الفصل الثالث

فسيولوجيا الجزر

حجم البذور وعلاقته بالإنبات والنمو النباتى

طول أجنة البذور وأهميته وطرق تقديره

يتراوح التفاوت فى اكتمال إنبات بذور الجزر فى عينةٍ ما بين ثلاثة أيام وسبعة أيام ونصف. وقد وجد أن هذا التفاوت فى سرعة الإنبات مرده إلى الاختلافات فى طول أجنة البذور. كما وجد أن حجم الجذور عند الحصاد يرتبط ارتباطًا مباشرًا مع وزن البادرات بعد الإنبات، وترتبط هذه الاختلافات بموعد الإنبات. وبعبارة أخرى .. فإن البذور ذات الأجنة الكبيرة يكون إنباتها أسرع، وتعطى بادرات أقوى، وجذورًا أكبر حجمًا. ويؤدى التفاوت فى طول أجنة البذور إلى إنتاج جذور غير متجانسة فى الحجم (عن Gray وآخرين ١٩٨٦).

ولأن تجانس الجذور مطلوب سواء أنتجت لغرض الاستهلاك الطازج، أم للتصنيع؛ لذا .. فإنه من الضرورى مراعاة تجانس البذور فى حجم الأجنة؛ ولهذا السبب .. فإن اختبارات بذور الجزر (فى المملكة المتحدة) تتضمن اختبارًا، يتم فيه تقدير معامل الاختلاف Coefficient of Vaiation فى حجم جنين البذرة. وقد جرت العادة على إجراء هذا الاختبار على عينة من ١٠٠ بذرة، يتم فصل أجنتها تحت الميكروسكوب باستعمال أدوات التشريح، وهى طريقة مكلفة، ويتطلب إجراؤها وقتًا طويلاً، وخبرة كبيرة للقائمين بتنفيذها. وقد توصل Keefe & Draper (١٩٨٦) إلى طريقة سهلة وسريعة لتقدير معامل الاختلاف فى طول جنين بذرة الجزر. تتضمن هذه الطريقة التخلص من غلاف البذرة بالوسائل الميكانيكية والكيميائية، وتقدير طول الجنين آليًا بوسائل إليكترونية، تعتمد على "رؤية" الآلة للجنين، ثم تحليل النتائج، وحساب معامل الاختلاف بالحاسب الآلى الموجود فى الجهاز نفسه. يتطلب حساب معامل الاختلاف لطول الجنين فى عينة من البذور بهذه الطريقة نحو سدس الوقت الذى يلزم فى الطريقة

العادية؛ وبذا .. يمكن زيادة حجم العينة إلى ٢٠٠ بذرة بدلاً من ١٠٠؛ فتزيد دقة النتائج، ويختصر الوقت اللازم لإجرائها إلى الثلث.

تأثير التفاعل بين حجم البذور ودرجة الحرارة فى التأثير على الإنبات

أنبتت بذور الجزر فى مدى حرارى واسع تراوح بين ٥، و ٣٥°م، إلاّ أن نسبة الإنبات كانت منخفضة فى أقل من ١٠°م وفى أكثر من ٣٠°م، كذلك انخفضت نسبة الإنبات عند انخفاض نسبة الأكسجين فى بيئة الزراعة. وقد كان إنبات البذور الكبيرة (١,٨-٢,١ مم) أفضل على ٥°م، ولكنها كانت أكثر حساسية لنقص الأكسجين عن البذور الصغيرة (١,٢-١,٨ مم). كذلك كان إنبات البذور التى حُصل عليها من نورات الرتبتين الأولى والثانية أسرع وأعلى نسبة عما فى تلك التى حصل عليها من نورات الرتبة الثالثة (Corbineau وآخرون ١٩٩٥).

وبالمقارنة .. لم تلاحظ فروق معنوية فى نسبة إنبات البذور النهائية بين البذور الصغيرة والكبيرة فى مدى حرارى تراوح بين ٥، و ٣٠°م، ولكن إنبات البذور الصغيرة كان أسرع قليلاً عن إنبات البذور الكبيرة. وبتبادل انخفاض الحرارة ليلاً إلى ٢٠°م مع ارتفاعها نهارًا إلى ٣٥، أو ٤٠، أو ٤٥، أو ٥٠°م وجد أن البذور الكبيرة كانت أكثر حساسية للحرارة العالية وأنها كانت أبطأ إنباتًا عن البذور الصغيرة، ولكن نسبة الإنبات النهائية لم تتأثر حتى ٤٥°م، بينما انخفضت بارتفاع درجة الحرارة عن ذلك. وفى وجود قشور التربة soil crusts كانت البذور الكبيرة الحجم أسرع إنباتًا عن البذور الصغيرة عندما كانت التربة مبتلة، ولكن حدث العكس فى ظروف الجفاف (Villeneuve وآخرون ١٩٩٣).

علاقة حجم البذور بسرعة إنباتها وقوة نمو النباتات الناتجة منها

كانت السويقة الجنينية السفلى للبادرات التى نتجت من زراعة البذور الثقيلة أطول وأظهرت (أى السويقة الجنينية السفلى) قوة نمو أكبر عن نظيراتها فى البادرات التى نتجت من زراعة بذور خفيفة الوزن؛ وكانت تلك الصفات مسئولة عن القدرة الأكبر لتلك

البادرات على الإنبات من الأعماق الكبيرة (حتى ٥ سم) ومن خلال قشور التربة السميكة (حتى ٥ مم).

كذلك تأثر نمو النباتات بعد الإنبات بكل من وزن البذور المستعملة فى الزراعة وبطول الفترة من بدء إنبات البذور حتى بزوغ البادرات من التربة. وبينما تأثر وزن البادرات وقت بزوغها بوزن البذور التى استخدمت فى الزراعة، فإن معدل النمو النسبى للبادرات لم يتأثر بوزن البذور التى نتجت منها تلك البادارت ولكنه انخفض بزيادة طول الفترة التى سبقت بزوغها، وكان مرد ذلك إلى حدوث نقص فى كفاءة الأوراق الفلقية على القيام بعملية البناء الضوئى (Tame وآخرون ١٩٩٦).

الإزهار والإزهار المبكر

يطلق اسم الإزهار المبكر Premature Seeding، أو الحول على ظاهرة اتجاه النباتات نحو الإزهار قبل حصاد محصول الجذور. أما الإزهار Flowering المرغوب .. فيكون فى حقول إنتاج البذور.

تتجه أصناف الجزر الآسيوية (التى نشأت فى المناطق الدافئة) نحو الإزهار بمجرد تعرضها لفترة ضوئية طويلة، دونما حاجة إلى معاملة الارتباع، وتعتبر هذه الأصناف حولية. أما الأصناف التى نشأت فى المناطق الباردة من العالم، فإنه تلزمها معاملة الارتباع لكى تزهر (عن George ١٩٨٥).

وتدل دراسات Saker & Thompson عام ١٩٤٢ (عن Thompson & Kelly ١٩٥٧) على أن تهيئة نباتات الجزر (من الأصناف الأمريكية) للإزهار تتطلب تعريضها لدرجات حرارة منخفضة بعد انتهاء فترة الحداثة Juvenility، وذلك بعد أن تبدأ الجذور فى الزيادة فى السمك، بحيث لا يقل قطرها عن ٦ مم. وقد أزهرت جميع النباتات عندما عرضت لدرجة حرارة تراوحت بين ٤ و ١٠°م لمدة ١٥ يومًا، ثم عرضت بعد ذلك لمجال حرارى يتراوح بين ١٦ و ٢١°م. ولم تزهر سوى نسبة قليلة من النباتات عندما عرضت باستمرار لدرجة حرارة تراوحت بين ١٦ و ٢١°م، بينما لم يزهر أى من النباتات التى عرضت باستمرار لدرجة حرارة تراوحت بين ٢١، و ٢٧°م.