**التكاثر propagation** هو مضاعفة عدد الإفراد وزيادتها لغرض حفظ النوع والصنف والعمل على انتشاره فلو تركت النباتات الاقتصادية بدون إكثار وتركت تحت ظروف إكثارها الطبيعية فأنها تندثر خلال أجيال قليله متعاقبة وتدهور صفاتها الاقتصادية . وتعتمد دراسة علم التكاثر على ثلاثة أسس رئيسية

**أسس دراسة علم تكاثر النبات**

**أولا** دراسة الطرق المختلفة التي تستعمل في التكاثر وكيفية إجرائها ويسمى دراسة فن التكاثر Art of propagation

**ثانيا** دراسة القوانين والنظريات وهذا ما يسمى بعلم التكاثر propagation Science of

**ثالثا** هنالك أنواع خاصة من النباتات تحتاج إلى طرق خاصة لإكثارها بنجاح حيث يجب حصرها ومعرفة الطريقة المناسبة لإكثار كل نوع منها

**طرق التكاثر الرئيسية Methods of Propagation هنالك طريقتين أساسيتين لتكاثر النباتات هما**

**الطريقة الأولى** - التكاثر الجنسي Sexual propagation وتتم بواسطة البذور ( الجنين الجنسي فقط )

**الطريقة الثانية** وتسمى بالتكاثر اللاجنسي Asexual or vegetative propagation وتتم بواسطة إي جزء من النبات ماعدا جنين البذرة الجنسي ويسمى أيضا بالتكاثر الخضري

**ملاحظة مهمة جد** بما إن أصل تكوين البذور هي الأزهار سوف نتطرق على الزهرة ومكوناتها بشكل مختصر

**الزهرة Fl0wer**  هي عبارة عن ساق متحور سلامياتها قصيرة و تحورت بعض وريقاتها للقيام بحمل الأعضاء التناسلية وتكوين البذور التي بواسطتها يتم التكاثر الجنسي أما النورة الزهرية inflorescence عبارة عن أزهار تتجمع في مجموعات تحمل على أفرع زهرية تسمى بالشماريخ وتأخذ أشكال مختلفة حسب طرق تفرعها وطول محورها وتتكون الزهرة من المحيطات الأربعة الآتية

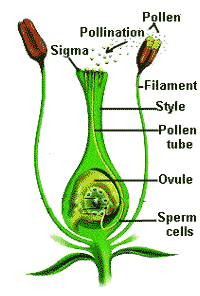
**ألكاس Calyx** هو المحيط الخارجي من الغلاف الزهري ويتركب من عدة أوراق تسمى السبلات Sepals التي تعمل على حماية الأجزاء الزهرية الأخرى خصوصا إثناء وجودها في البرعم الزهري ولون السبلات اخضر عادتا قبل تمام نضوجها ولكنها قد تتلون أحياننا وتعرف عندئذ بالسبلات البتلية كما في نبات السلفيا وعدد سبلات ألكاس في اغلب الأحيان مساوي لأوراق التتويج

**التويج Corolla** وهو المحيط الداخلي من الغلاف الزهري ويلي الكأس إلى الداخل ويتكون عادة من أوراق تسمى البتلات Petals ويكون عدد البتلات في الزهرة عادة نفس عدد السبلات وأحيانا من مضاعفاتها وتساعد البتلات بالدرجة الأولى على جذب الحشرات للزهرة ولهذه الحشرات أهمية خاصة في حصول عملية التلقيح التي تعتبر إحدى وظائف الزهرة التكاثرية وتعمل البتلات على جذب الحشرات بطرق مختلفة منها الألوان الزاهية ووجود الرحيق Nectaries

**الطلع Androecium** هو عضو التذكير في ألزهره ويوجد إلى الداخل من محيط التويج و أوراقة الجرثومية تعرف بالاسدية Stamens وهي التي تنتج حبوب اللقاح Pollen grains وتتركب كل سداة عادة من ساق رفيع أو خيط Filaament وهذا يحمل عند قمته ألمتك Anther وهو عبارة عن تركيب وحيد منتفخ و غالبا مايكون منتفخ و اسطوانيا أو بيضاويا وتتكون داخل المتك حبوب اللقاح والتي تؤدي بالنهاية إلى تكوين الخلايا التكاثرية الذكرية

**المتاع Gynoecium** هو عضو التأنيث في الزهرة وهو موجود في وسط الزهرة ويعتبر المحيط الداخلي ويسمى أحياننا بالمدقة Pistil ويتركب من عدة أوراق محوره تسمى كرابل وتتركب كل كربلة عادة من ثلاث أجزاء واضحة هي جزء قاعدي منتفخ يسمى المبيض Ovary والذي تتكون بداخلة البذور وجزء مستطيل رفيع يسمى القلم Style يخرج من النهاية العليا للمبيض وينتهي القلم بجزء منتفخ يأخذ أشكالا متعددة يعرف بالميسم Stigmaويختلف الميسم في شكله فقد يكون كرويا او قرصيا أملسا لزجا لوجود سائل لزج فوقه وقد يكون ابريا او رشيا أو ذو نتوءات وتوجد البويضات داخل المبيض وتتصل بجدار المبيض بواسطة المشيمة التي تنشا على التي تنشا على السطح الداخلي الملتحم للكربلة

**ملاحظة مهمة** يسمى المحيطان الأول والثاني بالمحيطات غير الأساسية أما الثالث والرابع فيطلق عليها بالمحيطات الأساسيةوالرسم التالي يوضح الزهرة ومكوناتها **.**

****

**تعاريف مهمة**

الزهرة الكاملة Complete flowerهي الزهرة التي تحتوي على المكونات الأربعة السابقة الذكر

الزهرة غيرا لكاملة Incomplete flowerهي الزهرة التي ينقصها احد المكونات الأربعة السابقة الذكر

الزهرة التامة flower Perfect هي الزهرة الحاوية على الطلع والمتاع حتى في حالة عدم احتوائها على الكأس والتويج

الزهرة غير التامة flower Imperfect هي الزهرة التي ينقصها احد الأعضاء الأساسية سواء الطلع أو المتاع

الزهرة المتعادلة Neutral Flowerهي الزهرة التي ينقصها الطلع والمتاع سويا

**أما أشجار الفاكهة فتقسم حسب نوع الأزهار المحمولة على الأشجار إلى ثلاثة أقسام**

* أشجار خنثى أو أشجار كاملة وهي الأشجار التي تحتوي على أزهار خنثى مثل التفاح
* أشجار أحادية المسكن وهي الأشجار التي تحمل أزهار مذكرة ومؤنثة في إن واحد مثل الجوز والبيكان
* أشجار ثنائية المسكن وهي الأشجار التي تحمل الأزهار المذكرة على نبات والمؤنثة على نبات أخر مثل نخيل التمر

**س ماذا نعني بالزهرة الخنثى ؟**

**ج** هي الزهرة التي تحتوي على أعضاء التذكير والتأنيث في إن واحد

**س علل لا يستعمل التكاثر الجنسي في أنتاج شتلات الفاكهة لغرض زراعتها في البستان من اجل الثمار**

**ج** وذلك بسبب الاختلافات الكبيرة التي تحدث في معظم الأحيان بين النباتات البذرية الناتجة والنبات الأم الذي أخذت منه البذور فتكون صفات النمو الخضري والحاصل مختلفة

**ملاحظة مهمة** إن معظم أشجار وشجيرات الفاكهة هي غير متجانسة من حيث مكوناتها الوراثية Heterozygous ويكون تلقيحها خلطيا تحت ظروف الحقل مما ينتج عدم تشابه النباتات الناتجة مع النبات الأم وظهور صفات غير مرغوب فيها في النباتات البذرية .

**س ماهو الفرق بين الشجيرات shrubs و الأشجار trees ؟**

**ج** كلمة شجيرة تطلق عندما يكون طول النبات اقل من 4 م أما كلمة شجرة تطلق عندما يكون طول النبات أكثر من 4 متر

**ملاحضة مهمة** تسمى الزهرة التي تحتوي على عضو التأنيث بالزهرة الأنثوية أما الزهرة التي تحتوي على عضو التذكير فقط تسمى زهرة ذكرية

**أولا التكاثر الجنسي بواسطة البذور**

هو إكثار النباتات عن طريق البذور المحتوية على الجنين الجنسي وهو الجنين الناتج من اتحاد الكميتات الذكرية مع الكميتات الأنثوية وهذه الكميتات تنتج من الانقسام الاختزالي للخلايا الأمية لهذه الكميتات ونتيجة هذا الانقسام يختزل عدد الكروموسومات إلى النصف وبعد عملية الإخصاب يحتوي الجنين على العدد الكامل من الكروموسومات يأتي نصفها من الأب والنصف الثاني من الأم وهنالك حالات لاستخدام التكاثر الجنسي

* صعوبة إكثار بعض النباتات بالطرق الخضرية مثل القهوة
* لإنتاج أصول لغرض التطعيم والتركيب عليها مثل بعض أصول الحمضيات والتفاح
* في مجال تربية النبات لغرض إنتاج أصناف جديدة ذات صفات معينة
* لغرض انتخاب أصناف جديدة من النباتات البذرية لغرض إكثارها وزراعتها
* في حالات محددة يمكن استعمال البذور في إكثار صنف معين بحيث يعطينا نباتات مشابهة لنبات الأم كما هو الحال في بعض أصناف الخوخ التي تكون بذورها نقية ولم يحصل فيها تلقيح خلطي مثل صنف الخوخ نيماكارد المقاوم لمرض النيماتودا

**ملاحظة مهمة** إن طريقة التكاثر الجنسي تتبع عادة في إكثار نباتات الخضر والزينة وقليلة الاستخدام في إكثار أشجار الفاكهة .

**إن دورة حياة النباتات البذرية تمر بمرحلتين هما**

**المرحلة الخضرية stage Vegetative** – وتبدأ من زراعة البذور في التربة وخروج البادرات وبعد ذلك فأن النبات يمر بمرحلة الحداثة Juvenille phase وهي المرحلة التي لا يستجيب فيها النبات إلى منبهات التزهير ألا بعد أن يجتاز هذه المرحلة وذلك بوصوله حجم وعمر معين إن العمليات السائدة في المرحلة الخضرية هي استطالة الجذور والساق وتكوين الأوراق وان بدا عملية التزهير يعني انتهاء المرحلة الخضرية

**المرحلة التكاثرية ( الزهرية ) Reproductive stage**– تبدأ المرحلة الزهرية بتهيئة النباتات لتزهير وذلك بحصول تغير فسيولوجي داخلي يحصل قبل ظهور أي تغير مورفولوجي ونتيجة عملية التهيئة هذه فأن قسم من القمم النامية يتطور ليكون أزهار بدلا من إن تبقى خضرية علما إن تهيئة النباتات لإزهار تحصل استجابة لعوامل خارجية مثل التعرض لفترة ضوئية طويلة أو قصيرة أو التعرض لفترة زمنية معينة من درجات الحرارة المنخفضة أو كليهما معين

**ملاحظة مهمة** ورد علينا في الفقرة أعلاه عنوانين مهمين هما .

* **البادرة –** وهي المرحلة التي تلي مرحلة البذرة مباشرتا وتبدأ بعد إنبات البذرة مباشرتا وفيها البادرة لا تزال تعتمد في غذائها على ماهو موجود في البذرة وتنتهي هذه المرحلة بعد تكوين الأوراق الحقيقة وقيام النبات بعملية البناء الضوئي أي يعتمد النبات في غذائه على نفسه
* **القمة النامية -** وهو مجموعة من الخلايا المرستيمية تختلف في عددها وترتيبها ويوجد نوعين من القمة النامية هما القمة النامية للساق والقمة النامية للجذر

**خطوات تكوين البذور**  تمر عمليات تكوين البذور بمرحلتين

**أولا عملية التلقيح Pollination** التي هي عملية انتقال حبوب اللقاح من المتوك إلى المياسم وهنالك نوعين من التلقيح

1. التلقيح الذاتي Self – pollination هو انتقال حبوب اللقاح من ألمتك إلى ميسم الزهرة نفسها أو ميسم زهرة أخرى على نفس النبات وتسمى النباتات التي يحصل فيها هذا النوع من التلقيح بالنباتات ذاتية التلقيح مثل أشجار المشمش والكرز ونباتات الطماطه .
2. التلقيح ألخلطي Mixed -pollination هو انتقال حبوب اللقاح من زهرة صنف معين إلى ميسم زهرة أخرى وفي صنف أخر أو نبات أخر مثل أشجار الجوز والزيتون ونباتات العائلة القرعية مثل الرقي والبطيخ .

**ثانيا عملية الإخصاب Fertilization** هي عملية اتحاد الكميتات المذكرة مع الكميتات المؤنثة وتكوين الجنين بعد سقوط حبوب اللقاح على مياسم الأزهار وسوف نتطرق لعملية الإخصاب بالتفصيل

بعد سقوط حبوب اللقاح على المياسم يبدأ إنبات حبوب اللقاح وتتكون الأنبوبة اللقاحية التي توجد بداخلها نوى حبوب اللقاح حيث توجد نوى حبوب اللقاح في مقدمة الأنبوبة اللقاحية وبعد ذلك تخترق الأنبوبة اللقاحية الكيس الجنيني عن طريق فتحة النقير وبعد ذلك تخترق نسيج القلم وفي هذه الفترة يخرج الكميتان الذكريان حيث يتحد أحداهما بنواة البيضة وهي تمثل الكاميت الأنثوي لتكوين Zygoteأما الأخر فيتجه نحو النواتين القطبيتين الموجودتين وسط الكيس الجنيني لتكوين خلية ينتج عنها الاندوسبيرم Endosperm ومع استمرار نمو الزايكوت يتكون الجنين Emberyo

**سؤال مهم** ما هو الفرق بين الزايكوت والجنين ؟

**ملاحظة مهمة** – تسمى عملية اتحاد إحدى النواتين الذكرتين بنواة البيضة لتكوين الزايكوت واتحاد النواة الذكرية الأخرى بالنواتين القطبيتين لتكوين الاندوسبيرم بالا قصاب المزدوج Double fertilization

**ملاحظة مهمة** - الصفات الوراثية المحمولة على الكروموسومات توجد فقط في أنسجة الجنين والذي بدورة يقوم بنقل الصفات الوراثية من جيل إلى أخر .

**يمكن تلخيص تكوين البذور بخمس خطوات**

1. عمليات تكشف وانقسام في ألمتك والبويضة ينتج عنها في النهاية تكوين حبوب اللقاح والكيس الجنيني .
2. انفتاح ألمتك وانتقال حبوب اللقاح إلى مياسم الأزهار بعملية التلقيح
3. وصول حبوب اللقاح إلى الميسم ونمو الأنبوب أللقاحي داخل القلم والمبيض
4. اتحاد النويات المذكرة مع المؤنثة بعملية الإخصاب
5. نمو الجنين و الاندوسبيرم

**ملاحظة مهمة** – يساعد السائل ألميسمي Stigmting fluid وهو سائل موجود على سطح الميسم على نمو حبة اللقاح و الأنبوبة اللقاحية حيث يكون بمثابة موفر للمواد الغذائية لهما **.**

**مكونات ألبذره**

تعرف البذرة من الناحية النباتية بويض ناضج موجود في المبيض أو الثمرة وتعرف من الناحية التركيبية هي نبات جنيني في طور الراحة وتتكون البذرة من الأجزاء الآتية

1. الجنين Emberyo تم التحدث عن الجنين من قبل ولكن علينا أن نعرف مكوناته

* الرويشة – وهي فرع اثري
* الفلقات – وهي أوراق فلقية
* السويقة الجنينية السفلى هو جزء المحور الموجود تحت اتصال الفلق بالمحور
* السويقة الجنينية العليا هو جزء المحور الموجود فوق اتصال الفلق بالمحور

1. أنسجة التخزين - إن أنسجة التخزين في البذرة قد تتكون من الفلقتين فقط مثل البذور التي فيها الاندوسبيرم كبير مثل بذور نخيل التمر أما البذور التي يكون فيها الاندوسبيرم صغير أي يكون على شكل طبقة رقيقة مثل بذور البرتقال وفي هذه ألحاله تكون أنسجة التخزين من الغذاء المخزون بالفلقات والاندوسبيرم و يستعمل في غذاء الجنين .
2. أغلفة ألبذره – قد تتكون أغلفة ألبذره من أغطية البذرة وبقايا النويسلة أو الاندوسبيرم وأحيانا أجزاء من الثمرة وقد يكون غلافين للبذرة الداخلي رقيق أما الثاني فيكون غليظا وخشن إضافة إلى كل هذا

**يمكن تميز الأجزاء الآتية في الجنين ابتداء من الخارج وانتهاء بالداخل**

* النقير Micropyl وهو فتحة في غلاف البويضة والتي يدخل من خلالها أنبوب اللقاح إلى النويسله المحيطة بالكيس الجنيني وغالبا ما يبقى هذا الجزء في ألبذره بعد تكوينها
* ألسره Hilum وهي النقطة أو الندبة التي بقيت في محل اتصال البذرة بالمشيمة في حالة عدم وجود حبل سري
* الكلازا Rchalaza وهي منطقة بالبويض أو بالبذرة مقابلة لفتحة النقير
* الرافي Raphe وهو بروز أو خط يمتدد على طول جسم البذرة من ألسره إلى الكلازا

**العوامل المؤثرة على تكوين البذور**

**وهي العوامل التي تؤثر في عمليات التلقيح والإخصاب وعقد الثمار ونمو الثمار فكل هذه العوامل لها تأثير على تكوين البذور ومن هذه العوامل**

1. الحشرات إن الحاصلات البستانية وخاصة الخلطية التلقيح تتطلب وجود الحشرات للقيام بعملية التلقيح وان حاصل النباتات من البذور يعتمد على نشاط الحشرات وخصوصا النحل وقت التزهير

**ملاحظة مهمة** تعد درجة الحرارة 24-28 أفضل درجة حرارة لنشاط النحل

1. العوامل البيئية إن الحرارة المرتفعة وشدة الرياح المحملة بالأتربة وعطش النباتات ودرجات الحرارة المنخفضة كلها تؤدي سقوط الأزهار وبالتالي قلة حاصل البذور
2. الغذاء للظروف الغذائية تأثير كبير على سقوط الأزهار والثمار فتسقط كثير من ثمار النباتات والأزهار نتيجة التنافس على المواد الغذائية
3. الأمراض ان إصابة المحاصيل البستانية بالإمراض سواء كانت فطرية او حشرية تؤدي إلى اضعاف النبات فتقل كمية المواد الغذائية المتكونة فتقل نسبة التلقيح والإخصاب والعقد وتكوين البذور
4. المواد الكيميائية تستخدم في الوقت الحاضر كثير من المواد الكيميائية لمقاومة الامراض حيث تؤدي إلى زيادة قدرة النبات على تكوين البذور ولكن في نفس الوقت تقلل من نشاط الحشرات
5. العوامل الوراثية تؤثر العوامل في نسبة الأزهار العاقدة فقد يحدث الأزهار و التلقيح ولكن لا ينجح الإخصاب ولا تتكون البذور

**ويرجع سبب ذلك إلى**

* عقم الكميتات قد تكون حبوب اللقاح أو الكيس الجنيني غير حي بسبب الشذوذ في عملية الانقسام الاختزالي
* قد تكون حبوب اللقاح و الكيس الجنيني حيه وتنبت حبوب اللقاح على المياسم لكن لا يحدث الإخصاب بسبب عدم وصول أنبوبة اللقاح إلى البويضة
* فشل حصول الإخصاب المزدوج
* إجهاض الجنين قد يجهض الجنين أحيانا بعد تكوينه ويرجع ذلك لأسباب وراثية أو غذائية

**صفات البذور الجيدة الصالحة للزراعة**

1. أن تكون خالية من الأمراض والحشرات
2. أن تكون ذات حجم مناسب وخالية من البذور الغريبة
3. أن تكون ذات نسبة إنبات عالية
4. خالية من بذور المحاصيل الأخرى
5. خالية من المواد الغريبة والشوائب
6. الحصول عليها من مصادر موثوق بها

**ملاحظة جدا مهمة**

**يوجد نوعان من البذور بالنسبة إلى عدد الأجنة**

1. بذور وحيدة الجنين Mono embeyonic seedوهذه البذور تحتوي على جنين واحد ناتج من اتحاد الكميتات المذكرة مع الكميتات المؤنثة وهذه البذور تكون صفات النباتات الناتجة منها تختلف عن صفات النبات الأم الا في حالة الحصول على سلالات نقية مزروعة في مناطق معزولة حتى لا يحصل التلقيح ألخلطي وتوجد هذه الأجنة الجنسية في بذور معظم أنواع الفاكهة
2. - بذور متعددة الأجنة poly embeyonic seed وهي البذور التي تحتوي إضافة إلى الجنين الجنسي على أجنة خضرية ناشئة من انقسام خلايا النيوسلة والنباتات الناتجة من الأجنة الخضرية يماثل في صفاتها النبات الأم ومن النباتات التي تحدث بها هذه الظاهرة هي بذور الحمضيات

**س كيف تتكون هذه الأجنة الخضرية في البذور ؟**

ج تتكون هذه الأجنة بطرق لا جنسية وبدون حدوث عملية الإخصاب وتسمى هذه الظاهرة Apomixis او البديل لإخصاب

**أخيرا أليك عزيزي الطالب مجموعة من الأسئلة حاول أن تجيب عليها من المحاضرة**

1. ماهي الأسس الثلاثة الرئيسية في إكثار النبات ؟
2. ماهي العوامل الوراثية المؤثرة على تكوين البذور؟
3. عدد صفات البذور الصالحة للزراعة ؟
4. تكلم عن عملية Fertilization بالتفصيل ؟
5. يمكن تلخيص تكوين البذور بخمس خطوات عددها بالتسلسل ؟
6. دورة حياة النباتات البذرية تمر بمرحلتين اشرحهما بالتفصيل ؟
7. عرف عملية التلقيح و ماهي أنواعه ؟
8. عرف الزايكوت والجنين والإخصاب المزدوج ؟
9. عدد مكونات البذرة بالتفصيل مع الشرح ؟
10. قارن بين Mono embeyonic seed و poly embeyonic seed ؟

**مع تمنياتي لكم أعزائي ألطلبه بالتوفيق والنجاح**