كلية الهندسة الزراعية

السنة الثالثة

مقرر علم الحراج والغابات

الجلسة العملية السابعة

البذور والمشاتل الحراجية

البذور الحراجية والاختبارات التي تخضع لها

2026-2025

مقدمة عن البذور الحراجية

البذور الحراجية هي الوحدات التكاثرية للأشجار والشجيرات، وتمثل المرحلة الأولى في إنتاج الشتلات.

إن جودة البذور تؤثر مباشرة في نسبة الإنبات وقوة الشتلات ونجاح مشاريع التحريج.

تختلف البذور الحراجية في الشكل والحجم ودرجة الصلابة ووجود الأجنحة، كما تختلف في حاجتها للمعالجات المسبقة قبل الإنبات.

خصائص البذور الحراجية

- الشكل الخارجي: قد تكون البذور مجنّحة (مثل الصنوبر) أو عديمة الأجنحة (مثل البلوط).
- الحجم: يتراوح من بذور صغيرة جداً (السرو) إلى بذور كبيرة (البلوط).
- صلابة القصرة: بعض الأنواع تمتلك قشرة صلبة تحتاج إلى خدش أو نقع قبل الإنبات.
- السكون: كثير من الأنواع الحراجية تمتلك سكوناً يمنع الإنبات إلا بعد معالجات خاصة.

أنواع البذور الحراجية:

يمكن تصنيف البذور الحراجية في ثلاث مجموعات رئيسية:

1- البذور الحقيقية: وهي البذور التي يتم استخراجها من الثمار الجافة والمخاريط، كبذور معظم المخروطيات.

2- بذور الثمار الجافة: وهي البذور المحاطة بنسيج صلب يلتصق بها شدة، ولا تستخرج هذا النوع من البذور من ثمارها إلا نادراً، حيث تعتبر الثمرة بأكملها بذرة، ومن الأمثلة عليها بذور البلوط والزان، والكستنا، والقيقب والجوز.

3- بذور الثمار الطرية: وهي البذور التي تكون مغلفة بنسيج لحمي طري، وتخرج مثل هذه البذور من الثمار عادة وقد تبذر الثمار بأكملها، ومن الأمثلة عليها: الزعرور و الشربين والتوت والغار واللزاب.

أنواع الثمار الحراجية:

تصنف الثمار الحراجية من حيث المنشأ إلى قسمين:

آ- **الثمار الحقيقية:** وهي الثمار التي تنشأ من نمو المبيض وحده.

ب- **الثمار الكاذبة:** وهي الثمار التي تنشأ من نمو المبيض وأجزاء أخرى كأجزاء من الكأس وكر سي الزهرة.

ومن حيث التركيب تقسم الثمار إلى ثلاثة أقسام:

1-الثمار البسيطة:

وهي الثمار التي تنشأ من نمو مبيض واحد كبير نسبياً، ويتألف من كربلة واحدة أو عدة كرابل ملـ تحمة، وتعتبر معظم الثمار المألوفة من هذا النوع، وقد تكون هذه الثمار حقيقية أو كاذبة، وتنقسـ م بدورها إلى قسمين:

آ- **ثمار بسيطة لحمية:** ويكون فيها الغلاف الثمري عصارياً لحمياً سميكاً. وتشتمل:

- **الثمار العنبية:** كثمار القطلب، الشربين، الريحان (الغلاف الداخلي لحمي عصاري).
- **الثمار الحسلة:** كثمار الخوخ البري والمحلب والجوز (الأقسام الداخلية من المبيض تكون حجرية قاسية تحيط ببذرة ذات غلاف رقيق والطبقة الخارجية من المبيض جلدية تحيط بالثمرة وبعض الطبقات الداخلية لحمية

ب- **ثمار بسيطة جافة:** يكون فيها الغلاف الثمري خشبياً أو جلدياً **وتشمل:**

– **الثمار البسيطة الجافة المتفتحة:** وهي الثمار التي تتفتح بانتظام عند نضجها وتتحرر منها الـ بذور، ولها عدة أنواع:

1–الثمار القرنية: كالخرنوب, الغلاديشيا, الأكاسيا, الروبينيا.

2–الثمار العلبية (الكبسولة): مثل الأوكالبتوس، الأثل، الصفصاف، الحور.

– **الثمار البسيطة الجافة غير المتفتحة:** لا تتفتح هذه الثمار عند النضج بل تبقى البذور داخلها وغالباً ما تحوي الثمار على بذرة واحدة, ومن أنواعها:

– **الثمرة الفقيرة:** تحوي بذرة واحدة ولا توجد الثمرة الفقيرة عادة منفردة بل تتجمع مع بعضها البعض وبما أن الغلاف الثمري رقيق فإن الثمرة بأكملها تبدو كالبذرة، مثل ثمرة الدلب.

– **الثمرة البندقة (البلوطة):** الغلاف الثمري خشبي أو جلدي تحوي بذرة واحدة، مثالها: ثمرة البندق , الكستنا, السنديان, البلوط.

2–الثمار المتجمعة:

وتتألف من عدة ثمار بسيطة متجمعة مع بعضها البعض وهي قليلة بين الثمار الحراجية، ومن الأمثلة عليها ثمرة النغت.

3–الثمار المركبة:

وهي تنشأ من نورة فيها عدة أزهار وليس من زهرات مفردة، مثالها التوت والتين.

أهم الاختبارات التي نخضع لها البذور الحراجية

أولاً– اختبار وزن 1000 بذرة

يُعد اختبار وزن 1000 بذرة من أهم الاختبارات القياسية المستخدمة في علم البذور، ويهدف إلى تقدير حجم البذور وكتلتها وبالتالي تحديد كمية البذور اللازمة للزراعة أو لإجراء اختبارات أخرى. كما يساعد وزن 1000 بذرة في مقارنة الأنواع الحراجية المختلفة، وتقييم جودة دفعات البذور، والكشف عن وجود بذور فارغة أو ضعيفة.

يعتمد هذا الاختبار على مبدأ بسيط: كلما كانت البذور أكبر وأثقل، كانت كمية البذور المطلوبة لإنتاج عدد معين من الشتلات أقل.

يتم تنفيذ الاختبار بعد 100 بذرة بدقة، ثم وزنها باستخدام ميزان حساس، وبعدها يُحسب وزن 1000 بذرة بضرب الوزن الناتج في 10. ويُعد هذا الاختبار أساسياً في التخطيط للمشاتل، لأنه يتيح تقدير عدد البذور المطلوب لملء صواني الإنبات أو لإنتاج عدد محدد من الشتلات، مما يقلل الهدر ويزيد كفاءة العمل.

ثانياً– اختبار النقاوة

يُعد اختبار النقاوة من الاختبارات الأساسية في تقييم جودة البذور الحراجية، لأنه يحدد النسبة الحقيقية للبذور السليمة داخل العينة مقارنةً بالمواد غير المرغوبة. تعتمد أهمية هذا الاختبار على أن دفعات البذور غالباً ما تحتوي على شوائب مثل القشور، الأجنحة، بقايا الثمار، البذور الفارغة أو المكسورة، وكلها تقلل من القيمة الفعلية للعينة. يتم في هذا الاختبار فصل العينة إلى ثلاثة مكوّنات رئيسية: البذور السليمة، البذور غير السليمة، والشوائب، ثم وزن كل جزء بدقة. بعد ذلك تُحسب نسبة النقاوة باستخدام المعادلة القياسية التي تقيس وزن البذور السليمة مقارنة بالوزن الكلي للعينة:

نسبة النقاوة = (وزن البذور السليمة ÷ الوزن الكلي للعينة) × 100

يساعد هذا الاختبار في تحديد كمية البذور المطلوبة للزراعة أو للإنبات، ويكشف عن جودة الدفعة قبل استخدامها في المشاتل. كما يُعد خطوة أساسية قبل تنفيذ اختبارات أخرى مثل

اختبارات الحيوية أو اختبار الإنبات، لأنه يضمن أن النتائج النهائية تعكس جودة البذور الحقيقية وليس الشوائب الموجودة معها.

ثالثاً– اختبار رطوبة البذور

يُعد اختبار رطوبة البذور بدوره من الاختبارات الأساسية في علم البذور، لأنه يحدد نسبة الماء داخل البذرة، وهي قيمة حاسمة تؤثر مباشرة في قدرة البذور على التخزين، وسرعة الإنبات، وحيوية الجنين. فالبذور ذات الرطوبة العالية تكون أكثر عرضة للإصابة بالفطريات والتلف أثناء التخزين، بينما تحتاج البذور الأرثوذكسية إلى رطوبة منخفضة لضمان بقائها حية لفترات طويلة. يعتمد الاختبار على قياس الفرق بين وزن البذور قبل التجفيف وبعده، باستخدام فرن بدرجة حرارة ثابتة (103°C لمدة 17 ساعة)، ثم حساب نسبة الرطوبة وفق المعادلة القياسية:

MC = ((الوزن قبل – الوزن بعد) ÷ الوزن قبل) × 100

يساعد هذا الاختبار على فهم العلاقة بين الرطوبة وسكون البذور، ولماذا تفشل بعض الدفعات في الإنبات رغم أنها تبدو سليمة ظاهرياً. كما يُعد خطوة ضرورية قبل تخزين البذور في المشاتل الحراجية، لأنه يحدد ما إذا كانت البذور بحاجة إلى تجفيف إضافي أو يمكن تخزينها مباشرة دون مخاطر.

رابعاً– اختبارات الحيوية

تهدف اختبارات الحيوية إلى تحديد قدرة البذور على البقاء حية وإنتاج جنين سليم قادر على الإنبات، حتى لو لم تظهر علامات الإنبات بعد. وتُعد هذه الاختبارات مكملة لاختبار الإنبات، خاصة عندما تكون عملية الإنبات بطيئة أو عند الرغبة في الحصول على نتائج سريعة.

من أهم هذه الاختبارات:

1- اختبار القطع (Cut Test)، حيث تُفتح البذرة ويُفحص الجنين بصرياً فإذا كان الجنين أبيض اللون وممتلئاً دلّ ذلك على حيوية البذرة، أما إذا كان بنيّاً أو مجوّفاً فهذا يشير إلى موتها.

2- اختبار التترازوليوم (TZ Test)، وهو اختبار كيميائي يعتمد على صبغ الأنسجة الحية باللون الأحمر، مما يسمح بتحديد البذور الحية خلال دقائق.

تساعد اختبارات الحيوية في تقييم جودة دفعات البذور قبل الزراعة، وتحديد أسباب انخفاض الإنبات، واتخاذ قرارات دقيقة حول التخزين والمعالجة المسبقة. كما تمنح فهماً أعمق للعوامل التي تؤثر في حياة البذرة وقدرتها على النمو.

خامساً- المعالجات المسبقة للبذور (Pre-treatments)

بعض البذور لا تنبت مباشرة بسبب وجود سكون، لذلك تحتاج إلى:

- Stratification التنضيد: كسر السكون بالبرد لعدة أسابيع.
- Scarification: خدش ميكانيكي للقشرة الصلبة.
- النقع بالماء الدافئ وأحياناً بالأحماض: لتليين القشرة وتحفيز الامتصاص.

سادساً- تخزين البذور الحراجية

1- هناك بذور تتحمل الجفاف والتخزين الطويل دون فقد حيويتها تسمى البذور الأرثوذكسية Orthodox seeds. يمكن تجفيف هذه البذور إلى مستويات رطوبة منخفضة جداً (5-7%) ويمكن تخزينها في درجات حرارة منخفضة جداً تصل إلى التجميد، دون أن تتلف. تتميز هذه البذور إذاً بأنها:

- تتحمل التجفيف الشديد
- تتحمل التبريد والتجميد
- يمكن تخزينها لسنوات طويلة (عقود أو قرون أحياناً)
- لا تتلف بسهولة أثناء النقل.

مثال: الصنوبر السرو، الأرز، القمح، الشعير، التمر، معظم البذور الحراجية الجافة.

2- وهناك بذور لا تتحمل الجفاف ولا يمكن تخزينها لفترات طويلة لأنها تفقد حيويتها بسرعة عند انخفاض الرطوبة أو الحرارة، فهي تحتاج رطوبة عالية ودرجة حرارة معتدلة للبقاء حية. تسمى هذه البذور ببذور الريكالسيتانت Recalcitrant seeds. غالباً ما تكون هذه البذور طرية وكبيرة الحجم مما يجعلها عرضةً للتلف الفطري والتعفن خلال أيام أو أسابيع ولذلك لايمكن حفظها في بنوك البذور التقليدية بل تحتاج للزراعة مباشرةً أو استخدام تقنيات متقدمة لحفظها كالحفظ بتبريد الأنسجة.

مثال: البلوط، الكستناء، الجوز الأسود، المانغروف، الكاكاو، الأفوكادو.

شروط التخزين الجيد:

- رطوبة منخفضة- حرارة منخفضة- عبوات محكمة - إعادة اختبار الحيوية دورياً.

أهمية اختبارات البذور في مشاريع التحريج

تساعد اختبارات البذور في:

- تحسين نسبة نجاح المشاتل
- تقليل الهدر في البذور
- اختيار أفضل مصادر البذور
- ضمان إنتاج شتلات قوية قادرة على التكيف.