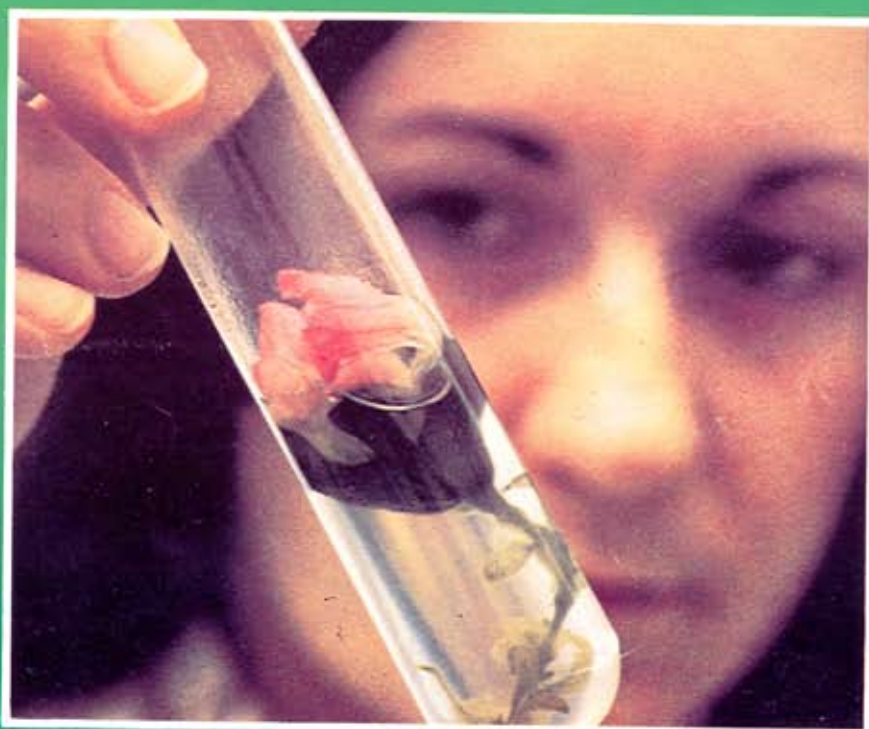


الزراعة في المستقبل

إعداد: موفق الشيخ علي



ازداد في السنوات العشرين الأخيرة استخدام تقنية زراعة النسيج (In Vitro Culture) في الإكثار النباتي بحيث أصبحت في الوقت الحاضر طريقة معتمدة دولياً للإنتاج النباتي والحفاظ على المصادر الوراثية النباتية، ومن المؤكد أنه حتى عام ١٩٨٨ أصبح أكثر من (٣٠٠٠) ثلاثة آلاف نوع نباتي قابلاً للإكثار.

ماهي زراعة

النسج النباتية ؟

هدى الطرق الحديثة المتبعة لإكثار النباتات مخبرياً وذلك بطريق زراعة الأجزاء النباتية المختلفة (اجنة embryos ، عقل Cutting

حبوب طلع Pollen ، الحراشف البصلية Bulb scales والخلايا Cell والنسج tissue على أوساط صناعية تضم العناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات ، والفيتامينات والهرمونات وغيرها وتتم الزراعة ضمن ظروف معقمة جداً . والنتيجة إعطاء نباتات جديدة مكتملة متشابهة فيما بينها وتشبه النبات الأم الذي أخذت منه الأجزاء النباتية المزروعة .

لقد أصبحت زراعة النسج واقعاً ملموساً عندما أعطت الزراعة ضمن أنبوب أرومة خلوية لم تزل حية حتى الآن بفضل عمليات التجزئة وإعادة الزرع Subculturing وهذا يعني أن ذلك مستمر منذ عام ١٩٣٤ ، وكان رائد هذا العمل هو Gautheret الذي علق بنفسه على الموضوع بقوله (إنني لم أتوقع أية نتيجة إيجابية عندما تركت أوعية

الزرع موضوعة في الخزانة ، ولكن المفاجأة العظيمة بالنسبة لي عندما وجدت وبعد شهرين من تاريخ الزرع أن سطح القطع النباتية قد تغطى بخلايا بيضاء بدت في حالة جيدة) .

إن المراجعة التاريخية لمراحل نشوء وتطور تقنية زراعة النسج النباتية والبيولوجيا الجزئية وما تفرع عنها من علوم شبه مستقلة تبين أن البيولوجيا الجزئية قد ولدت في كنف زراعة النسج وتحت مظلتها ، فالتقنيات العالية التي وصلت إليها مخابر زراعة النسج النباتية ، قد مكنت من الوصول إلى إنتاج نباتات جديدة تنمو في المناطق الجافة أو المالحة أو تحت السفوح ونباتات تستطيع تثبت الأزوت الجوي وتستغني عن التسميد ، وأمكن برمجة سلالات من البكتريا تقوم بتخليص البيئة من

الملوثات وأصبحت البكتريا نفسها وسائل تستخدم في نقل وإقحام Insertion المورثات Genes إلى النبات والحيوان وربما الإنسان أيضاً .

متطلبات زراعة النسج النباتية :

إضافة لمجموعة الأجهزة والتقنيات الآلية التي تحتاجها مخابر زراعة النسج النباتية فإن هذه التقنية تحتاج إلى نمطين من المتطلبات هما :

– أولاً : متطلبات غذائية تتعلق بتوفير ما تحتاج الخلايا النباتية المزروعة من مادة غذائية جاهزة للاستعاضة عن التغذية الذاتية النباتية اللازمة لإنجاز عملية التوجيه والسيطرة .

– ثانياً : متطلبات فيزيائية – بيئية تحيط بالأوعية المستخدمة والتي

ومن أهم العوامل الفيزيائية المؤثرة :

– الضوء : تبدي مزارع النسيج استجابات مختلفة للضوء سواء في ذلك شدة الضوء م نوعيته و حتى غيابه ووجوده .

– درجة الحرارة : إن نسب النمو ترتبط بشكل وثيق مع درجة الحرارة وإن الألية تأثير درجة الحرارة تكون بطريق السيطرة على الممرات الأنزيمية للنمو .

– درجة الحموضة : تتطلب الخلايا المزروعة في الزجاج وسطاً حامضياً بصورة طفيفة يكون ملائماً للنمو .

فوائد تقنية زراعة النسيج :

هناك العديد من الفوائد لتطبيق تقنية زراعة النسيج وربما

من أهمها الفوائد الاقتصادية التي سترد مفصلة ، ونستعرض هنا باختصار بعضاً من تلك الفوائد :

١ – إنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية : تعتمد هذه الطريقة للحصول على نباتات خالية من الأمراض الفيروسية على التفاوت في درجة الإصابة بالأمراض بين الأجزاء النباتية المختلفة ، حيث يؤدي استخدام

تضم المادة النباتية المزروعة وهي البيئة الخارجية الملائمة للاستجابة والنمو .

المتطلبات الغذائية : يمكن بشكل مختصر استعراض المركبات والمواد العضوية التالية :

١ – الأملاح اللاعضوية وتشمل مجموعتي العناصر الكبرى والتي تضاف بتركيز تتراوح ما بين ١٥٠ – ٢٠٠٠ ملغ / ل والعناصر الصغرى والتي لايتجاوز تركيزها ١٠ ملغ / ل .

٢ – الكربون ومصدر الطاقة : إن وجود منبع كربوني في وسط الزرع امر هام نظراً لغياب فعاليات التركيب الضوئي .

٣ – الفيتامينات : إن الوجود الطبيعي للفيتامينات في النبات بشكل عام يجعل من الضرورة وجودها في أوساط الزرع .

٤ – المواد العضوية البسيطة والمركبة مثل حليب جوز الهند أو عصير البرتقال أو غيرها .

٥ – الهرمونات النباتية بمختلف الأشكال مثل السيتوكينينات أو الاكسينات وعادة ما تضاف بتركيز منخفضة (١ – ١٠) ملغ / ل وقد تصل إلى أعلى من ذلك .

المتطلبات الفيزيائية البيئية المؤثرة في مزارع النسيج النباتية ؛ يبدو أثر هذه المتطلبات في ثلاث مراحل هي :

– المعالجات المسبقة Pretreatment للنبات الأم .

– أثناء حضن مزارع النسيج .

– المعالجات اللاحقة للنبات المنتج مخبرياً In vitro .



– تشكل بداءات من نبات التوليب .

القمم النامية إلى إنتاج نباتات خالية من الإصابة الفيروسية من جهة ومتشابهة مع النبات الأم وفيما بينها من جهة أخرى .

٢ – التنوع في الأصناف النباتية بطريق تطبيق أنظمة تربية جديدة قائمة على التجدد النباتي من خلايا ذات مورثات معدلة تم إقحام مورثة (مورثات) جديدة في المجموع الوراثي لها .



١ - تشكل ثغفات خلوية على القطع الحرشفية.



٢ - إعادة زرع الثغفات.



٣ - تمايز برعمي على القطع الثغفية.



٤ - إعادة تمايز برعمي على الثغفات.



٥ - تشكل برعمي على الحراشف مباشرة.



٦ - التجذير في الزجاج.

مراحل الزرع والتشكل في الزجاج

٣ - الإكثار السريع وبمعدلات مرتفعة لأنواع النباتية المهددة بالانقراض وتحقيق مردود إيجابي لإعادة التوازن الناتج عن فقد المتسارع لهذه الأنواع وتعتمد المنظمات الدولية (ASCAD, TRGRI, FAO) العاملة في مجال المصادر الوراثية النباتية تقنية زراعة النسيج كأحدى أهم الوسائل التي تعطي أملاً في الحفاظ على المصادر الوراثية النباتية .

٤ - إحداث الطفرات الاصطناعية والاستفادة منها في برامج التربية :

يعمل إحداث الطفرات الاصطناعية إحدى الطرق الحديثة المستخدمة على نطاق واسع في مخابر ومحطات تربية النبات ، لاستنباط الأصناف الحديثة المتلائمة مع الظروف المحلية السائدة ، سواء تحت ظروف المناطق الجافة أو الأراضي المتلمحة .

حيث يتم إحداث الطفرات الاصطناعية باستخدام بعض المركبات الكيميائية أو بتعرض النباتات أو أجزاء منها لجرعات مختلفة من الأشعة .

اقتصادية تقنية زراعة النسيج :

منذ السبعينات أصبحت تقنية زراعة النسيج إحدى أهم الطرق من أجل إنتاج النباتات ولاسيما الهامة اقتصادياً منها ، وتلك التي تحتاج لفترات إنبات طويلة بالطرق التقليدية كالأشجار المثمرة

والنخيل والموز ، ونباتات الزينة (الزنبق ، التوليب ، أزهار القطف ..) .

ويشار هنا إلى أن تكلفة إنشاء مخابر لزراعة النسيج وتقدير بحوالي ٤٠٠ دولار أمريكي / م^٢ ويشمل ذلك البناء والتجهيزات ، يضاف إليها تكلفة إنشاء بيوت زجاجية لتربية النباتات المنتجة وهذه الكلفة تقدر بـ ٣٠ دولار أمريكي / م^٢ .

إن تخفيض التكلفة النهائية يمكن أن يتم عن طريق توسيع قاعدة العمل (وبالتالي تخفيض نسبة التكاليف الثابتة) واختيار أنظمة عمل آلية تخفض من الاحتياجات البشرية وقد قامت فعلاً بعض الشركات بأتمتة مخابرها عن طريق الربط مع حواسيب متقدمة أو حتى من الروبوتات .

سد الفجوة الغذائية في دول العالم ولاسيما في الدول الأقل نمواً . وتجاوز المصاعب التي تتعلق بالأمراض الفيروسية النباتية ، أو عوامل الشدة Stress التي تتعرض لها النباتات (الجفاف ، الملوحة ..) وكل ذلك يساهم في تحسين الدخل القومي ومع وصولنا إلى نهاية القرن العشرين أصبحنا نتعرف على شركات تجارية جديدة اشتقت أسماؤها من تطبيقات زراعة النسيج مثل Gentech التي تعنى بتكنولوجيا المورثات وهذا يستدعي بالتأكيد تضافر اختصاصيين في مختلف المجالات وهذا ما يؤكد Krause حيث يرى أنه من الضروري وضع لافتة على مدخل قاعات ومختبرات علوم

المحصول المنتج	أوروبا	آسيا	أمريكا الشمالية
أبصال (زينة)	٨	٠,٣	١,٥
أشجار مثمرة	١	٤,٥	٤
نباتات صالون	٢١	١٤	٣٢
خضار	٠,٧	١,٧	٢,٥

جدول يبين الإنتاج مقدراً بملايين الوحدات

ويبين الجدول السابق كمية الإنتاج المسجلة في أوروبا ، آسيا ، أمريكا الشمالية من بعض المحاصيل النباتية عن طريق زراعة النسيج حسب إحصائيات ١٩٨٥ .

إن استخدام تقنية زراعة النسيج في الإكثار النباتي يمكن أن يساهم في إيجاد حلول فعالة لكثير من المشاكل الحرجة مثل المساهمة في الحياة (البيولوجيا) تحمل التحذير التالي (لاتدخل دون أن يكون لديك علم بالكيمياء والفيزياء والرياضيات والكمبيوتر فإنك ستنتوه بغير هذه الأدوات) .



ولا بد أخيراً أن نشير إلى ضرورة ربط المعادلة (تكاليف - فوائد) الماثلة في أذهان العاملين في مجال زراعة النسيج والقائمين على العمل مع القيم المعنوية الاعتبارية لزراعة النسيج النباتية ومساهمتها في حماية التنوع النباتي الطبيعي .

المراجع

- ١- الحموي ، محمود ١٩٨٨ . واقع وافاق الزراعة المخبرية في سورية . الأصول الوراثية لنباتات المراعي الطبيعية والأعلاف ١٨٥ - ١٩٧ . مطبوعات الدورة التدريبية العربية الثانية حول المصادر الوراثية النباتية في المناطق الجافة (IPBGR, ASCAD, ICARAD) .
- ٢- خضر ، محمود ١٩٨٨ ، زراعة الأنسجة النباتية وتطبيقاتها في مجال إكثار نباتات المراعي والأعلاف . (المصدر السابق ١٩٨ - ٢٠١) .
- ٣- خضر ، محمود - كردوش ، محمد ١٩٩٠ . المشاتل والإكثار الخضري . مطبوعات جامعة حلب .
- ٤- الشيخ علي ، موفق ١٩٩٤ . أنواع التوليب في سورية وإمكانية إكثار التوليب الجبلي باستخدام زراعة النسيج . اطروحة ماجستير - كلية العلوم - جامعة دمشق .
- ٥- الشيخ علي ، موفق - مراد أغا ، نزار ١٩٩٤ . تطبيقات زراعة النسيج النباتية والبيولوجيا الجزيئية . مطبوعات أسبوع العلم الرابع والثلاثون ، جامعة دمشق .
- 6- Chu, I,Y,E; and kurtz 1990. Commercialization of Plant Micropropagation In: Ammirato. P.V. et al 1990. Hankbook of Plant cell Culture.
- 7- Khoder, M. 1984. l'utilistation de la culture in vitro en vue de l'amerelation de l'especes ornamentales du genere Jasminum, et du Genere Begonia. These docteur d'etat mention science USTL Mqntpellier, 214 Pages.
- 8- Krikorian, A.D, and Berquan, D.L. 1969. Plant Cell and tissue culture: the role of Herberlandt Bot Rev, 35. 59 - 88.
- 9- Maragra, J. 1982. Bases de la multiplication vegetative les ineristemes et l'organogeneses, INRA, 216 Pages, 1982.
- 10- Pessarakli, M. 1994. Handbook of plant and crop stress.