## ( الثمـــار )

عند انتهاء عملية الإخصاب ، تطرأ على الكيس الجنينى تغيرات تؤدى إلى تكوين البذرة ، ويتبع ذلك تضخم المبيض ، وقد تتعدى التغيرات المبيض إلى الأجزاء الأخرى من الزهرة ، وينتج عن ذلك تكوين الثمرة ( Fruit ) . وقد يشترك التخت فى تكوين الثمرة كما فى التفاح ( Pyrus malus ) ، أما الأجزاء الأخرى - مثل السبلات والبتلات والأسدية - فهى عادة تأخذ فى الذبول ثم تسقط عند تكوين الثمار ، ولكن تشذ ثمار بعض النباتات عن هذه القاعدة ، فمثلاً فى ثمار الباذنجان ( Solanum melongena ) يظل الكأس باقياً بعد تكوين الثمرة . وفى ثمرة القرع ( Cucurbita sp. ) تستديم البتلات ، وفى ثمرة الرمان ( Punica sp. ) تبقى الأسدية متصلة بالثمرة بعد تكوينها .

وتتميز البذرة عن الثمرة بوجود ندبة واحدة فى الأولى هى السرة ، بينما توجد على الثمرة ندبتان . إحداهما تمثل موضع اتصالها السابق بالنبات والأخرى تمثل بقايا القلم .

وتنقسم الثمار إلى عدة أنواع ، وهناك عدة أسس للتقسيم منها :

( أولا ) تكوين الثمرة إما من المبيض فقط أو بالاشتراك مع أجزاء الزهرة لأخرى مثل التخت ، فالثمار التى من النوع الأول تعتبر صادقة (True) ، أما التى من النوع الآخر فتعرف بالثمار الكاذبة (Pseudocarps or false fruits) .

( ثانياً ) تكوين الثمار من زهرة واحدة أو من نورة ، فالنوع الأول يوصف بالثمـــار البسيطة (Simple fruits) والثانى بالثمار المركبة (Multiple or Composite fruits) أما الثمرة التى تنشأ من زهرة واحدة سائبة الكرابل فتعرف بالثمرة المتجمعة (Aggregate fruit) .

ويمكن تقسيم الثمار على النحو الآتى :

**الثمار البسيطة :**

تنشأ هذه الثمار إما من متاع ذى كربلة واحدة وإما من عدد من الكرابل الملتحمة ، وتتميز إلى نوعين : ( أولا ( الثمار الجافة (Dry fruits) و ( ثانياً ) الثمار الطرية (Succulent fruits) .

**( أولا ) الثمار الجافة :**

فى هذه الثمار يكون الجدار جافا ، رقيقاً أو سميكا أو خشبياً ، وتتميز إلى الأنواع الآتية :

**( أ ) الثمار الجافة غير المتفتحة** (Indehiscent) : وهى التى يظل جدارها مغلقاً ، ولا تتحرر البذور إلا بعد انحلال جدار الثمرة .

**( ب) الثمار الجافة المتفتحة** (Dehiscent) : وفيها يتفتح الجدار بطرق شتى لتتحرر البذرة .

**( ج) الثمار المنشقة** (Schizocarpic) : وفيها تنشق الثمار إلى عدد من الثمار الجزئية (Mericarps) ، وتظل مقفلة غالباً ، وتحتوى كل منها على بذرة واحدة .

**١ — الثمار الجافة غير المتفتحة :** وتشمل هذه الثمار عدة طرز هى :

**١ — الفقيرة** (Achene) — ( شكل ٢٨٦ : ا ) — وتتركب من كربلة واحدة تحتوى على بذرة واحدة . وغلافها غشائى أو جلدى ولا يلتحم بقصرة البذرة ، وعادة تكون الثمرة ناتجة من إحدى كرابل متاع يتكون من عدة كرابل منفصلة كما فى الورد .

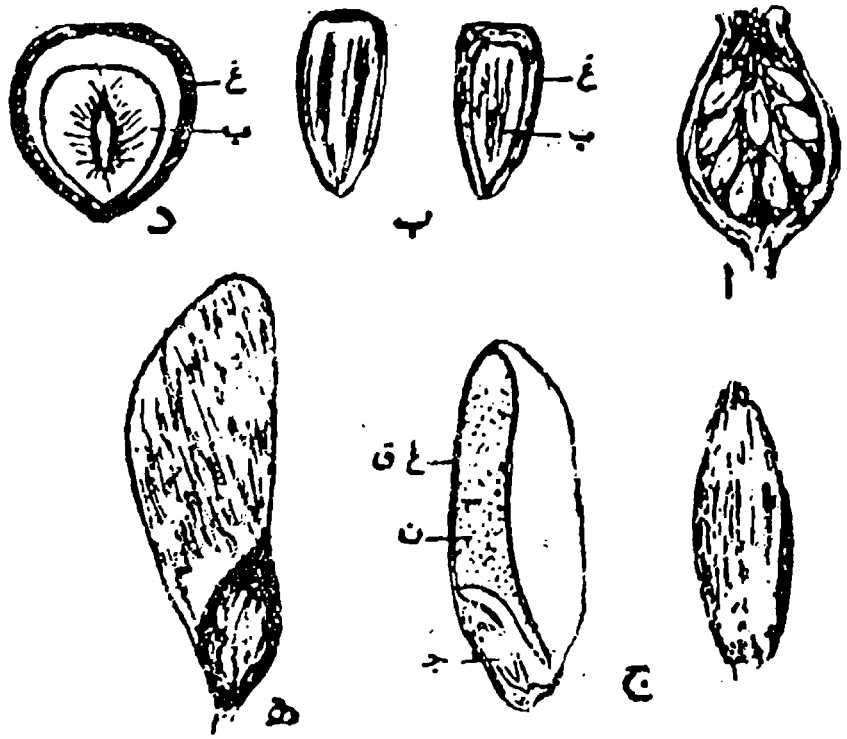
**٢ — السبسلاء** (Cypsela) — ( شكل ٢٨٦ : ب ) — تتركب من كربلتين ملتحمتين لبيضهما غرفة واحدة تحتوى على بذرة واحدة ، وجدار الثمرة غير ملتحم مع قصرة البذرة ، كما فى ثمار الفصيلة المركبة ، مثل عباد الشمس .

**٣ — البرة** (Caryopsis) — ( شكل ٢٨٦ : ج ) — وهى تشبه الفقيرة إلا أن الغلاف فيها ملتحم مع قصرة البذرة ، كما فى القمح (Triticum) .

٤ – **البندقة** (Nut) – ( شكل ٢٨٦ : د ) – تتركب من كربلتين أو ث كرابل ملتحمة ، والمبيض ذو غرفة واحدة تحتوى على بذرة واحدة غلاف الثمرة خشبي ، كما فى البندق (Corylus) .

٥ – **الجناحية** (Samara) – ( شكل ٢٨٦ : هـ ) – وهى تشبه الثمرة قيرة ، إلا أن غلافها يمتد على هيئة زوائد تشبه الأجنحة ، كما فى ثمرة أبى كارم (Machaerium tipa).

( شكل ٢٨٦ )

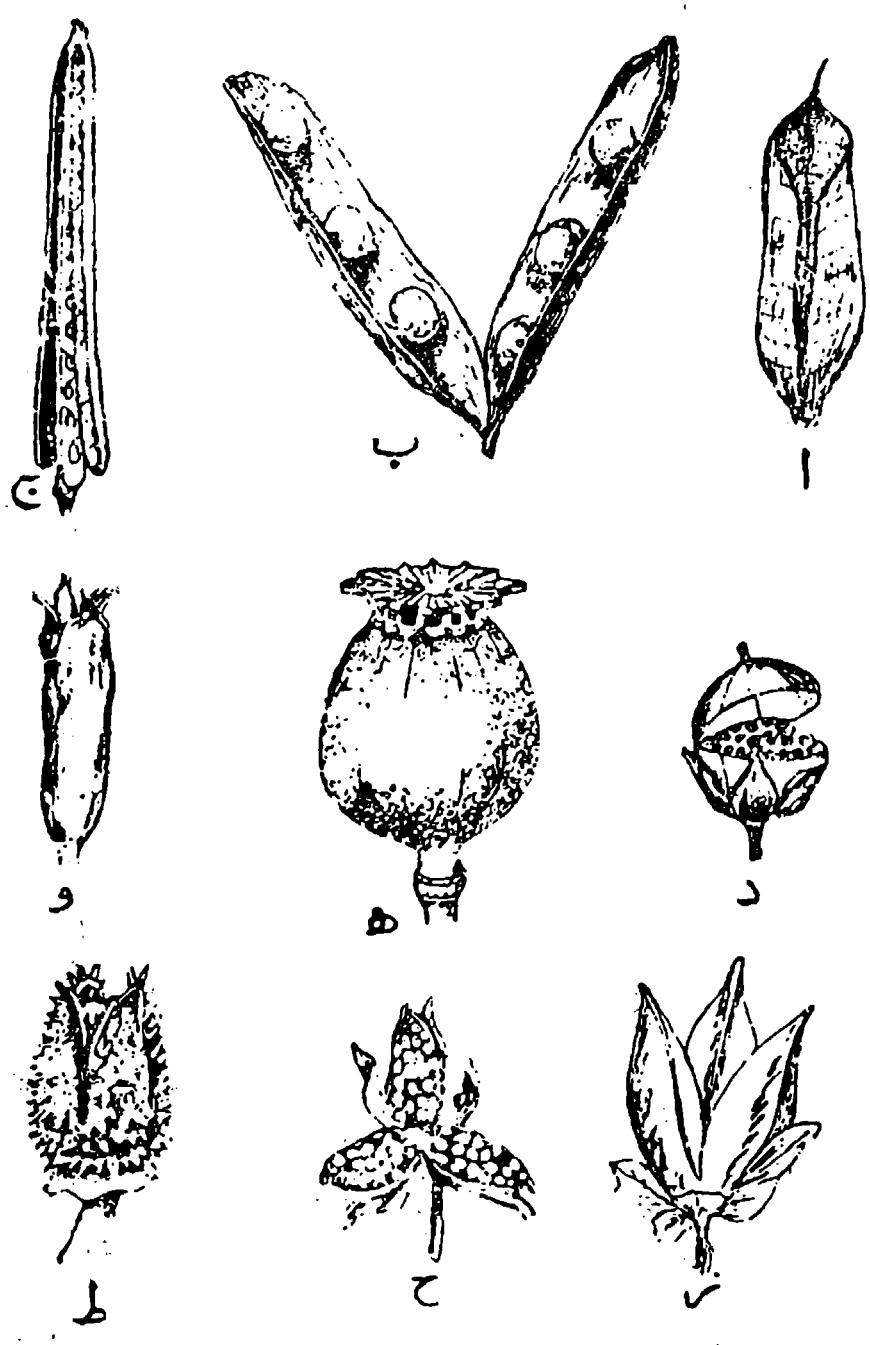



الثمار الجافة غير المتفتحة: (ا) ثمرة الورد وهى مجموعة ثمار فقيرة، (ب) إلى اليسار ثمرة بلد الشمس السيداء وإلى اليمين قطاع طولى مركزى فى نفس الثمرة ، ( د ) قطاع طولى مركزى فى البندقة، (هـ) ثمرة أبى المكارم الجناحية، (ب) بذرة ، (ج) الجنين ، (غ) غلاف ثمرة ، ( غ . ق ) غلافا الثمرة والثمرة متحدين ، (ن) إندوسبرم .

(ب) **الثمار الجافة المتفتحة** : فى هذه الثمار يتفتح الجدار بطرق شتى ، تبعا لطريقة التفتح يمكن تقسيمها إلى الأنواع الآتية :

١ – **الجرابية** (Follicle) – ( شكل ٢٨٧ : ا ) – وتنشأ من كربلة احدة ، وتتفتح على طول الطراز البطنى (Ventral suture) فقط كما فى ار العايق (Delphinium) .

( شكل ٢٨٧ )




الثمار الجافة المتفتحة (ا) ثمرة العلبق الجرابية . (ب) ثمرة الفول الفرنبة . (ج) ثمرة المنثور الخردلة . (د) ثمرة عين القط . وهى ثمرة تتفتح أفقيا على امتداد خط دائرى . (هـ) ثمرة الخشخاش وهى علبة تتفتح بثقوب . (و) ثمرة الأمرمل وهى علبة تتفتح بالانسلال (ز) ثمرة القطن وهى علبة افتتاحها مسكى . (ح) ثمرة البنفسج . وهى علبة افتتاحها حاجزى . (ط) ثمرة الدانورة وهى علبة افتتاحها صمامى .

٢ - **القرنة أو البقلاء** (Legume) - ( شكل ٢٨٧ : ب )- تتكون من كربلة واحدة ، وتتفتح على طول الطرزين الظهرى (Dorsal) والبطنى (Ventral) ، وبذلك ينشق جدار الثمرة إلى مصراعين متصلين من أسفل ، كما فى ثمار الفول والبازلاء .

٣ - **الخردلة** (Siliqua) - ( شكل ٢٨٧ : ج ) - تتركب من كربلتين يفصلهما حاجز كاذب ، وينفصل الجدار من أسفل إلى أعلى تاركا الحاجز الكاذب كما فى ثمرة نبات المنثور (Matthiola) ، وتكون الخردلة عادة طويلة وضيقة ، أما إذا كانت الثمرة قصيرة ومفلطحة فيطلق عليها الخريدلة (Silicula) كما فى ثمرة نبات كيس الراعى (Capsella bursa-pastoris) .

٤ - **العلبة** (Capsule) تتكون عادة من كربلتين أو أكثر ، وتبعاً لطريقة الانفتاح يمكن تقسيم العلبة إلى الأنواع الآتية :

• علبة تتفتح على امتداد خط دائرى يقع فى منتصف المبيض تقريبا - ( شكل ٢٨٧ : د ) - وبذلك ينفصل النصف العلوى من الجدار على هيئة غطاء ، كما فى ثمار نبات عين القط (Anagallis) .

• علبة تتفتح بوساطة ثقوب عند قمة الكرابل ( شكل ٢٨٧ : هـ ) - وتنشأ هذه الثقوب نتيجة للانفصال الجزئى للمياسم عند نضجها ، كما فى ثمار نبات الخشخاش (Papaver) .

• علبة تتفتح بوساطة أسنان - ( شكل ٢٨٧ : و ) - تنشأ نتيجة للانفصال الجزئى للكرابل ، كما فى ثمرة القرنفل (Dianthus) .

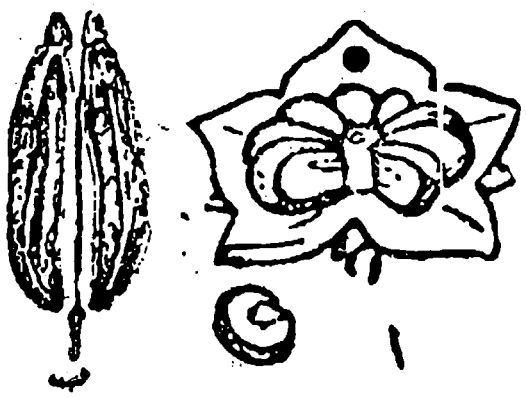
• علبة تتفتح طولياً على إمتداد الطراز الظهرى للكربلة ( شكل ٢٨٧ : ز ) وتبقى البذور ملتصقة بالمحور المركزى ، ويعرف هذا الانفتاح بالمسكنى (Loculicidal) ، كما فى ثمرة القطن .

• علبة تتفتح طولياً ، وذلك بانشقاق الحواجز التى تفصل المساكن ( شكل ٢٨٧ : ج ) ، ويعرف هذا الانفصال بالحاجزى (Septicidal) ، كما فى ثمرة نبات البنفسج (Viola)

* علبة تتفتح طولياً بزوال الحواجز -(شكل٢٨٧ : ط)- بدلا من انشقاقها كما فى النوع السابق ، وبذلك تفقد اتصالها بالجدر الخارجية للكرابل ويعرف هذا الانتفاح بالصمامى (Septifragal) ، كما فى نبات الداتورة (Datura) .

**( ج ) الثمـــار المنشقة** (Schizocarpic) : وهى ثمار جافة ، وتتركب كل ثمرة من أكثر من كربلة واحدة ملتحمة مع بعضها البعض. ولكنها لاتلبث أن تنشق بعد نضجها إلى عدد من الثمار الجـــزئية (Mericarps) غير المتفتحة وحيدة البذرة. مثل ثمـــرة الخطمية (Althaea)

( شكل ٢٨٨ )



الثمار المنشقة (أ) ثمرة الخطمية وبأسفلها ثمرة جزئية ، (ب) ثمرة اليانسون

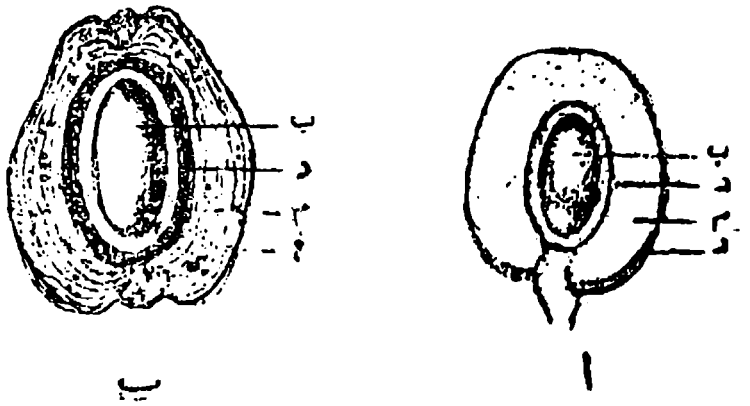
( شكل ٢٨٨ : ا ) وثمار الفصيلة الخيمية ( Umbelliferae ) مثل اليانسون (Pimpinella anisum) كما فى شكل ( ٢٨٨ : ب ) .

**( ثانياً ) الثمار الطرية :**

هذه الثمار غير متفتحة ، وتمتاز بجدرها اللينة التى تصبح شحمية سميكة عند تمام نضجها ، ويتميز الغلاف الثمرى فيها إلى ثلاث طبقات ؛ وهناك ثلاثة أنواع من هذه الثمار .

١ - **الحسلية** (Drupe) : يتميز فيها الغلاف الثمرى إلى طبقة خارجية (Epicarp) جلـــدية وطبقة وسطى (Mesocarp) لحمية مليئة بالعصارة وطبقة داخلية (Endocarp) صلبة تحتوى على بذرة واحدة ، كما فى ثمار نبات البرقوق (Prunus domestica) والمشمش (Prunus armeniaca) - ( شكل ٢٨٩ : ا ) - وتكون الطبقة الوسطى ليفية فى بعض الثمار الحسلية مثل جوز الهند والدوم (Hyphaene thebaica) كما فى ( شكل ٢٨٩ : ب ) .

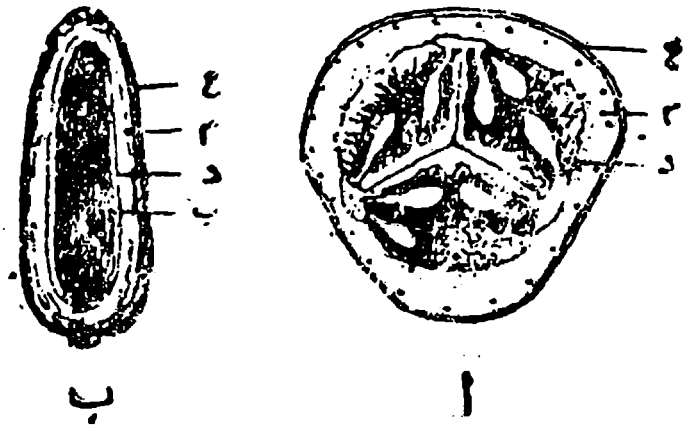
( شكل ٢٨٩ )




الثمار الطرية الحسلية : (ا) قطاع طولى فى ثمرة الخوخ ، (ب) قطاع طولى فى ثمرة هوم . (ب) بذرة ، (خ) الطبقة الخارجة من الغلاف الثمرى (د) الطبقة الداخلية من ذلك الغلاف ، (م) الطبقة الوسطى

٢ — اللبية (Berry) تختلف هذه الثمرة عن سابقتها فى عدم تخشب الطبقة الداخلية وبقاء الجدار بطبقاته الثلاث طريا ، كما فى ثمار نباتات الطماطم (Solanum lycopersicum) والعنب (Vitis) والخيـــار (Cucumis sativus) كما فى شكل ( ٢٩٠ : ا ) . وفى ثمرة البلح ( شكل ٢٩٠ : ب ) تمثل الطبقة الداخلية غشاء رقيق يحيط بالبذرة .

( شكل ٢٩٠ )




الثمار الطرية لبية ، ويرى إلى اليمين قطاع مستعرض فى ثمرة للخيار وإلى اليسار قطاع طولى فى ثمرة البلح . (ب) بذرة ، (خ) الطبقة الخارجية من الغلاف الثمرى ، (د) الطبقة الداخلية منه ، (م) الطبقة الوسطى .

**٣ — الثمرة التفاحية (Pome) :** ( شكل ٢٩١ )

الثمرة التفاحية : قطاع مستعرض في ثمرة التفاح

فى هـــذه الثمرة يتضخم التخت ، ويشغل معظم جسم الثمرة، وينحصر الجدار الحقيقى النـــاتج عن جدار المبيض فى جزء صغير يتوسط الثمرة ويحيط بالبذور ، كما فى ثمرة التفاح (Pyrus malus) — ( شكل ٢٩١ ) — والكمثرى (Pyrus communis) ، وتعتبر الثمرة التفاحية كاذبة لأن الجزء الرئيسى منها هو التخت المتضخم ، وهو الجزء الذى يؤكل .

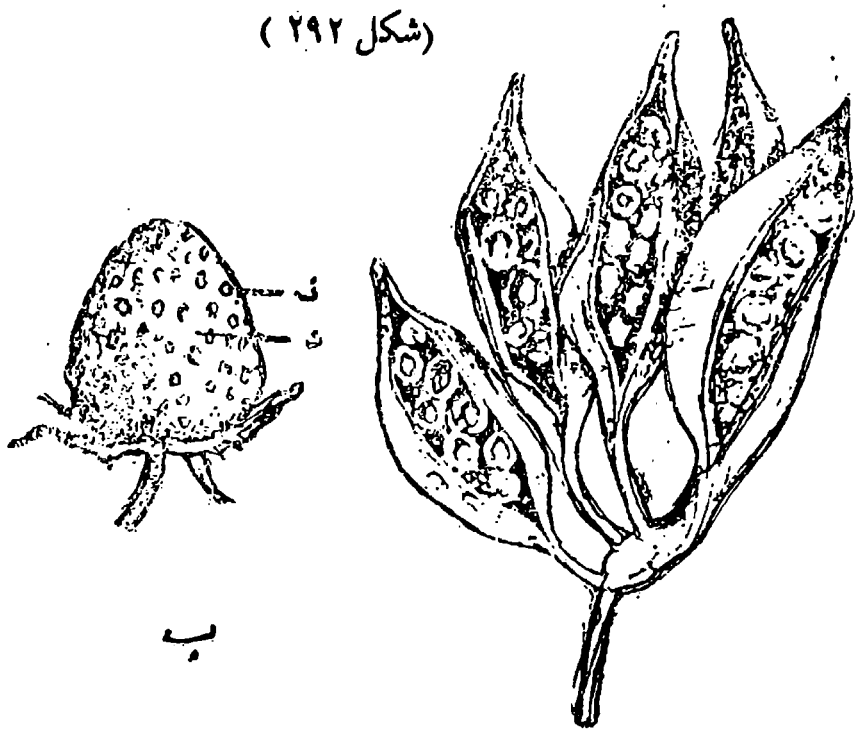
**الثمار المتجمعة :**

تنشأ الثمرة المتجمعة (Aggregate fruit) من متـــاع ذى كرابل سائبة ولذلك فهى تتركب من عدد من الوحدات المتجمعة تنتمى إلى زهرة واحدة وهذه الوحدات إما أن تكون ثماراً فقيرة متجمعة على تخت متضخم مثل ثمرة نبـــات الشليك (Fragaria) ( شكل ٢٩٢ : ب ) وإما أن تكون ثمـــاراً جرابية متصلة ببعضها البعض كما فى ثمرة نبات بودرة العفريت (Sterculia) كما فى ( شكل ٢٩٢ : ا ) .

**الثمار المركبة :**

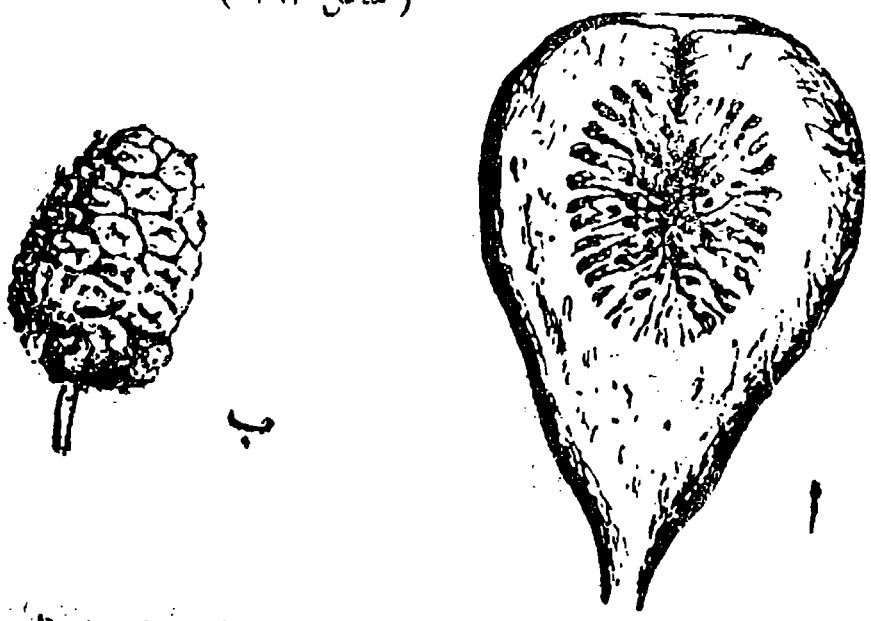
فى هذا النوع من الثمار تشترك مجموعة من الأزهار أو النورة فى تكوين الثمـــرة ، فمثلا تتركب ثمرة نبات التين البرشومى (Ficus carica) — ( شكل ٢٩٣ : ا ) — من شمراخ شحمى مجوف تبطنه مجموعة من الأزهار الذكرية والأنثوية . وتوجد الأولى فى المنطقة العليا القريبة من الفتحة والثانية مبطنة لبقية التجويف ، والجزء الذى يؤكل يمثل الشمراخ المتشحم. أما فى التوت (Morus) فتوجد أزهار ذكرية وأخرى أنثوية فى نورات منفصلة . والنورة التى تحمل الأزهار الأنثوية تبدو كثيفة نظراً لتزاحم الأزهار بها ، وتغطى

(شكل ٢٩٢)




الثمار المجمعة : (أ) ثمرة يوددة العنريت وفيها الوحدات جرابية ، (ب) ثمرة التبلك وفيها الوحدات قليلة (ث) التخت ، (ب) ثمرة نقيرة .

(شكل ٢٩٣)




الثمار المركبة : (أ) قطاع طولى فى ثمرة التين البرشومى ، (ب) مظهر خارجى لثمرة التوت .

كل زهرة ثمرة ( بنيدقة Notlet ) محاطة بالغلاف الزهرى الذى يصبح غليظا وعصيريا ، وبنمو هذه الثمرات تزداد فى تزاحمها وتلتحم مع بعضها البعض مكونة الثمرة المركبة ( شكل ٢٩٣ : ب ) .

**الثمار الكاذبة :**

إذا اشتركت أجزاء أخرى غير المبيض فى تكوين الثمار سميت تلك الثمار كاذبة ، ففى ثمرة التفاح والكمثرى يتضخم التخت ويكون معظم الثمرة ، بينما ينحصر المبيض فى جزء ضئيل من الثمرة ، وتعتبر ثمرة الشليك ثمرة كاذبة أيضاً ، وذلك لتضخم التخت الذى يحمل مجموعة من الثمار الفقيرة الدقيقة . وكذلك يمكن إعتبار ثمرة التين ثمرة كاذبة ، وذلك لأن الجزء الأكبر من الثمرة هو عبارة عن الشمراخ الشحمى ، أما فى ثمرة التوت فنظراً لتغلظ الغلاف الزهرى وتكوينه لمعظم الثمرة فتعتبر ثمرة كاذبة .

**( إنتشار الثمار والبذور ) :**

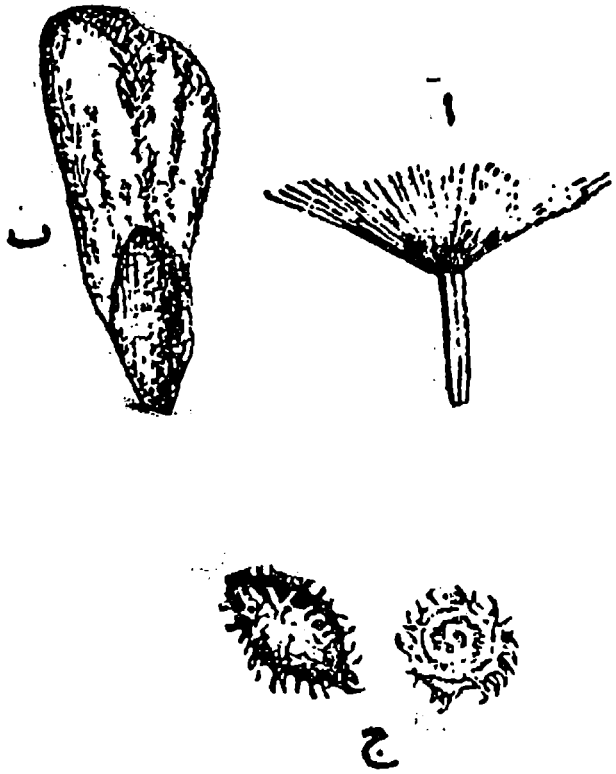
تنتج النباتات عدداً وفيراً من الثمار والبذور ، فإذا سقطت هذه بالقرب من النباتات المنتجة لها — وكانت الظروف مهيأة للإنبات — نشأت النباتات الجديدة متزاحمة الجذور والسيقان ، وعندئذ لا يتمكن كل نبات من الحصول على ما يلزمه من ضوء أو ماء أو غذاء ، ويزداد التنافس بين النباتات ، وذلك لأن ماتحتاج إليه يفوق ماتشتمل عليه هذه المساحة المحدودة من ماء وغذاء ، ويترتب على ذلك ضعف النباتات مما قد يؤدى إلى انقراضها . ولكى تتحاشى النباتات قسوة التنافس للمحافظة على جنسها تميزت ثمارها وبذورها ببعض الخصائص التى تساعد على حملها بوساطة الرياح أو الحيوان أو الماء ، وبذلك تنتشر النباتات بعيدة عن بعضها . لتستوفى احتياجاتها من ماء وغذاء دون تنافس . وهناك بعض نباتات لها ثمار تتفتح بطرق ميكانيكية ينتج عنها انتشار البذور بعيداً عن النبات .

**الانتشار بوساطة الرياح :** تنفرد الثمار والبذور التى تنتشر بوساطة الرياح ببعض صفات تساعدها على سهولة الحركة ، ومن بين هذه الصفات صغر

الحجم وخفة الوزن ، كما فى بذور الأراشيد (Orchids) . وفى ثمار بعض النباتات — مثل أبى المكارم ( شكل ٢٩٤ : ب ) — يمتد غلاف الثمرة ويأخذ شكل الجناح ، وفى ثمرة الحميض يظهر الكأس على هيئة أجنحة . ومن الصفات الأخرى التى تساعد على الانتشار بوساطة الرياح وجود شعيرات على البذور أو الثمار ، ففى بذور القطن تمتد خلايا القصرة الخارجية لتكوين شعيرات ، وفى ثمار الفصيلة المركبة — مثل ثمرة الجعضيض (Sonchus) ( شكل ٢٩٤ : ا ) — يمثل الكأس عدد من الشعيرات أو الزغب الذى يوجد أعلى المبيض .

وفى نبات الخشخاش (Papaver) تكون الثمرة محمولة على حامل مرن يتحرك جيئة وذهاباً بتأثير الرياح ؛ وفى أثناء هذه الحركة تنطلق البذور خلال الثقوب التى توجد بأعلى الثمرة .

( شكل ٢٩٤ )




انتشار الثمار : (ا) ثمرة الجعضيض ؛ ( ب ) ثمرة ابى المكارم ، ( ج ) ثمره الهبيط إلى اليسار والبرسيم الحجازى إلى اليمين .

**الانتشار بوساطة الحيوان** : تمتاز الثمار التى تنتشر بوساطة الحيوان بألوانها الجذابة وغلافها الشحمى ، وتكون بذورها مصونة إما بطبقة صلبة تمثل الطبقة الداخلية لغلاف الثمرة كما فى الثمار الحسلية أو بقشرة صلبة كما فى الثمار اللبية ، ولذلك لاتصاب هذه البذور بضرر إذا ما التقطتها الطيور والحيوانات الأخرى ومرت فى قناتها الهضمية حيث تفرز المواد الحمضية. وعندما تلفظ هذه البذور خارج جسم الحيوان مع البراز تنبت عندما تتوافر لها الشروط الملائمة . وفى نبات الدبق (Viscum) يكون الجزء الطرى من الثمرة لزجا ، فعندما تتغذى عليه الطيور تتعلق البذور بمنقارها ، وعندما تحاول التخلص منها بحك منقارها فى فرع شجرة تنتقل البذور إليه حيث تنبت عندما تتهيأ لها الظروف الملائمة .

وهناك نوع آخر من الثمار — التى تنتشر بوساطة الحيوان — تتميز بوجود أشواك أو خطافات على سطحها مما يسهل تعلقها بفراء الحيوان أو بريش الطيور . ومن أمثلتها ثمـــار الشبيط (Xanthium) والـــبرسيم الحجازى (Medicago sativa) — ( شكل ٢٩٤ : ج ) — والست المستحية (Mimosa) .

وعندما تسير الحيوانات على الطين تتعلق بأقدامها بعض البذور والثمار ، وبذلك تنقلها من مكان إلى آخر . ويقوم النمل بنصيب فى نقل بذور بعض النباتات العشبية لمسافات محدودة ، وتكون لهذه البذور عادة بسباسة (Aril) تجذب النمل .

ويلعب الإنسان دوراً هاماً فى نقل البذور ، وذلك باستيرادها من بلدان بعيدة لأغراضه الزراعية والاقتصادية .

**الانتشار بوساطة الماء** : تقوم المياه الجارية فى الأنهار والقنوات بنقل ثمار وبذور بعض النباتات من مكان لآخر ، وكذلك تجرف مياه السيول والأمطار الثمار وبذور النباتات الصحراوية ، وتحملها من منطقة إلى أخرى . وتمتاز الثمار والبذور التى تنتشر بوساطة الماء بقدرتها على الطفو ، وذلك لخفة وزنها أو لاحتوائها على فراغات هوائية ، كما تمتاز أيضاً بعدم انفاذ جدرها للماء وتتمثل هذه الصفات فى ثمار جوز الهند ، إذ يتركب الجدار فيها من

غلاف خارجي غير منفذ للماء وغلاف وسطى لينى خفيف جداً - لاحتوائه على فجوات هوائية - وغلاف داخلى خشبى صلب ، وتحتوى الثمرة على بذرة لها إندوسبرم بداخله فراغ كبير يشغل الهواء معظمه .

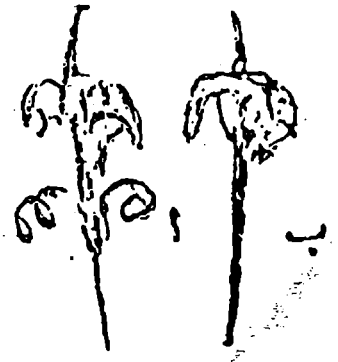
( شكل ٢٩٥ )

الانتثار الميكانيكى فى ثمار بسلة الزهور

**الانتثار الميكانيكى :**

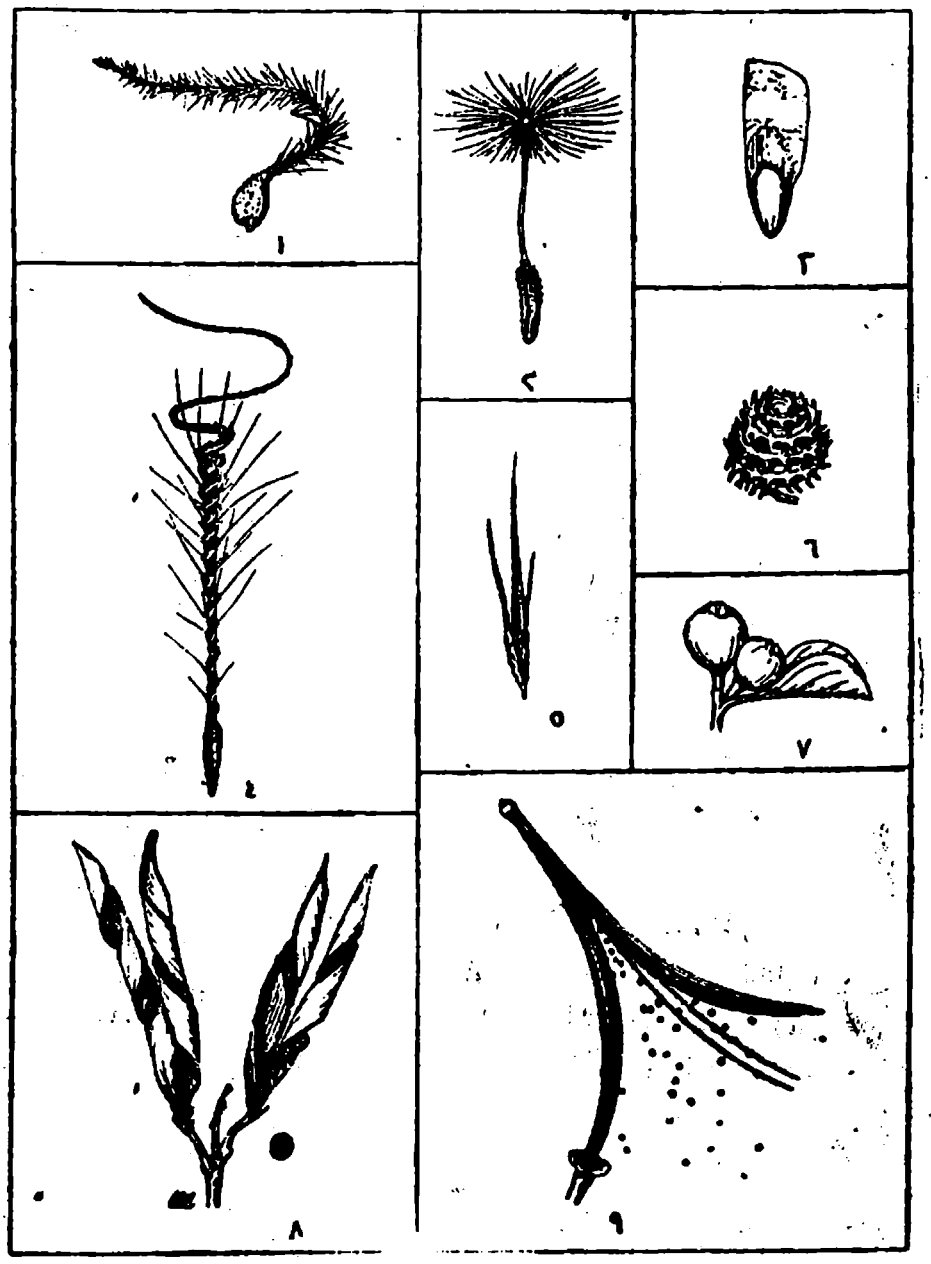
هناك ثمار تتفتح بقوة عندما يتم نضجها وجفافها وتقذف بالبذور إلى مسافات بعيدة فى الثمار الناضجة لبعض نباتات الفصيلة القرنية كبسلة الزهور ( شكل ٢٩٥ ) ، وهى ثمار قرنية تنشق الجدر طولياً من الطرزين البطنى والظهرى ، ثم يلتف مصراعا الثمرة إلتفافاً حلزونياً يؤدى إلى قذف البذور بعيداً عن النبات . وفى ثمار الدهمة (Erodium) والجارونيا (Geranium) يظل القلم باقياً فى الثمرة ، وعند نضج الأخيرة ينشق إلى أجزاء يتصل كل جزء منها بكربلة تحتوى على بذرة واحدة ، وعندما تجف هذه الأجزاء إما أن تلتف حول نفسها كما فى ثمرة الدهمة أو تلتوى إلى أعلى كما فى الجارونيا (شكل ٢٩٦) ، وفى كلتا الحالتين تقذف بالبذور بعيداً عن النبات .

( شكل ٢٩٦ )




**الانتثار الميكانيكى فى ثمرة الجارونيا : إلى اليسار الثمرة قبل الانتثار ، وإلى اليمين الثمرة بعد الانتثار (عن فرتش وسالسبورى ) .**

( شكل ٢٩٠ )




طرق الانتشار المختلفة فى الثمار والبذور : بوساطة الرياح (١، ٢، ٣)، بالالتصاق بجسم الحيوان (٤، ٥، ٦) ، عن طريق تغذية الحيوان على الثمار (٧) ، بالنفخ بشدة (٨، ٩) .