

The logo of Damascus University is a large, faint watermark in the background. It is circular, featuring a central yellow lamp with radiating lines, surrounded by a purple ring. The outer ring contains the university's name in Arabic and English.

أساسيات التصنيف النباتي
(الفصائل النباتية)





منشورات جامعة دمشق
كلية العلوم

أساسيات التصنيف النباتي

(الفصائل النباتية)

الجزء النظري

الدكتور

عماد القاضي

مدرس في قسم علم الحياة النباتية

الدكتورة

جورجيت بابوجيان

أستاذة مساعدة في قسم علم الحياة
النباتية

جامعة دمشق



الفهرس

الموضوع	الصفحة
المقدمة	9

الباب الأول

الفصل الأول. التصنيف النباتي (تعريفه، أهدافه، أهميته، مراحلہ)	13
الفصل الثاني. مبادئ التصنيف النباتي	25
الفصل الثالث. المعايير التصنيفية	45
الفصل الرابع. المحشبة	79

الباب الثاني

الفصل الخامس. شعبة المغنوليات Magnoliophyta (مخلفات البذور)	89
- مقدمة	91
- تمييز الزمر النباتية الكبرى	97
- منشأ النباتات الزهرية	100
- الخصائص العامة لمخلفات البذور	106

الفصل السادس. تصنيف صف المغنوليات Magnoliopsida

(Dicotyledoneae)	133
أولاً. صنيف ماغنوليدية Magnoliidae	133
1. الفصيلة الماغنولية Magnoliaceae	136
2. الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae	139
3. الفصيلة الفومارية Fumariaceae	142

146	.....	Ranunculaceae	الفصيلة الحوذانية	4
159	.....	Hamamelidae	صفيف ثانياً	
160	.....	Fagaceae	الفصيلة الزانية	5
167	.....	Betulaceae	الفصيلة البتولية	6
171	.....	Juglandaceae	الفصيلة الجوزية	7
175	.....	Moraceae	الفصيلة التوتية	8
181	.....	Urticaceae	الفصيلة القريضية	9
187	.....	Caryophyllidae	صفيف ثالثاً	
188	.....	Caryophyllaceae	الفصيلة القرنفلية	10
197	.....	Chenopodiaceae	الفصيلة الوزية	11
207	.....	Polygonaceae	الفصيلة العقديّة	12
217	.....	Delleniidae	صفيف رابعاً	
218	.....	Brassicaceae	الفصيلة الملفوفية	13
233	.....	Salicaceae	الفصيلة الصفصافية	14
241	.....	Cucurbitaceae	الفصيلة القرعية	15
251	.....	Malvaceae	الفصيلة الخبازية	16
259	.....	Ericaceae	الفصيلة الخلنجية	17
266	.....	Primulaceae	الفصيلة الربيعية	18
273	.....	Rosidac	صفيف الورديات خامساً	
275	.....	Rosaceae	الفصيلة الوردية	19
289	.....	Fabaceae	الفصيلة الفولية	20
310	.....	Myrtaceae	الفصيلة الأمية	21

317	 Rutaceae	22 . الفصيلة السذابية
324	 Geraniaceae	23 . الفصيلة الغرنوقية
330	 Rhamnaceae	24 . الفصيلة النبقية
335	 Euphorbiaceae	25 . الفصيلة الأفوربية
342	 Apiaceae	26 . الفصيلة الكرفسية
354	 Asteridac	سادساً، صيف النجميات
355	 Apocynaceae	27 . الفصيلة الأبوسينية
360	 Rubiaceae	28 . الفصيلة الروبية
368	 Oleaceae	29 . الفصيلة الزيتونية
376	 Convolvulaceae	30 . الفصيلة اللافة
381	 Boraginaceae	31 . الفصيلة البوراشية
387	 Solanaceae	32 . الفصيلة الباذنجانية
395	 Scrophulariaceae	33 . الفصيلة الخنازيرية
403	 Lamiaceae	34 . الفصيلة الشفوية
415	 Asteraceae	35 . الفصيلة النجمية

الفصل السابع. تصنيف صف الزنبقيات Liliopsida

429	 Monocotyledons (=Liliatae)	
430	 Alismatidae	أولاً. صيف الأليسماتيدة
432	 Alismataceae	36 . الفصيلة الأليسماتية
436	 Arecidae	ثانياً. صيف الأريديات
437	 Arecaceae	37 . الفصيلة الأريكية

444 Liliidae (Liliiflorae) ثالثاً، صيف الزنبقيات

445 Liliaceae s. l. 38 . الفصيلة الزنبقية

452 Iridaceae 39 . الفصيلة السوسنية

457 Orchidaceae 40 . الفصيلة السحلية

464 Cyperaceae 41 . الفصيلة السعدية

467 Poaceae 42 . الفصيلة النجيلية

482 المراجع العربية

483 المراجع الأجنبية

485 فهرس المصطلحات العلمية

499 فهرس الزمر النباتية

مقدمة

يعد علم النبات أحد فروع علم الحياة Biology الرئيسية، وإذ يشكل علم الحياة مع علم الفلسفة وعلم الفلك أولى العلوم التي بحث الإنسان في مجالاتها. يشمل علم النبات Botany فروعاً مختلفة تدرس العضوية النباتية في جميع البيئات - المائية منها واليابسة.

يهتم علم التصنيف Taxonomy أو Systematics - الذي يعرف بأنه أكرم فروع علم النبات - بتسمية الكائنات النباتية وترتيبها في نظام مفهوم وموضوعي مبني على أسس علمية بغية تسهيل دراسة هذه الكائنات، والتعرف إليها، وتحديد هوية واسم علمي لكل نوع. قامت الدراسات التصنيفية حتى عهد قريب على الصفات المورفولوجية والاستقرارات المباشرة. وفي الوقت الحاضر بات بالإمكان استخدام صفات إضافية، وراثية، كيميائية... إلخ بهدف الوصول إلى نظام تصنيفي تراعى فيه أواصر القرابة، ووحدة الأصل بين المجموعات النباتية المختلفة.

ويهدف تدريس هذا الكتاب "أساسيات التصنيف النباتي" إلى تدعيم إلمام الطالب بعلم التصنيف، وقسم مضمونه إلى بابين. ضم الباب الأول دراسة موجزة لمبادئ علم التصنيف النباتي وأسس وأهميته، وأهدافه والقيمة العلمية للمعشبة النباتية أيضاً، ويعرف الباب الثاني بشعبة المغنوليات Magnoliophyta، خصائصها ومكانتها التصنيفية وعرضاً لبعض المدارس التصنيفية، ودراسة 42 فصيلة مسن فصائل مغلفات البذور. لم يقتصر عرضنا للفصائل على تقديم صفاتها المميزة وتسمية أهم أجناسها وأنواعها، ومنها التي تنمو وتنتشر في بلادنا خاصة، بغية التوثيق عن الغنى النوعي الذي أكرمتنا به الطبيعة. بل حرصنا على إبراز الأهمية الاقتصادية

للفصائل المدروسة فأشرنا إلى الكثير من الأنواع الطبية والعطرية والعلفية والغذائية والصناعية. ورغبنا في نهاية العرض النظري هذا إلى إضافة ملزمة ملونة كومبيلة مساعدة إضافية للتعرف على بعض النباتات.

كتب د. القاضي الفصول الخمسة الأولى، إضافة إلى الفصائل: الفولية، الملفوفية، الزنبقية، السعدية، النجيلية. وكتبت د. بابوجيان باقي الفصائل التي يتضمنها الكتاب.

نرجو أن يحقق هذا الكتاب ما نصبو إليه، والله ولي التوفيق

المؤلفان

دمشق في 24 / 11 / 2009

الباب الأول

الفصل الأول. التصنيف النباتي (تعريفه، أهدافه، أهميته، مراحله)

الفصل الثاني. مبادئ التصنيف النباتي

الفصل الثالث. المعايير التصنيفية

الفصل الرابع. المعشبة



الفصل الأول

التصنيف النباتي: تعريفه، مراحله، أهدافه

1-1 تمهيد

إن أهم ما يميز العالم الحي هو تنوعه غير المنتهي تقريباً، فلا يوجد فردان متشابهان تماماً داخل مجتمع ينكاثر جنسياً، ولا تشاهد مجتمعين متشابهين تماماً ضمن النوع ذاته، ولا نعثّر على نوعين متشابهين ضمن زمرة تصنيفية أعلى. . وهكذا حتى الانتهاء ألبما ننظر نر الفردية، والفردية تعني التنوع. وهكذا نرى أن التنوع ينظم في مستويات عدة متعاقبة (على مستوى الجزيئات المؤلفة للخلاية، النسيج، الجهاز الوظيفي، المتعضية، النوع، المجتمع، النظام البيئي ..).

الغالبية العظمى من الناس لديهم معرفة محدودة عن التنوع ضمن العالم الطبيعي ومدى ضخامته، فهم لا يهتمون إلا بالكائنات التي لها تأثير واضح في حياتهم أو التي لها أهمية خاصة بالنسبة إليهم. لكن الأمر مختلف تماماً بالنسبة إلى علماء البيولوجيا الذين عليهم أن يواجهوا مشكلة تحديد هوية ما يزيد عن المليون ونصف المليون من الأنواع النباتية والحيوانية وتصنيفها، وهذه المهمة الضخمة يقوم بها علم التصنيف.

1-2 تعريف علم التصنيف النباتي

علم واسع يهتم بدراسة التنوع في العالم النباتي، وذلك عبر: وصف النباتات وتحديد هويتها Identification، وتسميتها Naming، وتصنيفها Classification، وبيان مسيرة تطورها Evolution.

وهكذا يتضح أن التصنيف يقوم على مبادئ أساسية:

- 1: دراسة التباين بين الكائنات الحية، وذلك باستخدام أكبر عدد ممكن من الصفات التي يمكن أن تظهر التنوع كالصفات البنيوية للنبات (المورفولوجية والتشريحية

والسيتولوجية) والتفاصيل التي تقدمها الكيمياء الحيوية ولا سيما على مستوى DNA، والفيزيولوجيا، والدراسات البيئية، ونماذج التكاثر .. الخ، بحيث نحدد هوية للكائن الحي وانتمائه دونما لبس.

2: وضع نظام لتسمية الكائنات وتسمية وحدات التصنيف المختلفة.

3: تنظيم هذه المعلومات بطريقة تأخذ بالحسبان معارفنا التاريخية (علم المستحاثات) والتطورية، وتظهر أوجه الشبه والاختلاف، وتوضح الروابط الحقيقية التي توجد بين أنواع النباتات المختلفة.

1-3 أهداف علم التصنيف

1: جرد الأفلورة العالمية.

2: تأمين اسم علمي "لاتيني" وحيد لكل مجموعة نباتية، سواء الحية منها أو المستحاثية.

3: تقديم نظام تصنيفي عالمي متماسك ومنطقي للمملكة النباتية.

4: إبراز حركية العالم النباتي وتطوره.

5: تزويدنا بطريقة لتمييز الأنواع وتبادل المعلومات.

لكي يحل علم التصنيف مشاكله فإنه يستند بكافة الاختصاصات التي يمكن أن نقودنا لفهم أفضل للتنوع، سواء على مستوى كشف التنوع وبيان أسبابه، أو الطرق المستخدمة لتنظيم هذه المعلومات. وبما أن التقدم العلمي مستمر، فإن التصنيف علم مستمر وهو عملية إبداع لا تتوقف، والتصنيف الأكثر كمالاً الذي نستطيع تقديمه هذه الأيام، ليس إلا الصورة الحالية والأنية لحالة العلم اليوم.

1-4 أهمية علم التصنيف

يمثل التنوع الحيوي النباتي مصدر ثروة كبيرة لا تقل أهمية عن الموارد المادية والتراث الثقافي، ولكن بعض هذه الثروة غير مستثمر بشكل رشيد ومعرض لخطر الانقراض أو قد انقرض فعلاً، وبعضها الآخر لا يزال مجهولاً. إننا نستفيد من أقل 0.1% من الأنواع الطبيعية، ولم نقدر بعد أهمية الكثير منها وفائدتها. نذكر على سبيل المثال أن الإنسان تغذى خلال تاريخه على ما يقارب 7000 نوع، ولكن غداً

اليوم يقوم بشكل أساسي على نحو 20 نوعاً فقط، علماً أن هناك أكثر من 75000 نوع نباتي لها أجزاء تصلح للاستهلاك البشري وبعضها ذو قيمة غذائية أعلى من الأنواع المزروعة حالياً.

لا تقتصر أهمية النباتات على ما تقدمه من موارد غذائية وعلفية وصناعية، ومن الخطأ أن نقيم الشجرة على سبيل المثال بعدد ما توفره من أمتار مكعبة من الخشب، أو ما تعطيه من ثمار، ونورد فيما يلي بعض إسهامات النباتات التي تحدد من خلالها نمط الحياة الأرضية عموماً وحياة الإنسان خصوصاً:

- تتمتع النباتات بخاصية فردية تتمثل بأنها الوحيدة من بين كل الكائنات الحية القادرة على اقتناص الطاقة الشمسية وتحويلها إلى طاقة كيميائية، وذلك عبر عملية التركيب الضوئي. هذه الطاقة المدخلة في المركبات العضوية المصنعة من قبل النبات، تستهلكها الحيوانات كافة عن طريق السلاسل الغذائية. فالنباتات، وإن كانت مجهرية كالبلانكتون النباتي، تقوم بصنع ما لا تستطيع أي صناعة صنعه وهو «الحياة». وتطلق النباتات من خلال عملية التركيب الضوئي الأكسجين الذي لا يمكن لأي حياة هوائية أن توجد وتستمر من دونه.
- للنباتات دورها المهم في تكوين التربة والحفاظ عليها ومنعها من الانجراف المائي والهوائي، وزيادة خصوبتها.
- تزيد النباتات مخزون الأرض من المياه الجوفية عبر تنظيم جريان المياه السطحية وتخفيف السيول السطحي لمياه الأمطار إلى حد كبير، وتسهل تسرب المياه داخل التربة، وهي تقلل بذلك حدوث السيول والفيضانات.
- تؤدي النباتات ولاسيما الغابات دور مصفاة طبيعية للغبار والدخان وغيرها من ملوثات الجو، إذ تترسب عليها الجزيئات الملوثة، وتمسقط إلى التربة مع سقوط الأوراق، وتسهم هكذا في تنقية الجو (يمكن لغابة من الأشجار ذات الأوراق العريضة في البلاد المعتدلة أن توقف سنوياً بحدود 80/ طناً من الغبار في الهكتار، وغابة من الصنوبريات 30/ طناً).

• تعد النباتات مأوى لكثير من الحيوانات والحشرات وتساهم في دعم الحياة البرية

والحفاظ على الكثير من الأنواع الحيوانية من الانقراض.

إذا أضفنا لذلك أن النباتات مصدر غذاء الإنسان ودوائه وكسائه وطاقته ندرك مدى ضخامة الثروة الحيوية. ويقع على عاتق الإنسان مسؤولية سبر آفاق هذا التنوع على كافة مستوياته والاستفادة منه وصيانتها والحفاظ عليه. ولكي يفعل ذلك لا بد له من دراسة التباين بين الكائنات الحية، وذلك باستخدام أكبر عدد ممكن من الصفات التي يمكن أن تظهر التنوع بحيث يميز الكائن الحي من دون لبس. ثم وضع نظام خاص لتسمية كل هذه الكائنات وتأمين اسم علمي وحيد، صحيح، دقيق، ثابت ومعترف به عالمياً لكل وحدة تصنيفية نباتية، إذ قد يفقد التباس الأسماء إلى نتائج خطيرة. هذه الوظائف الأساسية للاستفادة من التنوع الحيوي النباتي هي من مهام علم التصنيف النباتي، فهذا العلم يُعد ركيزة تقوم عليها العلوم البيولوجية الأخرى:

- فعالم الزراعة يحتاج إلى علم التصنيف ليشير إلى خصائص كل نوع أو صنف.
- الطبيب أو الصيدلي الذي يبحث عن دواء (معظم الأدوية تستخرج من النباتات) يحتاج ليتعرف بدقة إلى اسم النبات.
- عالم الوراثة الذي يبحث عن سلالة مقاومة لمرض ما أو للجفاف.. الخ بغية الاستفادة منها في عمليات التحسين الوراثي يحتاج ليتعرف بدقة على النبات.
- عالم البيئة الذي يبحث عن نباتات تخلص البيئة من التلوث يحتاج ليتعرف بدقة على النبات.

1-5 لمحة تاريخية عن تطور علم التصنيف

يهدف هذا العرض الموجز جداً لتطور علم التصنيف إلى مساعدتنا إلى تفهم علم التصنيف الحديث بصورة أكثر اكتمالاً، والتفصيل في هذه الأمور يمكن العثور عليه في كتب أخرى. ولأجل التبسيط فإن مراحل تطور علم التصنيف يمكن إيجازها بما يأتي:

1-5-1 مرحلة التصنيف القديمة:

ابتدأ تصنيف النباتات مع بداية الحضارة البشرية حيث عكف الإنسان على تسمية ما يحيط به من جماد أو كائنات حية بغية الانتفاع بالمفيد وتجنب الضار، وجاؤل ترتيبها معتمداً الملاحظة المباشرة، فجمع المتشابهات وبعاد المتباينات. وتشير الأدلة على أن الحضارات القديمة سواء الفرعونية أو الصينية أو الآشورية قد نشطت في وصف النباتات ولا سيما ما كان منها ذا قيمة طبية، وقد قامت حضاراتهم إلى حد كبير على النباتات المزروعة التي دجنوها. إلا أن المسحة العلمية الأولى ولدت في أحضان الحضارة اليونانية، وبرز أسماء عديدة أمثال: أرسطو، ثيوفراستس، ديوسكوريد (الطبيب الروماني الذي عاش في القرن الأول الميلادي والذي وصف حوالي 600 نوع من النباتات ذات الأهمية الطبية في خمسة مجلدات تضمنت رسوماً وصفية). وإثر انحسار الامبراطوريات القديمة وغرق الغرب في ظلام العصور الوسطى بزغت في الشرق الامبراطورية الإسلامية وامتد نورها إلى اسبانيا جهة الغرب وإلى بخارى جهة الشرق وبرز العديد من علماء التصنيف كابن حيان وأبو بكر الرازي وابن سينا وداوود الانطاكي .. وغيرهم ممن كان لهم إسهام في مجال التصنيف، وقد استمر التصنيف طبياً لأن الأطباء أكثر من اهتم بالنبات ودرسه.

1-5-2 مرحلة العشابين

سبق التقدم الهائل والسريع الذي بدأ مع نهاية القرن السادس عشر فترة امتدت من نحو 1500-1580 م، اهتم فيها علماء النبات برسم الأنواع النباتية المختلفة في لوحات دقيقة، ولقب علماء تلك الفترة بالعشابين. ويقصد بعلم الأعشاب في تلك الفترة دراسة النباتات بالنسبة لقيمتها للإنسان ولاسيما باعتبارها أطعمة وأدوية. وقد كان لهؤلاء بصمتهم في وصف النبات وتصنيفه، وفي الطب والصيدلة وحتى البيئـة.

1-5-3 مرحلة المصنفين الأوائل

شهد القرن السابع عشر تقدماً مهماً في مجال التصنيف بفضل عدد من العلماء من أهمهم سيز اليبينو Caesalpino (1519-1603) الذي حظي بلقب "أول مصنف نباتي" فقد صنف 1400 نوعاً بناء على بنية النمو، وشكل الثمرة، والبذرة. ومن

هؤلاء العلماء السويسري جان بوهين J. Bauhin (1560-1634) الذي ابتكر فكرة التسمية الثنائية، وسجل وجود ما يقارب 6000 نوع ورصد مرادفاتها من خلال عرض الأسماء التي تعود لنفس النوع ومجلت من قبل علماء آخرين، وقد كان للكتاب الذي أصدره هذا العالم أثر في أعمال لينيه العظيمة. ومن العلماء الذين وضعوا كتباً مهمة في تصنيف النبات العالم البريطاني Ray (1628-1705) الذي تعد بعض مؤلفاته الأساس الفعلي لأفلورة بريطانية. ومن علماء تلك الفترة أيضاً الفرنسيان ماغنول Magnol (1638-1715) وتورنيفورث Tournefort (1656-1708).

1-5-4 مرحلة لينيه وتلامذته

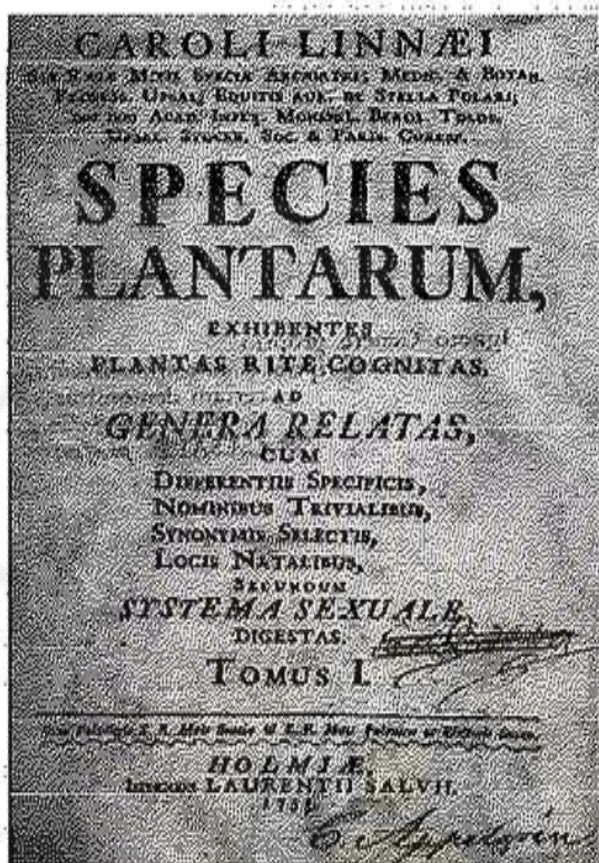
أصبح علم التصنيف في القرن الثامن عشر (الذي كان يهتم بشكل أساسي بتحديد هوية الأنواع وتسميتها) أهم علم حيوي، ولا نبالغ إذا قلنا أن كلمة علم بالنسبة للعلوم الطبيعية كانت تعني تصنيف، ولكنه كان يحتوي نقائص كثيرة، وكل التصنيفات كانت تشبه إلى حد كبير مكتبة ضخمة تحوي مئات الألوف من الكتب (التي تمثل الأنواع) وقد صُنفت حسب حجمها أو لونها أو طريقة تجليدها وليس حسب محتواها. من أشهر علماء تلك الفترة العالم والطبيب السويدي لينيه Linné (أو لينديوس Linnaeus) (1707-1778) الذي يعد مؤسس علم التصنيف الحديث بشقيه النباتي والحيواني. تعود شهرة لينيه أولاً إلى أنه هو الذي وضع نظام التسمية الثنائية (الذي يقضي بأن كل نوع له اسم ثنائي باللغة اللاتينية) موضع التطبيق وفرض قبوله عالمياً، ولا يزال العمل به جارياً حتى الآن. وثانياً إلى الكتب التي ألفها ولاسيما في كتابه "أجناس النبات" و "الأنواع النباتية" وقد غطيا ما يقارب 7700 نوع تنتمي إلى 1105 جنس. قدم لينيه تصنيفاً متكاملاً للعالم النباتي المعروف في عصره، وبشكل يسمح لعلماء النبات بالتعرف إلى النباتات بسرعة وذلك اعتماداً على صفات الزهرة، ولاسيما عدد الأسدية والكرابل وشكلها (ولذلك يسمى نظامه بالنظام الجنسي). ووفق هذا النظام قسم لينيه العالم النباتي واعتماداً على عدد الأسدية وصفاتها إلى 24 صفاء بحيث وضع كل النباتات التي تضم سداة واحدة في الصف الأول، والتي تحوي سدايتين في الصف الثاني، وهكذا .. ثم قسم كل صف، اعتماداً على عدد الكرابل وصفاتها، إلى صفيقات.

واستعمل لينيه في أعماله أسماء ثنائية لكل الأنواع، ولهذا يعد تاريخ نشر لينيه لكتابه 'الأنواع النباتية'، الذي كان سنة 1753، نقطة البدء في التسمية النباتية بحيث أصبح اسم كل نبات قبل ذلك ملغى. إلا أن هذا النظام التصنيفي الذي قدمه لينيه يُعدُّ نظاماً اصطناعياً لأنه لا يعكس علاقات القرابة الحقيقية بين الأنواع، ويمكن إيضاح هذه الفكرة من خلال مثال من عالم الحيوان (الذي قام لينيه بإعداد نظام تصنيفي له أيضاً)، فقد وضع لينيه كل الحيوانات التي تعطير في صف الطيور ومن ضمنها الخفاش، علماً أن الخفاش هو من الثدييات وليس من الطيور.

1-5-5-التصنيف التطورية

كانت التصنيف السابق تقوم على مبدأ ثبات الأنواع، ويُقصد بذلك أن الأنواع وجدت دفعة واحدة (بفعل الخالق) وهي على ما هي عليه منذ خلقها الذي يعود لعدة آلاف من السنين فقط وفق المعتقدات التي كانت سائدة. ولكن مع تنامي المعرفة العلمية رسخ اليقين بأن الكائنات الحية لم توجد دفعة واحدة، وأن عمر الأرض، الذي أصبح يقدر بملايين السنين، هو أقدم بكثير مما كان يُعتقد، وتبين أن الكائنات الأولية، وفق معطيات علم المستحاثات، كانت بدائية ثم تعقدت بنيتها، مما دفعهم للقول إن الكائنات قد نشأت بعضها من بعض، وإن النباتات الحالية هي نتيجة لعمليات تطورية مستمرة. من العلماء الرواد الذين تبناوا آراء كهذه نذكر كل من لامارك وسانت هيلر ثم داروين ولاسيما في كتابه أصل الأنواع. وقد كان لهؤلاء أثر عظيم في فكر من تلاهم، وحثت النظرية التطورية التي قدموها على دراسة العلاقة بين الأنواع المختلفة ومحاولة إيجاد نظم تصنيفية جديدة يراعى فيها أواصر القرابة ووحدة الأصل بين المجموعات النباتية المختلفة حيث يوجد استمرار داخل المملكة النباتية من النباتات الدنيا إلى النباتات الراقية مع وجود حلقات يتوقع وصلها، وما النباتات الحالية إلا نتيجة لعمليات تطورية مستمرة.

ومع أن هذه المرحلة قد بدأت منذ نهايات القرن التاسع عشر فلم يستقر الرأي حتى الآن على نظام موحد للتصنيف السلالي يتبعه كل الدارسين في جميع أنحاء العالم، والتصنيف السلالية التي اقترحت تعد بالعشرات.



الشكل 1: صفحة الغلاف من كتاب لينييه "الأصناف النباتية" والذي نشر عام 1753.

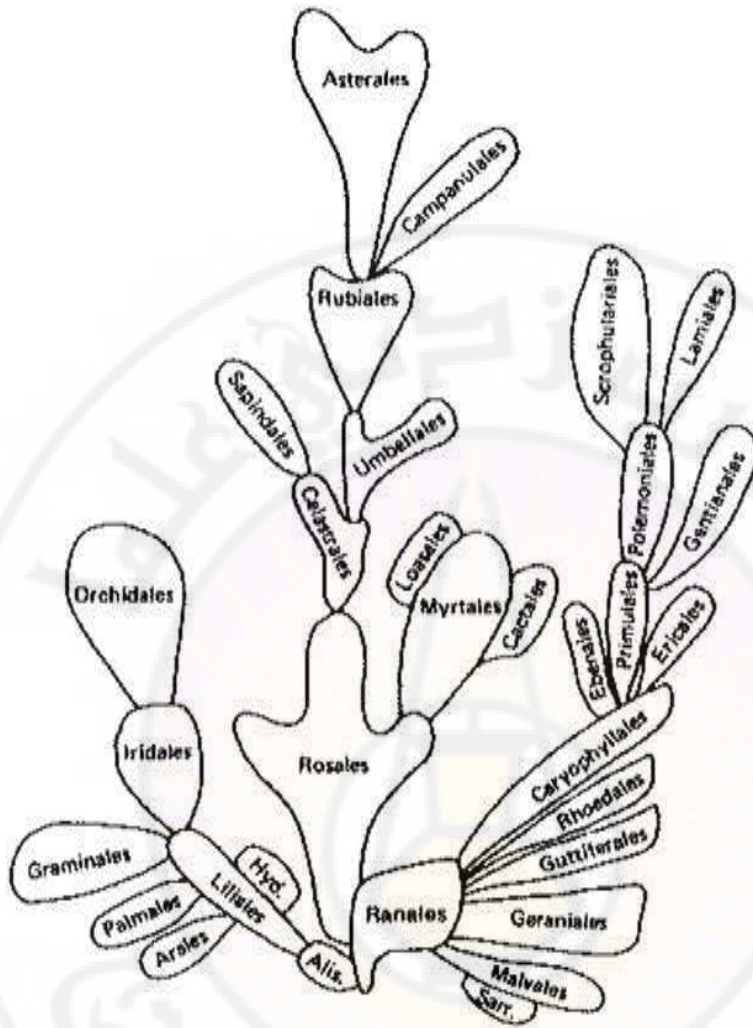
هدفت النظم التطورية إلى تكوين تسلسل ينطلق من الأكثر بدائية وينتهي عند الأكثر قدماً، ويعتقد أن أول التصنيف النباتية التي كانت تطورية هو التصنيف الذي قدمه إيشر Eichler الذي نشره عام 1883، حيث قسم النباتات إلى قسمين أساسيين: النباتات خفية الإلقاح والنباتات الراقية. وقسم المجموعة الأولى إلى مشريات وحزازيات وبتريديات، والمجموعة الثانية إلى عاريات البذور ومغلفاتها. من أهم التصنيفات التطورية الأولية نشير إلى تصنيفين أساسيين:

١- الأول التصنيف الذي قدمه الألماني Engler (الذي عاش في الفترة 1844-1930) والذي تمت مراجعته عدة مرات سواء من قبله أو من قبل زملائه

وتلامذته بعد وفاته. وقد عدّ انجلر أحاديّات الفلقة أكثر بدائية من ثنائياتها (ما عدا الطبعة الأخيرة عام 1964)، كما عدّ عديمات البتلات أكثر بدائية من ذوات البتلات (سواء كانت ملتصمة أم سائبة) وبدأ عديمة البتلات بالنباتات ذوات النورة الهرية. وقد كان تصنيف انجلر وتلامذته متبعاً في تصنيف العديد من أهم المعاشب العالمية.

- الثاني تصنيف العالم الأمريكي بيسي Bessey (1845-1915) الذي صنف ثنائيات الفلقة بطريقة مختلفة تماماً عن تصنيف انجلر، وعدّ أكثر ثنائيات الفلقة بدائية تجمع الفصائل الماغولية-الحوذانية.

وقد تتالت النظم التصنيفية، ولعل أهم النظم التي جذبت معظم الانتباه في أواخر القرن العشرين تصنيف دالجرين Dahlgren (آخر مراجعة 1983) وثورن Thorne (آخر مراجعة 1983) وتاختاجان Takhtajan (آخر مراجعة 1997) وكرونكوست Cronquist (آخر مراجعة 1981). وقد حدث تقارب بين هذه التصنيفات مع نهاية القرن الماضي، وبخاصة التصنيفين الأخيرين والذين يعدّان ثنائيات الفلقة أكثر بدائية من أحاديّاتها، وأن الفصيلة الماغولية أكثر الثنائيات بدائية. وقد عرض العديد من علماء التصنيف آراءهم على شكل رسوم بيانية أو أشجار العائلة، ووضحوا من خلالها العلاقات التطورية بين مختلف الزمر النباتية (شكل 2). وحتى فترة قريبة كان النظامان المقدمان من قبل كل من تاختاجان وكرونكوست (المقاربان في خطوطهما العامة) هما الأكثر اتباعاً في المراجع التصنيفية، وتصنيف الأخير هو الذي اتبعناه في الكتاب، مع الإشارة إلى وجهة النظر الحديثة في معالجة بعض الرتب والفصائل.



الشكل 2: النظام التطوري الذي قدمه بيسي لإيضاح علاقات القرابة بين الزمر النباتية ويعرف بصيغة بيسي

سعت النظم التطورية الأكثر حداثة التي أخذت اسم التصنيف السلالية إلى أن تجعل من كل زمرة تم تمييزها وحيدة الأصل Monophyletic (نشأت بنباتين سلف واحد، مقابل متعددة الأصل Polyphyletic التي نشأت من أكثر من مجموعة سلفية واحدة). وقد حدثت ثورة في هذا المجال خلال السنوات العشرين الأخيرة بعد الاعتماد على المعطيات الأتية من دراسة DNA. من أهم التصنيفات الحديثة التصنيف

المعروف باسم التصنيف الملالي لمجموعة مغلفات البذور "النسخة الثانية" Angiosperm Phylogeny Group Classification والذي يرمز له اختصاراً بـ APGII والذي تم نشره عام 2003 ونشر في "مجلة علم النبات لجمعية لينيه" Botanical Journal of the Linnean Society 141: 399-436

يعتمد هذا التصنيف بشكل أساسي على دراسة مورثتين من "دنا" DNA الصانعات الخضراء ومورثة الرنا الريبوزومي rRNA، وبعض البيانات الأخرى. سنقدم فكرة مجملة عن هذا التصنيف في الفصل المتعلق بتصنيف مغلفات البذور، والخطوط العريضة لهذا النظام سنذكرها في الفصل الخامس من هذا الكتاب.

1-6 الإحصاء و الحاسب في خدمة التصنيف:

يميل علماء التصنيف حالياً إلى الأخذ بالحسبان لعدد كبير من الصفات، سواء الصفات النوعية (الكيفية) أو الصفات الكمية. ومن ثم نحسب المسافة التصنيفية (أو الوراثية) التي تفصل بين كل شفع من الزمر التصنيفية المعالجة اعتماداً على تقدير عدد الصفات المشتركة بين هذه الزمر التصنيفية المدروسة. معالجة مجموع الصفات أصبح إجراؤه يدوياً مربكاً (إن لم يكن مستحيلاً) ويتم في أغلب الحالات بشكل رياضي عبر عملية تصنيف آلية باستخدام الحاسب، حيث تنشأ قرائن لحساب المسافات التصنيفية بين الزمر، وتقدم النتائج على شكل شجرة تعكس تفرعاتها مدى القرابة، ويشار عند كل مستوى إلى معامل الارتباط بين الزمر المدروسة.

الخلاصة

تقدم بعض المراجع التصنيف وكأنه أمر قد تم وفرغ منه، ولكن الحقيقة مغايرة تماماً. فنحن لا نعرف سوى الفروع الرئيسة من الشجرة السلالية وبعض عناصر تفرعها أما الجذور ولاسيما كيفية توضع الفروع العليا وعلاقة هذه الفروع مع بعضها فلا يزال أمراً غير معروف.

إن التصنيف إذا علم صعب، لأن نشوء المتعضيات، نتيجة حدوثه البطيء، يلفت من ملاحظتنا المباشرة، ولأن التجربة، عملياً، لا يمكن إنجازها، وسيبقى نصيب عدم الموضوعية أو الآراء الشخصية كبيراً في مجال التصنيف لفترة طويلة من الزمن وربما بشكل دائم.



الفصل الثاني

مبادئ التصنيف النباتي

2-1 الوحدات التصنيفية

2-1-1 مفهوم النوع

يتألف العالم الحي من أفراد تختلف فيما بينها، وذلك لأنها نتيجة تكاثر جنسي، حيث يطرأ خلال هذه العملية تغير في المادة الوراثية. لكن درجة الاختلاف (أو على العكس درجة التشابه) بين فردين تختلف بشكل كبير حسب الحالة. ولكن يتكون لدينا إحساس بوجود مجموعة من الأفراد المتشابهة بشدة فيما بينها، نعبر عن تلك المجموعة بأنها تولف نوعاً واحداً.

الخشخاش الجداري *Papaver rhoeus* على سبيل المثال، يمكن أن يكون طويلاً أو قصيراً، أزهاره كبيرة أو صغيرة، حمراء قلبية أو فاهية، أوراقه عريضة أو ضيقة .. ولكننا نعرف بحسنا إلى النوع المذكور كما نعرف إلى الأفراد، رغم عدم تشابهها الظاهر. فصفات التشابه فيما بينها عديدة وأساسية، وتشكل مجموعة محسوسة لا تفلت من أي شخص.

لكي نكون موضوعيين يجب أن لا نعتمد على الحدس والإحساس في تعريف النوع، بل يجب أن نقدم تعريفاً علمياً دقيقاً، يسمح لنا بتمييز الأنواع المختلفة عن بعضها اعتماداً على أسس ثابتة، ويقدم لنا إجابة واضحة عن السؤال التالي: كيف يمكننا أن نعرف فيما إذا كان نباتان ينتميان للنوع ذاته أم لا؟ هذا السؤال الذي كان ولا يزال موضوع نقاش بين المصنفين وعلماء التطور.

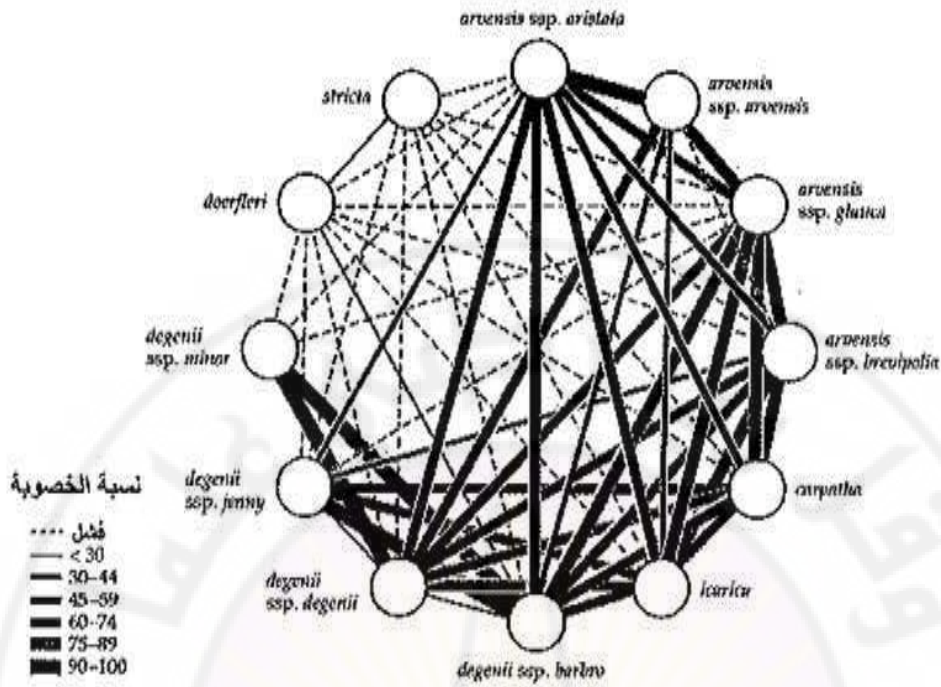
من المفاهيم الأولى التي طرحت لتعريف النوع ووضع حدود له مفهوم النوع المظهري Phenetic Species Concept الذي يُعرف النوع على أنه: "مجموعة من الأفراد ذات شكل مميز، تتشابه فيما بينها بشكل كبير، مع وجود انقطاع في الصفات

بينها وبين الأنواع الأخرى. ومع بساطة هذا التعريف والانتقادات الكبيرة التي وجهت له، فلا يزال هذا المفهوم يستعمل من قبل بعض المصنفين النباتيين.

يعد تعريف النوع الذي قدمه عالم البيولوجيا الحيوانية ارنست ماير (1963) الأكثر حضوراً عند الحديث عن مفهوم النوع ولاسيما لدى مصنفي الحيوانات. وفق هذا التعريف فإن النوع عبارة عن: "مجموعات من المجتمعات تتبادل الخصوبة فيما بينها، أو تملك القدرة على ذلك، وهي معزولة وراثياً عن المجموعات الأخرى المشابهة". ويسمى هذا المفهوم للنوع بالمفهوم البيولوجي *Biological Species Concept* وهو التعريف السائد في المراجع الحيوانية، وحتى فترة قريبة فسي بعض المراجع النباتية أيضاً. إن اختبار إمكانية حدوث التكاثر وخصوبة الأفراد الناتجة أمر يسهل التحقق منه نسبياً في عالم الحيوان ولاسيما لدى الفقاريات، فعلى سبيل المثال رغم إمكانية حدوث تهجين بين الفرس والحمار والحصول على نوع جديد مميز عن الأبوين هو البغل، فإن هذين النوعين لا يزالان يعتبران نوعين مستقلين رغم نجاح عملية التهجين بينهما لأن ناتج هذه العملية أفراد غير خصبة، فالبغل حيوان عقيم.

المفهوم السابق للنوع يصعب تطبيقه في عالم النبات وقد تم هجره من قبل الكثير من المصنفين النباتيين، فمن جهة أولى فإن الخصوبة المتبادلة في عالم النبات ما بين أنواع مختلفة (يمكن أن تعود لأجناس مختلفة لكنها قريبة من بعضها) تلاحظ بكثرة وبشكل يفوق كثيراً ما هو عليه الحال في عالم الحيوان. يوضح الشكل 3 مثلاً لهذه الحالة حيث تتراوح نسبة نجاح التزاوج بين زمر تعود للجنس *Nigella* ما بين 0 إلى 100%. ومن جهة أخرى هناك الكثير من الأنواع التي تتكاثر بطريقة لا جنسية، وبالتالي فإن مفهوم النوع لا يمكن ربطه فقط بالخصوبة الجنسية.

من المفاهيم التي طرحت لاحقاً للنوع مفهوم النوع السلالي *Phylogenetic Species Concept* ووفقاً فإن النوع هو: "مجموعة من الأفراد التي لها السلف ذاته". وأصبحنا نعتمد اليوم على معطيات الـ DNA لتحديد ما إذا كانت زمرة تصنيفية هي وحيدة السلالة أو متعددة السلالات.



الشكل 3: نسبة التباين في الخصوبة ما بين زمر تعود للجنس *Nigella*. تشير ثخانة الخط الذي يربط بين الزمر إلى نسبة الخصوبة.

يجب الاعتراف بأن النوع يفلت في كثير من الحالات من تعريف موضوعي، صارم وعام يطبق في جميع الحالات دون الحاجة إلى الرأي الشخصي. وكخلاصة تجمع بين المفاهيم المتعددة للنوع، يمكننا أن نقول بأن هناك أربعة معايير تسمح، عادة، بتمييز النوع. ولكن ليس أي منها قاطعاً، فهي تلاحظ «غالباً»، «عامة» أو «شي الحالات المناسبة». هذه المعايير هي:

1- تشابه الأفراد المؤلفة للنوع ما بشكل كاف لكي نستطيع التعرف بسهولة على انتمائها للنوع.

2- إن طيف التباين في نوع ما مفصول عن الأنواع الأخرى عبر انقطاعات واضحة. وغياب هذا التقطع يمكن أن يُسوَّغ (ولكن ليس إجبارياً) جمع مجموعتين أو أكثر من الأفراد في نوع واحد ذي تباين واسع.

3- لكل نوع مساحة انتشار جغرافية طبيعية ومحددة، وذلك مهما يكن مداها، وهو متكيف بشكل واضح مع الشروط البيئية التي تسيطر في الموقع. نشير هنا إلى أن معظم الأنواع لا تحل كل المساحة التي تكون مناسبة بيئياً لانتشارها.

4- تتكاثر أفراد النوع الواحد فيما بينها، من دون أن تخسر خصوبتها (أو تقل نسبة خصوبتها بشكل طفيف). وبالعكس فإن تهجينها مع أفراد تعود لأنواع أخرى ينبغي أن يفقدان الخصوبة.

نذكر مثلاً عن صعوبة تحديد النوع بدقة جنس الأرز *Cedrus* فرغم أن هذا النبات معروف منذ القدم، إلا أنه يمثل معضلة تصنيفية مسوأة على مستوى تحديد الوحدات التصنيفية التي يشملها، أو على مستوى إعطائها أسماء علمية دقيقة. يصعب الآن أن نستعرض التطور التاريخي لتحديد أنواع جنس الأرز ونسميتها ونكتفي بإيضاح الخطوط العريضة في ذلك:

1: وصف لبنة هذا الجنس في عام 1753 وأعطاه اسم *Pinus cedrus*، ولكن ما لبث أن أخذ وضعاً تصنيفياً خاصاً ووضع تحت جنس جديد هو *Cedrus* وهو يتفق مع الأرز اللبناني الحالي *C. libani*.

2: بعد ذلك تم تحديد هويات تصنيفية أخرى هي:

C. atlantica (Endl.) Carrière 1855

C. deodara (D. Don) G. fils 1830

C. brevifolia (Hook 1880) Meikle 1977

لكن الأفلورات المختلفة تعرض هذا الجنس بوجهات نظر مختلفة:

- أفلورة أوروبا *Flora Europaea* (1964) وفهرس المرادفات للأفلورة

الفرنسية Kergulen 1993 تعطي مستوى النوع للوحدات الأربع.

- نجد في *Med - Check List* (1984) أن للوحدات التصنيفية الثلاث الأخيرة مرتبة تويات.

- بينما (1977) Meikle في أفلورة قبرص *Flora of Cyprus* عند *C.*

brevifolia كنوع يتبع *C. libani* واحتفظ للوحدات التصنيفية الثلاث

الأخرى مرتبة أنواع.

علماً أن التهجين بين هذه الوحدات يحصل بسهولة في الحدائق إذا ما وجدت معاً.

يجدر بنا أن نشير إلى أن تحديد الأنواع في عالم النبات ليس مشكلاً بالمطلق، ويمكن أن نميز هنا عدة حالات أهمها:

1: الأنواع سهلة التمييز: وتتميز بإمكانية حصول التزاوج بين أفراد النوع الواحد بسهولة، مع وجود آليات انعزال تكاثرية قوية تحول دون حصول تزاوج بين أفرادها مع أفراد تعود لأنواع أخرى. أي يمكن أن نطبق المعايير الأربعة السابقة دون أي إشكال. نسبة كبيرة من النباتات الوعائية هي من هذه الزمرة، ويمكن أن نذكر مثلاً عليها الأصبعية المتكثلة *Dactylis glomerata* من الفصيلة النجيلية Poaceae.

2: أنواع يسهل التزاوج بين أفرادها، مثل الأنواع التي تعود لجنس السديان *Quercus*، فهذا الجنس يضم العديد من الأنواع المعزولة جغرافياً والمختلفة مورفولوجياً، ولكنها غير معزولة تكاثرياً، أي لا يتوافق لدى هذه الأنواع الاختلاف المورفولوجي مع الانعزال التكاثري، وبالتالي فإن حصول التهجين أو عدمه ليس بالصفة القاطعة.

3: الأنواع التي يكثر لديها حصول تكاثر لا جنسي (سواء عن طريق فقدان الأمتزاز Apogamy أو التكاثر الإعاشي). وهذه الأنواع يصعب تطبيق معيار الخصوبة عليها.

إن عدم الثبات في تعريف النوع ونسبته يجب أن لا يحثنا على الشك في حقيقته الموضوعية. ويمكننا القول أن لكل نوع تعريفه الخاص، تعريفاً ليس بالمطلق والصارم الذي لا ينطبق تماماً على أي نوع آخر. وهكذا يبدو النوع وحدة بيولوجية، بمعايير خاصة به وبأداء وظيفي يؤدي إلى تبدل دائم.

ومهما تكن الوسائل التي يعتمد عليها المصنفون لتقرير حدود النوع، فيجب عليهم أن يقدموا لغير المختصين ممن يعمل في مجال تطبيقية مختلفة (الزراعة، البيئة، الصيدلة، الحراج، الفيزيولوجيا.. الخ) والذين يهمهم موضوع تحديد مختلف الأنواع، بعض التفاصيل واسمها الشكلية بحيث يتمكنون من التعرف إلى الأنواع المعقدة التي

يصعب تمييزها بسهولة.

2-2 الوحدات التصنيفية الأعلى من النوع

هناك مجموعة من المراتب التصنيفية الأعلى من النوع وجميع هذه التعريفات مبني على تقدير شخصي، غير أننا نلجأ في الوقت الحالي لمعطيات الـ DNA لتقدير درجة التشابه والاختلاف فيما بينها وتقدير نسبة القرابة. من أهم هذه المراتب:

- **الجنس Genus**: يضم الجنس مجموعة من الأنواع التي تتشابه فيما بينها أكثر من تشابهها مع أنواع الأجناس الأخرى. مفهوم القرب هذا هو تصور ذو طبيعة رياضية يعتمد على الصفات التي تميز الأنواع، ويعبر عن وجود علاقات طبيعية قريبة جداً توحد بين هذه الأنواع. مثل جنس الورد *Rosa*.
- **الفصيلة Family**: تجمع الأجناس القريبة من بعضها في فصيلة واحدة تسمى باسم الجنس الذي يعد نمطاً (أو ممثلاً) لها وتنتهي بالكاسعة *-aceae* مثال ذلك الفصيلة الوردية *Rosaceae*.
- **الرتبة Order**: تجمع الفصائل القريبة من بعضها في رتبة، يشتق اسمها من الفصيلة الأكثر تمثيلاً لخصائص الرتبة وتنتهي بالكاسعة *-ales* مثل رتبة الورديات *Rosales*.
- **الصف Class**: يضم الصف مجموعة من الرتب ذات قرابة فيما بينها، يعطى للصف اسم الرتبة الممثلة بالإضافة للكاسعة *-opsida*. مثل صف النباتات المغنولية *Magnoliopsida* أو ثنائيات الفلقة.
- **الشعبة Phylum**: تجمع الصفوف المتشابهة في شعبة لها الكاسعة *-phyta* (كشعبة الماغنوليات *Magnoliophyta* أو مغلفات البذور) ويشكل مجموع الزمر الكبرى المملكة.

الجدول 1: سلسلة بأهم الوحدات التصنيفية حسب قواعد التسمية الدولية (ابتداء من الشعبة فما دون)

الوحدة التصنيفية	مثال	الكاسعة
الشعبة	Magnoliophyta	.phyta
الصف	Magnoliopsida	.opsida
تحت الصف	Asteridae	.-idae
الرتبة	Rosales	.-ales
تحت الرتبة	Rosinales	.-inales
الفصيلة	Rosaceae	.-aceae
تحت الفصيلة	Rosoideae	.-oideae
القبيلة	Roseae	.-eae
تحت القبيلة	Rosineae	.-ineae
الجنس	Rosa	
تحت الجنس		
القطاع (Section)		
تحت القطاع		
السلسلة (Series)	Caninae	
تحت السلسلة		
النوع ("sp. Species")	Rosa canina L.	
تحت النوع ("subsp. Subspecies")		
الصنف ("var. Variety")	Rosa canina var. lutea	
تحت الصنف ("subvar. SubVariety")		
السلالة ("f. Form")	Rosa canina var. lutea f. lasiostylis	
تحت السلالة ("subf. Subform")		

2-3 الوحدات التصنيفية الأدنى من النوع

يميز الدليل الدولي للتسمية النباتية خمس وحدات تحت النوع (جدول 1)، إلا أن أكثرها شيوعاً تحت النوع والصنف والسلالة. أما المرتبستان الأخريان (تحت الصنف وتحت السلالة) فقد أصبحتا مهجورتين.

2-3-1 تحت النوع (نوع) Subspecies : قد يتضمن النوع مجموعات من الأفراد «عشائر» مميزة عن بعضها وراثياً، لكنها تتبادل الخصوبة فيما بينها، هذا التميز ليس مهماً جداً ولا يشمل إلا عدداً قليلاً من الصفات، فإذا ما وجد أن هذه العشائر معزولة

لأسباب جغرافية أو بيئية فنعطئها في أغلب الأحوال مرتبة تحت نوع (نوع) ونرمز لها Subsp.

2-3-2 الصنف Variety: إذا تمكنت هذه العشائر، وفي الشروط الطبيعية، أن تنمو معاً فإننا نمناها غالباً رتبة صنف ونرمز لها اختصاراً var. إن نسبة الاختلاف بين صنفين عادة هي أقل من تلك التي تفصل بين نوعين، إن الصفات المميزة قليلة في كلتا الحالتين، لكن التباعد الجغرافي (أو البيئي) يشكل عاملاً إضافياً لصالح النوع.

2-4 أسس التسمية العلمية النباتية

يمنع التنوع في خصائص النباتات أن نستعمل وحدة مكان أخرى، ولهذا يجب أن نشير إلى كل منها باسم صحيح، دقيق، ثابت، ومعترف به عالمياً، وقد يقود التباس الأسماء إلى نتائج خطيرة. مرت التسمية بمراحل عديدة وتأرجحت كثيراً في الفترة التي سبقت العالم لينه Linné، يمكن تلخيص التطور التاريخي للتسمية النباتية بالمراحل التالية:

2-4-1 الأسماء العامة (الدرجة) : لدى كل الحضارات الإنسانية، تم إعطاء أسماء للنباتات سواء المفيدة منها أو الضارة، وتناقلوا ذلك عبر الأجيال. لكن هذه الأسماء لا تغطي بالضرورة أنواعاً بالمعنى التصنيفي، وفي حالات أخرى يعطى للنوع ذاته أسماء مختلفة، وذلك باختلاف التقاليد، واللغات والمناطق، ويمكن لهذه الأسماء أن تعد بالعشرات أحياناً ضمن البلد الواحد. كما يمكن أن نلاحظ أن نفس الاسم المحلي يعطى لعدة أنواع متشابهة. وهذا المشكلة عالمية الانتشار ولا تقتصر على بلد دون آخر. من أمثلة ذلك:

- الكثير من أنواع *Trifolium* لا يميز بينها العامة ويعطونها الاسم ذاته الذي يمكن أن يختلف من منطقة لأخرى، فالبعض يطلق عليها نفل وآخرون برسيم أو فصة أو غير ذلك.

- كما نلاحظ أن هناك أنواعاً لها نفس الاستعمال الغذائي أو الطبي ويشار إليها باسم واحد، فعشبة الكبد يطلق على عدة أنواع تتميز بخصائصها الطبية المعالجة

لأمراض الكبد.

- كما يمكن أن يعطى الاسم ذاته لنباتات لها الخاصية ذاتها، فاسم الخشخاش يطلق من قبل العامة على أكثر من نوع يتميز كل منها بأن الثمرة لديه علبية تهتز بفعل الرياح وتصدر صوتاً (مثل أنواع *Hyoscyamus* وأنواع *Papaver*).

2-4-2 كلمات متعددة لوصف النوع: مع انطلاق النهضة العلمية في بداية القرن الثامن عشر أدرك العلماء هذه المساوئ في استعمال الأسماء المحلية فنادوا باستعمال لغة واحدة، وكانت اللغة اللاتينية لغة العلوم الطبية في ذلك الوقت (التي كانت تتمثل بشكل أسامي علوم النبات)، فأصبحت النباتات تسمى باللغة اللاتينية وذلك بعبارة مختصرة وصفية وقد يشار أيضاً إلى الأسماء المحلية الدارجة لها بعدة لغات. ولكن مع ازدياد عدد النباتات المكتشفة برزت صعوبات كثيرة في تطبيق ذلك، فاقترح توربنفورت *Tournefort* بأن ننسب كل نوع لجنس (بحيث يضم الجنس الأنواع الأكثر تشابهاً فيما بينها) فكانت الأنواع كافة التي تنتمي للجنس نفسه تبدأ بالكلمة نفسها وتميّز الأنواع عن بعضها ببضع كلمات وصفية (جملة أو أكثر) تأتي بعد اسم الجنس، ولكن بقي هذا النظام ثقيلاً فأسماء الأنواع تتباين في طولها، وكان المستخدمون لها يغيرونها حسب رغبتهم لجعلها اختصاراً وأسهل استعمالاً، وازداد الشعور بعدم موافقة هذا الأسلوب في التسمية مع ازدياد عدد الأنواع المكتشفة بشكل كبير.

على سبيل المثال فإن ما يعرف اليوم باسم النفل الزاحف *Trifolium repens* (ذو الأزهار البيضاء) سماه *Tournefort* عام 1700 كما يلي:

Trifolium pretense album

وسماه *Haller* عام 1742 كما يلي:

Trifolium caule repente, spicis depressis, siliquis tetraspermis.

2-4-3 التسمية الثنائية : دفع إليه *Linné* عملية ضبط الأسماء إلى ما هو أكثر دقة، إذ ألغى الإشارة إلى النوع بعدة كلمات واقترح أن نسمي كل نوع بكلمتين فقط *binomial*: الكلمة الأولى تشير للجنس الذي ينتمي إليه النوع (اسم موصوف، يبدأ

بحرف كبير). والكلمة الثانية نعت (تبدأ بحرف صغير) ويمثل اسم النوع، ولكي يزول كل التباس يمكن أن يقع، فقد منع أن نستعمل المقطع الثاني (النعت) مرتين ضمن جنس واحد، لكن يمكن استعمال النعت ذاته في أجناس مختلفة. (يمكن تمثيل ذلك بأن العائلة الواحدة التي لديها عدة أطفال تسمى واحداً منهم فقط "عمار" على سبيل المثال، بينما يمكن أن نجد اسم "عمار" لدى عائلات أخرى).

لم يكن لينيه أول من ابتكر التسمية الثنائية، فقد استخدمها من قبله عالم النبات بوهين منذ 1623 (أي قبل قرن من استعمالها من قبل لينيه)، ولكن يعود الفضل إلى لينيه في اعتمادها لتسمية كل الأنواع النباتية وجعلها نظاماً ملزماً، حيث تم قبول ذلك عالمياً، وأصبح كتاب لينيه "الأنواع النباتية Species Plantarum" الذي صدرت طبعته الأولى عام 1753 أول مؤلف علمي تم فيه إعطاء كل النباتات أسماء ثنائية لاتينية، ويعد نقطة البدء في مجال التسمية النباتية، وبالتالي فإن كل الأسماء قبله لا يعترف بها.

يمكن لاسم الجنس واسم النوع أن يكون لهما معنى أو لا، فهما ليسا أكثر من وسيلة تسمح لنا بنقل تصور (معنى مجرد). ولكن يفضل للاسم أن يتصدى لتفاصيل تشير لصفة مميزة للنبات، ويخدم عند ذلك كوسيلة تذكرنا وتساعدنا على التعرف إلى النبات. يمكن للفظ الدال على الجنس أن يشير إلى صفة بارزة بالنبات، أو أن يكون الاسم القديم للنبات المتداول لدى الشعوب القديمة، أو يسمى باسم شخصية مهمة سياسية أو علمية أو آلهة قديمة. أما الألفاظ الدالة على الأنواع فمعظمها نعوت وصفات مميزة للنوع أو للبيئة التي ينمو فيها أو الأماكن التي يوجد فيها أو أنها أسماء أعلام. وفيما يلي بعض الأمثلة التي توضح ذلك:

- النفل تحت الأرضي *Trifolium subterraneum* : اسم الجنس يشير إلى صفة تميز للجنس وهي أن الأوراق ثلاثية الوريقات، أما اسم النوع فيدل على أن النبات يكون ثماراً تنضج تحت سطح التربة.
- الخربق الأسود *Helleborus niger* : أزهار النبات بيضاء، ولكن الجذور تحت الأرضي مسود (niger). فالاسم اللاتيني يعبر عن صفة قليلة الوضوح

في النبات.

- الحور الأبيض *Populus alba*: تتميز أوراق النبات بأن وجهها السفلي مغطى بأوبار بيضاء مما يعطيها لوناً مبيضاً ومن هنا أتت تسمية النوع.
- الجنس *Magnolia* اسم الجنس مهدى إلى العالم النباتي الفرنسي الشهير Magnole، الجنس *Adonis* نسبة للإله ادونيس، الجنس *Veronica* باسم قديسة.
- السوسن الدمشقي *Iris damascena* نسبة لمكان انتشار النوع في دمشق (جبل قاسيون).
- بنفسج المستنقعات *Viola palustris* (palus تعني مستنقع).

4-4-2 أهم قواعد التسمية النباتية:

لاقت التسمية الثنائية التي طبقها لينيه على كافة الأنواع النجاح الذي تستحقه، وهي الوحيدة المستعملة في كل العالم، منذ قرابة قرنين ونصف قرن، وساهمت هذه التقنية على بساطتها، بإعطاء النوع شكلاً بسيطاً ومختصراً وأسهمت في التعبير والتواصل بين علماء النبات في مختلف بقاع الأرض على اختلاف لغاتهم. وانطلاقاً من ضرورة أن نعطي لكل نوع نباتي اسماً صحيحاً، دقيقاً وثابتاً يجتمع علماء التصنيف من دول مختلفة دورياً للتعاون لتحديد القواعد الناعمة لعملية التسمية النباتية التي ينبغي اتباعها لتكون متأكدين من أن لكل نوع اسماً واحداً فقط، ولتسمية الوحدات التصنيفية الأخرى. وقد كان أول اجتماع خصص لذلك كان عام 1867 ونشر عن هذا المؤتمر النص الأول من هذا النمط تحت عنوان "قواعد التسمية النباتية"، ثم أعيد طباعة هذه المنشورة بعد اجتماع 1904 الذي عقد في Vienne (النمسا) تحت اسم "دليل التسمية للنباتية". منذ عام 1947 تراجع هذه القولين دورياً وبعاد طباعتها في كتاب يحمل، منذ عام 1952، اسم: "الدليل الدولي للتسمية النباتية International Code of Botanical Nomenclature (ويرمز له اختصاراً بـ ICBN). يتم تحديث هذا الدليل كل ست سنوات تقريباً عقب المناقشات التي تتم في المؤتمر الدولي النباتي الذي تنظمه الهيئة العالمية للتصنيف النباتي International Association

for Plant Taxonomy. النسخة الأخيرة هي تلك التي صدرت عن المؤتمر الذي عقد فيينا في النمسا عام 2005 الشكل (4).

(VIENNA CODE)

Electronic version of the original English text.

adopted by the Seventeenth International Botanical Congress
Vienna, Austria, July 2005

prepared and edited by

J. MCNEILL, Chairman
F. R. BARRIE, H. M. BURDET, V. DEMOULIN,
D. L. HAWKSWORTH, K. MARHOLD, D. H. NICOLSON,
J. PRADO, P. C. SILVA, J. E. SKOG, J. H. WIERSEMA, Members
N. J. TURLAND, Secretary
of the Editorial Committee

2006

The printed and only official version of the Code has been published as
International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Regnum Vegetabile 146. A.R.G. Gantner Verlag KG.
ISBN 0000-0694

الشكل 4: الصفحة الأولى من النسخة الإلكترونية للدليل الدولي للتسمية النباتية، نسخة 2006

أهم هذه القواعد:

أ: تصنف النباتات في وحدات متعاقبة، يوجد سبع وحدات أساسية وأخرى ثانوية، ولكل وحدة كاسعة (لاحقة) خاصة (راجع الجدول 1).
هناك ثماني فصائل استثنيت سابقاً من أن تنتهي بالكاسعة النظامية لفصيلة *accac* لأسباب تاريخية هذه الفصائل يفضل حالياً أن تعطى تسمية نظامية تتفق مع قواعد التسمية التي ينص عليها الدليل والتسمية القديمة مع التسمية الحديثة لهذه الفصائل هي التالية:

- 1: النخيلية *Palmae* (التسمية النظامية *Arecaceae*).
- 2: النجيلية *Graminac* (التسمية النظامية *Poaceae*).
- 3: الصليبية *Cruciferae* (التسمية النظامية *Brassicaceae*).

4: البقولية Leguminosae (التسمية النظامية Fabaceae).

5: النقطية Gutiferae (التسمية النظامية Clusiaceae).

6: الخيمية Umelliferae (التسمية النظامية Apiaceae).

7: الشفوية Labiatae (التسمية النظامية Lamiaceae).

8: المركبة Compositae (التسمية النظامية Asteraceae).

ب: تتألف أسماء الوحدات التصنيفية التي تقع فوق النوع من كلمة واحدة، أما اسم النوع فمؤلف من كلمتين هما اسم الجنس ونعت النوع. وإذا ما تكرر في سياق النص أسماء أنواع تعود للجنس ذاته فيمكن بعد ذكر اسم النوع الأول كاملاً اختصار أسماء الأنواع الأخرى بذكر الحرف الأول لاسم الجنس فقط ثم كتابة اسم النوع. أما اسم النوع أو اسم الصنف فتلاشي المقاطع، إذ يذكر اسم النوع (الثاني) يليه مباشرة دالة النوع subsp. (إذا كانت الزمرة نوعاً) أو دالة الصنف var. (إذا كانت الزمرة صنفاً) ثم يلي هذه الدالة اسم النوع أو الصنف. مثال ذلك:

Vicia sativa L. subsp. *amphicapa* (Dorth.) Aschers. et Graebn.

أو

Brassica oleracea var. *capitata*

ج: يبدأ اسم الجنس بحرف كبير، أما اسم النوع فيكتب كله بحرف صغير (سابقاً كان اسم النوع يبدأ بحرف كبير إذا كان اسم علم أي اسم شخص أو مكان .. وهذا ما نجده في الكتب التصنيفية القديمة. لكن نقرر لاحقاً أن يكتب اسم النوع بحرف صغير وإن كان اسم علم. ويكتب اسم الجنس والوحدات التي دونه بأحرف مائلة عند الطباعة. د: يضاف إلى اسم الزمرة التصنيفية، ولأسماء الجنس فما دون، اسم الباحث الذي وصفها لأول مرة. فإذا ما كان الباحث شهيراً اختصرنا اسمه بحرف أو حرفين أو ثلاثة ..، وإلا كتبنا اسمه كاملاً. مثال ذلك:

- *Malva sylvestris* L. (الحرف L. اختصار لـ Linné)

- *Malva oxyloba* Boiss. (الأحرف Boiss. اختصار لـ Boissier).

هـ: عندما يستعمل اسم النوع بشكل يختلف عما قصد صاحب الاسم سواء من حيث المرتبة أو الانتماء، يوضع اسم صاحب الاسم بين قوسين ويتبع باسم صاحب التغيير وسنبين ذلك فيما بعد.

و: لدى اكتشاف نوع لأول مرة، يجب أن ينشر الاسم المقترح في مجلة عالمية تكون في متناول جميع المهتمين، ويجب أن يتضمن النشر وصفاً للنبات باللغة اللاتينية، وأن يشير الباحث إلى عينة نمطية، وهي العينة التي اعتمدها الباحث في تعريف النوع، والمحتفظ بها (مجففة أو في سائل حافظ كالكحول) في معشبة معترف به.

ز: يشار إلى أسماء الأنواع الهجينة بذكر النباتين الأبوين وبينهما إشارة ضرب مثال:

Calystegia speium x Calystegia silvatica

كما يمكن للباحث أن يعطيها إن أراد اسماً ثنائياً يتكون من اسم الجنس والاسم الدال على التهجين تفصلهما علامة الضرب، مثلاً: *Calystegia x lucana* هو طبق الأصل للمثال السابق. والحالة الأخيرة في تسمية الهجائن هي المتبعة حالياً.

ح: حينما يستخدم أحد المؤلفين اسماً وضعه عالم آخر ولكن لم يتمكن من نشره قانونياً، فيظهر اسم المؤلفين بعد اسم النوع، بحيث يكون اسم المؤلف الأسبق قبل اسم المؤلف اللاحق ويفصل عنه بالكلمة ex. مثال ذلك :

Ramatoulla virens Spruce ex Eichre

فقد تبنى أيشلر الاسم الذي وضعه سبيرس على العديد من العينات المعشبية لهذا النوع.

ط: يجب أن يتبع ذكر اسم الباحث الإشارة إلى المكان الذي تم فيه النشر لكي يكون الاستشهاد كاملاً، مثال ذلك:

Ranunculus acris L., Species Plantarum, P. 554 (1753)

وإذا كانت المادة المنشورة عملاً لم يكتب كله بواسطة المؤلف نستخدم الكلمة

in مثال ذلك:

Ramatoulla virens Spruce ex Eichre in Martius, Flora Brasiliensis, 14(2): 100(1867)

ي: للصنف المزروع Cultivar منشأ متباين وأسماء عادية بإحدى اللغات الحية ولا يكتب باللغة اللاتينية، وهذه الأسماء محمية بالقانون. بالنسبة للنباتات المزروعة

اعترف في مستوى تحت النوع بوحدة واحدة فقط هي صنف زراعي Cultivar. يتم إنتاج الأصناف الزراعية عادة بطرق صناعية ويحفظ لمولديها حقوقهم. فقد تنتج بوساطة تهجين بين أنواع مختلفة، أو حتى بين أجناس مختلفة، لا يمكن أن تتم في الشروط الطبيعية، أو بوساطة العقل أو بالتطعيم، أو بالزراعات النسيجية .. الخ. فهي نباتات محسنة وتخدم بشكل أفضل فوائد الإنسان من حيث إنها أكثر إنتاجاً، أو أكثر جمالاً، أو أكثر تأقلاً مع ظروف محددة .. الخ. القواعد الناظمة لكتابة الأصناف الزراعية منشورة في كتاب عنوانه "قواعد التسمية الخاصة بالنباتات المزروعة" الصادر عن الهيئة الدولية لتسمية النباتات المزروعة، وآخر نسخة له صدرت عن اجتماع الهيئة في Utrecht عام 1980.

يكتب اسم الصنف الزراعي بكتابة اسم النوع ثم كتابة اسم الصنف بين قوسين أو بين قوسين مقلبين، ويكتب اسم الصنف الزراعي بأحرف عادية غير مائلة ويبدأ بحرف كبير، مثال ذلك:

Rubus indaeus 'Malling Wonder'

في حالات عديدة لا يمكن عزو الصنف الزراعي إلى نوع محدد لأن مصدره معقد و/أو مجهول، وهنا نكتب اسم الصنف الزراعي مباشرة بعد اسم الجنس، مثال ذلك:

'Cuisse de Nymphe' *Rosa* و 'Ultimus' *Narcissus*.

2-4-5 المرافقات Synonyms

يلاحظ خلال المسيرة التصنيفية منذ عهد لينيه وحتى اليوم، أن عدداً مهماً من الأنواع قد اكتسب أكثر من اسم واحد، هذا الشذوذ في مجال التسمية يعود لعدة أسباب أهمها:

2-4-5-1 أسباب تدوينية

قاد انعزال علماء التصنيف وبعدهم عن بعض الفترات الماضية إلى أن يتلقى عدد من الأنواع أكثر من اسم واحد لكل منها، وذلك لجهل كل عالم أن النوع نفسه قد سمي من قبل عالم آخر. يوضح المثال التالي هذه الحالة:

نوع صغير يعيش في الترب الرطبة، جمع من المكسيك في عام 1830 وسمي *Rotala mexicana*.

- في عام 1856 جمع النوع ذاته من مدغشقر وسمي *R. pusilla*.
- في عام 1862 جمع النوع من استراليا وسمي *R. apctala*.
- في عام 1867 سمي مرة أخرى إثر جمعه في البرازيل *R. spruceana*.
- ثم وجد في الهند وأعطى اسم *R. pygmaea*.
- أسماء أخرى أعطيت لهذا النوع لاحقاً من قبل باحثين كانوا يجهلون بأن النبات قد سمي من قبل.

إن الاسم الصحيح المعتمد في مثل هذه الحالات هو الاسم الأقدم (*Rotala mexicana*) وتعد الأسماء الأخرى كمرادفات. تسمى هذه القاعدة بقاعدة الأسبقية. لا تزول المرادفات من المراجع التصنيفية، بل تبقى مرافقة للاسم الصحيح المعتمد، وتعد جزءاً من هوية النبات.

ملاحظة: يمكن لقاعدة الأسبقية أن لا تطبق في بعض الحالات، وأن نعتد اسماً صحيحاً لنوع ما قد لا يكون الاسم الأقدم. هذه الحالات النادرة نسبياً تقررهما الهيئة العامة للتسمية النباتية خلال المؤتمرات التي تعقد كل فترة، بعد استعراض الأدلة التي يتم طرحها لاستثناء هذه الحالات، ويتم نشر هذه الأسماء في الدليل الدولي للتسمية النباتية. تكون هذه الأنواع في الغالب أنواعاً لها أهميتها الاقتصادية ودرج الناس على استعمالها. من هذه الأسماء الشاذة عن قاعدة الأسبقية نشير إلى اسم نبات البندورة *Lycopersicum esculentum*.

2-5-4-2 أسباب تصنيفية

يختلف مفهوم النوع أحياناً من باحث لآخر، فينظر إليه البعض على أنه ممثل لمجموعة كبيرة واسعة التنوع، بينما يجزئه آخرون إلى عدد من الأنواع الصغيرة القريبة من بعضها.

يتألف الجنس *Ruppia* (الفصيلة *Ruppiaceae*) وهو عشب عالمي الانتشار بالنسبة إلى بعض الباحثين من نوع واحد واسع الانتشار ومتنوع هو *R. maritima*، بينما يراه باحثون آخرون مؤلفاً من أكثر من نوع (تصل إلى 7 أنواع).

من جهة أخرى قد تفقد الوثائق والملاحظات الجديدة إلى تغيير في تعريف جنس ما، وذلك بسبب توافر عينات أكثر تنوعاً مكتنفاً من تمييز جنسين (أو أكثر) في حين كنا نراه جنساً واحداً بسبب قلة العينات التي كانت تحت تصرفنا. يؤخذ في الحالات الجزء الثاني من اسم النوع (الذعت) ويلصق إلى اسم جنس جديد، ليتولد عن ذلك اسم نوع جديد من جهة، وأسماء مرادفة من جهة أخرى، يوضح المثال التالي ذلك:

وضع لينيه عام 1753 عدة أنواع ضمن الجنس *Geranium* (من الفصيلة الغرنوقية *Geraniaceae*)، وقد قام عالم آخر في عام 1789 هو L'Heritier بمراجعة تصنيفية لهذا الجنس بعد أن امتلك مجموعة واسعة من الأنواع التي تنتمي لهذا الجنس أنته بشكل خاص من الشرق الأوسط وجنوب أفريقيا. هذه المجموعة كانت أكبر في ثباينها من تلك التي كانت متاحة للينيه، وبدت له مجموعة غير متجانسة، ولذلك فقد قام هذا العالم بترك جزء من هذه المجموعة ضمن الجنس *Geranium* وخلق بالنسبة إلى المجموعة المتبقية أجناساً أخرى منها الجنس *Erodium* (يضم بشكل أساسي الأنواع التي تنمو حول المتوسط) والجنس *Pelargonium* (جنوب أفريقيا)، وهكذا فإن النوعين اللذين كانا يعرفان من قبل لينيه على أنهما *Geranium cicutarium* و *Geranium peltatum* نقلتا إلى جنسين جديدين *Erodium* و *Pelargonium* والشكل التالي يوضح التسمية الجديدة، بحيث أصبح الاسم الجديد للنوعين في المراجع التصنيفية كما يلي:

***Erodium cicutarium* (L.) L'Her. - *Geranium cicutarium* L.-**



الاسم الصحيح



الاسم المرادف

***Pelargonium peltatum* (L.) L'Her. - *Geranium peltatum* L.-**



الاسم الصحيح



الاسم المرادف

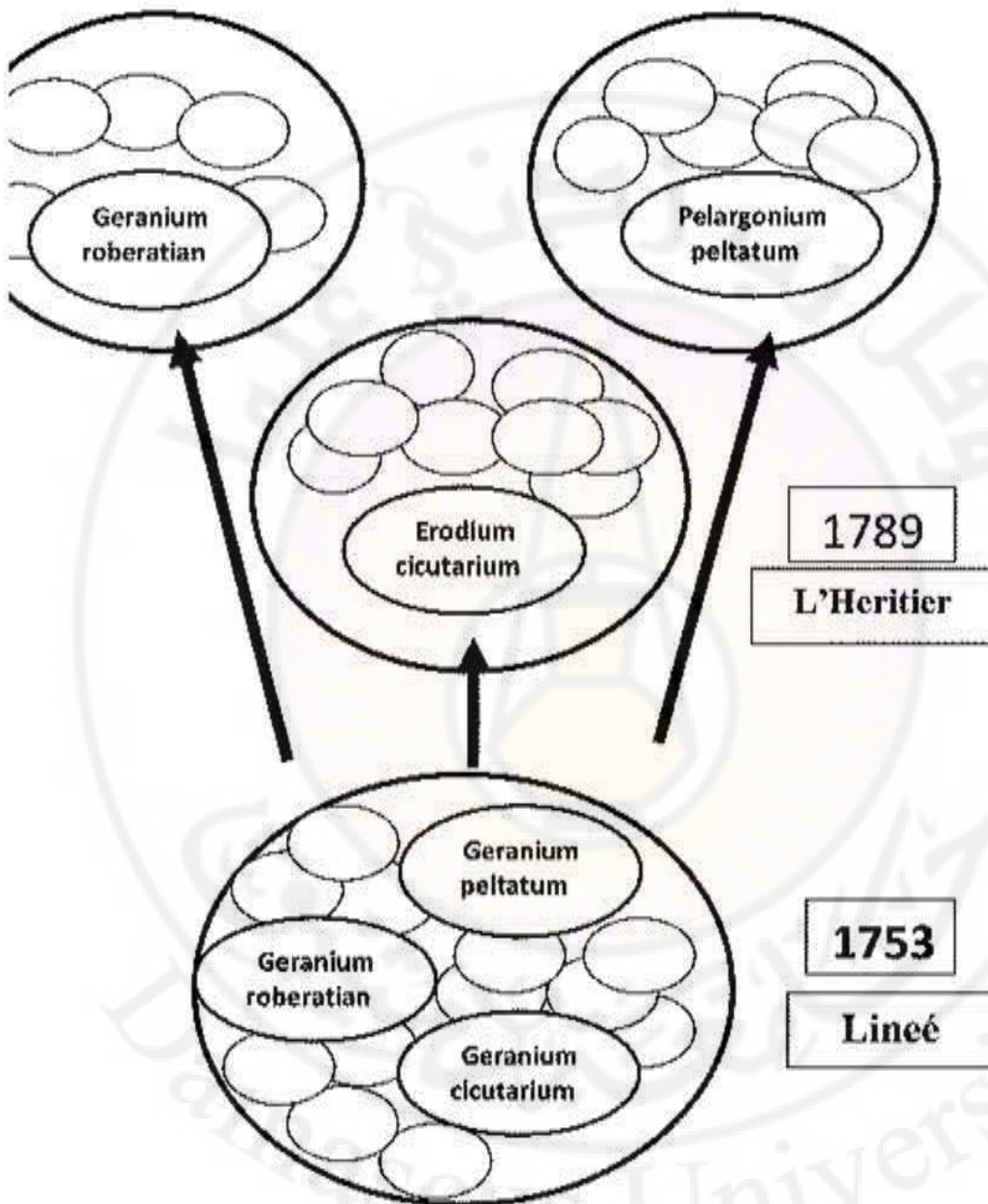
لا يزال هناك حتى اليوم اختلاف بين المراجع الكلاسيكية النباتية في اعتماد الأسماء الصحيحة المقبولة لعدد لا بأس به من الأنواع، ولذا فإن واجب المصنفين الأول يجب أن يكون إقرار الأسماء الصحيحة لكل نوع بحيث تشير إلى كل منها باسم وحيد ثابت ودائم. ولا يزال التقدم في هذا المجال بطيئاً ويعود ذلك للأسباب الآتية:

1: قلة عدد المصنفين النباتيين على مستوى العالم حالياً، مقارنة مع التنوع الكبير الذي يجب أن يدرس.

2: لا يطلع الكثير ممن يستعمل أسماء النباتات من غير المصنفين على الأبحاث الجديدة التي تشير إلى الأسماء الصحيحة للنبات، ويكتفون باستعمال الأسماء في المراجع القديمة التي اعتادوا على استعمالها. يوضح المثال التالي هذه الحالة:

ميز لينيه نوعاً واحداً من الزعرور سماه *Crataegus oxycantha* L. ولكنه في الحقيقة خلط بين نوعين. في مرحلة لاحقة ميز العلماء بين نوعين من الزعرور هما: *C. monogyna* Jacq. وهو شجرة أوراقها مقسمة بشدة وتملك الزهرة قلماً واحداً و *C. oxycantha* L. وهو شجيرة أوراقها مقسمة قليلاً والزهرة أكثر من قلم. النوع الأخير عد غامضاً، ومن ثم سمي نوعاً الزعرور على الشكل التالي: *C. monogyna* Jacq. و *C. laevigata* (Poir.) DC. هذه التسمية هي المعتمدة في أفلورة أوروبا، وهي مرجع ممتاز وشائع الاستعمال وصنّف في عام 1968. ومع ذلك فإن بعض المراجع لا تقر إلا بوجود نوع واحد كما هو الحال على عهد لينيه، ومراجع أخرى تميز نوعين لكن تسميهما حتى الآن *C. oxycantha* L. و *C. monogyna* Jacq. وذلك بعد فترة طويلة من نشر أفلورة أوروبا.

الرسم التخطيطي 1 :





الفصل الثالث

المعايير التصنيفية

نقصد بالمعيار التصنيفي مجموعة من الصفات التي تسمح لنا بتمييز زمرة نباتية من أخرى. والصفة التصنيفية هي أي ميزة للكائن الحي يمكن تقنيها (قياسها، وصفها، عدها ..) وتتصف بوجودها في صورتين متميزتين من بعضهما البعض أو أكثر، ويجب أن تكون وراثية. أما تلك الناتجة عن تأثير البيئة التي لا تنتقل من الآباء إلى الأبناء فلا يمكن الاستفادة منها. هذه الصفات قد تكون ظاهرة للعيان كشكل الورقة، عدد السبلات والبزلات ومدى التحامها، شكل الثمار .. الخ. أو أنها غير مرئية بالعين المجردة، وقد كثر اللجوء إلى استخدام هذه الصفات الأخيرة مع تطور الأجهزة العلمية. نذكر أمثلة عن هذه الصفات: بنية المسام، العدد الصبغي، شكل الصبغيات، شكل حبوب الطلع، وجود مواد كيميائية معقدة، علم المصول، تتابع الحموض الأمينية في جزيء بروتيني، دراسة الأنزيمات المتناظرة Isoenzymes، تتابع النكليوتيدات في الحموض النووية أو من خلال دراسة التعدد الشكلي للـ DAN .. الخ.

تختلف قيمة صفة تصنيفية ما من زمرة نباتية لأخرى. ولا بد من دراسة الصفة في الزمر النباتية قبل التكهن بأهميتها. فصفة ما قد تكون على جانب كبير من الأهمية على مستوى الفصيلة وليس لها أهمية في تمييز الأنواع. إن جميع الصفات تستحق أن ندرس، وعلماء التصنيف بحاجة إلى جميع أنواع الدلائل، وليس هناك ما يدعو إلى الإشارة إلى صفات مهمة.

يهتم علم التصنيف حالياً أن يأخذ بالحسبان أكبر عدد ممكن من الصفات المتنوعة، وبعضهم يعطي لجميع الصفات المدروسة الوزن (الأهمية) ذاتها، وبعضهم يعطي لبعض الصفات وزناً أكثر من غيرها، ومهما تكن الطريقة المتبعة في تحليل

البيانات فإننا نبحث عن وجود حزم من الصفات المرتبطة، لنجد أن حزمة تتفق أو تميز وحدة تصنيفية

3-1: المعيار البنيوي

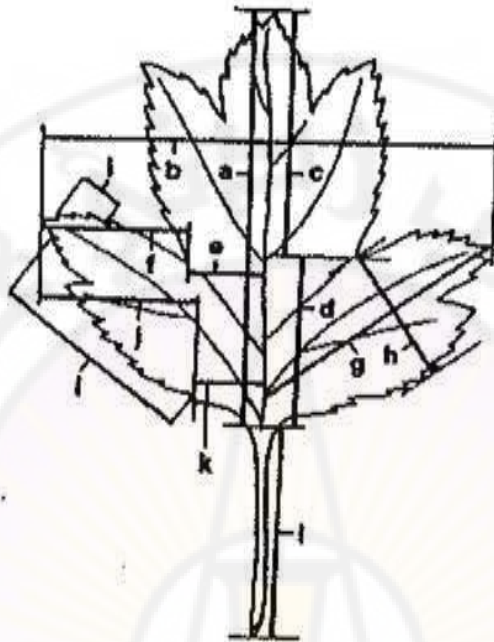
3-1-1 صفات الشكل الظاهري للأعضاء الإعاشية والتكاثرية:

قام علم التصنيف النباتي قديماً على الصفات الشكلية سواء للأعضاء الإعاشية أو التكاثرية، ولا تزال هذه الصفات أساساً في تصنيف النباتات. ولقد استخدمت كل جوانب الاختلاف التي يمكن تصورهما عن النورة والقنابات ومحور الزهرة والكأس والتويج والأسدية والكرابل والبويضات والبذور والأوراق في تصنيف النباتات المغنولية Magnoliophyta (أو مغلفات البذور Angiospermae). ورغم كون الصفات الشكلية، وخاصة الأعضاء الإعاشية، تتأثر بالبيئة بشكل أكبر من باقي الصفات فإنها ستبقى على قدر كبير من الأهمية، وستظل المنظور المحسوس الذي من خلاله نصنف أنواع الكائنات الحية لمختلف الأغراض العلمية والاقتصادية ونعرفها وتداولها. فإن أية صفة غير مرتبة مهما عظم شأنها ومهما تهاوت دقتها من خلال نقّة الأجهزة المستعملة في الكشف عنها، ستبقى محدودة القيمة ما لم يتأكد وجود صفة أو مجموعة من الصفات المورفولوجية ترتبط وإياها بمعامل ارتباط وثيق.

لا يوجد في التصنيف صفات شكلية أكثر أهمية من غيرها، وللحكم على أهمية صفة ما وفائدتها لا بد من دراستها في مختلف الزمر، فقد تكون الصفة عديمة الفائدة في زمرة ما، ولكنها على غاية الأهمية في زمرة أخرى. فالزهرة في الفصيلة الملفوفية Brassicaceae لا تقدم إلا القليل من المعلومات، ولكنها على غاية الأهمية في الفصيلة الحوذانية Ranunculaceae.

تقوم الدراسات التصنيفية الحديثة على مراجعة الصفات المورفولوجية وإعادة تقييمها بعد الأخذ بالحسبان دقائق الصفات المورفولوجية، حيث يدرس عدد كبير من التفاصيل لكل عضو نباتي، كما يوضح ذلك الشكل (5) الذي يتناول بعض ما يمكن تناوله بالوصف في ورقة الزعرور Crataegus. ومن ثم تقارن هذه الصفات لدى الوحدات التصنيفية للمعتبرة بوساطة الحاسوب عبر البرنامج المناسب. كما يمكن من

خلال توسيع الدراسة لتتناول صفات غير مرئية (إضافة إلى الصفات الشكلية الملاحظة بالعين المجردة) أن نحاول أن نجد ارتباطاً بين صفة مرئية وأخرى غير مرئية.



الشكل 5: بعض الخصائص الكمية التي يمكن دراستها في ورقة الزعرور.

2-1-3 علم المستحاثات Paleontology

يزدي علم المستحاثات دوراً مهماً وكبيراً في مجال التصنيف. إذ إنه لا يمكننا أبداً أن نبني تصنيفاً سلالياً دون أن نأخذ بالحسبان معلومات هذا العلم التي أوضحت لنا على سبيل المثال بأن:

- النباتات المشرّية Tallophytes ظهرت قبل النباتات الوعائية.
- النباتات خفيات الإلقاح الوعائية Cryptogames vasculaires هي أقدم من النباتات معراة البذور.
- تقاسم العمل (أي شكل أعضاء مختلفة للقيام بالوظائف المختلفة) والتنوع الشكلي للأعضاء أكثر حداثة من البنيات البسيطة

• المحور Axe أكثر قدما من الورقة والجذر .

• تماثل الأبواغ Isospory أكثر قدما من تباينها Heterospory.

إلى غير ذلك من معطيات. وكل تصنيف لا يأخذ بالحسبان أمثال هذه المعلومات إن يكون مقبولا. ولكن لسوء الحظ فإن الدلائل المستحاثية لا تزال نادرة. وحتى ولو كانت المستحاثات وفيرة، فإن هذا لا يكشف إلا عن جزء من القناع، وهو لا يسمح لنا على سبيل المثال بإيضاح العلاقات فيما بين المجموعات الحية ذات الأصل الحديث، ولا بد من الاستعانة بالعلوم الأخرى.

3-1-3 الصفات التشريحية

قام علماء التصنيف بدراسات مستفيضة وشاملة للنواحي التشريحية بالنباتات سواء باستخدام المجهر الضوئي أو المجهر الإلكتروني. كدراسة سطح الورقة وما عليها من زوائد والبشرة والمسام (شكل 6)، ودراسة حبوب الطلع وبنية النسيج المختلفة .. الخ. واستفيد من هذه المعلومات في إيضاح كثير من النواحي التصنيفية. نذكر بعض الأمثلة التي تؤكد أهمية هذا المعيار:

- يعتمد تصنيف المملكة النباتية إلى نباتات مشرية وأخرى وعائية على وجود الجهاز الوعائي الناقل بها أو غيابه.

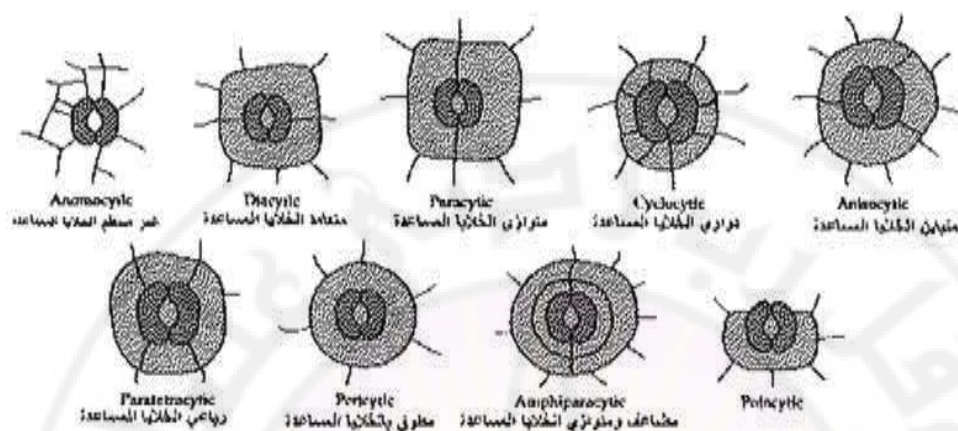
- أنواع الجنس *Euphorbia* متباينة بشكل كبير في مظهرها الخارجي فهو يضم نباتات عشبية أو شجيرية أو شوكية أو عصارية لكنها تتميز جميعاً بوجود الأوعية اللبنية.

- من الصفات التشريحية الهامة التي تتميز بها النباتات ثنائية لفلفة عن أحادياتها تركيب الحزمة الوعائية فيها وترتيبها.

- بعد الخشب من أكثر الأنسجة النباتية التي نالت حظاً وافراً من الدراسات التي أدت إلى التوصل إلى كثير من الحقائق التي يمكن الاعتماد عليها في الحكم على مدى رقي زمرة ما.

- أشكال العديد من البلورات (أو كرات الكالسيوم، النشاء، السيليكا .. الخ) تستخدم في تمييز بعض الوحدات التصنيفية، فمثلاً تم تحديد 14 نوعاً من حبوب النشاء تم

التعرف إليها في مغلفات البذور، واستخدمت في تحديد بعض الزمر على كل المستويات، وتم تحديد ما يقارب عشرين نمطاً من بللورات السيليكا في الفصيلة النجيلية واعتمد عليها في تصنيفها إلى عوائل.



الشكل 6: أهم أنماط المسام.

2-3 المعيار الصبغي

يستفيد علماء التصنيف من الخصائص العامة للصبغيات مثل عددها وبنيتها (طرازها) وسلوكها أثناء مرحلة النشاع من الانقسام المنصف في تصنيف النباتات.

2-3-1 عدد الصبغيات: يعد العدد الصبغي أحد المميزات المهمة للنوع، فأفراد النوع الواحد تحتوي خلاياها على عدد صبغي واحد. يسجل عدد الصبغيات عادة في النسيج الجسمية ذات الخلايا نشطة الانقسام حيث تحتوي نواة كل خلية على نسختين من كل صبغي من صبغيات العدد الأساسي X ويقال عن الخلية إنها ثنائية الصيغة الصبغية $2N$ Diploids. أما الخلايا العروسية فتحتوي نصف العدد الصبغي الموجود في نسيج النبات البوغي، أي أحادية العدد الصبغي، ونرمز للعدد الصبغي العروسي بـ N . ولكن وجد أنه لدى مجموعة كبيرة من النباتات (من 20-50% من النباتات الزهرية) يتضاعف العدد الصبغي في نسجها للبوغية إلى أكثر من ضعف واحد، مثال ذلك يوجد ضمن الجنس *Festuca* أنواع تملك 14 و 28 و 42 و 56 و 70 صبغياً تعرف هذه الأنواع على التوالي بثلاثية المجموعة الصبغية $Diploids$ ورباعية

المجموعة الصبغية Tetraploids وسداسية المجموعة الصبغية Hexaploids أو ثمانية المجموعة الصبغية Octaploids وعشارية المجموعة الصبغية Decaploids. من الواضح أن هذه السلسلة من الأعداد تقوم على الرقم 7 الذي ندعوه العدد الصبغي الأساسي X (أو المجموعة الصبغية الأساسية Basic chromosome التي نعرفها على أنها أصغر مجموعة صبغية متجانسة التي تحدد بتكرارها درجة التعدد الصبغي). في الأنواع ثنائية المجموعة الصبغية تتساوي X و العدد الصبغي في الخلايا العروسية ن أو N أما في الأنواع المتعددة المجموعة الصبغية فإن ن (N) تكون مضاعفات X. نسمي التعدد الصبغي المشار إليه أعلاه بالتعدد الصبغي الحقيقي Euploidy لأن كافة صبغيات المجموعة الأساسية تتضاعف بالنسبة نفسها تمييزاً له من حالات أخرى يتم فيها تضاعف لصبغيات المجموعة الأساسية بدرجات متفاوتة كما يوضحه المثال التالي: تشترك الأنواع التابعة لجنس النرجس *Narcissus* بأن العدد الأساسي لديها هو 7. ولكن أبحاث Fernandes (1937) على نوع النرجس *N. tazetta* كشفت أن العدد الصبغي في الطور البوغي هو 22 وتساو عما إذا كان هذا النوع يختلف عن الأنواع الباقية أم أنه يشابه معها في العدد الأساسي وأن 22 سيكون عندئذ تضاعفاً غير حقيقي للرقم 7. أوضحت النتائج التي حصل عليها هذا الباحث أن النوع المذكور يشترك مع باقي الأنواع التابعة لنفس الجنس في نفس العدد الصبغي الأساسي 7 وأن الخلية 2ن فيه تحتوي على مضاعفات غير متماثلة لسبع صبغيات: أربع منها توجد بذسختين، واثنتين توجد كل منهما بأربع نسخ، وصبغي واحد يوجد بست نسخ. نسمي هذا التضاعف بالتضاعف الصبغي غير الحقيقي Aneuploidy.

هناك نوع آخر من التعدد الصبغي نسميه بالتعدد الصبغي الخلطي أو الغيري Allopolyploidy حيث نجد أن خلايا النوع الواحد تحتوي على مضاعفات صبغية تعود لمجموعتين صبغيتين أساسيتين لنوعين مختلفين كما هو الحال في القمح الصيفي *T. aestivum* (سداسي الصيغة الصبغية) الذي يحتوي على مجموعتين صبغيتين أساسيتين تعودان لكل من القمح ثنائي التكاثر *Triticum dicoccum* والايجلوبس

Aegilops squarrosa ويظن أن القمح السداسي نشأ من تهجين طبيعي بين النوعين السابقين.

لقد ذكرنا أن أفراد النوع الواحد تحتوي خلاياها على عدد صبغي واحد. ولكن العكس غير صحيح أي أن نفس العدد الصبغي قد يميز أنواعاً مختلفة. لا تقتصر الاستفادة من عدد الصبغيات عند مستوى النوع أو النوبيات بل يمكن الاستفادة منه على مستوى الأجناس أو تحت الفصائل أو الفصائل. كما أن للنباتات المضاعفة المجموعة الصبغية الصناعية تطبيقات حقلية مباشرة حيث تعد مصدراً مهماً لاستنباط سلالات جديدة فتلاثية الصيغة عقيمة تعطي ثماراً لا بذور لها (كالبطيخ الأحمر الثلاثي)، ورباعيات الصيغة تمتاز بنسبة كبيرة من العقم لعدم انتظام الانقسام المنصف، وتتميز نباتاتها بكبر حجم أزهارها بشكل خاص، لذلك يكثر استغلالها التجاري في نباتات الزينة.

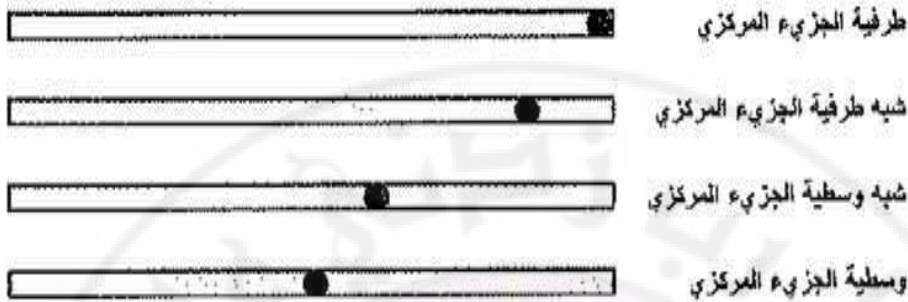
3-2-2 بنية الصبغيات

تضم الكثير من الأنواع العدد الصبغي نفسه، فلجأ العلماء إلى التمييز بين الصبغيات من الناحية الشكلية. هناك العديد من الطرق التي تسمح لنا: - دراسة النمط النووي Karyotype: تعتمد دراسة النمط النووي على تحديد موقع الجزيء المركزي Centromere لصبغيات المجموعة الأسامية في الطور الاستوائي من الانقسام، وبالتالي حساب مجموعة من القرائن تساعد في تمييز الصبغيات والاستفادة من ذلك في إبراز التباين بين الزمر المدروسة، وهذا يساعد في توضيح الأنواع التي ترتبط معاً تطورياً، وإيجاد الحلول للعديد من المشكلات التصنيفية على مستوى الجنس والنوع بشكل خاص. أهم هذه القرائن نذكر:

3-2-2-1 النسبة الذراعية L/S: وهي تساوي النسبة بين طول الذراع الطويل والذراع القصير. تسمح لنا هذه النسبة بتصنيف الصبغيات عموماً إلى أربع مجموعات رئيسة هي (الشكل 7):

- طرفية (انتهائية) الجزيء المركزي: تساوي القرينة إلى أكثر من 8.
- شبه طرفية الجزيء المركزي: تساوي القرينة من 5-7.9.

- شبه وسطية الجزيء المركزي تساوي النسبة الذراعية من 2-4.9.
- وسطية الجزيء المركزي: تساوي النسبة الذراعية من 1-1.9.



الشكل 7: رسم تخطيطي يوضح تصنيف الصبغيات اعتماداً على النسبة الذراعية

2- قرينة الجزيء المركزي IC: التي تحسب بالشكل التالي:
طول الذراع القصير

$$\text{قرينة الجزيء المركزي} = \frac{\text{طول الذراع القصير}}{\text{طول الذراع الطويل}}$$

3- الطول المطلق (Absolute length (La): وتساوي حاصل جمع الذراع الطويل (L) مع الذراع القصير (S).

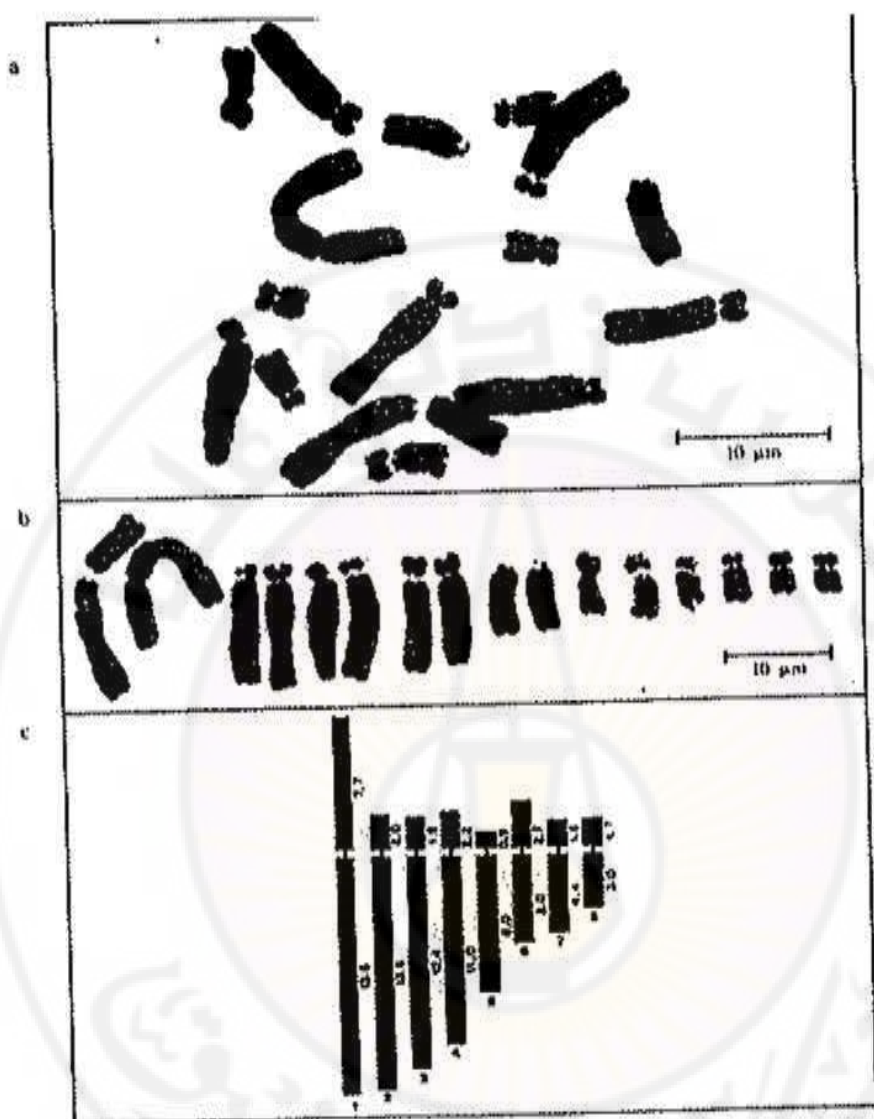
4- الطول النسبي (Ratio length (Relative length) Lr% : وتساوي هذه القرينة طول الصبغي المعني مقسوماً على مجموع أطوال جميع الصبغيات.

- يستفاد أيضاً عند دراسة بنية الصبغيات من وجود توابع أو من وجود أنماط خاصة من الصبغيات مميزة للغاية، مثال ذلك للصبغيات الصغيرة والخالية من جزيئات مركزية متميزة (غير محددة الموقع) التي توجد في الفصيلة Juncaceae والفصيلة السعدية Cyperaceae مما أيد وجود صلة تربطهما معاً، بينما باعدت نظم التصنيف السابقة بينهما لاختلاف التركيب الزهري بهما.

... ارتفعت قدراتنا في الفترة الأخيرة على التمييز بين الصبغيات مورفولوجياً، ويرجع ذلك إلى التقدم السريع في طرق التلوين الحديثة بامتعمال صبغات جيمسا Giemsa والفلورة Fluorochrome والتي تعمل على تعصيب banding الصبغيات بتلوينها على هيئة أشرطة منتظمة بدلاً من الكثافة الموحدة التي تصاحب الصبغات المعتادة (كالفوكسين المستعمل في تفاعل فولغن). وبذلك أمكن وضع أسس أفضل للمقارنات الصبغية (شكل 9).

3-2-3 سلوك الصبغيات

يقصد بسلوك الصبغيات كيفية تزاوجها وما يلي ذلك من انفصالها أثناء الانقسام المنصف. إن النظام عملية التضاعف يدل إضافة إلى عوامل أخرى على خصوبة النبات ويتيح المقارنة بين الصبغيات. تستفيد دراسات التعدد الصبغي بصورة كبيرة من دراسة سلوك الصبغيات وذلك لتحديد أسلافها الجينومية (أي في تحديد ما إذا كان هناك مجموعة صبغية أساسية واحدة أو أكثر على سبيل المثال).

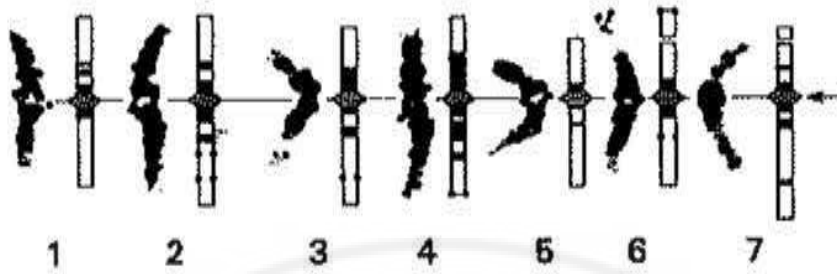


الشكل 8: بنية الصبغيات:

(a) الكاريوتيب

(b) الكاريوغرام

(c) ايديوغرام



الشكل 9: صبغيات الشعير بعد تلوينها بصبغة جيمسا

3-3 المعيار الكيميائي

1-3-3 مقدمة

قام علم التصنيف النباتي قديماً على الصفات الشكلية سواء للأعضاء الإعاشية أو التكاثرية، إلا أن تقييم التنوع يعتمد اليوم بشكل كبير على استخدام المعايير الكيميائية والطرائق الجزيئية، إن أهم الأسباب التي تدعو للتركيز على الطرائق الجزيئية في الكشف عن التنوع يمكن أن نلخصها بما يلي:

- 1: طيف التباين على المستوى الكيميائي أوسع بكثير من ذلك الملاحظ على المستوى المورفولوجي، فقد أظهرت الطرائق البيوكيميائية أن وراء التجانس الظاهري لكثير من المجتمعات النباتية والأصناف الزراعية تنوعاً كيميائياً حيوياً وجزيئياً كبيراً، وقد سمحت هذه الطرائق بحل الكثير من المشاكل التصنيفية وفي اختبار نقاء صنف ما.
- 2: يمكن استخدام أي جزء من النبات ولأي مرحلة من مراحل النمو، حتى العينات الجافة صالحة لهذا الغرض (أي يمكننا أن ندرس التنوع لنباتات انقرضت ولم يبق لها إلا عينات جافة في المعشبة).

3: تتطلب هذه الطرائق كمية صغيرة من المادة النباتية.

4: يسهم هذا المعيار في إلقاء الضوء على المسائل التطورية ونشوء الأنواع، ويعد بمثابة نافذة على التاريخ.

وقد كان يعتقد أننا عند دراسة التعدد الشكلي للـ DNA فإننا نستبعد تأثير البيئة، ولكن تبين لنا حديثاً أن هذا الرأي غير صحيح.

يعتمد المعيار الكيميائي على استخدام المركبات الكيميائية في النبات وسيلة لإبراز التباين داخل الزمر التصنيفية وبينها، وإيضاح علاقات القرى فيما بينها. وهو حقل خصب تطور بشكل كبير في السنوات الأخيرة وأصبح أداة لا غنى عنها لحل المشكلات التصنيفية. إلا أن أصول هذا الجانب من الأدلة التصنيفية قديم فالدراسات العقاقيرية عن النباتات أدت إلى تراكم معلومات كثيرة عن المحتوى الكيميائي للنباتات، كما استخدم المصنفون مذاق النبات ورائحته في تمييز بعض الوحدات التصنيفية، مثل تمييز بعض الأنواع ضمن جنس البصل *Allium*.

3-2-3 المركبات ذات الفائدة في التصنيف النباتي

يمكن من الناحية النظرية لكل المكونات الكيميائية للنبات أن تكون مفيدة في التصنيف شرط أن تبدي تبايناً بين الزمر النباتية، وفي هذا المجال نلاحظ عموماً أن مركبات الاستقلاب الأولية واسعة الانتشار، فحمض الليمون على سبيل المثال الذي يشترك في دورة كريبس يوجد في كل الكائنات هوائية التنفس، وبالتالي فإن وجود مثل هذه المركبات لن يكون له فائدة من وجهة نظر تصنيفية إلا عندما نأخذ بالحسبان كمية هذه النواتج بين الزمر المختلفة، كأن توجد إحدى هذه المواد بكميات كبيرة في زمرة ما.

أهم المركبات التي يستخدمها علم التصنيف مركبات الاستقلاب الثانوية (مثل القلويدات والفينولات والتربينات والزيوت والشموع)، إضافة إلى الأنزيمات المتناظرة *Isoenzymes*، ودراسة تنامي الحموض الأمينية في البروتينات، ودراسة التحدد الشكلي للـ DNA. فهذه النواتج محدودة الانتشار بين النباتات وهذا ما يجعلها مهمة من وجهة نظر تصنيفية. لا يهتم علم التصنيف عندما يتناول بالدراسة هذه المركبات بوظيفتها، وإنما ينظر فقط إلى وجود هذه المواد أو غيابها وكميتها. ويمكن في بعض الحالات النظر إلى المسارات الاستقلابية التي تشكلها بدلاً من المواد بحد ذاتها.

3-2-3 أمثلة عن استخدام مركبات الاستقلاب الثانوية في التصنيف الكيميائي:

3-2-3-1 المركبات الفينولية: تعد المركبات الفينولية Phenolic compounds

من أكثر مركبات الاستقلاب الثانوية استخداماً في التصنيف الكيميائي، وهي تشمل على عدد كبير من مركبات متباعدة أساسها الفينول C_6H_5OH ، وغالبيتها ذات تركيب معقد يحتوي على العديد من الحلقات العطرية والكثير من السلاسل الجانبية. وظيفة العديد منها غير معروفة لكن يعد بعضها من أهم الأصبغة في الزهرة.

الفلافونيدات Flavonoids أكثر المركبات الفينولية أهمية من الناحية التصنيفية، وتدرس بكثرة ولعل ذلك عائد إلى سهولة استخلاصها وتحديداتها. وهي مجموعة من مركبات تشترك في بنية أولية (نواة) واحدة، وتختلف أنواعها الكثيرة عن بعضها باختلاف السلاسل الجانبية، وعادة ما يوجد العديد من الفلافونيدات في النوع النباتي الواحد. بعض الفلافونيدات شائع الانتشار لدى كافة الوحدات التصنيفية والبعض الآخر محدود للغاية. ولهذا نرى فائدتها التصنيفية تمتد من مستوى الزمر العليا حتى مستوى ما دون النوع.

من أهم المجموعات الفلافونية نذكر الأنثوسيانينات Anthocyanin. تنتشر هذه الأصبغة في الغالبية العظمى من الفصائل، ويفتقد إليها تسع فصائل من ذوات الفلقتين، حيث يقوم بوظائفها مجموعة أخرى من المركبات تعرف بالبيتالينات Betalains. تنتمي ثمان من الفصائل التسع إلى الرتبة القديمة المعروفة بمركزيات البذور Centrospermae. لذلك اقترح حديثاً تعديل رتبة مركزيات البذور باستبعاد الفصائلتين القرنفلية Caryophyllaceae والمولوجينية Molluginaceae اللتين تحتويان على انتوسيانينات وتفتقران إلى البيتاينات، وأن تضم إليها الفصيلة الصبارية Cactaceae التي كانت تصنف عادة في رتبة مستقلة لكن وجد أنها تحتوي على بيتالينات. رغم أن المعلومات البنيوية لا تعارض كثيراً ضم الفصيلة الصبارية إلى هذه المجموعة إلا أن عزل كل من الفصيلة القرنفلية والمولوجينية لا يتماشى مع الأدلة التشريحية، مما دفع الكثير من علماء التصنيف إلى الجدل نحو أي النظم يتبعون. وتزايد الجدل بعد دراسة الصناعات في الأنابيب الغربالية بالمجهر الإلكتروني واكتشاف وجود طراز خاص منها يملك حلقة حزم من خيوط بروتينية تصاحب الفصائل ذات البيتاينات وكذلك الفصيلة القرنفلية والفصيلة المولوجينية. وهذا يوضح

أنه على الرغم من ضرورة وضع الفصائل التسع ذات الببتاليدات من الناحية للتصنيفية معاً إلا أنه يجب تمييزها من الفصائلتين الأخريتين مع وضعهم جميعاً في زمرة واحدة. يوضح الجدول 2 أحد هذه المقترحات.

الجدول 2: تصنيف رتبة *Centrospermae* (القرنفلية *Caryophyllales*) تبعاً للأدلة المستقاة من الأصبغة.

التصنيف المعدل	التصنيف الكيميائي	التصنيف التشريحي
Caryophyllales	Chenopodiales	Centrospermae
Chenopodiaceae	Aizoaceae	Aizoaceae
Aizoaceae	Amaranthaceae	Amaranthaceae
Amaranthaceae	Basellaceae	Basellaceae
Basellaceae	Cactaceae	Caryophyllaceae
Cactaceae	Chenopodiaceae	Chenopodiaceae
Chenopodiaceae	Didieraceae	Didiereaceae
Didieraceae	Nyctaginaceae	Nyctaginaceae
Nyctaginaceae	Phytolaccaceae	Phytolaccaceae
Phytolaccaceae	Portulacaceae	Portulacaceae
Portulacaceae		Molluginaceae
Caryophyllineae	Caryophyllales	Cactales
Caryophyllaceae	Caryophyllaceae	Cactaceae
Molluginaceae	Molluginaceae	

3-2-2-2 الزيوت العطرية

تشكك بعض الباحثين في وجود هجائن بين نوعين من جنس الكينا (الأوكالبتوس) *Eucalyptus* في أستراليا هما *E. cinerea* ، و *E. nectarthuri* ، وذلك بسبب وجود بعض الأفراد التي يصعب نسبها إلى أي من هذين النوعين، حيث كانت وسطاً في صفاتها الشكلية، وتوجد بجانب نباتات كل من هذين النوعين. جمعت أوراق من أفراد كل مجموعة، واستخلصت منها زيوت عطرية خاصة، فكانت النتيجة كما في الجدول 3.

الجدول 3: النسبة المئوية للزيوت العطرية في ثلاثة أنواع من جنس الكينا

النوع	نسبة Geranyl acetate	نسبة Cineole	نسبة Eudesmol
E. macarthuri	% 0.4	% ..	% 3
E. cinerea	% ..	% 4	% 0.5
للهجين المشكوك فيه	% 0.8	% 1.6	% 1.4

يلاحظ أن الهجين وسط في صفاته الكيميائية، بالإضافة إلى كونه وسطاً في صفاته الشكلية مما يؤكد كونه هجيناً ناتجاً عن الالتقاء بين النوعين.

3-3-2-3 دراسة بعض السكاكر غير المتجانسة Glucosinolates

كانت للتصنيف السابقة تضع الفصائل الأربع التالية: الملفوفية Brassicaceae (أو الصليبية Cruciferae)، القبارية Capparaceae، الخشخاشية Papaveraceae، الفومارية Fumariaceae في رتبة واحدة هي رتبة الجداريات Rhocadales. إلا أن الدلائل الكيميائية وأدلة أخرى دفعت العلماء إلى فصل كل من الفصيلة الملفوفية والقبارية في رتبة هي رتبة القباريات Capparales لكون نباتات الفصيلتين تنتج سكاكر غير متجانسة (ملها سكر زيت الخردل)، والفصيلة الخشخاشية والفومارية في رتبة أخرى هي رتبة الخشخاشيات التي تنتج قلويدات.

3-3-3 دراسة الأنزيمات المتناظرة Isozymes

يقصد بالأنزيمات المتناظرة مجموعة الأنزيمات التي لها أشكال جزيئية مختلفة ولكن لها نفس الفعالية الوسايطية. تقوم دراسة الأنزيمات على استخدام مبدأ الرحلان الكهربائي. الذي يتضمن فصل جزيئات بروتينية عبر وسط حامل (ورق أو هلام مثلاً) وذلك تحت تأثير حقل كهربائي. فإذا قمنا باستخلاص الجزيئات البروتينية من الخلايا النباتية للأفراد المراد دراستها، ووضعنا الخلاصة الأنزيمية لكل فرد على وسط حامل بسمح بحركتها، ومررنا تياراً كهربائياً ذا شدة معينة وضمن pH محدد

ومناسب، فإن كل بروتين سيكتسب شحنة كهربائية وسيتحرك في حقل الهجرة بسرعة خاصة به، تتعلق بشحنته ووزنه الجزيئي. هذه الجزيئات تأخذ بعد زمن ما (عدة ساعات عادة) وضعاً محدداً في حقل الهجرة حيث تكون الجزيئات ذات الوزن الجزيئي الصغير أسرع هجرة من تلك التي لها وزن جزيئي أكبر. يُخضع بعد ذلك الوسط الحامل (الهلام) لعملية تلوين إما بالصبغات العامة التي تكشف عن البروتينات إن كانت الدراسة تشمل بروتينات النبات كافة، أو نلون الهلام بطريقة خاصة إن كنا ندرس الأنزيمات خاصة، والحالة الأخيرة هي الأكثر شيوعاً في الدراسات الحديثة. بعد التلوين سيظهر لدينا مجموعة من البقع ندعوها بالمخطط الأنزيمي Zymnogramme يستفاد منها في مقارنة الأفراد مع بعضها البعض. راجع الشكل 10 الذي يظهر مخطط الرحلان الكهربائي للبروتينات الكلية لكل من القمح ثنائي التكاثر *Triticum dicoccum* والايجيلويس *Aegilops squarrosa* والقمح الصيفي *T. aestivum* الذي بطن أنه نشأ من تهجين بين النوعين السابقين.

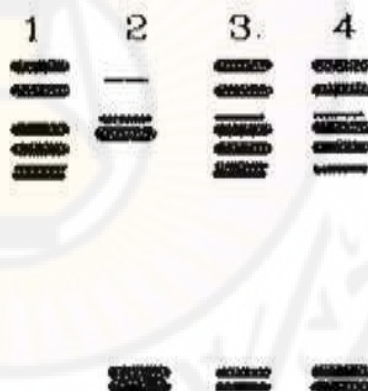
الشكل 10: مخطط الرحلان الكهربائي
لبروتينات ثلاثة أنواع من الفصيلة
النجيلية:

Triticum dicoccum : 1

Aegilops squarrosa : 2

3: مزيج بين 1+2

Triticum aestivum : 4



3-3-4 دراسة تتابع الحموض الأمينية

ندرس في هذه الحالة تتابع الحموض الأمينية في بروتين مفرد متماثل يفترض نشأته من سلف وحيد خلال مجموعة من الكائنات الحية. ويقوم ذلك على حقيقة أن تركيب البروتين يتغير مع الزمن نتيجة لحدوث بعض الطفرات، مما يؤدي إلى تباين

بعض الحموض الأمينية فيه من دون أن تتغير وظيفته، كما هو الحال في السيتركوم C على سبيل المثال. فمن بين الـ 113 حمضاً أمينياً المولفة للجزء البروتيني نجد أن 79 حمضاً منها تتباين من نوع لآخر، لكن مجرد تغيير أحد الحموض الأمينية الباقية (34) يبطل وظيفة الجزء. ويعد السيتركوم C جزئاً مثالياً لأنه صغير نسبياً وثابت وملون، كما يكثر انتشاره بالكائنات الحية هوائية التنفس، وقد تم تحديد بنائه فيما لا يقل عن 25 نوعاً من النباتات الوعائية، واعتماداً على عدد الحموض الأمينية المشتركة بين الأنواع تم استنتاج علاقات القرابة (كلما كان عدد الحموض الأمينية المشتركة كبيراً دل هذا على قرابة أكبر بينهما)، والشكل 11 يوضح علاقات القرابة المستنتجة.



الشكل 11: علاقات القرابة بين 25 نوعاً نباتياً وفق المعطيات الناتجة عن دراسة تنابع الحموض الأمينية في السيتركوم C.

3-3-5 دراسة التعدد الشكلي للـ DNA

يضم جينوم Genome النباتات العليا ثلاثة عناصر عوضاً عن عنصرين فقط

موجودين لدى الحيوانات والفطريات:

1) العنصر الأول: وهو يشكل الجزء الأساسي من الجينوم، يوجد بشكل متشابه تقريباً لدى النباتات والحيوانات، ويتمثل بالـ DNA المكون للصبغيات. ينتقل هذا الجزء من

الجينوم أساساً عبر الوراثة المندلية عند حدوث التكاثر الجنسي. التتابعات المؤلفة لهذا الـ DNA إما أن تكون موجودة:

- بنسخة واحدة أو بعدة نسخ (نسمى هذه القطع بالقطع وحيدة التكرار)،
- بعدد كبير من النسخ (بين 10 و 10000 نسخة) ونسمى هذه القطع بأنها متوسطة التكرار.

- تتابعات يوجد من كل واحد منها بين 10000 و 1000000 نسخة (تتابعات عالية التكرار). يوجد لدى النباتات نسبة تتابعات متوسطة وعالية التكرار أعلى مما هو ملاحظ لدى الحيوانات. يستفاد من هذا الـ DNA من خلال دراسة أطوال أو درجة تكرار بعض التتابعات فيه لدى أفراد مختلفة، على نحو ما هو موضح بعد قليل (فقرة دراسة التعدد الشكلي الطولي والتكراري للـ DNA).

(2) **العنصر الثاني:** يوجد أيضاً لدى الحيوانات والنباتات. ويتمثل بالـ DNA الميتوكوندري. فكل ميتوكوندريا يضم عدداً من جزيئات الـ DNA (طولها من 60 إلى 600 μm) متماثلة فيما بينها، ولها بنية أكثر تعقيداً لدى النباتات مما هو عليه الحال عند الحيوانات. وبما أن الخلية تضم عدداً كبيراً من الميتوكوندريات فهناك آلاف النسخ من الـ DNA الميتوكوندري، وهو ينتقل عموماً بواسطة الأم. يستفاد من دراسة تتابع الأسس في هذا الـ DNA أو جزء منه لدى أنواع مختلفة لإيضاح مدى القرابة بين هذه الأنواع (كما هو الحال بالنسبة إلى دراسة تتابع الحموض الأمينية التي شرحت من قبل؛ ويعتقد بعض العلماء أننا من خلال دراسة الاختلاف بين الـ DNA الميتوكوندري بين مختلف الأنواع ورؤية نسبة الأسس الطافرة، وبعد حساب معدل الطفرات الطبيعي، نتمكن من الحصول على ساعة بيولوجية تعطينا فكرة عن الزمن الذي مضى منذ انفصال الأنواع (أو الأصناف والسلالات) عن بعضها.

(3) **العنصر الثالث:** خاص بالنباتات، ويتمثل بالـ DNA المتضمن في الصانعات Chloroplasts. فكل صانعة تضم عدة عشرات من جزيئات الـ DNA الحلقي التي يبلغ طولها حوالي 50 μm ، وهي متشابهة فيما بينها داخل الفرد الواحد. وانتقال هذا العنصر من الـ DNA يتم عن طريق الأم أيضاً. يستفاد من هذا الـ DNA كما

هو الحال بالنسبة للعنصر السابق (أي الـ DNA الميتوكوندري).

3-3-5-1 دراسة جينوم الصانعات الخضراء

يستفاد من جينوم الصانعات الخضراء وفق أكثر من أسلوب من أهمها:

- دراسة ترتيب أجزاء من جينوم الصانعة (ويشمل ذلك عمليات إعادة عودة الالتقاء، إضافة إلى فقدان بعض أجزاء الـ DNA التي يمكن أن تحدث على مستوى هذا الجينوم)

- الدراسة التفصيلية لبعض مورثاته (سلسلة sequences بعض المورثات).

مورثات الصانعات الخضراء (شكل 12):

المورثة *rbcl*

بعد الأنزيم Ribulose-1,5-biphosphate carboxylase / oxygenase (RuBisCo) أحد الأنزيمات المهمة في عملية التركيب الضوئي لدى حقيقيات النوى والجرثيم الخضراء المزرقّة، فهو المستقبل الرئيس للكربون خلال هذه العملية. وقد اهتم علماء التصنيف بدراسة تحت الوحدة الكبرى من هذا الأنزيم التي ترمز لها مورثة تسمى المورثة *rbcl*، فقاموا بتسلسلها sequences (دراسة تتابع النكليوتيدات) لدى عدد كبير من الزمر النباتية، وتمّ تجميع البيانات الناتجة عن هذا العمل الضخم في قاعدة بيانات خاصة أنشأتها مؤسسة علمية متخصصة بهذه المورثة. ويعود اهتمام العلماء بهذه المورثة إلى عدة أسباب أهمها:

- وجودها لدى جميع النباتات باستثناء النباتات المتطفلة.
- طولها المناسب (1428 شيفاً).
- وجودها في عدة نسخ في الخلية.

وبنتيجة مقارنات تسلسل نكليوتيدات هذه المورثة لدى الزمر التصنيفية المختلفة حصل العلماء على معطيات مهمة عن العلاقات السلالية بين مختلف هذه الزمر، لاسيما ضمن مغلفات البذور. وساعد ذلك بشكل كبير على إيضاح العديد من المشاكل التي كانت من قبل غامضة.

غير أن التغيرات (الطفرات) التي تحدث ضمن هذه المورثة بطيئة نسبياً،

فهي مورثة محافظة، وبالتالي فهي تستعمل على مستوى الوحدات التصنيفية العليا، ولا يمكن الاعتماد عليها في استنتاج العلاقات السلالية بين الزمر القريبة من بعضها أو ضمنها. يلجأ العلماء في مجال دراسة العلاقة السلالية على مستوى الوحدات التصنيفية الدنيا إلى استعمال مورثات أخرى منها:

المورثة $ndh F$

وهي المورثة المسؤولة عن نسخ تحت الوحدة F لجزيء $NADP$ ديهيدروجيناز وهي موجودة في المنطقة وحيدة النسخ الصغرى Small Single copy region من جينوم الصانعات.

المورثات $rpoA$, $rpoC2$

تستخدم الوحدات ألفا وبيتا لأنزيم الرنا بوليميراز ($rpoA$, $rpoC2$) وهي مورثات موجودة في المنطقة وحيدة النسخ الكبرى وغيرها من المورثات التي توجد في المنطقة التي لا يتم فيها عودة الالتقاء الذي يحدث في جينوم الصانعة.

3-3-2 دراسة الجينوم النووي

يمكننا أن نميز نوعين أو شكلين للتعدد الشكلي في الـ DNA النووي. الأول ما نسميه التعدد الشكلي الانحصاري Restriction polymorphism، والثاني هو التعدد الشكلي التكراري Repetition Polymorphism.

انحصاري لأنه يحدد طول قطعة الـ DNA، وحسب وجود 1 أو 2 أو 3 مواقع قطع على سلسلة الـ DNA نحصل على 2 أو 3 أو 4 قطع (نسميها قطعاً انحصارية) عندما نستخدم هذا الأنزيم. بعبارة أخرى إن قطع الـ DNA التي نحصل عليها بعد عملية هضم بواحد من أنزيمات التحديد لها أطوال مختلفة ومن هنا اشتقت عبارة Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP) التي تعني الترجمة الحرفية لها: التعدد الشكلي لأطوال القطع الانحصارية.

تم التعرف حالياً على المئات من أنزيمات التحديد، وكل أنزيم يتعرف إلى تتال خاص من النوكليوتيدات. إن هذا التتالي يجب أن يكون ذا تناظر عكسي ويعرف باسم Palindrome وتعني هذه الكلمة في العلوم الأدبية: كل لفظة أو عبارة تقرأ طرداً وعكساً (مثل كلمة رادار تقرأ من اليمين إلى اليسار ومن اليسار إلى اليمين وتعطي نفس المعنى). وقياساً على ذلك، ندعو في الكيمياء الحيوية «مقطعاً ذا تناظر عكسي» كل قطعة من الـ DNA تقرأ من اليمين إلى اليسار، وبالعكس وتعطي نفس ترتيب الأسس، كما هو الحال في المقطع المحاط بإطار (شكل 9) حيث نجد أن تتابع النكليوتيدات في السلمة I عندما يقرأ من اليسار إلى اليمين (من 5' باتجاه 3') هو نفسه في السلمة II عندما يقرأ من اليمين إلى اليسار (أيضاً من 5' باتجاه 3'). فإذا ما وجدت هذه القطعة (5) مرات في جزيء DNA فإن هذا الأنزيم يقطعه في خمسة أماكن، ونحصل بالتالي على (5) قطع إذا كان الـ DNA حلقياً أو (6) قطع إذا كان الـ DNA خطياً.

يوجد قطع ذات تناظر عكسي بأطوال مختلفة، ولكن السقطع ذات التناظر العكسي التي تستطيع أنزيمات التحديد التعرف إليها تتألف عادة من 4 أزواج من الأسس أو، وهو الغالب، 6 أزواج من الأسس. إن مصدر أنزيمات التحديد هو الجراثيم، حيث تؤدي لديها دوراً دفاعياً، إذ تقوم بتجزئة كل DNA غريب عنها بخرق خليتها، كما يحدث عندما تخرق بعض الفيروسات ذات الـ DNA الخلية البكتيرية.

تُعطى أنزيمات التحديد (أو الأنزيمات الانحصارية) أسماء تعكس أسماء

الجرانيم التي عزلت منها، فعلى سبيل المثال الأنزيم Eco RI عزل من الجرثوم *E. coli* (souche R1) وهو يتعرف على القطعة من الـ DNA ذات التناظر العكسي التالي : 3' ... GAATTC ... 5'. يوضح الجدول 3 أسماء بعض هذه الأنزيمات ومصدرها والتتالي الذي تتعرف عليه.

ملاحظة: نعرف حالياً بعض الأرومات الجرثومية التي تمتلك أنماطاً أخرى من أنزيمات التحديد والتي تستطيع أن تتعرف على قطع ذات تناظر عكسي غير تام مثال التتالي التالي:

TGA TGCT

حيث يمكن للنقاط أن تكون أي أساس من الأسس الأربعة. يوضح الجدول 3 أسماء بعض أنزيمات التحديد مع اسم المصدر الذي اشتقت منه، والتتالي الذي تتعرف عليه، ومكان القطع الذي تحدثه.

الجدول 4: أسماء بعض أنزيمات التحديد ومصدرها والتتالي الذي تتعرف عليه.

الأنزيم	المصدر	التتالي الذي يتعرف عليه الأنزيم	مكان القطع
EcoRI	<i>Escherichia coli</i>	5'..GAATTC..3' 3'..CTTAAG..5'	5'..G↓AATTC..3' 3'..CTTAA↑G..5'
BamHI	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	5'..GGATCC..3' 3'..CCTAGG..5'	5'..G↓GATCC..3' 3'..CCTAG↑G..5'
HindIII	<i>Haemophilus influenzae</i>	5'..AAGCTT..3' 3'..TTCGAA..5'	5'..A↓AGCTT..3' 3'..TTCGA↑A..5'
TaqI	<i>Thermus aquaticus</i>	5'..TCGA..3' 3'..AGCT..5'	5'..T↓CGA..3' 3'..AGC↑T..5'

مدرس باختصار مبدأ دراسة التعدد الشكلي الانحصاري وذلك وفقاً لطريقة سوزيرن Southern وهي أقدم طرائق دراسة التعدد الشكلي. تتضمن الطريقة المراحل التالية (شكل 13):

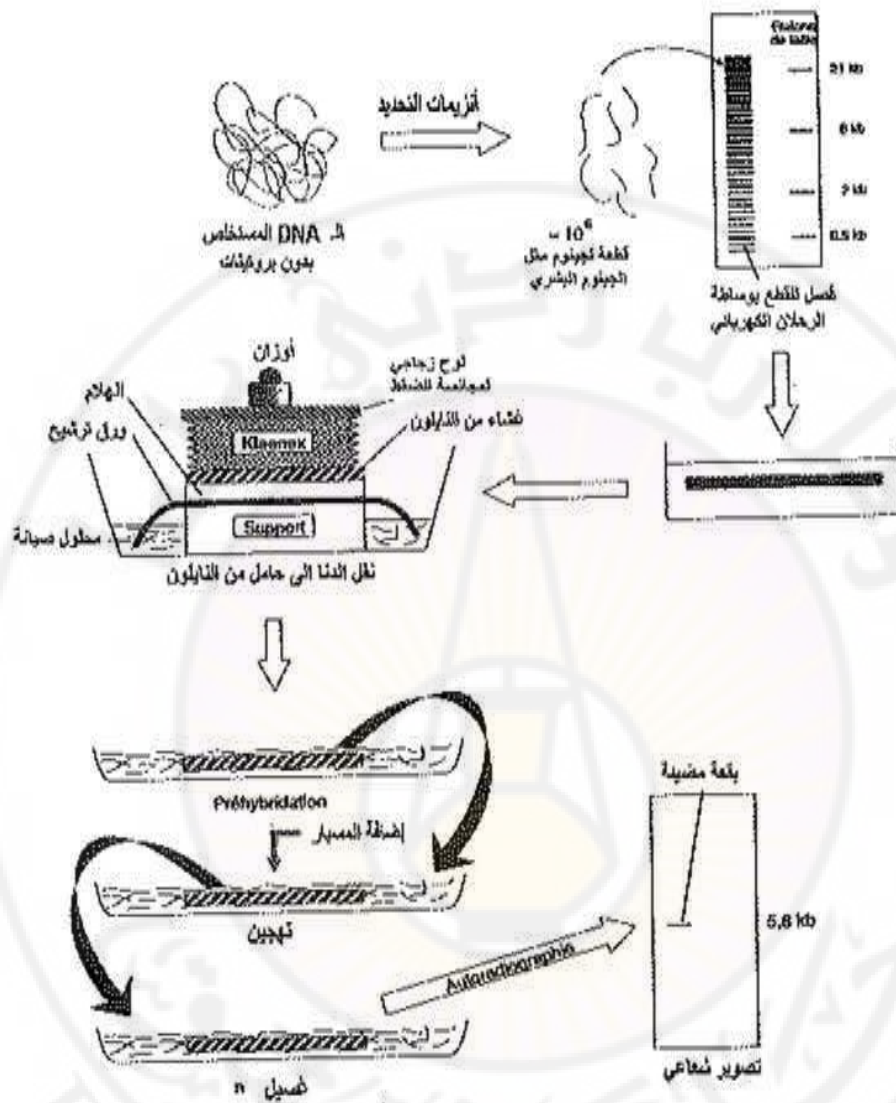
1: استخلاص الـ DNA.

2: تجزئة الـ DNA إلى قطع بوساطة أنزيم التحديد الملائم (أو بوساطة خليط من أنزيمين)، تسمى هذه العملية بالهضم الأنزيمي.

3: تفصل بعد ذلك القطع الناتجة عن الهضم الأنزيمي وذلك حسب وزنها الجزيئي عن طريق الرحلان الكهربائي على هلام Gel من الأغاروز Agarose غالباً.

4: نحصل نتيجة عملية الرحلان الكهربائي على عدد كبير جداً (يمكن أن يعد بعشرات الألوف) من القطع الانحصارية، بحيث يصعب دراستها كلها، ولذلك نلجأ إلى إظهار بعضها فقط، ويتم ذلك عبر تهجين هذه القطع مع مسبار Sonde موسوم بنظائر مشعة، ومن ثم نجد أن القطعة (أو القطع) التي تعرف إليها المسبار سوف تظهر كعلامة مميزة عند تعريض الـ DNA لفيلم حساس للأشعة الصادرة عن نوكلويدات المسبار.

والمسبار عبارة عن تتال وحيد السلسلة من الحموض النووية الموسومة بنظائر مشعة طوله على الأقل 20 نكليوتيد، له القدرة على التزاوج مع قطعة من الـ DNA الجينومي متممة له في ترتيب النكليوتيدات (بتزاوج G مع C و T مع A). إن هذا التزاوج بين المسبار وهدفه يمكن أن يتم مهما كان حجم المقطع الهدف في العينة. والعملية ذات نوعية دقيقة جداً لأن المسبار قادر على التعرف إلى تتابع نكليوتيدي معين بين ملايين أخرى. وللسماح بتحقيق هذا التزاوج يجب قبل إضافة المسبار أن نحول DNA القطع التي يحملها الهلام من سلسلة مزدوجة إلى سلسلة مفردة، ويمكن تحقيق ذلك بعدة طرائق مثل رفع درجة الحرارة إلى نحو 70°م مما يؤدي إلى فقص الروابط الهيدروجينية بين السلسلتين وانفصالهما، غير أن هذا الأمر لا يمكن إجراؤه على هلام الأغاروز لأنه سوف يتشوه، لذلك يُنقل الـ DNA حسب الخاصية الشعرية إلى سطح حامل آخر صلب (فلتر من النيتروسلولوز أو النايلون والأخير هو المفضل حالياً) يسمح بذلك.

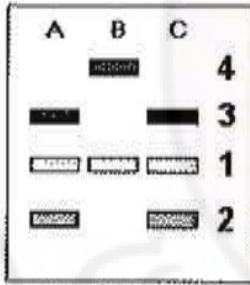
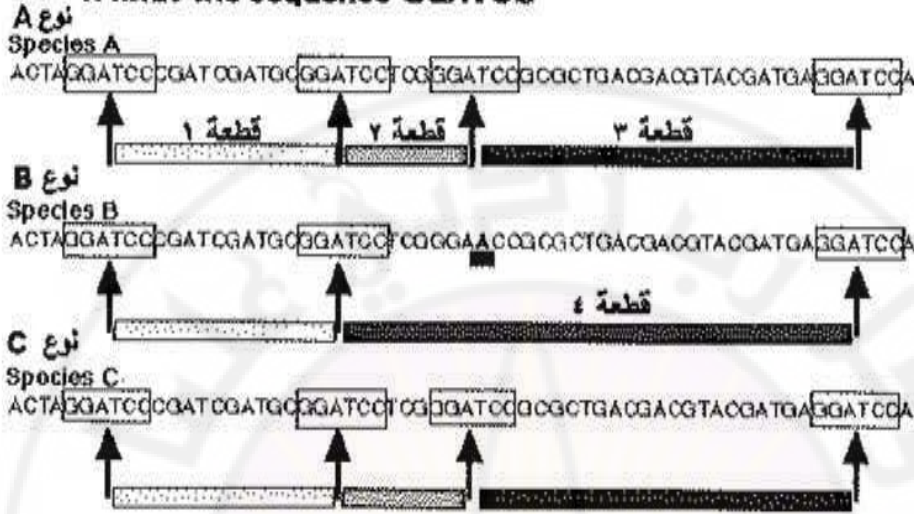


الشكل 13: مراحل إنجاز الخارطة الانحصارية بطريقة سوتيرن.

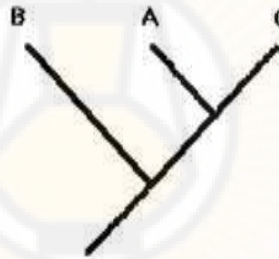
والمثال الافتراضي التالي المشروح ضمن الشكل 14 يمكن أن يوضح الطريقة.

Restriction Site Analysis

The restriction enzyme BamHI cuts DNA everywhere it finds the sequence GGATCC



الهلام بعد الرحلان



شجرة القرابة

- الشكل 14: لدينا ثلاثة أنواع A ، B ، C ثم استخلصنا الدنا فيها وهضمه بالإنزيم Bam HI الذي تعرف على المقطع ذو التناظر العكسي الخاص به GGATCC في:
- أربع مواقع بالنسبة للنوع الأول A، وقطع DNA في هذه المواقع مما نتج عنه 3 قطع (أكبرها حجماً "أطولها" القطعة 3، يليها في الصغر القطعة 1، ثم القطعة 2).
 - موقعين بالنسبة للنوع الثاني وذلك نتيجة حدوث طفرة نقطية أدت إلى استبدال النكليوتيد الرابع ضمن المقطع ذو التناظر العكسي وهو T بنكليوتيد آخر هو A وهذا نتج عنه عدم تعرف الإنزيم على هذا الموقع وكبر حجم القطعة الناتجة (التي سميت القطعة 4).
 - أربع مواقع بالنسبة للنوع الثالث ويشكل مشابه تماماً للنوع الأول.
- نتيجة عملية الهجرة بواسطة الرحلان الكهربائي سنحصل على خارطة اتصالية تتألف من:
- ثلاث بقع للنوع الأول والثالث أقلها سرعة البقعة 3 لأنها أكبرها حجماً وأسرعها البقعة 2 لأنها أصغرها حجماً.
 - بقعتين بالنسبة للنوع الثاني، وستكون البقعة الأكبر فيهما الأبطأ من حيث الهجرة بين جميع البقع لأنها الأكبر حجماً.

وهكذا فإن الـ RFLP تُعرف بوساطة زوج «مسبار/أنزيم تحديد» وهي تعد مؤشراً وراثياً وينظر إليها على أنها توافق مكاناً محدداً تماماً في الجينوم أي موقعاً وراثياً Locus. والأشكال المختلفة لنفس الموقع الوراثي هي عبارة عن أليلات (صنو) Alleles. فإذا ما كان الفرد متخالفاً للواقع Heterozygote فإن الصنوين alleles يشاهدان ويكون أمام مؤشرات متعادلة السيادة Codominants. كما أن الـ RFLP تتميز بتنوعها من فرد لآخر وبخضوعها للقوانين المندلية.

(2) التعدد الشكلي لأطوال القطع الانحصارية المضخمة AFLP

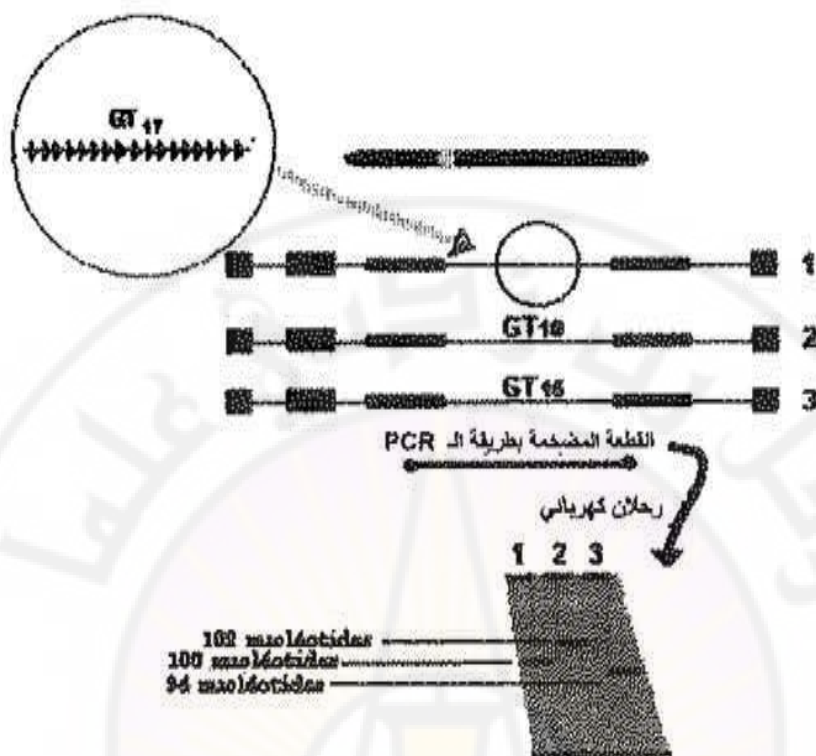
تم في السنوات التالية لاكتشاف هذه الطريقة (الذي كان في أواسط الثمانينات من القرن الماضي) تطويرها وجعلها أيسر وأسرع وذلك بالاستعاضة عن المسبار الموسوم بالعناصر المشعة، بعملية تضخيم بعض قطع الدنا إلى أعداد كبيرة جداً بوساطة الـ PCR ومن ثم الهضم الأنزيمي والرحلان الكهربائي، وسميت هذه الطريقة "التعدد الشكلي لأطوال القطع الانحصارية المضخمة Amplified Fragment-Length Polymorphism" ويرمز لها اختصاراً AFLP.

(3) التعدد الشكلي للدنا المضخم عشوائياً Random Amplified Polymorphic DNA (RAPD أو RAPD)

تعتمد هذه الطريقة على تصميم بادئ قصير (طوله نحو 10 أشباع) يتم اختيار تسلسل نكليوتيداته عشوائياً، وتهجينه مع جينوم النبات، وهو سيجد غالباً نتائجاً متممة له في الأسس في موقع واحد أو أكثر ضمن الجينوم ويرتبط معه، وضمن شروط طريقة التضاعف التسلسلي للدنا بوجود أنزيم الدنا بوليميراز PCR، فإن هذا الجزء من الدنا سيتم تضخيمه (نسخه بأعداد كبيرة). وعندما نضيف عدة بوادئ عشوائية وفق الآلية التي شرحت ونجري عملية رحلان كهربائي فإننا سنحصل على عدة بقع، نكتabin أطوالها من فرد لآخر، ونقدم وسيلة للتمييز بين الوحدات التصنيفية المقارنة ولاسيما الوحدات التصنيفية الدنيا.

4) التعدد الشكلي التكراري

النوع الثاني من التعدد الشكلي للـ DNA هو تعدد تكراري، نكشف فيه عن درجة تكرار بعض التتابعات متوسطة أو عالية التكرار في الـ DNA ، التي يتفاوت مدى تكرارها من فرد لآخر. هذه القطع تتكون من عدة نكليوتيدات وحسب طول القطعة فإننا نتحدث عن ميني ساتلايت Minisatellite وميكروساتلايت Microsatellite (يتألف المقطع الأسامي لميني ساتلايت مما يقارب عشرة نكليوتيدات، أما مقطع الميكروساتلايت فهو أكثر قصراً، ويمكن أن يكون، وهو الغالب، مؤلف من نكليوتيدين، $(CA)_n$ على سبيل المثال أو من الثنائية المكمل لها $(GT)_n$ ، وذلك على طول سلسلة الـ DNA). وهكذا نجد على الهلام الذي أجرينا عليه الرحلان الكهربائي وجود بقعة لكل ميكرو أو ميني ساتلايت مدروس، (يمكن إظهار هذه البقع عبر عدة طرائق، لحل أسهلها طريقة الـ PCR). إن المكان الذي ستأخذه البقعة في حقل الهجرة يعتمد على وزنها الجزيئي (الذي يعكس درجة تكرارها في الجينوم). يخضع انتقال الميني والميكروساتلايت من جيل لآخر للقوانين المندلية، ومن هنا ندرك كثرة استعمال هذه المقاطع في التحاليل الوراثية (شكل 15).

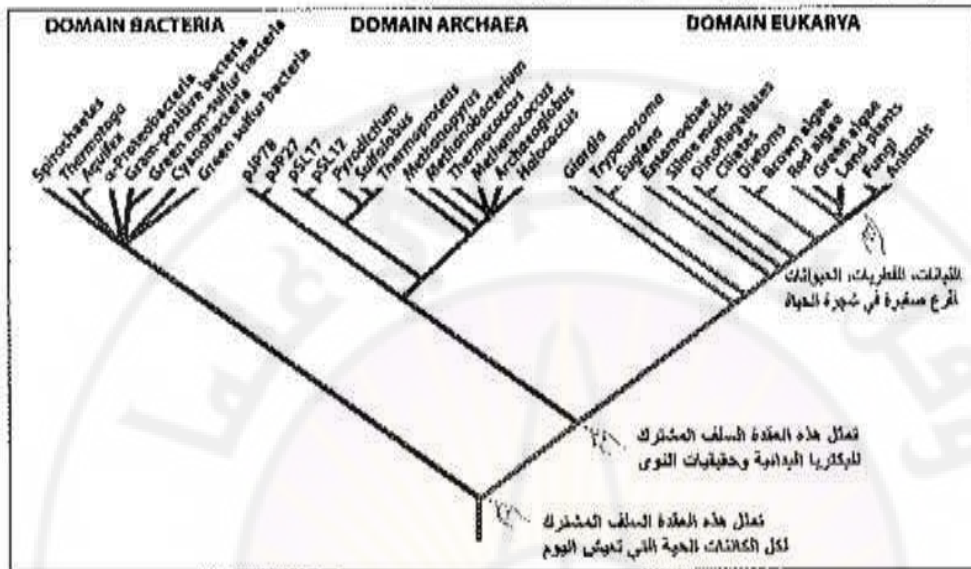


الشكل 15: مبدأ دراسة التعدد الشكلي التكراري

(5) مورثات الرنا الريباسي Ribosomal RNA

تعد مورثات الرنا الريباسي تاريخياً المورثات الوحيدة التي تؤمن دراسة سهلة إلى حد ما بسبب العدد الكبير والكافي لوجودها، فهي توجد بنظم متتال يضم عدة مئات إلى عدة آلاف من النسخ وقد استعملت هذه المورثات أو المناطق التي تفصلها بشكل كبير في إيضاح العلاقات السلالية سواء على مستوى الوحدات الدنيا (دراسة التباين على مستوى مجتمعات النوع الواحد) أو على مستوى الوحدات التصنيفية العليا. وهناك قاعدة بيانات عالمية اسمها Ribosomal database project تنقضي سلسلة مورثات الرنا الريبوزومي لعشرات الألوف من الأنواع الحية التي تتم في مختلف المخابر العالمية. وقد حصلنا نتيجة ذلك على شجرة تظهر أن هناك ثلاث مجموعات

من المتعضيات (حقيقيات النوى، البكتيريا الحقيقية والبكتيريا القديمة) (شكل 16) ويتضح منها أن الاختلاف بين المجموعتين الأخريتين وكلاهما من طلائعيات النوى هو أكبر من الاختلاف بين طلائعيات النوى وحقيقياتها.



الشكل 16: الشجرة السلالية المبنية على معطيات rRNA. توضح الشجرة وجود ثلاث مجموعات رئيسة من المتعضيات واحدة تمثل حقيقيات النوى والأخريتين طلائعيات النوى.

3-5 المعايير الجغرافية النباتية والبيئية

تعد البيئة والجغرافيا وثيقة الصلة بالتصنيف النباتي، فدراسة هذا الجانب يمكن أن تلقي الضوء على مسألة نشوء الأنواع. يضاف إلى ذلك أن لكل زمرة نموذجاً معيناً من التوزيع وهذا كما رأينا كان جزءاً من الحدود التي من خلالها نستطيع أن نعرف النوع. ويلاحظ أيضاً أن الأفلورات تتضمن عادة إفادات حول الأفضليات البيئية للزمر (ولاسيما الأنواع) التي يتم وصفها.

من حيث التوزيع الجغرافي للأنواع نجد أن توزع بعض الأنواع يمكن أن يكون عالمياً Cosmopolite وذلك عندما نجدها في معظم أنحاء المعمورة، مثل القبا الحولي *Poa annua* والعديد من الأعشاب الضارة أو الطحالب والسراخس. ويمكن لبعض الأنواع (أو الزمر النباتية) أن توجد فقط في مساحات جغرافية محددة، وندعو

هذه الزمر بأنها متوطنة Endemic. ظاهرة التوطن يمكن أن تكون محدثة وذلك عندما تكون الزمر التصنيفية متطورة بشكل حديث، ولم يتح لها بعد الانتقال إلى مناطق أخرى، ويمكن أن يكون التوطن قديماً. ويختلف نسبة الأنواع المتوطنة من أفلورة إلى أخرى.

نجد من ناحية أخرى أن معظم الأنواع مساحة انتشار يكون فيها توزع النوع متصلاً إلى درجة مقبولة، إلا أن بعضها ذو توزيع متقطع. هذا للتقطع يمكن أن ينشأ لعدة أسباب، فقد يكون النوع ذا توزيع مستمر في البداية، ثم يتجزأ إلى مساحات عدة، ويتطور نتيجة لذلك نوعان مختلفان أو أكثر. هذا التجزؤ يعود غالباً لحصول أحداث جيولوجية مثل تكوين بحار أو سلاسل جبلية. كما يمكن للتقطع في انتشار النوع أن يحصل نتيجة لانتقال وسائل تكاثر النوع إلى منطقة جديدة بعيدة، وتتطور الأفراد في المنطقة الجديدة إلى زمر مختلفة قليلاً أو كثيراً عن الأفراد الأبوية. لن نهتم هنا بالآليات حدوث ذلك، ونكتفي بالإشارة إلى أنه قد تم دراسة حالات منها بعمق، وسنتناول هذا الموضوع من زاوية التحديد الدقيق وتسمية الأنواع ذات التوزيع المتقطع، فقد نجد أن هذه الزمر المتقطعة الانتشار مختلفة قليلاً في الصفات، نعرف بها كأنواع مستقلة، ونصف شفع الأنواع المتشابهة (الذين يمثلان موقعين جغرافيين منفصلين أو بيئتين) بأنها بدائل بيئية Vicariants مثال ذلك الدلب الغربي *Platanus occidentalis* والدلب الشرقي *Platanus orientalis*. وقد درست ظاهرة البدائل البيئية بحماس في السنوات الأخيرة وبالاتماد على تقنيات دراسة وتحليل حديثة.

3-5-1 مراكز التنوع:

نلاحظ، عادة، أننا عندما نرسم توزع الأنواع التابعة لجنس معين على خريطة واحدة وجود منطقة واحدة أو أكثر ذات كثافة واضحة في عدد الأنواع التي تضمها، تسمى مثل هذه المنطقة "مركز تنوع الجنس" للجنس المعني. ويلاحظ تدرج في قلة عدد الأنواع من المركز باتجاه المحيط. وقد بدأت دراسة هذا الأمر بالتفصيل في العشرينات والثلاثينات من القرن العشرين وبخاصة على نباتات الحبوب والبقول ومن

أشهر من قام بذلك العالم فافلوف Vavilov ، حيث حدد عدداً قليلاً من مراكز التنوع في العالم.

3-5-2 الطرز البيئية Ecotype

يمكن النظر إلى الطرز البيئية على أنها مجتمع (أو مجتمعات) متكاملة مع بيئة معينة، ولكن أفراد هذا المجتمع كاملة الخصوبة فيما بينها وبين أفراد الطرز البيئية الأخرى التي تعود للنوع. وقد قام العديد من العلماء بدراسات مستصيفة للتأقلم الذي تبديه بعض الأنواع سواء من الناحية المورفولوجية أو التشريحية أو الفيزيولوجية أو الكيميائية عند نطاقات أو ارتفاعات مختلفة.

يجدر بنا هنا الإشارة إلى أمرين أساسيين: أولهما أن هذه الطرز البيئية تتمتع بخصائص ثابتة وراثياً، وأنه من الناحية التصنيفية لا يوجد في الدليل الدولي للتسمية النباتية وحدة تصنيفية باسم طراز بيئي، وبالتالي من حيث التسمية النباتية إما أن تعطى هذه الطرز مرتبة نويغ أو مرتبة صنف أو سلالة وفقاً لما سبق وأشرنا إليه في فصل سابق. وثانيهما إلى ضرورة تمييز الطرز المظهرية التي تتمتع بخصائص ولكنها غير ثابتة من الناحية الوراثية، ونذكر هنا بالمبدأ الأساسي الذي ينص على أن الطراز (التركيب) الوراثي الواحد يمكن أن ينتج عنه عدة طرز مظهرية وذلك باختلاف الظروف البيئية (تبعاً لظروف الإضاءة "ظل/ضوء"، الارتفاعات، الرطوبة، إلخ). فعلى سبيل المثال يلاحظ لدى جنس *Epilobium* أن نباتات الضوء ذات أوراق صغيرة، وسميكة وكثيرة الصبغة الأنثوسيانية وكثيفة الوبر وقصيرة، بينما نجد أن نباتات الظل من الجنس نفسه تمتلك صفات مقابلة مضادة. وعموماً تشجع الظروف الجفافية الاتجاه نحو البلية القرمزية في كثير من الأعشاب الحولية. فالنباتات تتمتع بمرونة مظهرية ومن المهم أن يتعرف المصنفون إلى هذه "المرونة" فمعظم المصنفين لا يعترفون بهذه الطرز التصنيفية باعتبارها وحدات تصنيفية مستقلة، ولا يهتمون إلا بالصفات التي تورث.

الخلاصة

يستعين علم التصنيف لكي يحل مشاكله بكل فروع علم الأحياء. وجميع الصفات تستحق أن تدرس، وعلماء التصنيف بحاجة إلى جميع أنواع الدلائل، وليس هناك ما يدعو إلى الإشارة إلى صفات مهملة، فكل معيار يساهم بتقريبنا من أهداف التصنيف الأساسية، والتي نذكر بأنها تتمثل بتحديد هوية الأنواع بدقة، وإبراز علاقات القرابة بين مختلف الزمر. في بداياته لم يكن بمقدور علم التصنيف إلا الاعتماد على الطرائق المورفولوجية الأكثر بساطة، ولاسيما مقارنة الصفات الخارجية لكي يقارب بين مجموعات الأنواع. وتدرجياً أغنى دراسته للتنوع بإضافة صفات جديدة مستمدة من علم التشريح، علم نشوء الفرد، الفيزيولوجيا وعلم المستحاثات. وحثت الاكتشافات العلمية في بداية هذا القرن المصنفين على الاستفادة من طرائق جديدة في المجالات الخلوية والوراثية والكيمياء الحيوية .. الخ. وهكذا تنعكس الاكتشافات الحديثة دائماً على علم التصنيف، وهو يتطور بشكل مواز لتطور العلوم الأخرى. وعلوم الغد سيكون لها دورها المؤكد في تصحيح واكتمال معارفنا التصنيفية. التصنيف عملية إبداع مستمرة، ولن يكون حد له، بل سيستمر طويلاً ما دام هناك علوم .. ورجال علم.

يتجاوز التصنيف الهدف الآتي له والمتمثل بإبراز علاقات القرابة بين الكائنات الحية، وأصبح التعبير الأكثر كمالاً عن معرفتنا بالكائنات، بإضافة لإبراز التباين يوضح أسبابه ونتائجه. إنه عرض شامل وحاصلة علم النبات. علم بديع وسام يتيح لنا أن نفهم العلاقات بين كل الكائنات، ويمنح العقل طاقات جديدة للملاحظة والبحث والاكتشاف.



الفصل الرابع

المعشبة Herbarium

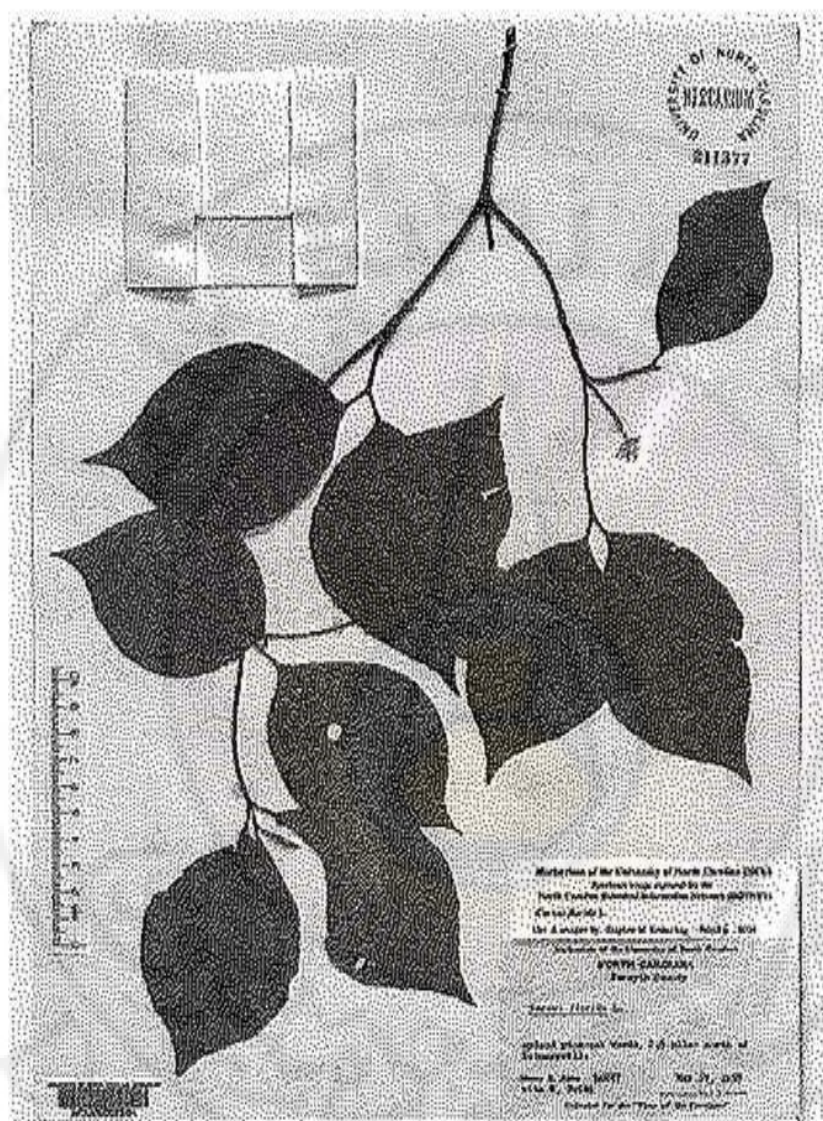
تعد المعشبة من أهم الأدوات التي يحتاجها المصنف لإنجاز مهامه، وتدل كلمة معشبة على شينين: فهي تشير من جهة أولى إلى مجموعة النباتات المجففة بطريقة محددة، ومن جهة أخرى إلى المؤسسة (أو المنشأة) حيث يحتفظ بهذه المجموعة. يمكن أن تكون المعشبة ملكاً خاصاً لفرد، أو مؤسسة وطنية، ويختلف حجم المجموعة النباتية من معشبة لآخر، فالمعاشب العالمية تضم عدداً كبيراً من العينات يصل إلى عدة ملايين، ويتمثل كثير من الأنواع في هذه المعشبة بعدة عشرات من العينات جمعت من مختلف بقاع الأرض. فعلى سبيل المثال تحتوي معشبة المتحف الوطني للتاريخ الطبيعي في فرنسا (وهي المعشبة الأكبر عالمياً من حيث عدد العينات التي تحويها) أكثر من 8 مليون في عام 1994، تمثل 290000 نوع نباتي وعائي (علماً أن الأنواع النباتية العالمية التي تم حصرها يبلغ نحو 320000 نوعاً). ومن بين مقتنيات هذه المعشبة مجموعة من أقدم المجموعات النباتية المجففة في العالم وهي معشبة طبيب فرنسي جمعها عام 1558 ويبلغ عدد عيناتها 313 عينة.

تمثل كل عينة فرداً (أو في بعض الحالات مجتمعاً صغيراً) جمع من مكان محدد، في تاريخ محدد، وهو يتألف من عنصرين: نبات مجفف وبطاقة (شكل 17).

- العنصر النباتي: نبات كامل، أو بعض نباتات إن كانت صغيرة جداً، أو غصن من نبات كبير. يجب أن يشتمل النبات المجفف على الأعضاء التي يلاحظ عليها الخصائص المورفولوجية الرئيسية، أي: الأوراق، الأزهار والثمار.

- البطاقة: تحمل اسم النوع، اسم جامع العينة، الرقم المعطى للعينة ضمن السلسلة التي يملكها الجامع، اسم الموقع الجغرافي الدقيق لمكان جمع العينة، وتاريخ الجمع. كما يستحسن أن تشير البطاقة إلى الخصائص البيئية لموقع الجمع، لمظهر النبات وحجمه إذا كان كبيراً، لخصائص الأعضاء وحجمها

التي يمكن أن تختفي بعد تجفيف النبات، وكل الملاحظات التي يمكن أن تسهم في تعميق معرفتنا بالنوع.



الشكل 17: صورة لعينة معشبية.

يحتفظ بالنباتات المجففة جيداً لفترات طويلة جداً من دون أن تتلف، على شرط أن تكون في مأمن من الصدمات والرطوبة والفطريات والحشرات والحريق. الخ. توضع العينات النباتية تحت تصرف علماء التصنيف في العالم، ويمكن لجزء

من المجموعات النباتية أن ترسل من مؤسسة لأخرى على سبيل الإعارة أو الإهداء. إلا أن العينات الثمينة لا تخضع لمثل هذا الإجراء، بل على الباحثين أن ينتقلوا إلى حيث توجد لدراساتها. وهناك بعض المعاشب تتيج للباحثين الاطلاع على عيناتها بشكل كلي أو جزئي على صفحات الانترنت. كما أن هناك على صفحات الانترنت معاشب افتراضية تتألف من ملفات يرافقها وسائل إيضاح وصور رقمية لعينات معشبية.

4-1 فوائد المعشبة

تحافظ العينة النباتية رغم التجفيف على معظم خصائصها، وهذا عائد لطبيعة الخلايا النباتية، إذ إن جدرها السلولوية تحافظ على شكلها في هذه الشروط. وهكذا يمكن تحديد النوع الذي تنتمي إليه العينة ولو بعد مضي زمن طويل جداً على تجفيفها، إذ يمكن دراسة الزهرة المجففة بعد غليها بالماء لدقيقتين، حيث تأخذ هيئة قريبة من الزهرة الحية، وتلاحظ وتُشرح أعضاؤها كما نفعل في حالة الزهرة الطازجة. كما يمكن دراسة معظم الأنسجة النباتية المجففة كحبوب الطلع، البشرة، المسام، بعض الخصائص الكيميائية، دراسة سطح النبات بالمجهر الإلكتروني ذي الأشعة الكاسية، دراسة الدنا DNA ولأهداف لم تكن تخطر على بال جامعي هذه العينات.

ينشأ تقدم التصنيف عن أبحاث بعضها يجب أن يجري بالضرورة في المعاشب. تضع المعاشب تحت تصرف الباحث كل العينات المحفوظة في العالم لنوع ما والمجموعة منذ عشرات (وأحياناً مئات) السنين، ومن مختلف أركان المعمورة التي ينمو فيها هذا النوع. ومن دون عون المعاشب لا يمكن قطعاً لباحث أن يجمع على طاولته عدداً كبيراً من العينات تغطي أماكن متفرقة، تشمل رقعة توزع النوع الجغرافية على مستوى الكرة الأرضية. وهكذا تجعل المعشبة، عبر العدد الضخم من العينات الذي يمكن أن تقدمه، تعريف النوع أكثر موضوعية، وتوضح بشكل جلي مدى التنوع المصادف ضمن مجتمعاته وبينها. وتبرز في أحيان كثيرة ارتباط هذا التنوع بالعوامل البيئية السائدة في مواقع جمع العينات.

كما تهيئ المعشبة ظروفاً مثالية للتعليم، وذلك باستخدام الهينات المعشبية المسماة على وجه اليقين من قبل مختصين ليقارنوا بها عينات أخرى تحتاج إلى

تسمية. وتعنى المعشبة بالعينات الأصلية التي تم من خلالها وصف النوع، إلى جانب تلك التي أجري عليها دراسات لعدد صبغياتها أو تم تحليل محتوياتها كيميائياً.

والمعاشب أيضاً أدوات بيولوجية يعرف عن طريقها الكثير من الخصائص البيولوجية والبيئية للأنواع، وهذه بعض الأمثلة:

- تُكشأ خرائط التوزيع الجغرافي للأنواع ابتداء من المعلومات المتوفرة في بطاقات العينات.
- تستخرج فترات الإزهار والإثمار لمختلف الأنواع من التاريخ المدون على بطاقات العينات، ويمكننا الربط بين فترات الإزهار وبعض العوامل الفصلية أو الجغرافية المختلفة (مطر، حرارة، فترة نشاط بعض الحشرات، الارتفاع ..).
- ... المعاشب شواهد على التطور الحديث للكرة الأرضية، إذ تمكننا من معرفة حركية الأنواع النباتية، وتبين فيما إذا كانت رقعة نوع ما في توسع أو في تراجع، أو أن النوع قد اختفى وانقرض كلياً، وهي بذلك شاهد على حالة البيئة.

4-2 جمع النباتات Collecting Plants

تجمع النباتات في يوم صحو، ويرتدي لذلك لباس مناسب، وتأخذ الأدوات التي نحتاج إليها في عملية جمع النباتات وأهمها: دفتر حقلي، مكبس حقلي، أوراق تجفيف (جرائد)، أدوات حفر بسيطة، عدسة يدوية، مقص تقليم، موس صغير، قلم رصاص طري، خرائط، مقياس ارتفاع وجهاز تحديد الموقع الجغرافي GPS، كاميرا رقمية .. الخ.

من المهم لجامع النباتات تسجيل بعض الحقائق وهو لا يزال في الحقل. أهم هذه المعلومات:

1: الموقع: ويشمل ذلك الإشارة إلى: البلد، المحافظة، الاسم المحلي للموقع إضافة إلى بعده عن نقاط علام معروفة كبعده عن طريق مثلاً. ويفضل اصطحاب خريطة للموقع بسلم مناسب، ومثل هذه الخرائط متوفرة عادة لدى بعض الدوائر الحكومية المحلية مثل مديريات الزراعة على سبيل المثال. وإذا كانت مثل هذه الخرائط غير متوفرة،

فيمكن أن نقوم بتحضير خريطة صغيرة تظهر مواقع الجمع. أما إذا امتلك الجامع جهاز تحديد الموقع الجغرافي GPS فيإمكانه أن يسجل موقع الجمع بدقة متناهية عبر تسجيل خطي الطول والعرض بالدقائق والدرجات والثواني. يهدف التحديد الدقيق للموقع إلى أن نتمكن من العودة إلى مكان النبات بدقة إن احتجنا إلى ذلك لاحقاً.

2: الارتفاع عن سطح البحر وخاصة في المناطق الجبلية.

3: تاريخ الجمع.

4: نمط الموئل وصفاته (مثل الطوبوغرافيا، التربة، الإمداد بالماء ..)

5: الأنواع النباتية المرافقة.

6: أية معلومات عن النبات، لن تكون لاحقاً بعد تجفيف النبات واضحة، مثل رائحة الأزهار والأوراق ولونها، وجود لبن نباتي ولونه، المؤبريات، غزارة النبات في الموقع.

تسجل هذه المعلومات في دفتر الملاحظات الحقلية، كما يمكن الاستعاضة عن

الدفتر باستعمال آلة تسجيل. نحرص خلال عملية الجمع على عدة أمور أهمها:

1: يجب أن يكون النبات أو النباتات المجموعة ممثلة للتنوع الملاحظ في المجتمع (أو المجتمعات) ضمن النوع الواحد. وبالتالي من الضروري في كثير من الحالات أن نجمع ونجفف أكثر من فرد واحد لتوثيق هذا التنوع بشكل سليم. وفي كل الحالات احرص على جمع فردين على الأقل من كل نموذج، الأول للتجفيف والاحتفاظ به، والثاني يُشرَّخُ ويستعمل في عملية تحديد هوية النبات.

2: يتم اختيار النباتات مكتملة النمو والخالية من الأمراض.

3: تجمع النباتات العشبية بشكل كامل (جذر، ساق، أوراق، أزهار، ثمار) ولا يجوز أن يقتصر الجمع على زهرة واحدة أو ورقة واحدة. كما ينبغي الاهتمام بجمع الأجزاء تحت الأرضية فهي ضرورية في تحديد الأنواع لدى العديد من الأجناس. كما تجمع كل من الأزهار الذكورية والأنثوية إذا كانت الأزهار وحيدة الجنس. ومهما كان الشكل الحياتي للنبات (عشبة أو شجرة أو شجيرة) فلا تجمع عينات نفقذ إلى الأزهار والثمار، لأن عينات كهذه سيكون من الصعب تصنيفها. أما الأعشاب كبيرة الحجم فقد تحتاج

إلى أن تجزأ إلى عدد من القطع. وإذا ما كان النبات كبيراً فيجب أن تحتفظ بأجزاء
تسأل الجزء السفلي والأوسط والعلوي للنبات. أما الثمار القاسية والكبيرة فتقطع
وتعطى رقم العينة ذاتها وتجفف بشكل مستقل.

4: قم بلي النباتات الطويلة التي لا تتسع في صفحة ورقة التجفيف على شكل حرف
"V" أو حرف "W".

5: يعطى لكل نبات تم جمعه في الجولة الحقلية رقم، ويسجل في دفتر الملاحظات
الحقلية المعلومات التي أشرنا سابقاً إلى ضرورة تسجيلها عن هذا النبات وعن الموقع.
عند حفظ النباتات الطافية أو المغمورة في الماء، يمكننا أن نجعلها تطفو من جديد
ضمن حوض مائي مناسب، ثم ننقل بحذر إلى قطعة من الورق قبل المعالجة التالية.

بعض النباتات تحتاج إلى معالجة خاصة. فالنباتات العصارية أو الثمار
اللحمية الكبيرة والأبصال تقطع طولياً و/أو عرضياً. ويمكن تحسين حفظها إذا تم قتلها
قبل تجفيفها وذلك عبر غمسها في سائل حافظ مثل الكحول الإيثيلي أو في ماء ساخن
جداً. كما يمكن أن تحفظ الأجزاء العصارية في سائل حافظ بدلاً من تجفيفها. يُعتمد
محلول الفورمول بتركيز 5% أو الكحول 50% سائلاً حافظاً.

ملاحظة مهمة: الأنواع النادرة والمهددة لا ينبغي أن تجمع، ولا يجوز أن تكون جزءاً
من معشب شخصي.

3-4 ضغط النباتات وتجفيفها Pressing and Drying Plants

تحتاج العينة بعد جمعها إلى أن تضغط وتجفف. وللحصول على عينة مجففة
جيدة من الضروري أن تتم تلك العملية بسرعة قبل أن يذبل النبات. من أجل ذلك
يفضل أن يتم ضغط النبات مباشرة بعد قلعه من التربة وفي الحقل، وذلك باستعمال
المكبس الحقلية المؤلف من لوحين من الخشب "يفضل أن يكونا من خشب اللاتيه"
قياس 30×40 سم، توضع بينهما أوراق التجفيف (جراند) التي تحتوي ضمنها على
النباتات، ومن ثم يشد المجموع بإحكام بواسطة شريطين قماشيين.

إذا لم يكن بإمكانك القيام بعملية ضغط النباتات في الحقل، ضم النباتات التي
يتم جمعها في أكياس من النايلون، واحفظها في مكان رطب وبارد كالثلاجة (لكن لا

نضعها في المجمدة)، ثم اضغط النباتات، كما سيأتي في الفقرة التالية، في أقرب فرصة تتاح لك (وحاول أن يكون ذلك في اليوم ذاته). إذا كان النبات مجهولاً للجامع وفي نيته استخدام عينة لتحديد اسم النبات في وقت قريب، فيفضل وضع عينة طازجة من النبات في كيس من النايلون إضافة إلى العينة (أو العينات) التي ستجمع للتجفيف. يمكن الحفاظ على هذه العينات طازجة لمدة أسبوع أو أسبوعين في الثلاجة (لكن ليس في المجمدة)

بعد اقتلاع النبات من التربة نزيل بلطف التربة العالقة بين الجذور، ونضعه ضمن ورقة تجفيف (أو ضمن جريدة) مطوية أبعادها 40×30 سم. عند وضع النبات يجب أن يكون السطح السفلي والسطح العلوي للأوراق والأزهار والثمار مرئياً. وإذا كانت الثمار قاسية وكبيرة فيجب إبعادها عن النبات وتجفيفها جانباً، مع عدم إغفال إعطائها رقم النبات ذاته. كما نقوم بتقليم النبات لمنع تكسج أجزائه بعضها فوق بعض، ونفصل بعض الأوراق جانباً على زاوية ورقة التجفيف لتتضح تفاصيلها جيداً وخاصة الأوراق المركبة. كما تجفف بعض الأزهار منفصلة على إحدى زوايا ورقة التجفيف، وإذا ما كانت البتلات ملتصمة تشق إحدى الأزهار طولياً لكي تتضح أجزاؤها وطريقة انظامها. نوجه ورقة الترشيع (أو ورقة الجريدة) بطريقة تكون فيها الطية باتجاه اليسار، ونضع النبات على الصفحة اليمنى من الورقة، وبعبارة فائقة نقوم ببسط النبات جيداً ونقلمه كما أشرنا إذا ما كانت الأعضاء كثيفة ومتراصة، ونرفق معه بطاقة صغيرة تشير إلى رقمه، ثم نطوي ورقة التجفيف ونضعها ضمن ورقة أخرى طيتها باتجاه اليمين.

ترتب هذه الأوراق في المكبس بالشكل التالي: نضع أحد لوح الخشب في الأسفل، وفوقه نضع 4 أوراق تجفيف فارغة طيتها نحو اليسار، ثم ورقتي التجفيف المحتويتين للنبات، يعلوهما 4 أوراق تجفيف فارغة، ثم ورقتي تجفيف تحويان نباتاً آخر. وهكذا. في النهاية وتحت لوح الخشب العلوي يجب أن نجد 4 أوراق تجفيف فارغة. ثم يشد المجموع بواسطة أشرطة قماشية.

بعد أن يتم ضغط النباتات، يمكن تجفيفها بعدة طرائق. فإما أن نضع الجرائد

بما تحويه من نباتات في الشمس (أو داخل المكتب في مكان جاف) مع قيامنا بتغيير ورق التجفيف كل يوم في الأيام الثلاثة الأولى، ثم كل يومين أو ثلاثة أيام حتى الجفاف التام للنباتات (معظم النباتات تجف خلال 3-4 أيام). أو باستعمال مصدر اصطناعي يرسل هواء ساخناً على المكابس التي تقلب من فترة لأخرى، وتكون جاهزة بعد 24 ساعة.

بعد جفاف العينة النباتية وتسميتها نقوم بلصقها على قطعة من الورق المقوى ذات قياس موحد ونظامي (30×40 سم). يمكن استعمال الغراء أو شريط لاصق قماشي أو ورقي في عملية لصق العينة، ولا يفضل استعمال شريط لاصق من النايلون. وإذا كان هناك أجزاء من النبات يمكن أن تفقد من العينة مثل الثمار والبذور أو أجزاء من الزهرة، فيمكن وضعها في كيس صغير من الورق، بلصق على صفحة الورق المقوى.

ثم نقوم بطباعة المعلومات المهمة عن النبات من دفتر الملاحظات الحقلية إلى بطاقة صغيرة تُلصق على صفحة الورق المقوى مع النبات (في الزاوية اليمنى والسفلى عادة). يجب على هذه البطاقة أن تتضمن على الأقل: (1) الاسم العلمي للنبات ولفصيلته (2) اسم موقع الجمع، (3) تاريخ الجمع (4) اسم الجامع، (5) اسم المصنف. ويفضل إضافة معلومات أخرى عن موئل النبات وعن بعض الصفات الأخرى في النبات التي يمكن أن تختفي بعد التجفيف كما أوضحنا سابقاً.

نقوم في المعاشب النظامية، بعد لصق العينة، بإضافة خاتم المعشبة، وإعطائها رقماً تسلسلياً. ترتب العينات ضمن المعشبة وفق عدة طرائق، فيمكن أن ترتب أبجدياً وفق الفصائل ثم الأجناس ثم الأنواع، وذلك باتباع إحدى نظم التصنيف المشهورة عالمياً (مثل النظام التصنيفي المقترح من قبل العالم كرونكست Cronquist على سبيل المثال) أو ترتب وفق مصدرها الجغرافي، ويمكن أن نجد تصنيفاً للعينات وفق الطريقتين.

تحفظ العينات في المعشبة ضمن شروط من الرطوبة والحرارة خاصة.

4-5 الأفلورات والمراجعات التصنيفية الشاملة: Floras and Monographs

يقصد بمصطلح أفلورة Flora النباتات التي تنمو بشكل طبيعي (أي غير المدخلة) في منطقة محددة، كأن نقول: أفلورة دمشق، أفلورة سورية، أفلورة حوض المتوسط.. الخ. وكذلك يشير المصطلح ذاته إلى الكتب التي تحصر النباتات التي تنمو في هذه المنطقة. تقدم الأفلورات سلسلة من المفاتيح تمكن من تحديد الوحدات التصنيفية المعالجة حتى الوصول إلى الأنواع أو إلى الوحدات دون النوع، مع وصف لهذه الوحدات التصنيفية، إضافة إلى رسوم إيضاحية، وخرائط التوزيع الجغرافي، ومعلومات بيولوجية أخرى (كفترة الإزهار، المونل..).

تقدم معلومات الوصف النباتي للأنواع ضمن الأفلورات نموذجياً وفق ما يلي:

- الاسم العلمي الصحيح المعتمد والأسماء المرادفة إن وجدت.
- الشكل الحياتي Habit.
- الأجزاء تحت الأرضية (الجزر، الدرنات، الأبالص.. الخ).
- الساق
- الأوراق (ويتضمن ذلك: الترتيب، البنية "بسيطة أو مركبة.."، المعلق، شكل النصل، قاعدة النصل، قمة النصل، حافة النصل، التضليل).
- النورة
- الزهرة (ويتضمن ذلك: التناظر، الجنس، الكأس، التويج، المذكر، المأنث، التمشيم، البيوضونات، الغدد الرحيقية).
- الثمرة (ويتضمن ذلك: نموذجها، تفتحها، وخصائص الغلاف الثمري..).
- البذور (ويتضمن ذلك: غلاف البذرة، الجنين والمويداء).
- العدد الصبغي إن وجد.

ونشير هنا إلى ضرورة وصف كل عضو من الأعضاء النباتية السابقة بدقة يشمل: طريقة التوضع، الأبعاد، اللون، الحباكة أو الوبرية. وتساعد الرسوم الإيضاحية كثيراً في التعرف إلى هوية النبات المجهول.

أما المونوغراف Monograph فهو مراجعة معمقة شاملة لزمرة تصنيفية

محددة، وهي تشمل أيضاً مفاتيح ووصفاً نباتياً ورموزاً إيضاحية. وتُنشر هذه المراجعات في الدوريات النباتية المتخصصة بمواضيع التصنيف.



الباب الثاني

الفصل الخامس. شعبة المغنوليات Magnoliophyta

(مغلفات البذور)

الفصل السادس. تصنيف صف المغنوليات Magnoliopsida

الفصل السابع. تصنيف صف الزنبقيات Liliopsida

Monocotyledons (=Liliatae)



الفصل الخامس

شعبة المغنوليات (مغلقات البذور)

Magnoliophyta (Angiosperms)

5-1 مقدمة

كانت الكائنات الحية في التصنيف الأولى توزع في مملكتين هما المملكة النباتية والمملكة الحيوانية. ولئن بدا هذا التقسيم صالحاً في عمومه لمعظم الكائنات الحية العليا، ولكنه غير كاف للعديد من الكائنات الدنيا ذات البنية البسيطة، نذكر منها على سبيل المثال أكثر من 300 نوع من وحيدات الخلية ندعوها الأوغليونات Euglenoids تعيش في موائل متنوعة من الماء العذب. هذه الكائنات المجهرية تملك سباحة تساعدها في الحركة وفي التقاط جزيئات الغذاء، وهي بهذا تشبه الحيوانات وعدت حيوانات. ولكن العديد من هذه المتعضيات يمتلك صناعات خضراء وإذا ما توافر لها الضوء فإنها قادرة على القيام بعملية التركيب الضوئي وبفعالية بحيث إنها تصبح قادرة على الاستغناء عن حاجتها في التقاط الغذاء ومضمه، ولهذا السبب فقد عدت من قبل العديد من المراجع على أنها نباتات.

ظهرت مشاكل مشابهة مع الفطريات المخاطية slim molds التي تبدو ككتلة من البروتوبلاست تتحرك ببطء على أوراق الأشجار الميتة متغذية على البكتريا وعلى مواد أخرى مشابهة بذلك الأميب (المتحول) الذي اتفق علماء النبات والحيوان على عده حيواناً. ولكن هذه الكائنات عندما تتكاثر فإنها تصبح ساكنة وتكون أجساماً تكاثرية بشكل يشبه الفطريات، ولهذا عدت من الفطريات.

في محاولة لحل هذه المشاكل اقترح العالم أرنست هيكل في العقد 1860 إنشاء مملكة ثالثة إلى جانب المملكة الحيوانية والنباتية وضع فيها كل المتعضيات التي لا يتشكل فيها أنسجة معقدة (مثل الفطريات، الطحالب algae، الأسفنجيات ..) ودعى هذه المملكة Protoctista .

رأى بعض العلماء أن هذه المملكة تضم كائنات غير متجانسة، واقترح Copeland في عام 1938 تقسيم هذه المملكة إلى مملكتين، المملكة الأولى دعاها Monera ووضع فيها كل الكائنات وحيدة الخلية طلائعية النوى، وترك في هذه المملكة (Protoctista) كلاً من الطحالب algae والفطريات fungi ووحدات الخلية حقيقية النوى.

رأى العديد من البيولوجيين أن نظام كوبلاند غير كاف، وبخاصة من وجهة نظر تهتم بالطريقة التي يعتمد عليها الكائن في تغذيته. ولهذا فقد اقترح خلال السبعينيات من القرن الماضي أنظمة أخرى من أهمها تلك التي قدمها Whittaker عام 1969 الذي قسم من خلاله المملكة الثالثة Protoctista التي اقترحها هيكل إلى ثلاثة ممالك بدلاً من مملكتين وذلك بناء على طريقة اعتداء الكائن: تركيب ضسولي، هضم الغذاء، امتصاص الغذاء السائل، بحيث احتوى نظامه خمسة ممالك هي: Monera ، Protista ، Fungi ، Plantae ، Animalia.

ما لبث نظام الممالك الخمس الذي اقترحه ويتيكر أن تعرض للنقد، ولأسيما بعد أعمال Woese et al. في الثمانينات والتي اقترح فيها تقسيم مملكة المونيرا إلى مملكتين هما الجراثيم الحقيقية True bacteria والجراثيم القديمة Archaeobacteria. وهذا التقسيم مقبول حالياً من قبل معظم العلماء. يلخص الجدول (5) أهم نظم الممالك المقترحة، والجدول 6 أهم خصائص كل من هذه الممالك.

الجدول 6: الخصائص الرئيسية للممالك الست (وضع الجدول على صفحتين كل ثلاث ممالك في صفحة)

التمط الخلوي	Plantae	Animalia	Fungi
حقيقية النوى	حقيقية النوى	حقيقية النوى	حقيقية النوى
المادة الوراثية	دنا يتحد مع بروتينات ليشكل صبغيات	دنا يتحد مع بروتينات ليشكل صبغيات	دنا يتحد مع بروتينات ليشكل صبغيات
بنية المورثة	الانترونات موجودة	الانترونات موجودة	الانترونات موجودة
الغلاف النووي	مضاعف	مضاعف	مضاعف
عضيات محتاطة بغشاء	موجودة	موجودة	موجودة
الصناعات الخضراء	موجودة	غائبة	غائبة
الجدار الخلوي	سللوزي	غائب	كيتيني أو يالوزي
طريقة حودة الانقسام الوراثية	إفاح بين الأعراس وانقسام منصف	إفاح بين الأعراس وانقسام منصف	إفاح بين الأعراس وانقسام منصف
نمط التغذية	ذاتية للتغذية	غريبة التغذية، بوساطة هضم الغذاء	غريبة التغذية بوساطة امتصاص السوائل
مياطة/أهداب	غائبة أو 2+9 أنبوب دقيق في أعراس بعض الزمر	2+9 أنبوب دقيق	غائبة
نسيج/خلايا متخصصة	موجودة	موجودة	موجودة
الجهاز العصبي	غائب	موجود ومعقد غالباً	غائب
التنفس	هوائي	هوائي	هوائي أو لا هوائي
حلقة للحياة	هناك تناوب للأجيال	مضاعفة العنيفة للصيغة يلستثناء الأعراس	غالباً لحادية الصيغة الصويفية وهناك نواتج في الخلية غالباً، تغرب في الأجيال إلى حد ما
الأبواغ	موجودة في كل المجموعات	غائبة	موجودة في كل المجموعات

تابع الجدول 6

النمط الخلوي	Protista	Eubacteria	Archaea
المادة الوراثية	دنا يتحد مع بروتينات ليشكل صبغيات	دنا لا يتحد مع البروتينات لهستونية ولا يوجد صبغيات	دنا يتحد مع بعض البروتينات ليشكل صبغي واحد
بنية المورثة	الانترونات موجودة	الانترونات ثابتة في معظم المجموعات، موجودة في بعضها	الانترونات موجودة
التلاف النوي	مضاعف أو مفرد	غالب	غالب
عضيات محاطة بغشام	موجودة	غالبية	غالبية
الضائعات الخضراء	موجودة أو غالبة	غالبية	غالبية
الجدار الخلوي	موجود أو غائب، سللوزي أو من نمط مختلف	غير سللوزي (بيتيدوغليكسان)	غير سللوزي، تركيبه مكتوع ولكنه مختلف عن البكتريا الحقيقية
طريقة .. الوراثية	لقاح بين الأعراس والقسام منصف لدى معظم الزمر	لقاحان،	لقاحان ؟
نمط التغذية	ذاتية التغذية أو غيريتها بواسطة الامتصاص أو البلعمة	ذاتية التغذية أو غيريتها بواسطة الامتصاص	غيرية التغذية أو ذاتية التغذية المعدنية (الكثير يعيش في أوساط شديدة التطرف)
سائط/أهداب	غالبية لدى معظمها، موجودة لدى الطحالب والفطريات المائية	صلبة، دوارة	صلبة، دوارة
نسيج/خلايا متخصصة	غالبية أو موجودة	غالبية	غالبية
الجهاز العصبي	غائب أو بسيط	غائب	غائب
التنفس	هوائي	هوائي أو لا هوائي	هوائي أو لا هوائي
حلقة الحياة	أحادية الصيغة للصيغة غالباً بعض الأشكال ثنائية الصيغة	أحادية الصيغة للصيغة، انشطار مباشر	أحادية الصيغة للصيغة، انشطار مباشر
الأبواغ	موجودة في بعض المجموعات	موجودة في بعض المجموعات	غالبية

كم نوعاً يوجد؟

كانت الكائنات الحية في القرن الثامن عشر وفق لينيه تُعدُّ نحو 67000 نوع. أما اليوم فلا يستطيع أحد أن يعطي بدقة عدد الأنواع التي تعيش على سطح الكرة الأرضية، ويقدر عددها ما بين 5 و 30 مليون، إلا أن نحو عشرين فقط تم وصفه. يعود هذا الالتباس في عدد الأنواع الحية من جهة أولى إلى المشاكل المرتبطة بمفهوم النوع، ومن جهة ثانية إلى أن هناك عدد كبير من الأنواع لا يزال مجهولاً. أعطى الاتحاد الدولي لحماية البيئة IUCN عام 2006 قائمة بالأنواع المكتشفة يمكن إدراجها كما يلي:

الزمرة	عدد الأنواع
	287655 نباتاً تتوزع كما يلي:
برويات Mousses	15000 -
مراخس	13025 -
عاريات بذور	980 -
ثنائيات فلكة	199350 -
أحاديات فلكة	59300 -
	74000 إلى 120000 فطرا
	10000 أشنة Lichen
	1250000 حيواناً تتوزع كما يلي:
لا فقاري تتوزع كما يلي:	1190200 -
حشرات	950000 -
رخويات	70000 -
قشريات	40000 -
أنواع أخرى	130200 -
فقاريات	58808 -
أسماك	29300 -
برمائيات	5743 -
زواحف	8240 -
طيور (9799 انقرضت)	10234 -
ثدييات	5416 -

ويقدر عدد الأنواع التي نكتشف كل سنة بنحو 10000 نوع. يتعرض العديد من الأنواع لخطر الانقراض وذلك عائد في معظمه لتأثير الإنسان الذي يخرّب موائلها وللتغيرات المناخية التي تحصل.

5-2 تمييز الزمر النباتية الكبرى

يمكن، اعتماداً على نظام الممالك المعتمد، أن نميز ما بين 12 إلى نحو 30 شعبة. ليس من أهداف هذا المقرر دراسة جميع هذه الزمر، ولذلك سنوضح من خلال الدليل التالي كيف نميز هذه الزمر التصنيفية وأهم خصائص كل منها، ونركز اهتمامنا في الفصول اللاحقة على المملكة النباتية ولاسيما مغلفات البذور.

1	متعضيات ثلاثية النوى، وحيدة الخلية، تملك جداراً خلوياً	2
1'	متعضيات حقيقية النوى، وحيدة الخلية خيطية وتعيش في مستعمرات أو عديدة الخلايا، تملك جداراً خلوياً أو تنفثه	3
2	يخل في تركيب الجدار الخلوي حمض الموراميك muramic acid	
	مملكة الجراثيم Bacteria	
2'	لا يسهم حمض الموراميك muramic acid في تركيب جدارها الخلوي	
	مملكة الجراثيم البدائية Archea	
3	تتألف أعضاء التكاثر لدى الإناث (وعادة الذكور أيضاً) من خلية واحدة (أو من عدة خلايا عقيمة تحيط بالخلية الخصبة)، البيضة الملقحة لا تنقسم إلى جلين	4
3'	أعضاء التكاثر كثيرة الخلايا	(المملكة النباتية) 20
4	متعضيات وحيدة الخلية، بليتها خيطية أو بلاسمودية plasmodial (برتوبلازم عارية)	5
4'	متعضيات كثيرة الخلايا، بنيتها لا خيطية ولا بلاسمودية	17
5	الجدار الخلوي لا يتضمن الكيتين	6 (Protista)
5'	الجدار الخلوي يتضمن الكيتين	14 (Fungi)
6	الخلايا تملك صلبات	7
6'	الخلايا لا تملك صلبات، الأجسام الإعلشية للمتعضيات تتألف من خيوط وتمتلك جداراً خلوياً يدخل الملبوز في تركيبه، البرتوبلازم عديدة النوى، أو خلايا تشبه الأميبا	12
7	تتضمن الصلصات أصبغة صفراء أو بنية أو برتقالية وتعد نسبة	

	هذه الأصبغة أعلى وتغطي على نسبة الخضور	
8	.....	
7*	تتضمن الصناعات يخضوراً بشكل أساسي وتغطي على الأصبغة	
11	الأخرى	
8	تمثل المخدرات الغذائية بشكل رئيس بالزيوت أو الكربوهيدرات	
	وليس بالنشاء، للخلية سوطان يتوضع كل منها في إحدى جهتي	
9	الخلية	
8*	تمثل المخدرات الغذائية بالنشاء، للخلية سوطان لكن يوجدان في	
	جهة واحدة للخلية إذ يشكل السوط الثاني زاوية قائمة معها في	
	تجويف مركزي	
	Dinophyta	
	Pymnesiophyta	9
10	.....	
	السوط الثالث غائب	9*
	Cryptophyta	10
	السوطان غير متساويين ويحملان شعراً جانبية صلبة	
	Chromophyta (جزء منها)	10*
	السوطان ليس كما وصف من قبل	
	Euglenophyta	11
	Paramylon	
	Paramylon	
	Chlorophyta (جزء منها)	11*
	Oomycota	12
	يتضمن الجدار الخلوي السليلوز، متعضيات مائية	
13	لا يتضمن الجدار الخلوي السليلوز، متعضيات غير مائية	12*
	تتألف الأجسام الإعاشية من كتلة بروتيلاسمية كثيرة النوى	13
	Myxomycota	
	plasmodia	
	Dictyosteliomycota	13*
	تشبه الأجسام الإعاشية الأميب	
	تتألف الأجسام الإعاشية بشكل أولي من خلية واحدة، تملك غالباً	14
	أوباراً جذرية، الأبواغ الحيوانية zoospores (القادرة على	
	Chytridiomycota	
	الحركة) موجودة	
	تتألف الأجسام الإعاشية بشكل أولي من خيوط متفرعة، ولا تنتج	14*
15	.....	
	خلايا مسوطة	
	خيوط الأجسام الإعاشية تتضمن نوى عديدة وهي غير مقسمة إلى	15
	Zygomycota	
	خلايا مفردة	
	خيوط الأجسام الإعاشية مجزأة إلى خلايا مفردة يتضمن كل منها	15*
16	.....	
	عدة نوى	
	Ascomycota	16
	تنتج الخلايا التكاثرية للجنسية ضمن أكياس	
	تنتج الخلايا للتكاثرية للجنسية خارجياً في بنى تشبه الهراوة	16*
	Basidiomycota	

17	متعضيات تمتلك أصبغة ملقحة تشبه بشكل أساسي تلك الموجودة في النباتات العليا، المدخرات الغذائية الكربوهيدراتية هي النشاء .	18
'17	متعضيات تمتلك أصبغة ملقحة تختلف عن تلك الموجودة في النباتات العليا، المدخرات الغذائية للكربوهيدراتية هي غير النشاء .	19
18	متعضيات أجسامها معقدة، تتمايز إلى عقد وسلاميات .	Charophyta
'18	متعضيات لا تتمايز أجسامها إلى عقد وسلاميات .	Chlorophyta (جزء منها)
19	متعضيات يحمل لوناً للبنى ويعود ذلك لوجود أصبغة بنية، المدخرات الغذائية الكربوهيدراتية هي اللامينارين laminarin .	Chromophyta
'19	متعضيات يحمل لوناً للأحمر ويعود ذلك لوجود أصبغة حمراء، المدخرات الغذائية هي النشاء الفلوريداني floridean starch .	Rhodophyta
20	نباتات لا وعائية، من دون خشب ولحاء حقيقيين .	Bryophyta
'20	نباتات وعائية تملك خشباً ولحاء حقيقيين .	21
21	نباتات تنمى فيها الأوراق الحقيقية، يوجد لديها زوائد ورقية	Psilophyta
'21	نباتات تملك أوراقاً حقيقية وتنمى فيها الزوائد الورقية، تنفرع للسوق بشكل مختلف .	22
22	نباتات تملك أوراقها عصباً واحداً (أوراق صغيرة الحجم) .	23
'22	نباتات تملك أوراقها عادة أكثر من عصب واحد (أوراق كبيرة الحجم) .	24
23	السوق غير مضلعة المقطع ولا تشارك السيليكات في تركيبها، تقوم الأوراق بعملية التركيب الضوئي .	Lycophta
'23	السوق مضلعة المقطع وتتضمن السيليكات، الأوراق مضلعة إلى حراشف ولا تقوم بعملية التركيب الضوئي .	Equisetophyta
24	نباتات تتكاثر بالأبواغ التي تنتج ضمن مباوغي خاصة توضع على الأوراق الإعلانية .	Polypodiophyta
'24	نباتات تتكاثر بالبذور التي تنقسم عن أعضاء خاصة هي البويضات .	25
25	نباتات لا زهرية، البذور لا تنتج ضمن مبيض مغلق .	(عاريات البذور) 26
'25	نباتات زهرية، البذور تنتج ضمن مبيض مغلق .	29 Magnoliophyta
26	الأوراق مركبة ريشية كبيرة الحجم تشبه أوراق اللؤلؤ .	Cycadophyta
'26	الأوراق تختلف عما سبق .	27
27	الأوراق مروحية الشكل، تنفرع الأعصاب ثنائياً لأكثر من مرة .	Ginkophyta

27	الأوراق تختلف عما سبق	28
28	تغيب الأوعية الكاملة من بنية الخشب	28
28	يملك الخشب أوعية كاملة	29
29	الأزهار رباعية أو خماسية القطع في النواة، يملك الجذنين غلقين	29
29	الأزهار غالباً ثلاثية القطع في الدائرة الواحدة، يملك الجنين غلقة	29
	واحدة	

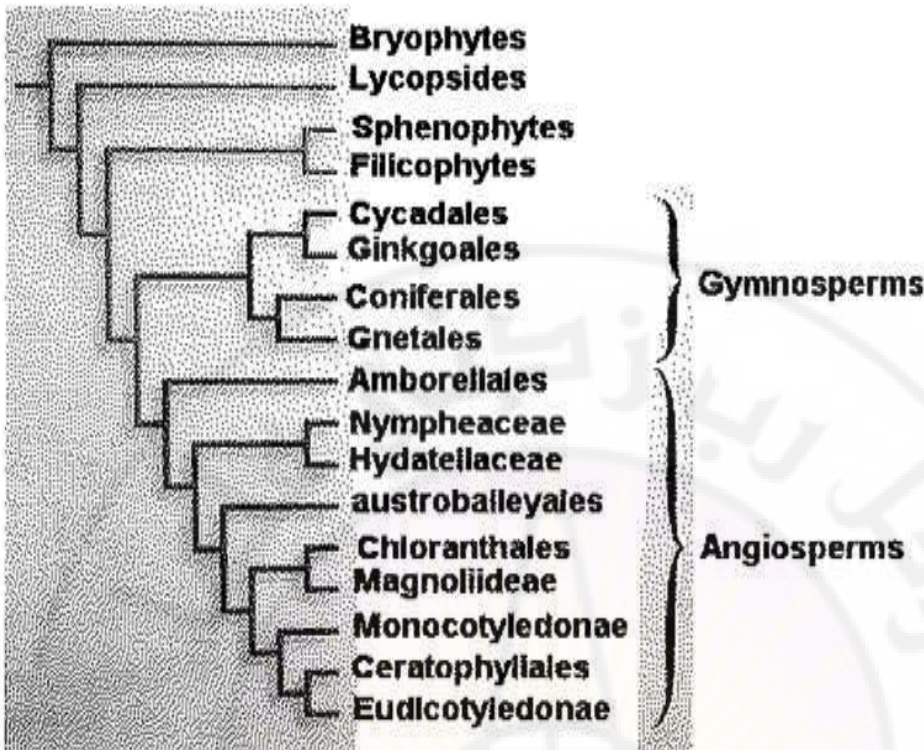
3-5 منشأ النباتات الزهرية

حدث في العهد الكرييتاسي على سطح الكرة الأرضية ثورة تمثلت باختفاء قسم كبير من النباتات عاريات البذور التي كانت تهيمن على النبات، وبدء ظهور زمرة جديدة هي مغلفات البذور (أو النباتات الزهرية). وقد ظهرت طلائع النباتات الزهرية (وفق الأبحاث المعتمدة على دراسات حب الطلع المستحاثي منذ أكثر من 136 مليون سنة)، ثم احتلت بعدها وخلال فترة قصيرة تقدر بنحو 10 ملايين من السنين مساحات واسعة على اليابسة، إذ عثرنا على ممثلين لمغلفات البذور في أوروبا، أمريكا الجنوبية والشمالية، آسيا، نيوزيلاند والقطب الجنوبي، وصاحب هذا الامتعمار تنوع كبير وسريع، فمع نهاية العهد الكرييتاسي لوحظ انتشار الفصائل الأساسية التي تعيش اليوم، وأصبحت مغلفات البذور تمثل اليوم ما يزيد عن 90% من الأنواع النباتية التي تحيط بنا، ويتراوح عددها ما بين 350000-400000 نوع تعيش في مهود شديدة التنوع، مقابل 956 نوعاً من عاريات البذور معظمها من المخروطيات.

لمعرفة أكثر مغلفات البذور بدائية يعتمد العلماء في بناء تصوراتهم على مجالين أساسيين: أولهما الدراسات المستحاثية¹ والمورفولوجيا والتشريح المقارن، وثانيهما الدراسات السلالية الحديثة المعتمدة على مقارنات الدنا للزمر النباتية المختلفة. حتى التسعينات من القرن الماضي كان يعتقد بأن الماغنوليات *Magnoliidae* هي الزمرة الأقدم ضمن مغلفات البذور، وفي عام 1992 اقترح كل من تايلور وهيكي Taylor and Hickey من جامعتي إنديانا وبنال المشهد التالي: أولى النباتات من مغلفات البذور ظهوراً كانت نباتات تشبه الماغنوليات العشبية. ووفق هذا التصور فقد حدث ذلك خلال النصف الثاني من العهد الكرييتاسي الأدنى، حيث

حلت هذه النباتات العشبية المعمرة مكان السراخس في المناطق الرطبة غير الثابتة وذلك نظراً إلى امتلاكها شبكة من السوق تحت الأرضية أفقية الانتشار مكنتها من غزو الأوساط الأخرى مستفيدة من سرعة إنشائها ونموها مقارنة مع عريانات البذور الفتية. وقد سميت هذه الفرضية بالأعشاب البدائية Paleoherbs (palco- تعني قديم أو بدائي و Herb عشب)، وقد استمدت هذه النظرية تصورها من مستحاثات مغلفات البذور التي تم العثور عليها في شمال أمريكا ويعود عمرها لنحو 120 مليون سنة والتي كانت تعد المستحاثات الأقدم، ودعمَ هذا الافتراض (كونها أقدم) إضافة إلى موضوع عمرها أن أماكن العثور على هذه المستحاثات كان يضم نوعاً واحداً بشكل أساسي وهذا يدل على أنه نبات طليعي.

ولكن مع نهاية العقد العاشر من القرن العشرين ظهرت تصانيف سلائية جديدة مبنية على مقارنات جينوم مغلفات البذور الحالية، غيرت وجهة نظرنا كلية في هذا المجال، إذ أدت إلى نتيجة مفادها بأن الماغنوليات ليست بين مغلفات البذور البدائية، وحددت مجموعة أخرى من النباتات على أنها أكثر النباتات بدائية ضمن مغلفات البذور، وشملت هذه المجموعة ما يلي: امبوريللا *Amborella*، النمفيات *Nymphaeales* والاستروباليال *Austrobaileyales* (التي منها اليانسون النجمي)، (يشار إلى هذه المجموعة البدائية بالأحرف ANA) وأضيف إليها فصيلة من النباتات المائية صغيرة الحجم هي *Hydatellaceae* التي حتى عام 2007 كان يعتقد المصنفون بأنها من وحيدات الفلقة، ولكن ظهر أنها قريبة جداً من النمفيات. أما الماغنوليات فقد وضعت في مجموعة سميت بالمجموعة التاجية *Group couronne* والتي تضم سلالات ظهرت بعد مجموعة ANA (شكل 18).



الشكل 18: تتجث هذه الشجرة السلالية عن مقارنات جينوم النباتات الحالية. وقد أوضحت هذه الطريقة أن نبات *Amborella* هو أقدم مغلفات البذور الحالية. كما بينت أن مغلفات البذور لم تشتق من عرياناتها، بل كلاهما مشتقا من سلف مشترك.

لا تعد البيئة التي عاشت فيها المجموعة البدائية ANA متجانسة، فبعضها أرضي يعيش على اليابسة، وبعضها مائي (التمفيات). لمعرفة أولى مغلفات البذور ظهوراً والبيئة "الوسط" التي ظهرت فيها وضع العلماء عدة تصورات يمكن تلخيصها بفرضيتين أساسيتين: الأولى تشير إلى نشوئها في بيئة أرضية، والثانية إلى نشوئها في بيئة مائية. الفرضية الأولى التي كان من مؤسسيها العالم Feild استبعدت أن تكون التتمفيات ضمن المجموعة البدائية، لأن هذه النباتات (على عكس النباتات التي تعيش على اليابسة) تفتقد إلى الكميوم. ويرى هؤلاء أن الكاميوم ميزة بدائية وإذا ما فقد فلن يظهر ثانية. وبالنسبة لهذا العالم فإن أولى مغلفات البذور ظهوراً كانت تمتلك حتماً الكميوم. وبالعودة إلى الزمرتين المتبقيتين *Ambrella* و *Austrobaleyaes* قام

بصياغة نظرية حول البيئة التي ظهرت فيها أولى مغلفات البذور لتصفها بأنها بيئة "مظلمة ومضطربة" Dark and Distributed ويشير بذلك إلى أن أولى مغلفات البذور ظهوراً كانت نباتات تعيش على اليابسة، وأكثر تحديداً كانت دغليات أو متسلقات نمت في طبقة تحت الغابة المضطربة نتيجة سقوط الأشجار الميتة والانهارات الأرضية التي حدثت في مناطق جبلية. ويتفق هذا الافتراض مع واقع مستحاثات مغلفات البذور المكتشفة في شمال أمريكا.

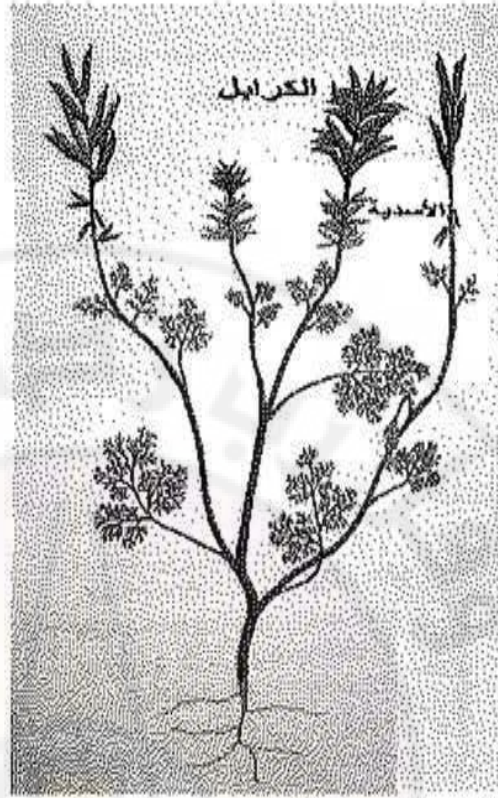
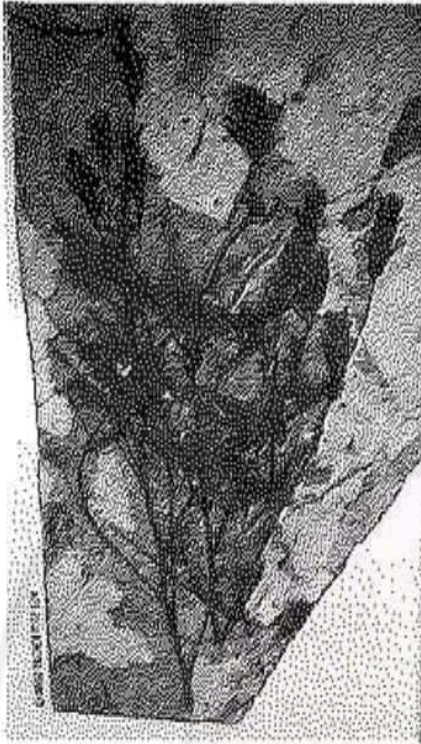
انتقدت وجهة النظر هذه من قبل آخرين، فمن وجهة نظر نباتية تقليدية ينظر إلى النمفيات منذ القديم على أنها بدائية والتصنيف الحديث المبني على معطيات الدنا يؤيد هذا الاتجاه، وبالتالي أكد هؤلاء على أن نشوء جزء، على الأقل، من مغلفات البذور الأولية قد تم في بيئة مائية. وأيد ذلك اكتشاف مستحاثات في عام 1998 في شمال شرق الصين تعود لـ 124 مليون سنة على الأقل (أي أنها أقدم مستحاثات من مغلفات البذور تم وصفها حتى الآن) كانت تعيش في بيئة مائية، وقد سمي من هذه المستحاثات نوعان يعودان لجنس سمي *Archaeofructus*. لهذين النوعين أوراق مقسمة بشدة (شكل 19)، الأسدية والكرابل محمولة على هيئة أشعاع على الفرع ذاته، حيث توجد الأسدية في الأسفل والكرابل في الأعلى، ووفق العلماء الذين درسوا هذه المستحاثات فهذه النباتات كانت تعيش في المياه، و فقط الأجزاء التكاثرية كانت هوائية (فوق سطح الماء).

هذا الاكتشاف دفع العالم ديلشر Dilcher من جامعة فلوريدا لعرض نظرية أخرى عن البيئة التي ظهرت فيها مغلفات البذور الأولى عنوانها "رطب وبري" Wet and Wild ووفق هذه النظرية فإن أولى مغلفات البذور ظهوراً كانت نباتات عشبية وتعيش إما كلياً أو جزئياً في الماء. وقد أيدت الدراسات التشريحية للمستحاثات النباتية الأوروبية التي تعود للعهد الكريتاسي فرضية Dilcher القائلة بأن أولى مغلفات البذور كانت أعشاباً وتعيش في المياه. فبالدراسة المتوازية لهذه المستحاثات والوسط الذي كانت تعيش فيه اتضح أنه منذ العهد الكريتاسي السفلي (منذ 125 مليون سنة) كانت مغلفات البذور نادرة وغير نموذجية، وفي المياه الهادئة والعذبة، دخلت في تنافس مع

الكارا Charophytes التي كانت سائدة في معظم المناطق الرطبة، بينما كانت اليابسة والسهول المغمورة جزئياً يسيطر عليها السراخس وغابات من الصنوبريات، ومع بداية الكريتاسي الأوسط، الذي تميز بارتفاع الحرارة وارتفاع مستوى البحر، توسع المدى البيئي الذي تعيش فيه مغلفات البذور، فاحتلت للمرة الأولى تحت الغابة في السهول التي أصبحت مغمورة ودخلت في تنافس مع السراخس والصنوبريات. وفي منتصف الكريتاسي الأوسط (منذ 95 سنة) انتشرت المغلفات بشكل كبير، وتوطنت في معظم الأوساط، وحلت تدريجياً مكان النبات الذي كان موجوداً، باستثناء المصبات، وظهرت أولى مغلفات البذور الشجرية.

ينفق هذا المشهد مع المعطيات التي حصل عليها من مناطق أخرى من الكرة الأرضية، وبهذا يُفسر بأن الأفلورة المولفة من الـ *Archaeofructus* الموجودة في الصين تتوافق مع المرحلة الأولى، بينما مغلفات البذور الموجودة في شمال أمريكا تتزامن مع المرحلة الثانية.

يعود التنوع الكبير والسريع للمغلفات إلى أمور عدة أهمها: قدرتها على احتلال مهود بيئية جديدة، وللبنى الوظيفية الجديدة التي اكتسبتها مثل الأوعية الخشبية في النسيج الناقلة والأعصاب التي انتشرت في الأوراق مما سمح لها بنقل سريع للنسج، وبالتالي نمو متسارع للبادرات. من جهة أخرى لوضحت الدراسات التي تمت على نبات العربي *Arabidopsis* (وهو يمثل نبات التجربة الأول) بأن ذخيرته الوراثية (الجينوم) هي ناتج ثلاثة تضاعفات duplications، التضاعف الأول حدث منذ 100 إلى 168 مليون سنة، والثاني منذ 66 إلى 109 مليون سنة، والأخير منذ 24 إلى 40 مليون سنة، وهذا المثال يوضح الآلية (أو إحدى الآليات) التي من خلالها يمكن لتضاعف المورثات ووجودها في عدة نسخ أن يتطور باتجاه اكتساب وظائف جديدة. ويعتقد بأن هذه الظاهرة هي مصدر نجاح مغلفات البذور.



الشكل 19: مستحاثات لنبات *Archaeofructus sinensis* عمرها 124 مليون سنة وقد عثر عليها في مقاطعة Liaoning في الصين. يوضح الرسم التخطيطي توضع الكرايل، التي تحمي البويضات في قمم الفروع، وأسفل منها توجد الأسدية، ولا وجود للسبلات ولا المبتلات.

وهكذا يتضح لنا شيئاً فشيئاً كيف يتعمق فهمنا لموضوع أولى مغلفات البذور ظهوراً. أما اللغز الآخر الذي يتعلق بالسلف الذي أعطى مغلفات البذور فلا يزال غامضاً. هل هذا السلف هو من عاريات البذور؟ أم أن كلاً من عاريات البذور ومغلفاتها قد اشتقا من سلف مشترك واحد؟ يميل العلماء حالياً إلى، وبناء على معطيات دراسة الـ DNA إلى اعتماد الرأي الثاني، غير أنه لا يزال ينقصنا المستحاثات التي تؤكد صحة ذلك.

5-4 الخصائص العامة لمغلفات البذور

تعد مغلفات البذور (أو النباتات الزهرية) الزمرة النباتية الأكثر انتشاراً وغنى بالأنواع في الوقت الحاضر، فهي تضم نحو 240000 نوعاً، تُجمَع في نحو 13800 جنس و380 فصيلة و104 رتبة. وقد تمكنت وحدات من هذه الزمرة من استيطان كل بقاع الأرض تقريباً عبر تأقلمها مع بيئات شديدة التنوع (مائية عذبة ومالحة، صحراوية، جبلية ..الخ).

كلمة مغلفات البذور Angiosperm مشتقة من كلمتين يونانيتين الأصل هما: Angeion وتعني وعاء vessel وهو هذا الكربة التي تغلف البويضات التي مستحولة إلى بذور لاحقاً بعد عملية الإلقاح، وكلمة sperma ويعني بذرة. يمكن تلخيص خصائص مغلفات البذور وفق منحبين: المنحى الأول يتعلق بالتطور الحاصل على مستوى الأعضاء الإعاشية، والمنحى الثاني يشرح بنية أعضاء التكاثر وآلية حدوث ذلك.

5-4-1 الأعضاء الإعاشية

1: تَمَثَّل الشكل الحياتي لدى عاريات البذور بشكل رئيس بنباتات معمرة متخشبنة (أشجار)، أما في مغلفات البذور فهناك آلاف الأنواع الشجرية، لكننا نجد أيضاً آلاف أخرى من الأعشاب الحولية أو المعمرة. تتباين أنواع المغلفات كثيراً في حجمها فقد نجد نباتاً طوله نحو 1 م، ونباتات أخرى يتجاوز طولها أكثر من 100 م.

2: غالبية أنواع مغلفات البذور ذاتية التغذية (هناك أنواع قليلة متطفلة عديمة اليخضور).

3: كان الشكل الرئيس للجذر في عاريات البذور هو الجذر الوتدي، وهو شكل يوجد أيضاً لدى مغلفات البذور، ولكننا نلاحظ هنا حصول تغيرات عديدة في بنىة الجذر، الغاية منها تخزين الغذاء والإسهام في التكاثر الإعاشي. كما يلاحظ لدى المغلفات أيضاً وجود سوق تحت أرضية تسهم بشكل كبير في تحقيق التكاثر الإعاشي. وهذا ما مكن أفراد هذه المجموعة من العيش في موائل شديدة التنوع، لا يمكن لعاريات البذور

أن تعيش فيها. يمكن للأشكال العشبية أن تعيش حياة قصيرة وتنتهي دورة حياتها وتنتج بذوراً في أشهر (أو في أسابيع قليلة في بعض الحالات).

4: تستمر أوراق عاريات البذور بأداء وظيفتها لفترة طويلة تمتد لسنوات (أوراق دائمة الخضرة). وتترافق صفة ديمومة الأوراق غالباً باختزال حجم الأوراق وسطحها، حيث يلاحظ بأن معظم الأوراق في العاريات هو شبه إبري أو شبه حرشفي. أما أوراق مغلفات البذور فهي تبدي درجة عالية من التنوع في الحجم والشكل والتكيف مع ظروف بيئية شديدة التباين، فقد تكون صغيرة جداً بحيث لا تلاحظ إلا بصعوبة، أو قد تبلغ أبعاداً كبيرة بحيث يتجاوز طولها 4 م، وعرضها نحو 1 م (الموز على سبيل المثال).

5: تمتلك مغلفات البذور جهازاً وعائياً ناقلاً متطوراً وأكثر تخصصاً من ذلك الذي لاحظناه لدى عاريات البذور. يتألف هذا الجهاز الناقل من عناصر عديدة أهمها الأوعية الناقلة في الخشب والخلايا المرافقة في اللحاء، وهذه العناصر أكثر كفاءة في عملية النقل وتنفذها العاريات.

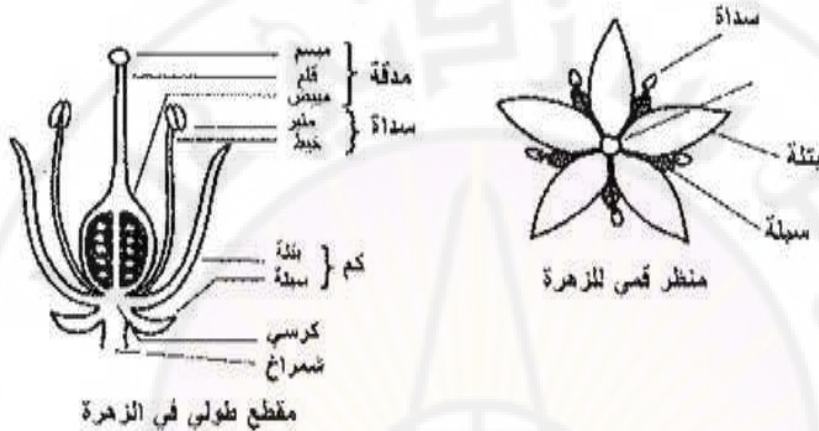
5-4-2 الأعضاء التكاثرية

تجتمع أعضاء التكاثر الجنسي في عضو خاص يميز مغلفات البذور يعرف بالزهرة. الزهرة عبارة عن فارغ قصير تحورت بعض أوراقه لكي تؤدي وظيفة تكاثرية. تضم الزهرة أوراقاً عقيمة تتمثل بالكأس والتويج عادة، وأوراقاً خصبة هي الأسدية والكرابل يتولد ضمنها الأعراس الذكورية والأعراس الأنثوية. يمكن لأعضاء التكاثر أن توجد معاً في الزهرة ذاتها، وتدعو الزهرة عندئذ خنثوية أو ثنائية الجنس، وهذه الحالة الأكثر شيوعاً، أو أن توجد أعضاء التذكير على زهرة وأعضاء التأنث على زهرة أخرى ونصف الزهرة عندها أنها وحيدة الجنس.

5-4-2-1 المآث Gynoecium

تعد الكربة Carpal وحدة البناء الأولية في بنية المآث، وهي تقابل ورقة بوعية كبيرة لكنها ملتصمة الحواف. يمكن للكرابل أن تكون مفردة (مثل نبات الفول)

أو تلتحم بعضها مع بعض بدرجات متفاوتة لتشكل المدقة (مثل نبات الخيار). يتحور الجزء العلوي من المدقة ليشكل الميسم الذي يمثل سطحاً لالتقاط حبوب الطلع وإنتاشها. تحمل الكريلة ضمنها البويضات (أو الأكياس البوغية الكبيرة)، أما البويضات لدى العاريات فقد رأينا أنها تولد عارية على سطح الأوراق البوغية الكبيرة (أو جراثيف المخروط)، ويتم إنتاشها على الكوة أو بالقرب منها.



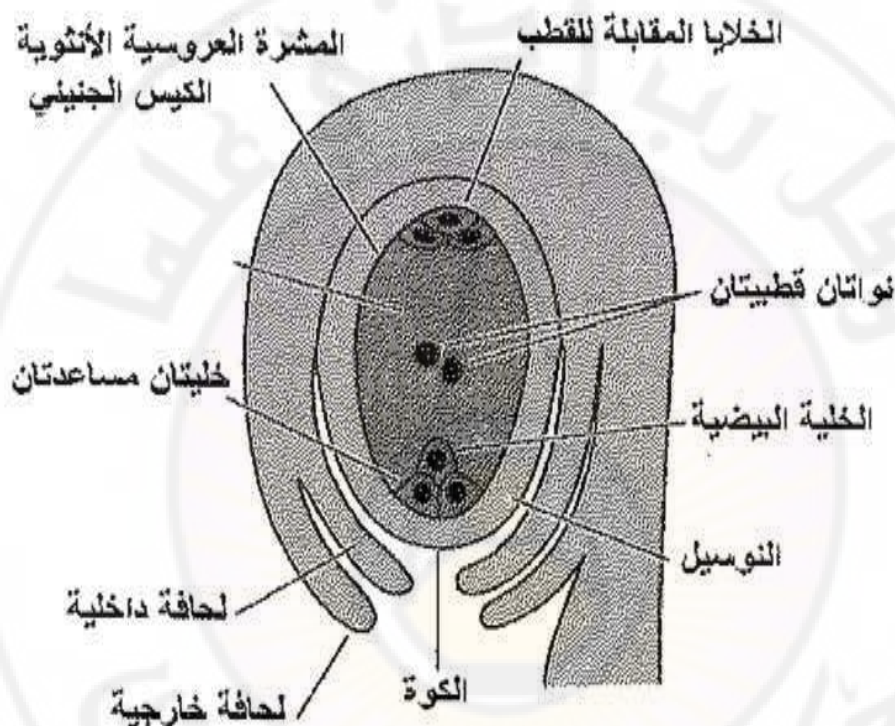
الشكل 20: مقطع طولى في الزهرة

البويضة Ovule

البويضة عضو صغير جداً (1 إلى 2 مم أو أصغر من ذلك عادة)، يختلف عددها من زمرة تصنيفية إلى أخرى. فقد لا يحتوي المألث سوى بويضة واحدة وقد يبلغ عددها عدة آلاف (كما في القصيلة الأوركيدية).

تتألف بويضة المغلفات من كتلة من الخلايا البرنشيمية بيضوية الشكل تدعوها بالنوسيل nucelle، تحاط بلحافة أو بلحافتين يتركان فتحة في الأعلى نسميها الكوة micropyle، ومن حبل سري يؤمن تثبيتها إلى منطقة خاصة في جدار المبيض هي المشيمة. ندعو منطقة اتصال الحبل السري مع البويضة بالمسرة. يدخل البويضة حزمة وعائية تتصل مع النسج الوعائية للمشيمة وتنتهي هذه الحزمة في قاعدة النوسيل التي ندعوها بالكلازا chalaze (شكل 21). تشير الدراسات إلى أن بعض الزمر التصنيفية تملك لحافة واحدة، وهنا نشير إلى أنه يمكن أن تكون هذه اللحافة بسيطة حقيقية كما

هو الشئ بالنسبة لبويضة للسيكاسيات والعاريات (بأسستناء Cephalotaxaceae) والافترال وينظر عندئذ إلى ذلك على أنه صفة بدائية، ويمكن أن تكون اللحافة الواحدة هي في واقع الأمر ناتجة عن التحام اللحافتين بعضهما ببعض ويمكن في بعض الحالات ملاحظة ذلك، كما يشير بعض الباحثين إلى وجود 3 أو 4 لحافات في بعض الحالات.



الشكل 21: رسم تخطيطي لبويضة ovule ناضجة.

المشرة العروسية الأنثوية

تتميز خلية من خلايا النوسيل أسفل الكوة فتصبح كبيرة الحجم وتنقسم انقساماً منصفياً لتكون أربع أبواغ كبيرة أحادية الصيغة الصبغية. تظهر مغلفات البذور تنوعاً أكبر من باقي الزمر من حيث مصير الأبواغ الكبيرة، فقد تبقى جميعاً، أو تضمحل بوغتان وتبقى اثنتان، أو تبقى واحدة فقط وتزول الثلاثة الأخرى. تنبت البوغة (أو

الأبواغ الكبيرة) على النبات الأم من دون أن تتحرر لتعطي المئرة العروسية الأنثوية التي تكون أبعادها مجهرية.

تتمثل المئرة العروسية الأنثوية بالكيس الجنيني. والأكياس الجنينية بنى متنوعة إلى حد ما، تتضمن نوى عديدة لا يفصلها جدر خلوية ناتجة عن عدد من الانقسامات. نصادف ضمن مغلفات البذور ثلاثة أنماط رئيسة من الأكياس الجنينية، تقسم بدورها إلى أنماط فرعية وذلك وفقاً لعدد النوى (أو عدد الانقسامات الخيطية) التي تشكل الكيس، ووفقاً لوجود الالتحام أو غيابه بين بعض النوى ضمن الكيس الجنيني، وطريقة توضع تلك النوى.

نمط الأكياس الجنينية أحادية البوغة Monosporic

يتألف الكيس الجنيني في هذه المجموعة انطلاقاً من بوغة واحدة، ونجد ضمن هذه المجموعة أنماطاً فرعية عديدة أهمها النمط العقدي الـ Polygonum type الذي يعد الأكثر مصادفة في مغلفات البذور، إذ يوجد لدى أكثر من 80% من الأجناس. يتشكل الكيس الجنيني في هذا النموذج حسب المراحل التالية: تمتاز إحدى خلايا النوسل المركزية والتي ندعوها الخلية الأم المولدة للأبواغ الكبيرة وتعرض لانقسام منصف يؤدي إلى تكوين 4 أبواغ كبيرة أحادية الصيغة الصبغية، لا تلبث ثلاث منها أن تتلاشى، وتشكل البوغة الرابعة مفردة الكيس الجنيني وذلك عبر انقسام خيطي أول يعطي نواتين، ثم تنقسم كل من النواتين السابقتين انقساماً خيطياً ثانياً للحصول على 4 نوى، تنقسم النوى السابقة انقساماً خيطياً ثالثاً مؤدياً إلى تشكيل 8 نوى تتوزع بالشكل التالي: ثلاث نوى في القطب، ثلاث نوى مقابلة للقطب، ونواتان في مركز الكيس لا تلبثان أن تتحدتا لتشكلا النواة الثانوية ثنائية الصيغة الصبغية. يتضح مما سبق بأن الكيس الجنيني يتألف ابتداء من بوغة كبيرة واحدة ولذلك ندعوه أحادي البوغة ثنائي النوى Monosporic 8-nucleate.

نمط الأكياس الجنينية ثنائية البوغية biosporic

يختلف هذا النمط عن سابقه بأن بوغيتين كبيرتين تسهمان معاً في تشكيل الكيس الجنيني الذي يتألف من ثماني نوى أيضاً. من أهم الأنماط ضمن هذه المجموعة نمط البصل Allium type.

نمط الأكياس الجنينية رباعية الأبواغ tetrasporic

تشارك الأبواغ الكبيرة الأربعة في تشكيل الكيس الجنيني. يمكن أن تضم هذه الأكياس 8 نوى أو 16 نواة. وهكذا نجد أن الأرحام تخنقي كلية لدى مغلفات البذور.

2: المذكر Androecium

الوحدة البنائية في بنية الأعضاء الذكرية هي السداة. تقابل السداة ورقة بوغية صغيرة، يمكن أن تزود في بعض الحالات بأذنان تتجلى بوجود أسنان مسطحة في قاعدة خيوط الأمدية. تختلف بنية السداة من نبات لآخر، ولكنها تتألف في الحالة النموذجية من جزء عقيم خيطي للشكل ندعوه الخيط filament، وجزء خصب تتكون داخله الأبواغ الصغيرة ندعوه المثير anther. يتألف المثير عادة من مسكنين طلعيين، يتألف كل واحد منهما من كيسين طلعيين (أو كيسين بوغيين صغيرين). يفصل المسكنين نسيج ندعوه النسيج الواصل connective tissue يزول في نهاية النضج. يمكن في بعض الفصائل أن نجد أن المثير يتألف من كيسين طلعيين فقط وقد يبلغ في أنواع أخرى عدة عشرات.

عدد الأسدية في الزهرة متباين بشكل كبير من زهرة تصنيفية لأخرى. فقد يختزل إلى سداة واحدة في بعض الأنواع (جنس Canna)، أو قد يبلغ عدة عشرات في أنواع أخرى (الورد Rosa). وقد تكون الأسدية حرة أو تلتحم مع بعضها في مجموعة واحدة أو في مجموعتين أو أكثر.

يبدو المثير في المقطع العرضي مؤلفاً من جدار وأربع كتل من الخلايا المركزية هي الخلايا الأم المولدة للأبواغ الكبيرة archesporia. يتميز جدار المثير

إلى عدة طبقات هي البشرة والطبقة الالكية التي تساعد على تفتح المثبر والطبقة المغذية.

المشرة العروسية الذكرية

تنقسم الخلايا الأم المولدة للأبواغ الكبيرة ثنائية الصيغة الصبغية الموجودة في مركز كل كيس طلمي، انقسامات خيطية، ثم تخضع كل خلية منها لانقسام منصف يؤدي إلى تشكل أربع خلايا أو أربع أبواغ صغيرة مفردة الصيغة الصبغية. تبدأ الأبواغ الصغيرة بالانتاش وهي ما تزال ضمن المثبر لتشكل حبة الطلع التي تمثل المشرة العروسية الذكرية.

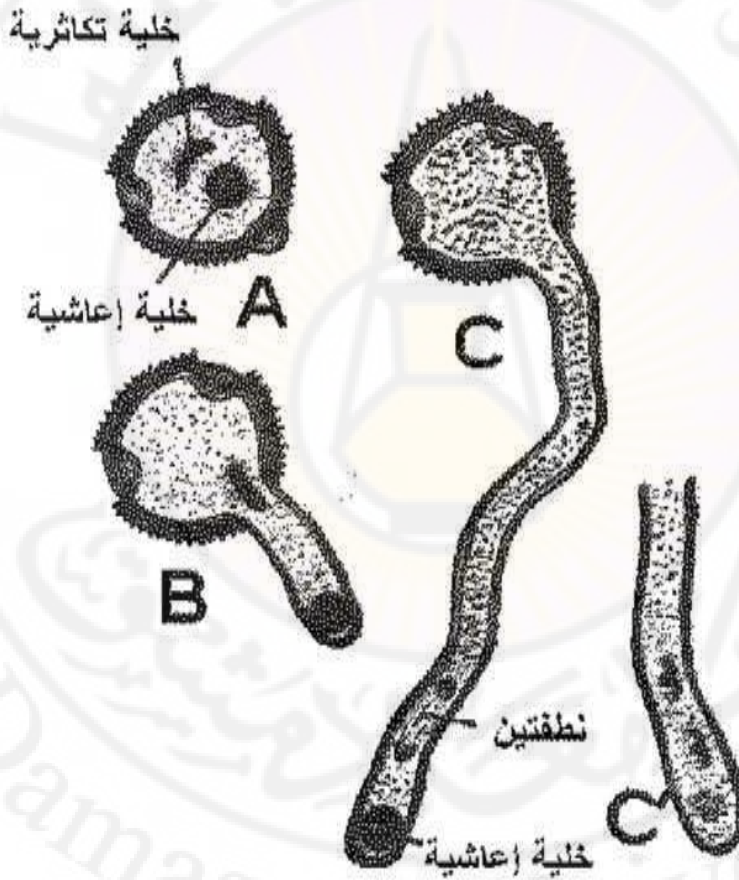
تختزل المشرة العروسية الذكرية في مغلفات البذور إلى حد كبير. لحبة الطلع أبعاد مجهرية (شكل 22)، وهي تضم نواتين غير متشابهتين: الأولى كروية ندعوها الخلية التكاثرية، والأخرى مفصصة هي خلية الأنبوب (أو الخلية الإعاشية). يصعب لدى العديد من الأنواع ملاحظة خلية الأنبوب أو أنها تتحلل سريعاً، وهذا ما دعا البعض للحديث عن حبة طلع وحيدة النواة وهذا في الواقع أمر خاطئ. تنقسم الخلية التكاثرية لاحقاً لتعطي نواتين أو نطفتين وذلك وفق نموذجين:

- فإما أن يحدث هذا الانقسام في وقت متأخر داخل الأنبوب الطلمي (أي بعد تحرر حب الطلع وبشكل مشابه لما يحدث عند عريانات البذور)، وبالتالي فإن حبة الطلع عندما تتحرر من المأبر تكون ثنائية النواة، ويسود هذا النمط عند معظم الفصائل، وينظر إليه على أنه صفة بدائية.

- أو يحدث هذا الانقسام في وقت مبكر بحيث تكون حبة الطلع المتحررة ثلاثية النوى (نواة الأنبوب ونطفتين)، يصادف هذا النموذج في فصائل أكثر رقياً مثل الفصيلة النجمية Asteraceae والفصيلة الكلثية Poaceae.

وقد لوحظ ارتباط بين بعض الخصائص الفيزيولوجية وبين عدد النوى، فحبوب الطلع التي تحوي نواتين عند تحررها تعيش لفترة أطول وتملك نسبة إنبات أعلى.

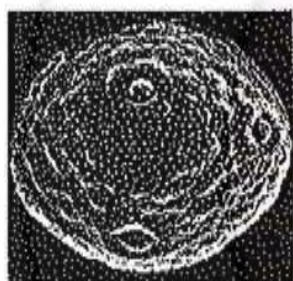
يحيط بحبة الطلع غلاف مضاعف هو الأكثر تعقيداً لدى النباتات الفارسية: غلاف خارجي exine وغلاف داخلي intine، ويضاف إلى الغلاف الخارجي في كثير من الحالات معطف يتألف بشكل خاص من الليبيدات، ووجود هذا المعطف خاصية تميز مغلفات البذور. يتألف الغلاف الداخلي من متعددات سكاكر معقدة التركيب. أما الغلاف الخارجي فيكون في البداية ذا طبيعة سكرية أيضاً ثم يفتني في طبقاته الخارجية بالسبوربولينين sporopollenine وهو بوليمير يتكون من أشباه الكاروتين واسترات أشباه الكاروتين وهي مادة مقاومة للتحلل، كما يتضمن أيضاً نحو 1% من السيليس.



الشكل 22: مراحل إنتاش حبة الطلع وتشكل المشرة العروسية الذكرية.

تحرر حبوب الطلع من المآبر إما إفرادياً أو في مجموعات (تتألف من 2 أو 4 أو أكثر من حبوب الطلع). يلاحظ تحرر حبوب الطلع في مجموعات تشمل الواحدة منها حبوب الطلع المكونة للكيس الطلعي بكامله في الفصيلة الأوركيدية orchidaceae وبعض أجناس الفصيلة Apocynaceae وتدعى هذه المجموعات بالكتل الطلعية pollinia.

يتباين شكل حبة الطلع من الكروي إلى الصولجاني، ويتراوح قطرها من نحو 10 ميكرون لدى بعض الأنواع إلى ما يزيد عن 350 ميكرون لدى أنواع أخرى. هناك آلاف الأشكال من حبوب الطلع، ويهتم العلماء بصفتين بنيتين أساسيتين لدى دراسة حبوب الطلع: الأولى هي وجود الأتلام أو غيابها (يقصد بالأتلم منطقة من الغلاف الخارجي لا يتشكل في مستواها هذا الغلاف)، والثانية شكل الجدار الخارجي.



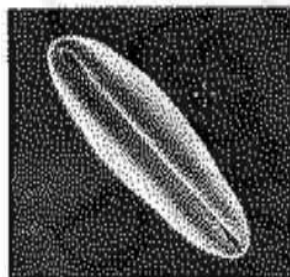
لسان الحمل



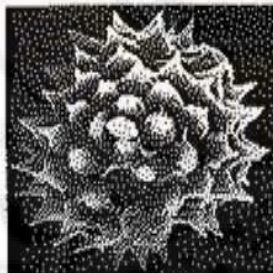
بعض النجيليات



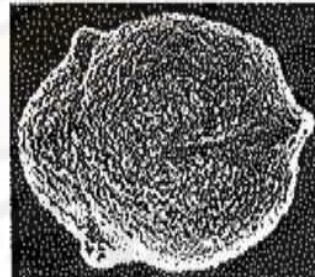
البتولا



الماغنوليا



السوليداجو



السنديان

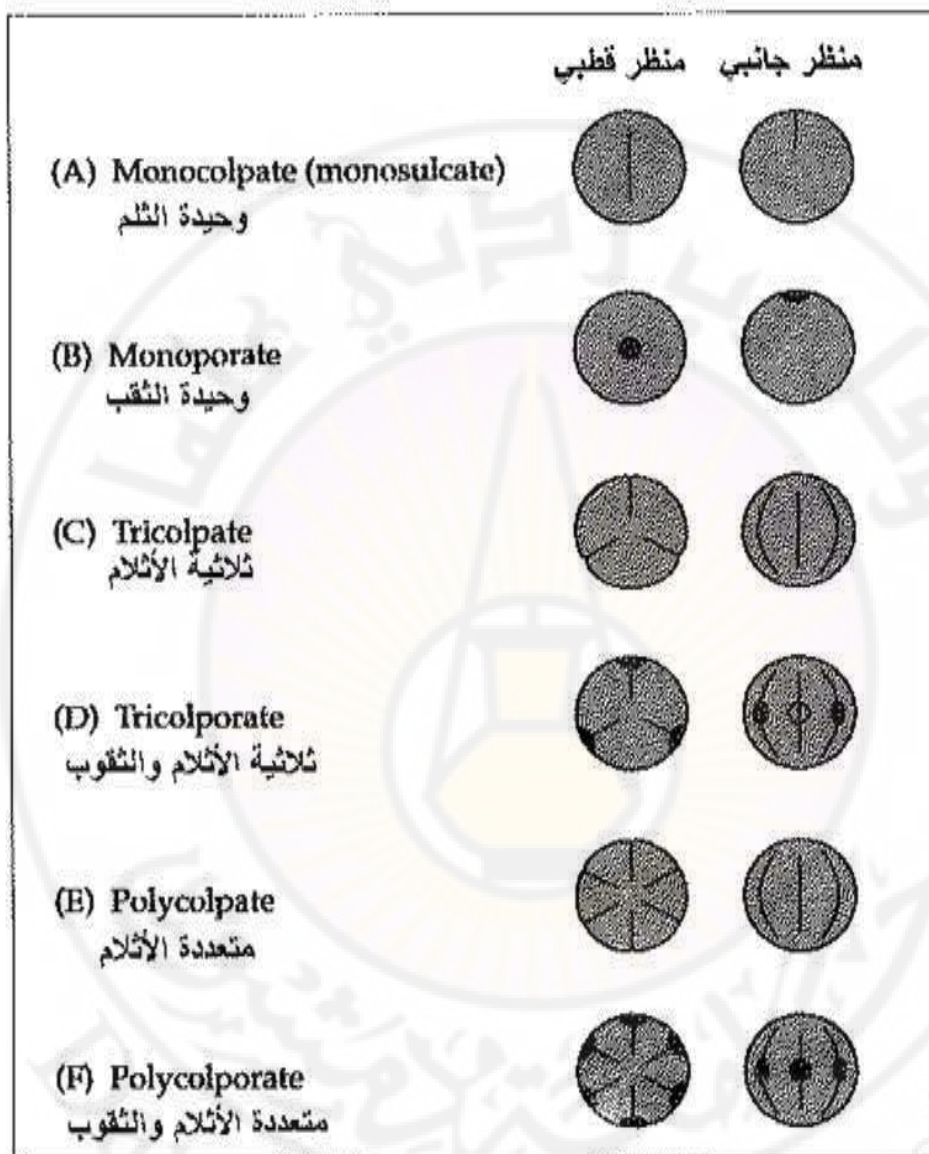
الشكل 23: صور بالمجهر الإلكتروني لحبوب الطلع لدى بعض الأنواع.

تصنف حبوب الطلع باختصار بناء على وجود الأتلام في ثلاث مجموعات رئيسة هي (شكل 24):

- 1: حب الطلع وحيد الثلم: وفيه يلاحظ وجود ثلم واحد في غلاف حبة الطلع.
- 2: حب الطلع ثلاثي الأتلام: حيث ينقطع تشكل الغلاف الخارجي في ثلاثة أماكن: وهي تصنف بدورها إلى عدة مجموعات فرعية: فقد تكون هذه الأتلام عديمة الثقوب *tricolpes* وقد تحتوي على ثقب *tricolpores*.
- 3: حب الطلع عديم الأتلام حيث يكون الغلاف الخارجي مستمراً ويغطي سطح حبة الطلع بشكل كامل وبدون انقطاعات (مثل رتب *Ceratophyllales* و *Laurales* و *Nymphaeales*) ويعد هذا الشكل نسبياً بدائياً. كما يقبل علماء حب الطلع حالياً بأن وحيد الثلم هو أكثر بدائية من الناحية التطورية من حب الطلع ثلاثي الأتلام. يعد عدد الأتلام ثابتاً في العديد من الزمر النباتية، ويعتمد على هذه الصفة في التصنيف بشكل كبير.

أما السطح الخارجي لجدار حبوب الطلع فقد يكون أملس بدرجات متفاوتة كما هو الحال في العديد من الأنواع التي يكون التأبير فيها ريحياً، أو يحمل تزيينات شديدة التنوع: أشواك، درنات، أضلاع، أو صفات أخرى... تساعد التزيينات في مثل هذه الحالات في أن تعلق حبوب الطلع بالحيوانات المؤبرة، وتعد أيضاً صفة تصنيفية مهمة في تمييز بعض الزمر النباتية.

تنتقل حبوب الطلع إما بوساطة الرياح (تأبير ريحي) أو بوساطة الحشرات (تأبير حشري) إلى مياسم المدقات، حيث تتابع إبتاشها. تتضمن عملية الإبتاش بمرور الغلاف الداخلي لحبة الطلع من خلال ثقب (أو أحد ثقوب) الإبتاش ليشكل الأنبوب الطلعي *pollen tube* الذي قد يبلغ طوله أحياناً نحو 25 سم ولكن يبقى قطره مجهرياً. يخترق الأنبوب الطلعي نسيج الميسم والقلم ليصل إلى البويضة ضمن المبيض، ويخترق الكيس الجنيني، وتتفجر نهايته بالقرب من الخلية البويضية محرراً النطفتين، وتتلشى في هذا الوقت خلية الأنبوب. ويستغرق ذلك أحياناً 10 دقائق وفي حالات أخرى 48 ساعة.



الشكل 24: أهم أنماط حب الطلع لدى مغلفات البذور.

التركيب الكيميائي لحب الطلع

مكنك التقانات الحديثة من إعطاء فكرة دقيقة عن التركيب الكيميائي الكمي والكيفي لحب الطلع وذلك لدى أنواع نباتية مختلفة. وقد أشارت هذه التحاليل إلى وجود فروق كمية في مكونات حب الطلع بين الأنواع المختلفة قد تكون مهمة. تتضمن حبوب الطلع عموماً:

- ماء نثراً وحسب نسبته في حب الطلع الطازج (غير المجفف) من 10-12%.
 - سكاكر نسبتها بالمتوسط 35%.
 - ليبيدات نسبتها نحو 5%.
 - بروتينات نسبتها نحو 20%، يوجد جزء كبير منها على شكل حموض أمينية حرة، ولاسيما الحموض الأمينية الثمانية الضرورية التي لا يمكن لجسم الإنسان أن يقوم بتركيبها.
 - فيتامينات بأعداد كبيرة ولاسيما مجموعة الفيتامينات B التي توجد بكميات وافرة.
 - عناصر معدنية (كالسيوم، نحاس، حديد، مغنيزيوم، فوسفات، كبريت، بوتاسيوم ..)
 - عدد من الأنزيمات.
 - صادات حيوية.
 - مواد أخرى مثل: الروتين rutine (الذي يزيد من مقاومة الشعيرات)، مادة تحت على النمو ..
- وبالتالي يمكن القول إن حبوب الطلع تتضمن معظم العناصر الضرورية للحياة التي تؤثر بتناسق طبيعي.

3: الإلقاح المضاعف Double fertilization

تقتصر ظاهرة الإلقاح المضاعف على مغلفات البذور. ويقصد بالإلقاح المضاعف استهلاك النطفتين الذكريتين في عملية الإلقاح، حيث تتحد النطفة الأولى مع

البيضة الكروية oosphere (أو الخلية البيضية)، وتتحد النطفة الثانية مع النواة الثانية (التي تملك الصيغة الصبغية $2n$ لأنها ناتجة عن اتحاد نواتين بعضهما مع بعض). ينتج عن هذا الإلقاح المضاعف البيضة الملقحة zygote ثلاثية الصيغة الصبغية، والسويداء albumen (أو الأندوسبرم وفق تعبير العلماء الناطقين بالانكليزية) ثلاثية الصيغة الصبغية. تعد السويداء نسيجاً ذخائرياً، ولا تصادف إلا لدى النباتات مغلفة البذور. يشير بعض الباحثين إلى أن وجود نسيج ثلاثي الصيغة الصبغية هو مرحلة مؤقتة إذ يتحول عبر التضاعف الداخلي endoduplication إلى نسيج رباعي الصيغة أو ثنائي الصيغة الصبغية، ثم في مرحلة لاحقة عبر انقسامات خيطية - منصفة إلى نسيج ثنائي الصيغة الصبغية.

يقوم الجنين أثناء تشكله بهضم المدخرات، بما في ذلك السويداء، وذلك في مراحل متباعدة من تطور السويداء ويتفاوت الهضم من مجموعة نباتية إلى مجموعة أخرى. وبشكل عام فإن الزمر النباتية التي يلاحظ فيها جنين كبير، يكون انحلال السويداء كبيراً (مثل رتب: Fagales, Fabales, Asterales...). ولا يبقى من السويداء إلا آثار بسيطة، ونصف هذه البذور بأنها عديمة السويداء. نؤكد في هذه الحالة على تشكل السويداء تمييزاً لها من حالات نادرة لا تتشكل فيها السويداء إطلاقاً.

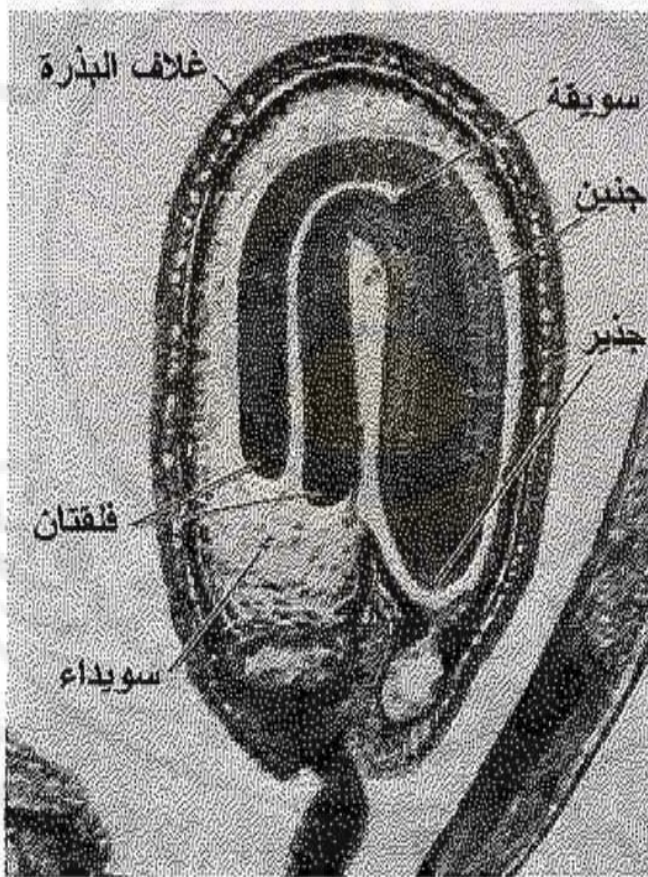
نشير أيضاً إلى حالة خاصة من تنامي الأجنة لدعواها شبه الإلقاح hemigamy التي لوحظ فيها أن النطفة لا تتحد مع البيضة الكروية، بل تنقسم كلا النواتين في الوقت ذاته ليشكلا جنيناً يضم عدة أنواع من الخلايا؛ فهناك خلايا أصلها من الأم، وخلايا أصلها من الأب، وخلايا مختلطة يمكن أن يلاحظ فيها حالات من التعدد الصبغي. سجل وجود مثل هذه الحالات في أربع فصائل هي الخبازية Malvaceae والنجمية Asteraceae والملفوفية Brassicaceae والزرجسية Amaryllidaceae.

يمكن للزهرة أن تولد مفردة أو في مجموعات (نورات). تتباين الأزهار بشدة من حيث عدد الأجزاء التي تكونها وبنيتها، وهذا أمر سنتكوله مقررات أخرى.

4: البذرة Seed والثمرة Fruit

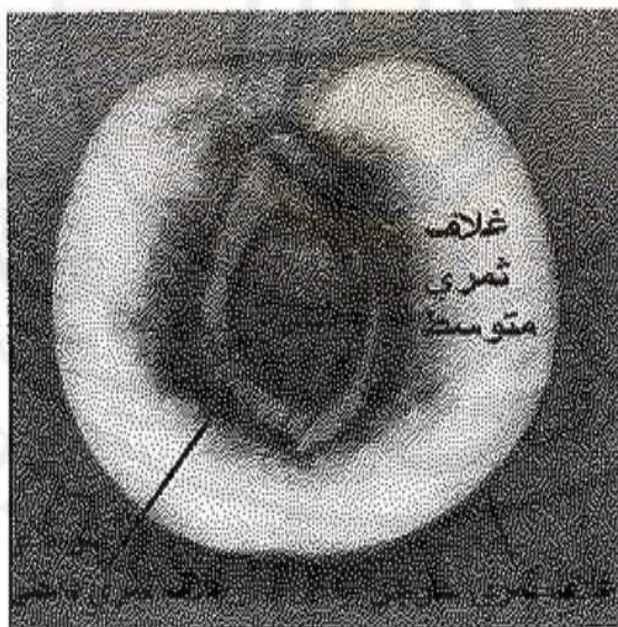
تتحول البويضة بعد الإلقاح إلى البذرة بعد أن يطرأ عليها تغييرات عميقة.
تتألف البذرة من أربعة أجزاء هي (الشكل 25):

- (1) الجنين
- (2) السويداء { وهما ينتجان عن الإلقاح المضاعف.
- (3) بقايا النوسيل
- (4) أغلفة البذرة وهي تنفج عن لحافتي البويضة

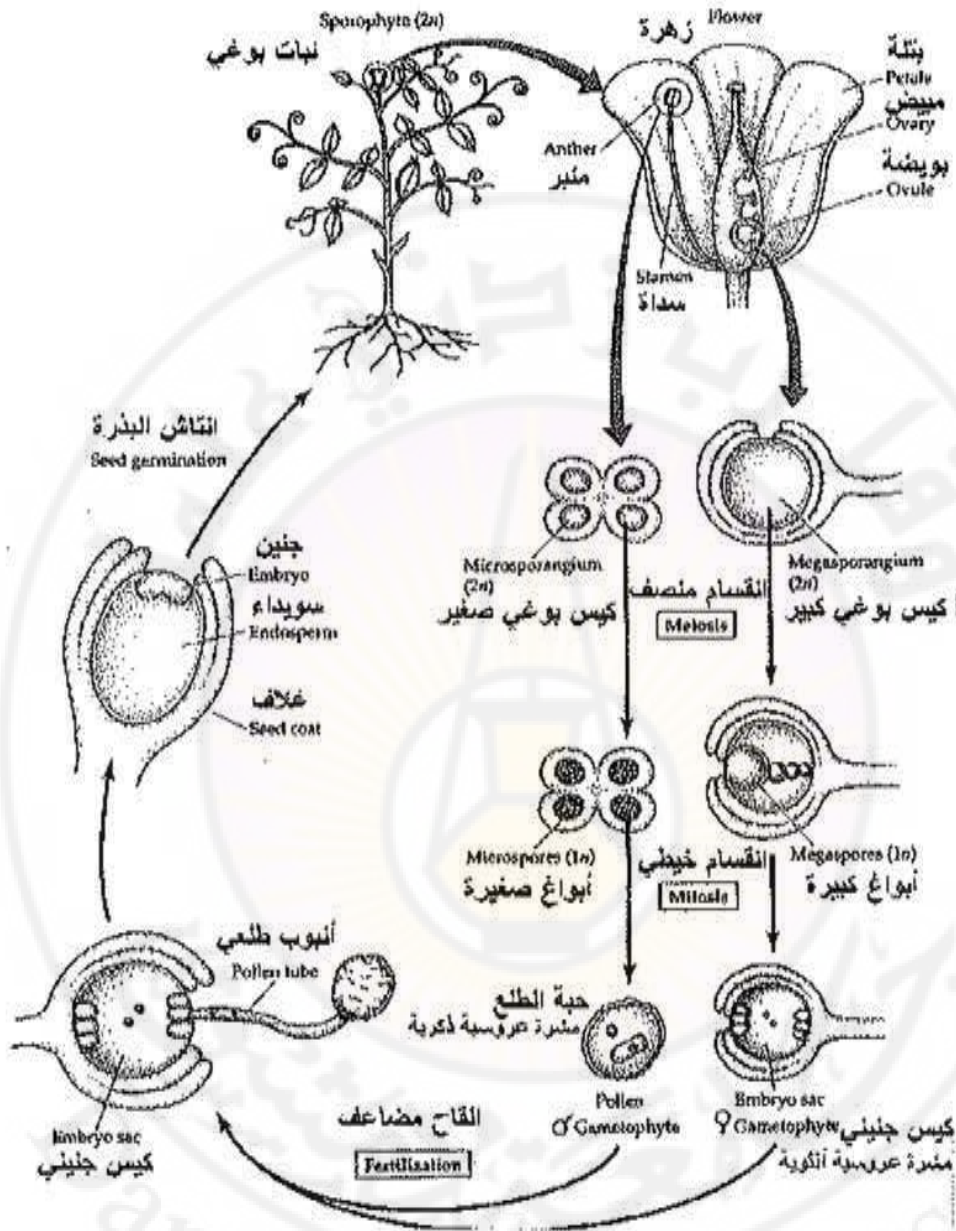


الشكل 25: مقطع طولي في البذرة يبين أجزائها.

في بعض الحالات تفتقد البذرة إلى أغلفة تحميها كما هو الحال في رتبة Santalales ورتبة Loranthales ويحتمي البذرة عندئذ فقط أغلفة المبيض (الثمرة). تتضمن الثمرة البذور، ينتج الغلاف الثمري عن تنامي جدار المبيض، وهو يتألف في الحالة النموذجية من ثلاث طبقات أو أغلفة (الشكل 26)، ويمكن ملاحظة ذلك بشكل نموذجي في ثمرة المشمش على سبيل المثال. ويمكن في بعض الحالات لأجزاء أخرى من الزهرة (الكأس، كرسى الزهرة...) أن تسهم في تكوين الثمرة. تمتلئ خلايا السويداء وبقايا النوسيل بمواد اندخارية (نشاء، ليبيدات، بروتينات...) تستعمل مصدراً للطاقة في بداية إنتاش الجنين وتكوين النبات البوغي الفتي. تفقد هذه الأنسجة الجزء الأكبر من مائها، كما أن الأغلفة الكثيفة تبطن إلى حد كبير عملية التبادل الغازي، مما يؤمن حياة بطيئة جداً للجنين، تختلف مدتها من نوع لآخر. وزن البذرة متباين بشدة من نوع لآخر، فهو يبلغ $2 \cdot 10^{-6}$ في بعض أنواع الفصيلة الأوركيدية، كما يبلغ $3 \cdot 10^{-4}$ لدى بعض أنواع الفصيلة النخيلية Araceae.



الشكل 26: أجزاء الثمرة كما تبدو في مقطع طولي في ثمرة الدراق.



الشكل 27: حلقة الحياة لدى مغلفات البذور

تصنيف مغلفات البذور

يمكن لأغراض تصنيفية تعليمية أن نقدم مغلفات البذور كما قدمها دو كانسول De Candolle 1819 على أنها تتألف من زمرتين أساسيتين هما ثنائيات الفلقة وأحادياتها. توزع ثنائيات الفلقة وفق هذا النظام في ثلاث مجموعات هي: عديمات البتلات، منفصلات البتلات، ملتصحات البتلات. إلا أن هذا التقسيم البسيط الذي ظهر في فترة كانت الأفكار التطورية لم تقترح بعد، يعد اليوم اصطناعياً إلى حد كبير ولم يعد مقبولاً من وجهة نظر تطورية. إننا ندرك اليوم بأن التهام البتلات قد ظهر في عدة مراحل وفي شعب مختلفة، وبأن غياب البتلات يمكن أن يكون بدائياً أو ثانوياً. كما نجد مجموعات نباتية تتداخل صفاتها، ومن الصعب أن نضعها ضمن ثنائيات الفلقة أو أحادياتها.

العديد من أنظمة التصنيف تم اقتراحها مثل: (1966, 1997) Takhtajan و (1980) Dahlgren و (1988) Cronquist و (1992) Thorne إضافة إلى أنظمة تصنيفية أخرى. يوضح الشكل الصفيفات وفوق الرتب التي اعتمدها تاختاجان في تصنيفه لمغلفات البذور (الشكل 28).



الشكل 28-أ: صفيفات وفوق الرتب لأحاديات الفلقة وفق تصنيف تاختاجان

MAGNOLIOPSIDA



الشكل 28- ب: صفيفات وفوق الرتب لثنائيات الفلقة وفق تصنيف تالهاجان

تتجه النتائج الحديثة المبينة على:

- دراسة التعدد الشكلي للـ (18 Sr DNA ، atp B ، cp DNA ، rbc L).
- إعادة تقييم المعطيات التقليدية.
- المعالجة المتكاملة لهذا الكم الكبير من البيانات عبر اعتماد طرائق إحصائية متطورة تعتمد على الحاسوب.

إلى تصنيف مغلفات البذور ضمن 12 مجموعة رئيسية. نعرض فيما يأتي إلى الخطوط العريضة لهذا التصنيف المعروف باسم التصنيف السلالي لمجموعة مغلفات البذور "النسخة الثانية" Angiosperm Phylogeny Group Classification والذي يرمز له اختصاراً بـ APGII.

الخطوط العريضة للتصنيف APG II

ملاحظة: لا يتناول التصنيف المقدم هنا جميع الفصائل النباتية التي عالجه النظام APGII، بل يقتصر على بيان الموقع الحالي لأهم الفصائل النباتية التي توجد في منطقتنا، نشير فيما يأتي إلى المقصود ببعض المصطلحات الواردة في متن النص:

- يشير إلى مكان جديد لهذه الفصيلة.
- رتبة جديدة.
- § تعريف جديد للفصيلة وفق هذا التصنيف.
- الفصائل بين "..." هي بدائل مقبولة يمكن استعمالها بدلاً عن الفصائل بمعناها الواسع.

I- Root groups

- famille *Amborellaceae* Pichon (1948)
- famille *Chloranthaceae* R.Br. ex. Sims (1820)
- famille *Nymphaeaceae* Salisb. (1805)
- ordre *Austrobaileyales* Takht. ex. Reveal (1992)
- famille *Austrobaileyaceae* (Croizat) Croizat (1943)
- [+ famille *Illiciaceae* A.C.Sm. (1947)]
- ordre *Ceratophyllales* Bisch. (1839)

II- Magnoliids

- ordre *Canellales* Cronquist (1957)
 - famille *Canellaceae* Mart. (1832)
 - famille *Winteraceae* R.Br. ex Lindl. (1830)
- ordre *Laurales* Perleb (1826)
 - famille *Lauraceae* Juss. (1789)
- ordre *Magnoliales* Bromhead (1838)
 - famille *Annonaceae* Juss. (1789)
 - famille *Magnoliaceae* Juss. (1789)
- ordre *Piperales* Dumort. (1829)
 - famille *Aristolochiaceae* Juss. (1789)
 - famille *Piperaceae* Bercht. & J.Presl (1820)

III- Monocots

- ordre *Acorales* Reveal (1996)
 - famille *Acoraceae* Martinov (1820)
- ordre *Alismatales* Dumort. (1829)
 - famille *Alismataceae* Vent. (1799)
 - famille *Araceae* Juss. (1789)
 - famille *Butomaceae* Mirb. (1804)
 - famille *Potamogetonaceae* Rehb. (1828)
 - famille *Ruppiaceae* Horan. (1834)
 - famille *Zosteraceae* Dumort. (1829)
- ordre *Asparagales* Bromhead (1838)
 - famille *§Alliaceae* Batsch ex. Borkh. (1797)
 - [+ famille *Amaryllidaceae* J.St.-Hil. (1805)]
 - famille *§Asparagaceae* Juss. (1789)
 - [+ famille *Agavaceae* Dumort. (1829)]
 - [+ famille *Hyacinthaceae* Batsch ex. Borkh. (1797)]
 - [+ famille *Ruscaceae* Spreng. (1826)]
 - famille *Iridaceae* Juss. (1789)
 - famille *Ixioliriaceae* Nakai (1943)
 - famille *Orchidaceae* Juss. (1789)
 - [+ famille *Asphodelaceae* Juss. (1789)]
- ordre *Dioscoreales* Hook.f. (1873)
 - famille *§Dioscoreaceae* R.Br. (1816)
- ordre *Liliales* Perleb (1826)
 - famille *Colchicaceae* DC. (1804), nom.cons.
 - famille *Liliaceae* Juss. (1789)
 - famille *Smilacaceae* Vent. (1799)

IV- Commelinids

- ordre *Arecales* Bromhead (1840)
famille *Areaceae* Schultz Sch. (1832)
- ordre *Commelinales* Dumort. (1829)
famille *Commelinaceae* Mirb. (1804)
- ordre *Poales* Small (1903)
famille *Cyperaceae* Juss. (1789)
famille *Juncaceae* Juss. (1789)
famille *Poaceae* (R.Br.) Barnh. 1895
famille *Typhaceae* Juss. (1789)
- ordre *Zingiberales* Griseb. (1854)
famille *Cannaceae* Juss. (1789)
famille *Musaceae* Juss. (1789)
famille *Zingiberaceae* Martinov (1820)

V- Eudicots

- ordre *Protcales* Dumort. (1829)
famille *Proteaceae* Juss. (1789)
[+ famille *Platanaceae* T. Lestib. (1826)]
- ordre *Ranunculales* Dumort. (1829)
famille *Berberidaceae* Juss. (1789)
famille *Papaveraceae* Juss. (1789)
[+ famille *Fumariaceae* Bercht. & J. Presl (1820)]
famille *Ranunculaceae* Juss. (1789)

VI- Core eudicots

- ordre *Caryophyllales* Perleb (1826)
famille *Aizoaceae* Martinov (1820)
famille *Amaranthaceae* Juss. (1789)
famille *Cactaceae* Juss. (1789)
famille *Caryophyllaceae* Juss. (1789)
famille *Frankeniaceae* Desv. (1817)
famille *Molluginaceae* Barth. (1825)
famille *Phytolaccaceae* R.Br. (1818)
famille *Plumbaginaceae* Juss. (1789)
famille *Polygonaceae* Juss. (1789)
famille *Portulacaceae* Juss. (1789)
famille *Tamaricaceae* Bercht. & J. Presl (1820)
- ordre *Santales* Dumort. (1829)
famille *Oleaceae* R.Br. (1818)
famille *Loranthaceae* Juss. (1808)
famille *Santalaceae* R.Br. (1810)
- ordre *Saxifragales* Dumort. (1829)

famille *Crassulaceae* J.St.-Hil. (1805)
 famille *Hamamelidaceae* R.Br. (1818)
 famille *Paeoniaceae* Raf. (1815)
 famille *Saxifragaceae* Juss. (1789)

VII- Rosids

- famille * *Vitaceae* Juss. (1789)
- ordre *Geraniales* Dumort. (1829)
 - famille *Geraniaceae* Juss. (1789)
- ordre *Myrtales* Rehb. (1828)
 - famille *Lythraceae* J.St.-Hil. (1805)
 - famille *Myrtaceae* Juss. (1789)
 - famille *Onagraceae* Juss. (1789)

VIII- Eurosids I (Fabidées)

- famille \$* *Zygophyllaceae* R.Br. (1814)
- ordre *Cucurbitales* Dumort. (1829)
 - famille *Begoniaceae* Bercht. & J.Presl (1820)
 - famille *Cucurbitaceae* Juss. (1789)
- ordre *Fabales* Bromhead (1838)
 - famille *Fabaceae* Lindl. (1836)
 - famille *Polygalaceae* Hoffmanns. & Link (1809)
- ordre *Fagales* Engl. (1892)
 - famille *Betulaceae* Gray (1821)
 - famille *Casuarinaceae* R.Br. (1814)
 - famille *Fagaceae* Dumort. (1829)
 - famille \$ *Juglandaceae* DC. ex. Perleb (1818)
- ordre *Malpighiales* Mart. (1835)
 - famille \$ *Clusiaceae* Lindl. (1836)
 - famille \$ *Euphorbiaceae* Juss. (1789)
 - famille \$ *Hypericaceae* Juss. (1789)
 - famille \$ *Linaceae* DC. ex. Perleb (1818)
 - famille \$ *Passifloraceae* Juss. ex. Roussel (1806)
 - famille \$ *Salicaceae* Mirb. (1815)
 - famille *Violaceae* Batsch (1802)
- ordre *Oxalidales* Heintze (1927)
 - famille *Oxalidaceae* R.Br. (1818)
- ordre *Rosales* Perleb (1826)
 - famille \$ *Cannabaceae* Martinov (1820)
 - famille *Elaeagnaceae* Juss. (1789)
 - famille *Moraceae* Link (1831)
 - famille *Rhamnaceae* Juss. (1789)
 - famille *Rosaceae* Juss. (1789)

famille *Ulmaceae* Mirb. (1815)
famille *Urticaceae* Juss. (1789)

IX- Eurosids II (Malvidées)

- ordre *Brassicales* Bromhead (1838)
 - famille *Brassicaceae* Burnett (1835)
 - famille *Caricaceae* Dumort. (1829)
 - famille *Moringaceae* Martinov (1820)
 - famille *Resedaceae* Bercht. & J.Presl (1820)
 - famille *Salvadoraceae* Lindl. (1836)
- ordre *Malvales* Dumort. (1829)
 - famille *Cistaceae* Juss. (1789), nom.cons.
 - famille *Malvaceae* Juss. (1789)
 - famille *Neuradaceae* Link (1831)
 - famille *Thymelaeaceae* Juss. (1789)
- ordre *Sapindales* Dumort. (1829)
 - famille *Anacardiaceae* R.Br. (1818)
 - famille *Meliaceae* Juss. (1789)
 - famille *Nitrariaceae* Bercht. & J.Presl (1820)
 - [+ famille *Peganaceae* (Engl.) Tieghm. ex Takht. (1987)]
 - famille *Rutaceae* Juss. (1789)

X- Asterids

- ordre *Cornales* Dumort. (1829)
 - famille *Cornaceae* Dumort. (1829)
- ordre *Ericales* Dumort. (1829)
 - famille *Ericaceae* Juss. (1789)
 - famille *Primulaceae* Batsch ex Borkh. (1797)
 - famille *Theaceae* Mirb. ex Ker Gawl. (1816)

XI- Euasterids I (Lamiidées)

- famille *Boraginaceae* Juss. (1789)
- ordre *Gentianales* Lindl. (1833)
 - famille *Apocynaceae* Juss. (1789)
 - famille *Gentianaceae* Juss. (1789)
 - famille *Rubiaceae* Juss. (1789)
- ordre *Lamiales* Bromhead (1838)
 - famille *Acanthaceae* Juss. (1789)
 - famille *Lamiaceae* Martinov (1820)
 - famille *Oleaceae* Hoffmanns. & Link (1809)
 - famille *Orobanchaceae* Vent. (1799)
 - famille *Plantaginaceae* Juss. (1789)
 - famille *Scrophulariaceae* Juss. (1789)

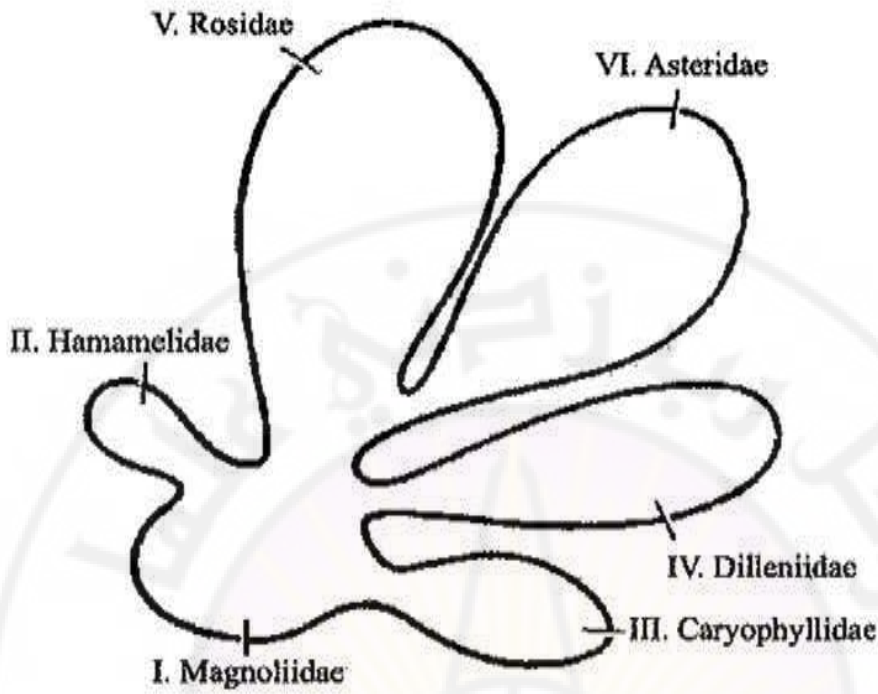
- famille *Verbenaceae* J.St.-Hil. (1805)
- ordre *Solanales* Dumort. (1829)
 - famille *Convolvulaceae* Juss. (1789)
 - famille *Solanaceae* Juss. (1789)

XII- Euasterids II (Campanulidées)

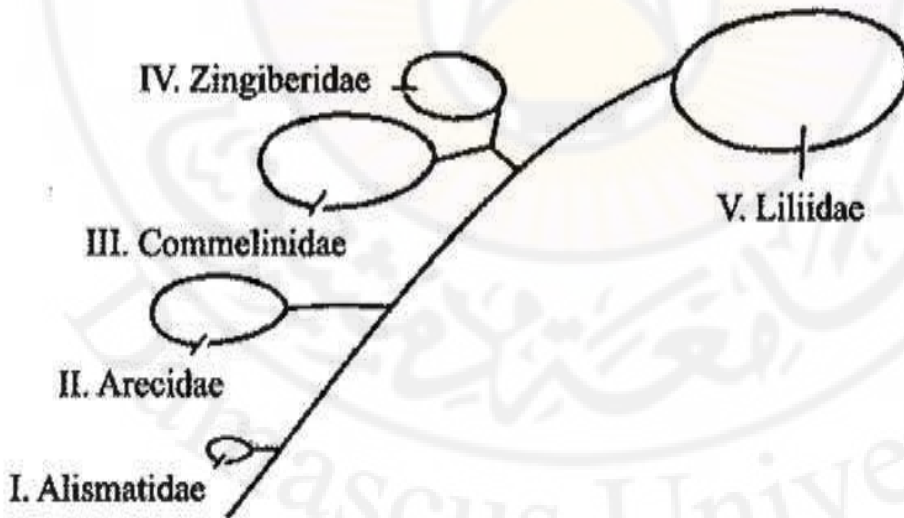
- ordre *Apiales* Nakai (1930)
 - famille *Apiaceae* Lindl. (1836)
 - famille *Araliaceae* Juss. (1789)
 - famille *Pittosporaceae* R.Br. (1814)
- ordre *Asterales* Lindl. (1833)
 - famille *Asteraceae* Martinov (1820)
 - famille *Campanulaceae* Juss. (1789)
- ordre *Dipsacales* Dumort. (1829)
 - famille *Caprifoliaceae* Juss. (1789)
 - [+ famille *Dipsacaceae* Juss. (1789)]
 - [+ famille *Valerianaceae* Batsch (1802)]

يوضح الشكل 29 النظام التصنيفي الذي قدمه الباحث كرونكوسست 1981 لمغلفات البذور، وهو التصنيف الذي تم اعتماده عموماً في هذا الكتاب.

نقدم في الشكل 30 رسماً تخطيطياً لنبات ينتمي لصف ثنائيات الفلقة



الشكل 29 - أ : مخطط يوضح علاقات تحت صفوف صف Magnoliopsida
(Cronquist 1981)



الشكل 29 - ب : مخطط يوضح علاقات تحت صفوف صف Liliopsida
(Cronquist 1981)

العناقث: مؤلف من 4 أو 5 كرايل
المذكورة تتوضع الأسيدية في دوائر
A 4+4 أو A 5+5

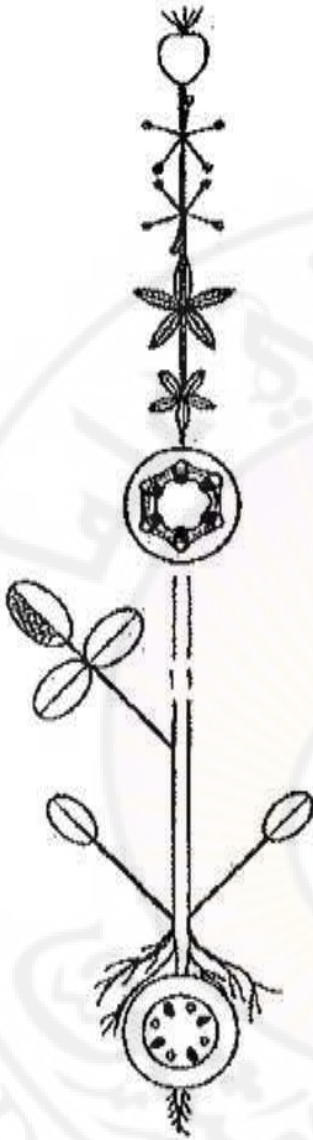
الدويج: غالباً 4 أو 5 بتلات

الكأس: غالباً 4 أو 5 سبلات
الحزم الناقلة: تتوضع الحزم الوعائية في
حلقة والكامبيوم والنمو الثانوي موجود

التعريق: محوري الورقة شبكي
الورقة: غالباً مجزأة أو مركبة

الفئات: ثنائيات

الجذر الرئيس: مهيمن غالباً



الشكل 30 : رسم تخطيطي لنبات ينتمي لصف ثنائيات الفلقة

الجدول 7 : إيضاح لمدى بدائية أو رقي أهم الصفات النباتية

الصفات البدائية	الصفات الأكثر تطوراً
كثرة عدد القطع الزهرية	قلّة عدد القطع الزهرية
الترتيب الحلزوني للقطع الزهرية	الترتيب الحلقي للقطع الزهرية
مثنوية أجزاء الدورات الزهرية أو ثلاثيتها	رباعية أجزاء الدورات الزهرية أو خماسيتها
تفرق القطع الزهرية: كرايل وأسدية وبتلات وسبلات	اندغام القطع الزهرية
شعاعية شكل الأزهار	زيجية تناظر الأزهار
علوية المبيض	وسطية المبيض أو سفلية
البنية المعمرة	البنية الحولية
انعدام أوعية الخشب الثانوي	تمايز الأوعية الخشبية الثانوية
النتقبات السلمية في نهاية جدران الأوعية الخشبية	كمال فتحات جدران الأوعية الخشبية

الفصل السادس

تصنيف صف الماغنوليات (Magnoliopsida (Dicotylodons)

أولاً. صفيف الماغنوليدة Magnoliidae

يُعدّ صفيف Magnoliidae الأكثر بدائية ضمن صف مغلفات البذور، كما يُعدّ أرومة لكل من ثنائيات الفلقة وأحادياتها نظراً إلى التنوع الكبير الموجود فيه، ابتداءً من صفات بسيطة إلى صفات متطورة، وأكثر ما يميزه: a- المآث ذو النمط choricarpous الذي يتألف من عدد وفير من الكرابل الحرة؛ b- وجود وفرة سنوية؛ c- كم الزهرة متعدد القطع وهو غالباً تبلي perigon، متعدد الوريقات، أخضر اللون، سريع السقوط؛ d- التوضع اللولبي cyclic لكل أجزاء الزهرة (شكل 31).



الشكل 31 : مخطط نظري لزهرة من صفيف Magnoliidae

تتضمن هذه المجموعة من حيث الشكل الحياتي نباتات خشبية - قليل منها عديم الأوعية، ونباتات عشبية متنوعة تصل حتى التطفل التام. الأزهار غالباً خنثوية، وفي بعض الأحيان وحيدة الجنس كما هو الحال لدى نبات الغار *Laurus* . يأخذ كرسى الزهرة شكلاً مستطوياً ويحمل قطعاً زهرية عديدة حلزونية الترتيب كما لدى نبات الماغنوليا *Magnolia* . ونلاحظ أيضاً قلة عدد القطع الزهرية *oligomerisation* سواء على مستوى الكم أو الكرابل أو الأسدية، ويتوافق ذلك غالباً بتوضع دوارى، ممكن أن تكون القطع الزهرية ملتحمة أيضاً. يغيب الكم في رتبة *Piperales* . لا تبدي الأسدية - غالباً - انفصلاً واضحاً إلى خيط ومنبر، الكربة عديدة البويضات عادة، وهي ذات ميسم لأطىء. التأثير متنوع لكن نادراً ما يكون ريحياً. الثمرة وحيدة الكربة (الثمرة الجراب هي السائدة). البذور اندوسبرمية والجنين صغير.

تتميز هذه المجموعة ببعض الخصائص الكيميائية، كوجود قلويدات من زمرة الفينيل آلانين (بخاصة بنزيل إيزو كوينولين *benzyl isoquinoline* كالأورفين *aporphine*).

يمكن تهويب رتب صفيف *Magnoliidae* (من مجموعة كثيرات الكرابل *Polycarpice* إلى مجموعتين، حسب Strasburger 1983)

الأولى: تضم الرتب *Magnoliales*, *Aristolochiales*, *Laurales*, *Piperales* وجميعها نباتات خشبية، كما تحتوي على زيوت إيتيرية. الأوراق بسيطة غير مجزأة، حبوب الطلع وحيدة الشق *monocolpat*، الصانعات فسي الأنابيب الغربالية من نمط S أو نمط P .

الثانية: تضم الرتب التالية: *Ranunculales*, *Papaverales* التي تتسم بأنها نباتات عشبية، وهي لا تحتوي على زيوت إيتيرية. تأخذ رتبة *Nymphaeales* موقعاً مستقلاً ضمن مجموعة كثيرات الكرابل كونها نباتات مائية، وأيضاً فيها التسليم من نمط *laminal* أي صفحي. الأوراق بسيطة، مجزأة أو مركبة، حبوب الطلع

ثلاثية الشقوق tricolpat أو النماذج المشتقة منه، الصمغيات في الأنايبب الغربالية من نمط S .



رتبة الماغنوليات Magnoliales

الفصيلة الماغنولية Magnoliaceae Juss.

الشكل الحياتي: نباتات خشبية دوماً - أشجار أو شجيرات، دائمة الخضرة أو نفضية. لجسم النبات رائحة عطرية. يتميز جنس *Schizandra* بسن له فوارع متسلقة.

الأوراق: بسيطة، متناوبة التوضع، تامة الحافة، ذات أذنان مبكرة السقوط.
النورات: لا تحمل نباتات هذه الفصيلة نورات.
الأزهار: مفردة التوضع، كبيرة الحجم، خنثوية، عديمة التناظر. تترتب القطع الزهرية لولبياً cyclic على حامل يأخذ شكل مخروط. أجزاؤها:
الكلم: تبلي، عديد القطع، يتألف من 9-12 ورقة كما في *Magnolia* أو 6-15 ورقة كما في *Michelia* (شكل 32).
المذكر: يتألف من عدد كبير من الأسدية، وتنفج المآثر بواسطة شقوق طولية غالباً.

المأنث: يتألف من عدد وفير من الكرابل، وهي تبدو بعد تمام تشكلها شبه متلاصقة مع بعضها على المحور المحمولة عليه. تحمل الكريلة الواحدة بويضة مستقيمة أو كلوية، على مشيمة نمط parietal.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات - النحل أو الخنافس.

الثمار: متنوعة حسب الجنس، فالثمرة جرابية في جنس *Magnolia*، جافة مجنحة في نبات *Liriodendron*، أو عنبية كما في الجنس *Schizandra*. يأخذ الحامل المائي في كثير من الأحيان دور ثمرة.

البذور: البذور ذات جنين صغير محاط بسويداء دهنية. في جنس *Magnolia* نجد أن البذرة ذات غلاف لحمي أحمر اللون، تبرز خارج الكريلة وتبقى بها معلقة بواسطة استطالة مويقية مما يجعلها محط جذب للطيور.

التوزيع الجغرافي: يعود عمر هذه الفصيلة إلى أكثر من 100 مليون سنة غابرة. ويتمثل في الوقت الحاضر أجناس محدودة الانتشار relict . تحوي الفصيلة 12 جنساً و 230 نوعاً. تنتشر هذه الأنواع في المملكة القطبية الشمالية، وأيضاً في المناطق شبه الاستوائية، وكذلك المدارية الدافئة. من هذه المناطق نذكر جنوب شرق آسيا، الجزء الجنوبي من شمال أميركا بما في ذلك جنوب ووسط أميركا. الأهمية الاقتصادية: تُزرع أنواع هذه الفصيلة بوصفها نباتات زينة، ولاسيما في الحدائق الكبيرة.

الأجناس الرئيسية: *Magnolia* الجنس الممثل للفصيلة، يضم 80 نوعاً، ومنه *M. grandiflora* ماغنوليا كبيرة الزهر (شكل 33)، *M. macrophylla* ماغنوليا كبيرة الورق، *M. acuminata* ماغنوليا مؤنفة الورق - ثمار هذا النوع تشبه الخيار. الجنس *Liriodendron* الذي يدعى شجر الزنبق، ومنه *L. tulipifera*.

لا ينتشر في سوريا أنواع تابعة لهذه الفصيلة.



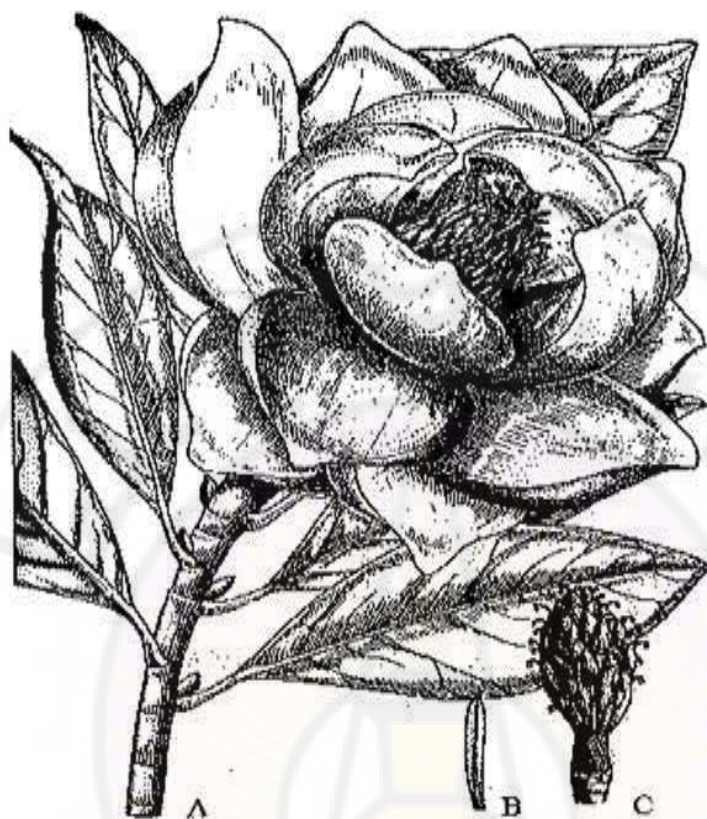
الشكل 32 : Magnoliaceae

A : نبات *Michelia champaca* ،

مخطط زهري

B : نبات *Magnolia virginiana* ،

ثمرة متجمعة (لاحظ البذور المتدلية)

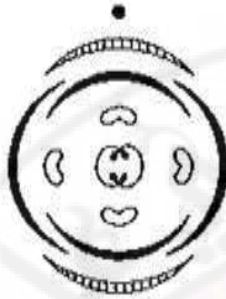


الشكل 33 : ماغنوليا كبيرة الزهر *Magnolia grandiflora*

A : فرع مزهر ، B : مدقة ، C : زهرة بعد عزل الكم

رتبة الخشخاشيات Papaverales (شكل 34)

I . الفصيلة الخشخاشية Papaveraceae Juss.



الشكل 34 : مخطط زهري نظري
لرتبة الخشخاشيات

- الشكل الحياتي:** نباتات عشبية غالباً، حولية أو ثنائية الحول، جنبات، نادرأ شجيرات أو أشجار. ذات لبن نباتي موجود ضمن قنوات مفصليّة.
- الأوراق:** بسيطة، متناوبة التوضع. عادة تكون متقابلة أو دوارية بمحيط الزهرة. الورقة معلاقية أو لاطئة - ليست شمعية، شبكية أو راحية التعريق.
- النورات:** تأخذ النورات شكل سنمة أو عنقود، لكنها على الأغلب تتمثل بزهرة مفردة. والنورة انتهائية أو إبطية التوضع.
- الأزهار:** خنثوية، سفلية، شعاعية التناظر. صيغتها الزهرية:
- $$G_{(2-\infty)} A_{\infty} Co_{2+2} Ca_2 .$$
- والأجزاء:
- الكأس:** يتكون من سبيلتين، سريعتا السقوط.
- التويج:** يتكون التويج من 4-6 بتلات، ليست رحيقية ولا مهمازية الشكل.
- المذكر:** يتكون المجموع السدوي من عدد وفير من الأسدية الحرة.
- المأنث:** علوي التوضع ويتألف من 2 إلى عدد غير محدود من الكرابل.
- عدد البويضات وفير تتوضع على مشيمة جدارية. القلم مفرد أو غانصب. الميسم ذو فصين أو أكثر.
- التأبير:** يصل حب الطلع إلى المياسم بواسطة الحشرات.
- الثمار:** من نمط كبسولة تتفتح إما مصراعياً أو بنقوب.

البذور: ذات سويداء زيتية. ومزودة بغلاف خارجي إضافي arille أو أنها ذات لحمة caruncula .

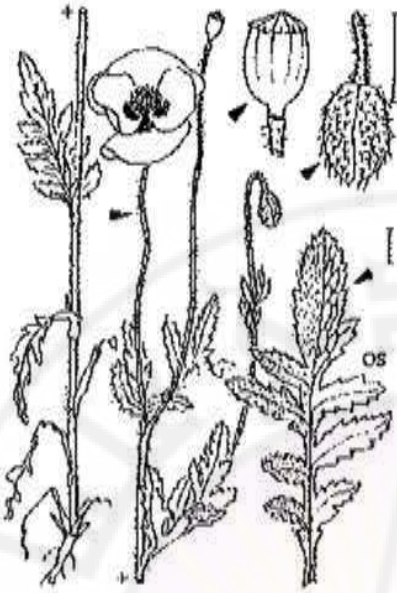
التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الخشخاشية من 25-30 جنساً و 200 نوعاً، الأنواع ذات انتشار عالمي، ولكن يتركز توزيعها في نصف الكرة الأرضية الشمالي.

الأهمية الاقتصادية: تتميز جميع أنواع الفصيلة الخشخاشية بوجود القلويدات ضمن جسم النبات موزعة بنسب متفاوتة. يعدّ جنس *Papaver* ومنه النوع *P. somniferum* المسمى الخشخاش المنوم من أهم أجناس الفصيلة من الناحية الطبية. تعود أصول زراعته إلى العصر الحجري الحديث، كما ويفترض أن موطنه الأصلي حوض البحر الأبيض المتوسط، وقد استخدمه الأطباء المصريون مخدراً. يعود تأثير العنصر الفعال في النبات لمادة المورفين، كما يتم استخراج المورفين من اللبنة النباتي latex الموجود في الثمار غير الناضجة.

الأجناس الرئيسية: الجنس *Chelidonium* ومنه النوع *Ch. majus* الذي يدعى عروق الصباغين، يتميز بأزهاره الصفراء اللون، والمزينة في نورة خيمية. الأوراق متلووبة سطحها العلوي أخضر مزرق، وسطحها السفلي ذو أخايد لأن عروق الورقة بارزة. للنبات لبن سام بلون برتقالي. الجنس *Glaucium* ، يتميز بأزهار ذات بتلات صفراء أو برتقالية، الأسدية ذات خيوط صفراء. الجنس *Roemeria* ، تتميز أزهاره بتويج أحمر ساطع، الأسدية ذات خيوط بنفسجية قائمة أو سوداء اللون. يضم الجنس *Papaver* قرابة 100 نوعاً، وهي أنواع حلاقة أو معمرة. الأوراق ريشية أو مفصصة بشدة. تحمل الأزهار مفردة على سمارخ طويل. الثمار كبسولة. منه النوع *P. burseri* ، طول النبات 10-20 سم ويألف التربة الكلسية. يتميز بأزهاره البيضاء اللون، أما الأسدية فذات خيوط صفراء.

ينتشر في سوريا أنواع تابعة لثلاثة أجناس من تحت فصيلة *Papaveroideae* هي:

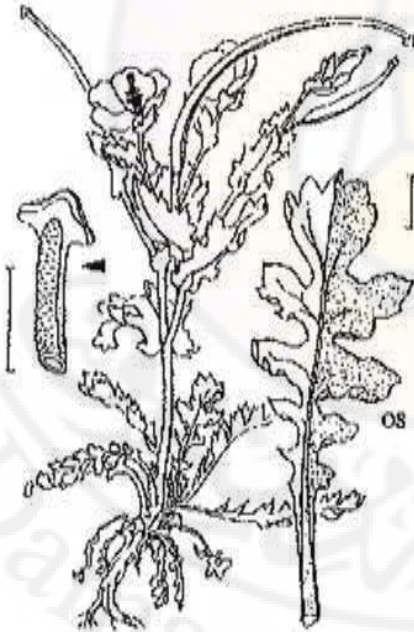
Glaucium (5 sp.), *Roemeria* (2 sp.), *Papaver* (10 sp.)



Papaver rhoeas خشخاش منثور



Papaver somniferum خشخاش منوم



Glaucium flavum خشخاش مفرن



Chelidonium majus عشبة التراب

الشكل 35 .

II . الفصيلة الشاهترجية L. Fumariaceae , الفومارية

الشكل الحياتي: تأخذ النباتات غالباً شكل أعشاب معمرة أو حولية، ذات لبن نباتي ضمن خلايا خاصة مفرزة. تتميز النباتات بساق خشبية البنية.

الأوراق: ريشية مجزأة أو مشرشرة، معلاقية وبدون أذنان، متناوبة التوضع.

النورات: تترتب الأزهار في نورات عنقودية أو سنبلية، نادراً ما تكون الأزهار مفردة، والنورة إما قمية أو إبطية التوضع.

الأزهار: خنثوية ذات تناظر ثنائي الجانب، كما لدى الجنس *Dicentra*

(شكل 36)، أو جانبي ولكن متعامد مع محور التناظر، كما لدى الجنس *Fumaria* والجنس *Corydalis*. تتوضع الزهرة في إبط قنابة منشارية الحافة غالباً. وأجزاؤها:

الكأس: يتكون من سنبلتين، سريعتي السقوط.

التويج: يتألف التويج من أربع أو ست بتلات متوضعة على دوارتين (2+2)

أو (4+2)، منها بتلة واحدة أو بتلتا الدوارة الخارجية تنقسم بكونها مهمازية وورحيفية، أما بتلتا الدوارة الداخلية فمتراكبة عند القمة.

المذكر: يتألف المذكر من ست أسدية، تلتحم على شكل مجموعتين كل منها

مؤلفة من ثلاث أسدية. ويمثل كل مجموعة منبر واحد بمسكنين طلعيين.

المأنث: يتألف من مبيض ذي قلم بسيط، قصير أو طويل وينتهي بميسم

مشقوق. يحتوي المبيض على بويضة أو عدد وفير منها - من النمط *anatropous*، محمولة على مشيمة جدارية.

التأبير: مع وجود ألوان زاهية للتويج - أبيض، أصفر وأرجواني، فالتأبير

حشري.

الثمار: جافة، إما متفتحة من نمط سلكة ولكن بدون حاجز كاذب، كما لدى

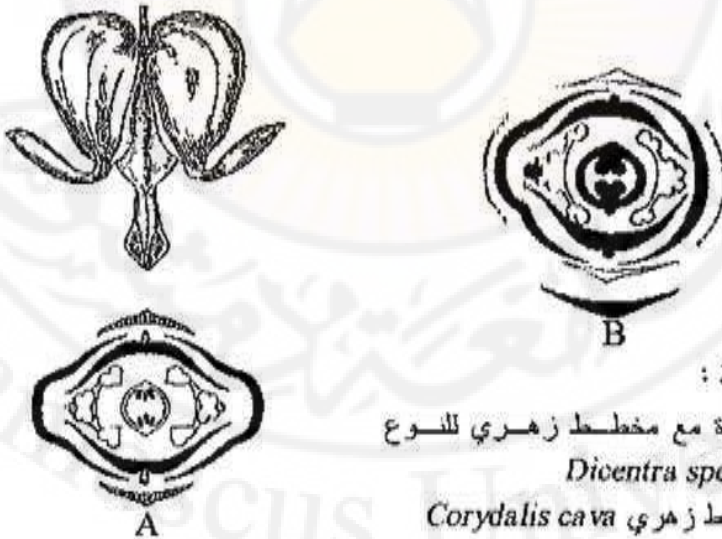
الجنس *Corydalis* أو غير متفتحة من نمط جويضة.

البذور: تنقسم البذور بوفرة الاندوسبرم الذي يحيط بجنين صغير الحجم.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الفومارية حوالي 19 جنساً و450 نوعاً تقريباً. تقطن هذه الأنواع في نصف الكرة الأرضية الشمالي ولكن لا تخلو المناطق الجنوبية من انتشار بعض منها، مثل جنوب شرق أفريقيا، الباكستان، تآلف الأنواع مناطق المنحدرات.

الأهمية الاقتصادية: لا تتباين أهمية أنواع الفصيلة الفومارية عن تلك التي نعرفها لدى الأنواع التابعة للفصيلة الخشخاشية. وغالباً ما نجد هذه الفصيلة مصنفة باعتبارها فصيلة منها.

الأجناس الرئيسية: يشكل الجنس الممثل للفصيلة *Fumaria* النموذج العشبي الحولي منها. يوجد من فوماريا أنواع متسلقة أو ملتفة بوساطة السيقان كما النوع *F. capreolata*، وأنواع منتصبية السيقان كما للنوع *F. rosclata*، الأوراق ريشية مضاعفة. يتراوح طول الزهرة لدى أنواعه 10.5 أو 15 ملم. الثمرة عبارة عن جوزة دائرية الشكل وحيدة البذرة غالباً. الجنس *Dicentra* ويدعى القلب الدامع نظراً إلى شكل التويج المميز - مع انحناء الزهرة لأسفل كالقلب. الأوراق معلاقية وهي مضاعفة ثلاثية الأجزاء. الأزهار في عنقيد. النبات عبارة عن جنية ويستخدم للزينة.



الشكل 36 :

A : زهرة مع مخطط زهري للنوع

Dicentra spectabilis

B : مخطط زهري *Corydalis cava*

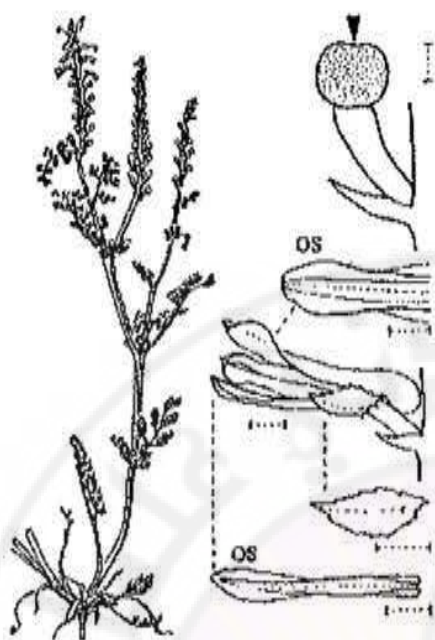
ينتشر في سوريا أنواع تابعة لأربعة أجناس من تحت فصيلة

Hypecoideae هي:

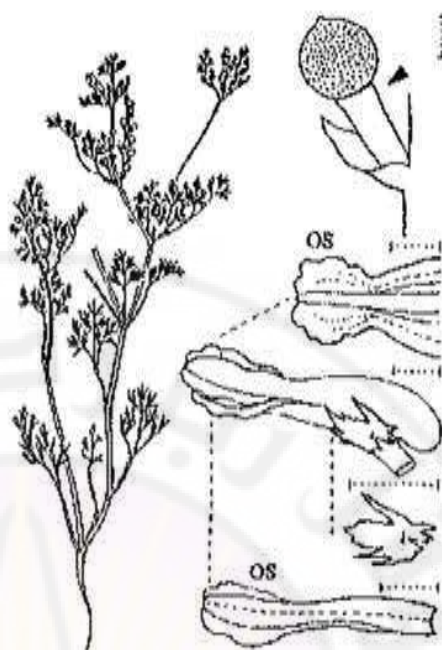
Corydalis (2 sp.), *Fumaria* (10 sp.),

Ceratocarpus palaestina والنوع *Hypecoum* (3 sp.)





Fumaria officinalis باقة الملك



Fumaria parviflora



Corydalis cava قُبْرِيَّة



Dicentra spectabilis قَلْبُ دَامَع

الشكل 37 .

رتبة الحوذانيات Ranunculales

الفصيلة الحوذانية Ranunculaceae Juss.

الصفدية أو الشقية

الشكل الحياتي: نباتات عشبية - حولية أو معمرة، عريشة متسلقة أو شجيرية، مثلها جنس *Clematis* أو تأخذ شكل أشجار كما في جنس *Paeonia*، السيقان رئية كما في جنس *Halerpestes* والنوع *Ranunculus cymbalaria*.
تعمر النماذج العشبية عن طريق جذور متدنة مثلها جنس *Ficaria* أو عن طريق سوق متدنة- ريزومات.

الأوراق: متناوبة - غالباً - أو متقابلة، نادراً دوارية الترتيب. هي بسيطة أو مركبة ريشية أو مركبة كفية، عديمة الأذنان غالباً، ممكن أن نجد آثار لأذنان لدى جنس *Thalictrum*. الأوراق ذات معلاق، غالباً ما يشكل شبه غمد عند نقطة اتصاله بالساق، قد يتحول معلاق الورقة إلى محلاق.

النورات: تحمل الأزهار في نورات محدودة (سلمات) وحيدة التشعب أو ثنائية التشعب، بسيطة أو مركبة، أو تكون عنقودية أيضاً بسيطة أو مركبة، ممكن أن تتوضع الأزهار مفردة.

الأزهار: خنثوية، أو وحيدة الجنس كما لدى أنواع جنس *Clematis* و جنس *Thalictrum*، الزهرة سفلية، محورية التناظر غالباً وقد تكون وحيدة التناظر، مثال ذلك جنس *Delphinium*. القطع الزهرية حلزونية الترتيب ممكن أن تتوضع على حلقات خماسية، ثلاثية أو ثنائية القطع. أجزاؤها:

الكم: يختلف تركيب كم الزهرة تبعاً للجنس والنوع. وهو يتكون إما من محيط زهري واحد أو محيطين أو أكثر. قد يكون الكم من نمط perianth (كم متباين) أو من نمط perigon (كم متجانس). عدد قطع الكم من 4 - ∞.

المذكر: يتألف من عدد وفير من الأسدية في الغالب ذات خيوط حرة ومرتبطة في حلقات، ممكن أن تكون الأسدية الخارجية بتلية الشكل، يتمثل ذلك بانتقال تدريجي بين البتلات والأسدية.

المأنث: يتكون من كرابل عديدة منفصلة، يوجد في كل كربة بويضة واحدة ترتكز على مشيمة قمية كما في جنس *Anemone* أو ترتكز على مشيمة قاعدية كما في جنس *Ranunculus*. نادراً ما يتمثل المأنث بكربة واحدة تحتوي عدداً وفيراً من البويضات في وضع مشيمي حافي كما لدى العابق *Delphinium*. في جنس *Nigella* يتكون المأنث من 5 أو 6 كرابل ملتحمة حجيرية فيها المشيمة مركزية تحمل عدداً وفيراً من البويضات (شكل 38).



الشكل 38 : أزهار، كرابل وثمار من الفصيلة الحوذانية Ranunculaceae

خربق شرقي *Helicborus orientalis*

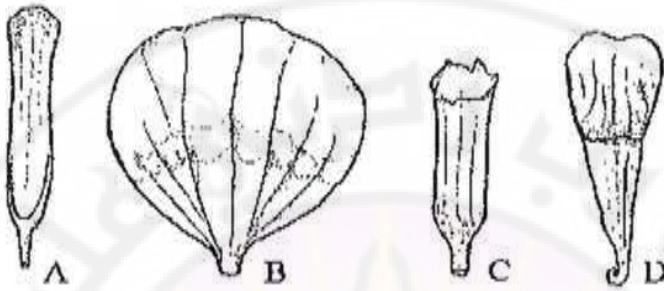
(A مقطع طولي لكربة، B مقطع عرضي لكربة)

C : ثمار حرجي *Anemone nemorosa*

(مقطع طولي لكربة، n بويضات ضامرة)

D : حوذان ذهبي *Ranunculus auricomus* (مقطع طولي لكربة)

E - H : إقطين نابولي *Aconitum napellus* E) زهرة منظر جانبي، F مقطع طولي لها،
F : ورقتان رحيقتان حרותان بعد رفع الكم، G,II ثلاثة كرابل غير متفتحة وأخرى
متفتحة).



الشكل 39 : أوراق زهرية رحيقية مختلفة الأشكال

A : لسانية *Trollius giganteus* ، B : راحية *Ranunculus auricomus* ،
C : قمعية *Helleborus foetidus* ، D : مهمازية *Aquilegia vulgaris*

التأبير: يتم التأبير بوساطة الحشرات، ممكن أن يحصل ذاتياً.

الثمار: إن الثمار لدى أنواع هذه الفصيلة أقل تنوعاً من الأزهار. فالثمار
غالباً متجمعة، أجزاؤها جرابية follicle كما الجنس *Aquilegia* ، أو أكينات
achene كما الجنس *Ceratocephala, Ranunculus* . نادراً ما تكون الثمرة
كبسولة كما في جنس *Nigella* أو عنبية في جنس *Actaea* .

البذور: البذرة ذات سويداء، والجنين صغير الحجم. نجد أن عدد البذور
وفير في الثمار من النمط كبسولة وعنبية وجراب.

التوزيع الجغرافي: تعد الفصيلة الحوذانية من الفصائل عالمية الانتشار.
يتراوح عدد أنواعها 2000 نوع، تنتمي هذه الأنواع إلى 60 جنساً. يتركز انتشار
الأنواع في المنطقة المعتدلة الشمالية، وهي قليلة التواجد في المنطقة الإستوائية
ونصف الكرة الأرضية الجنوبي.

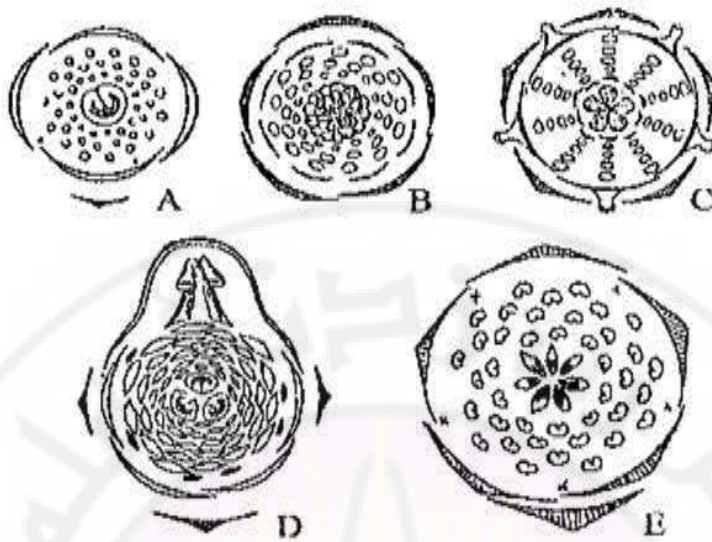
الأهمية الاقتصادية: يتسم الحد الأكبر من أجناس الفصيلة الحوذانية بجمال

شكل للجملة الفارعية وبازهار ذات ألوان زاهية، مثال ذلك الأجناس *Ancemone*, *Adonis*, *Helleborus*, *Trollius*, *Ranunculus*, *Thalictrum*, *Delphinium*, وغيرها. وهذا يجعلها مرغوبة للزراعة في الحدائق، لكن مع الحرص الشديد على عدم قطف الأزهار، وعدم خدش النبات أو تناول أي جزء منه كالثمار مثلاً. تظهر أنواع هذه الفصيلة صفات كيميائية حيوية مهمة. للعديد منها استخدامات صيدلانية. يُعد نبات *Nigella sativa* - حبة البركة أو ما يدعى الحبة السوداء، ومنه البذور. من المطيبات الغذائية التي تدخل في تحضير أنواع عديدة من المصنوعات الغذائية، فتكسيها الطعم والرائحة المقبولتين. يعد مسحوق البذور مستخدماً للطعام ومنهياً للهضم، كما يستخرج منها زيت له عدة فوائد: فهو مدر عام للمفرزات ويفيد في تهدئة الجملة العصبية والسعال القصبي المزمن. يحذر من الإفراط في تناول حبة البركة - ولا سيما مسحوقها، كون البذور تحوي على سابونينات سامة githagine بنسبة 5 - 6% ذات التأثير البالغ في الجهاز الهضمي.

جميع أنواع جنس *Adonis* سامة، لاحتوائها على حموض عضوية وسابونينات ومواد فلافونويدية وجليكوزيدات. مثل هذه المواد تتسبب باضطرابات هضمية تؤدي إلى إسهال وتقيؤ. يحوي النوع *A. vernalis* غليكوزيدات بنسبة 0.1-0.5 منها adonitoxin وجليكوزيدات أخرى تماثل بفعاليتها الديجيتالين المقوية للقلب. أغلب أنواع جنس *Helleborus* - الخربق تحوي مكاكر غير متجانسة، منها helleborin والتي لها تأثير منشط في القلب. كما وتعد هذه الأنواع سامة لاحتوائها سابونينات وجليكوزيدات بنسب متفاوتة مثل ذلك *H. foetidus* و *H. niger*. يعد النوع *Caltha palustris* ساماً لاحتوائه على قلويد magnoflirin الموجود في الجذور والأوراق وأيضاً مواد سابونية. أما النوع *Delphinium elatum* السام يحوي إضافة لمادة aconitin قلويدات عديدة بنسبة 0.1% في الجملة الفارعية و 2 - 2.5% في الجذور، أهم هذه القلويدات قلويد clatin. جميع الأنواع السامة من الحوذان *Ranunculus*، أمثال *R. sceleratus*, *R. acris*, *R. asiaticus*، تحتوي على غليكوزيد ranunculin الذي يشطر خمائرياً - في حال تضرر نسج

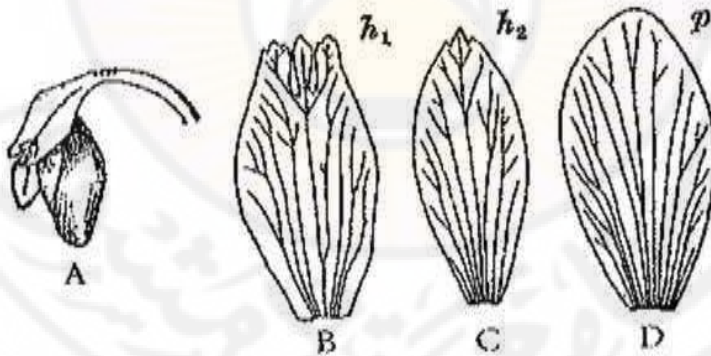
النبات إلى غلوكوز و protoanemonin للمادة شديدة السمية لكونها كاوية، رائحتها واخزة وتسبب تخرشاً في الجلد. كما تحوي الأوراق anemonin, aconitin, delphinin جميعها مواد سامة بالنسبة إلى كافة الحيوانات. تحوي الأوراق - ولا سيم، الفتية منها والأزهار عند النوع *Anemone coronaria* مواد سامة للمواشي وهي anemonin و anemonin-acid ، كما تحوي مادة protoanemonin الكاوية التي تسبب تهيج الجهاز الهضمي وتحسسه عند الحيوانات. من جهة أخرى تتميز مادة protoanemonin بكونها تملك خواصاً قاتلة للجراثيم والفطور، لهذا فإن عشبة شقائق النعمان تتعفن، كما أن خلاصتها تمنع نمو العفقات والجراثيم. يتميز الظيان *Clematis vitalba* باحتوائه أعوالات عدة وسابونين وهي مواد سامة. تفرز الأوراق الفتية منه والأزهار مواد كيميائية ذات رائحة حادة تؤدي إلى سيلان الدمع وإلى عطاس وسعال وتهيج واحمرار في الجلد. النوع سام بالنسبة إلى المواشي. يستعمل منقوعه لمكافحة الحشرات الضارة بالزراعة. بعض أنواع جنس *Aconitum* شديدة السمية كالنوع *A. napellus* ، تتركز المادة السامة المتمثلة بقلويدات عديدة، منها aconitin في الجذور المتدربة (0.3-2 %) وفي الأوراق (0.2-1.2 %) وبكمية زهيدة في البذور، وهي مخرشة للجلد. يحوي النوع *Aquilegia vulgaris* غليكوزيدات وحموضاً سيانية ومواد مرة المذاق تتوضع هذه المواد في الأوراق والأزهار والبذور.

تخف سمية العديد من الأنواع التابعة لهذه الفصيلة أو حتى يخفسي تأثيرها السام عند تجفيفها. من هذه الأنواع *Anemone coronaria* شقار اكليسي، *Aquilegia vulgaris* حوضية الحدائق، *Clematis vitalba* ظيان السياج، *Hepatica nobilis* شقار كبدي.



الشكل 40 : مخططات زهرية لبعض أنواع من الفصيلة الحوذانية

A : بقى عنقودي *Cimicifuga racemosa* ، B : أدونيس صيفي *Adonis aestivalis* ،
C : حمامي عادي *Aquilegia vulgaris* ، D : إقنيط نابولي *Aconitum napellus* ،
E : آثريون الماء *Caltha palustris*



الشكل 41 : *Helicorus niger* ، خريق أسود

A : برعم زهري مزود بقنابطين ، B و C : قنابطين ، D : ورقة كمية ثبلية

الأجناس الرئيسية: يتسم العديد من أجناس هذه الفصيلة بالتوضع اللولبي لقطع الزهرة، وهذه الصفة من الوجهة التصنيفية بدائية. يضاف إلى هذا وجود مراحل انتقالية متدرجة بين الأوراق الإعاشية والقنايات إلى القطع الكمية كما في جنس *Trollius* أو منها إلى الأسدية كما في جنس *Hepatica*. تتزود الأوراق الزهرية - أسدية كانت أم بتلات - بغدد رحيقية مرئية وأحياناً غير مرئية، وهذه الأوراق تأخذ أشكالاً متباينة حسب النوع (شكل 39).

يعد الجنس *Ranunculus* الحوذان أكبر أجناس الفصيلة. يبلغ عدد أنواعه 300 نوع. الكم في الزهرة متمايز إلى كأس وتوزيع لونه أصفر، عدد قطع كل منها خمس في الحوذان الحقل *R. acris*. البتلات رحيقية بشكل عام. يحوي هذا الجنس مجموعة من الأنواع المائية، فيها تصل شدة نقصص الأوراق لدى هذه الأنواع - الأوراق المغمورة منها - حتى تستبقى العروق منها فقط. ففي الحوذان المائي *R. aquatilis* تكون الأوراق الهوائية مقسمة إلى ثلاثة أقسام بينما الأوراق المغمورة في الماء فتأخذ شكل خيوط خضراء متشعبة. أما الحوذان العائم *R. fluitans* فإن جميع الأوراق تكون مغمورة وتأخذ شكل خيوط متشعبة.

تتميز أنواع الجنس *Adonis* أدونيس بأنها حولية أو معمرة. يوجد منها 8 أنواع في بلادنا، منها *A. aestivalis* والنوع *A. microcarpa*. الأوراق متبادلة على الفوارع، الزهرة شعاعية التناظر، كم الزهرة متمايز: عدد السبلات 5-8، البتلات وفيرة عديمة الرحيق، الأسدية أقصر من البتلات، الثمار أكينات.

الجنس *Anemone* شقار، أنواعه نباتات معمرة. تتوضع الأزهار مفردة، قطع الزهرة مطبقة في البرعم الزهري، الصيغة الزهرية $P_{\infty} A_{\infty} G_{\infty}$ غالباً، كم الزهرة بسيط ويشكل محيط زهري واحد، ويكون ملوناً في العادة، ويمثل الكأس البتلي. يوجد على شمراخ الزهرة ثلاث قنايات (تمثل كؤيس) بعيدة عن الزهرة بمسافة. يتألف الكم في شقائق النعمان *A. coronaria* من 6-12 قطعة بتلية متوضعة في حلقتين لونهما أبيض، وتكون للحلقتان متناوبتين، تكون الخارجية منها

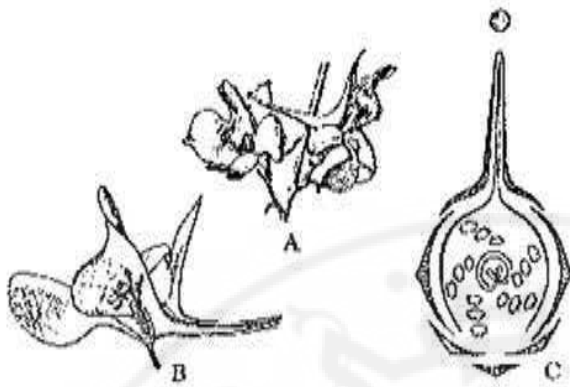
ذات قطع غالباً أضيق من الداخلية، ولكن الفرق طفيف لذا لا يمكن اعتبارها كأساً وتوبجاً.

الجنس *Aquilegia* ، الذي يتميز بكون أزهاره ذات كم متماسك. الكأس خماسي القلع وكذا البتلات، كل بتلة لها مهماز . تزرع أغلب أنواعه باعتبارها نباتات زينة لجمال أزهارها.

الجنس *Clematis* الظيان، أنواعه عرائش تتسلق بوساطة الثقاف معاليق الأوراق. بعض أنواعه تتميز أيضاً بالتطبيق المصراعي لقطع الزهرة فهي البرعم الزهري، نباتاته وحيدة الجنس ثنائية المسكن أحياناً، كم الزهرة متجانس.

الجنس *Delphinium* للعابق، تترتب أزهاره في نورات عنقودية. الزهرة وحيدة التناظر، يتألف كم الزهرة من محيطين ملونين، يتألف المحيط الخارجي من خمس سبلات، تتحول السبلتة الخلفية إلى مهماز أما المحيط الداخلي وهو التوبج فيتحور إلى ورقتين غديتين تمتدان داخل المهماز (شكل 42). يتكون المأنث من كربلة واحدة أو ثلاث كرايل - حسب النوع، كثيرة البويضات. تنضج الكرايل وتصبح ثماراً جرابية.

الجنس *Ficaria* ، ومنه النوع *F. verna* فيه الزهرة شعاعية التناظر. الكم قريب من تبلي. البتلات رحيقية مؤلفة من 8 قطع أو أكثر، أما السبلات فهي تشبه البتلات عددها 3 أو 5 . الأوراق قلبية قريبة من الدائرية، لماعة بشدة. النبات ذو جذور درنية. يأخذ هذا الجنس مكانة تصنيفية "توع" تابع لجنس الحسودان *Ranunculus* ويسمى بذلك *R. ficaria* L. يبدو أن تناظر الزهرة ولونها هو المميز.



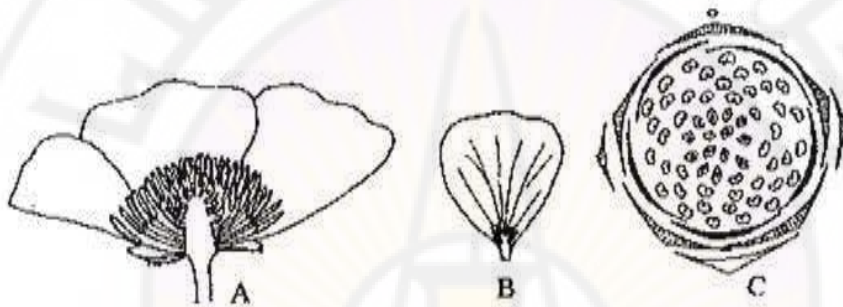
الشكل 42 : العايق

Delphinium ajacis

A : فارع مزهر

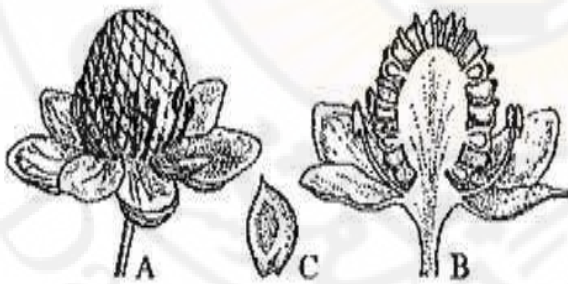
B : مقطع طولي زهرة

C : مخطط زهري



الشكل 43 : حوذان زاحف

A : مقطع طولي زهرة، B : بتلة، C : مخطط زهر



الشكل 44 : ضفدعي

Ranunculus sceleratus

A : زهرة شكل عام

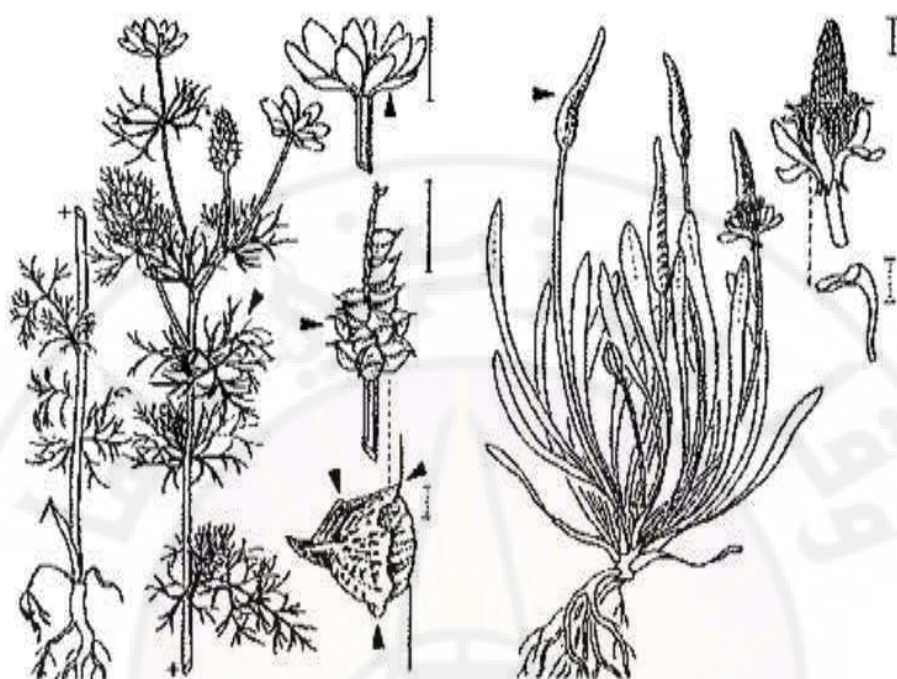
B : مقطع طولي زهرة

C : ثمرة جويضة

يُنتشر في سوريا 75 نوعاً تنتمي في 12 جنساً تابعاً للصفيلة الضفدعية،

نذكر منها: *Ranunculus* (24 sp.), *Consolida* (14 sp.), *Nigella* (9 sp.),

Delphinium (8 sp.), *Anemone* (2 sp.), *Helleborus* (1 sp.).



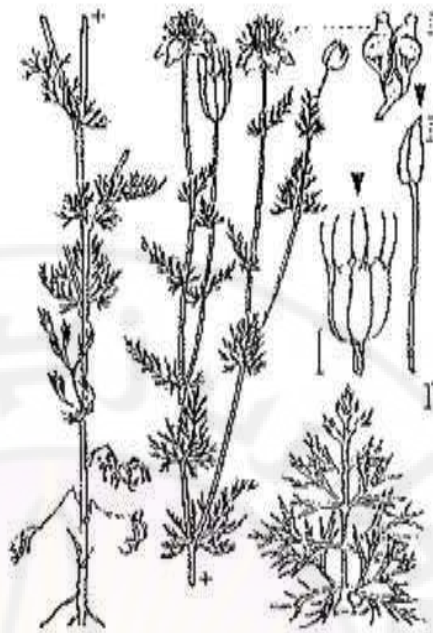
أدونيس صيفي *Adonis aestivalis*

ميوزوروس صغير *Myosurus minimus*

الشكل 45 .



Aconitum napellus أقبط نابولي



Nigella arvensis حبة البركة



Anemone nemorosa شقار حرجي



Ranunculus arvensis حوذان الحقول

الشكل 46 .

ثانياً. صيف Hamamelidae (= Amentiferae)

أخذ هذا الصيف مساراً خاصاً بعد أن انشق في وقت مبكر من الأشجار المدارية للماغنولية Magnoliidae ، ويؤدي صلة أيضاً مع الأشكال البدائية للروزيدة Rosidae ، لقد تركت نباتات هذا الصيف مستحاثات في العصر الكريتاسي الأدنى.

أغلب نباتات هذا الصيف خشبية، وقد تكلمت مع المناخ المعتدل وندرة الحشرات رافق ذلك تراجع في بنية الزهرة وظهور التآبير الهوائي. يبدو أن مجموعة هذه الصفات مهدت لاتساع رقعة انتشار هذه النباتات بخاصة في نصف الكرة الأرضية الشمالية، والوصول بذلك إلى الأشكال الحياتية - نباتات نفضية. لا يتميز هذا الصيف بوفرة عدد الأنواع، ولا ترتبط عناصره مع بعضها بشكل كبير، لكنها تطورت بشكل متواز.

يضم هذا الصيف معظم النباتات عديمة البتلات، ربحية التأبير ذات النورات الهريرية، التي كانت تعد سابقاً بدائية. أما الأثر فبسيطة البنية - حيث لدينا في أغلب الحالات كم حشفي أجزاء حرة، وحيدة الجنس (أغلب نباتات رتبة Hamamelidales خنثوية)، ذات أجزاء زهرية قليلة العدد، دوارية، والمأنث مؤلف من كرابل ملتصمة تضم بويضة وظيفية واحدة - النباتات الأكثر بدائية ضمن الصيف تكون كرابلها حرة أو وحيدة الكربة. الثمرة غالباً جوية (بندقة).

حبوب الطلع ثلاثية الثقوب أو ثلاثية الشقوق، التأبير ريحي غالباً، كما ويتميز هذه المجموعة النباتية بوجود متضمنات كيميائية كالفينولات polyphenol والمواد الدبائية، وبعض الحموض، مثل هذه المتضمنات غائبة في صيف Magnoliidae ، بينما نجد ما يشبهها في صيف Rosidae .

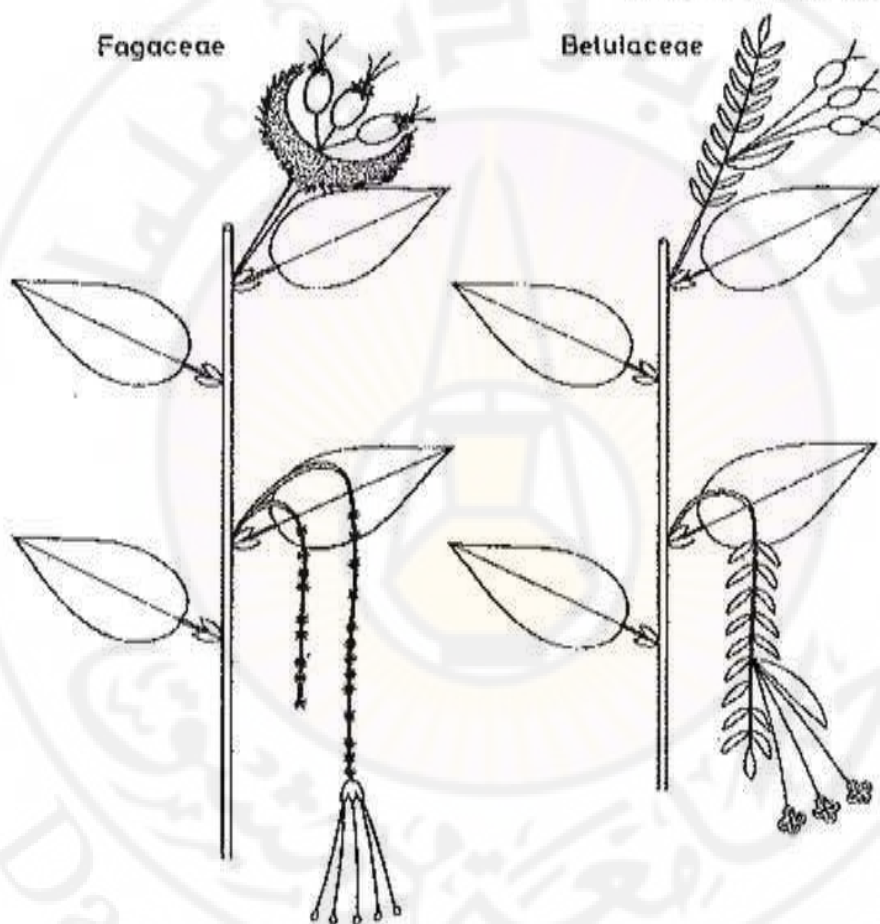
سندرس من هذا الصفيف فصائل تابعة للرتب التالية:

. Fagales, Juglandales, Urticales



رتبة الزائيات Fagales (شكل 47)
I . الفصيلة الزائية . Fagaceae Dum. , البلوطية

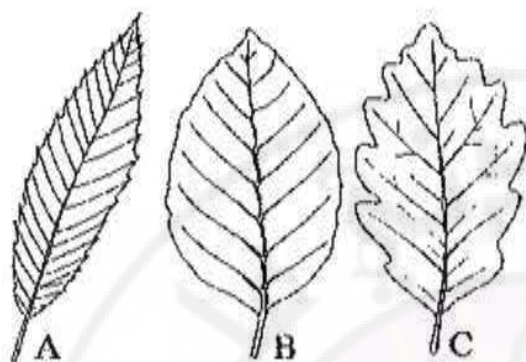
الشكل الحياتي: تأخذ أنواع الفصيلة شكل أشجار , نادراً شجيرات , وهي
نفضية أو دائمة الخضرة.



الشكل 47 : مخطط نظري لفصائل من رتبة Fagales

الأوراق: بسيطة, متناوبة - تترتب في جنس *Quercus* حلزونياً على
الساق بزوايا انحراف قدرها $5/2$, أما في جنس فتترتب الأوراق في صفين, تسقط

الأكنات بعد ظهور الأوراق. حافة الورقة تامة كما في السزان أو ممسنة كما في الكستناء أو مفصصة كما في السنديان والبلوط (شكل 48).



الشكل 48 : نماذج أوراق لأنواع

من فصيلة Fagaceae

A : كستناء *Castanea sativa*

B : زان حرجسي *Fagus sylvatica*

C : بلوط *Quercus petraea*

النورات: تزهر أنواع الفصيلة قبل أن تورق.

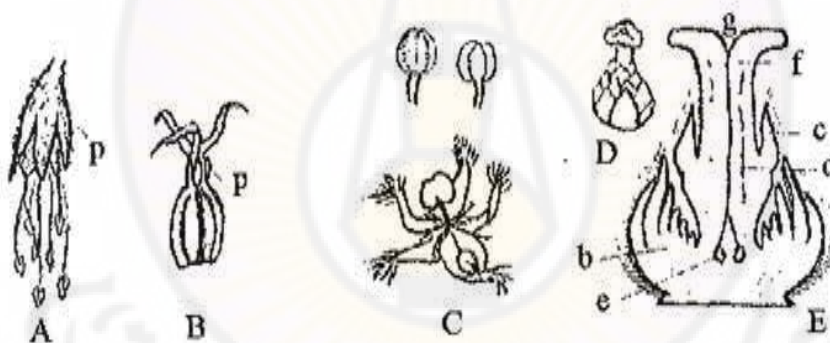
- تترتب الأزهار الذكورية صغيرة الحجم في هريرات، نادراً ما تتوضع منفردة في إبط الأوراق أو تشكل نورة رؤسية كما الزان *Fagus*. تتوضع النورات الهريرية في جنس *Quercus* في إبط الأوراق السفلية من الغصن.

- تترتب الأزهار المؤنثة في سلمات ثنائية التشعب *dichasia*، تتوضع السمة في إبط قنابة. تختلف الأجناس عن بعضها بصفة اختزال السمة - من سمة ثلاثية الأزهار كما في الكستناء *Castanea*، إلى سمة ثنائية الأزهار وفيها الزهرة المتوسطة غائبة كما في الزان *Fagus* إلى زهرة مفردة كما في البلوط *Quercus* (شكل 50)، وهذه هي الحالة الأكثر تطوراً حيث تتوضع زهرة مفردة في إبط قنابة. يحيط بالنورة (*dichasia*) عضو قدحي الشكل يدعى *cupule*، بعده عدد من الباحثين أمثال *Riehler* و *Strasburger* جزءاً من القارع وقد تخشب، والحرشف المحيطة بالقدر تمثل أوراقاً.

الأزهار: نباتات هذه الفصيلة وحيدة الجنس وحيدة المسكن، نادراً ما تكون ثنائية المسكن كما في جنس *Nothofagus*. كم الزهرة بسيط، حشفي البنية (شكل 49) أو أخضر.

الزهرة المذكرة ♂ : عدد قطع الكم فيها متباين 7 - 4 P ، قد يتضاعف في بعض الأحيان. تتحد قطع الكم وتتوضع الأسدية مقابلة لها وبعدها يساويها أو يزيد عليها. يوجد في الزهرة مدقة عقيمة تتمثل بنتوء مغطى بأشعار. تكون الزهرة مجردة من القنابات والقنبيات في جنس *Fagus* أو أنها مجردة من القنبيات فقط كما في جنس *Quercus*.

الزهرة المؤنثة ♀ : علوية، ثلاثية تعداد القطع غالباً، صيغتها الزهرية: (3) $G_3 + P_3$ ، يتألف المأث من 3 (نادراً 6) كرايل ملتحمة، أو تقتصر على إثنين كما في جنس *Nothofagus* ، يحمل المبيض عدداً من الأكلام يساوي عدد الكرايل (الأخبية). تحوي الكريلة بويضتين أو أكثر. تتوضع البويضات على مشيمة محورية، لا تتطور منها إلا بويضة واحدة فقط.



الشكل 49 : الفصيلة الزالية Fagaceae

A , B : زان حرجي *Fagus sylvatica* , C , D , E : بلوط أحمر *Quercus robur*

(A : زهرة مذكرة, B : زهرة مؤنثة, p يمثل الكم, عن Karsten)

(C : زهرة مذكرة مع سداة مفردة بوجهيها, D : زهرة مؤنثة, E : مقطع طولي لزهرة

مؤنثة, g ميسم, f قلم, c كأس, d مبيض, e بويضة, h قذح, عن Schimper)



A



B



C

الشكل 50 : الفصيلة الزانية Fagaceae

مخطط سلمات ثنائية التشعب *dichasia*

A : الكستناء *Castanea*

B : الزان *Fagus*

C : البلوط *Quercus*

مُثلت للقنابات والقنابات بالأسود،

مُثل القدح منقطعاً

(عن Eichler, Prantl, Troll)



A



B



C

الشكل 51 : ثمار محاطة بالقدح (0.5x) لأجناس من الفصيلة الزانية Fagaceae

A : كستناء *Castanea sativa* , B : زان حرجي *Fagus sylvatica* ,

C : بلوط *Quercus robur*

التأبير: يسود ضمن أنواع الفصيلة التأبير الهوائي *anemophile* , لقد

ترافق ذلك بتراجع واضح لكم الزهرة لدى بعض الأنواع أو حتى غيابه، من العوامل

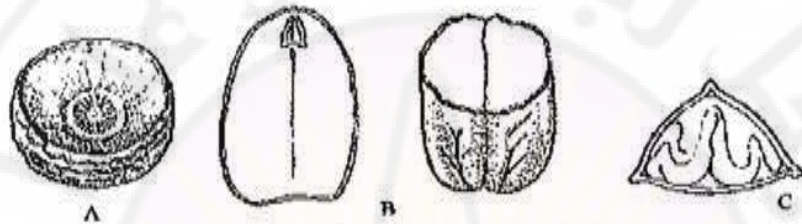
التي تساعد على التأبير الريحي كون الأزهار الذكرية متدلية كما في جنس *Fagus*

وجنس *Quercus* , أما في جنس *Castanea* فيساعد لون الأزهار الذكرية ورائحتها

على التأبير الحشري *entomophile* . تتميز حبوب الطلع بصغر حجمها وخفتها،

لقد تم العثور على حبات طلع على ارتفاع 2 كم ومسافة بينية تعادل 1000 كم عن مكان تواجد أنواع تنتمي للفصيلة.

الثمار: يشكل المبيض بعد الإلقاح ثمرة جوزة، تبقى محاطة بالقدرح (شكل 51). في جنس *Castanea* يحتوي القدرح المشوك على ثلاث جوزات مأكولة، أما في جنس *Fagus* فيحتوي على جوزتين، وفي جنس *Quercus* يحتوي على جوزة واحدة (إضافة إلى أن القدرح أملس أو مغطى بحراشف، البذور: البذرة عديمة السويداء، ذات غلاف مضاعف والجنين كبير الحجم.



الشكل 52 : مقاطع في الثمرة الجوزة

A و B : بلوط *Quercus robur* (A قدرح فارغ، B مقطع طولي وآخر عرضي لبذرة)
C : زان حرجي *Fagus sylvatica* مقطع عرضي (لاحظ الفلقات المطوية).

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الزانية قرابة 1000 نوع، تنتمي هذه الأنواع إلى 7 أجناس - أو 12 جنساً - حسب المصدر المرجعي. تنتشر الأنواع خصوصاً في المملكة القطبية الشمالية، ولا تألف المنطقة الاستوائية ولا توجد في جنوب أفريقيا وإستراليا.

الأهمية الاقتصادية: إن أنواع الفصيلة الزانية على درجة بالغة الأهمية من الناحية الاقتصادية. تتمثل هذه الأهمية بكون الأنواع تسهم في تشكيل الغابات - نعني الغطاء النباتي الطبيعي، على مستويات مختلفة الارتفاعات وفي بيئات متباينة أيضاً. ومن جهة أخرى تعد هذه الأنواع مصدراً من المصادر الرئيسة للخشب المستخدم في الصناعة سواء في أثاث المنازل أو في صناعة الفحم. يعد الزان *Fagus* من أهم الأجناس ذات الخشب الثمين في الصناعة، ثمار أنواعه مأكولة حيث تصلح علفاً للحيوانات. أهم أنواعه الزان الحرجي الذي يدعى أيضاً بالزان الأوربي *F.*

sylvatica، يقطن هذا النوع المرتفعات الجبلية المتوسطة، ثماره غنية بمواد زيتية. يعمر حتى 500 سنة. النوع *F. orientalis* الزان الشرقي، يماثل بأهميته الزان الحرجي والنوع مزروع في سوريا. كثيراً ما تُرست المواد الصبغية ضمن أنواع الفصيلة، وقد تبين أنها تأتي في الأوراق والثمار وقشرة الجذع والجذور أيضاً وذلك عند أنواع عديدة منها الكستناء العادية *Castanea sativa*، حيث استخدمت أوراق النوع للحصول على مواد صبغية. من الأجناس الأخرى ذات الأهمية الاقتصادية السنديان *Quercus*، منه السنديان العفسي *Q. infectoria*. تتشكل على حراشف ثمار هذا النوع انتفاخات تشبه بشكلها الجوزات، وهي ناتجة عن لدغ أنثى نوع من الحشرات. تمثل هذه الانتفاخات بمواد عفصية يتم جمعها والاستفادة منها طبياً. يتم الحصول على الفلين من النوع *Q. pseudo-ccrris*، كما ويتم جمع الفلين بكميات اقتصادية وذلك بعد تفسير الطبقات الخارجية من الجذع كل عشر سنوات من السنديان الفليني *Q. suber*. يتميز خشب السنديان العادي *Q. calliprinos* بأنه قاس جداً ومتين وثقيل. تحوي قشرة الجنور في السنديان العادي مواد عفصية تستعمل في الدباغة، والنوع عبارة عن شجرة دائمة الخضرة وهو من الأنواع الشائعة في الجبال الساحلية في سوريا والتي يقل ارتفاعها عن 1000م. يأخذ النبات شكلاً شجيرياً أحياناً نتيجة الرعي الجائر والحرائق والقطع. تحوي ثمار الكستناء العافية *Castanea sativa* نسبة من النشاء والسكر والبروتين وأيضاً كمية من الدهون. كذلك يستخدم الخشب في الصناعة فهو يشبه خشب البلوط.

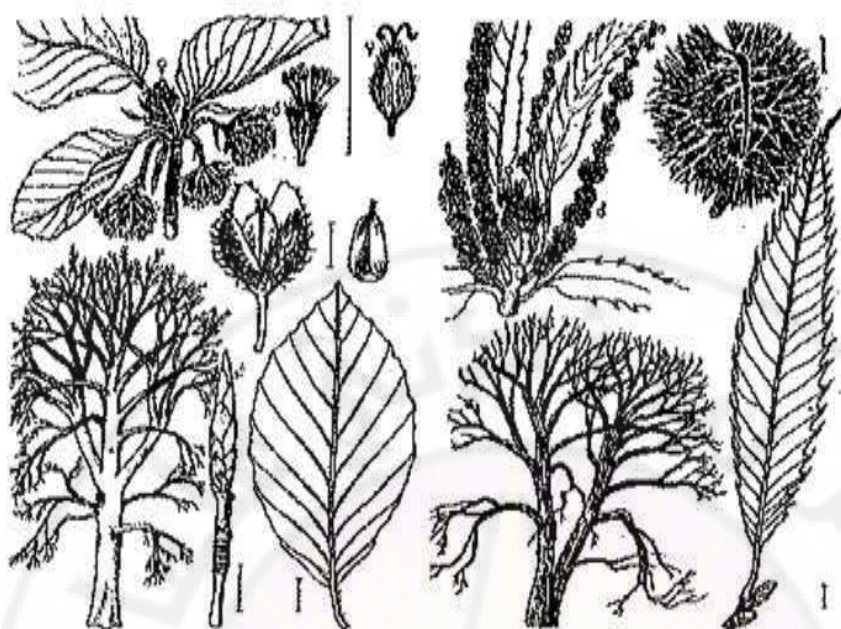
الأجناس الرئيسية: جنس *Fagus*، تأخذ النورة المذكرة فيه شكل هامة (رؤيس) غالباً، عدد أزهار النورة المؤنثة إثنان سوادراً ما تكون واحدة. إنتاش البذور من نمط *cpigeous*. الجوزة ذات ثلاث زوايا، منه النوع *F. sylvatica* الذي يمتاز بالجذع الأملس ذي اللون الرمادي، والنبات عبارة عن شجرة بطول 4.5 م. وينتشر في أوروبا بدءاً من النرويج حتى إيطاليا وتركيا حيث ينحصر في المناطق الجبلية.

الجنس *Quercus*, يضم 600 نوعاً، ويعد بذلك أغنى أجناس الفصيلة بعد الأنواع (Strasburger 1983). تأخذ النورة المذكرة فيه شكل هريرة طويلة متدلّية أو هريرة منتصبية. تتمثل النورة المؤنثة بزهرة مفردة . الجوزة دائرية الشكل على مقطعها العرضي. إنتاش البذور من نمط hypogeous . يُعد الشرق الأوسط مركزاً من مراكز انتشار الجنس *Quercus*, كما نقطن أنواعه مناطق أوروبا، فمثلاً ينتشر النوع *Q. cerris* في وسط أوروبا وجنوبها، آسيا الصغرى حتى سوريا ولبنان. يوجد في تركيا نحو 30 نوعاً، وفي العراق خمسة أنواع وفي فلسطين ثلاثة أنواع.

الجنس *Castanea*, شجرة نفضية، النورة المذكرة عبارة عن هريرة منتصبية، النورة المؤنثة عبارة عن سمة ذات ثلاثة أزهار محاطة بفح مشوك، إنتاش البذور من نمط hypogeous . تنتشر الكستناء في حوض البحر الأبيض المتوسط، كما يزرع في المناطق الدافئة من أوروبا الوسطى. يزرع النوع *C. sativa* في بلادنا من أجل ثماره.

ينتشر في سوريا 10 أنواع تابعة للجنس *Quercus* بشكل طبيعي، منها:

. *Q. calliprinus*, *Q. cerris*, *Q. microphylla*



Fagus sylvatica زان شائع

Castanea sativa كستناء عادية



Quercus cerris بلوط أشعر

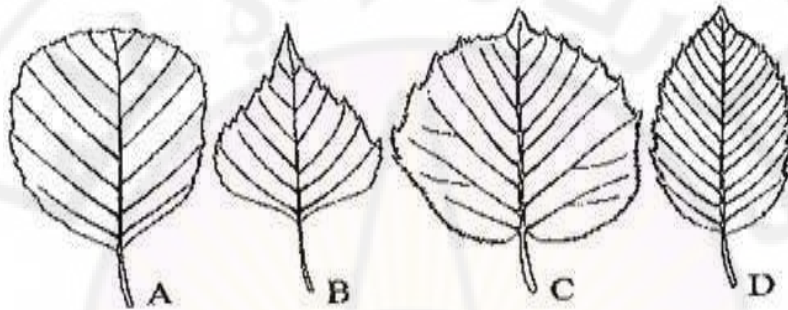
Quercus rubra بلوط أحمر

الشكل 53 .

II . الفصيلة البتولية Betulaceae S. F. Gray

الشكل الحياتي: أشجار وشجيرات، نفضية.

الأوراق: بسيطة، معلاقية، متناوبة التوضع، حافتها مضاعفة التسنن، نادراً بسيطة التسنن، مفصصة أو ثامة، شبكية التعريق. ذات أذنان سريعة السقوط (شكل 54).



الشكل 54 : نماذج أوراق لأنواع من الفصيلة البتولية Betulaceae

A : جار الماء *Alnus glutinosa* , B : بتولا *Betula pendula*

C : بندق *Corylus avellana* , D : نبرثة *Carpinus betulus*

النورات: تتوضع النورات على فوارع العام المنصرم. النورة المذكرة والمؤنثة هرية أو قريبة رؤيسية.

الأزهار: وحيدة الجنس، والنبات وحيد المسكن. تتوضع الأزهار المنكرة والأزهار المؤنثة عند عقد حامل النورة على شكل سنمة ثنائية التشعب مؤلفة من 3 أزهار.

- الزهرة المذكرة ♂ : فيها الكم غير واضح، حرشفي البنية. عدد قطعه: 4 في جنس *Alnus* , 2 في جنس *Betula* , وهو غائب في الأجناس: *Corylus* و *Carpinus* . عدد الأسدية 2 أو 4 (كما في جنس *Betula*).

- الزهرة المؤنثة ♀ : فيها الكم غير واضح، يحرسفي البنية، عند قطعه غالباً 4 ، أو أنه غائب، المبيض مؤلف من كربنتين ملتحمتين وهو سفلي التوضع، ذات مياسم محمرة تبرز خارجاً، البويضة ذات لحافة واحدة.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الرياح، وكذلك تتم البعثة عن طريق الرياح.

الثمار: الثمرة عبارة عن جوزة.

البذور: عديمة السويداء غالباً.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة 80 نوعاً تنتظم في 6 أجناس، يتركز توزع هذه الأجناس في المناطق المدارية، تمتد رقعة انتشار الجنس *Alnus* فقط جنوباً حتى الأرجنتين.

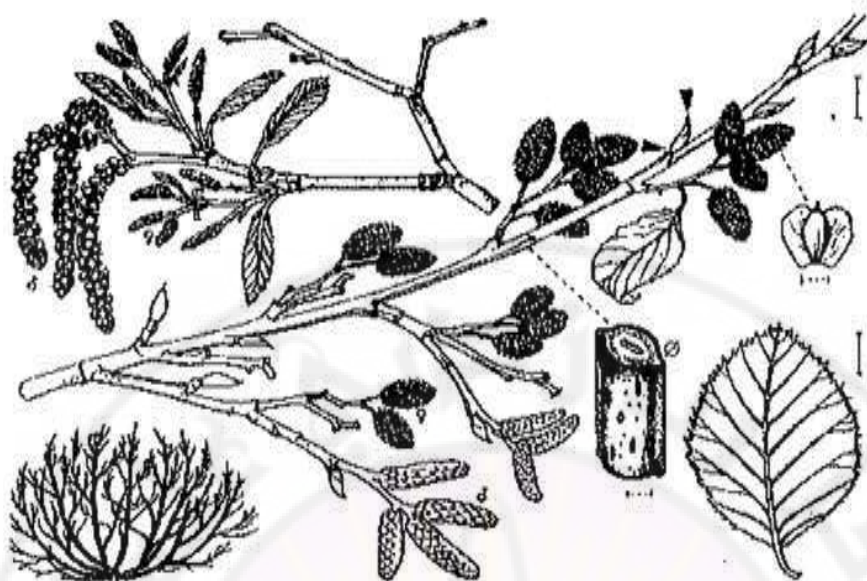
تبويب الفصيلة: غالباً ما توضع الأجناس التالية: *Corylus*, *Carpinus*, *Ostrya*, *Ostryopsis* ضمن تحت فصيلة *Coryloideae* أو يتم وضعها ضمن فصيلة خاصة *Corylaceae* وذلك حسب الثبت المرجعي، تتميز هذه الأجناس بصفات مشتركة هي: النورات هريرية، طويلة (< 4 سم)، تترتب قنابات الأزهار على حامل النورة المذكرة على شكل رفوف. النورة المؤنثة أيضاً هريرية لكن مخلخلة أو مخروطية الشكل. الثمرة جوزة كبيرة نسبياً ذات غلاف قلس كالبنسك *Corylus* أو جوزة صغيرة مجنحة من نمط *samara* مخروطية الشكل طولها 1-4 سم، كما في النيرية *Carpinus*.

الأهمية الاقتصادية: تؤلف نباتات هذه الفصيلة الجزء الرئيس للغابات شبه الرطبة والرطبة في وسط أوروبا، يتم الاستفادة من خشبها بصورة عامة.

الأجناس ومميزاتها: جنس *Betula*، البراعم الشتوية لاطئة. النبات يزهر ويورق بأن. تحوي الزهرة المذكرة 2-3 أسدية غالباً، نادراً 4، وهي ذات خيوط ملتحمة وحتى معها المأبر. قنابة الزهرة المؤنثة ذات ثلاثة فصوص وترافق الثمرة الناضجة، وهي غير موبرة.

جنس *Alnus* , البراعم الشنوية غالباً ذات حامل. يزهر النبات قبل الأوراق أو مع ظهورها. تحوي الزهرة المذكرة 4 أسدية غالباً، نادراً 3 أو 6 أسدية، حرة، قنابة للزهرة المؤنثة ذات 4-5 فصوص وهذه تتخشب أثناء نضج الثمرة ولا تسقط معها. ينتشر في سوريا فقط النوع *Alnus orientalis* بشكل طبيعي.





جار الماء الأخضر *Alnus viridis*



Corylus maxima

بتولا دنيا *Betula humilis*

الشكل 55 .

رتبة Juglandales

الفصيلة الجوزية Juglandaceae A. Richard ex Kunth

الشكل الحياتي: أشجار، نادراً شجيرات، متساقطة الأوراق

الأوراق: ريشية مركبة منتهية، متناوبة التوضع، عديمة الأذنان، الوريقات تامة الحافة كما في جنس *Annamocarya* و *Juglans* أو مسننة الحافة كما في جنس *Carya*.

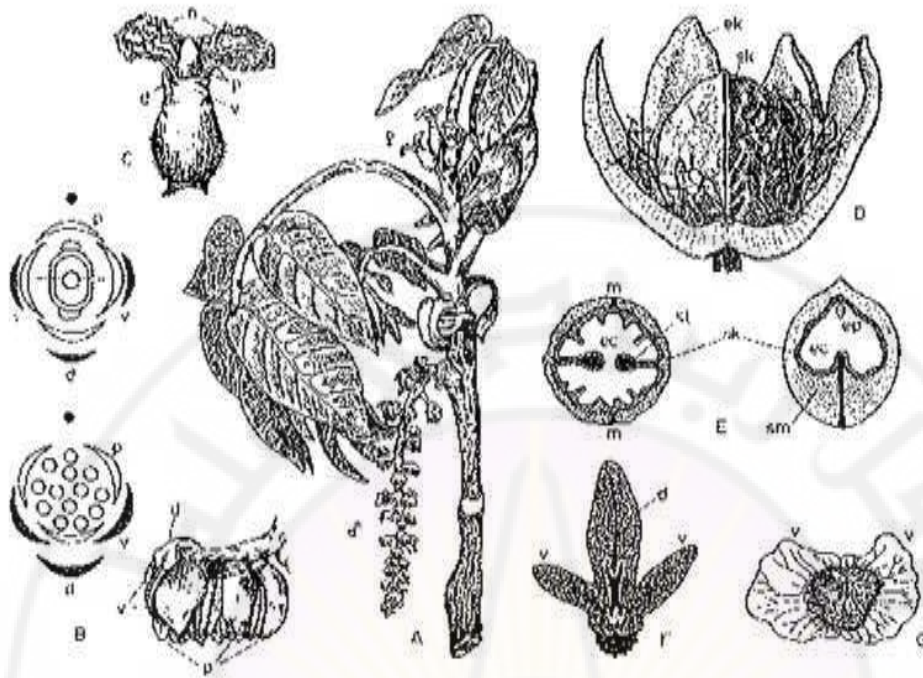
النورات: نباتات أحادية المسكن.

- تترتب الأزهار الذكورية في نورات هرية متدلّية جانبياً على فوارع العام المنصرم.
- تتشكل الأزهار المؤنثة في نهاية الفوارع المورقة التابعة للسنة الجديدة، وتكون قليلة في جنس *Juglans*، و *Carya*، ومرتبة في هريرات متدلّية نهائية في الجنس *Pterocarya* وفي هريرات إبطية في جنس *Engelhardia*.

الزهرة المذكرة ♂ : تتوضع في إبط قنابة وعلى جانبيها قنبيتان، ممكن أن تكونا غائبتين، تلتحم القنابة مع القنبيتين، أما للكم فهو مؤلف من 4 قطع حرشفية، يتطاول محور الزهرة في اتجاه القنابة ويحمل عدداً من الأسدية 3-40 (-100) سداة، الخيوط قصيرة أو معدومة، حرة أو ملتحمة عن القاعدة، توجد في مركز الزهرة المذكرة آثار لمبيض، صيغتها الغالبة: $P_4 A_{3-10} G_0$.

الزهرة المؤنثة ♀ : علوية، تدعّمها قنابة وقنبيتان، هذه والكم الحرشفي تشكل أجزاء ملتحمة حول المبيض. تلتحم الكريلتان وتشكلان جسرة واحدة تحوي بويضة مفردة مستقيمة *atropous*. يعلو المبيض ميسمان ريشيان.

صيغتها الغالبة: $P_4 A_0 G_{(2-3)}$.



الشكل 56 : الفصيلة الجوزية Juglandaceae

A ... E: *Juglans regia*

A : فارع يحمل نورة مذكرة وأزهار مؤنثة. B : زهرة مذكرة. C : زهرة مؤنثة مع المخططات الزهرية (d قنابة، v قنبية، p كم، n ميسم). D : ثمرة نووية بعد نزع الغلاف الثمري الخارجي (ek) وإبعاد الجزء الأمامي. E : النواة في مقطع طولي ومقطع عرضي حيث يبدو للغلاف الثمري الداخلي sk وفلقتي الجنين الجعديتين ec، والحواجز غير النامة st التي تقسم حجرة المبيض، sm حاجز كانب، ep برعم. F : ثمرة الجنس *Engelhardia*، G : ثمرة الجنس *Pterocarya* (عن Strasburger).

التأبير: يتم التأبير بواسطة الهواء.

الثمار: تشبه ثمرة نووية، كما في جنس *Juglans*، إنما في حقيقتها جوزة محاطة بقشرة لحمية ناتجة عن نضج قنابات الزهرة والكم. تشكل القشرة اللحمية غلافي الثمرة الخارجي والمتوسط. يمكن أن تكون الثمرة جوزة مجنحة، كما في جنس *Pterocarya*.

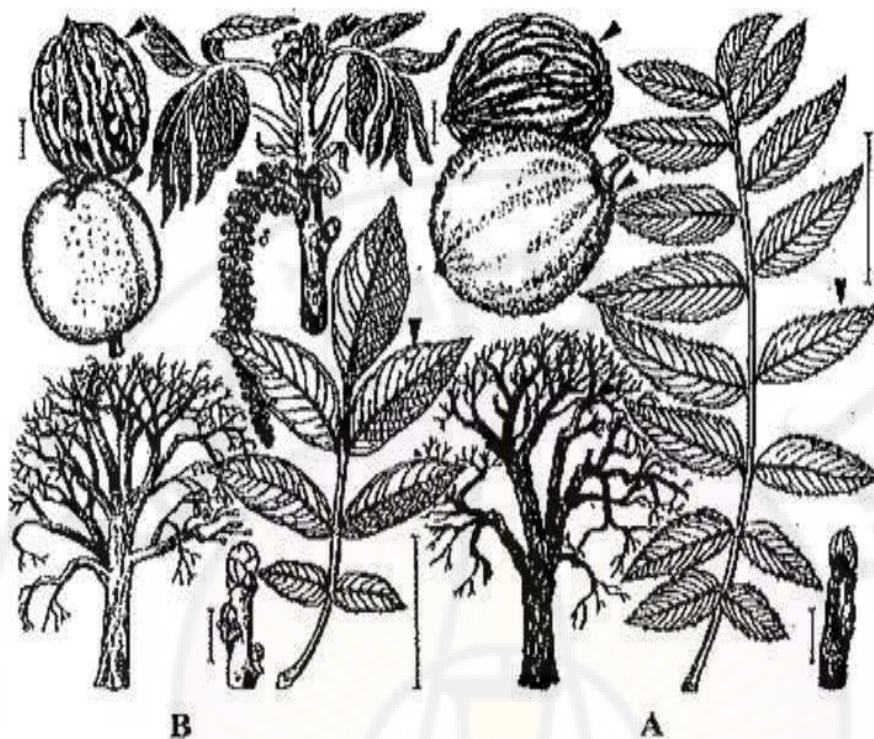
البذور: عديمة السويداء، ذات فلفلات ضخمة غنية بالزيوت وكثير منها صالح للأكل. فلفتا الجنين جعدتان لكل منها فصان.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة 7 أجناس وقرابة 60 نوعاً، تنتشر حالياً في المناطق الدافئة من المنطقة المعتدلة الشمالية من نصف الكرة الأرضية الشمالي وفي المناطق الاستوائية في شرقي آسيا. غرباً تنتشر من كندا إلى أمريكا الوسطى.

الأهمية الاقتصادية: لأنواع الفصيلة روائح خاصة، تنتج عن أوبار غنية، وأيضاً مفرزة لزيوت إيثيرية لها قيمة طبية عالية، وتحتوي مواد مرة وعفص ومواد دباغية ومضغبات كيميائية منها polyphenol. يضاف إلى ذلك القيمة الاقتصادية الكبيرة لها في استخدام أخشابها لصنع الأثاث المنزلي. ثمار بعض الأنواع تستهلك في الغذاء كالجوز.

الأجناس الرئيسية: يمكننا قراءة الأجناس الأخرى من خلال جنس *Juglans*

– الجوز، الجنس الممثل للفصيلة الجوزية. تتميز أنواعه بثمار كبيرة الحجم، شبه نووية، الإنتاش من نمط hypogaeal. النورة المذكرة تحمل أكثر من 10 أزهار. الورقة المركبة ذات وريقات متجانسة القد. من أنواعه جوز ملكي أو الجوز المأكول *J. regia*، عدد الوريقات 7-9، والورقة مركبة منتهية، غلاف الثمرة أملس، أخضر. النبات شجرة يصل طولها إلى 25 م، موطنه جنوب شرق أوروبا. النوع *J. nigra* – جوز أسود، وفيه عدد الوريقات أكثر من 12 وريقة، والورقة مركبة غير منتهية، غلاف الثمرة أسود خشن. النبات شجرة طولها 15-30 م موطنها شمال شرق أمريكا. لا ينتشر في سوريا أنواع تابعة للفصيلة الجوزية بشكل طبيعي.



الشكل 57 : الجوز *Juglans*

A : جوز معروف *J. regia* , B : جوز أسود *J. nigra*

رتبة Urticales

I . الفصيلة التوتية Moraceae Link

الشكل الحياتي: نباتات الفصيلة عبارة عن أشجار أو شجيرات أو جنبات، ذات لبن نباتي. منها أشجار نفضية كما في جنس *Maclura* ، أو أشجار دائمة الخضرة كما في جنس *Brosimum* أو أشكال عشبية حولية - دون لبن نباتي، كما في جنس *Fatoua* . منها أنواع تُعمر عن طريق ريزومات كما في جنس *Dorstenia* . وأيضاً تضم أنواعاً تنسلق على أشجار أخرى وترسل جنوراً داعمة تلامس التربة كما لدى أنواع من جنس *Ficus* أمثال: *F. foveolata*, *F. benghalensis* .

الأوراق: متناوبة، نادراً متقابلة، بسيطة، ريشية أو كفية التعريق، ذات أنثانت. حافظها تامة كما في جنس *Maclura* لكن غالباً مفصصة كما في جنس *Ficus* أو مسننة كما في جنس *Morus* .

النورات: متنوعة، إبطية التوضع، منكشمة غالباً، تتوضع في أشفاغ وهي: عنقودية، رؤسية، أحياناً سسمية، سنبلية. حامل النورة متنوع في شكله، فهو مقعر أو محدب أو قرصي.

الأزهار: وحيدة الجنس، والنبات وحيد - أو ثنائي الجنس، الزهرة صغيرة للغاية ومختزلة، وأجزاؤها:

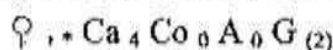
الكأس: يتألف من 2-8 (غالباً 4) سبلات حرة أو ملتحمة، دائمة وتصبح في أغلب الحالات لحمية. الكأس مفقود في جنس *Brosimum* .

التويج: الزهرة عديمة البتلات.

تحوي الزهرة المذكرة 4 أسدية مقابلة للسبلات. في جنس *Artocarpus* تتأوب الأسدية مع الكأس الأنبوبي، غالباً ما تحوي الزهرة المذكرة آثار مبيض. صيغتها

الزهريّة: $G_0 A_4 C_0 Ca_4$, σ

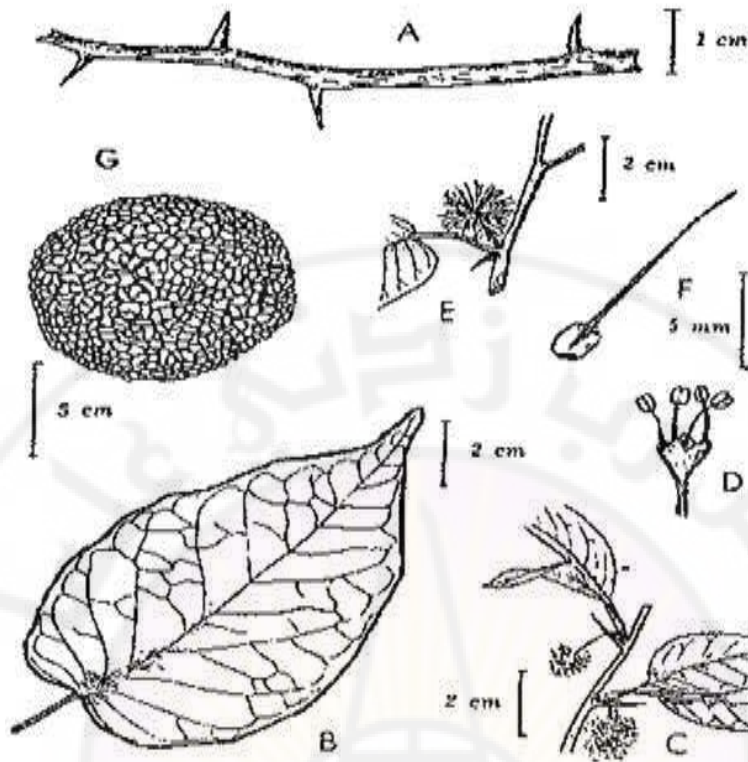
تحتوي الزهرة المؤنثة مبيض مؤلف من كربلة أو كربلتين ملتحمتين بحجيرة واحدة بها بويضة واحدة من نمط *anatropous* - بويضة مقلوبة، تتدلى من القمة. الأقاليم خيطية وعددها 1 أو 2. المبيض علوي إلى سفلي، صيغتها الزهرية:



التأبير: يتم التأبير غالباً بواسطة الحشرات، وقد يتم عن طريق الهواء.
الثمار: الثمرة عادة نووية، تجتمع غالباً لتعطي ثمرة مركبة أو شكل عنبات متجمعة. ممكن أن تكون جويضة مؤلفة من بذرة واحدة. يتهلم كم الزهرة في نبات التوت *Morus* وأزهار النورة الناضجة (حبة التوت) هي ثمرة مركبة. يمكن إضافة لستهلم الكم أن ينضج أيضاً حامل الأزهار ويشكلان معاً الثمرة كما في جنس *Artocarpus*. تتوضع البهيمات ضد شمراخ لحمي كما في جنس *Ficus* - التين (شكل 59).

الهدور: متنوعة، قد تحوي سويداء أو أنها لا سويدائية.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة قرابة 1100 نوعاً وهي تستوطن في 40 جنساً. تنتشر هذه الأنواع في المناطق المدارية أو شبه المدارية. أنواع قليلة منها تنتشر في المناطق المعتدلة.

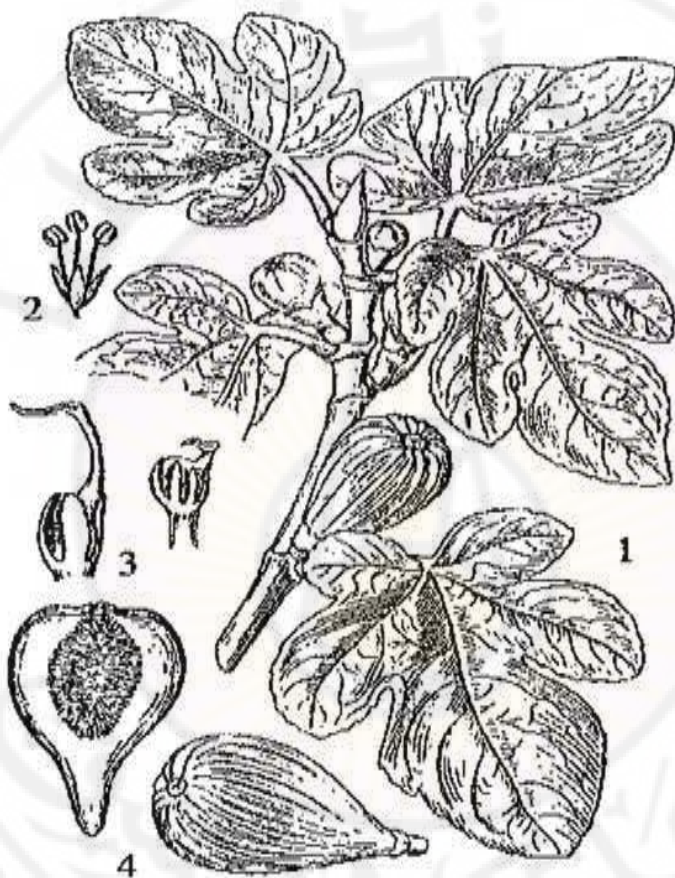


الشكل 58 : نبات الماكلورا *Maclura aurantiaca*

A : غصن مشوك. B : ورقة. C : نورة ♂. D : زهرة ♂. E : نورة ♀. F : زهرة ♀. G : ثمرة (عن Emberger).

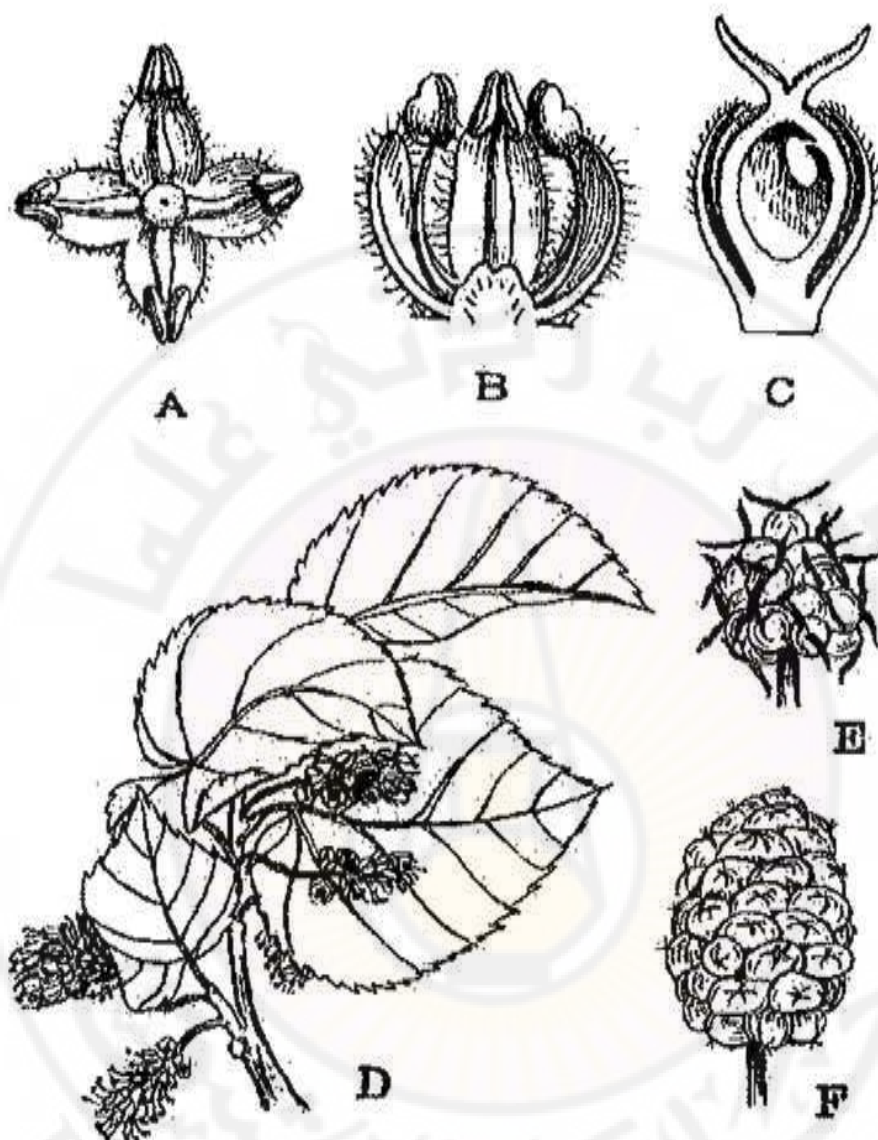
الأهمية الاقتصادية: تبرز أهمية أنواع هذه الفصيلة من الناحية الاقتصادية على عدة أصعدة. أغلب الأنواع الشجرية منها تسهم في تشكيل الغطاء النباتي الغابوي، مثالها: *Chlorophora excelsa*, *Brosimum guianense*. ثمار أنواع جنس *Ficus* ذات قيمة غذائية عالية، مثالها *F. carica* وأيضاً أنواع جنس *Morus* ومنها *M. nigra*، الثوت الأسود والمعروف بالثوت الشامسي و *M. alba* الثوت الأبيض، الذي يُزرع أيضاً للاستفادة من أوراقه لتربية دودة القز. أنواع عديدة تستعمل في الزينة، منها *F. elastica* النوع المتميز بأوراقه الإهليلجية العريضة الجلدية البنية والدائمة الخضرة. وأيضاً النوع *Maclura pomifera* يُزرع نبات زينة، الأزهار

المذكورة بشكل نورة هرية والمؤنثة منها تجتمع في نورة كروية الشكل. أنواع تنتج لبن نباتي - مادة الكاوتشوك، منها: *Ficus elastica* موطنه شرقي الهند و *Castilloa elastica* مكسيكي الموطن. أنواع منتجة لألياف لحائية مثينة، منها *Antiaris toxicaria*.



الشكل 59 : التين *Ficus carica*

1 : جزء من غصن، 2 : زهرة مذكرة، 3 : زهرة مؤنثة، قصيرة القلم إلى جانبها أخرى طويلة القلم، 4 : ثمرة تينة مع مقطع طولي في الثمرة (عن Emberger)



الشكل 60 : Moraceae

A ... C : ثوت شامي *Morus nigra* (A : زهرة مذكورة، B : مقطع طولي لزهرة مذكورة،

C : زهرة مؤنثة).

D ... F : ثوت أبيض *Morus alba* (D : فارع يحمل نورات مذكورة، E : نورة مؤنثة، F :

نمرة)

الأجناس الرئيسية: جنس التوت *Morus* ممثل الفصيلة، يضم 10 أنواع ، أشجار يصل طولها إلى 10 م كما في *M. alba* أو 15 م كما في *M. nigra* . الأوراق متناوبة، متباينة تسنن الجافة، ذات قاعدة غير متساوية. الأزهار وحيدة الجنس، قطع الكأس فيها مترابطة. الأسدية مطوية في الزهرة المذكرة، والزهرة المؤنثة ذات قلم واضح ينتهي بميسمين. الكم لحمي ممثلي به بعضارة سكرية تشكل الجزء الذي يؤكل من التوت.

جنس التين *Ficus* يضم 700 نوع، تنتشر خصوصاً في المناطق الحارة، من أنواعه التين الشائع *Ficus carica* وهو ينتشر برياً في المنطقة للمتوسطة. الثمرة تينة (لحقة) تنتج عن تطور نورة. توجد الأزهار المذكرة والمؤنثة معاً ضمن كرسى مجوف مغلق بمجموعة أوراق (قناب) حرشفية البنية. يتصل تجويف النورة بالخارج عن طريق فتحة ضيقة - هي نفسها المغلفة بالأوراق الحرشفية. تقتشر الأزهار المؤنثة جدار النورة من الداخل وتوجد الأزهار المذكرة حول فتحة النورة. تتكون الزهرة المؤنثة من مبيض له قلم طويل ينتهي بميسم واضح.

ينتشر في سوريا النوعان *Ficus carica*, *Ficus sycomorus* .

II . الفصيلة القريصية Urticaceae Juss.

الشكل الحياتي: معظم نباتات هذه الفصيلة أعشاب، حولية أو معمرة -عن طريق ريزومات، أو جنبات صغيرة، القليل منها أشجار أو شجيرات. لا تحوي الأنواع لبناً نباتياً. تغطي الجملة الفارعية لبعض أعشابها بأشعار، ويمكن أن تكون لاسعة (شكل 61 - A). الجنس *Pilea* أجرد. كما تحوي بعض خلايا البشرة بلورات ملحية عنقودية (أكياس متحجرة - cystoliths).

الأوراق: معلاقية، متناوبة كما في جنس *Laportea* أو متقابلة كما في جنس *Urtica*، وهي تختلف بتوضعها على الفارع نفسه بين قاعدته وقمته، ذات أذنان. غالباً ما تتوضع الأذنان بعيدة عن موضعها الطبيعي -في أباط الأوراق، لا تحوي أوراق جنس *Parietaria* أذنان، حافة الورقة تامة كما في جنس *Parietaria* أو مسننة كما في جنس *Boehmeria*.

النورات: تتجمع الأزهار غالباً على شكل نورات سنبلية أو رؤوسات أو على شكل عنقود مركب *raceme*. والأزهار في جميع أنماطه محدود. تبدو النورة معقدة نتيجة فقدان القنابات أو أنها دون محور، ممكن أن يرجع عند أزهار النورة وتصبح ممثلة بزهرة واحدة فقط.

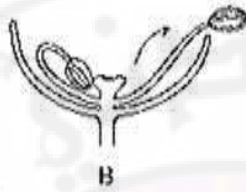
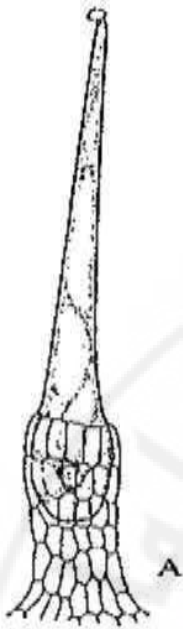
الأزهار: وحيدة الجنس والنبات وحيد المسكن أو ثنائي المسكن، نادراً ما تكون الزهرة خنثوية وهذا في الأزهار القمية. تعد صفة انفصال الجنس ضمن أنواع الفصيلة صفة مشتقة، حيث أزهار الجدارية *Parietaria* إما خنثوية أو ذكورية مع وجود آثار لمبيض، أو أنها أنثوية مع وجود آثار لأسدية عقيمة، الزهرة محورية للتناظر، الصيغة الزهرية الغالبة للزهرة الخنثوية: $P_{2+2} A_4 G_1$ ، تتألف من الأجزاء التالية:

الشكل 61 : قُرَيْص ثنائي

المسكن

Urtica dioica

A : وبرة لاسعة



B : مقطع طولي في زهرة

ذكرية، مثير السداة البسارية

ما تزال تحت طرف المبيض

الضامر، أما الأخرى فقد

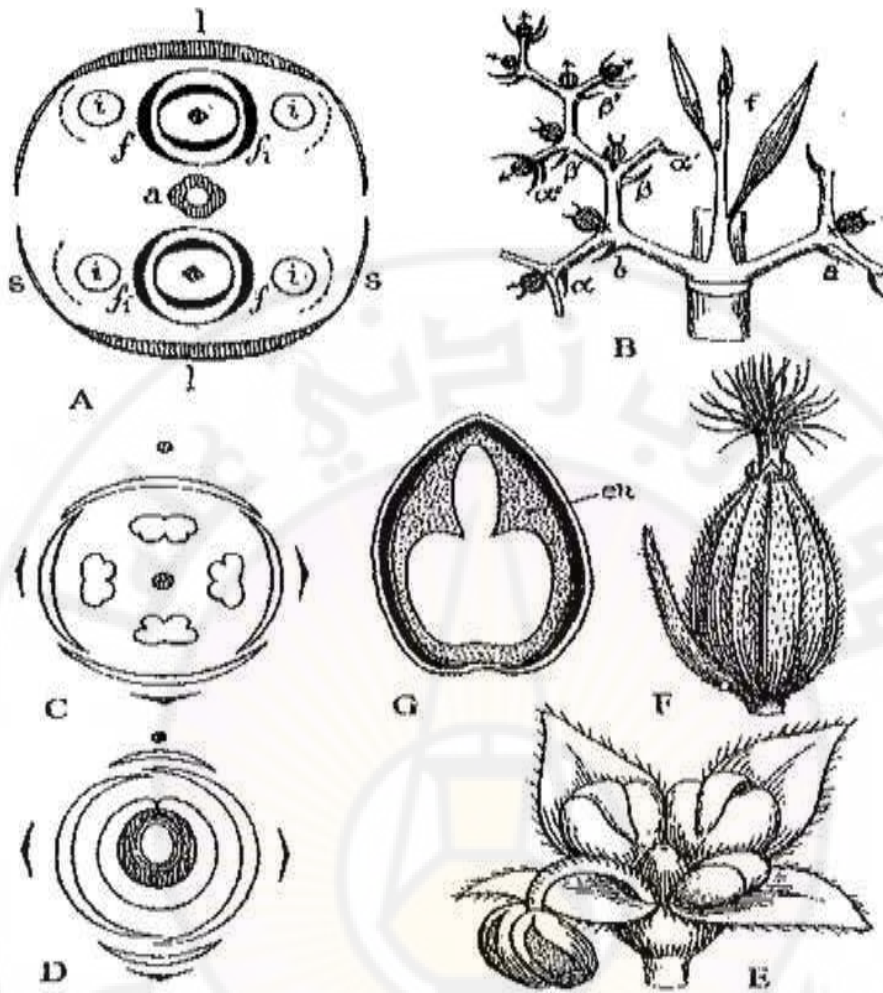
اندفعت بقوة إلى الخارج

وأطلقت حبوب الطلع

الكم: تترتب أوراقه البسيطة في محيطين $2 + 2$ P ، قد يصبح عدد القطع خمسة ومنه 5 - 4 P ، وهي منفصلة أو ملتصمة نادراً ما يُختزل عدد أجزاء الكم إلى اثنين فقط. تلتحم القطع غالباً في الأزهار الأنثوية.

المذكر: يتكون من أربع أسدية، تتقابل مع أجزاء الكم. في حال كانت أجزاء الكم خمسة فإن عدد الأسدية يساويها. تكون خيوط الأسدية والمأبر متجهة في البرعم الزهري أنمياً، وعند النضج تتفتح مصراعياً مع القطع الكمية (شكل 61 - B).

المأنث: يتكون من كربلة واحدة تحوي بويضة واحدة من نمط atropous - مستقيمة على مشيمة قاعدية . يحمل المأنث قلماً واحداً ينتهي بميسم مجهز باستطالات خيطية الشكل (شكل 62).



الشكل 62 : الفصيلة القريصية Urticaceae

A : مخطط نورة لدى النوع *Urtica dioica* , B : شكل عام للنورة لدى *Parietaria erecta* (لاحظ تشعب النورة في مستوى عقدة الساق وأيضاً وجود نموذجي الأزهار عليها), C و D : مخطط زهرة ذكورية وأخرى أنثوية لجنس *Urtica* , E و F : زهرة ذكورية وأخرى أنثوية لدى جنس *Parietaria* , G : مقطع طولي لثمرة لدى جنس *Urtica*

التأبير: يحدث التأبير عن طريق الهواء، يساعد في ذلك آلية تفتح الزهرة الذكورية وشكل مياهم المدقة (شكل 61).

الثمار: الثمرة المتشكلة بعد الإلقاح أكينة غالباً، مثالها جنس *Pouzolzia* ,
ممكن أن تكون نووية. الكم دائم مع الثمرة.
البذور: البذرة ذات سويداء زيتية. الجنين مستقيم.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة القريضية نحو 700 نوعاً، وهذه الأنواع تنتمي إلى 50 جنساً. أغلبها يقطن في المناطق الرطبة المدارية أو المعتدلة، يقتصر انتشار بعض من أجناسها -الشجرية و الشجيرية- على المناطق الاستوائية.

الأهمية الاقتصادية: تعد أنواع الفصيلة القريضية مهمة اقتصادياً، كونها منتجة لألياف لها استخدامات عديدة في الصناعة، سواء النسيج أو الحبال أو غير ذلك. ويُعد معظمها من النباتات العلفية الجيدة، كما أن بعض أنواعها يفيد في التغذية بوصفها خضاراً، مثالها النوع *Urtica pilulifera* حيث تؤكل أوراقه الغضة وهي طازجة، تحوي الأوراق على غليكوزيد urticine ومواد عفصية وبروتينات وحموضاً متعددة وفيتامينات، وكمية كبيرة من الحديد، فهو بذلك ينضم إلى قائمة الأعشاب الطبية. من فوائده نذكر: يستعمل منقوع أوراقه الجافة مقوياً للشعر، نافع لمعالجة الروماتيزم والدوالي المتقرحة كما أن مغلي الجذور يفيد ضد الإسهالات المعوية واضطرابات أخرى. كذلك أوراق الجنس *Laportea* أيضاً تفيد في التغذية، تكثر عند أنواع جنس *Urtica* العشبية -المعمرة منها والحوالية- الأوبار اللاسعة، ذلك لاحتوائها مواد مهيبة مختلفة مثل الهستامين والأسيتيل كولين وسيروتونين وغيرها - وهي لا تحوي حمض النمل. ينتشر القريص المحرق *U. urens* و القريص ثنائي المسكن *U. dioica* في الأماكن المهجورة وحواف الطرق وأماكن النفايات بشكل واسع. النباتات غني بفيتامين A و C ويحوي عناصر معدنية عديدة منها الحديد، مصدره نسبة اليخضور العالية. كما يستحصل منه ألياف تشبه ألياف القنب. للقريص المحرق الخواص نفسها لقريص ثنائي المسكن، سواء من حيث وجوده أو بما يخص الصفات عموماً. من الأنواع الطبية *P. officinalis* التي تسمى الجدارية الطبية، وهي عشبة تكثر في الأماكن الرطبة على الجدران. يحوي منقوع هذا النبات نترات البوتاسيوم. يتم الحصول على ألياف بالغة المتانة من النوع *Boehmeria nivea*

الأسوي الموطن والمسمى رامي أبيض أو قريص صيني، وهو نبات معمر. كذلك يُستخرج من *B. utilis* ألياف تقيد في الصناعة، هذه الألياف طويلة عادة وسائبة جانبياً لكنها متصلة مع بعضها بنهاياتها وبشكل متين مما يساعد على استعمالها في صناعات مختلفة. ففي النوع *B. nivea* يبلغ طول الليفة الواحدة من 25-55 سم، وطولها في القريص ثنائي المسكن *U. dioica* يبلغ نحو 7.5 سم، وأيضاً النوع *Girardinia diversifolia* مُنتج لألياف لحائية.

الأجناس الرئيسية:

للجنس الممثل للفصيلة القريسية - *Urtica*، فيه الأوراق متقابلة مسننة الحافة. النبات مجهز بأوبار تكون لاسعة لدى أغلب أنواعه. جنس *Parietaria*، فيه الأوراق متناوبة ملساء الحافة. النبات غير مجهز بأوبار لاسعة، لكنه موبر بشكل عام. ينتشر في سوريا أنواع تابعة للجنسين *Urtica* و *Parietaria* وعددها ثمان. منها:

U. fragilis, *U. dioica*, *P. cretica*, *P. judaica* - Type diffusa.

ثالثاً. صيف Caryophyllidae

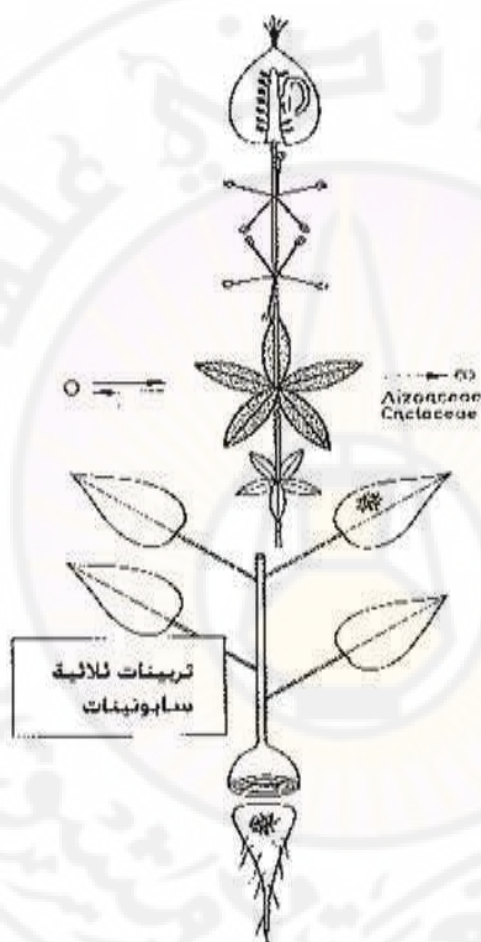
يعد هذا الصيف المجموعة الأصغر بين صيفات نباتات ثنائيات الفلقة. أبرز سماته: تتواجد الأسدية على دوارتين ($\Delta 5 \times 2$) بوصفها صفة بدائية، وأيضاً نلاحظ وفرة سدوية مركزية المنشأ zentrifugal كما لدى صيف Dilleniidae ورتبة الأيسمات Alismatales. لكن الميل العام باتجاه اختزال الأسدية إلى حلقة واحدة أكثر ملاحظة هنا. حبوب الطلع غالباً ثلاثية الخلايا، ثلاثية المشقوق tricolpate، أما نمط حبوب الطلع polyporate فنلاحظه لدى النباتات المتطورة ضمن هذا الصيف. تتوضع البويضات الوفيرة - تُعد صفة بدائية - على مشيمة محورية، كما لدى رتبة Caryophyllales أو يوجد بويضة مفردة في المبيض على مشيمة قاعدية. تتميز أغلب فصائل رتبة القرنفليات بوجود مركبات كيميائية، مثلها السابونينات أنتوسيانينات وحمضات الكالسيوم. أغلب نباتات هذا الصيف عشبية، ذات أوراق بسيطة، كما وتُعد نباتات دالة، فهي عصارية أو ملحية أو أنها تنمو على تربة غنية بعنصر النتروجين. إلى جانب الكم التبلي غير الملون للزهرة يوجد أيضاً مجموعات فيها كم الزهرة تبلي بسيط أو مضاعف، ملون. ينشأ في بعض الأحيان طوق تبلي من الدوارة السدوية الخارجية. المأنت شبه منفصل الكرابل أو ملتحم الكرابل حجيري syncarpous أو ملتحم الكرابل عديم الحجرات paracarpous. المشيمة محورية. الزهرة شعاعية التناظر، ثلاثية القطع أو خماسية، دوارية دائماً. ندرس رتبة Caryophyllales التابعة لهذا الصيف وبعض من فصائلها.



رتبة القرنفليات Caryophyllales

(مركزيات البذور Centrospermae =), شكل 64

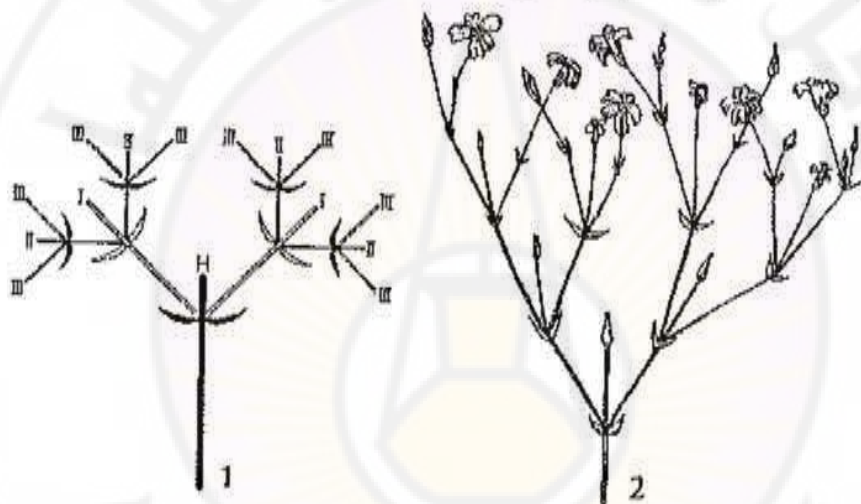
1. الفصيلة القرنفلية Caryophyllaceae Juss.



الشكل 64 : رتبة القرنفليات Caryophyllales ، مخطط نظري

A : لجزء من فروع ، B : لزهرة

النورات: ثنائية التشعب dichasia (شكل 65)، نادراً ما يحمل الساق زهرة مفردة. يتشكل في إبط كل قُنبية فرع جانبي. تتحول السنمة ثنائية التشعب في نهايتها إلى سنمات أحادية التشعب أو عقرية، تشبه النورة أحياناً عنقوداً مخلخلاً.



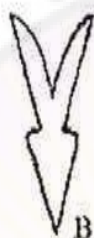
نورة ثنائية الشعب *dichasia*

2 - شكل عام للنبوة لدى النوع *Cerastium arvense*

الأزهار: خنثوية، نادراً وحيدة الجنس بسبب ضمور الجنس الآخر، منتظمة، محورية التناظر، سفلية. تتكون من الأجزاء التالية:

الكأس: يتكون غالباً من خمس سبلات، نادراً أربع 5 (4-) Ca ، القطع حرة متراكبة أو ملتحمة على شكل انبوبة. يوجد لدى جنس *Dianthus* أربع وريقات تحت كأسية. نادراً ما يكون الكأس معدوماً.

التويج: يتكون غالباً من خمس بتلات، نادراً أربع 5 (4-) Co ، القطع حرة. تتميز بعض الأنواع بوفرة بتلية منشوها الأسدية، بهذا فإن عدد قطع التويج ليس ثابتاً (5 أو 10) ، نادراً 4 بتلات، وقد يكون غائباً. البتلة المفردة غالباً ما تكون مشرشرة في قمتها، وقد تكون ذات تشكيلات مختلفة، ففي جنس *Silene* تأخذ البتلة شكلاً شُعبياً في جزئها العلوي بينما تستدق نحو القاعدة، وكثيراً ما تكون مقسمة (شكل 66).



الشكل 66 : بتلات لدى أنسواع جنس

Silene

S. nutans : A (لاحظ وجود الزائدتين)

S. tatarica : B

المذكر: يتألف من خمس أسدية أو عشر مرتبة في حلقتين، تبدو ذات ترتيب معكوس obdiplostemon فالحلقة السدوية الخارجية تتقابل مع البتلات ولا تتشابك معها. قد يُختزل عدد الأسدية إلى ثلاث فقط أو ينعدم أحد المحيطين - غالباً الخارجي، أو تمثله حراشف صغيرة.

المأنث: يتألف من خمس كرابل أو أقل (2-5) G ، متحدة فيما بينها ومؤلفة لحجيرة واحدة مقسمة جزئياً. المبيض علوي التوضع، عدد الأفلام يساوي عدد الأخبية وهي حرة أو ملتحمة، عدد البويضات غير محدود (1-∞)، تتوضع على مشيمة قاعدية أو مركزية حرة أو محورية. يمكن أن يكون المأنث محمولاً على استطالة gynophore (حامل المأنث).

التأبير: يتم التأبير غالباً بوساطة الحشرات، حيث يتم فرز الرحيق عند قاعدة الأسدية.

الثمار: الثمرة المتشكلة بعد الإلقاح كبسولة capsule , تنفتح بواسطة مصاريع, يساوي عددها ضعف عدد الأخبية. قد تكون الثمرة لحمية وغير متفتحة, تشبه عنبية كما في جنس *Cucubalus* , نادراً الثمرة أكينة achene كما في جنس *Gymnocarpos* .

البذور: البذور ذات سويداء. الجنين منحني يحيط بالسويداء فيما إذا كان شكل البذرة مفطحاً جانبياً, أما البذرة المفلطحة ظهرياً فتحتوي جنيناً مستقيماً تحيط به السويداء.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة القرنفلية قرابة 2000 نوع, وهذه الأنواع تنتظم في 75-80 جنساً, انتشار الفصيلة عالمي. تقطن نباتاتها المنطقة المعتدلة الشمالية والجنوبية كما يمتد انتشارها نحو القطبين. لها مركز توزع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط مغرب آسيا إلى غرب الصين حتى الهيمالايا. **تبويب الفصيلة:** يمكننا تبويب أنواع الفصيلة القرنفلية إلى تحت فصيلتين بناء على التحام قطع الكأس أو بقائها حرة.

- 1 - تحت فصيلة *Alsinoideae* , السبلات حرة والزهرة عموماً بسيطة.
- 2 - تحت فصيلة *Silenoideae (= Caryophylloideae)* , السبلات ملتحمة على شكل أنبوب, الزهرة أكثر تعقيداً ومهيأة للتأبير الحشري. الأوراق دون أذنان. يبوب بعض المصنفون الفصيلة في ثلاث فصيلات, حيث يضعون الأجناس التي تتميز بوجود أذنان غشائية ضمن فصيلة ثالثة, هي *Paronychioideae* . تتمتع هذه المجموعة بسمات تحت فصيلة *Alsinoideae* , أمثالها الأجناس *Spergula*, *Telephium*, *Habrosia*, *Scleranthus*, *Paronychia*. سوف نعتمد التبويب الأول:

1 - تحت فصيلة *Alsinoideae* - الأليزية

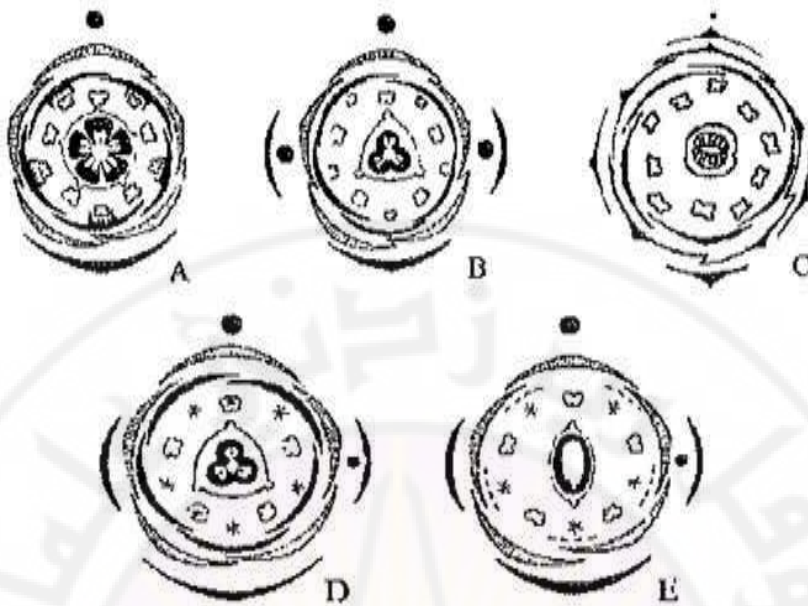
إضافة إلى السبلات الحرة لدى أزهار أنواعها نجد أن السبلات ذات شكل بسيط أو أنها مفقودة. منها الأجناس: *Stellaria* النجمية, تترتب الأسدية حول المبيض ذي الأقسام

الحرّة أو المتحدّة، يمكن اعتبار الصيغة الزهرية $(5) \text{ } C_5 \text{ } A_{5+5} \text{ } Co_5 \text{ } Ca_5$ انموذجاً لهذه الزمرة كما في جنس *Spergularia* . زهرة رباعية الترتيب لحدّها في جنس *Sagina* . تبدي أنواع جنس *Stellaria* تنوعاً كبيراً في نماذج أزهارها من زهرة عديمة البتلات كما في *S. media ssp. apetala* ، إلى زهرة خماسية البتلات كما في النجمية الوسطى *S. media* ، لكن المبيض ثلاثي الكرابل دوماً. إن توضع الأسدية حول المبيض بُعد مميزة لأجناس هذه الفصيلة. المشيمة قصيرة شبه قاعدية، قد تحوي المبيض بويضة واحدة فقط كما في الداحسي *Paronichia* . نصف أجناسها تقريباً لا تحوي مادة *Saponis* . الثمرة كبسولة تحوي عدداً وثيراً من البذور وتفتتح بمصاريح عددها ضعف عدد الأخبية (الكرابل). تميز الأجناس *Spergularia*, *Spergula*, *Paronichia* بكون أوراقها ذات أذنان غشائية أو حرشفية.

2 - تحت فصيلة Silenoideae - السيلينية

سبلات الزهرة ملتحمة على شكل أنبوب، البتلات ملونة ومولفة غالباً من ظفر وصفيحة كما في جنس *Silene* (شكل 66)، غالباً ما يوجد زوائد (حراشف توجيهية) في منطقة اتصال الظفر بالصفيحة، تشكل البتلات بمجموعها الإكليل الزهري كما في القرنفل. تكون مثل هذه الزوائد مفقودة في الجبسوفيل *Gypsophila* .

تتوضع الأسدية تحت المبيض وعلى نوارتين، الأفلام حرّة، عددها يساوي عدد الكرابل الخمس كما في جنس *Lychuis* والثلث كما في السيلين *Silene* والكربلتين فقط كما في القرنفل *Dianthus* و *Saponaria* . المشيمة مركزية، حرّة، نامية حيث يظهر أصلها الخبائي بصورة واضحة. الثمرة كبسولة تفتتح بوساطة مصاريح عددها يساوي ضعف عدد الكرابل. ثمرة الجنس *Cucubalus* عنبية دائرية الشكل، لونها أسود عند النضج، جوفاء غير متفتحة ذات قشرة متقرنة، من الأجناس التي تنتمي لهذه المجموعة أيضاً جنس *Agrostemma* خرّم أو منثور بري.



الشكل 67 : مخططات زهرية لأنواع من الفصيلة القرنفلية

: D , *Dianthus barbatus* : C , *Silene vulgaris* : B , *Lichnis viscaria* : A

Paronichia spec. : E , *Stellaria media*

ينتشر من الفصيلة القرنفلية في سوريا 140 نوعاً. تتبع هذه الأنواع لـ 30

جنساً، نذكر منها:

Silene (43 sp.), *Gypsophila* (15 sp.), *Minuartia* (12 sp.),
Dianthus (9 sp.), *Arenaria* (6 sp.), *Herniaria* (5 sp.), *Tunica* (3 sp.),
Saponaria (2 sp.), *Habrosia* (1 sp.).

الأهمية الاقتصادية: تحوي أغلب أنواع هذه الفصيلة مادة السابونين

saponin التي لها العديد من الاستخدامات الصيدلانية، يوجد بينها كثير من الأعشاب السامة مثل أنواع الأجناس: *Stellaria*, *Garminea*, *Agrostemma*, والمسماة خرم الحنطة *A. githago*. تكمن سمية النوع في بذوره المرة التي تحوي إضافة إلى النشاء والزيوت بنسبة 60 %، مواد سابونينية هي githagine وإذا ما اختلطت بدقيق القمح أحدثت في أكله إسهالات وفساداً في المعدة. كذلك نجد أن بذور النوع *Saponaria vaccaria* المسماة سابونية تحوي أيضاً المواد السامة نفسها.

وتسبب البذور أيضاً إذا أكلتها الحيوانات والطيور آلاماً شديدة وتسمماً. يمكن استخدام مادة السابونين المستخلصة من جذامير وجذور *Saponaria officinalis* -عرق الحلاوة أو سابونية مخزنية أو عصليج، مادة منظفة تعطي الرغوة للماء، تأخذ النبتة صفة العشبة الطيبة كون مسحوق الجذور والجذامير يُستخدم في الصناعات الغذائية مادة مزيّدة، وتُستعمل أيضاً في صناعة الحلاوة الطحينية فتعطيها اللون الأبيض الناصع.

لا تخلو الفصيلة من العديد من الأنواع التي تُستعمل نباتات زينة، مثل القرنفل *Dianthus* وأنواع *Gypsophila* الجبسوفيل أو أليف للجص. أنواع الجبسوفيل عديدة وتألّف الأراضي الكلسية، وهو نبات محب للزينة.

الأجناس الرئيسية: جنس *Dianthus* ، عدد أنواعه قرابة 270 نوعاً، مركز انتشارها في حوض المتوسط. الفوارع جرداء أو مكسوة بوبر ناعم. الأزهار مفردة أو أنها تتجمع في قمة الفوارع. الكأس أنبوبي الشكل، متجانس اللون، أخضر أو محمر، يملك الكأس في جزئه السفلي عدد من القنابات: 2 كما في *D. deltoides* أو 4-6 كما في *D. caryophyllus* -القرنفل القرنفلي، عدد الأقسام 2. من أنواع القرنفل المهمة *D. sinensis* القرنفل الصيني وكذلك *D. barbatus* القرنفل البلدي.

جنس *Silene* ، عدد أنواعه أكثر من 400 نوعاً. أزهاره بيضاء، وردية أو بنفسجية اللون، جسم النبات أجرد - ليس لزجاً ولا لبادياً. الكأس ملتحم للقطع على شكل أنبوبة، أسنان الكأس عادة أقصر من الأنبوبة. تمتلك البتلات حراشف توجية عند منطقة التقاء الصفيحة مع الظفر. الجزء السفلي من المدقة مقسوم إلى عدد الحجرات، الجزء العلوي وحيد الحجرة. عدد الأقسام 3، ناسداً 5 (*S. dioica*)، عديد أسنان الكيسولة ضعف عدد الأقسام. منه التسوع *S. cucubalus* ، يتميز بأنبوبة الكأس المنتفخة وعليها 20 عرقاً، البتلات مشقوقة وعدد الأقسام 3. يُعد السيلين مخروطي الزهر أو الدبقة *Silene coniflora* أكثر الأنواع القرنفية شيوعاً في البادية السورية.



الشكل 68 : سيلين ثنائي المسكن *Silene dioica*



الشكل 69 : مقطع طولي في

زهرة

Silene nutans : A

Herniaria glauca : B

C : مقطع طولي في

الكبسولة للنوع

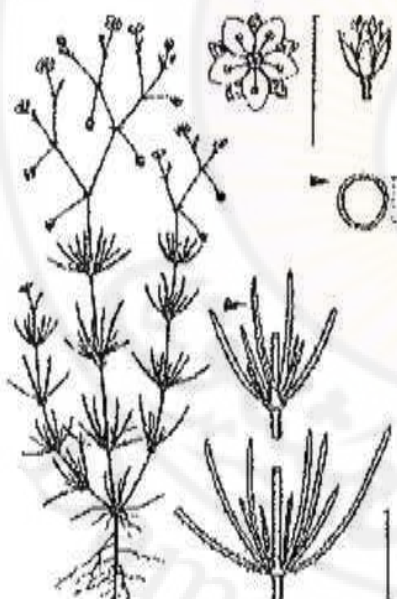
Cerastium
holostoides



نجمية وسطى *Stellaria media*



زاغينا صغيرة البتلات *Sagina micropetala*



سبرغولة حقليّة *Spergula arvensis*



قرنفل بلدي *Dianthus barbatus*

الشكل 70.

II . الفصيلة الوزية . *Chenopodiaceae* Vent. ، السرمقية أو

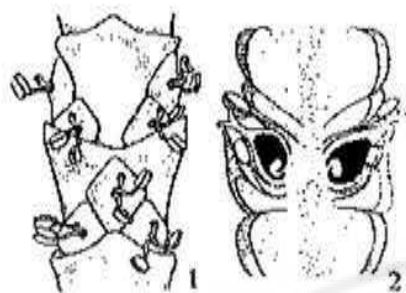
المررامية

الشكل الحياتي: معظم أنواع الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة، نادراً ما تأخذ شكل شجيرات أو أشجار كبعض الأنواع التابعة لجنس *Haloxylon* رمث، حيث يُشكل أشجاراً يقرب ارتفاعها من 6 أمتار في براري آسيا الوسطى، كما تحوي الفصيلة أنواعاً عسيرية تابعة لجنس *Salicornia* (شكل 71).

الأوراق: بسيطة، متناوبة أو متقابلة التوضع لا تحمل أذنات، وهي متباعدة في شكلها وحجمها من جنس لآخر؛ فهي ورقة معلاقية ذات شكل مثلثي أو اهليلجي كما في جنس *Chenopodium* و *Atriplex* أو أنها صغيرة الحجم مُرجعة متطولة الشكل أو اسطوانية كما لدى الأجناس *Salicornia*, *Suaeda*, *Salsola*، حيث يأخذ الساق شكلاً سلامياً ضئيل الأوراق. في جنس *Anabasis* تكون الأوراق متقابلة، ضامرة (شكل 72).

النورات: تجتمع الأزهار على شكل سنمات ثنائية التشعب *dichasia* - غالباً، وقد تكون الأزهار مفردة بدون قنابات. عند أغلب الأنواع تبدأ النورة كسنمة ثنائية التشعب وتنتهي على شكل سنمة أحادية التشعب، أو أن الأزهار يأخذ شكل نورة مركبة غير متجانسة (عنقود-سنمات)

الأزهار: صغيرة وغير واضحة، بدون قنابات. وهي خنثوية ♀ أو وحيدة الجنس. النبات وحيد أو ثنائي المسكن. الزهرة منتظمة، سفلية عدا الجنس *Beta* حيث المبيض نصف سفلي. الصيغة الزهرية $P_5 A_5 G_{(2-4)}$ ، أجزاؤها:



الشكل 71 : النوع *Salicornia europaea*

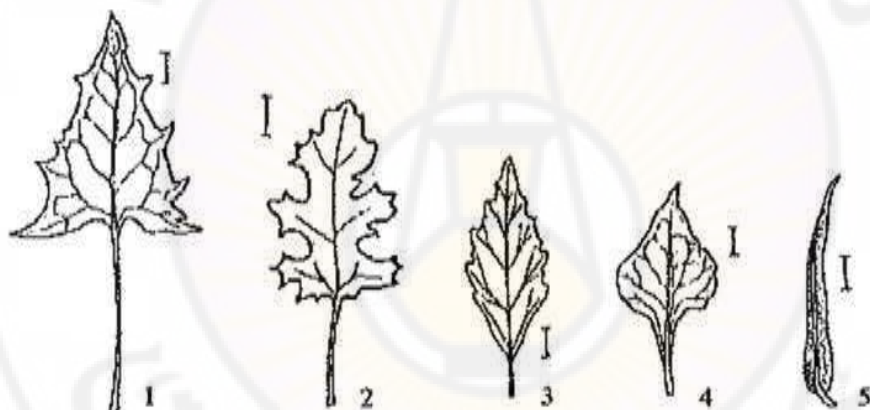
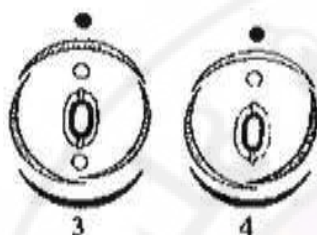
1 - شكل عام لساق عصاري مع أزهار

2 - مقطع طولي في ساق

3 ، 4 - مخططات زهرية توضح دوارة

سدوية تحوي سدلتين وأخرى تحوي

مدانة واحدة فقط.



الشكل 72 : أوراق لأنواع من الفصيلة الوزية *Chenopodiaceae*

1 - 3: *Chenopodium*, 1: *Ch. capitatum*, 2: *Ch. botris*,

3: *Ch. ambrosioides*

4: *Beta vulgaris*, 5: *Suaeda maritima*

الكلم: يتكون من قطع زهرية بسيطة عددها 1-5 أوراق ، خضراء اللون أو مائلة للحمرة أو أنها غائبة. هذه الأوراق منفصلة وقد نلتحم في الأسفل. غالباً ما تكون القطع الكمية متشابهة في الزهرة الواحدة، فهي خضراء ورقية كما في الأجناس: *Chenopodium*, *Atriplex*, *Suaeda* أو أنها غشائية حشفية البنية، كما عند جنس

Salsola وجنس *Salicornia* . الكم دائم مع الثمرة أحياناً، ويساعد على بعثرتها حيث يشكل شبه أجنحة أو أشواكاً أو غطاء لحمياً حولها.

المذكر: يتكون غالباً من أسدية تقابل قطع الكم وتساويها عدداً (1-5) أسدية. قد يُختزل عدد الأسدية إلى سداة واحدة كما في جنس *Salicornia* والأسدية حرة أو متحدة عند القاعدة. تتألف السداة من خيط سبلي الشكل في نهايته منبر داخلي للتوضع مؤلف من أربع حجرات ويتفتح بواسطة شقين طوليين. يختلف عدد القطع الكمية وكذلك عدد الأسدية من جنس لآخر ومن نوع لآخر أحياناً. ففي النباتات نفسه من بعض أنواع جنس *Chenopodium* نجد أزهاراً خماسية وأحياناً ثنائية أو رباعية القطع.

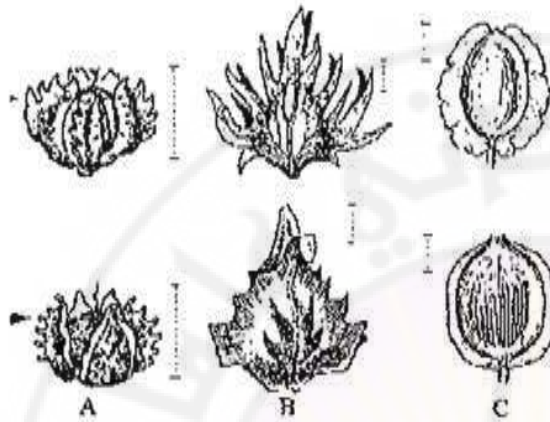
المائث: يتكون من مبيض وحيد الحجيرة ناتج عن التحام كربلتين، وهو مختلف الشكل من جنس لآخر. قد يصل عدد الكرابل إلى خمس. يعلو المبيض عدد من الأقلام مساوٍ لعدد الكرابل ينتهي كل منها بميسم. المياسم خيطية الشكل أو عريضة مفلطحة. توجد في المبيض بويضة واحدة على مشيمة قاعدية، وهي تختلف في وضعها حسب طول الحبل السري (funicle) من نصف مقلوبة إلى أفقية التوضع. في جنس *Beta* فقط تتوضع البويضة على جانب المبيض.

التأبير: يتم التأبير إما بواسطة الحشرات أو عن طريق الرياح. يرجع حدوث التأبير للتصاليبي إلى عدم توافقت اللصع لدى المأبر والبويضات ولوجود أزهار وحيدة الجنس.

يشير الباحث Valkens (عن بركودة 1982) إلى عدة عوامل تجعل الريح عاملاً ثانوياً في نقل حب الطلع إلى المياسم، مثال ذلك وزن حب الطلع الثقيل وعدم حركة المأبر وتفتح الأزهار البطيء والمتدرج من زهرة لأخرى.

الثمار: الثمرة جوزة وحيدة البذرة، غير متفتحة أو أنها تتفتح قبل البعشرة أو في أثنائها بواسطة غطاء عرضي كما هو الحال في جنس *Beta* . الخباء الخارجي pericarp غشائي أو قشري أو جلدي، ونادراً ما يكون متخشباً أو لحمياً، وهو ملتحم بغلاف البذرة أحياناً. الكم دائم غالباً، وهو يساعد على بعثرة الثمرة. لبعض الأنواع ثمار لحمية ولبعضها ثمار مغطاة بأشواك (شكل 73). يأخذ الجزء الكمي الدائم مع

الثمرة تشكيلات مختلفة كأن تتشكل على أجزائه نتوءات خارجية - ليست مدببة، تساعد على بعثرة هذه الثمار كما لدى أنواع جنس *Chenopodium*.



الشكل 73 : نماذج من ثمار

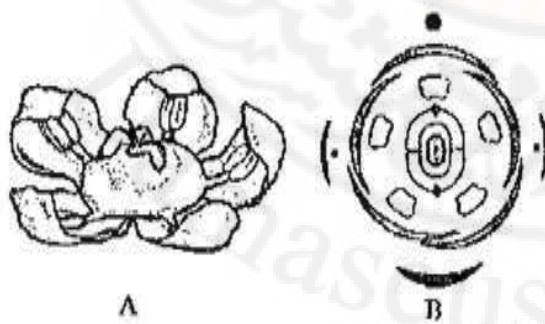
الفصيلة الوزية

A: *Chenopodium spec.*

B: *Atriplex spec.*

C: *Corispermum spec.*

البذور: البذرة ذات سويداء، وهي عديمة أو كلوية الشكل، غلافها غضروفي أو جلدي أو غشائي البنية أملس أو خبيبي الملمس، تعد البنية التشريرية لغلاف البذرة من الصفات المميزة لبعض أجناس الفصيلة، كما لدى جنس *Chenopodium*. أما الجنين فذو فلقات صغيرة، شكله منحني يحيط به سويداء نشوية، مثال *Beta*، وفي أجناس أخرى يكون الرشيم ملتقاً حلزونياً، مثال *Atriplex*, *Chenopodium*. *Suaeda*, *Salsola*.



الشكل 74 :

Chenopodiaceae

A: *Beta trigyna*

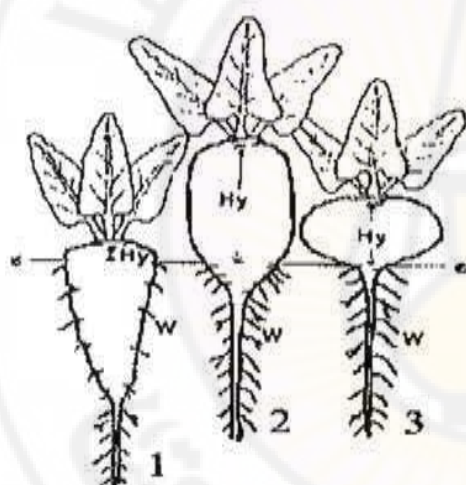
شوند ثلاثي المانت

B: *Chenopodium*

مخطط زهرة نبات رجل الأوز

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة قرابة 1500 نوع، وهذه الأنواع تنتظم في 100 جنس. تنتشر نباتاتها في المناطق الرئيسية التالية: السهوب الملحية المنخفضة في أستراليا وسهوب أمريكا الجنوبية منها والشمالية، وأيضاً ساحل البحر الأبيض المتوسط وسهوب جنوب أفريقيا وحوض البحر الأحمر وسهوب آسيا الوسطى وكذلك السهوب الملحية في شرق آسيا.

الأهمية الاقتصادية: يُعد الشوندر *Beta vulgaris* من أهم نباتات هذه الفصيلة اقتصادياً، وهو نبات لا ساقى، ثنائي الحول. يحقق النبات نمواً ثانوياً عن طريق تشكيل حقايق من الكامبيوم المتتالية ذات النشاط المحدود ضمن برنشيم الجذر يؤدي إلى تضخم هذا البرنشيم إضافة إلى احتوائه نسبة من السكر (شكل 75).



الشكل 75 : الجذور المتدربة من جنس

Beta ، الشوندر

1 - الشوندر السكري

2 - الشوندر العلفي

3 - الشوندر الأحمر

(c مستوى سطح التربة، Hy المحور تحت

الفلقات، W جذور ابتدائية، عن Raub)

نميز من الشوندر حسب الاستعمال: الشوندر السكري، الشوندر العلفي، الشوندر الورقي والشوندر الغذائي. يتبع الشوندر العادي *Beta vulgaris* -الذي يُزرع على نطاق واسع من أجل صناعة السكر بشكل أساسي، سبعة تحت أنواع منها: تحت نوع لا يكون جذوراً متضخمة ومتفخة *B. vulgaris*, subsp. *cicla* يتبع تحت النوع المذكور السلق (الشوندر الورقي) المستعمل باعتباره خضاراً.

- تحت نوع يُكوّن جذوراً متضخمة *B. vulgaris*, subsp. *rapacea* يتبعه عدة أصناف أهمها: الشندر الأحمر *B. vulgaris*, subsp. *rapacea*, var. *atro rubra* والشندر السكري *Beta vulgaris*, var. *saccharifera*. من الأنواع المستخدمة باعتبارها خضاراً *Spinacia oleracea* المبانخ العادية، النباتات ذو قيمة غذائية عالية، وهو نوع وحيد الجنس ثنائي المسكن. النباتات المؤنثة منه تحوي نسبة عالية من فيتامين B. يُعرف جنس الوزي *Chenopodium* محلياً بالسرّاق. يضم هذا الجنس نباتات عشبية حولية وثنائية الحول ومعمّرة، ونادراً ما يأخذ شكل جنّبات. يشكل النوع *Ch. ambrosioides* أحد الأنواع الطبية، لزيوته الطيارة التي تصل نسبتها في الثمار إلى 2.5% أهمية علاجية، إضافة إلى أن النوع يحوي مواد أخرى فعالة كحمض الزبدة وسابونين وفيتامين A. من أنواع الوزي الأخرى *Ch. album* والنوع *Ch. murale* -الوزي الجداري. تنتشر أنواع *Anabasis* في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط وآسيا الوسطى، منها الأشنان السوري *A. syriaca* وهو نبات شجيري مفصلي، أجرد، ينمو بشكل خاص في البادية السورية. كما ينتشر النوع *A. articulata* بشكل واسع في البادية السورية، يحوي النبات 2-3% قلويدات، القلويد الرئيس *anabasin* وهو سائل شديد السمية، يتخرب هذا القلويد تحت تأثير الصقيع، هذا النبات سام بالنسبة إلى الإنسان والحيوان، يفقد سمّيته في أثناء الفصول الباردة بذلك يُرعى من قبل الماشية وهو يحوي الكثير من البروتينات والمساكر، يُستعمل الأنابازين مضاداً للحشرات في الزراعة.

تنمو بعض أنواع جنس *Salsola* في القطر، أمثال *S. vermiculata* وهو نبات شجيري معمر. ينمو النوع في السهوب الكلسمية المحجرة وكذلك على التربة قليلة الملوحة، وهو نوع رعوي لغناه بالبروتينات. من أنواعه المنتشرة في سوريا *S. kali*، الغني بمادة القلي وهي مادة قاشطة تُستخدم للغسيل. من أنواع الجنس *Atriplex* ما هو شجيري معمر مثل الرغل المشعر *A. lasiantha*. يأخذ الرغل العديسي *A. lentiformis* شكل شجيرة دائمة الخضرة. تنمو القطفة *A. halimus* الجنبّة الكثيرة التفرع على التربة المالحة حيث وجدت. أما النوع *A.*

leucoclada فيشكل أحد النباتات الرعوية الجيدة بالنسبة للأغنام. ينمو هذا النوع في البادية على نطاق واسع. يكثر النوع *Salicornia herbacea* المسمى الخريزي العشبي أو الخريزي التلي في منطقة تدمر.

تنتشر أنواع تابعة لجنس *Haloxylon* في منطقة حوض المتوسط، وكذلك الجنس *Kochia*، منه النوع الحولي المسمى مكسة الجنة *K. tricophylla*. أوراق هذا النوع خيطية طويلة خضراء زاهية، يُزرع للزينة.

الأجناس ومميزاتها: لقد تحددت البنية المورفولوجية للجملة الفارعية لأنواع الفصيلة الوزية *Chenopodiaceae* من كونها تقطن السهوب الملحية لمناطق مختلفة من العالم (halophyte) أو قرب المستنقعات المالحة أو شواطئ البحار المالحة كالبحر الأحمر. لذلك تشكل أنواعاً عصارية بحكم البيئة الجافة التي تعيش فيها، مثال ذلك *Halopeplis*, *Salicornia*. هناك أنواع أخرى تعيش على نواتج تفسخ الفضلات التي تكون غالباً غنية بالأملاح المعدنية كالنترات، مثال ذلك السررق *Chenopodium* و *Atriplex*. من الفصيلة أنواع تتعشق المناطق القاحلة والغنية بالكبريت في الوقت نفسه، كما الحال في جنس *Anabasis* والجنس *Noaea*. يوجد منه لدينا النوع *N. macronata* يدعى الصُر. يأخذ النبات شكل شجيرات تنتشر في مناطق قريبة من البادية.

خصوصية رقعة انتشار الأنواع انعكست على هيئة الشكل العام للنبات. وما نجده على الأغلب شكل عصاري للساق، بنية مُرجعة للأوراق، كذلك أزهار صغيرة الحجم غير واضحة وحرشفية غالباً. بهذا تشبه أنواع هذه الفصيلة إلى حد كبير النباتات الجافة *xerophyte*، حيث يكون اختزان الماء ومقاومة التعرق الأساس في تحديد شكل النبات وبنيته. يتم ادخار الماء في نسيج برنشيمي خلاياه عديمة اللون، مملوءة بمائل ذي ضغط حلولي مرتفع لاحتوائه على نسبة عالية من ملح كلور الصوديوم وأملاح أخرى، غالباً ما يكون النبات مغطى بالأشعار، وهذه الأشعار تظهر أشكالاً مختلفة تساعد على تمييز الأجناس والأنواع، مثال ذلك الكماء الشعري لجنس *Chenopodium*، حيث يبدو النبات وكأنه مغطى بالغبار، فالأشعار بسمطة تنتهي

كل واحدة منها بخلية مملوءة بالماء على الأغصان الفتية فقط. يأخذ الكساء الوبري في جنس *Atriplex* شكل كساء زجاجي أثناء الفترات الرطبة وذلك لاستلاء الأشجار بالماء. بدراسة للغطاء النباتي حول مملحة حبرود، تبين وجود الأنواع التالية: *Anabasis syriaca*, *Atriplex leucoclada*, *Salsola tetrandra*, *Scidlitzia rosmarinus*, *Haloxylon salicornicum*.

ينتشر في سوريا 72 نوعاً تنتمي لـ 30 جنساً نذكر منها:

Aellenia (2 sp.), *Atriplex* (10 sp.), *Chenopodium* (8 sp.),
Haloxylon (2 sp.), *Salsola* (15 sp.), *Suaeda* (4 sp.).



Atriplex rosea سرسق

Kochia scoparia كوشية مكنسية



Spinacia oleracea سبانخ

الشكل 76 .



خرض القلي *Salsola kali*



رجل الإوز الأبيض *Chenopodium album*

الشكل 77 .

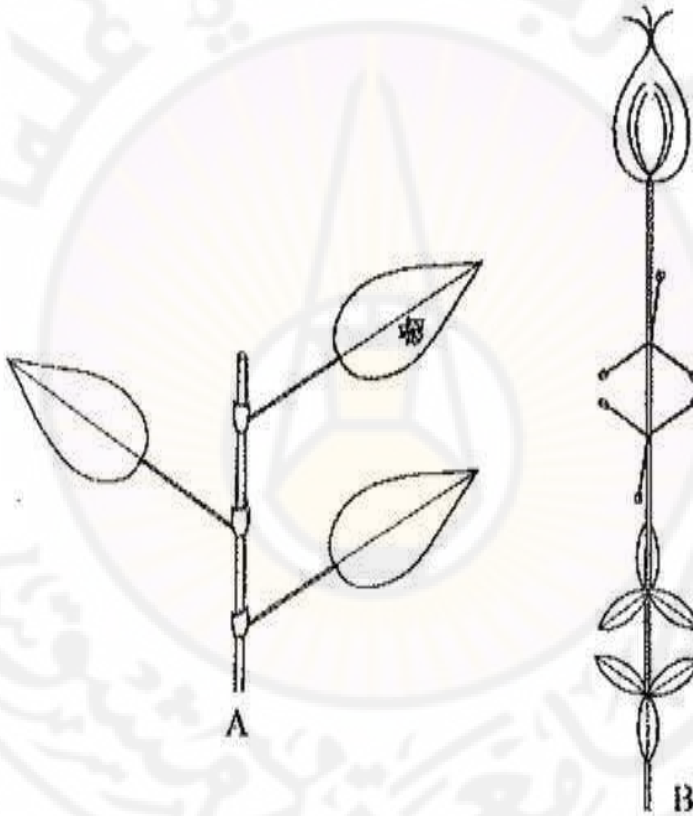
رتبة Polygonales (شكل 78)

الفصيلة العقديّة Polygonaceae Juss. , البطباطية أو الحمّاضية

الشكل الحيّاتي: نباتات الفصيلة عشبية غالباً، وبعضها غير ذلك، وهي التي

تكون في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، فهي شجيرات (*Calligonum*)

(*Pteropyrum*) أو أشجار (*Coccoloba*) أو متسلقات (*Antigonon*).



الشكل 78 : رتبة العقديات Polygonales ، مخطط نظري

A : لجزء من فرع، B : لزهرة

سوقها مجزأة إلى عقد من هنا اشتقت تسمية عقدية، قد تكون عقد المساق متضخمة وأحياناً تكون مفصلية.

الأوراق: بسيطة، تامة الحافة، أو مفصصة بشكل متجانس، متناوبة التوضع، ونادراً ما تكون متقابلة أو حلزونية الترتيب. معلاقية أو شبه لاطنة. الأذنات غشائية، تلتحم محيطية بالسلامية الأعلى على شكل أنبوبة تدعى ochrea (شكل 79).



الشكل 79 : الأذنات الغشائية الملتحمة

على شكل أنبوبة ، أكرم st, Ochrea

A: *Polygonum amplexicaule*

عقدي معانق المساق

B: *Rumex acetosa*

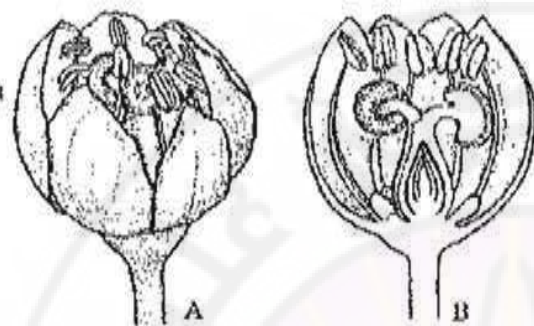
حميض معروف

النورات: انتهائية أو إبطية. تتركب الأزهار في نورات محدودة - سنمات أو بأعداد غير محدودة - عناقيد نادراً ما تكون الأزهار مفردة.

الأزهار: خنثوية، محورية التناظر، ممكن أن تكون الأزهار منفصلة الجنس. تتركب أجزاؤها وفق شكلين: شكل حلقي حيث تكون القطع متوضعة في حلقات متساوية الأجزاء ومتناوبة، أما الشكل الآخر فهو ترتيب حلزوني لقطع الزهرة. الزهرة صغيرة الحجم عموماً وتتكون من الأجزاء التالية:

الكلم: صغير الأجزاء غير واضح، عدد وريقاته 3-6 ، ولكن عددها الأصلي ست موزعة على محيطين $3 + 3$ P . أما الكلم الخماسي عند بعض الأجناس أمثال العقدي *Polygonum* فينتج عن اندماج أو التحام في وريقة (قطعة) من المحيط

الداخلي بأخرى من المحيط الخارجي، وتكون الوريقات منفصلة عادة أو ملتحمة جزئياً، نادراً ما تكون الحلقة الكمية الخارجية مختلفة شكلاً عن الحلقة الكمية الداخلية. الكم لدى أغلب الأنجاس دائم مع الثمرة وكثيراً ما يساعد على بعثرتها.



الشكل 80 : راوند مخزني

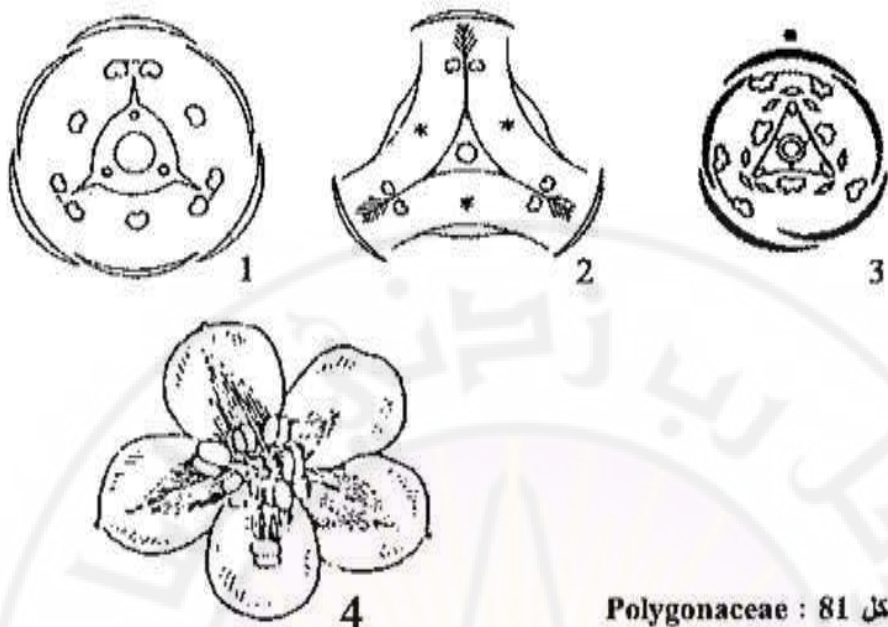
Rheum officinale

A : زهرة

B : مقطع طولي في الزهرة

(عن Bailon)

المذكر: يتألف من 6-9 أسدية، نادراً أقل، توجد هذه الأسدية في محيطين ومتناوبة مع قطع الكم. يتضاعف المحيط الخارجي في جنس *Rumex* و *Rheum* وتختزل أسدية المحيط الداخلي في جنس *Rumex*. تتوضع الأسدية منفصلة غالباً (شكل 81).



الشكل 81 : Polygonaceae

مخططات زهرية تابعة للأجناس:

- 1 : روياب *Rheum* ، 2 : حميض *Rumex* ، 3 : الحنطة السوداء *Fagopyrum* ،
4 : البطباط *Polygonum* ، زهرة بمنظر مواجه

المأنث: يتألف من سبيض ذي ثلاث كرايل ملتحمة، ونادراً ما يتألف من كربلتين، علوي التوضع، تؤلف الكرايل فيما بينها حجيرة واحدة تحوي بويضة مستقيمة (atrop) . المشيمة قاعدية، عدد الأقدام يساوي عدد الكرايل عادة 2-3 قلم.

التأبير: يحدث التأبير بوساطة الهواء أو الحشرات أو يتم ذاتياً، تتميز بعض أنواع الفصيلة بتنائية شكل الأزهار. في الجنس *Rumex* يتم التأبير بوساطة الهواء، يسهل ذلك المياسم ريشية الشكل والأزهار المتتالية القابلة للحركة، في الجنس *Polygonum* يحدث للتأبير بوساطة الحشرات، فالنورات الكثيفة تلفت انتباه الحشرات، ولأزهار هذا الجنس مياسم رؤسية وشدد رحيقة بالقرب من قاعدة الأسدية. عند بعض أنواعه إمكانية تأمين التأبير التصالبي أو التأبير الذاتي إن فشل

التأبير التصالبي، ففي النوع *P. fagopyrum* . يتحقق التأبير التصالبي عن طريق ثنائية شكل الأزهار، ففي النوع نفسه توجد أزهار بأسدية طويلة الخيوط وأزهار بمندقات طويلة الأقدام، يضاف إلى ذلك كون الأزهار متجمعة بأعداد كبيرة وذات لون ورائحة جذابتين، ويحتوي كل زهرة ثماني أسدية تفتح الخمس الخارجية منها نحو الجهة الداخلية، والثلاث الداخلية نحو الجهة الخارجية. عند قاعدة كل سداة توجد غسدة رحيقية. كم الأزهار منفتح لهذا تستطيع الحشرات قصيرة الخرطوم الوصول إلى الرحيق لارتشافه، عندها ستحمل حبة الطلع معها من مآبر الأسدية. في أنواع أخرى من جنس *Polygonum* كالنوع *P. aviculare* المعقدي الطيري، تتوضع الأزهار مفردة وهي بشكل عام صغيرة الحجم لا تزورها الحشرات. يتم التأبير فيها ذاتياً عن طريق انحناء الأسدية الثلاث الداخلية نحو المياسم. هذه الطريقة فعالة لدرجة أنها تستج بدوراً في كل زهرة. يُعد هذا النوع من أكثر الأعشاب الضارة انتشاراً.

الثمار: ثمار أنواع هذه الفصيلة جافة، وهي عبارة عن جوزة وحيدة البذرة ذات وجهين أو ثلاثة وجوه وذلك حسب عدد كرابل المبيض، سطحها أملس. تتبعثر الثمار بواسطة الهواء عادة، حيث الكم دائم . غالباً ما تكبر دورات الكم الداخلية وتأخذ كل قطعة منه شكل جناح كما في جنس *Rumex* .

البذور: البذرة ذات سويداء نشوية. والجنين مستقيم أو منحني.

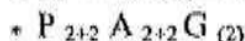
التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة العقديّة نحو 1100 نوع، وهذه الأنواع تنتظم في 30 أو 50 جنساً. تغطي النباتات المنطقة المعتدلة الشمالية بصورة خاصة. يوجد البعض منها في المنطقة الاستوائية ونصف الكرة الأرضية الجنوبي.

تصنيف الفصيلة: يمكننا تقسيم أجناس الفصيلة إلى مجموعتين وذلك حسب ترتيب أجزاء الزهرة.

- المجموعة الأولى: تتميز بقطعها الزهرية الثلاثية أو الثنائية والمرتببة على شكل حلقات. يمثل الجنس *Pterostegia* للنمط ثلاثي الأجزاء حسب المعادلة الزهرية الأنموذجية للفصيلة:

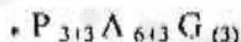
$$\bullet P_{313} \wedge_{313} G_{(3)}$$

أما الجنس *Oxyria* يتميز بكون قطع زهرته ثنائية التعداد، حسب المعادلة:



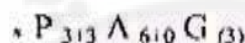
في زهرة جنس *Rheum* تتضاعف حلقة الأسدية الخارجية فقط وتصبح سناً بدلاً

من ثلاث، حسب المعادلة:



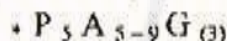
أما في الجنس *Rumex* فتضاعف حلقة الأسدية الخارجية وتصبح سناً مع اختزال

الحلقة السدوية الداخلية، حسب المعادلة:



- المجموعة الثانية: تتميز بقطعها الزهرية الخماسية ذات الترتيب الحاروني،

أمثالها جنس *Polygonum* . المعادلة الزهرية بشكل عام للمجموعة هي:



الأهمية الاقتصادية: لا تخلو الفصيلة من أنواع لها فوائد طبية وأنواع أخرى

لها قيمة غذائية، ولكن السمة الغالبة أنها تمثل أنواعاً عشبية ضارة. تتميز بعض

الأجناس بصورة خاصة بوجود الغليكوزيدات على عكس أخرى ضمن الفصيلة التي

تفقد هذه المواد.

تقارب مجموعة الأجناس *Rumex, Rheum, Polygonum, Fagopyrum*

من بعضها بصفة وجود الغليكوزيدات، لدرجة أن بعض المصنفين قد وضعوا هذه

الأجناس ضمن فصيلة واحدة *Polygonoideae* . كما تتميز إضافة لذلك أنواع جنس

Fagopyrum وبعض أنواع *Polygonum* بوجود مادة *fagopyrin* ومواد فعالة

أخرى. كما أن بعض الأجناس تحوي مواد دباغية نوعية، بخاصة في الجذور

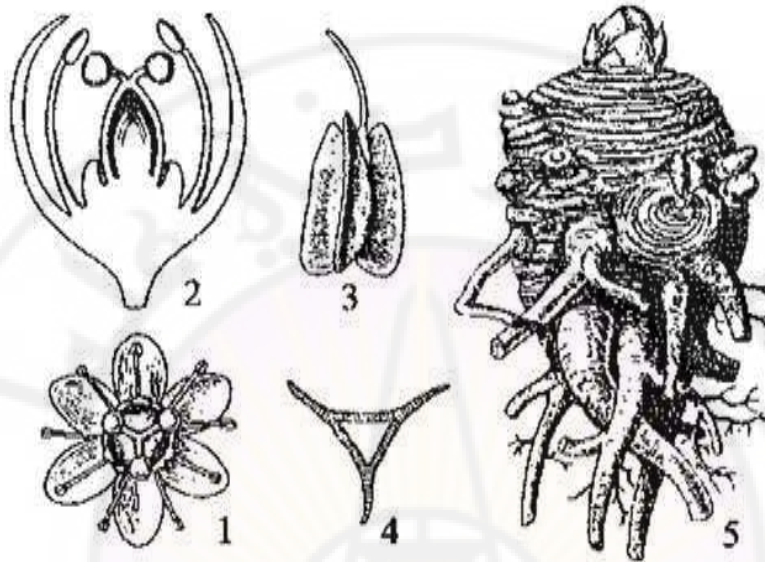
المتضخمة من أنواع جنس *Rheum* (شكل 82). تصفي المواد الدباغية لوناً أحمر

قاتماً ولها فوائد طبية قيمة. يتبع الجنس *Rumex* أنواع عديدة منها ما هو سام مثال *R.*

crispus المسمى الحمّاض المتموج أو الرومكس المقبض الذي ينتشر في مناطق

كثيرة في القطر. تحوي أوراق هذا النوع حمض الحماض *oxalic acid* وحماضات

البوتاسيوم، وكمية الحمض الموجودة كافية في بعض الحالات لتحدث أضراراً تسممية عند بعض الأشخاص، ومع هذا تصلح الأوراق للتغذية.



الشكل 82 : نبات *Rheum palmatum*

- 1 : منظر مواجه لزهرة
- 2 : مقطع طولي في الزهرة
- 3 : ثمرة مجنحة الحواف
- 4 : مقطع عرضي في الثمرة
- 5 : جنر متدرن، (عن H. Weber)

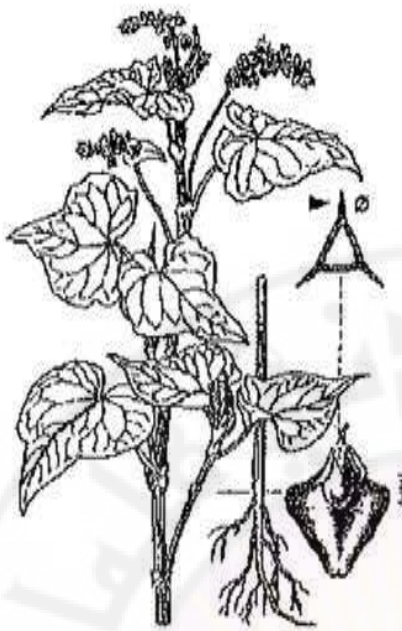
كما ويؤزرع الحميض العادي *R. acetosa* من أجل أوراقه التي يستفاد منها في التغذية. ينتشر البطلباط *Polygonum persicaria* أو العقدي حول الجداول وفي المناطق الرطبة، وهو عشب حولي. تحوي بذوره وعصارته مواد ضارة ومخدرة، حيث تؤدي إلى تسممات بخاصة عند المواشي. ثمار النوع مأكولة من قبل الطيور المنزلية. أنواع عديدة من جنس *Polygonum*، أمثال *P. convolvulus* والنوع *P.*

aviculare واسعة الانتشار باعتبارها نباتات ضارة. من الأنواع المعروفة منذ القدم الروباب الطبلي *Rheum palmatum* موطنه الأصلي الصين (شكل 82). تُستعمل معاليق أوراقه في التغذية. النوع المعمّر بجذوره *R. officinale* الراوند، تُستعمل منه السوق الأرضية ولاسيما في صناعة الأدوية. كذلك النوع *R. campactum* الذي له فوائد طبية وقيمة غذائية أيضاً، حيث تؤكل منه معاليق الأوراق. يُعد الأرطي الجميل *Calliagonum comosum* من الأنواع الممتازة لتثبيت الرمال، والنبات شجيرة تعيش في المناطق الرملية، له استعمالات عديدة أخرى كاستعماله في الدباغة، ولجذوره فوائد طبية. ينتشر هذا للنبات في سورية فوق الجيوب الرملية العميقة غرب منطقة تدمر.

تتميز الفصيلة العقديّة (رتبة *Polygonales*) عن الفصائل التابعة لرتبة *Caryophyllales* بصورة خاصة بوجود الأكرة (*ochrea*) التي تتّسم بها جميع أنواعها - إلا ما ندر، والبويضة المستقيمة (*atrop*) والبذور الأودومسبرمية. وكذلك توافر الغليكوزيدات ووجود الحماضات في جسمها النباتي. وبشكل عام تتشابه أنواع الرتبتين في التركيب العام للزهرة وصفة المبيض وحيد الحجرة.

ينتشر في سوريا أنواع تابعة لمبعة أجناس - عددها 36 نوعاً، من الفصيلة

العقدية نذكر منها: (*2*: *Atraphaxis*), (*12* sp.) *Rumex*, (*17* sp.) *Polygonum*, (*2* sp.) *Rheum*, (*1* sp.) *Calligonum*.



Fagopyrum esculentum حب أسود

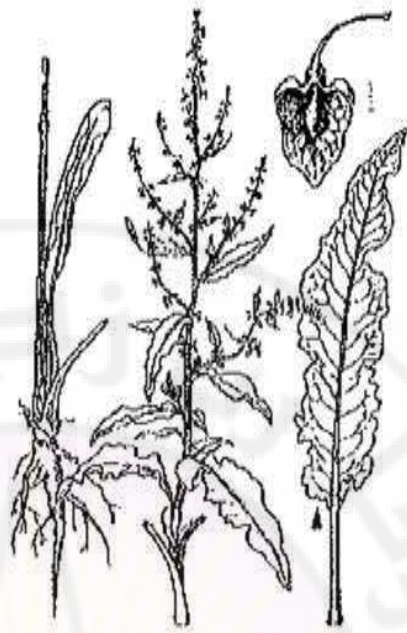


Polygonum aviculare علفي طيري

الشكل 83 .



Rumex palustris حَمَاض



Rumex crispus حَمَاض جَعْد



Oxycaria digyna



Fallopia dumetorum

الشكل 84 .

رابعاً. صيف Delleniidae

يسم هذا الصيف - كما صيف Rosidae - بوجود صفات بدائية وأخرى متطورة بأن معاً بحيث يصعب فصلهما. يتميز صيف Delleniidae بالوفرة السدوية الثانوية من نمط zentrifugal , أي تعدد (أو منشأ) الأسدية جاذب، أما الاتجاه إلى اختزال للمذكر إلى دارة واحدة haplostemonie أقل وضوحاً بكثير بالمقارنة مع صيف الورديات، وأيضاً نلاحظ كرسى الزهرة القسدي أو القرصي الشكل أقل وجوداً في هذا الصيف. إلى جانب المأنث من النمط syncarpous - ملتحم الكرابل حبيري، يوجد أيضاً النمط paracarpous - ملتحم الكرابل عديم الحجات الذي يحوي بويضات عديدة على مشيمة جدارية. البذور غير اندوسيرمية. كما نلاحظ أن الأوراق بسيطة، ونادراً جداً ما تكون ريشية. وجود تشابه بين الأنواع البدائية في هذا الصيف مع النباتات الخشبية من مجموعة Rosaceae - Saxifragales , يشير إلى أصل مشترك. إلى جانب التوزيع منفصل البتلات صفة غالبية، نلاحظ أيضاً اتجاهها لالتحام البتلات صفة مشتقة.

رتبة الملفوفيات Brassicales

الفصيلة الملفوفية Brassicaceae Burnett

عرفت هذه الفصيلة بمفهومها التقليدي (الفصيلة الصليبية Cruciferae) منذ زمن بعيد، فقد ذكر Ray منذ عام 1682 بأن نباتاتها تتميز بـ: "أربع بتلات وثمره خردلة". تبدل تعريف هذه الفصيلة وحدودها في السنوات العشر الأخيرة، فقد اقترحت الدراسات المورفولوجية ودراسات الجينوم دمج هذه الفصيلة بمفهومها التقليدي (الفصيلة الصليبية) مع الفصيلة القبارية Capparidaceae في فصيلة واحدة أعطيت اسم الفصيلة الملفوفية Brassicaceae تضم ثلاث فصائل هي: Cappariodeae، Cleomoideae، Brassicoidae. وهذا الاتجاه هو ما اتبعناه في هذا الكتاب.



الشكل 85 : رتبة Brassicales , مخطط نظري

تنتمي الفصيلة الملفوفية إلى رتبة الملفوفيات Brassicales (التي تضم وفق التصنيف الحديث عدة فصائل تشترك فيما بينها بصفة أساسية تتمثل بإنتاجها لزمرة كيميائية هي الغلوكوزينولات glucosinolate) وتعد أضخم فصيلة ضمنها.

الشكل الحياتي: أعشاب حولية أو ثنائية الحول أو معمرة، وندراً ما تكون جنبات مشوكة أو عرائش عشبية، تنتج زمرة من السكاكر غير المتجانسة ندعوها الغلوكوزينولات glucosinolate وخلايا الميروزين، ولا توجد هذه الزمرة للكيميائية خارج حدود رتبة الملفوفيات إلا نادراً جداً. تكمو أعضاء النبات أوبار متنوعة، فقد تكون بسيطة أو متفرعة، نجمية أو ترمسية وأحياناً غدية.

الأوراق: متناوبة عادة، أحياناً تكون جميعها قاعدية تتوضع على سطح التربة على شكل وريدة، بسيطة، تامة الحافة أو مفصصة بدرجات متفاوتة. الأذنان غالبية أو موجودة. يوجد فيها أعضاء انخارية متنوعة مثل قاعدة الساق، المحور تحت الفلقي، أو الجذر.

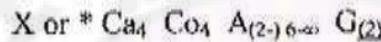
النورة: غير محدودة النمو، وهي عنقودية غالباً وقد تكون عثكولية أو مشطية، يبطية أو انتهائية التوضع، نادراً ما تختزل إلى زهرة واحدة.

الأزهار: خنثوية عادة، شعاعية أو ازدواجية التناظر، عديمة الفقايات أو أنها مختزلة بشكل كبير فتتمثل بغدد صغيرة، يتناول كرسي الزهرة مشكلاً حاملاً مائثاً متباين الطول. السبلات 4، حرة، تتوضع غالباً في دوارتين. البتلات 4، حرة، تتوضع في دواة واحدة في وضع متعامد يشبه الصليب، تتألف البتلة غالباً من جزء ضيق ندعوه الظفر وجزء عريض ندعوه النصل، وقد تغيب البتلات عند بعض الأجناس. الأسدية 6 في دوارتين (4+2)، لهذه الأسدية الطول ذاته، أو نجد أن السداتين الخارجيتين أقصر من الأسدية الأربعة الأخرى التي تتوضع في الدواة الداخلية، ونسعى هذا المذكر عندئذ بأنه رباعي القوة tetradynamous. قد تكون الأسدية كثيرة (وأحياناً سداتان). حب الطلع ثلاثي الأتلان أو ثلاثي الأتلان والنقوب. المأنت ثنائي الكرابل، المبيض علوي وحيد الحجيرة في البداية، ثم لا يلبث أن يصبح ثنائي الحجيرات نتيجة نمو حاجز غشائي ينشأ من طرفي المشيمة الجدارية (فهو حاجز كاذب لأنه لا ينشأ عن

جدار الكرابل)، القلم بسيط، الميسم قرصي أو ثنائي الفص. البويضات واحدة إلى عديدة في كل حبيرة، تولد من طرفي المشيمة، وتوضع ضمن الحبيرة في صف واحد أو في صفين . يوجد بين الأسدية عدد من الغدد الرحيقية.

الثمرة: خردلة (أو خريدلة)، عنية، أو أكينة. تتفتح الخردلة بواسطة مصراعين يفصلان عبر 4 شقوق طولية (كل مصراع يتفتح عبر شقين)، البذور لا سويدائية أو توجد السويداء بكميات قليلة جداً. الجنين مقوس أو مطوي. تملك البذور أحياناً أجنحة، أو تكون خفيفة جداً "بذور غبارية" لتسهيل انتشارها بالرياح. التأبير حشري أو ذاتي.

الصيغة الزهرية:



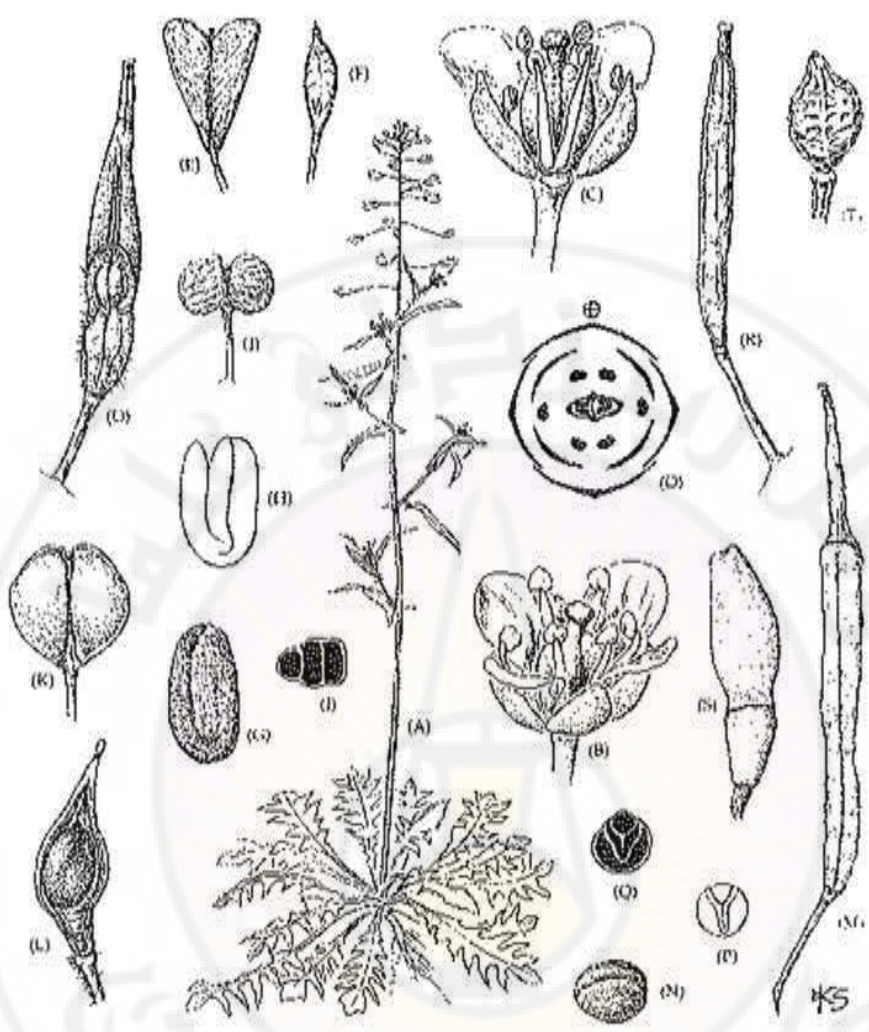
التوزع الجغرافي: عالمية الانتشار، أكثر تنوعاً في المنطقة المتوسطة.

الأجناس: 419 جنس / 4130 نوع.

الأهمية الاقتصادية: تتضمن الفصيلة عدداً من النباتات الغذائية التي نستخدم سواء خضاراً أو ثوابل، مثل الملفوف *Brassica oleracea*، واللفت *B. rapa* والفجل *Raphanus sativus*.. الخ. كما أن زيوتاً نباتية تستخرج أيضاً من بذور بعض الأنواع وبخاصة *Brassica napus*. وتتضمن الفصيلة أنواعاً تزيينية مهمة مثل *Hesperis*، *Chciranthus*، *Cleome*.. الخ.

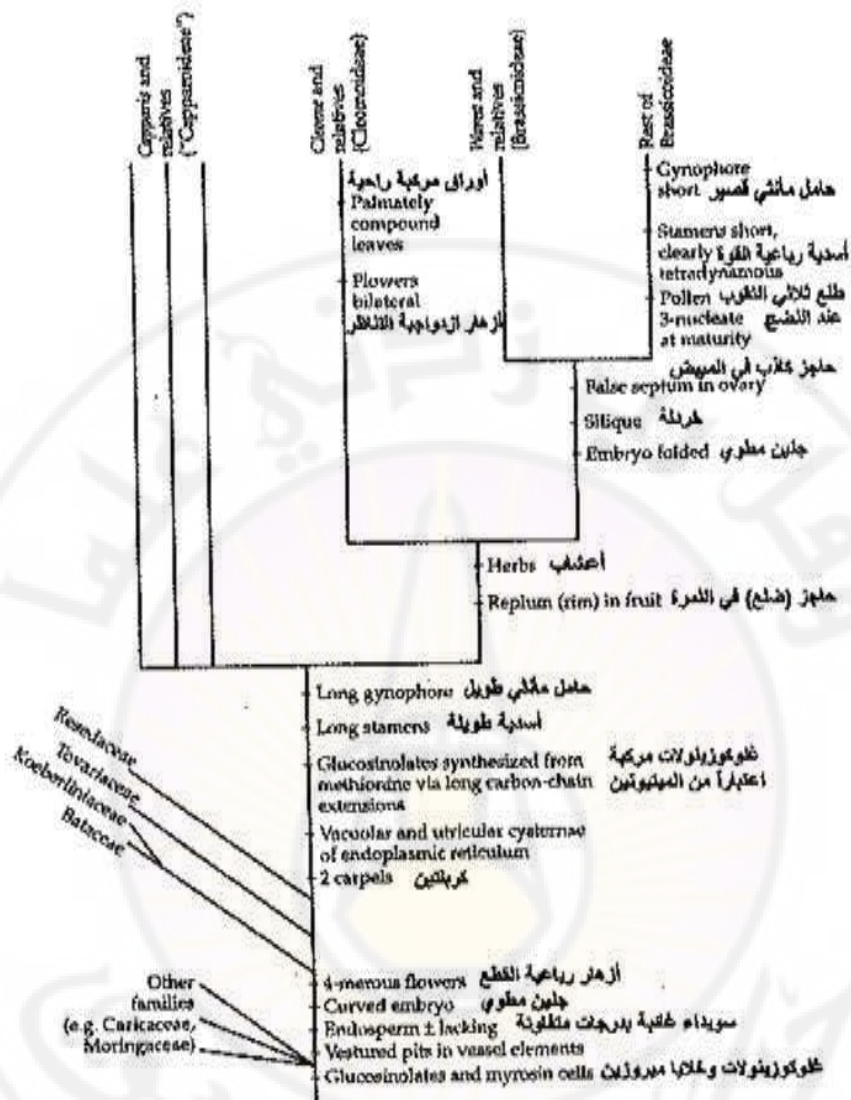
التصنيف: يمكن أن نجعل فيما يأتي الخصائص المميزة لكل فصيلة من الفصائل الثلاث التي تتضمنها الفصيلة كما يلي:

- الفصيلة القبارية Capparoideae تتميز بحامل مأنثي طويل وأسدية طويلة
- الفصيلة Clcomoideae أوراق مركبة راحية، الأزهار ازدواجية التناظر.
- الفصيلة الملفوفية Brassicoideae وضمنها يوجد مجموعتان: الأولى تتميز بعدم وجود مذكر رباعي القوة أو أن الفرق بسيط جداً في أطوال الأسدية، وبوجود حامل مأنثي واضح، والثانية بوجود مذكر رباعي القوة وحامل مأنثي قصير جداً أو غير واضح. أهم خصائص كل فصيلة يوضحها الشكل 87.



الشكل 86: الفصيلة المفلوقية Brassicaceae

من A إلى I علىية شرابية الراعي *Capsella bursa-pastoris*: A نبات مزهر ومثمر، B زهرة، C زهرة بعد نزع بتنتين اروية الأسدية رباعية القوة، D المخطط الزهري، E خريطة، F الحاجز الكاذب، G بذرة، H و I جنين الفلقين في مظلوتين. من J إلى S ثمار لأنواع أخرى



الشكل 87 : مخطط يظهر العلاقات الافتراضية ضمن رتبة الملفوفيات (وبخاصة الفصيلة الملفوفية)

الفصيلة الملفوفية Brassicoideae

فصيلة شديدة التجانس وهذا ما دعا البعض إلى تشبيهها بجنس كبير، فأعضاء الزهرة (الكم والمذكر والمأنثى) متماثلة تقريباً في كل الفصيلة، وتميز الأجناس صعب أحياناً ويقوم بشكل أساسي على شكل الثمرة، وتوضع الجنين داخل البذرة.

أهم الأجناس:

أولاً: أجناس الثمرة فيها خردلة (شكل 88)

1: الملفوف *Brassica*: يضم هذا الجنس نحو 50 نوعاً، الثمرة خردلة، متطاولة، تتوضع فيها البذور في صف واحد. يزرع العديد من أنواعه كنباتات خضار أو توابع لأجل الحصول على أوراقها، براعمها، أزهارها، جذورها أو بذورها. كما يوجد العديد من الأنواع الطبية، الزيتية، التزيينية، الرحيقية، وبعضها يشكل أعشاباً ضارة يصعب التخلص منها. وقد أدت عمليات التربية والاصطفاء منذ القدم داخل هذا الجنس وبخاصة ضمن النوع *Brassica oleracea* إلى أشكال نباتية متباينة جداً ومختلفة عن شكل النبات الأصلي. أهم الأنواع والأصناف نذكر:

أ: الملفوف *Brassica oleracea var. capitata*: أوراقه كبيرة لحمية ترتص على شكل رؤيس (ضمن هذا الصنف يوجد سلالة أوراقها حمراء *Brassica oleracea* {var. capitata forma rabra}).

ب: القنبيط *B. oleracea var. botrytis*: ويؤكل منه المرستيم الزهري شديد النمو ولحمي القوام والذي يتجمع على شكل رؤيس يحاط بعدد من الأوراق. إذا لم تقطف النبات وهو بهذه المرحلة وتركنا هذه الكتل اللحمية المتراسة تتابع نموها فإنها سوف تعطي أزهاراً صفراء أو بيضاء نموذجية وستتحول إلى ثمار خردلية.

ج: قنبيط بروكللي *B. oleracea var. cauliflora*: وقد تم تأهيله من قبل الرومان اعتباراً من القنبيط البري، وكانوا يقدرونه كثيراً. وهو مادة غنية نسبياً بالبروتين والألياف وقليل الحبريات، ومضاد للشدّة بامتياز، ومصدر غني جداً بالفيتامين B9، كما أنه يضم مضادات الأكسدة الغذائية الأكثر قوة وبهذا يعد من المواد الواقية من السرطانات وبخاصة سرطان البروستات وسرطان القولون (تتوقف فعالية هذه المواد على استهلاكه طازجاً وفتياً وبشكل يومي).

من الأصناف الأخرى *B. oleracea var. gongylodes*: الجزء الذي يؤكل القاعدة المنتفخة على شكل كرة.

د: الكولزا *B. napus*: عشب حولي يزرع بكثرة لاستخدام بذوره في إنتاج زيت يصلح للتغذية، يعد مع زيت الزيتون وزيت دوار الشمس أهم ثلاثة زيوت تستخدم في الغذاء في أوروبا. يتضمن زيت الكولزا حمض إيروسيك *erucic acid* السام بالنسبة للإنسان عندما يؤخذ بجرعات عالية، غير أنه قد تم اصطفاء أصناف محتواها ضئيل جداً من هذا الحمض، وهي التي تستخدم في غذاء الإنسان. يحتوي زيت الكولزا 60% من حمض *Oleic* و 22% من حمض *Linolenic* وهذا ما يجعل منه مصدراً طبيعياً مهماً للأحماض الدسمة الغنية بـ Ω -3 وهو يعد في أوروبا الزيت الأكثر استعمالاً في التغذية قبل زيت دوار الشمس والصويا، كما يدخل هذا الزيت في صناعة سمكة الكولزا التي يمكن لها أن تخفض بنسبة 70% خطر الإصابة بالأمراض التاجية. تستخدم مخلفات عصر البذور في تغذية الحيوان. من جهة أخرى تشير إلى أن كامل النبات يعد من نباتات المراعي، وهو من النباتات الحقيقية المهمة.

هـ: اللفت *B. rapa subsp. rapa*: يؤكل منه جذره اللحمي الذي يتباين في شكله.

و: الخردل الأسود *B. nigra*: تستخدم بذوره في تحضير تابل خاص.

2: الخردل *Sinapis*: جنس قريب من الجنس *Brassica*، أزهاره صفراء، تنتهي الخردلة بمنقار لشكله وطوله أهمية في تمييز الأنواع، وتتوضع البذور ضمن كل حبيبة في صف واحد. بعض أنواعه (خردل الحقول "أو الصغيرة" *S. arvensis*) من الأعشاب الضارة المنتشرة بكثرة في الحقول وعلى أطراف الطرقات، وبعضها الآخر (الخردل الأبيض *S. alba*) تستعمل بذوره في تحضير تابل خاص، وزيته يستخدم لأغراض صناعية، والنبات بكامله نبات رعوي ورحيقي.

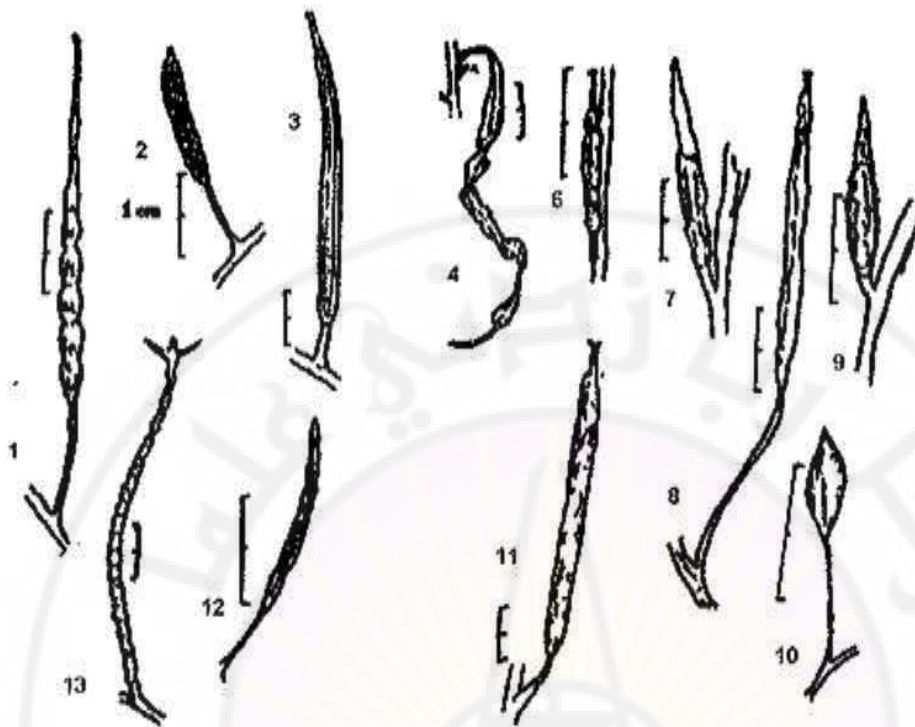
3: العربي *Arabidopsis*: يضم حالياً 9 أنواع ومن أهمها *A. thaliana* والذي يعد العضوية النموذج المستخدمة في الأبحاث الوراثة النباتية، وجينومه هو أول جينوم في عالم النبات تمت سلسلته. وهو عشب حولي صغير (10-20 سم) أزهاره صغيرة (نحو 3 مم)، لونها كريمي إلى أصفر، الخردلة زغبية، خطية أبعادها 1.5-2 سم × 1-2 مم، مقوسة قليلاً، تتوضع البذور في صف واحد. الأسباب التي تدعو إلى استخدامه كنموذج في الأبحاث عديدة أهمها: (1) صغر حجمه إذ يمكننا أن نزرع نحو ألف نبات

في 1 م²، (2) حلقة حياته قصيرة (بذرة ← نبات ← بذرة) لا تستغرق سوى شهرين، (3) وفرة البذور التي ينتجها (يمكن للنبات أن ينتج نحو 40 ألف بذرة)، (4) جينومه صغير يتألف من 5 أشغاف فقط بحيث يسهل ملاحظة الطفرات وروية الاستجابة لتجارب التحريض، (5) الإلقاح خلطي أو ذاتي.

4: الجرجير (جرجير الماء) *Nasturtium officinale*: نبات معمر يعيش داخل المياه العذبة، يعطي أفرعاً زاحفة تحت الماء وسوقاً مجوفة تنتصب خارج الماء، وهو يولد بسهولة جذوراً عارضة في مستوى العقد. الأوراق طويلة المعلاق، ريشية تضم 5 وريقات بيضوية مدورة الانتهاية أكبر حجماً، لحمية القوام، يظهر من أباط الوريقات بُصيلات تتفصل بسهولة لتولد نباتاً جديداً، الخردلة 1-2 سم، خطية، مقوسة، البذور تتوضع في صفين. يتميز النبات بفترة مميزة على التكاثر الإعاشي، وهو قادر على أن يعيش في الوسط المائي دون أن ينتبث إلى التربة. يحوي الجرجير المائي رقماً قياسيًّا من حيث محتواه من الحديد والكالسيوم، وهذا يجعل منه غذاء اصطناعياً للوقاية من فقر الدم والاسقربوط، وهو غني جداً بالفيتامين C وطلايعة الفيتامين A والفيتامين B9 (لا ينصح بتناول الجرجير المائي البري لأنه من الممكن أن يأوي طفيلي خطر "ديدان مسطحة" يصيب الكبد).

5: جرجير الحقول "ثنائي الصف" *Diplotaxis*: أعشاب حولية أو معمرة، نتوضع البذور ضمن الخردلة في صفين (ومن هنا اشتق اسم الجنس)، نذكر منها ما يدعوه المزارعون بالجرجير (أو جرجير الحقول) *D. crucoides* وهو عشب حولي ورحيقي، أزهاره بيضاء ويزهر طيلة السنة (شكل 89).

6: الفجل *Raphanus*: الخردلة غير متفتحة، البذور مفصولة عن بعضها باختناقات نتيجة تشكل حواجز عرضية بينها (تأخذ شكل المسبحة)، من أهم أنواعه الفجل المزروع *R. sativus* وهو عشب حولي سريع النمو، الجزء المأكول منه هو المحور تحت الفلقي اللحمي القوام (الجزء من المساق الذي يقع أسفل الفلقتين ويقع تحت سطح التربة) والذي يستهلك طازجاً أو مطبوخاً، ويصبح طعمه أكثر حدة عندما تقل كمية الماء المتوفرة له.



الشكل 88 : أشكال مختلفة للخرقة لدى بعض أنواع الفصيلة الملفوفية

- | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 11- <i>Erophila verna</i> | 6- <i>Sinapis arvensis</i> | 1- <i>Raphanus raphanistrum</i> |
| 12- <i>Sisymbrium irio</i> | 7- <i>Eruca sativa</i> | 2- <i>Nasturtium officinale</i> |
| 13- <i>Diplotaxis tenuifolia</i> | 8- <i>Matthiola longipetala</i> | 3- <i>Alliaria petiolata</i> |
| | 9- <i>Descurainia sophia</i> | 4- <i>Hesperis cappadocica</i> |
| | 10- <i>Cheiranthus cheiri</i> | 5- <i>Brassica nigra</i> |

7: جنس المنتور البري *Matthiola*: أعشاب حولية غالباً راحتها عبقة وكثيفة يطلقها

النباتي بخاصة مساء وليلاً في الصيف، ميسما الزهرة يستديمان مع الثمرة ويشكلان ما يشبه القرنين في قمة الثمرة.

من الأنواع الأخرى نذكر المنتور *Cheiranthus cherie*.



الشكل 89 : جرجير الحقول *Diplotaxis* sp.

8: الشلوى *Sisymbrium*: ومن أكثر أنواعه انتشاراً تشير إلى النوع *S. irio* الذي ينتشر بكثرة على حواف الطرقات والحقول، ويتميز بأزهار صفراء صغيرة لا يتجاوز قطرها 6 مم.

ثانياً: أجناس الثمرة فيها خريذلة (شكل 90)

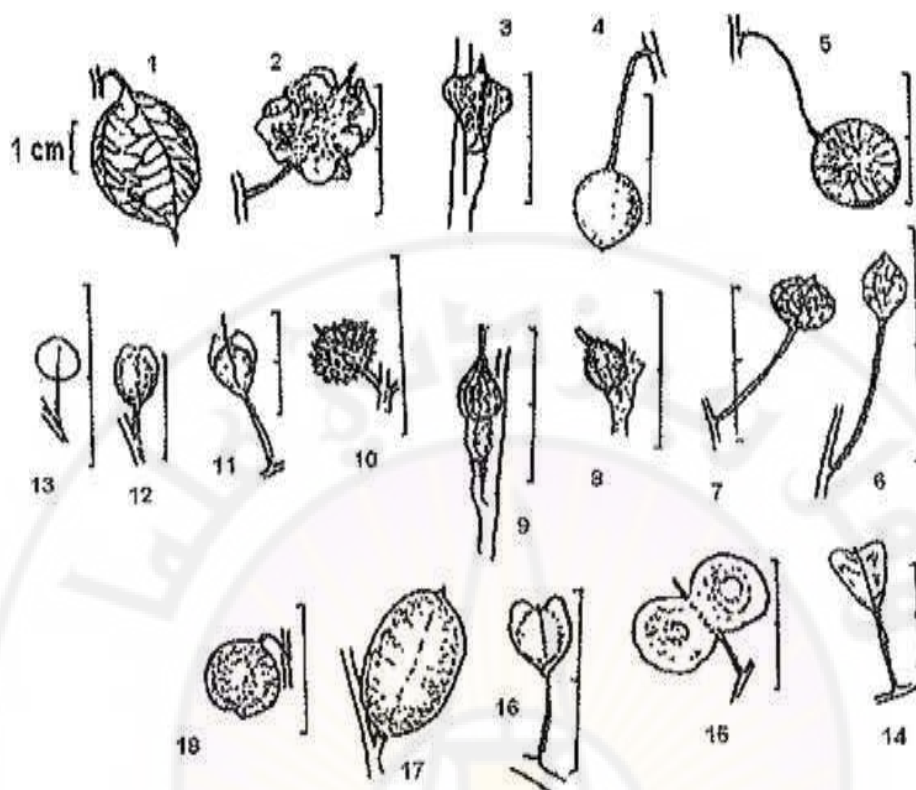
9: الدريهيمية *Alyssum*: من الأجناس التي تنمو بخاصة في المناطق شبه الجافة والجافة. يتميز بخريذلة بيضوية إلى دائرية الشكل، مسطحة بدرجات متفاوتة، المصراع موازٍ للحاجز الكاذب، عديم الأجنحة والأعصاب.

10: الرشاد *Lepidium*: الأزهار بيضاء، مصراع الخريذلة عمودي على الحاجز الكاذب، تتضمن كل حبيرة بذرة واحدة عادة. من أنواعه الرشاد *L. sativum* وهو نبات حولي شقوي، يزرع للحصول على أوراقه التي تشبه البقدونس في شكلها، الخريذلة مثلمة قليلاً.

11: جعبة الراعي *Capsella*: وأهم أنواعه واسعة الانتشار *C. bursa-pastoris* وهو عشب حولي صغير، يتميز بأن الخريذلة مثلثية مقلوبة مثلمة القمة، مسطحة (الشكل 91)، يستعمل داخلياً وفعالاً في علاج التهاب المثانة المدمى والبواسير والدورات الشهرية الغزيرة، خارجياً يوقف النزف.

12 : ثنائية الصحاف *Biscutella*: يسهل تمييز هذا الجنس بسهولة عبر ثمرته المسطحة والتي تتألف من فصين كرويين مرتبطين مع بعضهما كارتباط النظارة، وكل فص محاط بحرف ضيق.

13: *Isatis*: أعشاب حولية أو معمرة، الأزهار صفراء، الأوراق معانقة للساق، الثمار غير متفتحة، متكدية، مسطحة، وحيدة الحبيرة، تتضمن 1-2 بذرة.



الشكل 90 : أشكال مختلفة للثمار الخربلثة في الفصيلة الملفوفية

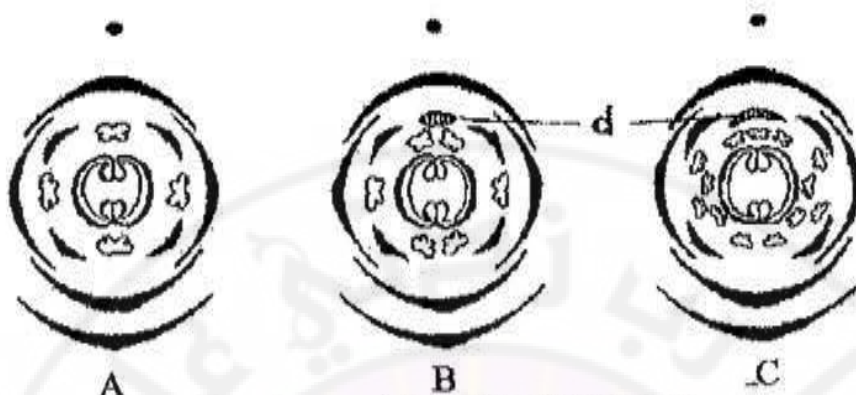
15-*Biscutella didyma*
16-*Thlaspi perfoliatum*
17-*Fibigia clypeata*
18-*Clypeola jonthlaspi*
19-*Cardaria draba*

8-*Euclidium syriacum*
9-*Rapistrum rugosum*
10-*Coronopus squamata*
11-*Iberis taurica*
12-*Lepidium sativum*
13-*Lepidium latifolium*
14-*Capsella bursa-pastoris*

1-*Peltaria angustifolia*
2-*Texicra glastifolia*
3-*Myagrum perfoliatum*
4-*Borcava orientalis*
5-*Coluteocarpus vesicaria*
6-*Colepina irregularis*
7-*Nesipia paniculata*



الشكل 91 : نبات عذينة شرابة الراعي *Capsella bursa-pastoris*



الشكل 92 : الفصيلة الملفوفية Brassicaceae

مخططات زهرية لأنواع من جنس *Cleome* (A, B) و *Polanisia* (C) و *P. graveolens* (d= Discus)
A: *C. tetrandra*, B: *C. spinosa*, C: *P. graveolens*

2 - الفُصيلة القبارية *Capparoidae* , (شكل 93): هي نباتات متوسطة أو جفافية.

أهم الأجناس: *Capparis*, القبار وتأخذ أنواعه شكل جنبات. يضم الجنس نحو 250 نوعاً. ويتميز منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط بانتشار عدد لا بأس به منها. ينتشر في سوريا النوع *C. spinosa*, القبار الشائك ذو الفوائد المتعددة، حيث يمكن الاستفادة منه باعتباره نبات زينة نظراً إلى جمال جملته الإعاشية ولاسيما الأزهار فيها، ومن جهة أخرى يستعمل مثبناً لانجراف التربة بفضل قوة جذوره وسرعة امتدادها - إذ تمتد على عمق أكثر من ثلاثة أمتار. تتغذى بعض المواشي على أوراق القبار. يُصنع من البراعم الزهرية غير المتفتحة مخالات، كما تضاف ثوابل لبعض الأطعمة. تؤكل للثمار الناضجة فاكهة عند شعوب في روسيا.



الشكل 93 : Capparoideae

1 : النوع *Crataeva tupia* (A) : فارع مثمر، B : زهرة، C : مقطع طولي في كرسى

الزهرة، D و E : مقطع طولي وآخر عرضي للمبيض، F : مقطع طولي للبذرة

2 : النوع *Capparis ovata* (فارع مزهر).

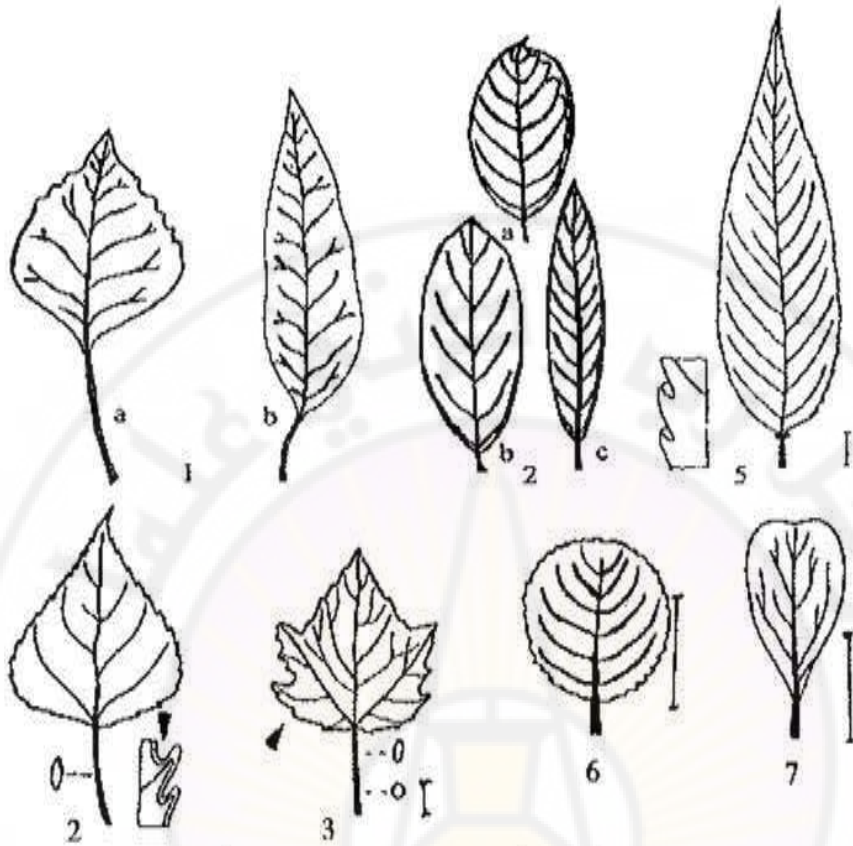
رتبة الصفصافيات Salicales

الفصيلة الصفصافية Salicaceae Mirbel

الشكل الحياتي: نباتات متخشبة، تأخذ شكل أشجار وشجيرات، تحوي الفصيلة نوعاً من الأعشاب المعمرة هو *Salix herbacea* الصفصاف العشبي، ذو ساق زاحفة. إن الشكل العام للجملة الفارعية يميز بعض الأنواع مثال *Salix babylonica* الصفصاف الحزين، النبات شجرة بعلو 10 م تقريباً ذات أغصان متدلية تصل لتلامس سطح التربة وغالباً ما تطفو فوق سطح الماء -كون النبات ينمو متأخماً للصفاف- لكن الأوراق لا تغير من شكلها، وأنواع أخرى كالصفصاف الأبيض *Salix alba*، النوع عبارة عن شجرة طولها بين 6-30 م ذات تاج واضح. الأغصان نوعان:

- 1 - أغصان إعاشية تتابع نموها القمي كما في الحور *Populus* أو تتوقف عن النمو القمي بعد مدة قصيرة نتيجة ضمور البرعم الانتهائي كما في أغلب أنواع الصفصاف *Salix*. تحمل هذه الأغصان في إبط أوراقها براعم ورقية.
 - 2 - أغصان قصيرة تتشكل عادة في إبط أوراق السنة الفاتنة وتنتهي بنورة، وتحمل إما أوراقاً حرشفية فقط أو أوراقاً حرشفية وأوراقاً عادية.
- الأوراق: بسيطة، متناوبة، غالباً ذات أذنات تسقط مبكراً، وغالباً مسا تزهر الأنواع قبل أن تورق. يتراوح شكل الأوراق بين متطولة وشبه قلبية، تتميز الأنواع بأكثر من شكل الأوراق (*heterophyllous*)، كما في الحور الفراتي *Populus euphratica* فالأوراق الفتية لها شكل بيضوي متطاول أما الكهلة فشكلها مثلثي تقريباً (شكل 94).

النورات: تترتب الأزهار في نورة هرية، تتألف النورة من أزهار وحيدة لجنس (♀ أو ♂) والنبات ثنائي المسكن غالباً.



الشكل 94 : أوراق لأنواع من الفصيلة الصفصافية Salicaceae

1 - 3: *Populus*; 4 - 7: *Salix*

1 (a,b) : حور فراتي *P. euphratica* ، 2 : حور أسود *P. nigra* ، 3 : حور أبيض
S. repens : b ، *S. repens*, subsp. *Argentea* : a) *Salix repens* : 4 ، *P. alba*
 (*S. repens*, subsp. *Rosmarinifolia* : c ، subsp. *Repens*
 5 : صفصاف قصف *S. fragilis* ، 6 : صفصاف عشبي *S. herbacea* ، 7 : صفصاف
S. retusa ريتوزا

الأزهار: مُختزلة، تتوضع الزهرة في إبط قنابة حرشفية وهي لاطئة، أما القليبات فهي معدومة. تتركز أعضاء التكاثر في الزهرة على جسم غدي يُعد قنبيات

أو كم منحور. تأخذ الأجسام الغدية في أنواع الصفصاف *Salix* شكل حرسفة أو حرسفتين مفترقتين للرحيق، بينما لها شكل قذح يتوضع ضمنه المبيض في الأزهار المؤنثة والمجموع السدوي في الأزهار المذكرة لدى أنواع *Populus* (شكل 95).



الشكل 95 :

نماذج لأزهار مؤنثة في الأعلى ومذكرة في الأسفل لأنواع من فصيلة Salicaceae

D, E, F, *Populus* : حور ؛ A, B, C, *Salix* صفصاف

A, *S. pedandra*; B, *S. triandra*; C, *S. fragilis*;

D, *P. alba*; E, *P. trichocarpa*; F, *P. nigra*.

تتألف الزهرة من الأجزاء التالية :

الكلم: لا تحوي الأزهار أجزاء كمية، ولكن محور الزهرة منتفخ تحت أعضاء التكاثر ويشكل قرصاً مختلف الحجم.

المسذكر: تحوي الزهرة المذكرة عدداً قليلاً من الأسدية (2) وأحياناً (3-5) ويندر أن تكون أكثر وهذا في أنواع جنس الصفصاف. أما في أنواع جنس الحور فتكون الأسدية عديدة وعلى شكل حلقة عند قاعدتها، مثال ذلك النوع *Salix incana*.

المأنث: يتألف المبيض في الزهرة المؤنثة من خباتين متوضعين عرضياً، ونادراً ما يكون عدد الأخبية أربعة عند بعض أنواع الحور. تتحد الأخبية مشكلة حجيرة واحدة. تتوضع المياسم (2-4) اللاطنة أو المحمولة على قلم قصير، عرضياً في الزهرة (أي كل ميسم فوق العرق الرئيس للخباء) في الحور وبعض أنواع الصفصاف، وتتوضع على الخط البطني الظهري للزهرة عند بقية أنواع الصفصاف. يتوضع المبيض ضمن القدر عند بعض أنواع الحور *Populus*، بينما يكون المبيض مجهزاً بغدة أو غدتين حقيقيتين عند قاعدته في أنواع الصفصاف *Salix*. المبيض علوي التوضع. تترتب البويضات الكثيرة العدد على مشيمتين جداريتين.

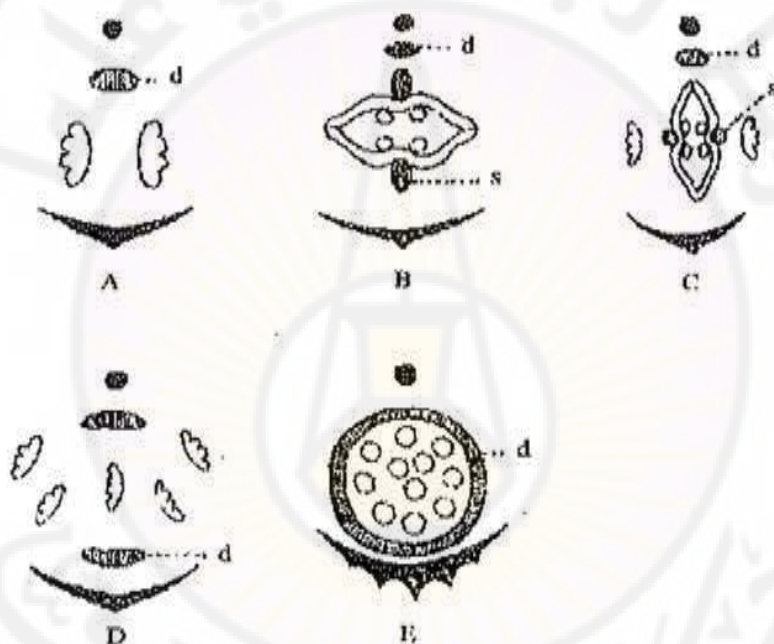
التأبير: تختلف طريقة التأبير حسب الجنس. ففي جنس *Populus* يتم التأبير الخلطي عن طريق الهواء، وما يسهل ذلك كون الهريرات المذكرة متدلّية، أي أنها سهلة الحركة مع الهواء وكذلك الهريرات المؤنثة. أما في جنس *Salix* فنجد أن الهريرات منتصبة غالباً وهي متأقلمة مع التأبير الحشري. تسقط الهريرات المذكرة بعد أن تنفتح وتلقي بحب الطلع، أما الهريرات المؤنثة فتسقط بعد نفتح الثمار.

الثمار: الثمار المتشكلة بعد الإلقاح كبسولة وفيرة البذور (شكل 97). تنفتح الثمار بواسطة مصاريع تنحني نحو الجهة الخارجية أو تلف حلزونياً.

البذور: البذور عديمة السويداء غالباً، وهي صغيرة جداً، غلافها رقيق، ذات قدرة إنتاشية محدودة - فقط خلال بضعة أيام، والبذور مزودة بأشعار هي عبارة عن أوبار حديدية طويلة عند أنواع الصفصاف *Salix*، بينما تأخذ شكل زغب قطني

أبيض يحيط بالبذرة عند أنواع الحور *Populus* ، وبشكل عام تساعد الأشعار على بعثرة البذور بواسطة الهواء.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الصفصافية نحو 350 نوعاً، وهذه الأنواع تنتظم في جنسين. تقطن هذه النباتات المنطقة المعتدلة الشمالية من نصف الكرة الأرضية الأرضية. تمتد بعض أنواعها إلى المناطق الباردة وإلى أعالي الجبال وتأخذ عندها هذه الأنواع شكلاً شجيرياً. يمتد انتشار بعض الأنواع أيضاً إلى المناطق المعتدلة الحارة.



الشكل 96 : مخططات زهرية لأنواع من الفصيلة الصفصافية Salicaceae

صفصاف المعز *Salix caprea* (A) : زهرة مذكرة، B : زهرة مؤنثة، C : زهرة خنثوية، D : زهرة مذكرة للنوع *Salix pentandra* ، E : زهرة مذكرة للنوع *Populus* termula (d قرص رحيقي، s المياسم)

الشكل 97 : ثمار وبذور

أنواع من الفصيلة

الصفصافية

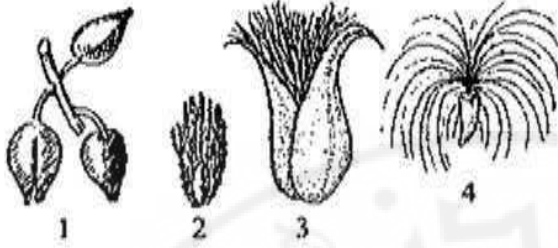
Populus nigra

1 - ثمرة، 2 - بذرة

Salix viminalis

3 - ثمرة، 4 - بذرة

(Karsten & Schmidt)



الأهمية الاقتصادية: يتحمل الكثير من أنواع الصفصاف *Salix* أمثال *S. viminalis* صفصاف أملودي، *S. fragilis* صفصاف قصيف، *S. alba* صفصاف أبيض وأنواع الحور *Populus* أمثال الحور الأسود *P. nigra* والحور الأبيض *P. alba* وغيرها من الأنواع الأراضي الرطبة والزائدة الرطوبة - نباتات أليفة للماء. تشكل مثل هذه الأنواع المادة الأساسية في بنية الغابات نظراً إلى النمو السريع للعديد من أنواع *Populus* ولا سيما الهجينة منها - وهي كثيرة مثالها *P. alba* X *P. tremula* = *P. X canescens* (Ait.) SM. تزرع مثل هذه الأنواع لتشكيل غابات يمكن الاستفادة من خشبها كل 2-3 سنوات. من الأنواع التي تقطن الجبال العالية نذكر *Salix retusa* و الصفصاف العشبي *S. herbacea*. كما تمتاز أنواع الفصيلة الصفصافية بوجود مركبات فينولية عديدة أهمها مادة *salicin* التي يتم استخلاصها من أنواع جنس *Salix* ومادة *populin* التي تُستخرج من أنواع الجنس *Populus*. كذلك فإن أكثر أنواع الصفصاف تحوي قشورها حامض الصفصاف للعفسي، ولمثل هذه المتضمنات استعمالات طبية. يُستخرج من أزهار *S. alba* خلاصة مسكنة ومهدنة للجملة العصبية. يُعد حمض الصفصاف أساساً في صناعة الأسبرين. ويضاف هذا النوع إلى تلك المفترجة للعمل، حيث تتغذى الحشرات ولاسيما النحل على رحيق الأزهار بين شهري آذار وحزيران. ينمو الصفصاف الأبيض قرب الماء العذب، وينتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط والمنطقة الأوربية السiberية

والمنطقة الإيرانية التورانية، وفي الساحل ودمشق وحلب، وهو نسوع محب للضوء ومتحمل للصقيع. يستفاد أيضاً من خشبه. كذلك ينمو النوع *S. pseudo-saf saf* على ضفاف الجداول والأنهار. ينتشر في المنطقة الإيرانية التورانية في سوريا وفلسطين. ينتشر من أنواع الحور في منطقة الشرق الأوسط ستة أنواع منها ما هو محب للماء كالحور الرومي *P. alba* يدعى أيضاً الحور الأبيض، وهو مزروع على نطاق واسع في هذه المنطقة، كما ينمو برياً في مناطق محدودة. من أنواع الحور ما هو محب للظل مثلاًها *P. termula* الذي يرافق أشجار الغابات النفضية الجبلية. كما أن هذا النوع محب جداً للضوء ومتحمل للبرد. النمط الثالث من اللبنيات التي تقطنها أنواع الحور هي منطق ضفاف الأنهار كالحور الفراتي *P. euphratica* الذي يقتصر توزيعه على المنطقة الإيرانية التورانية والمنطقة الصحراوية العربية، وهو نوع يتحمل درجة الملوحة العالية للتربة وخشبه يصلح لبعض أشكال النجارة.

الأجناس الرئيسية: تضم الفصيلة الصفصافية جنسين هما الحور *Populus*

والصفصاف *Salix* حسب أغلب المصادر المرجعية.

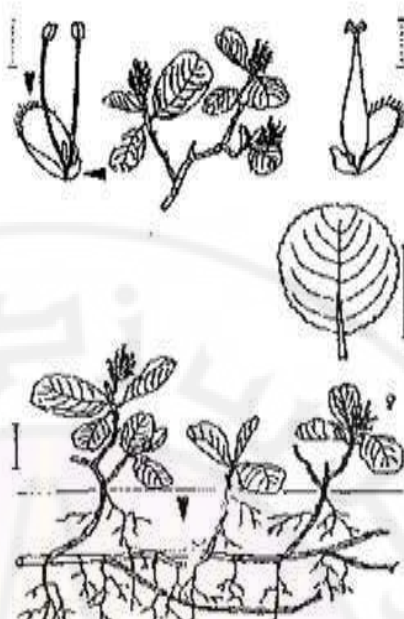
يتميز الحور *Populus* بنمط النمو الإعاشي *monopodial*، بأوراقه العريضة - مثلثة الشكل غالباً، ونوراته الهرمية المتدلية وبخاصة الذكرية منها ووجود قرص قنحي الشكل يحيط بأعضاء التكاثر. المذكر متعدد الأسدية، القنابات مفصصة بشدة أو مبنورة. تتشكل الطبقة المولدة للفلين بدءاً من الطبقة التي تلي البشرة، التأبير هوائي. أما الصفصاف *Salix* بنمط النمو الإعاشي *sympodial*، أوراقه ضيقة و متعاطولة غالباً، نوراته الهرمية منتصبة. للقرص الغدي مرجع إلى غديتين رحيقتين. المذكر مؤلف من أسدية قليلة العدد (2 غالباً)، القنابات ملمساء الحافة. تتشكل الطبقة المولدة للفلين بدءاً من البشرة، التأبير حشري.

ينتشر في سوريا تسعة أنواع تابعة للجنسين *Salix* و *Populus*، منها:

S. libani, *S. acmophilla*, *P. nigra*, *P. termula*.



Salix babylonica صفصاف حزين



Salix herbacea صفصاف عشبي



Populus tremula حور رجراج

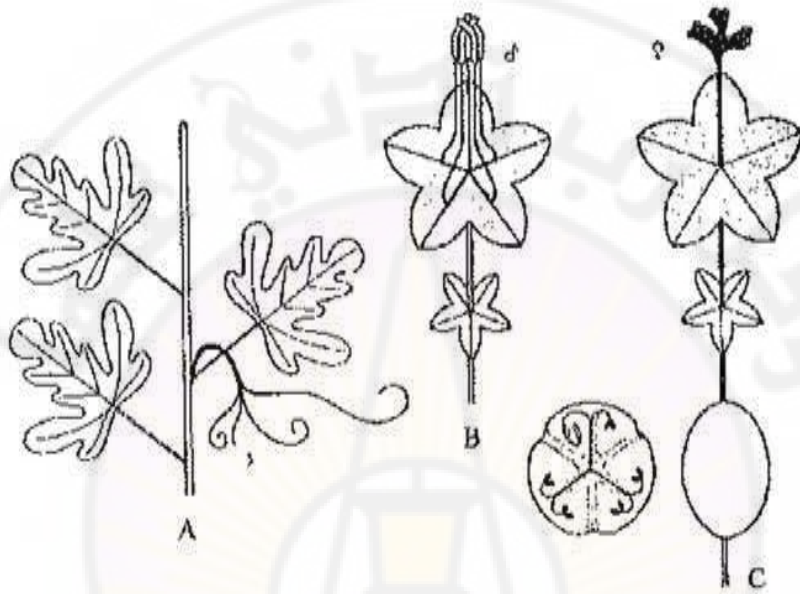


Populus alba حور ابيض

الشكل 98 .

رتبة القرعيات Cucurbitales (شكل 99)

الفصيلة القرعية Cucurbitaceae Juss.



الشكل 99 : رتبة القرعيات Cucurbitales ، مخطط نظري

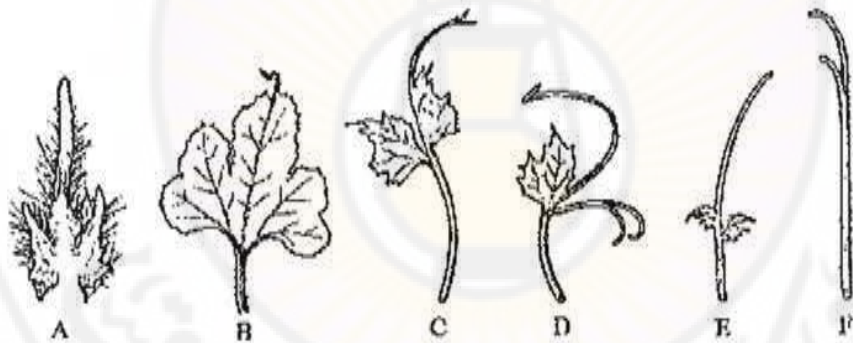
A : لجزء من فارع، B : زهرة مذكرة، C : زهرة مؤنثة مع مقطع عرضي في المبيض

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أعشاب حولية أو معمرة، وهي إما زاحفة أو متسلقة بوساطة محاليق ملتوية. نموها سريع جداً، سوقها طويلة وتتميز بمقطع عرضي خماسي الأعراف. يكسو الجملة الفارعية أوبار، هي خشنة غالباً. الحزم الناقلة ثنائية اللحام، أو عيبتها الغربالية متسعة وتترتب الحزم في اسطواناتين - اسطوانة تقابل الأعراف والأخرى تقابل الأكتلام. يحوي النبات كمية كبيرة من العصارة في نسيجه الإعاشي، يصل طول الساق في الأنواع الزاحفة إلى أكثر من 4 أمتار.

تتلف السيقان بصورة عشوائية دون قاعدة، بينما نجد المتسلقات منها تثبتت بواسطة محاليق، منها البسيطة ومنها المتشعبة.

اختلف الباحثون حول أصل هذه المحاليق:

الجنس *Ecbalium* أنواعه زاحفة، بدون محاليق، أما في القرع *Cucurbita* نجد فارعاً مورقاً ومحلاقاً متفرعاً وزهرة في إبط ورقة. في نبات الخيار *Cucumis sativus* نجد زهرة في الوسط أو ازهراراً وفارعاً ومحلاقاً ونادراً ما نجد محلاقين. فطريقة توضع الزهرة والفارع المورق والمحلاق نجدها إذا ما تتبعنا الحلزون الورقي على الساق على الشكل التالي: يتوضع المحلاق على الجهة العلوية بالنسبة إلى قاعدة الورقة، ففي إبط الورقة تتشكل الزهرة أو النورة وفاراع إبطي يستمر مبتعداً عن الورقة ومحلاق أو أكثر. يعد الباحث Müller والباحث Troll بناء على دراسة المقاطع العرضية في المنطقة التي تفصل المحلاق عن الورقة في نبات القرع أن المحلاق هو ورقة منحورة (شكل 100).



الشكل 100 : نبات القرع *Cucurbita pepo*

F : محلاق، B : ورقة شبه عادية، C و D و E : مراحل متدرجة بين ورقة شبه عادية ومحلاق ورقي.

A : ورقة عادية في المراحل الأولى لتشكلها - لاحظ فروقات النمو بين القمة للمتطاولة المتلومة والأطراف (عن Troll).

يعد الباحث Engler أن المحاليق هي أذنان متحورة. يفسر الباحثان Braun and Eichler وغيرهما وجود المحاليق بطريقة مغايرة كما يلي: «إن الزهرة هي الفارع الإبطي بالنسبة إلى الورقة وما المحاليق إلا إحدى قنيتي الزهرة، أما القنينة الأخرى فممكن أن تشكل محلاقاً آخر أو أنها معدومة. أما الفارع المورق فهو فارع إبطي بالنسبة إلى القنينة الأخرى التي تكون ضامرة غالباً. عندما يوجد محلاق واحد تصبح الزهرة مدفوعة نحو الجهة العلوية حسب الحززون الورقي بالنسبة إلى قاعدة الورقة، أما عندما يوجد محلاقان فتحتفظ الزهرة بمكانها المتوسط.»

الأوراق: بسيطة، تتوضع متناوبة على الساق، ذات شكل راحي مفصص، معلقها طويل وعديمة الأذنان.

النورات: تخرج الأزهار من آباط الأوراق مفردة، أو في نورة محدودة - سمة، نادراً ما يأخذ الأزهار شكل عنقود كما في البريون *Bryonia*.

الأزهار: عادة وحيدة الجنس، نادراً خنثوية، الزهرة منتظمة محورية التناظر، خماسية القطع، ما عدا المبيض. النبات أحادي المسكن أو ثنائي المسكن. تتشكل الأزهار المذكرة لدى الأنواع أحادية المسكن أولاً. يوجد في الزهرة المذكرة (♂) آثار لمبيض عقيم وفي الزهرة المؤنثة (♀) آثار لأسدية، المبيض سفلي. تتألف الزهرة من الأجزاء التالية:

الكأس: يتألف من خمس سبلات ضيقة مدببة، ملتحمة في الأسفل وذلك في جميع الأزهار، المذكرة منها والمؤنثة.

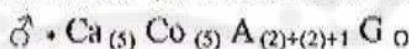
التويج: يتألف التويج من خمس بتلات، نادراً ست بتلات. وهي ملتحمة نادراً

حرة.

المذكر: يتكون من خمس أسدية، التحامها كلي أو جزئي. علاوة على ذلك يوجد اختلافات كثيرة بطريقة تلاصقها. يكون للمذكر دور مهم في تمييز الأجناس. قد تكون الأسدية سائبة كما في جنس *Fevillea*، وقد تشكل هذه الأسدية مجموعات (1+2+2)، أي يلتحم كل زوج من الأسدية مع بعضهما وتبقى السداة الخامسة حرة.

فتبدو بذلك الزهرة وكان لها ثلاث أسدية فقط، كما لدى الأجناس *Cucumis* و *Citrullus* . وقد تلتحم جميعها معاً، كما في الجنس *Cucurbita* وبذلك تشكل الخيوط والمأبر بالتحامها عموداً في وسط الزهرة ومذكر وحيد الخوة. يتألف المنبر من حرتين - من بدائته، وينفتح بشقوق طويلة، سواء أكانت الأسدية متحدة على شكل أشعاع أم كان اتحادها كلياً فنلاحظ انثناء على مستوى كل منبر (الحجرة الطلعية) يأخذ شكل حرف S .

الصيغة العامة لزهرة مذكرة للخيار *Cucumis sativus*



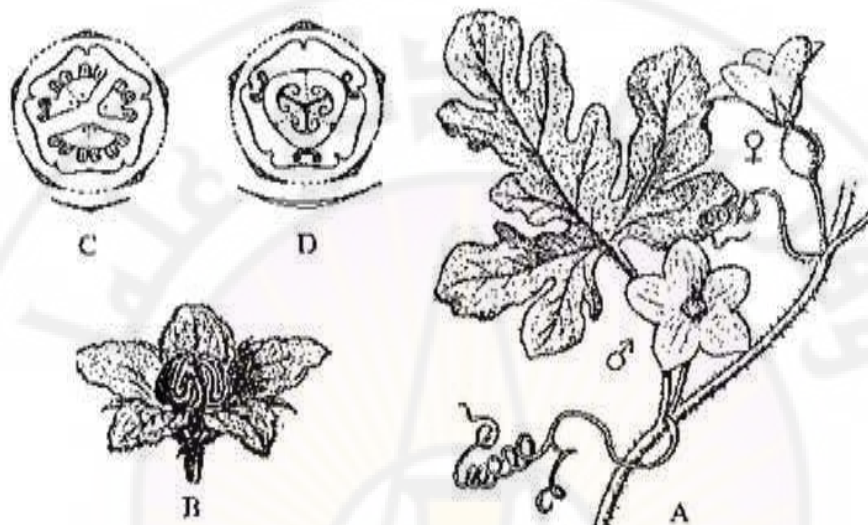
المأنث: المبيض سفلي التوضع. يتألف من 3 كرايل غالباً، نادراً أربع كرايل أو خمسة. تألف الكرايل حجرة واحدة - مبيض ملتحم الكرايل عديم الحجرات أو *paracarp* , تحوي عدداً وفيراً من البويضات على مشيمة جدارية متشعبة. يسند المبيض ثلاثي الحجرات نتيجة لتلاقي المشيمات الكتلية النامية - عندها يساري عدد الكرايل، في مركز المبيض، تعود المشيمة وتدخل جوف الكربة متجهة نحو جدارها، تحني أنسياً على شكل ناقوس وتحمل على مستوى البويضات. والبويضات من نمط *anatrop* (مقلوبة)، ذات لحافتين، ارتكازها نابذ. يأخذ المبيض ضمن أجناس الفصيلة أشكالاً متعددة، فأحياناً يكون متطاولاً ضيقاً، كما في نبات الخيار *Cucumis sp.* ، وأحياناً أخرى يأخذ شكلاً كروياً أو مفلطحاً كما في *Cucurbita* . أما سطحه فهو أملس أو مكسو بأوبار خشنة أو أشواك أحياناً.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات عموماً، نادراً التأبير ريحي، كما لدى

جنس *Bryonia* .

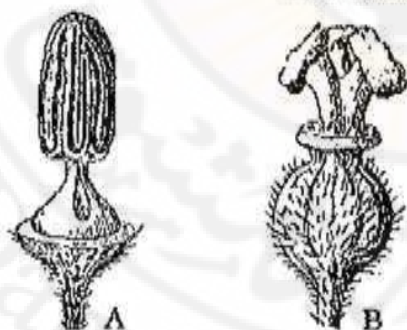
الثمار: الثمرة المتشكلة بعد الإلقاح لحمية ذات عصارة وافرّة في أغلب الأحيان، غير متفتحة وتدعى عنبية، وهي وفيرة البذور. يصبح غلاف الثمرة المكوّن من كرسى الزهرة مع جدار المبيض متصلباً، كما في الجنس *Citrullus* أو متقلناً، كما في البطيخ الأصفر. تُعرف الثمرة باسم *pepo* أو بطيخة بوصفها نمطاً خاصاً من الثمار العنبية.

يختلف حجم الثمار حتى ضمن أنواع الجنس الواحد، وأيضاً شكلها. قد تنفتح الثمرة بقوة، كما في ثمار قثاء الحمار *Ecballium* (شكل 104). تكون الثمرة شديدة الانتباج عند النضج قبلمسها تنفصل عن الشمر اخ ويندفع السائل المتجمع بداخلها مع البذور بقوة عبر الفتحة المتشكلة وذلك بسبب انكماش جدار المبيض الخارجي.



الشكل 101 : الحنظل *Citrullus colocynthis*

A : فارع مزهر، B : زهرة مذكرة، C : مخطط زهري للزهرة المذكرة، D : مخطط زهري للزهرة المؤنثة

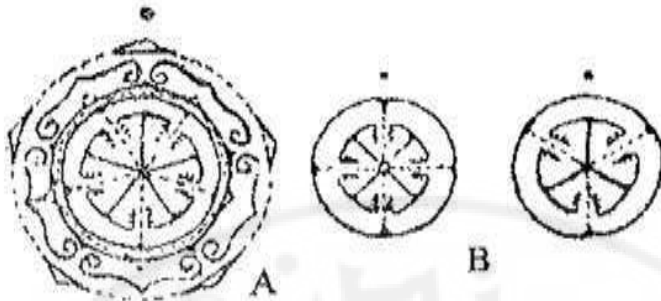


الشكل 102 : نبات القرع

Cucurbita pepo

A : مذكر وحيد الخوة

B : مدقة



الشكل 103 : مخططات زهرية لنبات القرع *Cucurbita pepo*

A : مخطط للزهرة الأنثوية

B : مقطع عرضي في مبيض رباعي الكرابل وآخر ثلاثي الكرابل وعلاقته بمحور النورة

البذور: البذرة عند نباتات هذه الفصيلة غير سويدائية، إنما يملؤها جنين مستقيم ذو جذير قصير وفلقات مفلطحة كبيرة الحجم غنية بالمواد الزيتية. يتألف غلاف البذرة من مجموعة طبقات يمكن أن تصبح الخارجية منها قاسية - تتخشب.

الشكل 104 : الحنظل

Ecballium elaterium

A : ثمرة ناضجة تطلق السائل الذي

يدخلها مع البذور، بعد انفصالها عن حاملها

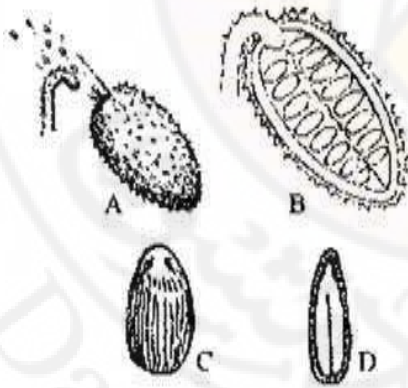
B : رسم تخطيطي لمقطع طولي في

ثمرة ما زالت على النبات

(عن Overbeck)

الحنظل *Citrullus colocynthis*

C : ثمرة D : مقطع طولي لبذرة



التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة القرعية نحو 850 نوعاً، تنتظم في 100 جنس، تقطن نباتاتها المناطق الدافئة، قمثلاً نبات الكوسا موطنه أمريكا الوسطى، ونبات الخيار موطنه آسيا الوسطى، وللعديد من الأجناس توزيع جغرافي في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وتلك القريبة من المناطق الاستوائية.

الأهمية الاقتصادية: للعديد من الأنواع التابعة لجنس *Cucumis* و *Cucurbita* فوائد اقتصادية، فهي تُزرع باعتبارها محاصيل خضار وفواكه، تتسم جميعها بكونها عشبية حولية. من الأنواع المستهلكة باعتبارها خضاراً *Cucumis sativus* الخيار. تختلف ثمار النوع من حيث الحجم واللون والملس حسب الصنف، بذوره صغيرة مدببة الطرفين، يتبع النوع *Cucumis melo* عدة أصناف، منها القثاء *C. melo var. flexuosus*، العجور *C. melo var. chate* والبطيخ الأصفر *C. melo var. microcarpus*، من الأنواع التابعة للجنس *Cucurbita* - منها البري ومنها المزروع، النوع *C. pepo*، تختلف ثمار النوع بشكلها وحجمها حسب الصنف، بذوره متوسطة الحجم لونها أبيض مصفر، منه الكوسا *C. pepo var. giromontia*، تبلغ الثمار حجماً ضخماً في النوع *C. maxima* موطنه جنوب أمريكا - بوليفيا، البيرو. يصل وزن الثمرة العنبية حتى 85 كغ. تحوي البذور الناضجة منه على 52 % من زيوت نباتية غذائية، يتسم أيضاً بالقطلين *C. citrillus* بثماره الضخمة ذات الشكل شبه المستدير والمضغوط على الخط الطولي لها، كذلك يُعد الجبس المعروف بالبطيخ الأحمر *Citrullus vulgaris* من محاصيل الفواكه المرغوبة نظراً إلى ماويتها. تختلف الثمار في الشكل والحجم حسب الصنف وأيضاً بلون اللب ولون البذور. من الأجناس المنتشرة في بلادنا الحنظل *Citrullus colocynthis* حيث ينمو في السهوب وبخاصة على الترب الرملية في البادية السورية. تنحصر أهمية هذا النبات في الاستعمالات الطبية، ويُعد من النباتات السامة للإنسان والحيوان نظراً إلى أن الثمرة غنية بمادة راتنجية تدعى calocynthin وقلويدات ذات تأثير مسهل شديد، تحوي ثمار نبات *Ecballium elaterium* قثاء الحمار (فقوس الحمصار) وعصيره

مادة الإيلاثيرين A- وهي مادة فعالة ومادة إيلاثيرين B- وهي مادة متبلورة تأثيرها ممهل، وبشكل عام يعد النوع من النباتات السامة على الإنسان والحيوان ويسبب التهيج والإسهال الشديد، وهذا النوع واسع الانتشار في القطر في الأماكن المتروكة وحواف الطرق والسكك الحديدية. كما يُصنف البريون *Bryonia syriaca* من بين النباتات السامة. تحوي الثمار فيه على عصارة لبينة مرة المذاق هي *triterpen*، كما تحوي غليكوزيدات سامة أهمها البريونين *bryonine* والبريونيدين ومسود عفصية ومواد أخرى طيارة. لمثل هذه المواد تأثير تشنجي على الجملة العصبية. يُستفاد من شبكة من الألياف للحائثية الموجودة في ثمرة الأوف العادي *Luffa cylindrica*، وهو نبات عشبي حولي، ثماره تشبه ثمار الكوسا. تخترق الحزم الوعائية الضخمة الثمرة. يتم بعد اللب عزل شبكة الألياف لتستخدم للاستحمام (ليفة).

الأجناس الرئيسية:

الجنس *Cucurbita* القرع هو الجنس المسمي للفصيلة القرعية. محاليق النبات متفرعة، الأزهار المذكرة مفردة، مآبر الأسدية فيها كلها ملتحة بينما الخيوط حرة. تتميز الأزهار بتويج أصفر. الثمرة كبيرة الحجم، لبينة وجرداء.

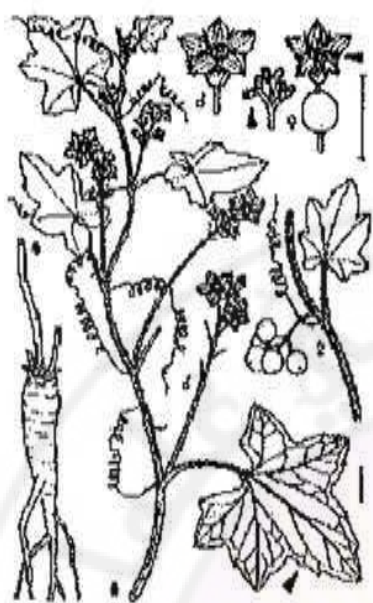
الجنس *Cucumis*، يشبه القرع فيما يخص صفات المحاليق ولون التويج ووفرة بذور الثمرة وكذلك وضع الأسدية. يمكن تمييزه بشكل الثمرة المتطاوّل والمكسوة بأشعار قاسية غالباً.

الجنس *Echinocystis*، يدعى خيار بري أو مثاليّة شائكة، يتميز النوع أيضاً بمحاليق متفرعة، يتألف للتويج من ست بتلات بيضاء اللون، الإزهار المذكر عنقودي، خيوط الأسدية ملتحة. الثمرة ذات حجرتين، فقيرة بالعصارة ومزودة بأشواك.

الجنس *Bryonia*، فاشرا، نبات ذو محاليق بسيطة. تويج الأزهار بلون أبيض مخضر، لا يتجاوز قطره 12 مم. يبدو عدد الأسدية في الزهرة المذكرة ثلاث، على شكل $A(2)+2+1$. الثمرة صغيرة بحجم حبة البازلاء، في كل حجرة بذرتان.

منه النوع *B. dioica* الثنائي المسكن ويدعى أيضاً عنب الحية. النبات معترش، ينمو في الأحرار، الثمرة عنب حمراء أو سوداء. جنوره مسهلة. ينتشر في سوريا ستة أنواع من الفصيلة القرعية تابعة للأجناس التالية:
Bryonia (3 sp.), *Citrullus*, *Cucumis*, *Ecballium*

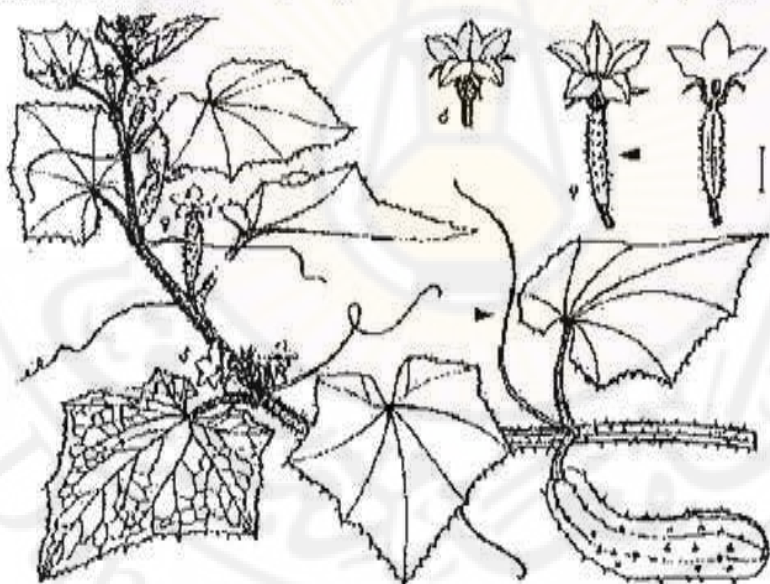




Bryonia dioica فاشيرا شتائية المسكن



Cucurbita pepo قرع

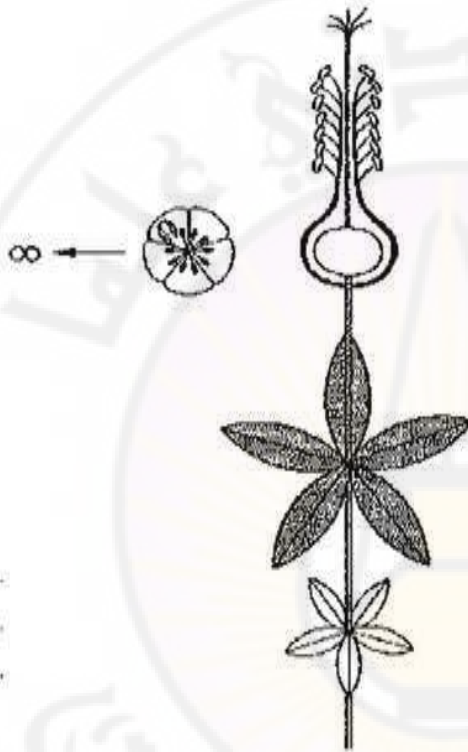


Cucumis sativus خيار

الشكل 105 .

رتبة الخبازيات Malvales (= العماديات Columnifera)
(شكل 106)

الفصيلة الخبازية Malvaceae Juss.



الشكل 106 :

رتبة الخبازيات Malvales

مخطط نظري لزهرة مع

مقطع عرضي للمبيض

الشكل الحياتي: أغلب نباتات هذه الفصيلة جنبات أو أشجار، قليل منها عشبي. يكسو جسم النبات أوبار مركبة - نجمية غالباً، كما تحوي جيوباً مخاطية منفردة أو متجمعة في صفوف، وكذلك حموضاً دسمة مرتبطة بمركبات حلقة البروبين. تأخذ الأنواع المنتشرة في بلادنا شكل أعشاب حولية أو معمرة، أما الأنواع التي تعيش في المناطق الحارة فتكون شجيرة أو شجيرية.

الأوراق: بسيطة، متناوبة التوضع، ذات أذنان ساقطة. غالباً ما يحمل النبات شكلين من الأوراق، السفلية منها دائرية الشكل ملمساء الحافة، أما العلوية فهي مفصصة كفية.

النورات: الأزهار مفردة، ضخمة، إبطية التوضع. أو يكون الأزهار من النمط السنمي - ثنائي الشعبة عادة.

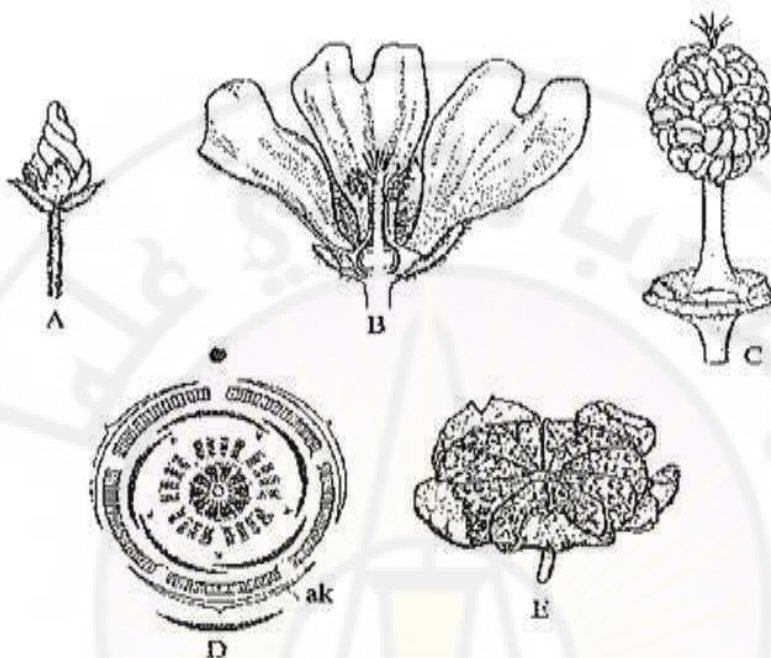
الأزهار: خنثوية، محورية التناظر، خماسية الإجزاء، يدعم الكأس كويس epicalyx، يشبه أجزاء الكأس لوناً وبنية، ناتج عن حلقة القنبيات، يتكون الكويس من ثلاث وريقات لى الأجناس: *Gossypium, Lavatera, Malvella, Malva* أو من ست وريقات كما في جنس *Alcea* أو 6-9 وريقات كما في الأجناس: *Althaca, Kitaibelia* أو يكون كثير الوريقات كما في *Hibiscus*، وقد يكون غائباً كما في جنس *Abutilon*. بهذا نجد أن صفات الكويس تستخدم غالباً في تحديد الأجناس، ليس فقط عدد وريقاته بل أيضاً درجة التحامها وقدها.

الصيغة الزهرية النموذجية $G_{(5)} : C_5 A_{5-10} Co_5$ ، أجزاؤها: الكأس: يتكون من خمس سبلات مصراعية، قد تكون ملتحمة جزئياً من الأسفل.

التويج: يتألف من خمس بتلات سائبة، وتكون ملتحمة من أسفل بالأنبوبة السدوية. ألوان البتلات زاهية وتكون مفتولة في البرعم الزهري (شكل 107).

المذكر: يتكون من عشر أمدية تتوضع على دوارتين $A_5 + 5$ ، الدوارة السدوية الخارجية غائبة تتمثل بأسنان على قمة الأنبوبة السدوية وهي تقابل عادة السبلات (شكل 107)، أما الدوارة الداخلية فهي مقابلة للبتلات تتضاعف أمديتها وهي خصبة، تلتحم خيوط الأسدية الخصبة وتشكل أنبوباً يحيط بالقلم يدعى العماد *columna*، وتتصل عادة قاعدة هذا الأنبوب بقواعد البتلات. المنبر وحيد المسكن

بتفتّح بواسطة شق يشطره إلى مصراعين. حب الطلع كبير الحجم كروي الشكل مكسو بأشواك ويشكل مع طريقة تفتّح المنبرصفات مميزة للفصيلة.



الشكل 107 : الفصيلة الخبازية Malvaceae

A : برعم زهري (لاحظ النفاق للبتلات)، B : مقطع طولي في الزهرة، C : الأنبوبة السديوة (العماد) حول القلم بعد نزع السبلات والبتلات، D : فتحة أنبوبة سديوة، E : مخطط زهري (ak يمثل الكؤيس)، F : شكل عام لثمرة منشقة عند النوع *Malva sylvestris*

المآث: يختلف عدد الكرايل من جنس لآخر، حيث يتراوح من كرايلتين إلى عدد غير محدود منها (2-25)، وهي ملتحمة حجيرية، المآث علوي. عندما يكون عدد الكرايل خمساً تكون مقابلة للبتلات كما في جنس *Abutilon*، أو مقابلة للسبلات كما في جنس *Hibiscus*. في الأجناس الأخرى تكون الكرايل متعددة وتشكل حلقة حول قمة محور الزهرة. الأقالام ملتحمة مع بعضها في قاعدتها فقط وتتفرع عند

القمة. أما المياسم فعددها يساوي عدد الكرابل أو ضعفها. تحوي كل كربلة بويضة أو أكثر مقلوبة متوضعة على الزاوية الداخلية منها، للبويضة لحافتان، المشيمة محورية. التأيير: حشري غالباً وقد يكون ذاتياً لدى بعض الأنواع ذات الأزهار صغيرة الحجم، حيث تنفلت المياسم ملامسة المآبر.

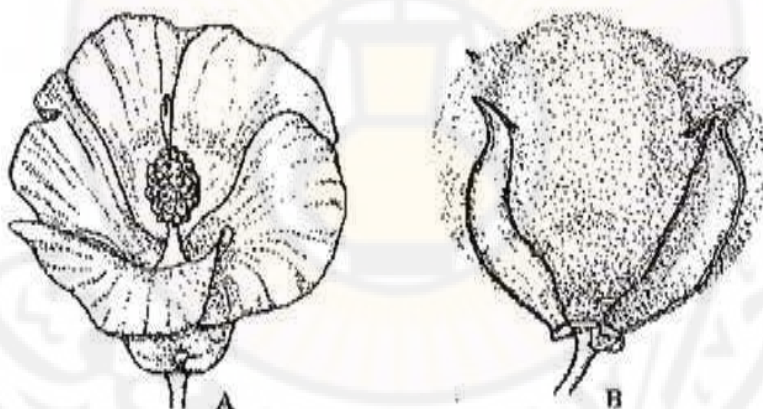
الثمار: الثمرة غالباً جافة من نمط كبسولة capsule كما في نبات القطن *Gossypium* ونبات *Hibiscus*، تنفتح الثمرة مسكناً وحسب أضلاع الكرابل أو تكون فصومة schizocarp مجزأة إلى ثمرات mericarps تحوي كل منها بذرة واحدة. تنفصل الثمرات عن بعضها عند النضج من دون أن تنفتح، وهي عادة مزودة بتزيينات مميزة للأنواع، كما في جنس *Malva* أو ذات سطح أملس كما في جنس *Malvaviscus*. وفي جنس *Abutilon* تكون الكريلة ثنائية الحجرات بسبب تشكل حاجز عرضي وعندما تنفتح الكريلة بواسطة شق طولي بعد انفصالها عن الكرابل الأخرى.

البذور: شكلها كلوي ذات سطح أملس أو موبر، وهي سويدائية، ذات جنين منحن.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الخبازية قرابة 1500 نوع، وهذه الأنواع تنتمي إلى 75 أو 82 جنساً. تقطن هذه النباتات المناطق المدارية، كما تنتشر في المناطق المعتدلة والحرارة. العديد من الأنواع مزروع. فمثلاً الأصل البشري للقطن أشجار وشجيرات تقطن المناطق الاستوائية ولكن الإنسان استطاع ومنذ القديم الحصول على أنواع حولية. نظراً إلى الأهمية الاقتصادية لأنواع هذا الجنس بات يزرع في جميع الأماكن الملائمة للموه.

الأهمية الاقتصادية: تتميز هذه الفصيلة بوجود العديد من الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية العالية، مثال ذلك نبات القطن *Gossypium* والأبوتيلون *Abutilon*، يدعى أيضاً sida ويستخرج من بعض أنواعه ألياف تُصنع منها الحبال.

ومن الفصيلة أنواع ذات فوائد طبية كالختمية *Althaea* وأخرى مأكولة كخضار الخبيزة *Malva*. لا تخلو الفصيلة من أنواع مستخدمة للزينة مثلها *Hibiscus*. من أنواع جنس *Malva* - ممثل الفصيلة، *M. sylvestris* الخبيزة البرية. النباتات عشبي حولي ويعد من محاصيل الخضار الورقية المرغوب فيها، وفي نفس الوقت له فوائد طبية حيث تحوي أزهاره وأوراقه مواد لعابية وزيتاً *malvidol* وقليلاً من العفص وفيتامينات A, B1, B2, C وكاروتين. من أنواع الخبيزة الأخرى *M. crispa* و *M. moshata* المسكية. يتبع الجنس *Hibiscus* أنواع عديدة منها *H. esculentus* البامياء، وهو نبات حولي صيفي ثماره مأكولة. أما الكركديه *H. sabdorriffa* فهو شجيرة موطنها الحبشة، يُعمل من الأزهار شراب مرطب ذو طعم حامض. أما النوع *H. cannabinus* القنب الديري أو الجوت الأفريقي، ويتميز النوع بوجود ألياف تقيد في الصناعة، ولاسيما النسيجية منها. وشكل القطن *Gossypium* - بلا ريب، أهم أجناس هذه الفصيلة.



الشكل 108 : جنس *Gossypium*

A : منظر عام لزهرة النوع *G. herbaceum*

B : للثمرة الكبسولة للنوع *G. vitifolium* (عن Wettstein)

ثمار القطن عبارة عن كبسولة مؤلفة من 3-5 حبات، تحوي وفرة من البذور المغطاة بأوبار هي التي تعطي القطن المعروف (شكل 108) التي تتكون من السللوز النقي تقريباً 70-75 % من الغزل العام. يُطلق على الأوبار اسم تيلة وهي زوائد سللوزية تخرج من غلاف البذرة الخارجي، وتختلف في أطوالها حسب الأنواع والأصناف. البذرة عبارة عن خلية واحدة بيضاء أو صفراء اللون طولها 60 ملم. كما يستخدم دقيق بذور القطن علفاً للحيوانات. تحوي البذور زيتاً تصل نسبته إلى 30 % يُستخدم لأغراض غذائية وصناعية وطبية، كما أن قشور الجذور تحوي أشراً من العطر والمواد العفصية. إن مادة gossypiol الموجودة في بذور القطن سامة يُنصح بالتحول منها. تتحدر أصناف القطن الحالية المستخدمة في الصناعة من الأنواع *G. barbadense* القطن المصري ذو الثمرة كبيرة الحجم المؤلفة من ثلاث حبات، النوع *G. peruvianum* ويعطي مع النوع المصري أطول تيلة وهما أمريكيان الموطن. بذور النوع *G. hirsutum* القطن البوري مغطاة بغطاء كثيف من الشعر متوسط الطول. يتميز بثمرته الكروية الكبيرة، وعليها عدد قليل من الغدد الزيتية، تحوي حبات الثمرة 5-11 بذرة. أما النوع *G. herbaceum* المسمى بالقطن الإفريقي أو القطن العشبي فثمرته كروية ذات نتوء وهي صغيرة الحجم، سطحها أملس أو مزود بحفر سطحية وغدد زيتية. يتبع الجنس *Althaea* عدة أنواع أهمها *A. officinalis* الخطمي المخزني أو الختمية الطبية، *A. rosea* الختمية الوردية المعروفة بوصفها نبات زينة. يتميز النبات بأزهاره الكبيرة ذات الألوان الزاهية. للجنس *Althaea* بنوعية المنكورين استخدامات طبية، كون الأزهار تحوي مواد لعابية بنسبة عالية، كما تحوي نشاء وسكريات.

الأجناس الرئيسية:

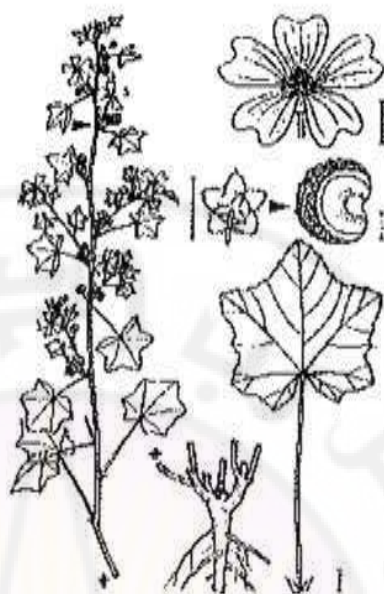
- جنس *Malva* ، قطع الكؤيس 3 ، حرة. البتلة مقروضة القمة. الثمرة فصومة ولثميرة تحوي بذرة واحدة.
- جنس *Hibiscus* ، قطع الكؤيس أكثر من 6 ، حرة. الثمرة كبسولة خماسية الحبات، تضم الحجرة 3 - ∞ من البذور.

ينتشر في سوريا 25 نوعاً تنظم في 7 أجناس تابعة للفصيلة الخبازية، منها:
. *Alcea* (9 sp.), *Malva* (6 sp.), *Lavatera* (3sp.), *Hibiscus* (1sp.)





Althaea officinalis خطمي مخزني



Malva sylvestris خبيزة برية



Hibiscus trionum هيبسكس



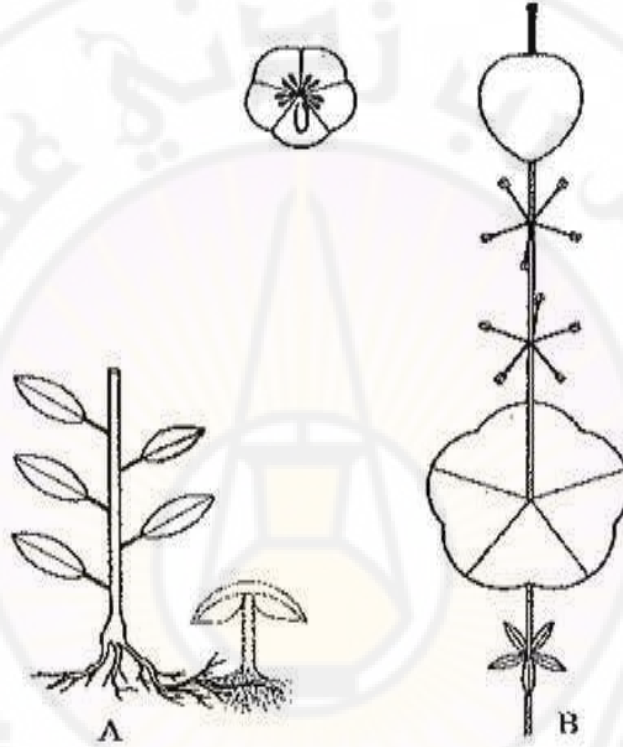
Lavatera thuringiaca

الشكل 109 .

رتبة الأريكات *Ericales* (شكل 110)

(- ثنائيات القرون *Bicornes*)

الفصيلة الخلنجية أو الأريكية *Ericaceae* Juss.



الشكل 110 : رتبة الأريكات *Ericales* ، مخطط نظري

A : لجزء من فارع مع جذر ، B : لزهرة مع مقطع عرضي للمبيض

الشكل الحياتي: أغلب أنواع الفصيلة شجيرات بطول لا يتجاوز نصف متر. تأخذ أحياناً شكل أعشاب معمرة. تالف الأراضي الكلسية.

الأوراق: بسيطة، غالباً دائمة الخضرة، متناوبة أو متقابلة أو دوارية التوضع.
جلدية أو إبرية أو حرشفية البنية - هي بشكل عام جفافية، تامة الحافة كما في جنس *Empertrum* أو مسننة كما في جنس *Arctous*، دون أذنان.

النورات: تتوضع الأزهار مفردة في آباط الأوراق، أو تتجمع على شكل نورة عنقودية أو خيمية أو سنبلية في نهاية الفوارع.

الأزهار: خنثوية، محورية التناظر. كما في جنس *Phyllodoce* أو تميل قليلاً للتناظر الجانبي كما في *Rhododendron* - يدعى الشجر الأحمر، وأجزاؤها:
الكأس: يتألف من 4 - 7 سبلات، وغالباً تكون خمس متراكبة أو ملتحمة عند القاعدة، وهي دائمة مع الثمرة.

التويج: يتألف من 4 - 7 بتلات، وغالباً تكون خمس ملتحمة تأخذ شكل جرس أو قمع، ونادراً ما تكون حرة كما في جنس *Ledum*.

المذكر: عدد الأسدية مساوٍ لعدد البتللات لكن هي عادة عشر أسدية متوضعة على دوارتين بترتيب سدوي مضاعف معكوس - حيث الدوارة السمدوية الخارجية مقابلة للبتلات. الأسدية حرة وذات خيوط عريضة، المأبر ذات قرنين غالباً وتفتح بواسطة ثقب في القمة أو بواسطة شقوق طولية (شكل 111). حسب الطلع في رباعيات tetrad نادراً مفردة.

المأنث: يتألف من مبيض علوي التوضع كما في جنس *Rhododendron* أو سفلي التوضع كما في أشباه *Vaccinium*، حجراته من 2 - 10 حجرات ملتحمة. القلم مفرد، ينتهي بميسم محيط، تتوضع البويضات وحيدة اللحافة ذات العدد غير المحدود على مشيمة محورية.

التأبير: يتم التأبير عن طريق الحشرات.

الثمار: كبسولة كـالجنس *Monotropa* أو غلبة كـالجنس *Monotropastrum*، ونادراً ما تكون نووية. الكأس دائم.
البذور: صغيرة الحجم غالباً، سويدائية.

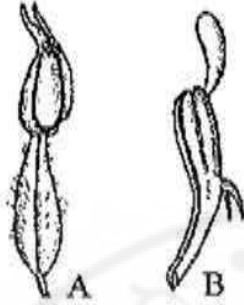
الشكل 111 : الفصيلة الأريكية

Ericaceae , نماذج أسدية

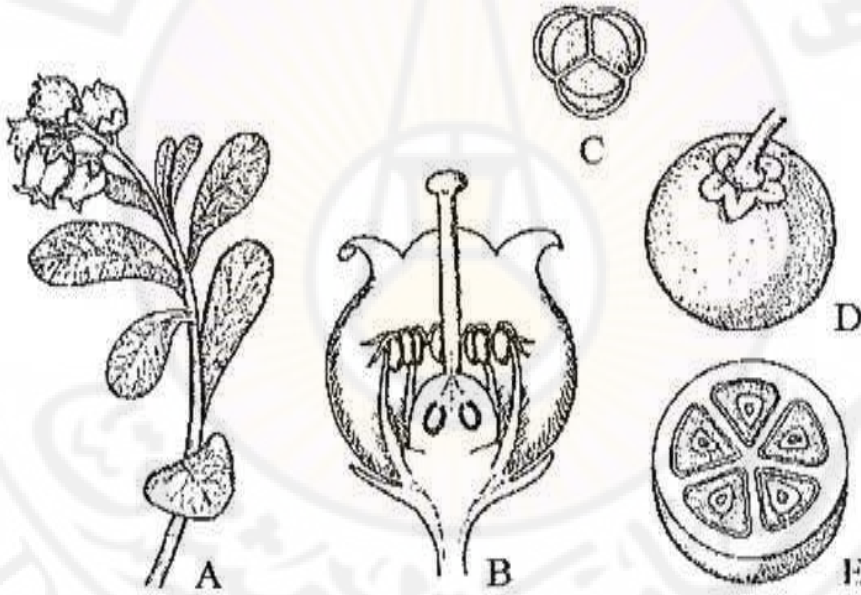
A: *Andromeda polifolia*

B: *Vaccinium myrtillus*

(عن Firbas)



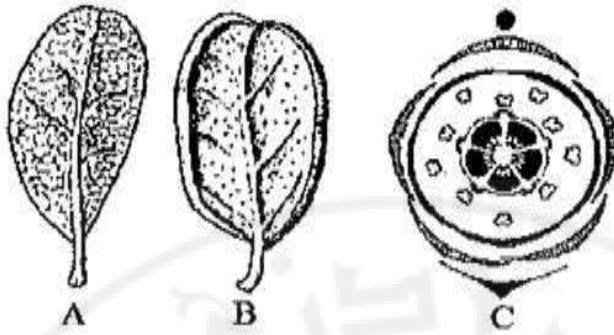
التوزيع الجغرافي: يمتد انتشار أنواع الفصيلة الأريكية البالغ عددها أكثر من 3000 نوع في المناطق المعتدلة الشمالية والجنوبية، يوجد القليل منها في المنطقة شبه القطبية الشمالية. تالف الأنواع الأرضي حامضية التفاعل، عدد الأجناس 125 جنساً.



الشكل 112 : عنب الدب *Arctostaphylos uva-ursi*

A : فروع مزهر ، B : مقطع طولوي لزهرة ، C : حب الطلع في رباعيات Tetrade ، D :

ثمرة نووية ، E : مقطع عرضي في الثمرة (لاحظ النوى الخمسة)



الشكل 113 : الفصيلة الخلنجية Ericaceae

السطح السفلي للورقة، A : *Arctostaphylos uva-ursi* ، B : *Vaccinium vitis-*

idaea ، C : مخطط زهرة لنبات *Vaccinium vitis-idaea*

نبويب الفصيلة: يمكننا نبويب الفصيلة الأريكية Ericaceae إلى أربع فصائل:

1 - تحت فصيلة Rhododendroideae

البتلات حرة، ونادراً ما تكون ملتحمة. المبيض علوي للتوضع، ثمار أنواعها كبسولية. من أجناسها *Azalca, Rhododendron, Ledum* . مركز انتشارها آسيا.

2 - تحت فصيلة Ericoideae

البتلات ملتحمة. المبيض علوي، ثمار أنواعها كبسولية. من أجناسها *Erica, Calluna* تكثر أنواعها في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط.

3 - تحت فصيلة Arbutoideae

البتلات ملتحمة. المبيض علوي، ثمار أنواعها متنوعة، فهي كبسولية، نووية أو عنبية. من أجناسها *Gaulgheria, Andromeda* اللذان ينتشران في أمريكا والجنس *Arbutus* المنتشر في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط.

4 - تحت فصيلة Vaccinioideae

التويج ملتحم على شكل جرة، المبيض سفلي، ثمار أنواعها غلات زرقاء اللون،
أجناسها شجيرات كما الجنس *Vaccinium*.

الأهمية الاقتصادية: إن أكثر ما يميز الأنواع في هذه الفصيلة كونها تُستخدم
للزينة، عدا ذلك فهي متواضعة المربوة من الناحية الاقتصادية.

تحتوي الفصيلة بعض الأنواع ذات الفائدة الطبية، من الخلنج *Erica* يوجد في
سوريا النوع *E. manipuliiflora* الذي يتميز بأوراقه الإبرية الشكل، وهي دوارية
التوضع، حيث تترتب كل 3 - 4 أوراق على كل عقدة، الكأس فيه أقصر من التويج
الجرسي الشكل. الصفائح صغيرة وعددها أربع، ينتشر النوع في شمال غرب البلاد.
يستعمل النوع *E. vulgaris* طبياً، ومنه رؤوس الفوارع المزهرة أو الأزهار فقط.
النبات عشب معمر، دائم الخضرة ينمو طبيعياً في الأحراج والأراضي الكلسية وقد
وجد في جبال اللاذقية والفرناق. النورة سنبلية، كما تحوي القسم الزهرية له مواد
عفصية وأشباه قلويدات وجليكوزيد فلافوني. من المركبات العديدة الفعالة فيه مادة
Ericine. من أنواع الخلنج الأخرى *E. verticillata* الذي ينمو على الهضاب
الرملية والصخور الكلسية.

من جنس *Arbutus* - القطلب النوع *A. andrachne* الذي ينتشر في غرب
حوض البحر الأبيض المتوسط وحتى تركيا، وهو نوع مقاوم للجفاف ومحب للسماء،
يكثر على الهضاب الظليلة.

من الأنواع السامة *Andromeda polifolia*، النبات شجيرة دائمة
الخضرة، تتركز المادة الفعالة في الأوراق المتطاولة الضيقة. يستخدم أيضاً لغرض
الزينة.

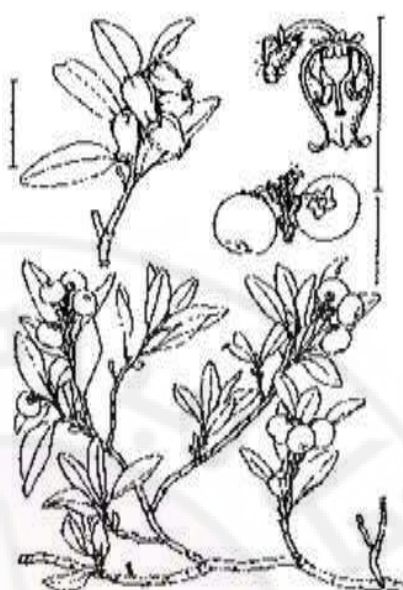
يتمثل النوع *Calluna vulgaris* بأصناف مزروعة، أزهاره ذات وفرة
بتلية، ينتشر في أوروبا وفي منطقة حوض المتوسط.

من أهم الأنواع المستخدمة للزينة تلك التابعة لجنس *Rhododendron* التي
تبلغ 158 نوعاً - ما عدا الضروب منها، مسجلاً في فلورا ووسط أوروبا، تتكيف
الأنواع بالوان أزهارها الزاهية، الموطن الأصلي للنبات جنوب غرب الصين.
ينتشر في سوريا النوعان :

Erica manipuliflora, *Arbutus andrachne*



Ledum palustre إكليل الجبل الكاذب



Arctostaphylos uva-ursi عنب الدب



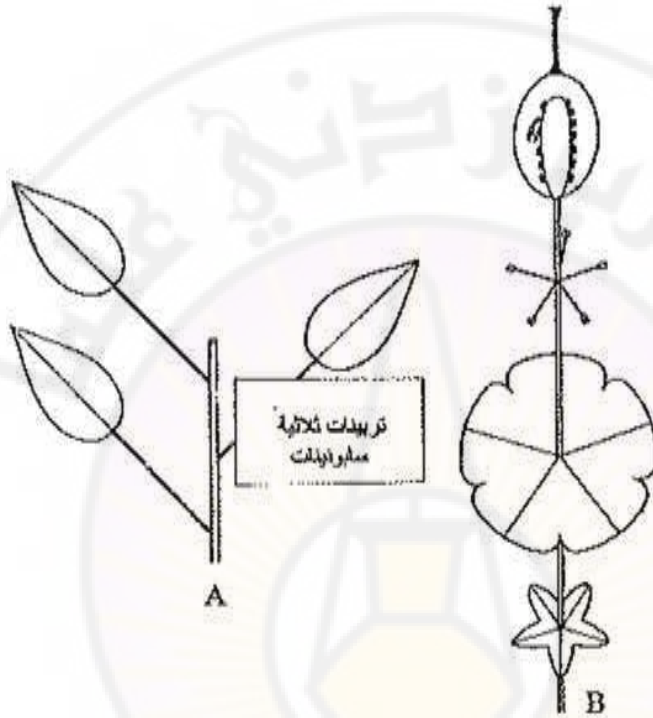
Erica tetralix خلج رابعي



Vaccinium myrtillus أويضة، عنب الدب

الشكل 114 .

رتبة البكوريات Primulales (شكل 115)
الفصيلة الربيعية. Primulaceae Vent. البكورية



الشكل 115 : رتبة البكوريات Primulales , مخطط نظري
A : لجزء من فرع ، B : لزهرة

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أعشاب، منها ما هو حولي أمثال زغليل الحقل *Anagalis arvensis* ومنها ما يأخذ شكل عشب معمر عن طريق جنمور كما في جنس *Primula* أو بوساطة درنة ناتجة عن تضخم السويقة كما في السيكلامن *Cyclamen* . لا تخلو الفصيلة من نباتات مائية حيث لا يبرز من النباتات إلا النورة فوق سطح الماء كالجنس *Hottonia* - ريش الماء، حيث تتحول الأوراق من بسيطة إلى شريطية، اصبعية للتلاؤم مع الوسط المائي، تحوي بعض الأنواع لبن نباتي ملون.

الأوراق: بسيطة، معلاقية أو لاطئة. تتوضع إما متناوبة كما في *Anagalis* ، أو تتجمع عدة أوراق على عقدة ساق عند القاعدة على شكل وريدة كما في جنس *Primula* و *Cyclamen* . الأوراق غير مزودة بأذنات.

النورات: تتوضع الأزهار إما مفردة في إبط قنابة كما في جنس *Anagalis* ، أو تترتب عدة أزهار على شكل نورة عنقودية، رؤسية، سنبلية أو خيمية كما لدى بعض أنواع جنس *Primula* . لا يوجد للزهرة قنبيات.

الأزهار: خنثوية، محورية التساظر، خماسية القطع، خماسية الحلقات.

أجزاؤها:

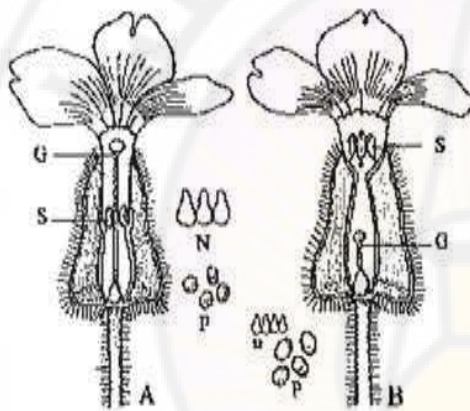
الكأس: يتألف غالباً من خمس سبلات خضر اللون ملتحمة، قطع الكأس بيضاء أو زرقاء كما في جنس *Glaux* .

التويج: كالكأس يتألف غالباً من خمس بتلات ملتحمة. غالباً ما تشكل بالتحامها أنبوبة طويلاً - أطول من أنبوبة الكأس كما في جنس *Primula* أو قصيراً - أقصر من أنبوبة الكأس كما في جنس *Anagalis* و *Androsace* . تبقى الصفائح حرة إما أفقياً أو منحنياً نحو القاعدة، وقمتها تامة أو ذات ثلم عميق، قد يكون عدد قطع التويج من 6 - 9 وعندها تكون النورات عنقودية إبطية التوضع كما في الجنس *Lysimachia* . التويج مفقود في جنس *Glaux* .

المذكر: يتألف من خمس أممية تؤلف حلقة واحدة مقابلة للبتلات. تلتحم خيوطها مع الأنبوب التويجي عند القاعدة كما في جنس *Samolus* . تتمثل الحلقة السدوية المفقودة staminodial بحراشف. تفتح المآبر نحو الجهة الداخلية.

المآث: يتكون من مبيض وحيد الحجرة ناتج عن التحام الكرابل الخمس ذو توضع علوي أو نصف سفلي كما في جنس *Samolus* . القلم بسيط والميسم رؤسي الشكل، المشيمة مركزية أو قاعدية تحمل عدداً وفيراً من البويضات. ممكن أن يتناقص عدد البويضات إلى خمس فقط. البويضة ذات لحافتين، وهي من نمط anatropous - بويضة مقلوبة أو شبه مقلوبة hemianatropous .

التأبير: يتم بواسطة الحشرات. مع أن الزهرة خنثوية إلا أن التجربة دلت أن الشكل الواحد لا يلقح نفسه، وأن التأبير التصالبي خصب جداً، يتأمن ذلك عن طريق ثنائية شكل الزهرة في كثير من الأنواع. يتميز الشكل الواحد عن الآخر بطول القلم ومكان مأبر الأسدية - أي في فتحة الأنبوب التويجي أو في منتصفه، بالإضافة إلى بعض الفروق في سعة فتحة الأنبوب وشكله. للشكل قصير الأقسام أوبار ميسمية صغيرة (n) تتوافق مع حبوب الطلع صغير الحجم (p)، الذي ينتج الشكل طويل الأقسام (شكل 116).



الشكل 116 : ثنائية شكل الزهرة

Heterostyly

النوع *Primula sinensis*

A : قلم طويل وخيوط قصيرة

B : قلم قصير وخيوط طويلة

G ميسم، S مئبر، N, n أوبار

ميسمية كبيرة وأخرى صغيرة،

P, p حبوب طلع كبيرة وأخرى

صغيرة (Noll عن P, p, N, n)

الشكل 117 : *Primula*

A: *P. vulgaris*, B: *P. elatior*

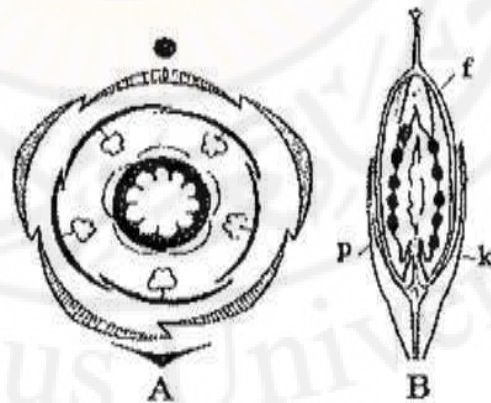
مخطط زهري (A) ومقطع

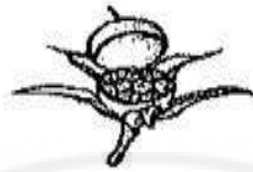
طولي في ثمرة (B)

(k كاس، f غلاف الثمرة، p مشيمة

محورية تحمل بذور)

(عن Firbas & Eichler)





الشكل 118 : زغليل الحقل *Anagalis arvensis*

ثمرة متفتحة بوساطة غطاء

الثمار: الثمرة المتشكلة بعد الإلقاح عبارة عن كبسولة، غالباً ما تتفتح بخمسة أسنان أو مصاريع أو شقوق طولية. تتفتح الثمرة في جنس *Anagalis* بوساطة غطاء (شكل 118). الكأس دائم مع الثمرة.

البذور: البذرة ذات سويداء لحمية، الجنين صغير.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة البكورية نحو 800 نوع، وهذه الأنواع تنتمي إلى 20 جنساً. تنتشر نباتاتها في جميع أنحاء العالم وبخاصة في المنطق المعتدلة والباردة من نصف الكرة الأرضية الشمالي، كما توجد لها أنواع قطبية وأخرى ألبية.

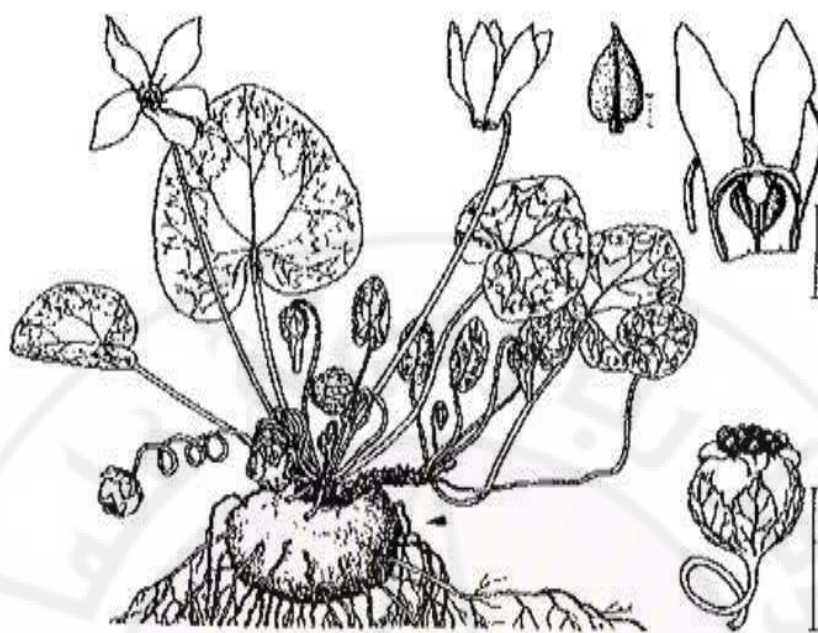
الأهمية الاقتصادية: يزرع الكثير من أنواع هذه الفصيلة باعتبارها نباتات زينة أمثال *Primula* - بكوري والسيكلمن *Cyclamen* وغيرها. تفتقر الفصيلة لأنواع ذات فائدة كمحاصيل خضار أو فاكهة. تتميز بعض الأنواع بكونها ذات فوائد طبية أمثال *Anagalis* و *Cyclamen* فالنوع *A. arvensis* زغليل الحقل ينتشر عفوياً في الحدائق وأطراف الحقول ومناطق واسعة في القطر وهو يحوي زيتاً عطرية وجليكوزيد Saponine ضمن الجملة الفارعية، كم أن جذره يحوي السيكلامين (وهو غليكوزيد سابونيني) لمثل هذه المواد استعمالات عديدة منها طبية. تعد ثمار النوع وأوراقه سامة بالنسبة إلى الإنسان والحيوان. من النوع *A. arvensis* نميز في الحقل *A. arvensis var. arvensis* يتميز بأزهار حمراء برتقالية والنوع *A. arvensis var. caerulea* ذو أزهار زرقاء بنفسجية. النوع *Cyclamen*

persicum - بخور مريم، يدعى أيضاً ثوبك الجبل، له استعمالات عدة، ينتشر في القطر في المنطقة الساحلية، درنته تحوي غليكوزيد السيكلامين، وهو سام. يصنف النوع من بين النباتات السامة.

ترتبط الفصيلة البكورية (رتبة Primulales) بفصائل رتبة مركزيات البذور Centrospermales، ولا سيما فيما يتعلق ببنية المبيض - الكرابل الملتحمة التي تشكل حبيرة واحدة paracarpous، والتوضع المحوري للمشيمة وغزارة اللويضات. يضاف إلى ذلك صفات كيميائية مشتركة كاحتواء هذه الفصائل على مواد سابونية Saponin وترينينات ثلاثية.

ينتشر في سوريا سبعة أجناس من الفصيلة الربعية يتمثل كل منها بنوع واحد، نذكر منها:

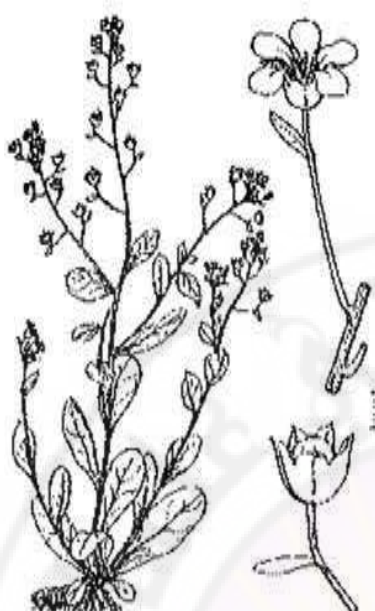
Anagalis arvensis, *Cyclamen coum*, *Lysimachia dubia*,
Samolus valerandi.



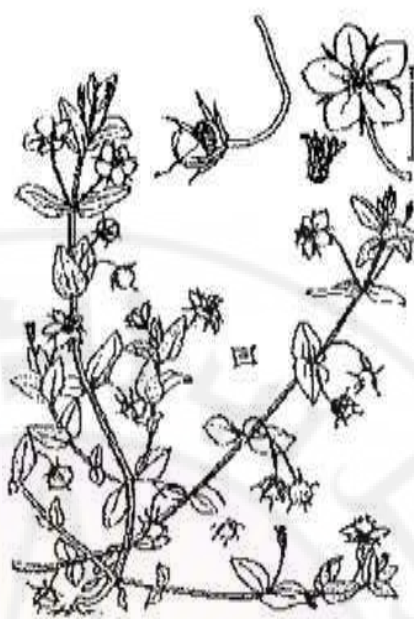
Cyclamen purpurascens سكلامن

الشكل 119 .

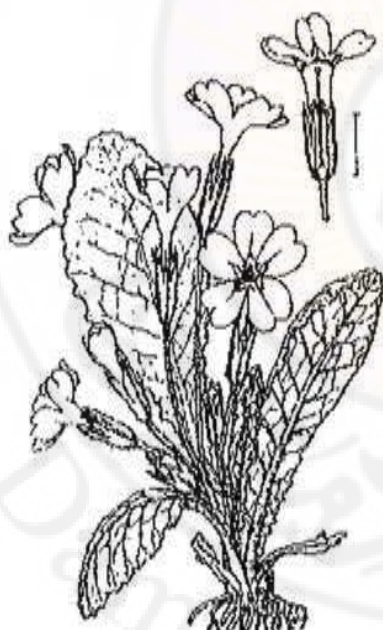
جامعة دمشق
Damascus University



Samolus valerandi مسامولوس



Anagallis arvensis زعليل الحقل



Primula vulgaris زهرة الربيع



Androsace maxima الندروسكا

الشكل 120 .

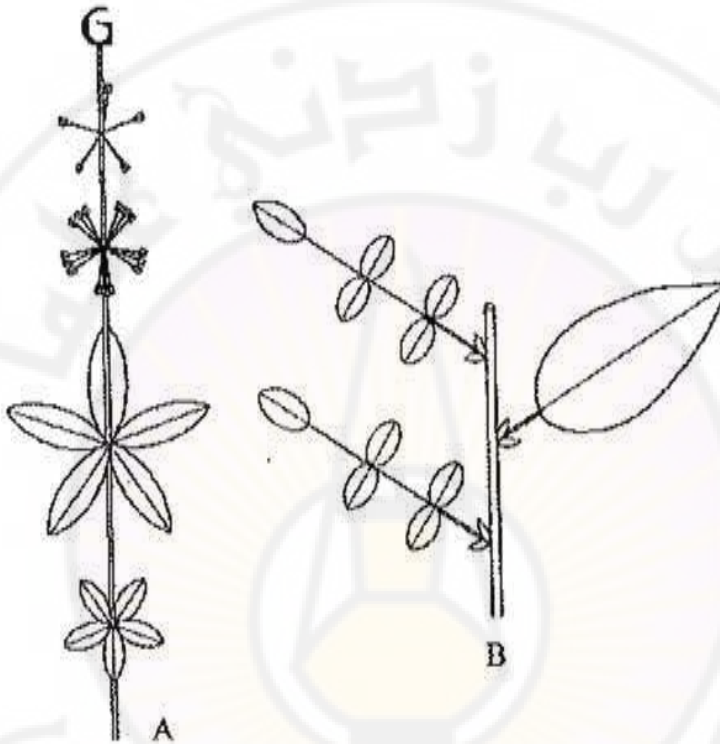
خامساً. صيف الورديات Rosidae

يعدّ هذا الصيف الأغنى بعدد الأنواع بين صيفات مغلفات البذور -يعدّ تقريباً 60000 نوع. أهم مميزات: الأوراق ريشية أو كفية غالباً، وجود أزهار بدوارة سدوية مفردة إلى جانب أزهار تمتاز بوفرة سدوية ثانوية مسن نمط *zentrpetal* ، أي تعدد (أو منشأ) الأسدية نابذ، سيادة الترتيب الدواري لقطع الزهرة، وجود أزهار وحيدة الجنس، كرسي الزهرة يميل ليأخذ شكلاً مجوفاً *hypanthium* (فنجان أو قدح) أو على شكل صفيحة مسطحة مع وجود *discus* -قرص غدي حقيقي، المأنث - غالباً- *syncarpous* أي ملتحم الكرابل حجيري، والمشيمة مركزية سمحورية، عدد البويضات في الكربة الواحدة مختزل (1 أو 2) بويضة.

يضم هذا الصيف تنوعاً كبيراً وقد جمعت رتبته -حسب درجة القربى- في فوق رتب عديدة، يأتي في مقدمتها فوق رتبة الورديات *Rosanae* حيث الزهرة شعاعية التناظر خماسية تعداد الحلقات غالباً، الكرابل حرة أو ملتحمة جزئياً وبعدد بويضات كبير، البويضات ذات لحافتين، وأيضاً يغلب وجود الوفرة السدوية الثانوية، الأوراق غالباً مركبة. يتبعها فوق رتبة القرنيات *Fabanae*، الممثلة برتبة واحدة *Fabales* حيث الزهرة مغلية - إما شعاعية التناظر أو ذات تناظر جانبي، المأنث وحيد الكربة، الثمرة عبارة عن قرن، البويضات فيه عديدة، البذور ذات فلقات، الأوراق متناوبة التوضع، ريشية ولها أذنان، الصانعات في الأنابيب الغربالية من نمط *P- Typ* . ثم يتبعها فوق رتبة الأسيات *Myrtanac* ، حيث الزهرة شعاعية التناظر، ذات تعداد رباعي أحياناً، ولا تزال نلاحظ الوفرة السدوية الثانوية، المأنث ملتحم الكرابل، وهو نصف سفلي - أو سفلي التوضع، البويضات وفيرة وتتوضع على مشيمة محورية، كرسي الزهرة فنجاني الشكل، أما الأوراق فهي متعاقبة، ذات أذنان. تشق فوق رتبة الأسيات من فوق رتبة الورديات -ولاسيما منها رتبة *Saxifragales* كاسرات الحجر. المجموعة التي تلي فوق رتبة السذابيات

Rutanae , وفيها الزهرة شعاعية التناظر أو ذات تناظر جانبي، كم الزهرة متباين
وتعداده خماسي، يوجد دوارتين من الأسدية، يتألف المأنت من خمس كرابل ملتصقة
- نادراً منفصلة، المبيض علوي ويتوضع على كرسي قرصي الشكل ، عدد
البويضات وفير، الأوراق غالباً مركبة أو مجزأة، تتقارب سمات فوق الرتبتيين
Celastranae و Proteanae ، حيث يلاحظ ميل تدريجي نحو مذكر مفرد المدوية
وانعدام البتلات. وأخيراً فوق رتبة Aralianae الأرابليات، وفيها تناظر الزهرة
شعاعي، تعداد قطع حلقات الزهرة خماسي، مذكر مفرد المدوية، أما المأنت فيتمثل
بكربتين ونادراً ما تتكون من خمس كرابل، سفلي التوضع، تتميز الأرابليات بوجود
قنوات مفرزة لزيسوت إيتيريسية، وهي أيضاً منتجة لبعض الصمغ أمثال
polyacetylene .

رتبة الورديات Rosales (شكل 121)
الفصيلة الوردية Rosaceae Juss.



الشكل 121 : رتبة الورديات Rosales , مخطط نظري
A : لزهرة , B : لجزء من فروع

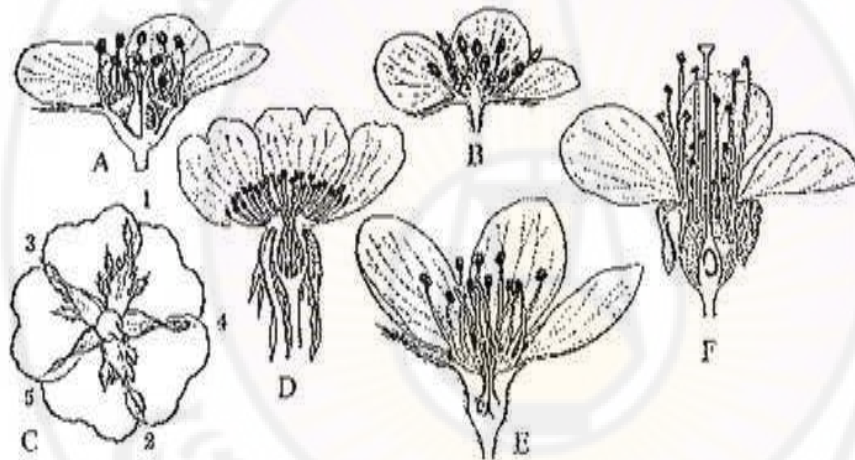
الشكل الحياتي: أشجار أو شجيرات أو عشبية أو نباتات وسمية (مخدسة).
الأنواع لا تحتوي على لبن نباتي.
الأوراق: بسيطة أو مركبة، متناوبة التوضع ذات أذنات.

النورات: سنبل، رؤيس، عذقية، عنقودية أو عنقودية مورقة، عنقودية خيمية، خيمة - لاطئة أو ذات حامل، أو تترتب الأزهار مفردة.

الأزهار: خنثوية، ونادراً ما تكون منفصلة الجنس، شعاعية التناظر، خماسية التعداد نادراً رباعية أو ثلاثية التعداد ونمطها علوية أو سفلية أو محيطية. أجزاؤها:

الكأس: عبارة عن خمس أو أربع سبلات أحياناً 8 - 10 سبلات، منفصلة. يمكن أن يدعم الكأس فوق كأس (كؤيس) مؤلف من 5 أو 6 - 10 قطع أيضاً منفصلة.

التويج: يتألف من خمس أو أربع بتلات منفصلة. يمكن أن تكون البتلات وفيرة العدد.

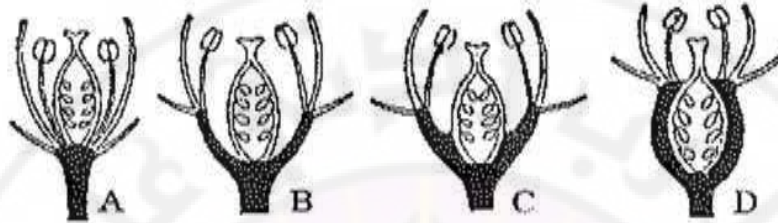


الشكل 122 : نماذج لأزهار من الفصيلة الوردية Rosaceae

مقاطع طولية لأزهار الأنواع (A : *Spiraea lanceolata* ، B : *Fragaria vesca* ، C : نبات *Rosa* (منظر موجه لكم من أسفل الزهرة، لاحظ الترتيب اللولبي لقطع الكأس 1 - 5 ، البتلات متناوبة) D : *Rosa canina* ، E : *Pyrus communis* ، F : *Prunus avium*)

المذكر: يتألف من أسدية وفيرة ويساوي عددها ضعفي أو أربعة أضعاف عدد البتلات فهي غالباً تحقق الصيغة التالية: $5+5$ أو $5 + 5$ ن.

المأنث: علوي التوضع أو سفليه أو أنه يتوسط القدح hypanthium (شكل 122). أما عدد الكرايل فهو 1 أو 5 أو أن عددها غير محدود. تترتب الكرايل حرة على كرسى الزهرة أو يتكون من خمس كرايل ملتحمة حجيرية، وتكون الأقدام حرة.



الشكل 123 : نمط الزهرة حسب توضع المأنث (قاروري) على كرسى الزهرة (أسود).

A : الزهرة hypogyny ، المأنث علوي

B : الزهرة perigyn ، المأنث علوي

C : الزهرة perigyn ، المأنث نصف سفلي التوضع

D : الزهرة epigyn ، المأنث سفلي التوضع (عن Englers Syllabus).

التأبير: يتم التأبير بوساطة الحشرات

الثمار: متنوعة الأنماط منها الحسلة (ذات نواة) drupe أو ثفاحة pome أو

متجمعة aggregate نادراً كبسولة capsule.

البذور: البذور ذات فلقان، عديمة السويداء، أحياناً نجد حول الجنسين آثار

لاندوسبرم.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الوردية من 3200 - 3500 نوع، وهذه

الأنواع تنتمي إلى 125 جنساً. الفصيلة كبيرة وذات انتشار عالمي. يتركز توزيع

أنواعها في نصف الكرة الأرضية الشمالي.

تصويب الفصيلة: تعد رتبة Rosales ولاسيما الفصيلة الوردية مجموعة

بدائية وذلك بسبب التوضع الحر للكرايل ووجود نمط الثمار الجرابية follicle

(balg) عند بعض أنواعها، وتشكل مثل هذه الأنواع حلقة وصل مع مجموعة متعددة الكرايل Polycarpic .

الجدول 8

الفصيلة ←	الإكليلية	الوردية	التفاحية	الخوخية
توضع المانت	متوسط	علوي، سفلي، متوسط	سفلي	متوسط
عدد الكرايل	غالباً 5 (-1) 5 (-8)	5 ← ∞ أو 5 ← 1	5 ← 1	1
عدد البذور	كثيرة	1	كثيرة ← 1	1 (-2)
الثمرة	جرابية	جوزيات (مفردة أو متجمعة) نوعية متجمعة	نوعية تفاحية حجرية تفاحية	نوعية
الشكل الإعاشي	نباتات متخشب أو عشبية	غالبا عشبية	أشجار وشجيرات	أشجار وشجيرات

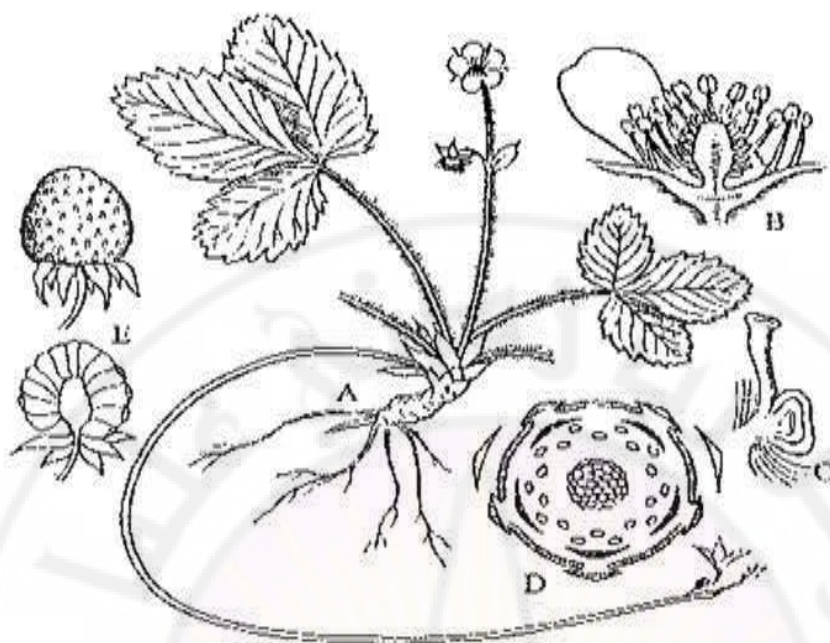
يلعب محور الزهرة دوراً رئيساً في بناء الزهرة والثمرة، وهذا ما يهب الثمار هنا أشكالاً متنوعة تقسم الفصيلة الوردية إلى أربع فصائل (Strasburger):
الإكليلية Spiracoideae ، الوردية Rosoideae ، التفاحية Maloidcae ،
الخوخية أو المشمشية Prunoidcae . الجدول 8 وضح أهم السمات المميزة للفصائل.

1 - الفصيلة الإكليلية Spiraeoideae : نباتاتها شجيرات ونادراً ما تكون

أعشاباً. الأوراق بسيطة، ممكن أن تكون مركبة. الأذونات موجودة وقد تكون غائبة. تعد هذه الفصيلة الأكثر بدائية ضمن الفصيلة وذلك من خلال وجود نمط التمار المتجمعة الجرابية، يضاف إلى ذلك الوفرة في عدد البذور وطريقة تفتح الكرابل الناضجة. تفتح الكرابل بشقوق طولية في جنس *Spiraea* - هذا يؤكد صلة القرابة مع زمرة عديدات الكرابل. أما نمط الأزهار في جنس *Spiraea* فهو خيمية أو عنقودي-خيمي أو يأخذ شكل رؤيس، الكرابل حرة، وعددها خمس أو أكثر، الأوراق بسيطة مسننة أو مفصصة الحافة غالباً. في جنس *Sorbaria* نلاحظ أن عدد الكرابل خمس، متلاصقة عند القاعدة، الأوراق مركبة منتهية. يشكل الجنس *Exochorda* شامراً كبسولة، أوراقه بسيطة، ولزهاره كبيرة -قطرها أكبر من 2 سم، يتميز جنس *Stephanandra* بوجود قذح فنجاني الشكل يحيط بكريلة أو كربلتين فقط. الثمرة جراب فيه بذرة أو بذرتين.

2- الفصيلة الوردية Rosoideae : نباتاتها شجيرات أو أعشاب. من

السمات المهمة لأجناسها وجود أشواك على الملاق كما في جنس *Rosa* ، وهي زوائد سطحية وليست تحورات. الأوراق مركبة ريشية، نادراً جداً بسيطة، كما في جنس *Alchemilla*. الأزهار مفردة، أو تجتمع بازهار عنقودي-خيمي، كما في جنس *Rubus* . كرسى الزهرة إما قاروري له اختناق وتوجد بداخله الكرابل العديدة المنفصل كما في الورد *Rosa* ، أو يكون محدباً ويحمل الكرابل العديدة على مسطحه كما في *Fragaria* (شكل 124). السبلات مع الثمرة دائمة ولا تتساقط، ولقد تخرج منها زوائد تشبه السبلات في طبيعتها، يدعم كأس الزهرة كؤيس (فوق كأس epicalyx)، كما في نبات الفريز وهو بمثابة أذينات ملتحمة بالسبلات. تتحول عند العديد من الأصناف التابعة للورد *Rosa* بعض الأمدية فيها إلى بتلات، وهنا



الشكل 124 : نبات الفريز *Fragaria vesca*

A : شكل عام للنبات، B : مقطع طولي في الزهرة، C : كرتلة مفردة، D : مخطط زهري، E : ثمرة

نجد أن شكل البتلات الداخلية يقرب من شكل الأسدية، كما نجد بعضاً من البتلات التي تحمل مابر. نسمي هذه الظاهرة بازواجية شكل المحيطات الزهرية. أما الثمار فنجد لها أكثر من شكل:

- في حال تفرق كرابل المائت تتحول كل كرتلة إلى ثمرة غير متفتحة أحادية البذرة، تشكل هذه بعد النضج جويئات متجمعة كما في نبات العشبية الإصبعية *Potentilla*، أو تشكل ثماراً نووية صغيرة القد كما في العليق *Rubus*.
- يمكن أن تشكل المدقات الناضجة ثمرة متجمعة تتوضع ضمن كرسي مائوي، منه المجوف كما في *Rosa* ومنه المحدب كما في *Fragaria*. ينضج كرسي الزهرة ويصبح صالحاً للأكل وتكون الثمرة بذلك من النمط الكاذب.

الأجناس الرئيسية: يعد الورد *Rosa* الجنس الممثل للفصيلة الوردية. أنواعه شجيرية، كثيراً ما تكون الأنثى ملتصقة بالمعلاق، أنواع الجنس دائمة الخضرة أو نصفية. يوجد في فلورنا عشرة أنواع من الورد منها: الورد الشامي *R. damascena* الذي يزرع للزينة، وأيضاً الورد السريبي *R. canina* ذو الأزهار البيضاء. للورد الجوري *R. gallica* استخدامات طبية إضافة إلى كونه نوعاً للزينة. كما يصنع منه ماء الورد. يفترض أن الورد الدمشقي *R. damascena* ناتج عن تهجين *R. moschata* X *R. gallica* وهو مرغوب فيه جداً في مجال التزيين ويدخل في صناعة العطور كغيره من أنواع الورد. وقد أُدخل إلى أوروبا عام 1254 م. الجنس *Fragaria* ، ومنه الفريز *F. vesca* وهو من الفاكهة المرغوبة. من أنواع الجنس *Rubus* ثوت العليق *R. idaeus* وهو نبات عشبي ينمو برياً، تدخل ثماره في صناعة الأدوية. الجنس *Poterium* ، ومنه البلان *P. spinosum* الذي يأخذ شكل جنبه قزمية مشوكة، دائمة الخضرة. الأوراق مركبة. النبات منفصل الجنس وحيد المسكن، النورة سنبلية. الزهرة ذات تعداد رباعي بالنسبة إلى قطع الكم (4 Co, 4 Ca). الثمرة عنبية تحوي بذرتين أو ثلاث بذور. يعدّ البلان من أكثر النباتات استخداماً باعتباره وقوداً. تتركز المواد الدباغية - حمراء اللون غالباً في ثمار أنواع هذه الفصيلة.



wilde Schönheit
einer Krose der
Damascener Rose

الشكل 125 :

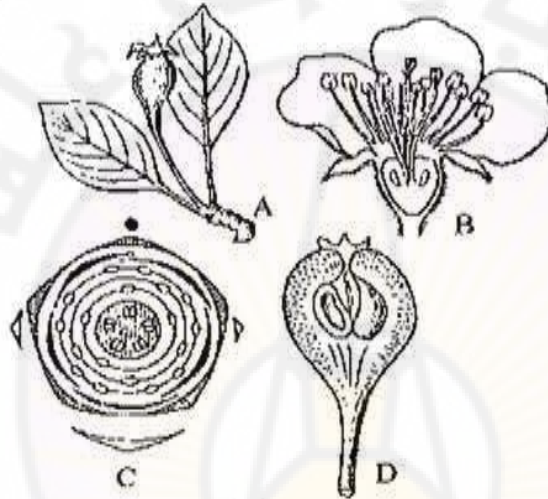
الورد الدمشقي *Rosa Damascena*

(لاحظ جمال البراعم الزهرية)

3- الفصيلة التفاحية (*Maloideae* = *Pomoideae*) : نباتاتها أشجار

وشجيرات. الأوراق بسيطة ذات أنثى متساقطة، يلتحم كرسى الزهرة الكاسي الشكل

مع جدار المبيض، أما بقية أجزاء الزهرة فتأخذ التوضع العلوي. يتألف كل من الكأس والتويج من خمس قطع زهرية، أما المذكر فيتكون من ثلاثة محيطات، الخارجي منها يحمل عشر أسدية، أما المحيطان الباقيان فعلى كل منها خمسة أسدية. يتكون المآث من خمس كرابل أو لقل، ملتصمة حجيرية، من نمط syncarpous، توجد بويضة أو بويضتان في كل حجرة، مدلاة من قاعدة الكريلة كما في الإجاص والتفاح. ممكن أن يكون عدد البويضات أكثر، كما لدى جنس *Docynia*.



الشكل 126 : الفصيلة التفاحية

نبات الإجاص *Pyrus communis* ، A : فرع مثمر ، B : مقطع طولي في الزهرة ،
C : مخطط زهري ، D : مقطع طولي في الثمرة

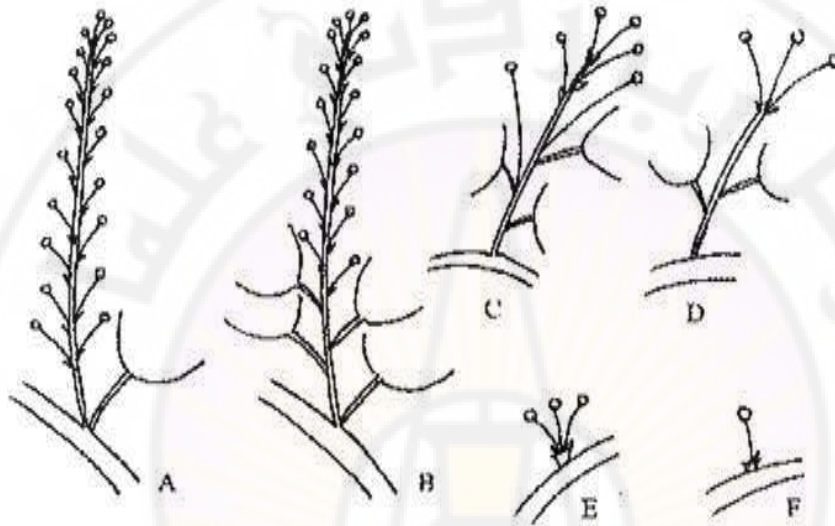
تأخذ الثمار في مجموعة التفاحيات أشكالاً خاصة تُعرف باسم المدغم الثمري (تفاحة pome)، والمكون في أغلب الحالات من خمس كرابل سفلية التوضع، يحيط بها محور الزهرة. تتحول الثمرة إلى شبه جراب تتوضع معالمه بالغلاف الغضروفي البنية المحيطة بالبذرة. تعود ماوية الدغم الثمري إلى نضج محور الزهرة، كما في التفاح *Malus* والإجاص *Pyrus* حيث الثمرة كائبة. في جنس *Crataegus* الزعرور يحيط محور الزهرة بكريلة واحدة وهذه تشكل نواة قاسية.

الأجناس الرئيسية: يعدّ التفاح *Malus* الجنس الممثل للفصيلة، وهو جنس شجري منمر بأنواعه أو جنبات مشوكة. المأبر صفراء والمياض ملتصمة عند القاعدة وطول البتلة يبلغ ضعف عرضها. من أنواعه المتعددة *M. acerba* تفاح بري والنوع *M. cerasifera* تفاح كرزي وهو نوع للزينة ثماره صغيرة الحجم. والنوع الثمري المعروف بأصنافه الكثيرة وهو *M. communis* يدعى تفاح معروف أو تفاح شائع. يوجد في فلورنسا النوع *M. triloba* وما عداها فهو مزروع. من الأنواع التي تنتمي للجنس *Crataegus* النوع *C. oxyantha* زعرور شائك، شجيرة ذات أغصان مشوكة، الأوراق ذات قصوص عميقة، الثمرة حمراء اللون. تستعمل أزهار هذا النبات وكذلك قشرة الساق في الطب. الجنس *Cydonia* من أنواعه *C. oblonga* المعروف بالسفرجل. شجرة يبلغ طولها 4 م. الأوراق بسيطة تامة الحافة موبرة على الوجهين، الأزهار مفردة بنفسجية، الثمرة مغطاة بزغب. تأخذ أنواع الجنس *Pyrus* الإحاص شكل أشجار قوية النمو وذات عمر طويل، كما يصل ارتفاعها إلى 25 م. الأوراق خضراء لامعة بيضوية الشكل، جلدية الملمس، معلاقية، الأزهار بيضاء. يوجد في فلورنسا النوع *P. syriaca*. يمثل الجنس *Eryobotrya* نوع واحد فقط *E. japonica* الأكي دنيا (*Mespilus germanica*) = زعرور جرمانى أو بشملة وأيضاً مشمش هندي. شجرة صغيرة الحجم أوراقها بسيطة، مسننة. الأزهار ذات لون سمى فاتح ولها رائحة ذكية. تحمل الثمار في مجاميع على شكل عنقود مركب.

4- الفصيلة الخوخية أو المشمشية **Prunoideae**

(= **Amygdaloideae**) : نباتاتها أشجار وشجيرات، من 0.3 م كما في *Prunus* *tenella* إلى 20 م كما في *P. occidentalis*، الأوراق بسيطة ذات أذنان ساقطة (في الأشكال الشجيرية من الجنس *Prunus* يتحول جزء من أغصان الجملعة للفرعية إلى أشواك، كما لدى *P. spinosa*). النورات: عنقودية مورقة أو غير مورقة، عنقودية خمبية، خمبية محمولة أو لاطئة، أو نورة متمثلة بزهرة مفردة (شكل 127). نمط الزهرة *perigynous*، حيث يشكل محور الزهرة قداماً عميقاً تتوضع على حافته السبلات والبتلات وأيضاً عشر أممية على الأكل. الكريلة مفردة، علوية التوضع فيها

بويضتان ولكن لا تتضج منها إلا واحدة عموماً (شكل 128). الثمرة حسلة (نوية) drupe , غلافها المتوسط طري أو جاف نسبياً. تختلف مورفولوجية سطح الحسلة باختلاف الأنواع، فهو أملس كما في الكرز، أو خشن الملمس كما في المشمش، أو ذو سطح منقب كما في اللوز، أو يكون المسطح منقباً وذا أخاديد كما في الدراق.



الشكل 127 : يبين أنماط النورات في أنواع جنس *Prunus*

A : نورة عنقودية، B : نورة عنقودية مورقة، C : نورة عنقودية خيمية، D : نورة خيمية محمولة، E : نورة خيمية لاطئة، F : زهرة مفردة (عن Babojian, G.)

الأجناس الرئيسية: يتبع الفصيلة المشمشية نحو 150 - 250 نوع. اختلفت وجهات نظر المصنفين منذ عام 1700 م بما يخص تبويب هذه الأنواع . فبعضهم يرى أن توضع هذه الأنواع ضمن أجناس (من 2 - 8 أجناس) وآخرون ينسبون هذه الأنواع إلى جنس واحد هو *Prunus* .

يضم الجنس *Prunus* أنواع الخوخ، اللوز، الدراق، المشمش، الكرز والكرز العنقودي. إنه من السهل للوهلة الأولى على المصنف أن يضع هذه الأنواع في

أجناس مستقلة، بخاصة عندما يدرس عدد محدود منها ويأخذ في الحسبان مورفولوجية الثمرة والنواة مثلاً. في دراسة تصنيفية للجنس (Babojian, 1989) شملت 52 نوعاً من جنس *Prunus*، أخذنا صفة تحريق الورقة - عروق الأوراق بمختلف نماذجها وأنماطها - باعتبارها صفة مضبوطة وراثياً، مهمة وبارزة إضافة إلى صفات أخرى كالازدهار والطبقة الشمعية اللامعة للثمرة وصفات الجملة. أفادت الدراسة عدم ترجيح الرأي المطروح بتبويب الأنواع ضمن أجناس مستقلة وإنما ينسب هذه الأنواع إلى جنس واحد مع إمكان تبويبها إلى تحت أجناس، مثال ذلك *Prunus*, Subgenus *Amygdalus* أي تحت جنس اللوز. يأخذ الدراق *P. persica* شكل شجرة، نفضية، الأوراق متطولة رمحية مسننة، الثمرة مخملية الملمس، ماوية مأكولة. أما أوراق النوع *P. armeniaca* المشمش فذات شكل قلبي، مستديرة تقريباً مفصصة الحافة. الأزهار بيضاء وردية يتبع اللوز *P. dulcis* نوبعان: *P. dulcis*, var. *amara* الذي يدعى اللوز المر لأن بنوره مرة المذاق، أما النوبيع *P. dulcis*, var. *dulcis* فهو اللوز الحلو، يُستخدم بذوره للتغذية. يُستعمل نبات اللوز للتطعيم عليه بالصنّاف المرغوب فيها ويستعمل زيت بعض أنواعه في صناعات متعددة (كريمات، عطور، صابون وغيرها). أما الكرزيات فتشمل مجموعة أنواع منها *P. avium* الكرز الحلو والنوع *P. cerasus* الكرز الحامض، من أنواع الخوخ تذكر *P. cerasifera* الجانرك أو الخوخ الكرزي والنوع *P. salicina*. يعرف النوع *Prunus mahaleb* بالمحلب المز. يُستعمل المحلب أصلاً لتطعيم كل من الكرز الحلو والكرز الحامض علاوة على كونه يضاف إلى مجموع النكهات في صناعة المعجنات. يتكاثر بالبذور وبالعقل الجذرية.

تحتوي أنواع *Prunus* غليكوزيدات سيانيدية منها *Pluraurasin* غليكوزيدات فلافونية، وهي موجودة في قشرة الساق والأوراق والبراعم. كما تتسم البذور بوجود مادة الأميغدالين، حيث تصل نسبتها إلى 6% في بنور الدراق. تتركز المواد الصمغية في قشرة الساق عند أنواع من هذا الجنس. يتشكل الصمغ النباتي

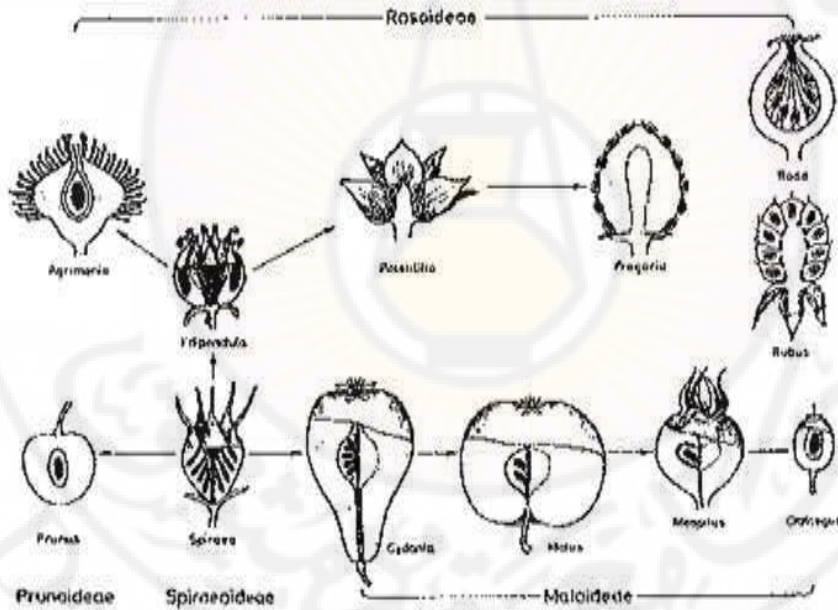
نتيجة لتفكك الخشب. تتوزع المواد الدباغية في نسيج الجهاز الإعاشي عامة عند العديد من الأنواع.

تبدى أنواع الفصيلة الوردية صفات تشريحية عامة مميزة، ففي التفاح وأشباهه يتشكل الفلوجين بدءاً من البشرة. أما في الخوخ وأشباهه فيتشكل بسدهاً من الطبقة الخلوية تحت البشرة. تتركز المواد السكرية في ثمار الأنواع المأكولة بسبب متفوتة.

ينتشر في سوريا 14 جنساً و 44 نوعاً من الفصيلة نذكر منها:

Amygdalus (6 sp.), *Geum* (2 sp.), *Potentilla* (6 sp.),
Poterium (6 sp.), *Prunus* (4 sp.), *Rosa* (6 sp.),
Rubus (3 sp.), *Sorbus* (2 sp.),

يوجد أجناس ممثلة بنوع واحد منها: *Malus*, *Fragaria*.



الشكل 128 : الفصيلة الوردية Rosaceae

يبين الشكل (الأسم) الخط التطوري للمساعد لنماذج للثمار ضمن الفصائل الأربعة لها (كرسي الزهرة الناضج مظلل، البذور بالأسود).



Rosa gallica ورد جورى



Crataegus monogyna زعرور

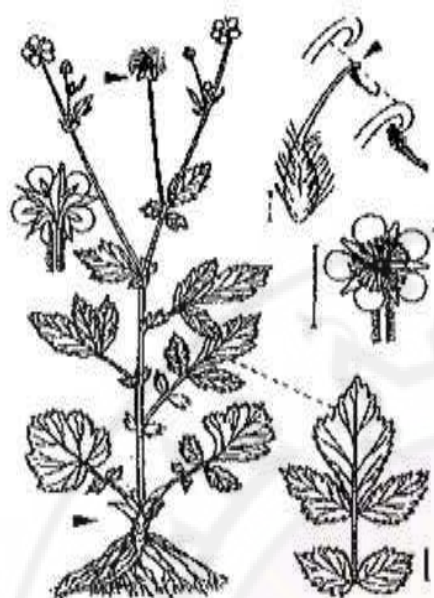


Prunus mahaleb محلب

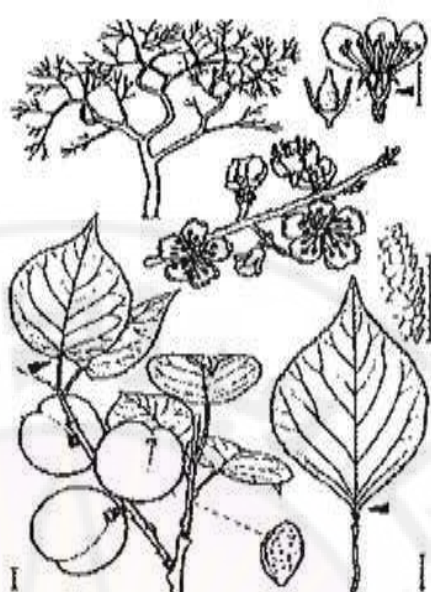


Pyrus syriaca إجاص سورى (عرموط)

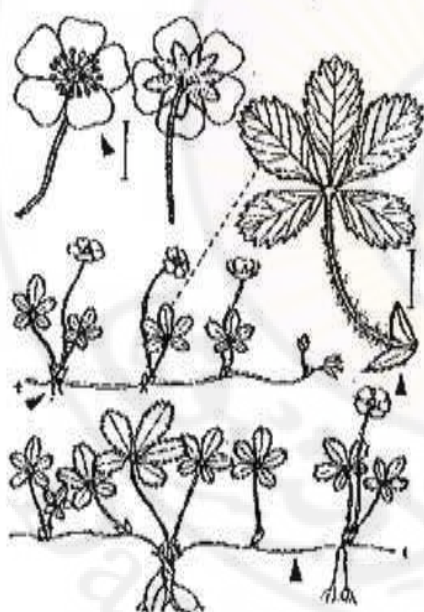
الشكل 129 .



Geum urbanum جوم



Prunus armeniaca مشمش



Potentilla reptans عشبة القوي الزاحفة



Prunus amygdalus لوز

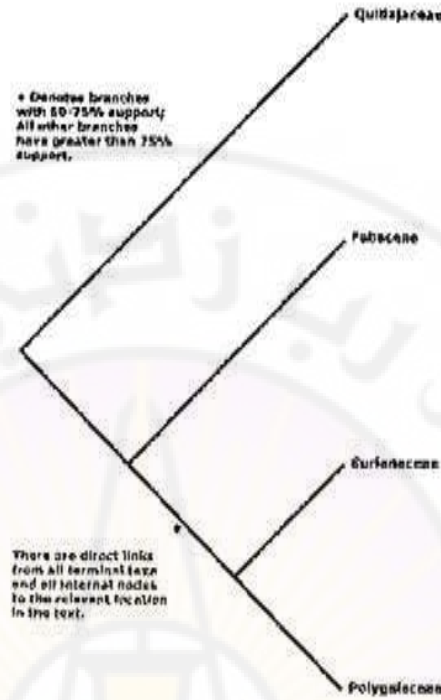
الشكل 130 .

رتبة الفوليات Fabales

الفصيلة الفولية Fabaceae Lindl

تتميز هذه الزمرة من النباتات بأن بتلاتها الخمس حرة (وهي غالباً ذات تصفيف مميز سمي بالتصنيف الفراشي)، وبأن الثمرة فيها قرن. وقد قُسمت منذ 1814 من قبل Brown إلى ثلاث مجموعات رئيسية، وضعت لاحقاً إما في مرتبة فصليات أو في مرتبة فصائل. وفق تصنيف كرونكست 1981 أعطيت هذه المجموعات الثلاث مرتبة فصائل وهي: الفصيلة المستحية Mimosaceae، الفصيلة السيزالينية Cesalpiniaceae، الفصيلة الفولية Fabaceae. غير أن الدراسات الحديثة المعتمدة على معطيات الدنا، رجحت وضع هذه الفصائل الثلاثة في فصيلة واحدة هي Fabaceae قُسمت إلى ثلاث فصليات تتفق والزمرة السابقة التي أعطتها كرونكست مرتبة فصائل، وقد وضعت هذه الفصائل ضمن رتبة خاصة هي رتبة الفوليات. غير أن حدود رتبة الفوليات وفق تصنيف APGII 2003 وحدود الفصيلة الفولية تختلف عن تصنيف كرونكست، فرتبة الفوليات تشمل وفق هذا التصنيف الحديث أربع فصائل أكدت دراسات الجينوم وحدة أصلها (شكل 118)، أهم هذه الفصائل: الفصيلة الفولية Fabaceae والفصيلة Polygalaceae. وقد جمعت الفصائل الثلاثة (المستحية والسيزالينية والفولية) من جديد في فصيلة واحدة هي الفصيلة الفولية، وهذا الرأي هو ما اتبعناه في معالجة الفصيلة.

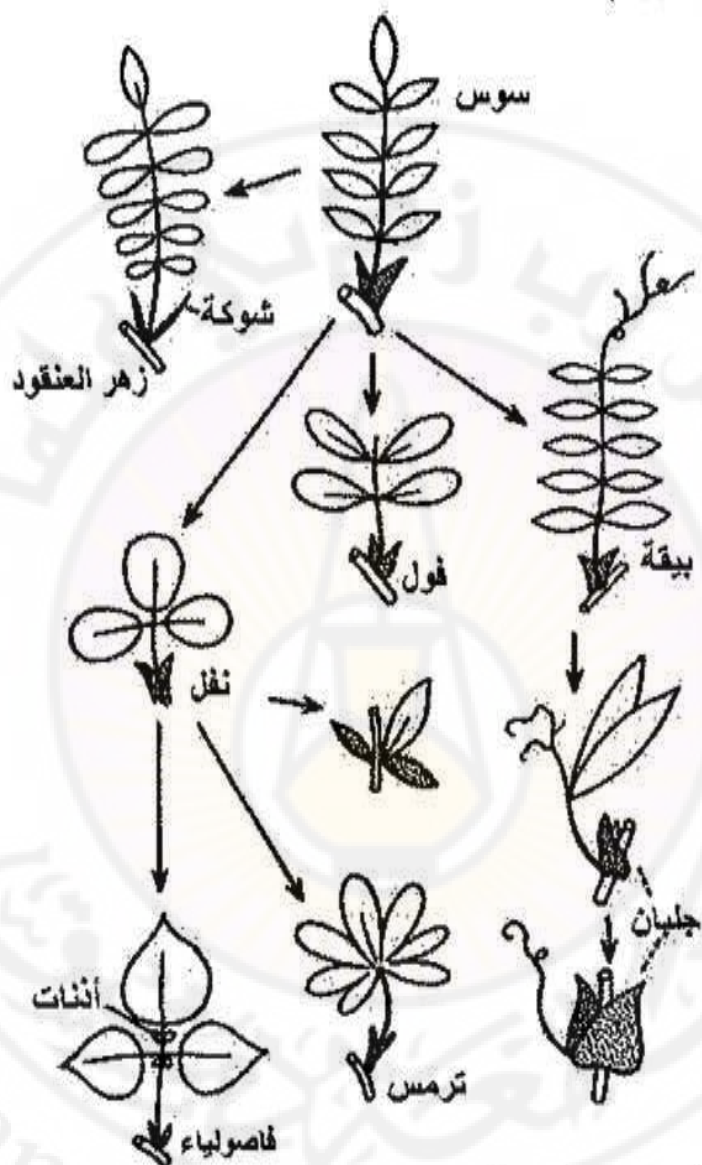
الترسمية القديمة للفصيلة الفولية هي القرنيات أو البقوليات Leguminosae ومن الأسماء الأخرى لهذه الفصيلة أيضاً الفصيلة الفراشية Papilionaceae، وقد أتى اسم الفصيلة الفولية Fabaceae من اسم الجنس *Faba* (والذي من أهم أنواعه الفول *Faba vulgaris*) ومع أن اسم الجنس لم يعد معتمداً إذ استبدل أو ضم للجنس *Vicia* (وأصبح اسم الفول *Vicia faba*) فلا يزال اسم الفصيلة يحمل اسم هذا الجنس.



الشكل 131: علاقات القرابة بين فصائل الرتبة الفولية وفق التصنيف APG II

الشكل الحياتي: أعشاب، جنات، أشجار أو عرائش تتصلق بوساطة محالق. الأوراق: متناوبة عادة، مركبة ريشية (أحياناً ثنائية أو ثلاثية التضاعف الريشي) أو مركبة كفية أو ثلاثية الوريقات نادراً بسيطة، تامة إلى مسننة الحافة. تتحور الوريقات الانتهازية في بعض الأحيان إلى محالق tendrils. الأذنان موجودة وأصغر من الوريقات في الحجم عادة، قد تكون غير واضحة أحياناً، وقد تشبه الوريقات وتساويها أو تفوقها في الحجم في حالات أخرى، وقد تتحور إلى أشواك (شكل 132). كما يلاحظ لدى بعض الأنواع وجود انتفاخات في قاعدة معلاق الورقة والوريقات تؤدي دوراً في انكماش وانفتاح الورقة المركبة. ويكثر ملاحظة وجود

الورقاء phyllode لدى أنواع من الفصيلة المستحية (الورقاء: نصل ورقي غير أنه أصله معلاق الورقة).



الشكل 132: أنماط مختلفة من الأوراق لدى الفصيلة الفولية (الجزء المنقط يمثل الأنثانت)

النورة: غير محدودة النمو، وهي عنقودية غالباً (بسيطة أو مركبة) وقد تكون شبه سنبلية أو رؤسية، إبطية أو انتهائية التوضع، تختزل في بعض الأحيان إلى زهرة مفردة.

الأزهار: خنثوية (نادراً وحيدة الجنس)، شعاعية التناظر إلى ازدواجيته. السبلات 5، حرة أحياناً أو ملتحمة بدرجات متفاوتة في أغلب الحالات، وقد تكون صغيرة جداً. البتلات 5، حرة أو ملتحمة، قد يكون لها الشكل والحجم ذاته، وغالباً ما نجد أن البتلة العليا مختلفة في الحجم أو الشكل أو اللون وتدعوها العلم، وتتوضع خارجياً أو داخلياً في البرعم كما سنوضحه بعد قليل. أما البتلان السفليتان فيمكن أن تلتحما جزئياً بقواعدهما لتشكلا ما ندعوه بالزورق. لدى بعض الأجناس يلاحظ غياب التويج كليةً كما هو الحال لدى جنس الخرنوب *Ccratonia*. الأسدية 1 إلى كثيرة، وهي غالباً 10، يمكن أن تكون مخبأة ضمن التويج أو بارزة منه بشكل واضح، وقد تأخذ ألواناً زاهية، الخيوط حرة إلى ملتحمة، وفي الحالة الأخيرة يمكن للمذكر أن يكون وحيد الخوة monadelphous (تلتحم جميع خيوط الأسدية مع بعضها في أنبوبة سدوية)، أو ثنائياً diadelphous (تلتحم الخيوط في مجموعتين الأولى مؤلفة من 9 أسدية والأخرى تضم السداة العلوية). حب الطلع ثلاثي الثقوب أو ثلاثي الأتلان أو ثلاثي الثقوب والأتلان. المائث وحيد الكربة (نادراً عديد الكرابل الحرة)، المبيض علوي، المشيمة جدارية، القلم بسيط، مقوس الجزء العلوي، يمكن أحياناً أن يكون مويراً، الميسم بسيط وصغير. يوجد عدد حقيقية على كرسي الزهرة أو في قاعدة الأنبوبة السدوية. يلاحظ لدى بعض الأنواع أن شمراخ النورة يتطاول وينغمس في التربة بحيث تتابع الثمار نموها تحت التربة وتضج هناك كما يلاحظ لدى فسق العبيد *Arachis*.

الثمرة: قرن غالباً، يفتح بوساطة شقين طوليين ظهري وبطني. يمكن لهذا القرن أن يخضع لتغيرات ثانوية كحصول حاجز طولي يقسم القرن إلى جزأين أو حجرتين (كما هو الحال لدى الجنس *Astragalus*) أو حاجز عرضي يقسم القرن إلى وحدات يضم كل منها بذرة واحدة (كما هو الحال لدى الجنس *Cassia* والجنس

Hedysarum). في حالات نادرة يمكن أن تكون ثمرة مجننة، جرابية، قرن غير مفتوح، أكينة، نووية أو عنبية.

البذور لا سويدائية، ذات غلاف قاس غالباً، وقد يكون الغلاف لحمياً وذا لون زاه، أو يحمل خطأ على شكل حرف U. الجنين له شكل مقوس. التأبير حشري غالباً حيث يلاحظ أزهار ذات ألوان زاهية ورائحة عبقة تبدي تكيفات عديدة للتأبير التصالبي، نادراً ما يكون التأبير ريحياً. الصيغة الزهرية:



تمتلك معظم أنواع الفصيلة القولية والفصيلة المستحية قدرة عالية على تثبيت النتروجين عبر تعايش جذورها مع جراثيم الريزوبيوم (*Rhizobium*)، بينما تغيب لدى معظم أنواع الفصيلة السيزالينية هذه الميزة. ويعود ذلك إلى امتلاك هذه النباتات ضمن عقدها الجذرية بروتيناً يشبه في تركيبه الهيموغلوبين قادر على تثبيت الأكسجين مما يساعد على تكوين وسط هوائي يساعد على نمو جراثيم الريزوبيوم. كما تتضمن أنواع هذه الفصيلة حموضاً أمينية أساسية ومهمة، وبالتالي فهي مصدر أساسي للبروتين النباتي سواء لتغذية الإنسان أو الحيوان وبأسلوب نظيف بيئياً لا يتطلب سماداً آزوتياً. المواد العفصية موجودة عادة، إضافة إلى وجود قلويدات من مجموعات متنوعة، وبعض أنواعها ينتج سيانيد الهيدروجين، ولكنها لا تفرز لبناً نباتياً على الإطلاق. أما صناعات الأنابيب الغרבالية فتكسب البروتين وأحياناً حبيبات النشاء.

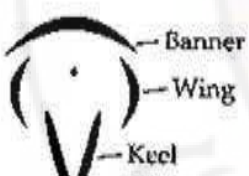
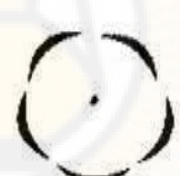
التوزيع والبيئة: شبه عالمية الانتشار، تصادف ضمن مهود متنوعة: فهناك أشجار ضخمة تعيش في الغابات الاستوائية المطيرة، وأشجار صغيرة تنتشر في المناطق الجافة (*Acacia, Cassia*)، وهناك نوع من الفصيلة المستحية متكيف مع الأوساط المائية.

التصنيف: تعد ثالث أكبر فصيلة في مغلفات البذور، فهي تضم نحو 18860 نوعاً تنتظم في 630 جنساً (450 نوعاً في سورية). ورغم وضوح حدود هذه الفصيلة،

إلا أننا نلاحظ ضمنها تنوعاً كبيراً، والحدود بين الفصائل الثلاثة غير واضحة تماماً. وفي هذا المجال فإن تقسيم هذه الفصيلة إلى 40 عائلة tribus وفق دراسة Polhill et Raven, 1981 يبدو ملائماً ومفيداً.

تقسم هذه الفصيلة إلى ثلاث فصائل هي: الفصيلة المستحية Mimosideae والفصيلة السيزالينية Caesalpinioideae والفصيلة الفولية Faboideae. يوضح الجدول التالي أهم الصفات للتشخيصية لهذه الفصائل.

الجدول 9.

Faboideae	Caesalpinioideae	Mimosoidene	
أشجار، جنبات، أشجار.	أشجار إلى جنبات	أشجار إلى جنبات	الشكل الحياتي
مركبة ريشية إلى ثلاثية الوريقات، أحياناً بسيطة	مركبة ريشية، أو مركبة ريشية مضاعفة	مركبة ريشية مضاعفة عادة	الأوراق
ازدواجي التناظر، (العلم يغطي الجناحين)	ازدواجي التناظر (بعضه شعاعي)، (العلم يغطي الجناحين)	شعاعي التناظر، مصراعى التصفيف	التوزيع
			
1 + (9) أو (10) غير زاهية	1-10 غير زاهية عادة	10-∞ زاهية الأكران	الأسدية
مفرد	مفرد	مفرد، في رباعيات أو أكثر	حب الطلع
غالب	غالب غالباً	موجود	وجود شكل U على غلاف البذرة
12615/429	2700/150	2500/20	عدد الأنجاس/الأنواع

أهم الأجناس: من أهم الأجناس المنتشرة في منطقتنا نشير إلى جنس القفعاء *Astragalus* (2000 نوع)، جنس الطلح *Acacia* (1000 نوع)، جنس النفل *Trifolium* (300 نوع)، جنس القرمس *Lupinus* (200 نوع)، جنس الجلبان *Lathyrus*، جنس اللوتس *Lotus* (100 نوع)، جنس الفصة *Medicago* (90 نوع).

الأهمية الاقتصادية: تأتي الفصيلة الفولية في المرتبة الثانية بعد الفصيلة النجيلية *Poaceae* من حيث الأهمية الاقتصادية. فهي تضم أنواعاً:

(1) من المحاصيل الغذائية الأساسية، مثل بعض الأنواع التي تعود للأجناس التالية: الحمص *Cicer*، العدس *Lens*، فول الصويا *Glycine*، الفاصولياء *Phascolus*، البازلاء *Pisum*، التمر هندي *Tamarindus* الفستق السوداني *Arachis*.. الخ. ولكن ينبغي التنويه إلى أن العديد من أنواع هذه الفصيلة ذو سمية عالية مثل العديد من أنواع جنس القفعاء *Astragalus*.

(2) علفية مهمة جداً لغناها بالبروتينات، مثل أجناس: الفصة *Medicago*، الحنقوق *Melilotus*، الببقة *Vicia*، النفل *Trifolium*.

(3) تزيينية مثل أنواع تعود للأجناس التالية *Acacia*، *Albizia*، *Cercis*، *Mimosa*، *Gleditsia*، *Lathyrus*، *Robinia*، *Lupinus*.

(4) تحتوي على صموغ وراتنج يُستخرجان على مستوى تجاري (بخاصة من بعض أنواع جنس الأكاسيا *Acacia*). وكذلك بعض الأصبغة.

(5) ذات أهمية طبية مثل السنامكة *Cassia*، والسوس *Glycyrrhiza*، والحنقوق *Melilotus*.. الخ

(6) لها أهمية بيئية من حيث قدرتها من خلال تعايشها مع بعض الجراثيم الهوائية القادرة على تثبيت الأزوت الجوي، فهكتار من نبات القرمس *Lupinus* يثبت أكثر من 200 كغ من الأزوت في كل فصل، وبهذا تعد بمثابة سماد أخضر.

(7) أخشابها قاسية أو نصف قاسية.

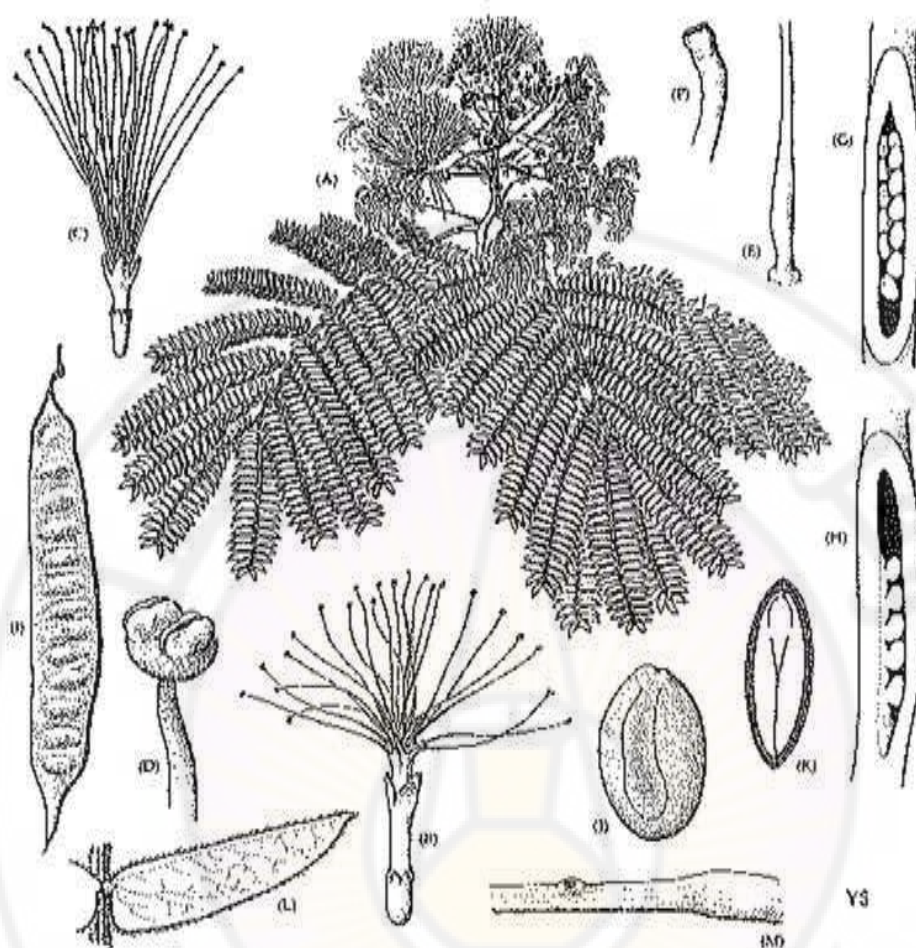
أهم الأجناس ضمن الفصيلة الطلحية Mimosoideae (شكل 133)

1: جنس الأكاسيا *Acacia*: جنس ضخم يضم أكثر من 1500 نوع حول العالم (1000 منها في استراليا) وهي تصادف في شروط بيئية متنوعة تبتدئ من المناطق الساحلية إلى المناطق غزيرة الأمطار مروراً بالمناطق شبه الجبلية وانتهاءً بالمناطق الجافة وشبه الجافة، ولكنها أكثر حضوراً في المناطق الأخيرة. تجتمع الأزهار الصغيرة في رؤوسات كروية صغيرة نسبياً أو في سنابل أسطوانية، صفراء اللون غالباً، وتضم النورة الواحدة عدة أزهار إلى ما ينيف على المئة زهرة.

أنواع عديدة ضمن الجنس تنتج صمغاً جيداً ولعل أجوده هو الصمغ العربي الذي ينتجه النوع *A. senegal* (علماً بأن *A. arabica* ينتج صمغاً أقل جودة من الصمغ العربي الذي ينتجه النوع الأول).

من الأنواع المدخلة إلى سورية والمستعملة كاشجار تزيينية نذكر نوعين: الأول الأكاسيا مزرققة الورق *A. cyanophylla* وهي شجرة صغيرة، تجتمع الأزهار في كريات صفراء قطرها 1-1.5 سم، القرن مسطح، يضيق بين البذور. والثاني هو الفتنة *A. farnesiana* وهي شجيرة أوراقها نصف متساقطة كثيرة التفرع ومشوكة، الفروع ملساء تحمل أشواكاً أذنبة ناعمة وقصيرة، القرن أسطواني الشكل تقريباً مستقيم أو مقوس قليلاً، طوله نحو 6 سم.

يجدر الإشارة إلى نوع طريف من التعايش ما بين النبات والحشرات يلاحظ لدى *A. drepanolobium* حيث يؤمن النبات لعدة أنواع من النمل المسكن ضمن تجاويف الشجرة المحاطة بأشواك قوية وكذلك يؤمن له الغذاء من خلال الرحيق المفرز من قبل الأزهار، وبالمقابل يدافع النمل عن الشجرة ضد الثدييات العشبية (كالزرافة) وأنواع الحشرات الأخرى.



الشكل 133. الفصيلة الطلحية Mimosoidae - نبات *Albizia julibrissin* :

A فارغ مزهر، B زهرة مركزية، C زهرة غير قمية من النورة وهي من الناحية للوظيفية، D منبر، E المبيض والجزء السفلي من القلم، F للميسم والجزء العلوي من القلم، G المبيض في مقطع طولي يظهر صفين من البويضات، H البذور، I ثمرة ناضجة، J بذرة، K بذرة في مقطع طولي، L وريقة، M قاعدة المعلق.

2: جنس المستحية *Mimosa*: يضم نحو 400 نوع، منها نبات المستحية *M. pudica* وسميت كذلك نظراً لانطباق الأوراق المركبة عند لمسها.

3: جنس الغاف *Prosopis*: أشجار أو جنبات، شوكية أو عديمة الأشواك. النورة عنقودية أو شبه سنبلية. من أنواعه نذكر:

- *P. juliflora*: شجرة موطنها الأصلي المناطق المدارية وشبه المدارية من الأمريكتين. وهو نوع يقاوم الجفاف بشدة، لكنه لا يقاوم البرد. للأوراق والأزهار والثمار قيمة علفية عالية وهو من الأشجار الرحيقية الممتازة. ويعد نوعاً غالياً في كثير من الدول.

- الخربنية *P. farcta* جنبة واسعة الانتشار وبخاصة حول السبخات وبالقرب من مجاري المياه والوديان، ذات جذور وجذامير طويلة جداً يمكن أن تصل إلى عمق 15 م أو يزيد. الأوراق ريشية مضاعفة، النورة سنبلية إبطية وأطول من الأوراق. القرن بيضوي (2-5 سم)، غلافه الثمري اسفنجي. لا ترعاه إلا الجمال، وتتغذى الأبقار والأغنام على قرونها فقط.

من الأجناس الأخرى ضمن الفصيلة نذكر الجنس *Albizia*.

أهم الأجناس ضمن الفصيلة السيزالبيينية *Caesalpinioideae* (الشكل 135)

1: جنس الخرنوب *Ceratonia*: يضم نوعاً متوسطياً واحداً هو *C. siliqua* (الشكل 123) وهو نوع محب للحرارة (يخشى البرد)، الورقة مركبة ريشية شفعية تتألف من 3-5 أشعاع من الوريقات جلدية القوام. الأزهار وحيدة الجنس، صغيرة، عديمة التويج، تجتمع في عناقيد إبطية أسطوانية. القرن جلدي القوام، غير متفتح، متدل، أبعاده 10-30×1.5-3 سم، يضم بذوراً مسطحة محدبة الوجهين يفصلها حواجز من لب الثمرة القطني القوام الذي يصبح طحينياً وحلو الطعم عند النضج. حجم البذور ووزنها شبه متساو، وكان يستعمل من قبل القدماء وحدة لوزن الأشياء الدقيقة مثل الأحجار الثمينة ندعوها القيراط *carat* (من اسم ثمرة للنبات في اللغة اليونانية) الذي يمثل وزن بذرة واحدة من بذوره (وتساوي حالياً 200 مغ). القرن غني بالسكاكر والألياف والأملاح المعدنية (وبخاصة الكالسيوم، الفوسفور، الحديد...).

يستعمل طحين القرون في الصناعات الغذائية كمادة تضاف لتحسين خصائص بعض الأغذية مثل المتلجات والحلويات (رمزها E410)، وهو بديل جيد

عن الكاكاو إذ لا يحوي التيوبرومين ولا الكافئين وكلاهما قلويدان لهما تأثير محرض. كما يستعمل في غذاء الأطفال لزيادة لزوجة الحليب بدلاً عن طحين القمح، ويسهم في علاج الإقياء لديهم. وفي ألمانيا تحصص البذور وتستخدم بدلاً للقهوة. يستفاد من طحين الخرنوب في صناعة علف للماشية غني بالطاقة والبروتينات.



الشكل 134: الخرنوبية *Prosopis farcta*: فرع مزهر ومثمر مع زهرة.

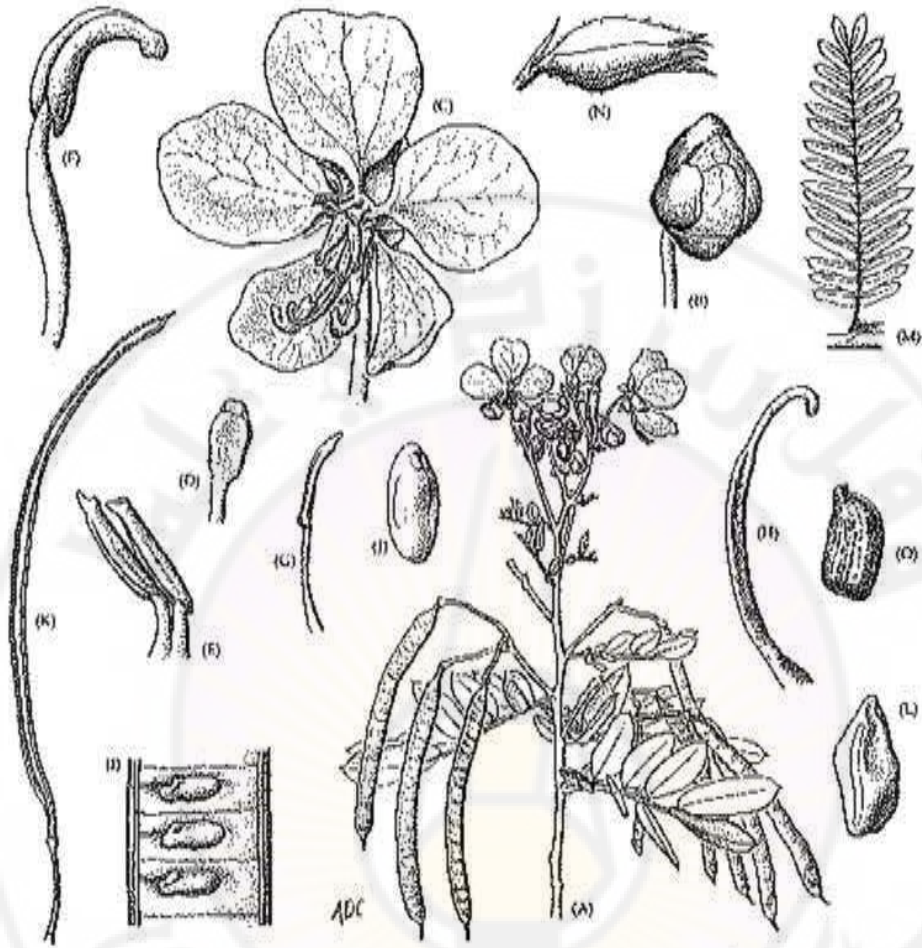
2: جنس السنمكة *Cassia*: يتضمن 650 نوعاً، ثلاثة منها ندعوها شعبياً بالسنمكة وهي: *C. acutifolia*، *C. senna*، *C. angustifolia*. تستعمل أوراق وقرون السنمكة لفترة قصيرة (يجب أن لا تتجاوز أسبوعين) لعلاج الإمساك العرضي. خواص السنمكة المسهلة معروفة منذ آلاف السنوات في الهند والجزيرة العربية.

ومصر والسودان. كما يستعمل النبات لتسريع تقلصات الرحم أثناء الولادة ولأغراض طبية أخرى (لا يستعمل النبات إطلاقاً من قبل الحامل والمرضع).

3: جنس الزمزيق *Cercis*: أشجار أو شجيرات، أوراقها بسيطة أو ثنائية الفص، القرن فيها مسطح ورقيق. يضم عدداً قليلاً من الأنواع، وفي سورية نوع واحد فقط هو الزمزيق *C. siliquastrum* ويسمى أيضاً في المراجع الأجنبية بشجرة يهوذا لأنه يعتقد بأن يهوذا الذي خان المسيح عندما وشى به للرومان، قد صلب على هذه الشجرة. تظهر أزهار النبات الوردية - بنفسجية اللون على الأفرع القديمة وذلك قبل ظهور الأوراق (الشكل 124). يستخدم النوع نباتاً تزيينياً.

4: جنس التمر هندي *Tamarindus*: جنس وحيد النوع وهو *T. indica*، موطنه الأصلي المناطق المدارية الجافة في شرق أفريقيا، ثم زرع في الهند وانتشرت زراعته إلى كافة المناطق المدارية، ويُعد في مدغشقر شجرة مقدسة. التمر هندي شجرة يبلغ ارتفاعها 10-20 م، بطيئة النمو غير أنها تنمو طويلاً. القرن كبير نسبياً، يتضمن عدة بذور محاطة بلب ليفي ذي طعم حمضي وغني بالسكر في الوقت ذاته، يصنع منه مشروب لذيذ يساعد على الهضم وهو مسهل لطيف، كما يستعمل تابلاً في المطبخ الهندي.

5: الغليدشيا *Gleditsia*: ومن أهم أنواعه المدخلة الغليدشيا ثلاثية الأشواك *G. triacanthus*. وهي شجرة موطنها الأصلي شمال أمريكا، يمكن أن يصل طولها حتى 25 م، يوجد على الساق والأفرع أشواك كبيرة ثلاثية التفرع يمكن أن يصل طولها إلى 20 سم، الأوراق كبيرة مركبة ثنائية التضاعف الريشي، الأزهار صغيرة، صفراء مخضرة تجتمع في نورات ضيقة طولها 5-8 سم. القرن طويل (يصل حتى 25 سم)، مسطح، بني محمر، يمكن استهلاكه، يلتوي عند الجفاف. يستعمل النوع كنبات تزييني وفي إنشاء أسيجة نباتية يصعب اختراقها بفضل أشواكه القوية.



الشكل 135: الفصيلة السيزالبيينية Caesalpinioideae

من A إلى J نبات السنا *Scnna bahamensis*: A فروع مزهر ومثمر، B برعم زهري
 متفتح، C زهرة، D سديوة علوية، E أسدية جانبية وظيفية، F سداة سفلية وظيفية، G
 سديوة سفلية، H مأنث، I جزء من ثمرة ناضجة، J بذرة.
 من K إلى L ثمرة وبذرة *S. obtusifolia*.
 من M إلى O نبات *Chamaecrista fasciculata* (ورقة مركبة وبرعم زهري)

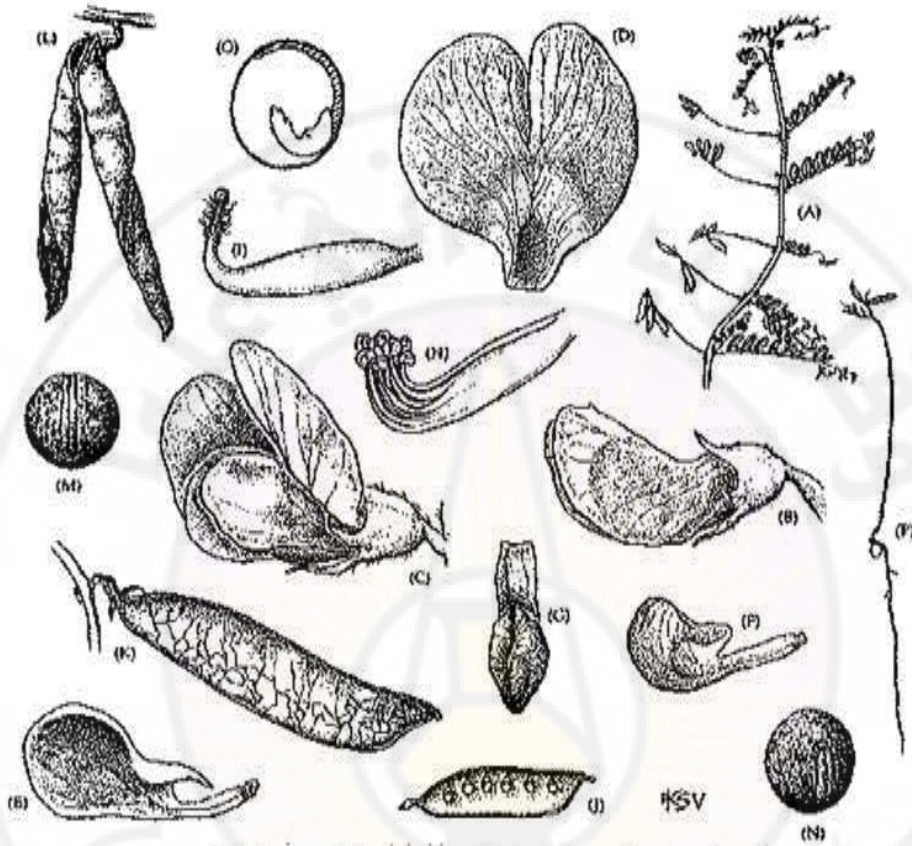


الشكل 136: الخرنوب *Ceratonia siliqua*: فرع مزهر مذكر وآخر مونث مع قرون.



الشكل 137: الزمزيق
Cercis siliquastrum
فرع مزهر ومثمر مع ورقة

أهم الأجناس ضمن الفصيلة الفولية *Faboideae* (الشكل 138)



الشكل 138 : الفصيلة الفولية *Faboideae* - نبات البقية *Vicia sp.*

A فارع مزهر ومثمر، B زهرة في مظهر جانبي، C زهرة، D العلم، E و F الجناحان في مظهر للسطح الداخلي والخارجي، G الزورق، H المذكر ثنائي الخوة، H المأنث، J ثمرة فتية بعد نزع أحد المصراعين، K ثمرة ناضجة، L ثمرة مفتوحة، M و N و O بذرة.

أولاً: أجناس ذات أوراق ثلاثية الوريقات:

1: النفل *Trifolium*: أعشاب حولية أو معمرة، تتميز بالصفات التالية: أوراق ثلاثية

الوريقات، نورة رؤيسية أو شبه سنبلية، قرن صغير جداً مخبأ ضمن الكأس المستديم.

تزرع العديد من أنواعه أعلافاً أو نباتات زينة.

2: الفصّة *Medicago*: أعشاب حولية أو معمرة (أحياناً جنبات صغيرة مثل *M. arborea*)، الأوراق ثلاثية الوريقات، النورة عنقودية قليلة الأزهار أو تشبه الرئيسية أحياناً، القرن مقوس أو ملتف في أغلب الأنواع، شكله مهم في تمييز الأنواع. أنواع هذا الجنس ذات قيمة علفية مهمة.

3: الحندقوق *Melilotus*: أعشاب حولية أو ثنائية الحول، الوريقتان الجانبيتان لاطنّتان أو شبه لاطنّتين بينما تكون الوسطى معالقة، النورة عنقودية متطاولة، الأزهار صغيرة (أصغر من 1 سم عادة)، قصيرة الشمراخ، القرن صغير (طوله أقل 1.5 سم) غير متفتح، يحمل سطحه تجعدات تؤدي دوراً مهماً في تمييز الأنواع. لأنواعه قيمة رحيقية إذ يزوره النحل بكثرة، وعلفية وطبية.

4: قول الصويا *Glycine hispida*: عشب حولي متسلق، لا يعرف إلا مزروعاً، يزرع على نطاق واسع عالمياً لبذوره الغنية بالزيت الصالح للاستخدام البشري (ينتج منه عالمياً نحو 220 مليون طن). تسقط الأوراق قبل أن ينضج القرن، يتضمن القرن الموير 2-4 بذور صالحة للاستهلاك. للنبات استعمالات طبية عديدة إذ يتضمن إيزوفلافونات أو استروجيناً نباتياً، وهذه الجزيئات قادرة على تقليد فعالية الاستروجين. طحين القرون غني بالبروتينات ويقدم أعلافاً للماشية (تبلغ نسبة البروتينات نحو 36%).

5: الحلبة *Trigonella*: أعشاب حولية أو معمرة، تجتمع الأزهار في نورات عنقودية (أحياناً خيمية أو سنبلية)، من الأنواع المهمة الحلبة *Trigonella foenum-graecum* وهو عشب حولي، القرن طوله نحو 8 سم يتضمن من 10-20 بذرة زاوية، بنية اللون، ذات رائحة مميزة. والحلبة تابل ممتاز غني بالفوسفور والحديد والكبريت وحمض النيكوتين وقلويدات وصابونينات (هي المسؤولة عن خصائصه المثيرة للشهية)، وتبلغ نسبة البروتينات فيه (30%). للبذور القدرة على تخفيض نسبة سكر الدم، والكوليسترول والشحوم الثلاثية.

6: الفاصولياء *Phaseolus*: يضم الجنس نحو 24 نوعاً موطنها الأصلي أمريكا الوسطى، من أهمها الفاصولياء *P. vulgaris* التي تعد من نباتات الخضار المهمة،

تستهلك القرون قبل تمام نضجها، أو البذور بعد تمام النضج. وقد تم اصطفاء العديد من الأصناف الزراعية بهدف تحمين نوعيتها كتقليل نسبة البرنشم في جدار القرن، أو بدون "خيوط"، أو ذات بذور بأنماط مختلفة.

ثانياً: الأوراق مركبة ريشية

7: اللوتس *Lotus*: أعشاب حولية أو معمرة أو شبه جنبات، الأوراق ريشية خماسية الوريقات غالباً، الشفع السفلي منها بعيد قليلاً عن الوريقات الثلاثة الأخرى، الأزهار صفراء أو حمراء غالباً، طويلة السمراخ، مفردة أو تجتمع في رؤوسات صغيرة، يوجد أسفلها ثلاث قنابات شبه ورقية.

8: البيقعة *Vicia*: أعشاب حولية أو معمرة، الأوراق ريشية محلاقية أو أسلية، النورة عنقودية قليلة الأزهار تختزل في كثير من الحالات إلى زهرة واحدة، القرن مضغوط (نادراً ما يكون أسطوانياً)، متفتح. العديد من أنواعها يزرع أعلافاً مثل البيقعة الزراعية *V. sativa*، وبعضها نباتات مغذية مهمة مثل الفول *V. faba* الذي يستخدم بكثرة لدى شعوب حوض المتوسط.

9: زهر العنقود *Robinia pseudoacacia*: شجرة متساقطة الأوراق يصل طولها حتى 30 م، الأوراق ريشية وثرية تضم 9-19 شفعاً من الوريقات، أذنان الأوراق الموجودة على الأفرع غير المزهرة تتحول إلى أشواك تستمر عدة سنوات بعد سقوط الأوراق، الأزهار بيضاء تجتمع في عتاكيل متدلية عطرية ورحيقية طولها 10-25 سم، القرن مسطح طوله 7-12 سم.

الشجرة سريعة النمو، تعمر طويلاً، ولها القدرة على التكاثف الإعلشي بإعطائها خلفات، وبذلك فهي تغزو الأماكن التي تزرع فيها ويمكن أن تحل مكان النباتات الأصلية. اسم الجنس مَهدى من قبل لينيه إلى عالم النبات الفرنسي Jean Robin (الذي عاش 1550-1629)، وهو الذي أدخل هذه الشجرة إلى فرنسا (نجد في باريس شجرتين مزروعتين منذ عام 1601 لا تزالان حتى الآن).

10: الجلبان *Lathyrus*: جنس قريب من جنس البيقية *Vicia* غير أن عدد الوريقات أقل (2 غالباً قد تختزل إلى محلاق) وذات تضليع متوازٍ. بعض أنواعه علفية *L. sativus* أو تزيينية *L. odoratus*.

11: القفعاء *Astragalus*: نباتات عشبية حولية أو معمرة، يعد من أضخم الأجناس ضمن مغلفات البذور إذ يضم عالمياً نحو 2000 نوع (نحو 140 نوعاً في سورية). الأوراق ريشية وثرية أو ريشية شفعية (في الحالة الأخيرة يلاحظ في الغالب أن محور الورقة الرئيس يكون قاسياً وذا نهاية واخزة ويصبح النبات مشوكاً)، القرن ثلاثي الأضلاع غالباً، ومقسم طولانياً بشكل كامل أو جزئي إلى مسكنين نتيجة لانطواء الدرز نحو الداخل. بعض الأنواع نباتات مراعى جيدة، وبعضها تزييني وبعضها طبي.

12: الفول السوداني *Arachis hypogaea*: نبات موطنه الأصلي جنوب أمريكا، أدخلت زراعته إلى العديد من دول العالم. من سمات نموه غير المألوفة أن محور النورة يتغلغل في التربة بعد حدوث الإلقاح، حيث يتم نضج الثمار تحت سطح التربة على عمق بين 3-5 سم. زيت زيت مائدة يقاوم درجات الحرارة العالية لكنه غني بالأحماض الدهنية المشبعة (20% مقابل 8% في زيت الكولزا) التي يمكن أن تعرض تطور الأمراض القلبية.

13: السوس *Glycyrrhiza*: من أنواعه المهمة السوس *G. glabra* وهو نبات معمر، لجذره وجذاميره طعم حلو ومر في الوقت ذاته، القرن مسطح (طوله 2-3 سم)، يضم عدداً من البذور، تستخدم جذوره وجذاميره في التغذية والطب فهو مقشع، يطفئ الظلم، مضاد للالتهاب على مستوى الأنبوب الهضمي والمعدة، غير أنه يقاوم مشاكل الضغط الشرياني لأنه يحبس الماء وبعض الشوارد.

14: القطب *Onobrychis*: أعشاب حولية أو ثنائية الحول، أوراقها ريشية وثرية (11-25 وريقة تامة الحافة)، النورة عنقودية متطولة، القرون مسطحة أو شبه كروية إلى كروية، غير مفتحة، يحمل سطحها حفيرات وأعرافاً مشوكة. أنواعه من نباتات المراعي الجيدة.

15: العدس *Lens*: يتضمن 4 أنواع أوراقها محلاقية أو أسلية، موطنها حوض المتوسط، أهمها العدس المزروع *L. esculenta* الذي يتضمن قرنه بذرتين أعطى شكلها العدسات البصرية اسمها، ونظراً إلى محتواه الغذائي المرتفع ينظر إليه على أنه لحم الفقراء، فهو يعد أكثر غنى من اللحم والبيض بالألبومين، إذ إن كمية مقدارها 200 غ من العدس تزود جسمنا بـ 25 غ من الألبومين.

16: البازلاء *Pisum*: يتبعه 6 أنواع، الورقة ريشية شفعية (من 2-8 وريقات) محلاقية، تبلغ الأذنان في طولها على الأقل نصف طول الوريقات الأكثر طولاً. نذكر منه البازلاء العادية *P. sativum* الذي تستخدم قرونه في التغذية.

17- جنس الحمص *Cicer*: أعشاب حولية أو معمرة. للوريقات عديدة وترية أو شفعية، لا محلاقية، زغبة؛ الثمرة منتفخة، كروية الشكل تقريباً. يعرف الحمص باسم *C. arietinum* ويعد ذا قيمة غذائية كبيرة.

18: الصفورا *Sophora*: يكثر في المناطق الحارة، يزرع النوع *S. japonica* في الشوارع شجرة تزينة، القرن أسطواني، متطاوول ويحوي على اختناقات بين البذور.

ثالثاً: الأوراق مركبة كفية

19: الترمس *Lupinus*: أعشاب حولية أو معمرة، يزرع بعضها منذ 4000 سنة، تستخدم بذوره في التغذية بعد نفعها بالماء لفترة طويلة وطبخها لعدة ساعات للتخلص من القلويدات، والتحضير السيئ لها يجعلها سامة (تم اصطفاء سلالات حلوة تتضمن نسبة ضئيلة من القلويدات). لأنواعه أهمية بيئية وبيولوجية وهي نباتات قوية وجديدة تتحمل غياب المعالجات ضد الحشرات والفطريات.

رابعاً: الأوراق بسيطة

20: العاقول *Alhagi*: ومن أهم أنواعه *A. maurorum* وهو جنبية صغيرة متفرعة مشوكة. القرن خطي، ثخين، غير متفتح، يضيق بين البذور.

21: الوزال *Spartium*: يضم نوعاً وحيداً في المنطقة المتوسطية وهو *S. junceum* جنبه صغيرة، سوقها كثيرة، خضراء، مثلمة، تشبه سوق الأسل، النورة عنقودية انتهائية، الكأس غشائي ثنائي الشفة، التويج أصفر. يستعمل النبات لتثبيت التربة والتزيين.



الشكل 139-ب: *Medicago rigidula*



الشكل 139-أ: *Trifolium repens*



الشكل 140 - ب: *Vicia peregrina*



الشكل 140 - أ: *Astragalus cruciatus*

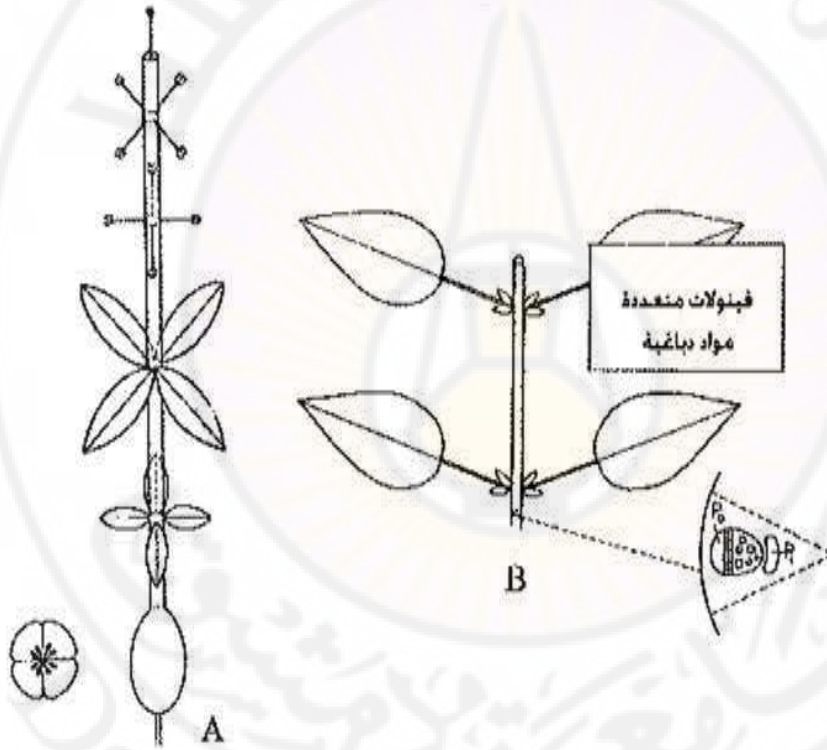
جامعة دمشق
Damascus University

رتبة الآسيات Myrtales (شكل 141)

الفصيلة الآسية Myrtaceae Juss.

الشكل الحياتي: أشجار أو شجيرات دائمة الخضرة.

من المميزات التشريحية لأنواع هذه الفصيلة وجود الحزم الوعائية ثنائية النحاء ووجود الأجواف المفردة لزيوت إيتيرية طيارة مبعثرة في قشرة الساق والورقة والأجزاء الزهرية والثمرة. هذا ما يكسب الأنواع أهمية طبية.



الشكل 141 : رتبة الآسيات Myrtales ، مخطط نظري

A : للزهرة مع مقطع عرضي للمبيض

B : لجزء من فرع

الأوراق: بسيطة، متقابلة عادة أو متناوبة التوضع، حوافها ناعمة. أنثى الأوراق إما مترجمة أو ضامرة، للعديد من أنواع *Eucalyptus* شكلان من الأوراق الغنية منها لاطنة، متقابلة وبيضوية الشكل، بينما الأوراق للكهلة دوارية التوضع وسهمية متطاولة في شكلها.

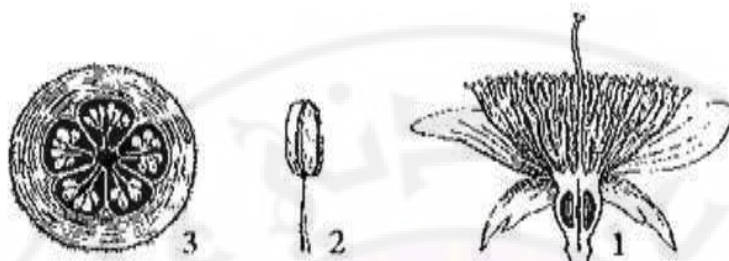
النورات: نادراً ما تحمل الأزهار مفردة في أباط الأوراق كما في جنس *Psidium*، تترتب الأزهار عامة في نورات منمية، عذقية، سنبلية أو عنكولية. الأزهار: خنثوية، محورية التناظر، علوية كما في جنس *Psidium* الجوافة. نلاحظ عند أغلب الأجناس أن التحام كرسي الزهرة مع المبيض لا يكون كاملاً وبذلك نجد درجات متتالية لزهرة محيطية *perigynous*، الصيغة الزهرية المساندة: $Ca_{4.5} Co_{4.5} A_{\infty} G_{(2-5)}$ ، أجزاؤها:

العأس: يتكون غالباً من 4 - 5 سبلات، نادراً 3 أو 6 سبلات حرة متراكبة عادة وقد تكون ملتحمة وعند تفتح الزهرة تسقط على هيئة قلنسوة. عند بعض الأجناس تكون السبلات غير ظاهرة أو معدومة كما الحال في جنس *Eucalyptus*. التويج: يتكون من 4 - 5 بتلات حرة غالباً ومتراكبة. تلتحم البتلات في جنس *Eucalyptus* العمامة، أو كاليبتوس، على شكل قبة تنفصل عن الزهرة أثناء تفتحها.

المذكر: الصفة المهمة التي تميز زهرة أنواع الفصيلة الآسية هي الوفرة السدوية. الأسدية حرة وتوضع على شكل حلقات على حافة كرسي الزهرة، نادراً ما تكون الأسدية مساوية للبتلات عدداً وتقابلها، الخيوط السدوية منحنية نحو الداخل - انسياً - في البرعم الزهري وغالباً ملونة. تفتح المآبر بوساطة شق طولي وكثيراً ما تكون الحزم الناقلة ضمن المآبر ظاهرة وغذية القمة.

المأنث: يتكون المبيض من كربلتين أو خمس كربلات ملتحمة، الحجيرات واحدة أو أكثر. كل حجيرة تحتوي على بويضتين أو على عدد وفير منها، الوضع

المشيمي محوري، نادراً ما تكون المشيمة جدارية. القلم بسيط ومطوي عادة نحو الجهة الداخلية في البرعم كما وينتهي بميسم رئيسي.



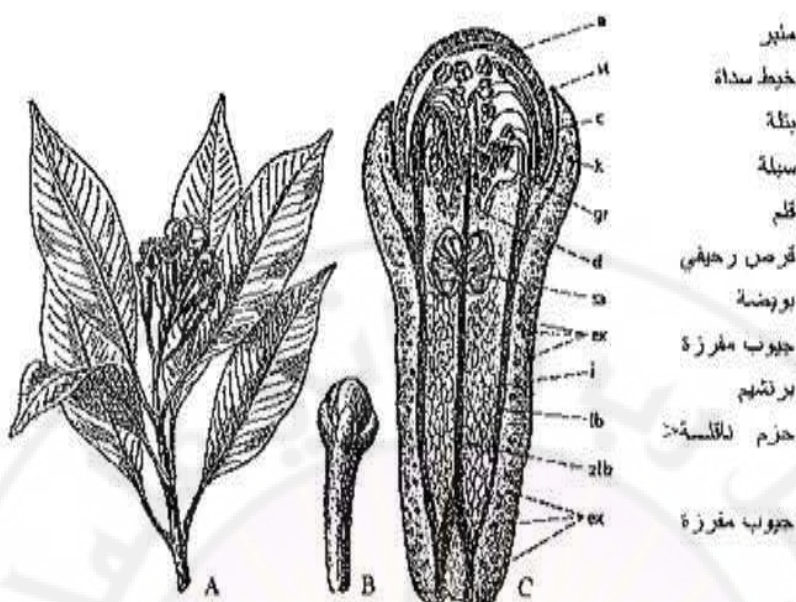
الشكل 142 : *Psidium guajava* جوافة

1 : مقطع طولاني في زهرة، 2 : سداة، 3 : مقطع عرضي في مبيض

التأبير: يتم التأبير غالباً عن طريق الحشرات. يساعد على ذلك كون الأسدية ملونة كما في جنس *Callistemon* الذي يدعى فرشاة القوارير، بحيث خيوط الأسدية أطول من البتلات، ملونة وتشكل ما يشبه الفرشاة.

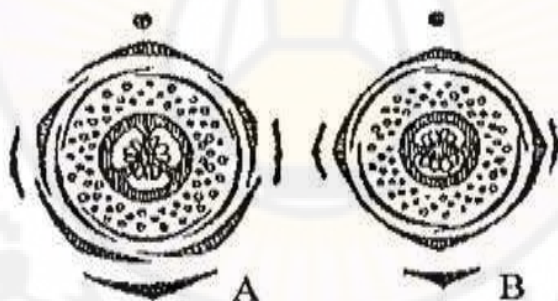
الثمار: متنوعة. يمكننا حسب نمط الثمار تنويع الفصيلة الآسية إلى:

- 1 - الفصيلة الآسية *Myrtoideae* , أنواعها ذات ثمار عنبية نادراً نوية، مثال ذلك الأس *Myrtus* والجوافة *Psidium* .
 - 2 - الفصيلة *Leptospermoideae* , أنواعها ذات ثمار جافة، علبية capsule تنفتح حجيرياً كما في *Eucalyptus* .
- البذور: ذات فلقات، وهي بذلك عديمة المويداء.



الشكل 143 : القرنفل *Eugenia caryophyllata*

A : فرع مزهر، B : برعم زهري، C : مقطع طولي في البرعم الزهري
(من Karsten & Oltmanns).



الشكل 144 : مخططات زهرية لأنواع من الفصيلة الآسية Myrtaceae

A : الآس *Myrtus communis* ،

B : قرنفل *Syzygium aromaticum* (= *Eugenia caryophyllata*)
(عن Eichler).

التوزع الجغرافي: تضم الفصيلة قرابة 3000 نوع وهي تنتمي إلى 80 جنساً، يتركز انتشار أنواع هذه الفصيلة بصورة خاصة في منطقتين هما أمريكا المدارية، حيث تنتشر أشباه الأس والجنس *Pimenta* وإستراليا حيث ينحصر انتشار الجنس أوكالبتوس بأنواعه التي تبلغ تقريباً 600 نوع. تأخذ أنواع *Eucalyptus* شكل أشجار أو جنبات وتفضل الغابات الجافة، يصل ارتفاع شجرة *E. amygdalina* إلى 150 م وتاجها قطره عشرة أمتار وتعد من أضخم الأشجار عموماً. أما جنس *Myrtus* الأس فأنواعه شجيرات صغيرة لا يتجاوز طولها المتر.

الأناس وأهميتها الاقتصادية: للعديد من الأنواع أهمية اقتصادية بالغة كاستخدامها في المجالات الطبية أو لغوائها الغذائية وذلك لكون أجزائها الإغاشية تحتوي على زيوت عطرية كالبراعم الزهرية للقرنفل مثلاً. تُستخدم من أنواع الجنس *Eucalyptus* الذي يدعى خطأ بالكافور في مصر والكينيا في الشام بشكل خاص الأوراق الغنية بمواد عطرية في المجالات الصيدلانية. نظراً إلى كون أغلب أنواعه أشجاراً فقد استعملت في التحريج مصدات للرياح. وهي تتصف بشكل عام بنموها السريع نسبياً، كالنوع *E. globulus* الذي ينتشر في منطقة حوض المتوسط نظراً لملاءمة بيئة المنطقة لنموه، وهو مزروع كالنوع *E. rostrata* الذي يتسم بكون قشرة الجذع غنية بمواد عفصية. تزرع بعض أنواع الفصيلة للحصول على ثمارها مثال الجوافة *Psidium guajava* الذي يختلف بشكله حسب الصنف، وثماره ذات قيمة غذائية كبيرة. النوع المعروف بالريحان أو الأس *Myrtus communis* تابع لحوض البحر الأبيض المتوسط، وهو يزرع في أوروبا. أزهاره عطرية ذات لون أبيض سمني. الأوراق غنية بالعفص والعطر. للنوع استخدامات طبية كما أن ثماره مأكولة، وهو ينمو عفواً في الساحل السوري، من أهم الأنواع من الناحية الاقتصادية القرنفل *Eugenia caryophyllata* حيث تستخدم منه البراعم الزهرية المجففة لأغراض غذائية وطبية. تحوي البراعم الزهرية 80 % زيتاً عطرياً، يتم الحصول

منها على زيت القرنفل، يُستفاد من ثمار أنواع الجنس *Pimenta* كالنوع *P. dioica* المسمى بالقرنفل البهاري وكذلك النوع *P. officinalis* المعروف بالبهار وهو شجرة تنمو في أمريكا الاستوائية، لون الثمرة بني فاتح مائل للحمرة بحجم الحمصة الصغيرة تعلوها أسنان أربعة هي السبلات الدائمة، طعمها عطري لاذع قليلاً - أخف من طعم القرنفل.

ينتشر في سوريا جنس واحد هو الآس *Myrtus* المتمثل بنوعه الشائع *M. communis*.



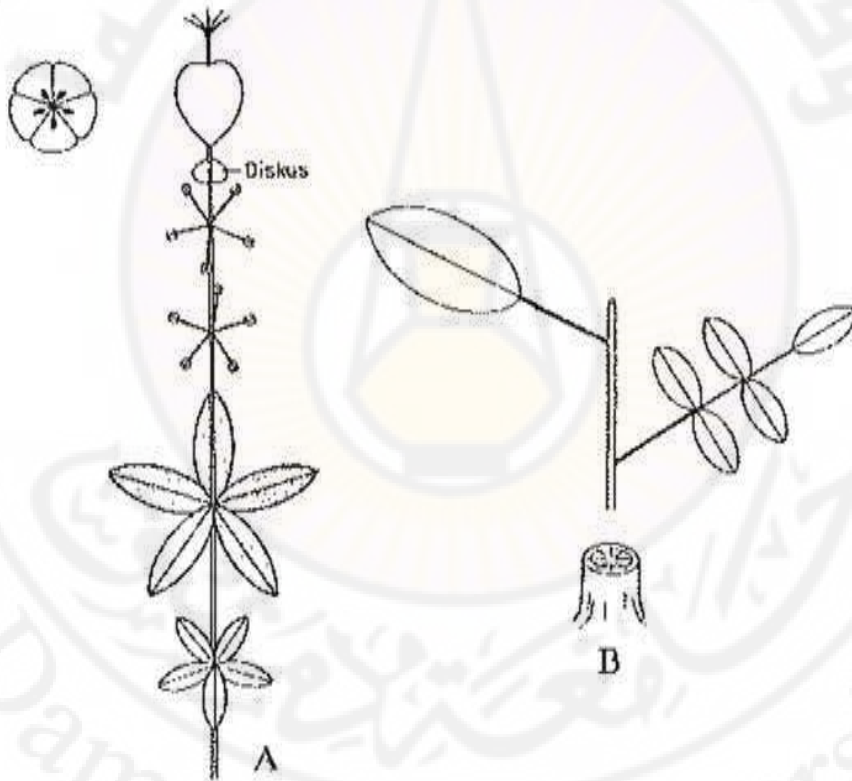
الشكل 145 : الفصيلة الآسية Myrtaceae

الأس *M. communis* : A : غصن مزهر , B : غصن مثمر. أو كاليفورنيا كروي
Eucalyptus globulus : C : الزهرة , D : مقطع طولي في زهرة غير متفتحة , E :
 ثمرة , F : تفتح الزهرة

رتبة السذابيات Rutales (شكل 146)

الفصيلة السذابية Rutaceae Juss.

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أشجار وشجيرات، ونادراً ما تكون أعشاباً. تأخذ أنواع الجنس *Dictamnus* شكل نصف شجيرات أو جذبات. تمتاز الأنواع عموماً بغناها بزيت إيثيرية وهذه الزيوت موجودة على شكل غدد ضمن النسيج البارانشيمي للأوراق والأزهار والثمار. تأخذ الغدد في الأوراق شكل بقع



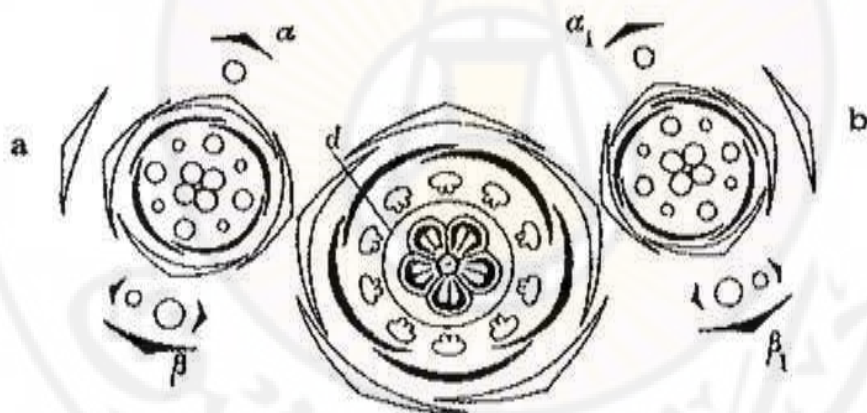
الشكل 146 : رتبة السذابيات Rutales , مخطط نظري

A : للزهرة. B : لجزء من فارع

شفافة، كما تمتاز الأنواع بوجود مواد تريترپينية مرة المذاق triterpenoid إضافة إلى مواد راتنجية وأخرى صمغية مع مواد مخاطية.

الأوراق: بسيطة أو مركبة ريشية، متناوبة أو متقابلة التوضع، معلاقية، عديمة الأذنات غالباً. في جنس *Citrus* نجد أن عناق الورقة (المعلاق) مجنح، أي يوجد حز واضح بين الصفحة الورقية البسيطة والمعلق المجنح. فباعتبار هذا الشكل متوافر في أجناس ذات أوراق مركبة، لهذا تعد ورقة الحمضيات ورقة مركبة مرجعة وتحمل وريقة واحدة (شكل 148). قد تلمو أحياناً عن بعض أنواع *Citrus* أوراق ذات ثلاث وريقات بدلاً من واحدة. كما تتحول بعض الأوراق إلى أشواك.

النورات: تتوضع الأزهار مفردة أحياناً، ولكن غالباً ما تكون مرتبة في نورات محدودة - سنمات أو نورات غير محدودة - عناقيد أو سنابل أو نورات عذقية. غالباً ما تكون للنورة القمية سمة (شكل 147).



الشكل 147 : سذاب مخزني *Ruta graveolens*

مخطط نورة فيها الزهرة المركزية خماسية التعداد والأزهار الجانبية رباعيتها، d يمثل للقرص الغدي (عن Eichler)

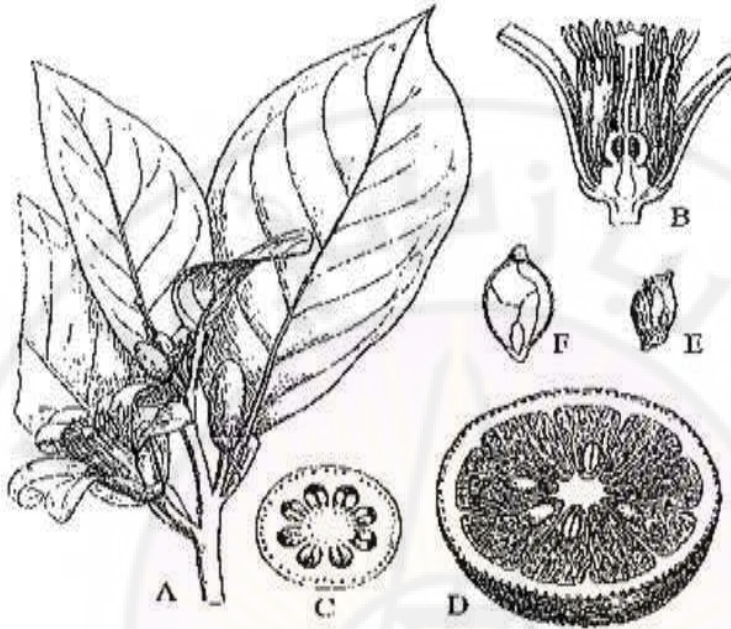
الأزهار: خنثوية غالباً، قد تكون وحيدة الجنس نتيجةً لاختزال أحد الجنسين. قد تتواجد الأزهار الخنثوية والأزهار المذكرة على نبات واحد كما في بعض أنواع جنس *Citrus* . الزهرة منتظمة، محورية للتناظر، ما يميزها وجود قرص غدي حلقي الشكل تحت المبيض - *discus* . الزهرة النموذجية خماسية القطع، أما الحالة السائدة فهي كالتالي:

الكأس: يتألف من (3-5) سبلات منفصلة أو ملتحة في الأسفل، متراكبة أو مصراعية في البرعم الزهري.

التويج: يتألف من (3-5) بتلات سائبة، قد تلتحم وتشكل أنبوباً توبجياً. **المذكر:** عدد الأسدية متباين، وهو في أغلب الأحيان مؤلف من عشر (5+5) أسدية ذات ترتيب سدوي معكوس - *obdiplostemon* ، أي أن الحلقة السدوية الخارجية تتوضع مقابلة للبتلات، هذا في الأزهار خماسية القطع، أما عندما تحوي الزهرة حلقة واحدة من الأسدية فتتوضع هذه الحلقة مقابلة للبتلات. تتميز زهرة أنواع جنس *Citrus* باحتوائها على أسدية عديدة (أكثر من 20 سداة) متجمعة على شكل حزم، منشأ كل منها من بداءة سداة واحدة.

المأنث: إن عدد كرابل المبيض يساوي غالباً عدد أجزاء المحيطات الأخرى في الزهرة ، وندراً ما يكون أقل. تلتحم هذه الكرابل عند أغلب الأجناس فقط عند قاعدتها، أما في الحمضيات فنلاحظ أن الكرابل ملتحة تماماً حجيراً والمبيض أملس السطح أو ذو أثلام طويلة غير واضحة. يتراوح عدد الكرابل من 6 - 20 كربلة كما في النارنج *Citrus aurantium* . من أصناف البرتقال *C. sinensis* البرتقال أبو سرّة، وفيه نجد أن حامل الكرابل يعود ويشكل مجموعة كرابل صغيرة الحجم في قمة المبيض وهذه محدودة النمو وتدعى السرة والعصارة فيها غالباً حلوة المذاق. نادراً ما يكون العدد مرجعاً إلى كربلة واحدة. المبيض علوي ذو قلم مفرد ينتهي بالمياسم، يوجد في كل كربلة بويضة واحدة أو اثنتان، وأحياناً تكون البويضات عديدة ومرتبعة في صفين. للوضع المشيمي محوري أو قريب من القمي. في الجنس *Ruta* المذاب

جد أن الزهرة المحورية للسمة خماسية تعداد القطع، أما الأزهار الجانبية فتكون رباعية التعداد، المهيمنة جدارية إذا كانت الكرابل حرة.



الشكل 148 : نارنج *Citrus aurantium*

A : فرع مزهر، B : مقطع طولوي في زهرة، C : مقطع عرضي في مبيض، D : مقطع عرضي في ثمرة، E : بذرة، F : مقطع طولوي في بذرة

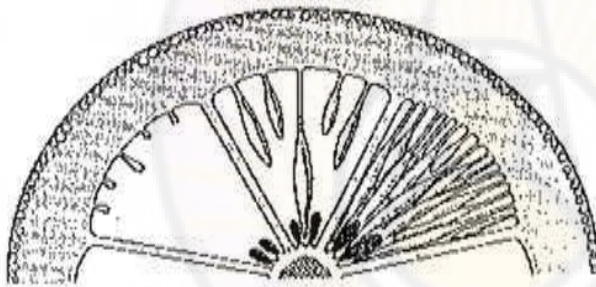
التأبير: التأبير السائد ضمن أنواع الفصيلة حشري entomophile يساعد على ذلك لون الأزهار ووجود القرص المفرز للرحيق. قد يحدث التأبير التصلبي بسبب عدم توافقت النضج، فالأسدية مبكرة. في السذاب *Ruta graveolens* تنتصب الأسدية بالتتابع بدءاً من مركز الزهرة وتنتشر طلعها، ثم تبتعد عن مركز الزهرة وأخيراً تنتزع المياسم وتصبح مهيأة لاستقبال حيوب الطلع. قد تنمو الثمرة بدون تلقح أي بالإثمار المبكر كما في البرتقال أبو سرّة حيث لا تتشكل بذور.

الثمار: متنوعة حسب الأجلاس: فهي نووية، عنية أو كبسولة. عندما تكون الكرابل ملتحمة جزئياً في الزهرة تفتح الثمرة ذات الغلاف الحشفي الجاف حسب

خط التحامها البطني وتطلق البذور كمافي جنس *Dictamnus* . أما في الأجناس منتحمة الكرايل فتأخذ الثمرة شكل كرز أو عنب. ففي الثمرة العنبية كما عند البرتقال وأشباهه يتشكل الجزء اللحمي (الطري) من الثمرة من استطالات الغلاف الداخلي لها endocarp ومنه حصراً المماسي الداخلي. تولف هذه الاستطالات خلاصاً جويصلية كبيرة الحجم تمتلىء بعصارة نوعية (شكل 149).

البذور: ذات اندوسبرم أو عنيدة الأندوسبرم. تكسو بذرة أنواع جنس *Citrus* بشرة ذات غشاء مخاطي يحميها من الانسحاق عندما تأكلها الحيوانات وبالتالي تسهم الأخيرة في بعثرتها. الرشيم كبير الحجم ذات فلقات متعددة منبسطة أو مطوية، وعندها السويداء محيطية.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة السذابية من 1600 - 2000 نوع . وهذه تنتمي إلى 150 جنساً. تفضل الأنواع المناطق المعتدلة والمدارية وشبه المدارية.



الشكل 149 :
مقطع عرضي في ثمرة
Citrus sinensis
(عن Troll)

الأهمية الاقتصادية: يعد جنس *Citrus* الأكثر أهمية في الفصيلة السذابية وذلك من حيث القيمة الاقتصادية، فهو يضم أنواع الحمضيات التي ولا تزال من أهم الفاكهة المستهلكة عالمياً وتمثل حوالي 27 % من إنتاج الفاكهة العالمي. بالرغم من أن موطنه الأصلي جنوب آسيا، نجده اليوم مزرعاً بأنواعه الوفيرة في جميع المناطق الملائمة لنموه كممنطقة حوض المتوسط رغبة في الحصول على ثماره. يُستعمل البرتقال المر أو النارج - يدعى أيضاً الزفير *Citrus aurantium var. amara* أصلاً تُطعم عليه أنواع الحمضيات الأخرى نظراً إلى مقاومته لمرض التصمغ. يحوي

الغلاف الخارجي لثمار أنواع *Citrus* جيوباً مفززة عطرية، كما أن الغلاف المتوسط فيها يحوي نسب متفاوتة من السكر. الثمرة في الكباد أو الطرنج *C. medica* كبيرة الحجم، لونها مائل للأصفر عند النضج وذات ملمس خشن غالباً ومجعدة. والقشرة (*exo- + mesocarp*) سميقة ويصنع منها مرببات. ثمرة الكريفون *C. paradise* كبيرة نسبياً لونها أصفر ذات ملمس ناعم. تحوي للثمار في عصيرها ونسب مختلفة درجة من المرارة تسببها مادة *naringin*. يشكل الليمون *C. limon* أحد أنواع الحمضيات المهمة نظراً إلى غنى ثماره بفيتامين C بشكل خاص. من أنواع الجنس *Citrus* الأخرى نذكر: الماندرين أو اليوسفي *C. nobilis* والبرتقال الحلو *C. sinensis*.

جنس *Dictamnus* ومنه النوع *D. albus* دريدار وهو نبات معمر، تميل أزهاره للتناذر الجانبي. يعيش النبات على السفوح المشمسة الصخرية الجافة في شمال سوريا. يصنف هذا النبات من بين تلك السامة نظراً إلى أن زيوته الإيثيرية تسبب تهيجاً وحرقاً للجلد. يُستخرج من بعض أنواع جنس *Ruta* أمثال *R. graveolens* مواد عطرية لها استخدامات طبية. ينتشر هذا النوع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. أما السذاب الجبلي *R. montana* فيقطن في جبال إسبانيا والجزائر. ينتشر في أفلورتنا النوع *R. chalepensis*.

ينتشر في سوريا 14 نوعاً، تنتمي إلى 3 أجناس هي:

Haplophyllum (12 sp.), *Ruta*, *Dictamnus*.



Ruta graveolens سذاب زراعي



Dictamnus albus دریدار أبيض

الشكل 150 .

رتبة الغرنوقيات (= Gruinales) Geraniales

الفصيلة الغرنوقية. Geraniaceae Juss. فصيلة إبرة الراعي

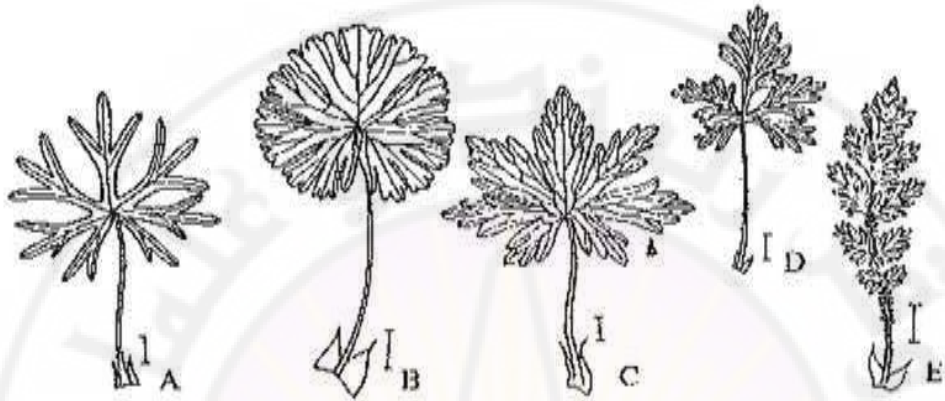
الشكل الحياتي: أغلب نباتات الفصيلة أعشاب، وقد تكون متخشبة عند قاعدتها (شكل 151)، أو تشكل نصف شجيرات. ونادراً ما تأخذ شكل أشجار، أو تكون عسارية، ومثالها جنس *Sarcocaulon* ذي الساق العصاري. تكسو ساق أنواع جنس *Pelargonium* وبعض أنواع جنس *Geranium* أشعار غدية تحتوي على زيوت إيثيرية. أما بقية الأنواع فغالباً ما تكون الساق والأوراق مكسوة بأشعار بسيطة. الأوراق: معلاقية، متناوبة التوضع على الفارع العلوية غالباً، أو متقابلة التوضع عند قاعدة السوق، مجهزة بأذنان (شكل 152).



الشكل 151 : الفصيلة الغرنوقية Geraniaceae

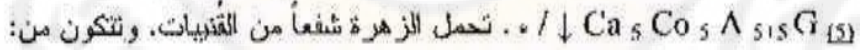
إبرة الراعي البنية *Geranium phacum* (لاحظ قاعدة النبات).

النورات: تتجمع الأزهار في سمنات، أحادية الشعبة عادة. في جنس *Geranium* تعد النورة سمنة ثنائية الشعبة مع الميل إلى وحيدة الشعبة العنقريّة أو وحيدة الشعبة فقط.



الشكل 152 : نماذج تلمصصات نصل الورقة - lamina لدى أجناس من الفصيلة الغرنوقية
A: *Geranium sanguineum*, B: *Geranium pyrenaicum*,
C: *Geranium palustre*, D: *Geranium robertianum*,
E: *Erodium cicutarium*. (Rothmaler 1987).

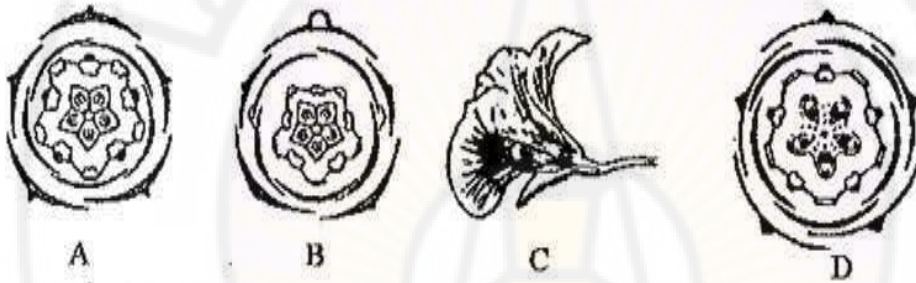
الأزهار: خنثوية عادة، تتناظرها شعاعي مسا عدا الجنس *Pelargonium* حيث تميل الزهرة للتناظر الجانبي نتيجة تحور السبلة الخلفية إلى مهماز، الزهرة سفلية، خماسية التعداد خماسية الحلقات، صيغتها الزهرية النموذجية:



الكأس: يتألف من خمس سبلات منفصلة أو ملتحمة من الأسفل، متراكبة أو مصراعية. في جنس *Pelargonium* يوجد تجويف أنبوبي الشكل يسواري محور الزهرة ويقع خلف السبلة الظهرية.

التويج: يتكون من خمس بتلات متناوبة مع السبلات، حرة ومطبقة في البرعم الزهري كما في جنس *Erodium*، وبسبب اختلافها عن بعضها في حجمها وشكلها تُضفي على الزهرة ملامح التناظر الجانبي.

المذكر: يتكون من عشر أسدية تتوضع في محيطين (يمكن أن يكون عدد الأسدية 15 والمحيطات عندها ثلاث). الترتيب السدوي معكوس obdiplostemon. خيوط الأسدية حرة وقد تلتحم في الأسفل وتتباين من حيث خصوبتها، ففي جنس *Geranium* نجد أن أسدية الحلقة الداخلية أطول من أسدية الحلقة الخارجية وتوجد عند قاعدة كل منها غدة رحيقية. أما في الجنس *Erodium* فنجد أن الحلقة السدوية الخارجية تتمثل بحراشف عقيمة، بينما الداخلية خصبة. في جنس *Pelargonium* تكون الحلقة السدوية الداخلية خصبة على الأغلب أما الخارجية فتكون ثلاث أسدية منها عقيمة، وقد نجد عند بعض أنواعه أزهاراً فيها سداتان إلى أربع أسدية فقط - من أصل الأسدية العشرة، خصبة.



الشكل 153 : مخططات زهرية لبعض أنواع من الفصيلة الغرنوقية

A : غرنوق مرجي *Geranium pratense* , B : لقلق نطاقي *Pelargonium zonal* ,
C : لقلق كبير الورق *Pelargonium grandiflorum* (مقطع طولي في الزهرة), D :
بلشون لا ساقي *Erodium acaule* (A, B عن Eichler).

المائث: تتألف المدقة من خمس كرابل ملتحمة حجيراً، المبيض علوي. تأخذ الكرابل الملتحمة في الأعلى شكل منقار. الأقلام أيضاً ملتحمة بينما المياسم حرة وعددها يساوي عدد الكرابل. يوجد في كل كربة بويضة أو بويضتان من النمط المقلوب *anatropous*، المشيمة قمية. تتجه كوة البويضة نحو الجهة الخارجية. لا تنضج إلا بويضة واحدة في الكربة وتتحول إلى بذرة، والبويضة ثنائية اللحافة.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات أو يتم ذاتياً.

الثمار: الثمرة جافة عادة، وهي فصومة schizocarp ومؤلفة من خمس أقسومات ثمرية mericarp تنشط عند النضج إلى أجزائها. لدى أغلب أنواع جنس *Geranium* تأخذ الأجزاء المنحمة من الكرابل عند النضج شكل عمود في منتصف المبيض، أما الأغلفة الخارجية للكرابل التي تحمل عند قاعدتها البذور ترتفع معقوفة إلى أعلى لتطلق البذور (شكل 154). يمكن للبذور أن تسقط بسبب حركة الالتفاف وتنبعث إلى مسافات بعيدة، أما في جنس *Erodium* وجنس *Pelargonium* فتكون الثمار مغلقة. يحمل منقار الثمرة أشعراً أو حراشف تساعد على بعثرة البذور بواسطة الهواء، كما أن القسم الملفف من الثمرة الذي يبدي أقصى استطالة له عند الرطوبة يؤمن غرس الثمرة في التربة.

البذور: البذرة قليلة السويداء أو من دون سويداء، الجنسين عادة منحني والفلقتان خضراء اللون وهي لا تزال داخل البذرة، في أغلب الأنواع نجد أن الفلقتان ملتقة على نفسها بينما الجنين يملأ جوف البذرة.

التوزيع الجغرافي: تضم للفصيلة الغرنوقية 750 - 800 نوع وهذه تنظم في 12 جنساً، تنتشر الأنوع في المناطق المعتدلة وبعضها في المناطق الاستوائية.

الأهمية الاقتصادية: تتميز بعض أنواع الفصيلة بوجود حموض في نسجها منها حمض allantoin، وكذلك بوجود فينولات متعددة، كما أنها لا تخلو من مواد صباغية، ومثل هذه المواد ليست بتركيز يستفاد منها اقتصادياً، إن ساق أنواع الجنس *Pelargonium* وبعض أنواع الجنس *Geranium* يحوي أشعراً غدية فيها زيوت إيثيرية يستفاد منها - أحياناً - في الصناعة، إضافة إلى أنها تزرع للزينة. موطن الجنس *Pelargonium* هو جنوب أفريقيا ووسطها. من أنواعه *P. roscum* لقلق وردي والنوع *P. zonal* اللقلق النزييني (لقلق نطاقي). لبعض أنواعها التي تقطن أفريقيا سوق وأوراق لحمية. يتميز الجنس *Pelargonium* من الجنس *Geranium* بشكل نباتاته الشجيري وأزهاره ذات التناظر الجانبي.

الأجناس الرئيسية: يُعد *Geranium* الجنس الممثل للفصيلة من أوسع أجناسها انتشاراً، فأنواعه تَظن جميع المناطق من المعتدلة إلى جبال المناطق الاستوائية، ويصل بعضها إلى المناطق القطبية. من أنواعه *G. pratense* ذو الأزهار البنفسجية الزرقاء. أغلب أنواع الجنس *Erodium* منتشرة في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وغربي آسيا.

ينتشر في سوريا ثلاثة أجناس تابعة لهذه الفصيلة هي:
Geranium (12 sp.), *Erodium* (15 sp.),
Biebersteinia multifida.



الشكل 154 : ثمرة غرنوق

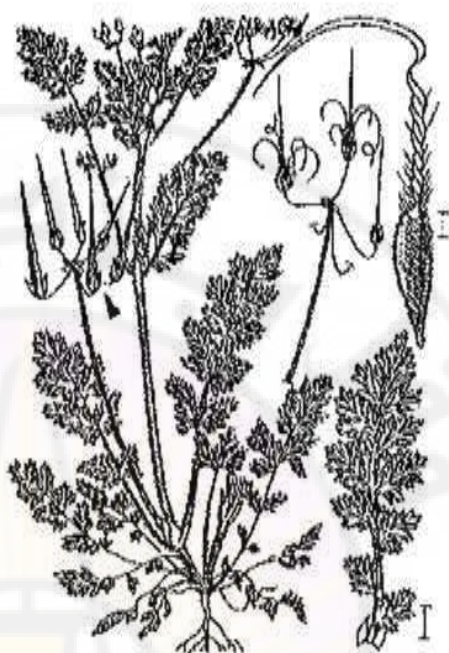
دموي

Geranium sanguineum ثقف

بثرة (16x) , من Firbas



Geranium molle



Erodium cicutarium

الشكل 155 .

رتبة Rhamnales

الفصيلة النبقية Rhamnaceae Juss. ، السدرية

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أشجار أو شجيرات، غالباً ما تكون مشوكة. وقد تأخذ شكل عرائش متسلقة.

الأوراق: بسيطة، مجهزة بأذنان صغيرة الحجم. تتوضع متقابلة كما في جنس *Rhamnus* وذات حافة مسننة غالباً أو منشورية، قاعدة الورقة غير متساوية *asymmetry*، أو تتوضع متناوبة كما في جنس *Frangula* وحافتها ملساء. في الجنس *Oreohertzogia* الأوراق متناوبة، مسننة بشكل متجانس.

النورات: تترتب الأزهار في سنمات غالباً وهي صموماً غير واضحة.

الأزهار: خنثوية كما في جنس *Frangula* أو منفصلة الجنس كما في *Rhamnus* (شكل 156). يوجد إلى الداخل من الحلقة السدوية المفردة قرص غدي *discus* . الزهرة من نمط *perigynous* أو *epigenous* . شعاعية التناظر، خماسية القطع غالباً، وأجزاءها:

الكأس: أربع سبلات كما في جنس *Rhamnus* ، ونادراً تكون خمساً. أما في جنس *Frangula* فنجد خمس سبلات.

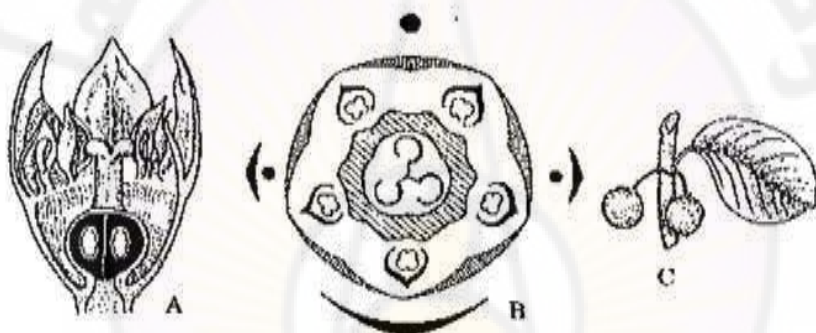
التويج: يتألف من 4 - 5 بتلات صغيرة وأحياناً غائبة. متناوبة مع قطع الكأس.

المذکر: 4 - 5 أسدية، تؤلف حلقة واحدة مقابلة للبتلات.

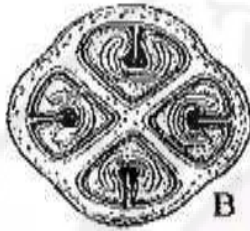
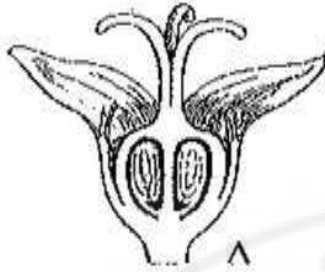
المأنث: يتكون من مبيض ثلاثي الكرابل ثلاثي الحجرات، وأحياناً يكون ثنائي الحجرة أو أحاديها. علوي التوضع أو سفلي وذلك حسب التحامه بالقدرح. تحوي كل حجرة بويضة واحدة ذات لحافتين، المشيمة قاعدية. القلم 2 - 5 عند الجنس *Rhamnus* وبسيط كما في جنس *Frangula* .

التأبير: يتم بواسطة الحشرات التي تنجذب إلى الرحيق الذي يفرزه القرص الغدي.

الثمار: تأخذ الثمرة أنماطاً عديدة. ففي جنس *Rhamnus* و جنس *Zizyphus* تأخذ الثمرة شكل كرزة تحوي بداخلها نواتين أو أربع نوى stones ، وهي حلوة المذاق كما في العناب. وتوجد أيضاً ثمار جافة تتجزأ إلى أقصوصات mericarps مجنحة. في جنس *Palurus* مجنحة غير متفتحة تتم بعثرتها عن طريق الهواء. **البذور:** البذرة ذات سويداء تحيط بالجنين على شكل طبقة رقيقة perisperm. الجنين كبير نسبياً ومؤلف من فلتتين خضراوين وجذير وبرعم.



الشكل 156 : الفصيلة النبقية Rhamnaceae ، فصيلة الشوك المتصالب.
النوع *Frangula alnus* (A : مقطع طولي - زهرة خنثوية، B : مخطط زهري،
C : فارغ مشر)



الشكل 157 :

النوع *Rhamnus catharticus*

A : مقطع طولى - زهرة أنثوية

B : مقطع عرضي لثمرة

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة نحو 900 نوع، وهذه تنتمي إلى 50 جنساً. تنتشر هذه الأنواع في جميع المناطق التي تسمح بنموها، ولاسيما المدارية منها وشبه المدارية.

الأهمية الاقتصادية: تحوي أنواع الفصيلة غليكوزيدات، وهذه المتضمنات توجد عادة في قشرة الساق كما في النوع *Frangula alnus* ويمكن أن توجد أيضاً في ثمار أنواع جنس *Rhamnus*. يُعد النبق *Rhamnus* - الشوك المتصالب، من أهم الأجناس ضمن الفصيلة، يتميز النوع *Rh. catharticus* - نبق مُسهل بكونه من النباتات الطبية، والنبات شجيرة تنمو في المناطق الدافئة والمعتدلة ولاسيما الجبلية منها، بجود النوع في الأماكن الظليلة. يُستعمل من النبات ثماره الناضجة التي تحوي غليكوزيدات ومادة emodin إلى جانب مادة السابونين وفيتامين C، قشور الساق تحوي مادة سامة anthron ومواد أخرى، كما يُستفاد من *Rh. alaternus* طبياً ولاسيما من الأوراق وقشور الساق. ينتشر هذا النوع في الأماكن شبه الرطبة في الساحل، وعلى الجبال قليلة الارتفاع. للنبات مركز توزيع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وهو عبارة عن شجرة أو شجيرة دائمة الخضرة، غير مشوكة. أما النوع *Rh. dispersus* فهو شجرة تنمو على الجبال في الصحارى على التربة

المحجرة وبين الصخور. ينتشر في شرق المنطقة الصحراوية العربية، وغالباً ما يرافق البطم الأطلسي. ينتشر النبق الفلسطيني *Rh. palaestina* يدعى أيضاً السويّد، في منطقة شرق المتوسط. النبات شجيرة أغصانها مشوكة حمراء مخملية عندما تكون فتية. ينمو هذا النبات على التربة الرملية والكلسية وعلى الصخور في المناطق الجافة وفي البادية. الجنس *Zizyphus* ومنه النوع *Z. vulgaris* العنّاب (jujube tree) أو السدر له ثمار نوية حلوة المذاق، يرعى النحل رحيق السدر وينتج منه عسلاً أسود اللون.

ينتشر في سوريا أربعة أجناس من هذه الفصيلة، وهي تضم 12 نوعاً، وهي:
Rhamnus (7 sp.), *Zizyphus* (3 sp.), *Frangula*, *Paliurus*.



الشكل 158 : A : السويّد الفلسطيني *Rhamnus palaestina* (a غصن مثمر، b ورقة، c مخطط زهري)

B : العوسج *Paliurus spina-christi* (a غصن مزهر، b زهرة، c غصن مثمر)



Frangula alnus



Rhamnus cathartica نبق مسهل

الشكل 159 .

رتبة Euphorbiales

الفصيلة الأفوربية. Euphorbiaceae Juss. , الحلائية

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة تنبدي تنوعاً كبيراً في شكلها العام. حيث نلاحظ فيها أعشاب حولية أو معمرة، شجيرات وأشجار، بعضها شبيه بالنباتات الصبارية كما لدى أنواع من جنس *Euphorbia* أمثال *E. royleana* حيث الساق عصاري والأوراق متحورة إلى أشواك. أنواع جنس *Tragia* متسلقة. غالباً مفرزة اللبن نباتي.

الأوراق: بسيطة، ذات حافة مسام أو مفصصة: ثلاثية الأجزاء (*Jatropha*) أو مفصصة كفية (*Ricinus*)، والحافة مسننة، ونادراً تكون مركبة (*Bischofia*)، متناوبة التوضع غالباً، ونادراً تكون متقابلة (*Choriophyllum*) أو حلقة الترتيب (*Mischodon*)، ذات أذنان.

النورات: مركبة، في أغلب الحالات يكون النفرع الأول لها عنقودياً والفروع النهائية منمية، أما الفروع الانتهازية للسلمات فتأخذ شكلاً سنبلأياً أو تترتب النورات في أباط الأوراق العلوية للفوارج، وهي غالباً متراسة، وهذا ما يعطيها مظهر زهرة مفردة. يشبه الفرع الأزهراري لدى جنس *Euphorbia* وأشباهه زهرة خنثوية، تُختزل الأزهار المفردة وتجتمع في زهرة زائفة - هي نورة خاصة مميّزة للفصيلة الأفوربية، تدعى سيتونة *cyathium* وهي: سنمة، فيها الزهرة المحورية أو الزهرة الرئيسة أنثوية، مجردة من الكم، أو تملك كمأ شبه ضامر، ذات شمراخ طويل يجعل الزهرة مدلاة لأسفل، وتوجد تحتها 4 - 5 قنابات ملتحمة مع بعضها مشكلة كؤيساً يشبه الكأس. توجد في إبط كل قنابة سنمة عقربية تحمل أزهاراً ذكورية، هي أيضاً مجردة من الكم. يتراوح عدد الأزهار في كل نورة ذكورية 3 - 5 أزهار، وأحياناً تُختزل إلى زهرة واحدة، توجد بين فصوص الكؤيس (قناب *involucre*) غدد كبيرة الحجم ذات شكل بيضوي أو هلالي. وهذه الغدد ذات لون زاه وتحمل في بعض

الأنواع زوائد بتلية الشكل. تخيب الغدة في المكان الذي تنكلى منه الزهرة الأنثوية (شكل 160).

الأزهار: الزهرة دائماً وحيدة الجنس، و النبات وحيد المسكن أو ثنائي. وهي شعاعية التناظر، سفلية غالباً. وأجزاؤها:

الكلم: نادراً ما يكون متمائزاً إلى كأس وتويج (*Jatropha*) كلاهما خماسي القطع. وهو غالباً معدوم. الكأس يتلي في جنس *Manihot*. تحمل الأزهار الذكورية في جنس *Ricinus* خمس سبلات بينما في الأنثوية ثلاث فقط.

المذكر: يتباين عدد الأسدية في الأزهار المذكرة حسب الجنس: سداة مفردة (*Euphorbia*)، 3 أسدية (*Breynia*)، 3 - 5 أسدية (*Phyllanthus*)، 8 - 20 سداة (*Mercurialis*)، عدد وفير من الأسدية (*Croton*). الأسدية حرة أو ذات خيوط ملتحمة على شكل أنبوبة (*Jatropha*). يوجد في جنس *Ricinus* بداءات خمس أسدية مقابلة للسبلات، تأخذ كل سداة شكلاً متفرعاً جداً يحمل في نهاية فروعه حبات المنبر. يلاحظ آثار مبيض في الأزهار الذكورية.

المأنث: يتألف من ثلاث كرابل ملتحمة (*Euphorbia*)، ونادراً تكون كربلتين (*Mercurialis*). يوجد في كل حجرة بويضة أو بويضتان من نمط *anatropous* على مشيمة محورية *axile*. المبيض علوي، يعطوه قلم يتفرع إلى ثلاثة أفرع حرة أو ملتحمة من القاعدة. تحوي الزهرة على قرص ناتج عن نمو محور الزهرة، وهذا يأخذ شكل حلقة أو قنح حول المبيض في الزهرة الأنثوية، أو أنه شكل غدة حرة أو ملتحمة خارج الأسدية أو بينهما في الزهرة الذكورية. الصيغة الزهرية

للأنواع "أفورية النمط" هي: ($\sigma^3 \text{Ca}_0 \text{Co}_0 \text{A}_1$)، ($\sigma^3 \text{Ca}_0 \text{Co}_0 \text{G}_{(3)}$)، ($\sigma^3 \text{Ca}_0 \text{Co}_0 \text{G}_{(3)}$)

وللأنواع "غير أفورية النمط" هي:

($\sigma^3 \text{Ca}_0 \text{or}_5 \text{Co}_0 \text{or}_5 \text{G}_{(3)}$)، ($\sigma^3 \text{Ca}_0 \text{or}_5 \text{Co}_0 \text{or}_5 \text{A}_{1-\infty}$)



الشكل 160 : الفصيلة الأفوربية Euphorbiaceae

A و B : زهرة ♂ وزهرة ♀ لنبات *Jatropha curcas* ، C و D : لنبات *Mercurialis*
 Euphorbia : G - N ، *annua* : G : فرع مزهر للنوع ، *resinifera* : K : مسقط
 للنورة السيتونة ، L : زهرة مذكرة للنوع *E. platyphyllos* ، M : مقطع طولي لمبيض لدى
 للنوع *E. myrsinites* ، N : ثمرة نبات *E. lathyris* ، O : زهرة ذكورية لجنس
Anthostema (عن Strasburger)

التأبير: نظراً إلى كون الأزهار وحيدة الجنس فإن التلقيح المساند هو الخلطي.
التأبير هوائي كما لدى جنس *Mercurialis* , يساعد على ذلك وجود المياسم الطويلة
الخطية, أما في الأجناس الأخرى فيتم بوساطة الحشرات, حيث تقوم الغسدة للزاهية
اللون أو القنابات أو القرص ذو الفصوص البتلية بوظيفة جذب الحشرات.

الثمار: كبسولة جدارها غشائي أو متخشب ينقسم فجأة عند النضج إلى ثلاث
أقسام ثمرية *mericarps* , تنفصل عن بعضها كلية مخلفة وراءها عموداً محورياً.
تتفتح كل ثميرة فيما بعد عبر شق ظهري, وتحرر البذرة أو البذرتين اللتين تتضمنها.
أحياناً تكون الثمرة نووية كما لدى *Drypetes* أو عنبية كما لدى *Bischofia* .

البذور: ذات مويداء زيتية, الجنين مستقيم, إحدى الصفات المميزة للنباتات
الفصيلة إذ تحمل البذرة زائدة لحمية (ندبة أو قصرة) *caruncle* ناتجة عن تكاثر
الخلايا المحيطة بالقطب الكروي أثناء النضج, وهذه لها دور في جذب النمل مما يساعد
على بعثرة البذور بوساطة الحشرات كما لدى الأجناس *Euphorbia* و
Mercurialis .

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة أكثر من 7500 نوع وهذه الأنواع تنظم
في 220 أو 300 جنس, انتشارها عالمي, ولاسيما في المملكة القطبية الشمالية وكذلك
في المناطق الاستوائية.

تبويب الفصيلة: تعد الفصيلة الأفريقية من أكثر فصائل النباتات الزهرية
تنوعاً في: الشكل الحياتي, المهود, مورفولوجيا الجهاز الإعاشي والتكاثري, فنجدها
أشجاراً طويلة *Hevea* في الغابات المطرية الأمازونية إلى نباتات تشبه الصباريات
العصارية في أفريقيا *Euphorbia sp.* . الصفات المشتركة التي تجمعها تتلخص
أساساً في بنية المانت, الثمرة والبذرة. قُسمت إلى أربع فصائل وحديثاً إلى خمس
فصائل و 8 - 52 قبيلة, موزعة في مجموعتين اعتماداً على عدد من الصفات: عدد
البويضات, حجم الفلقات, وجود أو غياب الثبن النباتي... إلخ, المجموعة الأولى
Phyllanthoidées مدارية الانتشار وتضم الأقسام الثمرية بويضتين, وغير مفرزة

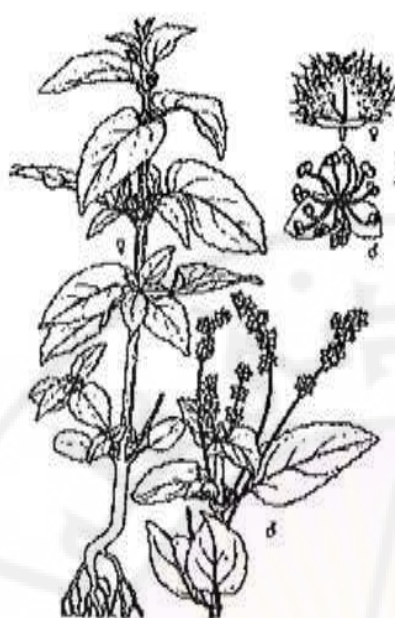
للبن نباتي. والمجموعة الثانية Euphorbioidées تضم نباتات مفرزة أو غير مفرزة للبن نباتي وتحتوي الأقسام الثمرية بويضة واحدة.

الأهمية الاقتصادية: تغطي أنواع هذه الفصيلة مناطق مختلفة الشروط البيئية، فمنها أنواع صحراوية أو أنواع مناطق معتدلة أو أنواع استوائية. معظم الأنواع تحتوي لبناً نباتياً، وقسم من الأنواع عصاري فحسب، ما يميز أنواع الأجناس الاستوائية أمثال: *Manihot*, *Sapium*, *Mabea*, *Hevea* أن لبها سام غالباً، ويتم الحصول منه على مادة الكاوتشوك، من أشهرها النوع *H. brasiliensis* يدعى شجرة الكاوتشوك، موطن النبات الأمازون ويؤزر حالياً في المدار الرطب. أما النوع *Manihot utilisima* فهو من أهم الأنواع الغذائية في المناطق الاستوائية ومن النبات جذوره الدرنية الغنية بالمواد النشوية. ومن الجنس نفسه النوع *M. glaziovii* الذي يفرز لبن الكاوتشوك. يتبع الجنس *Euphorbia* أكثر من 1000 نوع، منها ما يؤزر للزينة كما النوع *E. pulcherrima* الذي يدعى زهرة بنت القنصل، وفيه قنابات الأزهار حمراء اللون. يعدّ الكروتون *Codiaeum variegatum* من نباتات الزينة المنزلية ويؤزر لجمال أوراقه. ينتشر فربيون الشمس *E. helioscopia* في الحقول وعلى أطراف الطرق بشكل واسع، المادة الأساسية الموجودة في اللبن النباتي هي بلا ماء حمض الإيفوربي *euphorbin* وهي مادة سامة، حيث تسبب طفحاً جلدياً للإنسان والتهاب في النسيج المخاطية للمعدة والأمعاء إذا تناولها الحيوان، إضافة إلى خلل في وظائف الجملة العصبية قد ينتهي بالموت. يتميز النبات بازهاره المؤلف من خمس نورات خيمية تخرج من إبط خمس أوراق تشبه الأوراق الإعاشية وكل غصن من أغصان النورة متفرع إلى ثلاثة فروع. ينتشر النوع *E. peplus* خصوصاً على التربة الرملية في المنطقة الساحلية في سوريا، عصارته اللبنة سامة. من الأنواع الشائعة في الجبال الداخلية الحلاب شبه الشجيري *E. thamnoides* والنبات جنبسة متخشب يصل ارتفاعها إلى متر، ينمو هذا النوع على السفوح الصخرية والغابات المتدهورة. ينمو *E. macroclada* حلاب كبير الفروع في السهوب على التربة الصخرية، وهو عشب معمر ارتفاعه 20 - 40 سم مغطى بغبار أصفر. النوع

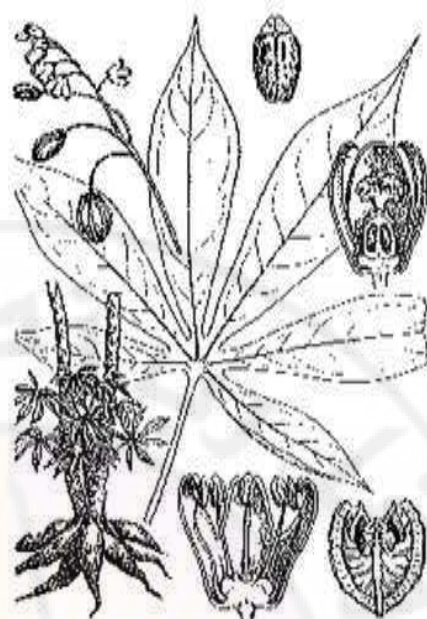
Mercurialis annua يدعى حشيشة الزنبق. لا يحوي لبناً نباتياً ولكن عصيره الذي يشبه الماء يأخذ اللون المزرق بمجرد تعرضه للهواء. كل أجزاء النبات سامة بالنسبة إلى الإنسان والحيوان. يُصنّف الخروع *Ricinus communis* مع النباتات ذات الفوائد الطبية ومع تلك السامة بأن معاً. النبات عبارة عن شجيرة معمرة، موطنها الأصلي المناطق الاستوائية وأفريقيا ويأخذ شكلاً عشبياً إذا ما زرع في المناطق المعتدلة. أوراق النبات كفية كبيرة ذات حافة مسننة. تحوي ثمار الخروع زيتاً دسماً، أما البذور فتحتوي مادة سامة هي ricine وهي عبارة عن مادة بروتينية شديدة السمية يمكن تخريبها بالحرارة، أما زيت الخروع الذي يُستخرج من سويداء البذور فله استعمالات طبية فهو من المسهلات القوية، وصناعية حيث يدخل في أكثر من 25 منتجاً.

ينفشر في سوريا خمسة أجناس وتضم 56 نوعاً، منها:

Euphorbia (45 sp.), *Mercurialis* (2 sp.), *Ricinus communis*.



Mercurialis annua حَلْبُوب سنوي



Manihot utilisima مانيهوت



Euphorbia peplus



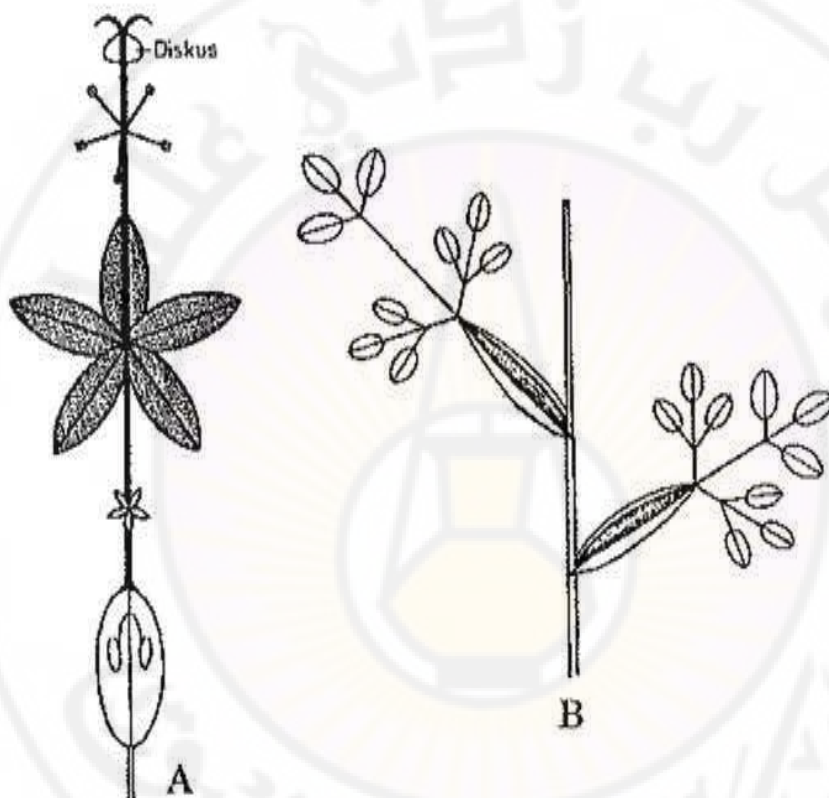
Euphorbia exigua

الشكل 161 .

رتبة الآرييات Araliales أو Apiales (شكل 162)

الفصيلة الكرفسية Apiaceae Lindl.

(- الخيمية Umbelliferae Juss.)



الشكل 162 : رتبة الآرييات Araliales ، مخطط نظري

A : للزهرة، B : لجزء من فارع

الشكل الحياتي: نباتات الفصيلة عشبية عموماً، معمرة أو ثنائية الحول أو حواية. جملة فارعية مميزة حيث السلاميات المجوفة وذلك نتيجة لاضمحلال النسيج البارانشيمي الذي يولف المخ في بداية تشكل النبات، أما العقد فهي صماء واضحة.

منها أنواع بطول عدة أمتار. تشكل جنبات، مثالها الجنس *Ferula* المنتشر في وسط آسيا.

الأوراق: تتوضع الأوراق غالباً متناوبة على الفوارع، نادراً ما تكون متقابلة، وهي عديمة الأذنان وذات معلاق عريض القاعدة على شكل غمد يحيط بالسلامية (شكل 163). تُظهر الأوراق تنوعاً كبيراً في شكلها، فبعضها مركب ريشي عدة مرات، وبعضها كفي الشكل، وبعضها بسيط (شكل 164).



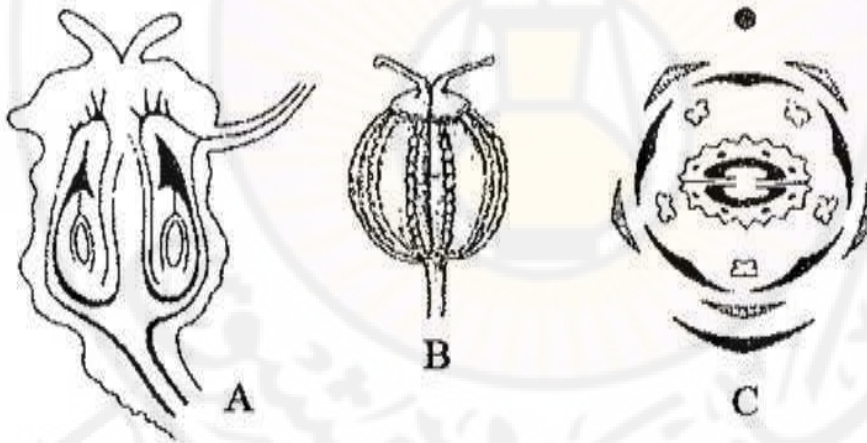
الشكل 164 : نماذج مختلفة لأوراق من الفصيلة الخيمية

1 - كوكبية، *Astrantia sp.* ، 2 - شوكران *Conium maculatum* ، 3 و 4 - ضلع *Apium sp.* البقرة *Bupleurum* ، 5 - كرفس

النورات: ما يميز هذه الفصيلة أيضاً نمط النورة، فالأزهار خيمي عموماً، بسيط أو مركب. تُحمل الأزهار الصغيرة الحجم عادة في إبط قنابات وتُشكل نورة خيمية، تعمل النورة بأكملها أحياناً عمل زهرة مفردة، وتكون محطاً لجذب الحشرات من أجل التكاثر.

تتوضع الأزهار مفردة، دون قنابة في جنس *Hydrocotyle* ، أما لدى نبات القرصعنة *Eryngium* فتتجمع الأزهار في نورات رئيسية تدعمها قنابات شوكية، كل قنابة تدعم زهرة واحدة. تشكل عادة مجموعة القنابات عند منشأ النورة حلقة تدعى involucre - قناب. في الخيمة المركبة تحمل الخيمات البسيطة كل منها في إبط قنابة، بينما أزهار الخيمات البسيطة فتكون في إبط قنبيبات، التي هي أصغر حجماً من القنابات، وتشكل أيضاً قناباً، ويقضل هنا تسميته قنبيب.

الأزهار: كثيراً ما تكون الأزهار الخارجية في النورة عقيمة وذات تناظر جانبي - لأن الأزهار المحيطية تقع تحت تأثير التدلي النابذ عن محور النسورة ، ومذكرة فقط. تكون الأزهار وحيدة التناظر نظراً إلى كبر البتلات الخارجية عن الداخلية منها، كما في الكزبرة *Coriandrum sativum* وهذا الترتيب يشبه ما هو موجود في الفصيلة النجمية *Asteraceae* . الأزهار بيضاء غالباً وأحياناً صفراء أو زهرية، عديمة الرائحة.

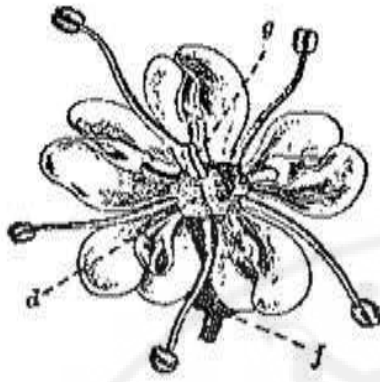


الشكل 165 : Apiaceae

A , B : شوكران كبير *Conium maculatum*

A : مقطع طولي في المبيض الثنائي للكرابل

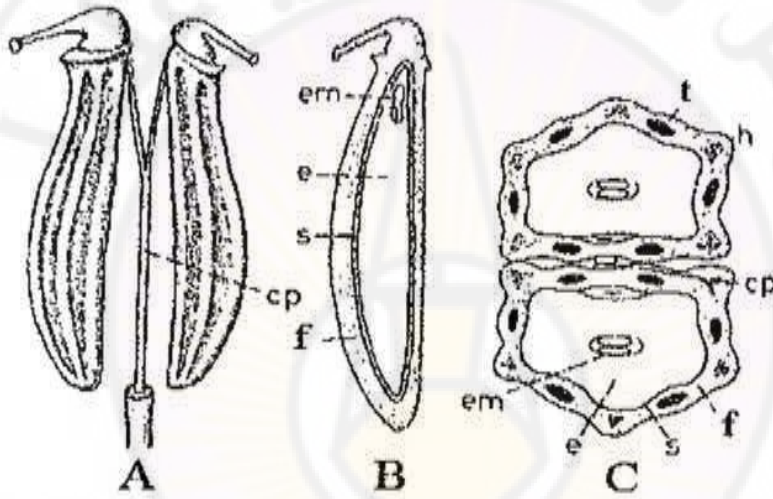
B : ثمرة. النوع *Laser trilobum* ، مخطط زهري (عن Noll & Froebe)



الشكل 166 : خلة كبرى *Ammi majus*

، منظر مواجه للزهرة

(d قرص غدي، g قلم، f مبيض (عن
(Theilung



الشكل 167 : كراويا *Carum carvi*

A : منظر جانبي لثمرة فصومة (10x) ،

B : أقسومة ثمرية في مقطع طولي (10x) ،

C : مقطع عرضي (25x) ، cp حامل كربلي carpophor ، f غلاف ثمرى، h عرف أولي

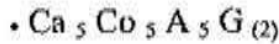
مع حزمة وعائية، t أخدود مع انتفاخ عطري، s غلاف البذرة، e سويداء endosperm ،

em جنين

(من Berg & Schmidt).

الزهرة: خنثوية، محورية التناظر، أجزاؤها مرتبة في أربع حلقات، صيغتها

الزهرية



وأجزاؤها:

الكأس: يتكون من خمس سبلات سائبة، وهي غالباً صغيرة الحجم وأحياناً غائبة، أو قد تكون على هيئة أسنان أو نتوءات ضامرة على الحافة العليا من المبيض. التويج: يتألف أيضاً من خمس بتلات منفصلة يختلف شكلها حسب درجة نموها، فهي إما بعيدة عن بعضها أو منطبقة أو مصراعية، أطرافها منحنية عادة إلى الداخل في البرعم الزهري.

المذكر: عبارة عن خمس أسدية متناوية مع البتلات وهي تتشكل قبل الأجزاء الأخرى أثناء تنامي الزهرة. الخيوط السدوية منحنية إلى الداخل في البرعم الزهري ومثبتة على القرص الغدي discus.

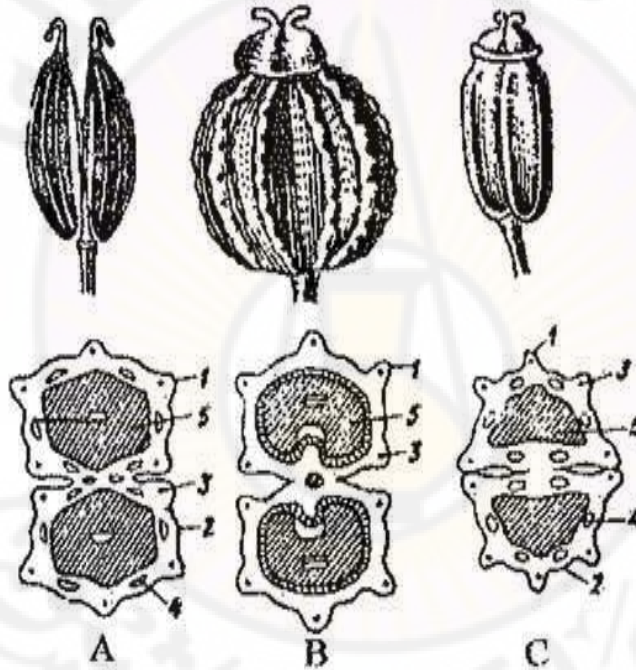
المأنث: يتألف المبيض الناضج من كسرتين ملتحمتين (بسداتنا المبيض منفصلتان). يظهر في قمة قرص غدي مفرز للرحيق discus لامع يعلوه القلمان القصيران. المبيض سفلي وهو عضو مميز لزهرة الفصيلة الخيمية، حيث تكون إحدى الكرتين متجهة نحو مركز النورة، والأخرى إلى الجهة الخارجية منها. يحوي المبيض حجرتين في كل منها بويضة واحدة مقلوبة anatropous ومعلقة، وحيدة اللحافة ارتكازها المشيمي قمي apical. يعلو المبيض قلم حر عند قاعدته القرص الرحيقي discus، وتظهر في قمته المياسم. يشكل مجموع القرص الغدي الرحيقي مع بقايا القلم والمياسم ما ندعوه قدم قلمية stylopodium.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات.

الثمار: الثمار المتشكلة بعد الإلقاح من نمط schizocarp -ثمرة قصومة. يعلو الثمرة حافة الكأس وبقايا القلم. تنقسم الثمرة إلى أقسومتين ثمريتين mericarp محمولتين بواسطة حامل كربلي carpophor ينشطر طولياً عند النضج مباعداً بين الأقسومتين. كل جزء من أجزاء الثمرة عبارة عن أكينة achene ذات بذرة واحدة.

لشكل الثمرة وينيتها أهمية في تمييز الأجناس والأنواع ضمن الفصيلة. على المقطع العرضي للثمرة (شكل 168) نجد خمس حزم وعائية تتطابق مع خمسة أعراف على السطح الخارجي لكل من جزئي الثمرة. يوجد عادة بين الأعراف الرئيسية أوعية زيتية. يفصل جزئي الثمرة الواصل *commisure*.

البذور: اندوسبرمية (ذات سويداء) مليئة بمواد بروتينية ودهنية، بينما الجنين صغير الحجم. يلتحم غلاف البذرة بجدار المبيض وتبقى نسجه غالباً غير قاسية، أحياناً يتخشّب ويشكل ما يشبه الجوزة، كما في جنس *Hydrocotyl*. يتشكل بالتحام غلاف البذرة مع جدار المبيض ثمرة بهمة *achene*.



الشكل 168 : شكل عام ومقاطع عرضية في الثمار

A : الكراويا العادية *Carum carvi*

B : الأفيون المملوح *Conium maculatum*

C : الفينول العادية *Foeniculum vulgare*

1- أعراف أولية، 2- أعراف ثانوية، 3- حزم ناقلة، 4- قنوات مفرزة، 5- سويداء

التوزيع الجغرافي: تنتشر أجناس الفصيلة الكرفسية التي يبلغ عددها نحو 250 جنساً، وأنواعها التي تفوق 2800 نوع في جميع أنحاء العالم ولاسيما في المناطق المدارية منها.

الأهمية الاقتصادية: تكتظ هذه الفصيلة بالأنواع ذات الأهمية الاقتصادية المعتبرة. العديد من الأنواع تتعدد جوانب فوائدها، فهي غذائية وطبية فسي أن معاً، مثلها الجزر البقدونس الكربرة وغيرها، إضافة لكون بعض الأنواع سامة عموماً للحيوان، بينما ذات فوائد طبية للإنسان، بذلك لها استخدامات في مجال الطب. يزرع كثير من الأنواع للحصول على زيوتها الطيارة ومنها ما يستخدم توابل وأنواعاً أفريقية. تندر في الفصيلة الخيمية تلك الأنواع التي تزرع للزينة، ومنها مثلاً النوع *Hacquetia cripactis* المسمى الصحن الذهبي، وهذا النوع ينتشر في شرق أوروبا. النوع *Apium graveolens* الكرفس، الذي يُستفاد من ساقه وجذوره في التغذية. أما أوراق النوع فتحتوي على غليكوزيد فلافوني *apiin* ومواد أخرى كالفيتامينات ولها مذاق عطري قوي ممزوج بحلاوة خفيفة، كما أن لجذوره فوائد طبية.

من الأجناس المهمة الجزر *Daucus* ويزرع للإستفادة من جذوره في التغذية. أصنافه عديدة وجميعها تتميز بغناها بالسكريات والفيتامينات، من أنواعه الجزر البري *D. carota* والجزر المزروع *D. sativa* الذي يُستخدم في صناعة الفيتامينات إذ يشتمل على طليعة الفيتامين A إضافة لاحتوائه على الفيتامينات B2, B1, C.

يُزرع نبات البقدونس *Petroselinum sativum* باعتباره محصول خضار للاستفادة من أوراقه في التغذية. يحتوي النوع على فيتامينات B1, B2, C وكمية من الحديد.

وأيضاً يُزرع نبات الكزبرة *Coriandrum sativum* باعتباره محصول خضار للاستفادة من أوراقه في التغذية ومن ثماره تابلأ، وأيضاً تدخل في صناعة المشروبات.

جنس الخلطة *Ammi* ومنه *A. visnaga* - خلطة بلدية، يُستخرج من النبات مادة الخلتين chelline المادة الفعالة طبياً وذلك من جميع أجزاء النبات الإعاشية وينسب متباينة. أما مادة الأميفورين anuniturine - الطبية فتُستخرج من النوع *A. majus* النوع يدعى الخلطة الشيطاني. تُعد ثمار *A. majus* سامة بالنسبة إلى المواشي إذا أكلت بكميات كبيرة.

تُستعمل ثمار الشبث *Anethum graveolens* الناضجة منها لأغراض طبية وذلك بعد تجفيفها، كما يُستفاد من أوراق العشب المزهر في التغذية. تحوي ثمار هذا النوع زيتاً طياراً ومواد دسمة، أما النبات بأجزائه فيحوي مواد فلافونويدية وفيتامين C وكاروتين.

تحوي ثمار الشمرة العادية *Foeniculum vulgare* زيتاً عطرياً وأيضاً بروتيناً وسكاكر وأملاحاً معدنية مثل الحديد والكالسيوم والبوتاسيوم وفيتامينات A, B, C, تُستعمل ثمار النبات محسناً للطعم ومطعماً بشكل عام، إضافة للاستفادة منه لأغراض طبية. أما الكراويا *Carum carvi* فتُستعمل منها البذور الناضجة طبياً، وهي تشبه الكمون بمظهرها. أما الثمار ونظراً إلى طعمها ورائحتها المميزتين فيُصنع منها مستخلص مائي يشرب ساخناً.

تُستخدم ثمار الكمون *Cuminum cyminum* لأغراض طبية، فهي تحوي زيتاً طياراً يسمى الكومينول ومواد عفصية ورائحة، أما الثمار فتتضمن إلى مجموعة البهارات الفاتحة للشهية إلى جانب كونها مادة منشطة.

تتميز ثمار اليانسون *Pimpinella anisum* (anis seed , أنيسون) بكونها صغيرة الحجم وعطرية الرائحة وهي تحوي مواد بروتينية وزيتاً دسماً. وللثمار أيضاً استعمالاً طبية عديدة.

يُعدّ نبات الشوكران *Conium maculatum* من النباتات السامة وذلك لاحتوائه على قلويدات متعددة أهمها conicine وهذه المادة تتركز عادة في الثمار وينسب أقل في بقية أجزاء النبات. وهو نبات سام بالإنسبة إلى الإنسان والحيوان.

الجنس *Ferula* النبات العشبي الارتفاعي الجذور ومنه النوع *F. hermonis* الزلوع، النبات مُنتج لصبوغ ذات فائدة طبية عالية وهي من المنشطات.

الأجناس الرئيسية: يعد الجنس *Apium* ممثلاً للفصيلة، أنواعه حولية، ثنائية الحول أو معمرة، تالف المناطق الرطبة، فوارع النبات متناوبة، وأوراقه ريشية بسيطة أو ريشية-مركبة ثلاثية. الثمرة غالباً جرداء.

الجنس *Daucus* الجزر، وهو نبات عشبي ثنائي الحول، ينتشر في منطقة البحر الأبيض المتوسط. أوراق النبات مركبة، والثمرة أيضاً خيمة مركبة. أضلاع الثمرة الثانوية لها استطالات بارزة رفيعة ومدببة.

البقدونس *Petroselinum sativum*، فوارع النبات متقابلة أو نوارية الترتيب، الأوراق مركبة ريشية-ثنائية أو مركبة ريشية-ثلاثية، ذات رائحة مميزة. أزهار النوع صفراء اللون، الثمرة جرداء.

الجنس *Coriandrum*، أنواعه حولية أو ثنائية الحول، النبات متعدد شكل الأوراق. ثمرته كروية إلى بيضوية الشكل، ذات أضلاع أولية واضحة بينما أضلاعها الثانوية ليست كذلك، من أنواعه *C. sativum* الكزبرة. تختلف أوراق الكزبرة عن أوراق البقدونس بكونها مؤلفة من وريقتين في منتصف المعلاق تقريباً وثلاث وريقات قمية، علاوة على الرائحة المميزة للنوع.

نبات القرصعنة *Eryngium* ومنه *E. campestre* والنوع *E. creticum* هي أنواع برية، أعشاب حولية أو معمرة، مشوكة، لون النبات أزرق بنفسجي أغصانه متباعدة ومتشابكة. النورة رؤيس يحيط بها خمس قنابات لها أشواك في قاعدتها والقنابة أطول من النورة 3 - 4 مرات، الأزهار زرقاء.

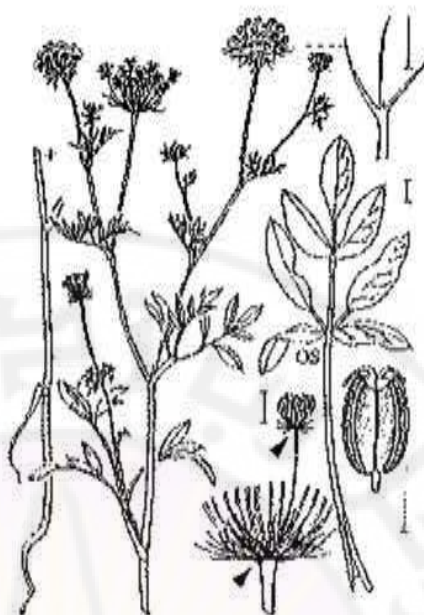
ينتشر في سوريا 69 جنساً، منها بعدد أنواع كبير نسبياً:

Bupleurum (16 sp.), *Eryngium* (11 sp.), *Pimpinella* (8 sp.),
Torilis (7 sp.), *Ferula* (8 sp.), *Daucus* (7 sp.), *Tordylium* (4 sp.),
Coriandrum (2 sp.), *Anethum graveolens*, *Carum polyphyllum*,
Foeniculum vulgare.





Petroselinum crispum بقدرنس



Animi majus خلة شيطاني



Carum carvi كراويا

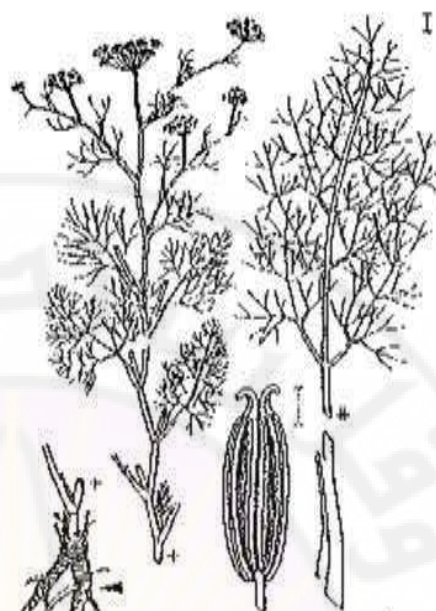


Apium graveolens كرفس

الشكل 169 .



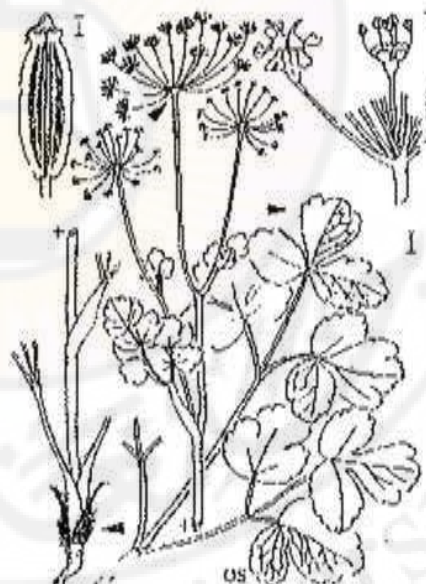
Anethum graveolens شبت



Foeniculum vulgare شمر



Daucus carota جزر



Laser trilobum لاسر ثلاثي

الشكل 170 .

سادساً. صيف النجميات Asteridae

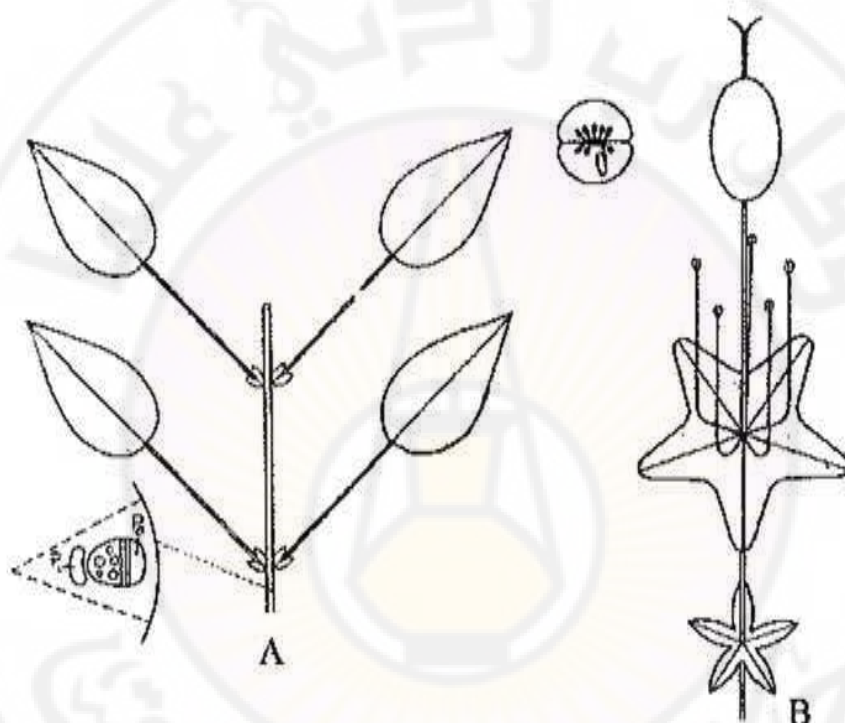
يتضمن الصيف الأخير من نباتات ثنائيات الفلقة رتباً ملتحمات البتلات الأكثر تطوراً. الأسدية خمسة أو أقل ($2 \rightarrow 4 \rightarrow 5$ A)، وهي متناوبة مع البتلات، ويغلب التحام قاعدة الخيوط السدوية مع الأنبوية التوجيهية. تكون الأزهار في بعض الحالات شعاعية التناظر، ولكن ازدواجية التناظر هي الأكثر مصادفة. الزهرة خنثوية وتبدي تخصصاً للتأبير الحيواني، يُختزل عدد الكرايل غالباً إلى كربلتين. المبيض ملتحم الكرايل حجيري syncarpous أو ملتحم الكرايل عديم الحجرات paracarpous ، ذو مشيمة مركزية محورية أو جدارية أو قاعدية، يتضمن المبيض بويضة واحدة أو عدداً وفيراً منها. البويضة ذات لحافة واحدة.

الصيغة الزهرية الأنموذجية: $G_{(2)} A_s G_{(5)} Co_{(5)} Ca_{(5)} / \downarrow$.

تشير البراهين الحديثة إلى اشتقاق هذا الصيف من الخط التطوري للورديات Rosidae (ربما عبر العديد من الخطوط التطورية).

تُجمع رتب هذه المجموعة -مجموعة ملتحمات البتلات Sympetale ، في صيفين (Strasburger 1983): صيف النجميات Asteridae -) Synandreae) ويتميز ب: - أسدية حرة الخيوط ومذغمة المأبر، - الطلع ثلاثي الخلايا، - المبيض سفلي، - الشكل الحياتي الغالب عشبي، - وجود لبن نباتي، - وجود البولي-أسيتيلين Polyacetylene بوصفها متضمنات كيميائية. وصيف الشفويات Lamiidae ويتميز ب: - المأبر حرة، - الطلع ثنائي أو ثلاثي الخلايا، - المانت علوي أو سفلي التوضع، - الشكل الحياتي عبارة عن نباتات عشبية أو معمرة متخشبة، - المتضمنات الكيميائية: نشويات، Irdoide متوافر جداً، غياب Polyacetylene .

رتبة جنتيانال Gentianales (شكل 171)
 I . الفصيلة الأبوسينية Apocynaceae Juss. ، العنابية



الشكل 171 : رتبة Gentianales

A : مخطط نظري لجزء من فارع، مع حزمة وعائية ناقلة ثنائية اللحاء

B : مخطط نظري لزهرة، مع مقطع عرضي للمبيض

الشكل الحياتي: غالباً متسلقات، شجيرات، أعشاب معمرة. قليل منها
جنبات، ونادراً ما تكون أشجاراً ذات لبن نباتي - اللين النباتي موجود ضمن أنبوبة
حقيقية، أو أحياناً عصارية.

الأوراق: متناوبة أو متقابلة لو سوارية - كل 3 أوراق على عقدة، حيث
مقطع الساق مثلث، تامة الحافة ودون أذنان.

النورات: تتوضع الأزهار مفردة (Vinca) أو هي مرتبة في نورة
عقودية أو منمية.

الأزهار: خنثوية، محورية التناظر، سفلية أو محيطية.

الكأس: يتألف من 5 (أو 4) سبلات متراكبة وملتحمة في قاعدتها ذات
سطح داخلي رحيقي.

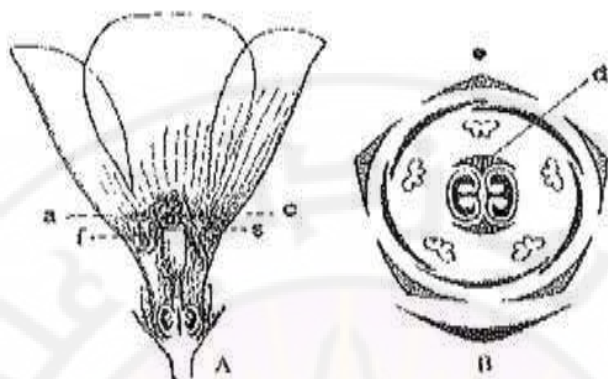
التويج: يتألف من 5 (نادراً 4) بتلات ملتحمة أنبوبية الشكل. قطع التويج
مطابقة نحو اليسار (Amsonia) أو نحو اليمين (Apocynum).

المذكر: يتألف من 5 (أو 4) أسدية فوق بتلية خيوطها قصيرة، حرة، ونادراً
ما تكون ملتحمة. يحمل المنبر زائدة عقيدة في نهايته. الطلع غباري أو ملتصق في
رباعيات.

المأنث: علوي أو نصف سفلي، ويتألف غالباً من كربنتين، نادراً من 3 -
5 كرابل (Pleiocarpa). الكرابل ملتحمة، وأحياناً حرة من الأسفل وملتحمة
في منطقة القلم ومجهزة بميسم ضخم واضح. المبيض ذو حجرة واحدة أو
حجرتين. المشيمة محورية أو جدارية. البويضات من نمط anatrop. تجلس
أعضاء التكاثر على قرص رحيقي discus حلقي أو قدحي الشكل.
التأبير: السائد حشري.

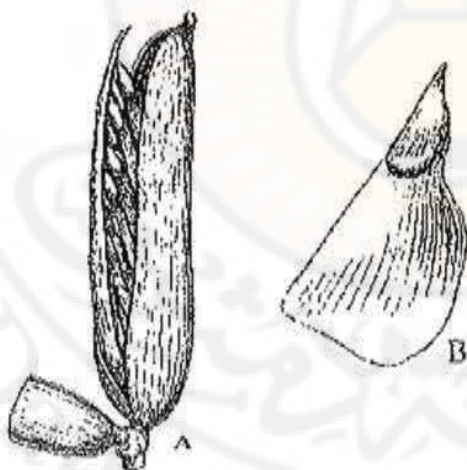
الثمار: متنوعة: في حال تفرق الكرابل يتحول كل منها إما إلى ثمرة
جرابية منفتحة (Phumeria) وهو الشكل السائد أو إلى أقسومة ثمرية مجنحة
غير منفتحة (Cameraria). أما الأجناس ذات المأنث الملتحم الكرابل فالثمار

المتشكلة عذبية (Landolphia) أو نوربنة (Cerbera) أو كبسولة (Aspidosperma).



الشكل 172 : عناقية صغيرة *Vinca minor*

A : مقطع طولي في زهرة (s) فوهة الأنبوب النوبي، c زوائد حرسية مدببة، a منبر، f خيط المداة المعقوف، B : مخطط زهري (d) قرص غددي).
البذور: ذات سويداء زيتية، وهي مسطحة مكسوة بأشعار (*Nerium*) أو أنها مزودة بجناح (*Plumiera*).



الشكل 173 : ياسمين هندي

Plumiera rubra

A : ثمرة مفتوحة

B : بذرة ذات جناح

التوزع الجغرافي: تضم الفصيلة الأبوسينية نحو 2000 نوع وهذه الأنواع تنتظم في 155 جنساً معظمها في الأجزاء الدافئة من الكرة الأرضية - مدارية أو شبه مدارية، مع أنواع قليلة في المنطقة المعتدلة.

الأهمية الاقتصادية: فصيلة مهمة من الناحية الاقتصادية، الطبيرة منها خصوصاً وذلك لغناها بالقلويدات الأندولية والستيروئيدات والسمكاكر غير المتجانسة، سامة بالنسبة للإنسان. تخلو الفصيلة بشكل عام، من أنواع ذات قيمة غذائية، منها ثمار النوع *Carissa carandas* صالحة للأكل، يحوي النوع *Rauvolfia serpentina* الآسيوي الموطن على قلويدات أندولية أهمها قلويد *reserpine* الذي يساعد على خفض ضغط الدم وهو أيضاً مهدئ للمرضى العصبيين، يحوي نبات *Apocynum venetum*، يدعى قاتل الكلب، وبخاصة البذور والجذور غليكوزيد *cymarin* المماثل بالنسبة للمواشي. يزرع العديد من الأنواع للحصول منها على مادة الكاوتشوك، أهمها تلك التابعة للأجناس: *Landolphia*, *Carpodinus*.

إضافة إلى كون الجنبه الدائمة الخضرة *Nerium oleander* دفي، من النباتات التي تزرع للزينة فهي من الأنواع السامة. تحوي الأوراق وقشرة الساق غليكوزيدات منها *oleandrin* وتوجد بنسبة 0.1 % في الأوراق، وإذا ما هضمت ورقة واحدة من الدفلة فيمكن أن تكون قاتلة للإنسان بالغ. كما يحوي النبات قلويد *neriin*.

ينتشر في سوريا 5 أنواع تنتمي إلى الأجناس التالية:
Apocynum (1sp.), *Nerium* (1 sp.), *Vinca* (3 sp.).



Nerium oleander بقلّ



Vinca minor عناقية صغيرة

الشكل 174 .

جامعة دمشق
Damascus University

II . الفصيلة الروبية Rubiaceae Juss.

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أشجار وشجيرات وأعشاب. تظهر الأنواع ثباتاً في جهازها الإعاشي وهذا منسوط بموطنها، فأغلب الأشجار والشجيرات موطنها مداري، أما الجنبتات الصغيرة والأعشاب المعمرة أو الحولية فتتوطن المناطق الأخرى. الحزم الناقلة ثنائية اللحاء. يقتصر الشكل العشبي على بعض الأجناس أمثال *Galium* المنتشر في بلادنا، وكذلك على أنواع أخرى تابعة لجنس *Sherardia* و *Asperula* التي تنتشر في مناطق باردة نسبياً. تتسلق بعض الأنواع العشبية عن طريق أشواك معقوفة أمثال *Galium aparine* لصنفي أو حشيشة الأفعى.



الشكل 175 : برعم زهري
لأحد أنواع جنس *Gentianium*
من فصيلة *Gentianaceae*
(لاحظ التقاف البتلات)

الأوراق: بسيطة، تامة الحافة غالباً. متقابلة أو دوارية النظم ظاهرياً فقط، حيث تنمو الأذنات وتتسع لتأخذ شكلاً مشابهاً لشكل الأوراق الحقيقية كما في جنس *Galium* أما الأوراق الحقيقية فهي تلك التي يوجد في إبطها برعم، لأن الأذنات لا تملك براعم إبطية. يتباين عدد الأوراق (الأوراق الإعاشية مع الأذنات المشابهة لها) على العقدة الساقية تبعاً لطريقة التحام الأذنات.

- ففي حال كانت الأذنان حرة - غير ملتحمة، يصبح عدد أوراق الحلقة ست أوراق.
 - في حال التحت كلتا الأذنتين المتجاورتين، يصبح عدد أوراق الحلقة أربع أوراق.
 - في حال أصبح عدد أوراق الحلقة غير محدود فهذا ناتج عن أوالات قسومة تعطي ما يشبه الأوراق، إنما الورقة الأصلية دوماً متميزة.
- هناك حالات أخرى شائعة، كأن تلتحم الأذنان مع بعضها ومع محور الورقة بحيث تشكل عمداحول الساق. وفي بعض الأجناس كجنس *Coffea* تحمل قاعدة الأذنان عدداً مفرزة تغطي بإفرازها الأجزاء الغضة من الساق.
- النورات:** نمطها متباين، قد تأخذ شكل سمة أو تجتمع الأزهار في نهايات الفوارع على هيئة رؤيسات كما في جنس *Anthocephalus*. تحيط بالأزهار مجموعة من القنابات. كذلك نجد أن بعض الأجناس أمثال *Gardenia* تحمل أزهاراً مفردة انتهائية. يرافق كل زهرة انتهائية زهرتان جانبيتان - ضامرتان، وبالتالي الإزهار نورة من نمط سمة. نادراً ما تكون الزهرة طرفية. في جنس *Collea* تتوضع الأزهار 1 - 3 إبطية.
- الأزهار:** خنثوية أو وحيدة الجنس نتيجة لإرجاع الجنس الآخر. منتظمة، محورية التناظر، ونادراً ما تكون وحيدة التناظر كما في جنس *Henriquenzia* حيث يظهر ثنائية الشفة. للزهرة رباعية أو خماسية القطع، وأجزاءها:
- الكأس:** يتكون من 3 - 5 سبلات، متراجعة غالباً. في جنس *Sherardia* يتمثل الكأس بـ 4 - 6 أسنان صغيرة. في العديد من الأنواع يكون الكأس ضامراً تماماً نتيجة التحامه مع المبيض كم في جنس *Asperula*.

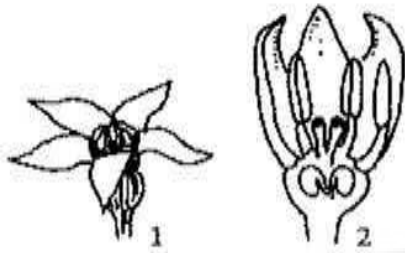
التويج: يتكون من 3 - 5 بتلات ملتحة أو متراكبة بشكل مصراعي. تكون البتلات عند بعض أجناس الفصيلة ملتفة في البرعم الزهري (شكل 175) لهذا نسبت هذه الفصيلة لرتبة الجنتيال المرادفة تسميتها لـ Contortae أي اللويات. **المذكر:** مؤلف من 3 - 5 أسدية متعاقبة مع البتلات. طول الأسدية لا يتجاوز طول أنبوبة التويج.

المأنث: يتكون المبيض من كربلتين ملتحمتين، تشكلان حجيرتين. توجد في كل حجرة عدة بويضات كما في *Cinchona*، أو بويضة واحدة كما في الفهوه *Coffea*. المشيمة قمية axile. في جنس *Gardenia* يؤلف المبيض حجرة واحدة والمشيمة جذارية parietal. يعلو المبيض السفلي قلم مفرد، يتفرع في نهايته إلى ميسمين أو يكون الميسم رؤيسي الشكل.

التأبير: يتم التأبير بوساطة الحشرات. يتم التأبير المتصالب لوجود ثنائية شكل الأزهار heterostyly كما في جنس *Knoxia* و جنس *Cinchona* وغيرها. **الثمار:** كبسولة أو عنبة أو نووية أو فصومة. تختلف الثمار في بنيتها من زمرة إلى أخرى ضمن الفصيلة، ففي جميع أنماطها يكون الكأس دائماً، وقد ينمو في بعض الحالات. في جنس *Galium* وبسبب وجود الأشعار المعقوفة تكون الثمرة قابلة للالتصاق مما يسهل بعثرتها وخصوصاً بوساطة المواشي.

البذور: البذرة غالباً ذات سويداء، الجنين مستقيم أو منحني.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الروبية نحو 7000 نوع، وهذه الأنواع تنتمي إلى 500 جنس. تفضل نباتاتها المناطق الدافئة ويمتد انتشارها نحو المناطق المعتدلة والباردة.



الشكل 176 : الفصيلة الروبية

Rubiaceae

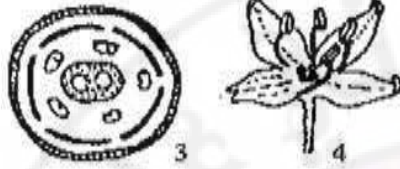
فوة الصباغين *Rubia tinctorum*

1 : زهرة، 2 : مقطع طولي في الزهرة

3 : *Galium aristatum* مخطط

زهري

4 : شكل عام لزهرة رباعية الأجزاء



تبويب الفصيلة: يمكن تبويب الفصيلة إلى تحت فصيلتين:

1 - تحت الفصيلة الكينية **Cinchonoideae** ، يحوي المبيض عدداً

وفيراً من البويضات في كل حجرة. الثمار كبسولة. أنواعها أشجار وجنات مدارية، دائمة الخضرة. من أجناسها: *Cinchona* الكينا و *Gardenia* الجاردينيا.

2 - تحت الفصيلة القهوة **Coffeioideae** ، يحوي المبيض بويضتين

فقط. الثمرة فصومة أو نورية. أنواعها أشجار أو شجيرات أو أعشاب. أهم أجناسها: القهوة *Coffea* ، غاليوم *Galium* و *Asperula* .

الأهمية الاقتصادية: تشمل الفصيلة أنواعاً اقتصادية ، دوائية وتزيينية.

يُستخرج منها قلويدات مختلفة أمثال القلويدات الأندولية indol - alkaloid وقلويد الكينين وغيرها. يتم استخراج مثل هذه القلويدات من جنور بعض أنواع الجنس *Cephaelis* وهو أمريكي الموطن، وأيضاً لكن من أجزاء مختلفة من الجملة الفارعية لأنواع تابعة لجنس *Galium* أهمها قلويد asperulosid . تشكل بعض الأنواع المصدر الرئيسي لقلويد الكينين cinin ، أهم هذه الأنواع تلك التابعة

لجنس *Cinchona* وهي *C. ledgeriana*, *C. calisaya* وغيرها. يُستخدم هذا القلويد ذو الطعم المر الناتج عن وجود غليكوزيد التريتربين في مكافحة مرض الملاريا. القلويد موجود في قشرة الساق إضافة إلى وجوده في الجذور وتصل نسبته فيها إلى 7 %. يُستخرج أيضاً من قشرة الساق لنبات الكينا المخزني *C. officinalis* مواد عفصية بكميات اقتصادية. ينتشر نبات الكينا في جبال الأنديز في الجزء الشرقي من أمريكا الجنوبية. يتميز النوع *Randia tinctoria* بثمار ذات فوائد طبية. فالمادة الفعالة ذات خواص طاردة للديدان وأيضاً تساعد على التقيؤ. ينتشر النوع *Rubia tinctorum* المسمى قوة الصباغين في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وفي سوريا. تحوي أرومة هذا النبات ولاسيما جذوره مواد دباغية مهمة مثل أليزارين التي تعد أساساً للعديد من الصباغات. النبات عشب معمر.

من الأنواع التي تنتشر في منطقتنا أيضاً تلك التابعة لجنس *Asperula* منها *A. odorata* الخشبي العطر. يستفاد من خشب بعض الأنواع *Radia spinosa*.

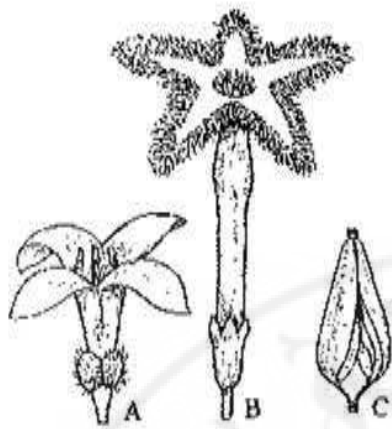
من نباتات الفصيلة المستخدمة لغرض الزينة تلك التابعة لجنس *Gardenia* , وتنتشر خصوصاً في الصين. تُزرع أنواعه لجمال أزهارها، منه *G. augusta* . وكذلك أنواع تابعة لجنس *Ixora* ومنه النوع *I. parviflora* . يعد الجنس *Coffea* والذي يضم أكثر من 50 نوعاً من الأجناس ذات القيمة الاقتصادية العالية ضمن الفصيلة. تنتشر أنواعه في المناطق الدافئة، وهي أنواع دائمة الخضرة من أهمها البن العربي *C. arabica* التي تنمو أصوله البرية في اليمن وإثيوبيا. أول من اعتنى بزراعته هم عرب اليمن ولكن زراعته نجحت في مناطق أخرى دافئة كالبرازيل بحيث أصبح ذا مردود اقتصادي أوفر من زراعته في موطنه الأصلي. تحوي البذور المستخرجة من ثماره النووية قلويد الكافئين ومواد عفصية وزيتاً عطرياً طياراً - الذي يميز رائحة القهوة المحببة بعد التحميص. لمادة الكافئين

فوائد طبية عديدة، منها تنشيط الجملة العصبية والإحساس بصفاء الذهن. من أنواع الجنس أيضاً *C. liberica* و *C. robusta*. يشكل النوع *Galium aparine* أحد الأعشاب الضارة المنتشرة بصورة واسعة في الحقول وبين المزروعات.



الشكل 177 : القهوة العربية *Coffea arabica*

1 : فرع موهر وآخر مثمر ، 2 : زهرة ، 3 : ثمرة لبوبية، بعد إبعاد جزء من الغلاف الشحمي، 4 : اللواة (يمين) وبذرة حرة (يسار)، عن Karsten



الشكل 178 : الفصيلة الروبية

Rubiaceae

زهرة *Galium odoratum* A:

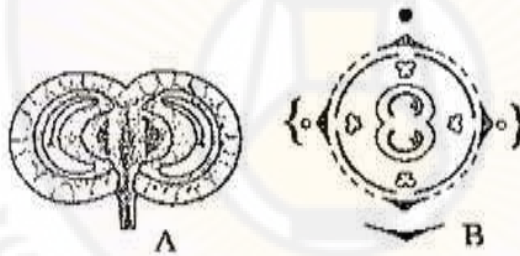
زهرة *Cinchona calisaya* B, C:

ثمرة كبسولة، لاحظ طريقة تفكحها من أسفل إلى أعلى

(عن Karsten & Baillon)

يشتد في سوريا 56 نوعاً من الفصيلة الروبية وهذه الأنواع تنتمي إلى 10 أجناس، نذكر منها:

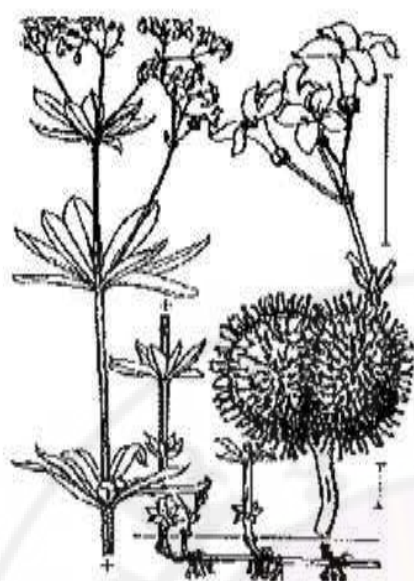
Galium (26 sp.), *Asperula* (10 sp.), *Crucianella* (8 sp.), *Rubia* (3 sp.) ومنها أجناس وحيدة للنوع منها: *Putoria*, *Valantia*.



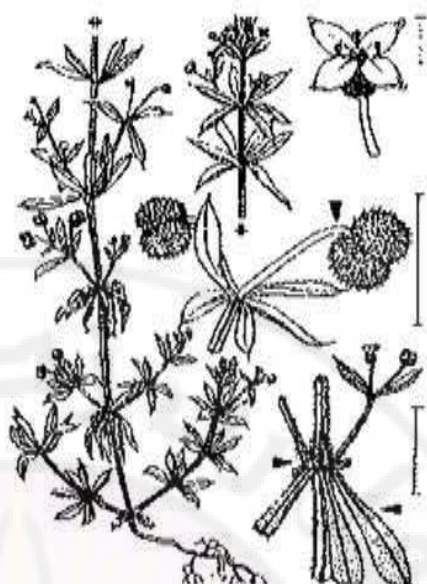
الشكل 179 :

A : القوة *Rubia tinctorum* مقطع طولي في ثمرة فصومة شحمية،

B : لصيفي *Galium odoratum* (= *Asperula odorata*) مخطط زهري



Galium odoratum



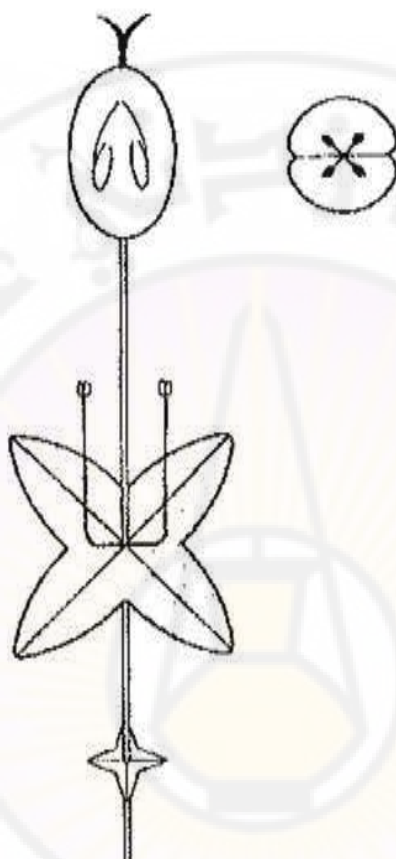
Galium aparine حشيشة الأفعى



Asperula arvensis أسبرولا الحقل

الشكل 180 .

رتبة الزيتونيات (Oleales (Ligustrales
الفصيلة الزيتونية Oleaceae Hffg. et Link



الشكل 181 : رتبة الزيتونيات Oleales

مخطط نظري لزهرة مع مقطع عرضي للمبيض

الشكل الحياتي: تمتاز الفصيلة الزيتونية بأنها نباتات متخشبية فقط، حيث
تخلو من الأنماط العشبية، فأنواعها شجرية أو شجيرية أو أنها متسلقة.

الأوراق: بسيطة أو مركبة ريشية، دون أذنان، تتوضع متقابلة، أو متقابلة متصالبة نادراً متناوبة أو دوارية الترتيب. التعريق ريشي أو كفسي. في جنس *Olea* تكون الأوراق متقابلة متصالبة على الفوارع الحديثة، بينما تأخذ الترتيب المتناوب على الفوارع الكهلة.

النورات: النورة إنتهائية أو إبطية التوضع. تجتمع الأزهار بعدد محدود مشكلة سنامات، أو بعدد غير محدود وتشكل بذلك نورات عنقودية أو تكون خيمية. غالباً ما يأخذ الإزهار شكل عناقيد منمية أو عناقيد متجمعة.

الأزهار: خنثوية، نادراً وحيدة الجنس، محورية التناظر، منتظمة، رباعية الحلقات، رباعية الأجزاء غالباً وفق الصيغة الزهرية:

$G(2) [C(4) A_2] (4) Ca$ ، في الياسمين تعداد الكم خماسي. أجزؤها:

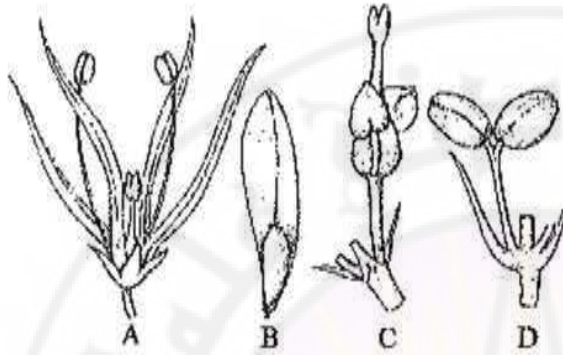
الكأس: يتألف من أربع سبلات صغيرة ملتحة عند القاعدة، قد تكون خمساً، ونادراً ما يكون غائباً.

التويج: يتألف من 4 - 5 (- 16) بتلة، ملتحة بقاعدتها. قد يغيب التويج لدى أنواع من جنس *Fraxinus*. يختلف التحام التويج حسب النوع، فقد يشكل أنبوبة رفيعة تاركاً صفائح عريضة نسبياً كما في جنس *Ligustrum* - تمر حلة والياسمين *Jasminum*. يتميز الياسمين العربي *Jasminum sambac* - الفل بأزهار ذات وفرة بتلية ورائحة ذكية جداً. تتركب صفائح البتلات لدى أنواع الياسمين، مثالها *J. azoricum*. تشكل البتلات فسي الزيتون *Olea* بالتحامها بقاعدتها أنبوباً تويجياً قدحي الشكل و صفائح أربعاً عريضة نسبياً ويطول بمائل تقريباً طول الأنبوب.

المذكر: يتألف من سداين. يلتحم خيط كل سداة بقاعدة الأنبوبة البتلية. نادراً ما نجد أربع أسدية.

المأنث: يتكون من كربلتين ملتحمتين، وهو علوي التوضع بذلك تكون الزهرة سسغلية. تحوي كل حجرة بويضتين من نمط *anatropous* - بويضة

مقلوبة، ممكن أن يُختزل عدد البويضات في الحجرة إلى واحدة. القلم بسيط، مفرد، يعلوه ميسم ذو فصين أو رؤسي الشكل. المشيمة محورية.



الشكل 182 : دردار

Fraxinus

A : زهرة مذكرة، B :

جوزة مجنحة للنوع

F. ornus

C : زهرة خنثوية،

D : زهرة ذكورية للنوع *F.*

excelsior

التأبير: يتم التأبير بوساطة الحشرات لدى أغلب الأنواع، ذلك لوجود الرحيق، أو بوساطة الطيور. قد يحدث التأبير عن طريق الهواء كما عند أنواع من جنس *Fraxinus*.

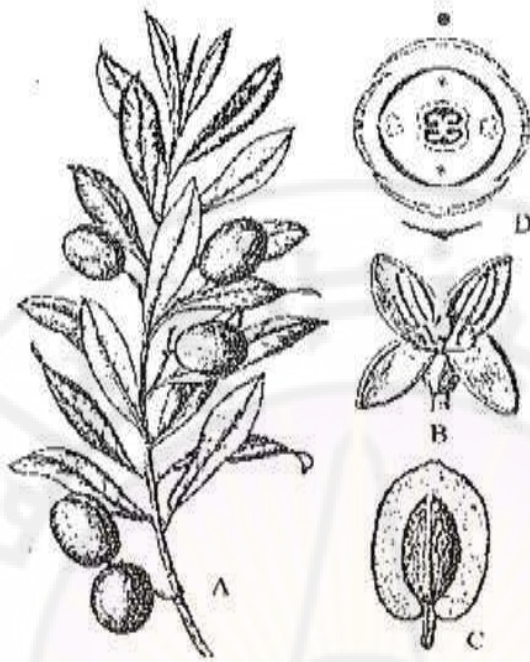
الثمار: متنوعة النمط حسب الجنس، وتحتوي كل منها بذرة واحدة أو عدة بذور. ثمرة الجنس *Ligustrum* ثمر حنة تشبه عنبه - berrylike، بينما لدى الياسمين *Jasminum* فهي عنبه - berry. ثمرة الجنس *Chionanthus* و *Osmanthus* و *Olea* الزيتون نوية - drupe. ثمرة الليلك *Syringa* و *Forsythia* كبسولة - capsule. ثمرة الدردار *Fraxinus* و جنس *Fontanesia* فهي جوزة مجنحة - samara.

البذور: متنوعة، فهي ذات سويداء endospermic وقد تكون عديمة السويداء exendospermic. الجنين متحن.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الزيتونية من 20 - 29 جنساً و قرابة 600 نوع، تنتشر في المناطق المعتدلة والمدارية، لها مركز انتشار في آسيا.

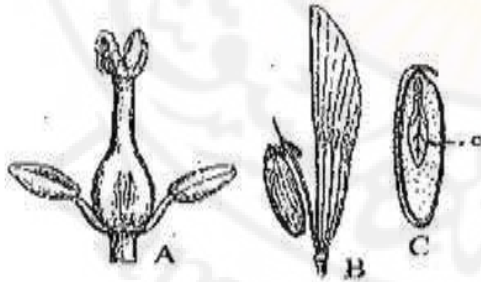
الأهمية الاقتصادية: ينفرد الزيتون *Olea* ، الجنس المتمثل للفصيلة

الزيتونية (شكل 183) بكونه ذا مردود اقتصادي وغذائي مهم، وهو آسيوي الموطن. توجد في الأوراق وقشور الأغصان مواد صباغية لذلك تستعمل في دبح الجلود. أما الثمار فلونها أخضر أو أسود، ذات نواة قاسية، شكلها متطاوّل، اهليلجي أو دائري. يؤكل من الثمار الجزء الشحمي المتمثل بالغلاف الخارجي والمتوسط لها - mesocarpous ، exo- ، وهو يشمل على 30 - 60 % زيت وأيضاً مجموعة فيتامينات. يُعد زيت الزيتون من أفضل الزيوت النباتية. يُستفاد من أنواع جنس *Ligustrum* لغرض الزينة، لسدينا منه النوع *L. japonicum* المزروع في شوارع دمشق. أما النوع *L. vulgare* - شمر جنة عادي، عبارة عن جنبية وتُزرع مياجاً. يتميز النوع *L. ovalifolium* الذي يدعى حناء الأسيجة، بأوراق تكون فيها الحواف ذات لون أبيض مصفر فضية أو ذات لون ذهبي. كما تُزرع أنواع الدردار *Fraxinus* ، أمثال *F. syriaca* للزينة وكذلك يُستفاد من أخشاب النوع *F. ornus* - الدردار التزييني الذي يوجد بشكل طبيعي في المناطق الجبلية الساحلية داخل غابات الصنوبر والشوح والعذر. من السمات المميزة أيضاً للفصيلة، وجود الأشعار المظلية عند بعض أجناسها وكذلك بلورات حماضات الكالسيوم. جميع الأنواع التابعة لجنس *Jasminum* - الياسمين التي تفوق 100 نوع للزينة، فالشكل الإعاشي العريشي وألوان الأزهار ورائحتها العطرة المميزة كل هذا يجعل منها أنواعاً محببة ومرغوبة. النوع *J. sambac* - الياسمين العربي أو الفل المطبق ذو الأوراق الكبيرة، تتوضع كل ثلاث منها على عقدة وهي دائمة الخضرة. النبات مرغوب لشكله ورائحة أزهاره الذكية جداً. يُستفاد من الياسمين الأصفر *J. fruticans* - الياسمين البري في صناعة العطور. يُزرع *J. grandiflorum* - الياسمين الأبيض وهو نبات متسلق لغرض الزينة في البيوت، أزهاره بيضاء ذات رائحة عطرة. لأزهار السرزود *Phillyrea media* رائحة طيبة.



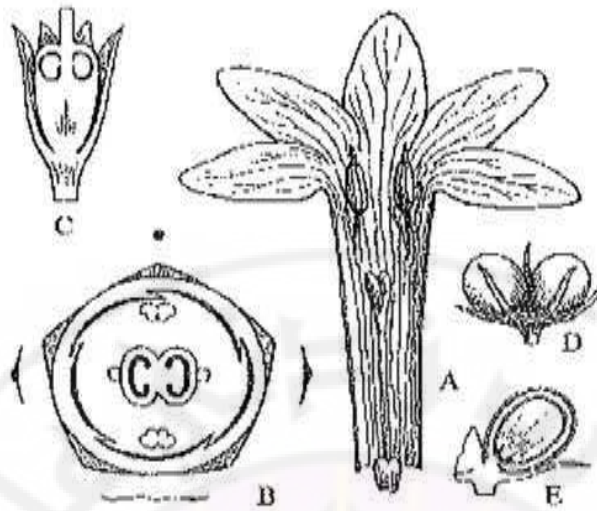
الشكل 183 : الزيتون الأوربي *Olea europaea*

A : فرع مزهر، B : زهرة، C : ثمرة بعد نزع جزء من الغلاف الثمري الخارجي والمتوسط (لاحظ النواة)، D : مخملط زهري



الشكل 184 : *F. excelsior*

A : زهرة خنثوية
B : جوزة مجنحة (لاحظ انسحاق البذرة خارج الثمرة)
C : مقطع طولي للبذرة (الجنين)



الشكل 185 : *Jasminum azoricum*

A : زهرة ياسمين مفتوحة، B : مخطط زهري، C : مقطع طولي للثمرة ضمن الكأس،
D : ثمرة النوع *J. floribundum*، E : نصف الثمرة بمقطع طولي (لاحظ البذرة)

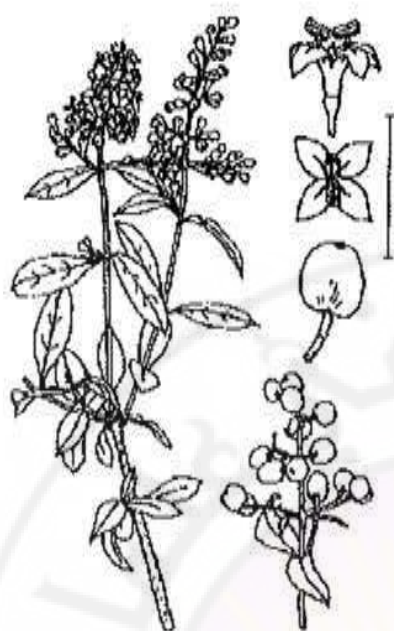
الأجناس الرئيسية: جنس *Olea* ، يضم الجنس أكثر من 50 نوعاً، يقطن بسوريا منها نوع واحد داخل الغابات الطبيعية هو *Olea europaea* - الزيتون البري. النبات شجرة تعلو 10 أمتار أو شجيرة دائمة الخضرة. ساقها قصيرة متعرجة ومتفرعة. الأوراق رمحية متطولة، تامة الحافة، رمادية فضية. الوجه العلوي للورقة رمادي أخضر، والسفلي منها فضي أبيض.

جنس *Phillyrea* ، منه الزرود *Phillyrea media* ، الذي ينمو على الصخور الكلسية وهو منتشر في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. النوع جنبية غزيرة التفرع، أوراقها بيضوية شبه لاطئة، مسننة الحواف غالباً. الأزهار بيضاء وتترتب في نورات إبطية التوضع. الثمار كروية صغيرة حمراء ثم سوداء.

جنس *Fraxinus* ، شجرة ذات أوراق مركبة ريشية منتهية. النورة عبارة عن علقود مركب. الثمرة جوزة مجنحة، منه *F. syriaca* - الحردار السوري.

يُزهر قبل أن يورق. الأزهار عديمة التويج. أيضاً *F. ornus* - الدردار التريسي
أو الجوز. يزهر النبات ويورق في آن. الأزهار ذات بتلات.
ينتشر في سوريا سبعة أنواع تنتمي لخمس أجناس، منها:
Fontanesia phillyreoides, *Fraxinus* (3 sp.),
Jasminum fruticans, *Olea europaea*





Ligustrum vulgare ثمر حنة عادي



Fraxinus excelsior مران عالي

الشكل 186 .

رتبة Polemoniales

I . الفصيلة اللفة Convolvulaceae Juss. ، العلاقية أو

المدادية أو اللبلابية

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أعشاب، جنبات، شجيرات، نادراً أشجار. تنمق الأنماط العشبية بصورة خاصة عن طريق الالتفاف ومنه نعت الفصيلة "لفة". كما تمتاز أنواعها أيضاً بوجود لبن نباتي. الحزم الناقلة ثنائية اللحاء. لبعض أنواع الفصيلة *Ipomoea batatas* جذوراً ادخارية.

الأوراق: تتوضع الأوراق البسيطة - السهمية أو القلبية الشكل، متناوبة على الفوارع، غير مزودة بأذنات، يعزى سبب غياب الأذنات إلى موطنها الدافئ. النورات: تحمل الأزهار مفردة غالباً، في أباط الأوراق، أو نورات سسمة أو عكول، مثالها جنس *Porana*.

الأزهار: أنبوبية كبيرة غالباً، خنثوية، نادراً وحيدة الجنس نتيجة ضمور الجنس الآخر. الزهرة شعاعية التناظر، خماسية القطع. الزهرة سفلية، صيغتها الزهرية:



الكأس: يتكون من خمس مبلات سائبة غالباً بترتيب متراكب، يمكن أن نلتحم القطع على القاعدة، وهو دائم مع الثمرة.

التويج: يتكون من خمس بتلات ملتحمة، حوافها ملساء أو قد تكون مجمدة مصراعية تكون عادة منشبة نحو الداخل أو نجد لها ملتفة في البرعم الزهري. والتويج الملتحم جرسى الشكل، كما في جنس *Stictocardia* أو قمعي الشكل، كما في اللف *Convolvulus*.

الشكل 187 : الفصيلة اللافية

Convolvulaceae

جنس *Calystegia*

A و B : *C. silvatica*

ورقة مفردة، زهرة، قنبلة،

مقطع طولي زهرة

C : *C. soldanella*، ورقة

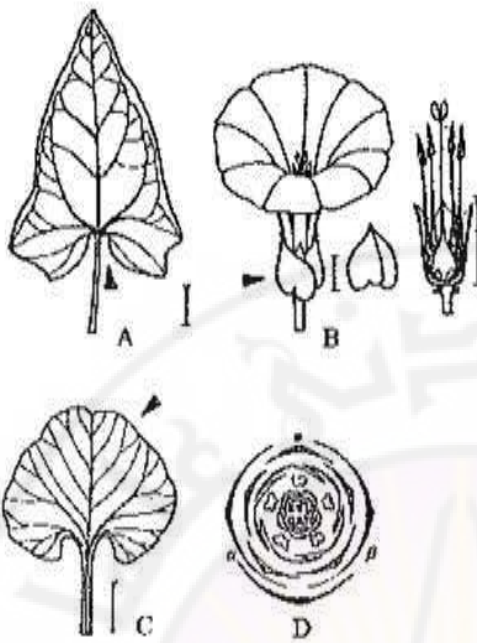
مفردة

D : *C. sepium*، مخطط

زهري

لاحظ قنبيات α ، β

(Eichler عن)



المذكر: مؤلف من خمس أسدية متناوبة مع وريقات التويج. يلتحم جزء من خيط السداة مع الأنبوب البتلي عند قاعدته.

المأنث: عبارة عن كربلتين ملتحمتين، نادراً ثلاث أو خمس وأيضاً

ملتحمة. يتوضع المبيض على قرص غدي، القلم مفرد بسيط غالباً، ينتهي بميسم

ذي فصين كبيرين كما في جنس *Calystegia*، أو ينتهي بميسم خيطي صغير كما

في جنس *Convolvulus*. قد يعلو المبيض قلمان، يلتحمان جزئياً في الأسفل كما

في جنس *Neuropeltis*. المبيض ذو ميسم لاطيء كما في جنس *Erycibe*.

المشيمة محورية. تتوضع الزهرة في إبط قنابة وقنبيتين. ويكون للقنبيات دور في

تمييز الأجناس، فهي كبيرة، مجاورة تماماً للكأس كما في جنس *Calystegia*، أو

أنها صغيرة وتتوضع بعيدة عن الكأس كما في جنس *Convolvulus*.

التأبير: التأبير المساند بين أنواع الفصيلة غيرياً، يتم بواسطة الحشرات. يساعد على ذلك لون التويج الزاهي. قد يتم التأبير ذاتياً.

الثمار: الثمرة كبسولة تتفتح بواسطة (1 - 4) وأحياناً ست حشرات، كما في جنس *Ipomoea* أو أنها جوية قاسية، يمكن أن تكون للثمرة لحمية (عنبية) غير متفتحة، كما في جنس *Argyrea*.

البذور: متنوعة، فهي ذات سويداء أو أنها عديمة السويداء.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الالفة قرابة 1650 نوعاً، تنتمي هذه الأنواع إلى 50 أو 58 جنساً، تقطن نباتاتها جميع المناطق ما عدا الباردة منها.

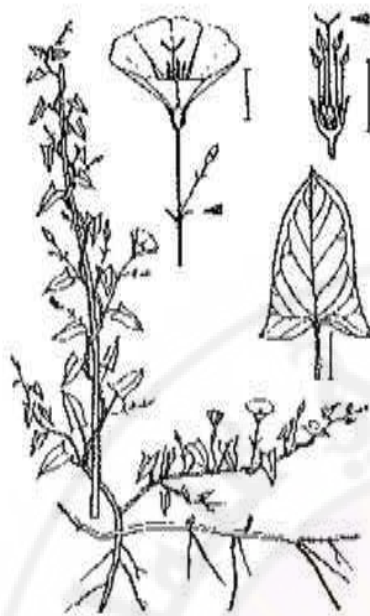
الأهمية الاقتصادية: تملك أغلب أنواع الفصيلة الالفة أزهاراً أنبوبية كبيرة نسبياً ذات ألوان زاهية مرغوبة للزينة، مثلها النوع *Convolvulus tricolor* - شب النهار. يُزرع النوع لزهرة الذي يبقى متفتحاً في النهار. كما يُزرع النوع *Ipomoea purpurea* - يدعى فناديل في مدينة دمشق، تأخذ أزهاره شكل أقماع.

العديد من أنواع الفصيلة ملحم، منها لاف الحقول *Convolvulus arvensis* وهو عشب معمر ينتشر بصورة واسعة في المناطق المعتدلة، تحوي جذور هذا النبات وجذاميره مادة الكونفولفين السامة لكونها تؤثر في الحيوانات كافة مسببة لها إسهالات شديدة. النوع *Convolvulus scammonia* - يدعى محمودة حلب، تأتي سمية هذا النوع من الغليكوزيدات الراتنجية الموجودة في جذوره. تسبب مثل هذه المواد إسهالات للحيوانات، عصارة النوع سامة عموماً. من أهم أنواع جنس *Ipomoea*، النوع *I. batatas* - بطاطة حلوة. يُزرع النبات من أجل جذوره النشوية الدرنية التي يصل وزنها حتى 3 كغ. وهو أمريكي الأصل. من أنواعه أيضاً ما يُستفاد منها للتزيين أمثال *I. grandiflora* - دودية كبيرة الزهر والنوع *I. hederacea* الذي يدعى عشقية الورق أو نجمة الصبح.

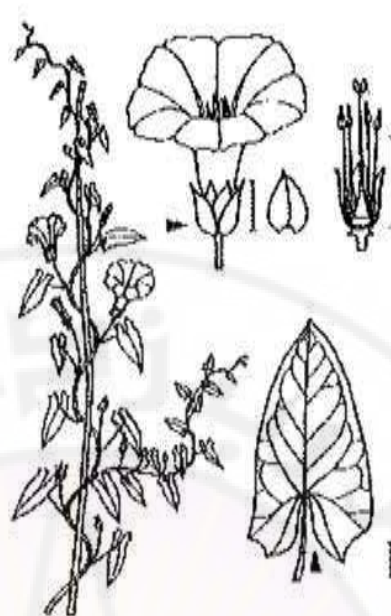
الأجناس الرئيسية: جنس *Convolvulus* ، ممثل الفصيلة اللفة. تأخذ الجملة الفارعية لأنواعه شكل جنبات أو جُنَبَات أو أعشاب -حولية أو معمرة. تنمو أغلب هذه الأنواع في منطقة حوض المتوسط وغرب آسيا، يتحول العديد من أنواع *Convolvulus* التي تنطق في منطقتنا إلى شجيرات مشوكة، أما أوراقها فتكون صغيرة جداً. في البيئات المناسبة لنموها تشكل هذه النباتات سوقاً متسلقة بالانتفاف، كذلك الحال عند أنواع جنس *Calystegia* التي تنمو على رمال الشاطئ.

الجنس *Ipomoea* ، سمي دويداً إشارة إلى الانتفاف سوقاً أنواعه. وهو عشب حولي ملتف قريب جداً بشكله من اللبلاب (بخاصة فيما يخص شكل الأوراق). تظهر العلاقة بين الفصيلة اللفة والفصيلة البلانجانية من خلال تواجد الحزم ثنائية اللحاء -هذا على المستوى التشريحي. أما بالنسبة إلى الخواص الكيميائية فيتضح ذلك من خلال وجود قلويد التروبين الذي يغزر وجوده عند أنواع جنس *Convolvulus* .

ينتشر في سوريا أربعة أجناس تضم 21 نوعاً تابعاً لهذه الفصيلة هي:
Convolvulus (17 sp.)، *Calystegia* (2 sp.) وأجناس متمثلة بنوع واحد
مثل: *Cressa*, *Ipomoea* .



Convolvulus arvensis لاف الحقول



Calystegia sepium قاسط أحمر



Ipomoea batatas بطاطة حلوة

الشكل 188 .

II . الفصيلة البوراشية Boraginaceae Juss. الححمية أو

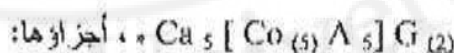
الكحلية

الشكل الحياتي: يأخذ الجزء الأكبر من أنواع هذه الفصيلة شكل أعشاب حولية كالجنس *Myosotis* - آذان الفار أو أعشاب ثنائية الحول مثلها جنس *Cynoglossum* - لسان الكلب أو أعشاب معمرة كما في جنس *Anchusa* - أنكوزا. أغلب النباتات المعمرة ذات جزء قاعدي متخشب. يقتصر وجود الأنواع الشجرية أو الشجيرية على المناطق المدارية، مثلها جنس *Tournefortia*. من السمات البارزة لأنواعها أنه يكسو جسم النبات (الفوارع، الأوراق، كأس الزهرة) أوبار خشنة وقلبية ذات قاعدة عريضة قرصية الشكل، فضئية كما الحال عند جنس *Echium* - زهرة الأفعى، نادراً ما يكون النبات أجرد كالنوع *Cerintho minor*.

الأوراق: بسيطة، تتوضع متناوبة على الساق الأسطوانية وهي عديمة الأذنات. غالباً ما تكون الأوراق القاعدية مختلفة عن بقية أوراق الفروع فهي عريضة ومعلقية وتشكل ما يشبه الوريد الورقية.

النورات: تترتب الأزهار في نورات معقدة قرقعية أو عقربية محدودة على شكل شفع - سمة ثنائية التشعب - أو سمة واحدة. قد تكون النورة غير محدودة، شبه عنقود.

الأزهار: خنثوية، منتظمة، محورية التناظر. تأخذ أحياناً شكل تناسل جانبي، وذلك عن طريق التوبج المائل والأسدية غير المتساوية طولاً كالأجناس *Echium, Lycopsis*، وهي خماسية القطع، صيغتها الزهرية:



الكأس: يتألف من خمس سبلات منفصلة أو ملتحة من الأسفل، مترابطة أو مصراعية.

التويج: يتألف من خمس بتلات ملتحة أو مترابطة. يختلف شكل الأنبوب التويجي من جنس لآخر. غالباً ما يكون قصيراً، تُغلق فوهته زوائد حرسية أو شعيرات قاسية. تبرز هذه الزوائد نحو الداخل لتحمي الرحيق وتحفظ حب الطلع من المطر والحشرات غير المرغوبة. في الجنس *Myosotis* لا يوجد أشعار في فوهة الأنبوب البتلي.

المذكر: يتكون من خمس أسدية فوق بتلية، متساوية أو مختلفة في أطوالها، المآبر داخلية التفتح.

المأنث: يتكون من كرتلتين ملتحمتين، وهو علوي التوضع وجالس على قرص غدي مفرز للرحيق. يقسم الخباثين حاجز ثانوي إلى أربع حجرات، تحوي كل منها بويضة واحدة. يبرز القلم من وسط المأنث وهو ينتهي بميسم بسيط كما في جنس *Borago*، قد ينقسم إلى ميسمين كما في جنس *Anchusa* أو إلى أربعة مياسم كما في جنس *Cordia*، تتوضع البويضات في الحجرات بصورة قائمة بحيث تتجه كوئتها نحو الأعلى.

التأبير: إن ترتيب الأزهار على الوجه العلوي لمحور النورة وألوانها الزاهية ونسبة الرحيق العالية، كل هذا جعل الأنواع متكيفة مع التأبير الحشري. علاوة على أن الحشرة ملزمة بطريق محددة من جراء تواجد الزوائد عند فوهة أنبوبة التويج. إن ضيق الأنبوب البتلي في جنس *Anchusa* مثلاً يجعل تناول رحيق الأزهار مقتصر على النحل فقط، وكذلك الحال في جنس *Borago* ذي الأزهار المتدلية التي لا يمكن أن تزورها إلا حشرات قادرة على التعلق في الهواء كالنحل.

الثمار: تتألف الثمار عند أغلب الأجناس من أربع جويات (بندقات *klause*)، تنضج بعضها أحياناً. الجوية ذات غلاف قاس (الشكل 190) ويختلف شكلها

من جنس آخر. في الجنس *Myosotis* يبقى جزء من كرسي الزهرة معلقاً بالثمرة ويكون دور جسيم زيتي يجذب النمل.

البذور: البذرة ذات سويداء قليلة. يحمل الجنين المستقيم فلقات شحمية مسطحة.

التوزيع الجغرافي: تعد الفصيلة البوراشية قرابة 2500 نوعاً، وهذه الأنواع تنتظم في 150 جنساً. تقطن هذه النباتات في المنطقة المدارية والمعتدلة، لها مركز توزع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. يقل وجودها في المناطق الباردة.



الشكل 189 : سنفيتون مخزني *Symphytum officinale*

A : منظر عام للوردة، B : مقطع طولي في زهرة (s ، زوائد حرشفية)

الشكل 190 : نماذج متباينة

للثمرة الجوزية

A : الشكل البذائي،

جنس *Beureria*

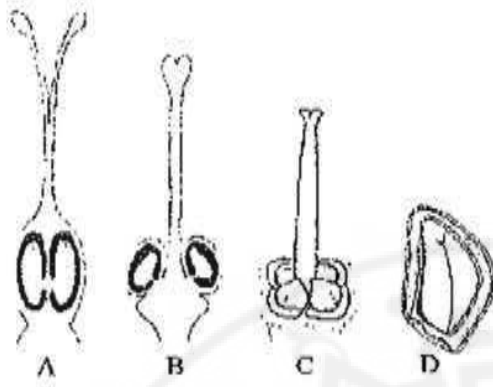
B و C : الأكثر تطوراً عند

الجنسين

B: *Anchusa*, C: *Onosma*

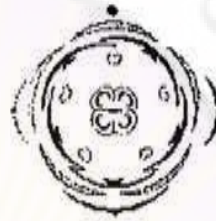
D : مقطع طولي في الجوزية

عند النوع *Onosma visianii*



الشكل 191 : مخطط زهرة

لنبات *Anchusa officinalis* - ساق الحمام



الأهمية الاقتصادية: لنباتات هذه الفصيلة قيمة اقتصادية متواضعة. منها أنواع تُزرع للزينة تنتمي للأجناس *Borago*, *Myosotis* وغيرها. أكدت الدراسات المتعلقة بالنواحي الكيميائية على وجود مواد فعالة طبياً لدى البعض منها. مثالها أنواع جنس *Pulmonaria* المسمى العشبة الرئوية، حيث يحتوي النبات على مواد فعالة من ركزة بشكل أحماض أهمها حمض السيليميك الموجود منحللاً في جسم النبات. كذلك تُستعمل جذور *Cynoglossum officinale* - لسان الكلب المخزني ممكناً للسعال حيث تتمتع بتأثير مخدر خفيف. النبات معمر أوراقه مخملية مائلة للبياض والأزهار خميرية اللون. تُستعمل من النوع *Borago officinalis* لسان الثور رؤوسه المزهرة ملطفاً للسعال ومدراً للبول وكما تستخدم أوراقه في التغذية. من الأنواع البارزة بمحتواها الكيميائي الحنائية الغولية أو الشنجار *Alkanna tinctoria* ، حيث الجذور

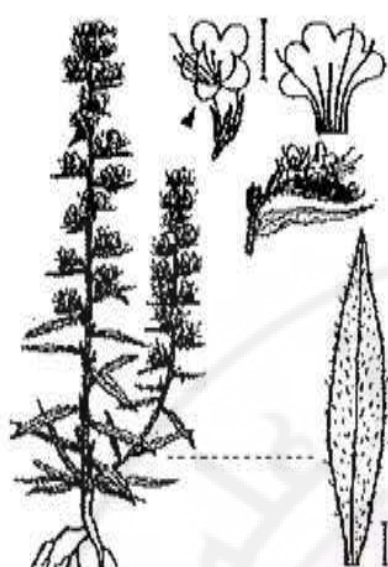
المختزنة للمادة الصباغية الفعالة *alkamine* التي تستخدم بشكل أساسي ملوناً للدهون والعطور وغيرها.

الأجناس الرئيسية: الجنس الممثل للفصيلة البوراشية *Borago* السذي يتميز بأزهار ذات لون أزرق فاتح، وهي شعاعية التناظر، منحنية لأسفل. أنبوبة التويج صغيرة ذات صفائح كبيرة، جميعها بنفس القدر. منه النوع الحولي *B. officinalis*.

الجنس *Anchusa*، فيه الزهرة شعاعية التناظر، منتصبه، عرض التويج 6-12 مم. يوجد حراشف قاسية تغلق الأنبوب البتلي وطوله أقصر من قلع الكأس. يصل طول النبات إلى 1.30 م. منه النوع *A. arvensis* حولي والنوع *A. officinalis* ثنائي الحول أو معمر.

ينتشر في سوريا أنواع تنتمي إلى 28 جنساً وهي تضم 90 نوعاً، نذكر منها:

Onosma (13 sp.), *Anchusa* (7 sp.), *Myosotis* (7 sp.),
Echium (6 sp.), *Alkanna* (6 sp.), *Moltica* (2 sp.), *Borago* (1 sp.).



Echium vulgare زهرة الأفعى



Myosotis stricta



Anchusa arvensis أنكوزة الحقل



Borago officinalis لسان الثور، حمحم

الشكل 192 .

رتبة Scrophulariales

I . الفصيلة الباذنجانية. Solanaceae Juss. (شكل 201)

الشكل الحياتي: يغلب على الفصيلة الباذنجانية النمط الإعاشي العشبي. ومنها أيضاً شجيرات صغيرة كما تصادف أحياناً أشجاراً، مثالها التبغ *Nicotiana glaucum* . الجملة الفارعية موبرة أو مشوكة أحياناً. من الصفات التشريحية البارزة في الفصيلة أن الحزم الوعائية الناقلة ثنائية اللحاء، كما يميزها أيضاً رائحة خاصة بسبب وجود أشباه قلويدات في جميع نباتاتها.

الأوراق: بسيطة غالباً، ممكن أن تكون مركبة، متناوبة التوضع تصبح متقابلة على الفروع القمية كما لدى جنس *Petunia* . هي موبرة ولزجة في أغلب الأحيان، عديمة الأذنان دوماً وتتميز بعدم تناظر قاعدتها - asymmetry .

النورات: انتهائية أو إبطية. تجتمع الأزهار عادة في ازهار سلمي وغالباً من نمط سمة عقربية. السمة محدودة كما في عنب الثعلب *Solanum nigrum* أو تكون الأزهار مفردة كما في الداتورة *Datura* .

الأزهار: خنثوية، منتظمة، محورية التناظر، نلاحظ ميلاً للتناظر الجانبي كما في البنج الأسود *Hyoscyamus niger* . الزهرة سفلية، صيغتها الزهرية: $G_{(2)} [A_5] Co_5 \downarrow / \bullet$ ، تتكون من الأجزاء التالية:

الكأس: يتألف من خمس سبلات ملتحمة ذات صفائح واضحة، مدببة غالباً. الكأس دائم مع الثمرة ويتضخم غالباً مع نموها كما في أنواع جنس *Solanum* .

التويج: يتكون من خمس بتلات ملتحمة. يأخذ الأنبوب التسويجي شكلاً جرسياً أو قمعياً.

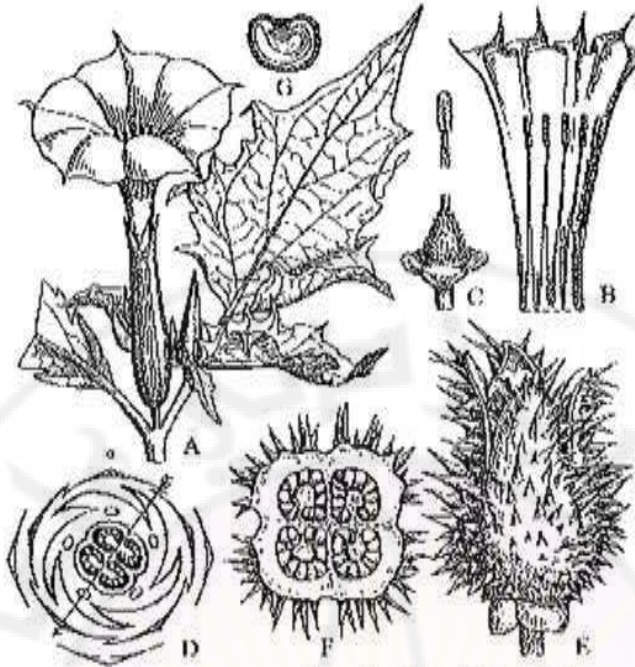
المذكر: يتألف من خمس أسدية غالباً، وهي فوق بئلية ذات خيوط مختلفة الطول. تتفتح مآبرها بشقوق طولية أو بواسطة ثقب في أعلى المآبر. يختلف حجم المآبر حسب النوع.

المأنث: يتألف من كربلتين ملتحمتين، المبيض مائل التوضع بالنسبة لمحور تناظر الزهرة. تنقسم المدقة بجواجز ثانوية إلى أربع حجرات كما في *Datura* (شكل 194). يمكن أن يكون المبيض مؤلفاً من خمس كربلات كما لدى جنس *Lycopersicum*. المشيمة محورية وسميكة. القلم بسيط ينتهي بميسم ذي فصين.



الشكل 193 : الفصيلة الباذنجانية Solanaceae

عوسج صيني *Lycium chinense* (A) : منظر عام للزهرة، B : ثمرة عنبية حمراء وردية، سام، C : بنج أسود *Hyoscyamus niger* (ثمرة كبسولة تتفتح بغطاء)، D : *Datura stramonium* (مقطع عرضي للثمرة)



الشكل 194 : داتورة *Datura stramonium*

A : فارع مزهر ، B : تويج مفتوح ، C : مبيض مع سداة ، D : مخطط زهري ،
E : كبسولة ذات أثواك ، F : مقطع عرضي في الثمرة ، G : مقطع طولي لبذرة

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات، حيث يفرز الرحيق من قرص غدي عند قاعدة المبيض أو بين الأسدية عند قاعدة الأنبوب التويجي. قد يتم التأبير ذاتياً.
الثمار: الثمرة كبسولة capsule كما في البنج والتبغ، أو عنبية berry كما في البطاطا والفليلة.

البذور: البذرة ذات سويداء، والجنين منحن.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة نحو 2300 نوع، وهذه الأنواع تنتمي إلى 83 جنساً. تفضل أنواعها المناطق المدارية وشبه المدارية والمناطق المعتدلة، وباتت منتشرة (مزروعة) في جميع المناطق الملائمة لنموها.

نبويب الفصيلة: يمكننا أن نميز اعتماداً على شكل الزهرة والأسدية ونمط الثمرة مجموعتين من النباتات ضمن الفصيلة.

أ. المجموعة الأولى: تجتمع فيها مآبر الأسدية حول القلم على شكل أنبوبة، البتلات شبه دائرية. الثمرة عنبية، أمثال الجنس *Lycopersicum* والجنس *Solanum*.

ب. المجموعة الثانية: مآبر الأسدية متباعدة عن المدقة، البتلات طويلة وتشكل بالتحامها قمعاً أو أنبوباً أو ناقوساً. الثمرة عنبية (كبسولة) أمثال الأجناس: *Datura, Petunia, Nicotiana*.

الأهمية الاقتصادية: تبرز أهمية هذه الفصيلة من كونها تشمل أنواعاً عديدة ذات فوائد اقتصادية مهمة. يُستفاد من السوق الأرضية (درنسات) للبطاطا العادية *Solanum tuberosum* باعتبارها محاصيل خضار، أما بقية أجزاء النبات فتحوي مادة السولانين السامة، حيث تتركز في الأوراق الفتية والأزهار والثمار الفتية. تحوي الدرنات الفتية ذات اللون الأخضر، وكذلك تلك التي بدأت الانتشاش هذه المادة السامة، لذلك لا يُنصح بأكلها مطلقاً إلا بعد أن تفقد الدرنات خضارها. كما يُستفاد من ثمار الباذنجان *Solanum melongena* بوصفها خضاراً. الثمرة عنبية لحمية ذات بشرة لامعة، يتبع هذا النوع أصناف عديدة تختلف فقط بأشكال ثمارها، وحجومها وألوانها. يُعرف من البندورة *Lycopersicon esculatum* نحو 500 ضرب، تمثل أنواع البندورة المأكولة، النبات حولي، تختلف الضروب عن بعضها بأشكال ثمارها وحجومها وألوانها وشمسها، علاوة على الفروق الطفيفة في تركيبها الكيميائي. تحوي ثمار البندورة فيتامين ج الضروري جداً للنمو عند الأطفال. الجنس *Capsicum* منه النوع *C. annum* الفليفلة العادية (الحمراء أو الخضراء). النبات حولي ذو أوراق بسيطة، يحمل أزهاراً مفردة أو في أزواج ذات لون أبيض مخضر أو بنفسجي. الثمرة عنبية جوفاء، حيث نلاحظ أن المشيمة

قاعية وتترك أثراً لها على طول حواف خط التحام الكرابل فقط. البذور وفيرة. إن مادة capsaicin الموجودة في بعض أنواع هذا الجنس تمنحها الطعم اللاذع. تُعد الفليفلة من الخضار الغنية بفيتامين C .

من النباتات الطبية في الفصيلة نذكر: الجنس *Hyoscyamus* , منه النوع *H. aureus* الذي ينتشر بشكل واسع في قطرنا. إن كل أجزاء نبات البنج سامة حيث تحوي قلويدات أهمها الهيوستامين والتروبيين وغيرها. وهذه المواد سامة بالنسبة إلى الإنسان والحيوان. النبات عشبي، رائحته غير مستحبة، كامل النباتات مغطى بأوراق مفردة لمواد لزجة. الأزهار صفراء اللون، باهتة ذات تويج جرسى خماسي الفصوص والثمرة كبسولة. النوع *H. reticulatus* الذي يدعى بالبنج، الأزهار مفردة، تتوضع بإبط الأوراق العلوية، الكأس جرسى والتويج أرجواني بنفسجي ذو خمسة فصوص. نذكر أيضاً النوع *H. niger* - البنج الأسود. الجنس *Datura* , يتركز انتشار أنواعه في المناطق المدارية وشبه المدارية، منه النوع *D. stramonium* وهو نبات عشبي حولي يصل طوله إلى 1.5 م. للأزهار شكل يشبه البوق، لذا يسمى في بعض مناطق القطر مكرفونة، رائحة النبات غير مستحبة، يزهر من تموز حتى تشرين الأول. يُعد من النباتات شديدة السمية بسبب وجود قلويد التروبيين، تتركز القلويدات في الأوراق والبذور والجذور. النوع *Mandragora officinarum* أيضاً شديد السمية، يشبه بتأثيره نبات البنج. الجنس *Nicotiana* , يضم قرابة 100 نوع موطنها الأصلي جنوب أمريكا وإستراليا، أصبح الآن يُزرع في القطر. منه *N. tabacum* التبغ، النبات حولي، أزهاره أنبوبية قمعية عطرية وردية غالباً، ثمرة كبسولة. تحوي أوراق التبغ عدداً من القلويدات أهمها النيكوتين *nicotine* الذي تصل نسبته إلى 6 % حسب النوع وحسب العوامل البيئية الأخرى التي تتوافر لنموه. كما يحوي النبات مواد صمغية وسكاكر وعفصاً وطرراً وأملاحاً وغيرها. يُشكل كل من الأنابازين والنيكوتين المواد الأكثر سمية ضمن أوراق التبغ. من النباتات السامة، أحد أنواع *Solanum*

، وهو *S. dulcamara* الذي يوجد في الأماكن الرطبة الظليلة. يزهر النبات بين شهري حزيران وأيلول. النوع *S. nigrum* المسمى عنب الثعلب، وهو واسع الانتشار في القطر. تتركز المادة القلويدية السامة في الأوراق والثمار وهي مادة السولانين والسولانيدين وهي سامة للأبقار والماعز والخيول والأغنام. طيف السيدة الجميلة *Atropa belladonna*، نبات معمر يُزرع لأهميته الطبية لكونه يحوي قلويد التروبين والهوسيانين.

من النباتات التي تُزرع للزينة نذكر: التبغ العطري *Nicotiana affinis*، هو نبات حولي يُزرع لجمال أزهاره، فهي ضخمة بيضاء أو وردية اللون ذات رائحة ذكية جداً. البتونيا النغلية *Petunia hybrida*، نبات حولي للزينة يضم عدة ضروب تختلف بالوان أزهارها، فهي بيضاء أو بنفسجية. يكسو جسم النباتات أوبار لزجة بما في ذلك السطح الخارجي الأنبوب البتلي.

ينتشر في سوريا 16 نوعاً تنتمي إلى 8 أجناس، نذكر منها:

Hyoscyamus (6 sp.), *Solanum* (3 sp.), *Atropa* (1 sp.),
Nicandra (1 sp.).



Solanum dulcamara منغذ خلوة مر

الشكل 195 .



Hyoscyamus niger بلج أسود



Nicotiana tabacum تبغ



Solanum tuberosum بطاطا



Lycopersicon esculentum بندورة

الشكل 196 .

II . الفصيلة الخنازيرية Scrophulariaceae Juss.

الشكل الحياتي: نباتات عشبية بشكل أساسي - تقريباً ثلث أنواع الفصيلة الخنازيرية عشبية حولية، منها أيضاً أعشاب معمرة أو شجيرات، نادراً أشجار. ونجد كذلك أنواعاً عشبية شبه مائية أو مستنقعية كما الجنس *Linnophila*. تظهر الجملة الفارعية تنوعاً في شكلها:

- يكون الساق قائماً، كما في *Antirrhinum majus* فم السمكة.
 - أو يكون الساق زاحفاً، كما في *Linaria cymbalaria* كثانية الشقوق.
 - أو يكون الساق متسلقاً، مثالها فم السمكة المتمسكة *A. cirrhosa* حيث يتسلق النبات بوساطة معلق الورقة.
- يوجد في الفصيلة أنواع طفيلية أو نصف طفيلية وهي دائماً عشبية. من النماذج الطفيلية الجنس *Hyobanch*، وهنا النبات مجرد من اليخضور وأوراقه حرشفية. أما الأخرى نصف الطفيلية كما الجنس *Euphrasia*، النبات أخضر ولكن يرسل ممصات جذرية تغزو جذور النبات المضيف.

الأوراق: بسيطة غالباً، ممكن أن تكون مجزأة. متناوبة كما في جنس *Verbascum* أو متقابلة كما في جنس *Veronica* أو أنها حلقية الترتيب كما في جنس *Linaria*. غالباً ما تتوضع الأوراق متقابلة عند القاعدة بينما تأخذ الترتيب المتناوب على طول الفارع. وهي مجردة من الأذنان.

الثورات: تتوضع الأزهار مفردة إبطية أو تجتمع على شكل ثورات عنقودية، سنبلية أو عكولية.

الأزهار: الزهرة خنثوية، رباعية الحلقات والكم غالباً خماسي القطع. تتأخر الزهرة شعاعي نادراً. من السمات البارزة في هذه الفصيلة أن الزهرة تظهر مراحل متدرجة باتجاه التناظر الجانبي (شكل 197)، وهذا يمثل شكلاً من أشكال التطور التصاعدي فيما يخص هيئة الزهرة عموماً. يبدي التناظر الجانبي

أشكالاً مختلفة وذلك حسب طول الأنبوب التويجي وقطره ودرجة وضوح الشفاه. ففي بعض الحالات يكون الأنبوب التويجي معدوماً كما في جنس *Veronica* ، أو يكون واسعاً جرسياً كما في *Digitalis* . أما صفائح البتلات فتكون شبيهة قائمة على الأنبوب كما في جنس *Scrophularia* أو أنها تتميز إلى شفتين (شفة عليا مؤلفة من بتلتين وشفة سفلى مؤلفة من ثلاث بتلات) كما في فم السمكة *Antirrhinum* . في جنس *Paulownia* نلاحظ أن أنبوبة التويج طويلة والشفاه متساوية الطول، على عكس أنبوبة التويج في الجنس *Brandisia* فهي قصيرة والشفة العليا أطول من الشفة السفلى. تتألف الزهرة من الأجزاء التالية:

الكأس: يتكون من خمس سبلات غالباً، قطعه حرة أو ملتصقة جزئياً أو مترابكة. في جنس *Veronica* تكون السبلات الظهرية إما أصغر من أقرانها أو متساوية.

التويج: يتألف من خمس بتلات أساساً، قريبة من التناظر الشعاعي كما في جنس *Verbascum* شمعة الملوك، أما الحالة الأكثر شيوعاً هي: التحام الكأس على شكل أنبوبة تترك صفائح متباينة القد غالباً وتحقق تناظراً جانبياً للزهرة. في جنس كتانية *Linaria* تتحول البتلة الأمامية (البطنية) إلى مهماز في الجنس *Veronica* تتحد البتلتان العلويتان بحيث يصبح التويج مؤلفاً من أربع بتلات.

المفكر: يتألف في جنس *Verbascum* من خمس أسدية نامية. بشكل عام نادراً ما تكون الأسدية متساوية الطول. في الكثير من الأجناس تكسون السداة الظهرية عقيدة أو غائبة. والأسدية الأربع الباقية إما أن تكون خصبة كما في *Scrophularia* والسمكة *Antirrhinum* أو نجد منها سداتين عقمتين كما في جنس *Gratiola* . أما في جنس *Veronica* فلا تظهر إلا سداًتان.

المآث: علوي التوضع. ويجلس على قرص غدي رحيقي حلقي أو قذحي الشكل، قد تشمل فقط بغدة مفردة. يتكون من كرتلتين متجمعتين. تحمل الكرابل

عدداً وفيراً من البويضات على مشيمة محورية، نادراً ما تحوي الكربة الواحدة فقط بويضتين وعندها تكون المشيمة قمية. القلم بسيط وينتهي بميسم رئيسي أو ذي فصين. البويضة من النمط المقلوب anatrope أو المنحني hemitrope. تكون الكرايل عادة متساوية في الحجم، عند فم السمكة *Antirrhinum majus* تكون الكربة الأمامية (البطنية) أكبر من الخلفية.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات.

الثمار: الثمرة كبسولة capsule كثيرة البذور، يحيط بها الكاس. تنفتح عند النضج بمصراعين أو أربعة مصاريع، أو بواسطة ثقب كما في نبات فسم السمكة (شكل 200). تتشكل لدى بعض الأجناس ثمار تشبه عنبات عديمة النضج كما في جنس *Lancea*، ونادراً ما تكون الثمرة حسلية كما في جنس *Ilogotis*.
البذور: متنوعة فهي إما ذات سويداء أو عديمة السويداء، الجنين مستقيم أو منحني قليلاً.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة الخنازيرية نحو 3500 نوع، تنتظم هذه الأنواع في 210 أجناس. تنتشر نباتاتها في المناطق المعتدلة والباردة على السواء.

الشكل 197 : نماذج مختلفة من

أزهار الفصيلة Scrophulariaceae

A: *Verbascum thapsus*

B: *Antirrhinum majus*

C: *Linaria vulgaris*

D: *Pedicularis palustris*

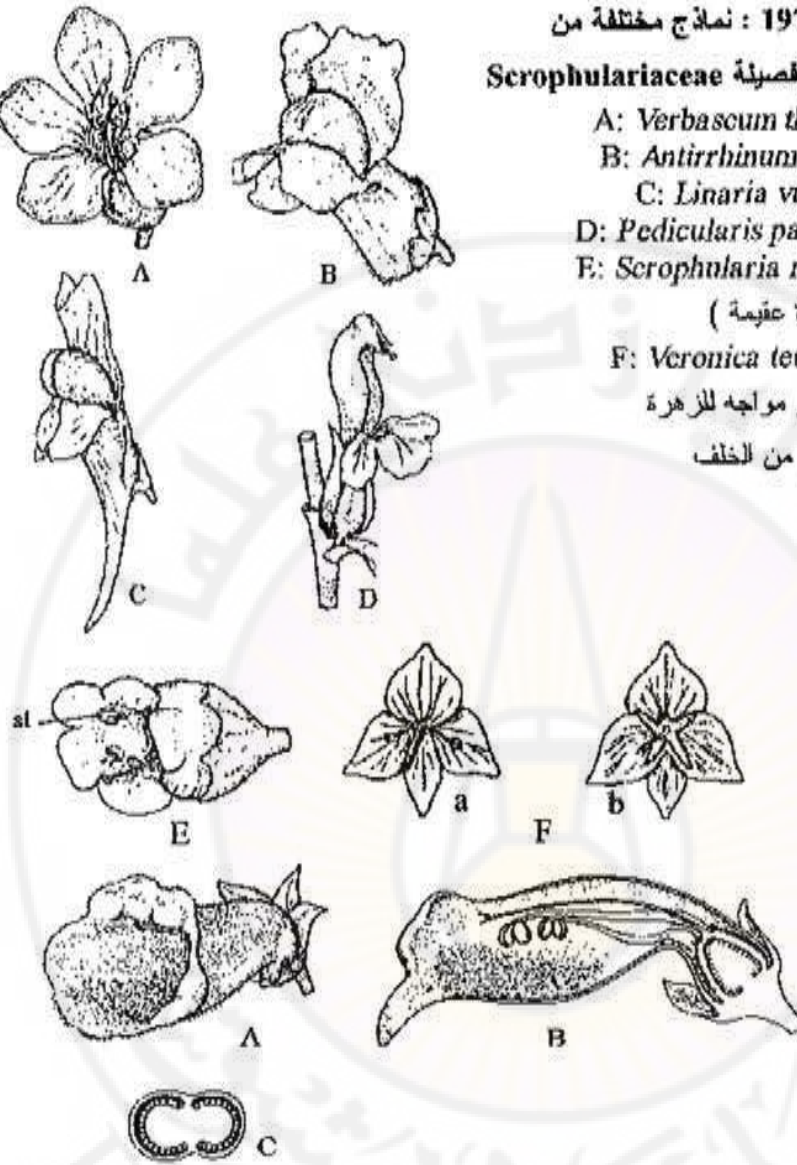
E: *Scrophularia nodosa*

(st سداة عقيمة)

F: *Veronica teucrium*

a منظر مواجه للزهرة

b منظر من الخلف



الشكل 198 : طربوش الإصبع الأرجواني *Digitalis purpurea*

A : منظر للزهرة

B : مقطع طولي في زهرة، C : مقطع عرضي في المبيض



تبويب الفصيلة: تُعد الفصيلة الخنازيرية أقرب ما يكون إلى الفصيلة الباذنجانية وبخاصة أمثال جنس *Verbascum* ، إلا أنها تختلف عنها في توضع الكرابل المنصف وتراكب البتلات وميل الزهرة للتناظر الجانبي لدى أغلب الأجناس، وأيضاً زوال السداة الظهرية. كما أنها تتميز تشريحياً عن الباذنجانية بحزم وعائية وحيدة اللحاء. يمكن تبويب الفصيلة ضمن ثلاث فصائل:

أ - البتلات الظهرية تغطي البتلات الجانبية.

1 - تحت فصيلة الباذنجانية الزائفة *Pseudosolanoideae* ، الأوراق متناوبة، الأسدية خمس. كما الجنس *Verbascum* ، منه النوع *V. damascenum* .

2 - تحت فصيلة الخطمية *Antirrhinoideae* ، الأوراق السفلية على الأقل متقابلة، السداة الظهرية إما عقيمة أو مفقودة، مثال فم السمكة *Antirrhinum* ، *Linaria* و *Scrophularia* .

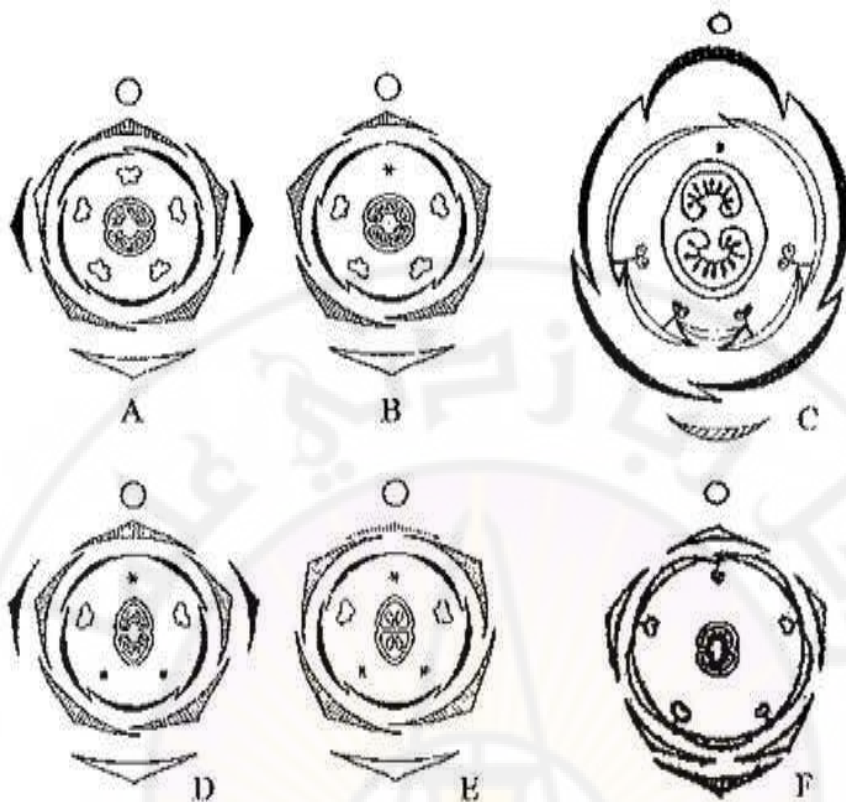
ب - البتلات الظهرية مغطاة بالبتلات الجانبية وهي تمثل تحت فصيلة خطمية الزهر *Rhinanthoideae* . تضم هذه المجموعة أجناساً نصف طفيلية، منها *Veronica* زهرة الحواشي و *Digitalis* الاصبعي.

الأهمية الاقتصادية: إن أنواع الفصيلة متواضعة المردود الاقتصادي، تحوي بضعة أنواع منها مواد دباغية موداء تتركز بشكل خاص في الأوراق الجافة كما في جنس *Rhinanthus* . كما نجد عدداً وفيراً من أنواعها يزرع لغرض الزينة أمثال فم السمكة والجنس لينارية وأنواع جنس *Verbascum* - شمعة الملوك. كما يزرع الجنس *Paulownia* في منطقة شرق آسيا نبات زينة، وهو شجرة أوراقها ضخمة قلبية الشكل وأزهارها كبيرة أرجوانية. ينفرد جنس *Digitalis* من بين بقية الأجناس بكونه نباتاً يمتلك فوائد طبية بالغة الأهمية، وهو يضم 26 نوعاً وكلها يحوي قلوبيدات مفيدة، إضافة إلى غليكوزيدات خاصة بالجنس ذات خواص مقوية لعضلة القلب فمنها *digitoxin* المستخلص من النوع *D.*

purpurea موطن النبات الأصلي وسط أوروبا، ومادة *lanatosid* المستخلصة من النوع *D. lanata* موطنه جنوب شرق أوروبا، تبلغ نسبة المادة الفعالة في النوع *D. lanata* 1 % بينما هي 0.3 % في النوع الأرجواني، والمادة الفعالة قابلة للتبلور أي أنها الأفضل تصنيعياً. يعد النوع *Gratiola officinalis* من النباتات السامة وينتشر في آسيا، إن النوع *Scrophularia hypericifolia* المسمى خنازيرية عريضة الأوراق هو من الأنواع الرعوية الجيدة، يوجد هذا النبات في سوريا وهو جنبه ذات أوراق سميك، بيضوية مقبوبة وأزهارها بنفسجية.

ينتشر في سوريا 109 أنواع من الفصيلة الخنازيرية، وهذه الأنواع تنتمي إلى 14 جنساً، نذكر منها:

Verbascum (36 sp.), *Veronica* (25 sp.), *Scrophularia* (16 sp.)
Anarrhinum, و *Linararia* (14 sp.)، وأجناس تتمثل بنوع واحد فقط منها: *Bungca*, *Mosheovia*, *Odontites*.

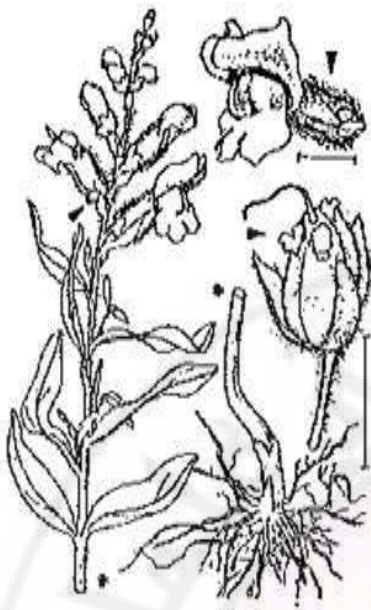


الشكل 199 : مخططات زهرية لأنواع مختارة من الفصيلة الخنازيرية

Scrophulariaceae

A: *Verbascum spec.*, B: *Digitalis purpurea*, C: *Antirrhinum majus*,
D: *Gratiola officinalis*, E: *Veronica officinalis*, F: *Scrophularia spec.*

(* تمثل سداة عقيمة، * سداة مفقودة)



Antirrhinum majus فم السمكة



Linaria arvensis لينارية



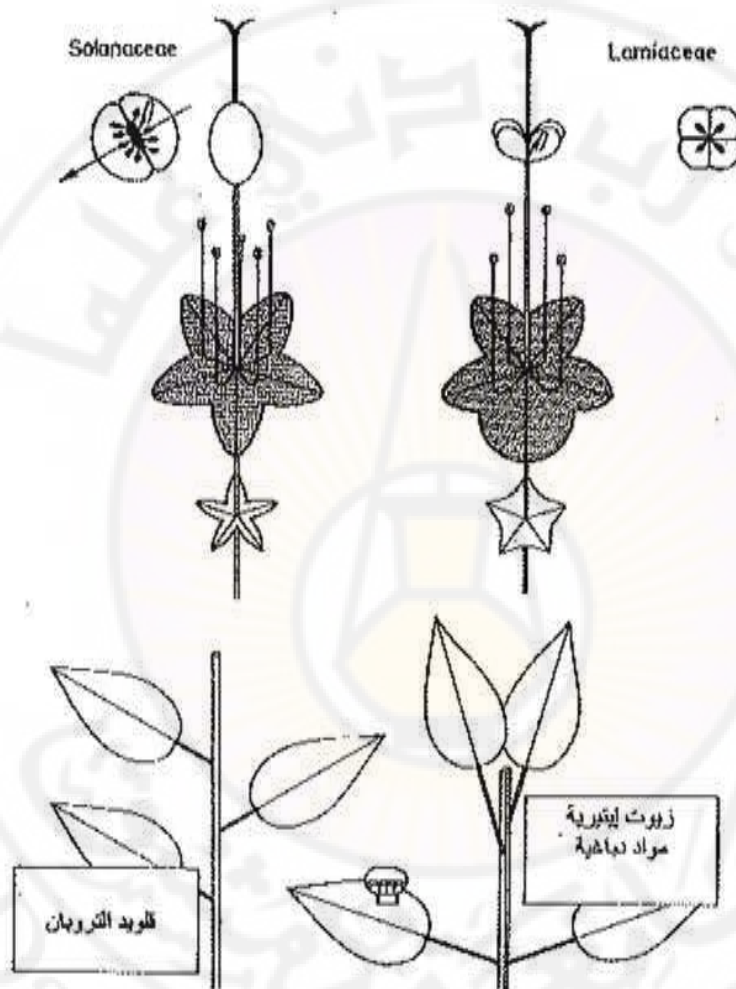
Veronica persica زهرة الحواشي



Verbascum densiflorum شمعة للملك

الشكل 200 .

رتبة Lamiales (شكل 201)
 الفصيلة الشفوية Lamiaceae Lindley
 (= Labiatae Juss.)



الشكل 201 : أنبوبيات الزهر. 1. Tubiflorae

مخطط نظري لزهرة ولجزء من فارع الفصيلتين للبادنجانية Solanaceae والشفوية Lamiaceae

الشكل الحياتي: أغلب أنواع الفصيلة أعشاب - حولية أو معمرة، قليل منها شجيري ينمو في المناطق الدافئة، نادراً ما تأخذ شكل أشجار متباعدة القمم كما في جنس *Leuosceptrum* و جنس *Hyptis* الذي ينتشر في البرازيل. منها منسلقات كالجنس *Scutellaria* درقة، الذي يقطن في أمريكا. تعمّر بعض الأجناس بوساطة جذامير كما لدى *Mentha* و *Lycopus*.

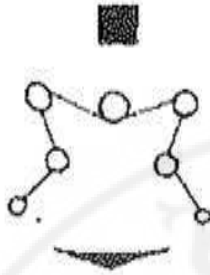
من السمات المميزة والمهمة لهذه الفصيلة أن ساق نباتاتها مضلعاً رباعياً لجوف، ويتحدد شكله من جراء وجود أربع عصابات من الكولانشيم في الزوايا وذلك على طول الساق، نادراً ما يكون شكله مضلع خماسي كما في جنس *Melissa* ملبسة. تغطي الجملة الفارعية أشعار غنية - بغزارة نسبية متفاوتة، هذه الأشعار مفرزة لروائح مميزة للجنس أو للنوع. تملك بشرة الأوراق بخاصة غدد مفرزة لزيت عطرية طيارة نوعية.

الأوراق: بسيطة، تتوضع متقابلة - وهي متقابلة متصالبة عند إسقاط النظام الورقي لفارع، نادراً ما تكون متتوبة كما الجنس *Wenchengia* أو دوارية كما في جنس *Dysophyla*. الورقة تامة الحافة أو مسننة إلى مجزأة كما في جنس *Salvia*. هي عديمة الأذنان.

النورات: نادراً ما تكون الأزهار مفردة في أباط الأوراق أو القنابات فيبدو الأزهار عنقودياً كما في جنس *Scutellaria*. إن قسّم محور النورة وكثافة الأزهار وعدم وضوح المحاور تُضفي على الأزهار نوعاً من التعقيد. تحمل الأزهار عادة في نورات من نمط سنمة، انتهائية غالباً. تأخذ النورة هيئة سنبلية نتيجة تزاوج الأزهار. لكن زائفة، كما في جنس *Teucrium* الجعدة أو تتجمع على هيئة رؤيس (هامة) كما في جنس *Hyptis*.

تتوضع النورات على عقد الفارع، والسلاميات شبه معدومة. تمثل كل دوارة نورتين عبارة عن سنمات ثنائية التثعب، كل سنمة مؤلفة من ثلاث أزهار (شكل 202). تنتظم على محور قصير كما في جنس *Salvia* أو أن السنمة تصبح أحادية

كما في جنس *Lamium* وتأخذ شكل نورة عقربية، يوجد للزهرة قنيتان، تنطوّر واحدة فقط في السمة أحادية التشعب.

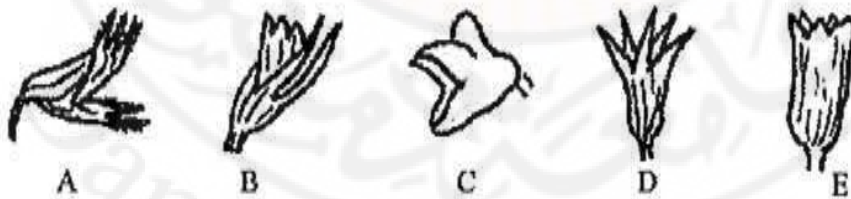


الشكل 202 : رسم تخطيطي للنورة من نمط سمة ثنائية التشعب *dichasia*

الأزهار: الزهرة خنثوية وحيدة النواظر (= ذات تناظر جانبي)، سفلية

صيفتها الزهرية الغالبة $G_{(2)} [Co_{(5)} A_4] Ca_{(5)}$ ↓ ، أجزاؤها:

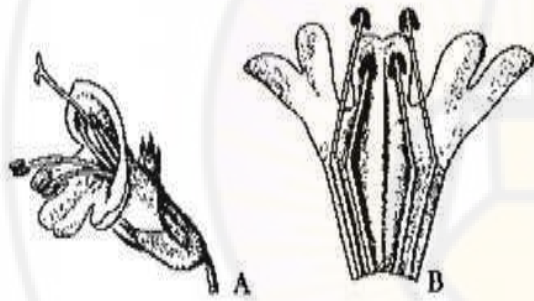
الكأس: يتألف من خمس مبلات ملتحمة على شكل أنبوب أو جرس أو شفوي الشكل (شكل 203) ، دائم مع الثمرة وغالباً ما يتضخم أثناء تناميها. يأخذ الكأس شكلاً أنبوبياً ذا خمسة أسنان متساوية كما في جنس *Origanum* حبق أو عترة، أو يكون ذا خمسة أو عشرة أسنان كما النوع *Marrubium vulgare* فراسيون، أو أنه مؤلف من عشر أسنان كما في جنس *Leucas* ، أو أن الكأس ذو شفتين وهي الحالة الغالبة، وبها تتألف الشفة العليا من ثلاث مبلات، بينما السفلة من مبلتين كما في الجنس *Thymus* والجنس *Salvia* . في الجنس *Prunella* نلاحظ أن أنبوبة الكأس لها ثلاثة أسنان. في الجنس *Scutellaria* نجد أن شفتي الكأس غير مجزأتين والعلوية منها لها زائدة حرشفية واضحة.



الشكل 203 : الفصيلة الشفوية *Lamiaceae* ، نماذج مختلفة للكأس

A: *Ilornium* sp., B: *Thymus* sp., C: *Scutellaria* sp.,
D: *Lamium* sp., E: *Origanum* sp.

التويج: يتكون من خمس بتلات ملتحمة، وتشكل أنبوباً منحنيّاً أو مستقيماً وصفائح، نادراً ما تكون متساوية. تلتحم أحياناً الصفيحتان العلويتان مع بعضهما ويصبح بذلك التويج رباعياً كما في النعنع *Mentha*. ولكن الشكل الغالب ضمن الأنواع هو تمايز الصفائح إلى شفتين: علوية، تتألف من البتلتين الظهريتين وسفلية، تتألف من البتلات الثلاث البطنية كما في الأجناس *Thymus* الصعتر، *Lamium* الشفوي و *Salvia* الناعمة. ونلاحظ أن البتلة المتوسطة من الشفة السفلى أكثر تقعرأ. تشكل البتلات الأربعة العلوية في أشباه الريحان *Ocimum* الشفة العليا والبتلة السفلية الشفة السفلى. وفي جنس *Teucrium* الجعدة و جنس *Ajuga* يبدو الأنبوب التويجي ذا شفة واحدة، على هيئة شفة سفلى، حيث الشفة العليا متراجعة جداً أو حتى مخفية.



الشكل 204 :

فصيلة *Lamiaceae* ،
أزهار

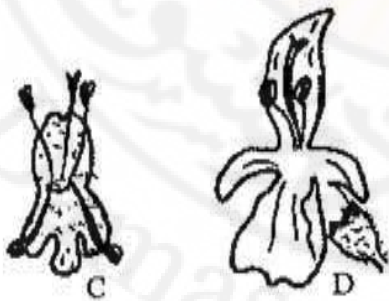
صعتر بري، نَمَام *Thymus*
serpyllum

A : منظر عام لزهرة،
B : فتح أنبوبة التويج

C : صعتر عادي *Thymus*
capitatus

D : إكليل الجبل

Rosmarinus officinalis
(A و B من Köhler)



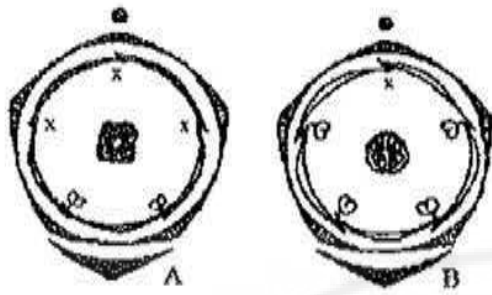
المذكر: يتكون من أربع أسدية فوق بتلية، قلماً تتطور السداة الظهرية كما في جنس *Tectona* . وهي عادة عقيمة. السداتان الأماميتان - البطنيتان طويلتان، والسداتان الخلفيتان - الظهريتان قصيرتان ، نادراً ما يكون العكس كما في جنس *Nepeta* . في جنس *Salvia* الناعمة تكون السداتان العلويتان عقيمتين أو غير واضحتين. وأيضاً يتمثل المذكر بسداتين فقط في جنس *Rosmarinus* و *Lycopus* . في جنس *Colcus* تكون الأسدية ملتحمة. تتفتح المآبر بواسطة شق طولي.

المأنث: يتكون من كربلتين ملتحمتين وهو علوي التوضع. تنقسم الكربلتان بواسطة حاجز ثانوي إلى أربع حجرات وحيدة البويضة. البويضة من النمط المقلوب - anatropo وتتوضع على مشيمة محورية. القلم بسيط، قاعدي، ينتهي بميسمين. يوجد أسفل المبيض قرص مفرز للرحيق.

التأبير: يتم التأبير بواسطة الحشرات.

هناك نمطان من البنية الزهرية فيما يتعلق بالتأبير الحشري؛ ففي النمط قليل الشبوع يكون الجزء البطني من الزهرة بارزاً وتتوضع الأسدية والقلم على الشفة السفلى بينما يبرز الجزء العلوي من القرص الغدي الرحيق كما في جنس *Hyptis* . أما النمط الشائع فتكون الأسدية والميسم محمية بالشفة العليا مثال ذلك الأجناس:

Lamium و *Salvia* يبرز الجزء السفلي من القرص الغدي الرحيق. تشكل الشفة السفلى محطاً للحشرات. هناك أيضاً نمط آخر من البنية الزهرية، حيث تبرز أعضاء التكاثر - الأسدية والقلم مع المياسم، من الزهرة دون أن تكون محمية كما في *Teucrium* و *Mentha* .



الشكل 205 : Lamiaceae

مخططات زهرية للجنسين

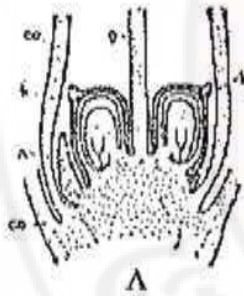
A: *Salvia*, B: *Lamium*

الثمار: الثمرة عبارة عن أربع جويئات يحيط بها الكلس السدانم ويساعد على بعثرتها.

البذور: البذرة غالباً دون أندوسبرم أو أنها تحوي على كمية قليلة من الأندوسبرم، الجنين عادة مستقيم.

الشكل 206 : لاميوم *Lamium*

Lamium maculatum: A



مقطع طولي عند قاعدة الزهرة
(ca الكأس، co البتلات، n قرص
غدي، k الجويضة، g القلم)، عن
Firbas

B: *Lamium album* ، مقطع

طولي في جويضة (عن Baillon)

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة للشفوية نحو 3500 نوع، وهذه الأنواع تنتظم في قرابة 180 جنساً. تنمو نباتاتها في المناطق المعتدلة والدافئة. للفصيلة مركز توزع في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط وفي غرب آسيا، سواء من حيث الأجناس أو الأنواع، وأيضاً لأنواع هذه الفصيلة أهمية بارزة في تشكيلات الغطاء النباتي والفلورا.

الأهمية الاقتصادية: تنسم الفصيلة بغنى أنواعها بزيوت عطرية طيارة، علاوة على أن بعضاً منها ذو فوائد طبية، ومنها ما له استخدامات متنوعة كمحاصيل خضار أو أعشاب، ومصدر من مصادر الروائح العطرية. تتوضع الزيوت الطيارة ضمن أشعار أو خلايا مفرزة لها موزعة بغزارة متباينة على الجملة الفارعية للنبات. بعض الأنواع مجردة من الزيت للطيار أمثال تلك التابعة للأجناس: *Stachys*, *Ajuga*. للعامل الوراثي الدور الأهم في تحديد كمية المادة الفعالة. ومن المواد الأخرى المترافقة عادة مع الزيوت العطرية، مواد دباغية وأخرى ذات طعم مر ومثل هذه المواد ليست نادرة ضمن الأنواع. يحوي النوع *Marrubium vulgare* فراسيون الذي ينمو برياً في مناطق أوروبا وغرب آسيا على مادة *marrubium* المرة، أما أنواع جنس *Salvia* فتحوي مادة *picrosalvin*، هي أيضاً مادة مرة. تتجمع هذه المواد ضمن خلايا غدنية، وغالباً ما تترافق مع مواد فينولية متعددة قابلة للتبلور، وهو نبات طبي.

أكليل الجبل *Rosmarinus officinalis* جنبة أو شبه شجيرة دائمة الخضرة، عطرية. يستفاد من منقوع الأوراق -خارجياً، لمعالجة أمراض المفاصل، كما يتم استخلاص زيتها الغني بالفوائد الطبية. يستفاد من مستحلب الأوراق -داخلياً، لتقوية المعدة والأمعاء.

أغلب أنواع الفصيلة يُستفاد منها لغرض الزينة من جهة واقتصادياً من جهة أخرى. فالجنس *Lavendula* لاوند يوجد منه 20 نوعاً، يقطن منه النوع *L. stoechas* في شمال سوريا. يُزرع النبات للزينة إضافة لكونه مصدراً لزيوت عطرية غنية بمادة *linalol* ومادة *geraniol* وغيرها، وهي تدخل في تركيب الأدوية وصناعة العطور. يُعد النوعان *L. spica* و *L. latifolia* من أفضل الأنواع المنتجة لزيت اللاوند. الجنس *Salvia* ومنه *S. splendens* الذي يُزرع للزينة والنوع *S. officinalis* السالفيا الطبية أو المبرمية أو القصعين. أزهار النوع بنفسجية. تُبدي الأوراق الغضة صفات مضادة للجراثيم وتستخدم لهذا الغرض

خارجياً، أما داخلياً فمنقوع الأوراق قابض ويفيد لتقوية الذاكرة ومفرغة للسفراء، الإفراط منه يؤثر سلباً على الكبد. وأيضاً أنواع أخرى تنتمي لجنس سالفيا مثل *S. triloba*, *S. pratensis* كلها غنية بزيوت إيتيرية طيارة، يحوي الجنس *Mentha* نحو 30 نوعاً وعدداً كبيراً من الأنواع الهجينة، يُستعمل النوع *M. viridis* بوصفه محاصيل خضار فاتحة للشهية -أفاوية. كذلك يُستخرج منه زيت النعناع ذو الرائحة القوية والطعم اللاذع. يحوي زيت النعناع مادة المنتول وهو زيت عطري مسكن معوي، ويضاف لتحسين الطعم. من أهم أنواع النعناع للطبية *M. piperita* الذي ينمو برياً وهو نبات معمر، ويُفترض أنه ناتج عن تهجين *M. aquatica* X *M. rotundifolia*. يعطي النعناع الفلفلي زيوتاً عطرية غنية بالمنتول تصل نسبتها إلى 50 %. إن أنواع الجنس *Thymus* الصعتر أو الصعتر ومنها *T. vulgaris* الصعتر العادي و *T. capitatus* الصعتر البري غنية جداً بمادة التيمول Tymol بخاصة. وهذا الزيت له دور فعال ضد البكتريا. كذلك توجد في أنواع الصعتر زيوت إيتيرية أخرى فعالة ضد السعال. يوجد النوع *T. syriacus* في شمال البادية السورية. يُستعمل هذا النوع منشطاً عاماً وطارداً للديدان. يُستخرج من *Melissa officinalis* المسمى المليسة الطبية زيوت طيارة لها استخدامات طبية منها زيت Citral وغيره.

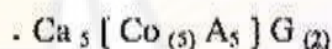
أنواع أخرى تُستخدم لغرض الزينة أيضاً نذكر منها: جنس *Coleus* بأنواعه الوفيرة منها *C. blumei* السجادة، جنس الريحان *Ocimum* من الأنواع *O. filamentosum*, *O. basilicum*. الجنس *Stachys* الذي يضم نحو 200 نوع منها *S. germanica*, *S. alpina* وغيرها.

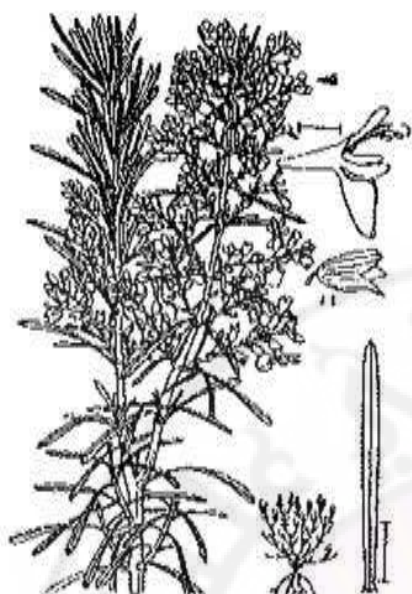
يقتشر في سوريا أنواع تنتمي إلى 30 جنساً من أجناس هذه الفصيلة. يبلغ عدد الأنواع 186 نوعاً. من الأجناس نذكر:

Salvia (30 sp.), *Stachys* (21 sp.), *Teucrium* (21 sp.),
Phlomis (12 sp.), *Lamium* (9 sp.), *Thymus* (7 sp.), *Ajuga* (7 sp.),
Marrubium (5 sp.).

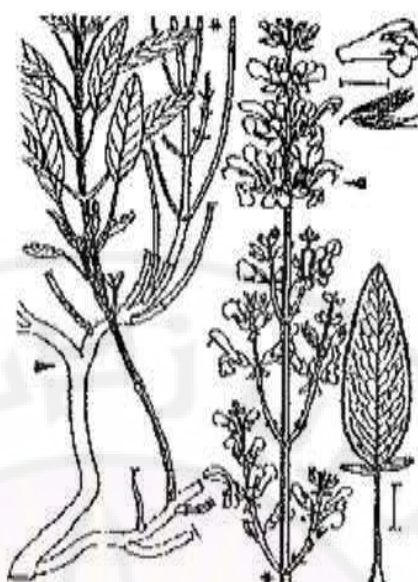
تتتمي الفصائل التالية: الباننجانية Solanaceae ، اللافسة Convolvulaceae ، البوراششية Boraginaceae، الخنزيرية Scrophulariaceae والشفوية Lamiaceae إلى زمرة ملتحمات البتلات Sympetalae (أنبوبيات الزهر Tubiflorales) والتي تشكل رتبها أعلى مراحل التطور ضمن النباتات الراقية، وذلك من حيث بنية الزهرة وتمايزها وتأقلمها مع التأبير الحشري (عن Ehrendorfer في Strasburger 1983).

تجمع هذه الفصائل سمات مشتركة وأخرى مميزة لكل منها (جدول 10)، أغلب نباتاتها أعشاب، الأوراق عديمة الأذنات، الأزهار خنثوية، محورية التناظر (صفة بدائية) وهناك اتجاه واضح للتناظر الجانبي للزهرة، رباعية الحلقات، خماسية القطع الكمية، بينما تبرز صفة الاختزال في عدد الأسدية $A5 \rightarrow A4 \rightarrow A2$ وهي غالباً ذات خيوط ملتحمة بالأنبوب التويجي. يتوضع المألث بشكل مانسل على محور التنظر في الزهرة فقط في الفصيلة الباننجانية. الصيغة الزهرية الغالبة:





Rosmarinus اكليل الجبل
officinalis



Salvia officinalis سالفيا طبية



Lycopus europaeus

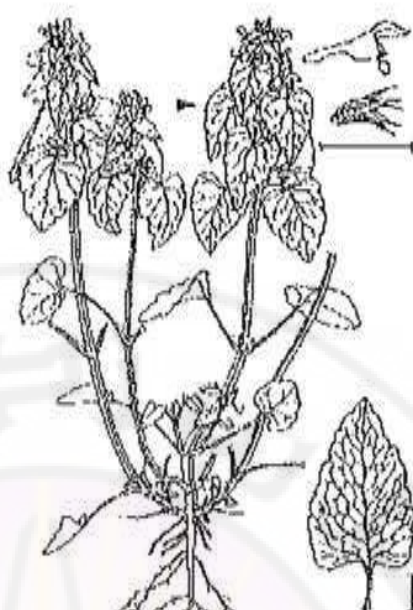


Mentha aquatica نعنع الماء

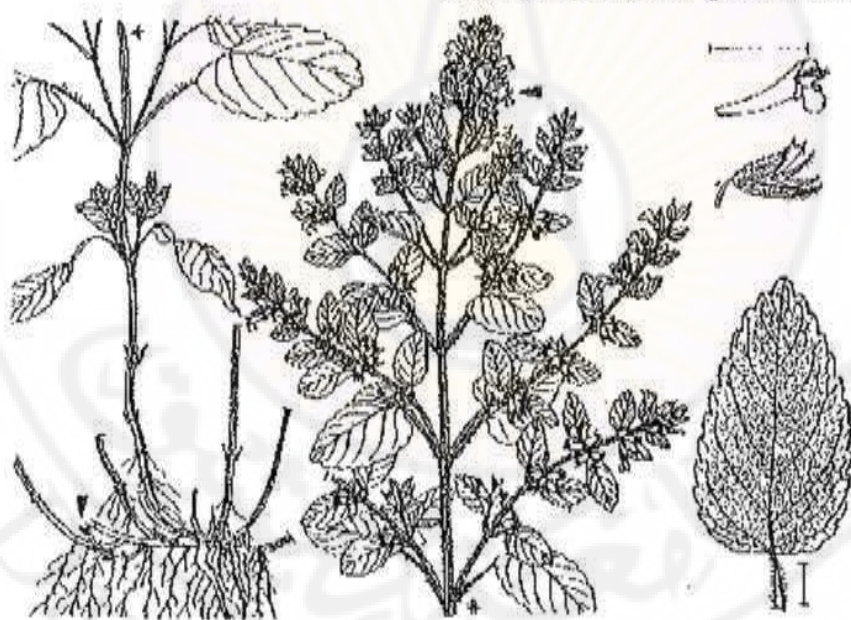
الشكل 207 .



Lamium amplexicaule



Lamium purpureum لاميوم أرجواني



Melissa officinalis مليسة طبية

الشكل 208

الجدول 10 : أهم الصفات المميزة لمصائل رتبة Tubiflorales .

الفصيلة ←	الباذنجانية	اللافئة	البوراشية	الخنازيرية	الشفوية
توضع الأوراق	متناوبة	متناوبة	غالباً متناوبة	متناوبة أو متعاقبة	متعاقبة
تنظيم الزهرة	شعاعي	شعاعي	± شعاعي	± جانبي	متصلبة جانبي
عدد الأسدية	5	5	5	4 (→ 2)	4 (→ 2)
نمط الثمرة	كبسولة، عنبية	كبسولة	جوزة	كبسولة	جوزة
عدد البويضات في الثمرة	وفير	4	4	وفير	4
زيوت طيارة	-	-	-	-	++

رتبة النجميات أو رتبة الشعاعيات *Asterales*

(= مدغمت المذكر *Synandrae*). شكل 209

الفصيلة النجمية *Asteraceae* Dum.

(= المركبة *Compositae*)



الشكل 209 : رتبة النجميات *Asterales*

مخطط نظري لزهرة من مكان توضعها على كرسي الرئيس

الشكل الحياتي: نباتات هذه الفصيلة أعشاب-حولية أو ثنائية الحول أو معمرة، أو شجيرات، ونادراً ما تكون أشجاراً. ذات لبن نباتي latex أو بدون ذلك. تُبدي الأنواع تنوعاً كبيراً في جهازها الاعاشي حتى على مستوى الجنس الواحد أحياناً. يضم الجنس *Senecio* - زهرة الشيوخ حوالي 1300 نوع، أغلبها شجيرات مثالها *S. fuchsia*, *S. doronicum* كما ونجد له أيضاً أنواعاً حولية مثال *S. vernalis* وأخرى معمرة مثالها *S. congestus* ونجد أيضاً أشكالاً عريضة مثال *S. scandens* في شرق آسيا. كما أن بعض النباتات تأخذ شكل جذبات مثل الشيوخ *Artemisia herba-alba* أو أشجار كما عند بعض أنواع تابعة للجنس *Senecio* موجودة في أفريقيا المدارية. ويمكن لبعض الأنواع أن تعيش في المستنقعات مثال *S. aquaticus* ولكن لا يمكن عدها أنواعاً مائية ضمن الفصيلة. أغلب نباتات الفصيلة النجمية ذات جنور وتدية، وهذه الجذور تحمل براعم عرضية تساعد على التكاثر الإعاشي. في جنس *Dahlia* -الأضاليا تكون الجذور درنية مدخرة. توجد العصارة اللبنة latex لدى الأنواع التي تحويها ضمن أنسجة جسم النبات -جذر، ساق، أوراق- عبارة عن جيوب مفرزة تأخذ شكل قنوات متفرعة ضمن النسيج الخلوي (شكل 210)، علاوة على اندخار مسكر الإينولين inulin أيضاً وذلك ضمن الأجزاء النباتية المختلفة على شكل منحل في العصارة الخلوية للجذور والدرنات.

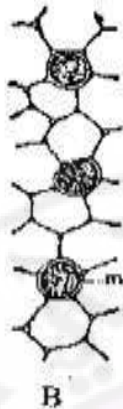
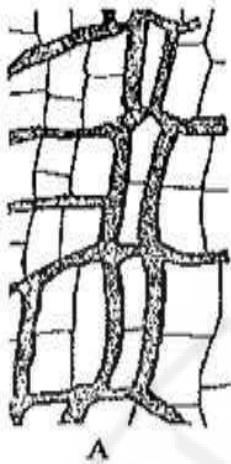
الأوراق: متناوبة التوضع، ونادراً ما تكون متقابلة أو ذات توضع قاعدي، معلقة أو لاطئة وهي عديمة الأذنات. تتوضع الأوراق متقابلة، وهي كبيرة الحجم، تامة الحافة في جنس *Helianthus* دوار القمر. ممكن أن تأخذ الأوراق شكل حراشف شوكية كما لدى جنس *Carduus*. تتوضع الأوراق التامة الحافة في جنس *Zinnia* - زينة بشكل متقابل متصالب، وكذلك لها نفس التوضع عند الجنس *Sigesbeckia* ولكن حافة الأوراق هنا مسننة. في أجناس عدة مثال

Ambrosia, Tagetes, Dahlia وغيرها تكون للورقة مجزأة وغالباً مسننة الحافة. تصبح الأوراق في نبات زند العبد *Carlina involucrata* مفصصة ريشية مشوكة وكذلك حراشف القناب، وهو أحد النماذج الصحرأوية.

النورات: على الرغم من هذا العدد الضخم من الأنواع التي تنتمي للفصيلة النجمية *Asteraceae* فإن تمييزها سهل للغاية حيث لا تمتلك أي زمرة نباتية أخرى شكل نوراتها (إلا مندر). تحمل الأزهار في نورات رأسية وهي عادة غير محدودة النمو، أو *capitulum* - هامة تدعى أيضاً رؤس، أو في نسورة سنبلية قصيرة تكون لاطنة. يكون للنورة هنا دور الزهرة المفردة.

ترتكز الأزهار على محور النورة الذي يختلف شكله من جنس لآخر. يمكن أن يكون مفلطحاً أو قارورياً كما في جنس *Arctium* - أرقطيون، أو يأخذ شكلاً هرمياً متطاولاً كما لدى الأجناس *Zinnia, Marticaria*، وما بين هذين الشكلين للمحور يوجد أشكال وسط بعدد وفير من الأنواع (شكل 211). يحيط بالنورة مجموعة من القنابات تدعى *involucre* - قناب. يكون محور النسورة أحياناً متماسكاً وأحياناً مخروطياً ومجوفاً كما في جنس *Marticaria* - بابونج واسفنجياً في نبات *Helianthus* - دوار القمر أو لحمياً كما في الخرشوف *Cynara scolymus*. لقنابات الكؤيس أشكال مختلفة، في جنس *Arctium* تكون متطاولة خطافية أما في أغلب الأجناس فتأخذ شكل حراشف خضراء اللون مدببة أو معقوفة القمة. في الأجناس الصحرأوية تصبح القنابات ذات نهاية مشوكة وكذلك حوافها ذات أسنان شوكية.

الأزهار: يختلف شكل الأزهار - لسينية أو انبوية - في النسورة الواحدة وكذلك توزع الجنس مذكرة ♂، مؤنثة ♀ أو خنثوية من جنس لآخر، شعاعية أو ذات تناظر جانبي.



الشكل 210 :

نبات الطرخشقون *Taraxacum sp*

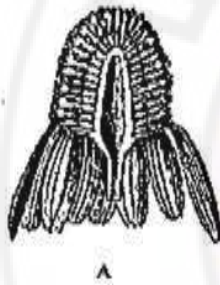
A : مقطع طولي لجذر يبين تفرع

الأوعية

البنية وطريقة ترابطها الشبكي

B : مقطع عرضي للقنوات اللبنية

(عن Fitting)



الشكل 211 : Asteraceae

مقطع طولي في الرأس

A : *Matricaria chamomilla*

بابونج، كرسي متطاوول

B : *Arcitium lappa*

أرقطيون، كرسي مقعر

تتوضع الزهرة المفردة في إبط قنابة - حرشفية البنية غالباً، وهي خنثوية

وتأخذ الصيغة : $(2) G_5 A_5 Co_5 Ca_0$ أو وحيدة الجنس :

المؤنثة : $(2) G_5 Co_5 Ca_0$ ↓ والمذكورة : $A_5 Co_5 Ca_0$ ↓

المذكر : يتألف المذكر من خمس أسدية ملتحمة (مدغمة)، وهذه الميزة

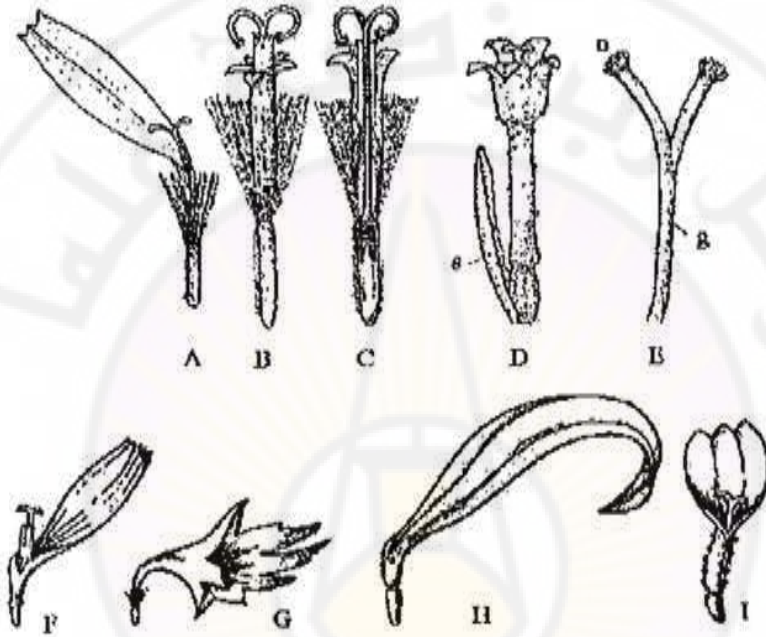
تفرد بها هذه الفصيلة وتدعى بذلك 'مدغمة المذكر' أو ملتحات المأبر". خيوط

الأسدية حرة تلتحم بجزئها القاعدي فقط بالدوارة البتلية، ما تبقى منها يبقى حراً.

أما المأبر فتلتحم لتشكل أنبوبة تحيط بالقلم (شكل 213) وتنفذ عند النضج بشقوق

طولية نحو الجهة الداخلية.

المآث: يتكون من كربنتين ملتصقتين، تشكلان حجرة واحدة، القلم واحد يعطوه ميسمان إما رؤسيان أو يتمثلان بأشعار تفرش الطرف الوحشي لهما ويؤدي التقافاً قاعدياً - يُعد ذلك السطح الحساس لأنه يلتقط حبوب الطلع عند تفتح المآبر، بينما السطح الأتسي للميسمين أملس. المبيض سفلي يحمل بويضة واحدة من نمط anatropous - بويضة مقلوبة وعلى مشيمة قاعدية، والبويضة ذات لحافة واحدة.



الشكل 212 : نماذج لأجزاء من الفصيلة النجمية

Arnica montana

(A) : زهرة لسينية، B : زهرة انبوبية، C : مقطع طولي في زهرة انبوبية)

D : زهرة انبوبية للنوع *Anthemis nobilis*، s قنابة حرشفية

E : النوع *Achillea millefolium* (g قلم، n ميسم، s قنابة)

F : زهرة لسينية للنوع *Cichorium intybus*

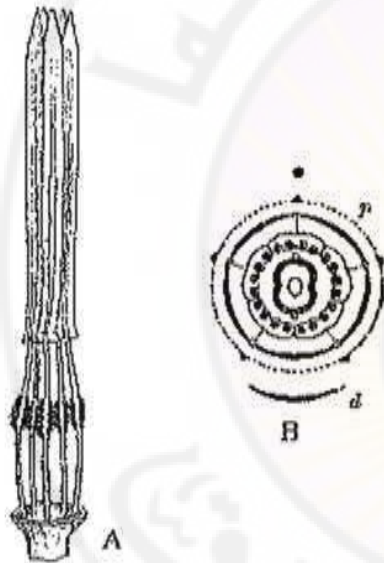
G : زهرة قمعية للنوع *Centaurea cyanus*

H : زهرة لسينية كاذبة للنوع *Helianthus annuus*

I : زهرة لسينية كاذبة للنوع *Achillea millefolium*

التأبير: ربحي، ويمكن أيضاً أن يتم بواسطة الحشرات ويعود ذلك إلى أن الأزهار مبكرة الطلع من جهة ولزيارة الحشرات للأزهار كونها ذات ألوان جذابة من جهة أخرى، كما يمكن أن يتم التأبير ذاتياً.

الثمار: الثمرة المتشكلة بعد الإلقاح جافة من نمط أكينة (فقيرة) achene . يتحد تقريباً غلاف البذرة مع غلاف الثمرة ليشكل فقيرة من نوع محدد تدعى سبسل cypsel ، كما يمكن أن تكون الثمرة جوزة وحيدة البذرة. وبعد شكل الثمرة وحجمها من السمات المميزة للأجناس والأنواع ضمن الفصيلة (شكل 215).



الشكل 213 :

الفصيلة النجمية Asteraceae

Λ : منظر عام للأندية

لدى نبات *Carduus crispus*

(لاحظ اندغام المأبر 10x)

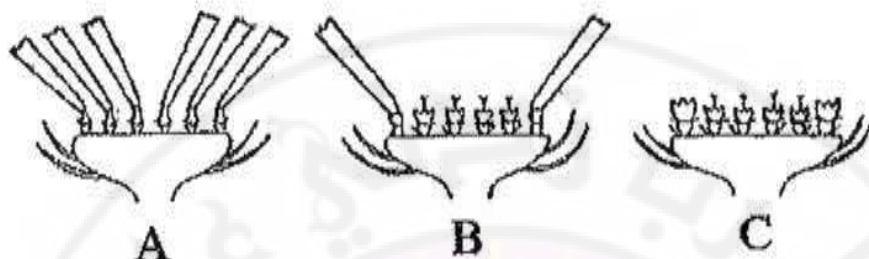
B : مخطط لزهرة أنبوبية

(d قنابة حرشفية, P قبوس papus)

البذور: البذرة عديمة السويداء - غير اندوسيرمية، الجنين مستقيم.

التوزيع الجغرافي: تُعد الفصيلة النجمية التي تضم قرابة 23000 نوع وهذه الأنواع تنتظم في 1535 جنساً، من أكبر فصائل العالم النباتي، حيث تشكل

نحو 1 / 10 النباتات الزهرية، تنتشر أنواع الفصيلة في جميع البيئات ولها قدرة عالية على التكيف مع الوسط.



الشكل 214 : رسم تخطيطي يبين نمط الأزهار المحمولة على الرؤيسات

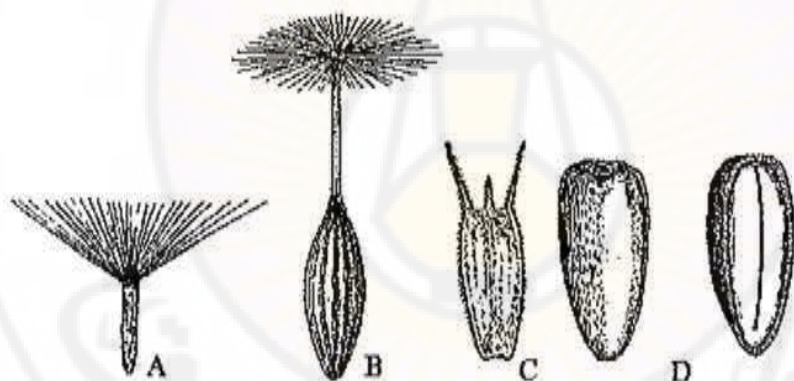
تبويب الفصيلة: يمكننا تبويب أنواع هذه الفصيلة إلى ثلاث فصائل وذلك حسب أنماط الأزهار المتوضعة على الرؤيس (شكل 214).

1 - تحت فصيلة ذات الأزهار اللسينية **Ligulifloroideae** (= **Chichorioideae**) (شكل 214 - A). تضم الأنواع ذات الرؤيسات التي تحمل أزهاراً لسينية فقط، أي التوبج لسيني الشكل. الزهرة خنثوية، اللسان خماسي الأسنان أو أنه دون صفائح. تحوي الأنواع بشكل دائم تقريباً لبناً نباتياً وهي مجردة من القنوات الزينية. لا تتوضع الأوراق متقابلة على الجملة الفارعية بل هي شبه قاعدية وتأخذ بذلك شكل وريدة ورقية. من أجناسها نذكر: *Cichorium*, *Lactuca*, *Traxacum* وغيرها.

2 - تحت فصيلة ذوات الأزهار الأكبويبة أو ذات النورة الشعاعية **Corymbifloroideae** ، الأقحوانيات (شكل 214 - B). تضم الأجناس التي تحمل نوراتها أزهاراً مركزية محورية التناظر، توبجها انبوبي، غالباً يكون خماسي الصفائح ونادراً ما يكون رباعي الصفائح. الأزهار المحيطة إما أن تكون كذلك أو أنها لسينية، وإذا كانت لسينية فهي إما وحيدة الجنس أو أنها عقيمة. اللسان ذو

ثلاث أسنان أو أنه تام الحافة، لا يحوي النبات أفنية لبنية بالمقابل نجد منها زيتية. أغلبها ذو طعم مستساغ، من أجناسها: *Conyza*, *Aster*, *Erigeron*, *Senecio*, *Dahlia*, *Zinnia*, *Chamomilla*, *Tagetes* وغيرها.

3 - تحت فصيلة أنبوبية الأزهار *Tubulifloroideae* ، هي عبارة عن مجموعة أنواع تكون فيها الرؤوسات مزودة بأزهار أنبوبية فقط (شكل 214 - C). الأزهار المحيطية منها أكبر قليلاً وهي غالباً قريبة من التناسل الجانبي، الأزهار قمعية التويج، يمكن أن تتحول هذه الأزهار إلى خيوط قصيرة. الدورات الداخلية من القنابات قد تكون ملونة ومتطولة قريبة بشكلها من أزهار لسينية. الأزهار غالباً وحيدة الجنس، عدد الأزهار قليل نسيأو قد يتراجع ليصبح فقط زهرة واحدة كما في الجنس *Echinops* قنفذية. من أجناسها: *Artemisia*, *Centaurea*, *Arctium*, *Eupatorium*, *Xanthium* وغيرها.



الشكل 215 : نماذج مختلفة للثمار

Lactuca virosa : B ، *Hieracium virosum* : A (لاحظ القبوس المتمثل بأشعار)

Bidens tripartitus : C (أخذ الكأس شكل شعيرات قاسية)

Helianthus annuus : D ، عباد الشمس ومنه ثمرة مع مقطع طولي فيها يبين

القلقات (من Baillon)

الأهمية الاقتصادية: للعديد من الأنواع التي تنتمي لهذه الفصيلة قيمة غذائية وطبية، ومنها ما له استخدامات للزينة سواء في الحدائق العامة أو ضمن الحدائق المنزلية. من النباتات الاقتصادية ذات القيمة الغذائية نذكر جنس *Lactuca* ومنه النوع *L. sativa* الخس العادي وهو من الأنواع الحولية المزروعة، تُستخدم منه أوراقه وأيضاً المحور الحامل لهذه الأوراق في التغذية. يختلف حجم الأوراق ولونها وملامسها حسب الصنف، كذلك النوع *Cichorium endivia* الهندباء، هو أيضاً من محاصيل الخضر الورقية التي تُستعمل أوراقه في التغذية. يُستخدم من الخرشوف *Cynara scolymos* الأرضي شوكة حاملي النورة غذاء ويأخذ شكل قرص ضخم اسفنجي البنية، وأيضاً قواعد أوراق القناب - للداخلية منها بخاصة، حيث الخارجية منها جلدية - تكون كذلك. تحتوي ثمار عباد الشمس *Helianthus annuus* زيتاً نسبته مرتفعة. يتم استخلاصه تجارياً وهو معروف باسم زيت دوار القمر. كما تُستعمل أيضاً في التغذية بعد تحميصها، تدعى خطأً بذور دوار القمر. من التوابل الشائعة الاستخدام في المطبخ العربي العصفور أو القرطم *Carthamus tinctorius*، ومنه تُستخدم البتلات الصفراء أو الحمراء في تلوين بعض الأغذية، كما تُستخرج من الأزهار صبغة حمراء تسمى كارتامين، ومن الثمار زيت يصلح للغذاء وصناعة الصابون والدهان. الطرخون *Artemisia dracunculus* من أنواع الخضر الفاتحة للشهية، وتُستعمل من النبات أوراقه خضراء بلانعة.

من الأنواع الطبية والعلاجية نذكر جنس البابونج *Marticaria* بنوعيه البري *M. aurea* والمزروع *M. chamomilla*. يعد البابونج من أشهر الأعشاب الطبية المعروفة، لا يخلو منزل منه. يُستعمل منقوع أزهاره لعلاج الزكام وأمراض الصدر عامة ويعد من المهدئات للكبار والصغار، كما تحوي الأزهار زيتاً طياراً بنسبة 1 %، يحوي العشب المعمّر *Taraxacum officinale* للطرخشقون بالإضافة إلى الزيت الطيار راتنجاً ومنه *taraxine* وكذلك فيتامين A

و C ، وهو يُستعمل باعتباره مادة مرّة غنية بالفيتامينات التي تمتاز بخصائص فعالة في تنشيط الغدد الهضمية. تصل نسبة ادخار جذور الهندباء البرية *Cichorium intybus* سكر الإينولين إلى 49 %، وتحتوي أيضاً مواد عفصية وأملاحاً معدنية غنية بالحديد وجليكوزيد intybin وهو مادة مسببة للطعم المر وتبدي خواص مضادة للجراثيم.

لنبات العكوب *Gundelia tournefortii* قيمة غذائية عالية ، ومنه تؤكل قواعد الأوراق - الشحمية غالباً، بعد طهيها. يُستعمل منقوع الطيوسون *Inula helinium* ، ومنه الفوارع الخضرية الغضة أو الأوراق فقط، تلك اللزجة الملمس - لغناها بالغدد المفرزة، مادة معقمة للجلد من الفطور والجراثيم، إضافة لكون الأقحوان *Calendula officinalis* من نباتات الزينة المعروفة، نجد أن أزهاره تحتوي مواد مرّة بنسبة 19 % وهي كالتدين وكالتولين إضافة إلى الكاروتين وزيت عطرية طيارة، تحوي الجملة الفارعية للنبات غليكوزيدات وحموضاً، وجذوره على سكر الإينولين. تمثل هذه المكواستعمالات عدة لعلاج التحسس الجلدي. تحوي أوراق النوع *Anthemis cotula* وأزهاره على غليكوزيدات، وحموضاً تسبب تقرح البشرة، يحوي نبات زهرة الشيح *Senecio vernalis* قلويدات سامة للمواشي، وهو واسع الانتشار في الحقول والكروم في القطر، كما ينتشر أيضاً نبات اللزيق - يدعى خدني معك *Xanthium* بشكل واسع، وهو سام أيضاً بالنسبة إلى المواشي، تتركز المادة السامة في البنور، إن مادتي الـ lactucine واللاكتوبيرين (كلاهما مر الطعم) موجودتان في النباتات المكتملة النمو من الخس البري *Lactuca serriola* ، وهذه المواد مسامة بالنسبة إلى الإنسان والحيوان، يغزر اللبن النباتي في أجزاء النبات كله، من الأعشاب الرعوية أيضاً النوع *Anthemis hyalina* الأريبان الشاف.

من نباتات الزينة الوفيرة في هذه الفصيلة نذكر: الأضاليا *Dahlia variabilis* وهو نبات معمر وله أصناف عديدة، أيضاً نبات الزينيا *Zinnia* ومنه

Z. elegans , نبات حولي صيفي نورات ذات ألوان زاهية. جنس *Tagetes* الشاشات ومنها الطويلة والقصيرة الساق. يضم الجنس نحو 30 نوعاً منها *T. patula* تُعرف باسم قرنفل الهند والنوع *T. erecta* القطيفة. الجيربيريرا *Gerbera* , المارغريت, الأفحوان, دوار القمر وأسطر (خنكار).

الأجناس الرئيسية: يعد الجنس *Aster* خنكار ممثل الفصيلة النجمية, ويضم قرابة 200 نوع. النورة شعاعية بألوان مختلفة, أبيض, أصفر, أزرق, وردي أو أحمر. من أنواع *A. alpinus* . يبلغ طول النبات 20 سم. تتوضع معظم أوراقه عند القاعدة وعدد قليل منها بشكل متفرق على حامل النورة. الأوراق لاطئة ذات شكل بيضوي مقلوب وتامة الحافة. قرص النورة مؤلف من أزهار لسينية بنفسجية وأزهار الأنبوبية صفراء, قطره 5 سم.

جنس *Achillea* , يضم 100 نوعاً, أغلب أنواعه تالف الترب الجصية منه النوع *A. millefolium* الذي يتميز بأوراق مقسمة عدداً من المرات إلى أجزاء ضيقة, وتترتب متناوبة على الفارع وإيضاً تبدي تجمعاً عند القاعدة. أزهار الرؤيس للسينية دائرية الشكل, بيضاء, والرؤيس مزود بقنايات حرشفية.

جنس *Anthemis* , يضم 110 أنواع, أغلبها ينتشر في منطقة حوض البحر الأبيض المتوسط. للأنواع رائحة عطرية مميزة تذكرنا برائحة البابونج. الأوراق ريشية, تتوضع متناوبة على الساق. منه النوع *A. nobilis* , أوراقه مجزأة بسفدة, لاطئة. يكسو جسم النبات زغب. الأزهار اللسينية بيضاء. الحراشف بين الأزهار متطاولة, مقعرة ومسننة القمة.

الجنس *Helianthus* الغني بأنواعه منها *H. annuus* عباد الشمس أو دوار القمر. النبات حولي ذو أوراق بسيطة, كبيرة نسبياً, قلبية الشكل. النورة طرفية يصل قطرها إلى 40 سم أحياناً وهي متدلية. الأزهار اللسينية صفراء والأنبوبية منها بنية غالباً. تدعى الثمار خطأ البذور.

Artemisia dracunculus الطرخون، النبات جنبية. ويتميز بأوراق شريطية متطاولة، جرداء، الشيح العشبي الأبيض *Artemisia herba alba* من النباتات المنتشرة في البادية السورية، وهو نبات رعوي.

جنس *Carlina* يضم قرابة 20 نوعاً. منه النوع *C. acaulis* يتميز بشكله العام المفترش، الأوراق شوكية، وتأخذ بترتيبها شكل وريدة ورقية ويتوسطها قرص النورة المفردة، والنورة تنغلق على ذاتها عند المساء وأثناء هطول المطر، تتوضع القنابات في أكثر من صف.

يندر ج العكوب *Gundelia tournefortii* ضمن النباتات الشوكية التي تقطن المناطق الجافة.

ينتشر في سوريا 332 نوعاً تابعاً لهذه الفصيلة، وهي تنتمي لـ 99 جنساً، نذكر منها:

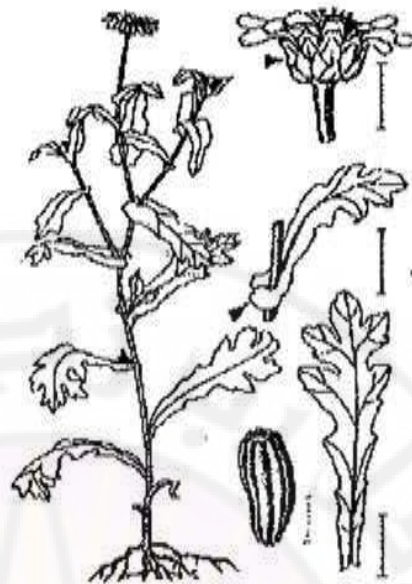
Centaurea (44 sp.), *Anthemis* (20 sp.), *Crepis* (15 sp.),

Taraxacum (14 sp.), *Carthamus* (7 sp.),

كما وتوجد أجناس متمثلة بنوع واحد مثال ذلك *Solidago*, *Pallenis*.



Centaurea triumphetii قنطريون



Chrysanthemum segetum أقحوان



Anthemis tinctoria بهار الصباغين



Calendula officinalis أذريون الحدائق

الشكل 216 .



الفصل السابع

تصنيف صف الزنبقيات Liliopsida Monocotyledons (=Liliatae)

اشتق هذا الصف بشكل مبكر من صف ثنائيات الفلقة (Dicotyledonae (=Magnoliatae)) ، وتطورت أنواعه بشكل مستقل. وتؤكد ذلك مستحاثات مغلفات البذور التي وجدت في طبقات الكريتايمي الأدنى.

المأنث: مؤلف من ثلاث كرابل

المذكر: تتوضع الأسدية في دوارتين

A 3+3

الكم: تبلي ومرتب في حلقتين

P 3+3

الحزم الناقلة: تتوضع الحزم الوعائية

مبعثرة والكامبيوم والنمو الثانوي غير

موجود إلا نادراً

التعريق: تعريق الورقة متواز غالباً

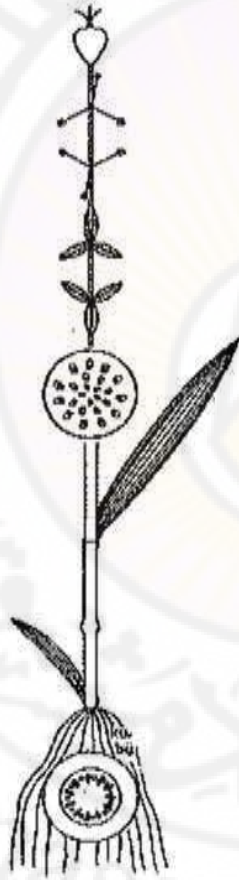
الورقة: بسيطة غالباً، ذات حافة ملساء

الفلقات: واحدة، محاطة غالباً بإندوسبرم

الجذر السريسي: غائب، يُستعاض عنه

بجذور ليفية

الشكل 217 .



يوضح الشكل 217 ، من خلال رسم تخطيطي، السمات المميزة لنباتات أحادييات الفلقة. يضم الصف نحو 65000 نوع، تنتظم في 100 فصيلة.

أولاً: صيف الأليسماتيدة Alismatidae (=Helobiae)

لكثر ما يميز نباتات هذا الصيف أنها أنواع عشبية، مائية hydrophyt أو شبه مائية helophyt ، تغطن المياه العذبة والمياه قليلة الملوحة والمالحة منها. الأزهار خنثوية أو منفصلة للجنس ثنائية المسكن. الكم متنوع، فهو إما متجانس وغير حلزوني التوضع ($P=3+3$)، وإما متميز إلى كأس وبتلات أو غائب. توجد الأسدية غالباً في دوارتين ($A=3+3$) ، يمكن أن يزيد عددها أو تختزل إلى دورة واحدة أو حتى إلى سداة واحدة. الكرابل علوية التوضع أو منطوية فسي المحور الزهري، يمكن أن يُختزل عددها إلى واحدة فقط.

نصادف أيضاً في هذا الصيف مجموعة من السمات البدائية وهي: المانت منفصل للكرابل choricarpous ، ذات الترتيب الحلزوني على محور الزهرة، الثمرة جراب أو أنها جويضة ناتجة عن نضج كربلة واحدة، وجود وفرة سدوية، المشيمة من نمط laminal أو submarginal وفيه تكون المشيمة إما على السطح الداخلي للكربلة أو تقترب من حوافها. هذا النمط من التشيم موجود لسدى بعض فصائل صيف الماغنوليات (بما فيها رتبة النيلوفريات).

إضافة إلى السمات البدائية لهذه المجموعة يوجد أيضاً عدد من الصفات أكثر تطوراً ومنها: الوفرة السدوية الثانوية وذلك عبر تضاعف جانبي أو نابذ lateral or centrifugal dedoublement ، حب الطلع ثلاثي النوى (الخلايا) ، البذور الناضجة عديمة الاندوسبرم. التأثير حشري أو هوائي.

يحتل هذا الصيف موقعاً مهماً ضمن نباتات أحادييات أحادييات الفلقة، ويشكل مع رتبة Nymphaeales الأماس الذي انطلق منه صف الزنبقيات

Liliopsida ويعد صلة الوصل بين ثنائيات الفلقة وأحادياتها. تعود مستحاثاته إلى
حقبة الجيولوجية الثالثة.



رتبة Alismatales

الفصيلة الأليسماتية. Alismataceae Vent. ، المزمارية

الشكل الحياتي: نباتات مائية أو مستنقعية، تأخذ شكل جذبات معمرة. ذات لبن نباتي. يأخذ الساق شكل جنمور قصير وثخين، يعطى في جنس *Sagittaria* سيقان جارية ذات نهايات متدنة تساعد على التكاثر الإعاشي. أما للميقان في جنس *Alisma* فهي رفيعة وعائمة.

الأوراق: بسيطة، معلاقية أو لاطئة، متناوبة، غالباً قاعدية التوضع. وهي شريطية أو بيضوية الشكل أو سهمية، عروق الورقة الرئيسية متوازية، أما التعريق العلم للصفحة الورقية فهو شبكي أو راحي. والنبات متعدد شكل الأوراق heterophyllous ، فالمغمورة منها شريطية أو ملحقة الشكل، لاطئة، أما العائمة أو الهوائية سهمية ومعلاقية.

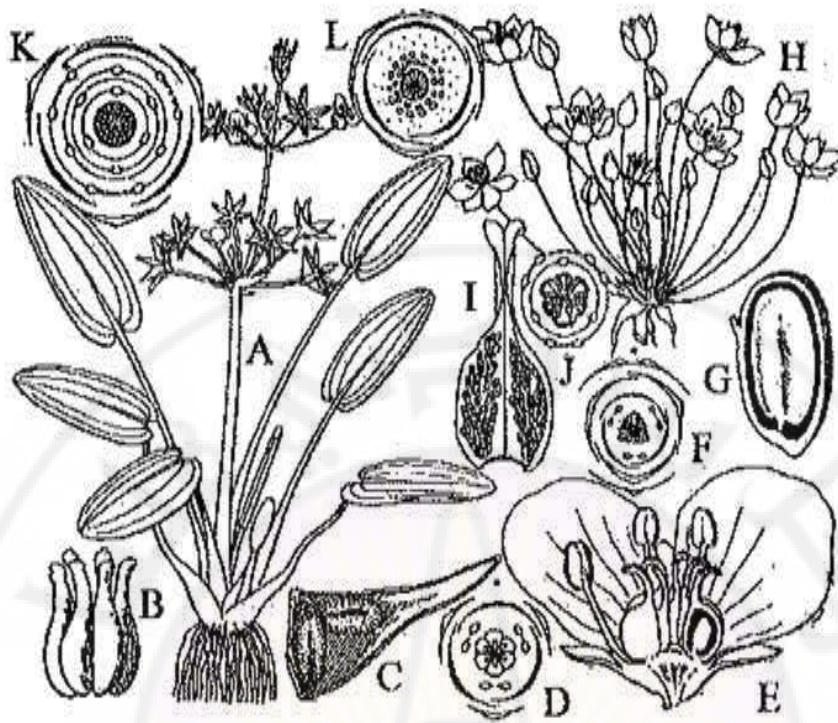
النورات: منها قمية وهي منمة أو عنقود، ومنها إبطية تتوضع على العقد بشكل دواربي وهي عبارة عن عناقيد أو سنابل أو سمنات مركبة.

الأزهار: خنثوية غالباً، أو منفصلة الجنس كما في جنس *Sagittaria* . حيث تتوضع النورات المذكرة على الأفرع العلوية والمؤنثة منها على الأفرع السفلية. النبات وحيد المسكن. الزهرة شعاعية التناظر، سفلية، صيغتها العامة:



الكلم: نادراً ما يكون من نمط perigonous - كم متجانس، كما في جنس *Butomus* ، حيث يمكننا تمييز دوارتين كما يلي:

الكأس: يتألف من ثلاث وريقات خضراء، تأخذ مكانة سبلات.



الشكل 218 : فصيلة Alismataceae

Damasonium stellatum (A) : فارغ مزهر ومثمر، B : المانت - لاحظ تجاوز الكرابل، C : مقطع طولي لثمرة، D : مخطط زهري).
Alisma plantago (E) : مقطع طولي في الزهرة، F : مخطط زهري، G : ثمرة أكينة وبداخلها بذرة

Butomus umbellatus (H) : شكل عام للنورة، I : فتح ثمرة وبداخلها البذور الجدارية، J : مخطط زهري لأعضاء التكاثر فقط، K : مخطط الزهرة الذكورية لدى *Linnocharis plumieri*، L : مخطط زهري للنبات *Sagittaria calycina*.

التويج: يتألف من ثلاث بتلات، بيضاء أو حمراء أو بنفسجية، وهي سريعة السقوط.

المذكر: يتألف من 3 - 6 أسدية غالباً، تتوضع على دواراة واحدة. يمكن أن يكون عدد الأسدية غير محدود.

المأنث: يتباين عدد الكرابل حسب الأجناس: الجنس *Wisneria* (3 كرايل)، الجنس *Butomus* (6 كرايل) تتوضع على دوارتين، الجنس *Damasonium* (6-10 كرايل) حرة، لكن تتجاور عند القاعدة، الجنس *Alisma* (أكثر من 18 كرايلة) على دواراة واحدة (شكل 218).

التأبير: يتم عن طريق الحشرات، حيث يوجد غدد رحيقية ضمن أجزاء قطع الزهرة. ففي النوع *Alisma plantago* يوجد على السطح الداخلي لقواعد الخيوط

السدية المتجاورة غدد رحيقية حبيبية (12 حبة) تتألف حلقة.

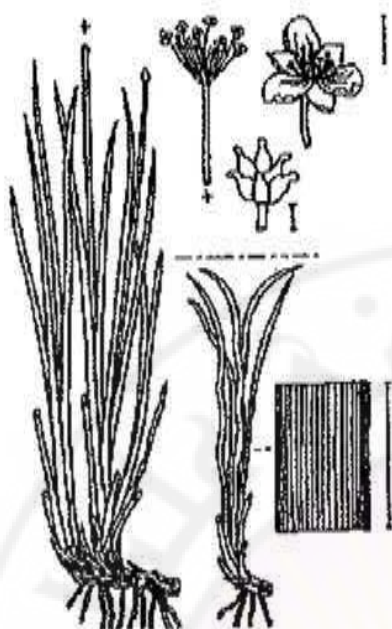
الثمار: الثمرة أكينة achene كما لدى *Alisma* و *Sagittaria* ، أو جراب follicle يحوي عدداً وفيراً من البذور الدقيقة، كما في *Butomus* . في جنس *Damasonium* تأخذ الأجرة شكل نجمة.

البذور: البذرة عديمة السويداء، تحوي نشاء.

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة أكثر من 80 نوعاً، وهذا الأنواع تنتظم في 17 جنساً. تنتشر نباتاتها في المناطق المدارية من نصف الكرة الأرضية الشمالي وأيضاً للمناطق الدافئة.

الأهمية الاقتصادية: أن أنواع هذه الفصيلة ذات مردود اقتصادي متواضع. للجنس *Alisma* أهمية طبية، لعلاج داء الكلب، وتستعمل خلاصة أوراق بعض أنواعه مضغوطات في حالات الصداع. يُستفاد من جذامير أنواع جنس *Alisma* و *Sagittaria* غذاء عند بعض الشعوب وذلك لاحتوائها على كمية وافرة من النشاء.

ينتشر في سوريا سبعة أنواع من من الفصيلة الأليسماتية تنتمي إلى أربعة أجناس منها: *Alisma* (3 sp.), *Damasonium* (2 sp.), *Butomus* (1 sp.).



Butomus umbellatus



Alisma plantago-aquatica



Caldesia parnassifolia



Sagittaria sagittifolia

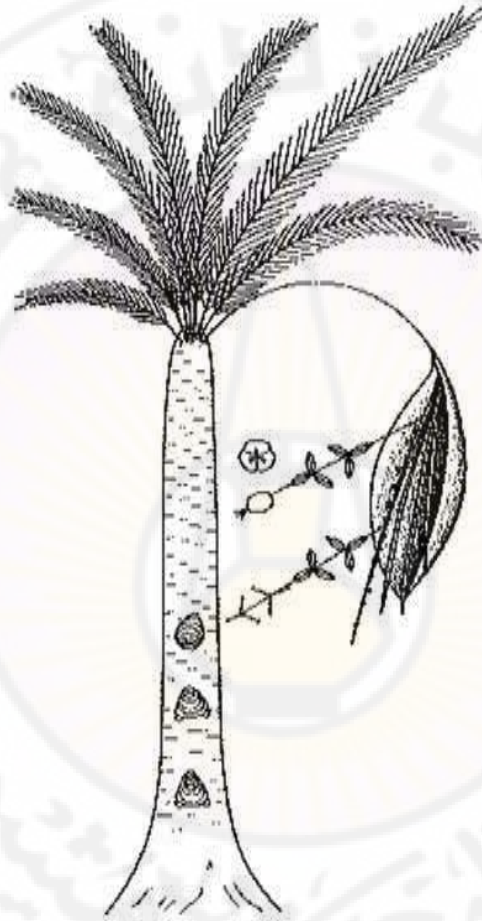
الشكل 219 .

ثانياً: صيف الأريكيات *Arecidae* (= *Spadiciflorae*)

أغلب نباتات هذا الصيف مدارية أو شبه مدارية، معمرة، متخشبة (شجرية ضخمة) أو عشبية. ذات أوراق عريضة وغير مجزأة - أو تصبح مقسمة في وقت لاحق من تناميها. معلاقية، يغيب فيها التحريق المتساوي. كما تتميز بوجود مواد دباغية. الأزهار صغيرة غير واضحة، الإزهار مركب غير متجانس - عنقود سنمات، يأخذ شكل عرنوس ويتوضع في إبط ورقة مفردة ويدعى إغريضاً (*spadix*) .

الزهرة: شديدة التنوع، دوارية، ثلاثية القطع غالباً. القطع الكمية قليلة التمايز وتتوضع على دوارتين أو أنها مختزلة. الأمدية 3 + 3 غالباً. الملائث علوي مفرق الكرابل غالباً، قد تكون الكرابل ملتحمة جزئياً *coenocarpous* . عدد البويضات مختزل أو واحدة. الأزهار لدى النماذج البدائية وحيدة الجنس وهذا له ارتباط وثيق بالتأبير الريحي. الثمرة عتبة أو نووية أو جوزة.
يتضمن الصيف ثلاث رتب: *Arceales*, *Arales*, *Typhales* .

رتبة Arecales (شكل 220)
الفصيلة الأريكية. *Arecaceae* Juss.
(= الفصيلة النخيلية *Palmae*)



الشكل 220 : رتبة Arecales ، مخطط نظري

الشكل الحياتي: نباتات متخشبّة - مع وجود نمو عرضي غير ناتج عن نشاط الكامبيوم (نمو عرضي ابتدائي)، حيث يتم ازدياد ثخن الجذع عن طريق

توسع البرنشيم الفاصل للحزم الوعائية مع ازدياد في تجويف الخلية وتخن في جدران الألياف. أحجام أنواعها متنوع، غالباً لها مظهر أشجار قد تبلغ 60 م طولاً، وقد تكون متسلقة.

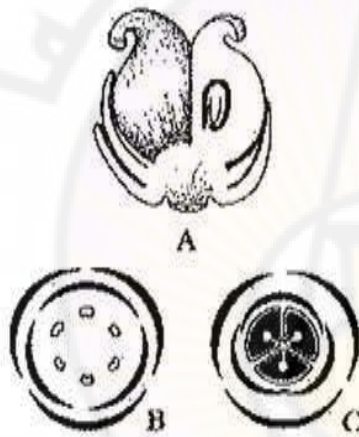
الأوراق: تعد الورقة الضخمة ميزة بارزة لنباتات هذه الفصيلة. للورقة شكلان: شكل مروحي وشكل ريشي. وتكون الورقة المروحية مطوية في البرعم ثم تتفتح وتنشق إلى أجزاء، ويحدث ذلك في الأوراق الريشية أيضاً لدى بعض الأجناس. تعد النخيليات من النباتات دائمة الخضرة، وعندما نهرم الورقة تذبل وتسقط نتيجة تعفن المعلق - غالباً، وكثيراً ما يبقى غمد الورقة على الساق فترة طويلة. لكثير من أنواع النخيلية أشواك تتوضع على الساق أو الأوراق.

النورات: بسيطة كما في *Borassus* (شكل 222) أو مركبة كما في *Phoenix* وذات حجم كبير. إبطية كما في *Borassus* أو هي تتوضع في إبط الأوراق القاعدية، فتبدو وكأنها أسفل الباقة الورقية كما في *Areca*. تسمى النورة بالطلعة *spadice*: وهي عنقيد أو سنابل قنابية تحاط بقناب كبير ندعوه الكفري *spathe* مؤلف من ورقتين أو أكثر (شكل 220). النبات وحيد المسكن *Areca* أو ثنائي المسكن *Phoenix*. غالباً ما تكون الأزهار وحيدة الجنس وتتوضع إما بجانب بعضها في النورة كما في *Geonoma* أو تتوضع الأزهار الأنثوية في قاعدة النورة والأزهار الذكورية في قممها كما في *Raphia*.

بعض نباتات الفصيلة وحيدة الأزهار *monocarpic* كما جنس *Plectocomia* فهي تستمر في النمو لبضع سنوات ثم يتوقف البرعم الانتهائي عن تشكيل أوراق ويعطي نورة ضخمة تهلك النبات بعد أن تثمر. أما الأنواع الأخرى فتزهر عدة مرات.

الأزهار: صغيرة شبه لاطنة، سفلية محورية التناظر، وحيدة الجنس غالباً وقد تكون خنثوية. وأجزاءها:

الكلم: يتألف من ست قطع كمية (3 + 3 P) لونها أبيض أو سمى، نادراً ما يكون الكلم متبايناً إلى 3 سبلات حرة أو ملتحة و 3 سبلات حرة أو ملتحة. المذكور: يتألف من ست أسدية على دوارتين (3 + 3 A)، قد تكون إحدى الدورات ضامرة، ونادراً ما تكون الأسدية عديدة، كثيراً ما تلتحم الخيوط السدوية على شكل قدح. تضممر الأسدية في الزهرة المؤنثة. المائث: يتألف من ثلاث كرايل ملتحة حجيرية (3 G) غالباً، قد تكون الكرايل منفصلة جزئياً *Nypa* أو منفصلة كلياً *Phoenix*. تحوي كل حجرة بويضة واحدة على مشيمة قمية أو قاعدية. تضممر المدقة في الزهرة المذكورة.



الشكل 221 : بلح *Phoenix dactylifera*

A : مقطع طولى في زهرة مؤنثة

B : مخطط زهرة مذكرة

C : مخطط زهرة مؤنثة

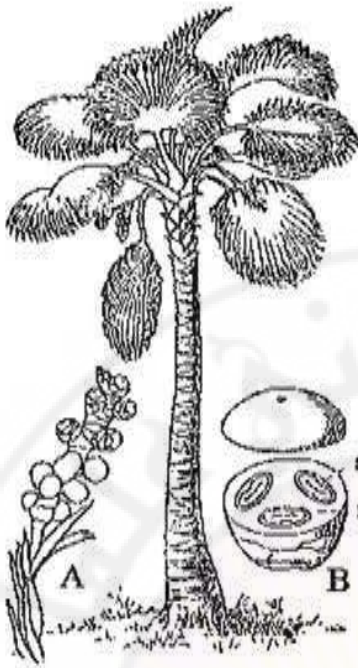
التأبير: حشري أو يتم عن طريق الهواء.

الثمار: عنبية أو نووية. عنبية في النخيل وتنشأ من مبيض ثلاثي الكرايل الحرة تضممر منها كربلتان، وتخصب الثلاثة متحولة إلى ثمرة تُعرف بالبلحة تتحول عند تمام النضج إلى ثمرة معثلة ثمرة عنبية أحادية البذرة، حيث يكون الغلافان الخارجي والمتوسط طريين غنيين بالمواد السكرية، والغلاف الداخلي غشائي يحيط ببذرة قاسية تمثل مخدرات سويدائية سللوزية قرنية، أما ثمرة جوز الهند *Cocos*

nucifera فهي نووية ناتجة عن مبيض وحيد الحجرة ومؤلف من ثلاث كرابل ملتحمة سيدل على ذلك وجود الخطوط الطولية الثلاثة على النواة ووجود ثلاث ندبات مستديرة، ما ندعوها ثقب إنتاش، ويتوضع الجنين تحت إحدى هذه الندب. الغلاف الخارجي للثمرة على شكل ألياف خشنة والمتوسط ليبي أيضاً لكن الألياف ترتص أكثر، والداخلي متخشب drupa. يخرج الجذر الابتدائي للجنين من إحدى ثقب الإنتاش. تتضمن النواة بذرة واحدة طبقها المحيطية ثخينة زيتية مغذية - تؤكل طازجة أو يُصنع منها سمن يدعى copra . يملأ جوف البذرة سائل يُعرف بحليب جوز الهند المستعمل شرباً مرطباً.

البذور: البذرة ذات جنين صغير الحجم، غضروفي. تحيط بالجنين سويدهاء (الاندوسبرم نووي).

التوزيع الجغرافي: تضم الفصيلة النخيلية قرابة 3000 نوع، وهذه الأنواع تنتظم في 200 جنس. تنتشر بخاصة في المناطق المدارية وشبه المدارية. يشكل النخيل صفة مميزة للبيوت المناطق المدارية. يعيش نبات النخيل من 150 - 200 سنة.



الشكل 222 : النوع *Borassus flabelliformis*

A : نورة ذكورية، B : ثمرة بمقطع
عرضي (m غلاف ثمري متوسط،
s بذرة)، عن Rendle & Blume

الأهمية الاقتصادية: أكثر ما تبرز أهمية هذه الفصيلة في مناطق انتشارها الطبيعي، ولكن عبر منتجات أنواعها فهي كفاء بتلبية حاجات الإنسان كافة: الغذاء، اللباس، مواد بناء، مواد للتدفئة....، والعديد من أنواعه تستخدم أنواعاً تزيينية. يستخرج من أوراق النخيل الشمعي *Copernicia prunifera* شمعاً يستخدم في الصناعة. يستخرج من ثمار النخيل الغيني *Elaeis guineensis* وبذوره زيت يدعى زيت النخيل. تغطي ثمار النخيل الراتنجي *Calamus draco* التي تشبه الكرز بطبقة من المواد الراتنجية لها استخدامات في الصناعة. يستخرج من النوع *Metroxylon rumphii* والنوع *M. sagus* مواد نشوية تعرف تجارياً باسم sago .

الأجناس الرئيسية: الجنس *Hyphaene* يضم ثمانية أنواع، منها *H. thebaica* الذي يدعى الدوم (Doum palm)، وينمو في شمال السودان. ينشعب الجذع عند القاعدة.

النخيل *Phoenix* ويتبعه أكثر من 10 أنواع، منها: نخيل البلح *Phoenix dactylifera* ، النبات ثنائي المسكن. يعتمد المزارعون على تأمين نقل حب الطلع يدوياً عن طريق تعليق نورات مذكرة على أشجار مؤنثة. زراعة النخيل قديمة وتعود إلى أكثر من 5000 سنة مضت. والنخيل الكناري (الريشي) *Phoenix canariensis* نسبة إلى موطنه جزر الكناري، يستخدم النوع للزينة وهو عبارة عن شجرة يصل ارتفاعها إلى 16 م.

جوز الهند *Cocos nucifera* ، ينمو خصوصاً قرب البحر. يستفاد من كافة أجزاء النبات: جذعه خشب، وورقه يستعمل في صناعة السلال، ثمساره ذات قيمة غذائية عالية - يؤكل لب الثمرة نيئاً، يستخرج منه زيتاً، كما تحوي الثمار سائلاً مغذياً بداخلها.

النوع *Washingtonia filifera* ، يتميز بأوراق مروحية الشكل. يزرع للزينة.

ينتشر في سوريا نوع واحد من النخيل *Phoenix dactylifera* .



الشكل 223 : النوع *Calamus pseudo-tenuis*

A : فارع مورق، B : جزء من الساق (يحمل أشواك)، C : نورة مذكرة،
D : نورة مؤنثة

ثالثاً: صيف الزنبقيات (Liliidae (Liliiflorae

يتميز هذا الصيف بأنواعه ذات الشكل الحياتي المتلوع، العشبية منها والمعمرة، وفي جميع حالاتها متأقلمة مع البيئات الجافة. تأخذ بعض أنواعه شكلاً خشيباً. يتشكل نمواً ثانوياً خاصاً من نشاط المرستيم البيلسي عند قواعد الأوراق مثالها *Dracaena sp.* . نعلم الأجناس بطرق متباينة: أبصال، درنسات أو جذامير. الزهرة خنثوية، فيها المأنث ملتحم جزئياً أو كلياً، ومن نمط *cocnocrp* لذلك يعد هذا الصيف أكثر تطوراً من صيف أليسمات. البويضة من النمط المقلوب *anatropous* ، بكمية أندوسبرم زهيدة أو معدومة. الزهرة خماسية الحلقات *pentacyclic* ، صيفتها الزهرية العامة $(3) G 3+3 A 3+3 P$. الإزهار متنوع لكنه لا يأخذ شكل عرنوس. التأبير حشري.

يتبع هذا الصيف عدة رتب، سندرس منها فصائل تابعة للرتب التالية:

Liliales, Orchidales, Poales.

رتبة الزنبقيات Liliales (شكل 224) I . الفصيلة الزنبقية (Liliaceae (sensu lato)

مجموعة شديدة التنوع وحدودها اصطناعية رغم أن بنية الزهرة متجانسة، ولهذا نجد أن معالجة هذه الفصيلة تختلف من باحث لآخر، إلا أن غالبية الأبحاث الحديثة تقسم هذه الفصيلة بمفهومها التقليدي إلى عدد كبير من الفصائل يعد بالحشرات تنتمي إلى رتب متباينة. خلال معالجة هذه الفصيلة سنعتمد الحدود التقليدية القديمة للفصيلة مع الإشارة إلى مواقع أهم الأجناس ضمن فصائلها الموافقة وفق التصنيف الحديثة. تنتمي هذه الفصيلة بمفهومها التقليدي إلى رتبة Liliales.



الشكل 224 : رتبة الزنبقيات Liliales ، مخطط نظري

الشكل الحياتي: أعشاب ذات أعضاء ادخارية (جذامير أو أبصال أو كورمات أو درنات أو جذور لحمية)، أو جنبات أو متسلقات.

الأوراق: شديدة التنوع وهي غالباً خطية وذات تضليع متواز، متناوبة أو متقابلة أو سوارية، توجد على سطح التربة أو ساقية، غمدية، تصبح في بعض الحالات لحمية القوام أو حشيفية أو ورقاء phylloclad و أحياناً ساق ورقية cladode، نامة الحافة.

الأزهار: الأزهار مفردة، وقد تكون نورات متنوعة: عنقودية، سيمية، سيمية خيمية "Allium"، ذات توضع انتهائي أو إبطي، خنثوية (نادراً تكون وحيدة الجنس كما هو لدى الجنس Smilax)، شعاعية التناظر، ثلاثية القطع عادة، خماسية الدورات. الكم متجانس القطع، تلاتته حرة أو ملتحمة، المذكر 6 أسدية في دوارتين (3+3)، حب الطلع وحيد الثقب. المأنث 3 كرابل تؤلف مبيضاً علوياً ثلاثي الحجيرات، البويضات عديدة، المشيمة محورية. التأبير حشري. الثمرة: علبية (في أغلب الأنواع) أو عنبة. والبذور سويدائية.

الصيغة الزهرية: $\Theta P_{3+3} A_{3+3} G_{(3)}$

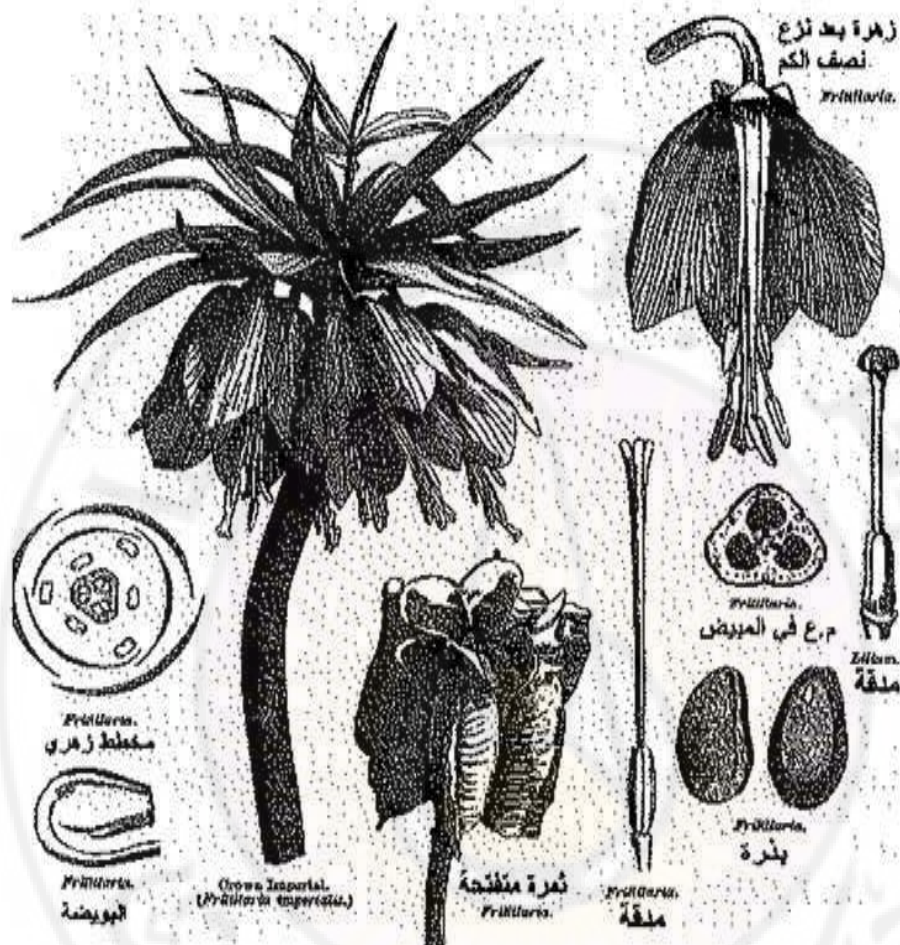
الأهمية الاقتصادية: تكثر في الفصيلة النباتات التزيينية، وفيها نباتات تستخدم خضاراً وتوابل مثل البصل والثوم والبراصيا، وتضم كذلك بعض الأنواع ذات الأهمية الطبية. كما يستخرج من أبصال Colchicum autumnale قلويد الكولشيسين.

التوزيع الجغرافي: عالمية الانتشار.

التصنيف وأهم الأجناس: تضم الفصيلة نحو 270 جنساً و 4000 نوع.

1: العيصلان Asphodelus: نباتات معمرة تنتشر خصوصاً في حوض المتوسط، الجنس درني يمكن أن يؤكل، توجد الأوراق كوريدة في الجزء السفلي من النبات، وينبت من بينها شمراخ طويل يمكن أن يكون متفرعاً مشكلاً نورة عنقودية أو

عثكولية، الأزهار بيضاء عادة وتحمل كل تبلة خطأ ذا لون وردي أو بني، الثمرة
علوية مدورة خضراء أو بنية-برتقالية.



الشكل 225: الفصيلة الزنبقية

التصنيف الحديث يضع هذا الجنس ضمن الفصيلة Asphodelaceae من رتبة
Aspragales (والبعض يضعه ضمن الفصيلة Xanthorrhoeaceae).
2: الهليون *Asparagus*: أعشاب معمرة أو جنبات، ذات جذامير تحت أرضية،
ثنائية المسكن عادة، أوراقها الحقيقية شبه حرشفية، والسوق تشبه الأوراق خطية

أو إبرية. الأزهار وحيدة الجنس غالباً. الثمرة عنبية. ومن أنواعه الهليون *A. officinale* الذي يؤكل منها النموات الناتجة عن الجذامير. من أنواع الزينة التي تعود لهذا النوع نذكر زهر الهواء الناعم *A. plumosus* وزهر الهواء الخشن *A. sprengeri* (يوضع الجنس حالياً في الفصيلة *Asparagaceae* من رتبة *Aspragales*).

3: *Muscari*: نباتات معمرة بوساطة أبصال، يسهل التعرف إليها من خلال أزهارها الزرقاء أو البنفسجية أو مسودة اللون، ذات التويج جرسى الشكل وله فتحة ضيقة، تجتمع في عنقود شديد التراص. الأوراق طويلة (نحو 20 سم) وضيقة، توجد في قاعدة النبات، وتظهر عادة بعد الإزهار. وهي نباتات سامة. (يصنف الجنس حالياً ضمن الفصيلة *Asparagaceae*).

4: لبن الطير (صاصل) *Ornithogalum*: أعشاب معمرة بوساطة أبصال، أوراقها قاعدية، تجتمع الأزهار في نورة عنقودية أو مشطية. الأزهار نجمية المنظر، بيضاء أو مخضرة، الثمرة علبية سداسية الزوايا. بعض الأنواع تحتوي على قلويدات منها الكولشيسين. يتضمن الجنس أنواعاً سامة وأخرى تستهلك في الغذاء. (يوضع حالياً في الفصيلة *Hyacinthaceae* أو *Asparagaceae*).

5: التوليب *Tulipa*: نباتات معمرة بوساطة أبصال، سوقها بسيطة عادة تنفرع من الأعلى. الأوراق لحمية القوام، قليلة العدد، يضم الجنس نحو 100 نوع، يزرع بعضها بكثرة كنباتات تزيينية وتنتج عنها من خلال عمليات التهجين عدة آلاف من الأصناف.

5: اللحلاح *Colchicum*: نباتات معمرة بوساطة كورمات، تتميز بأن الأزهار تظهر لأيام في بداية الخريف ثم يختفي للنبات حتى الربيع التالي حيث تظهر الأوراق والثمار، ونظراً إلى هذا الاختلاف الزمني في ظهور الأوراق والأزهار نجد صعوبة في تحديد الأنواع. تشبه أزهار اللحلاح من حيث الشكل الخارجي زهور الزعفران *Crocus* الذي ينتمي للفصيلة السوسنية (يميز بينهما من خلال

عدد الأسدية فهي 6 في الكولشيكم و3 في الزعفران). نباتات هذا الجنس سامة لأنها تنتج قلويد الكولشييسين colchicines الذي يمنع بخواص مطهرة وموقفة للانقسام، ولهذا يستخدم عند دراسة النمط النووي caryotype وأيضاً عاملاً مطفراً لإحداث تغييرات وراثية لدى النباتات دون أن ندخل مورثات أجنبية بهدف الحصول عشوائياً على أصناف جديدة. (يصنف الجنس حالياً ضمن الفصيلة Colchicaceae)

6: *Gagea*: أعشاب ذات أبصال، تبتلاتها صفراء اللون غالباً. الأنواع قريبة من بعضها وتتميز بعضها من بعض، بوجود الأوبار أو غيابها ولاسيما بعدد الأوراق القاعدية والأوراق الساقية وشكلها.

7: التين *Dracaena*: نباتات شجرية لها مظهر مظلة، يمكن أن يبلغ ارتفاعها 20 م. موطنها الأصلي جزر الكناري، أوراقها كثيفة وتوضع على أكثر من فرع. (تصنف حالياً ضمن الفصيلة Dracaenaceae أو ضمن الفصيلة Ruscaceae).

8: الصفندر *Ruscus*: من أنواعه في منطقتنا نذكر الصفندر *Ruscus aculeatus* وهو شجيرة صغيرة ثنائية المسكن، ذات جذور شديد التفرع، الأفرع الهوائية الأولية صلبة يصدر عنها أفرع ثانوية متناوبة مسطحة بيضوية الشكل وتنتهي بشوكة تشبه الأوراق ندعوها ساقاً ورقية.

9: فُشاغ *Smilax*: يتضمن هذا الجنس نباتات منسلقة وخشبية ومشوكة (الأنواع العشبية التي كان الجنس ينضم إليها وضعت في جنس آخر)، من أهم أنواعه في المنطقة المتوسطية نذكر *S. aspera* وهو جنبة متسلقة سوقها متخشبة، ملتوية، مشوكة، الأوراق بسيطة، متناوبة، مستديمة، قلبية الشكل، يخترقها 5-7 أعصاب شبه متوازية فهي تلتقي في قمة الورقة، مزودة بأذننين تتحولان إلى محالق. الثمرة عنبية وهي نباتات ثنائية المسكن. (يوضع حالياً في الفصيلة Smilacaceae)



Smitax aspera الفشاغ

Ruscus aculeatus الصفندر

الشكل 226

10: البصل *Allium*: أعشاب معمرة بوساطة أبصال، النورة خيمية تحاط قبل تفتحها بقنابة غشائية، بعض الأنواع لها رائحة الثوم، وبعضها لها رائحة البصل، وبعضها الآخر عديم الرائحة. نبات البصل *A. cepa* عشب ثنائي الحول مزروع منذ القدم لأبصاله وأوراقه ذات الرائحة المميزة، وقد كان البصل مقدراً كثيراً عند المصريين. الأوراق أسطوانية مجوفة (وهذا ما يميزه عن الثوم والبراصيا). البصل مفيد في علاج الروماتيزم فهو يحل حمض البول، كما يسهم في القضاء على العدوى. يحتوي البصل على الفوسفور بكمية تكافئ ما هو موجود عند السمك، والسيليك (وساهم بذلك في تثبيت الكالسيوم في العظام، والفيتامينات A و

C و B إضافة للكبريت والحديد واليود والبوتاسيوم والصوديوم. من أنواع
الخضار والتوابل ضمن الجنس نشير إلى الثوم *A. sativum* والبراصيا *A. porrum*.
(يصنف الجنس حديثاً ضمن الفصيلة البصلية Alliaceae).
11: الصبر *Aloe*: يضم مجموعة من الأنواع المتباينة في مظهرها (شبه شجيرية،
متسلقة، عذيمة للساق في بداية نموها) التي تشترك بأوراق ثخينة لحمية طرية
تخرج كوريدة من قاعدة النبات. تنمو هذه الأنواع خصوصاً في السافانا الجافة
والصحارى. (يوضع حالياً ضمن الفصيلة Asphodelaceae).
من نباتات الزينة المهمة في هذه الفصيلة نذكر: اليوغا *Yucca*، وورق الصالون
Aspidistra lurida، وزنبق الوادي *Convallaria majalis*.

رتبة Liliales (شكل 224)

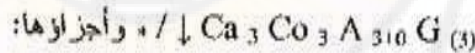
II . الفصيلة السوسنية Iridaceae Juss.

الشكل الحياتي: أعشاب معمرة بشكل عام، بواسطة كورمات، جذامير، درنات نادراً أبصال. تتباين أنواع الجنس الواحد بنمط الجزء المدخر، مثال ذلك السوسن *Iris* ومنه *I. germanica* (جذمور) و *I. xiphium* (بصلة). بعض أفراد الفصيلة شجيري.

الأوراق: بسيطة، قاعدية (أوراق جذرية) أو قاعدية وساقية، مترابطة غالباً، تتوزع في صفين. شريطية، وهي عادة مطوية على ذاتها أنسياً (*Iris*) أو أنها ملتفة الحواف باتجاه السطح السفلي لها (*Crocus*). غمدية، نادراً ما تكون لسينية أو أذنية.

النورات: انتهائية، عنقودية أو عنكولية، أحياناً سزمة - مؤلفة من ثلاث أزهار، أو زهرة مفردة، يحاط الأزهار بقنابتين غالباً.

الأزهار: خنثوية، شعاعية التناظر (*Crocus*, *Sisyrinchium*) أو تميل إلى التناظر الجانبي (*Gladiolus*). الزهرة علوية، صيغتها:



الكم: ثلثي، تتوزع قطعه على دوارتين: الخارجية مؤلفة من 3 سبلات والداخلية من 3 بتلات. قطع الكم متجانسة (*Crocus*) أو الخارجية منها أصغر نسبياً (*Iris*). تتحد أجزاء الكم وتأخذ شكل أنبوب مستقيم (*Ixia*) أو مقوس (*Gladiolus*).

المذكر: يتألف من 3 أسدية متناوبة مع البتلات.

المأنث: يتألف من 3 كرابل ملتحمة حجيرية والمشيمة محورية axile .
نادراً ما تشكل الكرابل الملتحمة حجرة واحدة وعندها المشيمة جدارية parietal .
للبرويضات وفيرة ومن النمط المقلوب anatropous . القلم متفرع وفروعه بتلية الشكل.

التأبير: يتم بواسطة الحشرات. ويكون للون الكم دور مهم لتحقيق ذلك
إضافة إلى الغدد الرحيقية الحاجزية كما في *Crocus* و *Gladiolus* أو الغدد
الموجودة في أسفل الأنبوب البتلي كما في *Iris* .
الثمار: الثمرة كبسولة مصراعية التفتح.

البذور: ذات سويداء قاسية، زيتية وبروتينية. الجنين صغير .

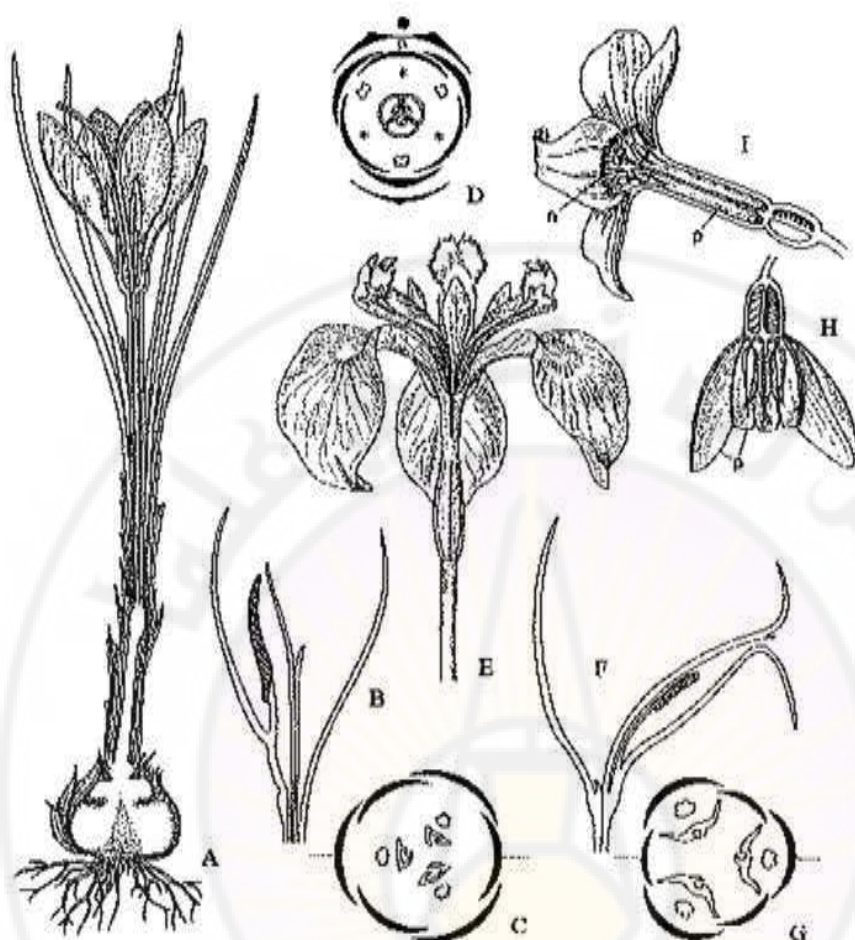
التوزيع الجغرافي: ينتمي للفصيلة السوسنية 70 - 80 جنساً وهذه
الأجناس تضم قرابة 1500 نوع. تنتشر في المناطق المدارية والمعتدلة مع وجود
مراكز توزيع رئيسة في جنوب أفريقيا، آسيا وأوروبا.

تجويب الفصيلة: يمكن تجويب الفصيلة إلى ثلاث فصائل

1 - تحت فصيلة *Crocoideae* : النبات صغير الحجم، الجزء المعمر كورمة،
أوراق النبات رفيعة، الأزهار مفردة، شعاعية التناظر. من أجناسها *Crocus* و
Romulca .

2 - تحت فصيلة *Iridoideae* : الجزء المعمر كورمة، جنمور أو بصلة. الساق
مورق، ينتهي بنورة. كم الزهرة متباين. تترتيب الأوراق في صفين. من أجناسها:
Iris ينتشر في المناطق المدارية الشمالية، *Moraca* منتشر في جنوب أفريقيا وفي
جبال أفريقيا الاستوائية، *Patersonia* ينتشر في استراليا.

3 - تحت فصيلة *Ixiodeae* : الجزء المعمر كورمة. ساق النبات مورق وينتهي
بالنورة. الأزهار تميل إلى التناظر الجانبي. الأوراق رمحية وتترتب في صفين.
الأنوع تنتشر في العالم القديم. من أجناسها: *Freesia* , *Ixia* , *Gladiolus*



الشكل 227 : الفصيلة السوسنية Iridaceae

A - C جنس *Crocus* (A) : مقطع طولي في نبات مزهر *C. sativus* ، B و C : مقطع طولي ورسم تخطيطي لأجزاء الزهرة في قمته يبين الكم التلي، الأسدية وانتشاءات الأكلام)،

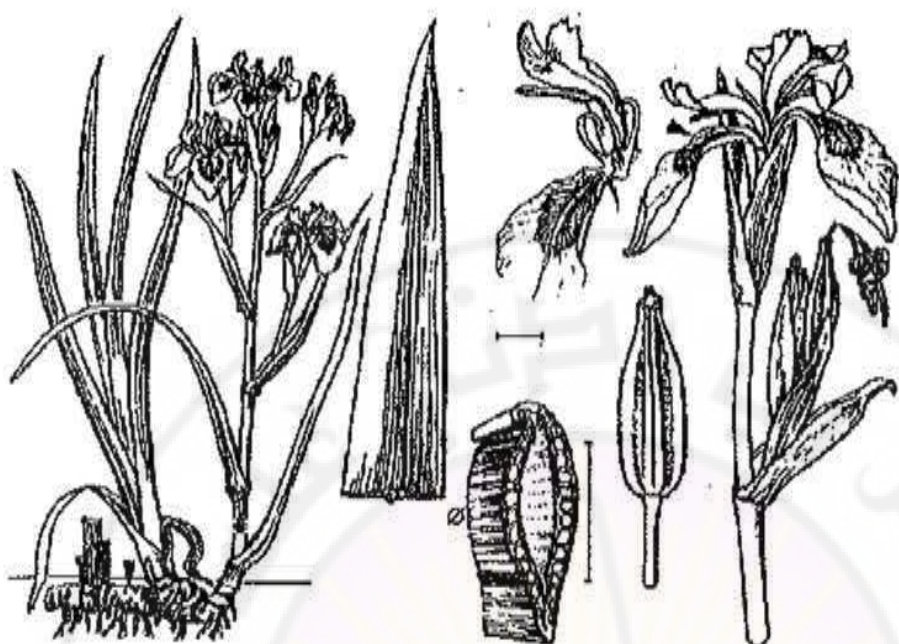
D - G جنس *Iris* (D) : مقطع زهري، E - G النوع *I. pseudacorus* (E) : زهرة، F : مقطع طولي لزهرة، G : رسم تخطيطي يبين أجزاء الزهرة في قمته).

H و I مقاطع طولية لأزهار أجناس من الفصيلة النرجسية Amaryllidaceae

(II : لجنس *Galanthus* ، I : لجنس *Narcissus*).

الأهمية الاقتصادية: أكثر ما يميز هذه الفصيلة أنها تضم أنواعاً تستخدم نباتات زينة، مثال ذلك جنس *Iris* ذي الأزهار البنفسجية *I. germanica* أو صفراء ذهبية *I. pseudacorus* . الجنس *Gladiolus* ذو الأزهار الحمراء الأرجوانية *G. palustris* أو الوردية - الحمراء *G. communis* . جنس *Freesia* الكولونيا منه *F. refracta* ذو الأزهار الصفراء البرتقالية والرائحة العطرة. لبعض الأنواع فوائد اقتصادية. مياسم الزعفران *Crocus sativa* تستخدم تابلاً وأيضاً وملوناً للأطعمة حيث تتميز بغناها بأصبغة كاروتينية. أغلب أنواع الفصيلة تتميز بوجود حمضات الكالسيوم وفي كل أجزاء النبات. بعض الأنواع سامة نظراً إلى وجود قلويدات مع مواد مخاطية في عصارة النبات، ولاسيما في الساق والأوراق كما في نبات *Iris pseudacorus* . تحدث هذه المتضمنات اضطرابات في الجهاز الهضمي للإنسان والحيوان.

ينتشر في سوريا خمسة أجناس و 43 نوعاً من هذه الفصيلة، منها:
Iris (25 sp.), *Crocus* (11 sp.), *Romulea* (3 sp.), *Gladiolus* (3 sp.).



Iris pseudacorus سومين أصفر



Crocus albiflorus زعفران

Gladiolus imbricatus

الشكل 228 .

رتبة (= Gynandrae) Orchidales
الفصيلة السحلبية Orchidaceae Juss.



الشكل 229 : رتبة السحلبيات Orchidales ، مخطط نظري

الشكل الحياتي: أعشاب معمرة بنماذج متباينة: أرضية، فوقية - ولاسيما الأنواع المدارية، رمية - تأخذ غذاءها من الدبال والمواد العضوية المتعفنة حيث تتعايش جذورها مع فطور داخلية المعيشة mycorrhiza أو ذاتية التغذية. الأنواع الأرضية كالجنس *Epipactis* و *Orchis* جفافية غالباً وذات جذامير أو جذور درنية كما أن نقرعها من نمط sympodial ، وغالباً ذات أبصال زائفة.

الأنواع الفوقية أمثال *Cypripedium*, *Cymbidium* يكون نقرعها أحياناً من نمط monopodial كما يتشكل لها جذور هوائية. من الأجناس الرمية *Neottia* يعمر بوساطة جنمور.

الجذور منضمة بسبب عدم تشكل جذر ابتدائي، ولها ثلاثة أشكال مختلفة:

- جذور اسطوانية الشكل عادية تقوم بامتصاص النسخ من التربة.
- جذور درنية لها دور في اختزان المواد المدخرة.
- جذور هوائية تتميز بوجود حجب velamens وهي بمثابة جيوب ماصة لاقتصاص رطوبة الهواء.

يميز الباحث Schimper ثلاثة أنماط من الجذور الهوائية لدى النباتات السحلبية الفوقية:

- جذور هوائية تلتصق بجذع الشجرة لها جاذبية أرضية سالبة وتعمل على تثبيت النبات.
- جذور هوائية ماصة ذات جاذبية أرضية سالبة تنفرع عن الجذور الملتصقة وتنمو في الدبال المحصور بين النبات السحلي والشجرة التي يعيش عليها.
- جذور هوائية حقيقية تتدلى في الهواء من النبات، لها دور تنفسي.

الأوراق: بسيطة، متناوبة، غمدية، ونادراً ما تكون لمسية، عادة تنسظم في صفين distichous ونادراً ما تكون متقابلة أو دوارية. الأوراق لحمية غالباً - الأنواع الأرضية والفوقية أو مختزلة إلى حراشيف - الأنواع الرمية، أو أنها معدومة تماماً - جنس *Epipogon*. لنبات *Bulbophyllum* ورقة واحدة ونبات *Dendrobium* ورقتين.

النورات: انتهائية أو إبطية. تحمل على فارع مورق أو على سقب scapose، وهي سنبلية، عنقودية أو عكولية، كثيراً ما تكون زهرة مفردة مثالها جنس *Cypripedium*.

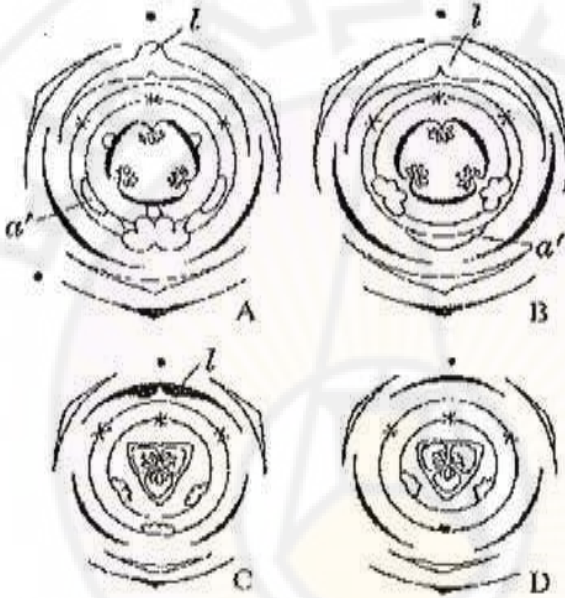
الأزهار: خنثوية، ذات تناظر جانبي. علوية، نظرياً خماسية السدورات، ثلاثية القطع. ينتهي شمراخ الزهرة بقرص مقعر على شكل قديم يحيط بالكرابل الملتحمة. الصيغة الزهرية: $(3) G \text{ or } 2 \text{ or } 1 A \text{ or } 2 \text{ or } 1 Co \text{ or } 3 Ca \downarrow$ ، أجزاؤها:
الكلم: يتألف من حلقتين متناوبتين. قطعه متشابهة أو متباينة، وغالباً ما تكون حرة.

الكأس: يتألف من ثلاث سبلات، خضراء أو ملونة.
التويج: يتألف من ثلاث بتلات، منها تميز البتلة الوسطى - الظهريّة أو الخلفية، عن الجانبيتين وتسمى *labellum* (شفة) وهذه تؤلف الجزء البارز الكبير للحجم من الزهرة، كما تتطاول إلى الخلف في بعض الحالات بشكل مهماز رحيقي. يحمل السطح العلوي للشفة برورات لحمية *callus* واضحة. تغيب البتلتان الجانبيتان لدى جنس *Corysanthes* ، بينما تأخذ شكلاً خيطياً لدى جنس *Epicranthes* .

المذكر: تتوضع الأسدية على حلقتين $(3 + 3) A$. يخضع المجموع السوي لاختزال كبير: فنجد فسي بعض الأجناس 3 أسدية، كما الجنس *Neuwiedia* ، أو سداتين وسديوة *staminode* كما الجنس *Cypripedium* ، أو سداة وسديوتين كما الجنس *Orchis* . في كل الحالات هناك دائماً إما سداة أو سديوة في وضع أمامي على الحلقة الخارجية. نادراً ما يكون حب الطلع حراً كما في جنس *Cypripedium* ، وهو متماسك غالباً ضمن كل مثير في كتلة طلعية مسكنية أخذ شكل طلعة *pollinium* . يمكن أن يحوي المسكن من 2 - 8 كتل طلعية، حرة أو ذات ارتباط رخو.

المأنث: سفلي، يتألف من ثلاث كرابل ملتحمة بحجرة واحدة *paracarpous* والمشيمة جدارية. في جنس *Apostasia* المبيض ملتحم الكرابل حجيري والمشيمة محورية. في جميع الحالات يتوضع على المشيمة عدد وفير من البويضات. لدى الأنواع التي تحوي سداتين نجد أن المياسم الثلاث بسيطة

ووظيفية. أما الأنواع وحيدة السداة فيساهم أحد المياسم في تشكيل العمود الزهري column أو سداة مائتية gynostemium وتتشكل نتيجة التحام السداة مع القلم والميسم، تثبت من مركز الزهرة. أثناء تنامي المبيض في البرعم الزهري يلتف على نفسه ويدور 180 درجة فتقلب الأزهار نتيجة هذا الدوران أو نتيجة لدوران شمراخ الزهرة، وتصبح بذلك الميعة الوسطى نحو الأعلى والبتلة الوسطى labellum نحو الأسفل، وقد لا تنقلب الأزهار ظاهرياً في النورات المتدلية.

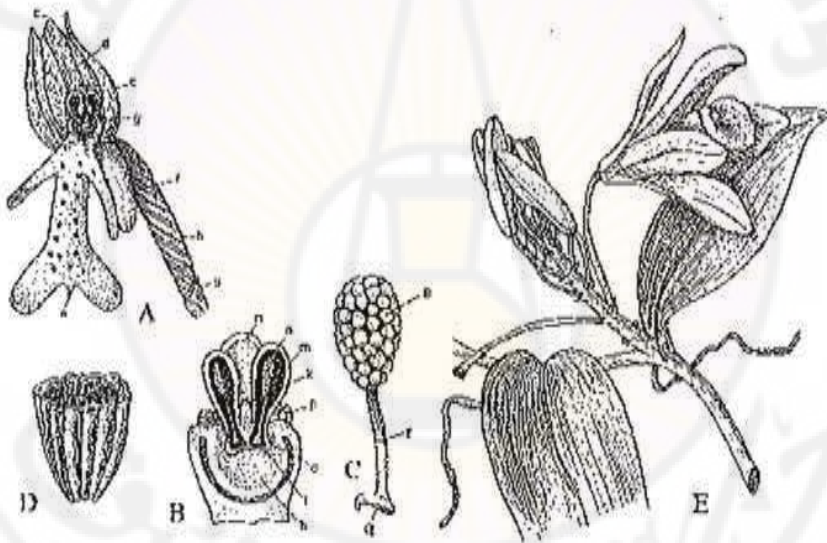


الشكل 230 : Orchidaceae ، مخططات زهرية

A : مخطط زهرة نموذجي، سداة مفردة (sداة عقيدة staminode ، l شفة)
B: *Cypripedium*, C: *Neuwiedia*, D: *Apostasia*.

التأبير: حشري، فكل ما يخص الزهرة: اللون، الرائحة، الحجم الكبير، وتوفر الرحيق يحفز ذلك. أغلب نباتات هذه الفصيلة متكيفة ومؤهلة للتأبير التصالبي وتبدي تنوعاً هائلاً في كيفية حدوث التأبير. فهناك بعض الأنواع ذات التأبير المغلق، حيث ينتش حب الطلع داخل المثبر وتمتد الأكتابيب الطلعية إلى

المبيض ويحدث الإلقاح. كما توجد أنواع يحدث فيها التأبير الذاتي دائماً كما لدى جنس *Cephalanthera*. والنمط الثالث من التأبير هو التصالبي، حيث تُستعمل الشفة منصبة مبطو للحررة المؤبرة مما يؤدي إلى تحريك المنبر وسقوط بعض حبات الطلع على الحررة ونقلها إلى زهرة أخرى، بالإضافة إلى إلى سقوط كمية أكبر من حب الطلع على ميسم الزهرة بالذات. يؤمن نجاح الإلقاح التصالبي حيوانات شديدة التنوع: نحل، ذباب، طيور، خفافش... الخ. وغالباً ما تعتمد عملية التأبير على حررة محددة. عذ الباحثون في التصنيف النباتي آلية التصاق حب الطلع صفة مهمة جداً إلى درجة أن قبائل هذه الفصيلة تختلف عن بعضها في طبيعة الكتلة الطلعية pollinium وفي طريقة انتقال هذه الكتلة الطلعية من المآبر إلى المياسم.



الشكل 231 : فصيلة Orchidaceae

A - D : النوع *Orchis militaris* ، A : زهرة (b يمثل المبيض المفتول، a قنطرة، c ثبلّة خارجية، d ثبلّة داخلية، e الشفة وعند قاعدتها المهماز الحقيقي)، B : سداة مأنثية (h قمة الميسم، l بروز يفصل الميسم عن المسكن الطلعي rostellum مع قاعدتها، n سداة خصبة، m مئبران، o كتل الطلع، q جسم عدي، p سداة عقيمة)، C : الطلعة (s

الطلع، r رجلة، q جسم قاعدي لاصق)، D : مقطع عرضي في الثمرة الكبسولة، E :
نبات *Vanilla plantifolia* ومنه فرع مع جذور متسلقة (مصغر).

الثمار: الثمرة كبسولة تحوي عدد وفير من البذور وتفتتح بوساطة ستة
مصاريع، ثلاث منها كبيرة -تمثل نصف كريلين ملتحمين تحملان البذور على
خط الالتحام، وثلاث صغيرة.

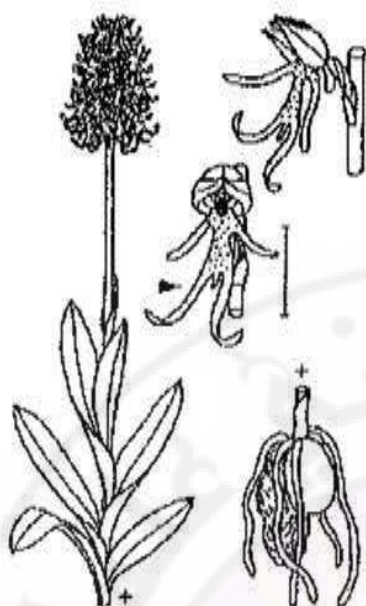
البذور: صغيرة جداً (غبارية) ويتم بعثرتها بوساطة للهواء. البذرة عديمة
السويداء والجنين غير متميز. غالباً ما يرتبط إلتاشها بإصابتها بفطور داخلية
المعيشة mycorhiza .

التوزيع الجغرافي: تعد الفصيلة السحلبية الأكبر ضمن نباتات أحاديات
الفلقة، فهي تضم من 735 - 800 جنس وأكثر من 20000 نوع. عالمية الانتشار،
ولاسيما في غابات المناطق المدارية.

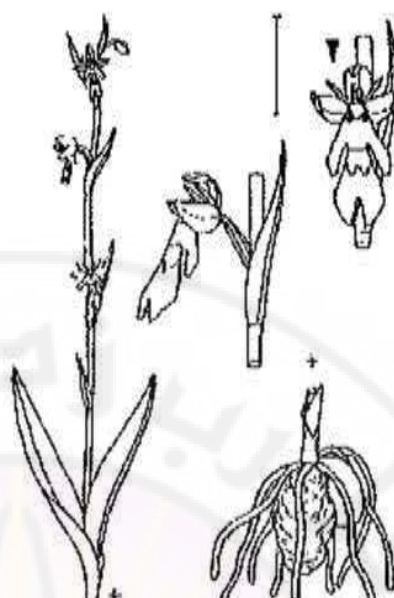
الأهمية الاقتصادية: تستحق أنواع هذه الفصيلة لقب: "جواهر في المملكة
النباتية". أنواعها مهمة الاستعمال في مجال نباتات الزينة. لا تخلو الفصيلة من
بعض الأنواع الاقتصادية. يستفاد من الجذور الدرنية لنبات *Orchis latifolia*
سحلب عريض الورق، بعد تجفيفها وطحنها للحصول منها على مادة السحلب
التجارية. السحلب مادة غذائية ذات طعم مميز -لذيذ ومنشط بخاصة بعد طهيه مع
الحليب. أما الفانيليا *Vanilla planifolia* فتستعمل من النبات ثماره حيث
يستخرج منها الفانيلين vanillin ذات الرائحة المميزة تستخدم في صناعة
الحلويات لتحسين النكهة. النبات معمر على شكل عريشة. تخرج من الساق جذور
منضمة تتعلق بها النبات.

ينتشر في سوريا تسعة أجناس و 32 نوعاً من هذه الفصيلة، منها:

Orchis (14 sp.), *Ophrys* (8 sp.), *Cephalanthera* (3 sp.), *Epipactis*
(2 sp.), *Limodorum* (1 sp.).



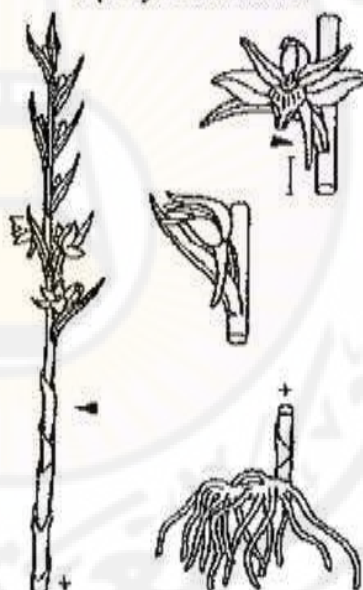
Orchis simia



Ophrys insectifera



Epipactis palustris



Limodorum abortivum

الشكل 232 .

رتبة النجيليات Poales

الفصيلة السعدية Cyperaceae

وضعت الفصيلة السعدية لوقت طويل مع الفصيلة النجيلية في رتبة واحدة هي Poales، لكن الأبحاث الحديثة المعتمدة على الدراسة المورفولوجية وسلسلة الـ DNA أظهرت بأن الحدود بين الفصيلتين واضحة، وأصبحت الفصيلة السعدية توضع في رتبة Juncales.

الشكل الحياتي: أعشاب معمرة بوساطة ريزومات (نادراً ما تكون حولية أو متخسبة بعض الشيء)، لها شكل نجيلي، لكنها تختلف عن النجيليات بصفات الجهاز الإعاشي وتركيب الزهرة.

الساق: تشبه الساق الهوائية ساق النجيليات إلا أنها غير مجوفة، وثلاثية الأضلاع في المقطع العرضي غالباً، ونادرة الانتفاخ العقدي، ولا تحمل أوراقاً في جزئها السفلي.

الأوراق: تشبه أوراق النجيليات إلا أن الغمد غير مفتوح، ومرتبعة في ثلاثة صفوف، وتغيب فيها اللسينات. وغالباً ما تكون في باقات في القسم الأعلى من الساق.

الأزهار: تجتمع الأزهار في نورات أولية (سنبلات) تجتمع بدورها في نورات عنقودية، عتكولية، سنبلية أو أحياناً خيمية أو ميمية. الزهرة وحيدة الجنس وعارية، أو خنثوية وذات كم ممثل بأهداب، أو أشواك. الفليسات غائبة، والكم إما غائب كلية أو ممثل بأوبار حريرية المظهر أو بأهداب قاسية، أو حراشف؛ عدد هذه القطع متفاوت (من 0-6 *Scirpus*، كبير *Eriophorum*). المنكر مؤلف من 3 أسدية (نادراً سداة واحدة أو 6 أسدية). المأنث ثنائي الكرايل (أو ثلاثيها) الملتحمة في حجيرة واحدة تضم بويضة واحدة. المبيض علوي، والقلم ثلاثي أو

ثنائي المياسم الريشية. تخرج الزهرة من إبط فئابة glume وحيدة. الصيغة
الزهرية:

$Ca_0 Co_0 A_0 G_{(2 \text{ or } 3)}$ أو $Ca_0 Co_0 A_{1-3} G_0$ و $Ca_0 Co_0 A_0 G_{(2 \text{ or } 3)}$.
التأبير المساند هو الريحي.

الثمرة: جويضة nut أو أكينة achene مثلثية أو عدسية الشكل.
التوزيع الجغرافي: عالمية الانتشار، وخاصة في المناطق المعتدلة والباردة. تعيش
في المستنقعات والأماكن الرطبة.

الأهمية الاقتصادية: استعمل لب نبات *Cyperus papyrus* من قبل المصريين
القدماء في صنع أوراق البردي حيث كان يقطع الساق إلى شرائح رقيقة، تضغط
مع بعضها وهي ما تزال رطبة ثم تجفف، كما يستخدم هذا النبات في الزينة.
درنات *Cyperus esculentus* صالحة للاستهلاك الغذائي. وهناك أنواع عديدة
أخرى تستخدم في الزينة.

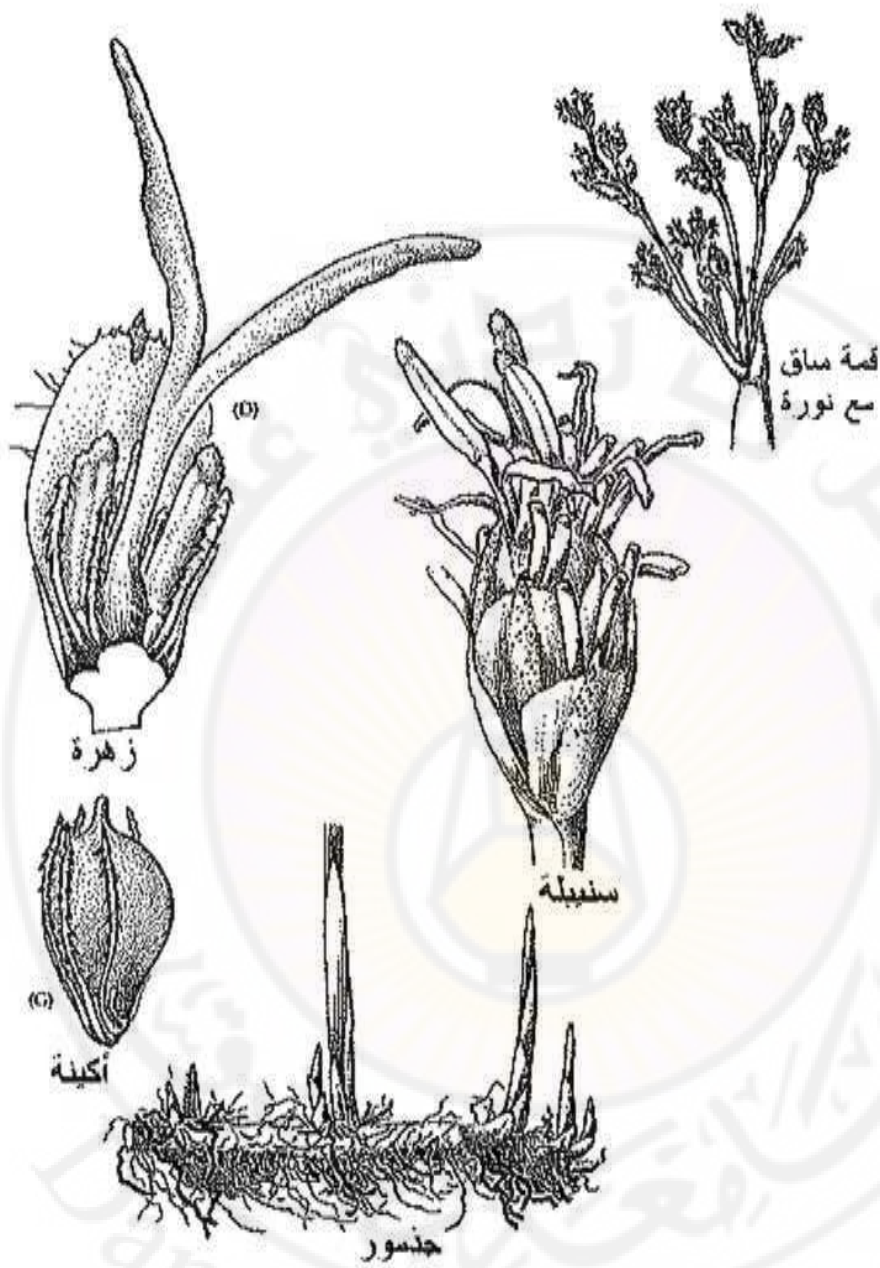
التصنيف وأهم الأجناس: تضم الفصيلة نحو 70 جنساً و 4000 نوع (منهم أكثر
من 1100 نوع في الجنس *Carex*) (10 أجناس و 50 نوعاً في سورية). أهم
الأجناس:

1: *Carex*: الأزهار وحيدة الجنس، عديمة الكم. يضم حوالي 1100 نوع، وهو
صعب التصنيف.

2: *Cyperus*: أزهار خنثوية، عديمة الكم، تجتمع السنبيلات في سنبلة مسطحة،
وتتوضع في صفين، يضم نحو 600 نوع.

3: *Scirpus*: أزهار خنثوية، الكم ممثل بأهداب. يضم حوالي 250 نوعاً.

4: *Eriophorum*: أزهار خنثوية، الكم ممثل بعدد كبير من الأوبار، تتطور خلال
فترة نضج الثمرة، وتأخذ النورة شكلاً قطنياً. يضم حوالي 20 نوعاً.



الفصيلة النجيلية Poaceae Barnhart

تنتمي إلى رتبة Poales (وهي الفصيلة الوحيدة وفق تصنيف APG II ضمن الرتبة). والتسمية السابقة للفصيلة هي Gramineae.

الشكل الحياتي: أعشاب حولية أو معمرة، منتصبة (قد يصل طولها إلى 5-6 م) أو مستلقية، نادراً جذبات أو أشجار في المناطق المدارية (أشجار البامبو). الجذر حزمي عادة، لبعض الأنواع ريزومات أو درنات.

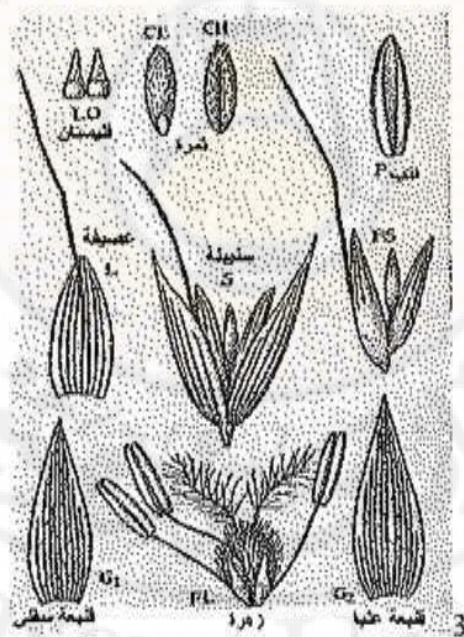
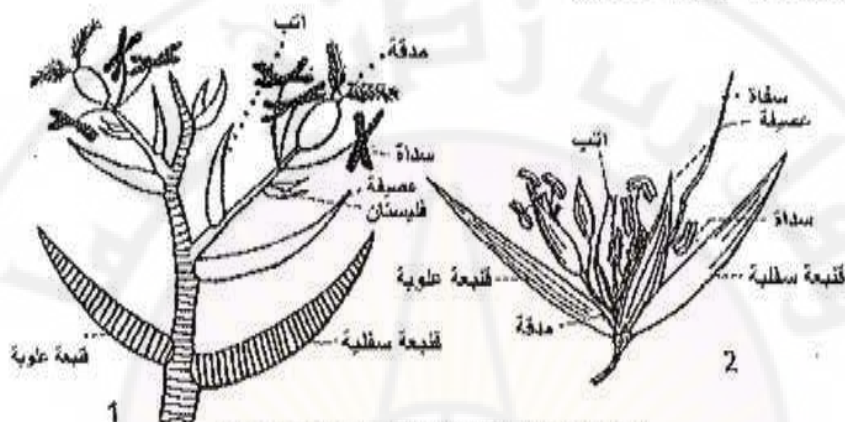
الساق، غالباً، بسيط فشي مجوف clums، تتخلله حواجز في مستوى العقد المنتفخة (مكان التصاق الأوراق). إذا كانت السوق عديدة يحصل التفرع في مستوى سطح التربة حيث تقارب العقد بشدة بعضها من بعض ويتشكل حزم مميزة، وهو ما يعرف بالإشطاء. في بعض الحالات نصادف سوقاً جوفاء متخشبة كما في الخيزران، وقد تكون السوق ممثلة كما في الذرة وقصب السكر. ينتشر في هذه الفصيلة سوق تحت أرضية (جذامير)، وتشكل بعض الأنواع أراداً مما يسمح لها باحتلال مساحة واسعة من الأرض.

الأوراق: بسيطة، متناوبة ثنائية الصف، تتألف الورقة من ثلاثة أجزاء: الغمد والنصل والسينة. يخرج الغمد من مستوى العقدة ويلتف حول السلاسية التي تعلو العقدة (تغطي إحدى حافتي الغمد الحافة الأخرى لكن دون أن تلتحما ويبقى الغمد مفتوحاً في أغلب الأحيان ونادراً ما يلاحظ التحامهما ليشكلا أنبوباً) ثم يتطاول الغمد مباشرة ليشكل نصل الورقة الشريطي الشكل المتوازي الأعصاب (لا وجود للمعلق)، في بعض الحالات يلتف نصل الورقة ليشكل أنبوباً. وفي منطقة اتصال النصل بالغمدة تمتاز اللسينة، وهي غشاء رقيق، يحمي الساق من تسرب الماء والغبار والجشرات عن طريق الغمد، لشكلها دور مهم في بعض الأحيان في تمييز الأنواع. الخلايا البشرية متميزة بشكل كبير، وتتضمن خلايا تتشرب غلفها مركبات ميلانيدية يستفاد من شكلها في التصنيف وتمييز الأنواع.

الأزهار: تنتظم الأزهار في نورات بنبوية أولية ندعوها السنبيلات spiklets، وتترتب السنبيلات في نورات سنبلية spikes أو عنقودية racemes أو عثكولية panicles وأحياناً تختزل إلى سنبيلة واحدة. تضم السنبيلة زهرة أو أكثر، تتوضع الأزهار على محور قصير rachilla يحمل في قاعدته قنابتين عقيمتين غير متساويتين في الحجم عادة تسميان القنبتين glumes، تغلفان جميع الأزهار. لا تنتظم هاتان القنبتان في المستوى نفسه، وإنما نميز قنبعة سفلية وقنبعة علوية. توجد الأزهار ضمن القنبتين بأعداد مختلفة، حيث تلتصق على محور السنبيلة بوساطة شماليخ زهرية قصيرة جداً أو ضامرة. يمكن للسنبيلات عند النضج أن تنفصل بشكل إفرادي عن محور السنبيلة المركبة ويحدث ذلك فوق مستوى القنبتين، أو تبقى السنبيلات معاً وتسقط السنبيلة بأكملها. تنضغط السنبيلة بشكل مواز أو عمودي على مستوى توضع الأزهار والقنبتات.

الأزهار صغيرة الحجم، خنثوية (ناراً وحيدة الجنس كما هو الحال لدى الذرة). لكل زهرة قنابتان: تقابل السفلية والطويلة منهما، التي تتوضع على محور السنبيلة، القنابة الزهرية وتدعى العصيفة Lemma وهي تنتهي عادة بلبرة طويلة واحدة أو أكثر تسمى السفاة awn، وتسمى القنابة الثانية -العلوية- والتي تتوضع على شمراخ الزهرة بالإتب palea وتكون، عادة، نصف شفافة وأصغر من العصيفة ومطوفاً بها. يختزل الكم إلى حشفتين غشائيتين صغيرتين (أو ثلاث أحياناً أو تغيب كلية في بعض الحالات) تقعان عند قاعدة المبيض يطلق عليهما الفليستين lodicules. تساعد الفليسات على تفنح العصيفة والإتب عند التأبير. يتألف المذكر غالباً من ثلاث أسدية حرة (نادراً يكون سداة أو 6 أسدية في دوارتين أو عديدة)، وهي تمثل الحلقة الخارجية من المذكر، أما الحلقة الداخلية فهي ضامرة. حب الطلع وحيد النقب. يتألف المأنث من 2 أو 3 كرابل، المبيض علوي وحيد الحجيرة، يعلوه عادة ميسمان ريشيان (أحياناً 1 أو 3 مياسم). المبيض وحيد البويضة دائماً والمشيمة قاعدية (شكل 222). التأبير خلطي (خاصة هوائي) أو ذاتي.

تأخذ الثمرة شكلاً خاصاً تدعوها بالبُرّة caryopse (الحبة) وهي أكينة (بهمّة/فقيرة) التحم فيها الغلاف الثمري بالبذرة. يلتحم غلاف البرة أحياناً مع الحراشف الزهرية أيضاً كما في جنس الشعير *Hordeum*. (نادراً ما تكون الثمرة جوزة nut، أو عنبّة berry). السويداء نشوية، محاطة مطبقة رقيقة غنية بالبروتينات (الورون وغلوتين gluten).



الشكل 234: 1 و 2 بنية السنبيلة في شكل تخطيطي، 3: أعضاء الزهرة.

الصيغة الزهرية: $P_2 A (1-3)(6) G (2-3)$

التوزيع الجغرافي: عالمية الانتشار، تصادف حيث يمكن للنباتات الوعائية أن تعيش، وتسيطر غالباً على مظهر النبات، وهي تمثل نحو 20% من الغطاء العشبي الذي يغطي اليابسة، فهي تؤلف مروج المناطق المعتدلة والباردة وسهوب المناطق الجافة وسافانا وأدغال البامبو *Bambusa* في المناطق المدارية .. الخ.

تبدى النجيليات قدرة كبيرة على التكيف ويعود ذلك بشكل رئيسي إلى آليات التكاثر لديها، ومقاومتها ووسائل البعثة التي تمتلكها. تشير على سبيل المثال إلى أن *Festuca* يمكن أن تعيش قاعدتها عدة قرون وتغطي بجذاميرها مساحة قطرها 250 م. وبفضل وجود أنواع من المرستيم، تمتلك النجيليات القدرة على التجدد إثر الرعي أو الوطء بالأقدام أو الحريق. وتحافظ البذور، من جهة أخرى، بقدرة على الانتاش بعد زمن طويل. كما أن لدى الكثير من النجيليات المدارية آليات متنوعة للتركيب الضوئي (C3 أو C4) تمكنها من الاستخدام الأمثل للضوء. وتعد سوريا إحدى أهم المناطق التي تضم الأسلاف البرية للقمح والشعير الزراعيين.

الأهمية الاقتصادية: تفوق أهمية هذه الفصيلة كافة فصائل النباتات الزهرية فهي:

- (1) تضم محاصيل غذائية مهمة تنتمي إليها الأنواع الرئيسية الزراعية المستخدمة في تغذية الإنسان: قمح، أرز، ذرة، شوفان، شعير، قصب السكر .. الخ.
- (2) تشكل العديد من أنواعها علفاً ومراعي مهمة لتغذية الحيوانات، وغالبية الأنواع النباتية المكونة للنظم البيئية العشبية، كسهوب المناطق المعتدلة وسافانا المناطق الاستوائية تنتمي لهذه الفصيلة.
- (3) تدخل في استعمالات صناعية متنوعة: الكحول الإيثيلي، النشاء، سكر، ألياف منزلي، مشروبات كحولية، عجينة للورق.
- (4) تسهم في منع انجراف التربة.
- (5) تزرع بعض أنواعها كنباتات تزيينية، ومن هذه الأنواع التي درج استخدامها في السنوات الأخيرة في الحدائق *Cortaderia selloana*.

(6) تستعمل العديد من الأنواع في صنع الأرض العشبية "كازون" gazon للملاعب وأطراف الطرقات، والخطوط الحديدية.

(7) نباتات طبية مثل الشوفان ..

الأجناس / الأنواع: 650 / 8700 (نحو 100 جنس / 260 نوعاً في سورية)
التصنيف: نالت الفصيلة النجيلية دراسات معمقة أدت إلى تعديلات مهمة تحس المعلومات المستمدة بشكل خاص من الوراثة السيتولوجية، والتشريح المقارن، ومؤخراً معطيات الدنا. وهي تقسم إلى عدد متباين من الفصائل وذلك وفق التصنيف المعتمد. من آخر هذه التصنيف ما ذكره Judd 2003 حيث ميز عدداً من الفصائل بوضعها الجدول التالي مع أمثلة عن بعض أجناسها:

أمثلة	الفصيلة
<i>Bambusa, Chusquea, Phyllostachys</i>	Bambusoideae
<i>Cynodon, Tragus</i>	Chloridoideae
<i>Digitaria, Panicum, Pennisetum, Setaria, Saccharum, Sorghum, Zea</i>	Panicoideae
<i>Avena, Aegilops, Agropyron, Hordeum, Secale, Triticum, Poa</i>	Pooideae
<i>Aristida, Stipagrostis</i>	Aristidoideae
<i>Oryza</i>	Oryzoideae

أهم الأجناس: يصعب التمييز بين النجيليات نسبياً، نوضح فيما يلي الصفات الأساسية المستعملة في تمييزها:

- 1: المظهر العام للنبات: زاحف أو قائم .. الخ.
- 2: تركيب النورة: أي طريقة تجمع السنبيلات، فهذه الأخيرة يمكن أن تجتمع في نورة عتكولية رخوة، غير مترابطة، (*Avena, Poa*) أو في نورة عتكولية مترابطة (*Anthoxanthum, Dactylis*) أو أن السنبيلات تتقارب لتشكل ما يشبه السنبلة ولها مظهر فرشاة أسطوانية (*Alopecurus, Phleum*) أو تتقارب السنبيلات أكثر من

ذلك لتشكيل سنبلة حقيقية، حيث يمكن للسنبيلات أن ترتبط بالمحور الرئيس للنورة في
تفرعات فيه على ارتفاعات مختلفة (*Agropyron*, *Triticum*) وقد ترتبط أكثر من
سنبلة إلى النقطة نفسها من الساق (*Cyndon*, *Digitaria*).

3: تركيب السنبلة: عدد الأزهار، هل جميعها خصب أم بعضها عقيم، شكل وأبعاد
وعدد أعصاب القنبعة والعصيفة ولاسيما وجود السفاة أو غيابها ومكان ارتباطها
واستقامتها، وحجم السنبلة، مستوى انضغاطها.

4: وجود أعضاء اندخارية: مثل الجذامير أو الدرنات.

5: خصائص أخرى: كشكل اللسينة، وجود أوبار على مختلف أعضاء النبات.. الخ.

1) جنس الشوفان *Avena*: النورة عثكولية غير متراسة، تتضمن أكثر من طابق من
التفرعات يحمل كل منها سنبلة واحدة أو سنبلتين، تكون مدلاة عند النضج في بعض
الأنواع. تحمل العصيفة، على الأقل لدى الزهرة السفلى، من الداحية الظهرية سفاة
ترتبط بالقرب من القاعدة (شكل 235).

يستعمل الشوفان في تغذية الإنسان وعلفًا للحيوان. وقد ازدادت أهميته في
التغذية عند الإنسان منذ عام 1990 عندما أظهرت دراسات عديدة احتوائه على ليف
خاص هو بيتا-غلوكان Beta-Glucane الذي يتمتع بخواص منظمة لسكر الدم
ونسبة الكوليسترول فيه. كما أن بروتيناته غنية بالتريبتوفان الذي يسهم في إنتاج
السيروتونين والميلاتونين عند الإنسان، يضاف لذلك أن الليبيدات فيه غنية
بالغالاكتوليبيد التي لها تأثير مفيد على الجهاز العصبي.

2) البرومي أو الشويعة *Bromus*: جنس قريب إجمالاً من الشوفان، يختلف عنه
بشكل أساسي بمكان ارتباط السفاة. فالسفاة ترتبط هنا بالقرب من قمة العصيفة.

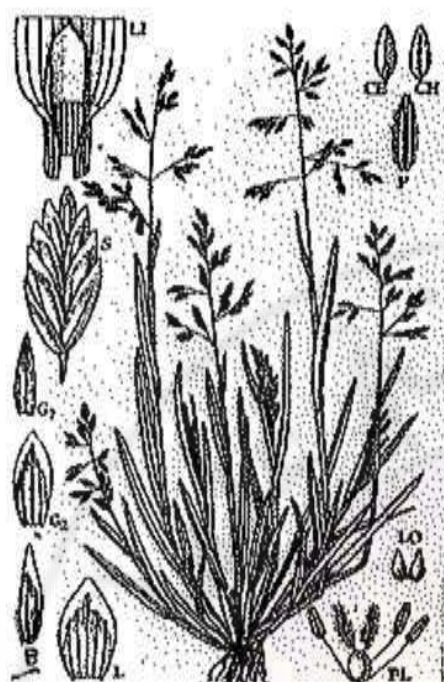
3) الكلتي *Poa*: نورة عثكولية غير متراسة من سنبيلات صغيرة (من 3-9 مم)،
القنبعات قصيرة، وغير متساوية تماماً؛ العصيفة والإتب متساويان تقريباً ولكنهما
بدون سفاة (شكل 237). تعد العديد من أنواعه نباتات رعوية مهمة.



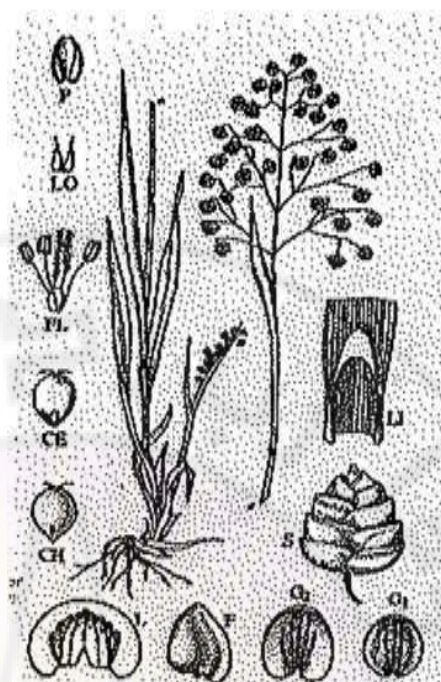
الشكل 235: الشوفان البري *Avena fatua*: 1- نورة عثكولية، 2- قنبعة واحدة مع عصفية يظهر فيها خروج السفاة بالقرب من القاعدة، 3- سنبيلة، 4- زهرة، 5- مانت، 6- قنبعتان دامتتان.

(4) قَصْفَة أو إبريزة *Briza*: تتميز أنواع هذا الجنس بسهولة بمظهرها العام، إذ تتوضع في أطراف الأفرع سنبيلات منعزلة ومسطحة ومتدلية، عرضها يساوي طولها تقريباً (الشكل 236).

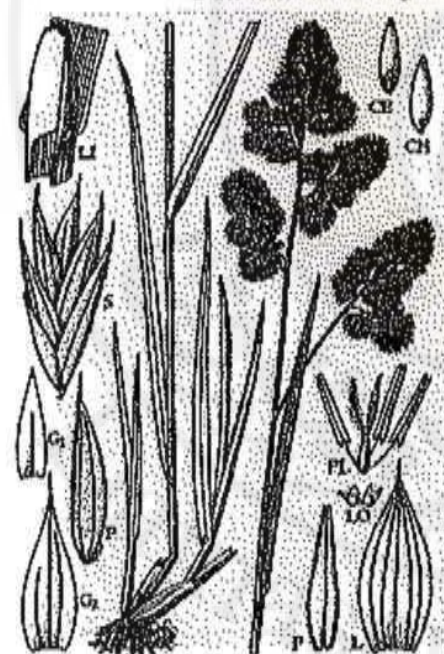
(5) الأصبعية المتكثثة *Dactylis glomerata*: السنبيلات مترابطة في مجموعات، وجميعها متوضعة في الجهة نفسها من الساق. السنبلة متطاولة وممزقة (شكل 239).



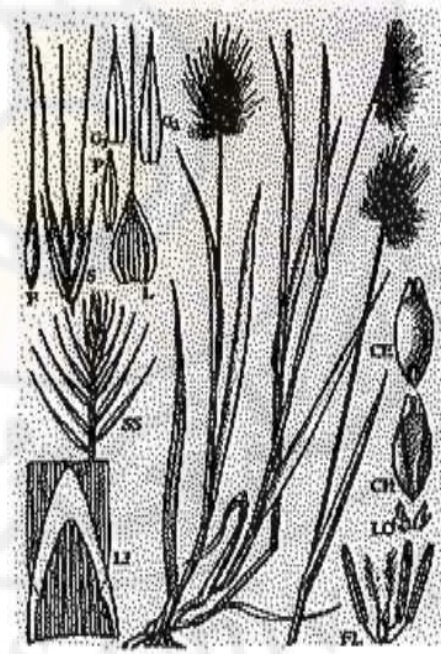
الشكل 237: *Poa annua*



الشكل 236: *Briza minor*



الشكل 239: *Dactylis glomerata*



الشكل 238: *Cynosurus* sp.

إن تراص الأزهار الذي رأيناه عند الإصبعية نجده كذلك عند:

(6) كوليريا أو القنبوع *Koeleria*: السنبيلات متراسة نسبياً لتشكل سنبلة رخوة منقطعة. ليست جميع السنبيلات متوجهة إلى الجهة نفسها من الساق كما هو الحال في الإصبعية المتكثلة. العصيفة السفلى ذات رأس قصير حاد.

(7) ذنب الكلب *Cynosurus*: يميز هذا الجنس عن طريق الأزهار. السنبيلات متقاربة جداً وجميعها تقع في الجهة نفسها من الساق. بعض السنبيلات مزهرة وبعضها عقيم، مع أزهار مصتة فقط بالعصيفة والإتب. اللسينة مبتورة (الشكل 238).

سنبيلات النورة لكل من *Phleum* و *Alopecurus* متقاربة جداً، ومجموعها يأخذ شكل فرشاة أسطوانية متطولة. تأخذ النورة لدى أنواع الـ *Setaria* مظهر فرشاة أسطوانية ضيقة ولكننا نجد في قاعدة السنبيلات أوباراً قاسية وقائمة. تكون النورة في الأنواع التالية سنبلة حقيقية، وتتوضع السنبيلات على نتعرات محفورة في محور السنبلة. والسنبيلات إما أن تغطي بعضها من الأسفل نحو الأعلى أو أن لا تغطي.

(8) جنس القمح *Triticum*: من أهم وأقدم النباتات المزروعة، وقد تم تدجينه في الشرق الأوسط اعتباراً من أنواع برية، حيث تشير الأدلة إلى أن القمح قد زرع في منطقة الهلال الخصيب منذ الألف الثامن قبل الميلاد، ومن هناك انتشرت زراعته إلى أماكن أخرى في العالم. تتمثل الخصائص الأساسية التي سعى الإنسان إلى اصطفاؤها بالنسبة للقمح بأن يكون محور السنبلة قوياً بحيث لا تتكسر السنبلة أثناء الحصاد، والانفصال السهل لأغلفة البذور "الثمار"، الحجم الكبير للبذور، تراص السنبلة .. الخ.

تحمل سنبلة القمح على جانبي محورها سنبيلات ثنائية إلى خماسية الأزهار، القنبعتان عريضتان، ذواتا بطن (يختلف القمح بذلك عن السجودار *Secale*)، تنتهي العصيفة والإتب بسن (*Triticum aestivum*) أو بسفاة طويلة (*Triticum durum*)، (*T. dicoccum*).

الأصناف الزراعية للقمح حول العالم كثيرة وتعد بعشرات الألوف (على الأقل 30000 صنفاً)، ويصعب على غير المختص تحديد هويتها بدقة.

تتضمن حبة القمح من 65-70% نشاء، إضافة إلى مادة بروتينية تدعى الغلوتين *gluten* تكون موزعة بين حبيبات النشاء وهي المسؤولة عن مرونة العجين وقابليته للمضغ. على المستوى الاقتصادي يميز بين نوعين رئيسيين من الأقماح: القمح القاسي *T. turgidum subsp. durum* والقمح الطري *T. aestivum*. توصف الأقماح بأنها طرية عندما تكون حبوبها غنية بالنشاء وهي المرغوبة في صناعة الخبز. أما الأقماح القاسية فهي الأنواع التي تمتاز بذورها بغناها بمادة الغلوتين، وتستخدم تلك الأنواع في صناعة المعجنات الغذائية كالمعكرونة. ولحبوب القمح قيمة غذائية كبيرة، وتضم النخالة التي تحذف من الحبوب بعد طحنها فيتامينات وأملاح معدنية ثمينة (بخاصة الفيتامينات: B و A و C والتوتياء)، حتى إن أحد علماء التغذية يقول عنها «لو أننا وضعنا في كفة ميزان جميع أدوية العالم المتحضر، وفي الكفة الثانية وضعنا النخالة التي تحذف من الحبوب عند طحنها لتعادل الكفتان».

(9) جنس الإجيلوبس *Aegilops*: تتوضع السنبيلات على تقورات محور النورة بصورة موازية لهذا المحور، وتحتوي كل سنبيلة من 3 إلى عدة أزهار، كما يمكن أن تضم السنبيلة أزهاراً عقيمة وقد تكون جميع الأزهار عقيمة (تسمى هذه السنبيلة بأنها أثرية). القنبعات جلدية أو غضروفية الملمس، مقطوعة القمة، ذات حافة ملساء أو مسننة، يحمل سطحها المحذب عدة أضلاع. العصيفة غشائية محدبة ذات أضلاع بارزة ومميزة، ولقماتها من 1-3 أسنان قد تمتد أحياناً لتشكل سفاة (أو سفوات).

ينظر إلى هذا الجنس على أنه أصل لبعض أنواع القمح، فهناك صيغيات مشتركة ما بين أنواع من الجنسين، وهذا ما دفع بعض العلماء ولاسيما الوراثةيين إلى اقتراح دمج الجنسين في جنس واحد، غير أن غالبية المصنفين لا يميلون إلى تبني هذا الرأي، ولاسيما أن الاختلاف المورفولوجي بينهما كبير.

10) جنس الشعير *Hordeum*: يختلف عن القمح والجودار بطريقة توضع سنيبلاته. إذ توضع كل ثلاث منها في تفرع على محور السنبلة. قد تكون جميع هذه السنيبلات خصبة وقد يكون بعضها عقيمًا، ومن هنا يميز ما بين شعير ثنائي أو رباعي أو سداسي الصفوف (الشكل 228). من أنواع الشعير المزروعة نذكر: *H. distichum* (ثنائي الصف)، *H. sativum* (رباعي الصف)، *H. hexastichum* سداسي الصف، ومن الأنواع الطبيعية لجنس الشعير نذكر:

- الشعير الجدرائي *H. murinum* السنبلة المتوسطة خصبة، بينما تكون السنيبلتان الجانبيتان عقيمتين، العصيفة طويلة السداة، القنبعة ذات أهداب، الأوراق موبرة مخملية (الشكل 240).

- الشعير البصلي *H. bulbosum* يمتاز بكبر حجمه وطول ساقه (1 م أو أكثر)، تنتهي قاعدة ساقه ببصلة أو كورمة يحيط بها غلاف ليفي. يعد الشعير من المحاصيل التي تستخدم أعلافًا، غير أنها فقيرة المحتوى من البروتين، ويحتاج الحيوان لمكملات أخرى. وقد استخدم الشعير غذاء للإنسان لدى بعض الشعوب.

11) اللوليوم *Lolium*: يتميز بتوجه سنيبلاته التي تأخذ وضعًا منتصبًا، كما تجهض القنبعة المتوضعة بين محور السنبلة والسنبلة، وتتطور فقط القنبعة الخارجية، وتكون عادة أقصر من السنبلة.

12) الذرة *Zea mays*: نبات حولي مزروع، متباين الطول (من 40 سم - 5 م)، ذو ساق ضخمة قاسية وممثلة، وأوراق عريضة، ولا يلاحظ لديه ظاهرة الإسطاء. الأزهار وحيدة الجنس والنبات وحيد المسكن. تجتمع السنيبلات المذكرة في نورة عنكولية نهائية في قمة الساق، وتوضع إلى الأسفل السنابل المؤنثة على الفروع الجانبية وتختلف بعدد من القنابات الكبيرة. الأقلام، التي تنتهي بالمياسم، خيطية الشكل ومتطاولة كثيرًا تبرز خارج القنابات.

يزرع النبات على نطاق واسع عالمياً، فهو محصول الحبوب الأول عالمياً قبل الأرز والقمح، ويعود ذلك لعدة أسباب أهمها: سهولة زراعته، ووفرة إنتاجه مقارنة بمحاصيل الحبوب الأخرى، وللنجاحات الوراثية التي سمحت بتأقلمه مع شروط متنوعة ومتباينة مع تحقيق إنتاج من المادة الجافة مهم. وتتجلى أهميته الاقتصادية بالنواحي التالية: (1) علف للحيوانات (بعد المصدر الأول للعلف في البلاد الصناعية)، (2) غذاء للإنسان حيث يستفاد من ثماره وزيتته وطحينه، (3) يستخرج منه منتجات صناعية بما في ذلك إنتاج الكحول لاستخدامه وقوداً حيوياً، (4) بعض الأصناف تستعمل في الزينة ولاسيما تلك التي تكون سنبليها مرقطة نتيجة اكتساب ثمارها ألواناً جميلة متباينة أو تلك التي لها أحجام عملاقة تبلغ 10 م.



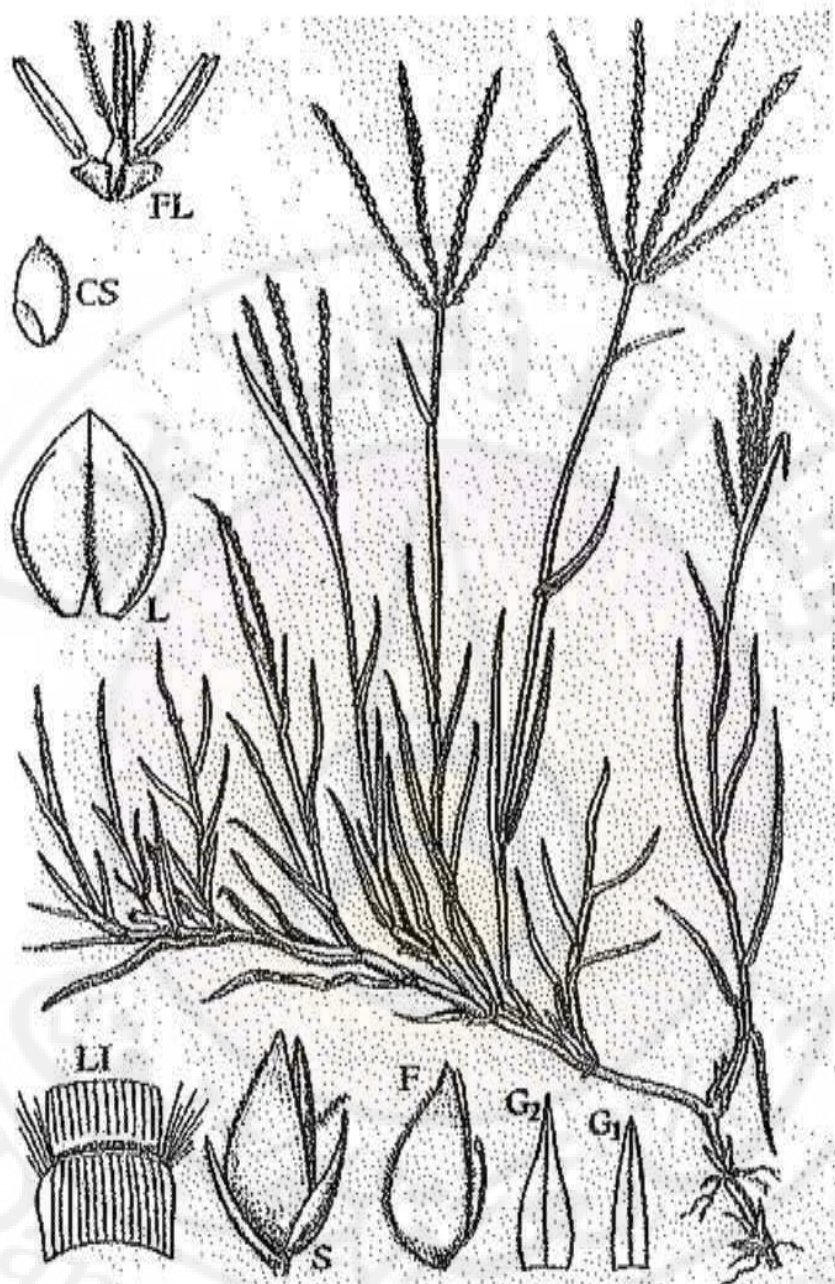
الشكل 240: *Hordeum murinum*: 1- سنبلة، 2- مجموعة من 3 سنبيلات، 4- القنبيلتان والعصيفة، 5- العصيفة، 6- زهرة بعد نزع الاشب، 7- زهرة: لاحظ عدم الالتحام الكامل للكريلتين بقواعدهما.

(13) النجيل *Cynodon dactylon*: يتميز بأن السنبال (التي يتألف كل منها من عدة سنبيلات) تخرج من نفس النقطة. اللسينة عبارة عن مجموعة من الأوبار (الشكل 241). يمكن استعمال هذا النوع في صناعة أرضية عشبية تتطلب عناية أقل من الأنواع الأخرى.

(14) الرز المزروع *Oryza sativa*: السنبيلات وحيدة الزهرة، محمولة على عتكل. وهو من أهم أنواع الحبوب المدارية وشبه المدارية.

(15) قصب الرمال *Ammophila arenaria*: عشب معمر، ينتشر في الكثبان الساحلية، سوقه صلبة، يملك جذامير متطورة تمتد لمسافات طويلة وتولد نموات هوائية جديدة تسهم في تثبيت الرمل. وهو متكيف مع الجفاف وذلك عبر عدة آليات: (1) التفاف الأوراق على شكل أنبوب وبالتالي فإن السطح العلوي للأوراق لا يتصل عندئذ مع الوسط الخارجي إلا عبر ثقب ضئيل، وهكذا يتم تقليص التبخر إذ تبقى الرطوبة أعلى من تلك الموجودة في الوسط الخارجي. (2) يحمل السطح الخارجي للورقة أوباراً كثيرة مما يقلص دوران الهواء، ويساعد على الاحتفاظ ببخار الماء المنتج بالتبخر-نتح، مسهماً بذلك بالاحتفاظ برطوبة أعلى داخل طيات الورقة. (3) حماية المسام وتقليص عددها، فالمسام لا توجد إلا على السطح العلوي للورقة الملنفة وهي بذلك محمية من الجفاف الخارجي، (4) وجود قشيرة ضخمة على الوجه السفلي يقلص التبخر.

من النباتات المهمة الأخرى ضمن الفصيلة نشير إلى القصب *Arundo donax*، الذي تستعمل نوراتهِ في صناعة الكاناس. وجنس الخيزران *Bambusa* وهو نبات مداري يدرك ارتفاع الأشجار يستعمل لأغراض متعددة، والسكري مخزن (أو قصب السكر) *Saccharum officinarum* وهو عشب طويل أسبوي مداري، يزرع في المناطق المدارية، تكثف عصارته اللبية للحصول على السكر والكحول الأيثلي.



الشكل 241: النجيل *Cynodon dactylon*

المراجع العربية

- 1 - بابوجيان جورجيت، القاضي عماد 1999 : الفصائل النباتية. منشورات جامعة دمشق.
- 2 - بابوجيان، جورجيت 2007 : خصائص تصنيفية للقبار الشائك في سورية. مجلة بحوث جامعة حلب-سلسلة العلوم الأساسية العدد 52 .
- 3 - بركودة، يوسف 1982 : الفصائل النباتية. منشورات جامعة دمشق.
- 4 - السحار، قاسم. 1987. مقدمة في علم تقسيم النبات. الدار العربية للنشر والتوزيع.
- 5 - الشهابي، مصطفى 1988 : معجم مصطلحات العلوم الزراعية، الطبعة الثالثة، لبنان.
- 6 - الصباغ، عبد العزيز 1995 : التصنيف النباتي. منشورات جامعة دمشق.
- 7 - الصباغ عبد العزيز، القاضي عماد. 2007 : التكاثر والتصنيف النباتي "الجزء العملي"، منشورات كلية الزراعة - جامعة دمشق.
- 8 - العودات محمد، بركودة يوسف 1979 : نباتات البيئة والغطاء النباتي والأنواع الشائعة. مجلة علوم الحياة.
- 9 - العودات، محمد 1982 : النباتات السامة في سوريا. مجلة علوم الحياة، عدد خاص.
- 10 - الكوفي، حسان 1993 : النباتات الطبية وفوائدها. الطبعة الأولى، دار الشادي.

المراجع الأجنبية

1. Babojian, G., 1989: Beitrag zur Systematik der Gattung Prunus L. s.l. (Rosaceae). Dissertation.
2. Bell, P. and Coombe, D., 1971: Strasbuyrger's Textbook of Botany. 30th edition, Longman.
3. Benson, L., 1957: Plant Classification, D. C. Health and Company, USA..
4. Davis, P. H., 1965: Flora of Turkey, vol. 1, University of Edinburgh.
5. Esau K., 1977: Anatomy of seed plant 1 and 2, 2nd Edition, New York «Santa Barbara».
6. Frohne, D. und Jensen, U., 1973: Systematik des Pflanzenreiches. Jena.
7. Gomez B. & Daviero-Gomez V., 2008: Comment vivaient les premières plantes à fleurs. La recherche. N 419.
8. Gaussen, H., Leroy, J. F. et Ozenda, P., 1982: Précis de botanique Tome II . vegetaux superieur, ed. 2, Paris Masson.
9. Guignard, J. - L., 1996: Botanique. ed. 10, Paris, Masson.
10. Hiller, K. und Bickerich, G., 1988: Giftpflanzen. Urania-Verlag.
11. Jones Samuel, B. and Luchsinger, A., 1987: Plant systematics. ed. Newyork, Mcgraw - Hill.
12. Judd, Cambell, Kellogg and Stevens. 2008: Plant Systematics A Phylogenetic Approach, 3 ed. Sinauer Associates, Inc. Publisher. USA.
13. Lange, E. und Heinrich, W., 1988: Wir bestimmen Pflanzen. Berlin.
14. Mouterde, P., 1966, 1970, 1983: Nouvelle Flore du Liban et de la Syrie. Tome I, II, III Beyrouth Dar el- Machreq.
15. Post, G., 1933: Flora of Syria, Palestine and Sinna. 2 Vols.
16. Raynal - Roques, Aline, 1994 : La botanique redécouverte, Paris Belin INRA.

17. Rendle, A. B., 1963: Classification of flowering plants. Vol. I, II, second edition, Cambridge.
18. Rothmaler, W., 1987: Exkursionsflora. Atlas der Gefäßpflanzen. Berlin.
19. Rothmaler, W., 1988: Exkursionsflora. Kritischer Band, 7 Aufl., Berlin.
20. Singh, V. and Jain, D. K., 1981: Taxonomy of Angiosperms. Rastogi Publications, India.
21. Stace, A. Plant Taxonomy and Biodiversity. Second Edition. The Press Syndicate of the University of Cambridge, New York.
22. Strasburger, E., 1983: Lehrbuch der Botanik. 32 Aufl., Jena.
23. Zander, Handwörterbuch der Pflanzennamen. 12 Aufl., Berlin.
24. Zohary, M., 1966: Flora Palaestina. Jerusalem.
25. Zohary, M., 1973: Geobotanical foundations of Middle East. Gustav Fischer Verlag, Amsterdam.

فهرس المصطلحات العلمية

انكليزي	فرنسي	عربي
	A	
Achene	Akène (=Achaïne)	أكينة (بهمة)
Actinomorphic	Actinomorphique	شعاعي التناظر
Acuminate	Acuminé	مؤنك
Acute	Aigu	حاد
Adventitious	Adventive	عارضضة (جذور)
Aestivation	Préfoliation	تربيع زهري
-Imbricate	-Imbriquée	- متراكب
-Quinconciale	-Quinconciale	- مطبق
- tordue	- tordue	- ملتوي
- valvate	- valvaire	- مصراعى
Aggregate	"	متجمعة (ثمرة)
Alate	Ailé	مجنح
Alternate	Alternes	متعاقبة (أوراق)
Amplexicaul	Amplexicaule	معانقة للساق
Anatropous	"	بويضمة مقلوبة
Androecium	Androcée	مذكر
Anemophile	"	تأثير هوائي

Annual	Annuel	حولي
Anther	Anthère	منبر
Apical	-	قمي
Apogamy	-	تكاثر أعاشي
Arille	-	غلاف إضافي (بذرة)
Aristate	Aristé	مسفأة
Asymmetry	-	غير متناظر
Atropous	-	بويضة مستقيمة
Awn	Arête	سفافة
Axile	-	محوري
B		
Basal	Radical	قاعدية (أوراق)
Beak	Bec	منقار أو رأس
Berry	Baie	عنبية (ثمرة)
Bicornes	-	ثنائي القرون (منبر)
Bisexual	Bisexuel	ثنائي الجنس
Bilabiate	Bilabié	ثنائي الشفة
Blade	Lambe	نصل (قرص)
Bract	Bractée	قنابة
Bulb	Bulbe	بصلة

	C	
Callose	-	كالوز
Calyx	Calice	كاس
Campanulate	Campanulé	ناقصي
Capitulum	Capitule	رؤس (نورة)
Capsule	Capsule	علبة
Carpel	Carpelle	كربلة
Carpophor	-	حامل كربلي
Caruncula	-	زائدة لحمية (بذرة)
Caryopsis	Caryopse	بيرة
Catin	Chaton	هريرة
Centrospermae	-	مركزيات البذور
Choricarpous	-	مفرق الكرايل
Coenocarpous	-	ملتحم الكرايل
Columniferae	-	انبوب سدوي
Commisura	-	واصل
Contortae	-	مفتولة (قطع التويج)
Corolla	Corolla	تويج
Corymbe	Corymbe	عذق (نورة)
Crenate	Crénelé	عراقية

Cupule	-	قدح
Cuspidate	Cuspide	نابي
Cyathium	Cyathium	سيثونية (نورة)
Cyclic	-	دائري
Cymose	Cyme	سيميّة (نورة)
Cystolith	-	كيس متحجر
D		
Dehiscent	Déhiscient	متفتح
Deltoid	Deltoïde	دالية (مثلثي الشكل)
Dentate	Dente	مسنن
Diadelphous	Diadelphes	ثنائي الخوة
Dichasia	-	ثنائي التشعب (نورة)
Didynamous	Didynamic	ثنائي القوة
Dioecious	Dioïque	ثنائي الممكن
Discus	-	قرص رحيقي
Distal	Distique	ثنائي الصف
Drupe	Drupe	نوية
E		
Elliptic	Elliptique	إهليلجي
Emarginated	Emarginate	مفرقة

Endemic	Endémique	متوطن
Endocarp	-	غلاف داخلي (ثمرة)
Endosperm	Endosperme	بذراء داخلية
Entomophile	-	تأثير حشري
Epicalyx	-	كؤيس (فوق كأس)
Epigynous		
Epigeous	-	انتاش هوائي
Exine	Exine	غلاف خارجي
Exocarp	-	غلاف خارجي (ثمرة)
Extrorse	Extrorse	خارجي الالتفاف
	F	
Fascicular	Fascicule	حزمي
Fertilization	Fertilisation	إخصاب
Fid	Fide	مشقوق (ورقة)
Filament	Filet	خيوط
Fleshy	Charnu	لحمي
Floral diagram	Diagramme d'une fleur	مخطط زهري
Flora	Flore	أفلورة
Flower	Fleur	زهرة

Follicle	Follicule	جرابية (ثمرة)
Fruit	Fruit	ثمرة
Funicle	-	حبل سري
	G	
Gametophyte	Gametophyte	نبات عروسي
Gamopetalous	Gamopétales	ملتحم البتلات
Glandular	Glandulaire	غدي
Glume	Glume	قنبعة
Gynandrac	-	التحام أعضاء التكاثر
Gynoecium	Gynécée	مأنث
Gynophore	-	حامل مأنثي
Gynostemium	-	قلم عمود
	H	
Habitat	Habitat	المشهد
Halophyte	-	نبات ملحي
Haplostemonie	-	وحيد الدوارة المدوية
Hastate	Haste	سناني
Helicoids	Hélicoïde	حلزونية (ثورة)
Hemianatropous	-	بويضة كلوية
Herbarium	Herbier	معشب

Hermaphrodite	Hermaphrodite	خنثوي
Heterophyllous	-	متعدد الشكل
Heterostyly	-	ثنائي شكل الأزهار
Hirsute	Hérissé	أهلب
Hispid	Hispide	شائك
Hydrophyte	Hydrophyte	نبات مائي
Hypanthium	-	قدح، فنجان (كرسي الزهرة)
Hypogynous	Hypogyné	تحت مائتي
	I	
Imparipinnate	Imparipenné	ريشية وترية
Indehiscent	Indéhiscé	ثمرة غير متفتحة
Inflorescence	Inflorescence	نورة
Intine	Intine	غلاف داخلي
Introrse	Introrse	داخلي الالتفاف
Involucre	Involucre	قناب
	K	
Key	Clé	مفتاح (دليل)
Keel	Carène	زورق
	L	

Labelium	-	شفة (تويج)
Lacinate	Lacinié	لسيني (ورقة)
Laminal	-	توضع صفحي (مشيمة)
Lanceolate	Lancolé	رمحي (ورقة)
Latex	Latex	لبن نباتي
Leaf	Feuille	ورقة
Lemna	Lemna	عصيفة
Ligule	Ligule	لسينة
Lodicules	Lodicules	فليمات
M		
Macrospore	Macrospore	بوغية كبيرة
Megasprangium	Megasporange	مبوعة كبيرة
Megasporophyll	Megasporophyll	ورقة بوغية كبيرة
Mericarp	-	القسمة ثمرية
Mesocarpous	-	غلاف ثمرى متوسط
Micropyle	Micropyle	كوة
Microsprangium	Microsprorange	مبوعة صغيرة
Microsporophyll	Microsporophylle	ورقة بوغية صغيرة
Monadelphous	Monadelphes	وحيد الخوة
Monocolpat	-	وحيد الشق (طلع)

Monococious	Monoïque	وحيد المسكن
Monopodial	-	تفرع وحيد المحاور
Mycorrhiza	-	فعاور جذرية
	N	
Nervation	Nervation	تعريق (ورقة)
Nut	Noix	بندقية (ثمرة)
	O	
Obdiplostemon	-	سدوية مضاعفة معكوسة
Oblong	Oblong	متطاول (ورقة)
Obovate	Obovale	بيضوي مقلوب (ورقة)
Obtuse	Obtus	كليل (ورقة)
Ocrea	Ochrea	لوكره
Oligomerisation	-	اختزال الأجزاء الزهرية
Oosphere	Oosphère	خلية بيضية
Opposite	Opposé	ستاقبة (ورقة)
Ovary	Ovaire	مبيض
Ovate	Ovale	بيضوي
Ovule	Ovule	بويضة
	P	
Palea	Palea	إتب

Pappus	Pappus	عقيرة
paracarp	-	عديم الحجات (مبيض)
Parietal	-	جداري (تشيم)
Pedicel	Pédicelle	سُمراخ الزهرة
Peduncle	Pédoncule	سُمراخ الثمرة
Pepo	-	ثمرة بطيخة
Perfoliate	Perfolié	منقوبة (ورقة)
Perianth	-	كم متباين
Perigon	-	كم متجانس
Pericarpous	-	جدار المبيض
Peristome	Péristome	شفة
Petals	Pétales	بتلات
Pilose	Poilu	موبر
Pinnate	Penné	ريشي
Pinnatifid	Pennatifide	ريشية التقسم
Pinnatisect	Pennatiséqué	ريشية التجزأ
Pistil	Pistil	مدقة
Plumose	Plumeusc	مشيمة
Pod	Gousse	قرن
Pollen	Pollen	حبة طلع

Pollination	Pollinisation	تأبير
Pollinium	-	كتلة طلعية مسكنية
Polyadelphous	Polyadelphie	عديد الخوة
Polycarpicae	-	عديد الكراويل
Polyporate	-	متعدد الثقوب (طلع)
Pome	-	ثمرة نفاحة
Protonema	Protonema	خيوط أول
Pubescent	Pubescent	زغب
	R	
Raceme	Racème (=Grappe)	عنفود
Rachis	Rachis	محور (ثمرة أو ورقة)
Receptacle	Réceptacle	كرسي الزهرة
Relict	-	الحسار (توزع)
Replum	-	حاجز كاذب
Rhizome	Rhizome	جذمو
Rhizoids	Rhyzoide	جذريئات
Root	Racine	جذر
Rostellum	-	وريدة ورقية
Runner stem	Tige curseur	ساق جار (زاحف)
	S	

Samara	Samare	ثمرة جناحية
Scape	Hampe	ساق
Schizocarpous	Schizocarpe	منشطرة (ثمرة)
Scorpioid	Scorpioide	عقريبة
Seed	Graine	بذرة
Sepal	Sépale	سبلة
Sessile	Sessile	لاملئة (ورقة)
Silicula	Silicule	ثمرة سليكية
Siliqua	Silique	ثمرة سليكية
Spadiciflorae	-	ثمرة إغريضية
Spadix	Spadice	إغريض
Spermatozoid	Spermatozoïde	نطفة بدائية
Spike	Epi	سنبلة
Sprangium	Sporange	مغلف الأبواغ
Spore	Spore	بوغة
Sporophylle	Sporophylle	ورقة بوغية
Sporophyte	Sporophyte	نبات بوغي
Stamen	Etamine	سدانة
Staminode	-	سدانة عقيمة (سدنية)
Stem	Tige	ساق

Stolon	Stolon	رند
Strigose	Scabre	خشن الوبر
Style	Style	قلم
Stylopodium	-	قدم قلمية
Submarginal	-	شبه هامشي (تشيم)
Superior	Supère	علوي
Sympetalae	-	ملتحم البتلات
Sympodial	-	تفرع متعدد المحاور
Synandrae	-	مدغم المذكر
Syncarpous	-	ملتحم الكرابل حجيري
	T	
Tap	Pivotante	وبدي (جذر)
Tepals	Tepals	بتلة
Tetradc	-	رباعي (الطلع)
Tetradynamous	Tetradynames	رباعي القوة
Thallus	Thalle	مشرة
Tomentose	Tomenteux	لبدي
Tricolpat	-	ثلاثي الشقوق (طلع)
Truncate	Tronqué	مقطوعة (ورقة)
Tuber	Tubercule	درنة

	U	
Umbel	Ombelle	خيمية
Unisexual	Unisexuel	وحيد الجنس
Utricle	Utricule	كروبية (ثمرة)
	V	
Velamen	-	حجاب جذري
Verticillium	Verticillé	دوارية أو سموارية
Villous	Velu	مخملية
	X	
Xerophyte	-	بيئة جفافية
	Z	
Zentrifugal	-	جاذب المنطلق (أسدية)
Zentripetal	-	ناذب المنطلق (أسدية)

فهرس الأسماء العلمية (الأجناس والأنواع)

<i>Abutilo</i> 253, 254, 255	<i>Alhagi maurorum</i>
<i>Abutilon theophrasti</i>	<i>Alisma</i> 432, 434
<i>Acacia</i>	<i>Alisma plantago-aquatica</i> 433, 434, 435
<i>Acacia arabica</i>	<i>Alkanna</i> 385
<i>Acacia cyanophylla</i>	<i>Alkanna tinctoria</i> 384
<i>Acacia drepanolobium</i>	<i>Allium</i> 446
<i>Acacia farnesiana</i>	<i>Allium cepa</i>
<i>Acacia senegal</i>	<i>Allium porrum</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Allium sativum</i>
<i>Achillea</i> 425	<i>Alliaria petiolata</i>
<i>Achillea millefolium</i> 419, 425	<i>Alnus</i> 168, 169, 170
<i>Aconitum</i> 151	<i>Alnus glutinosa</i> 168
<i>Aconitum napellus</i> 149, 151, 152	<i>Alnus orientalis</i> 170
157	<i>Alnus viridis</i> 171
<i>Actaea</i> 149	<i>Aloc</i>
<i>Adonis</i> 150	<i>Alopecurus</i>
<i>Adonis aestivalis</i> 152, 153, 156	<i>Althaea</i> 253, 256, 257
<i>Adonis microcarpa</i> 153	<i>Althaea officinalis</i> 257, 259
<i>Adonis vernalis</i> 150	<i>Althaea rosea</i> 257
<i>Aegilops</i>	<i>Alyssum</i>
<i>Aegilops squarrosa</i>	<i>Amborella</i>
<i>Aellenia</i> 205	<i>Ambrosia</i> 416
<i>Agropyron</i>	<i>Anmi</i> 349
<i>Agrostemma</i> 193, 194	<i>Anmi majus</i> 346, 349, 352
<i>Agrostemma githago</i> 194	<i>Anmi visnaga</i> 349
<i>Ajuga</i> 406, 408, 410	<i>Ammophila arenaria</i>
<i>Aquilegia</i> 149, 154	<i>Amsonia</i> 356
<i>Aquilegia vulgaris</i> 149, 151, 152	<i>Amygdalus</i> 287
<i>Albisia</i>	<i>Anabasis</i> 198, 203, 204
<i>Albisia julibrissin</i>	<i>Anabasis articulate</i> 203
<i>Alcea</i> 253, 258	<i>Anabasis syriaca</i> 203, 205
<i>Alchemilla</i> 280	<i>Anagalis</i> 268, 270, 271
<i>Alhagi</i>	

- Anagalis arvensis* 267, 270, 271, 273
Anarrhinum
Anchusa 381, 382, 384, 385
Anchusa arvensis 385, 386
Anchusa officinalis 384, 385
Andromeda 264
Andromeda polifolia 262, 264
Androsace 268
Androsace maxima 273
Anemone 148, 150, 153, 155
Anemone coronaria 151, 153
Anemone nemorosa 148, 157
Anethum graveolens 349, 351, 353
Annamocarya 172
Anthemis 425, 426
Anthemis cotula 424
Anthemis hyaline 424
Anthemis nobilis 419, 425
Anthemis tinctoria 427
Anthocephalus 361
Anthostema 338
Anthoxanthum
Antiaris toxicaria 179
Antigonon 208
Antirrhinum 396, 399, 400
Antirrhinum cirrhosa 395
Antirrhinum majus 395, 397, 398, 401, 402
Apium 344, 350
Apium graveolens 349, 352
Apocynum 365, 358
Apocynum venetum 358
Apostasia 459, 460
Arabidopsis
Arabidopsis thaliana
Arachis
Arachis hypogaea
Arbutus 264
Arbutus andrachne 264, 265
Archaeofructus
Archaeofructus sinensis
Arcitium 417, 422
Arcitium lappa 418
Arctostaphylos glauca
Arctostaphylos uva-ursi 262, 263, 266
Arctous 261
Areca 438
Arenaria 194
Argyrea 378
Aristida
Arnica montana 419
Artemisia 422
Artemisia dracunculus 423, 425
Artemisia herba alba 416, 425
Artocarpus 177
Arum maculatum
Arundo donax
Asparagus officinale
Asparagus plumosus
Asparagus sprengeri
Asperula 360, 361, 363, 364, 366
Asperula arvensis 367
Asperula odorata 364, 366
Asphodelus
Aspidistra lurida
Aspidosperma 357

- Aster* 422, 425
Aster alpinus 425
Astragalus
Astragalus cruciatus
Astrantia 344
Atraphaxis 215
Atriplex 198, 200, 201, 203, 204, 205
Atriplex halimus 203
Atriplex lasiantha 203
Atriplex lentiformis 203
Atriplex leucoclada 203, 205
Atriplex rosea 206
Atropa 392
Atropa belladonna 392
Avena
Avena fatua
Azalea 263
Bambusa
Beta 198, 200, 201, 202
Beta trigyna 202
Beta vulgaris 119, 202, 203
Betula 168, 169
Betula humilis 171
Betula pendula 168
Beureria 384
Bidens tripartitus 422
Bichersteinia multifida 329
Bischofia 336, 339
Biscutella
Biscutella didyma
Boehmeria 182
Boehmeria nivea 185, 186
Boehmeria utilis 185
Borago 382, 384, 385
Borago officinalis 384, 385, 386
Borassus 438
Borassus flabelliformis 441
Boreava orientalis
Brandisia 396
Brassica
Brassica napus
Brassica nigra
Brassica oleracea
Brassica rapa
Breynia 337
Briza
Briza minor
Bromus
Brosimum 176
Brosimum guianense 178
Bryonia 244, 245, 249, 250
Bryonia dioica 250, 251
Bryonia syriaca 249
Buffonia 192
Bulbophyllum 458
Bungea 400
Bupleurum 344, 351
Butomus 432, 434
Butomus umbellatus 433, 435
Calamus draco 441
Calamus pseudo-tenuis 443
Caldesia parnassifolia 435
Calendula officinalis 424, 427
Calligonum 208, 215
Calligonum comosum 214
Callistemon 313
Calluna 263
Calluna vulgaris 264

- Caltha palustris* 150, 15
Calystegia 377, 379
Calystegia x lucana
Calystegia sepium 377, 380
Calystegia silvatica 377
Calystegia soldanella 377
Camcraria 357
Canna
Cannabis sativa
Capparis 231
Capparis spinosa 231
Capparis ovata 232
Capsella
Capsella bursa-pastoris
Capsicum 390
Capsicum annuum 390
Cardaria draba
Carduus 416
Carduus crispus 420
Carex
Carissa carandas 358
Carlina 426
Carlina acaulis 426
Carlina involucre 417
Carpinus 168, 169
Carpinus betulus 168
Carpodinus 358
Carthamus 426
Carthamus tinctorius 423
Carum carvi 346, 348, 350, 352
Carum polyphyllum 351
Carya 172
Cassia
Cassia. acutifolia
Cassia angustifolia
- Cassia senna*
Castanea 161, 163, 164, 166
Castanea sativa 161, 163, 165,
166, 167
Castilleja elaeagnifolia 179
Cedrus atlantica
Cedrus brevifolia
Cedrus deodara
Cedrus libani
Cephaelis 363
Cephalanthera 460, 462
Centaurea 422, 426
Centaurea cyanus 419
Centaurea triumphetti 427
Cerastium 192
Cerastium arvense 190
Cerastium holosteoides 196
Ceratocarpus palaestina 145
Ceratocephala 149
Ceraton
Ceraton siliqua
Cerbera 357
Cercis
Cercis siliquastrum
Cerinth minor 381
Chamaecrista fasciculata
Chamomilla 422
Cheiranthus
Cheiranthus cherie
Chelidonium 140
Chelidonium majus 140, 142
Chenopodium 198, 199, 200,
201, 203, 204, 205
Chenopodium album 203, 207
Chenopodium ambrosioides
199, 203

- Chenopodium botris* 199
Chenopodium capitatum 199
Chenopodium murale 203
Chionanthus 370
Chlorophora excelsa 178
Choriophyllum 336
Chrysanthemum segetum 427
Chusquea
Cicer
Cicer arietinum
Cichorium 421
Cichorium endivia 423
Cichorium intybus 419, 424
Cimicifuga racemosa 152
Cinchona 361, 362, 363
Cinchona calisaya 363, 366
Cinchona officinalis 363
Cinchona ledgeriana 363
Citrullus 245, 250
Citrullus colocynthis 246, 247, 248
Citrullus vulgaris 248
Citrus 319, 320, 322, 323
Citrus aurantium 320, 321, 322
Citrus limon 323
Citrus medica 323
Citrus nobilis 323
Citrus paradise 323
Citrus sinensis 320, 322, 323
Clematis 147, 154
Clematis vitalba 151
Cleome 231
Cleome isomeris
Cleome spinosa
Cleome tetrandra 231
Clypeola jonthlaspi
Cococloba 208
Cocos nucifera 439, 442
Codiaeum variegatum 340
Coffea 361, 362, 363, 364
Coffea arabica 364, 365
Coffea liberica 364
Coffea robusta 364
Colchicum
Colchicum autumnale
Colepina irregularis
Coleus 407, 410
Coleus blumei 410
Coluteocarpus vesicaria
Conium maculatum 344, 345, 348, 350
Consolida 155
Convallaria majalis
Convolvulus 376, 377, 378, 379
Convolvulus arvensis 378, 380
Convolvulus scammonia 378
Convolvulus tricolor 378
Conyza 422
Copernicia prunifera 441
Cordia 382
Coriandrum 350, 351
Coriandrum sativum 345, 349, 351
Corispermum 201
Coronopus squamata
Cortaderia selloana
Corydalis 143, 145
Corydalis cava 145, 146
Corylus 168, 169
Corylus avellana 168

- Corylus maxima* 171
Corysanthes 459
Crataegus 283, 284
Crataegus lacvigata
Crataegus monogyna 288
Crataegus oxycantha 284
Crataeva lupia 232
Crepis 426
Cressa 379
Crocus 452, 453, 454
Crocus albiflorus 456
Crocus sativa 454, 455
Croton 337
Crucianella 366
Cucubalus 192, 193
Cucumis 245, 249, 250
Cucumis melo 248
Cucumis sativus 243, 245, 248, 251
Cucurbita 243, 245, 248, 249
Cucurbita citrillus 248
Cucurbita maxima 248
Cucurbita pepo 243, 246, 247, 248, 251
Cuminum cyminum 350
Cyclamen 267, 268, 270, 271
Cyclamen coum 271
Cyclamen persicum 271
Cyclamen purpurascens 272
Cydonia 248
Cydonia oblonga 248
Cymbidium 458
Cynandropsis
Cynandropsis pentaphylla
Cynara scolymus 417, 423
Cynodon
Cynodon dactylon
Cynoglossum 381
Cynoglossum officinale 384
Cynosurus
Cyperus
Cyperus esculentus
Cyperus papyrus
Cypripedium 458, 459, 460
Dactylis
Dactylis glomerata
Dahlia 416, 422
Dahlia variabilis 424
Damasonium 434
Damasonium stellatum 433
Datura 387, 388, 390, 391
Datura stramonium 388, 389, 391
Daucus 349, 350, 351
Daucus carota 349, 353
Daucus sativa 349
Delphinium 147, 148, 150, 154, 155
Delphinium ajacis 155
Delphinium elatum 150
Dendrobium 458
Descurainia sophia
Dianthus 193, 194, 195
Dianthus barbatus 194, 195, 197
Dianthus caryophyllus 195
Dianthus deltoides 195
Dianthus sinensis 195
Dicentra 143, 144
Dicentra spectabilis 145, 146
Dictamnus 318, 322, 323
Dictamnus albus 323, 324

- Digitalis* 396, 399
Digitalis lanata 399, 400
Digitalis purpurea 398, 399, 401
Digitaria
Diplotaxis
Diplotaxis erucoides
Diplotaxis tenuifolia
Docynia 283
Dorstenia 176
Dracaena 444
Drypetes 339
Dysophyla 404
Ecbalium 243, 246, 250
Ecballium elaterium 247, 248
Echinocystis 249
Echinops 422
Echium 381, 385
Echium vulgare 386
Elaeis guineensis 441
Emblingia
Empertrum 261
Engelhardia 172, 173
Epicranthes 459
Epilobium
Epipactis 457, 462
Epipactis palustris 463
Epipogon 458
Erica 263, 264
Erica manipuliflora 264, 265
Erica tetradix 266
Erica verticillata 264
Erica vulgaris 264
Erigeron 422
Eriophorum
Erodium 326, 327, 328, 329
Erodium acaule 327
Erodium ballii 326
Erodium cicutarium 330
Erophila verna
Eruca sativa
Erycibe 377
Eryngium 345, 351
Eryngium campestre 351
Eryngium creticum
Eryobotrya 284
Eryobotrya japonica 284
Eucalyptus 312, 313, 315
Eucalyptus amygdalina 315
Eucalyptus cinerea
Eucalyptus globules 315, 317
Eucalyptus macarthuri
Eucalyptus rostrata 315
Euclidium syriacum
Eugenia caryophyllata 314, 315
Eupatorium 422
Euphorbia 336, 337, 338, 339, 340, 341
Euphorbia exigua 342
Euphorbia helioscopia 340
Euphorbia lahtyrus 338
Euphorbia macroclada 340
Euphorbia myrsinites 338
Euphorbia peplus 340, 342
Euphorbia platyphyllos 338
Euphorbia pulcherrima 340
Euphorbia resinifera 338
Euphorbia royleana 336
Euphorbia thamnoides 340
Euphrasia 395
Eupatorium
Exochorda 280
Faba

- Faba vulgaris*
Fagopyrum 211, 213, 215
Fagopyrum esculentum 215
Fagus 161, 162, 163, 164, 165
Fagus orientalis 165
Fagus sylvatica 161, 162, 163, 164, 165, 167
Fallopia dumetorum 216
Fatoua 176
Ferula 344, 350, 351
Ferula hermonis 350
Festuca
Fevillea 244
Fibigia clypeata
Ficaria 147, 154
Ficaria verna 154
Ficus 176, 177, 178, 181
Ficus benghalensis 176
Ficus carica 178, 179, 181
Ficus elastica 178, 179
Ficus foveolata 176
Ficus sycomorus 181
Foeniculum vulgare 348, 349, 351, 353
Fontanesia 370
Fontanesia phillyreoides 374
Forsythia 370
Fragaria 280, 281, 282, 287
Fragaria vesca 277, 281, 282
Frangula 331, 334
Frangula alnus 332, 333, 335
Fraxinus 369, 370, 373
Fraxinus excelsior 370, 371, 372, 375
Fraxinus ornus 370, 371, 374
Fraxinus syriaca 371, 373
Freesia 453, 455
Freesia refracta 455
Fumaria 143, 144, 145
Fumaria capreolata 144
Fumaria officinalis 146
Fumaria parviflora 146
Fumaria rosellata 144
Gagea
Galanthus 454
Galium 360, 362, 363, 366
Galium aparine 360, 364, 367
Galium aristatum 362
Galium odoratum 366, 367
Gardenia 361, 362, 363, 364
Gardenia augusta 364
Garminea 194
Gaulgheria 264
Gentaurium 360
Geonoma 438
Geranium 325, 326, 327, 328, 329
Geranium cicutarium
Geranium molle 330
Geranium palustre 326
Geranium peltatum
Geranium phaeum 325
Geranium pretense 327, 329
Geranium pyrenaicum 326
Geranium robertianum 326
Geranium sanguineum 326, 329
Gerbera 425
Geum 287
Geum urbanum 289
Girardinia diversifolia 186
Ginkgo biloba
Gladiolus 452, 453, 455

- Gladiolus communis* 455
Gladiolus imbricatus 455, 486
Gladiolus palustris 455
Glaucium 140, 141
Glaucium flavum 142
Glaux 268
Gleditsia
Gleditsia triacanthus
Glycyrrhiza
Glycyrrhiza glabra
Glycine hispida
Gossypium 253, 255, 256
Gossypium barbadense 257
Gossypium herbaceum 256, 257
Gossypium hirsutum 257
Gossypium peruvianum 257
Gossypium vitifolium 256
Gratiola 396
Gratiola officinalis 400, 401
Guizotia abyssinica
Gundelia 426
Gundelia tournefortii 424, 426
Gymnocarpus
Gypsophila 193, 194, 195
Habrosia 192, 194
Hacquetia epipactis 349
Halerpestes 147
Halopeplis 204
Haloxylon 198, 204, 205
Haloxylon salicornicum 205
Haplophyllum 323
Hedysarum
Helianthus 416, 417, 425
Helianthus annuus 419, 422, 423, 425
Helleborus 150, 155
Helleborus foetidus 149, 150
Helleborus niger 150, 152
Helleborus orientalis 148
Henriquenzia 361
Hepatica 153
Hepatica nobilis 151
Herniaria 194
Herniaria glauca 196
Hesperis
Hesperis cappadocica
Hevea 340
Hevea brasiliensis 340
Hibiscus 253, 254, 255, 256, 258
Hibiscus cannabinus 256
Hibiscus esculentus 256
Hibiscus sabdorriffa 256
Hibiscus trionum 259
Hieracium virosum 422
Hordeum
Hordeum bulbosum
Hordeum distichum
Hordeum hexastichum
Hordeum murinum
Hordeum sativum
Hordeum vulgare
Horminum 405
Hottonia 268
Hottonia epipactis
Hydrocotyle 345, 348
Hyobanch 395
Hyoscyamus 391, 392
Hyoscyamus albus
Hyoscyamus aureus 391
Hyoscyamus niger 387, 388, 391, 394

- Hyoscyamus reticulatus* 391
Hyphaene 441
Hyphaene thebaica 441
Hypecoum 145
Hyptis 404, 407
Iberis taurica
Inula helinium 424
Ipomoea 378, 379
Ipomoea batatas 376, 378, 380
Ipomoea grandiflora 378
Ipomoea hederacea 378
Ipomoea purpurea 378
Iris 452, 453, 454, 455
Iris damascena
Iris germanica 452, 455
Iris pseudacorus 454, 455, 456
Iris xiphium 452
Isatis
Ixia 452, 453
Ixora 364
Ixora parviflora 364
Jasminum 369, 370, 371
Jasminum azoricum 369, 373
Jasminum floribundum 373
Jasminum fruticans 371
Jasminum grandiflorum 371
Jasminum sambac 369, 371
Jatropha 336, 337
Jatropha curcas 338
Juglans 172, 173, 174, 175
Juglans nigra 174, 175
Juglans regia 173, 174, 175
Kitaibelia 253
Knoxia 362
Kochia 204
Kochia scoparia 206
Kochia tricophylla 204
Koeleria
Lactuca 421, 423
Lactuca sativa 423
Lactuca serriola 424
Lactuca virosa 422
Lamium 405, 406, 407, 410
Lamium album 408
Lamium amplexicaule 413
Lamium maculatum 408
Lamium purpureum 413
Lancea 397
Landolphia 357, 358
Laportea 182, 185
Laser trilobum 345
Lathyrus
Lathyrus sativus
Lathyrus odoratus
Laurus 134
Lavandula 409
Lavandula latifolia 409
Lavandula spica 409
Lavandula stoechas 409
Lavatera 253, 258
Lavatera thuringiaca 259
Ledum 261, 263
Ledum palustre 266
Lens
Lens esculenta
Lepidium
Lepidium latifolium
Lepidium sativum
Leucas 405
Leuosceptrum 404
Ligustrum 369, 370, 371
Ligustrum japonicum 371

- Ligustrum ovalifolium* 371
Ligustrum vulgare 371, 375
Limncharis plumieri 433
Limnophila 395
Limodorum 462
Limodorum abortivum 463
Linaria 395, 396, 399, 400
Linaria arvensis 402
Linaria cymbalaria 395
Linaria vulgaris 398
Liriodendron 136, 137
Liriodendron tulipifera 137
Logotis 397
Lolium
Lotus
Luffa cylindrica 249
Lupinus
Lychnis 193
Lychnis viscaria 194
Lycium chinense 388
Lycopersicum 388, 390
Lycopersicum esculatum 390, 394
Lycopsis 381
Lycopus 404, 407
Lycopus europaeus 412
Lysimachia 268
Lysimachia dubia 271
Mabea 340
Maclura 176
Maclura aurantiaca 178
Maclura pomifera 178
Magnolia 134, 136, 137
Magnolia acuminata 137
Magnolia grandiflora 137, 138
Magnolia macrophylla 137
Magnolia virginiana 137
Malus 283, 284, 287
Malus acerba 284
Malus cerasifera 284
Malus communis 284
Malus triloba 284
Malva 253, 255, 256, 257, 258
Malva crispa 256
Malva moshata 256
Malva oxyloba
Malva sylvestris 254, 256, 259
Malva viscus 255
Malvella 253
Mandragora officinarum 391
Manihot 337, 340
Manihot glaziovii 340
Manihot utilissima 340, 342
Marrubium 410
Marrubium vulgare 405, 409
Marticaria 417, 423
Marticaria aurea 423
Marticaria chamomilla 418, 423
Mathiola
Mathiola longipetala
Medicago rigidula
Medicago
Medicago arborea
Melilotus
Melissa 404
Melissa officinalis 410, 413
Mentha 404, 406, 407, 409
Mentha aquatica 410, 412
Mentha piperita 410
Mentha rotundifolia 410
Mentha viridis 409

- Mercurialis* 337, 339, 341
Mercurialis annua 338, 341, 342
Mespilus germanica 284
Metroxylon rumphii 441
Metroxylon sagus 441
Michelia 136
Michelia champaca 137
Mimosa
Mimosa pudica
Minuartia 192, 194
Mischodon 336
Moltica 385
Monotropa 261
Monotropastrum 261
Moraea 453
Morus 176, 177, 178, 180
Morus alba 178, 180
Morus nigra 178, 180
Moscheovia 400
Muscari
Myagrurn perfoliatum
Myosotis 381, 382, 383, 384, 385
Myosotis stricta 386
Myosurus minimus 156
Myrtus 313, 315, 316
Myrtus communis 314, 315, 316, 317
Narcissus 454
Narcissus tazetta
Nasturtium officinale
Neottia 458
Nepeta 407
Nerium 357, 358
Nerium oleander 358, 359
Nesipia paniculata
Neuropeltis 377
Neuwiedia 459, 460
Nicandra 392
Nicotiana 390, 391
Nicotiana affinis 392
Nicotiana glaucum 387
Nicotiana tabacum 391, 394
Nigella 148, 149, 155
Nigella arvensis
Nigella carpatha
Nigella damascena
Nigella degenii
Nigella doerfleri
Nigella icarica
Nigella sativa 150, 157
Nigella stricta
Noaea 204
Noaea macronata 204
Nothofagus 162
Nypa 439
Ocimum 406, 410
Ocimum basilicum 410
Ocimum filamentosum 410
Odontites 400
Olca 369, 371, 373
Olea europaea 372, 373, 374
Onobrychis
Onosma 384, 385
Onosma visianii 384
Ophrys 462
Ophrys insectifera 463
Orchis 457, 459, 462
Orchis latifolia 462
Orchis militaris 461
Orchis simia 463
Orcoherzogia 331

Origanum 405
Ornithogalum
Oryza
Oryza sativa
Osmanthus 370
Ostrya 169
Ostryopsis 169
Oxyria 212
Oxyria digyna 216
Paconia 147
Paliurus 332, 334
Paliurus spina-christi 334
Pallenis 426
Panicum
Papaver 140, 141
Papaver burseri 140
Papaver rhoeas 142
Papaver somniferum 140, 142
Parietaria 182, 184, 186
Parietaria cretica 186
Parietaria erecta 184
Parietaria judaica 186, 187
Parietaria officinalis 185, 187
Paronychia 192, 193, 194
Pastinaca sativa
Patersonia 453
Paulownia 396, 399
Pedicularis palustris 398
Pelargonium 325, 326, 327, 328
Pelargonium grandiflorum 327
Pelargonium peltatum
Pelargonium roseum 328
Pelargonium zonal 327, 328
Peltaria angustifolia
Pennisetum
Petroselinum crispum 352
Petroselinum sativum 349, 350
Petunia 387, 390
Petunia hybrida 392
Petunia nyctaginiflora
Phaseolus
Phaseolus aureus
Phaseolus vulgaris
Phillyrea 373
Phillyrea media 371, 373
Phleum
Phlomis 410
Phoenix 438, 439, 442
Phoenix canariensis 442
Phoenix dactylifera 439, 442
Phyllanthus 337
Phyllodoce 261
Phyllostachys
Pilea 182
Pimenta 315, 316
Pimenta dioica 316
Pimenta officinalis 316
Pimpinella 315
Pimpinella anisum 350
Pinus cedrus
Pisum
Pisum sativum
Platanus occidentalis
Platanus orientalis
Plectocomia 438
Pleiocarpa 356
Plumeria 356, 357
Plumiera rubra 357
Poa
Poa annua
Polanisia 231

- Polanisia graveolens* 231
Polanisia pentaphylla
Polygonum 210, 211, 212, 213, 214, 215
Polygonum amplexicaule 209
Polygonum aviculare 212, 214, 215
Polygonum convolvulus 214
Polygonum fagopyrum 211
Polygonum persicaria 214
Populus 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240
Populus alba 235, 238, 239, 241
Populus canescens 238
Populus euphratica 233, 234, 239
Populus nigra 234, 235, 238, 240
Populus tremula 238, 239, 240, 241
Populus trichocarpa 235
Porana
Potentilla 281, 287
Potentilla reptans 289
Poterium 282, 287
Poterium spinosum 282
Pouzolzia 184
Primula 267, 268, 270
Primula elatior 270
Primula sinensis 269
Primula vulgaris 270, 273
Prosopis
Prosopis farcta
Prosopis juliflora
Prunella 405
Prunus 284, 285, 286, 287
Prunus amygdalus 289
Prunus armeniaca 286, 289
Prunus avium 277, 286
Prunus cerasifera 286
Prunus cerasus 286
Prunus dulcis 286
Prunus mahaleb 286, 288
Prunus occidentalis 284
Prunus persica 286
Prunus salicina 286
Prunus spinosa 284
Prunus tenella 284
Psidium 312, 313
Psidium guajava 313, 315
Pterocarya 172, 173
Pteropetalum 208
Pteropyrum
Pterostegia 212
Pulmonaria 384
Putoria 366
Pyrus 283, 284
Pyrus communis 277, 283
Pyrus syriaca 284, 288
Quercus 161, 162, 163, 164, 165, 166
Quercus calliprinos 166
Quercus cerris 166
Quercus infectoria 165
Quercus microphylla 166
Quercus petraea 161
Quercus pseudo-cerris 165
Quercus robur 162, 163, 164
Quercus rubra 167
Quercus suber 165
Radia spinosa 364
Ramatouella virens
Randia tinctoria 363

- Ranunculus* 148, 149, 150, 153, 154, 155
Ranunculus acris 150, 153
Ranunculus aquatilis 153
Ranunculus arvensis 157
Ranunculus asiaticus 150
Ranunculus auricomus 148, 149
Ranunculus cymbalaria 147
Ranunculus ficaria 154
Ranunculus fluitans 153
Ranunculus repens 155
Ranunculus sceleratus 150, 155
Raphanus
Raphanus raphanistrum
Raphia 438
Rapistrum rugosum
Raphanus sativus
Rauvolfia serpentina 358
Rhamnus 331, 332, 333, 334
Rhamnus alaternus 333
Rhamnus catharticus 333, 335
Rhamnus dispermus 333
Rhamnus palaestina 334
Rheum 210, 211, 212, 215
Rheum compactum 214
Rheum officinale 210, 214
Rheum palmatum 214
Rhinanthus 399
Rhododendron 261, 263, 264
Ricinus 336, 337
Ricinus communis 341
Robinia
Robinia pseudoacacia
Roemeria 140, 141
Romulea 453, 455
Rosa 277, 280, 281, 282, 287
Rosa damascena 282
Rosa canina 277, 282
Rosa gallica 282, 288
Rosa moschata
Rosmarinus 407
Rosmarinus officinalis 406, 409, 412
Rotala mexicana
Rotala apetala
Rotala pusilla
Rotala pygmaea
Rotala spruceana
Rubia 366
Rubia tinctorum 362, 363, 366
Rubus 280, 281, 282, 287
Rubus idaeus 282
Rumex 210, 211, 212, 213, 215
Rumex acetosa 209, 214
Rumex crispus 213, 216
Rumex palustris 216
Ruppia
Ruppia maritima
Ruscus
Ruscus aculeatus
Ruta 320, 323
Ruta chalepensis 323
Ruta graveolens 319, 321, 323, 324
Ruta montana 323
Saccharum
Saccharum officinarum
Sagina 193
Sagina micropetala 197
Sagittaria 432, 434
Sagittaria calycina 433
Sagittaria sagittifolia 435

- Salicornia* 198, 204
Salicornia europaea 199
Salicornia herbacea 234
Salix 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240
Salix acmophilla 240
Salix alba 233, 234, 238, 239
Salix babylonica 233, 241
Salix caprea 238
Salix fragilis 234, 235, 238
Salix herbacea 233, 238, 241
Salix incana 236
Salix libani 240
Salix pedandra 235
Salix pentandra 238
Salix repens 234
Salix retusa 234, 238
Salix pseudo-salsaf 239
Salix triandra 235
Salix viminalis 238
Salicornia 198, 200
Salicornia herbacea 204
Salsola 198, 200, 201, 203, 205
Salsola kali 203, 207
Salsola tetrandra 205
Salsola vermiculata 203
Salvia 404, 405, 406, 407, 409, 410
Salvia officinalis 409, 412
Salvia pratensis 409
Salvia splendens
Salvia triloba 409
Samolus 268
Samolus valerandi 271, 273
Sapium 340
Saponaria 193, 194
Saponaria officinalis 195
Saponaria vaccaria 195
Sarcocaulon 325
Schizandra 136
Scirpus
Scleranthus 192
Scrophularia 396, 399, 400, 401
Scrophularia hypericifolia 400
Scrophularia nodosa 398
Scutellaria 404, 405
Secale
Seidlitzia rosmarinus 205
Senecio 416, 422
Senecio aquaticus 416
Senecio congestus 416
Senecio doronicum 416
Senecio fuchsii 416
Senecio scandens 416
Senecio vernalis 416, 424
Senna bahamensis
Senna obtusifolia
Sesamum indicum
Setaria
Sherardia 360, 361
Sigesbeckia 416
Sinapis
Sinapis alba
Sinapis arvensis
Silene 191, 193, 194
Silene coniflora 195
Silene cucubalus 195
Silene dioica 195, 196
Silene nutans 191, 196
Silene tatarica 191
Silene vulgaris 194

Sisymbrium
Sisymbrium irio
Sisyrinchium 452
Smilax
Smilax aspera
Solanum 268, 387, 390, 391, 392
Solanum dulcamara 391, 393
Solanum melongena 390
Solanum nigrum 387, 391
Solanum tuberosum 390, 394
Solidago 426
Sophora
Sophora japonica
Sorbaria 280
Sorbus 287
Sorghum
Spartium junceum
Spergula 192, 193
Spergula arvensis 197
Spergularia 193
Spinacia oleracea 203, 206
Spiraea 280
Spiraea lanceolata 277
Stachys 408, 410
Stachys alpina 410
Stachys germanica 410
Stellaria 192, 193, 194
Stellaria media 193, 194, 197
Stephanandra 280
Stictocardia 376
Stipagrostis
Stramonium
Suaeda 198, 200, 201, 205
Suaeda maritima 199
Symphytum
Symphytum officinale 383
Syringa 370
Syringa vulgaris
Syzygium aromaticum 314
Tagetes 416, 422, 424
Tagetes arcata 425
Tagetes patula 424
Tamarindus
Tamarindus indica
Taraxacum 418, 421, 426
Taraxacum officinale 423
Tectona 406
Telephium 192
Toxicaria glastifolia
Teucrium 404, 406, 407, 410
Thalictrum 147, 150
Thlaspi perfoliatum
Thymus 405, 406, 410
Thymus capitatus 406, 410
Thymus serpyllum 406
Thymus syriacus 410
Thymus vulgaris 410
Tordylium 351
Torilis 351
Tournefortia 381
Tragia 336
Trifolium
Trifolium repens
Trifolium subterraneum
Trigonella
Trigonella foenum-graecum
Triticum
Triticum aestivum
Triticum dicoccum
Triticum durum
Triticum turgidum
Trollius 150, 153

Trollius giganteus 149
Tropaeolum majus
Tulipa
Tunica 149
Urtica 182, 184, 185, 186
Urtica dioica 183, 184, 185, 186
Urtica fragilis 186
Urtica pilulifera 185, 187
Urtica urens 185, 187
Vaccinium 261, 264
Vaccinium myrtillus 262, 266
Vaccinium vitis-idaea 263
Valantia 366
Vanilla plantifolia 461, 462
Verbascum 395, 396, 399, 400, 401
Verbascum damascenum 399
Verbascum densiflorum 402
Verbascum thapsus 398
Veronica 395, 396, 399, 400
Veronica officinalis 401
Veronica persica 402
Veronica teucrium 398
Vicia
Vicia faba
Vicia peregrine
Vicia sativa
Vinca 356, 358
Vinca minor 357, 359
Viola palustris
Washingtonia filifera 442
Wenchengia 404
Wisneria 434
Xanthium 422, 424
Yucca
Zea
Zea mays
Zinnia 416, 417, 422, 424
Zinnia elegans 424
Zizyphus 332, 334
Zizyphus vulgaris 334

لجنة التدقيق العلمي

الدكتور غسان عياش	أستاذ في كلية العلوم - جامعة دمشق
الدكتور أحمد استنبولي	أستاذ في كلية الزراعة - جامعة تشرين
الدكتور بسام الأعرج	أستاذ مساعد في كلية العلوم - جامعة دمشق

المدقق اللغوي

الدكتور علي كردي	أستاذ مساعد في كلية الآداب - جامعة دمشق
------------------	---

حقوق الطبع والترجمة والنشر محفوظة لمديرية الكتب والمطبوعات



ملحق الصور الملونة





Scilla sibirica



Orchis morio



Gratiola officinalis



Gagea lutea



Boronia sp.



Brugmansia sp.



Sulcorebutia sp.



Parodia sp.



Bryonia alba



Genista pilosa



Trifolium repens



Trifolium pratense



Cattleya sp.



Galeandra sp.



Chama



Anchusa sp.



*Butomus
umbellatus*



*Consolida
regalis*



*Stachys
arvensis*



*Anchusa
arvensis*



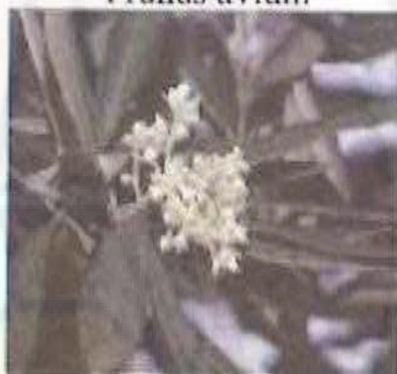
Prunus avium



Prunus avium



Olea europaea



Olea europaea



Erodium botrys



Erodium cicutarium



Cirsium vulgare



Hyoscyamus niger



Anemone ranunculoides



Lychnis viscaria





*Geranium
sanguineum*



Anthemis tinctoria

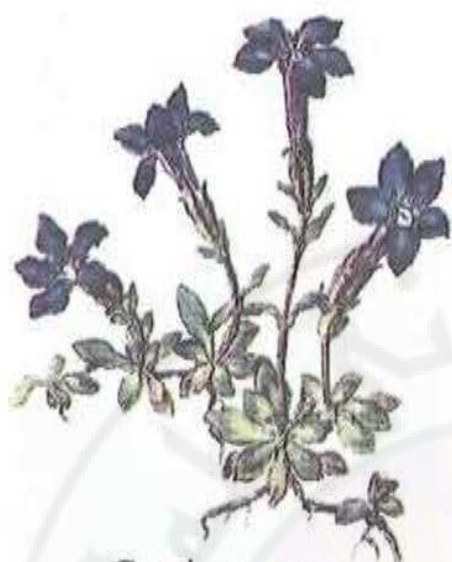


Sinapis alba



Lactuca serriola





Gentiana verna



Asarum europaeum



Anagallis arvensis



Viola canina



Citrus aurantium



Carpinus betulus



Mentha suaveolens



Fagopyrum esculentum



Lamium purpureum



Solanum nigrum



Rosa canina



Ranunculus ficaria



Capparis spinosa L. القبار الشانك



Mirabilis sp.



Jasminum sp



Crataegus sp



Bougainvillea sp

