كذلك أمكن حفظ بذور الـ lychee (*Litchi chinesis*)، والـ longan (*Dimocarpus longan*) – وكلاهما recalcitrant – أمكن حفظهما لفترات طويلة بلغت ١٢ أسبوعًا (مع الحصول على ٩٢٪ إنبات)، و ٧ أسابيع (مع الحصول على ٧٠٪ إنبات) للنوعين – على التوالى – فى ٨٠٪ N_2O (nitrous oxide) + ٢٠٪ أكسجين، مقارنة بنسب إنبات بلغت ٤٤٪، وصفر٪ – للنوعين على التوالى – عندما خزنت بذورهما لنفس الفترات فى الهواء (Sowa وآخرون ١٩٩١).

وتجدر الإشارة – فى هذا المقام – إلى أن بذور بعض النباتات يمكن أن تحتفظ بحيويتها – لفترات طويلة – وهى مشبعة بالماء imbibed، مع حفظها فى ظروف لا تسمح باستمرار الإنبات. ويحاول الإنسان – بذلك – محاكاة الطبيعة حينما تتشبع البذور التى توجد تحت أشجار الغابات بالماء، ولكنها لا تباشر الإنبات، لوجودها تحت غطاء سميك من البقايا النباتية غير المتحللة والمتحللة جزئيًا. ولكثافة الغطاء النباتى الذى يقلل كثيرًا من وصول الضوء إليها. وربما تصلح هذه الطريقة لتخزين بذور الأنواع النباتية التى يتدهور إنباتها عند تجفيفها. إلا أن تلك الطريقة لا تتبع – إطلاقًا – فى حفظ الجيرمبلازم فى الوقت الحالى. ولمزيد من التفاصيل عنها .. يراجع Villiers (١٩٧٥).

حفظ جيرمبلازم النباتات الخضرية التكاثر

تتبع عدة طرق فى حفظ جيرمبلازم النباتات التى تتكاثر خضريًا، منها ما يلى:

الإكثار الخضرى

يتطلب حفظ الجيرمبلازم – بطريق الإكثار الخضرى – إعادة زراعة السلالات الخضرية سنويًا بالنسبة للمحاصيل الحولية مثل البطاطس. وكل عدة سنوات بالنسبة للمحاصيل المعمرة. وفضلاً عن أن هذه الطريقة تعد مكلفة للغاية. وتتطلب جهدًا كبيرًا. ومساحات كبيرة لتنفيذها .. فإن الجيرمبلازم يتعرض للإصابة بالأمراض الفيروسية التى تلازمه بعد ذلك. مما يتطلب جهودًا كبيرة إضافية للمحافظة عليه.

تخزين الطعوم

يمكن تخزين الطعوم scions التى تؤخذ من السلالات الخضرية فى حرارة. تتراوح

بين الصفر. و ٥°م، ولكن يعاب على هذه الطريقة أن فترة التخزين لا تدوم سوى بضعة شهور، أو سنوات قليلة.

تخزين بذور السلالات الخضرية

برغم أن البذور الحقيقة (الجنسية) لا تعطى – عند زراعتها – نباتات مشابهة للسلالات الخضرية التى أخذت منها .. إلا إنها تحتوى على جميع الجينات، التى يظهر تأثيرها فى السلالة الخضرية. وتتبع هذه الطريقة – حاليًا – فى حفظ سلالات بعض المحاصيل الخضرية التكاثر مثل البطاطس. ولقد وجد Barker & Johnston (١٩٨٠) أن بذور البطاطس الحقيقية يمكن تخزينها لمدة ١٠ سنوات تحت الظروف العادية، دون أن يحدث لها أى نقص فى نسبة – أو قوة – الإنبات، كما ظلت نسبة إنبات البذور عالية بعد ١٥–٢٠ سنة من التخزين، إلا أنها كانت أبطأ فى الإنبات، وأقل فى قوة نمو البادرات. وكما هى الحال بالنسبة لبذور النباتات التى تتكاثر جنسيًا .. فإن بذور السلالات الخضرية يمكن أن تُخزَّن فى النيتروجين السائل لأمد بعيد.

وتتميز طريقة حفظ جيرمبلازم النباتات الخضرية التكاثر بتخزين البذور بسهولتها وقلة تكلفتها، كما تفيد فى التخلص من العدد الأكبر من الفيروسات التى تصيبها، إذ لا تنتقل بطريق البذور سوى نسبة قليلة جدًا من الفيروسات، بالإضافة إلى سهولة نقل الجيرمبلازم بهذه الطريقة من دولة إلى أخرى (Foldo ١٩٨٧).

تخزين حبوب اللقاح

تتميز حبوب اللقاح بتحملها لظروف التخزين سواء أكانت فى حرارة –٢٠°م، أم فى النيتروجين السائل على حرارة –١٩٦°م، وهى وسيلة سهلة وبسيطة لحفظ جيرمبلازم مختلف الأنواع النباتية سواء أكانت جنسية، أم خضرية التكاثر. كما أن حبوب لقاح بعض الأنواع – مثل الطماطم (Sacks & Clair ١٩٩٦) – تتحمل التجميد على –٨٠°م ثم التدفئة إلى ٢٢–٢٤°م ست مرات دون أن تتأثر حيويتها.

ويعاب على الاعتماد على حبوب اللقاح – فى حفظ الجيرمبلازم – أنها لا تمثل سوى نصف الجينات التى يحملها الفرد. فهى لابد أن تستخدم فى تلقيح نباتات

أخرى من نفس النوع لدى إخراجها من المخازن. نظرًا لعدم توفر الطور الجاميطى المؤنث لنفس السلالة حينئذٍ. كذلك فإن فقد الطور الجاميطى المؤنث يعنى فقدًا لما كان يحمله من عوامل سيتوبلازمية.

وإضافة إلى ما تقدم بيانه من وسائل لحفظ جيرمبلازم النباتات الخضرية التكاثر .. فإن حفظها على صورة مزارع أنسجة أصبح يحظى باهتمام الكثيرين من مربى النبات. والمراكز والمؤسسات المهتمة بالمحافظة على الجيرمبلازم؛ ولذا .. فإننا نتناوله بشئ من التفصيل تحت العنوان الرئيسى التالى.

تخزين مزارع الأنسجة

أصبح تخزين مزارع الأنسجة إحدى الوسائل الهامة لتخزين جيرمبلازم النباتات الخضرية التكاثر.

وتعد مزارع القمة النامية الميرستيمية أفضل مزارع الأنسجة لحفظ جيرمبلازم السلالات الخضرية. وتكون النباتات المتحصل عليها - بهذه الطريقة - صغيرة جدًا، وأوراقها دقيقة، وسيقانها رفيعة للغاية. وعلى الرغم من أن نموها يكون سريعًا فى البداية إلا أنه يصبح بطيئًا بمجرد استنفاذ العناصر المغذية فى بيئة الآجار. وتبقى النباتات حية على هذه الصورة - دون نمو يذكر - لعدة شهور. ويمكن استمرار حفظها فى أنابيب الاختبار على بيئة مغذية لمدد غير محدودة، بتجديد المزارع كل ٦ أشهر إلى ١٢ شهرًا؛ ويجرى ذلك بقطع أجزاء صغيرة من المزارع، تحتوى كل منها على عقدة من الساق. والورقة التى توجد عندها. ثم نقلها إلى مزارع جديدة.

مزايا تخزين الجيرمبلازم على صورة مزارع أنسجة

من أهم مزايا تخزين الجيرمبلازم على صورة مزارع أنسجة، ما يلى:

١ - إمكان تخزين مجموعات كبيرة من سلالات الجيرمبلازم فى حيز صغير، مقارنة بالزراعة الحقلية. فيمكن - على سبيل المثال - تخزين ٨٠٠ سلالة عنب؛ بواقع ٦ مكررات لكل منها فى مساحة ٢م^{٢}، مقارنة بالحاجة إلى نحو هكتار من الأرض (٢.٣٨ فدان) لزراعة نفس العدد من النباتات.