مراحل نمو الجنين

تبدأ الحياة في النباتات الزهرية عندما تتحد نواة الكميت الذكري Sperm (1n) مع نواه الكميت الانثوي Egg (1n) داخل الكيس الجنيني لتكوين الزايكوت (2n) الذي يمثل اول خلية للجيل الجديد, الانقسام الاول للزايكوت ما يسبقه من استعدادات الخلية لهذا الانقسام يمثل اول مرحلة من مراحل النمو. ان القرار الحاسم للنمو قد يبدأ حتى قبل انقسام الزايكوت لان الانقسام عادة يحدث عندما تكون التراكيب المحيطة به مستعدة له وبالتسلسل تبدأ قطبية الجنين بالتكون والقطبية تشمل للاعضاء المتطورة (القطبية تعني اي كائن سواء نبات او حيوان او عضو او جزيئات لها نهاية تختلف عن النهاية الاخرى) .

ينتج عن الانقسام الاول للزايكوت تكوين خليتين تعطي كل منهما بعد ذلك تطورا او نموا مختلفا عن الاخر واحدة منها تكون الجنين Embryo والثانية تكون العضادة Suspensor او تسمى العنق Stalk او تسمى الخويط Filament التي تبقى ملتصقة مع الجنين داخل البذرة وبنموها واستطالتها تدفع الجنين نحو الانسجة الخازنة او المغذية (الاندوسبيرم).

ان المراحل التي تسبق انقسام الخلايا تتضمن نوعين من الفعاليات الحيوية الاولى في منطقة المرستيم القمي حيث يبدأ الجنين بتخليق وتكوين مركبات وتراكيب جديدة اما في الانسجة الخازنة فتتجه الفعاليات الحيوية نحو التحلل المائي للمواد المخزونة ونقلها الى منطقة النمو في الجنين ولا يحدث انقسام للخلايا في الانسجة الخازنة وانما يحدث فقط استطالة الخلايا نتيجة للتميؤ وهذه المراحل تحدث عند الانبات. سابقا يعتقد ان خلايا الزايكوت تعتمد على ما يأتيها من مواد من الخارج الا انه اصبح معروفا الان بانها هي التي تفرض وتسخر مصادر الطاقة الخارجية لمصلحة النمو فيها. وهناك سلسلة من الفعاليات غير المتعاكسة للحصول او لجلب المواد الغذائية الى الجنين

Seeds Production

النمو المبكر للجنين

تنقسم الخلية التي تكون الجنين وتتخذ موقعا جانبيا وتاخذ اشكال مختلفة تعتمد على الصنف النباتي , فالجنين المبكر في النمو ياخذ شكلا كرويا globular وهذه الكتلة الكروية تزداد بالحجم ثم تاخذ بعد ذلك شكلا مميزا وفي هذه النقطة تختلف نباتات ذوات الفلقتين عن نباتات ذوات الفلقة الواحدة ففي ذوات الفلقتين يظهر نسيجين في نهاية الجنين بعيدة عن العضادة تعطي الجنين مظهرا قلبيا هذه الانسجة هي التي تكون الفلقتين (الاوراق البذرية) Cotyledon . ثم يستطيل الجنين وياخذ شكل Torpedo (مستطيل) بعدها يبدأ تطور الجنين الى منطقتين هما:

Root apex التي تتكون من Radical الجذير و فوقها hypocotyl تحت الفلقية

والى Shoot apex التي تتكون من Epicotyl الاوراق فوق الفلقية و Plumule الرويشة التي تكون الساق والاوراق فوق الفلقية

وبين الفلقتين يتكون المرستيم القمي Apical meristem الذي يتكون من خلايا غير متخصصة وفعالة للانقسام والتي تعطي النمو اللاحق.

في ذوات الفلقة الواحدة لها ورقة فلقية واحدة يكون المرستيم القمي في قاعدتها

عند نمو الجنين تبدأ الانسجة المحيطة به بالتخصص لتكوين الغلاف الحامي للبذرة والتي غالبا ما يضم انسجة وعادة يدخل الجنين بفترة من السكون عند اكتمال تطوره (عندما يكتمل نمو الجنين الى منطقيتين هي المرستيم القمي للجذر وللفرع الخضري) وعند سقوطه من النبات الام وخلال هذه الفترة من السكون تكون نسبة الرطوبة فيه 5 – 10 % وهي كافية للنمو الفعال عند الانبات.

Seeds Production

الاندوسبيرم Endosperm

وهو النسيج الذي لا يكون جزء من الجنين وهو نسيج خازن للغذاء وعلى شكل نشا . يتكون من اتحاد نواة السبيرم الذكري مع النواتين القطبيتين ويكون نسيج (3n) . في بعض نباتات ذوات الفلقتين يكون الجنين محاط بالاندوسبيرم الذي يكون صغير بالحجم بينما تكون الفلقتان كبيرة الحجم وهذه الفلقات تقوم بامتصاص وخزن الغذاء من الاندوسبيرم وبعد انبات البذور هذه الفلقات تكبر وتتوسع وتشبه الاوراق وتقوم بعملية التركيب الضوئي , والبعض الاخر من ذوات الفلقتين كالفاصوليا والبزاليا ينمو الجنين فيها لحين انتهاء الغذاء المخزون في الاندوسبيرم ثم يبدأ الغذاء المخزن بالتراكم في الفلقات والتي تكبر وتتخصص لخزن الغذاء ولا تتطور الى اوراق تقوم بعملية التركيب الضوئي . في البذرة من ذوات الفلقتين فانها تستهلك السويداء من قبل الجنين اثناء تشكله ، اما في ذوات الفلقة الواحدة فتبقى السويداء كاملة كبيرة بسبب تشكلها بعد اكتمال تشكل الجنين وعند انبات البذور فان وظيفتها الامتصاص اي امتصاص الغذاء اكثر من خزن الغذاء وتبقى السويداء ويخزن الغذاء في طبقة الاليرون Aleurone layer

معظم البذور تخزن الدهون كمادة رئيسة وكذلك البروتينات والكاربوهيدرات. عند زراعة البذرة يتحفز الجنين للنمو ويبدأ يستهلك كل الغذاء المخزون لينمو الجذير ثم الرويشة وتخرج بعدها الفلقات وبعد تعرضها للشمس تتكون الصبغة الخضراء وهذه الفترة تختلف باختلاف النباتات وهناك جسيمات في الخلايا تسمى glyoxysomes تقوم بعملية بيتا Oxidation تحلل الدهون وتتحرر الطاقة اللازمة للنمو.

تشكل البذور:

تنتج النباتات الزهرية البذور ، وتحوي البذرة على الجنين والسويداء والفلقة في ذات الفلقة الواحدة ، وعلى الجنين والفلقيتن في ذات الفلقتين . ان السويداء والفلقتين يغذيان البادرة في

المراحل الاولى من نموها ، حتى تصل مرحلة التثبت في الاعتماد على ذاتها في تصنيع الغذاء .تشكل الحبوبيات معدل % 60 من مجموع استهلاك الغذاء والاعلاف في العالم ، ولاسيما الحنطة والرز والذرة الصفراء والشعير . عليه فان فهم الية زيادة وزن السويداء في هذه الحبوب امر هام لزيادة انتاجية الصنف في وحدة المساحة . تتكون البذرة بعد حدوث الاخصاب المزدوج ، اذ تتكون البيضة المخصبة التي تبدأ بالنمو باتجاه النضج وحتى دخولها النضج الفسلجي ، اذ يتوقف النمو وتبدأ الحبة بفقد الماء كي تكون جاهزة للحصاد . ان طبيعة الاخصاب في هذه النباتات تجعل الجنين 2n =diploid فيما تكون السويداء triploid (3n) .

تلعب فوق الوراثة دورا هاما خلال مراحل تشكل البذور . ان تشكل الجنين والسويداء يرتبط بفعل جينات عوامل الاستنساخ(PcG) مثل FIE و MEA و FLS_2 وتؤثر عادة في اليل الام ، فتظهر البذور مختلفة باختلاف فعل هذه الجينات خاصة عندما تكون من النوع الطافر بفعل فوق الوراثة . وقد اكدت التحاليل الجزيئية الفعل المختلف والواضح لهذه الطوافر ، فظهور نباتات مختلفة الصفات عن الاصل ، يحدث احيانا عدم تناظر (asymmetry) لفعل الاليلين في البيضة المخصبة ، وبما ينعكس على طبيعة الجنين في البذرة والسويداء المتكونه منها . ترتبط لتلك التغايرات بين الذرية والاباء بطبيعة الجينوم في الامشاج التي شاركت في عملية الاخصاب. وبشكل عام يكون معظم التاثير الحاصل بفعل احد الاليلين في البيضة المخصبة من طبيعة السايتوبلازم للام الذي يحوي عناصر RE وTE بالملايين اكثر مما في حبة اللقاح كذلك فان حجم mRNA في البيضة هو اكبر مما في حبة اللقاح بسبب فرق حجميهما . مع ذلك فان حالات عدة تظهر فيها صفات بتاثير فوق الوراثة من الاب (حبة اللقاح) وبالية غير معلومة وبشكل دقيق.

Epigenetic : التغيرات التي تحدث في مظهر الفرد من دون تغيير تركيبه الوراثي سواء من تتابع النيوكليتايدات او من تغيير عددها ، وغالبا تنتقل هذه الصفات الى الذرية اللاحقة ، وتحدث

Seeds Production

الحالة لدى تعرض الكائن الحي لتأثير شدود بيئية فعالة ، اصبحت المعلومات عن هذا الموضوع تسمى (علم فوق الوراثة).

تم تشخيص طبيعة انقسام الخلايا ونمو الجنين بالمقارنة مع مايحدث مع مثيلاتها في السويداء ولوحظ ان خلايا السويداء تنمو وتنقسم اسرع مما في الجنين بحدود اربعة اضعاف تنقسم خلايا السويداء اربع مرات فيما تنقسم خلايا الجنين مره واحدة فقط عليه يمكن القول ان هناك عدة جينات في الجنين قد تكون غير معبرة عن فعلها الجيني بشكل جيد كما هو حال جينات خلايا السويداء نجد في بذور صنف معين من الحبوبيات مثلا فروقا واضحة في معدل اوزان الحبوب او معدل وزن السويداء ، وهذا ليس بغريب ، غير ان الغريب في الامر هو انه مهما كانت حبوب الصنف الواحد مختلفة في معدل وزنها ، فان معدل وزن الجنين فيها يكون شبه ثابت وبتعبير اخر ان الفروق في معدلات اوزان السويداء لتلك الحبوب المختلفة الوزن تكون اكبر بكثير من الفروق بين معدلات اوزان اجنتها واستنادا لهذه الحقيقة فاننا نتوقع وجود فروق مظهرية واضحة في النباتات الناتجة من زراعة هذه البذور سواء كانت ذاتية التلقيح من اصناف الحنطة والشعير والرز ، او لنباتات سلالات من محصول خلطي التلقيح مثل الذرة الصفراء .

Seeds Production

انتاج بذور متقدم / أ.د. ايمان جابر عبد الرسول

دراسات عليا / دكتوراه / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية علوم الهندسة الزراعية/ جامعة بغداد

2021 - 2020

تفتيش الحقول المعدة لانتاج البذور المحسنة

البذور المحسنة هي البذور المصدقة او المعتمدة او المسجلة, يعتبر التفتيش الحقلي هو من اهم خطوات تصديق البذور , وهو عملية تفتيش حقول المزارعين المعدة لإنتاج بذور الرتب المختلفة وتتم هذه العملية بناء على طلب منتج البذور بغية تصديق حقله لغرض انتاج البذور سواء كانت بذور اساس او بذور مسجلة او مصدقة وتقوم بعملية التفتيش الحقلي لجنة فنية مختصة تمثل جهة التصديق الرسمية, والغاية من التفتيش الحقلي هو من اجل التأكد من ان الحقل المراد تفتيشه هو صالح لإنتاج بذور الرتب العليا من الاساس والمسجل والمصدق وفق المواصفات الفنية المطلوبة , والتي بموجبها يتم قبول الحقل او رفضه وتعتبر هذه العملية من اهم المراحل التي تمر بها خطوات تصديق البذور ويستهدف منها معرفة نسبة عدد النباتات غير المرغوبة والتي تؤثر على نقاوة الحقل ومقارنتها بالمواصفات الموضوعة لهذا الغرض وبموجبها يتم قبول الحقل او رفضه وهي مثل نباتات اصناف غريبة واصناف اخرى ومحاصيل اخرى وادغال ونباتات مصابة بامراض وبائية .

والهدف من التفتيش الحقلي هو توفير بذور الرتب العليا للمواسم الزراعية اللاحقة بغية زيادة الانتاج الزراعي وصولا الى الاكتفاء الذاتي من المحاصيل الاستراتيجية كالحنطة والشعير والمحاصيل الاخرى. وتتم عملية التفتيش الحقلي لحقول المزارعين المتعاقدين مع الشركات المنتجة للبذور بعد تقديم طلب الى دائرة فحص وتصديق البذور وهي الجهة الرسمية للتصديق والتي تقوم بالإيعاز الى اللجان المختصة بالتفتيش الحقلي في مركز الدائرة وفروعها في المحافظات كافة للقيام بهذه المهمة ويتم ذلك بعد قيام منتج البذور بالتنقية الحقلية للحقول المعدة لإنتاج البذور .وتتم عملية التفتيش الحقلي بثلاثة مراحل :

Seeds Production

1- - مرحلة التفتيش الاولي

والغرض منه هو الكشف الموقعي لحقول المزارعين من منتجي البذور بهدف تحديد المساحات المعدة لإنتاج بذور الرتب العليا للموسم الزراعي الحالي, إضافة الى الوقوف على الحقول المصابة والكشف عن الادغال الموجودة في هذه الحقول ,من اجل الايعاز لمنتجي البذور بضرورة مكافحتها بالأليات المعتادة وبالتعاون مع الدوائر الزراعية ذات العلاقة , لغرض تهيئة الحقول المعدة لإنتاج البذور لمراحل التفتيش الثانوي والنهائي واستبعاد الحقول غير الصالحة لإنتاج البذور من خلال تثبيت العديد من البيانات التي تقضي الى انتخاب الحقول الصالحة لإنتاج البذور الرتب العليا .

2 -مرحلة التفتيش الثانوي

تتم هذه المرحلة عند اكتمال ظهور الازهار حيث يتم انتخاب الحقول الصالحة لإنتاج البذور كأجراء اولي والتي محتمل قبولها في التفتيش النهائي , كذلك يتم استبعاد الحقول غير الصالحة لإنتاج البذور مع أخذ اعتبارات مهمة واساسية لمنهج التفتيش الحقلي مثل حالة النباتات من ناحية التجانس في النمو والكثافة ومسافات العزل عن الحقول الاخرى .

Seeds Production

أ.د. ايمان جابر عبد الرسول
قسم البستنة وهندسة الحدائق

3-مرحلة التفتيش النهائي

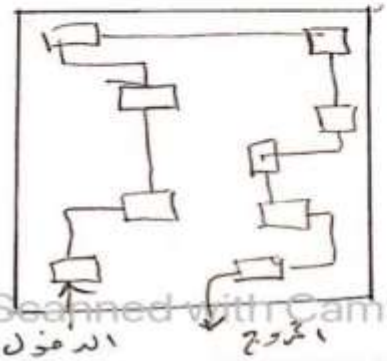
هذه المرحلة تجرى على الحقول المنتخبة والمقبولة مبدئيا نتيجة التفتيش الاولي والثانوي وذلك بعد اكتمال النضج التام واصفرار المحصول للتأكد من الاصناف الغريبة والادغال والمحاصيل الاخرى والنباتات المصابة ونسبها ومعدلاتها المسموحة لقبول الحقول والتي تختلف باختلاف مراحل انتاج البذور أي الاساس والمسجل والمصدق ,وفي نهاية هذه المرحلة وبعد توفر متطلبات نجاح الحقل المعد لإنتاج البذور تمنح شهادة التفتيش الحقلي من جهة التصديق الى منتج البذور لغرض تسويق الحاصل الى معامل تنقية البذور للشركات المنتجة للبذور.

كيف يتم التفتيش الحقلي

تعد عملية التفتيش الحقلي ميدانيا من اهم خطوات انتاج البذور المصدقة او المحسنة حيث يتمكن من خلالها الوقوف على حقيقة مكونات الحقل وعوامل التلوث والخلط الوراثي الذي من اهم مكوناته ما يلي:

1. وجود نباتات من محاصيل اخرى
2. وجود نباتات اخرى لنفس المحصول من صنف اخر
3. كثافة الادغال ونوعها
4. طبيعة الاصابة المرضية والحشرية وحجمها

في أول خطوة للتفتيش الحقلي يبدأ المفتش بالدخول الى الحقل والسير في اتجاهات مختلفة لتحديد او تعيين مساحة تكون نقطة او دالة لتقييم الحقل وكلما كان المفتش دقيقا في تحديد هذه المساحة كلما كان موفقا بالحكم على الحقل بالشكل الصحيح, عدد الوحدات للفحص تتباين باختلاف المحاصيل وفي الحقيقة كلما زادت عدد الوحدات للفحص كلما كان الحكم اكثر دقة ولكن هناك اسس بالنسبة للمحاصيل الحقلية المتبعة عالميا ان كل 20 دونم له وحدة واحدة وان عدد الوحدات لا يقل عن خمسة وحدات مهما صغرت مساحة الحقل وهناك اساليب لاجراء التفتيش الحقلي ميدانيا هذه الاساليب او تسمى بالانماط تتباين من منطقة لاخرى ومن محصول لاخر ومن مفتش لاخر . هناك حركات عشوائية في الحقل تحقق مشاهدة 75 % من الحقل كما يلي:



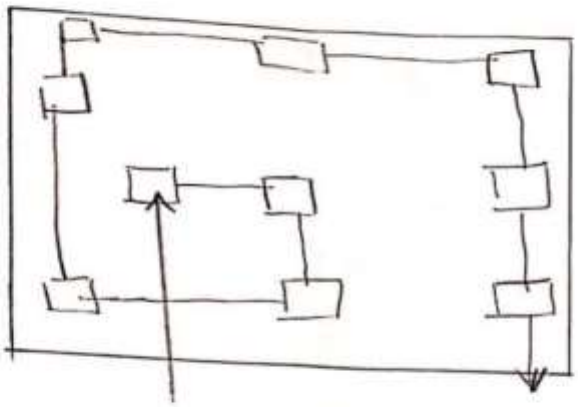
2

Scanned with CamScanner

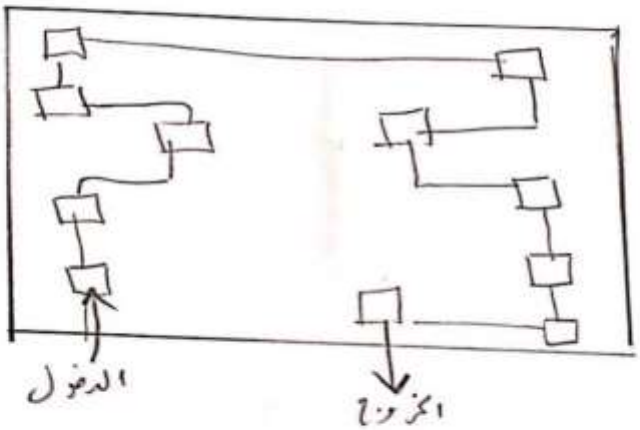
أ.د. ايمان جابر عبد الرسول

قسم البستنة وهندسة الحدائق

وهناك نمط آخر يكون اجراء التفتيش بحركة تشبه دوران عقرب الساعة



وهناك حركة اخرى تحقق بها نسبة مشاهدة 85% من الحقل



3

Scanned with CamScanner

وحدة الفحص هي مساحة ثابتة تقدر 10 م^2 وهي مستطيلة بابعاد 1 م × 10 م بعد تحديد نقاط هذه الوحدة يتم تهيئة شواخص او اعمدة يفضل ان تكون ذات لون مغاير الى لون المحصول وارتفاعها اعلى من ارتفاع المحصول وتثبت هذه الشواخص في الزاوية القائمة لوحدة الفحص ثم تربط بشريط ذات لون بارز و واضح وبمستوى اعلى من النباتات كي يسهل الاستدلال عليها عند اجراء الفحص ثم بعد اكمال تثبيت هذه الوحدات يقوم المفتش بحساب الموجودات داخل هذه المساحة وتسجيلها في سجل خاص وهذه الموجودات تشمل ما يلي:

1. عدد النباتات من محاصيل اخرى
2. عدد النباتات من اصناف اخرى لنفس المحصول
3. عدد الادغال وانواعها
4. عدد النباتات المصابة ونوع الاصابة

بعد اكتمال حساب مكونات الوحدات يتم حساب نسبها المئوية وحساب النسبة المئوية يتم بعدة طرائق منها

1. الطريقة الاولى : تعتمد على كمية التقاوي للمحصول في الدونم الواحد وعلى عدد البذور في غرام واحد

مثلاً محصول يزرع بمقدار 20 كغم بالدونم اي بمعدل 20000غرام وكان عدد البذور في غرام واحد يساوي 25 بذرة

اذن عدد غرامات البذور في م ^{2} = 20000/ 2500

= 8 غرام

Seeds Production

عدد النباتات في م ^{2} = 8 × 25 = 200 نبات

عدد النباتات في 10 م ^{2} = 200 × 10 = 2000 نبات (المحصول الرئيس)

النسبة المئوية للمكون = عدد نباتات المكون الموجودة قي 10 م^2 / عدد نباتات المحصول الرئيس في 10 م ^{2} × 100

النسبة المئوية للنباتات الاخرى = عدد النباتات الاخرى في 10 م ^{2} / عدد نباتات المحصول الرئيس في 10 م^2 × 100

2. الطريقة الثانية تعتمد على حساب عدد النباتات بالدونم الواحد وكما يلي:

تحسب عدد النباتات في متر طولي واحد وليكن مثلاً 30 نبات ثم يضرب هذا العدد برقم ثابت مقداره 250000 ثم يقسم الناتج على المسافة بين خطوط الزراعة ولتكن مثلاً 15 سم الناتج يمثل عدد النباتات بالدونم او يمكن حسابها بقسمة مساحة الدونم الواحد على المساحة التي يشغلها النبات الواحد (المسافة بين النباتات × المسافة بين خطوط الزراعة) , ثم بعمل نسبة وتناسب بين عدد النباتات بالدونم الواحد مع المساحة المطلوبة لوحدة الفحص وهي 10 م ^{2} ينتج عدد النباتات في وحدة الفحص

النسبة المئوية للمكون = عدد نباتات المكون في وحدة الفحص / عدد نباتات المحصول الرئيس في وحدة الفحص× 100

بعد اكمال الحسابات وعلى ضوء ما ثبت من ملاحظات ومقارنة النتائج مع النسب المسموح بها لكل محصول يكون القرار اما قبول او رفض الحقل, واحيانا قد تكون هناك سلبيات يراها المفتش لكنها لا تشكل عامل كبير في نسبة او زيادة الخلط الوراثي للصنف فيكتفي المفتش بتسجيلها وابلاغ الجهات المنتجة للعمل على تلافيها . نتائج الفحص والتفتيش توضع في

Seeds Production

استمارة التفتيش الحقلي التي تملئ باربع نسخ بعد القرار النهائي وترسل احدها الى الجهة المسؤولة عن تصديق البذور والاخرى الى المنتج والثالثة الى شعبة فحص وتصديق البذور والرابعة عند المفتش

محتويات هذه الاستمارة:اسم وعنوان المنتج, نوع وصنف المحصول, موقع الحقل ومساحته, مصدر البذور المزروعة بالحقل, تاريخ الزراعة, نوع المحاصيل الاخرى في الحقل قبل استخدامه للمحصول الحالي, مدى او درجة العزل المطبقة في الحقل عن الحقول الاخرى, حالة النباتات في الحقل بصورة عامة, جدول بالنسب المئوية لمكونات الحقل التي تم حسابها . ثم تختم بتوقيع وتصديق المفتش والاعضاء الذين عملوا معه.

الصفات التي يجب ان توفرها في شخص المفتش الحقلي

1. ان يكون مؤهلا علميا وفنيا
2. ان يكون امينا ومخلص ولا يتأثر بالعلاقات الشخصية او تأثيرات المنتجين
3. ان يكون مؤهلا جسميا (نشط)
4. ان يكون ذو اضطلاع كبير بالمحصول المطلوب تفتيشه
5. يفضل ان يكون المفتش ملما وعنده خبرة بالادغال او ان يكون معه شخص اخر مختص بالادغال
6. ان يكون ذو خبرة بالامراض والاصابات الحشرية او ان يكون معه سخص ذو خبرة بالامراض

يفضل ان تكون لجنة من عدة اشخاص ليكون القرار الاخير اصوب

Seeds Production

انتاج بذور متقدم / أ.د. ايمان جابر عبد الرسول

دراسات عليا / دكتوراه / قسم البستنة وهندسة الحدائق / كلية علوم الهندسة الزراعية/ جامعة بغداد
2021 - 2020

مقدمة عن الأزهار والتلقيح والاخصاب

الازهار

وُجِدَت الازهار بالأساس لجذب الملقِّحات من أجل إتمام عملية التكاثر. هذا يعني أن الأزهار جزء جوهري من عملية نمو البذور من أجل إنتاج نباتات جديدة.

تزهر النباتات بعد ان تنمو النباتات نموا خضريا بحيث يكون النبات مجموع خضري كبير وجذور قوية وهذه الفترة تسمى بفترة الحداثة Juvenill phase ثم يدخل النبات في مرحلة التحفيز للتزهير ليتحول الى النمو الزهري عند البلوغ Maturation وفيها يتم تحول كامل للانسجة المرستيمية المتعلقة بتكوين الاوراق والسلاميات وتحولها الى تكوين انسجة الزهرة

الزهرة هي فروع عالية التخصص واجزاء الزهرة عبارة عن اوراق متخصصة تتشكل عند الطرف العلوي المنتفخ المسمى التخت

الزهرة الكاملة هي التي تحتوي على المحيطات الاساسية الاربعة ويكون التلقيح فيها ذاتي

الكأس (السبلات) والتويج (البتلات) و السداة والمدقة Calyx , corolla , stamens and pistil

قد تكون هناك ازهار ناقصة لاحد المحيطات الاساسية . الكأس والتويج لا تشكل مشكلة في انتاج البذور وفي التلقيح الا ان الفقد اذا شمل السداة او المدقة يحصل حالة التلقيح الخلطي.

كيفية تكوين حبوب اللقاح:

عند عمل مقطع للمتك توجد خلايا تسمى Tapetum وهي غير متخصصة وتعاني تغيرات عند حدوث الانقسام الاختزالي يزداد الحامض الاميني RNA فيها واستهلاك السكريات يزداد

seeds production

وبعدها تحصل عملية الانقسام الاختزالي . ان زيادة RNA والسكريات هي نتيجة وليس بسبب حدوث الانقسام الاختزالي اي ان زيادتهما تدفع لحدوث الانقسام الاختزال.

يضم المتك اربع اكياس لقاح تحتوي على خلايا سبورية ذكرية امية ثنائية المجموعة الكروموسومية تنقسم كل خلية امية microsporogensis انقسام اختزالي ثم يليه انقسام خيطي لينتج اربع خلايا سبورية احادية المجموعة الكروموسومية وكل خلية تنقسم النواة فيها انقسام خيطي ينتج نواتين ويتكون جدار سميك حولها وتسمى حبة اللقاح وهي ثنائية النواة احدها الكبيرة الحجم تسمى النواة الانبوبية وعندما تنبت حبة اللقاح تسمح النواة الانبوبية للخلية الانبوبية ان تنمو عبر القلم مشكلة انبوبة اللقاح والنواة الثانية الاصغر بالحجم من الانبوبية تسمى المولدة تنقسم الى نواتين تشكل خليتين ذكريتين هذا العدد ثابت اي نواة انبوبية vegetative nucleus ونواتين مشيجية لكل حبة لقاح

الفرق بين ذوات الفلقة والفلقتين بالانقسام

الفلقة الواحدة: يحدث انقسام السايتوبلازم ويكون اتجاه الانقسام centrifugal من الداخل الى الخارج كما يحدث في جميع النباتات يسمى هذا الانقسام بالمتوالي او المتعاقب successive type

Meiosis ثم Cytokinesis ثم Mitosis وبعدها Cytokinesis

الفلقتين: بعد الانقسام Meiosis لا يحدث انقسام السايتوبلازم بل يحدث Mitosis ثم يحدث cytokinesis ويحدث اتجاه الانقسام من الخارج الى الداخل كما في الخلايا الحيوانية ويسمى هذا النمط بالتزامني Simultaneous type

seeds production

تكوين الكيس الجنيني

يكون البويض على شكل نتوء صغير يدعى الجويزاء Nucellus متصل بجدار المبيض عن طريق ما يسمى بالحبل السري هذا النتوء محاط باغشية من غلاف او غلافين تسمى integuments وهي عبارة عن خلايا حشوية بارانكيمية هذه الاغلفة تحيط بالبويض بالكامل الا في منطقة واحدة هي النقير micropyle , البويضة في المبيض تحتوي على خلية انثوية بوغية أم ثنائية المجموعة الكروموسومية megasporogensis تنقسم انقسامين متتاليين لتنتج اربع خلايا بوغية احادية المجموعة الكروموسومية تتحلل منها ثلاثة وتنقسم نواة الخلية المتبقية ثلاث انقسامات متتالية دون انقسام السايتوبلازم فينتج 8 انوية تحتل اماكن محددة داخل البويضة في مجموعتين طرفيتين تتحرك نواة من كل طرف الى المركز وتسمى النواتين القطبيتين وتتكون جدران حول كل من الانوية الستة الباقية وتبقى ثلاث خلايا سمتية في طرف وثلاث في الطرف الاخر القريب من فتحة النقير تنمو وتكبر احدى الخلايا الثلاث الموجودة قرب النقيرفتصبح خلية البيضة والاثنين الاخرين تحيطان بالبيضة وتسمى الخليتان المساعدتان التركيب الناتج يسمى الكيس الجنيني الذي يحوي على 8 انوية في 7 خلايا هذا التركيب في مغطاة البذور

تتلاشى الخلايا الخمسة الباقية بعد عملية الاخصاب

التلقيح Pollination

انتقال حبة اللقاح لنفس الصنف وسقوطها على الميسم حتى وان لم تنبت وهناك بعض النباتات التلقيح يحفزها على تكوين الثمار العذرية لان حبة اللقاح عند سقوطها تحفز انتاج انزيمات معينة في الميسم وهي تحفز نمو الكيس الجنيني

التلقيح الذاتي Self-Pollination : سقوط حبة اللقاح على ميسم نفس الزهرة او ميسم على نفس النبات(الطماطة, الباذنجان, الفلفل)

seeds production

التلقيح الخلطي Cross pollination انتقال حبة اللقاح من زهرة نبات الى ميسم نبات اخر (الصليبية والقرعية)

الحالات التي تسبب حدوث التلقيح الخلطي:

النباتات ثنائية المسكن Dioecious مثل النخيل والسبانغ وبعض اصناف العرموط

النبات احادي المسكن Monoecious وهو النبات الذي يحمل الازهار الذكرية والانثوية بشكل منفصل مثل الخيار

التفاوت في نضج حبوب اللقاح مثل البصل حبوب اللقاح تنضج قبل الميسم

التنافر بين حبوب اللقاح والميسم او عدم امكانية انبات حبوب اللقاح مثل الصليبيات عدم التوافق الذاتي Self-incompatibility قد يكون بسبب الاتي:

نمو الانبوبة اللقاحية يعتمد على وجود انزيمات تحلل ما يواجهها من خلايا واذا انعدمت هذه الانزيمات يتوقف نمو الانبوبة اللقاحية وقد يكون بسبب المركبات الداخلة في انسجة القلم هي سكريات متعددة وغيرها بحيث حبة اللقاح لا يمكنها ان تنتج انزيمات تحلل هذه السكريات لذلك لاتنمو الانبوبة اللقاحية

العقم الذكري السايتوبلازمي Cytoplasmic male sterility وتكون حبة اللقاح اساسا عقيمة وفاقدة لوظيفتها

الاخصاب Fertilization

الاخصاب هو وصول انبوبة اللقاح الى الكيس الجنيني ويدخلها عبر فتحة النقير

قد ثبت ان الكالسيوم له دور فعال في حركة انبوبة اللقاح وتركيزه في الميسم اقل من تركيزه في القلم وفي القلم اقل من المبيض وانبوبة اللقاح تتبع في مسارها ارتفاع تركيز الكالسيوم فهو يساعد في

seeds production

حركة انبوبة اللقاح, حبة اللقاح عندما تسقط على الميسم يجب ان تاخذ سوائل من الميسم من نفس النوع واذا اختلف النوع لا تنبت حبة اللقاح, نمو الانبوبة اللقاحية لا يعني الاخصاب

يعتقد ان هناك انزيمات الشيخوخة وهي التي تحلل الجدار كما يعتقد ان الانبوبة اللقاحية عندما تدخل الكيس الجنيني يبدأ ينتج انزيمات التحلل الذاتي والبعض يعتقد ان محتويات الكيس الجنيني هي التي تمزق الجدار عند وصول الانبوبة اللقاحية وبعد افراغ محتويات الانبوبة اللقاحية في الكيس الجنيني احدى النوانين الذكريتين تتحد مع البيضة وتتحول الى جنين ثنائي المجموعة الكروموسومية اما الثانية فتتحد مع النواتين القطبيتين وتشكل نواة ثلاثية المجموعة الكروموسومية وهي تتحول الى الاندوسبيرم الذي يوفر تغذية للجنين عملية الاخصاب هذه تسمى **بالاخصاب المزدوج** عملية حصول الاخصاب المزدوج عملية مهمة وفعالة في نمو الجنين وان اول ما ينمو هو الاندوسبيرم لذا عند ما لا يحصل الاخصاب المزدوج قد يفشل نمو الجنين لحين الاعتماد على نفسه , ان اهمية الاخصاب المزدوج له علاقة بوراثة الجنين واالاندوسبيرم وقد وجد ان عدد من عمليات التهجين تنتج بذور ميتة وربما يعود الى حالة عدم التوافق بين نمو الاندوسبيرم والجنين, وفي دراسة زراعة الانسجة قد يزال الجنين بعد حصول عملية الاخصاب ويزرع في اوساط معينة و وجد ان البذور الناتجة قد لا تنمو بصورة طبيعية

بعض الانواع من العائلة الوردية والعائلة المركبة كالخس والخرشوف ان عملية التلقيح تحدث فيها الا ان الاخصاب لا يحدث وانما يحدث في الكيس الجنيني لا ينقسم اختزاليا وانما ينمو الجنين من الخلية الامية ويكون ثنائي المجموعة الكروموسومية مشابها للنبات الام وتسمى هذه الظاهرة Apomixes كما في الحمضيات هذه الظاهرة تابعة لهاتين العائلتين وليس شرطا ان ان تحدث هذه الحالة فيهما.

seeds production