الاكثار Propagation : يعرف بأنه زيادة عدد افراد النوع النباتي للمحافظة عليه والعمل على انتشاره ويتم عادة بطريقتين وهي طريقة الاكثار الجنسي والتي تسمى **Sexual Propagation** او طريقة الاكثار اللاجنسي (الخضري) **Asexual or Vegetative Propagation** .

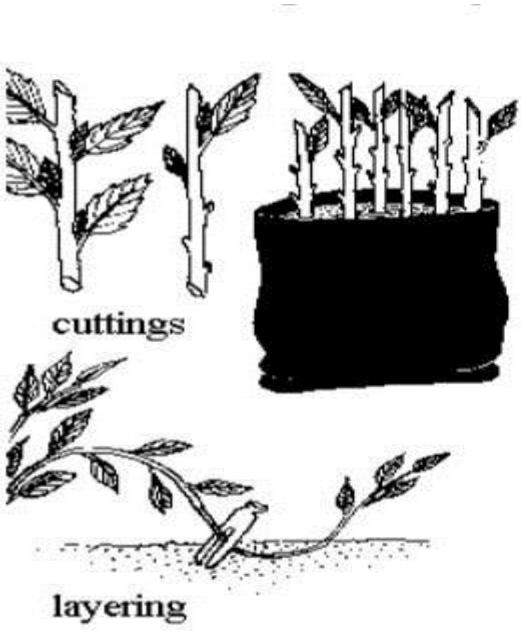
الاكثار الجنسي Sexual Propagation : وهو اكثار النباتات باستعمال بذور حاوية على اجنة جنسية ناتجة من عمليتي التلقيح والاخصاب ويعتمد مدى تشابه النبات الجديد الناتج من زراعة هذه البذور على التركيب الوراثي للنبات الام التي اخذت منها تلك البذور فاذا كانت النباتات الام متشابهة الزيجة **Homo zygous** فأن النباتات الناتجة تكون في الغالب مشابهة للنبات الام في التركيب الوراثي كما هو الحال في **معظم نباتات الزينة والخضر والنباتات البرية الحولية** ، اما اذا كان التركيب الوراثي غير متشايه الزيجة **Hetro zygous** فان النبات الناتج لايتشابه مع النبات الذي اخذت منه تلك البذور كما هو الحال في معظم **الاشجار وشجيرات الفاكهة والزينة والنباتات العشبية المعمرة في محاصيل الخضر والزينة** .

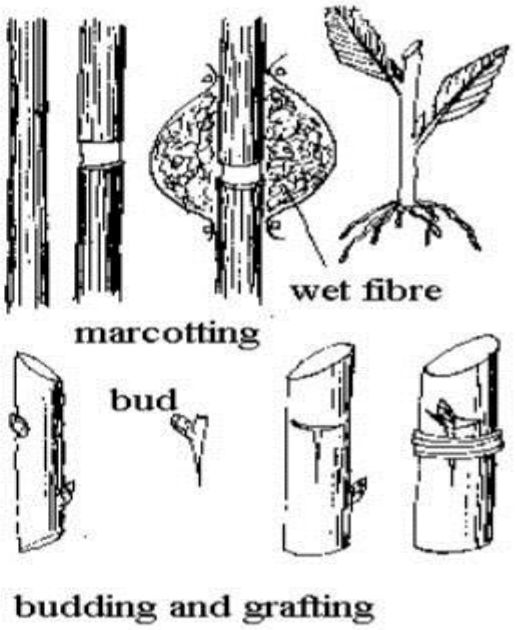
الاكثار اللاجنسي (الخضري) Asexual or Vegetative Propagation : يتم هذا النوع من الاكثار بأستعمال اي جزء عدا **جنين البذرة الجنسي** ، وهذا الجزء المستعمل قد يكون **جزء من فرع او ورقة** او **قطعة من نسيج مأخوذة من زهرة او ثمرة** او **مجموعة خلايا تستأصل من الخلايا الجسمية** وغالبا ماتتشابه تلك الاجزاء المستعملة في الاكثار مع النبات الام اتذي اخذت منه من ناحية الصفات الوراثية .

طرق الاكثار اللاجنسي (الخضري) :

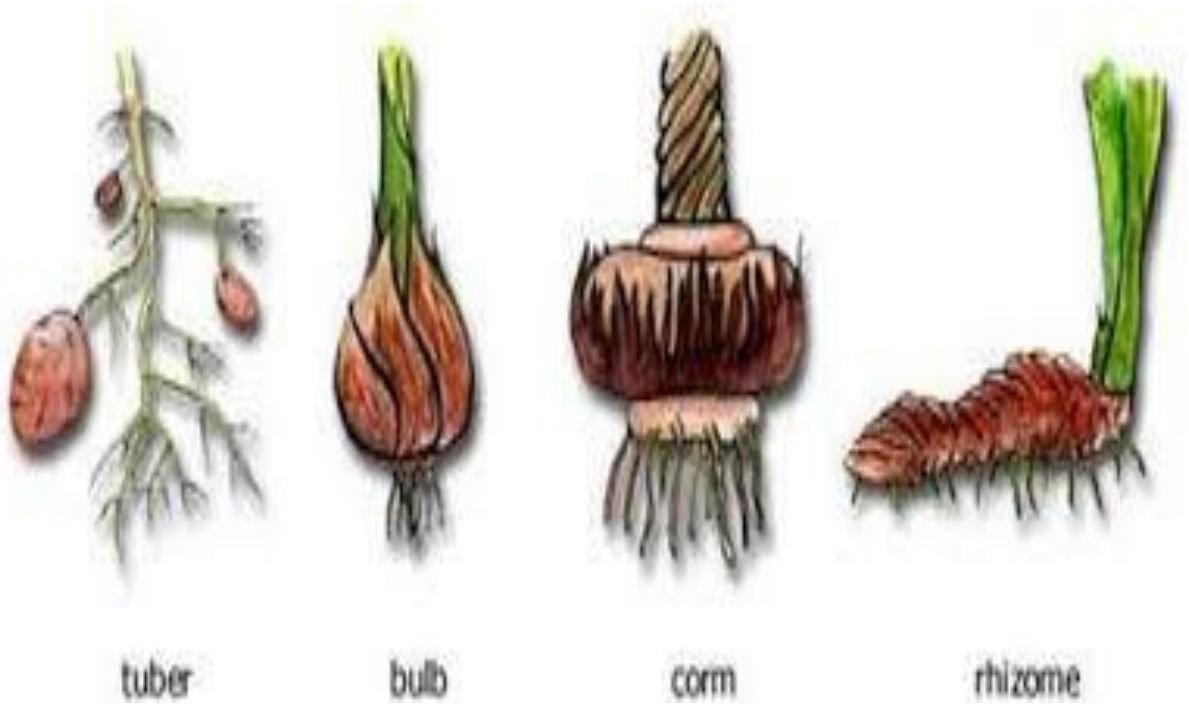
1 - الاكثار بالبذور الحاوية على اجنة خضرية (جسمية) .

2- الاكثار بالعقل او التطعيم او التركيب او الترقيد .





3 - الاكثار بأستخدام الاجزاء المتخصصة مثل الفسائل او الخلفات وغيرها .



4 - الاكثار بتقنية زراعة الانسجة النباتية Tissue Culture والذي يعرف بالاكثار الدقيق Micro Propagation .

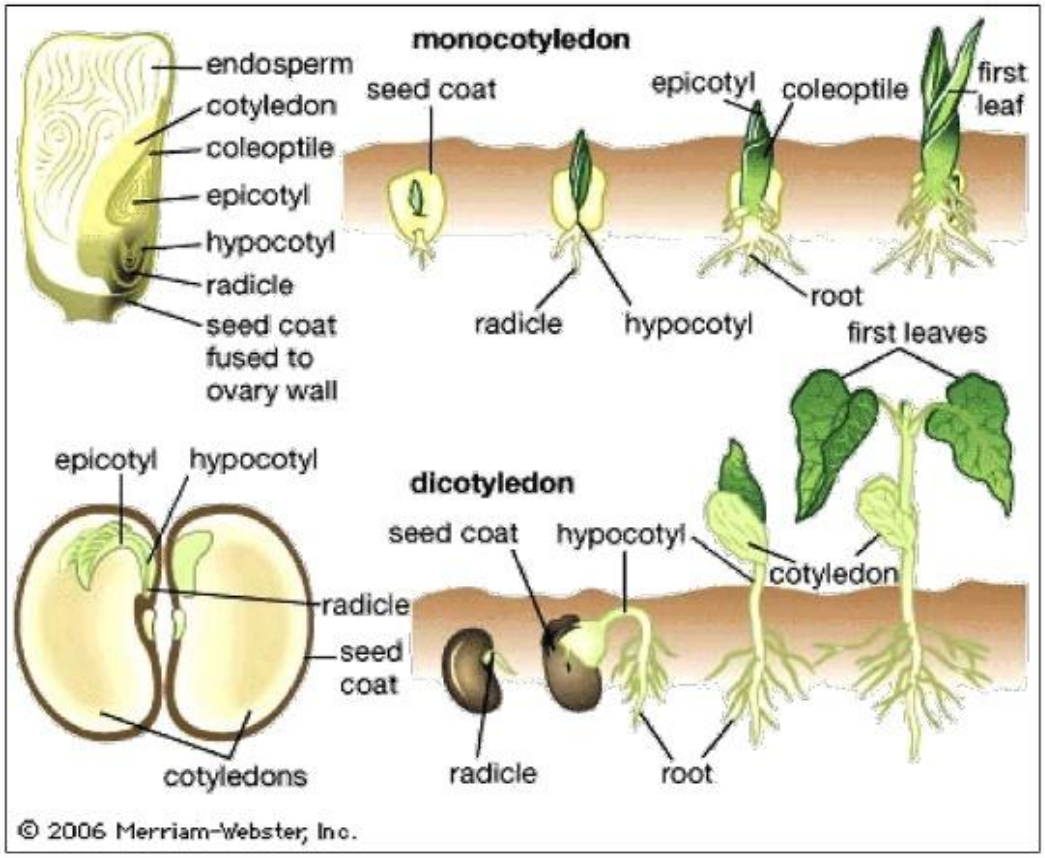
التكاثر الجنسي بواسطة البذور Sexual Propagation

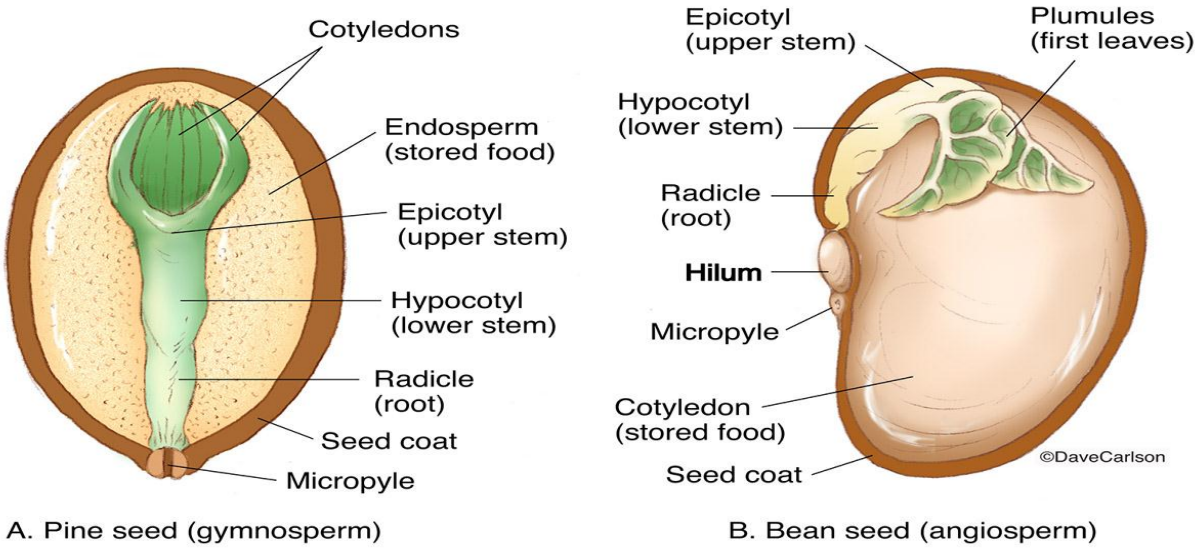
البذور الناضجة : تختلف بذور النباتات المختلفة من ناحية الحجم ، الشكل ، اللون الخارجي ، التركيب الداخلي ، مقدار وطبيعة الغذاء المخزون والقابلية على الخزن . وتتكون معظم البذور من الاجزاء التالية :

1 - الجنين : يختلف الجنين في المظهر باختلاف البذور بسبب الاختلافات في الشكل والتمايز في اجزاء الجنين المختلفة ، وتتكون كل الاجنة من نفس الاعضاء ما عدا شواذ قليلة ، اما اعضاء الجنين في معظم البذور فهي :

أ - **الرويشة** : وهي فرع اثري .

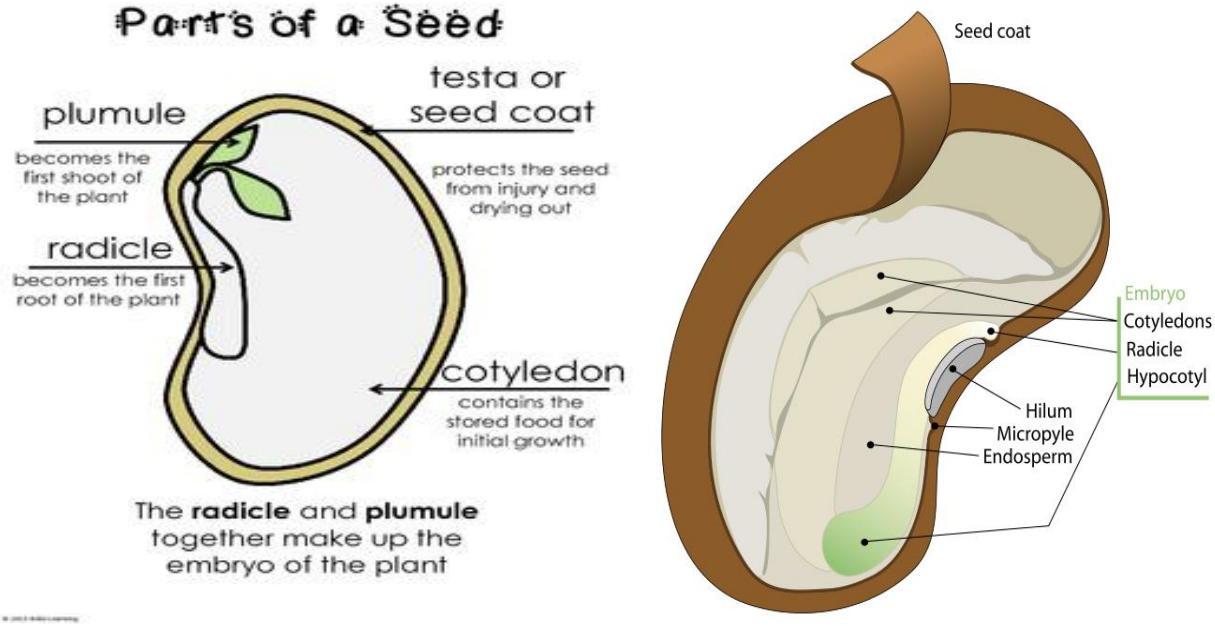
ب - الفلقات : وهي اوراق فلقية ، وتقسم النباتات على اساس عدد الفلقات في البذرة الى نباتات وحيدة الفلقة ونباتات ذوات الفلقتين ، وفي نباتات معراة البذور مثل **الصنوبر** قد يصل عدد الفلقات في البذرة الواحدة الى **15** فلقة .



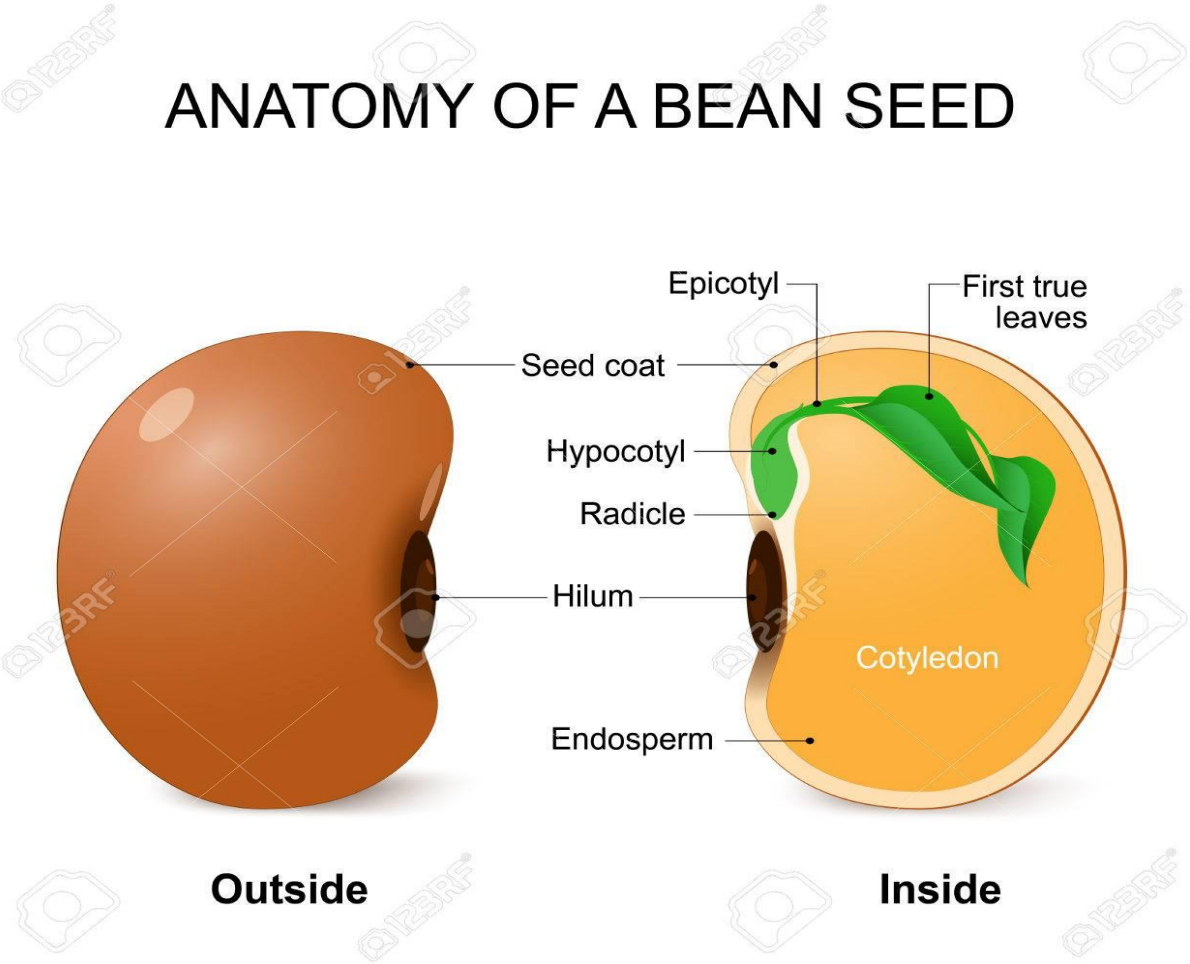


ج - السويقة الجنينية السفلى Hypocotyl : وهي جزء الجنين الذي يقع بين موقع اتصال الفلقات والطرف العلوي للجذير وقد تكون قصيرة جدا في بعض البذور .

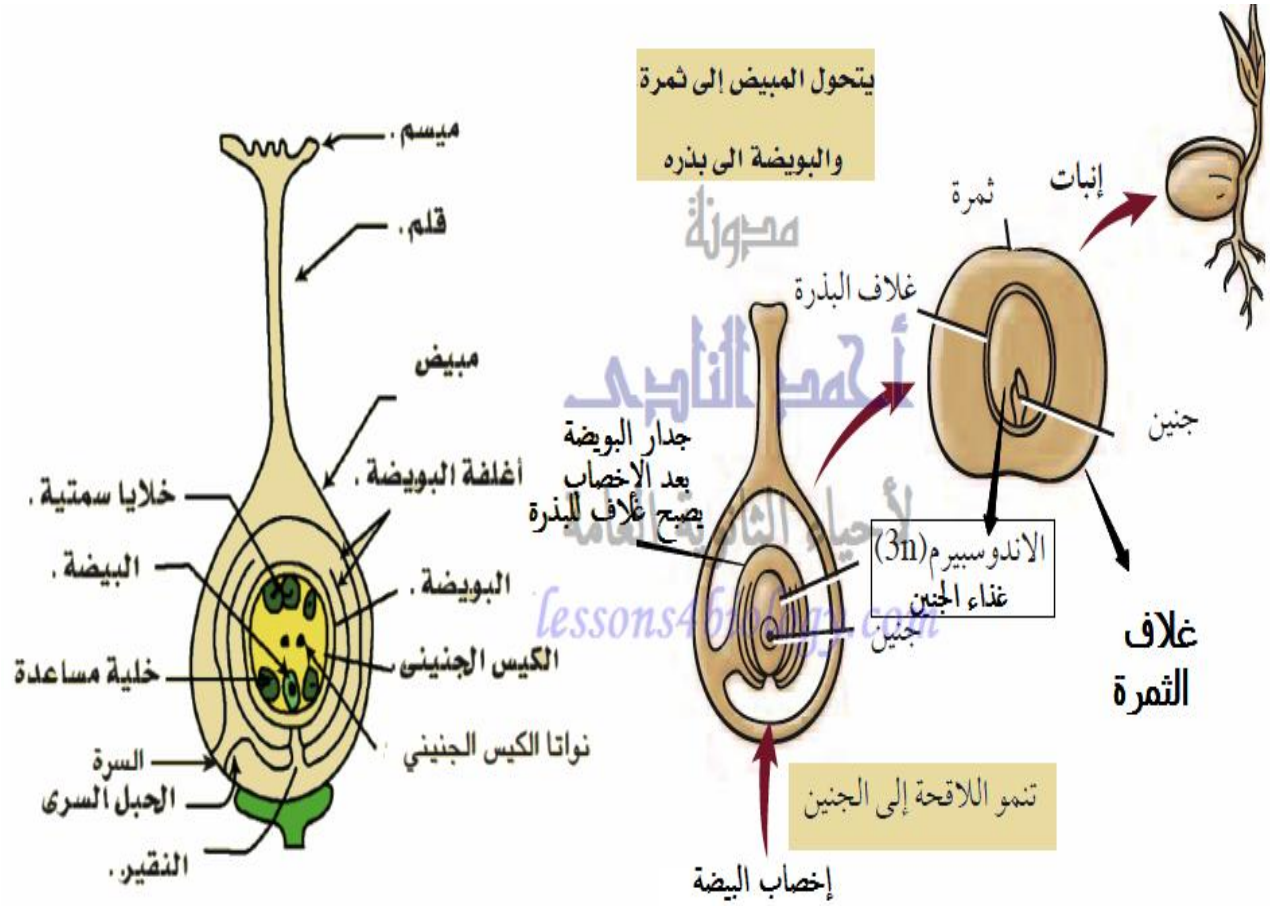
د - الجذير او الجذر الاثري .



2 - انسجة الخزن : قد تكون انسجة الخزن في البذرة **الفلقات** ، **السويداء** او **البريسبرم Perisperm** ، وتسمى البذور التي تكون فيها السويداء كبيرة وتحتوي على معظم الغذاء المخزون بـ **Albuminous Seeds** اما البذور التي تكون فيها السويداء عبارة عن طبقة رقيقة تحيط بالجنين او تنعدم فيها السويداء فتسمى **Exalbuminous Seeds** وفي هذه الحالة يوجد الغذاء المخزون في الفلقات اما السويداء فتستهلك من قبل الجنين اثناء نموه ، وتنشأ البريسبرم **Perisperm** من نسيج الجويزاء الذي يمتلئ بالغذاء في بذور بعض النباتات .



3 - اغلفة البذرة : قد تتكون اغلفة البذرة من **اغطية البويض وبقايا نسيج الجويزاء والسويداء ، واحيانا اجزاء من الثمرة ،** وتعرف اغطية او اغلفة البذرة **بالقسرة Testa** ، وعند وجود غلافين للبذرة يكون الداخلي منها عادة رقيقا وشفافا ام الخارجي فيكون صلبا وخشنا **وتوجد بقايا السويداء والجويزاء داخل الغلاف الداخلي واحيانا توجد بشكل طبقة مستمرة ومميزة حول الجنين** ، وبذلك يسهل تداول البذور ونقلها وخزنها ، كما ان اغلفة البذرة تلعب احيانا دورا هاما في سكون البذور كما هو الحال في بذور بعض انواع الفاكهة .



انواع البذور : تقسم البذور من ناحية التركيب التشريحي الى قسمين رئيسين هما :

1 - بذور وحيدة الاجنة : تحتوي هذه البذور على جنين واحد هو الجنين الجنسي وتكون صفات النباتات الناتجة منها مخالفة للنباتات الام التي اخذت منها البذور **في معظم الاحيان** ، مثل بذور **اغلب انواع الفاكهة** كالخوخ ، المشمش ، الاجاص ، الكمثرى ، السفرجل وغيرها **وبعض بذور نباتات الغابات** .

2 - بذور متعددة الاجنة : تحتوي هذه البذور بالاضافة الى **الجنين الجنسي على اجنة خضرية** ، التركيب الوراثي لهذه الاجنة يكون مشابها للتركيب الوراثي لأنسجة النبات الام التي اخذت منها البذور ، ومن انواع البذور التي يوجد فيها اكثر من جنين هي بذور بعض انواع الحمضيات والمانكو ، اذ تحتوي بذور الحمضيات في اغلب الاحيان على عدد يتراوح من **3 - 12** جنين في البذرة الواحدة .

ظاهرة الـ Apomixis :

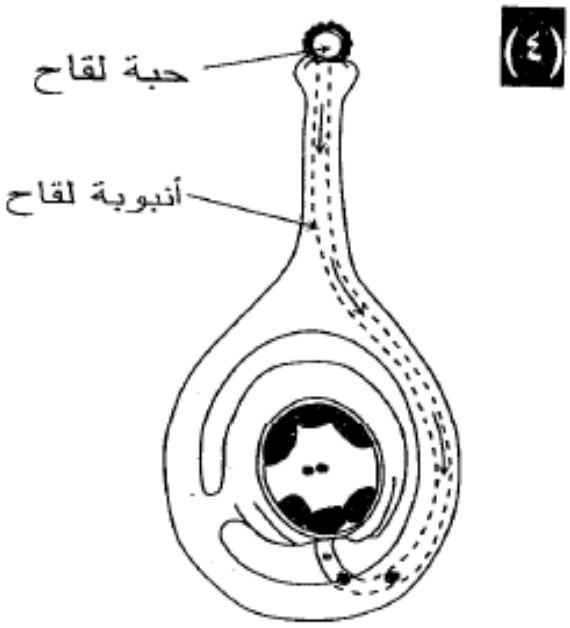
ان تكوين الاجنة لايتم بطريقة واحدة في جميع انواع النباتات ، حيث هناك بعض الانواع التي تتكون فيها اجنة بطريقة تختلف عن الطرق العادية ، **ان العملية التي يتم بموجبها تكوين اجنة بدون اخصاب تعرف بالـ Apomixis** وهنالك اربعة انواع من الـ Apomixis :

1 - Non – recurrent apomixis

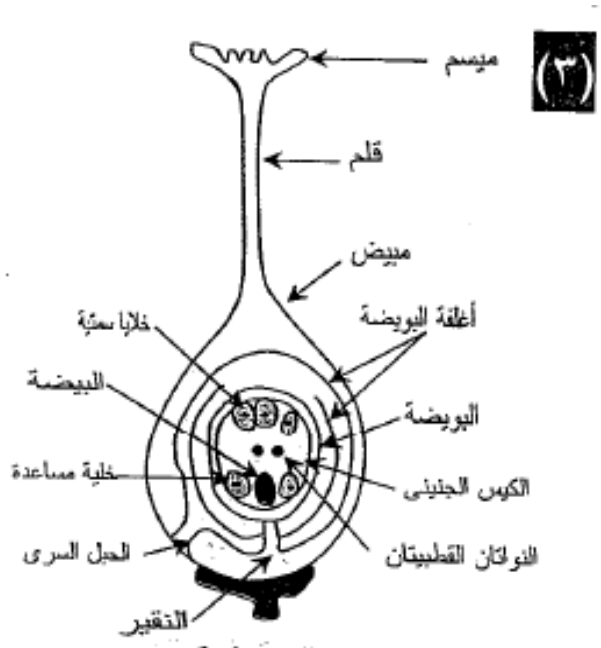
في هذه الحالة :

A - يتكون **الجنين من خلية البيضة دون حدوث اخصاب** ويطلق على هذه العملية بالـ **Haploid parthenogenisis .**

B - او قد يتكون الجنين من اي **خلية اخرى في الكيس الجنيني** ماعدا خلية البيضة ويطلق على هذه الحالة بالـ **Haploid apogamy** .



عملية الإخصاب



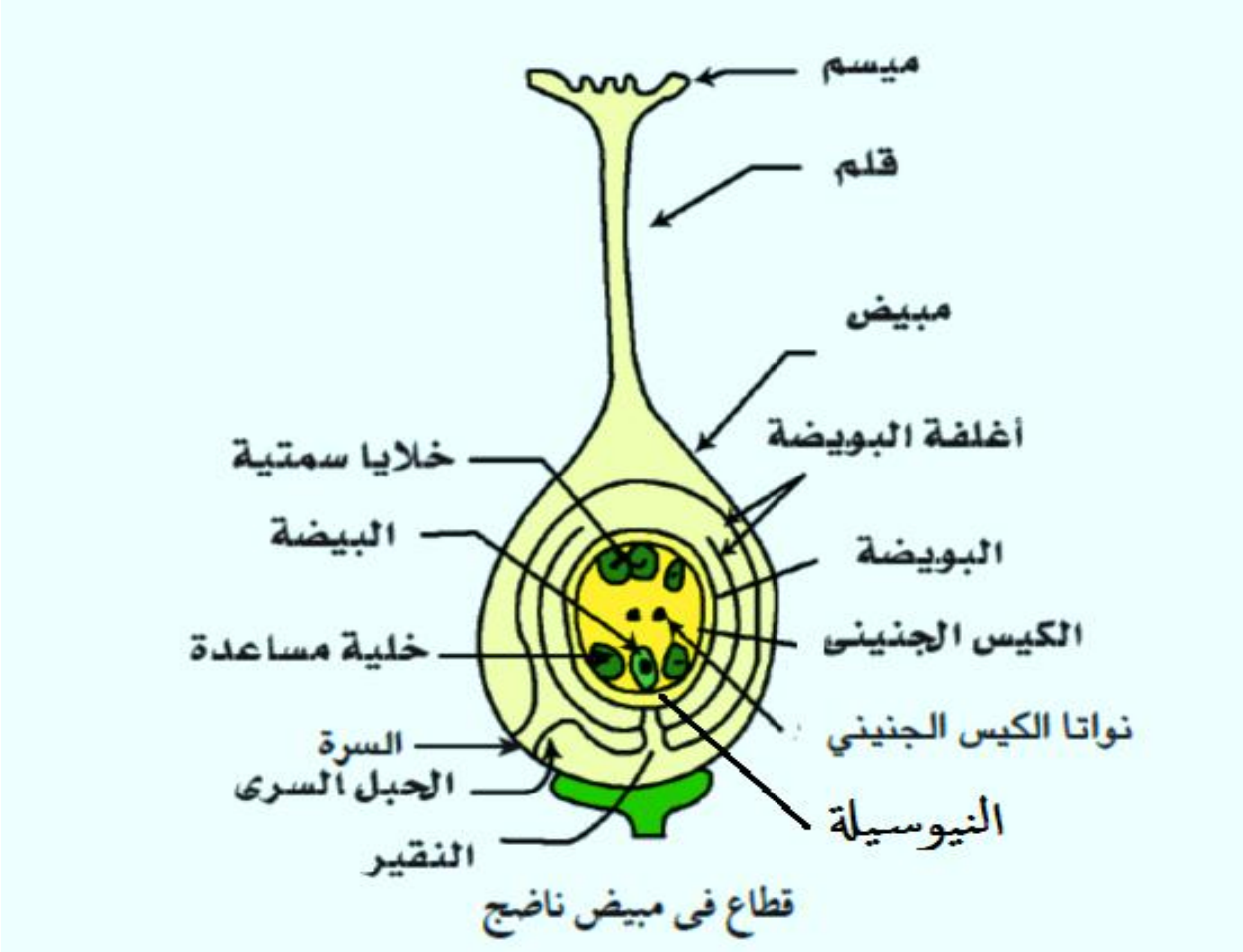
قطاع فى مبيض ناضج

Recurrent apomixis - 2

في هذه الحالة :

A - يتكون الكيس الجنيني من **الخلية الامية للكيس الجنيني دون حدوث انقسام اختزالي** وتسمى هذه الحالة بـ **Generative apospory .**

B - او يتكون الكيس الجنيني من **خلايا في نسيج الجويزاء** وتسمى هذه الحالة بـ **Somatic apospory** حيث تكون الخلايا في الكيس الجنيني حاوية على **نفس العدد من الكروموسومات** الموجودة في خلايا النبات الام ، فاذا تكون الجنين من خلية البيضة فتسمى العملية عندئذ بـ **Diploid parthenogensis** ، اما اذا تكون الجنين من خلايا اخرى داخل الكيس الجنيني فتسمى العملية **Diploid apogamy** ، تحدث هذه الحالة في بذور انواع عديدة عائدة الى الجنس **Allium** وغيرها ، وقد تحدث هذه العملية دون الحاجة الى **تلقيح** كما في النوعين التي ذكرت سابقا او قد يكون **التلقيح** ضروريا لتشجيع تكوين الجنين كما في بعض الانواع العائدة الى الجنس **Malus** .



3- Vegetative apomixis

في بعض النباتات يحل محل الازهار المتكونة على النبات **بصيلات او اجزاء تكاثر خضرية** ، هذه الاجزاء تنبت وهي لازالت متصلة بالنبات الام كما في بعض الانواع العائدة الى الجنس **Allium** وانواع من الاكاف **Agave** وبعض انواع الحشائش .

4 - Adventive embryony

في هذا النوع يتكون الجنين **من الخلايا الموجودة في نسيج الجويزاء او من اغلفة البويض** ويعرف هذا النوع بـ **Sporophytic budding** وهو شائع الحدوث في بذور **الحمضيات** ، حيث تتكون الاجنة من خلية او مجموعة خلايا في **نسيج الجويزاء خارج الكيس الجنيني** والاجنة الناتجة يطلق عليها **الاجنة النيوسيلية او الاجنة العرضية او الاجنة الخضرية** .

لظاهرة الـ Apomixis فائدة كبيرة في مجال اكثار النباتات البستنية :

1 - اذ يمكن الحصول على نباتات مشابهة للنبات الام عن طريق زراعة البذور الحاوية على اجنة متكونة بهذه الطريقة .

2 - في بعض النباتات تستخدم الشتلات الناتجة من الاجنة النيوسيلية لتجديد سلالة خضرية اصيبت بالتدهور بسبب اصابتها بالامراض الفايروسية وكما هو معروف ان العديد من الامراض الفايروسية لاتنتقل عن طريق البذور لذلك تكون الشتلات الناتجة من زراعة البذور خالية من هذه الامراض وقد استعملت هذه الطريقة في تجديد السلالات الخضرية في الحمضيات .

السلالة الخضرية Clone : مجموعة من النباتات المتشابهة وراثيا والتي نتجت من نبات واحد اما **شجرة بذرية او طفرة برعمية** وكثرت بوسائل خضرية كالعقل والترقيد والتطعيم .... الخ .

3 - تكون الشتلات الناتجة من الاجنة النيوسيلية **متجانسة في نموها مقارنة** بتلك الناتجة من **اجنة جنسية** ، وبذلك يمكن الحصول على اصول متجانسة في النمو .

يطلق على النباتات التي تكون **اجنة ابومكتية فقط** بـ **Obligate apomicts** اما النباتات التي تكون بذورا حاوية على اجنة **جنسية واجنة ابومكتية** فيطلق عليها بـ **Facultative apomicts** .

على الرغم من كثرة الاجنة في البذور متعددة الاجنة والذي قد يصل الى **30 جنين او اكثر** كما في بعض انواع الحمضيات فأن عدد قليل من هذه الاجنة يصل الى الحجم الكامل بسبب **التنافس الذي يحصل على الغذاء داخل البذرة** وكنتيجة لذلك فأن عددا قليلا من هذه الاجنة ينمو الى شتلات عند زراعة البذور ، وقد تعطي البذرة شتلة نيوسيلية واحدة او اكثر **بدون نمو الجنين الجنسي** اذ ان هنالك اسبابا تدفع الى الاعتقاد بأن الجنين الجنسي في البذرة يكون **اضعف** من الاجنة الخضرية فيها وبالتالي تكون **فرصته اقل للنمو** وذلك للاسباب التالية :

1 - ان **البويضة المخصبة** التي ستكون الجنين الجنسي تبدأ بالانقسام بعد ان اصبحت الاجنة النيوسيلية مكونة من عدة خلايا .

2 - ان وضع الجنين الجنسي عند قمة الكيس الجنيني يجعله في مكان اقل ملائمة لاستقبال الغذاء اللازم من الحزم الوعائية وللحصول على فراغ للامتداد بالمقارنة مع الاجنة النيوسيلية .

3 - الشتلات الناتجة من الجنين الجنسي كانت ذات تركيب وراثي اقل ملائمة للنمو الجيد .

تعدد الاجنة Poly embryony :

مما لاشك فيه فأن هنالك عدة انسجة بالاضافة الى نسيج الجويزاء تشترك في تكوين هذه الاجنة اللاجنسية كأنسجة الاغلفة الداخلية للبويض ، الخلايا المساعدة ، السويداء والخلايا السمتية .

ومن الملاحظ انه في اغلب العوائل النباتية تتكون الاجنة اللاجنسية من **نسيج الجويزاء** كما هو الحال في العائلة السذبية Rutaceae والعائلة الصبارية **Cactaceae** والعائلة الوردية **Rosaceae** والعائلة الباذنجانية **Solanaceae** .

وكقاعدة عامة يمكن القول ان تكوين الاجنة اللاجنسية ينحصر بالانسجة **الموجودة داخل المبيض** ، اذ تتكون الاجنة اللاجنسية عادة في منطقة **النقير للبويض حيث يوجد اكبر تطور لنسيج الجويزاء** .

ففي العائلة السذبية تتكون الاجنة اللاجنسية من خلايا منفردة في نسيج الجويزاء **بعد الاخصاب قبل او بعد اول انقسام للخلية المخصبة بفترة قصيرة** ، اما في التين الشوكي ***Opuntia aurantiaca*** يتحلل الكيس الجنيني ويحل محلة نسيج الجويزاء حيث تتكون بادءات الجنين من خلايا ذات جدران غير متثخنة موجودة في نسيج الجويزاء ، اما في المانكو ***Mangifera indica*** فان الاجنة اللاجنسية تتكون من خلايا الطبقة الخارجية لنسيج الجويزاء وتتكون عادة بعد ان يبدأ الجنين الجنسي بالتطور ويبدأ نسيج الجويزاء بالانحلال وقد يشترك الغلاف الداخلي للبويض في تكوين الاجنة اللاجنسية . من الجدير بالذكر انه **ليس من السهولة التمييز** بين الاجنة الجنسية واللاجنسية كما انه عند تكون عدة اجنة في البويض فأن نشؤها **لايحدث في نفس الوقت** لذلك فقد يوجد في البويض الواحد اجنة متعددة في مراحل مختلفة من التطور وقد لا تنضج كل هذه الاجنة كما في الحمضيات تتكون عدة اجنة لكن قسما قليل منها يصل الى مرحلة الفلقتين .