اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

الفصل الثالث:- عمليات في التكاثر وتكوين الجنين عند الانسان

- ✓ تختلف الكا ئنات الحية في طرق تكاثرها ، قد تتكاثر جنسيا أو لاجنسياً
- ✓ يشترك الذكر والانثي في انتاج النسل ،باتحاد الجاميت الذكري مع الجاميت الذكري مع الجاميت الأنثوي وتكوين البويضة المخصبة .
- ✓ يتكون الفرد الجديد نتيجة الانقسام المتساوي الحاصل للبويضة المخصبة ونمو الخلايا المتكونة لها وتمايزها

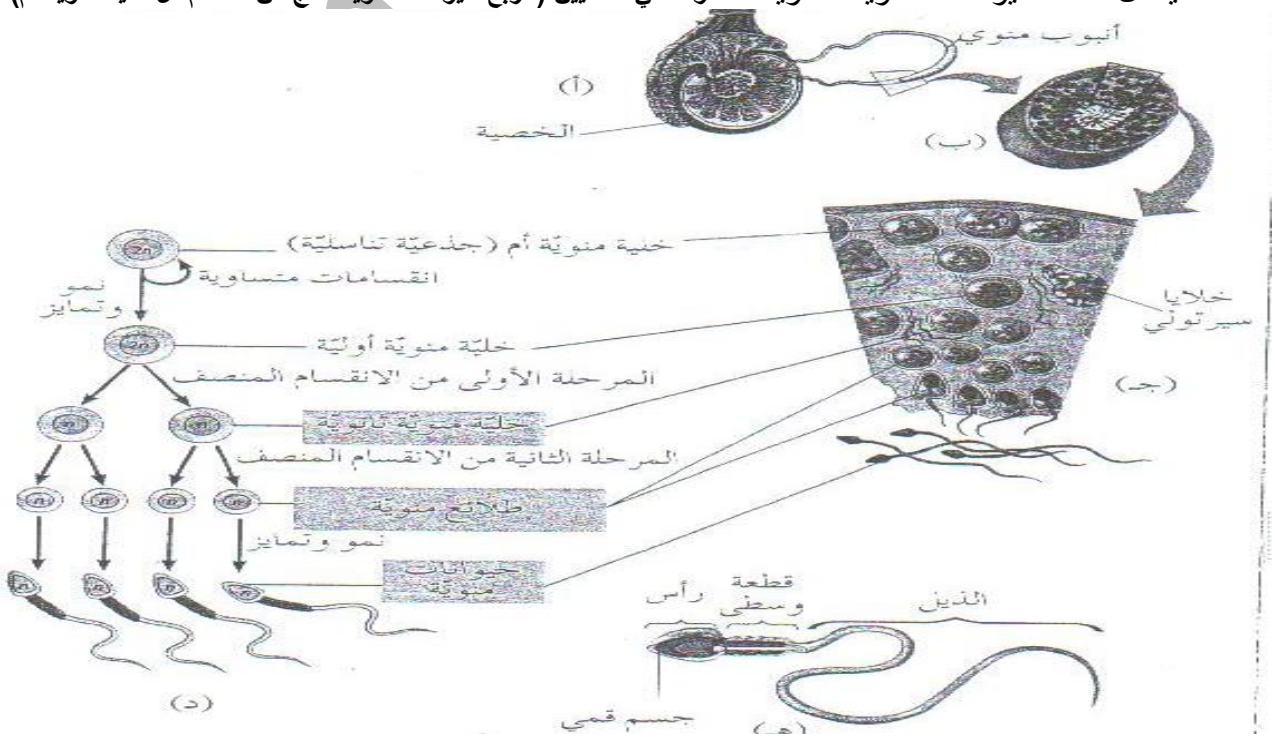
اولاً:- تكوين الجاميتات:-

- ✓ يبدأ تكوين الحيوانات المنوية في الأنابيب المنوية جميعها في أثناء مرحلة البلوغ ويستمر مدى الحياة.
- ✓ تنشأ الحيوانات المنوية من الخلايا المنوية الأم(ثنائية المجموعة الكروموسومية).
- ✓ **تعد الخلايا المنوية** الأم خلايا جذعية جنسية، وتكون **موجودة عل ى السطح الداخلي** لجدران الأنابيب المنوية في الخصيتين، و**تنقسم** الخلايا المنوية الأم **انقسامات متساوية عدة**.

- ✓ تبقى إحدى الخليتين الناتجتين من كل انقسام في **مخزون** الخلايا الجذعية الجنسية.وتنمو الخلية الأخرى وتتمايز لتكون خلية منوية أولية.
- ✓ تمر الخلية المنوية الأولية في المرحلة الأولى من الانقسام **المنصف** فتكون خليتين منويتين ثانويتين
- ✓ تحتوي كل منهما على **نصف العدد الأصلي** من الكروموسومات الموجودة في خلية الإنسان الجسمية.
- ✓ ينتج من الخلايا المنوية الثانوية **طلائع منوية** بعد المرور في المرحلة الثانية من الانقسام المنصف.
- ✓ تنمو الطلائع المنوية وتتمايز إلى حيوانات منوية هي **الجاميتات الذكرية الناضجة**.
- ✓ تتكون الحيوانات المنوية بمساعدة خلايا خاصة تدعى خلايا **سيرتولي** وتوجد بين الخلايا المنوية **الاولية والثانوية** إذ **تزودها بالغذاء اللازم للتمايز**.

(المنوية الأولية ..... خلايا ثنائية المجموعة الكروموسومية ، المنوية الثانوية ... خلايا أحادية المجموعة الكروموسومية)

- ✓ يصل عدد الحيوانات المنوية المنوية **المتكونة الي الملايين (اربع حيوانات منوية تنتج من انقسام كل خلية منوية أم)**



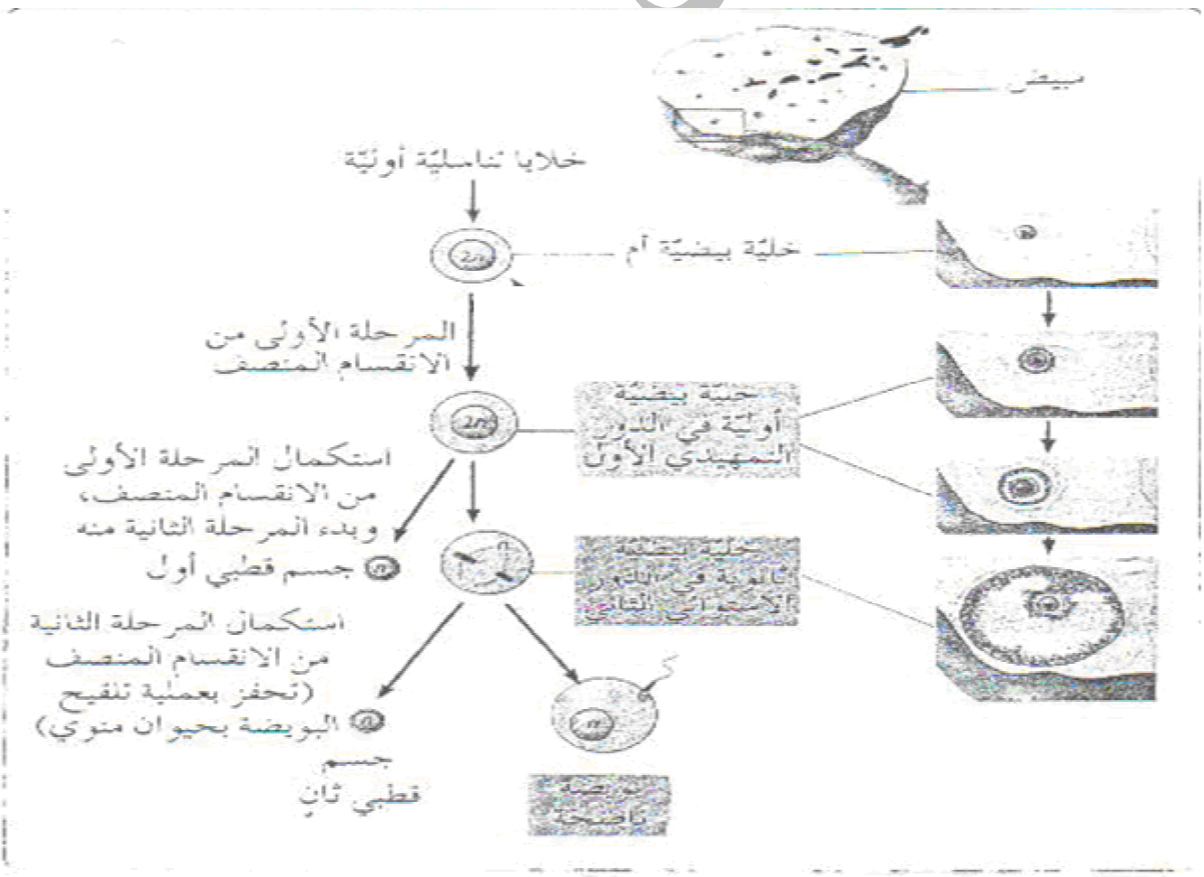
اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

مراحل تكوين البويضات:-

- يبدأ تكوين البويضات في المراحل الجنينية الأولى للأنثى، وهو أكثر **تعقيدا** من تكوين الحيوانات المنوية.
- تنقسم الخلايا التناسلية **الأولية** في الجنين الأنثوي انقسامات متساوية عدة لتكوين خلية بيضية ام **وهي**
- **خلايا جذعية تناسلية.**
- تنقسم كل خلية بيضية أم انقسامًا متساويًا لتعطي خليتين، تمر كل منهما بالمرحلة الأولى من الانقسام
- المنصف لتعطي خلية بيضية أولية، (في الدور التمهيدي الأول) توجد داخل حوصلة أولية.
- يحتوي مبيض الأنثى على عدد محدد من الحويصلات الأولية.(حويصلات محتوية على خلايا بالمرحلة الأولي من الانقسام المنصف للجاميت الأنثوي)
- تبقى الخلايا البيضة الأولية في الدور التمهيدي الأول من **الانقسام المنصف طوال فترة الطفولة ولغاية سن بلوغ الفتاة.**
- عند سن البلوغ وبتأثير الهرمونات الأنثوية تستكمل خلية بيضية أولية واحدة شهريًا المرحلة الأولى من
- الانقسام المنصف فتنتج خليتين : أ- كبيرة تسمى خلية بيضية ثانوية. ب- صغيرة تسمى جسم قطبي أول،
- وقد تنقسم خلية الجسم القطبي لاحقا لتكوين جسمين قطبيين لكنهما عادة تضمحل **وتتحلل، (علل)** ؟؟؟

لأنها يحتوي على كمية قليلة من السيتوبلازم.

- **تدخل** الخلية البيضية الثانوية المرحلة **الثانية** من الانقسام المنصف وتتوقف في الدور**الاستوائي الثاني.**
- إذا حفزت بعملية تلقيح البويضة بحيوان منوي تكمل**انقسامهامنتجة** خليتين، كبيرة تسمى بويضة ناضجة والأخرى صغيرة تسمى جسم قطبي ثاني.
- عدد البويضات الناتجة عن انقسام الخلية الأولية هو بويضة واحدة (بويضة واحدة شهرياً)



اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

سؤال: من خلال دراستك لتكوين الجاميتات في الإنسان، أجب عما يلي؟

1- كم عدد الحيوانات المنوية الناتجة من انقسام خلية منوية أولية؟

٢- كم عدد الحيوانات المنوية الناتجة من انقسام خلية منوية ثانوية؟

٣- بدلالة (n) كم عدد الكروموسومات في الخلية البيضية الثانوية و الجسم القطبي الأول؟

٤- إذا كان عدد الكروموسومات في الخلايا التناسلية في الخصية والمبيض قي نوع من الحيوانات المنوية هو (٨) كروموسومات، والمطلوب، ما عدد الكروموسومات في كل من:

الخلية البيضية الأولية، الجسم القطبي الأول، البويضة الناضجة، الخلية المنوية الثانوية،البويضة المخصبة.

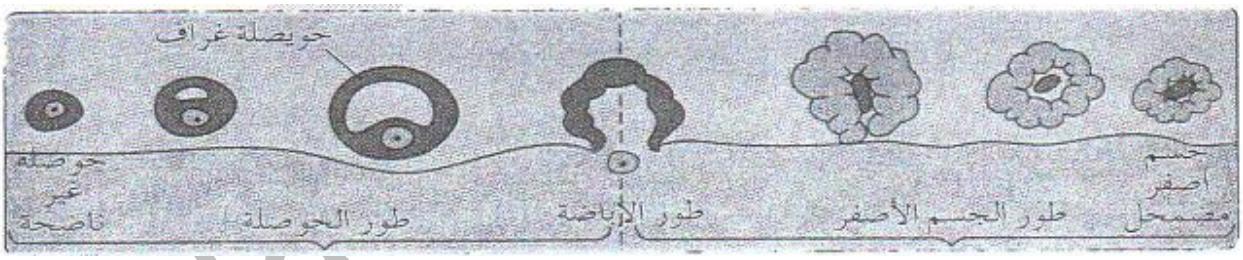
سؤال: قارن بين الحيوانات المنوية و البويضة في الانسان؟

ثانيا / دورة ا لحيض (الطمث)

- ❖ يبدا انتاج الحيوانات المنوية في الذكور عند البلوغ ، ويستمر مدي الحياة
- ❖ يكون انتاج البويضات عند الإنثي البالغة على شكل نشاط دوري يحدث كل (28) يوم تقريباً وهذا النشاط الدوري يسمي دورة الحيض .
- ❖ تتضمن دورة الحيض دورتين هما :- أ- دورة المبيض ب- دورة الرحم

أ- دورة المبيض / تقسم الى :-

1- طور الحوصلة 2- طور الاباضة 3- طور الجسم الاصفر



1- طور الحوصلة:

- تنموفي كل **مبيض حويصلات اولية تحتوي كل منها على خلية أولية**
- **يعمل الهرمون المنشط للحوصلة** (المفرز من الغدة النخامية الامامية)على انضاج **حوصلة واحدة شهرياً**
- تفرز الحوصلة الناضجة(حوصلة غراف) هرمون أستروجين الذي يعمل على:

١) زيادة سمك بطانة الرحم وغزارة الأوعية الدموية فيها. ٢) يقلل من إفراز الهرمون المنشط للحوصلة.

(ينتجة زيادة نسبة الاستروجين)

٣) بدء إفراز الهرمون المنشط للجسم الأصفر الذي يعمل على اتمام نضج حوصلة غراف وحدوث الإباضة.

- تسبب زيادة نسبة هرمون أستروجين في الدم تقليل إفراز الهرمون المنشط للحوصلة، وبدء إفراز الهرمون المنشط للجسم الأصفر.
- ملاحظة: المبيضين لا يعملان معا، المبيض الذي ينتج البويضة هذا الشهر،يكون في الشهرالذي يليه في فترة راحة، وهكذا.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

2- طور الاباضة:

- تحدث **الاباضة** في اليوم **الرابع عشر** للدورة تقريبا.
- بعد **خروج** البويضة من الحوصلة تصبح **خالية** وتسمي الجسم **الاصفر** (الجسم الاصفر هو **ما تبقي** من الحوصلة بعد خروج البويضة منها)
- يصاحب عملية الاباضة زيادة واضحة في افراز الغدة النخامية ل:

- أ- ألهرمون المنشط **للحوصلة** (FSH) ب- الهرمون المنشط للجسم **الاصفر** (LH).

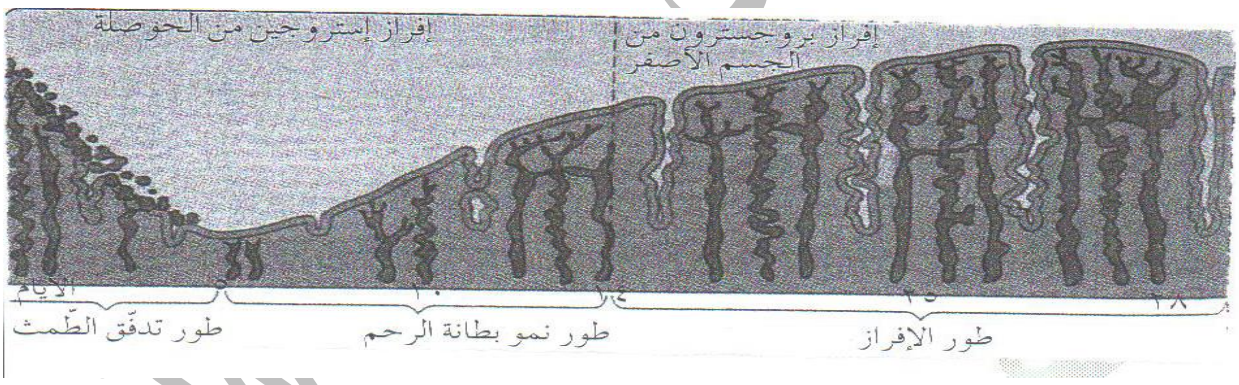
3- طور الجسم الاصفر:

- يفرز الجسم الأصفر **هرمون بروجسترون،** وكمية قليلة من هرمون أستروجين **اللذان يعملان على تثبيط** أ-إنتاج الهرمون المنشط للحوصلة ب- الهرمون المنشط للجسم الأصفر.

- لا تنضج حوصلة جديدة ما دام الجسم الأصفر نشيطا.
- يعمل هرمون البروجسترون على: ١) تحضير الرحم لاستقبال البويضة المخصبة ٢) حضانة الجنين، وذلك عن طريق أ- زيادة سماكة بطانة الرحم. ب- حث الخلايا الغدية في الرحم على **إفراز الغلايكوجين والدهون لتوفيرالبيئة اللازمة لنمو الجنين.في حالة اخصاب البويضة وحدوث الحمل**

ب - دورة الرحم. تتضمن دورة الرحم ثلاثة أطوار هي:

أ- طور تدفق الطمث، ب-طور نمو بطانة الرحم لتهيئته لانزراع الجنين، ج-طور الإفرازي.



أ- **طور تدفق الطمث (من اليوم 3-5 ايام)**

- في حالة عدم حدوث اخصاب يؤدي اضمحلال الجسم **الأصفرإلىانخفاضمستوى هرمون بروجسترونفي الدم.**
- **يؤدي ذلك إلى:**- تناقص كمية الدم الواردة الى بطانة الرحم، فتموت الخلايا الطلائية المبطنة لجدار الرحم.

- بعد ذلك تتسع الأوعية الدموية و يزيد ضخ الدم إلى الرحم مما يفصل البطانة **عن الرحم مع كميات متفاوتة من الدم .**

ب- يمثل هذا الدم مرحلة الطمث وتستمر من **(3-5) أيام، يبدا بعدها المبيض الاخر في اعداد بويضة ناضجة جديدة.**

طور نمو بطانة الرحم: تتضمن هذه المرحلة زيادة سمك بطانة الرحم **بتأثير هرمون استروجين** والذي تفرزه حوصلة غراف الناضجة.

ج- **طور الإفراز:** . ينشط هرمون **بروجسترون** الذي يفرزه الجسم الاصفر إفراز مواد **مخاطية** من الغدد **الأنبوبية،** للمحافظة على بطانة الرحم استعدادًا لإنزراع البويضة المخصبة في حالة حدوث الحمل.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

خطوات عملية الإخصاب:تصل الحيوانات المنوية الى الرحم وتنتقل بواسطة ذيولها خلال البطانة المخاطية له **متجهة الى اعلي قناة البيض** فاذا وجدت خلية بيضية ثانوية يخصبها أحد الحيوانات المنوية

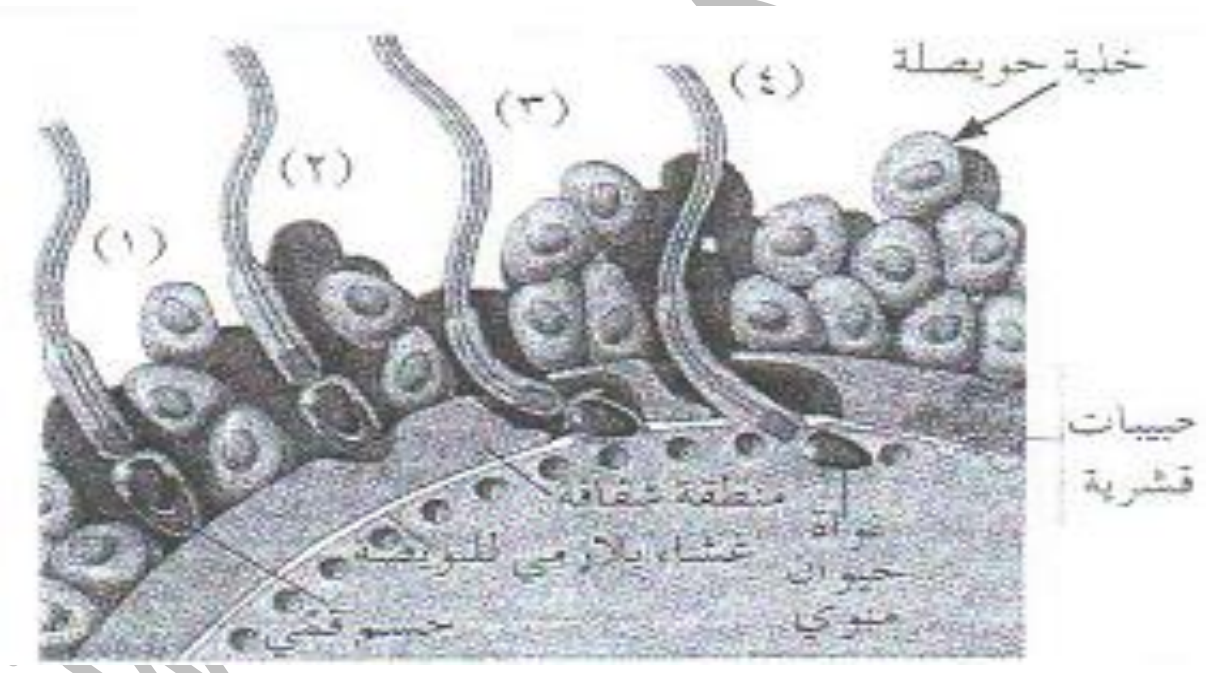
- يخترق الحيوان المنوي طبقة الخلايا الحوصلية المحيطة بالخلية البيضية الثانوية باستخدام أنزيمات هاضمة تفرز من الجسم **القمي للحيوان المنوي**.

- يلتحم الغشاء البلازمي للحيوان المنوي مع الغشاء البلازمي للخلية البيضية الثانوية.

- تؤدي **عملية الالتحام** إلى تحفيز **الحبيبات القشرية** التي تقع إلى الداخل من الغشاء البلازمي للخلية البيضية الثانوية، لتكون طبقة قاسية خارجية، مما يمنع دخول حيوانات منوية أخرى.

- بعد **الالتحام** يدخل رأس الحيوان المنوي إلى داخل الخلية البيضية الثانوية مما يحفز الخلية البيضية الثانوية على الانقسام لتكوين 1- بويضة ناضجة و2- جسم قطبي ثاني.

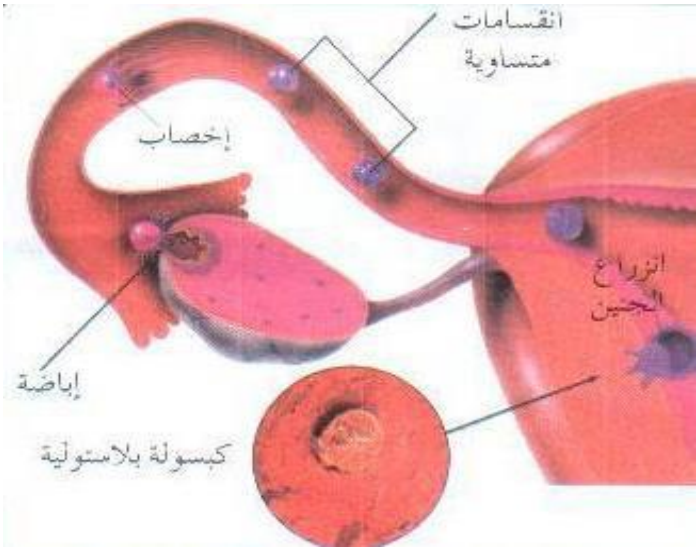
- تنتقل نواة الحيوان المنوي ونواة البويضة الناضجة إلى وسط البويضة **ويتحلل غلافهما، وتتكون بعد ذلك بويضة مخصبة (2n).**



١- تكوين الجنين.

- تستغرق مدة الحمل عند أنثى الإنسان **٢٦٦ يوم** تقريبا منذ الإخصاب أو **٢٨٠ يوم** من آخر دورة حيض.
- يطرأ على البويضة المخصبة تغيرات كثيرة خاصة في الشهور الثلاث الأولى التي تعد أهم فترة في الحمل.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين 0799772928 & 0788474332



س / أين تحدث عملية الاخصاب؟

س/ ما نوع الانقسامات التي تحدث للبويضة قناة البيض؟

س/ما اسم التركيب الذي ينزرع في بطانة الرحم

- من أبرز التغيرات فيها ما يلي:

١- الشهر الأول: أ- **في الأسبوع الأول:**

١) تدخل البويضة المخصبة في سلسلة من الانقسامات المتساوية وتبقى كتلة الخلايا محاطة بالمنطقة الشفافة.

٢) في الثلاث الأيام الأولى تصبح مكونة من **(١٦ خلية) تسمى التوتة**.

٣) تنتقل التوتة إلى الرحم في **اليوم الخامس وتختفي** فيها المنطقة الشفافة ويتكون داخلها تجويف مملوء **بسائل ليصبح الجنين كرة مجوفة** تسمى الكبسولة البلاستولية.

٤) تتجمع الخلايا في أحد قطبي الكبسولة البلاستولية لتكون الكتلة **الخلوية الداخلية**، تتكون منها أعضاء الجنين المختلفة، أما سائر الخلايا المحيطة بالكبسولة البلاستولية **فتكون الأرومة المغذية**.

٥) تبدأ عملية انزراع الجنين في اليوم السابع تقريبًا بعد الإخصاب وتنتهي في اليوم العاشر.**(تستغرق ثلاثة ايام تقريبا)**

سؤال: ما خطوات عملية انزراع الجنين في الرحم؟ ١) تلتصق الكبسولة البلاستولية ببطانة الرحم. ٢) تفرز أنزيمات تذيب جزء من الطبقة الداخلية للرحم فتحل مكان الجزء المهضوم تدريجيًا حتى تندمل في بطانة الرحم.

ب- **في الأسبوع الثانيوالثالث:** - تكون الكتلة الخلوية الداخلية **القرص الجنيني الذي يتمايز** الى طبقتين:**طبقة خارجية، طبقة داخلية**.

ج- **في الأسبوع الثالث**: **تتكون الطبقة الوسطى، وتتمايز الطبقات الثلاث** فيما بعد إلى أجهزة الجسم المختلفة.

د- **في الأسبوع الرابع: تبدأ الثنيات القلبية بالنبض .**

٢- الشهر الثاني: يصبح القلب مكونًا من أربع حجرات.

٣- في الشهر الثالث: - يتميز جنس الجنين.

ملاحظة: مع استمرار نمو الجنين وتطوره تصبح حركته واضحة للأم، ويتكامل نمو أعضائه،وينقلب وضع الجسم قبل الولادة ليصبح رأسه قريبا من عنق الرحم.

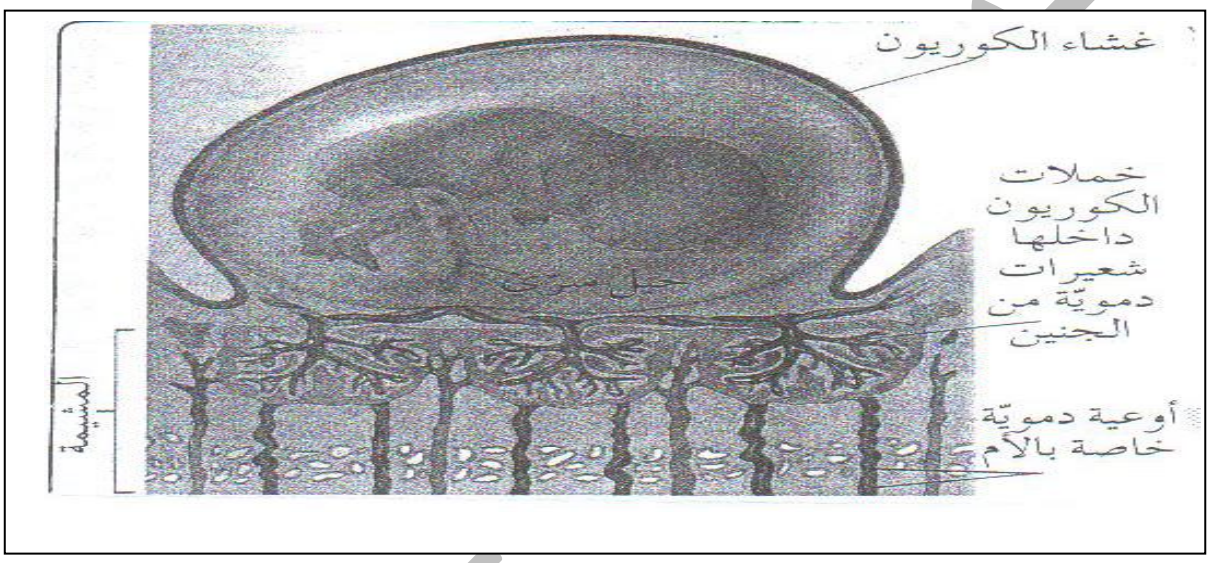
Kiwan - كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

2- **تغذية الجنين.** يتم تبادل المواد بين دم الأم و دم الجنين عن طريق **المشيمة** .

المشيمة: عبارة عن نسيج متخصص يتكون من خلايا كل من الجنين والأم وهي منطقة الاتصال بينالأوعية الدموية للام والأوعية الدموية للجنين.

- **تساعد المشيمة** على انتقال الماء والمواد الغذائية والأكسجين من دم الأم إلى دم الجنين **وانتقال فضلات الايض من دم الجنين إلى دم الأم.**
- يتكون **الجزء الجنيني** من المشيمة من غشاء **الكوريون** (الذي يكون الخملات الكوريونية.)
- يتصل الجنين بالمشيمة بواسطة الحبل السري، الذي يحتوي على **أ-شريانين سريين ب- ووريد سري**.
- ينتهي شريانا الحبل السري بشبكة من الشعيرات الدموية في الخملات الكريونية.
- الجزء الأخر من المشيمة عبارة عن بروزات من بطانة الرحم غنية بالأوعية الدموية.



-٣- الولادة. تبدأ عملية المخاض بانقباض عضلات الرحم، وتنتشر لتصل إلىعنق الرحم،

وتحدث في فترات تتفاوت مع مرور الوقت. تقسم عملية المخاض **إلى ثلاث مراحل هي**:

أ- **مرحلة الاتساع و التمدد:** تبدأ بانقباض عضلات الرحم، حتى **يتسع عنق الرحم اتساعاً كافياً لخروج الجنين.**

❖ يتمزق الغشاء الرهلي ليخرج منه السائل **الرهلي الذي يعمل على:**
ا- تعقيم المسار الذي سوف يسلكه الجنين. ب- يسهل انزلاق الجنين. تستمر المرحلة عدة ساعات

ب- **مرحلة خروج الوليد:** تتوالى انقباضات عضلات الرحم على فترات متقاربة، تؤدي الى حدوث التوسع الكافي في عنق الرحم.

- **تنتهي** هذه المرحلة بخروج الجنين من عنق **الرحم والمهبل** الى الخارج.
- يكون الجنين متصلاً بالمشيمة عن طريق الحبل السري، **فيربط الطبيب هذا الحبل ويقطعه وتسمى هذه المنطقة السرة.** يدل صراخ الطفل بعد ولادته دلالة على بدأ عملية التنفس.

ج- مرحلة خروج المشيمة: تتم بعد خروج الوليد بفترة، وتنفصل المشيمة عن جدار الرحم وتطلق إلى الخارج.

❖ يصحب ذلك خروج الاغشية الجنينية وحدوث نزف يقل تدريجيا.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

خامسا : تنظيم النسل

يلجأ الكثير من الازواج لاستخدام وسائل مختلفة من شائنها مساعدتهم **على المباعدة** بين الاحمال، **بهدف**

١) تنظيم النسل 2- تقليل مضاعفات الحمل والولادة التي تؤثر في صحة الام والطفل. 3) تقليل الاعباء الجسمية والمادية على الاسرة.،

ووسائل تنظيم النسل منها: ١- الطرائق الميكانيكية:(**اللولب، الحواجز الغشائية، الطريقة التنظيمية**).

أ- اللولب: أداة بسيطة مصنوعة من **البلاستيك** أو **النحاس** تزرع داخل الرحم عن طريق المنظار، **فتمنع انزراع الكبسولة البلاستولية.**

ملاحظة: على المرأة مراجعة الطبيب باستمرار ، للتأكد من سلامة وضعية اللولب.

ب- الحواجز الغشائية:

حواجز تمنع **وصول الحيوانات المنوية** إلى الخلية البيضية الثانوية وإخصابها، منها **حواجز للرجال وحواجز للنساء.**

ج- الطريقة التنظيمية :

- عملية الإباضة تتم في اليوم الرابع عشر للدورة الشهرية تقريبًا.
- الخلية البيضية الثانوية تبقى حية لمدة (24-48) ساعة بعد انطلاقها الى قناة البيض.
- الحيوانات المنوية تبقى نشطة لمدة ٧٢ ساعة.
- ولتلافي حدوث الحمل ينصح بعدم الجماع في الفترة الواقعة بين اليومين(11-16) من الدورة الشهرية.
- يمكن للنساء اللواتي تكون الدورة الشهرية عندهن منتظمة كل(28-30)يوم تطبيق هذه الطريقة.

٢- العلاج الهرموني:(الأقراص، مستحضرات البروجسترون تحت الجلد،).

أ- الأقراص :

- تتكون هذه الأقراص عادة من جزيئات تشبه **هرموني استروجين وبروجسترون.**
- يتم تناولها حسب برنامج منظم من اليوم ٥ إلى اليوم ٢٥ للدورة.
- ارتفاع نسبة الهرمونين (الأستروجين و البروجسترون) في الدم **يمنع إفراز الهرمون المنشط للحوصلات المبيض، وبالتالي عدم إنضاج الخلايا البيضية الثانوية وانطلاقها من المبيض.**
- **هذه الأقراص** لا تحدث تغيرات خطرة عند معظم النساء إلا أنها قد تكون **ضارة عند بعضهن.**

ب- مستحضرات البروجسترون تحت الجلد : - **كبسولات** تحتوي على هرمون **بروجسترون**، تزرع تحت **الجلد** في ذراع المرأة باستخدام تخديرموضعي. - تفرز هذه **الكبسولات** الهرمون بصورة **بطيئة، فتمنع الإباضة.**

- **يدوم** تأثير مثل هذه الكبسولات **مدة خمس سنوات**، يمكن **استعادة** القدرة على **الإنجاب** عند **إزالتها.**

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

3- العمليات الجراحية:

- في الرجال: يتم فيها قطع الوعاءان الناقلان للحيوانات المنوية في الرجل، ثم يطوى كل وعاء على نفسه ويربط.ولا تتأثر القدرة الجنسية للرجال في هذه الحالة.

- في النساء: تقطع قناتا البيض وتربطان.

سادساً :- تقنيات في عمليتي الاخصاب والحمل - يعالج كثير من حالات العقم بتقنيات متنوعة منها...

١- **أطفال الأنابيب**: بدا العمل بهذه التقنية عام ١٩٨٨ وكان الأردن من أوائل الدول العربية في هذا المجال.

- يستخدم هذة الطريقة **في الحالات التالية**:

أ) إصابة المرأة **بانسداد قناتي** البيض أو تلفهما، بحيث لا يمكن للحيوانات المنوية أن **تصل** الخلية البيضية الثانوية **لإخصابها** .ب) **قلة عدد** الحيوانات المنوية، أو قلة **حركتها** لدى الزوج.

ج) حالات العقم غير معروفة السبب لدى الزوجين. **كيف تتم هذه الطريقة ؟؟؟؟؟** الخطوات:

- ينشط المبيضان بحقن الأم بالهرمون المنشط للغدد التناسلية لزيادة عدد الخلايا البيضية الثانوية الملتقطة.

- يراقب نمو حوصلات المبيض بجهاز الموجات فوق **الصوتية وتلتقط الخلايا البيضية الثانوية باستخدام منظار خاص.**

- توضع الخلايا البيضية الثانوية خارج الجسم في وسط غذائي رقمه الهيدروجيني 7،4 ويضاف إليها الحيوانات المنوية من الزوج لتخصب.

- بعد (50-60) ساعة من الإخصاب يصبح عدد الخلايا للجنين **(8-16) خلية.** (مرحلة التوتة)

- تنقل الأجنة إلى رحم الأم عن طريق المهبل وينقل عادة من ٣**او ٤ أجنة لضمان حدوث الحمل**.

- تهيأ الأم للحمل بحقنها بهرمون بروجسترون. تزداد نسبة نجاح هذه الطريقة بزيادة عدد الاجنة المنقولة

سؤال: ما العوامل التي تزيد من احتمال نجاح هذه التكنولوجيا؟

١) زيادة عدد الأجنة المنقولة. ٢) زيادة عدد البويضات الملتقطة.

٢- الحقن المجهري للخلية البيضية الثانوية:

- **يتم اللجوء** لمثل هذه العملية في الحالات الآتية

١- عند وجود ضعف شديد في الحيوانات المنوية. ٢- عند استخراج الحيوانات المنوية من الخصية أو البربخ.

- تتم هذه الطريقة باستخدام حيوان منوي واحد.

- يتم إدخال الحيوان المنوي إلى داخل الخلية البيضية الثانوية من خلال إبرة مجهرية دقيقة.

kiwan - محمد كيوان

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

٣- ثقب غلاف الجنين:

❖ تقنية تستخدم لمساعدة الجنين على **الانزراع** في بطانة الرحم ويتم ذلك **بإحداث ثقب في المنطقة الشفافة المحيطة بالجنين**

- يمكن إجراء عملية الثقب بإحدى الطرق الآتية :

١- باستخدام إبرة مجهرية. ٢- استخدام أنواع خاصة من الحموض. ٣- استخدام الليزر.

٤- تجميد الأجنة وتجميد الحيوانات المنوية: ١- تجميد الأجنة: - تجمد الأجنة الزائدة لاستخدامها في المحاولات اللاحقة لعملية الإخصاب خارج الجسم.

- **اهمية هذه العملية** :- تستطيع المرأة إعادة الأجنة المجمدة إلى الرحم **دون المرور بعناء الحقن الهرمونية وعملية التقاط الخلايا البيضية الثانوية مما يوفر التكلفة المادية.**

تجميد الحيوانات المنوية لتستخدم لاحقا وذلك :-

1 - لشخص المصاب بأمراض تستدعي العلاج **بالأشعة،** أو- الشخص **العاجزعن|عطاء الكمية المناسبة من الحيوانات المنوية** لشخص مصاب بانسداد الوعاء الناقل أن يعمل على تجميد حيواناته المنوية لاستخدامها لاحقا.

٥- نقل الجاميتات إلى قناة البيض: تتم هذه الطريقة من خلال الخطوات التالية 1- **بجمع الخلايا البيضية** الثانوية الصالحة للإخصاب 2- مزجها مباشرةً مع الحيوانات المنوية . 3- ينقل مزيج من الجاميتات إلى قناة البيض. **المستفيدون من هذه الطريقة**

❖ الازواج الذين يشكون من قلة عدد الحيوانات المنوية. - **يشترط** أن تكون **قناتا** البيض لدى **الزوجة سليمتين**.

محمد كيوان - kiwan

مع اطيب تمنياتي لكم ..... أ. محمد كيوان ثانوية اربد للبنين

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

عمليات حيوية في النباتات الوعائية

أولا :**امتصاص الماء والأملاح ونقلها**:

• - للماء دور وأهمية كبير في جسم الإنسان، حيث ينظم العمليات الحيوية، مثل النقل والهضم والإخراج والتنفس.

•- وللماء **أهميةكبيرة** أيضًا في النبات ، وتبرز **الأهمية** من خلال مايلي:

١ – الماء يسهم في عملية البناء الضوئي التي ينتج من خلالها المركبات العضوية.

٢ – يعد الماء وسط ناقلا للأملاح والمركبات العضوية الذائبة.

٣ – يساعد الماء على تنظيم درجة حرارة النبات.

٤ – للماء دور مهم في المحافضة على ضغط الامتلاء اللازم لتوفير الدعامة للخلية النباتية.

١ -امتصاص الماء والأملاح من التربة:

•- تتم معظم عمليات الامتصاص للماء وللأملاح من التربة **في منطقة الشعيرات الجذرية**.

•مميزات الشعيرات الجذرية:

١ -توجد الشعيرات الجذرية بإعداد كبيرة جدا . ٢ -الشعيرات الجذرية ذات جدر سيليلوزية منفذة للماء

- الشعيرات الجذرية تزيد من مساحة سطح الامتصاص للجذر

- يوجد في الشعيرة الجذرية فجوة عصارية كبيرة تحتوي على محلول من الماء والاملاح الذائبة فية بتركيز مرتفع مرتفع نسبيا.

•- تركيز الأملاح متفاوت بين التربة والمحلول في الفجوة العصارية- . ونظرًا لهذا التفاوت ينتقل الماء بالخاصية الاسموزية من التربة الى الشعيرة الجذرية اعتماداً على اختلاف التراكيز اوهذا يدل على ان الماء ينتقل بالخاصية الاسموزية .

•- يتبع نقل الماء انتقال الأملاح الذائبة من التربة إلى الشعيرة الجذرية بالانتشار المسهل أو النقل النشط

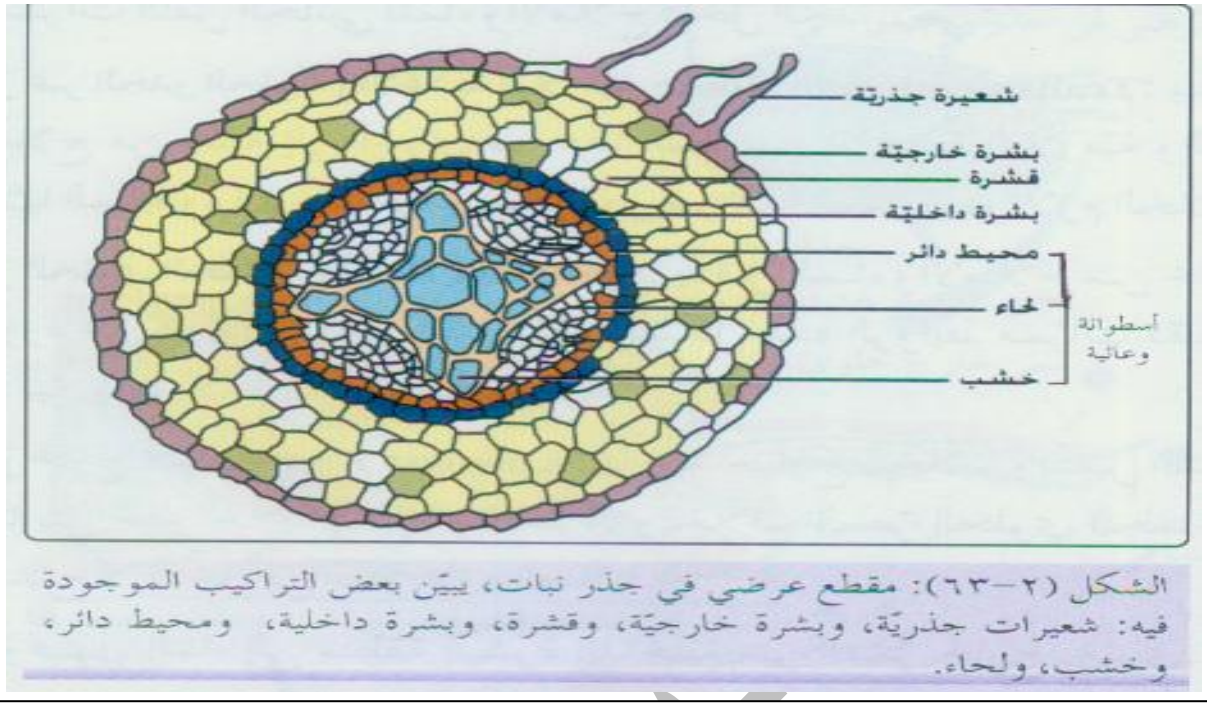
س/ كيف ينتقل الماء خلية والمواد الذائبة فيه من خلية الى الخلية المجاورة لها داخل الجذر الي ان يصل الى الاسطوانة الوعائية؟

2- النقل الجانبي للماء والأملاح داخل الجذر:

ينتقل الماء والاملاح الذائبة من خلية الى خلية مجاورة داخل الجذر الى ان يصل الى الاسطونة الوعائيةمن الشعيرات الجذرية -البشرة الخارجية -- -- القشرة -- البشرة الداخلية – المحيط الدائري- الخشب واللحاء

Kiwan - كيوان محمد

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332



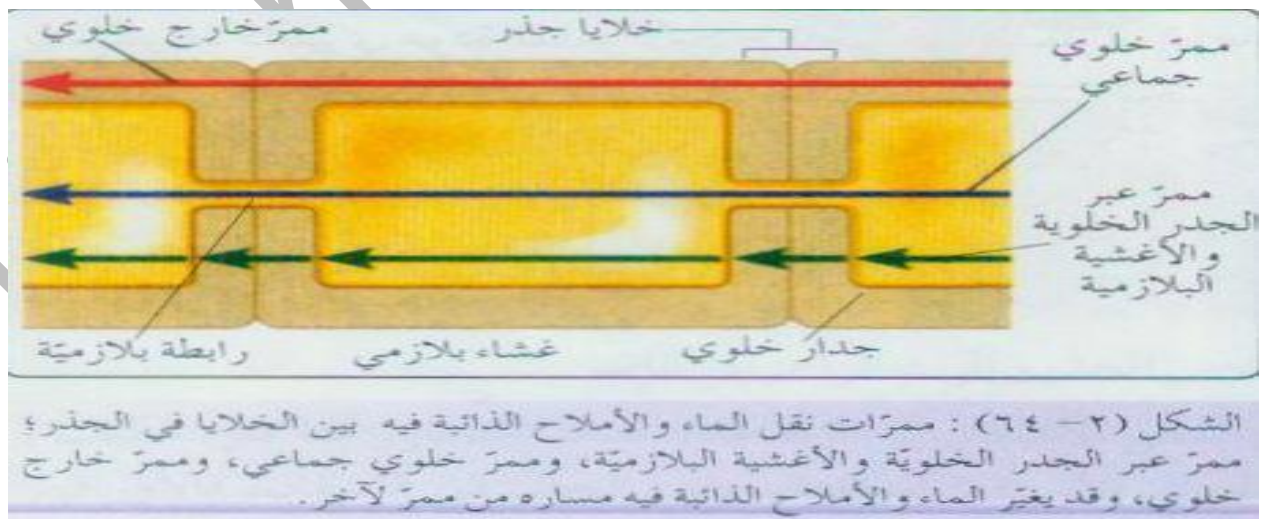
الشكل (٢-٦٣): مقطع عرضي في جذر نبات، يبيّن بعض التراكيب الموجودة فيه: شعيرات جذريّة، وبشرة خارجيّة، وقشرة، وبشرة داخلية، ومحيط دائر، وخشب، ولحاء.

•-أجزاء الجذر من **الخارج** إلى **الداخل** تترتب كما يلي:

الشعيرات الجذرية - **البشرة** الخارجية -- -- **القشرة– البشرة** الداخلية(المحتوية على شريط كاسبري – المحيط **الدائري** -- الاسطوانة **الوعائية** (المحتوية على نسيج **الخشب واللحاء).**

•ينتقل الماء والأملاح من خلايا البشرة في الجذر إلى أوعية الخشب فيه عن طريق ممرات ثلاثة.

يمكن للماء والاملاح استخدام أي من الممرات الثلاثة وتغيير المسار الذي يسلكه حسب الحاجة



الشكل (٢ – ٦٤) : ممرّات نقل الماء والأملاح الذائبة فيه بين الخلايا في الجذر؛ ممرّ عبر الجدر الخلويّة والأغشية البلازميّة، وممرّ خلوي جماعي، وممرّ خارج خلوي، وقد يغيّر الماء والأملاح الذائبة فيه مساره من ممرّ لآخر.

.

الممرات الثلاثة هي: أ -<u>الممر **عبر الجدر الخلوية والأغشية البلازمية**:</u>

- ينتقل الماء والأملاح من خلية إلى أخرى في هذا الممر عبر الأغشية البلازمية والجدر الخلوية للخلايا المتجاورة في البشرة والقشرة ، ويعبر هذا الممر سيتوبلازم الخلايا.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

ب **-الممر الخلوي الجماعي:**

- ينتقل الماء والأملاح من خلية إلى أخرى مجاورة عن طريق الروابط البلازمية
- تشكل الروابط البلازمية ممرات دقيقة عبر الجدر تربط بين سيتوبلازم الخلايا المتجاورة.
- يدخل الماء والأملاح الذائبة خلال سيتوبلازم الخلية.

ج **-الممر الخارج خلوي**: - يوجد خارج الخلايا - ينتقل الماء والأملاح في هذا الممر ما بين جدر خلايا البشرة والقشرة. - الماء والأملاح لأتدخل في سيتوبلازم الخلايا.

- الممر الوحيد من بين الممرات الثلاثة الذي لأتدخل خلاله الأملاح والماء إلى السيتوبلازم.

•عند وصول الماء إلى منطقة البشرة الداخلية عبر الممر **الخارج خلوي يواجة طريقا مغلقا يدعي شريط كاسبري**

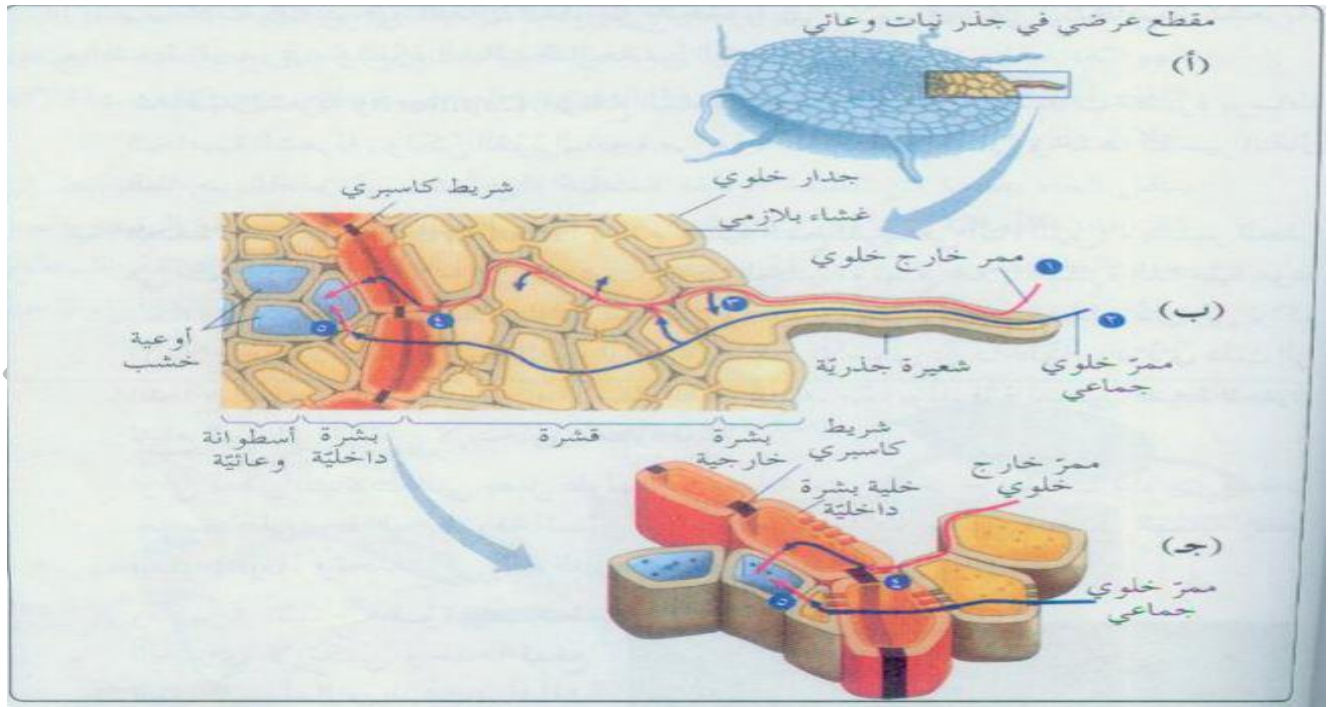
شريط كاسبري عبارة عن حزام من مادة شمعية تمنع مرور الماء والأملاح الذائبة إلى البشرة الداخلية

• يغير الماء طريقة من الممر خارج خلوي الى الممر الخلوي الجماعي ويواصل طريقة إلى الاسطوانة الوعائية(. بسبب وجود ممر مغلق وهو شريط كاسبري)

•- الماء الواصل عن طريق الممر الخلوي الجماعي يواصل طريقة إلى الاسطوانة الوعائية

• - يمنع شريط كاسبري عودة الماء والأملاح الذائبة من الاسطوانة الوعائية إلى القشرة.

•- ينتقل الماء بعد ذلك في الاسطوانة الوعائية ويغير مساره من الممرالخلوي الجماعي إلى الممر خارج خلوي.



الشكل (٢-٦٥): (أ) مقطع عرضي في جذر نبات. (ب) النقل الجانبي للماء والأملاح في الجذر من الشعيرة الجذريّة إلى أوعية الخشب: (١) ممرّ خارج خلوي. (٢) ممرّ خلوي جماعي. (٣) تغيير مسار الماء والأملاح من الممرّ خارج خلوي إلى الممرّ خلوي جماعي وبالعكس. (٤) مرور الماء والأملاح إلى البشرة الداخلية، لاحظ تغيّر مسار الماء والأملاح من ممرّ خارج خلوي إلى ممرّ خلوي جماعي. (٥) دخول الماء والأملاح إلى أوعية الخشب في الأسطوانة الوعائية عن طريق ممرّ خارج خلوي.(جـ) وصول الماء إلى أوعية الخشب.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

3- انتقال الماء من الجذور إلى سائر أجزاء النبات:

- يصل طول بعض الأشجار إلى ارتفاعات شاهلقة تتجاوز مئة متر ؟ فكيف يرتفع الماء فيها من الجذور الى الاوراق؟ **أيدفع الماء من الجذر الى السيقان** ، **فالاوراق أم يسحب من الأوراق فالسيقان ، فالجذور ؟**

تسهم ثلاث آليات في انتقال الماء من الجذور إلى الأوراق وهي :-(**الخاصية الاسموزية -، الضغط الجذري ، القوة السالبة الناتجة عن عملية النتح**

أ **-الخاصية الشعرية** - : يرتفع الماء في أوعية الخشب لمسافات قصيرة بوساطة الخاصية الشعرية

- القوة الناتجة عن الخاصية الشعرية لاتكفي وحدها لتفسير انتقال الماء من الجذور إلى **سائر أجزاء النبات**

ب -الضغط الجذري: (قوة تنشأ من تراكم الماء والاملاح في الجذر تسبب دفع الماء الى أعلى في الجذر باتجاه الساق) **كيف يتكون الضغط الجذري؟؟؟؟**

- تنعدم عملية النتح ليلاً نتيجة اغلاق **الثغور(أي تحدث عملية النتح نهاراً بخروج الماء على شكل بخار الماء**

- يستمر الجذر في ضخ ايونات الأملاح إلى الخشب داخل الجذر ، **تمنع خلايا البشرة الداخلية عودة الماء** باتجاه خلايا القشرة بسبب وجود شريط كاسبري.

-عدم عودة الماء والأملاح (بسبب شريط كاسبري) يسبب:

١ -تراكم الاملاح في الاسطوانة الوعائية . ٢ -وارتفاع الضغط الاسموزي داخلها.

ارتفاع الضغط الاسموزي (بسبب تراكم الأملاح) في الاسطوانة الوعائية **يؤدي إلى اندفاع الماء من القشرة** باتجاه الاسطوانة الوعائية ، مما يولد قوة تسمى الضغط الجذري تدفع الماء إلى ارتفاع لا يتجاوز أمتار قليلة في بعض النباتات يصل طولها إلى بضعة أمتار ، تخرج قطرات الماء (سائل) عبر فتحات خاصة على احفاف الورقة تسمى فتحات الإدماع ، وتحدث أثناء الليل فقط.

الادماع عملية تحدث فقط اثناء الليل حيث تخرج قيها قطرات الماء (سائل)عبر فتحات خاصه على حواف الورقة تسمي فتحات لادماع.

قوة الضغط الجذري لاتكفي لوحدها لدفع الماء إلى أعالي النبات، وعليه لابد من وجود قوى أخري تسبب انتقال الماء إلى ارتفاعات شاهقة.

ج -القوة السالبة الناتجة عن عملية النتح:

يحتوي النسيج المتوسط في الورقة على فراغات هوائية رطبة تبطنها طبقة رقيقة من الماء. في اغلب الأيام يكون الهواء في خارج الورقة أكثر جفافا من الهواء داخل الفراغات الهوائية ، مما يسبب انتقال بخارالماء من الفراغات إلى الخارج بعملية النتح عبر الثغور الموجودة على سطح الورقة العلوي والسفلي. ينظم عملية فتح وإغلاق الثغور خلايا حارسة.

كيف يعمل النتح على سحب الماء؟؟؟؟

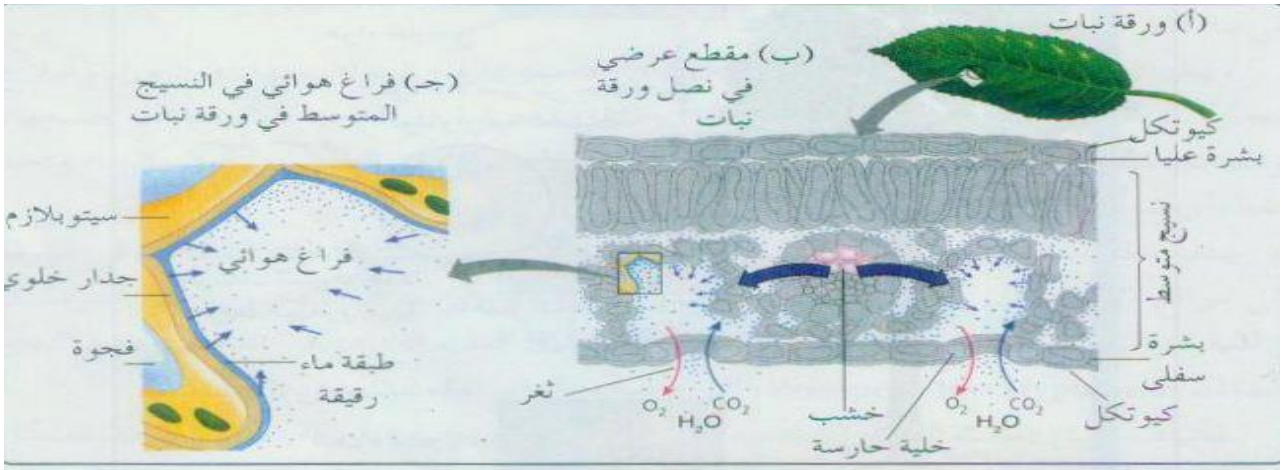
اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

- ينتقل الماء (الماء المتبقي بعد حدوث عملية النتح) من الطبقة الرقيقة المبطنة التي تغلف خلايا النسيج المتوسط إلى الفراغات الهوائية.

- يؤدي تبخر الماء عبر الثغور إلى تراجعه في الطبقة الرقيقة باتجاه جدر الخلايا ، **وبالتالي إلى تقعر السطح.**

- كلما زاد تبخر الماء زاد تقعر السطح مما يؤدي الى توليد قوة تسحب الماء **من الخشب الى الفرغات الهوائية.**

- ينتقل اثر قوة السحب الناتجة من النتح في الورقة لتسحب جزيئات الماءمن الورقة ، فالساق ، فالجذر)



الشكل (٢ – ٦٧): دور القوّة السالبة الناتجة من النتح في سحب الماء والأملاح إلى الأعلى عبر أوعية الخشب: (أ) ورقة نبات وعائي. (ب) مقطع عرضي في نصل ورقة نبات وعائي يبيّن تركيب الورقة،لاحظ تبخّر الماء من الفراغات الهوائيّة الرطبة إلى الهواء الخارجي عبر الثغور. (جـ) انتقال بخار الماء من الطبقة الرقيقة المبطّنة إلى الفراغات الهوائيّة، فتتراجع الطبقة الرقيقة باتجاه جدر الخلايا وبالتالي يتقعّر سطح الماء. تتولّد قوّة سحب تسحب الماء من خشب الورقة إلى الفراغات الهوائيّة.

<u>دور قوة التماسك بين جزيئات الماء وقوة التلاصق</u> بين جزيئات الماء **وأوعية الخشب في سحب الماء الى أعلى.**

- يكون عمود الماء متصلاً في أوعية الخشب في أجزاء النبات جميعه بفعل قوتي **<u>التماسك والتلاصق</u>**

-توجد قوة التماسك بين جزيئات الماء مع بعضها **بعضاً <u>بسبب الروابط الهيدروجينية بينها.</u>**

<u>-قوة التلاصق</u> توجد بين جزيئات الماء وجدران أوعية الخشب الضيقة نتيجة اختلاف الشحنات بينها.

ثانيا :نقل الغذاء الجاهز: (عن طريق اللحاء)

- في بناءالمركبات العضوية تستخدم البلاستيدات الخضراء في الأجزاءالخضراء **من النبات الماءوثاني اكسيد الكربون .**

- يحتوي اللحاء (وعاء ناقل) على عصارة غذائية تتكون من مجموعة من المواد، منها:

١ - **سكروز ٢ -أملاح معدنية ٣ -حموض امينية ٤ -هرمونات نباتية** - تنتقل العصارة في اللحاء بالاتجاهات جميعها، وهذا يجعلها مختلفة عن انتقال المواد (الماء والأملاح) في الخشب. ؟

علل (لأن النقل في الخشب يكون باتجاه واحد فقط من الجذر الى الورقة)

kiwan -

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

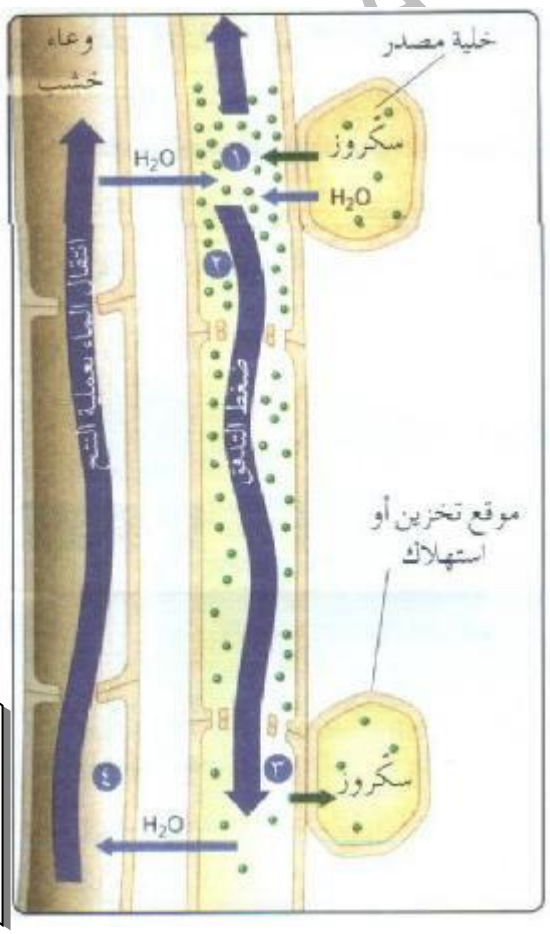
- ينتقل الغذاء داخل اللحاء من المصدر، أي من موقع صنعه، مثل النسيج المتوسط في الورقة إلى موقعين وهما:

أ -مواقع التخزين :مثل الدرنات والثمار ب -مواقع الاستهلاك :مثل البراعم والجذور النامية

فرضية التدفق الضاغط للعالم الألماني منش، هي الفرضية الأكثر قبولا لتفسير آلية نقل الغذاء الجاهز في اللحاء.

آلية انتقال الغذاء الجهز من اللحاء حسب فرضية منش (التدفق الضاغط)

- يحمل السكروز من مكان تصنيعه إلى الأنابيب الغربا لية في اللحاء بعملية نقل نشط يلزم طاقة.
- يؤدي دخول السكروزالى هذه الأنابيب الي رفع الضغط الاسموزي، ودخول الماء اليها من اوعيةالخشب حسب الخاصيةالاسموزية
- نتيجة دخول الماء في الأنبوب ألغربالي يتولد ضغط في الأنبوب يدفع محتوياته من السكروز إلي أعلي والي اسفل، ومن ثم إلى مواقع الاستهلاك أو التخزين بعملية نقل نشط
- نتيجة لخروج السكروز من الأنابيب الغر بالية يقل الضغط الاسموزي فيها ، فيخرج الماء حسب الخاصية الاسموزية باتجاه أوعية الخشب.

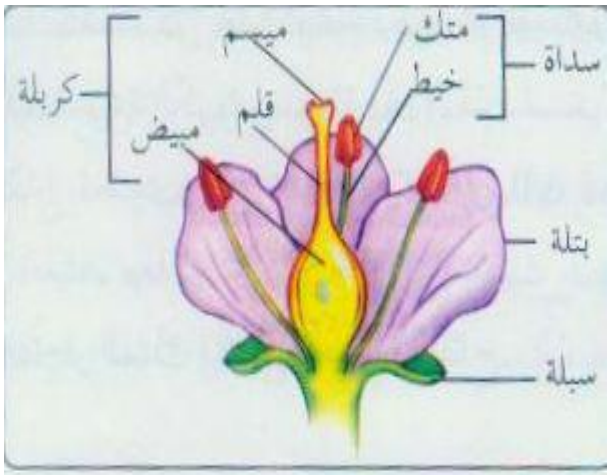


س/ ماذا نسمي الخلية المنتجة للسكروز؟

- ماذا يحدث لتركيز السكروز في الانبوب الغربالي عند انتقاليه اليه؟
- حدد اتجاه انتقال المواد في ألأنبوب الغربالي نتيجة ضغطة؟

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

- يعد التكاثر **الجنسي** احد **طرائق** التكاثر في النباتات الزهرية.
- **يتم** التكاثر الجنسي في **الزهرة** (العضو المتخصص في الزهرة) **المحتوية** على أعضاء التكاثر **الذكرية والأنثوية** -. إذا **احتوت** الزهرة على أعضاء التكاثر **الأنثوية** فقط تكون زهرة **أنثوية**
- إذا **احتوت** الزهرة على أعضاء التكاثر **الذكرية** فقط تكون زهرة **ذكرية**.
- إذا **احتوت** الزهرة على أعضاء تكاثر **ذكرية** وأعضاء **أنثوية** معا فتكون الزهرة **خنثي**.
- **الكربلة** : هي عضو التكاثر **الأنثوي** ، وتتكون من ميسم ، قلم ومبيض .
- **السداة** : هو عض و التكاثر **الذكري** ، ويتكون من **متك** و **خيط**



الشكل (٢-٧٠): تركيب أعضاء التكاثر في الزهرة: العضو الأنثوي وهي الكربلة وتتكوّن من الميسم والقلم والمبيض، والعضو الذكري وهو السداة وتتكون من الخيط والمتك.

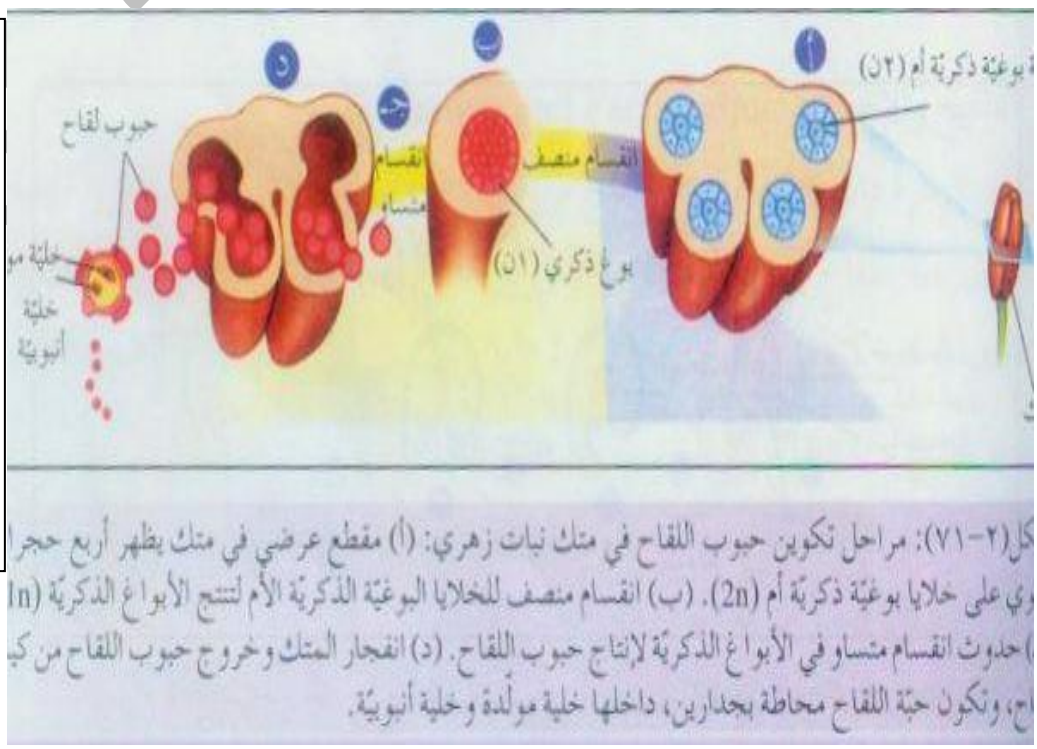
ثالثا :التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية

تكوين حبوب اللقاح :- تتكون حبوب اللقاح في الزهرة داخل ألمتك

يتكون من اربع حجرات ، تحتوي كل منها على كيس لقاح داخلة خلايا بوغية أم ثنائية المجموعة (2nالكروموسومية)

.مراحل تكوين حبوب اللقاح في متك نبات زهري

- ☒ أين تحدث عملية تكوين حبوب اللقاح؟
- ☒ ما نوع الانقسام الذي يحدث للخلية البوغية الذكرية الأم ؟ وماذا ينتج منة؟
- ☒ ما نوع الانقسام الذي يحدث للبوغ الذكري؟ وماذا ينتج منة؟
- ☒ ما مكونا حبة اللقاح؟

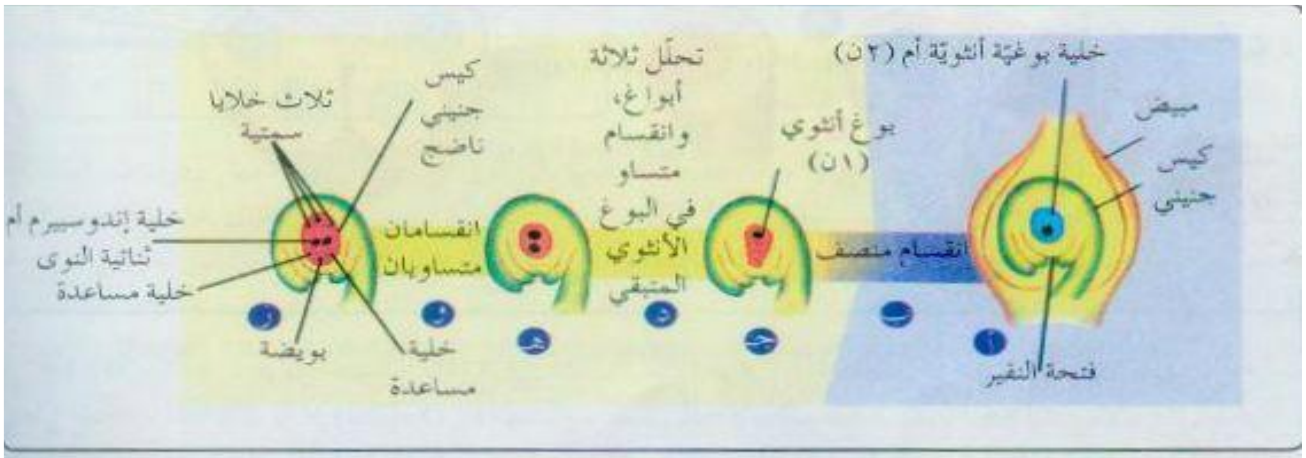


كل(٢-٧١): مراحل تكوين حبوب اللقاح في متك نبات زهري: (أ) مقطع عرضي في متك يظهر أربع حجر ي على خلايا بوغية ذكرية أم (2n). (ب) انقسام منصف للخلايا البوغية الذكرية الأم لتنتج الأبواغ الذكرية (n) حدوث انقسام متساو في الأبواغ الذكرية لإنتاج حبوب اللقاح. (د) انفجار المتك وخروج حبوب اللقاح من ك ، وتكون حبة اللقاح محاطة بجدارين، داخلها خلية مولدة وخلية أنبوبية.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

- تنقسم كل خلية بوغية أم انقسام منصف فينتج اربعة ابواغ ذكرية (1n) .
- كل بوغ ذكري(من الابواغ الأربعة الناتجة) ينقسم انقساما متساويا واحد ، فينتج حبة لقاح
- حبة اللقاح تحتوي على كل خلية أنبوبية (1n)، وخلية مولدة (1n) ،تحاط الخليتان بجدار داخلي رقيق وخارجي سميك به عدة ثقوب إنبات ، يلي ذلك انفجار ألمتك وانتشار حبوب اللقاح.

2-تكوين البويضات:



الشكل (٢-٧٢): مراحل تكوين البويضة في مبيض نبات زهري: (أ) المبيض ويحتوي على خلية بوغيّة أنثويّة أم (2n). (ب) انقسام منصف للخلية البوغيّة الأنثويّة الأم. (جـ) إنتاج أربعة أبواغ أنثويّة (1n) وتحلل الثلاثة القريبة من فتحة النقير. (د) انقسام نواة البوغ الأنثوي انقسامًا متساويًا. (هـ) النواتان الناتجتان عن الانقسام المتساوي لنواة البوغ الأنثوي. (و) انقسامان متساويان لكلّ من النواتين وإعادة ترتيب الخلايا في الكيس الجنيني. (ز) الكيس الجنيني الناضج ويحتوي على ثلاث خلايا سمتيّة، وخلية إندوسبيرم أم، وبويضة، وخليتين مساعدتين.

- تتكون البويضات داخل الكيس الجنيني في المبيض، يوجد للكيس الجنيني فتحة تسمى فتحة نقير . وجد داخل الكيس الجنيني خلية بوغية أنثوية أم (2 n)تنقسم انقساما منصفا ، فينتج أربعة ابواغ
- يتحلل ثلاثة (ابواغ)من الأربعة ابواغ الناتجة (الابواغ الثلاثة المتحللة تكون قريبة من فتحة النقير) البوغ الرابع المتبقي (البعيد عن فتحة النقير)، وهو البوغ الانثوي الذي سوف ينقسم ثلاثة انقسامات متساوية عدد الانوية الناتجة عن **الانقسامات الثلاثة المتساوية هو ثماني نوى، أربعة منها عند كل قطب**
- تنتقل نواة واحدة من كل قطب إلى وسط الكيس الجنيني وعلى هذا الأساس تترتب النوى في الكيس الجنيني كما يأتي

أ – نواتان قطبيتان : في الوسط تشكلان خلية ثنائية النوى تسمى نواة خلية الاندوسبيرم الأم.

ب -ثلاث نوى في القطب البعيد عن النقير: تكون الخلايا السمتية ، وليس لها وظيفة معروفة

ج -ثلاث نوى في القطب القريب من النقير: **مرتبة كما يلي**

kiwan

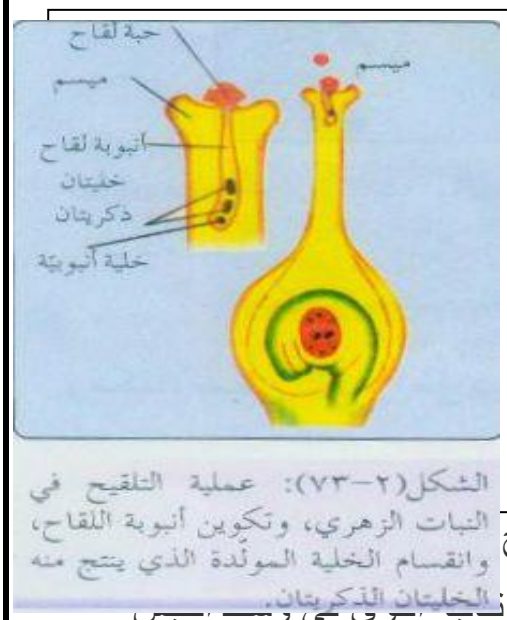
اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

اثنتان منها تكونان خليتين مساعدتين لهما دور في توجيه أنبوبة اللقاح إلى الكيس الجنيني أثناء عملية التلقيح النواة الثالثة تكون البويضة.

٣ -التلقيح والإخصاب: تلقح **الزهرة ذاتيا** عند انتقال حبة اللقاح من متك الزهرة إلى ميسم الزهرة ذاتها ، **أو خلطيا عند انتقال** حبة اللقاح الى ميسم زهرة أخرى من النوع نفسه.

- تحدث عملية الإخصاب في مبيض الزهرة كالآتي:

الاخصاب : اندماج نواة الجاميت الذكري (1n) مع نواة الجاميت الانثوي (1n) لتنكوين بويضة مخصبة (2n).



الشكل(٢-٧٣): عملية التلقيح في النبات الزهري، وتكوين أنبوبة اللقاح، وانقسام الخلية المولدة الذي ينتج منه الخليتان الذكريتان.

كيف تحدث عملية الاخصاب في مبيض الزهره ؟

أ – تصل حبة اللقاح إلى الميسم، ويستطيل الجدار الداخلي لحبة من احد ثقوب الإنبات رقيقة الجدار، فتنموحبة اللقاح من الخلية الأنبوبية ، تنقسم الخلية المولدة انقساماً متساوياً ينتج منه خليتان

ب- يستمر نمو أنبوبة اللقاح حتى تصل إلى فتحة النقير ، لتدخل منه إلى الكيس الجنيني ، فيفتح طرف انبوبة اللقاح ، وتنتقل الخليتان الذكريتان إلى داخل الكيس الجنيني

ج -تتحد إحدى نواتي الخليتين الذكريتين مع نواة البويضة ، وينتج

- تتحد نواة الخلية الذكرية الثانية مع نواتي خلية الاندوسبيرم الام [illegible] الجنيني فينتج خلية الاندوسبيرم (3n) نلاحظ حدوث حالاتي إخصاب عمليتي إخصاب في وقت واحد ، اخصاب البويضة واخصاب النواتين القطبيتين لخلية الاندوسبيرم الام) ، ويسمى هذا إخصابا مضاعفا. - –الإخصاب المضاعف لا يحدث إلا في النباتات الزهرية

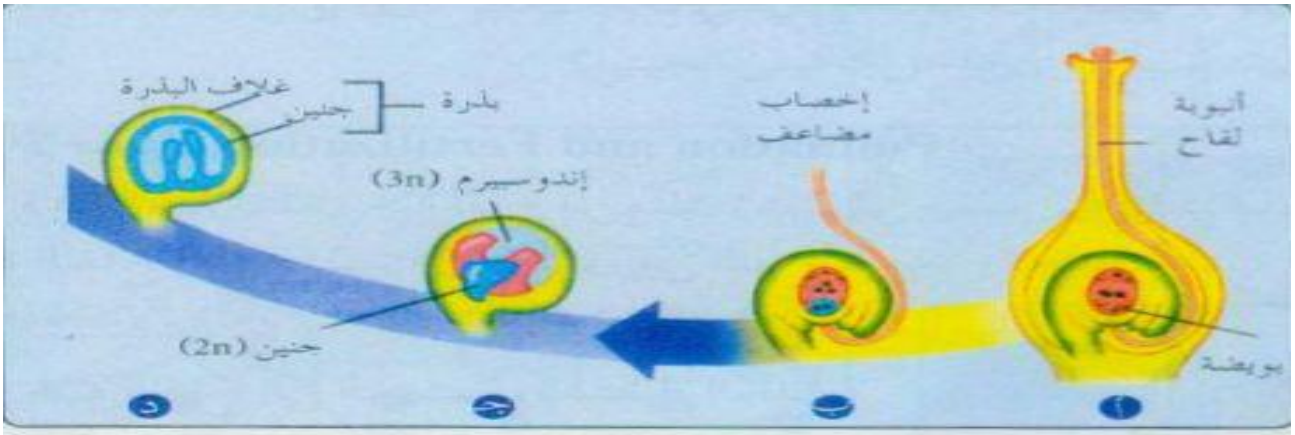
د - تختفي الخلايا السمتية والخليتان المساعدتان ، وتنمو البويضة المخصبة إلى جنين

- تنقسم خلية الاندوسبيرم لتكون نسيج الاندوسبيرم ، الذي يخزن المواد الغذائية يستهلكها جنين بذرة الفلقة الواحدة

- بذور الفلقتين تخزن الغذاء بين القلقات (أي لا يوجد بها نسيج اندوسبيرم) ، وفي حالة توفر الظروف المناسبة تنمو البذرة إلى نبات جديد

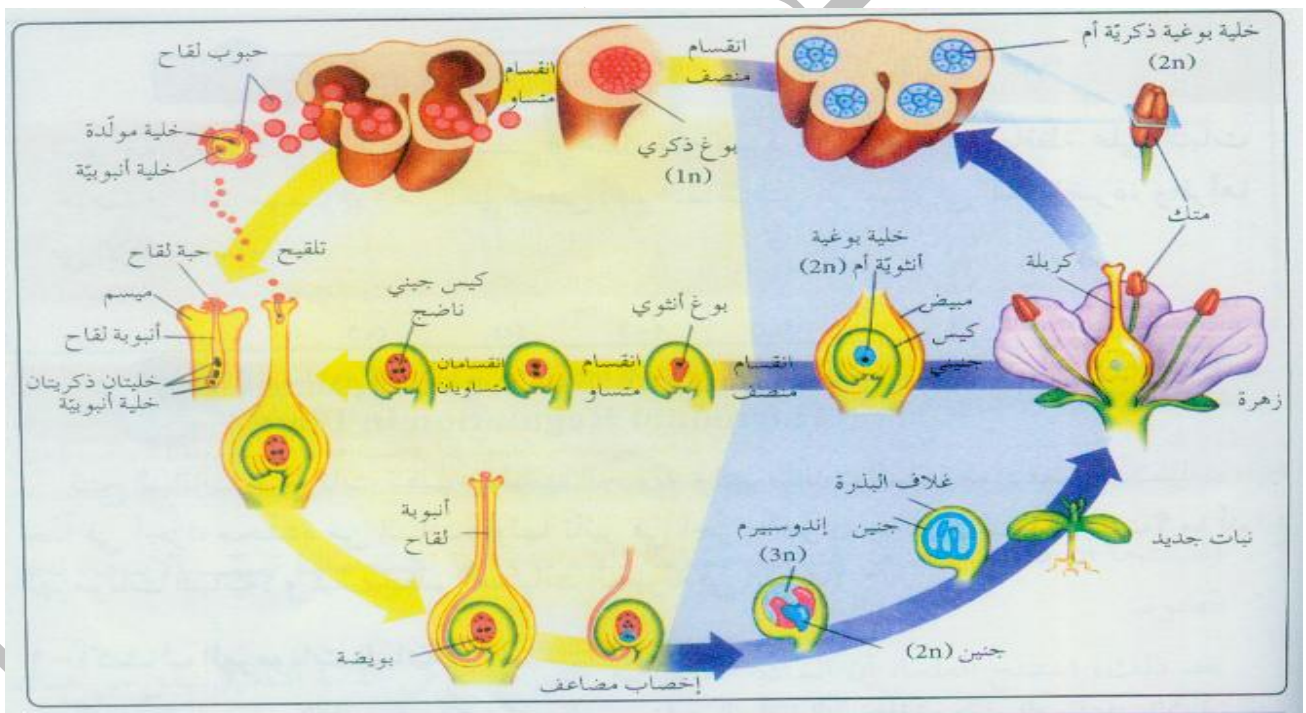
kiwan

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332



الشكل (٢-٧٤): (أ) وصول أنبوبة اللقاح إلى فتحة النقير في المبيض الذي يحتوي على الكيس الجنيني وبداخله البويضة والخليتان المساعدتان، وخلية الإندوسبيرم الأم ثنائية النوى، وثلاث خلايا سمتيّة. (ب) حدوث الإخصاب المضاعف. (جـ) تكوّن الجنين والإندوسبيرم. (د) تكوّن البذرة داخل الكيس الجنيني.

•وهكذا يمكن تتبع مراحل دورة حياة نبات زهري كما في الشكل أدناه:



الشكل (٢-٧٥) : دورة حياة نبات زهري ؛تتكوّن البويضات داخل المبيض، وتتكوّن حبوب اللقاح داخل كيس اللقاح في المتك. تنتقل حبوب اللقاح من كيس اللقاح إلى الميسم، ثمّ يحدث الإخصاب المضاعف؛ إذ تخصّب إحدى النواتين الذكريتين نواة البويضة لتكوّن بويضة مخصّبة تنمو إلى جنين،وفي الوقت نفسه تخصّب النواة الذكريّة الأخرى نواتي خلية الإندوسبيرم الأم لإنتاج الإندوسبيرم. تنبت البذرة وتنمو إلى نبات زهري جديد إذا توفّرت بيئة مناسبة.

رابعا : التنظيم الهرموني في **النباتات**: تنتج النباتات هرمونات تنظم عملياتها الحيوية

الهرمونات النباتية مواد تصنع بكميات قليلة جدا في أجزاء محددة من النبات ، ولها تأثير في أجزاء أخرى منه.

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

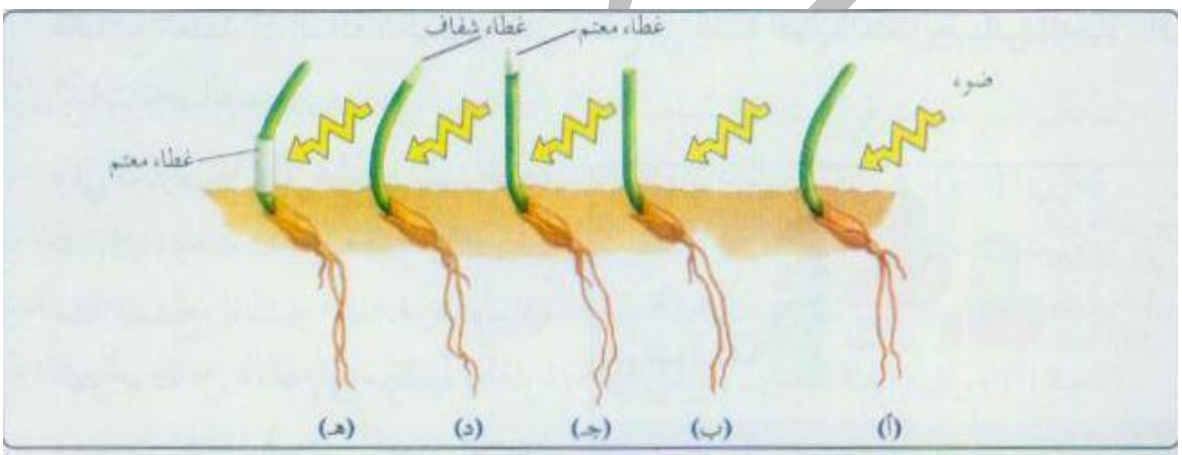
1- اكتشاف الهرمونات النباتية:

أسهم العديد من العلماء في اكتشاف الهرمونات **النباتية المختلفة ومن التجارب تشاراز داروين وابنه فرانسيس**

لاحظا أن ساق نبات عشبي تنحني نحوالضوء، **إذاكانت القمة النامية لساق النبات موجودة أوغطيت هذه القمة بغطاء**

منفذ للضوء ، أو غطيت هذه القمة بغطاء معتم، فان الساق لن تنحني نحو الضوء.إذا غطيت القمة النامية بغطاء شفاف، فان الساق ستنحني نحو الضوء.

- لاحظ انه عند تغطية قاعدة الساق بغطاء معتم فان ساق النبات ستنحني نحو الضوء.



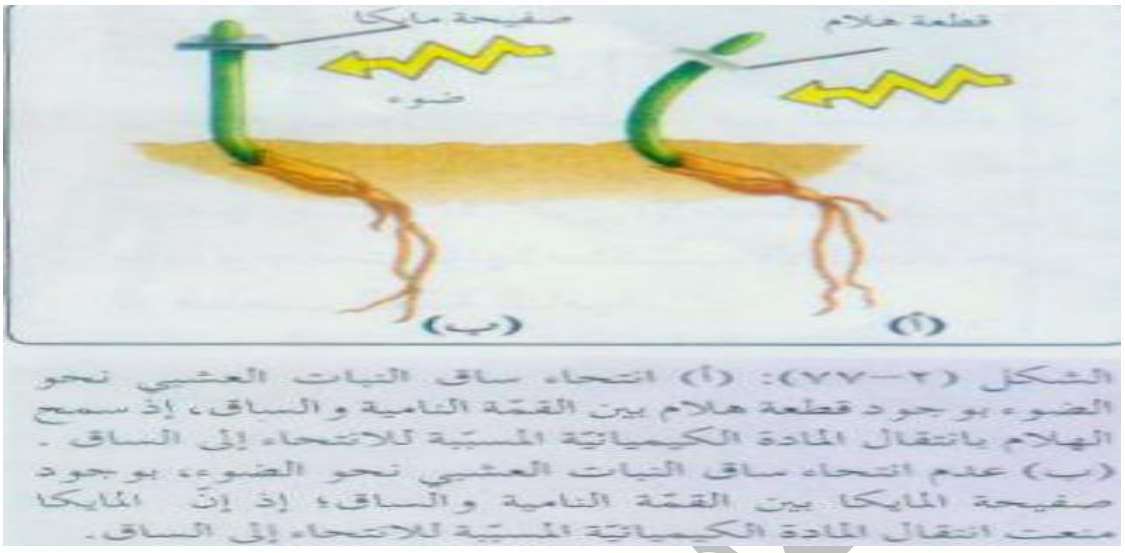
الشكل (٢-٧٦): تجارب داروين وابنه فرانسيس: (أ) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء بوجود القمة النامية. (ب) عدم انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا أزيلت قمته النامية. (جـ) عدم انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيّت قمته النامية بغطاء معتم. (د) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيّت قمته النامية بغطاء شفاف. (هـ) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء إذا غطيّت قاعدة الساق بغطاء معتم.

نستنتج إن القمة النامية لساق النبتة حساسة للضوء، وإنها تصنع مادة تسبب الانتحاء نحو الضوء.

- قطعت القمة النامية في ساق النبات ووضعت قطعة من الهلام بين القمة والساق ، (أي قطع الاتصال المباشربين الخلايا) ، ولكن سمح بمرور المواد الكيميائية عبر الهلامي ، فلوحظ انتحاء ساق النبات نحو الضوء-

. -عند وضع صفيحة من معدن المايكا بين القمة النامية والساق منع مرور المواد بينهما **لم تنتح ساق النبات** نحو الضوء **استنتج العلماء أن المادة الكيميائية** التي تصنع في القمة النامية **تنتقل وتسبب انتحاء ساق النبات نحو الضوء.**

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332



الشكل (٢-٧٧): (أ) انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء بوجود قطعة هلام بين القمّة النامية والساق، إذ سمح الهلام بانتقال المادة الكيميائيّة المسبّبة للانتحاء إلى الساق. (ب) عدم انتحاء ساق النبات العشبي نحو الضوء، بوجود صفيحة المايكا بين القمّة النامية والساق؛ إذ إنّ المايكا منعت انتقال المادة الكيميائيّة المسبّبة للانتحاء إلى الساق.

<u>في تجارب لاحقة قطعه القمة النمية للساق</u> ،ووضعت على قطعة من الآغار ، **وسميت هذه المادة أكسين** ثم وضعت قطعة الآغار التي تحتوي على الآكسين على الساق بعد إزالة القمة النامية تمت تنميتها في الظلام، فلوحظ نمو الساق عمودياً وعدم انتحائها الي أي من الجانبين ،

-عند وضع قطعة الاغار على احد جانبي الساق ، لوحظ انتحاء الساق نحو الجهة التي لا يوجد فوقها الآغار

<u>استنتج العلماء من التجارب السابقة</u> ، أن المادة الكيميائية التي تصنع في القمة النمية مسؤولة عن الانتحاء الضوئي واذا وجدت فانها ستسبب الانتحاء حتي لو قطعت القمة النمية.

٢ -آلية عمل الهرمونات النباتية:

تتحكم الهرمونات النباتية في: أ -**استجابة النبات** للمؤثرات الخارجية المختلفة من حوله ب - **نمو** النبات و**تطوره**-

تؤثرالهرمونات النباتية في:

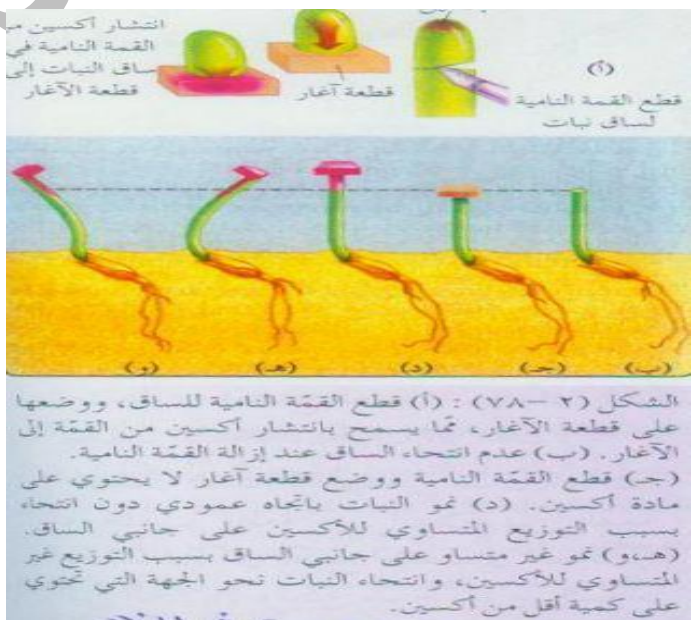
أ – **انقسام** الخلايا ب -**استطالة**الخلايا

ج -**تمايز** الخلايا

يعتمد **تأثير** الهرمونات على **<u>عوامل</u>** عدة منها

1-مكان عمل الهرمون ٢ -**التركيز** النسبي للهرمون

٣ - **وجود** هرمونات **أخرى**



الشكل (٢ -٧٨) : (أ) قطع القمّة النامية للساق، ووضعها على قطعة الآغار، ممّا يسمح بانتشار أكسين من القمّة إلى الآغار. (ب) عدم انتحاء الساق عند إزالة القمّة النامية. (جـ) قطع القمّة النامية ووضع قطعة آغار لا يحتوي على مادة أكسين. (د) نمو النبات باتّجاه عمودي دون انتحاء بسبب التوزيع المتساوي للأكسين على جانبي الساق. (هـ،و) نمو غير متساو على جانبي الساق بسبب التوزيع غير المتساوي للأكسين، وانتحاء النبات نحو الجهة التي تحتوي على كمية أقل من أكسين.

الهرمونات النباتية : جزيئات صغيرة نسبيًا تصنع بكميات قليلة جداً في آماكن مختلفة من النبات وخاصة: ١ - القمم النامية ٢ -الاوراق ٣ -أجنة البذور

- **<u>تنتقل الهرمونات من أماكن تصنيعها إلى مناطق التأثير ، إما باتجاه واحد أو اتجاهات عدة.</u>**

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

-

هناك خمسة أنواع رئيسية من الهرمونات النباتية هي: ١

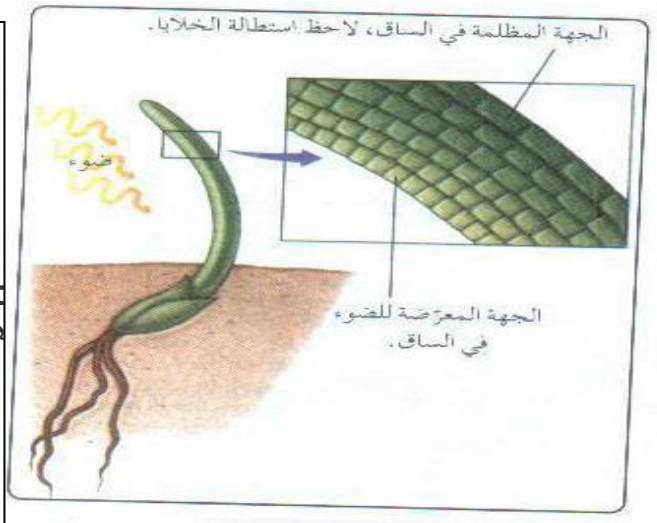
1- أكسين ٢ - سايتوكاينين ٣ - جبريلين ٤ - حمض ابسيسيك ٥ - ايثلين

-من **الأمثلة على** العمليات الحيوية التي تنظمها الهرمونات في النبات ، ما يأتي:

أ **-الانتحاء الضوئي**: -استجابة نمو تتجه الساق فيها نحو الضوء ، ويؤثر في هذه العملية هرمون أكسين

. (آلية العمل)- عند تعرض أحد جانبي الساق للضوء ينتقل هذا الهرمون إلى الجانب المظلم من الساق ، فيزداد تركيزه في خلاياه

- يؤدي بذلك الي تشجيع استطالة الخلايا عند ذلك الجانب المعرض للضوء ، مسبباً انحناء قمة الساق نحو الضوء.



الشكل (٢-٧٩): انتحاء ساق النبات نحو الضوء عند تعريض أحد جانبي النبات للضوء، لاحظ استطالة الخلايا في الطرف البعيد عن الضوء بسبب التوزيع غير المتساوي للأكسين على جانبي الساق.

ب -الانتحاء أللمسي -: الانتحاء أللمسي استجابة نمو النبات نحو المؤثر نتيجة اللمس.

- اذ تثبت كثير من النباتات المتسلقة نفسها، مثل العنب على الدعائم عن طريق المحاليق

- تنمو المحاليق عموديا إلى أن تلامس جسمًا ما ، فتلتف حوله **نتيجة للنمو غير المتساوي على جوانب المحلاق**

- ويفسر ذلك بان زيادة إفراز الايثلين في جانب **المحلاق الملامس للدعامة سبب تثبيطًا للنمو في هذا الجانب.**

ج- الاستجابة للجفاف: - يتعرض النبات أحيانًا إلى ظروف بيئية قاسية مثل:

١ -الارتفاع الشديد في درجات الحرارة ٢ -هبوب الرياح ، مما يعرضه إلى خطر الجفاف والموت

- وقد لوحظ أن النبات يحمي نفسه في مثل هذه الظروف بزيادة إفراز **حمض ابسيسيك من خلايا النسيج المتوسط في الأوراق**

- إفراز حمض ابسيسيك يسبب إغلاق الثغور ، ومنع المزيد من فقدان الماء.

- في بعض الحالات تنبه الجذور النبات لشح الماء قبل المجموع الخضري ، فينتقل حمض ابسيسيك من الجذورللأوراق ويعمل كنظام إنذار للجفاف.

د – **التحكم في السيادة النامية - يتحكم هرمونا أكسين و سايتوكاينين** ،بسيادة القمة النامية

اعداد أ. محمد كيوان مدرسة أربدالثانوية للبنين **0799772928** & 0788474332

.ولكن كيف يتم ذلك؟؟؟

- ينتقل أكسين من القمة النامية للبرعم **الطرفي إلى المناطق السفلية من الساق فيثبط نمو البراعم الجانبية وتنمو الساق عموديًا إلى أعلى.** -يدخل ساتوكاينين **إلى الساق من الجذور ، ويعاكس في عمله عمل أكسين**

- يعمل سايتوكاينين على نمو البراعم الجانبية ، لذلك تنمو هذه البراعم على الجزء السفلي من الساق بعد فتره الركود قبل البراعم على الجزء العلوي منها.

ه - إنبات البذور: - تؤدي الهرمونات النباتية دور مهم في إنبات البذور.

- يوجد في بذور أنواع عدة من النباتات خاصة في الجنين بتركيز عالي من هرمون **جبريلين . (آلية العمل)**

- بعد تشرب البذرة للماء ينبه جبريلين البذرة لبدء الإنبات عن طريق **صنع الإنزيمات الهاضمة مثل إنزيم ألفا – اميليز**

- يقوم إنزيم ألفا – اميليز بهضم الغذاء المخزون ، فيستفيد منه الجنين لنموه وتمايزه النبات جديد.

- يهضم هذا الانزيم الغذاء المخزون ، فيستفيد منه الجنين لنموه وتمايزه الى نبات جديد.

- يتبين مما سبق ، أن الهرمونات النباتية تؤدي دور مهم فى ١ - تنظيم نمو النبات ٢ - استجابة النبات للمؤثرات الخارجية

- أصبح من الممكن تصنيع مركبات كيميائية تشبه الهرمونات الطبيعية ، تستخدم على نطاق واسع في تنظيم عمليات عدة في النبتة مثل :تكوين الجذور العرضية في العقل المستخدمة في التكاثر الخضري، فعند غمس العقل قبل زراعتها في أكسين بتركيز مناسب تزداد سرعة تكوين الجذور العرضية ونموها.

kiwan - محمد كيوان

عزيزي الطالب أولى خطواتك على طريق النجاح الإرادةالقوية والرغبة في النجاح

مع اطيب تمنياتي لكم ..... أ. محمد كيوان ثانوية اربد للبنين

0799772928 & 0788474332