## النورة

**النورة هي** إجتماع عدة أزهار على جزء من الساق وتتركب من ساق يسمى محور النورة يحمل الأزهار التي تخرج من أباط أوراق صغيرة تسمي قنابات ، في بعض الأحيان تظهر الأزهار دون قنابات وتعتبر الزهرة الفردية أقل تطوراً من الأزهار المرتبة في نورات .

## أشكال النورات

تقسم النورات حسب شكلها إلى نوعين رئيسيين هما **النورة غير المحدودة والنورة المحدودة.**

### 1- النورة غير المحدودة

وفي هذا النوع من النورات **لا ينتهي المحور بزهرة توقف نموه بل يستمر البرعم الطرفي في النمو ليزيد في طول المحور ويزيد عدد الأزهار الجانبية** ، توجد الأزهار الحديثة عند القمة والقديمة عند القاعدة وفيما يلي أشكال النورات غير المحدودة

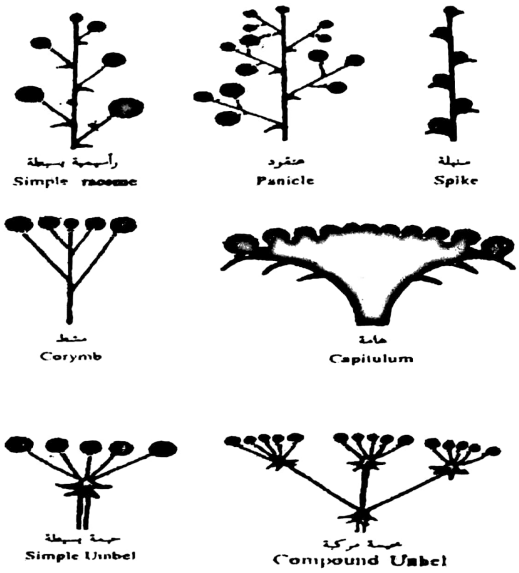
**1- النورة العنقودية البسيطة والمركبة:** وفيها يكون **المحور مستطيلاً والأزهار معنقة** كما في المنثور وقد تكون **النورة العنقودية مركبة** كما في العنب.

**2- السنبلة :** وفيها يكون **المحور مستطيلاً والأزهار جالسة** كما في لسان الحمل وقد تكون السنبلة **مركبة فيحمل المحور سنيبلات جانبية** كما في القمح والشعير ( معنى الأزهار الجالسة أنها غير مزودة بأعناق لاطئة على محور السنبلة ).

**3- النورة المشطية :** وفيها يكون **المحور مستطيلاً والأزهار معنقة والأعناق غير متساوية في الطول ، تقصر بالتدريج من الأسفل إلى الأعلى بحيث تنتظم جميع الأزهار في مستوى واحد** مثال نورة ابرس.

**4- النورة الخيمية :** وفيها يكون **المحور قصير والأزهار ذات أعناق متساوية في الطول وتبدو جميع الأزهار خارجة من موضع واحد نتيجةً لتقارب السلاميات** . وقد تكون **خيمية مركبة** حيث **يتفرع المحور الأصلي للنورة إلى عدة أفرع تخرج من نقطة واحدة وينتهي كل منها بعدة أزهار مرتبة** بنفس الطريقة وهي الأكثر شيوعاً وتميز نباتات الفصيلة الخيمية وتقع أكبر الأزهار نحو الخارج وأصغرها في المركز .

**5- الهامة:** في هذا النوع يأخذ **المحور أشكالاً متعددة منها الكروي والمقعر والمحدب والمفلطح وتستوي الأزهار الجالسة فوق المحور حيث تقع الأزهار الصغيرة في المركز ثم تتدرج في الكبر كلما اتجهنا نحو خارج النورة .**




أنواع النورات غير المحدودة (الرأسية)

## 2- النورة المحدودة

**وفي هذا النوع ينتهي محور النورة بزهرة وبذلك يقف نموه_ثم يخرج منه فرع أو فروع جانبية تأخذ في النمو لفترة ثم تنتهي بأزهار فيقف نموها وقد تتكرر هذه الظاهرة عدة مرات فتعرف بالنورة المركبة ويمكن تمييز ثلاث أنواع من النورات المحدودة**

**1- النورة وحيدة الشعبة :** ينتهي **المحور الأصلي بزهرة ، ثم يخرج فرع جانبي واحد ينتهي بزهرة أخرى** كما في الغنكا وفي هذه الحالة تكون **النورة بسيطة** عددها اثنتين فقط ، أما في **النورة المركبة** وحيدة الشعبة **فيتكرر تفرع الأفرع الجانبية** ويوجد منها أنواع :

**أ- النورة القوقعية المركبة :** وفيها يكون **خروج الأفرع من جهة واحدة من المحور والقنابات من الناحية الأخرى ومن ثم يبدأ المحور في شكل المنحني** كما في الفصيلة البوراجينية .

**ب- النورة العقربية المركبة :** وفيها **تخرج الأفرع من الجهتين على التوالي** كما في نورة الكتان .

**2- النورة ذات الشعبتين:** وفيها يحمل **المحور الأصلي فرعين جانبيين متقابلين ينتهي كل منهما بزهرة** أي تحمل النورة ثلاث أزهار وتسمى **النورة البسيطة** ، أما في **المركبة** فتستبدل **الزهرتان الجانبيتان بنورتين بسيطتين ثنائيتين الشعبة** كما في نورة الجبسوفلا.

4- **النورة عديدة الشعب:** وفي هذه النورة **يخرج أكثر من فرعين يحيط بالزهرة الوسطى وينتهي كل منها بزهرة** كما في الجارونيا وتتميز هذه النورة عن الخيمية بأن أكبر الأزهار عمراً تقع في وسط النورة بعكس النورة الخيمية حيث تقع أكبر الأزهار خارج النورة .

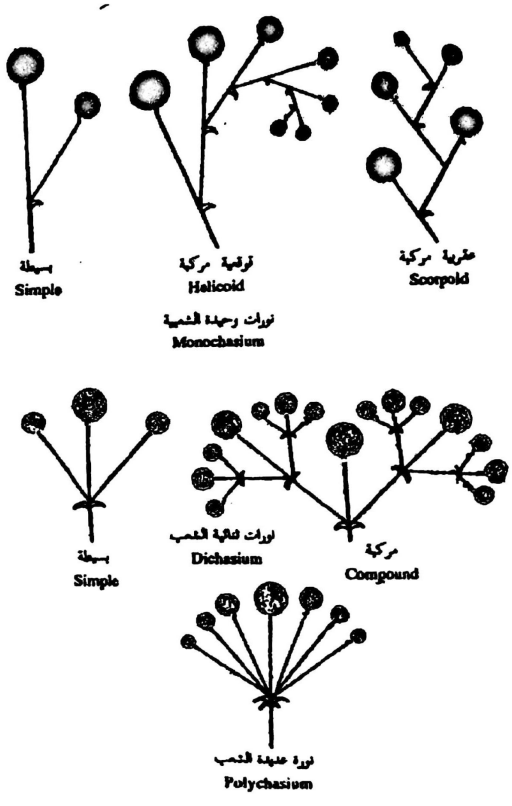
## 3- النورة المختلطة

في هذه النورات يتفرع المحور الأصلي بالطريقة غير المحدودة بينما تتفرع الفروع الجانبية بالطريقة المحدودة أو العكس كما في الفصيلة الزيتونية .

## 4- أنواع أخرى من النورات

**1- النورة التينية :** وفيها يكون المحور النوري أو الشمراخ شحمي مجوف توجد بداخلة الأزهار ويتصل داخل النورة بالخارج عن طريق فتحة في أعلى النورة وعن طريق الفتحة تدخل الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح والأزهار التي تحملها النورة التينية وحيدة الجنس عادةً .

**2- النورة اللبينية :** وهي نورة محدودة أختزلت اختزالاً كبيراً بحيث تتركب النورة من زهرة واحدة مؤنثة تشغل طرف النورة يحيط بها خمس مجموعات من الأزهار المذكرة وكل مجموعة عبارة عن نورة محدودة عقربية .




أنواع النورات المحدودة (الشعبية)

## التلقيح ( التأبير )

**التلقيح** هو انتقال حبوب اللقاح من المتك ( المنبر ) إلى الميسم والتلقيح نوعان :

**1- التلقيح الذاتي** : وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو ميسم زهرة أخرى على نفس نبات.

**2- التلقيح الخلطي** : وهو انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم زهرة أخرى على نبات أخر من نفس النوع أو نوع أخر مشابه له.

حيث تنتج عن التلقيح الخلطي بذور بعدد أكثر من التلقيح الذاتي، كما أنه نتتج عن التلقيح الخلطي نباتات أفضل وأقوى من والنباتات الناتجة عن التلقيح الذاتي .

بالرغم من أنه في بعض الأزهار وجود كلا النوعين من الأعضاء إلا أنه لا يتم التلقيح الذاتي بسبب تحورات من أهمها :

أ- عدم بلوغ ونضج المتك والمياسم في وقت واحد فتسمى **مبكرة الطلع** عندما يكون نضوج حبوب اللقاح باكراً و**مبكرة المتاع** عندما تنضج الأعضاء الأنثوية قبل الأعضاء الطلعية .

ب- عدم إنبات حبوب اللقاح على ميسم الزهرة نفسها أو زهرة أخرى على نفس النبات ويرجع ذلك لعدة أسباب فسيولوجية ووراثية

ج- وضع الأسدية والأقلام في مستويات مختلفة في الزهرة الواحدة .

د- تفتح المآبر ( المتوك ) من الجانب الخارجي وانتثار حبوب اللقاح بعيداً عن الزهرة.

هـ- تتلون الأزهار باللألوان الجذابة وتنبعث الروائح مما يؤدي إلى اجتذاب الحشرات التي تقوم بعملية التلقيح الخلطي.

و- شدة حساسية الأعضاء الذكرية والأنثوية للمس.

## طرق انتقال حبوب اللقاح

يمكن أن نميز أربع وسائل لإنتقال حبوب اللقاح وهي:

**1- التلقيح بواسطة الحشرات.**

**2- التلقيح بواسطة الرياح.**

**3- التلقيح بواسطة الماء.**

**4-التلقيح الصناعي.**

### 1- التلقيح بواسطة الحشرات

**من أهم صفات الأزهار حشرية التلقيح ما يلي:**

1. **تلون البتلات وأحياناً السبلات بألوان جذابة**
2. **وجود الرحيق في معظم الأزهار حشرية التلقيح والذي يفرز من غدد خاصة تسمى الغدد الرحيقية وتتغذى الحشرات ويرقاتها على الرحيق ( 75% والباقي سكر عنب وسكر قصب )**
3. **تضع بعض الأزهار حشرية التلقيح كمية كبيرة من حبوب اللقاح كافية لعملية التلقيح ولغذاء الحشرات التي تزورها .**
4. **لحبوب اللقاح في الأزهار حشرية التلقيح أسطح غير ملساء ليسهل التصاقها بجسم الحشرات كما أن مياسمها عادةً لزجة وليست متفرعة .**

### 2- التلقيح بواسطة الرياح

يحدث في كثير من ذوات الفلقة الواحدة مثل الفصيلتين النجيلية والنخيلية وفي بعض ذوات الفلقتين مثل الحور والبلوط ويعتبر التلقيح بواسطة الرياح أقل تطوراً من التلقيح بواسطة الحشرات .

**ومن أهم مميزات الأزهار هوائية التلقيح ما يلي :**

1. **تنتج الأزهار هوائية التلقيح كميات كبيرة جداً من حبوب اللقاح لأنه يحصل ضياع وهلاك كبير من حبوب اللقاح في الهواء ، وفي هذه الحالة ربما تصل بعض الحبوب إلى مياسم الأزهار ولهذا السبب يكون عدد الأسدية في الزهرة هوائية التلقيح كبير .**
2. **في الأزهار هوائية التلقيح القليلة الأسدية تكون هذه الأخيرة كبيرة المآبر وتحوي بداخلها على كميات كبيرة من حبوب اللقاح .**
3. **حبوب اللقاح ملساء خفيفة حتى يسهل حملها بالرياح كما تكون جافة حتى لا تلتصق بعضها ببعض .**
4. **المياسم في الأزهار الهوائية التلقيح كبيرة ريشية حتى يمكنها امتصاص حبوب اللقاح من الجو .**
5. **الأزهار هوائية التلقيح عادة صغيرة خضراء ليس لها ألوان زاهية ولا رائحة وغالباً لا تفرز رحيقاً .**
6. **الأعضاء التناسلية في الأزهار هوائية التلقيح معرضة للهواء ولا يمنعها عنه عائق لتتأثر به على أكمل وجه.**

## 3- التلقيح بواسطة الماء

لا يقوم الماء بوظيفة انتقال حبوب اللقاح إلا في النباتات المائية المغمورة ويحدث التلقيح تحت سطح الماء إذا بقيت حبوب اللقاح مغمورة فيه، وقد لا يحدث التلقيح على سطح الماء إذا طفت حبوب اللقاح وتشبه الأزهار المائية التلقيح في كثير من صفاتها الأزهار هوائية التلقيح

## 4- التلقيح الصناعي

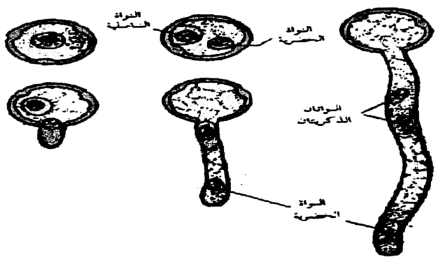
وهي من الطرق الحديثة الذي لجأ إليها الإنسان من أجل الحصول على نباتات **تجمع صفات ممتازة** موجودة في نباتات معينة مثال على ذلك تلقيح أزهار قمح ذو صفات مبكرة النضج مع أزهار ذات مادة غذائية وافرة فيمكن الحصول عند التهجين على نبات جديد له صفة التبكير ووفرة المحصول، أيضاً يستخدم التلقيح الصناعي من أجل الحصول على **المناعة ضد بعض الأمراض** في بعض النباتات مثل القمح والقطن .

## الإخصاب

يعرف **الإخصاب** على أنه اتحاد النواة الذكرية مع النواة الأنثوية، وتلقح عادة كل بويضة في المبيض بحبة لقاح ( حبة الطلع) . ويبدأ الإلقاح بانتشار حبوب اللقاح وسقوطها على المياسم الذي يفرز محلولاً سكرياً يساعد في إنبات ( انتاش) الحبة وعملية انتاش حبة اللقاح تتم بخروج **أنبوبة اللقاح** من أحد الثقوب الموجودة في الغلاف الخارجي للحبة حيث يكون هذا الثقب محاطاً بغلاف رقيق . وقبل أن يحصل انتاش حبة الطلع على الميسم تكون نواة الحبة قد انقسمت إلى اثنين الأولى وتسمى **النواة الخضرية والثانية النواة التكاثرية** . تخرج النواة الخضرية

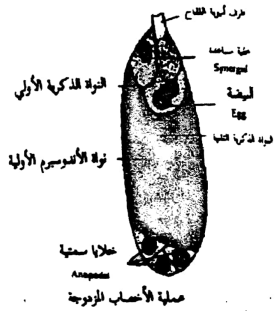
( الإعاشية ) في داخل الإنبوبة ثم تتبعها النواة التكاثرية ( التناسلية ) التي تنقسم بدورها إلى **نواتين ذكريتين** انظر الشكل «12» . ثم تخترق أنبوبة اللقاح نسيج الميسم فالقلم ويساعد

في ذلك كون الميسم لزج أو مخاطي . أما اختراق أنبوبة اللقاح للقلم فيتم عن طريق وجود تأثير الأنزيمات وتحوي حبة اللقاح على بعض المواد الغذائية اللازمة لنمو أنبوبة اللقاح وهذه المواد هي بروتينات ومواد دهنية



عند إنبات حبة اللقاح

عندما تصل أنبوبة اللقاح إلى **النوسيل** تسير باتجاه **النقير** ثم تزول وتختفي نهاية الأنبوبة وتتلاشى النواة الإعاشية هذا في الحالة الطبيعية أن تتجه الأنبوبة اللقاحية باتجاه منطقة الكلازا وتخترقها حتى تصل إلى الكيس و يمكن أن يحدث الجنيني وتخترقه لتفرغ فيه النواتين الذكريتين وتسمى هذه الطريقة **بالإخصاب بالكلازي** وهذه طريقة قديمة أما الأكثر انتشاراً الطريقة الأولى أما النواتين المساعدتين فيمكن أن تؤديان وظيفة في توجيه أنبوبة اللقاح نحو الخلية البيضية ولدا دخول النواتين الذكريتين إلى داخل **الكيس الجنيني** فان إحداهما تتحد مع **الخلية البيضية** ( راجع الشكل 4). وأما النواة الثانية فتتحد **بنواة الكيس الجنيني** ( الإندوسبيرم الأولية) ونتيجة للإندماج

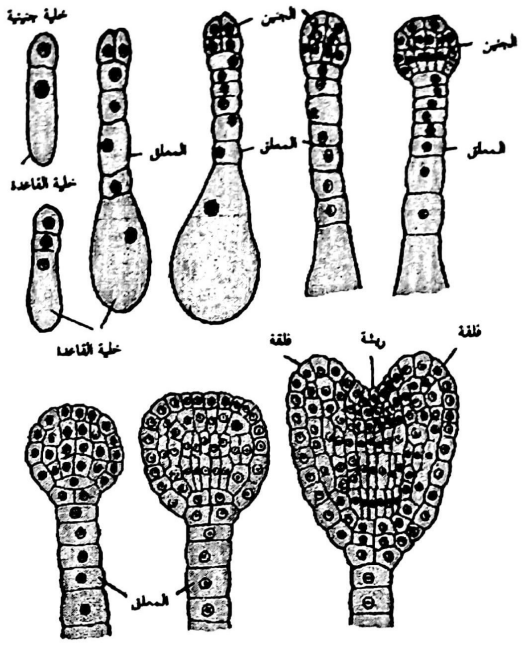



الأول والمسمى **الإخصاب الحقيقي** ينشأ **الجنين** والذي يستعيد العدد الكامل للصبغيات ( الكروموسومات ) .أما اندماج نواة الذكرية الثانية بنواة الكيس الجنيني فيسمى **بالإخصاب الثاني** وهذا ما يميز النباتات مغلفات ( كاسيات البذور) ومن هذا الاندماج تتكون نواة الإندوسبيرم الأولى التي ستعطي بانقساماتها المتكررة **النسيج الإندوسبيرم** وهذا الأخير ثلاثي الصيغة 3ن بسبب اندماج ثلاث نويات أما بالنسبة لنويات الكيس الجنيني الأخرى وهي القطبية ( السمتية ) والخليتين المساعدتين فتختفي وفي حالات نادرة يمكن أن تعطي الخلايا القطبية نسيج يغذي الكيس الجنيني عن طريق انقساماتها .

## تشكل الجنين ونسيج الإندوسبيرم

بعد الإنتهاء من عملية الإخصاب تبدأ تغيرات في داخل الكيس الجنيني بانقسام ونمو كل من الخليتين الملقحتين ( المخصبتين) وعادةً يتأخر انقسام نواة الكيس الجنيني الملقحة والتي ستتطور لتعطي الإندوسبيرم فالبيضة الملقحة والمسماة بالزيجوت تنقسم بحاجز عرضي إلى اثنتين غير متساويتين خلية صغيرة بعيدة عن النقير تسمى **بخلية الجنين** وخلية كبيرة بجهة النقير لا تدخل في تشكيل الجنين والتي ستعطي فيما بعد مجموعة من الخلايا تسمى **بالمعلق** . وبانقسام خلايا المعلق تستطيل وبالتالي تدفع بالجنين إلى داخل الكيس الجنيني ليتغذى من نسيج الأندوسبيرم والذي يتكون نتيجة انقسامات نواة الكيس الجنيني الملقحة . وهذه الأخيرة تنقسم عدة مرات وبشكل سريع جداً وفي نفس الوقت ينمو الكيس الجنيني بنفس السرعة وتنتشر النويات داخل الكيس الجنيني ثم تتشكل جدران فاصلة بين النويات ويتكون من ذلك النسيج المغذي للجنين (الأندوسبيرم) ووظيفة الأندوسبيرم هي إذاً تغذية الجنين أثناء نموه وتكشفه ففي القمح والخروع والذرة ينمو الجنين ببطء ولا يستنفذ كل المواد الغذائية قبل نضج البذرة وعلى هذا يوجد في البذرة البالغة مقدار من الأندوسبيرم وتسمى البذرة في هذه الحالة **بالبذرة الأندوسبيرمية** أما في الفول والبازلاء فينمو الجنين بسرعة ويمتص أثناء تكشفه غذاءه كل الأندوسبيرم والنوسيل ويحتفظ بها حتى نضج البذرة وتخزن هذه المواد

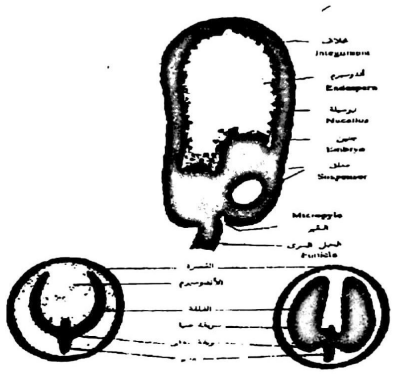
الغذائية في جسم الجنين وعادة في الفلقتين وتسمى هذه البذور **عديمة الأندوسبيرم** ( اللا أندوسبيرمية)




خطوات تكوين الجنين في نبات ذي فلقتين (عن جهت)

## تكوين البذرة

إن أهمية الإخصاب ليس فقط هي نمو البويضة وتكوين الجنين والأندوسبيرم وانما تشمل أيضاً البويضة ككل وكذلك المبيض، ونتيجة لعملية الإخصاب والإلقاح تشكل **أغلفة البذرة** ( القصرة) من أغلفة البويضة كما يتشكل **الغلاف الثمري** من جدار المبيض. يتم نضج البذرة بجفافها وفي هذه الحالة يبقى الجنين في داخلها في حالة ركود ( سكون) . حيث عندما تتوافر الشروط اللازمة للإنتاش ( الإستنبات) فإن البذور تنتش ويخرج الجنين متطوراً إلى نبات كامل وفي بعض الحالات لا تبقى البذور فترة طويلة بمجرد خروجها من الثمرة تسقط وتنبت وإذا تعرضت إلى هواء جاف فإنها تفقد حيويتها بعد مدة قصيرة . وفي بعض الأحيان تظل الأجنة بداخل البذور محتفظة بكامل قوتها الحيوية لعدة سنوات بحيث أن الغلاف الخارجي للبذرة والمسمى بالقصرة تحفظ بداخلها الجنين من العوامل الخارجية المؤثرة مثال على ذلك بذور الفصيلة القرنية




تركيب البذرة والاندوسبرم .
كما يبين الفرق بين تركيب البذرة الاندوسبرمية وعديمة الأندوسبرم