المصطلحات العلمية :

- ✓ النوسيل : نسيج مغذي (2n) يوجد في بذيرة الصنوبر.
- ✓ الإندوسبيرم : نسيج مغذي (1n) يوجد في بذيرة الصنوبر.

الوظائف :

- ✓ الكيسين الهوائيين: تمكّن حبة الطلع الناضجة من الطيران بسهولة في الهواء من الأكياس الطلعية المتفتحة في المخروط المذكر إلى كوى البذيرات الفتية الموجودة في المخروط المؤنث الفتي.
- ✓ الكوة : تفرز مادة لاصقة تعمل على لصق حبوب الطلع.
- ✓ قطيرة اللقاح عند الصنوبر : تسحب حبات الطلع إلى الحجرة الطلعية.
- ✓ الخلية الإعاشية في حبة الطلع الناضجة : تعطي بنموها الأنبوب الطلعي.
- ✓ نسيج الإندوسبيرم في بذرة الصنوبر : تغذية الرشيم في أثناء الإنتاش.
- ✓ المحور تحت الفلقات : يرفع الفلقات فوق الأرض.
- ✓ المحور فوق الفلقات : يحمل الأوراق.

المواقع :

- ✓ المخروط المذكر في الصنوبر : في قاعدة الفرع الفتي.
- ✓ المخروط المؤنث في الصنوبر : في نهاية الفرع الفتي.
- ✓ الكيس الطلعي أو المنبر في الصنوبر : على الوجه السفلي لحراشف المخروط المذكر.
- ✓ العروس الأنثوية في بذيرة الصنوبر : داخل بطن الرحم.
- ✓ القنابة في المخروط المذكر : في قاعدة كل مخروط مذكر.
- ✓ القنابة في المخروط المؤنث: أسفل كل حرشفة.
- ✓ الخلية الأم المولدة لحبة الطلع في الصنوبر : في الكيس الطلعي الفتي أو المنبر الفتي.
- ✓ حبات الطلع الناضجة : في الكيس الطلعي أو في المنبر.
- ✓ البذيرة العارية الفتية في الصنوبر : على السطح العلوي للحرشفة (خباء مفتوح).
- ✓ نسيج النوسيل في الصنوبر : داخل البذيرة الفتية.
- ✓ الخلية الأم المولدة للأبواغ الكبيرة (2n) المولدة لنسيج الإندوسبيرم: في وسط نوسيل البذيرة الفتية.
- ✓ نسيج الإندوسبيرم (1n) في الصنوبر : داخل البذيرة الفتية أو الناضجة أو داخل البذرة الناضجة.
- ✓ الأرحام في الصنوبر : داخل البذيرة الناضجة.
- ✓ مكان إفراز قطرة اللقاح عند الصنوبر : سطح النوسيل.
- ✓ الإخصاب في الصنوبر : في كل الأرحام.
- ✓ البيضة الملقحة في الصنوبر : في بطن الرحم.
- ✓ الجنين في الصنوبر : داخل البذرة الناضجة.
- ✓ الرشيم النهائي في الصنوبر : في وسط الإندوسبيرم داخل البذرة الناضجة.
- ✓ الطبقة المفتوحة : أعلى الطبقة الوريدية.
- ✓ الطبقة الوريدية : بين الطبقة المفتوحة من الأعلى وطبقة حوامل الأجنحة(المعلقات) من الأسفل.
- ✓ طبقة حوامل الأجنحة (المعلقات) : بين الطبقة الوريدية من الأعلى وطبقة الطلائع الرشيمية من الأسفل.
- ✓ طبقة الطلائع الرشيمية : أسفل طبقة حوامل الأجنحة (المعلقات).

ماذا ينتج:

- ✓ انقسام الخلية الأم (2n)المولدة لحبات الطلع انقسام منصف في الصنوبر : أربع حبات الطلع الفتية.
- ✓ تمايز حباب الطلع الفتية داخل الكيس الطلعي في الصنوبر : معطية حبات طلع ناضجة.
- ✓ انقسام الخلية الأم المولدة للأبواغ الكبيرة (2n) انقسام منصف في نوسيل بذيرة الصنوبر : معطية أربع خلايا (1n) تتلاشى ثلاث منها وتبقى واحدة.
- ✓ انقسام الخلية (1n) انقساماً خيطياً في نوسيل بذيرة الصنوبر : معطية نسيج الإندوسبيرم (1n).
- ✓ تمايز بعض خلايا الإندوسبيرم (1n): أرحام أو عنق و بطن (بداخله عروس أنثوية (1n)).
- ✓ نمو الخلية الإعاشية لحبة الطلع على سطح النوسيل في الصنوبر : تعطي الأنبوب الطلعي.
- ✓ انقسام الخلية التواليدة خيطياً في الأنبوب الطلعي في نبات الصنوبر : تعطي نطفتين نباتيتين (1n).
- ✓ اتحاد النطفة النباتية (1n) مع البويضة الكروية (1n): مشكلة بيضة ملقحة (2n).
- ✓ تطور البيضة الملقحة في الرحم : جنين.
- ✓ انقسامات الخيطية الأربعة التي تطرأ على البيضة الملقحة في الصنوبر : ينتج عنها (16) خلية (2n) تتوضع في أربع طبقات في كل طبقة أربع خلايا.
- ✓ تمايز أحد الطلائع الرشيمية : رشيم نهائي.
- ✓ تراكم المدخرات الغذائية (نشاء – زيوت – بروتينات) في خلايا نسيج الإندوسبيرم : يتضخم نسيج الإندوسبيرم.
- ✓ لحافة البذيرة بعد الإخصاب في الصنوبر : غلاف متخشب مجنح للبذرة في الصنوبر.
- ✓ نمو الجذير أثناء إنتاش الرشيم : الجذر.
- ✓ تطاول البذرية أثناء إنتاش الرشيم : معطية المحور تحت الفلقات.
- ✓ نمو العجز أو البريعم أثناء الرشيم : معطياً المحور فوق الفلقات الذي يحمل الأوراق.

التفاسير:

- ✓ تعد نباتات الصنوبر دائمة الخضرة : لأن أوراقها الأبرية لا تسقط دفعة واحدة.
- ✓ تسمية عاريات البذور بهذا الاسم : لأن المبيض مفتوح والبذيرات عارية.
- ✓ تسمية مغلفات البذور بهذا الاسم : لأن المبيض مغلق والبذيرات بداخله.

مركز أبجد للتدريب ومعلمات الحياة

- ✓ **تسمية نباتات الصنوبر بالمخروطيات :** لأن التكاثر الجنسي في الصنوبر يتم عن طريق تشكيل البذور ضمن أعضاء تكاثرية تدعى المخاريط.
- ✓ **الصنوبر نبات منفصل الجنس وحيد المسكن :** لوجود المخاريط المذكّرة بقواعد الفروع الفتية والمخاريط المؤنثة بنهاية الفروع الفتية للنبات نفسه.
- ✓ **يعد المخروط الذكري زهرة واحدة :** لوجود قنابة واحدة في قاعدته.
- ✓ **يعد المخروط المؤنث مجموعة من الأزهار :** لأنه يتألف من محور مركزي يرتكز عليه بشكل لولبي عدد من الأزهار المؤنثة و تتألف كل زهرة أنثوية من حرشفة على وجهها العلوي بذيرتان عاريتان و أسفل كل حرشفة قنّابة.
- ✓ **توقّف نمو الأنبوب الطلعي لمدة عام في عاريات البذور :** لكي تنضج البذيرة وتتشكل الأرحام بداخلها.
- ✓ **زوال النوسيل في بذرة الصنوبر :** لأن الإندوسبيرم يقوم بهضمه.
- ✓ **تضخم نسيج الإندوسبيرم بعد أن يهضم النوسيل في بذرة الصنوبر :** نتيجة تراكم المدخرات الغذائية (نشاء – زيوت – بروتينات).
- ✓ **تدخل بذرة الصنوبر حالياً حياة بطيئة بعد تشكلها :** لأنها تفقد الجزء الأكبر من الماء الموجود فيها.
- ✓ **يعد المخروط المؤنث مجموعة من الثمار :** لأن الثمرة تتكوّن من حرشفة خباء مفتوح متخشب تحمل في أعلاها بذرتين مجنحتين عاريتين.
- ✓ **يعد إنتاش بذرة الصنوبر هوائياً (فوق أرضي):** لأن السويقة تتطاول فوق التربية معطية المحور تحت الفلقات الذي يرفع الفلقات فوق سطح التربة.

قارن بين المخروط المذكر والمخروط المؤنث من حيث :

وجه الاختلاف	المخاريط المذكرة	المخاريط المؤنثة
العدد	كبير	قليل
الحجم	صغير	كبير
مكان ظهورها على النبات	بقواعد الفروع الفتية	بنهاية الفروع الفتية
اللون	يتدرج اللون حسب الصنوبر من الأصفر الفتي إلى البرتقالي عند النضج	يتدرج حسب الصنوبر وعمر المخروط من الأخضر الفتي إلى البني الداكن عند النضج
توضعها على النبات	بشكل متعدد متجمع	بشكل مفرد أو مزدوج
عدد الأزهار	زهرة واحدة	مجموعة أزهار

مركز أبجد للتعليم ومهارات الحياة