

كلية الزراعة

قسم المعاصب الحقيقة

د. زياد عبد الجبار عبد العبيدي



محاضرات
تربية النبات

Plant Breeding

المحاضرة الثانية

Dr. Zeyad

أنظمة التكاثر في نباتات المحاصيل Reproductive Systems in Crop Plants

أن لطريقة تكاثر المحصول أهمية كبيرة لمربى النبات ، لما لها تأثير في التركيب الوراثي للنبات ، ومدى التشابه أو الاختلاف الوراثي بين نباتات العشيرة الواحدة ، والطرق المناسبة لتربية المحصول ، والكيفية التي يتم بها تداوله اثناء تنفيذ برامج التربية لذا فإن الدراسة المفصل لأنظمة التكاثر في النباتات تعد ضرورية لفهم اساليب التربية وطرقها تختلف انظمة التكاثر في النباتات باختلاف نوع الزهرة فيها ، وعادةً تكون الازهار الخنثية المنغلقة ذات تلقيح ذاتي فإذا افتتحت الزهرة في تكوينها كانت حاوية على نسبة معينة من التلقيح الخلطي تختلف باختلاف موعد حدوث التلقيح في الزهرة ودرجة انتقالها وفعالية حبوب اللقاح فيها وعوامل وراثية وبيئية أخرى . يحصل التلقيح الخلطي بنسبة عالية جدا اذا كانت الازهار الذكرية منفصلة عن الانوثية كما هو الحال في نباتات احدانية المسكن مثل الذرة الصفراء والخروع وثنائية المسكن مثل القتب .

ان لنظام التزهير والتكاثر في نبات ما علاقة قوية بطريقة تربية ذلك النبات فمثلاً عند دراسة نباتات الحنطة والذرة الصفراء للمقارنة حيث التلقيح الذاتي في الحنطة والتلقيح الخلطي في الذرة الصفراء ، يمكن والحاله هذه ان تحصد بذور الحنطة كي تزرع مرة اخري لتعطي نباتات مشابهة تماماً للنباتات التي انحدرت منها دونما تغيير وراثي يذكر في تركيب النبات الناتج بينما يختلف الحال في الذرة الصفراء فلا يمكن الحصول على نباتات مشابهة تماماً للباء التي انحدرت منها بسبب احتمال تلقيح النباتات الاصلية من حبوب لقاد غريبة ليست من نفس التركيب الوراثي لتلك النباتات هذا بالإضافة الى انعزال العوامل الوراثية باستمرار في نباتات الذرة الصفراء حتى ولو لم تتلاع من نباتات غريبة لكون تركيبها الوراثي غير نقي بسبب طبيعة التلقيح في نباتات هذا المحصول ، ويكون هذا واضحا عند زراعة حبوب ذرة صفراء هجينه فلا يمكن للمزارع ان يأخذ البذور الناتجة من النباتات الهجينه لزراعتها في الموسم المسبق والحصول على النباتات الهجينه مثل النباتات الاصلية الهجينه التي انحدرت منها النباتات الجديدة الناتجة من التلقيح الخلطي وهذا يحتم على المزارع الحصول على بذور هجينه لهذا المحصول من مصدر معين كي يزرعها كل موسم. وان

العام مربي النبات بطرق التكاثر السائدة في الانواع النباتية المختلفة امرا هاما لفهم اسasيات التحسين الوراثي وضمان نجاح عملية التربية ولهذا قبل وضع اي برنامج تربية لتحسين محصول ما يتطلب معرفة نظام تكاثره ودراسة التركيب المورفولوجي لأزهاره وتحديد نوعية التلقيح. ان فهم طبيعة التلقيح والاخشاب لمحصول معين يتطلب وضع اسس كفؤة لتربية وتحسين المحصول لأن طرق التربية تعتمد على السلوك الوراثي للنبات والذي يفهم من خلال معرفة نوع التلقيح والاخشاب في ذلك المحصول. ويمكن تقسيم طرق التكاثر في النبات الى قسمين :

التكاثر الجنسي : Sexual Reproduction

التكاثر الأجنسي : Asexual Reproduction

يتم التكاثر الجنسي بوجود أعضاء مذكرة stamen وأخرى مؤنثة Pistil في نفس الزهرة أو نفس النبات .

إذا كانت الزهرة تضم الأعضاء المذكرة والمؤنثة معاً كما في الحنطة والشعير والذرة البيضاء والدخن والشوفان فإن الزهرة تكون خنثى Hermaphrodite وأذا كانت منفصلة عن بعضها كما في الذرة الصفراء والخروع فتسمى مثل هذه النباتات Monoecious وتسمى الحالة احادية المسكن monoecy . اما إذا كانت الازهار المذكرة على نبات والمؤنثة على نبات اخر مثل النخيل والقنب والسبانغ والفسق الأخضر فتسمى تلك النباتات ثنائية المسكن Dioecy . يكون التلقيح غالباً ذاتياً في حالة الازهار الخنثى وخلطياً في الحالتين (أحادي وثنائي المسكن) .

Microsporogenesis هي عملية انتاج حبوب اللقاح فيما تسمى عمليات تكوين البوياضات Fertilization . ان اتحاد حبة اللقاح مع البوياضة يسمى بالاخشاب Macrosporogenesis فيما يسمى سقوط حبة اللقاح على الميسن تلقيح Pollination . أن الاخشاب المزدوج Double

Fertilization هو اتحاد نواة ذكرية مع البويضة وينتج البيضة المخصبة $2n$ ونواة ذكرية مع نواتين قطبيتين وينتج السويداء $3n$.

من بين الامور الهامة في التكاثر الجنسي حدوث العبور (C.O) الذي يؤدي الى انتاج خلايا n تحوي توليفات جينية Gene Recombination لم تكن موجودة في الأباء ، لأن التكاثر الجنسي يسبب احداث تغيرات وراثية كبيرة بين النباتات الناتجة والنباتات الاصلية التي تكاثرت منها وذلك حسب نوع وطريقة التلقيح توجد في اجهزة التكاثر النباتية خلايا متخصصة وضيقتها انتاج الامشاج الذكرية والأنثوية من خلال عملية تسمى Gametogenesis فعند اتحاد الامشاج الذكري مع الأنثوية يتكون الجنين Embryo الذي ينمو الى جنين ناضج مع محتوياته بعد مدة من الاخشاب ليستعمل في التكاثر مرة اخرى.

ويعني التكاثر اللاجنسي تكوين الافراد الجديدة بطريقة لا جنسية . أي دون تلقيح وإخساب ، ويتيح ذلك أن تكون كل الافراد الجديدة امتداد للنبات الاصلي الذي نشأت منه ، ومماثلة له تماماً في تركيبها الوراثي ، وهو ما يعني أن تكون متجانسة تماماً فيما بينها ، وتتمو الافراد الجديدة من الفرد الاصلي بطريقة الانقسام الميتوzioni Mitosis (غير المباشر).

متماضي Homozygous : وهي النباتات المتماثلة المواقع الجينية ويطلق على الذريات التي تظهر من خلال التلقيح الذاتي لعدة اجيال لنباتات خلطية التلقيح والنباتات ذات التلقيح الذاتي الطبيعي مثل $aaBBcc$ وهكذا...

غير متماضي Heterozygous : وهي النباتات الغير متماثلة المواقع الجينية ويطلق على الذريات في حالة التلقيح الخلطي لنباتات ذاتية التلقيح وخلطية التلقيح .

تكون السلالات Inbreds من خلطية التلقيح والخطوط النقية Pure Line من ذاتية التلقيح متماثلة المواقع الجينية ، فيما تكون انعزالات التجربة (F_2 صعوداً) والهجن والاصناف مفتوحة التلقيح

كلها غير متماثلة الموضع الجينية ، وتكون افراد الهجين Homogenous فيما تكون انعزالية Heterogenous .

تركيب الزهرة

تمثل الازهار الاجهزه التناسلية للنباتات فهي بهذا تعتبر اداة التكاثر الجنسي . ان الاختلافات الوراثية الواسعة لا يمكن ان تظهر او تستمر في النباتات إلا من خلال التكاثر الجنسي لما لهذه الطريقة من أهمية كبيرة في ايجاد اختلافات وراثية في النسل الناتج التي لم تكن موجودة اصلاً في نباتات الاباء لذلك اصبح من الضروري التعرف على الاعضاء والاجهزه المسؤولة عن التكاثر الجنسي لهذه النباتات المتمثلة بالزهرة .

1- **الكأس Calyx** : ويكون من الاوراق الكأسية.

2- **التويج Corolla** : ويمثل الاوراق الزهرية الملونة .

3- **الاسدية Stamines** : وتمثل العضو الذكري بالزهرة ، تتكون من الخويط Filament والمتك anther الذي يحمل في الطرف العلوي من الخويط ويختلف عدد المتك في الازهار بأختلاف نوع المحصول

4- **المدقة Pistil** : وتمثل العضو الأنثوي في الزهرة ، وتتكون من المبيض ovary والقلم style والميسم stigma الذي يحمل بالطرف العلوي من القلم والذي يقوم باستقبال حبوب اللقاح اثناء عملية التلقيح .

أنواع الازهار

اذا احتوت الزهرة على الاعضاء الاربعة (الكأس والتويج والاسدية والمدققة) فهي **زهرة كاملة complete flower** مثل ازهار الباقلاء وفول الصويا والقطن والكتان وانواع البراسيم ، أما اذا فقدت واحداً أو أكثر من تلك الاعضاء فتسمى **زهرة ناقصة Incomplete flower** مثل ازهار النجيليات الحنطة والشعير والذرة الصفراء والبيضاء

والرز حيث تفقد هذه الازهار الكأس والتويج ، كما ان ازهار البنجر السكري لاتحتوي او رافاً تويجية فهي اذن ازهار ناقصة .

تصنف الازهار كذلك الى **أزهار تامة Perfect flowers** (الختني) وهي التي تحوي الاعضاء الذكرية والانثوية في آن واحد مثل الحنطة والشعير والذرة البيضاء والدخن والشوفان والكتان والقطن والبقوليات المختلفة .

اما الازهار غير التامة **Imperfect flowers** uni-sexual فهي التي تحوي أحد العضوين التكاثرية فقط ، وبذا فأنها اما تكون ازهار مذكرة تحمل اعضاء التذكير ولا تحمل اعضاء التأثير ، او مؤنثة تحمل اعضاء التأثير وبدون اعضاء التذكير فمثلاً تحمل نباتات الذرة الصفراء النورة الذكرية Tassel في قمة النبات بينما تحمل النورة المؤنثة العرنوص Ear في ابط الورقة منتصف الساق .

أن نباتات المحاصيل التي تحمل اعضاء التذكير والتأثير في نفس النبات تسمى **بالأزهار وحيدة المسكن Monoecious** كما في الذرة الصفراء والخروع ، أما النباتات التي تحمل اعضاء التذكير والتأثير في نباتتين مختلفتين فتسمى في هذه الحالة **بالأزهار ثنائية المسكن** كما في القنب وحشيشة الدينار والهيلون وأشجار النخيل والتوت والسبانغ .

الانقسام المباشر **Mitosis** و الانقسام الغير مباشر **Meiosis**

يحدث الانقسام الاعتيادي **Mitosis** عند تكاثر الخلايا الجسمية مثل حالة النمو في النبات ، يؤدي الانقسام الى اعطاء خلايا $2n$ من خلايا جسمية $2n$ لا يتغير فيها التركيب الوراثي ، وهذا هو سبب عدم تغير التركيب الوراثي لذرية النباتات المتکاثرة خضربياً مثل البطاطا العتيادية والحلوة وقصب السكر وغيرها اذ لا يحدث في الخلايا عبر (C.O) .

أما الانقسام الاختزالي Meiosis فيحدث فيه العبور (C.O) وتظهر انعزالات وراثية جديدة نتيجة التوليفات الجينية الجديدة القادمة من كلا الأبوين.

س/ مالفرق بين Metosis و Meiosis

Metosis	Meiosis
لا يحدث العبور لعدم وجود synapsis	يحدث فيه العبور خلال عملية التصالب synapsis
كل خلية $2n$ تعطي خلتين $2n$ متماثلة	كل خلية $2n$ تعطي 4 خلايا n مختلفة
الخليتان الناتجتان متماثلتان للأم لعدم حدوث C.O	الخلايا الأربع الناتجة مغایرة للأم بسبب حدوث C.O