مراحل تلف الثمرة :-

1 - التلف وقت الحصاد : يحدث نتيجة الاضرار الميكانيكية الناتجة من الحصاد او بقاء المحصول تحت الشمس او تحت تاثير الصقيع او الرطوبة العالية اثناء الجني والتعبئة في العبوات المختلفة.
2 - التلف اثناء الفرز والتدريج والتعبئة : ان تاخير المحصول في بيوت التعبئة او في الحقول بانتظار عملية الفرز والتدريج حسب مرحلة النضج او الحجم وقد يحدث انتشار للاحياء المرضية .
3 - التلف اثناء التصنيع : يحدث تلف كبير للثمار بانتظار التصنيع او ما تسببه عمليات التصنيع للمحصول خاصاً عمليات التقشير او التقطيع.
4 - التلف اثناء الخزن : يحدث نتيجة عدم انتظام الخزن او الخزن على درجة حرارة غير مناسبة او انقطاع التيار الكهربائي عن مخازن التبريد او انتشار الاصابات الفطرية او البكتيرية .
5 - التلف اثناء الشحن : يحدث عند شحن الثمار من الحقل إلى السوق او إلى المخازن او من المخازن إلى السوق او عند التصدير إلى الخارج او الاسواق البعيدة او استخدام عبوات غير مناسبة او تعريض الثمار إلى حرارة عالية او واطئة اثناء الشحن.

مراحل تكون الثمرة :-

الثمرة هي مبيض ناضج مع محتوياته وتتكون بعد حدوث عملية الاخصاب والعقد لمبايض الزهرة ثم تمر الثمرة بعدة مراحل تصل في نهايتها إلى مرحلة النضج التي تحدد موعد جني الثمار المناسب وتكون هذه المراحل كما يلي .

كيف تتكون الازهار :-

لو اخذنا اي برعم تظهر القمة النامية على شكل قبو او منحنى تتكون من غشائين الخارجي يسمى الغلاف Tunica يحيط بخلايا مرستيمية تسمى البدن Corpus ، الغلاف يكون سمكة من خلية واحدة او اثنتين اي يتكون من طبقة من الخلايا او طبقتين ثم تاتي خلايا البدن نلاحظ ان البراعم الزهرية اما تتكون كبرعم زهرية كما في الاشجار النفضية او تتحول من براعم خضرية إلى براعم زهرية كما في الفاكهة المستديمة اذ تتكون الازهار من اختلاف نمو الغلاف والبدن فزيادة النمو الخارجي للغلاف Tunica يحدث طيات ، هذه الطيات هي خلايا مرستيمية تتطور إلى اوراق الكاس والتويج واجزاء الزهرة الاخرى واسدية ومبيض.

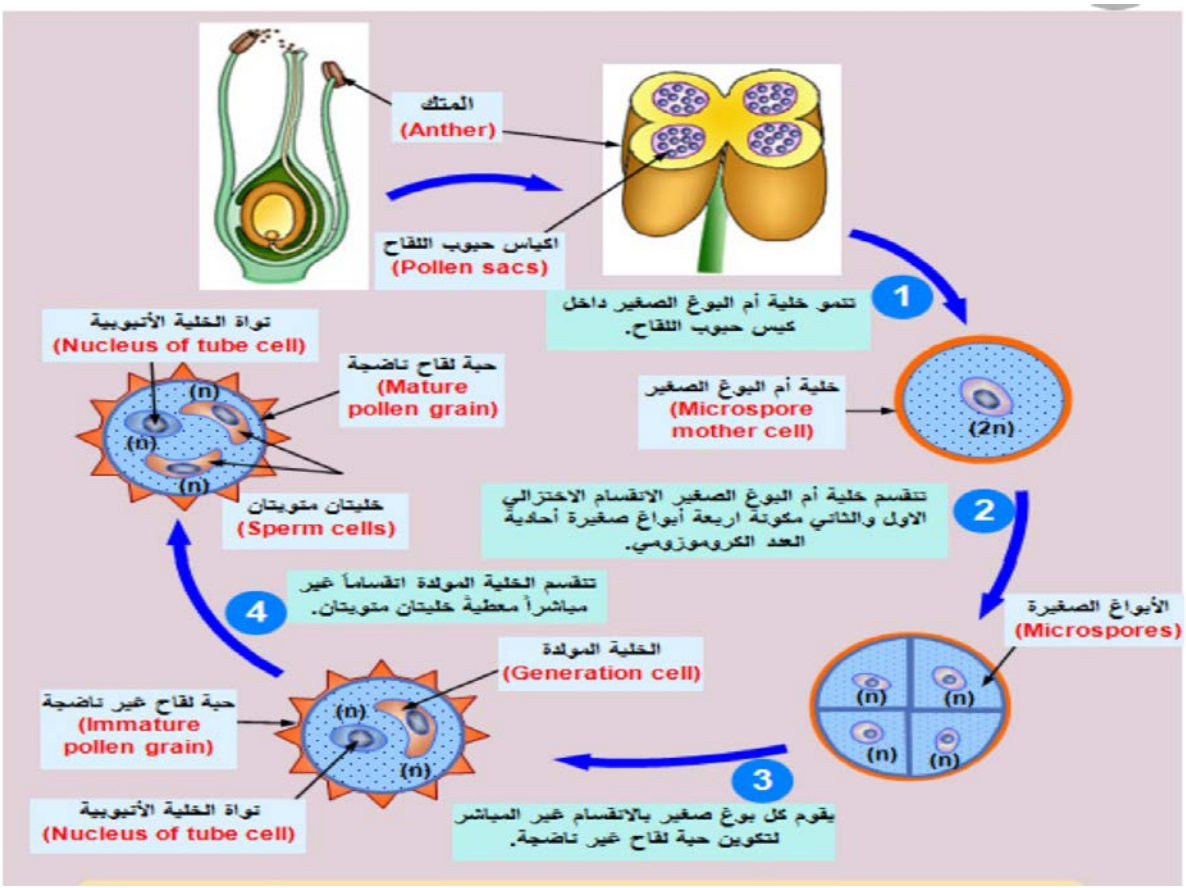
تكوين حبوب اللقاح :-

تتكون حبوب اللقاح في المتك وتسمى Micro Sporegenisis عند عمل مقطع عرضي في المتك نلاحظ 4 حجرات كل حجرة تسمى الحافظة الجرثومية الصغيرة وهذه الحافظة تتكون من ثلاث طبقات .

1 -جدار خارجي Anther wall
2 -الخلايا المغذية
3 -الخلايا الجرثومية وتحوي 2n من الخلايا.

كل خلية جرثومية تنقسم انقسام اختزالي مكونة خليتين لها نصف العدد من الكرموسومات 1n ثم تنقسم كل خلية إلى خليتين مكونة اربع خلايا في كل منها نصف العدد من الكرموسومات ،هذه الخلايا تسمى الخلايا الجنسية الذكرية . كل خلية جنسية ذكرية تكون جدار سميك لها وعند ذلك تتحول عند النضج إلى حبة لقاح Pollen grain يتم النضج بعد 2-3 اسابيع وحبة اللقاح تكون محاطة بجدار سميك Exine وجدار داخلي Intue وتوجد في الجدار الداخلي فتحة Inter pool تخرج من خلالها الانبوبة اللقاحية.

غالباً ما تنقسم الخلية الجنسية الذكرية انقساماً عادياً ينتج منه نواتين الاولى النواة التناسلية Generatine nucleus والثانية تسمى النواة الانبوبية Tub nucleus في هذه الحالة نطلق على هذه الخلية حبة لقاح . النواة التناسلية تنقسم إلى نواتين مكونة كاميتين ذكرية 2mal camet هذا الانقسام يحدث قبل الإنبات او بعد الإنبات داخل الانبوبة اللقاحية وهي في طريقها إلى المبيض مع بقاء النواة الانبوبية دون انقسام.



صورة تبين مراحل تكوين حبة اللقاح

في المقابل هناك عدة امور تحدث في المبيض وهي:

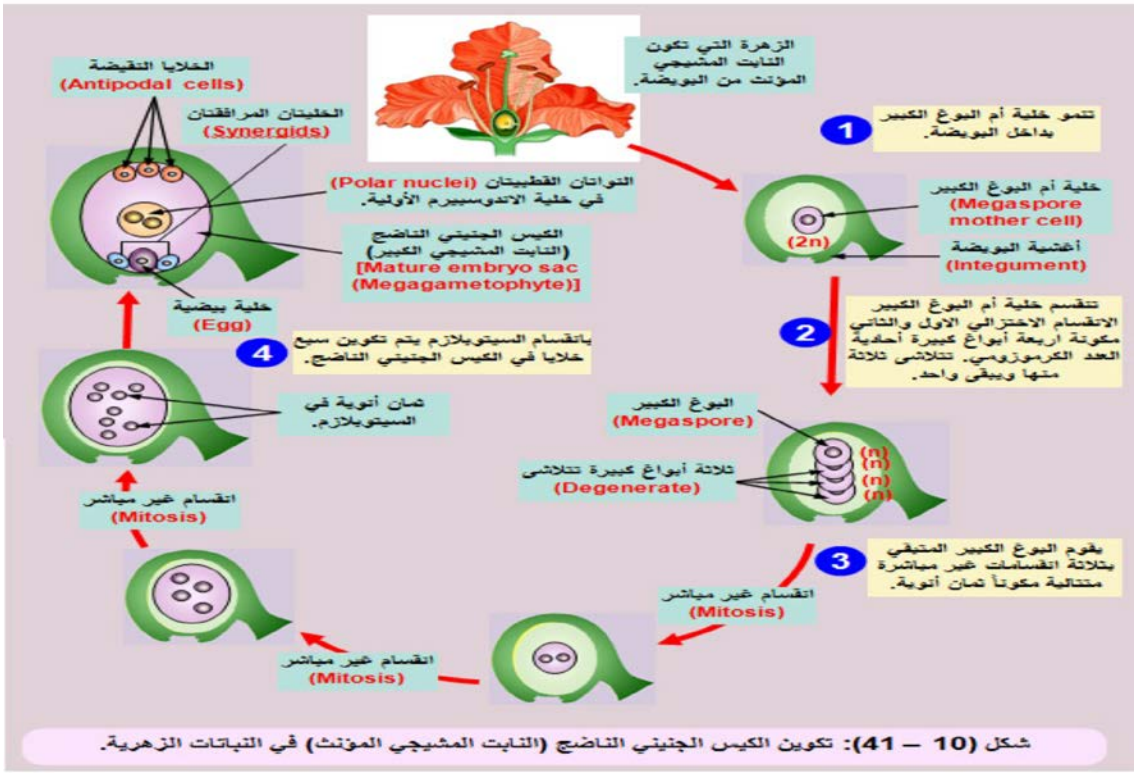
تكون البيضة والكاميتات الانثوية Mega sporo gensis و Fumel camito .

لو اخذنا المبيض وعمل مقطع طولي فيه يلاحظ وجود بويضة او اكثر تتكون من جدار المبيض الذي يعرف بالمشيمة Plasintum ويمتد من المشيمة نمو يعرف بالحبل السري Funicle وعادة يحمل في طرفة البويضة .جسم البويضة يعرف بالجويزاء Nucellus عادة في البداية يبدا تكوين خلايا مرستيمية وتكون غلاف او غلافين تسمى Integuments يحيطان احاطة تامة بالبويضة الا في جزء طرفي توجد فيه فتحة تسمى فتحة النقير Micropyl والجزء المقابل للنقير اسفل الجويزاء يسمى الكلازا Chalaza في الجويزاء تتحول خلية من الخلايا تحت البشرة إلى خلية امية تسمى Maga spor هذه الخلية تحوي 2n كرموسوم ثم تنقسم انقسام اختزالي إلى خليتين كل منهما تحتوي على نصف العدد من الكرموسومات مرتبة في صف طولي تسمى الخلايا الجنسية الانثوية Maga spour تتلاشا ثلاث خلايا منها وتبقى الرابعة نشطة وتزداد في الحجم ثم تمر نواتها بثلاث انقسامات اعتيادية Metosis مكونة ثمان خلايا تتوزع على مجموعتين كل اربع انوية في احد طرفي الخلية ثم ترحل نواة من كل مجموعة إلى وسط الخلية وبذلك يحتوي الكيس الجنيني على ثمان خلايا احادية الكرموسوم تتوزع هذه الانوية كما يلي :

أ - ثلاث انوية قرب النقير تتحول الوسطية منها إلى خلية البيضة قرب النقير تسمى Egg nuclus والانوية الاثنان الباقية تبقى كمجاورات تسمى الانوية المساعدة Synergids .

ب- ثلاث انوية اعلى الكيس الجنيني تسمى الانوية السمتية Anti podals .

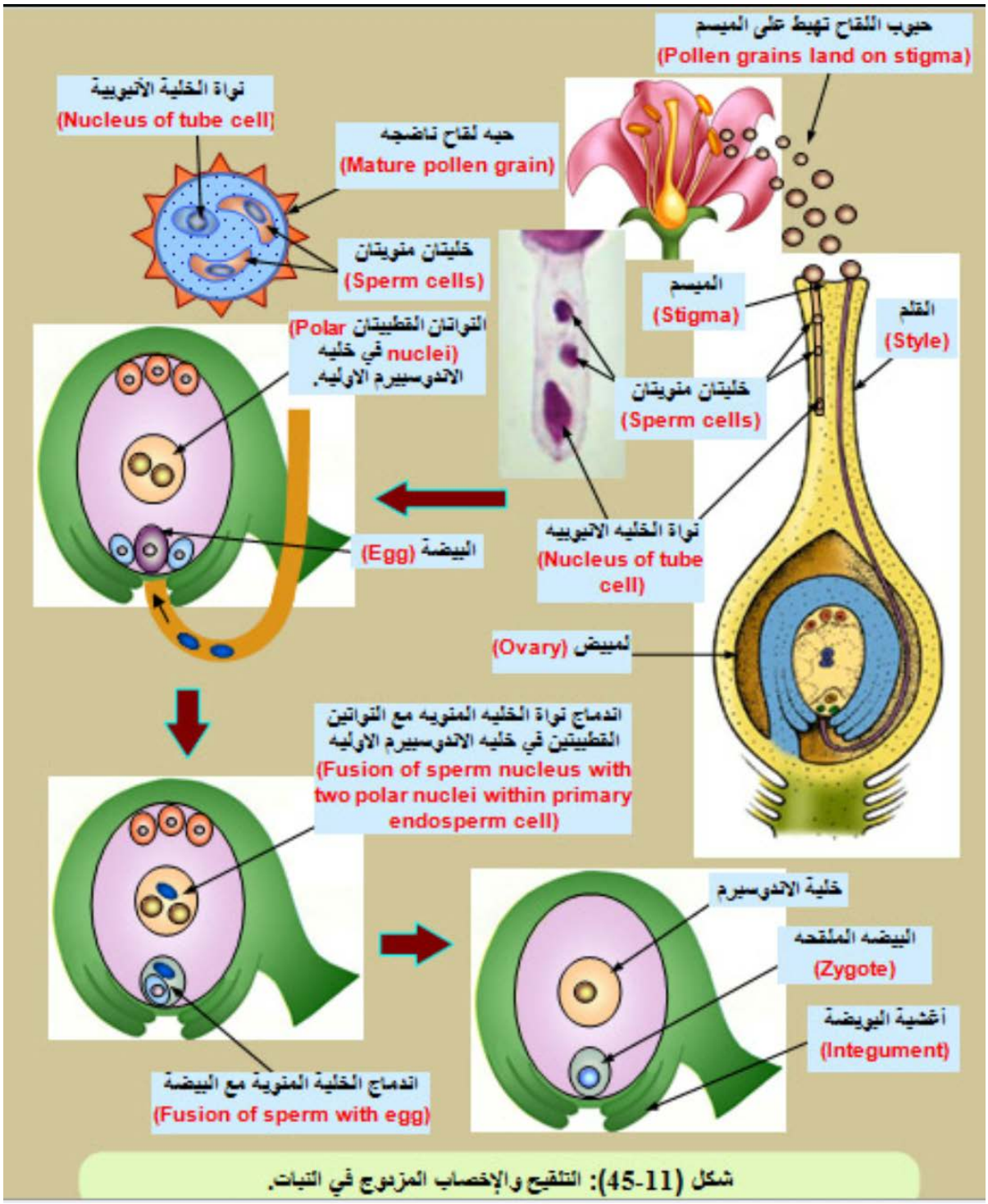
ت- النواتان الموجودتان في وسط الكيس الجنيني تبقيان ملتصقتان مع بعضهما تسمى النواتان القطبيتان Polar nuclus .



شكل (10 – 41): تكوين الكيس الجنيني الناضج (النبات المشيجي المؤنث) في النباتات الزهرية.

الاخصاب :-

وهو وصول حبوب اللقاح إلى سطح الميسم الذي يحتوي نتوئات افرازية يبدأ انتقال حبوب اللقاح المتوافقة وتنمو منها الانبوبة اللقاحية داخل انسجة القلم ثم داخل النقير إلى الكيس الجنيني ، احد الكاميتات الذكرية يتحد مع خلية البيضة لتكوين البيضة المخصبة التي تتطور إلى جنين جديد يسمى الزايكوت ثم تنقسم عدة انقسامات ينتج عنها الجنين كل خلاياه 2n . الكاميت الذكري الاخر يتحد مع النواتين القطبيتين لتكوين السويداء وتكون خلاياه 3n يطلق على هذا الاخصاب بالاخصاب المزدوج



شكل (11-45): التلقيح والإخصاب المزدوج في النبات.