**طرق التكاثر في النباتات :**

من المعروف أن النباتات تتكاثر بطريقتين هما :

1- الطريقة الجنسية 2- الطريقة اللاجنسية(الخضري).

1- الطريقة الجنسية : Sexual Reproduction

هذا النوع من التكاثر يحصل بواسطة البذور اي النباتات تتكاثر بالبذور وهي الطريقه الشائعه في أغلب المحاصيل الحقليه ويتكون في هذا النوع من التكاثر خلايا أو كميتات أو خلايا متخصصه أو حبوب لقاح (الذكرية) والانثويه (البويضات). أن النبات بصوره عامه هو عبارة عن ثنائي المجموعه الكروموسوميه Diploide (2n) ، وعندما تتكون الخلايا الجنسيه يحصل تنصيف للعدد الكروموسومي .

2n

n n haploide

يصبح التنصيف حتى يبقى العدد الكروموسومي ثابت في النبات فعلى سبيل المثال في الحنطه يكون العدد الكروموسومي 2n=42

Triticum aestivum

2n=42

21n 21n

إذاً في التكاثر الجنسي تتكون خلايا جنسيه احاديه العدد الكروموسومي وتكون في فترة التزهير.

تتكون حبوب اللقاح (n) × بويضات(n)

الاخصاب

Zygote (2n)

بنفس الوقت تتحد نواة ذكريه مع نواتين قطبيتين: n×nn

3n الاندوسبيرم

وهذا يسمى بالاخصاب المزدوج Double Fertilization ، أن البيضه المخصبه تعاني من عدة انقسامات وتعطي جنين و نواة الاندوسبيرم تكون الاندوسبيرم وجميعهم يكون البذرة .

الاندوسبيرم: يعتبر النسيج الخازن للمواد الغذائيه في اثناء فترة الانبات وبعدها يضمحل اما في ذوات الفلقتين فالمواد تخزن في الفلقتين.

أن النباتات التي تتكاثر تكاثر جنسي تمر دورة حياتها بطورين:

1- طور النمو الخضري: Sporophytic generation

يمتاز بكون الخلايا جميعها تحتوي على العدد الثنائي وهذا يبدأ من إنبات البذور – تكوين النبات – النبات الكامل – مرحله الشيخوخة. حيث ان هذا الطور يمثل أغلب فترة حياة النبات وفي هذا الطور تكون الخلايا المتكونة ثنائية المجموعة الكروموسومية Diploide (2n) ، هذا الطور هو حامل للطور الثاني .

2-أما الطور الثاني (طور النمو التكاثري):Gametophytic generation

يمثل فترة قصيرة من حياة النبات وفي هذا الطور القصير تتكون الخلايا الجنسيه الذكريه والانثويه و هي خلايا تمتاز بكونها تحتوي نصف العدد وفي هذا الطور تكون الخلايا المتكونة أحادية المجموعة الكروموسومية Haploide (n) وان الامثلة كثيرة على النباتات التي تتكاثر تكاثراً جنسياً.أن هذه النباتات تمتاز بوجود اختلافات وراثية او تغايرات وراثية بين النباتات وتعتمد شدة هذه التغايرات على نوع التلقيح في النبات ففي المحاصيل الخلطية التلقيح تكون التغايرات أكثر من ذاتية التلقيح (لأن النبات يلقح نفسه) فمثلاً عند الدخول الى حقل الذرة الصفراء يوجد تباين وأختلاف ويلاحظ وجود نباتات غير متجانسة في الارتفاع ، حجم العرنوص، مساحه الورقة.

أن لكل نوع من أنواع النباتات عدد كروموسومي ثابت والجدول التالي يوضح ذلك :

**العدد الكروموسومي في بعض المحاصيل في الخلايا الجسمية و الخلايا الجنسية:**

| المحصول | العدد الكروموسومي في الخلايا الجسمية (2n) | العدد الكروموسومي في الخلايا الجنسية (n) |
|---|---|---|
| حنطة الخبز (الحنطة الناعمة) | 42 | 21 |
| الحنطة الخشنة (حنطة المعكرونة) | 28 | 14 |
| الشعير | 14 | 7 |
| الرز | 24 | 12 |
| الذرة الصفراء | 20 | 10 |
| الذرة البيضاء | 20 | 10 |
| القطن | 52 | 26 |
| الكتان | 30 | 15 |
| فستق الحقل | 40 | 20 |
| قصب السكر | 80 | 40 |
| بنجر السكر | 18 | 9 |
| التبغ | 48 | 24 |
| الجت | 32 | 16 |
| البرسيم | 16 | 8 |
| العصفر | 24 | 12 |

| | | |
|---|---|---|
| السمسم | 52 | 26 |
| الباقلاء | 12 | 6 |
| الحمص | 14 | 7 |
| العدس | 14 | 7 |

2- الطريقة اللاجنسية(الخضري): Asexual Reproduction

والتي تمثل طريقه (التكاثر الخضري) تعرف بأنها الطريقه التي تحصل بأستخدام أي جزء من أجزاء النبات عدا البذور ومن أمثلتها قصب السكر يتكاثر بالعقل والبطاطا تتكاثر بالدرنات والبصل يتكاثر بالابصال والثيل يتكاثر بالريزومات والعنب والرمان يتكاثر بالعقل والنخيل يتكاثر بالفسائل والنعناع يتكاثر بالعقل الساقية والثوم يتكاثر خضرياً . في هذه المحاصيل النباتات التي تنتج من التكاثر الخضري تكون مشابهه للأم من الناحيه الوراثيه بمعنى آخر النباتات التي تنتج بالتكاثر الخضري لا يحصل فيها تغيرات وراثيه وعليه لا يحصل انتخاب الا اذا حصلت طفرة وراثيه و تعمل على تغيير وراثي و ينعكس على المظهر الخارجي.

المظهر الحارجي = التركيب الوراثي + تأثير العوامل البيئية $P= G + E + GE$

هنالك طريقه تسمى طريقه التكاثر العذري وفي هذه الطريقه تتكون البذور دون اتحاد حبوب اللقاح والبويضات وهذه طريقه ليست نادرة الحدوث وانما موجوده في بعض النباتات و تعتبر طريقه من طرق التكاثر الخضري. ومن هذه الطرق(ثلاثة أنواع):

1- Apomixis وتعني حالة تكوين بذور دون أتحاد بين النواة الذكرية مع النواة الانثويه(البويضة) ويتم عن طريق تحفيز من الاعضاء الجنسية أو بعض أجزائها هذه الحالة غير نادرة الحدوث وأنها هي تعتبر واحدة من طرق التكاثر الخضري في النباتات وهذه تشمل حالتين أما تكوين نباتات:

أ- Mono ploide (Haploide) أحادية المجموعة الكروموسومية وفي هذه الحالة يتكون الجنين من بيضة غير مخصبة أي بيضة مختزلة العدد الكروموسومي (أي تحتوي على نصف العدد من الكروموسومات) من نباتات مختزلة العدد الكروموسومي ، أن النباتات الناتجة من هذه الاجنة بعد تكوين البذور تكون ضعيفة وعقيمة وتكون صفاتها مغايره لصفات الأم التي نشأت منها.

ب- Diploide ثنائية المجموعة الكروموسومية وفي هذه الحاله يتكون الجنين من بيضة غير مختزلة العدد الكروموسومي فأذاً النبات الناتج ثنائي المجموعة الكروموسومية وصفاته مشابهه لصفات النبات الاصلي (مشابهه لصفات الأم التي نشأت منها).

2- Apogamy وهي حالة تكوين الجنين من أحدى أنوية الكيس الجنيني عدا نواة البيضه حيث تتحد هذه النواة مع نواة آخرى في الكيس الجنيني ويتكون الجنين الـ Diploide وفي هذه الحاله تكون النباتات تكون ثنائي المجموعه الكروموسوميه.

3- Apospory في هذا النوع يتم تكوين الجنين مباشرة من أي خليه من الخلايا الجسميه دون اختزال العدد الكروموسومي و دون حصول اخصاب.

في هذه الحالات الثلاثه نلاحظ عدم وجود حاجه للاتحاد بين النواة الذكريه والانثويه إلا ان تكوين السويداء يحتاج الى تلقيح لغرض تحفيز خلايا السويداء على التشكل والنمو وانتاج البذور كامله، ان الطريقه التي تتكون بها البذور في هذه الحاله ينتج من التزاوج Psendogamy حيث لا يحصل أخصاب حقيقي بين النواة الذكريه والبويضه.

وهناك أيضاً حالة أخرى يطلق عليها Partheno carpy وهذه الحالة هي حالة تكوين الثمار في بعض المحاصيل مثل الرقي والطماطة وهذه الثمار تكون بدون بذور حيث تنمو البويضات وتنمو المبايض لتكوين الثمار وفي بعض الاحيان تتكون ثمار بدون تلقيح وأخصاب عن طريق تحفيز البويضات والمبايض دون الحاجة الى التلقيح والاخصاب وعادتاً تستخدم مواد صناعية ترش هذه المواد على المياسم للأزهارومن هذه المواد ( IAA ) و ( Nathalene NAA).

**التلقيح في النباتات: Pollination in Plants**

أن النباتات التي تتكاثر جنسياً تحصل بها عمليتي التلقيح Pollination والاخصاب Fertilization

التلقيح Pollination هو أنتقال حبوب اللقاح من المتوك الى المياسم بغض النظر عن طريقه التلقيح.

الاخصاب Fertilization هو أتحاد النواة الذكريه والانثويه .

هناك طريقتين للتلقيح :

1- التلقيح الذاتي Self Pollination 2- التلقيح الخلطي Cross Pollination

**1- التلقيح الذاتي:** هو أنتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم نفس الزهره او زهره اخرى على نفس النبات. هذه النباتات التي تلقيحها ذاتي تؤدي الى الاخصاب الذاتي والذي يعني اتحاد النواة الذكريه في نفس الزهره أو زهرة آخرى على نفس النباتات ويؤدي الى الاخصاب الذاتيSelf Fertilization وهذا يعني ان النباتات ذات التلقيح الذاتي تكون متشابهه من الناحيه الوراثيه. وهناك نسبة من التلقيح الخلطي تحصل في المحاصيل الذاتيه التلقيح وهذه النسبه عاده تتراوح الـ (1- 5%) وهذا ناتج من زراعة الاصناف قريبه من بعضها وعدم مراعاة مسافات العزل بين الاصناف، وهناك عوامل أو وسائل أو تكيفات تشجع (تساعد) التلقيح الذاتي في النباتات وتجعله تلقيح ذاتي إجباري ومن هذه العوامل:

1- وجود ظاهرة الـ Cleistogamy ويقصد بها بقاء الزهره مغلقة حتى بعد حصول التلقيح والاخصاب وهذا يمنع من وصول حبوب اللقاح الغريبه الى ميسم هذه الزهرة وهذه الظاهرة موجودة في محصول الشعير وفيها تكون نسبة من التلقيح الخلطي لا تتجاوز (0.5 % ).

2- أنفتاح الزهرة يحصل بعد حصول عملية التلقيح والاخصاب. أي أن الزهرة تتفتح ولكن بعد حصول الاخصاب الامر الذي يجعل التلقيح تلقيحاً ذاتياً اجبارياً ، حيث أن حبوب اللقاح حتى ولو سقطت فأنها لاتؤثر كون أن الميسم يجف بعد استقبال حبوب اللقاح بفترة معينة .

3- تكون الاسدية (اعضاء التذكير) على شكل انبوبه يطلق عليها بالانبوبة السداتية (السدائية) والتي تحيط بالميسم وبالتالي فأن حبوب اللقاح عند سقوطها على الميسم في نفس الزهرة الذي يكون اقصر منها ووجود هذه الانبوبة يمنع من سقوط حبوب اللقاح الغريبة على الميسم وبذلك يكون التلقيح تلقيحاً ذاتياً اجبارياً.

4- قد تتفتح الزهره وتكون غير ملقحة ذاتياً لكن المتوك والمياسم تكون مخفيه وبذلك يمنع التلقيح الخلطي.

**2- التلقيح الخلطي:** وهو أنتقال حبوب اللقاح من متك زهرة الى ميسم زهرة أخرى على نبات آخر ويؤدي الى الاخصاب الخلطي Cross Fertilization وتحصل نسبة من التلقيح الذاتي ومن أمثلتها العصفر ، الجت ، زهرة الشمس ، البنجر السكري ، البرسيم الابيض والاصفر والاحمر والحلو ، نفل خف الطير ، الخروع، الشيلم. عادة المحاصيل التي تتلقح خلطياً تمتاز بأن تكون فيها الاختلافات كبيرة .

المحاصيل الخلطية ايضاً يحصل فيها نسبة من التلقيح الذاتي وان نسبة التلقيح الخلطي في المحاصيل تعتمد على عوامل وهي:

1- الرياح(اتجاه الرياح ، سرعة الرياح) 2- درجة الحرارة 3- وجود الحشرات في الحقل(يزداد التلقيح الخلطي بوجود الحشرات).

هناك عوامل تشجع على حصول التلقيح الخلطي وتجعله تلقيح خلطي إجباري وهي:

1- وجود ظاهرة Dichogamy وهي ظاهره التفاوت في نضج الاسدية والمياسم فقد تنضج الاسدية ولازالت المياسم غير ناضجة وغير مستعده لاستقبال حبوب اللقاح وتسمى Protandary وعندما يتم نضجها سوف تلقح بحبوب لقاح غريبه. أو بالعكس تنضج المياسم قبل الاسدية وتسمى Protogyny وتصبح المياسم ناضجه ومستعده لاستقبال حبوب اللقاح ولكن المتوك غير ناضجة الامر الذي يجعل تلقيحها تلقيحاً خلطياً أجبارياً .

2- وجود عائق ميكانيكي في الزهرة يمنع التلقيح الذاتي وهذه الظاهرة تحصل في محصول الجت إذ يوجد غشاء رقيق يغلف الميسم يمنع وصول حبوب اللقاح فيحتاج الى الحشرات التى تمزق الغشاء وبالتالي يصبح التلقيح الخلطي أجباري .

3- وجود الاعضاء الذكرية والانثوية بصورة منفصلة أما في نفس النبات كما هو الحال في الخروع والذرة الصفراء او تكون الاعضاء الذكريه في نباتات والاعضاء الانثوية في نبات اخر يعني مفصوله كما هو الحال في النخيل.

4- وجود ظاهرة العقم الذكري: Male Sterile

النباتات العقيمة ذكرياً ليس لها القدرة على انتاج حبوب اللقاح وتسلك سلوك النباتات المؤنثة وبالتالي يكون تلقيحه خلطي اجباري.

5- وجود ظاهرة عدم التوافق الذاتي: Self Incompatibility

وهي ظاهرة فسيولوجية تتحكم بها العوامل الوراثية وهذه الظاهرة تجعل عدم امكانية إنبات حبوب اللقاح من ان تنبت على نفس ميسم الزهرة او زهرة اخرى على نفس النبات وبالتالي يكون التلقيح خلطي أجباري.