

1) أسماء الأسماء المرقم بالوثيقة:

- الأجزاء الهوائية، 2 - الأجزاء التحварضية، 3 - جذور، 4 - أوعية حاملة للنسخ الخام، 5 - ساق، 6 - برم جانبي، 7 - غصن،
- ورقة، 9 - أوعية حاملة للنسخ المصنوع، 10 - برم نهائى، 11 - جعر Entre-nœuds، 12 - عقدة، 13 - زهرة، 14 - رسم تخطيطي لمكونات نبتة كاسي البذور.

2) دور كل عضو من الأعضاء التي تشكل جسم النبتة:

العضو	دوره
الجذور	امتصاص الماء والأملاح المعدنية وثبت النبتة في التربة
الساق	حمل النسخ بين الجذور وباقى الأعضاء وحمل الزهرة والأوراق والأغصان
البراعم	تكوين أجزاء جديدة من الأوراق والأغصان والساقا
الأوراق	التنفس والتركيب الضوئي
الأغصان	حمل الأوراق والزهور
الزهرة	التكاثر
البذور	تحمل الظروف الغير الملائمة وضمان انتشار النوع
ثمرة	حماية البذور

3) يعود السبب في تسمية كاسيات البذور إلى كون البذرة تكون مكسوة بغشاء خارجي يلفها من الخارج ويعرف باسم الثمرة أما بذور عاريات البذور ف تكون بدون غشاء خارجي فهي عارية.

4) أسماء الأسماء المرقم بالوثيقة:

- شمارخ، 2 - مدقة، 3 - أسدية، 4 - أوراق توسيعية، 5 - سبلات، 6 - الكأس، 7 - رسم تخطيطي لمقطع طولي لزهرة كاسي البذور.
- أسماء الأسماء المرقم بالوثيقة:
- الشكل 1: 1 - ميس، 2 - قلم، 3 - مبيض، 4 - رسم تخطيطي لمدققة.
 - الشكل 2: 1 - كيس مثري، 2 - خويط، 3 - رسم تخطيطي لسدة.

5) الدور الذي يقوم به كل عضو من الأعضاء التي تشكل الزهرة:

العضو	دوره
سبلات	تكون الحافظة الزهرية التي تحمي الزهرة وتصلها بالشمارخ
وريقات توسيعية	تحمي الزهرة وتجلب بألوانها أو شكلها الحشرات والطيور للأبر
مبيض	يكون البيضات
مدقة	يوجه حبوب اللقاح عند الأبر
سدة	يستقبل حبوب اللقاح عند الأبر
شمارخ	تكون حبوب اللقاح
غدد الرحيق	حمل الزهرة
	تجلب برياحها الحشرات والطيور للأبر

6) تعريف المصطلحات التي تحتها خط:

- ✓ إزهار: عندما تكون عدة زهور محمولة على نفس الشمارخ.
- ✓ نبات ثنائي المسكن: نبات تكون فيه الزهور الذكر والزهور الأنثى محمولة في ساقين مختلفين (لا تتوارد زهور من جنسين مختلفين على نفس النبتة).

- ✓ نبات أحادي المسكن: نبات تكون فيه الزهور الذكر والزهور الأنثى محمولة على نفس الساق (تتوارد زهور من جنسين مختلفين على نفس النبتة).
 - ✓ زهرة أحادية الجنس: زهرة تحمل إما أسدية فقط أو مدققة فقط.
 - ✓ زهرة ثنائية الجنس: زهرة تحمل في نفس الوقت أسدية ومدققة.
- 7) زهرة الوثيقة 2 زهرة ثنائية الجنس لأنها تحمل في نفس الوقت أسدية ومدققة.

حل التمرين 2:

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 1:

- 1- غشاء خارجي، 2- غشاء داخلي، 3- خلية تواليدية، 4- خلية إنباتية، 5- سيتوبلازم، 6- نواة إنباتية، 7- نواة تواليدية، 8- غشاءان بلازميان.

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 2:

- 1- بببضات، 2- أنبوب اللفاح، 3- حبة لفاح، 4- ميس، 5- قلم، 6- مبيض، 7- مقطع طولي لمدققة.

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 3:

- 1- أغشية، 2- كيس جنيني، 3- حبل سري، 4- نقير، 5- مشيمة، 6- جويبة.

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 4:

- 1- خليتان مساعدتان، 2- بوبيضة، 3- نواتا الكيس الجنيني، 4- خلايا معاكسة (مقابلة).

حل التمرين 3:

★ المرحلة التمهيدية la prophase:

- ✓ انحلال الغشاء النووي والنوية تدريجيا خلال هذه المرحلة.
- ✓ تحول الصبغين تدريجيا إلى خبيطات أو عصيات (صبغيات)، هذه الصبغيات تبدأ في الظهور تدريجيا أكثر قتامة وأكثر غلظا.

✓ في هذه المرحلة كذلك تظهر خيوط المغزل اللالوني le fuseau achromatique

★ المرحلة الاستوائية la metaphase :

- ✓ تموضع الصبغيات في وسط الخلية وعلى نفس المسافة من قطبي الخلية وتوصف هذه الوضعية ب الصفيحة الاستوائية.

✓ وصول الصبغيات إلى أقصى سماكتها وقتامتها وبالتالي تكون أكثر وضوحا من المرحلة السابقة.

✓ انتهاء تشكل المغزل اللالوني الذي يصل إلى قطبي الخلية.

★ المرحلة الانفصالية anaphase:

- ✓ تقلاص للألياف الصبغية يؤدي إلى انقسام الجزيء المركزي فتنفصل الصبغيات عن بعضها البعض مما يضاعف عددها.

✓ تحت تأثير تقلاص الألياف الصبغية تأخذ الصبغيات شكل حرف V.

- ✓ تكون مجموعتين متساويتين من الصبغيات، تهاجر كل واحدة منهما نحو أحد قطبي الخلية بالانزلاق على الألياف القطبية.

★ المرحلة النهائية Telophase:

✓ هي مرحلة تتميز ب تجمع الصبغيات في كل مجموعة في أحد قطبي الخلية.

✓ يتكون الغشاء النووي انطلاقا من غشاء الشبكة السيتوبلازمية الداخلية.

✓ اختفاء المغزل اللالوني.

- ✓ في نهاية المرحلة النهائية نحصل على خليتين بنتين ترثان نفس عدد الصبغيات ونفس كمية السيتوبلازم.

(1) كائن ثانوي الصيغة الصبغية يعني أن كل صبغي من صبغياته يوجد داخل نوايا خلية في نسختين.
 (2) يرمز الحرف n إلى:

✓ عدد الصبغيات الموجودة في كل نواة إذا كان الكائن أحادي الصيغة الصبغية.

✓ نصف عدد الصبغيات الموجودة في كل نواة إذا كان الكائن ثانوي الصيغة الصبغية.

(3) الاسم الذي يطلق على المرحلة التي تحمل فيها خلية الكائن الحي n صبغي: المرحلة الأحادية الصيغة الصبغية.

(4) الاسم الذي يطلق على المرحلة التي تحمل فيها خلية الكائن الحي $2n$ صبغي: المرحلة الثانية الصيغة الصبغية.

(5) المراحل التي تشكل كل انقسام الاختزالي واسم كل مرحلة مع أهم أحداث كل مرحلة على مستوى الصبغيات:

المراحل	الاسم	تنتمي إلى	الانقسام المنصف	الانقسام التعادلي	9	8	7	6	5	4	3	2	1
					فترة استراحة								
الطور النهائي II	الطور الانفصالي II	الطور الاستوائي II	الطور التمهيدي II	الطور النهائي I	الطور الانفصالي I	الطور الاستوائي I	الطور التمهيدي I						
ت تكون أحادية الصبغية كل خلية فيها 4 صبغات	يسيطر على كل صبغي يتجه كل بجزء المركب	يُنبع من تجنبه القطب الأفقي	لـ له	تشكل المغزل الألوبي	يُنبع من تفاصيل المغزل	يُنبع من القطب الأفقي	يُنبع من المغزل	المستوى الاستوائي	يُنبع من تفاصيل المغزل	يُنبع من القطب الأفقي	يُنبع من المغزل	يُنبع من المغزل	أهم الأحداث

(6) الظاهرة المعاكسة للانقسام الاختزالي التي تحدث خلال التوأد الجنسي هي ظاهرة الإخساب. ويعتبر الانقسام الاختزالي والإخساب ظاهرتان معاكستان لأنهما:

✓ في الانقسام الاختزالي ننطلق من خلية لها $2n$ صبغي لنحصل على خلية لها n صبغي.

✓ بينما في الإخساب ننطلق من خلية لكل منها n صبغي لنحصل على خلية لها $2n$ صبغي.

(7) مقارنة بين الانقسام غير المباشر والانقسام الاختزالي:

الانقسام الاختزالي	الانقسام غير المباشر	الخصائص
المناسل (المبيض - الخصية - الأكياس الم testimية)	كل خلية الكائنات الحية	نوع الخلية التي يشملها
تشكيل الأمشاج (الخلية التي تتدخل في الإخساب)	تكوين خلية جديدة لتعويض خلية ميتة أو لنمو الأعضاء	الهدف النهائي من الانقسام
أربع خلية	خليتان	عدد الخلية المحصل عليها في نهاية الانقسام
نصف عدد صبغيات الخلية الأم	نفس عدد صبغيات الخلية الأم	عدد الصبغيات بنواة الخلية المتولدة عن الانقسام
خلية ثنائية الصيغة الصبغية فقط	خلية أحادية الصيغة الصبغية أو ثنائية الصيغة الصبغية	نوع الخلية التي يحدث عندها كل انقسام

1) العناصر المرقمة بالوثيقة:

- 1 - خلية أم لحبة لقاح، 2 - خلستان بنتان، 3 - رباعيات البويغات، 4 - حبات لقاح، 5 - انقسام اختزالي 6- نواة إنباتية 7 - نواة توالدية.

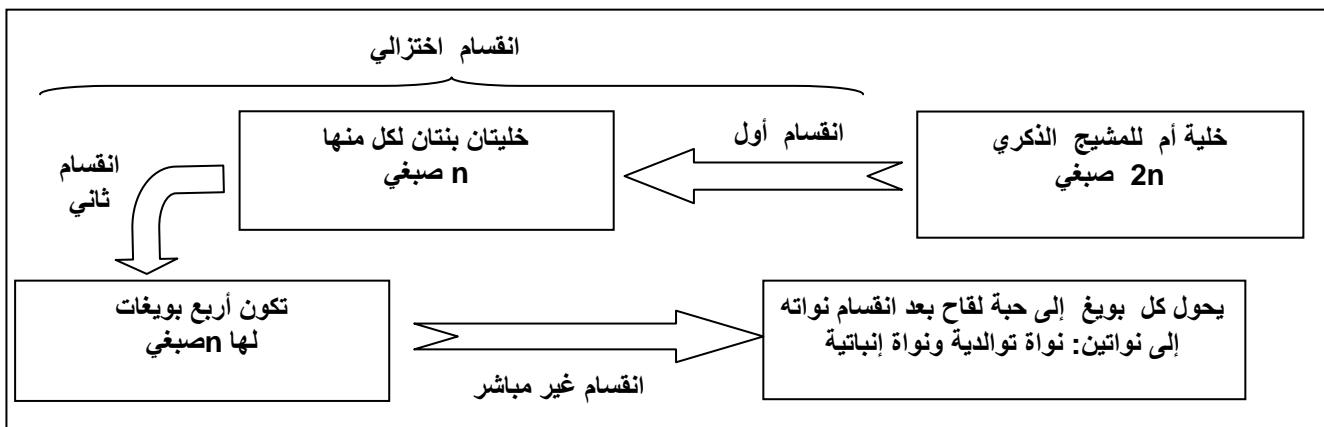
العناصر المرقمة بالوثيقة:

- 1- كيس جنيني، 2- انقسامات غير مباشرة، 3- البوغ الكبير، 4- انقسام اختزالي، 5- خلية أم، 6- 3 خلايا ضامرة، 7- بوبيضة.

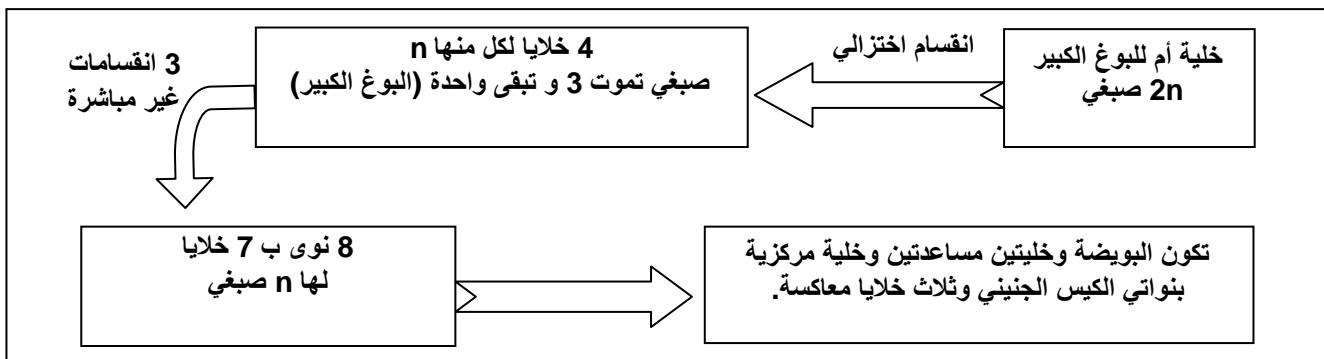
(2) جدول يبين عدد خلايا كل مرحلة وعدد النوى في كل خلية وعدد الصبغيات في كل نواة:

المرحلة	الاسم	عدد الخلايا	عدد النوى في كل خلية	عدد الصبغيات في كل نواة
1	خلية أم لحبة لقاح	1	1	$2n$
2	خلستان بنتان	2	1	n
3	رباعيات البويغات	4	1	n
4	4 حبوب لقاح	4	2	n

(3) خطة تظهر مختلف مراحل تكون حبوب لقاح كاسيات البذور:



(4) خطة تظهر مختلف مراحل تكون الكيس الجنيني عند كاسيات البذور:



1) الأبر هو إحدى العمليات الضرورية لحدوث الإخصاب عند النباتات وخلاله يتم نقل وإسقاط حبوب اللقاح فوق الميسن لتلتصق به. (الأبر هو مرادف الاتصال الجنسي أو التزاوج عند الحيوانات)

2) يتم تصنيف الأبر بطريقتين:

★ حسب الطريقة التي تم بها:

أبر بواسطة الريح أو الطيور أو الحشرات أو الجاذبية أو الماء أو الإنسان (اصطناعي).

★ حسب مصدر حبوب اللقاح:

أبر مباشر: حبوب لقاح الزهرة تسقط فوق مدقتها. (يتم عند 30% من أنواع النباتات)

أبر متقطع: حبوب لقاح الزهرة تسقط فوق مدقة زهرة أخرى من نفس النوع (يتم عند 70% من أنواع النباتات)

3) - الزهور التي يتم أبرها بالرياح:

✓ زهرة ذات حبوب لقاح كثيرة.

✓ زهرة ذات أسدية يتجاوز طولها طول الزهرة وتحرك لأفل هبة ريح.

- الزهور التي يتم أبرها بالحيوانات:

✓ زهرة ذات مياسم جد نامية في شكل ريشة. (الريشة لكتنس حبوب اللقاح من ريش الحشرات والطيور)

✓ زهرة كبيرة ذات لون لامع.

✓ زهرة تشبه حشرة.

✓ زهرة ذات حبوب لقاح لصوقة وتحتوي على ذيول.

✓ زهرة ذات رحيق به سائل سكري.

4) المدقة التي تظهر في الوثيقة أعلاه مأبورة كما يدل على ذلك:

✓ وجود حبوب اللقاح في سطح ميسمها (السهم 3).

✓ وجود أنبوب لقاح يخترق القلم ويصل إلى المبيض (السهم 4).

5) من بين النباتات التي يتم فيها الأبر المباشر والتي يتم فيها الأبر غير المباشر:

أبر غير مباشر	أبر مباشر
✓ الزهور الأحادية الجنس.	✓ الزهور الثنائية الجنس
✓ الزهور الثنائية الجنس ذات الأسدية القصيرة مقارنة مع طول الميسن.	التي يتزامن فيها نضج المدقة والأسدية.
✓ الزهور الثنائية الجنس التي لا يتزامن بها نضج الأسدية والمدقة.	✓ الزهور التي لا تفتح أبدا
✓ - نباتات تحمل زهور أحادية الجنس ولكنها تحمل في نفس الوقت زهور ذكر وزهور أنثى. (الأحادية المسكن).	(Agave) (مثل)

6) يبين الجدول أن النباتات تنتج حبوب اللقاح بكمية مرتفعة جدا إلا أن عددها يختلف حسب الأنواع.

7) ينتج هذا العدد الضخم من حبوب اللقاح في كل زهرة لأنه خلال نقل حبوب اللقاح فوق الميسن ترتفع نسبة حبوب اللقاح الضائعة مما يحتم إنتاج وافر منها لضمان حدوث الأبر وتقليل مخاطر عدم حدوثه لضمان تجدد النوع (يرتفع عدد حبوب اللقاح الضائعة خصوصاً عندما يتم الأبر بواسطة الريح وفي الأبر الغير المباشر).

1) الظاهرة الممثلة على الوثيقة 1 هي ظاهرة إنبات حبوب اللقاح وتكون أنبوب اللقاح.

2) العناصر المرقمة بالوثيقة 1:

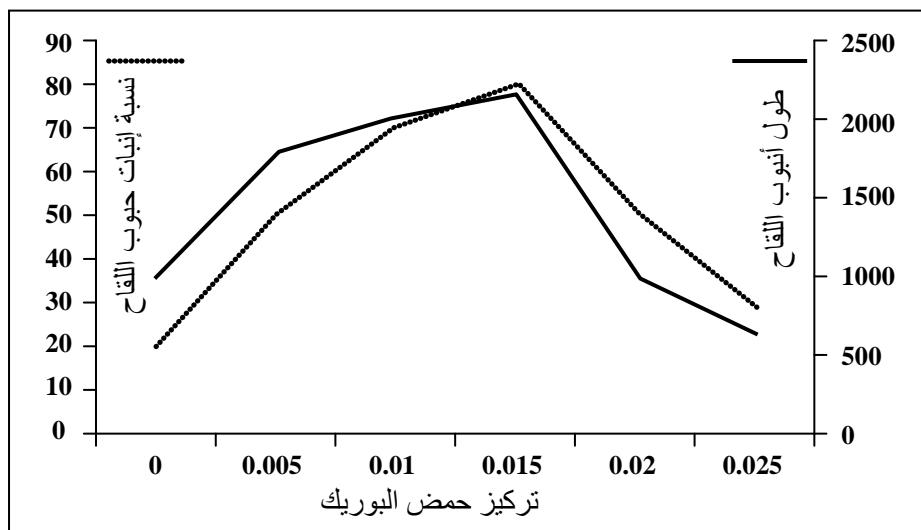
1- نواة تواليدية، 2- أنبوب لقاح، 3- نواة تواليدية ذات حجم مضاعف، 4- مشيج ذكري (حيي مثير).

العناصر المرقمة بالوثيقة 2:

1- أنبوب لقاد، 2- مشيجان ذكريان، 3- نواة إنباتية.

(3) بعد سقوطها على ميسن المدقة تمتص حبة اللقاح الماء والمواد المقية الموجودة بهذا الميسن فيتمدد سينوبلازماها وينغرز في الميسن ويعبّر ليصل إلى القلم، بالتزامن مع ذلك تنقسم النواة التوالية لتعطي مشيجين ذكريين. مع توالي امتصاص مواد القيت يزداد طول الأنبوب حتى يصل إلى المبيض فيتوجه نحو إحدى البيضات الموجودة به ليخصبها.

(4) المنحنيات التي تبيّن تأثير حمض البوريك على طول الأنبوب اللقاح ونسبة الإنبات:



(5) حمض البوريك غير ضروري لحدوث الإنبات. إلا أنه عندما يكون تركيزه أقل من 0.015% فإنه يزيد من طول أنبوب اللقاح ونسبة حبوب اللقاح المنبطة أما فوق هذا التركيز فإنه يصبح مضراً بعملية الإنبات فهو يخفض من طول أنبوب اللقاح أو يوقف إنبات حبوب اللقاح.

(6) التركيز المثالي لإنبات جيد هو 0.015% من حمض البوريك في الميسن.

(7) دور أنبوب اللقاح الذي يتكون بعد الأبر هو إيصال المشيجين الذكريين إلى الكيس الجنيني.

(8) مصدر المواد الضرورية التي تستعمل لتكوين أنبوب اللقاح هي الماء والمواد المغذية التي يوفرها الميسن والقلم والتي تمتصها حبوب اللقاح فيستطيل سينوبلازماها ويتمدد في اتجاه المبيض.

(9) مصير النواة التوالية والنواة الإنباتية في نهاية الإنبات:

العناصر	مصيرها في نهاية إنبات حبوب اللقاح
النواة الإنباتية	تضمر و تموت بعد بلوغ الأنبوب البيضية
النواة التوالية	تنقسم لتعطي مشيجين ذكريين

حل التمرين 8:

(1) ظاهرة الوثيقة 1 هي: إنبات حبوب اللقاح عند كاسيات البذور.
 ظاهرة الوثيقة 2 هي: الإخصاب المضاعف عند كاسيات البذور.

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

(2) ★ العناصر المرقمة بالوثيقة 1:

- 1- حبة لقاح منبته، 2- أنبوب لقاح، 3- كيس جنيني.

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 2:

- 1- مشيج ذكري (حيوان منوي = حبي مثيري)، 2- أنبوب لقاح، 3- نواتا الكيس الجنيني، 4- بويضة، 5- مشيج ذكري.

(3) أهم أطوار الإخصاب الذي يحدث في عالم النباتات كاسيات البذور:

- ✓ دخول أنبوب اللقاح إلى الكيس الجنيني.
- ✓ يلتحم أحد المشيغين الذكريين مع المتشيج الأنثوي (البويضة) لتحصل على البيضة الرئيسية (ثنائية الصيغة الصبغية) التي تقسم لتعطى الجنين.
- ✓ يلتحم المشيج الذكري المتبقى مع نواتي الكيس الجنيني لتحصل على البيضة الثانوية الثلاثية الصيغة الصبغية (السويداء) التي توفر مواد قيث الجنين.
- ✓ تعرف هذه العملية بالإخصاب المضاعف وعلى إثرها تتكون البذرة.

(4) بعد حدوث ظاهرة الإخصاب:

أجزاء الزهرة	مصيرها بعد الإخصاب
الشمراخ	يحمل الثمرة
السبلات	تشكل غشاء الثمرة
الوريقات التويجية	تذبل و تسقط
الببيضات	تحتول إلى بذرة
الأسدية	تذبل و تسقط
المبيض	تحتول إلى ثمرة بها بذرة أو عدة بذور
الميسم	يذبل و يسقط
القلم	يذبل و يسقط

(5) تعرف الثمرة بأنها عضو زهري ينتج عن المبيض بعد الإخصاب (تشكل جزأاً هاماً مما يسمى المكسرات والفاكهه والحبوب وكثيراً من الخضر).

(6) من بين الخضر والفاكهه التالية ينتمي إلى فئة الثمار بالمفهوم العلمي:

ذور	ساق أوراق	ساق تحارضية	ورقة	ثمرة
لفت - فجل - جزر	الكرفس - النعناع	بطاطس - كرات - بصل	خس - الشاي	قرع - فلفل - خيار - بطيخ - فاصولييا - طماطم - تمر - لوزة - جوزة - عنبة - برقال - تقاح - بزلاء - بلوط - ذرة - تين - أناناس - الزيتون الصبار - الفستق

(7) الأنواع النباتية التي تنتهي إلى الثمار في السؤال السابق:

ثمرة مفردة النواة	عنية	ثمرة فقيرة	علية
تمر - الزيتون	فاكهة الصبار طماطم - عنب - برقال - تقاح	جوزة - لوزة - بلوط	قرع - فلفل - خيار - بطيخ - تين - أناناس - ذرة - الفستق

1) تمثل الوثيقة 1 مقطعاً طولياً لبذرة ذات سويداء عند كاسيات البذور.
تمثل الوثيقة 2 ظاهرة تكون البذرة عند كاسيات البذور.

2) ★ العناصر المرقمة بالوثيقة 2:
1 - نبيتة، 2 - وريقات جنينية (ريشة)، 3 - سويق، 4 - جدير، 5 - فلقة، 6 - قشرة.

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 2:
1 - بذرة بدون سويداء، 2 - بذرة ذات سويداء، 3 - سويق، 4 - مضغة، 5 - كيس جيني.

3) عند كاسيات البذور تتكون البذرة بعد المراحل التالية:
✓ بعد الإخصاب المضاعف تنتهي البيضة الرئيسية فيتكون الجنين انطلاقاً من مخزون البيضة والسويداء.
✓ تضمر الخلية المساعدة والخلايا المعاكسة.
✓ تجف البذرة وتقوم بتخزين مدخلات غذائية وتدخل في غفوة لتحمل الظروف الصعبة التي تلي فصل الربيع.
✓ يتحول المبيض إلى ثمرة بعد تضخمها.

4) تكثر الدهون في البذور لأنها تعتبر خزانات يتزود منها الجنين قبل تكون الأوراق.

5) أمثلة لبذور معروفة بغذيتها بالدهون:
أركان - الفول السوداني - الزيتون - الجوز - الذرة - عباد الشمس - جوز الهند - اللوز

1) السبب الرئيسي الذي يدفع الإنسان إلى نقل أنواع النباتية من مكان إلى مكان آخر هو:

✓ حاجته إليها للتغذية (الحبوب - الفواكه - الخضر - المكسرات - الفواكه الجافة).
✓ كما يمكن أن يكون السبب اقتصادياً (كرزاعة الأشجار لاستعمالها كخشب).
✓ استخلاص بعض الأدوية من الأعشاب الطبية. (كالكينون التي تستعمل في علاج الملاريا...)
✓ سبب آخر أقل انتشاراً هو استعمال بعض النباتات لتزيين الحدائق والمنازل والشوارع.

2) أمثلة لنباتات قام الإنسان بنقلها من موطنها الأصلي:

البرتقال	التوابل	الاناناس	الافوكا	الاوکالیپتوس	الذرة	الطماطم	البطاطس	الحبوب	الزيتون	النبتة
الصين	جنوب شرق آسيا (الهند و اندونيسيا)	الكاريببي	أمريكا الوسطى (المكسيك)	أستراليا	أمريكا الوسطى (المكسيك)	أمريكا الجنوبية (البيرو)	أمريكا الجنوبية (البيرو)	الشرق الأوسط	البحر الأبيض المتوسط	موطنها الأصلي

3) وسائل انتشار البذور عند النباتات كاسيات البذور بشكل طبيعي:
✓ الرياح: وتكون هنا البذور خفيفة الوزن، صغيرة الحجم، لبعضها أجنحة أو شعيرات، دائيرية تسهل دحرجتها.
✓ الحيوان: وتكون بذورها لها خصائص تجذب الحيوان لها، مغلفة بطبقة واقية من الأنزيمات الهاضمة، قد تغرس مادة لزجة تلتصق بالحيوان، لبعضها أشواك وخطافات تسهل نقلها.
✓ الماء: وتكون بذورها خفيفة الوزن، أو لها القدرة على الطفو لوجود فراغات.

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

✓ وسائل ميكانيكية: تتشقق الثمار بقوة تدفع البذور لمسافات بعيدة. لها وتد يسمح لها بالإنغراز داخل التربة عند سقوطها من الشجرة. يكون نمو الثمار محدوداً عكس نمو البذور الذي لا يتوقف فتفجر الثمرة وتُقذف البذور بعيداً عن الشجرة الأم. تكون البذرة ثقيلة وبمجرد سقوطها من النبتة الام تنعزز في التربة.

4) دور البذور هو:

✓ تغذية الجنين في مرحلة الإنبات.

✓ حماية الجنين عند كاسيات البذور.

✓ تسهيل نقل ونشر النوع في أماكن مختلفة.

✓ اجتياز الفترات الصعبة وغير الملائمة للنباتات كفترات الجفاف والبرودة الشديدة.

5) الامتياز الذي تخوله البذور للنباتات التي تنتجه هو أنها:

✓ تسمح بتنقیص المنافسة الضمنوعية على الموارد وذلك بإبعاد افراد نفس النوع عن بعضها البعض.

✓ تسمح بإحداث تزاوجات جديدة بعيداً عن البذور التي تنتهي إلى نفس النبتة (تخليط صبغي).

✓ تسمح بتعمير أوساط جديدة بسهولة مقارنة مع طرق التكاثر الالجنسى.

✓ سهولة الانتشار في كل الظروف المناخية مقارنة مع باقي الأنواع التي لا تنتج البذور.

✓ تسمح للنبات بالاستقلال التام عن الماء في الانتشار وفي عملية الإنبات.

✓ اجتياز الفترات الصعبة لمدة أطول، وذلك عبر الدخول في حالة سبات حتى تمر هذه الظروف.

6) تفسير نتائج كل تجربة من تجارب الجدول رقم 1:

✓ التجربة رقم 1: ضعف الإنبات بفعل درجة الحرارة الغير الملائمة (البرودة).

✓ التجربة رقم 2: غياب الإنبات بفعل انعدام الهواء.

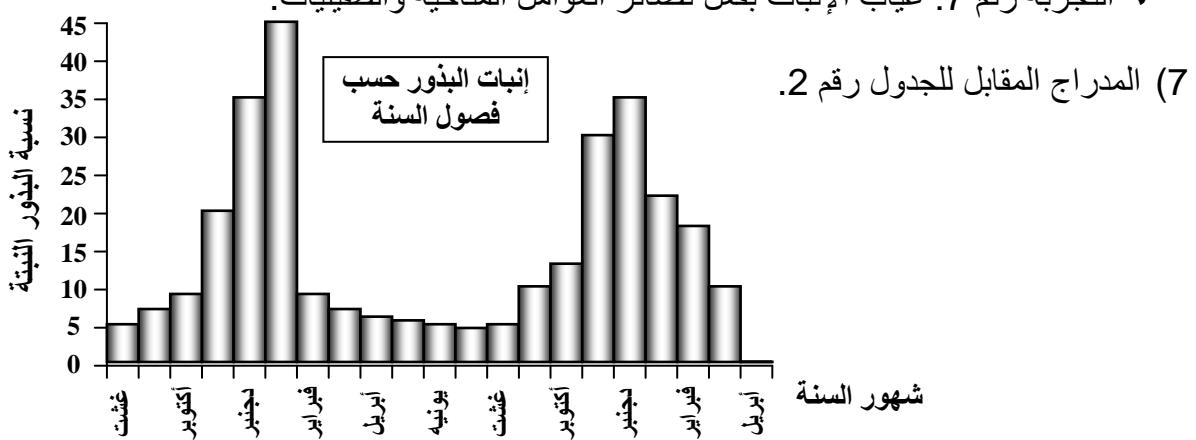
✓ التجربة رقم 3: غياب الإنبات بفعل الجفاف.

✓ التجربة رقم 4: إنباتات مهم لتوفير الظروف الملائمة.

✓ التجربة رقم 5: غياب الإنبات بفعل درجة الحرارة الغير الملائمة (الحرارة المرتفعة).

✓ التجربة رقم 6: ضعف الإنبات بفعل وجود الطفيليات في البذور (هشاشة البذور).

✓ التجربة رقم 7: غياب الإنبات بفعل تضافر العوامل المناخية والطفيليات.



7) المدرج المقابل للجدول رقم 2.

8) رغم توفر الظروف المناسبة يلاحظ أن شهور السنة لا توفر على نفس نسبة الإنبات فهناك شهور ذات نسبة إنبات ضعيف (أبريل - غشت - سبتمبر)، وشهور ذات نسبة إنبات مرتفع (نونبر - ديسمبر - يناير).

9) توفر البذور على ايقاع داخلي (ساعة بيولوجية Horloge biologique) يتحكم في الإنبات إلى جانب عوامل كالحرارة والرطوبة والهواء والسلامة من الأمراض، فيجب أن يتم غرس البذور في الفترات الملائمة لذلك لكي يكون الإنبات ممكناً (عندما تكون النبتة في حالة غفوة يكون الإنبات ضعيفاً أو منعدماً أما في حالة نشاط ترتفع نسبة الإنبات).

10) لكي تنبت البذرة لا بد من:

✓ أن تكون البذور سليمة من الطفيليات بشكل كبير.

✓ أن يكون وقت زراعتها مناسباً لإيقاعها الداخلي.

- ✓ أن يتتوفر الوسط على: حرارة ملائمة، وعلى الهواء بكمية مناسبة (خصوصاً الأوكسجين)، وعلى الرطوبة المناسبة (الماء).

حل التمرين 11:

1) مع ارتفاع حجم الماء في التربة:

- ✓ يلين غشاء البذرة ويتمزق.

✓ ترتفع المبادلات الغازية مع الوسط الخارجي.

- ✓ يزداد حجم البذور وحجم خلاياها بفعل امتصاص الماء.

✓ تتميّه مدخلات البذرة.

يقوم الماء بتليين غشاء البذرة وحلّمه مدخلاتها مما يسهل المبادلات مع الوسط الخارجي.

2) تقتصر المبادلات الغازية بين البذرة والوسط الخارجي على امتصاص الأكسجين وطرح ثاني أكسيد الكربون (التنفس) فقط دون العكس (التركيب الضوئي) لغياب الأوراق التي تحتوي على اليخصوص.

3) عملية إنبات البذور: هي مجموع الظواهر والتغييرات التي تحدث للبذرة وتؤدي إلى تحويلها إلى نبتة. أما أهم مراحلها فهي:

✓ تمتص البذرة الماء (تنمية) فتنتفخ ويتمزق غشاءها.

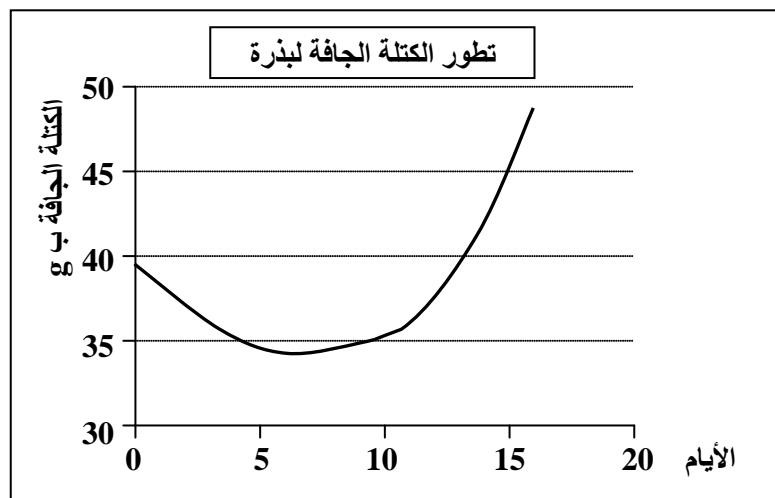
✓ ينشط الجنين وتبدأ خلاياه بالانقسام.

✓ ينمو الجذير إلى الأسفل وتنمدد السويقة تحت الفلفة (النسيج المخزن للغذاء) وتسحب الريشة (الورقة) إلى أعلى.

✓ يكون الجذير جذراً وتدلياً تتكون عليه جذور جانبية.

✓ يستمر نمو السويقة تحت الفلفة حتى تصل إلى سطح التربة فتسقى ليبدأ الجهاز الإنسي في العمل وينتهي الإنبات.

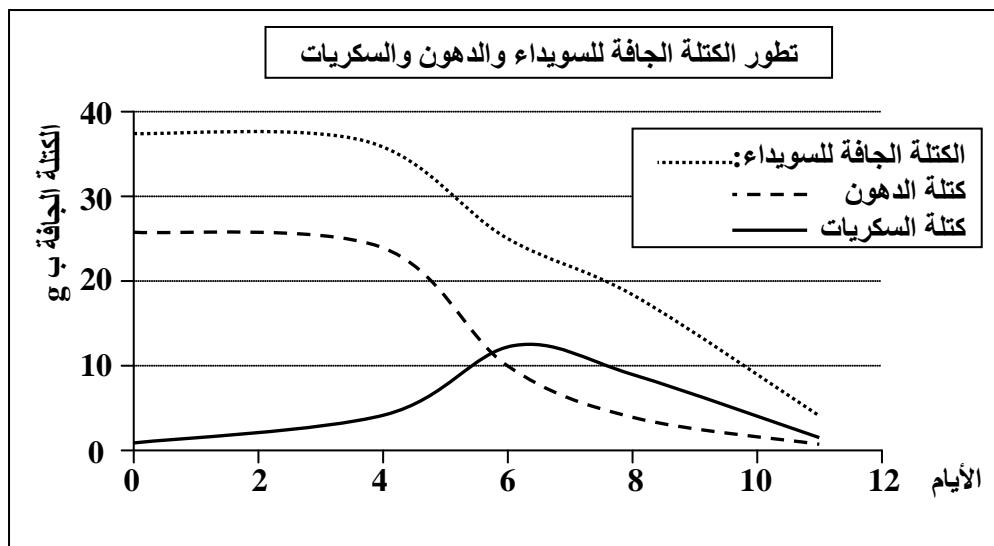
4) إنجاز المنحنى الخاص بالجدول رقم 2:



5) يمكن تفسير التغييرات الملاحظة على كتلة البذرة عند الإنبات بما يلي:

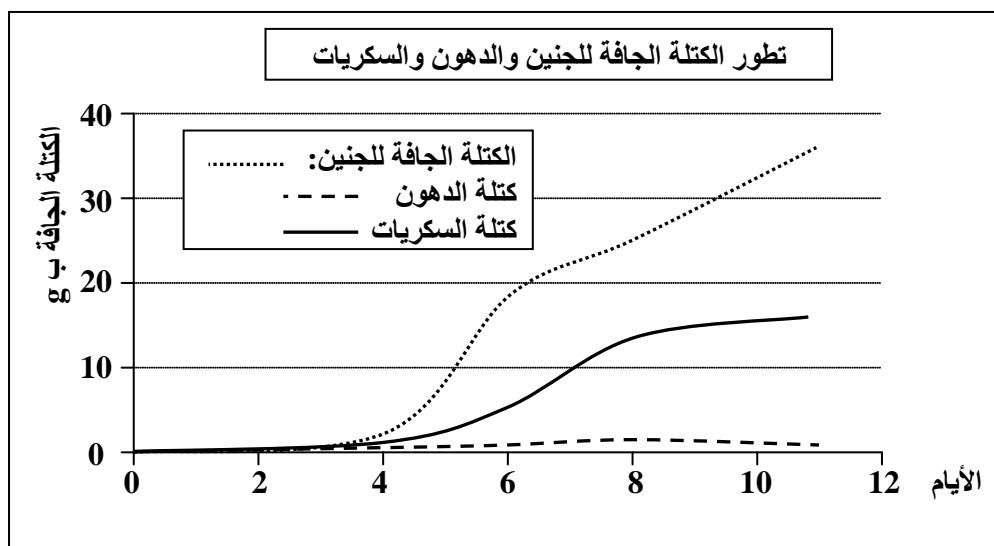
- ✓ في بداية الإنبات تنخفض كتلة البذرة نظراً لكون عمليات الاستقلاب المختلفة التي تحدثها عملية الإنبات تؤدي إلى استهلاك جزء من مدخلات البذرة لتوليد الطاقة الضرورية لمختلف العمليات (تنفس إنبات...) ونظراً لغياب الأوراق التي تحتوي على اليخصوص فلا يوجد تركيب ضوئي وبالتالي لا تزداد كتلة البذرة.
- ✓ بعد اليوم السابع تكون البذرة قد تحولت إلى نبتة وبالتالي لها وريقات صغيرة تقوم بعملية التركيب الضوئي مما يسمح بازدياد كتلة النبتة.

6) أنجاز المنحنيات الخاصة بالجدول رقم 3:



7) مع مرور الوقت تتناقص كتلة المكونات الكيميائية للسويداء.

8) أنجاز المنحنيات الخاصة بالجدول رقم 4



9) مع مرور الوقت تزداد كتلة الجنين.

10) الانخفاض الذي يسجل في مختلف المعطيات المتعلقة بالسويداء يقابل ارتفاع متزامن في نفس المعطيات الخاصة بالجنين. مما يدل على أن الجنين يكون أجزاءه انطلاقاً من المواد المخزنة بالسويداء.

حل التمارين 12:

- 1) الأبر عند عاريات البذور يتم بالرياح كما يدل على ذلك:
- ✓ عدد حبوب اللقاح المرتفع لتعويض الخسائر الكبيرة الناتجة عن كون الأبر بواسطة الرياح أقل دقة من مثيله بالحشرات.
 - ✓ خفة الوزن وصغر حجم حبوب اللقاح لتسهيل حملها بواسطة الرياح.
 - ✓ وجود كيس هوائي عند حبوب اللقاح.

هذا الملف تم تحميله من موقع Talamid.ma

(2) الحق الشاهد هو حق لم يتم إخضاعه لنفس ظروف التجربة، ودوره هو أنه يسمح بإنجاز مقارنة مع النتائج المحصل عليها بعد خضوع باقي الحقول للظروف التجريبية، وبالتالي يسمح بإصدار حكم على مدى نجاعة التغيرات التي أضافها المجرب في باقي الحقول.

(3) كلما قلت المسافة الفاصلة بين خلايا النحل وحق التجربة إلا وزاد عدد البذور المنتجة.

(4) يساهم وجود النحل في تكاثر نبات عباد الشمس.

(5) يتبيّن من الجدول أن الأبر عند عاريات البذور لا يتأثر بالمسافة التي تفصل الحيوانات عنها.

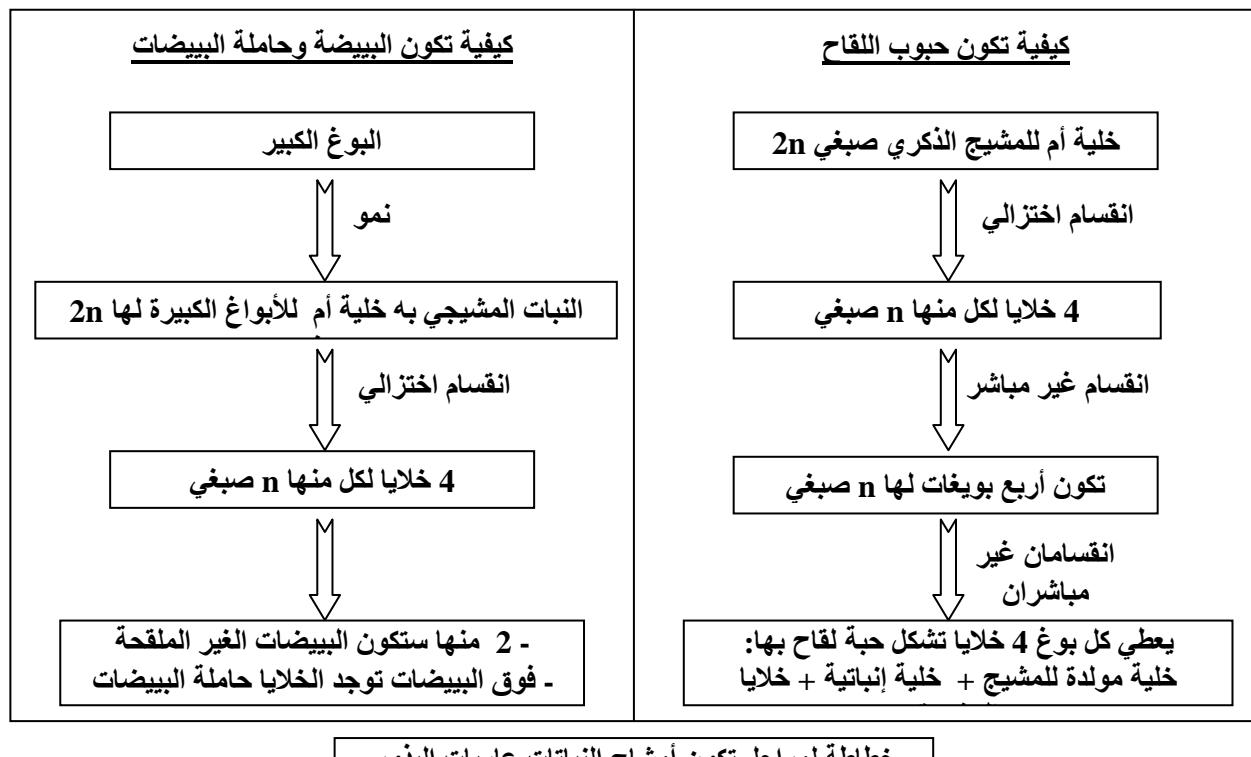
(6) الحشرات والطيور لا تتدخل في أبر عاريات البذور.

(7) جاء في بداية التمرين أن عاريات البذور من أقدم أنواع الكائنات التي ظهرت على سطح الأرض فهي أقدم من الحشرات والطيور، هذا يعني أن تكاثرها يعتمد على أساليب سابقة لظهور الحشرات والطيور.

(8) فوارق أخرى بين عاريات البذور وكاسيات البذور في مكونات الزهرة:

- ✓ غالباً ما تتخذ زهرة عاريات البذور شكل مخروط. (الذك تعرف أيضاً بالمخروطيات).
- ✓ غياب المبيض والأسدية والقلم والميسم، ويضم كل مخروط عدة حراشف تتوضع بينها أو فوقها الأمشاج.
- ✓ غياب السبلات والأوراق التويجية...
- ✓ زهور عاريات البذور أحادية الجنس وتتفتح لنشر حبوب اللقاح والإخصاب وعند نشر البذور.
- ✓ مراحل تكون الأمشاج تختلف عند عاريات البذور عما هي عليه عند كاسيات البذور.

(9) خطاطة تظهر مخالفة مراحل تكون الأمشاج الذكرية والأنثوية عند عاريات البذور:



حل التمرين 13

(1) ظاهرة الوثيقة 1: تكون بذرة عاريات البذور.

ظاهرة الوثيقة 2: الإخصاب عند عاريات البذور.

(2) ★ العناصر المرقمة بالوثيقة 1:

- ✓ الشكل 1: بذرتان مجنحتان على مخروط السنة 3 عند عاريات البذور.
- ✓ الشكل 2: مقطع طولي لببيضة السنة الثانية قبل الإخصاب عند عاريات البذور.
- ✓ الشكل 3: مقطع طولي لبذرة عند عاريات البذور.

- a - بذرتان، b - حرف، c - جناح، d - سوداء، e - نبيتة، f - غشاء، g - نبات مشيجي أنثوي، h - ببيضة غير ملقحة، i - حاملة المشيج الأنثوي، j - أنابيب اللقاح، k - نغير، l - غشاء، m - جويبة.

★ العناصر المرقمة بالوثيقة 2:

- ✓ الشكل 1: حبة لقاح عاريات البذور منبته خلال السنة 1.
- ✓ الشكل 2: ببيضة نهاية السنة الأولى عند عاريات البذور.
- ✓ الشكل 3: ببيضة السنة الثانية قبل الإخصاب عند عاريات البذور.

- a - خلية تواليدية، b - أنبوب لقاح، c - خلية إنباتية، d - حبة لقاح في طور إنبات، e - نبات مشيجي أنثوي، f - حاملة الببيضات.

(3) خلل الإخصاب عند عاريات البذور:

- ✓ تنبت حبوب اللقاح فوق الحراسف الأنثوية.
- ✓ يستطيع أنبوب اللقاح وتحل نهايته محررة مشيجين ذكريين عندما يلتحم أنسجة الببيضات الداخلية.
- ✓ أحد المشيجين الذكريين ينحل والثاني يخصب البويضة (إخصاب أحادي).
- ✓ تكون ببيضة ثنائية الصيغة الصبغية.
- ✓ تحاط الببيضة المتحولة إلى نبتة بالمدخرات المقيقة.
- ✓ ينغلق غشاء الببيضة ويجف ويتصلب بفعل فقدان الماء فيتحول إلى بذرة مجنحة.
- ✓ بعد نضج المخروط تتفصل حراسفها ليعطي كل منها بذرتان مجنحتان.

(4) أهم الفوارق التي تميز عاريات البذور عن كاسيات البذور هي:

- ✓ عند عاريات البذور حبوب اللقاح تكون مجنحة.
- ✓ الأبر عند عاريات البذور كله متقطع لأن كل الزهور أحادية الجنس.
- ✓ عند عاريات البذور يتطلب تحرير البذور بعد الأبر وقتاً أطول (3 سنوات):

❖ في السنة الأولى:

- يحدث الأبر فيتكون أنبوب اللقاح ثم يتوقف نموه.
- المشيج الأنثوي لازال غير مكتمل بفعل عدم تكون حاملة الأمشاج.
- التصاق حراسف الزهرة الأنثى لحماية الببيضات المأبورة.

❖ في السنة الثانية:

- ليس هناك إخصاب مضاعف فأحد المشيجين ينحل مع الخلية الإنباتية بعد حدوث إخصاب المشيج الأول.

- تتجمع المدخرات المقيقة في النبات المشيجي لتشكل السويداء.
- تتصلب البذرة بفقدانها لجزء من مائها وتتجنح وتدخل في حياة بطيئة.

❖ في السنة الثالثة:

- عند نضج الصنوبرة تتفصل حراسفها، فيحرر كل منها بذرتين عاريتين مجنحتين.
- ✓ بذرة عاريات البذور لا تكون محاطة بثمرة (ومن تم اقتبس الاسم: عاريات البذور)
- ✓ بذرة عاريات البذور تنتشر فقط بالرياح أو المياه بدون وسائل أخرى.

- 1) ★ التكاثر الجنسي: يتطلب تكون نبات جديد وجود مشيج ذكري ومشيج أنثوي لتنتمي بينهما عملية إخصاب ينتج عنها تكون بيضة، إذا توفرت لها ظروف ملائمة تنبت وتعطى نباتا جديدا (أي أن النبتة الجديدة تتكون انطلاقا من الجهاز التكاثري).
- ★ التكاثر اللاجنسي: هو نمط من التكاثر يتم بمعزل عن الخلايا التناسلية دون الحاجة إلى وجود جنسين مختلفين ذكر وأنثى، أي أنه يكفي جزء من نبتة يغرس بمعزل عن باقي النبتة الأم لينمو ويتحول إلى نبات جديد كامل الأجزاء (أي أن النبتة الجديدة تتكون انطلاقا من الجهاز الإنباتي).
- 2) ★ الصفات الوراثية التي يحملها العنصر الجديد في التكاثر الجنسي تأتي مناصفة من المشيج الذكري ومن المشيج الأنثوي.
- ★ الصفات الوراثية التي يحملها العنصر الجديد في التكاثر اللاجنسي تأتي بشكل كامل من نبات واحد أي النبات الذي أقطع منه الجزء المستعمل في إنبات النبتة الجديدة.
- 3) ★ طريقة انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر في حالة التكاثر اللاجنسي تجعل كل النباتات الجديدة تحمل نفس المورثات وتشكل لمات (استنساخ) وتكون مشابهة في كل شيء للنبات الذي انتزعت منه.
- ★ طريقة انتقال الصفات الوراثية من جيل إلى آخر في حالة التكاثر الجنسي تجعل كل النباتات الجديدة تحمل مورثات مختلفة جزئيا عن مورثات الجيل السابق مما يسمح بوجود فوارق في الجيل الجديد مقارنة مع سابقه.
- 4) الفارق الرئيسي الذي يسمح بانتقال الصفات الوراثية بشكلين مختلفين بين التكاثر الجنسي والتكاثر اللاجنسي بشيئين:
✓ في التكاثر الجنسي هناك ظاهرتان تسمحان بخلط الصبغيات من مصدر مختلف هما: الإخصاب والانقسام الاختزالي.
✓ في حال التكاثر اللاجنسي فإن الكائن الجديد يتكون فقط بفعل الانقسامات غير المباشرة التي تحدث على الجزء الذي تشكل منه فهو مجرد نسخة جينية لكتائن آخر.
- 5) ★ يسمى تعاقب ظاهري الإخصاب والانقسام الاختزالي خلال مراحل تكون النباتات بدوره النمو Cycle de developpement أو الدورة الصبغية، وتتنقسم إلى مراحلتين:
✓ مرحلة أحادية الصبغية: بين الانقسام الاختزالي والإخصاب.
✓ مرحلة ثنائية الصبغية: بين الإخصاب والانقسام الاختزالي.
★ اعتمادا على طول مدة كل مرحلة تم تصنيف الدورات إلى ثلاثة أنواع:
✓ دورة أحادية الصبغية: وتكون فيها المرحلة الأحادية الصبغية أطولة من المرحلة الثانية الصبغية.
✓ دورة ثنائية الصبغية: وتكون فيها المرحلة الثنائية الصبغية أطولة من المرحلة الأحادية الصبغية.
✓ دورة أحادية - ثنائية الصبغية: وتتساوى فيها المراحلان تقريبا.

1) تحديد عدد الصبغيات والمدة الزمنية للمراحل C و F و A:

						المراحل
						عدد الصبغيات
						المدة الزمنية بالشهر
F	E	D	C	B	A	
14	14	7	7	7	14	
3	3	3	6	3	6	

2) تحديد المراحل التي تشكل الطور البوغي والتي تشكل الطور المشيجي:

مراحل الطور المشيجي	مراحل الطور البوغي
B C D	A E F
لأن عدد الصبغيات هو 7	لأن عدد الصبغيات هو 14

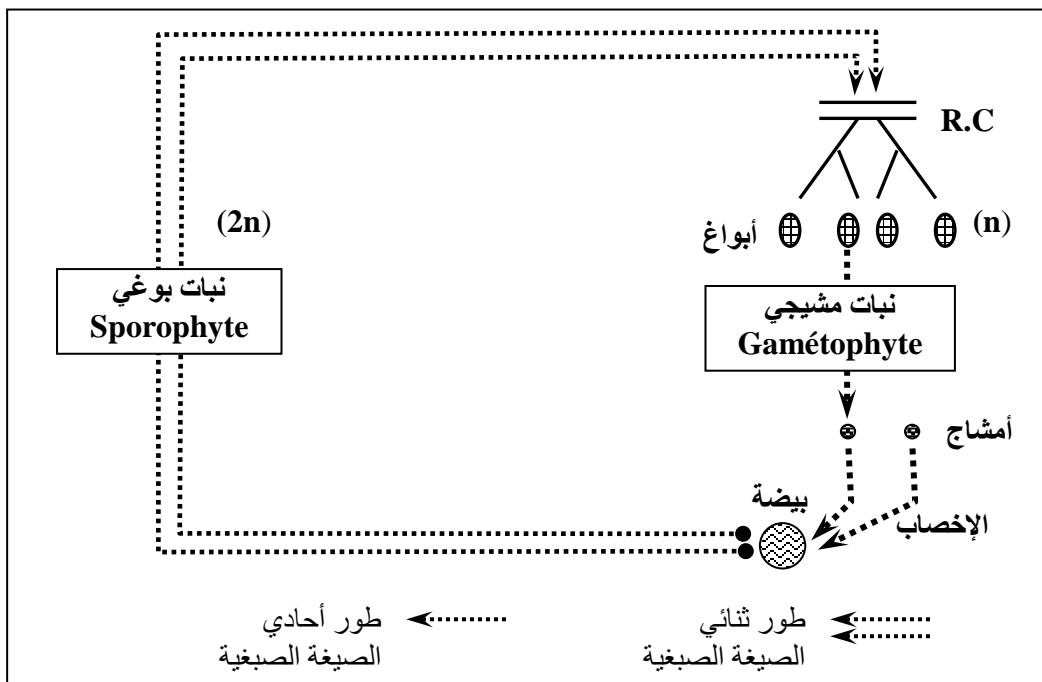
3) يحدث الانقسام الاختزالي بين نهاية المرحلة A وبداية المرحلة B لأن عدد الصبغيات يتم احتزاله إلى النصف من 14 إلى 7 في هذه الفترة.

4) يحدث الإخصاب بين نهاية المرحلة D وبداية المرحلة E لأن عدد الصبغيات يتضاعف من 7 إلى 14 في هذه الفترة.

5) الدورة الصبغية عند النبات N هي دورة أحادية - ثنائية الصبغية الصبغية لأن الطور البوغي يتساوى والطور المشيجي، فكل منها مدة تساوي 12 شهرا.

6) النبات N يمكن أن يكون من فئة الطحالب أو الحزازيات لأنها الأنواع الوحيدة التي لها طور مشيجي متساوي زمنيا مع الطور البوغي.

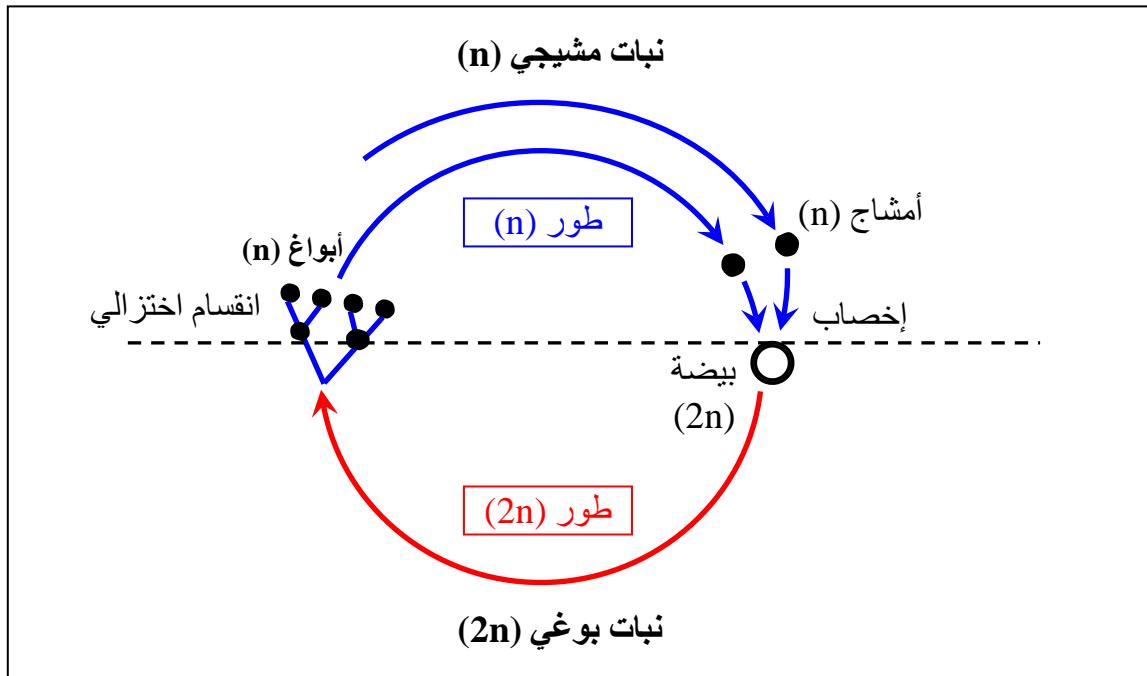
1) الدورة الصبغية لطحلب الفوcus الحويصلي



- 2) الدورة الصبغية عند طلب الفوقيس الحويصلي ثنائية الصبغة الصبغية.
- 3) مميزات الدورة الصبغية عند الطحالب:
 - ✓ عند جل الطحالب قصر طور النبات البوغي وطول طور النبات المشيجي.
 - ✓ ضرورة عيش النباتات في الماء أو الأماكن الرطبة في كل مراحل دورة النمو.

حل التمرين 17:

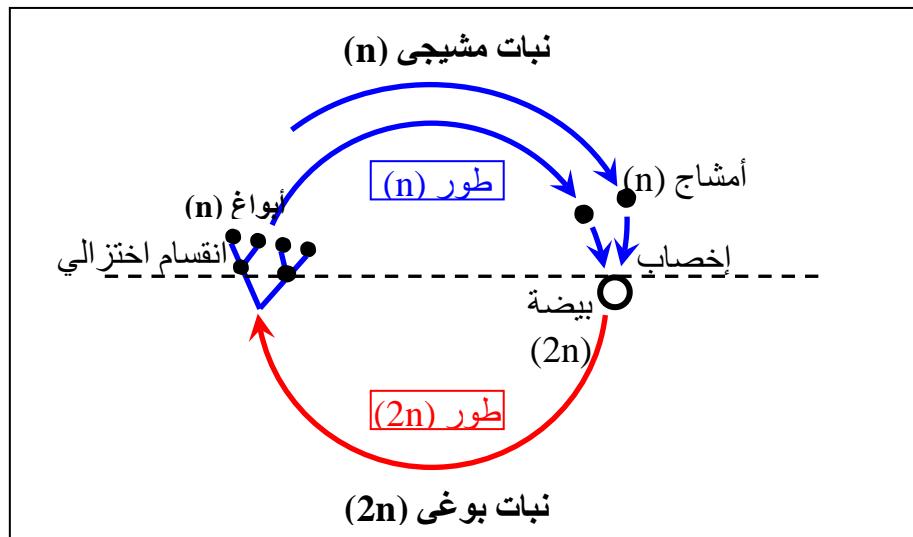
- 1) الدورة الصبغية عند الحزازيات:



- 2) الدورة الصبغية عند الحزازيات هي دورة أحادية ثنائية الصبغة الصبغية.
- 3) الدورة الصبغية عند الحزازيات تتميز بـ:
 - ✓ غالباً ما تتساوى مدة الطور المشيجي مع مدة الطور البوغي.
 - ✓ تحمل الأعضاء الذكرية الأنثوية على نباتات مستقلة فهناك طور مشيجي أنثوي وطور مشيجي ذكري.

حل التمرين 18:

- 1) الدورة الصبغية عند السرخس:



هذا الملف تم تحميله من موقع : Talamid.ma

2) الدورة الصبغية عند السرخس هي دورة أحادية ثنائية الصبغة الصبغية.

3) الدورة الصبغية عند السرخس تتميز بـ:

✓ يتساوى فيها تقريباً الطور المشيجي والطور البوغي .

✓ استقلالية نسبية للنبات المشيجي والنبات البوغي عن بعضهما البعض.

حل التمرين 19:

1) يسمى هذا النوع من التكاثر: بالتكاثر الإنباتي أو التكاثر الخضري أو التكاثر اللاجنسي عند النباتات.

2) ★ تعريف التكاثر الإنباتي:

هو نمط من التكاثر يتم بمعزل عن الخلايا التناسلية (الأمشاج = حيوانات منوية وبوبيضات)، في هذا النوع من التكاثر ينتج فرد جديد انطلاقاً من فرد آخر دون الحاجة إلى وجود جنسين مختلفين أو الحاجة إلى انقسام اختزالي (Méiose) مما يجعل هذا النوع من التكاثر ينتج أفراداً يحملون نفس المورثات ويشكلون لمات (استنساخ).

★ أنواع التكاثر الإنباتي:

✓ التكاثر الإنباتي بالرئنات أو الساق الجارية: هي ساق تنمو أفقياً فوق سطح التربة وتنمو من البراعم الموجودة عند العقد سيقان وجذور تكون نباتات جديدة، مثل الفراولة.

✓ التكاثر الإنباتي بالجذمور: ساق تجارية مخزنة للغذاء تنمو أفقياً تحت سطح التربة، عليها عقد تحمل أوراقاً حرشفية فيها برعم ينمو مكوناً الساق ومن السطح السفلي لها تكون الجذور مثل القصب.

✓ التكاثر الإنباتي بالبصيلات: يوجد في وسط الساق القرصي (البصلة) برعم كبير ينمو عند توفر الظروف المناسبة ليعطي نباتاً جديداً، مثل بصلة البصلة وبعض الحرازيات.

✓ التكاثر الإنباتي بالدرنات: هي أجزاء منتفخة من الساق الأرضية تخزن الغذاء. على سطحها عيون (البراعم) محاطة بأوراق حرشفية، مثل البطاطس.

✓ التكاثر الإنباتي بالتبوغ المباشر: تكون الأبوااغ في بنية خاصة تعرف ب الخلية البوغية، كل بوج منها سيعطي حين إنباته نباتاً جديداً مثل غالبية الطحالب وحيدة الخلية.

✓ التكاثر الإنباتي بالأوراق: وتنتمي النباتات ذات الأوراق المخزنة للغذاء وتنشأ من نتوءات عند حفافتها نباتات صغيرة تنمو لتعطي نباتاً جديداً عند فصلها وزرعها مثل السرخس *Lygodium*.

✓ التكاثر الإنباتي بالتوالد البكري: بعض النباتات ذات الأزهار الأنوثية يمكن أن تنتج أفراداً جديدة عبر تطور أمشاجها دون الحاجة إلى إخصاب من الأمشاج الذكرية.

✓ التكاثر الإنباتي بالانشطار الثنائي: تستطيل بعض أجزاء النبات (خلايا - مشيرة) ثم تنقسم إلى جزيئين متقاوتين أو متساوين يكون كل منها فرداً جديداً مثل طحلب الأسبيروجير.

✓ التكاثر الإنباتي بالتبورع: تتفصل خلايا برعمية مجتمعة أو منفردة عن النبتة الأم فتكون فرداً جديداً مثل بعض الطحالب والفطريات والحرازيات.

✓ التكاثر الإنباتي بالتجزئي: تتفرق السيقان التجارية بكثافة، تموت الأجزاء التي تربط بينها فتفصل عن بعضها البعض مكونة نباتات جديدة مثل الحرازيات.

✓ التكاثر الإنباتي بالبصيلات: ت تكون في أجزاء من النبتة الأم بصيلات تسقط فوق التربة أو تبقى فوق نفس النبتة وتكون نبتة جديدة أو تكون مشيرات جديدة دون انقسام اختزالي مثل الثوم والحرازيات *Tetraphis pellucida* و السرخس *Asplenium bulbiferum*.

✓ التكاثر الإنباتي بالعقان: العقان ساق أرضية مخزنة للغذاء وتغطى بأوراق حرشفية، ينشأ النبات الجديد من نمو برعم جانبي على العقان وانفصاله عن النبات الأم مثل القلقاس *peupliers*.

التكاثر الإنباتي ب الجوزة المبرومة: بعض الثمار عند تشرحها تحتوي على عدة بذور واحدة منها فقط نتجت عن الإخصاب بينما الباقي يتكون من خلايا الجوزة التي تبرعمت ورغم ذلك فكل تلك البذور قادرة على الإنبات مثل عند قطع بذرة البرتقال (*Pépin*) فهي تضم عدة بذرات.

3) أنواع التكاثر بالنسبة لـ:

✓ التكاثر الإنباتي عند الطحالب: الانشطار الثنائي - التبورع - التبوغ المباشر.

✓ التكاثر الإنباتي عند الحرازيات : التبورع - الإنبات بالبصيلات - التجزئي.

✓ التكاثر الإنباتي عند السرخس: الإنبات بالجذمور - الإنبات بالبصيلات - بالابصال - الإنبات بالأوراق.

✓ التكاثر الإنثائي عند النباتات الزهرية: العقان - الدرنات - الرئنات - الجذمورات - البصيلات - التبرعم - الجوزة المبرعة - التوادل البكري.

حل التمرين 20:

(1)

** المشرة "أ" تنتج الأبواغ \hookrightarrow نبات بوغي.

** المشرة "ب" تنتج الأمشاج الذكورية \hookrightarrow نبات مشيجي ذكري.

** المشرة "ج" تنتج الأمشاج الأنثوية \hookrightarrow نبات مشيجي أنثوي.

(2)

الصيغة الصبغية:

** المشرة "ب" ، المشرة "ج" ، الأمشاج \hookrightarrow أحادية الصيغة الصبغية n

** المشرة "أ" ، البيضة \hookrightarrow ثنائية الصيغة الصبغية $2n$.

(3)

** يقع الإخصاب قبل تشكيل البيضة مباشرة.

** يقع الإنقسام الاختزالي في الأكياس البوغية، حيث أن النبات المشيجي ثنائي الصيغة الصبغية، لكن ينتج أبواغاً أحادية الصيغة الصبغية.

(4) دورة أحادية - ثنائية الصيغة الصبغية، حيث أن الطوران الأحادي والثنائي الصيغة الصبغية تقربياً متقاربان.

(5) الدورة الصبغية: انظر الرسم.

