الباب العاشر

عائلات النباتات الزهرية

تاريخ تقسيم النباتات الزهرية

يعتبر العالم الاغريقى ثيوفراستس Theophrastus (٣٧١ــ٢٨٥ ق.م.) أبو علم النبات فقد ألف كتابه تاريخ النباتات Historia plantarum الذى وصف به عدد كبير من النباتات . وقد قسم النباتات الى أشجار وشجيرات وتحت شجيرات وأعشاب ، كما فرق بين الاعشاب الحولية والاعشاب ذات الحولين والاعشاب المعمرة . وكذلك فرق بين النورة المحدودة والنورة غير المحدودة ، وبين المبيض العلوى والمبيض السفلى ، وبين البتلات السائبة والبتلات الملتحمة .

وفى أوائل القرن السادس عشر ظهر علماء كثيرون اهتموا بتقسيم النباتات الزهرية منهم رأى Ray (١٦٢٧ــ١٧٠٥) الذى يعتبر أول من عرف أهمية وجود فلقة أو فلقتين فى جنين البذرة ، على أساسها قسم النباتات الزهرية .

يعتبر العالم السويدى لينيس Carolus Linnaeus (١٧٠٧ــ١٧٧٨) أعظم مصنف للنباتات والحيوانات ظهر حتى الآن ، وهو أول من وضع الاسس السليمة لاستعمال التسمية الثنائية . ألف كتابه أنواع النباتات Species Plantarum سنة ١٧٥٣ ، وفيه قسم المملكة النباتية الى ٢٤ قسما ، القسم الاخير منها للنباتات اللازهرية مثل الطحالب والفطريات والحزازيات والتريديات . وقد اهتم فى تقسيمه للنباتات الزهرية بنوع الاسدية وأعدادها فى الزهرة ، وذلك كما يأتى :

القسم الاول : نباتات أزهارها ذات سداة واحدة .
القسم الثانى : نباتات أزهارها ذات سداتين ، وهكذا حتى القسم ١٣ .
القسم ١٤ : نباتات أزهارها ذات أسدية طويلة الاثنين .
القسم ١٥ : نباتات أزهارها ذات أسدية طويلة الاربعة .

القسم ١٦ : نباتات أزهارها ذات الحزمة السدائية الواحدة
القسم ١٧ : نباتات أزهارها ذات الحزمتين السدائيتين .
القسم ١٨ : نباتات أزهارها عديدة الحزم السدائية .
القسم ١٩ : نباتات أزهارها ذات متك ملتحمة .
القسم ٢٠ : نباتات أزهارها ذات أسدية ملتصقة بعضو التأنيث .
القسم ٢١ : نباتات وحيدة المسكن .
القسم ٢٢ : نباتات ثنائية المسكن .
القسم ٢٣ : نباتات تحمل أزهار خنثى ووحيدة الجنس على نفس النبات .
القسم ٢٤ : طحالب وفطريات وحزازيات وتيريديات .

بعث لينيس بكثير من تلاميذه الى كثير من دول العالم ومنها مصر وبعض الدول العربية . وقد اعترف لينيس أن طريقته فى التصنيف طريقة سطحية وليست طبيعية لان عدد الاسدية وغيرها من الصفات التى اتخذها أساسا للتقسيم هى صفات سطحية لا تدل على العلاقة الطبيعية بين الازهار .

ومن الاعمال الهامة فى تقسيم النباتات كتاب أجناس النباتات Genera plantarum ، ألفه بنثام Bentham وهوكر Hooker (١٨٦٢—١٨٨٣) بعد دراسة مستفيضة استغرقت حوالى عشرين سنة من العمل المتواصل ، ويحتوى هذا الكتاب على تقسيم لجميع النباتات المعروفة اذ ذاك .

ومن علماء التقسيم أصحاب المدارس الكبيرة المنتشرة فى أنحاء العالم ، العلماء أنجلر Engler (١٨٤٤—١٩٣٠) ، وبسى Bessey (١٨٤٥—١٩١٥) ، وهتشنسون Hutchinson (١٨٨٤—١٩٧٢) .

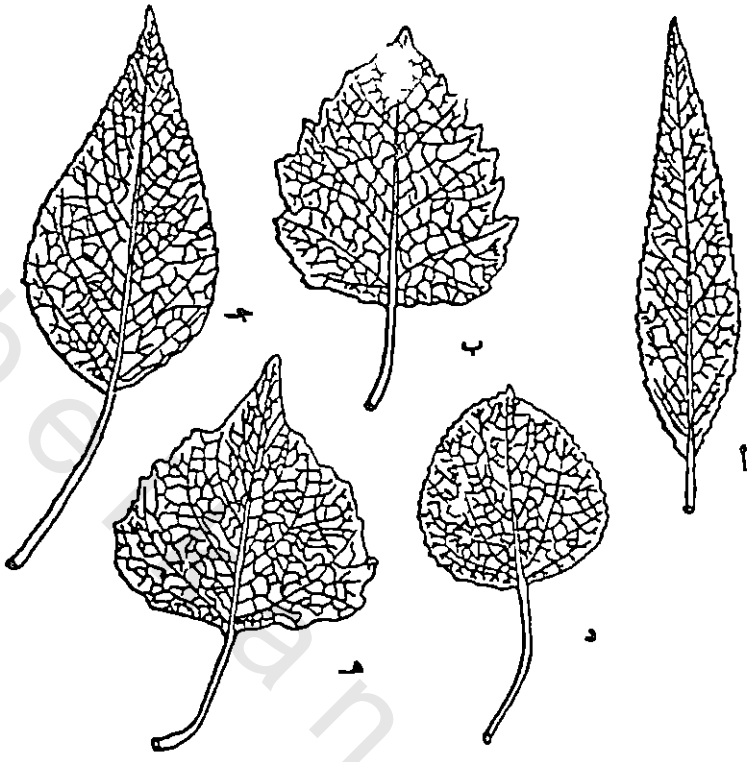
الاسس المتبعة فى تقسيم النبات

توجد أسس كثيرة لذلك وأهمها الصفات المورفولوجية والصفات التشريحية وصفات الاجنة وعدد الكروموسومات وصفات حبوب اللقاح والصفات الكيموحيوية للنبات . تقدمت أسس تقسيم النبات بالصفات الكيموحيوية حديثا وذلك نتيجة تقدم طرق الفصل الدقيق للمركبات ومن دلك طرق الفصل الكروماتوجرافى بأنواعه ، ومنها الفصل بالورق paper chromatography والفصل

الغازى gas chromatography والفصل بالهجرة والاستقطاب الكهربائى electrophoresis . يمكن استعمال الطرق السيرولوجية وهى تعتمد على التفاعلات بين الانتيجين antigen والاجسام المضادة antibodies كأساس لتقسيم النبات فى بعض الحالات . ومما هو جدير بالذكر أنه لازالت الصفات المورفولوجية والتشريحية وصفات الاجنة وعدد الكروموسومات وحبوب اللقاح هى الاساس فى تقسيم النبات بينما الصفات الكيموحيوية تستعمل فى حل بعض مشاكل تقسيم النبات وذلك بتدعيم أو دحض ما هو معروف بالطرق السابقة . وفيما يلى شرح لاهمية استعمال هذه الاسس فى تقسيم النبات :

١ ــ **الصفات المورفولوجية** : تعتبر الصفات المورفولوجية للنبات من أهم أسس التقسيم ، فقد يكون التقسيم مبنى على طبيعة النباتات العشبية أو الشجرية كما هو متبع فى تقسيم هتشنسون . نوع تعريق الاوراق المتوازى أو الشبكى هى أحد الصفات التى تميز النباتات ذوات الفلقة عن ذوات الفلقتين . الازهار وأشكالها وتركيبها هو أهم ما يميز العائلات النباتية وجود اللسين ligule فى أوراق نباتات العائلة النجيلية وعدم وجوده فى أوراق نباتات العائلة السعدية Cyperaceae يعتبر أساس لتمييز العائلتين . شكل الورقة أهم ما يميز أنواع جنس الحور *Populus* فقد تكون الورقة رمحية تقريبا فى النوع *P. angustifolia* أو مثلثة فى *P. wizlizeni* أو مستديرة فى النوع *P. tremuloide* أو مغزلية فى النوع *P. trichocarpa* أو نصف بيضاوية فى النوع *P. alba* (شكل ٩٩) . الامثلة المذكورة سابقا على سبيل المثال وليست على سبيل الحصر حيث أن الاسس المورفولوجية المستعملة فى تقسيم النبات عديدة .

٢ ــ **الصفات التشريحية** : تعتبر الصفات التشريحية من الصفات الهامة فى تقسيم النبات ، فجذور وسيقان وأوراق النباتات ذوات الفلقة تختلف تشريحيا عنها فى ذوات الفلقتين ، فنجد أن الحزم الوعائية فى سيقان النباتات ذوات الفلقة تكون مغلقة بينما فى ذوات الفلقتين تكون مفتوحة أى تحتوى على كمبيوم ، والنسيج الوسطى لأوراق النباتات ذوات الفلقتين يتميز الى نسيج عمادى ونسيج اسفنجى بينما فى ذوات الفلقة يكون النسيج الوسطى غير متميز الى هذين النسيجين . فى



(شكل ٩٩) : اشكال أوراق أنواع نبات الحور

(أ) *P. angustifolia* (ب) *P. alba*

(جـ) *P. trichocarpa* (د) *P tremuloides*

(هـ) *P. wislizeni*

النباتات عاريات البذور لا يحتوى نسيج الخشب على أوعية خشبية بينما النباتات مغطاة البذور تحتوى على أوعية خشبية فى نسيج الخشب عدا بعض عائلات قليلة مثل العائلة المانولية Magnoliaceae .

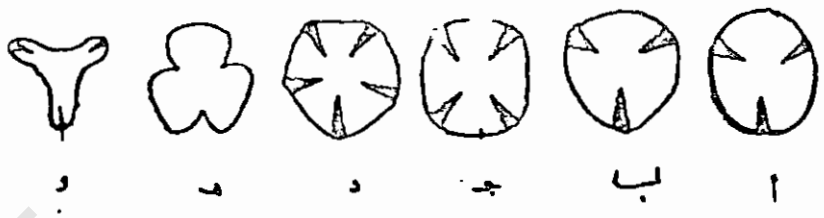
٣ ــ عدد الكروموسومات : أحيانا يكون عدد الكروموسومات هام فى تقسيم النبات . نبات القطن يقسم الى مجموعتين رئيسيتين تبعا لعدد الكروموسومات حيث نجد أن مجموعة تحتوى على ٢٦ زوج من الكروموسومات وتسمى بأقطان الدنيا الجديدة ومنها النوعية *Gossypium barbadense*, *G. hirsutum*, ، جميع أصناف القطن المنزرعة فى مصر تتبع النوع الأول أما

أصناف القطن المنزرعة فى الولايات المتحدة الامريكية فتتبع النوع الثانى ، أما المجموعة الاخرى فتحتوى على ١٣ زوج من الكروموسومات وتسمى بأقطان الدنيا القديمة ومنها أنواع كثيرة أهمها النوعين *G. arboreum*, *G. herbaceum* ، ومعظم أصناف القطن المزروعة فى الهند وبقية دول آسيا تتبع هذين النوعين . نفس القاعدة تنطبق على نبات القمح حيث يقسم الى ثلاثة مجاميع تبعا لعدد الكروموسومات فالمجموعة الاولى تحتوى على ٧ أزواج من الكروموسومات وتسمى بمجموعة الاينكورن Einkorn group وتحتوى على نوعين من القمح . المجموعة الثانية تحتوى على ١٤ زوج من الكروموسومات وتسمى بمجموعة الامر Emmer *group* وتحتوى على أنواع عديدة منها نوع الدورم *Triticum durum* والذى يصنع منه المكرونة ومنه نوع القمح البلدى *T. pyramidale* التى تزرع أصنافه فى مصر . المجموعة الثالثة تحتوى على ٢١ زوج من الكروموسومات وتسمى مجموعة القمح الدارج Vulgare group وتحتوى أنواع عديدة منها نوع القمح الدارج *T. vulgare* وأصنافه تزرع بكثرة فى مصر والهند .

٤ ــ **الجنين** : تقسم النباتات الزهرية تبعا لعدد فلقات الجنين الى نباتات ذات فلقة ونباتات ذات فلقتين .

٥ ــ **حبوب اللقاح** : تستخدم حبوب اللقاح فى تقسيم النباتات الزهرية وعاريات البذور كما تستخدم جراثيم النباتات التيريدية فى تقسيمها أيضا . ومما هو جدير بالذكر أنه يوجد علم خاص بحبوب اللقاح يسمى بعلم حبوب اللقاح palynology ويختص هذا العلم أساسا بدراسة جدران حبوب اللقاح والجراثيم ونادرا ما يختص بدراسة محتوياتها . أهم صفات حبة اللقاح التى تستخدم فى تقسيم النبات هى شكل حبة اللقاح وحجمها وشكل رباعى حبوب اللقاح tetrad والحالة التى تنتشر بها حبوب اللقاح وعدد ثقوب الانبات الموجودة عليها وشكلها وكيفية توزيعها وتركيب جدار حبة اللقاح ونوع الزوائد الموجودة عليها .

شكل حبة اللقاح يختلف باختلاف النباتات فمنها الكروى والمضلع ذو الثلاث زوايا triangulate وذو الاربعة زوايا وذو الخمس زوايا وذات الانخفاض العميق fossaperturate وذو الاذرع triquete (شكل ١٠٠) .



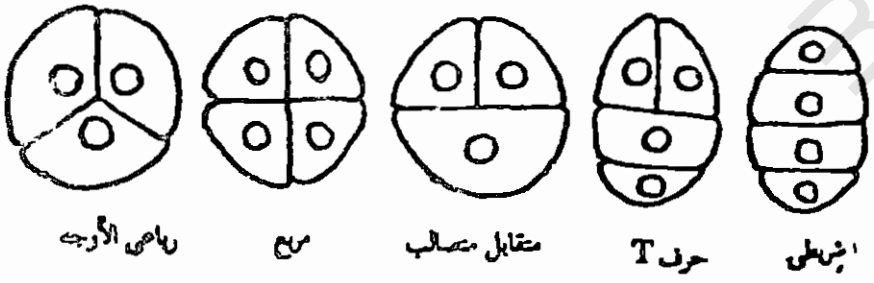
(شكل ١٠٠) : اشكال حبوب اللقاح

(أ) كرويـــه .
(ب) مضلعة ذات ثلاثة زوايا
(جـ) مضلعة ذات أربعة زوايا .
(د) مضلعة ذات خمس زوايا .
(هـ) ذات انخفاض عميق .
(و) ذات أذرع

شكل رباعى حبوب اللقاح قد يكون ذو أربعة أوجه tetrahedral أو شريطى linar أو مربع square أو شكل حرف T-shaped أو متقابل متصالب decussate (شكل ١٠١) .

تنتشر حبوب اللقاح أما على هيئة حبوب لقاح منفردة منفصلة monad وهو المعتاد أو كل حبتى لقاح ملتصقتين dyad أو كل ٤ حبوب ملتصقة tetrad كما فى بعض نباتات العائلة الاريكية Ericaceae أو كل ٨ حبوب لقاح أو أكثر ملتصقة كما فى تحت العائلة الطلحية Mimosoideae والعائلة الاوركيدية Orchidaceae والعائلة العشارية Asclepiadaceae .

كل حبة لقاح لها قطب عند مركز تجميع رباعى حبوب اللقاح يسمى القطب الأدنى proximal pole وقطب فى الجهة العكسية يسمى القطب الاقصى distal



(شكل ١٠١) اشكال رباعى حبوب اللقاح

pole ويسمى الخط الواصل بينهما والمار بمركز حبة اللقاح بالمحور القطبى polar axis ويسمى المحور العمودى عليه والمار بالمركز أيضا بالمحور الاستوائى equatorial axis .

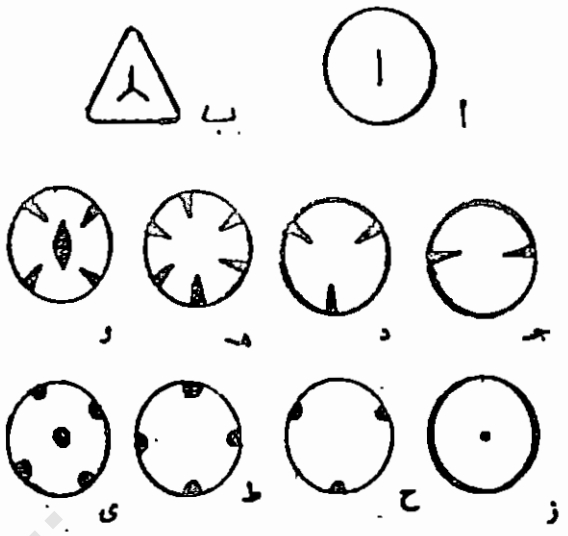
شكل وحجم حبوب اللقاح يختلف باختلاف النباتات ، وكل مدى لاشكال وأحجام معينة له إسم خاص . ويمكن حساب الحجم من المعادلة الآتية :

$$\text{حجم حبوب اللقاح} = \frac{P \times ١٠٠}{E}$$

P = المحور القطبى E = المحور الاستوائى

ثقوب انبات حبة اللقاح تختلف فى شكلها وعددها وكيفية توزيعها ، فقد تكون الثقوب متطاولة colpate أو مستديرة porate،واذا كانت موزعة على هيئة حلقة أو محيط واحد على سطح حبة اللقاح فيوضع المقطع zono فاذا وجد ثلاثة ثقوب انبات مستديرة لحبة اللقاح تسمى zonoporate 3 واذا وجد خمسة ثقوب انبات طويلة تسمى zonocolpate 5 وهكذا . أما اذا وزعت الثقوب بالتساوى فى أكثر من حلقة واحدة أو محيط على سطح حبوب اللقاح فيوضع المقطع panto بدلا من zono ، فإذا كانت الثقوب مستديرة يسمى pantoporate واذا كانت الثقوب مستطيلة يسمى pantocolpate . وأما جراثيم النباتات التيريدية فتتميز بأن لها شق واحد طولى monolete أو شق ذو ثلاثة أذرع trilete (شكل ١٠٢) .

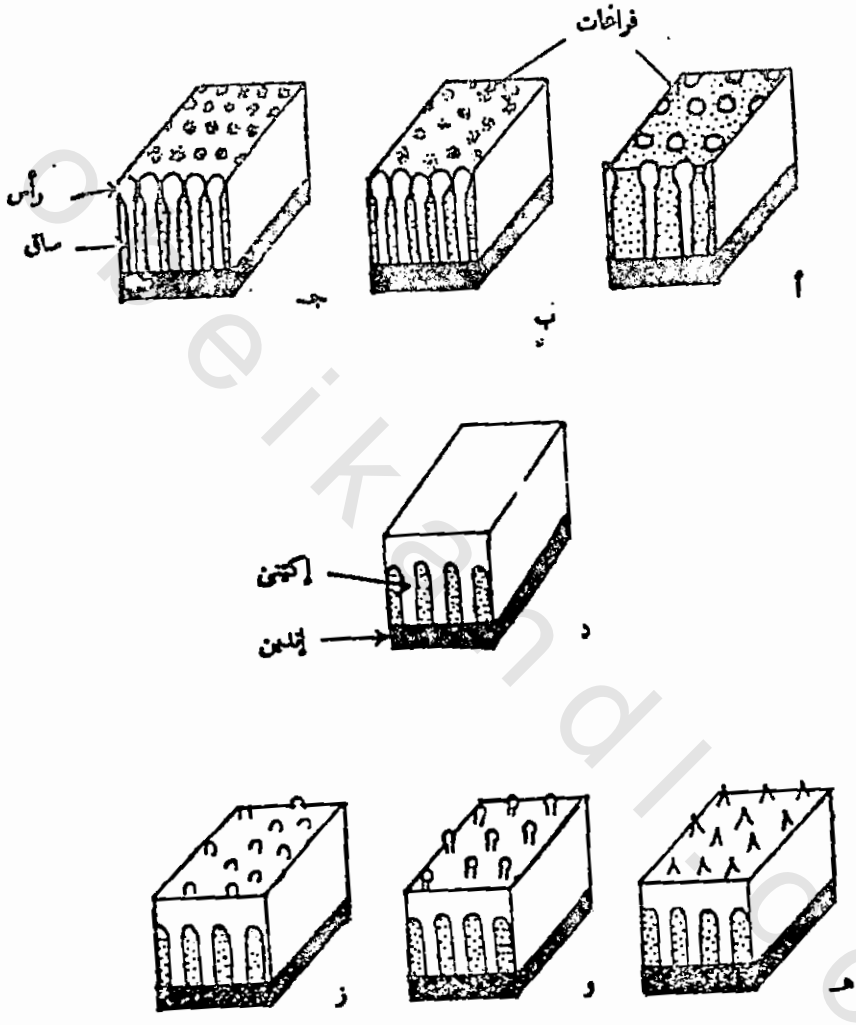
جدار حبة اللقاح الناضجة يتكون من جدار سميك خارجى exine وجدار رقيق داخلى intine . الجدار الخارجى يتكون من طبقتين ، داخلية تسمى اندين endine وتتكون من سليلوز وبكتين ، وخارجية تسمى اكتين ectine وتتكون من مركب يشابه الكيوتين الا أنه شديد الصلابة يسمى sporopollenin . يتكون الاكتين من نتوءات تسمى بيلا pila (المفرد pilum) أو كوليوميللا columellae وهذه النتوءات تشبه شكل عصا الطبلة drumstick . كل نتوء له رأس caput وقاعدة أو ساق baculum . التحام أو انفصال البيلا ووجود نتوءات على السطح أو عدم وجودها خير ما يميز حبوب اللقاح ويستعمل فى تقسيم النباتات . قد تكون البيلا منفصلة وبينها فراغات وتسمى pilate وقد تكون رءوس البيلا ملتحمة



(شكل ١٠٢) : أشكال واعداد وتوزيع ثقوب الانبات
على حبوب اللقاح والجراثيم

(أ) جرثومة ذات شق مفرد	monolete
(ب) جرثومة ذات شق ذو ثلاث أفرع	trilete
(جـ) ثقبين مستطيلين على محيط واحد	2 zonocolpate
(د) ثلاثة ثقوب مستطيلة على محيط واحد	3 zonocolpate
(هـ) ستة ثقوب مستطيلة على محيط واحد	6 zonocolpate
(و) خمسة ثقوب مستطيلة على أكثر من محيط	pantocolpate
(ز) ثقب انبات مستدير	1 porate
(ح) ثلاثة ثقوب مستديرة على محيط واحد	3 zonoporate
(ط) أربعة ثقوب مستديرة على محيط واحد	4 zonoporate
(ى) خمسة ثقوب مستديرة على أكثر من محيط	pantoporate

جزئيا أو كليا ولذلك تنتج طبقة قد تكون ذات تجاويف أو مصمته . فى حالة الطبقة ذات التجاويف يتكون أشكال عديدة تبعا لترتيب البيلا ، فقد تكون البيلا على هيئة خطوط متوازية وبينها فراغات striate وقد تكون موزعة بغير انتظام areolate . أما فى حالة التحام رءوس البيلا تماما فتكون طبقة مصمتة لا يوجد بها تجاويف وتسمى تكتم tectum . قد تكون التكتم ملساء psilate وقد يوجد عليها نتوءات تختلف فى أشكالها كثيرا فقد تكون نتوءات شوكية spinose أو ذات ساق ورأس gemmate أو صولجانية clavate أو نصف كروية verrucate (شكل ١٠٣) .



(شكل ١٠٣) : الاشكال المختلفة للاكتين

(أ) بيلا منفصلة .
(ب) بيلا ملتحمة وغير منتظمة .
(جـ) بيلا ملتحمة متوازية .
(د) تكم أملس .
(هـ) تكم عليه زوائد شوكية .
(و) تكم عليه زوائد ذات رأس وقاعدة .
(ز) تكم عليه زوائد نصف كروية

ومن الملاحظ أن الجدار الخارجى السميك لحبة اللقاح يرق فوق فتحات الانبات .

يمكن استعمال حبوب اللقاح فى تقسيم النبات حيث نجد أن حبوب اللقاح فى عاريات البذور ذات ثقب واحد عند القطب الاقصى . وعامة فى النباتات الزهرية فان ذوات الفلقة لها ثقب واحد وذوات الفلقتين لها ثلاث ثقوب عادة أو أكثر . وفى العائلة الصليبية نجد أن ثقوب الانبات ثلاثة ومستطيلة tricolpate كما نجد أن سطح حبة اللقاح شبكى reticulate ، وفى العائلة الرمرامية Chenopodiaceae نجد أن ثقوب الانبات خمسة pantoporate . وفى العائلة الاريكية نجد أن حبوب اللقاح تنتشر وهى متجمعة فى أربعات .

٦ ــ **الصفات الكيموحيوية** : تستخدم بعض الصفات الكيموحيوية فى تقسيم النبات . والاساس فى هذه الطريقة هو الكشف عن مركبات معينة تكون مميزة لاقسام أو عائلات أو اجناس أو انواع أو اصناف نباتية معينة . ويشترط فى المركبات المختارة كأساس للتقسيم أن تكون غير منتشرة بدرجة كبيرة فى جميع النباتات ، فمثلا لا يستعمل سكر الجلوكوز كأساس لتقسيم النبات بينما تستعمل مركبات قليلة التواجد فى النباتات ومثال لذلك الحامض الامينى لاثيرين lathyrine الذى لا يوجد الا فى جنس البسلة *Lathyrus* وزيت النعناع mint الذى لا يوجد الا فى نباتات العائلة الشفوية ومركبات الفلافونات biflavonyls التى لا توجد الا فى نباتات عاريات البذور مع بعض استثناءات بسيطة . وفيما يلى أيضا أمثلة لبعض طرق التحليل الحديثة والمستخدمة فى تقسيم النبات .

التحليل الكروماتوجرافى بالورق يستخدم بكثرة للتعرف على الانواع المختلفة لمركبات الفلافونويدات flavonoids المستخرجة من النبات ويمكن عن طريقها التمييز بين الانواع المختلفة لجنس النبات *Baptisia* حيث نجد أن كل نوع به أنواع معينة خاصة من هذه المركبات .

التحليل الكروماجراف الغازى يستخدم بكثرة للتمييز بين أنواع جنس الصنوبر حيث أن كل نوع له زيوت تربينية معينة كما يستخدم للتمييز بين أنواع جنس الكافور حيث أن كل نوع له زيوت خاصة به .

يمكن استعمال طرق الاستقطاب الكهربائى فى التمييز بين ٣٤ صنف من أصناف القمح الدارج *T. vulgare* باستعمال بروتين اندوسبرم الحبوب . كما استخدمت هذه الطرق فى اثبات أن الجنس *Brassica* يتميز الى ٣ أنواع وهى *B. niger, B. campestris, B. oleracea* ، وذلك بالكشف عن الجلوبيولين والالبيومين المأخوذ من بذور هذه النباتات .

أمكن استخدام الطرق السيرولوجية فى اثبات القرابة بين نباتات من العائلة الشقيقية فقد وجد أن القرابة بين نبات الكليماتس *Clematis* والانيمون *Anemone* كبيرة وأيضا بين العايق *Delphinium* وبرنس الراهب *Aconitum* . كما أمكن باستعمال هذه الطرق التميز بين أنواع البطاطس المكسيكية .

طرق التقسيم المتبعة فى العالم

توجد طرق عديدة لتقسيم النباتات الزهرية ، الا أن هذه الطرق المختلفة تتبع أساسا أربع طرق رئيسية وهى : تقسيم بنثام وهوكر الذى انتشر فى انجلترا ودول الكومنولث ، وتقسيم أنجلر الذى انتشر فى معظم دول أوروبا وشرق الولايات المتحدة الامريكية ومعظم دول العالم الاخرى ، وتقسيم بسى الذى انتشر فى وسط وغرب الولايات المتحدة الامريكية ، وتقسيم هتشنسون وهو تقسيم حديث نسبيا .

تقسيم بنثام وهوكر

يعتبر تقسيم بنثام وهوكر تحوير لتقسيمات سابقة قام بها كل من دى كاندول De Candolle ودى جوسيه De Jussieu ، وفى هذا التقسيم قسمت النباتات البذرية الى ثلاثة مجاميع ، عاريات البذور وذوات فلقتين وذوات فلقة واحدة . وقسمت النباتات ذات الفلقتين الى نباتات سائبة البتلات Polypetalae وملتحمة البتلات Gamopetalae وعديمة البتلات Monochlamydeae .

ويعتبر هذا التقسيم غير تطورى .

تقسيم أنجلر

قسم أنجلر المملكة النباتية الى ١٣ قسما ، القسم الاخير منها هو قسم

النباتات البذرية Embryophyta Siphonogama ، التى قسمها الى تحت قسمين ، هما تحت قسم عاريات البذور Gymnospermae ، وتحت قسم كاسيات البذور Angiospermae . ثم قسم تحت قسم كاسيات البذور الى صفين هما ، صف ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledonae وصف ذوات الفلقتين Dicotyledonae . قسم صف ذوات الفلقتين الى تحت صفين هما ، تحت صف النباتات الارشيكلاميدية Archichlamydeae وتضم النباتات التى أزهارها ذات بتلات سائبة أو غائبة ، وتحت صف النباتات الميتاكلاميدية Metachlamydeae وتضم النباتات التى أزهارها ذات بتلات ملتحمة .

ويعتبر تقسيم انجلر تطورى الى حد ما ، كان انجلر نفسه يرى أنه ليس تطورى تماما . وقد انتشر تقسيم انجلر فى كثير من جهات العالم ، ويرجع ذلك الى تلاميذه ومعاونيه ومنهم ديلز Diels الذى نشر مع انجلر الطبعات الاخيرة من كتابه العائلات النباتية Syllabus der Pflanzenfamilien ، الذى طبع احدى عشر مرة آخرها سنة ١٩٣٦ وسنتبنى فى تقسيمنا ما ورد فى ذلك الكتاب .

يعتقد انجلر أن الفروض التالية تحكمت فى تطور النباتات .

١ ــ ان النباتات ذات الفلقة الواحدة أقل رقيا من النباتات ذات الفلقتين .

٢ ــ ان الازهار عديمة البتلات أقل رقيا من الازهار ذات البتلات ، وأن الازهار ذات البتلات السائبة أقل رقيا من الازهار ذات البتلات الملتحمة . وهو بذلك يأخذ بمبدأ الاختزال للبساطة أى لعدم الرقى .

٣ ــ الكرابل السائبة أقل تطورا من الكرابل الملتحمة .

٤ ــ الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة المحيطة ، والزهرة المحيطية أقل تطورا من الزهرة العلوية .

٥ ــ الزهرة المنتظمة أقل تطورا من الزهرة وحيدة التناظر .

تقسيم بسى

اتبع بسى فى تقسيمه نظاما مشابها لنظام بنثام وهوكر ، الا أنه وضعه على

نظم اكثر تطورا من نظم انجلر . وقد نشر تقسيمه فى الصورة النهائية بعد اجراء تعديلات كثيرة عليه سنة ١٩١٥ . يخالف بسى فى آرائه التطورية أنجلر فى نقطتين أساسيتين هما :

١ ــ ان نباتات ذات فلقتين نشأت أولا ومنها نشأت وتطورت النباتات ذات الفلقة الواحدة وذات الفلقتين فى اتجاهين مختلفين .

٢ ــ ان الاختزال والبساطة دليل التطور ولهذا فهو يرى أن الازهار عديمة البتلات أكبر رقيا من الازهار ذات البتلات .

كما يتفق بسى مع أنجلر فى النقاط الآتية :

١ ــ البتلات السائبة أقل تطورا من البتلات الملتحمة

٢ ــ الكرابل السائبة أقل تطورا من الكرابل الملتحمة .

٣ ــ الزهرة السفلية أقل تطورا من المحيطية ، وهذه أقل تطورا من الزهرة العلوية .

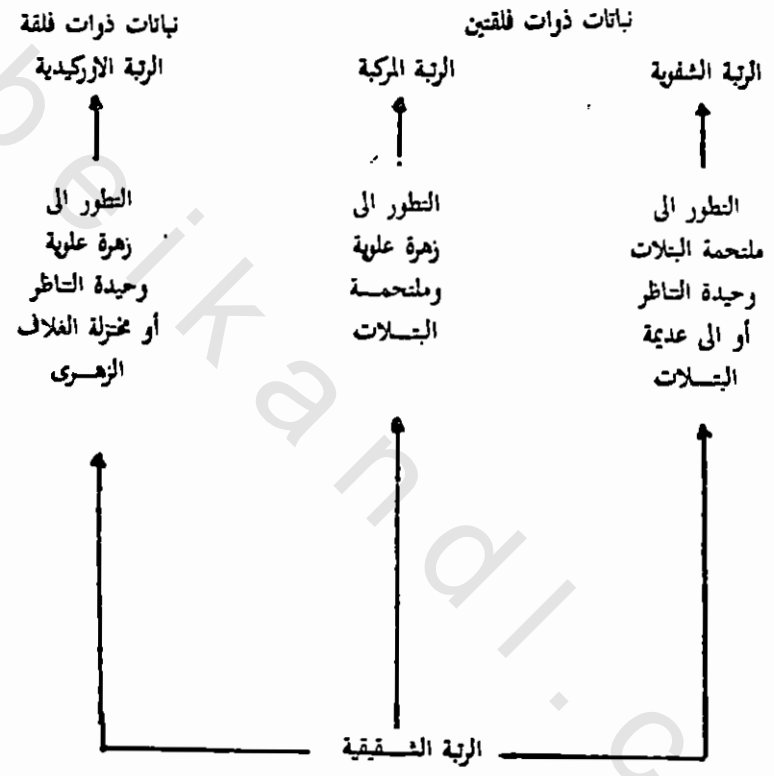
٤ ــ الزهرة المنتظمة أقل تطورا من الزهرة وحيدة التناظر .

يفترض تقسيم بسى أن الرتبة الشقيقية Ranales هى أقل رتب النباتات الزهرية تطورا ومنها نشأت باقى رتب النباتات الزهرية وذلك فى ثلاثة اتجاهات ، يشمل اتجاهين منهما رتب النباتات ذات الفلقتين ، والاتجاه الثالث خاص برتب النباتات ذات الفلقة الواحدة .

والتطور فى الاتجاه الأول فى النباتات ذات الفلقتين فكان من أزهار ذات بتلات الى أزهار عديمة البتلات ، ومن أزهار منتظمة سائبة البتلات الى أزهار وحيدة التناظر ملتحمة البتلات ، وأرقى رتبها الرتبة الشفوية Lamiales .

والتطور فى الاتجاه الثانى فى النباتات ذات الفلقتين فكان من أزهار سفلية الى أزهار محيطية فأزهار علوية ، ومن أزهار سائبة البتلات الى ملتحمة البتلات ، وأرقى رتبها الرتبة المركبة Asterales

والتطور الذى حدث فى الاتجاه الثالث موديا الى النباتات ذات الفلقة الواحدة ، فكان من أزهار منتظمة سفلية الى أزهار وحيدة التناظر علوية ، ومن أزهار ذات غلاف زهرى الى أزهار مختزلة الغلاف الزهرى ، وأرقى رتبها الرتبة الأوركيدية Orchidales (شكل ١٠٤) .



(شكل ١٠٤) : دياجرام توضيحى لاسس تقسيم بسى

تقسيم هتشنسون

يعتبر تقسيم هتشنسون أحدث تقسيم وهو أيضا تطورى الى حد كبير ، وقد نشر هتشنسون عدة مؤلفات خاصة بتقسيمه ، منها عائلات النباتات الزهرية The families of flowering plants الذى نشر سنتى ١٩٢٦ ، ١٩٣٤ والنباتات الزهرية البريطانية British flowering plants الذى نشر سنة ١٩٤٨ .

يتبع هتشنسون فى تقسيمه طريقة بسى مع وجود بعض الاختلافات الرئيسية ويرى البعض أن بعض تقسيماته تحتاج الى تفسيرات . وفى تقسيمه توجد ثلاثة اتجاهات رئيسية للتطور افترض نشأتها من نبات زهرى افتراضى قديم . الاتجاه الاول خاص بالنباتات ذات الفلقتين الخشبية Lignosae والاتجاه الثانى خاص بالنباتات ذات الفلقتين العشبية Herbaceae والاتجاه الثالث خاص بالنباتات ذات الفلقة الواحدة (شكل ١٠٥) .

الاسس التى اتخذها هتشنسون أساسا للتطور هى فى أغلبها الاسس المتفق عليها حاليا كأساس للتطور وهى :

١ ــ ليس من الضرورى أن يشمل التطور التركيب النباتى وجميع أعضاء الزهرة فى نفس الوقت وبنظام معين .

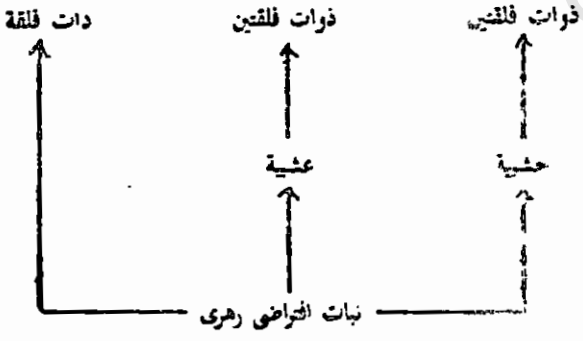
٢ ــ الاشجار والشجيرات أقل رقيا من الاعشاب .

٣ ــ النباتات المعمرة أقل تطورا من النباتات ذات الحولين والنباتات الحولية .

٤ ــ النباتات الزهرية المائية مشتقة من النباتات الزهرية الارضية ، والعوالق والرميات والنباتات الزهرية المتطفلة أكثر تطورا من باقى النباتات .

٥ ــ النباتات ذات الفلقتين سبقت فى النشوء النباتات ذات الفلقة الواحدة .

٦ ــ الاوراق البسيطة أقل رقيا من الاوراق المركبة ، والتعريق الشبكى اكثر بدائة من التعريق المتوازى . الترتيب الحلزونى للاوراق على الساق أقل تطورا من الاوراق المتقابلة أو التى فى وس متوازى .



(شكل ١٠٥) دياجرام توضيحى لتقسيم هتشنسون

٧ ــ الأزهار وحيدة الجنس أكثر رقيا من الأزهار الخنثى ، والنباتات ثنائية المسكن أكثر رقيا من النباتات أحادية المسكن .

٨ ــ الأزهار المفردة أكثر بدائية من الأزهار المتجمعة فى نورات .

٩ ــ الترتيب الحلزونى للمحيطات الزهرية أقل تطورا من الترتيب الدائرى أو الحلقى .

١٠ ــ الترييع الزهرى يتدرج من ملتف الى متراكب الى مصراعى .

١١ ــ الزهرة المنتظمة أكثر بدائية من الزهرة وحيدة التناظر .

١٢ ــ الزهرة السفلية أقل تطورا من الزهرة المحيطية . والزهرة المحيطية أقل تطورا من الزهرة العلوية .

١٣ ــ الغلاف الزهرى غير المتميز الى كأس وتويج أقل رقيا من المتميز الى كأس وتويج .

١٤ ــ الأزهار ذات البتلات أقل تطورا من الأزهار عديمة البتلات . والأزهار ذات البتلات السائبة أقل رقيا من الأزهار ذات البتلات الملتحمة .

١٥ ــ الأزهار عديدة الاسدية أقل تطورا من الأزهار قليلة الاسدية .

١٦ ــ المتك السائبة أقل رقيا من المتك الملتحمة والخيوط الملتحمة .

١٧ ــ عضو التأنيث ذو الكرابل المنفصلة أقل رقيا من عضو التأنيث ذو الكرابل الملتحمة .

١٨ ــ البويضة ذات الغلاف الواحد أكثر تطورا من البويضة ذات الغلافين .

١٩ ــ الجنين المنحنى أو الحلزونى أكثر تطور من الجنين المستقيم .

٢٠ ــ البذور الاندوسبرمية والمحتوية على جنين صغير أقل رقيا من البذور غير الاندوسبرمية والمحتوية على جنين كبير .

٢١ ــ الثمرة العلبة أقل رقيا من العنبة والحسلة .

طرق دراسة التركيب الزهرى

لدراسة التركيب الزهرى لزهرة ما ، يجب فحص الزهرة جيدا وهى فى حالة برعم زهرى وكذلك وهى متفتحة وذلك لمعرفة الوضع الزهرى والمحيطات الزهرية واعداد وحدات كل منها ومدى التحامها أو انفصالها والترتيب الزهرى واتجاهات المتك والأوضاع المشيمية ومواضع وجود الغدد الرحيقية وغير ذلك . يوضح التركيب الزهرى بعمل المسقط الزهرى والقطاع الطولى للزهرة ثم بكتابة القانون الزهرى .

المسقط الزهرى Floral diagram

المسقط الزهرى هو عبارة عن رسم تخطيطى لقطاع عرضى فى البرعم الزهرى ، يوضح وضع المحيطات الزهرية بالنسبة لبعضها . ولرسم المسقط الزهرى يجب أن يراعى ما يأتى :

١ ــ توجيه الزهرة ، أى موضع الزهرة بالنسبة لكل من القنابة ومحور النورة أو ساق النبات ، وتعتبر ناحية الزهرة المواجهة للقنابة ناحية أمامية ، وناحية الزهرة المواجهة للساق أو لمحور النورة ناحية خلفية . واذا لم توجد القنابة فان توجيه الزهرة يتم بمحور الساق أو النورة فقط . ويرمز للقنابة بقوس صغير أسفل المسقط أى فى الناحية الامامية ويرمز لمحور الساق أو النورة بدائرة صغيرة أعلى المسقط أى فى الناحية الخلفية . فى حالة النورات المحدودة تحل الزهرة الاكبر محل محور النورة .

٢ ــ رسم المحيطات الزهرية ، وتكون عادة فى دوائر متدخلة ، ويكون الكأس فى الخارج والمتاع فى الداخل . ويراعى عند رسم كل محيط عدد وحجم وحداته وهل هى ملتحمة أو سائبة .

٣ ــ الترتيب الزهرى لكل من الكأس والتويج .

٤ ــ ترتيب الوحدات الزهرية بالنسبة للقنابة ومحور الساق أو النورة ويلاحظ أن السبلة المفردة للكأس دائما خلفية أى ناحية الساق ، ماعدا فى جميع نباتات العائلة البقولية وبعض نباتات العائلة الخبازية .

٥ ــ ترتيب المحيطات الزهرية بالنسبة لبعضها وهل هى متقابلة أو متبادلة .

٦ ــ اتجاه انفتاح المتك سواء للخارج أى جهة البتلات أو للداخل أى جهة المتاع .

٧ ــ الأوضاع المشيمية للبويضات .

٨ ــ مواضع الغدد الرحيقية ان وجدت .

٩ ــ المحيطات الاخرى مثل تحت الكأس أو الزوائد مثل المهاميز .

القطاع الطولى للزهرة

يعمل قطاع طولى فى الزهرة يمر بالجزء الوسطى منها ماراً من الناحية الامامية الى الناحية الخلفية ويرسم القطاع اما مجسما مبينا نصف الزهرة أو يرسم بشكل قطاع رقيق وهو ما سيتبع فى رسم القطاعات فى هذا الكتاب . برسم قطاع طولى رقيق نلاحظ أنه اذا مر بالقطاع فى مكان انفصال السبلات أو البتلات أو غيرها فانها لا ترسم ، أما اذا مر بمنتصف أى من وحدات المحيطات السابقة فترسم كاملة ، أما اذا مر القطاع بمكان التحام الوحدات فانه يرمز اليها بخط قصير لا يتناسب مع طولها .

ويراعى الآتى عند رسم القطاع الطولى :

١ ــ نوع الزهرة محيطية أو سفلية أو علوية .

٢ ــ علاقة الاجزاء الزهرية ببعضها ومدى أطوالها ونسبها بالنسبة لبعضها البعض .

٣ ــ التحام أو انفصال المحيطات .

٤ ــ وضع الاسدية على الزهرة وأشكالها .

٥ ــ الوضع المشيمى وشكل القلم والميسم .

٦ ــ نوع وشكل الزوائد وعدد وموضع الغدد الرحيقية .

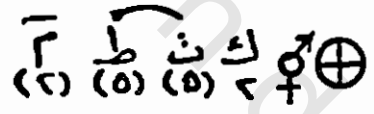
القانون الزهرى Floral formula

والقانون الزهرى عبارة عن رموز خاصة متفق عليها تكتب على هيئة معادلة لوصف الزهرة باختصار . وهذه الرموز هى :

⊕	زهرة منتظمة	ك	محيط الكأس
↓	زهرة وحيدة التناظر	ت	محيط التويج
⚥	زهرة خنثى	غل	الغلاف الزهرى
♂	زهرة مذكرة	ط	محيط الطلع
♀	زهرة مؤنثة	م	محيط المتاع

يكتب عدد وحدات كل محيط أسفل الرمز الدال على المحيط أو على جانبه الايسر ، واذا كانت وحدات المحيط ملتحمة يوضع الرقم بين قوسين . اذا زاد عدد الوحدات عن عشرة يرمز له بالرمز عديد ∞ فى حالة الاسدية فوق بتلية يرسم قوس يصل محيطى التويج والطلع من أعلى . فى حالة الزهرة العلوية أى المتاع السفلى يرسم خط فوق رمز المتاع ، وفى حالة الزهرة السفلية أى المتاع العلوى يرسم خط أسفل رمز المتاع ، وفى حالة الزهرة المحيطية لا يوضع خط عند رمز المتاع .

ولتفسير القانون الزهرى الآتى :



الزهرة منتظمة علوية خنثى . الكأس مكون من سبلتين سائبتين . التويج مكون من خمس بتلات ملتحمة . الطلع مكون من خمس أسدية ملتحمة فوق بتلية. المتاع سفلى مكون من كربلتين ملتحمتين .

انتظام الزهرة Flower symmetry

تقسم الازهار تبعا لامكانية تقسيمها الى أجزاء متماثلة الى ما يأتى :

١ ــ زهرة متماثلة Symmetrical : تكون الزهرة متماثلة اذا امكن قطعها بقطاع طولى واحد أو اكثر بحيث يمكن تقسيمها الى نصفين متماثلين ومنها نوعان :

(أ) زهرة منتظمة : Actinomorphic : اذا أمكن تقسيم الزهرة بأكثر من قطاع طولى الى نصفين متماثلين مثل المنثور والخشخاش .

(ب) **زهرة وحيدة التناظر Zygomorphic** : لا يمكن تقسيم الزهرة الى نصفين متماثلين الا بقطاع طولى واحد كما فى بسلة الزهر وحنك السبع والكاسيا .

٢ ــ **زهرة غير متماثلة Asymmetrical** : وفيها لا يمكن تقسيم الزهرة الى نصفين متماثلين وهذه من الحالات النادرة كما فى زهرة كنا *Canna indica* .

تقسيم النباتات الزهرية

تتميز النباتات الزهرية بأن لها أزهار واضحة مميزة وبأن لها أنسجة وعائية مميزة . فيها نسيج الخشب يحتوى على أوعية خشبية وفيها نسيج اللحاء يحتوى على أنابيب غربالية وخلايا مرافقة . وتقسم النباتات الزهرية تبعا لتقسيم انجلر الى صفين وهما : صف ذوات الفلقة ، وصف ذوات الفلقتين .

توجد فروق واضحة بين كل من الصفين السابقين سواء فى المجموع الخضرى أو المجموع الجذرى أو فى الازهار أو فى البذور أو فى تشريح الاعضاء المختلفة .

من حيث المجموع الخضرى ، ففى نباتات ذوات الفلقتين كثيرا ما توجد الاوراق المركبة وأن التعريق فى الأوراق ريشى أو راحى شبكى عادة ، أما فى ذوات الفلقة فان الاوراق المركبة قليلة الوجود واذا وجدت فهى فى منشئها ورقة بسيطة وأن التعريق فى الاوراق متوازى طولى أو متوازى عرضى عادة .

ومن حيث المجموع الجذرى ، ففى ذوات الفلقتين نجد أن الجذر الابتدائى يستمر فى النمو ويكون جذر النبات الاساسى ، أما فى ذوات الفلقة فعادة يموت الجذر الابتدائى بعد فترة وتحل محله جذور عرضية تصبح هى الجذور الاساسية للنبات .

ومن حيث الازهار ، نجد أن زهرة ذوات الفلقتين يتميز غلافها الزهرى عادة الى كأس وتويج ، وكلا من الكأس والتويج وحداته اثنتين أو أربع أو خمس ، أما زهرة ذوات الفلقة فغلافها الزهرى غير متميز الى كأس وتويج ومحيطه الواحد يحتوى ثلاث تبلات عادة .

ومن حيث البذور ، فان جنين البذور ذوات الفلقتين يحتوى على فلقتين

عادة ، وجنين البذور ذوات الفلقة يحتوى على فلقة واحدة .

ومن حيث التشريح ، فتشريح الجذور والسيقان يختلف كثيرا فى النباتات ذوات الفلقتين عنها فى ذوات الفلقة ومن ذلك أن الحزم الوعائية فى سيقان ذات الفلقتين مرتبة ومفتوحة أى يوجد بين اللحاء والخشب فى نفس الحزم كمبيوم وعائى أما فى ذوات الفلقة فان الحزم الوعائية مبعثرة ومقفلة أى لا يوجد كمبيوم وعائى بين الخشب واللحاء فى نفس الحزمة . ونتيجة لذلك فان كثير من السيقان فى ذوات الفلقتين يحدث بها تغليظ ثانوى ، ونادرا ما يحدث ذلك فى سيقان النباتات ذات الفلقة الواحدة .

وفيما يلى ملخصا لتقسيم انجلر موضحا الرتب والعائلات التى سنتناولها فى هذا الكتاب .

صف نباتات ذوات الفلقة الواحدة Class Monocotyledonae

الرتبة النجيلية منها العائلة النجيلية
الرتبة النخيلية منها العائلة النخيلية
الرتبة الزنبقية منها العائلة الزنبقية
والعائلة النرجسية
والعائلة السوسنية
الرتبة الموزية منها العائلة الموزية

صف نباتات ذوات الفلقتين Class Dicotyledonae

تحت صف نباتات ذات البتلات السائبة أو عديمة البتلات
Sub Class Archichlamydeae

١ ــ نباتات عديمة البتلات Apetalae

الرتبة الصفصافية منها العائلة الصفصافية .

٢ ــ نباتات غلافها الزهرى مكون من محيط واحد

الرتبة الحريقية منها العائلة التوتية .

٣ ــ نباتات لها بتلات سائبة Choripetalae

الرتبة القرنفليه منها العائلة القرنفلية
الرتبة الشقيقية منها العائلة الشقيقية
الرتبة الخشخاشية منها العائلة الخشخاشية
والعائلة الصليبية
الرتبة الوردية منها العائلة الوردية
والعائلية البقولية

الرتبة الجيرانية منها العائلة السذبية
والعائلة السوسبية
الرتبة الخبازية منها العائلة الخبازية
الرتبة المرسينية منها العائلة المرسينية
الرتبة الخيمية منها العائلة الخيمية

تحت صف نباتات ذات بتلات ملتحمة Sub Class Metachlamydeae

رتبة الانبوبيات ومنها العائلة العليقية
والعائلة الشفوية
والعائلة الباذنجانية
وعائلة حنك السبع
الرتبة القرعية ومنها العائلة القرعية
الرتبة المركبة ومنها العائلة المركبة

obeikandl.com

نباتات ذوات الفلقة الواحدة

الرتبة النجيلية

Order Glumiflorae

يميز هذه الرتبة اختزال الغلاف الزهرى للازهار الى حراشيف وقنابات . توجد الازهار فى آباط قنابات غشائية رقيقة . الازهار سفلية .

العائلة النجيلية

Family Gramineae

مميزاتها : تتجمع الازهار فى سنيبلات spikelete ، الثمرة برة ، الورقة ذات لسين . وغمد الورقة مفتوح .

النباتات : حولية أو معمرة ، عشبية عادة والقليل منها ذو سيقان خشبية قد تصل الى ارتفاعات كبيرة كما فى الغاب bamboo .

الساق اسطوانية جوفاء ذات عقد مصمتة وعادة منتفخة ، وقليلا ما تكون الساق مصمتة كما فى قصب السكر .

الاوراق بسيطة متبادلة على الساق فى صفين ، وتتكون الورقة من غمد ونصل والورقة ذات لسين . الغمد مفتوح والنصل شريطى والتعريق متوازى طولى . واللسين غشائى عادة وقد يكون شعرى كما فى الحجنة ، وقد توجد زوائد فى قاعدة النصل تسمى بالاذنات auricles .

النورة : سنبلية مركبة عادة وقد تكون دالية كما فى الزمير . تتكون النورة من سنيبلات . والسنيبلة قد تتكون من زهرة واحدة كما فى الارز والشعير ، وقد تتكون من زهرتين كما فى الذرة ، وقد تتكون من عدة أزهار كما فى القمح . وتحمل الازهار فى السنيبلة على محور دقيق rachilla .

تحاط جميع أزهار كل سنيبلة بقنابتين عادة ، السفلى منها تسمى القنبعة الاولى

first glume والعليا تسمى القنبعة الثانية second glume . ويستخدم شكل وقوام وتعريق القنابع فى تقسيم أجناس وأنواع هذه العائلة . فى بعض النباتات تكون القنابع مختزلة .

الزهرة : سفلية وحيدة التناظر ، خنثى ونادرا وحيدة الجنس كما فى الذرة . تغلف كل زهرة فى السنيبلة بقنابتين السفلى منها تكون خارجية وتعرف بالعصيفة السفلى lemma والعليا تعرف بالعصيفة العليا palea . ينمو أحيانا من العصيفة السفلى سفا طويل (شكل ١٠٦) .

الغلاف الزهرى : مختزل ، ويمثل عادة بحرشفتين صغيرتين أو ثلاثة حراشيف تعرف كل منها باسم فليسة lodicule ، تتشرب الفليسات الرطوبة وتنتفخ فتساعد على تفتح الزهر وخروج الاسدية والمياسم .

الطلع : يتكون من ثلاثة أسدية فى محيط واحد كما فى القمح والشعير أو ست أسدية فى محيطين كما فى الارز . الاسدية ذات خيوط طولية ومتك طويلة ومتحركة .

المتاع : علوى ويتكون من كربلة واحدة ، ويحتوى مبيضها على بويضة واحدة ذات وضع مشيمى قاعدى . اعلى المبيض قلمين قصيرين جدا وميسمين كبيرين ريشيين .

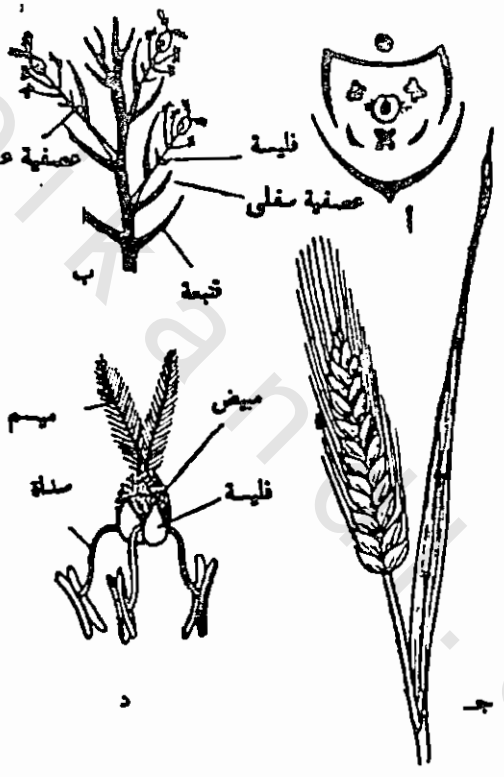
التلقيح : خلطى بالهواء وقد يكون ذاتى كما فى الازهار التى لا تنفتح الا بعد عملية التلقيح كما فى القمح .

الثمرة : برة والبذرة اندوسبرمية ، وقد تستديم القنابات وتحيط بالثمرة كما فى الارز .

النباتات الاقتصادية : معظمها يستعمل كغذاء نشوى مثل القمح *Triticum sp.* والشعير *Hordeum vulgare* والذرة الشامية *Zea mays* والأرز *Oryza sativa* والذرة الرفيعة *Sorghum vulgare* والزمير Avena sativa . وقد تستعمل بعض المحاصيل السابقة كالشعير والأرز فى صناعة بعض المشروبات الروحية ، وتستخدم الذرة الشامية فى استخلاص النشا .

يستخدم قصب السكر *Saccharum officinarum* فى استخراج السكر وصناعة المولاس والكحول .

من النباتات النجيلية غير الغذائية النجيل *Cynodon dactylon* الذى يزرع كمسطح أخضر والغاب الهندى *Bambusa sp.* الذى يستعمل فى صناعة الأثاث والبوص *Phragmites communis* الذى يستخدم فى صناعة الورق وبعض الصناعات الريفية .



القانون الزهرى ٠ أ ♀ غل ٢ ط ٢ ٣ ١

(شكل ١٠٦) : العائلة النجيلية (نبات القمح)

(أ) مسقط زهرى .
(ب) قطاع طولى فى سنيلة .
(جـ) سنيلة .
(د) زهرة .

الرتبة النخيلية

Order Principes

يميز هذه الرتبة أن الغلاف الزهرى موجود فى محيطين ، وهو غير بتلى والنباتات خشبية وأشجار عادة . والأزهار سنلية وحيدة الجنس عادة . والنورة أغريضية مركبة لها قينوة كبيرة .

وعضو التأنيث مكون من ٣ كرابل منفصلة عادة ، تنمو واحدة فقط عادة وتصبح الباقية عقيمة .

العائلة النخيلية

FAMILY PALMAE

مميزاتها : هى مميزات الرتبة لانه لا توجد فى الرتبة الا عائلة واحدة .

النباتات : اشجار عادة لها ساق قائمة كبيرة غير متفرعة الا فى الدوم حيث يتفرع الساق تفرعا ثنائيا . الاوراق مركبة ريشية كما فى البلح أو بسيطة راحية التعريق كما فى لاتانيا *Latania* . يوجد فى قاعدة الورقة غمد يحيط بالساق .

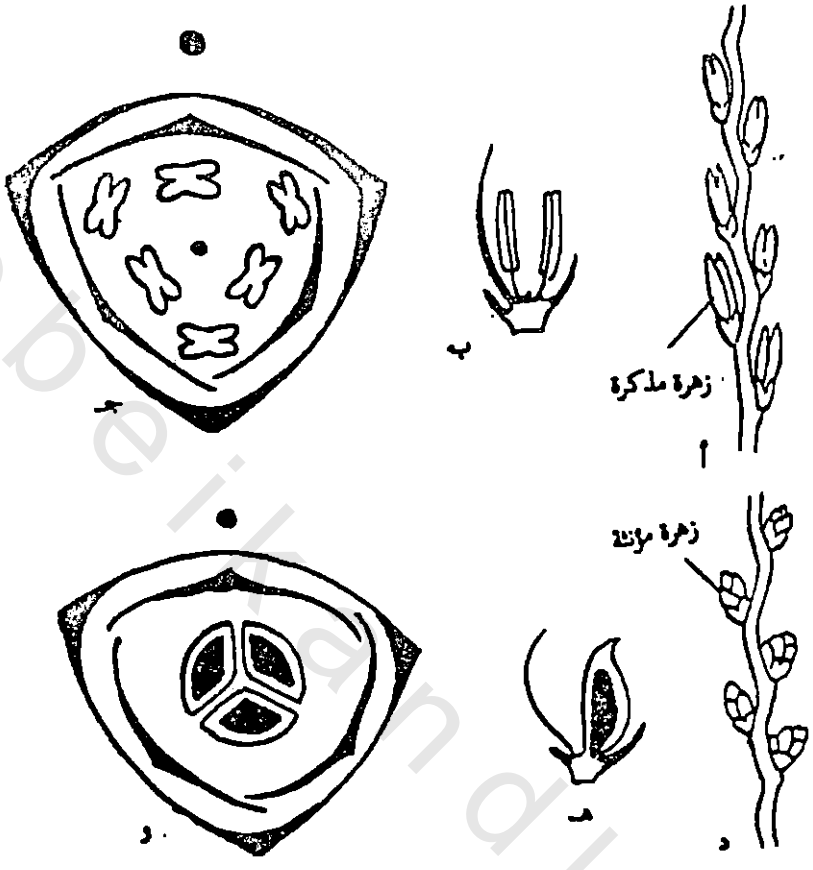
النورة : أغريضية مركبة تغلفها قينوة تنشق بنمو محور النورة .

الزهرة : سفلية منتظمة جالسة وحيدة الجنس عادة (شكل ١٠٧) ، حيث أنها خنثى فى اللاتانيا .

الغلاف الزهرى : يتكون من محيطين من التبلات كل محيط به ٣ تبلات غير بتلية . وقد تكون تبلات المحيط الخارجى ملتحمة .

الطلع : مكون من ٦ أسدية فى محيطين وقد يقل العدد عن ذلك .

المتاع : مكون من ٣ كرابل منفصلة عادة وقد تكون ملتحمة والقلم قصير جدا يحمل ميسم واحد ، وبكل كربلة بويضة واحدة . والوضع المشيمى قاعدى وعادة تنمو كربلة واحدة وتصبح الباقية عقيمة أو تسقط .



الفانون ⊕ ♂ غل (٣)+٢ ٣+٣ ط

الزهرى ⊕ ♀ غل ٣+(٣) ٣ ٣ ح

(شكل ١٠٧) : العائلة النخيلية (نخيل البلح)

(أ) جزء من نورة مذكرة .
(ب) قطاع طولى فى زهرة مذكرة .
(جـ) مسقط زهرى لزهرة مذكرة .
(د) جزء من نورة مؤنثة .
(هـ) قطاع طولى فى زهرة مؤنثة .
(و) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة .

التلقيح : خلطى بواسطة الرياح ، أو صناعى بواسطة الانسان كما فى نخيل البلح .

الثمرة : عنبة كما فى البلح أو حسلة كما فى جوز الهند . ويوجد بالثمرة بذرة واحدة ذات اندوسبرم وافر .

النباتات الاقتصادية : أهمها نخيل البلح *Phoenix dactylifera* ، وجوز الهند *Cocos nucifera* ، والدوم *Hyphinea thebacia* ، وتستعمل ثمار هذه النباتات كغذاء وعلاوة على ذلك يستعمل اندوسبرم الدوم فى صناعة الازرار .

obeikandl.com

الرتبة الزنبقيـــة

Order Liliiflorae

يميز هذه الرتبة أن النباتات عشبية غالبا ، وان كانت خشبية تكون أوراقها بسيطة والغلاف الزهرى يتكون من محيطين . الاسدية عددها من ٣ــ٦ . الزهرة علوية أو سفلية ، المبيض مكون من ٣ كرابل ملتحمة عادة ، البذور اندوسبرمية .

من عائلات هذه الرتبة ما يأتى :

العائلة الزنبقيـــة

Family Liliaceae

مميزاتها : الغلاف الزهرى بتلى فى محيطين ، الزهرة سفلية . الاسدية فى محيطين كل محيط به ثلاث أسدية عادة .

النباتات : أعشاب معمرة عادة . تتكاثر بالريزومات أو الابصال أو الكرومات أو الدرنات . الاوراق ضيقة ذات تعريق متوازى .

النورة : عنقودية و محدودة قد تشبه الخيمية . وقد تكون الازهار منفردة طرفية كما فى التيوليب *Tulipa* . نورة البصل تتكون من عدة نورات محدودة وحيدة الشعبة متجمعة ولذلك ، تأخذ شكل الخيمية الا أن الازهار الصغيرة تكون مبعثرة فى النورة وليست فى الداخل فقط . قد تغلف النورة بقنابتين كبيرتين .

الزهرة : سفلية خنثى عادة . منتظمة عادة (شكل ١٠٨) .

الغلاف الزهرى : بتلى مكون من ست تبلات فى محيطين . ثلاثة فى كل محيط .

الطلع : مكون من ست أسدية فى محيطين ، فى كل محيط ثلاث أسدية . والاسدية قد تكون فوق تبلية .

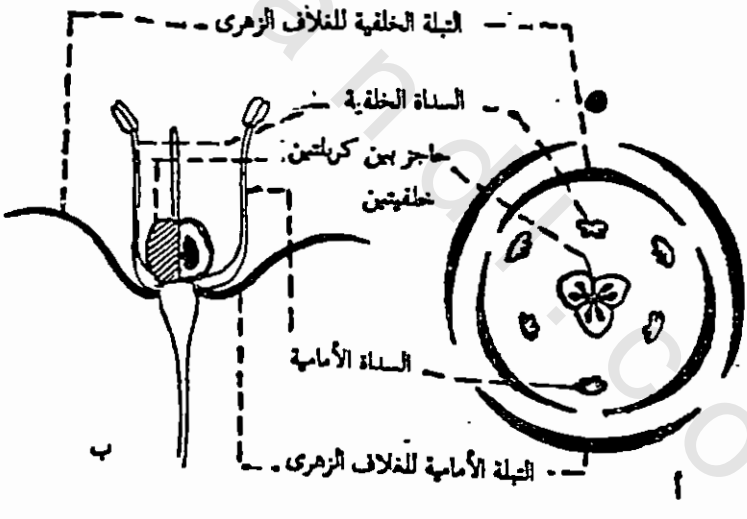
المتاع : علوى . وهو مكون من ثلاث كرابل ملتحمة . والوضع المشيمى محورى . والبويضات عديدة فى كل حجرة عادة . ويوجد قلم واحد متفرع الى

ثلاث مياسم أو ميسم ذو ثلاثة فصوص .

التلقيح : خلطى بالحشرات ، لوجود غدد رحيقية فى قواعد التبلات أو فى جدار المبيض .

الثمرة : علبة انفتاح مسكنى أو حاجزى أو عنبة .

النباتات الاقتصادية : توجد نباتات كثيرة منها ما يستعمل كغذاء مثل البصل *Allium cepa* والثوم *Allium sativum* والكرات أبو شوشة *Allium porrum* وأنواع الاسبرجس *Asparagus spp.* ومنها ما يستعمل للزينة مثل الزنبق *Lilium longifolium* وأنواع الصبار *Aloe spp.* ، والاخير يستخرج من بعض أنواعه مادة الصبارين التى تستعمل طبيا كمسهل ومقو . ومنها نبات العكنة *Colcichum autumnale* والذى يستخرج من كورماته مادة الكولشسين والتى تستخدم فى عمل التضاعف الكروموسومى للنباتات .



الفانون الزهرى ⊕ ♂ غلـ ٣+٣ ط ٣+٣ م (٣)

(شكل ١٠٨) . العائلة الزنبقية (نبات البصل)

(أ) مسقط زهرى (ب) قطاع طولى للزهرة

العائلة النرجسية

Family Amaryllidaceae

مميزاتها : الغلاف الزهرى بتلى فى محيطين . الزهرة علوية . الاسدية عددها ست فى محيطين .

النباتات : أعشاب معمرة . عادة تتكاثر بالريزومات أو الابصال أو الكورمات .

النورة : غير محدودة عادة وأحيانا توجد الازهار مفردة .

الزهرة : علوية خنثى منتظمة وأحيانا تكون وحيدة التناظر . وقد تحاط الازهار بقنابة كبيرة كما فى النرجس (شكل ١٠٩) .

الغلاف الزهرى : بتلى مكون من ست تبلات فى محيطين فى كل محيط ثلاث تبلات . عادة تلتحم التبلات ، وقد يوجد زوائد على التبلات مكونة كورونا كما فى النرجس .

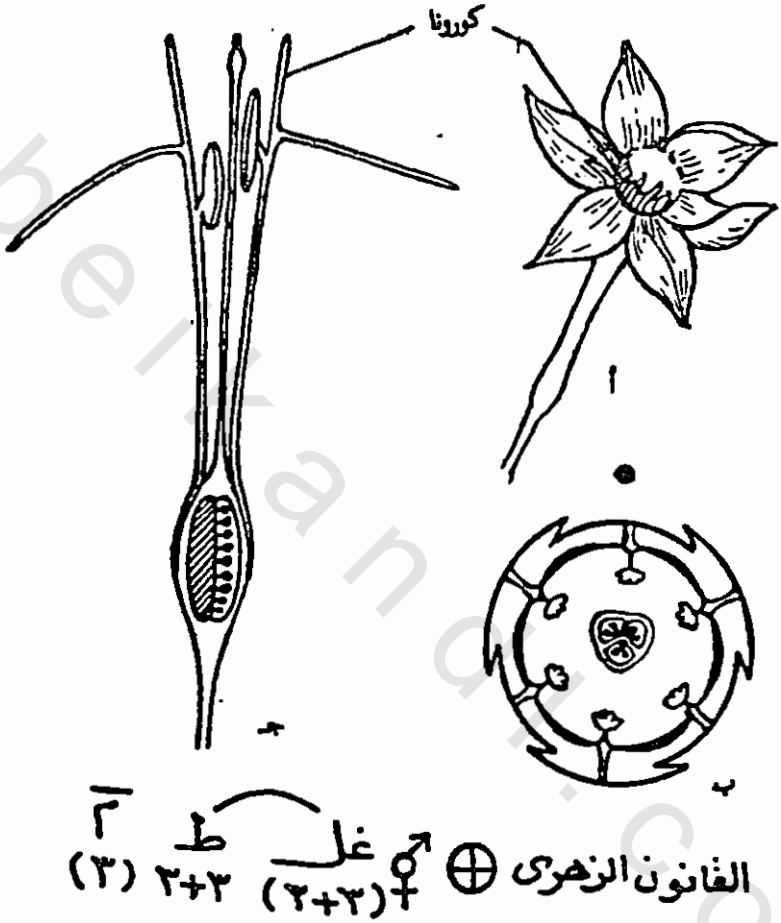
الطلع : مكون من ست أسدية فى محيطين وفى كل محيط ثلاث أسدية فوق تبلية . والمتك متحركة وداخلية الانتثار عادة .

المتاع : سفلى . وهو مكون من ثلاث كرابل ملتحمة . والوضع المشيمى محورى ويوجد فى كل حجرة بويضات عديدة . ويوجد قلم واحد يتفرع الى ٣ مياسم أو ميسم واحد له ٣ فصوص أو ميسم كروى .

التلقيح : خلطى بالحشرات .

الثمرة : علبة أو عنبة .

النباتات الاقتصادية : هى نباتات يستعمل أغلبها للزينة كما فى الامريللس *Amaryllis* والبنكريشيام *Pancratium* والكرينم *Crinum* والنرجس *Narcissus* والاجاف *Agave* ومن النوع الآخر *A sisiana* والذى يستخرج منه الياف السيسال sisal .



الفانون الزهرى ⊕ ♂ غل (٣+٢) ط ٣+٣ (٣) ♀ ح

(شكل ١٠٩) : العائلة النرجسية (نبات النرجس)

(أ) زهرة . (ب) مسقط زهرى . (جـ) قطاع طولى للزهرة .

العائلة السوسنية

Family Iridaceae

مميزاتها : الغلاف الزهرى بتلى فى محيطين . الزهرة علوية . الاسدية عددها ثلاث فى محيط واحد .

النباتات : أعشاب معمرة عادة . تتكاثر بالريزومات أو الابصال أو الكرومات .

النورة : عادة غير محدودة وقد تكون سنبلية كما فى الجلاديولس وقد تكون الازهار مفردة كما فى الزعفران *Crocus* ، أو محدودة وحيدة الشعبة عقربية كما فى الفريزيا *Freesia* والتريتونيا *Tritonia*. والازهار على النورة تحاط اما منفردة أو كمجموعة بقنابتين واضحتين وقد تكونان جذابتين .

الزهرة : علوية خنثى منتظمة أو وحيدة التناظر (شكل ١١٠) .

الغلاف الزهرى : بتلى مكون من تبلات فى محيطين فى كل محيط ثلاث تبلات . والتبلات ملتحمة من أسفل مكونة أنبوبة عادة .

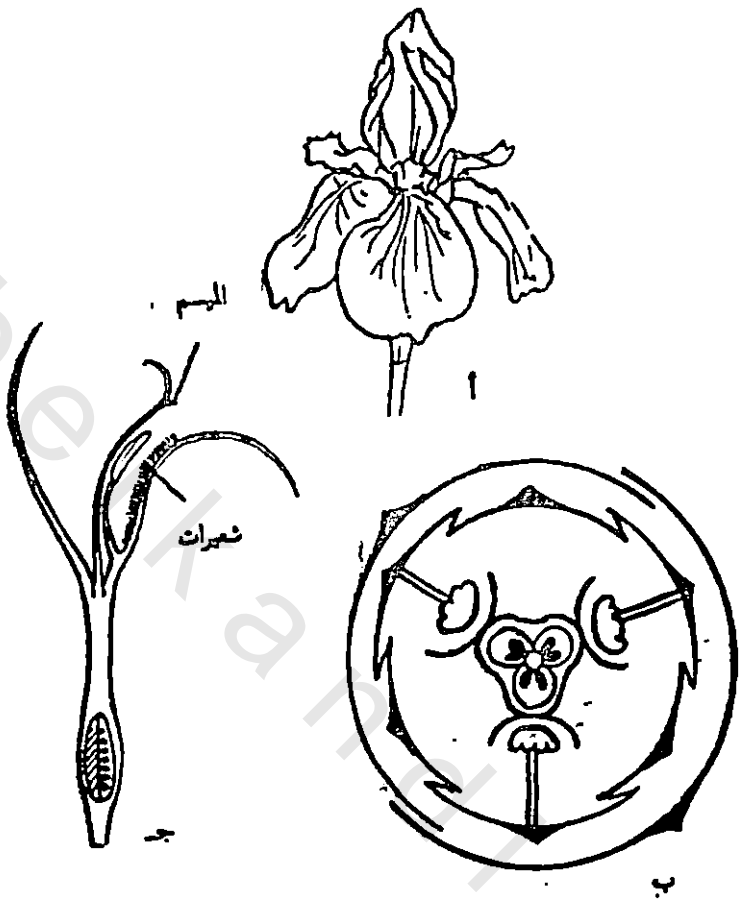
الطلع : مكون من ثلاث أسدية فى محيط واحد خارجى اما الداخلى فهو مختزل . وعادة تكون الاسدية فوق تبلية . انفتاح المتك خارجى عادة .

المتاع : سفلى وهو مكون من ثلاث كرابل ملتحمة . والوضع المشمى محورى ويوجد فى كل حجرة بويضات عديدة عادة . يوجد قلم واحد يتفرع عادة الى ٣ فروع وقد تصبح بتلية كما فى السوسن . فى زهرة السوسن يحمل كل فرع بتلى من القلم نتوء جانبى صغير هو الميسم وهو يقابل تبلة . والاسدية تحميها أفرع القلم من الجهة الداخلية وتحميها من الخارج التبلات الحامله لها .

التلقيح : خلطى بالحشرات .

الثمرة : علبة تنفتح مسكنيا .

النباتات الاقتصادية : أغلبها نباتات للزينة مثل الجلاديوس *Gladiolus* السوسن *Iris* الفريزيا *Freesia* والتريتونيا *Tritonia* .



الفانون الزهرى ⊕ ♂ غل (٣+٣) ط ٣ ت (٣)

(شكل ١١٠) : العائلة السوسنية (نبات السوسن)

(أ) زهـرة . (ب) مسقط زهرى .

(جـ) قطاع طولى للزهرة

obeikandl.com

الرتبة الموزيـــة

Order Scitamineae

مميزاتها : الازهار علوية وحيدة التناظر . الاسدية الخصبة اما سداة واحدة أو خمس اسدية . الاوراق ذات غمد مفتوح عادة .

العائلة الموزيـــة

Family Musaceae

مميزاتها : الاسدية الخصبة خمس عادة .

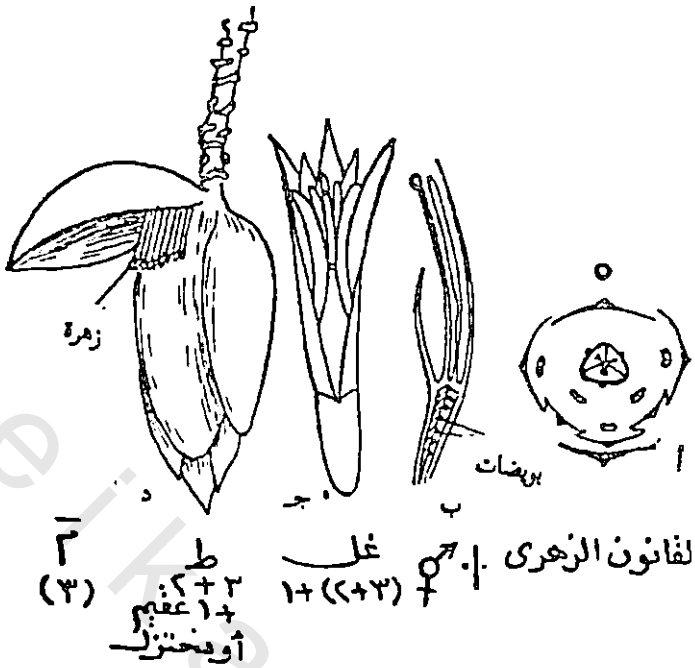
النباتات : اعشاب معمرة عادة . والورقة تتكون من نصل وغمد كبير وعنق طويل التعريق متوازى عرضى . وفى الموز تكون الساق كاذبة لأن الساق تتكون من أغماد الاوراق الملتفة على نفسها .

النورة : سنبلية أو عنقودية . وتحاط مجموعة الازهار عادة بقينوة قد تكون ملونة . وينشأ محور النورة في الموز من الريزوم، ويشق طريقه بين أغماد الساق الكاذبة.

الزهرة : خنثى أو وحيدة الجنس . وحيدة التناظر . واذا كانت وحيدة الجنس فان النباتات تحمل الازهار المذكرة قريبا من القمة والازهار المؤنثة بعيدا عن القمة . والزهرة المذكرة فيها ٥ أسدية خصبة والسادسة الخلفية عقيمة أو غائبة . والزهرة المؤنثة فيها الاسدية عقيمة وقد تمثل بخيوط فقط (شكل ١١١) .

الغلاف الزهرى : يتلى مكون من ست تبلات فى محيطين وفى كل محيط ثلاث تبلات . وفى الموز تلتحم التبلات جميعها ماعدا التبلة الخلفية فهى سائبة . واحجام التبلات غير متساوية ولذلك تصبح الزهرة وحيدة التناظر .

الطلع : مكون من خمس اسدية خصبة وقد توجد سداة سادسة خلفية عقيمة أو غائبة .



(شكل ١١١) : العائلة الموزية (نبات الموز)

(أ) مسقط زهرى . (ب) قطاع طولى للزهرة .
(جـ) زهـرة . (د) جزء من نورة .

المتاع : سفلى وهو مكون من ثلاث كرابل ملتحمة . والوضع المشيمى محورى ، البويضات عديدة فى كل حجرة عادة .

التلقيح : خلطى بالحشرات أو بالطيور وقد تكون الازهار عقيمة ويحدث تكون الثمار بكريا كما فى الموز .

الثمرة : علبة أو عنبة .

النباتات الاقتصادية : أهمها نبات الموز *Musa* وتستعمل بعض أنواعه كغذاء للانسان وتستعمل أنواع أخرى منه كمصدر للألياف . ونبات عصفور الجنة *Strelitzia reginae* الذى يستعمل للزينة .

مفتاح للتعرف على عائلات ذوات الفلقة المذكورة سابقا

زهرة فيها المحيط الواحد للغلاف الزهرى مكون من ٣ وحدات عادة

الغلاف الزهرى غير موجود أو أثرى

ـ الزهرة سفلية
ـ الازهار فى سنيبلات
ـ الورقة لها لسين

العائلة النجيلية

الغلاف الزهرى فى محيطين

الغلاف الزهرى غير بتلى

ـ النورة أغريضية مركبة
ـ الازهار وحيدة الجنس عادة
ـ الزهرة سفلية

العائلة النخيلية

الغلاف الزهرى بتلى

زهرة سفلية

العائلة الزنبقية

زهرة علوية

منتظمة أو وحيدة التناظر

الاسدية ستة

العائلة الزنجبية

الاسدية ثلاثة

العائلة السوسنية

وحيدة التناظر

ـ الاسدية الخصبة خمسة

العائلة الموزية

نباتات ذوات الفلقتين

الرتبة الصفصافيـــة

Order Salicales

مميزاتها : الأزهار سفلية عارية ليس لها غلاف زهرى . والنباتات خشبية عادة . الأزهار وحيدة الجنس عادة . والزهرة المذكرة لها سداتين أو أكثر والثمرة علبة .

العائلة الصفصافيـــة

Family Salicaceae

مميزاتها : هى مميزات الرتبة لأنها تحتوى على عائلة واحدة فقط .

النباتات : أشجار أو شجيرات ثنائية المسكن عادة ، متساقطة الأوراق .

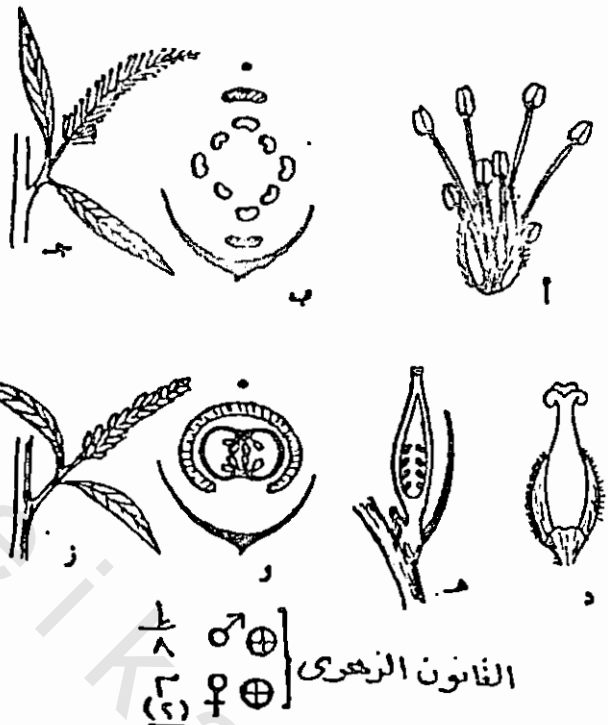
النورة : هرية وقد تكون قائمة غير مدلاة .

الزهرة : وحيدة الجنس ثنائية المسكن عادة (شكل ١١٢) .

الغلاف الزهرى : غير موجود أو أثرى وكل زهرة تخرج من ابط قنابة قد تكون ذات شعور .

الزهرة المذكرة : الاسدية سائبة وفى بعض الانواع قواعد خيوطها ملتحمة . عدد الاسدية يتراوح من ٢ــ٩ فى الصفصاف تبعا للنوع ، ففى النوع *Salix safsaf* عددها ثمانية . ويزيد عدد الاسدية عن ذلك فى الحور . يوجد اسفل الاسدية غدتان رحيقيتان عادة أحدهما أمامية والاخرى خلفية، أمافى الحور فتوجد غدة واحدة كاسية الشكل .

الزهرة المؤنثة : المتاع علوى مجازا حيث لا توجد محيطات أخرى للزهرة تثبت ذلك . المتاع جالس أو ذو عنق قصير أو طويل وذلك تبعا للنوع . وفى جنس الصفصاف يتكون من كربلتين ، وقد يصل الى ٤ كرابل فى الحور الكرابل



(شكل ١١٢) : العائلة الصفصافية (نبات الصفصاف)

(أ) زهرة مذكرة . (ب) مسقط زهرة لزهرة مذكرة .
(جـ) نورة مذكرة . (د) زهرة مؤنثة .
(هـ) قطاع طولى لزهرة مؤنثة . (و) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة .
(ز) نورة مؤنثة

ملتحمة مكونة حجرة واحدة . والوضع المشيمى جدارى . يوجد قلم واحد وله ٢ــ٤ مياسم تبعا لعدد الكرابل . ويوجد أسفل المتاع غدة هلالية الشكل من الناحية الخلفية .

الثمرة : علبة والانفتاح مسكنى .

التلقيح : خلطى بالحشرات فى الصفصاف وبالرياح فى الحور

النباتات الاقتصادية : يوجد فى هذه العائلة جنسان فقط وهما جنس الصفصاف *Salix* وجنس الحور *Populus* . وتستعمل أشجار هذين الجنسين للزينة وكمصدات للرياح . كما يستخرج من قلف اشجار بعض انواع الحور مركب salicin الذى يستعمل فى علاج الروماتيزم وفى الاختبارات البكترويولوجية .

الرتبة الحريقيـــة

Order Urticales

مميزاتها : الازهار سفلية لها غلاف زهرى واحد عادة . عدد الاسدية يتراوح من ٤ــ١٢ عادة وقد يكون سداه واحدة فقط . والمتاع علوى مكون من كربلتين ملتحمتين مكونتين لحجرة واحدة وبه بويضة واحدة .

العائلة التوتيـــة

Family Moraceae

مميزاتها : النباتات أشجار أو شجيرات . تفرز مادة لبنية latex . الاوراق بسيطة والثمار مركبة عادة .

النباتات : أشجار أو شجيرات ثنائية أو وحيدة المسكن تمتاز بوجود اللبن النباتى .

النورة : هرية فى التوت وتينية فى التين والجميز وقد تكون رأس فى النورة المؤنثة لنبات *Cudrania* .

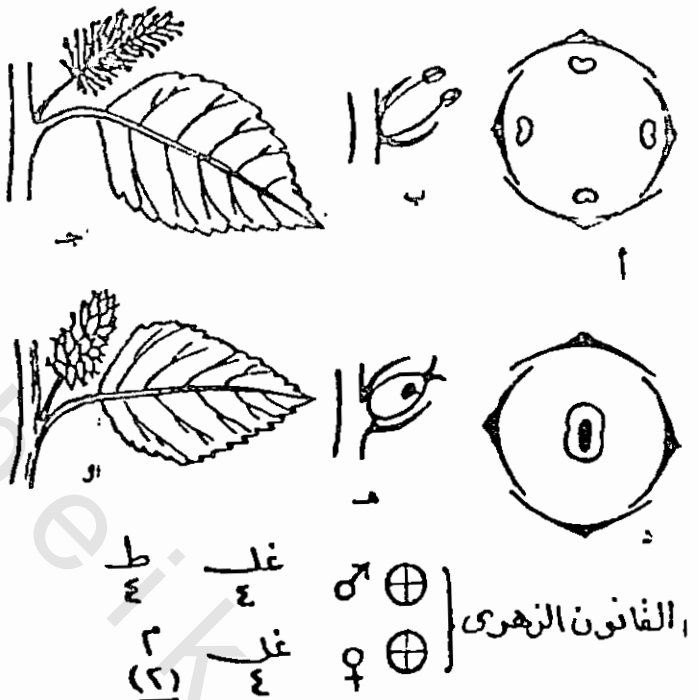
الزهرة : وحيدة الجنس صغيرة منتظمة عادة (شكل ١١٣) .

الغلاف الزهرى : يتكون من غلاف زهرى واحد مكون من ٤ وحدات توجد فى محيطين عادة . وهى سائبة عادة .

الزهرة المذكرة : تتكون من ٤ أسدية عادة مقابلة للغلاف الزهرى كما فى التوت وقد تختزل وتصبح واحدا كما فى التين .

الزهرة المؤنثة : تتكون من كربلتين ملتحمتين تكون حجرة واحدة وتحتوى على بويضة واحدة مدلاة وعادة لا تنمو الا كربلة واحدة وتبقى الاخرى عقيمة يدل على وجودها الميسم أو القلم . والوضع المشيمى قمى .

التلقيح : فى التوت خلطى بالرياح . وفى التين خلطى بالحشرات . يلقح



(شكل ١١٣) : العائلة التوتية (نبات التوت)

(أ) مسقط زهرة لزهرة مذكرة . (ب) قطاع طولى لزهرة مذكرة .
(جـ) نورة مذكرة . (د) مسقط زهرة لزهرة مؤنثة .
(هـ) قطاع طولى لزهرة مؤنثة . (و) نورة مؤنثة .

التين بواسطة حشرة خاصة تسمى Blastophaga هى لا توجد بمصر ولذلك فكل أصناف التين فى مصر تنمو ثمارها بكريا أى بدون اخصاب وهى لذلك تحتوى على أزهار مذكرة ومؤنثة عقيمة وقد نتج العقم نتيجة الاكثار الخضرى المستمر . أما الجميز فتتكون الثمار نتيجة لزيارتها بحشرة خاصة تسمى Sycophaga .

الثمرة : مركبة كاذبة توتية فى التوت والثمرة حسلة ومركبة كاذبة تينية فى التين والجميز والشميرة حسلة أيضا .

النباتات الاقتصادية : أهمها التين *Ficus carica* والجميز *Ficus sycamorus* والتوت الابيض *Morus alba* والتوت الاسود *Morus nigra* وكلها تستخدم كغذاء . وتوجد نباتات كثيرة تتبع الجنس *Ficus* تستعمل فى الزينة كما فى التين المطاط *F. elastica* .

الرتبة القرنفليـــة

Family Caryophyllales

مميزاتها : الغلاف الزهرى يتكون من محيطين . والزهرة سفلية . البتلات سائبة والمبيض يتكون من حجرة واحدة قد تكون غير كاملة التقسيم . والوضع المشيمى قاعدى أو مركزى سائب عادة .

العائلة القرنفليـــة

Family Caryophyllaceae

مميزاتها : الزهرة غلافها الزهرى مميز الى كأس وتويج . البتلات سائبة . الوضع المشيمى مركزى أو مركزى سائب عادة . عقد السيقان منتفخة . الاوراق بسيطة متقابلة عادة .

النباتات : أعشاب حولية أو معمرة .

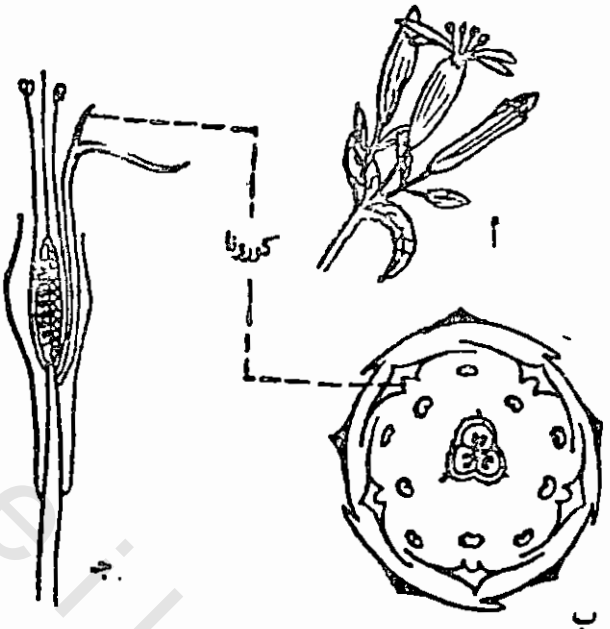
النورة : محدودة ذات شعبتين عادة .

الزهرة : خنثى سفلية منتظمة عادة . قد يستطيل التخت بين الكأس والتويج وفى بعض النباتات مكونا ما يسمى بالحامل الزهرى anthophore كما فى السيلين والقرنفل (شكل ١١٤) .

الكأس : يتكون من ٥ سبلات ملتحمة عادة . وفى القرنفل توجد ٤ أوراق صغيرة تكون تحت كأس .

التويج : يتكون من ٤ أو ٥ بتلات سائبة . والبتلة عادة **مكونة من جزء طرفى** منبسط يسمى نصل limb وجزء قاعدى رفيع يسمى ظلف claw . وفى السيلين عند تقابل النصل بالظلف توجد زائدة عبارة عن التاج corona .

الطلع : يتكون من ٨ أو ١٠ أسدية فى محيطين وكل محيط يتكون من ٤ أو ٥ أسدية . والمحيط الخارجى متبادل مع البتلات وقد يكون متقابل معها ظاهريا فقط .



الفانون الزهرى ⊕ ♀ ♂ ك(٥) ت٥ ط٥+٥ ق(٣)

(شكل ١١٤) : العائلة القرنفلية (نبات السيلين)

(أ) جزء من نورة . (ب) مسقط زهرى .
(جـ) قطاع طولى للزهرة .

المتاع : علوى ، يتكون من ٢ــ٥ كرابل ملتحمة تكون حجرة واحدة بها عديد من البويضات والوضع المشيمى مركزى أو مركزى سائب عادة ، وقد يكون الجزء السفلى من المبيض محورى ومقسم إلى حجرات كما فى السيلين . الاقلام سائبة عادة .

التلقيح : خلطى بالحشرات .

الثمرة : علبة عادة قد تنفتح بالاسنان كما فى القرنفل والسيلين .

النباتات الاقتصادية : أغلبها نباتات للزينة مثل أنواع القرنفل المختلفة *Dianthus* والسيلين *Silene* والجيبسوفيلا *Gypsophila* والسابوناريا *Saponaria* .

الرتبة الشـــقيقية

Order Ranales

مميزاتها : الازهار سفلية . الاجزاء الزهرية مرتبة حلزونية عادة . المتاع عديد الكرابل المنفصلة عادة . وكل كربلة تكون حجرة واحدة والاسدية عديدة عادة .

العائلة الشـــقيقية

Family Ranunculaceae

مميزاتها : نباتات أرضية عشبية عادة . الغلاف الزهرى قد يتميز الى كأس وتويج . وقد يكون التويج غائب ، الاوراق مركبة أو بسيطة مفصصة أو مجزأة خيطية .

النباتات : أعشاب حولية أو معمرة عادة . ومنها المتسلق كما فى الكليماتس *Clematis* .

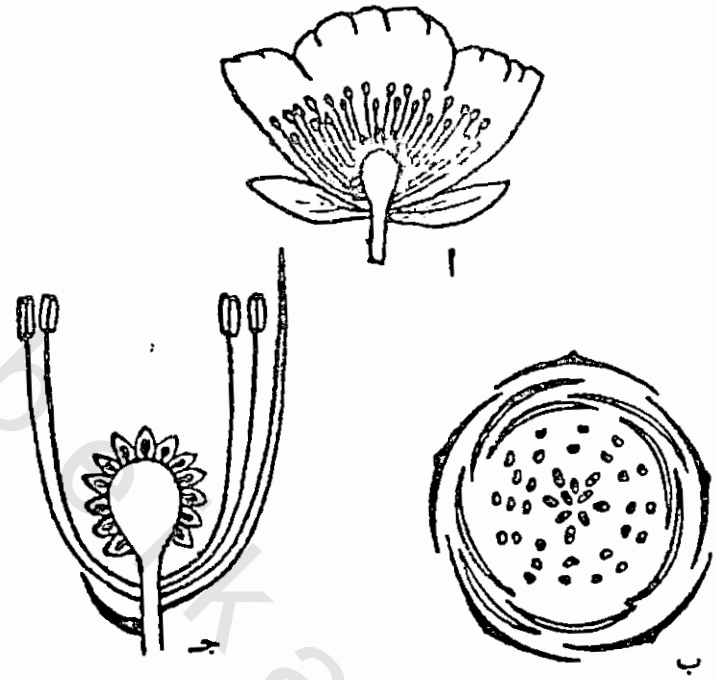
النورة : محدودة أو غير محدودة عنقودية أو زهرة منفردة كما فى الانيمون .

الزهرة : خنثى سفلية (شكل ١١٥) . وقد تكون وحيدة التناظر كما فى العايق .

الغلاف الزهرى : موجود ومميز الى كأس وتويج كما فى الشقيق أو قد يكون التويج غائب تماما كما فى الانيمون أو يمثل ببتلتين وباقى البتلات مختزلة عادة كما فى العايق .

الطلع : يتكون من عديد من الاسدية المنفصلة والمرتبة حلزونيا . واتصال الخيط بالمتك قاعدى عادة ، وقد تكون خارجية الانتثار كما فى الشقيق .

المتاع : علوى يتكون من عديد من الكرابل المنفصلة والمرتبة حلزونيا على التخت . وكل كربلة تكون مبيض ذو حجرة واحدة وقلم وميسم . والوضع المشيمى قاعدى فى الشقيق وحافى فى العائق .



الفانون الزهرى ⊕ ♀ ♂ ♁ ♃ ♄ ♅ ♆

(شكل ١١٥) . العائلة الشقيقية (نبات الشقيق)

(أ) جزء نصفى للزهرة . (ب) مسقط زهرى .
(جـ) قطاع طولى للزهرة

التلقيح : خلطى بالحشرات حيث يفرز الرحيق من أماكن مختلفة بالزهرة تختلف باختلاف الازهار .

الثمرة : متجمعة مكونة من مجموعة اكينات كما فى الشقيق والكليماتس ، بسيطة جرابية كما فى العائق ، أو علبة كما فى النيجيلا .

النباتات الاقتصادية : أغلبها نباتات للزينة مثل العائق *Delphinium ajacus* والشقيق *Ranunculus* والانيمون *Anemone* والنيجيلا (حبة البركة) *Nigella* ، والاخير يستخرج من بذور مادة تستعمل فى علاج الربو والكحة .

الرتبة الخشخاشية

Order Rhoeadales

مميزاتها : النباتات أعشاب . الزهرة خنثى سفلية ، وحدات الكأس والتويج ثنائية أو رباعية . والمتاع مكونا من كربلتين ملتحمتين أو أكثر ، والوضع المشمى جدارى .

العائلة الخشخاشية

Family Papaveraceae

مميزاتها : الكأس مكون من سبلتين سريعتا السقوط . التويج مكون من ٤ بتلات سائبة فى محيطين . الاسدية عديدة عادة . المبيض مكون من كربلتين أو أكثر ملتحمة وتكون حجرة واحدة .

النباتات : أعشاب حولية أو معمرة . وكثيرا ما تفرز اللبن النباتى latex .

النورة : عادة أزهار مفردة وقد تكون نورة محدودة أو عنقودية .

الزهرة : خنثى منتظمة عادة سفلية ونادرا محيطية (شكل ١١٦) .

الكأس : مكون من سبلتين منفصلتين فى الوضع الامامى والخلفى للزهرة تسقطان سريعا بمجرد تفتح الزهرة .

التويج : مكون من ٤ بتلات سائبة ، عادة فى محيطين .

الطلع : الاسدية عديدة سائبة ومرتبة فى عدة محيطات .

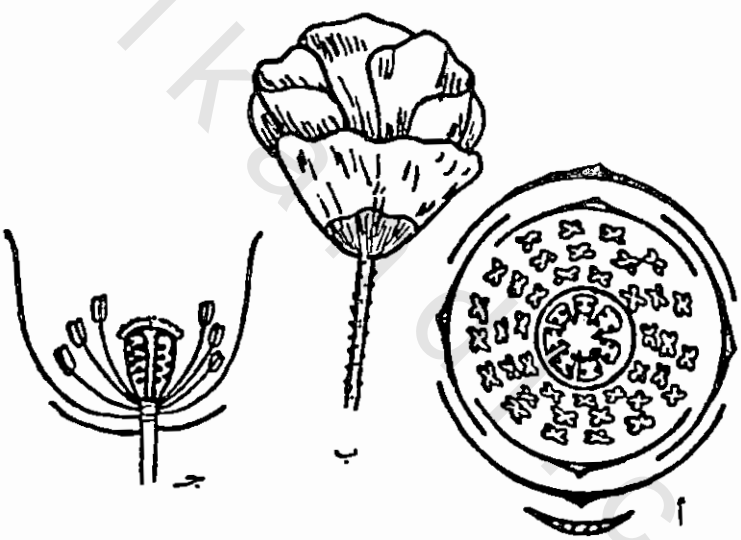
المتاع : علوى مكون من كربلتين كما فى الاشولزيا أو أكثر كما فى الخشخاش . الكرابل ملتحمة وتكون حجرة واحدة . لوضع المشيمى جدارى . المياسم قد تكون جالسة على هيئة شرائط وليس لها اقلام كما فى الخشخاش .

التلقيح : خلطى بالحشرات عادة . والحشرات تزور الازهار للتغذية على

حبوب اللقاح حيث أن كثيرا منها لا يفرز رحيق .

الثمرة : علبة عادة تنفتح بالثقوب كما فى الخشخاش أو بمصاريع كما فى الاشولزيا .

النباتات الاقتصادية : أغلبها نباتات للزينة مثل الاشولزيا *Eschscholzia californica* والخشخاش Papaver ومن الاخير النوع *P. somniferum* الذى يستخرج منه الافيون . وهى مادةلبنية تستخلص من الثمار قبل نضجها ، وأهمية الافيون أنه يستخرج منه المورفين الذى يستعمل طبيا للتخدير لتخفيف الآلام الناتجة عن الامراض .



القانون الزهرى ⊕ ♂ ♀ ك ث ط (∞)

(شكل ١١٦) : العائلة الخشخاشية (نبات الخشخاش)

(أ) مسقط زهرى (ب) زهرة . (جـ) قطاع طولى للزهرة

العائلة الصليبية

Family Cruciferae

مميزاتها : الكأس مكون من ٤ سبلات . والتويج مكون من ٤ بتلات مكونة شكل صليب . الاسدية عادة ٦ فى محيطين اثنتان فى محيط خارجى وأربعة فى محيط داخلى . المبيض مكون من كربلتين ملتحمتين بينهما حاجز كاذب replum .

النباتات : أعشاب عادة حولية أو ذات حولين أو معمرة . توجد عليها زوائد شعرية وحيدة الخلية نجمية أو مفصصة . الأوراق بسيطة .

النورة : غير محدودة منها العنقودية والمشطية .

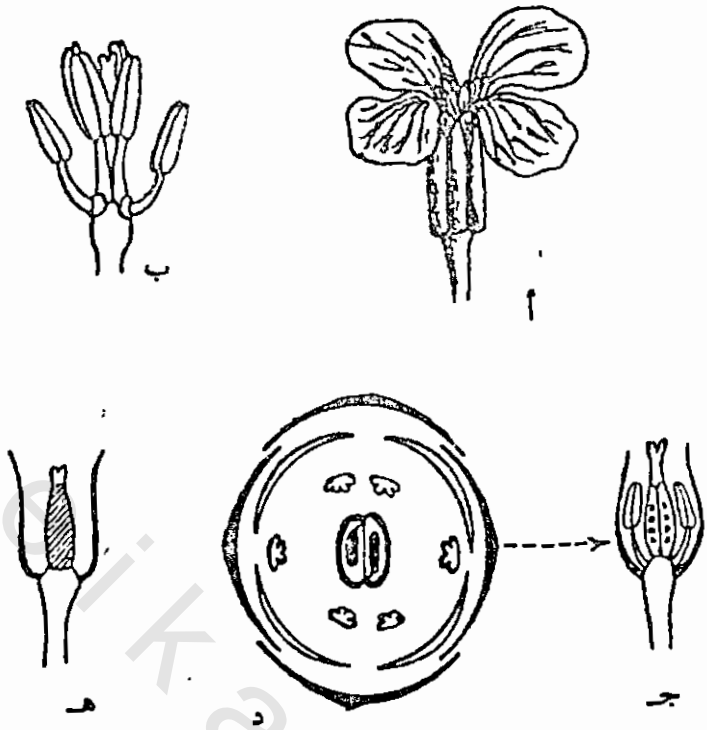
الزهرة : خنثى سفلية منتظمة عادة وقد تكون وحيدة التناظر فى الايبرس (شكل ١١٧) .

الكأس : مكون من ٤ سبلات فى محيطين . والسبلتان الجانبيتان تنتفخ قاعدتيهما لتكون جيب لحفظ الرحيق .

التويج : مكون من ٤ بتلات فى محيط واحد . والبتلات متعامدة مكونة شكل صليب . والبتلة مكونة من جزء طرفى منبسط هو النصل وجزء قاعدى رفيع هو الظلف .

الطلع : مكون من ٦ أسدية عادة فى محيطين اثنتان فى المحيط الخارجى ذات خيوط قصيرة وأربعة فى المحيط الداخلى وذات خيوط طويلة عادة ولذلك تسمى الزهرة طويلة الاربعة tetradynamous . أسفل السداتين الجانبيتين توجد غدد رحيقية .

المتاع : علوى ، مكون من كربلتين ملتحمتين . والمبيض مكون من حجرة واحدة يقسمها حاجز كاذب الى قسمين . وهو كاذب لأنه ناشىء عن غير التحام حواف الكرابل . الوضع المشيمى جدارى . يوجد قلم قصير وميسمين أو ميسم واحد كروى .



الفانون الزهرى $\oplus \; ♀ \; ♂ \; \frac{\text{ك}_{2+2}}{\text{ت}_{4}} \; \frac{\text{ط}_{(2)}}{\text{ع}_{4+2}}$

(شكل ١١٧) : العائلة الصليبية (نبات المنثور)

(أ) زهـرة (ب) زهرة بعد ازالة الكأس والتويج .
(جـ) قطاع طولى للزهرة . (د) مسقط زهرى .

التلقيح : خلطى بالحشرات التى تزور الزهرة لأخذ الرحيق وذاتى فى الازهار الصغيرة الحجم وأيضا لعدم تفتح كثير منها الا بعد الاخصاب .

الثمرة : خردلة أو خريدلة أو خردلة قرظية .

النباتات الاقتصادية : بعضها خضروات مثل الفجل *Raphanus sativus* والجرجير *Eruca sativa* واللفت *Brassica rapa* والكرنب *Brassica oleracea var. capitata* والقنبيط *Brassica oleracea var. botrytis* وبعضها كنباتات زينة مثل المنثور *Matthiola incana* والأيبرس *Iberis sp.* والاليسم *Alyssum sp.*

الرتبة الورديـــة

Order Rosales

مميزاتها : زهرة سفلية أو محيطية أو علوية . والاسدية عديدة فى محيطات عديدة عادة . والكرابل سائبة أو ملتحمة . والازهار منتظمة أو وحيدة التناظر .

العائلة الورديـــة

Family Rosaceae

مميزاتها : زهرة منتظمة محيطية أو علوية . عديدة الاسدية . يتراوح عدد الكرابل فى الزهرة من كربلة واحدة الى عديد من الكرابل السائبة أو المتحمة .

النباتات : أشجار أو شجيرات أو أعشاب .

النورة : محدودة أو غير محدودة .

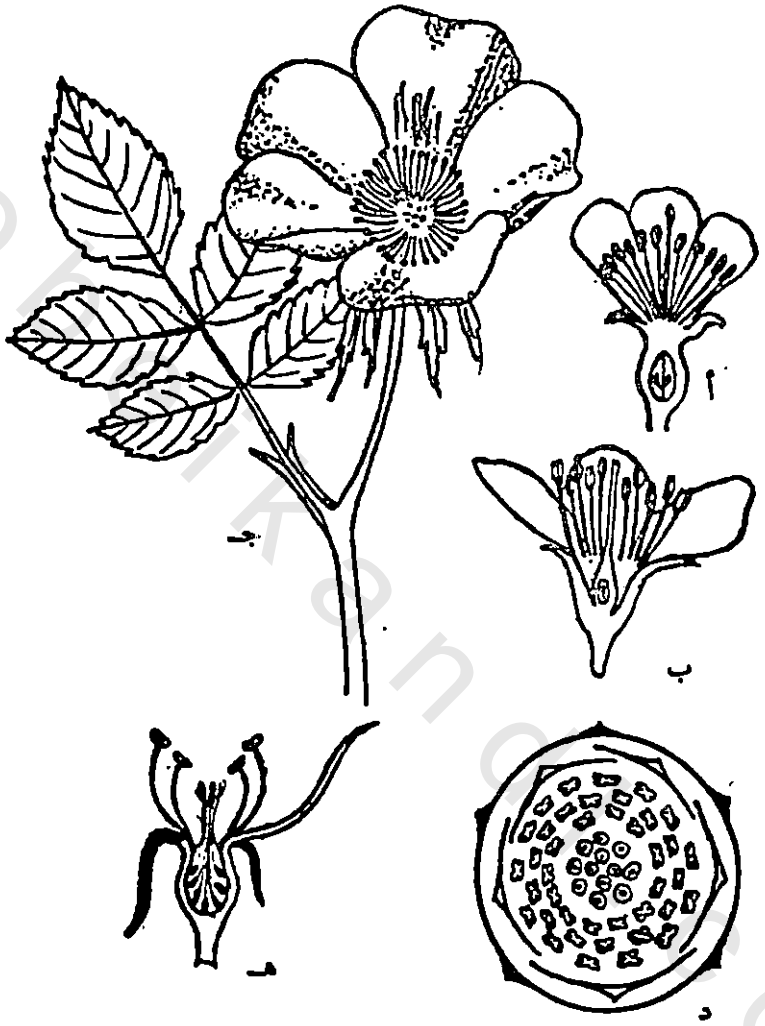
الزهرة : خنثى وقد تكون وحيدة الجنس (شكل ١١٨) .

الكأس : ٥ سبلات ملتحمة أو سائبة .

التويج : ٥ بتلات سائبة وقد يكون التويج متضاعف لتحول بعض الاسدية لبتلات .

الطلع : يتكون من عديد من الاسدية فى محيطات عديدة عادة ، وقد تتحول بعض الاسدية لبتلات ، وقد توجد فى نفس الزهرة خطوات وسطية لذلك كما فى الورد .

المتاع : يتراوح عدد الكرابل من كربلة الى عديد من الكرابل التى قد تكون سائبة أو تكون ملتحمة . وعدد الكرابل ونوع المتاع والزهرة يختلف تبعا لتحت العائلات المختلفة .



الفانون الزهرى ⊕ ♀ (٥) ك ٥ ث ط ط (٥)

(شكل ١١٨) العائلة الوردية ,نبات الورد)

(أ) جزء نصفى لزهرة التفاح
(ب) جزء نصفى لزهرة البرقوق
(جـ) زهرة الورد
(د) مسقط زهرة الورد
(هـ) قطاع طولى لزهرة الورد

الزهرة وأجزؤها	تحت العائلة الوردية Rosoideae	تحت العائلة المشمشية Prunoideae	تحت العائلة التفاحية Pomoideae
الزهرة	محيطية ــ التخت مقعر الى الورد ومتضخم فى الفراولة	محيطية ــ التخت مقعر	علوية
المتاع	عديد الكرابل المنفصلة	كربلة واحدة	٢ــ٥ كرابل ملتحمة
الوضع المشيمى	قمــى	قمــى	محــورى
الثمرة	مجموعة أكينات	حســلة	تفاحيــة

النباتات الاقتصادية : بعضها من الخضر مثل الفراولة *Fragaria vesca* وبعضها من الفواكه مثل المشمش *Prunus armeniaca* والخوخ *Prunus persica* والكريز *Prunus avium* واللوز *Prunus amygdalus* والبرقوق *Prunus domestica* والتفاح *Pyrus malus* والكمثرى *Pyrus communis* والبشملة *Eriobotrya japanica* والسفرجل *Cydonia vulgaris*

وبعضها نباتات زينة مثل انواع الورد *Rosa* spp.

العائلة البقولية

Family Leguminosae

مميزاتها : الزهرة محيطية الى حد ما منتظمة أو وحيدة التناظر . المتاع مكون من كربلة واحدة . الوضع المشيمى حافى . الثمرة قرن أو قرن قرظى أو قرن محور لا ينفتح . تشذ جميع نباتات هذه العائلة بالنسبة للتوجيه الزهرى حيث أن السبلة المفردة أمامية .

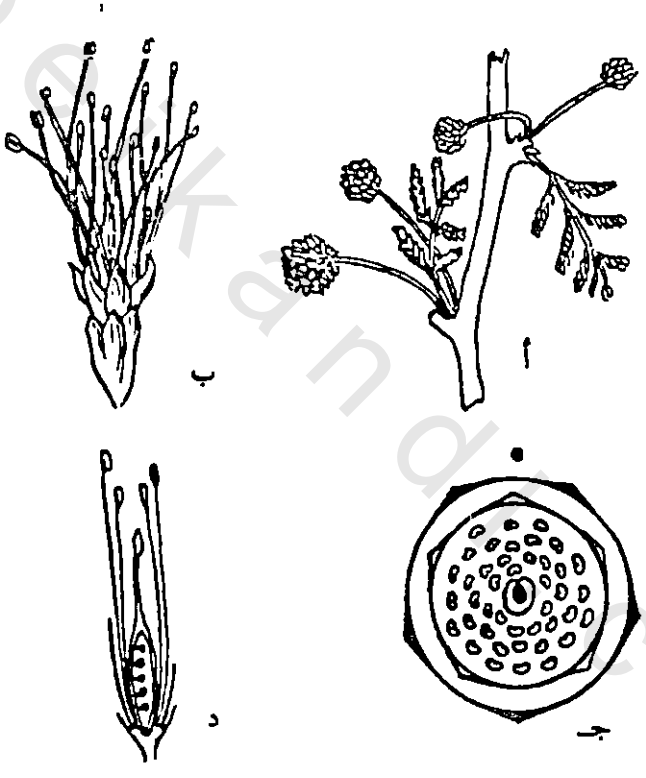
النباتات : أعشاب أو شجيرات أو أشجار . الاوراق مركبة ريشية عادة . وتتكون فى جذور بعض النباتات عقد جذرية تحتوى على بكتريا العقد الجذرية المثبتة للنيتروجين .

الثمرة : محدبة أو غير محدبة .

الزهرة : محيطية منتظمة أو وحيدة التناظر خنثى (شكل ١١٩ــ١٢١) .

الكأس : مكون من ٥ بتلات يختلف التربيع الزهرى فيها باختلاف تحت العائلات . ونادرا ما تكون ملتحمة كما فى بعض نباتات تحت العائلة الطلحية .

الطلع : مكون من ١٠ أسدية عادة فى محيطين . وقد تلتحم الاسدية كما فى تحت العائلة الفراشية وتكون حزمة سدائية واحدة أو حزمتين سدائيتين والحالة الاخيرة توجد فى البسلة حيث توجد ٩ أسدية ملتحمة وسداة خلفية سائبة . قد تكون الاسدية عديدة فى تحت العائلة الطلحية .



الفانون الزهرى ⊕ ♀ ♂ ك (٥) ت (٥) ط ∞ ١ ٢

(شكل ١١٩) : العائلة البقولية ــ تحت العائلة الطلحية (نبات الفتنة)

(أ) فرع خضرى عليه نورات . (ب) زهـــرة .

(جـ) مسقط زهرى . (د) قطاع طولى للزهرة .

المتاع : مكون من كربلة واحدة والوضع المشيمى حافى .

التلقيح : خلطى بالحشرات عادة .

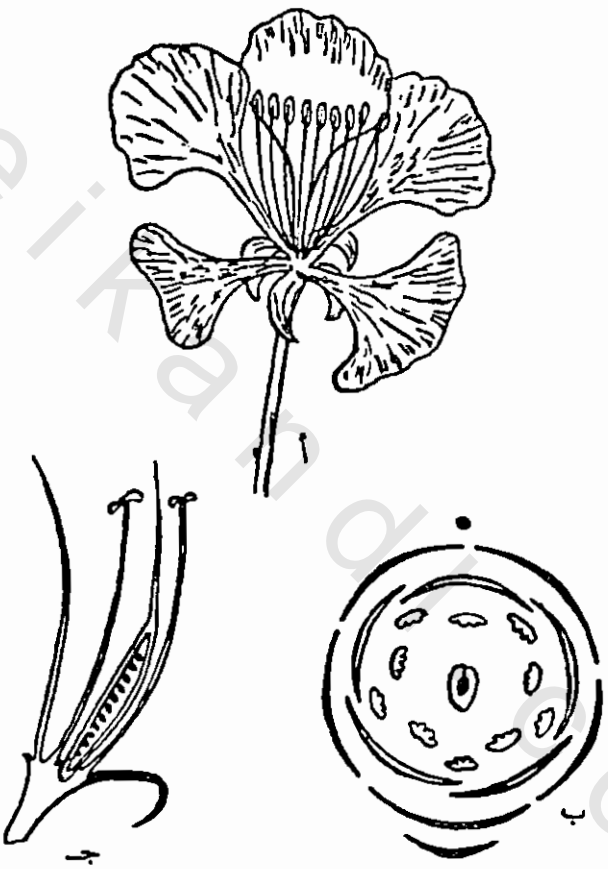
الثمرة : قرن أو قرن قرظى كما فى الست المستحية أو قرن محور لا ينفتح كما فى الفول السودانى حيث يستطيل التخت بعد الاخصاب ويدفع بالثمرة أثناء تكوينها الى تحت سطح التربة ، حيث يكتمل نموها .

الزهرة وأجزاؤها	تحت العائلة الطلحية Mimosoideae	تحت العائلة البقمية Caesalpinioideae	تحت العائلة الفراشية Lotoideae
الزهرة	منتظمة	وحيدة التناظر لان البتلة الخلفية صغيرة أو لاختلاف حجم البتلات والاسدية	وحيدة التناظر لان البتلة الخلفية كبيرة عادة
التربيع الزهرى الطلع	مصراعى قليلة الى عديدة الاسدية	كونسى أو تراكب تصاعدى عشرة أسدية عادة أو أقل	تراكب تنازلى عشرة أسدية مكونة حزمة سدائية أو حزمتين

التلقيح فى بسلة الزهور .

يمثل التلقيح الذى يحدث فى زهرة بسلة الزهور نوع التلقيح الذى يحدث فى أزهار تحت العائلة الفراشية بصفة عامة . يتركب التويج من خمس بتلات، البتلة الخلفية كبيرة وتسمى العلم standard (vexillum) والبتلتان الجانبيتان سائبتان وتسميان بالجناحين wings (alae) والبتلتان الأماميتين ملتحمتان وتسميان بالزورق keel (caria) . يتركب الطلع من عشرة أسدية ، تلتحم تسعة منها مكونة أنبوبة سدائية مفتوحة طوليا من الخلف وتبقى السداة العاشرة وهى الخلفية سائبة . يتركب المتاع من كربلة واحدة والمبيض اسطوانى منضغط من الجانبين وله قلم طويل منحنى وينتهى بالميسم . يفرز الرحيق من السطح الداخلى لقواعد الاسدية ثم يجتمع فى التجويف المحصور بينها وبين المبيض . يتصل الجناحين بالزورق اتصال مفصلى حيث يوجد انبعاج فى الجناحين والزورق، كما يوجد امتداد عند قاعدة كل من بتلتى الزورق يتصل بالشق الموجود فى بتلة الجناح المجاور . وهذا

الاتصال المفصلى هام لاتمام عملية التلقيح حيث أن الزورق يغلف الاعضاء الاساسية للزهرة ، ولذلك عند هبوط الحشرة على الجناحين فانها تدخل خرطومها فى الشق الخلفى للانبوبة السدائية لتمتص الرحيق ونتيجة لثقل الحشرة فان الجناحين ينخفضان وبالتالى ينخفض وتبرز المتك والميسم وتحتك ببطن الحشرة فيلتصق عليها حبوب اللقاح . عند مغادرة الحشرة الزهرة تعود بتلات التويج الى وضعها الطبيعى

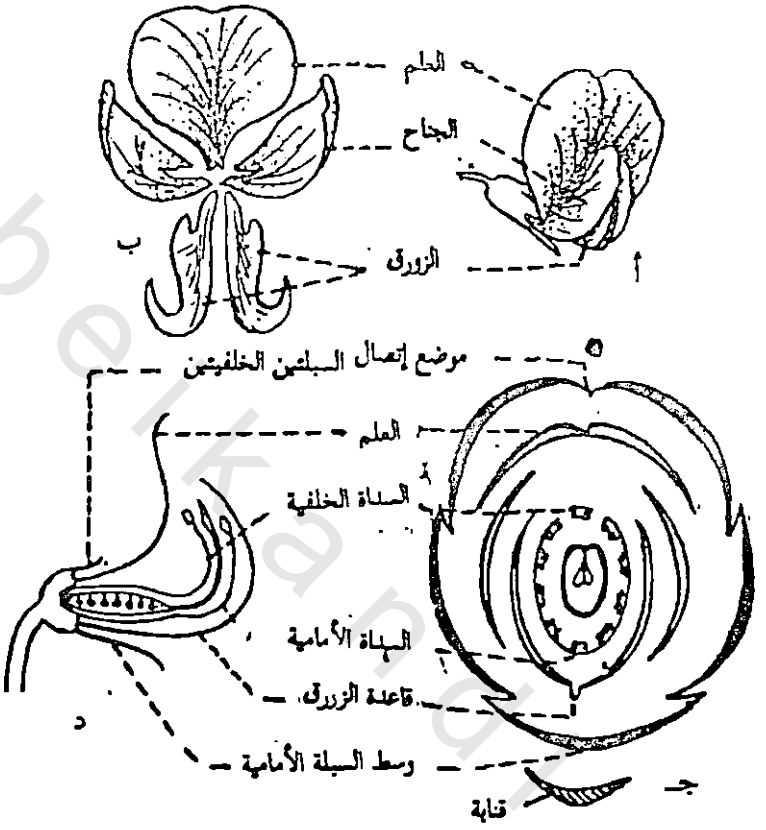


الفانون الزهرى ٠ ♂ ك ٥ ت ٥ ط ٥+٥ ٢ ١

(شكل ١٢٠) : العائلة البقولية ــ تحت العائلة البقمية (نبات البوانسيانا)

(أ) زهـــرة . (ب) مسقط زهرة .

(جـ) قطاع طولى للزهرة .



الفانون الزهرى ♀ ⊕ ك (٥) ف ٢+(٢) ط ١+(٩)
أو ٥ أو ٥+٥

(شكل ١٢١): العائلة البقولية ــ تحت العائلة الفراشية (نبات بسلة الزهور)

(أ) زهـــرة .
(ب) التويـج .
(جـ) مسقط زهرة .
(د) قطاع طولى للزهرة .

مرة أخرى وتحتجب الاسدية والميسم داخل الزورق . وعند زيارة الحشرة لزهرة أخرى يحتك بطن الحشرة بالميسم الذى يلتصق عليه حبوب لقاح ويتم بذلك التلقيح الخلطى (شكل (١٢١) .

بالرغم من وجود الميسم محاطا بالمتك وبحوب اللقاح الا أنه لا يحدث عادة التلقيح الذاتى اذ يعتقد أنه يلزم حك الميسم لكى يحدث التلقيح والاخصاب .

يشترط فى الحشرة التى تقوم بهذا النوع من التلقيح أن تكون ذات ثقل مناسب ليتسبب عنها خفض الجناحين وأن تكون ذات خرطوم طويل ، وهذين الشرطين يتوافران فى حشرة النحل .

النباتات الاقتصادية : فى تحت العائلة الطلحية أهمها نباتات للزينة مثل الست المستحية *Mimosa pudica* وأنواع الاكاسيا *Acacia* spp. والاخيرة تستعمل كسياج .

فى تحت العائلة البقمية أهمها نباتات للزينة مثل خف الجمل *Bauhinia* sp. والبونسيانا *Poinciana regia* وأنواع الكاسيا *Cassia* spp. وبعضها يستعمل للأكل أو كمشروب مثل الخروب *Ceratonia siliqua* والتمر هندى *Tamarindus indica* .

فى تحت العائلة الفراشية توجد نباتات كثيرة لها أهمية اقتصادية فمن محاصيل الحقل يوجد البرسيم المصرى *Trifolium alexandrinum* والفول *Vicia faba* والعدس *Lens esculentus* والترمس *Lupinus termis* والفول السودانى *Arachis hypogoea* . ومن الخضر توجد الفاصوليا *Phaseolus vulgans* والبسلة *Pisum sativum* واللوبيا *Vigna sinensis* . ومن نباتات الزينة توجد بسلة الزهور *Lathyrus odoratus* .

الرتبة الجيرانيـــة

Order Geraniales

مميزاتها : الزهرة سفلية سائبة البتلات . عدد الاسدية ضعف عدد البتلات عادة وتوجد فى محيطين والمحيط الخارجى مقابل للبتلات obdiplostemonous وأحيانا يكون المحيط الخارجى غائب . يتكون المبيض من كرابل ملتحمة وأقلام مستديمة على الثمرة . البذور عادة غير اندوسبرمية .

العائلة الســـذبية

Family Rutaceae

مميزاتها : وجود قرص غدى بين الطلع والمتاع . تحتوى جميع أجزاء النبات على غدد زيتية تفرز زيوت طيارة وهذه ميزة تشريحية هامة لمعظم نباتات هذه العائلة . التويج ٤ أو ٥ بتلات سائبة . الوضع المشيمى محورى . عدد الاسدية مثل عدد البتلات أو ضعفها وقد تكون عديدة الحزم السدائية polyadelphous .

النباتات : أعشاب أو شجيرات أو أشجار . أعناق الاوراق فى الموالح مجنحة .

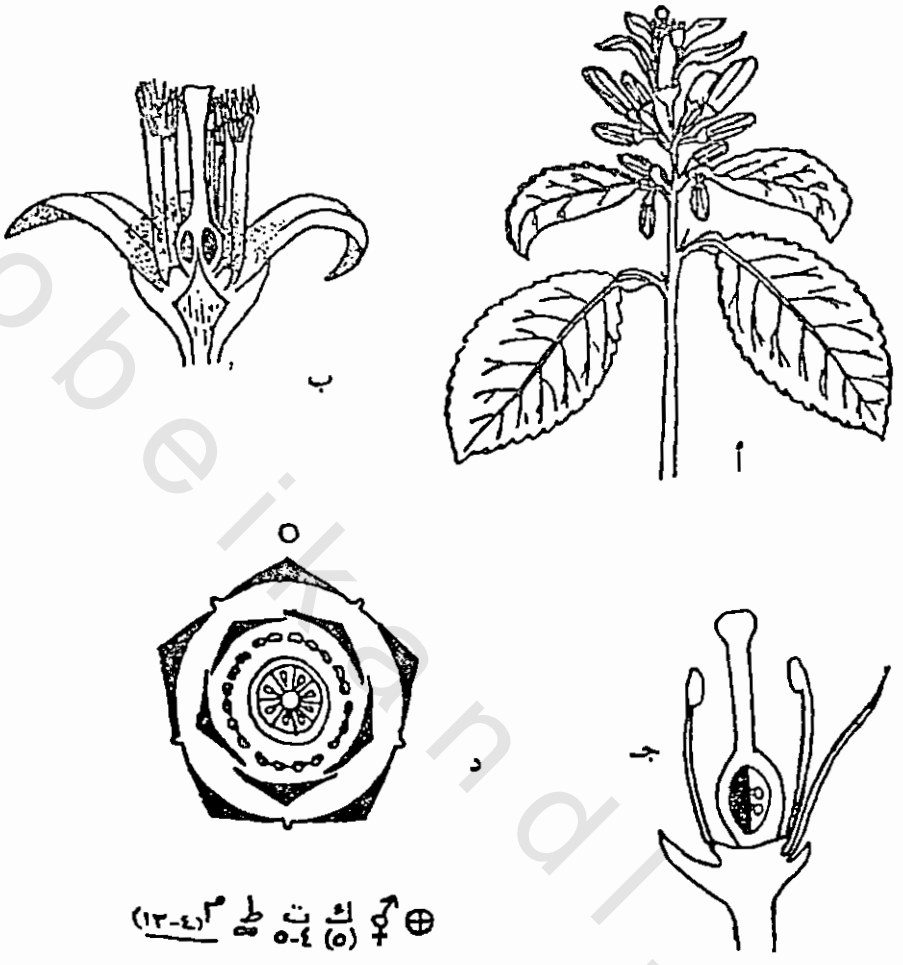
النورة : محدودة عادة ، وقد تكون غير محدودة ، أو تكون الأزهار مفردة .

الزهرة : خنثى عادة وقد تكون وحيدة الجنس منتظمة سفلية . توجد الازهار رباعية أو خماسية الوحدات الزهرية على نفس النبات كما فى الموالح . كما قد توجد الازهار الخنثى ووحيدة الجنس على نفس النبات فى الليمون الاضاليا (شكل ١٢٢) .

الكأس : يتكون من ٤ أو ٥ سبلات ملتحمة أو سائبة وفى الموالح تكون مصراعية ملتحمة .

التويج : يتكون من ٤ أو ٥ بتلات منفصلة .

الطلع : يتكون من أسدية سائبة تساوى فى عددها البتلات أو ضعفها وقد تكون عديدة . وفى الموالح تكرن الاسدية عديدة الحزم السدائية أى ملتحمة فى حزم . يوجد بين الطلع والمتاع قرص غدى كبير .



(شكل ١٢٢) العائلة السذابية (نبات البرتقال)

(أ) فرع نبات (ب) نصف طولى للزهرة .
(جـ) مسقط زهرة . (د) قطاع طولى للزهرة .

المتاع : علوى يتكون من ٤ الى ١٣ كربلة ملتحمة ، يخرج من التخت نتوء يخترق مركز المبيض بين الكرابل ويحمل فى قمته مبيض آخر صغير يتكون من عدد من الكرابل وهو عبارة عن السرة كما فى البرتقال أبو سرة . توجد هذه الظاهرة أحيانا فى اليوسفى حيث تتكون السرة تحت القشرة ولا تظهر للخارج . الوضع المشيمى محورى . وفى المواح والسذب يوجد قلم واحد وميسم واحد .

التلقيح : خاطى بالحشرات التى تنجذب للأزهار لوجود الرائحة الزكية التى تصدر منها ولامتصاص الرحيق الموجود فى القرص الغذى . علاوة على ذلك فان الازهار مبكرة النضج عادة فتحتاج للتلقيح الخلطى . وقد تنمو الثمار بدون تلقيح ويسمى اثمار بكرى parthenocarpy كما فى البرتقال أبو سرة والبافارى ، واذا حدث لهذه الازهار تلقيح واخصاب تتكون بذور فى الثمار الناتجة منها .

الثمرة : تختلف باختلاف الجنس فهى علبة فى السذب وعنبة فى الموالح وتسمى فى هذه الحالة hesperidium حيث نجد أن قشرة الثمرة تتكون من غلاف خارجى جلدى ملون ويسطى طرى أبيض أما الغلاف الداخلى فهو غشائى رقيق (غشاء لفصوص) ، ينمو من سطحه الداخلى زوائد عديدة عبارة عن خلايا تمتلىء تدريجيا بالعصير الحلو المذاق وتملأ فراغ الفص .

النباتات الاقتصادية : بعضها من نباتات الفاكهة مثل الموالح بجميع أنواعها مثل البرتقال *Citrus sinensis* واليوسفى *C. reticulata* والليمون البلدى *C. aurantifolia* والليمون الاضاليا *C. limon* والنارنج *C. aurantium* والترنج *C. medica* وبعضها نباتات للزينة مثل موريا *Myrtus communis* والسذب Ruta *graveolens* والاخير يستخرج منه عقار طبى .

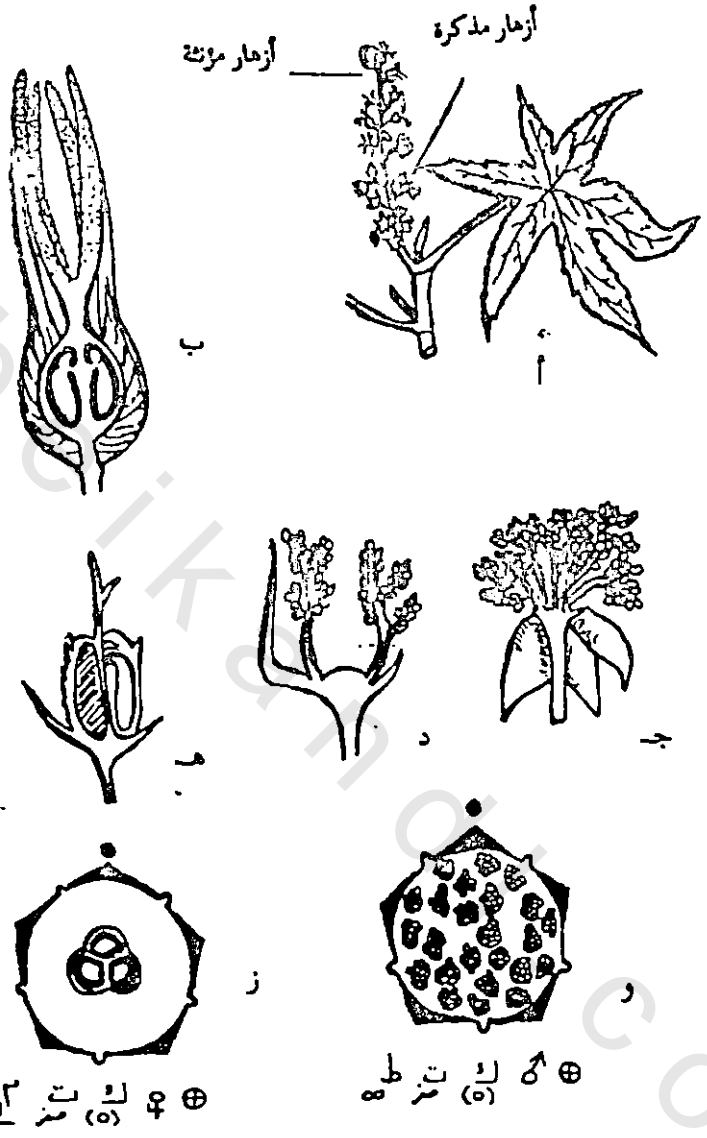
العائلة السوسبية

Family Euphorbiaceae

مميزاتها : الازهار وحيدة الجنس . يتكون المتاع من ثلاثة كرابل ملتحمة . الوضع المشيمى محورى قريب من القمى . يوجد غالبا سائل لبنى latex فى أنسجة النبات . الغلاف الزهرى قد يتميز الى كأس وتويج وقد يكون التويج غائب وقد تكون الازهار عارية بدون غلاف زهرى .

النباتات : اعشاب أو شجيرات أو أشجار .

النورة : محدودة أو مختلطة . النورة كاسية cyathium فى أم اللبن *Euphorbia* .



(شكل ١٢٣) : العائلة السوسية (نبات الخروع)

(أ) فرع نبات .
(ب) قطاع طولى فى المتاع .
(جـ) منظر نصفى لزهرة مذكرة .
(د) قطاع طولى للزهرة المذكرة .
(هـ) قطاع طولى للزهرة المؤنثة .
(و) مسقط زهرى للزهرة المذكرة
(ز) مسقط زهرى للزهرة المؤنثة .

الزهرة : وحيدة الجنس منتظمة عادة والنباتات احادية المسكن (شكل ١٢٣) .

الغلاف الزهرى : وحداته خماسية غالبا ، يتميز الى كأس وتويج فى الكروتون *Croton*، وفى الخروع الكأس موجود والتويج غائب ، وفى أم اللبن الغلاف الزهرى غائب تماما والازهار عارية .

الطلع : يتكون من أسدية مساوية فى عددها لعدد وحدات الغلاف الزهرى أو ضعفها أو أكثر من الضعف ، وأحيانا سداه واحدة كما فى أم اللبن . الاسدية عديدة فى الخروع وفى أكثر من محيطين وكل سداه تتفرع الى فروع كثيرة ويكون لها شكل شجيرى .

المتاع : علوى يتكون من ثلاثة كرابل ملتحمة وكل كربلة تكون حجرة بها بويضة أو بويضتين . البويضة مدلاة ولذلك فالوضع المشيمى محورى قريب من القمى .

التلقيح : خلطى بالرياح أو الحشرات .

الثمرة : منشقة ربما عادة تنشق الى ثلاث ثميرات والثميرات قد تنفصل عن بعضها وقد تنفتح الثميرة من الجهة البطنية . البذرة عادة يكون لها بسباسة caruncle واضحة .

النباتات الاقتصادية : منها نباتات طبية كالخروع *Ricinus communis* والكروتون الطبى *Croton tiglium* ويؤخذ من بذوره زيت يستعمل كمسهل . ومنها نباتات زينة مثل كروتون الزينة *Codiaeum variegatum* والاكاليفا *Acalypha* وفيللنثس *Phyllanthus* وكلها تزرع لجمال أوراقها وبنت القنصل *Euphorbia pulcherrima* . توجد أنواع أخرى من أيوفوربيا *Euphorbia* تزرع كنباتات جفافية . ومنها نباتات اقتصادية مثل شجرة الكاوتشوك التى يستخرج منها الكاوتش *Hevea brasiliensis* .

الرتبة الخبازيـــة

Order Malvales

مميزاتها : الزهرة سفلية خنثى منتظمة . الكرابل عديدة ملتحمة . الوضع المشيمى محورى . الكأس مصراعى ، الاسدية عديدة عادة .

العائلة الخبازيـــة

Family Malvaceae

مميزاتها : وجود أنبوبة سدائية . وجود مواد مخاطية . المتك مكون من فص واحد . التويج ملتف . حبوب اللقاح كبيرة عليها نتوءات شوكية عادة . تتميز أزهار بعض نباتات العائلة بوجود تحت كأس ، ويلاحظ أنه فى حالة وجود تحت كأس أن التوجيه الزهرى يكون شاذا حيث تكون السبلة المفردة أمامية .

النباتات : أعشاب أو شجيرات أو أشجار . والاوراق بسيطة ، راحية التعريق عادة .

النورة : محدودة وقد تكون الازهار مفردة .

الزهرة : خنثى منتظمة سفلية (شكل ١٢٤) .

تحت الكأس : يوجد فى بعض النباتات مثل القطن حيث يتكون من ثلاث وحدات سائبة .

الكأس : مكون من ٥ سبلات مصراعية سائبة أو ملتحمة .

التويج : مكون من ٥ بتلات سائبة ملتفة عادة وملتحمة من أسفل بالانبوبة السدائية .

الطلع : مكون من عديد من الاسدية فوق البتلية توجد فى محيط واحد وأحيانا فى محيطين . والاسدية خيوطها ملتحمة ومكونة أنبوبة سدائية . والانبوبة السدائية مقابلة للبتلات . والمتك مكون من فص واحد . وحبوب اللقاح عادة

(شكل ١٢٤) : العائلة الخبازية (نبات القطن)

(أ) زهـرة . (ب) مـقط زهرة .
(ج) قطاع طولى للزهرة .

كبيرة شوكية . ويمكن تمييز الاجناس فى هذه العائلة على أساس نوع وشكل النتوءات الموجودة على حبوب اللقاح .

المتاع : علوى مكون من كربلتين أو أكثر ملتحمة . الوضع المشمى محورى . وكل حجرة بها بويضة أو أكثر . القلم واحد عادة ويتفرع من قمته . عدد المياسم يساوى عدد الكرابل أو ضعفها .

التلقيح : خلطى بالحشرات حيث يفرز الرحيق من التخت بالقرب من قاعدة المبيض ويتجمع بين قواعد البتلات . تتغذى الحشرات على الرحيق وحبوب

اللقاح . وقد يحدث التلقيح الذاتى وذلك بالتواء قمم الاقلام الحاملة للمياسم الى أسفل لتلتقط حبوب اللقاح من المتك .

الثمرة : علبة انفتاحها مسكنى كما فى القطن ، أو منشقة خبازية بكل ثمرة بذرة واحدة كما فى الخبيزة .

النباتات الاقتصادية : أهمها القطن ومنه ٤ أنواع منزرعة شائعة والنوع الذى يزرع فى مصر هو *Gossypium barbadense* وللقطن أهمية كبيرة حيث تصنع من تيلته المنسوجات القطنية . ومنها أيضا نبات التيل *Hibiscus cannabinus* حيث تستخرج منه الياف تستخدم فى صناعة المنسوجات . ومنها نباتات للزينة مثل الهبسكوس *Hibiscus rosa-sinensis* والابوتيلون *Abutilon* والخطمية *Althaea* . ومنها الخضر مثل الباميا *Hibiscus esculentus* والخبيزة *Malva sylvestris* .

الرتبة المرسينية

Order Myrtiflorae

مميزاتها : الزهرة منتظمة خنثى عادة . وحدات الأوراق الزهرية رباعية أو خماسية . والاسدية فى محيطين أو عديدة . يوجد بهذه الرتبة عائلات تتدرج فيها الزهرة من المحيطية الى العلوية ولذلك توجد فى بعض النباتات حالات وسطية تماما بين الزهرة المحيطية والعلوية . الاوراق غالبا متقابلة .

العائلة المرسينية

Family Myrtaceae

مميزاتها : أشجار أو شجيرات . الاوراق بسيطة متقابلة غالبا . وبعض النباتات بها غدد تفرز زيوت طيارة كما فى الكافور .

النورة : محدودة غالبا وقد تكون غير محدودة أو مختلطة أو الازهار مفردة .

الزهرة : منتظمة خنثى علوية (شكل ١٢٥) .

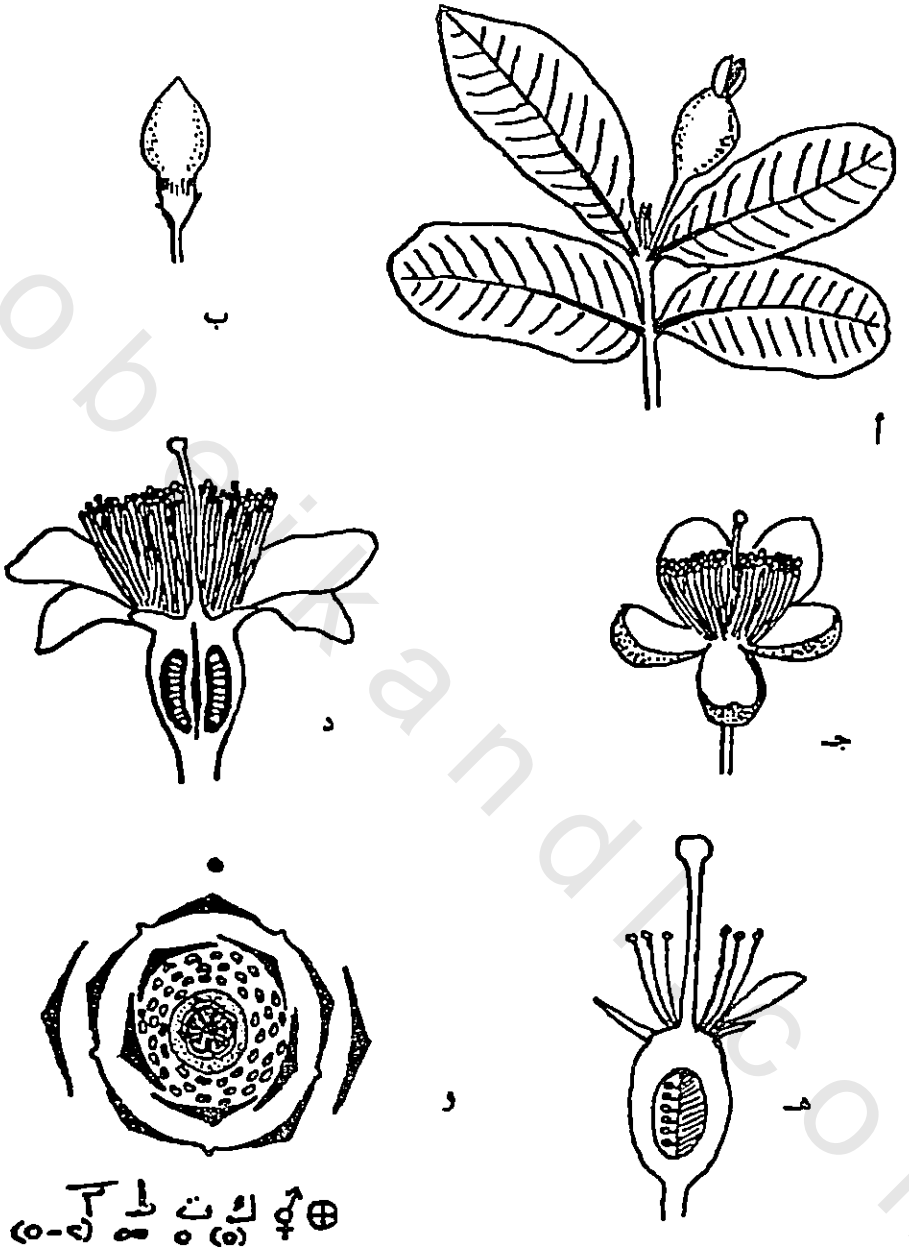
الكأس : يتكون من ٤ أو ٥ سبلات منفصلة أو ملتحمة ، وقد يكون غير واضح أو غائب كما فى الكافور .

التويج : يتكون من ٤ أو ٥ بتلات سائبة منفصلة . وفى الكافور تكون البتلات ملتحمة وتكون غطاء على الزهرة يسقط عند تفتح الزهرة .

الطلع : يتكون من أسدية عديدة منفصلة فى أكثر من محيط . والخيوط نادرا ما تلتحم من أسفل لتكون طلع وحيد الحزمة السدائية monadelphous كما فى فرشة الزجاجة *Callistemon* .

المتاع : سفلى ، يتكون من كربلتين الى خمسة كرابل ملتحمة . يوجد قلم واحد وميسم واحد عادة . الوضع المشيمى محورى .

التلقيح : خلطى بالحشرة عادة .



(شكل ١٢٥) : العائلة المرسينية (نبات الجوافة)

(أ) فرع نبات .
(ب) برعم زهرى .
(جـ) زهـرة .
(د) منظر نصفى للزهرة .
(هـ) قطاع طولى للزهرة
(و) مسقط زهرى .

الثمرة : عنبة كما فى الجوافة أو علبة تنفتح مسكنيا كما فى الكافور أو تنفتح بالثقوب كما فى فرشة الزجاجة .

النباتات الاقتصادية : بعضها نباتات فاكهة مثل الجوافة *Psidium guava* ، وبعضها نباتات للزينة مثل المرسين *Myrtus communis* وميلالوكا *Melaleuca* وفرشة الزجاج *Callistemon* ، وبعضها نباتات طبية مثل بعض أنواع جنس الكافور *Eucalyptus* ومنها القرنفل الزيتى *Fugenia aromatica* . ويستخرج من براعمه زيت يستعمل فى طب الأسنان وكذلك يستخرج منه زيت القرنفل *Clove oil* والذى يستعمل فى تحضير الشرائح الميكروسكوبية .

obeikandl.com

الرتبة الخيمية

Order Umbelliflorae

مميزاتها : النورة خيمية بسيطة أو مركبة . والزهرة علوية . المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين والمبيض ذو حجرتين بكل حجرة بويضة واحدة عادة .

العائلة الخيمية

Family Umbelliferae

مميزاتها : النورة خيمية مركبة عادة . الوضع المشيمى قمى . والثمرة منشقة خيمية . توجد زوائد ونتوءات على الثميرات .

النباتات : أعشاب عادة ونادرا شجيرات . الأوراق عادة مركبة .

النورة : خيمية مركبة عادة ونادرا ما تكون بسيطة . يحيط نهاية محور النورة الاصلى جملة قنابات تسمى بالقلافة involucre . وعند نهاية كل فرع من الفروع التى تخرج من المحور الاصلى توجد مجموعة من القنيبات عند قواعد الازهار تعرف بالقليفة involucel .

الزهرة : خنثى علوية منتظمة عادة (شكل ١٢٦) .

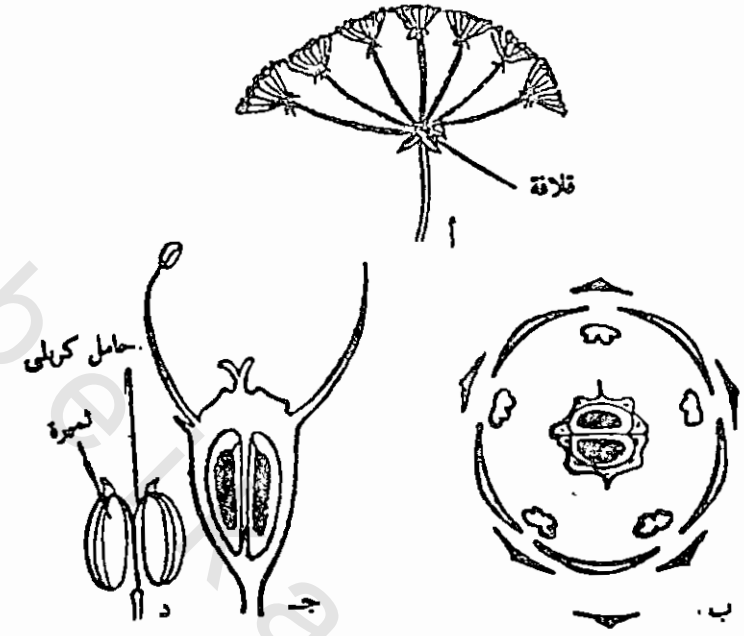
الكأس : مكون من ٥ سبلات ولكنها عادة غائبة أو تمثل بأسنان .

التويج : مكون من ٥ بتلات سائبة مصراعية عادة .

الطلع : مكون من ٥ إسدية متبادلة مع البتلات .

المتاع : سفلى مكون من كربلتين ملتحمتين . والمبيض ملتحم مع التخت ومكون من حجرتين وبكل حجرة بويضة واحدة . والوضع المشمى قمى . يوجد قرص غدى أعلى المبيض ويخرج منه قلمين منفصلين .

التلقيح : خلطى بالحشرات بالرغم من أن الازهار صغيرة . تجمع الازهار



الفانون الزهرى ⊕ ♀ ♂ ك٥ ث٥ ط٥ ٢ (٢)

(شكل ١٢٦) : العائلة الخيمية (نبات الشمر)

(أ) نـورة . (ج) قطاع طولى للزهرة .
(ب) مسقط زهرى . (د) ثـمرة .

على هيئة نورة خيمية تجذب الحشرات اليها والتى تمتص الرحيق المفرز من الغدة الرحيقية الموجودة أعلى المبيض .

الثمرة : منشقة خيمية . يوجد على جدار الثميرات نتوءات أو زوائد مختلفة بواسطتها يمكن تمييز الاجناس والانواع المختلفة .

النباتات الاقتصادية : منها الخضر مثل الجزر *Daucus carota* والكرفس *Apium graveolens* والبقدونس *Petroselinum sativum* والشمر *Foeniculum vulgare* ، ومنها النباتات الطبية مثل الكراوية *Carum carvi* والخلة *Ammi visnaga*

رتبة الأنبوبيات

Order Tubiflorae

مميزاتها : نباتات عشبية عادة . الزهرة سفلية لها أربع محيطات . البتلات ملتحمة . الاسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات . الاسدية والكرابل عددها قليل . تحتوى على عائلات كثيرة منها :

العائلة العليقيـــة

Family Convolvulaceae

مميزاتها : الزهرة منتظمة . المتاع مكون من ٢ أو ٣ كرابل ملتحمة والمبيض مكون من حجرتين أو ثلاث وبكل حجرة بويضة أو بويضتين فى وضع مشيمى محورى قريب من القاعدى . يوجد اللبن النباتى عادة . الحزم الوعائية في الساق مفتوحة ذات جانبين .

النباتات : عشبية عادة وقد تكون شجيرات أو أشجار . ويوجد لبن نباتى عادة .

النورة : محدودة أو غير محدودة أو أزهار مفردة .

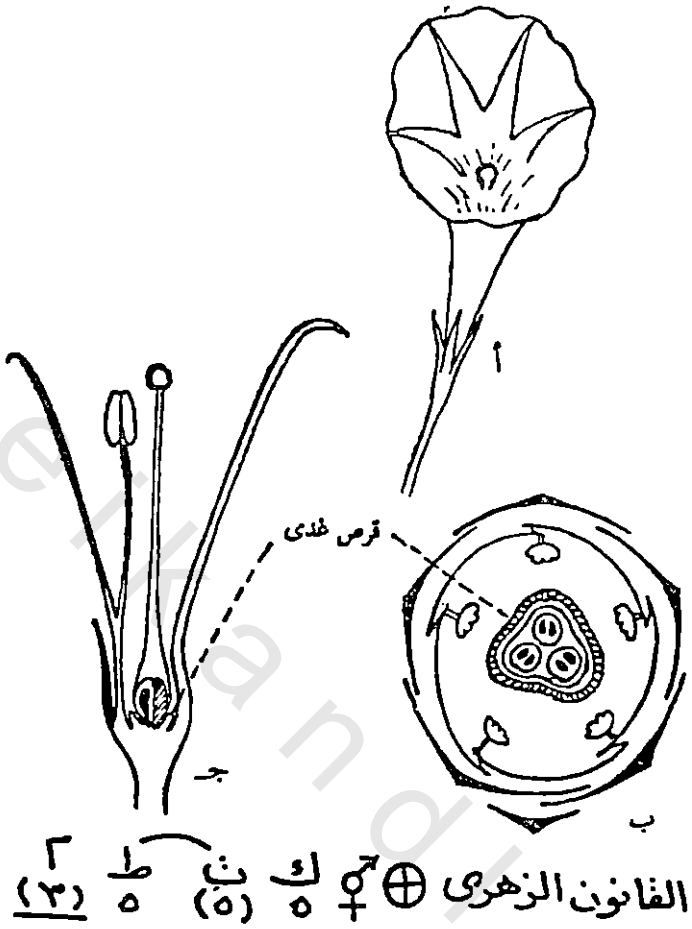
الزهرة : خنثى سفلية (شكل ١٢٧) .

الكأس : مكون من ٥ سبلات سائبة عادة .

التويج : مكون من ٥ بتلات ملتحمة وكثيرا ما يكون التويج قمعى الشكل .

الطلع : مكون من ٥ أسدية فوق بتلية متبادلة مع البتلات .

المتاع : علوى مكون من كربلتين أو ثلاث ملتحمة . والمبيض به حجرتين أو ثلاث حجرات وفى كل حجرة بويضة أو بويضتان فى وضع مشيمى محورى قريب من القاعدى . قد توجد حواجز كاذبة . يوجد قرص غدى حافى أو كأسى



(شكل ١٢٧) : العائلة العليقية (نبات ست الحسن)

(أ) زهرة . (ب) مسقط زهرى . (ج) قطاع طولى فى الزهرة.

الشكل حول المبيض . يوجد قلم واحد وميسم كروى أو ميسمين أو ثلاثة منفصلة تختلف أشكالها باختلاف الأجناس .

التلقيح : خلطى بالحشرات عادة .

الثمرة : علبة تنفتح مسكنيا عادة وقد تكون عنبة .

النباتات الاقتصادية : منها الخضر مثل البطاطا *Ipomoea batatas* ، ومنها نباتات للزينة مثل ست الحسن *Ipomoea carica* ، وتسمى العائلة باسم العليق *Convolvulus arvensis*. وهو نبات غير اقتصادى ويعتبر من الحشائش .

العائلة الباذنجانية

Family Solanuceae

مميزاتها : الزهرة سفلية منتظمة . والمتاع مكون من كربلتين والمبيض ذو حجرتين وبكل حجرة بويضات عديدة . الوضع المشيمى محورى والمشيمة متضخمة ومائلة الوضع . الاسدية خمس فوق بتلية متبادلة مع البتلات .

النباتات : أعشاب أو شجيرات أو أشجار .

النورة : محدودة عادة أو أزهار مفردة .

الزهرة : خنثى سفلية منتظمة (شكل ١٢٨) .

الكأس : مكون من ٥ سبلات ملتحمة مستديمة وتكبر مع الثمرة عادة .

التويج : مكون من خمس بتلات ملتحمة . يأخذ التويج أشكال عديدة . شكل التويج هو أحد الأسس الذى تقسم على أساسه الازهار الى أجناسها المختلفة .

الطلع : مكون من ٥ أسدية عادة فوق بتلية متبادلة مع البتلات وقد تفتح بشق طولى أو بالثقوب كما فى الجنس سولانم *Solanum* .

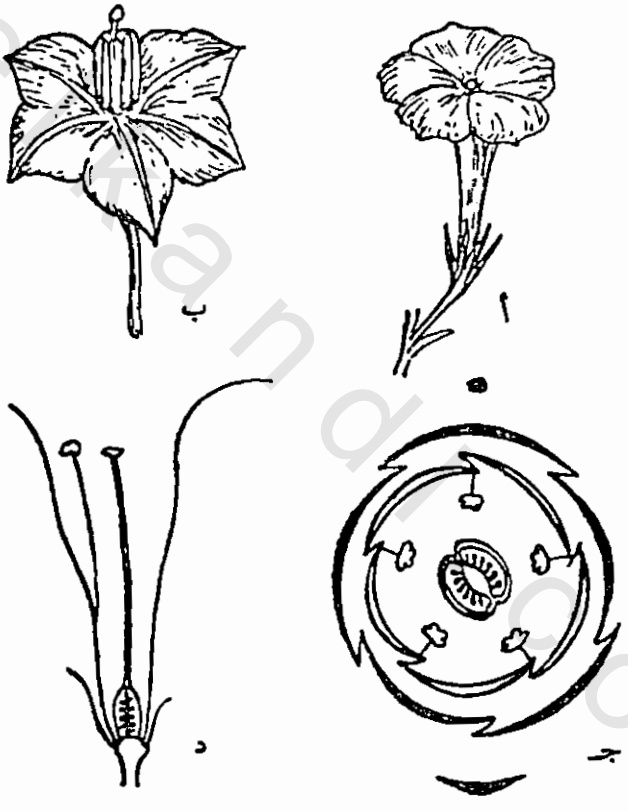
المتاع : علوي مكون من كربلتين ملتحمتين . والمبيض ذو حجرتين به عديد من البويضات والمشيمة متضخمة ومائلة الوضع . الوضع المشيمى محورى وقد تتكون حواجز عرضية كما فى الداتورة . أحيانا يكون المبيض مكون من حجرة واحدة كما فى الفلفل . والقلم واحد والميسم ذو فصين عادة .

التلقيح : خلطى بالحشرات . والازهار الصغيرة التى لا تتفتح الا بعد التلقيح تكون ذاتية التلقيح .

الثمرة : عنبة أو علبة .

يمكن تقسيم هذه العائلة الى مجموعتين :

اجزاء الزهرة	مجموعة جنس البطاطس	مجموعة جنس الدخان
التويج	قمعى	قمعى أو أنبوبى
الطلع	الاسدية خيوطها قصيرة ومتكها كبيرة	الاسدية خيوطها طويلة ومتكها قصيرة
الثمرة	عنبة	علبة



(شكل ١٢٨) : العائلة الباذنجانية (نبات البيتونيا)

(أ) زهرة البيتونيا .
(ب) زهرة الطماطم .
(ج) مسقط زهرى لزهرة البيتونيا .
(د) قطاع طولى للزهرة

النباتات الاقتصادية : منها الخضر مثل الطماطم *Lycopersicum esculentum* والفلفل *Capsicum* sp. والبطاطس *Solanum tuberosum* والباذنجان *Solanum melongena* .

ومنها نباتات للزينة مثل البيتونيا *Petunia hybrida* وأنواع جنس الدخان *Nicotiana* spp. .

ومنها النباتات الطبية مثل البلادونا *Atropa belladonna* والداتورة *Datura stramonium* .

العائلة الشـــفوية

Family Labiatae

مميزاتها : الزهرة سفلية . المتاع مكون من كربلتين والمبيض مكون من حجرتين بكل حجرة بويضتان فى وضع مشيمى محورى قريب من القاعدى،يوجد حاجز كاذب عادة فى كل حجرة . الاسدية عددها ٢ أو ٤ . السيقان مضلعة مربعة عادة .

النباتات : أعشاب حولية أو معمرة عادة . وقد تكون شجيرات أو أشجار .

النورة : غير محدودة أو محدودة أو زهرة مفردة .

الزهرة : خنثى سفلية وحيدة التناظر غالبا (شكل ١٢٩) .

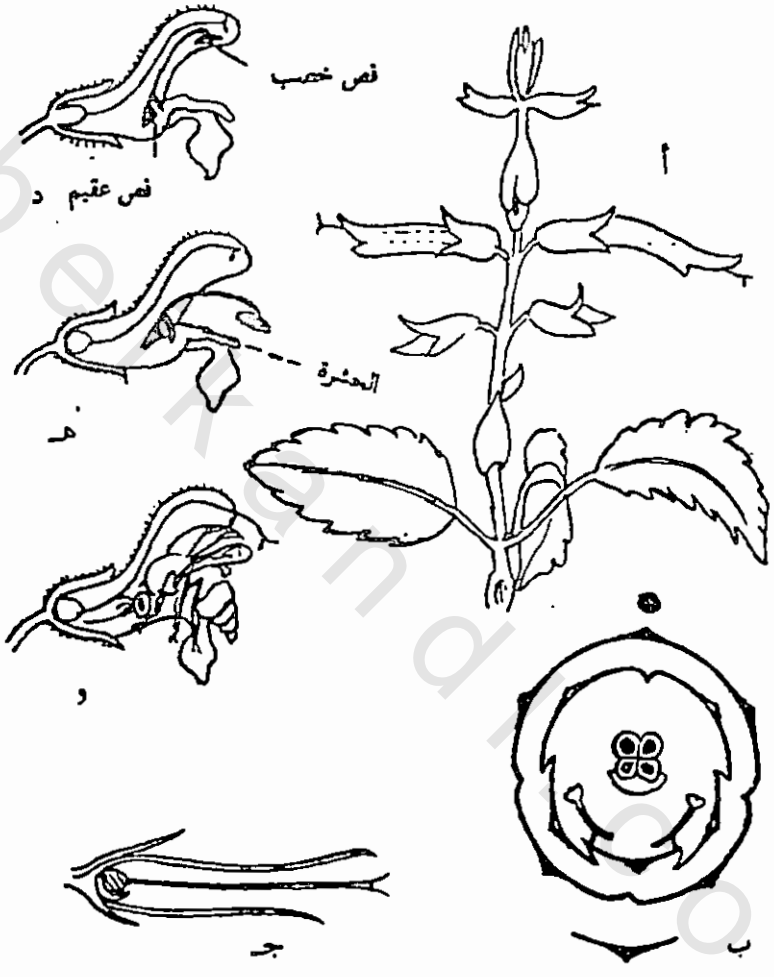
الكأس : مكون من ٥ سبلات ملتحمة مستديمة عادة . وقد يكون شفوى .

التويج : مكون من ٥ بتلات ملتحمة مكونة شفتين . تتكون الشفة العليا من بتلتين والشفة السفلى من ٣ بتلات عادة .

الطلع : مكون من ٢ أو ٤ أسدية فوق بتلية . وفى السلفيا *Salvia* يستطيل الموصل لدرجة كبيرة ويفصل بين فصى المتك ، وفى بعض الانواع يكون للمتك فص عقيم وفص آخر خصب وفى أنواع أخرى يكون الفص العقيم غير موجود .

المتاع : علوى ، مكون من كربلتين ملتحمتين والمبيض مكون من حجرتين فى

كل حجرة ببويضتين يفصل بينها حاجز كاذب . الوضع المشيمى محورى قريب من القاعدى . القلم واحد قاعدى gynobasic أى ينشأ من انخفاض موجود بين حجرتى المبيض . يتفرع القلم وينتهى بميسمين عادة . يوجد أسفل المبيض قرص غدى وأحيانا يكون القرص كبير وعلى الجانب الامامى فقط .



الفانون الزهرى $\oplus\ \delta\ \bar{\bar{\text{K}}}_{(5)}\ \bar{\bar{\text{C}}}_{(5)}\ \underline{\text{A}}_{2}\ \underline{\underline{\text{G}}}_{(2)}$

(شكل ١٢٩) : العائلة الشفوية (نبات السلفيا)

(أ) نـورة .
(ب) مسقط زهرى .
(ج) قطاع طولى فى الزهرة .
(د ، هـ ، و) خطوات التلقيح الحشرى

التلقيح : خلطى بالحشرات .

الثمرة : منشقة تنشق الى أربعة ثميرات بندقية nutlet وقد توجد داخل الكأس المستديم .

التلقيح فى زهرة السلفيا .

تمتد زهرة السلفيا فى وضع أفقى عمودى على محور النورة.يتكون التويج من خمس بتلات ملتحمة على شكل أنبوبة . البتلتان الخلفيتان تكونان الشفة العليا والتى تحمى المياسم والفصوص الخصبة من الأسدية داخل تقويسها . أما الثلاث بتلات الامامية تكون الشفة السفلى والتى تستخدم كمرساة لتقف عليها الحشرات .

يتكون الطلع من سداتين لكل سداة موصل طويل يفصل بين فصى المتك ، وأحد فصى المتك خصب والآخر عقيم أو غير موجود تبعا للنوع . خيط السداة يتصل بالموصل بحيث يقسم الموصل الى ذراعين غير متساويين فى الطول . الذراع الطويل ينتهى بالفص الخصب والذراع القصير ينتهى بالفص العقيم . يظهر الفصان العقيمان فى مدخل أنبوبة التويج .

تزور الحشرة الزهرة للونها الزاهى ولأخذ الرحيق الذى يفرز من القرص الغدى فتهبط على الشفة السفلى وترسل خرطومها لأخذ الرحيق وبذلك تزيح من طريقها الفصوص العقيمة فيتحرك الموصلان ويدفعان بالفصوص الخصبة الى أسفل التى تصطدم بظهر الحشرة . نتيجة لذلك تنتثر حبوب اللقاح على ظهر الحشرة .

الزهرة مبكرة الطلع ولذلك فان حبوب اللقاح الموجودة على ظهر الحشرة لا تلقح نفس الزهرة حيث أن المتاع يكون غير مستديم لاستقبال حبوب اللقاح أو للاخصاب . وعندما تزور نفس الحشرة زهرة أخرى أكبر سنا فيكون الميسم مدلى لأسفل.يلامس الميسم ظهر الحشرة الزائرة ويلتقط من عليها حبوب اللقاح ، وبذلك يتم التلقيح الخلطى .

النباتات الاقتصادية : منها نباتات للزينة مثل أنواع السلفيا *Salvia* spp. ، ومنها نباتات طبية وعطرية مثل النعناع *Mentha viridis* والريحان *Ocimum*

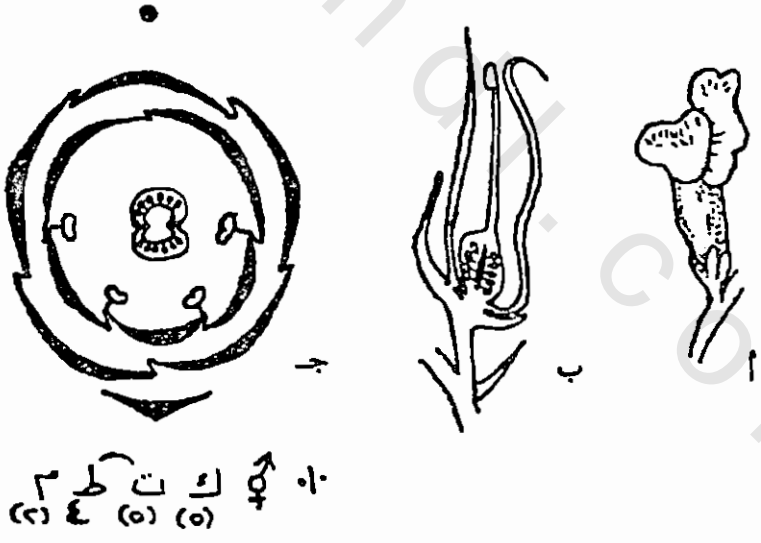
basilicum واللافندر *Lavandula officinalis*. والاخير يستخرج منه زيت عطرى يسمى اللافندر Lavender ، وحصالبان Rosmarinus officinalis النبات الطبي الذي يفيد في إدرار البول وتفتيت الحصى الكلسية وزيادة إفراز الصفراء ، والزعتر Thymus vulgaris الذي يفيد منقوعه في حالات الإلتهابات التنفسية وكطارد للغازات وفي علاج تقلصات المعدة والأمعاء.

عائلة حنك السبع

Family Scrophulariaceae

مميزاتها : الزهرة سفلية خنثى وحيدة التناظر . المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين . المبيض مكون من حجرتين أحدهما أمامية والاخرى خلفية وبكل حجرة يوجد عديد من البويضات . الوضع المشيمى محورى . الاسدية عادة ٤ .

النباتات : أعشاب عادة أو شجيرات . الاوراق بسيطة .



(شكل ١٣٠) : عائلة حنك السبع

(أ) زهرة . (ب) قطاع طولى للزهرة .
(جـ) مسقط زهرى

النورة : محدودة أو غير محدودة أو أزهار مفردة .

الزهرة : خنثى سفلية وحيدة التناظر غالبا (شكل ١٣٠) .

الكأس : مكون من ٥ سبلات عادة ملتحمة عميقة التفصيص أو مقسمة ولذلك تبدو كالسائبة .

التويج : مكون من ٥ بتلات ملتحمة قد تكون شفتين أو مغلقة أى تنضم الشفتان على بعضهما كما فى حنك السبع وقد تكون ذات مهماز كما فى الليناريا *Linaria* .

الطلع : مكون من ٤ أسدية فوق بتلية ، طويلة الاثنين didynamous عادة . قد توجد السداة الخامسة الخلفية أو تمثل بخيط فقط أو بحرشفة .

المتاع : علوى مكون من كربلتين ملتحمتين . المبيض مكون من حجرتين أحدهما أمامية والاخرى خلفية وبكل حجرة يوجد عديد من البويضات . الوضع المشيمى محورى . ويوجد قرص غدى دائرى أسفل المبيض أو على جانب منه . يوجد قلم واحد ينتهى بميسم ذو فصين عادة .

التلقيح : خلطى بالحشرات .

الثمرة : علبة تنفتح بالثقوب أو مسكنيا أو حاجزيا .

النباتات الاقتصادية : أغلبها نباتات للزينة مثل حنك السبع *Antirrhinum majus* وليناريا *Linaria* sp.

الرتبة القرعيـــة

Order Cucurbitales

الزهرة علوية وحيدة الجنس عادة . المتاع مكون من ٣ كرابلْ ملتحمة . الوضع المشيمى جدارى عادة . المتك ملتحمة عادة .

العائلة القرعيـــة

Family Cucurbitaceae

مميزاتها : هى مميزات الرتبة لأنها لا تحتوى الا على عائلة واحدة .

النباتات : أعشاب حولية عادة وقد تكون ذات حولين ، متسلقة أو زاحفة عادة . وحيدة المسكن أو ثنائية المسكن . توجد محاليق بسيطة أو متفرعة .

النورة : محدودة عادة أو أزهار مفردة .

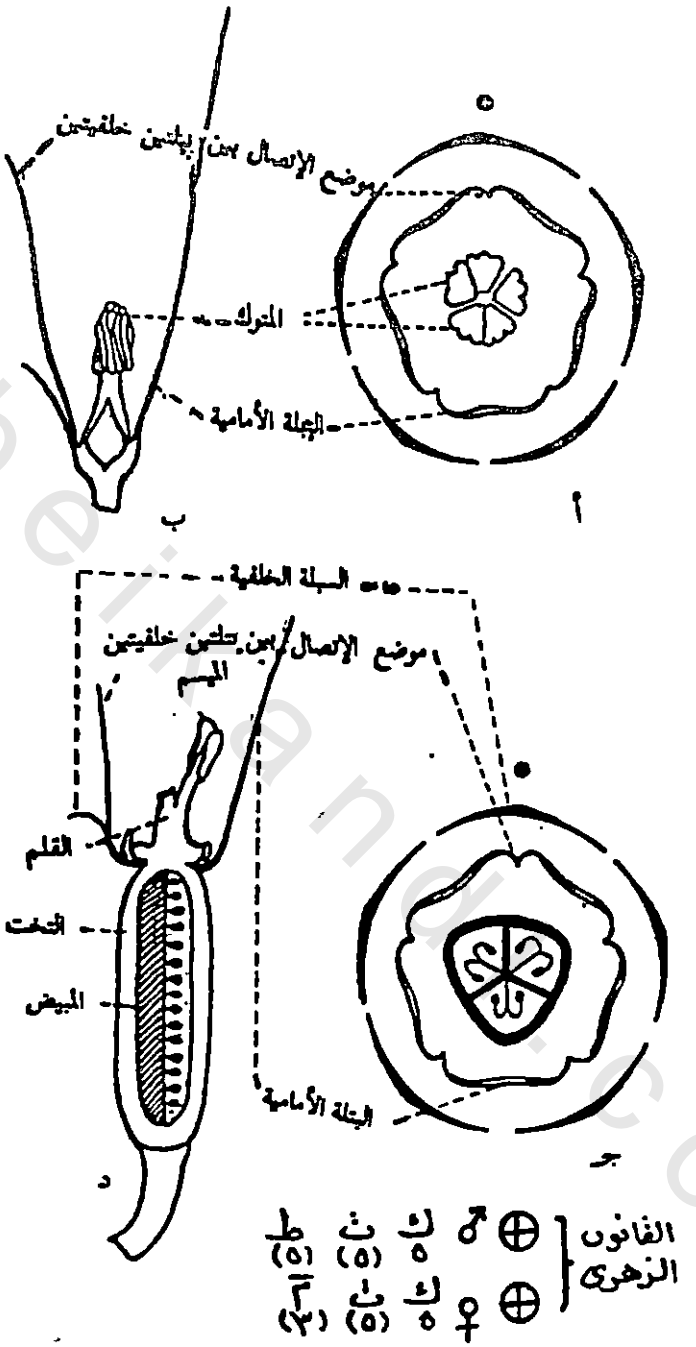
الزهرة : منتظمة علوية وحيدة الجنس عادة (شكل ١٣١) .

الكأس : مكون من ٥ سبلات ملتحمة أو سائبة .

التويج : مكون من ٥ بتلات ملتحمة وله أشكال عديدة فقد يكون ناقوسى أو دائرى .

الزهرة المذكرة : يتركب الطلع من ٥ أسدية . تلتف المتوك حلزونيا وتلتحم عادة وتكون عمودا مركزيا أما الخيوط فتتميز إلى زوجين ملتحمين وواحد منفصل عادة .

الزهرة المؤنثة : لها متاع سفلى مكون من ٣ كرابل ملتحمة والوضع المشيمى جدارى ويخرج من أماكن المشايم حواجز تتقابل وتلتحم فى المركز . أحيانا يكون الوضع المشيمى محورى . القلم واحدة عادة ويتفرع الى فروع أو فصوص ميسمية مساوية لعدد الكرابل ، وفى القرع ينتهى القلم بثلاثة مياسم لها ستة فصوص .



(شكل ١٣١) العائلة القرعية (نبات البطيخ)

(أ) مسقط زهرى لزهرة مذكرة (ب) قطاع طولى لزهرة مذكرة

(جـ) مسقط زهرى لزهرة مؤنثة (د) قطاع طولى لزهرة مؤنثة

التلقيح : خلطى بالحشرات .

الثمرة : عنبة عادة . وقد تنفتح بقوة كما فى فقوس الحمار

النباتات الاقتصادية : أغلبها خضر مثل البطيخ *Citrullus vulgaris* والخيار *Cucumis sativus* والشمام *Cucumis melo var egyptiacus* وقرع الكوسة *Cucurbita*, pepo .

بعضها نباتات زينة مثل اللوف *Luffa cylindrica* ويستخرج من ثماره اللوف الذى يستعمل فى الاستحمام .

obeikandl.com

الرتبة المركبـــة

Order Campanulatae

مميزاتها : النباتات عشبية عادة ، الزهرة علوية منتظمة أو وحيدة التناظر . وحدات المحيطات الزهرية خماسية عدا المتاع الذى يتكون من كرابل قليلة العدد ملتحمة . المبيض عادة وحيد الغرفة . الاسدية ملتصقة أو ملتحمة .

العائلة المركبـــة

Family Compositae

تعتبر هذه العائلة أكثر العائلات النباتية رقيا ولذلك فانها أكثر العائلات النباتية أجناسا وأنواعا اذ تضم حوالى ٩٥٠ جنس وحوالى ٢٠,٠٠٠ نوع موزعة فى أنحاء العالم المختلفة .

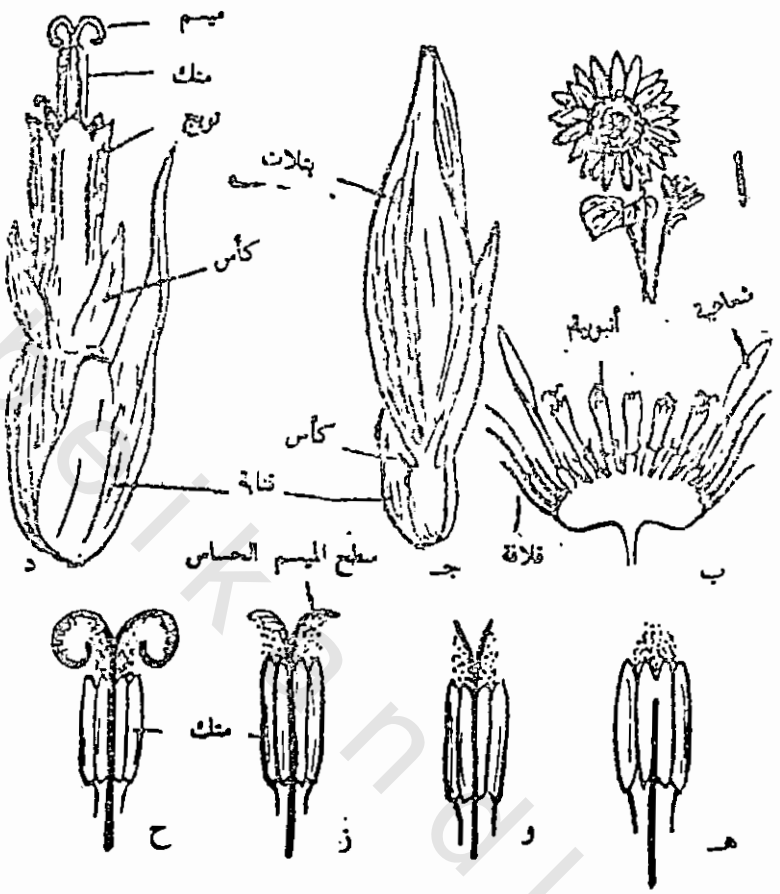
مميزاتها : النباتات عشبية عادة . المتاع مكون من كربلتين ملتحمتين والمبيض ذو حجرة واحدة . الوضع المشيمى قاعدى . الاسدية ذات متك متلاصقة مكونة أنبوبة متكية خيوطها سائبة .

النباتات : أعشاب عادة ، قد تفرز اللبن النباتى .

النورة : هامة أو رأس ، تتكون عليها غالبا أزهار مختلفة صغيرة . كثيرا ما تسمى بالزهيرات florets . الزهيرات قد تكون كلها أنبوبية كما فى العنبر *Centaurea moschata* وقد تكون كلها شعاعية كما فى الشيكوريا والجعضيض ، وقد تكون النورة خليط فالزهيرات الخارجية شعاعية والداخلية أنبوبية كما فى عباد الشمس ، وسنشرح مثال لهذه العائلة نورة عباد الشمس (شكل ١٣٢ ، ١٣٣) .

١ ــ الزهيرات الشعاعية (الشريطية) : Ray or ligulate florets

تقع فى المحيط الخارجى للنورة وتحاط بقلافة . والزهيرة وحيدة التناظر أنثى عقيمة علوية .



(شكل ١٣٢) : العائلة المركبة (نبات عباد الشمس)

(أ) نـورة .
(ب) قطاع طولى فى نورة .
(ج) زهيرة شعاعية .
(د) زهيرة أنبوبية .
(هـ ــ ج) خطوات التلقيح .

الكأس : مكون من حرشفتين أو ثلاثة حراشيف رقيقة وقد لا توجد .

التويج : مكون من ٣ بتلات ملتحمة على هيئة شريط ينتهى بعدد من الاسنان مساو لعدد البتلات . عدد الاسنان ٣ عادة .

الطلع : غير موجود .

المتاع : سفلى مكون من كربلتين ملتحمتين وعادة لا توجد بويضة مميزة وأن وجدت تكون عقيمة .

وظيفة هذه الزهيرة هى جذب الحشرات للنورة .

٢ ــ الزهيرات الانبوبية Tubular or disc florets

تقع الى داخل الزهيرات الشعاعية وهى منتظمة خنثى تتكون وسط النورة ، وتنشأ الزهيرة من ابط قنابة شفافة .

الكأس : يمثله حرشفتان شفافتان .

التويج : يتكون من ٥ بتلات ملتحمة على هيئة أنبوبة .

الطلع : يتكون من ٥ أسدية فوق بتلية متكها ملتصقة لتكون أنبوبة حول القلم وخيوطها منفصلة .

المتاع : سفلى يتكون من كربلتين ملتحمتين ، والمبيض ذو حجرة واحدة يحتوى على بويضة واحدة منعكسة . الوضع المشيمى قاعدى . يوجد أعلى المبيض القلم الذى ينتهى بميسمين ينطبقان داخل الانبوبة المتكية فى الزهيرة الصغيرة السن . السطح الداخلى للميسمين هو الجزء الحساس الذى يستقبل حبوب اللقاح .

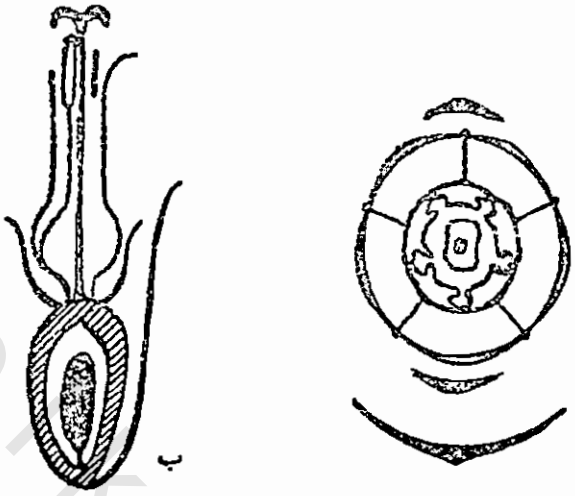
وظيفة هذه الزهيرة تكوين البذور .

التلقيح : خلطي بالحشرات .

الثمرة : سبســـلاء .

التلقيح فى زهيرة عباد الشمس

الزهيرة مبكرة الطلع ولذلك فان المتك تنضج أولا وتنفتح للداخل وتتحرر حبوب اللقاح وتتجمع فى الانبوبة المتكية . عند استطالة القلم فانه يدفع الميسمين المنطبقين على بعضهما الى أعلى وبذلك يدفعان حبوب اللقاح فتبرز من الأنبوبة المتكية . وحيث أن الأسطح الخارجية للميسمين المنطبقين تحتوى على شعيرات



الفانون الزهرى ⊕ ♀ ك٢ (٥) ث (٥) ط (٢) ٢

الفانون الزهرى ⊕ ♀ ك٢ (٣) ث (٢) ط صفر (٢) ٢

(شكل ١٣٣) : العائلة المركبة (نبات عباد الشمس)

(أ) مسقط زهرى للزهيرة الانبوبية . (ب) قطاع طولى للزهيرة الانبوبية

(ج) مسقط زهرى للزهيرة الشعاعية . (د) قطاع طولى للزهيرة الشعاعية

فان هذه الشعيرات تساعد على كنس حبوب اللقاح المتبقية فى الأنبوبة المتكية . عند بروز القلم من الأنبوبة المتكية يكون الميسمان منطبقان على بعضهما . عند اكتمال نضج الميسمين ينفرجان وبذلك يتهيأ السطحان الداخليان لاستقبال حبوب اللقاح .

عند هبوط الحشرات على النورة لأخذ الرحيق الذى يفرزه القرص الغدى الموجود عند قاعدة القلم فى المرحلة التى يكون فيها الميسمان منطبقين فان حبوب اللقاح تلتصق ببطن الحشرة . وعند انتقال حشرة الى نورة أخرى أكبر سنا ويكون الميسمان فيها منفرجان تستقر حبوب اللقاح على السطحين الحساسين لهما وتتم بذلك عملية التلقيح الخلطى .

اذا كانت الظروف غير مهيأة للتلقيح بالحشرات تلجأ الأزهار الى التلقيح الذاتى وذلك بأن يلتوى الميسمان حتى يلامس سطحيهما الحساسين الشعيرات الموجودة على السطح السفلى لهما حيث تعلق حبوب اللقاح بالسطحين الحساسين وبذلك يتم التلقيح الذاتى .

أسباب سيادة وانتشار هذه العائلة

تميز هذه العائلة اكتسابها لصفات تطورية ساعدة على انتشارها . ومن هذه الصفات ما يأتى :

١ ــ تتجمع الزهيرات متقاربة فى نورة هامة وبذلك تكون ظاهرة للحشرات ، كما يسهل على الحشرة الواحدة تلقيح جميع زهيرات النورة أو عدد كبير منها فى وقت قصير دون أن تضطر للانتقال من مكان الى أخرى .

٢ ــ الزهيرة مهيأة تماما للتلقيح الحشرى فلا يمكن للحشرة أن تأخذ الرحيق الا بعد تلقيح زهيرات النورة . كما يمكن لأنواع عديدة من الحشرات أن تقوم بعملية التلقيح وليس من الضرورى أن تكون الحشرات ذات خرطوم طويل .

٣ ــ الزهيرة تتلقح ذاتيا اذا فشل التلقيح الخلطى بالحشرات .

٤ ــ معظم النباتات عشبية حولية ولذلك فدورة حياتها سريعة حيث تتم فى سنة واحدة وبذلك ممكن أن تسود فى المنطقة الموجودة فيها .

٥ ــ اختزال الاجزاء الزهرية وخاصة التى لم تعد لها وظيفة فالكأس مختزل أو موجود ويستعمل فى انتشار الثمار . كما أن الزهيرة الواحدة تعطى بذرة واحدة وبذلك يكون احتمال نجاح تكوين البذرة كبير .

النباتات الاقتصادية : منها الخضر مثل الخرشوف *Cynara scolymus* والخس *Lactuca sativa* والطرطوفة *Helianthus tuberosus* .

ومنها نباتات الزينة مثل عباد الشمس *Helianthus annus* والداليا *Dahlia tuberosa* والكريزانثمم *Chrysanthemum coronarium* .

ومنها نباتات طبية مثل الشيح *Artemisia cina*

opeikandl.com

مفتاح للتعرف على عائلات ذوات الفلقتين المذكورة سابقا