذه الخاصية عند فصلها وتنقيتها لذا تستخدم النباتية فقط .

وبالإمكان جعل النباتات الطبية أكثر فعالية في مجال التداوي والعلاج إذا ما أخذ بالحساب النتائج التي توصل إليها المشاهير من الأطباء والعلماء قديماً وحديثاً والأرتقاء بالمستوى الصحي العام وتصحيح جميع المفاهيم الخاطئة حول الطب الشعبي التقليدي .

تقسيم النباتات الطبية :

توجد عدة تقسيمات للنباتات الطبية معتمدة في معظم البلدان ندرجها ثم نوضح قسماً منها :

1. التقسيم النباتي : يعتمد هذا التقسيم على المجاميع النباتية والعائلات .
2. التقسيم الكيميائي : يعتمد هذا التقسيم على المركبات الكيميائية الفعالة طبياً والمختلفة تركيبياً .
3. التقسيم العلاجي : يعتمد هذا التقسيم على مجموعة النباتات التي تعالج كل مرض على حدة .
4. التقسيم العضوي : يعتمد هذا التقسيم على الأعضاء النباتية المستخرج منها المواد الفعالة طبياً .
5. التقسيم الصناعي : يعتمد هذا التقسيم على نوعية المنتجات الطبيعية واستخداماتها الصناعية مثل : العطرية ، والطبية ، والتوابل ، ومبيدات الحشرات ، ومكسبات اللون ، والطعم .

التقسيم النباتي : يعتمد هذا التقسيم على الشكل الخارجي (المورفولوجي) والتراكيب الداخلية للنباتات المتباينة لذا تقسم إلى جزئين :

- الأول : الأحياء الدقيقة والنباتات اللابذرية .
- الثاني : النباتات البذرية .

تاريخ النباتات الطبية :

أن جميع الحضارات أبدت اهتماماً جدياً بالنباتات الطبية بعد أن أدركت أن قيمتها العلاجية منها الحضارة الصينية وحضارة وادي الرافدين حيث كان الآشوريين والبابليين على معرفة جيدة باستعمالات مختلف العقاقير وكذلك قدماء المصريين الذين سجلوا أسماء الكثير من النباتات الطبية في البرديات ، كما أن قدماء الهنود مارسوا مهنة التداوي بالأعشاب وأجادوا بها ثم بعد ذلك قدماء حكماء الإغريق منهم هيبوقراط الملقب بأبوة الطب وأرسطو ثم ثيوفراستس تلى ذلك دور الأطباء العرب وفي مقدمتهم أبن أسحق (810 م) إذ ألف العديد من الكتب ومنها الأدوية المفردة واختبار الأدوية ثم الرازي (865 م) الذي من أهم مؤلفاته (الحاوي) وكتاب (صيدلة الطب) ثم أبن سينا (980 م) وكتابه (القانون في الطب) الذي تضمن (760) دواءاً ثم أبن البيطار (1197 م) وأهم مؤلفاته (الجامع) و (مفردات الطب) . ومنذ تلك البداية الأولية حتى يومنا هذا ظل النبات والطب يسيران جنباً إلى جنب وأن الكثير من المواد الطبية المستخرجة من النباتات لا تزال لها قيمة طبية في الطب الحديث ويكفي أن ألمانيا تعد في مقدمة بلدان العالم المنتجة للأدوية الصناعية تستهلك (800,000) كغم من أزهار البيبون (البابونك) المجففة سنوياً .

وفي العصر الحديث ونتيجة تقدم علوم الكيمياء تم التوصل إلى معرفة المواد الفعالة في مختلف النباتات وأجزاءها وطرق استخلاصها . يزرع في العراق ما لا يقل عن (188) نوعاً من النباتات الطبية فضلاً عما هو موجود بصورة برية وفيما يأتي عدد من أهم الأنواع :

1. البابونك [البيبون] *Matricaria chamomilla* والشج [أرتيزيا] *Artemisia sp.* والأقحوان *Calendula officinalis* L. (المركبة Compositae) .
2. السوس *Glycyrrhiza glabra* والحلبة *Trigonella foenum-graecum* L. (البقولية Leguminosae) .
3. اليانسون والجزر والمعدنوس Petroselinium crispum Nym. (المظلية Umbelliferae).
4. الزعتر والنعناع *Mentha spicata* والريحان *Ocimum bacilicum* (الشفوية Labiatae) .
5. الكتان (الكتانية) .
6. الخشخاش (الخشخاشية) .
7. القنقينة (Rubiaceae) .
8. اليوكالبتوس [الكافور] (الآسية) .
9. الحظل *Citrullus colycynthis* (القرعية Cucurbitaceae) .
10. الداتورة والسكران والفلفل الحار (الباذنجانية) .
11. البصل والثوم والصبار (الزنبقية) .
12. الصفصاف (الصفصافية) .
13. زهرة الكشتبان (حلق السبع) .
14. الخروع (أم الحليب) .

15. التين (التوتية) .
16. الخردل الأبيض *Brassica alba* والخـردل الأسود *Brassica nigra* والفجل *Raphanus sativus* والجرجير *Eruca sativa* (الصليبية Cruciferae) .
17. الزعفران (السوسبية) .
18. السذاب *Ruta sativa* (السذابية) .
19. الحبة السوداء *Nigella sativa* (Rannculaceae) .
20. شاي كجرات *Hibiscus sabdariffa* (الخبازية) .
21. حكيك *Urtica urens* (الحكيك Urticaceae) .

التصنيف الخلوي Cytotaxonomy

أثبتت الدراسات الخاصة بالخلية والمقرونة بالتصنيف المظهري والمسماة Cytotaxonomy جدارتها وفائدتها في عزل المراتب التصنيفية الصغيرة كالجنس والنوع ، وأثبتت ربط مثل هذه المراتب الصغيرة بعضها مع بعض واثبات أصولها وتبعيتها إلى مراتب الأكبر بشكل أكثر قناعة وثبوتية وهناك مصادر كثيرة جداً تبرهن صحة هذه المعلومات وخصوصاً الدراسات التصنيفية الخلوية الحديثة والتي لا يمكن أن يستغني عنها الباحث في التصنيف المعاصر وفي كل فرع من فروع علوم الحياة .

المصنفون لا يأخذون كل شيء من الخلية وإنما يأخذون المعلومات التي تساهم في عزل المراتب التصنيفية ، متى ما وجد المصنف صفة يمكن استعمالها في العزل والتشخيص يستعملها سواءاً هذه الصفة خاصة بنواة الخلية أو أية عضيه من عضياتها من ناحية وجودها أو عدم وجودها ، أشكالها ، مواقعها سواءاً كان الانقسام الخيطي Mitosis أو الانقسام الاختزالي Meiosis ومن أهم العضيات الموجودة في الخلية والتي أثبتت أهميتها من الناحية التصنيفية هي النواة Nucleus وما تحتويه من عضيات أو تراكيب ومن أهمها الكروموسومات Chromosomes ، مراحل انقسام النواة ، تسلسل هذه المراحل ، اختفاء أحد المراحل ، تسلسل الأحداث في مراحل الانقسام ، سلوك الكروموسومات ، مظهرها في مراحل الانقسام .

في الوقت الحاضر ظهر ما يسمى بالتصنيف الحياتي Biosystematic وهو العلم الذي يدرس النوع بايولوجياً . ومنها دراسة الخلية وهذا ما يسمى بالـ Cytology والتي فيها يتناول المصنفون دراسة المظهر الخارجي للكروموسوم .

Chromosome morphology أو ما يطلق عليه Karyology حيث يتم فيه دراسة الكروموسومات خلال مراحل انقسام النواة ودراسة مظهرها الخارجي خلالها وحساب عددها .

تعريف Karyology : هو فرع من فروع علم الخلية يختص بدراسة النواة والمواد الدراسية التي تحتويها خاصة الكروموسومات .

أهم محاور دراسة الكروموسومات مورفولوجياً (مظهرياً) :

1. عدد الكروموسومات للنوع : من الشائع أن للنوع الواحد Species عدد كروموسومي واحد وقد يكون للنوع أكثر من عدد كروموسومي عندما يكون النوع في حالة تطور وهذه الحالة تحدث عند أتساع رقعة انتشار النوع وتغاير بيئات النوع التي ينتشر فيها مجاميعه السكانية Population مثل النوع Diplotaxis hama (الحارة أو الخفبح) فيه الأعداد الكروموسومية 8 ، 10 ، 12 وحتى 14 . لكن في الحالة الأعتيادية للنوع الواحد عدد كروموسومي واحد يستفاد منه في عزل الانواع المتشابهة مظهرياً.
2. الحجم المطلق للكروموسوم : يعني أبعاد الكروموسوم ، معدل أطوال الكروموسومات في النوع الواحد أو في الأنواع ، طول الكروموسوم الكلي ، طول الأذرع (القصيرة ، الطويلة) عرض أو قطر الأذرع .

3. الحجم المقارن للكروموسوم : مثلاً الكروموسوم 1 يدرس بشكل مقارن مع أقارنه من الكروموسومات النظيرة في الأنواع الأخرى التي رقم الرقم .
4. شكل الكروموسوم .
5. كمية وانتشار الهيتروكروماتيد Heterochromatide : عند مشاهدة الكروموسوم توجد مناطق غامقة وأخرى فاتحة وهذه تسمى تغاير الكروماتين ، مواقع التغاير بين كروموسومات النوع مهمة تصنيفياً كذلك التغايرات في كروموسومات الأنواع بشكل مقارن مهمة تصنيفياً .
6. موقع السنترومير Centromera position : في الغالب موقع السنترومير في المركز Centric إلا أنه قد يأخذ مواقع أخرى كأن يكون طرفي أو نهائي أو شبه طرفي أو شبه وسطي وهذه مهمة من الناحية التصنيفية . أن وجود أو عدم وجود السنترومير (المرتكز) قد يكون الكروموسوم عديم المرتكز Acentric . والتالي الاصطلاحات الخاصة المستعملة بالنسبة لموقع السنترومير في الكروموسوم :

أ- مركزي أو وسطي Metacentric chromosome : أي أن السنترومير في منتصف الكروموسوم أي أن ذراعي الكروموسوم إلى حد ما متساويين .

ب-شبه وسطي Submetacentric chromosome : السنترومير أقرب إلى أحد جوانب الكروموسوم منه إلى الجانب الآخر ، أي أن ذراعي الكروموسوم غير متساويين .

ج-طرفي Acrocentric chromosome : السنترومير أقرب من أحد نهايتي الكروموسوم لذلك سيكون للكروموسوم ذراع طويلة وذراع قصيرة .

د- شبه طرفي Subacrocentric chromosome .

هـ-نهائي Telocentric chromosome : السنترومير في نهاية الكروموسوم أي توجد ذراع واحدة فقط .

7. وجود التوابع Satillate : وجودها أو عدم وجودها ، عددها ، أطوال التوابع ، موقع التوابع .
8. وجود وموقع أو عدم وجود التخصرات الثانوية Presence of Secondary constriction and their position .
9. موقع النوية Nucleolus poison : وجودها أو عدم وجودها ، موقعها في النواة (مركزية أو في الجانب أو في أي مكان آخر) .

المحاور الرئيسية في التصنيف الخلوي :

1- عدد الكروموسومات :

يقصد به عدد الكروموسومات في الخلية الواحدة وعادة يكون عدد الكروموسومات ثابت في جميع خلايا النوع الواحد باستثناء حالات التضاعف العددي فأن للأنواع القريبة أعداداً متساوية من الكروموسومات وللأنواع البعيدة عن بعضها تصنيفياً لها أعداد مختلفة من الكروموسومات ويعبر عن عدد الكروموسومات بالعدد المضاعف (Diploid (2n ، إذا تم حساب الكروموسومات من

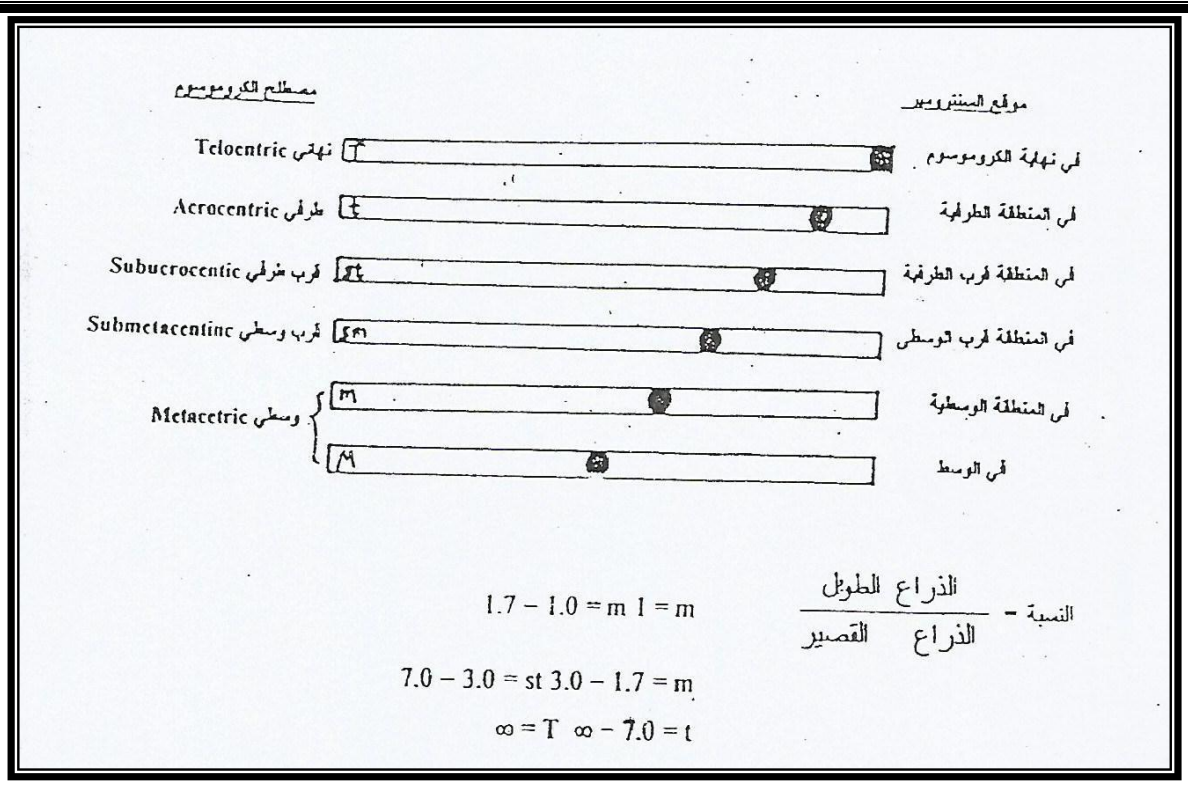
الخلايا الجسمية أثناء الانقسام الخيطي Mitosis ويعبر عن عدد الكروموسومات بالعدد المفرد Haploid (n) إذا تم الحصول عليها من الخلايا الجنسية أثناء الانقسام الاختزالي .

أن أعداد الكروموسومات يختلف باختلاف النباتات فقد يكون 2n = 4 كما في *Haplopappus gracilis* من العائلة المركبة ، وقد يصل إلى 2n=1260 كروموسوم في نبات *Ophioglossum reticulatum* من السراخس . لقد أثبتت الدراسات بأن العدد الكروموسومي يكون ذو أهمية كبيرة على مستوى العائلة أو الجنس وحتى النوع .

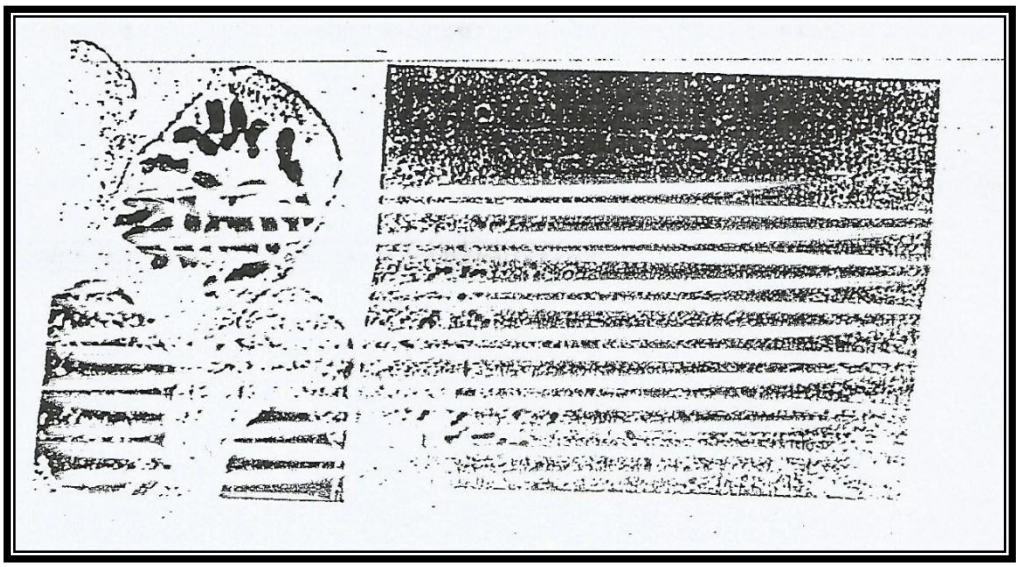
2- تركيب الكروموسوم Chromosome structure :

يعد موقع الجزء المركزي (السنترومير Centromere) في الكروموسوم مهماً في تحديد الكوموسوم . إن موقع السنترومير يحدد نسبة يحدد نسبة الذرع الطويل Long arm إلى الذراع القصير Short arm . إن الكروموسومات يمكن أن تعرف بأنها وسطية الجزء المركزي Metacentric ، إذا كانت نسبة الذراع الطويل إلى القصير 1 : 1 ، ويدعى الكروموسوم (طرفي السنترومير) إذا كان الجزء المركزي واقعاً في الطرف تماماً . من المعلوم أن تحديد موقع السنترومير يتم بقياس كل من الذراع الطويل والقصير كما تبدو تحت المجهر أو بعد الحصول على صورة فوتوغرافية للكروموسومات وتكبير تلك الصورة ، وهذا في الحقيقة وإن كان ليس دقيقاً إلا أنه يمكن أن يكون ذا فائدة تصنيفية . وإن المظهر الخارجي للكروموسومات تحت المجهر يدعى Karyotype .

إن تحليل الـ DNA الكلي (لكل كروموسوم) ثم تحليل الـ DNA لكل ذراع يمكن أن يعطي نتائج دقيقة إلا أنه من الأمور المعقدة ومن المفاهيم المهمة في تركيب الكروموسوم هو موضع التخصر الثانوي Secondary constriction والذي يشير عادة إلى Satellites (شكل ....) ، حيث يمكن تمييز تلك الكروموسومات (المحتوية على التخصر الثانوي) بسهولة من بين الكروموسومات الأخرى وبخاصة عندما يكون تحضير الشريحة الكروموسومية جيداً . إلا أن التخصر الثانوي قد يسبب أحياناً خطأ في حساب عدد الكروموسومات فقد تحسب مثلاً 2n = 76 أو 78 بدلاً من 2n = 74 بالنسبة لكروموسومات نبات *Rudbeckia bicolor* من الفصيلة المركبة شكل .... وذلك بسبب وجود زوجين من الكروموسومات الحاوية على التخصر الثانوي . ويمكن استنباط معادلة كروموسومية تعبر عن وصف الكروموسومات لنوع نباتي معين ، فإذا كان للنبات 2n Calystegia = 22 منها ثمانية أزواج قصيرة وسطية السنترومير وزوجين يقع السنترومير قرب الوسط Submetacentric وزوج واحد يقع السنترومير في الوسط مع وجود التخصر الثانوي فإن المعادلة تكون $2n = 22 = 16pp + 4mp + 2mp'$.



الشكل (18): مخطط يوضح المصطلحات في الكروموسومات تبعاً لموقع السنترومير



الشكل (19): الهيئة الكروموسومية Karyotyp لنوعين نباتيين من الفصيلة المركبة .

أ) *Rudbeckia bicolor* (2n = 74) ، ب) *R .purpurea* (2n = 22) .

إن تركيب الكروموسوم وحجمه وعدده ذو أهمية كبيرة في التصنيف ، وقد تكون للفروق البسيطة في أشكال الكروموسومات أهمية كبيرة ، وتحل مشاكل كبيرة في تقسيم النباتات . ومن الأمثلة الواضحة على الجنسين *Agave* و *Yucca* . هذان النباتان من النباتات الكبيرة التي تحمل أوراقاً طويلة وقاسية وتزهر في فترات متباعدة وتستمر عدة سنين ، فالنبات يعيش فترة طويلة بدون أزهار . وبعد الأزهار أما أن تموت هذه النباتات أو تعيش فترة طويلة أخرى بدون أزهار . لنبات *Yucca* مبيض مرتفع في حين لنبات *Agave* مبيض منخفض ، ولهذا فقد وضعا سابقاً في الفصيلتين Liliaceae

و Amaryllidaceae على التوالي ، ونظراً للتشابه الكبير بينهما فقد تم وضعهما في الفصيلة Agavaceae وهذا التقسيم قد تم أعتماده بصورة قطعية بعد ملاحظة وجود خمسة كروموسومات كبيرة و 25 كروموسوم صغير في هذين النباتين .

وفي السنوات الأخيرة وبعد أستخدام صبغة Giemsa التي تصبغ الكروموسوم في مناطق معينة بدلاً من صبغ الكروموسوم بأكمله كما في حالة صبغة Acetocarmine مثلاً أو صبغة fushsion ، أظهرت الدراسات الكرموسومية أهمية كبيرة لأشكال الكروموسومات ، فقد أمكن التعرف على كروموسومات النوع الواحد من خلال دراسة الحزم Bands التي تظهر عند صبغ الكروموسوم بصبغة Giemsa .إن وجود كروموسومات الجنس Sex chromosomes لها أهمية قليلة في علم التصنيف وبخاصة النباتات ثنائية المسكن Dioecious رغم أن بعض النباتات لها نظام XX و XY وبعضها XX و XYY وهذه الكروموسومات تكون أصغر أو ربما مشابهة للكروموسومات الجسمية Autosomes.

3- سلوك الكروموسومات Chromosome behavior :

ويقصد بسلوك الكروموسومات هو سلوك زوج الكروموسومات المتماثلة وانعزالها أثناء الانقسام الأختزالى إذ تعد دراسة سلوك الكروموسومات المتماثلة في التصنيف الخلوي بمثابسومات في علم الوراثة .

إن التضاعف Duplication أو النقص Deficiencies أو الانقلاب Inversions أو النقل Translocations للمادة الكروموسومية ، له أهمية كبيرة في إعادة ترتيب المجاميع النباتية ، وهذا يعزز التصنيف على أساس المظهر الخارجي أو الأسس الأخرى ، هذا بالإضافة إلى دراسة المسلك التطوري للنباتات . ونظراً لوجود العديد من الأمثلة في هذا المجال سنورد المثال حول سلوك الكروموسومات في نبات القمح الطري Triticum aestivum ، حيث يحتوي نبات القمح على عدد سداسي Hezaplid من الكرموسومات (AABBDD) ، وعند دراسة الكروموسومات في نوع آخر هو *T. monococcum* وجد بأنه يحتوي على جينوم A في حين وجد جينوم B في النوع *Aegilops speltoides* والجينوم D وجد في النوع *A. squarrosa* وهذا يدل على أن هذه الأنواع ربما كانت قريبة من بعضها قبل ملايين السنين ، ونتيجة للتزاوجات التي حصلت بينها تكون النوع *T. aestivum* الذي له عدد سداسي من الكروموسومات . وبعبارة أخرى فإن النباتات التي تحتوي على العدد المضاعف من الكروموسومات Diploid تعتبر بمثابة أسلاف للنباتات الحالية ذات الأعداد الرباعي Tetraploidy والسداسية Hexaploidy .

المصادر

1. علم تصنيف النبات ، تأليف أ.د علي حسين عيسى الموسوي 1987 م ، جامعة بغداد .
2. النباتات الزهرية للطلبة الجامعيين ، تأليف د. جبار سلمان العتابي و د. محمد كامل خلف (2002) ، جامعة التحدي / ليبيا .
3. Vascular plant systematic ، تأليف Radford وجماعته 1974 م .
4. Plant systematic تأليف Judd وجماعته 1999 م .
5. Plant systematic تأليف Curcharan singh ، 2004 م .
6. Flowering plants تأليف Armen Takhtajan ، 2009 م .
7. تصنيف النباتات البذرية ، تأليف يوسف منصور الكاتب 1988 م مطبعة جامعة كندا .
8. Plant Sytematic تأليف Michael G. Simpson ، 2006 م .