

العوامل المؤثرة على النمو والتكشاف في مزارع الأنسجة

من المعلوم أن لكل خلية نباتية المعلومات الوراثية الخاصة بجميع الصفات المميزة للنبات لكن في الظروف العادية لا يحدث تعبير لكل الجينات الموجودة في الخلية في ذات الوقت لكن يمكن لأي خلية تحت ظروف محددة أن تكون نبات كامل. وتعمل زراعة الأنسجة على إستحداث الجينات المسؤولة عن التكشاف لتكوين نبات كامل من الخلية على التعبير عن نفسها وهذا التحفيز قد يكون عن طريق عوامل طبيعية أو كيميائية وغالباً ما يكون هذا التعبير ثابت في زراعة الأنسجة وينتقل من الأمهات إلى الأجيال الناتجة بالإكثار الخضري، لكن عند حدوث التكاثر الجنسي للنباتات الناتجة من زراعة الأنسجة فإن هذه الصفات التي تم التعبير عنها نتيجة تنشيط بعض الجينات تختفي مرة أخرى.

إن عملية النمو والتكشاف في مزارع الأنسجة من العمليات المعقدة ويتحكم فيها العديد من العوامل منها ما هو راجع لتأثير العينة النباتية، وهناك عوامل متعلقة بالظروف البيئية من حيث الوسط الغذائي المستعمل والظروف البيئية المحيطة بالنسيج المنزوع وتتداخل هذه العوامل مع بعضها البعض.

أ. تأثير العينات النباتية

1) التركيب الوراثي (Genotype)

تتباين النباتات المختلفة في مدى قدرتها على تجديد نفسها ونلاحظ أن النباتات ذوات الفلقتين أكثر نشاطاً إذا ما قورنت بالنباتات ذوات الفلقة الواحدة.

كذلك توجد إختلافات كبيرة في قدرة الخلايا على الإنقسام وقدرتها على تجديد نفسها داخل النوع الواحد فهناك أنواع نباتية يمكنها عمل ذلك في الطبيعة ولكنها لا تستطيع الإنقسام والنمو على البيئات الصناعية. وللنباتات المؤنثة إستجابة مختلفة عن المذكرة التابعة لنفس النوع.

2) عمر النبات (The age of the plant)

تمتلك الأنسجة الجنينية في العادة قدرة عالية على التجديد تقل كلما تقدم النسيج في العمر.

3) عمر النسيج أو العضو (The age of the tissue or organ)

يلاحظ أن النسيج الغض صغير العمر عادة ما يكون أكثر إستجابة في زراعة الأنسجة إذا ما قورن بالأنسجة الأكبر عمراً أو الأنسجة الخشبية.

(4) الحالة الفسيولوجية (The physiological state)

تؤثر الحالة الفسيولوجية للنبات على قدرته على الإنقسام الخلوي وعلى معدلات تجدد الجزء النباتي المستخدم. فمثلاً إذا أخذت البراعم من الأشجار أو الشجيرات وهي في طور السكون أي في نهاية الخريف أو أوائل الشتاء فإن معدل تجدها سيكون بطيء جداً ولكن إذا أخذت هذه البراعم في الربيع أو عند بداية تفتحها أي عند نهاية طور السكون فإن معدل تجدها سيكون مرتفع وسريع.

(5) الحالة الصحية (The state of health)

إذا كان النبات في حالة صحية جيدة وقت عزل الأجزاء النباتية أو الأنسجة المختلفة منه فمنطقياً أن يكون المستزرع منه جيداً وسليماً.

(6) تأثير السنوات المختلفة (Effect of different years)

من الطبيعي أنه إذا تم عزل جزء نباتي من نباتات مزروعة في الحقل المفتوح فحتماً سوف تتباين هذه النباتات على أساس الظروف السائدة في ذلك العام مثل تأثير الشتاء فإذا كان الشتاء قاسياً فإن ذلك قد يؤدي إلى كسر طور السكون للأجزاء النباتية. أما إذا كان المناخ صيفي حيث الحرارة والجفاف فإن ذلك سيكون عاملاً مؤثراً حيث يعطي الجزء النباتي نمواً ضعيفاً نتيجة لنقص الماء المتاح، وهكذا.

(7) ظروف نمو النبات الأم (The conditions of the mother plant growth)

إذا تم أخذ أجزاء نباتية من نباتات نامية تحت ظروف الإضاءة الطبيعية أي في الحقل فإن هذه العينات سوف تتفاعل بصورة مختلفة عن الأخرى المعزولة من النباتات النامية في الصوبة وتحت ظروف الإضاءة غير الطبيعية، فالنباتات التي تنمو في الصوبة سوف تكون أكثر إستطالة ورفيعة وعند زراعتها في البيئات الصناعية فإنها تكون الأعضاء النباتية المختلفة بصورة أسرع إذا ما قورنت بنظيرتها المعزولة من نباتات تنمو في الظروف الطبيعية. حيث يتضح أن التوليفة المثلى من العوامل البيئية التي ينمو فيها النبات الأم خاصة النامية بالحقل والتي تساعد على النمو والتكثف في زراعة الأنسجة متباينة ومتداخلة مع بعضها ومن الصعب التحكم فيها. لذا يفضل أن تؤسس المزرعة من نباتات تنمو تحت ظروف المعمل. وتجدر الإشارة أن الأجزاء المأخوذة عند بداية موسم النمو أو أثناء موسم النمو غالباً ما تكون ذات قدرة أعلى على النمو من تلك المأخوذة في نهاية الموسم.

8) مكان الجزء النباتي من النبات الأم (Topophysis)

مصطلح (Topophysis) يعبر عن ظاهرة تبين تأثير موقع الجزء النباتي على النبات الأصلي ومدى تأثير ذلك على تطور هذا الجزء تعد عزلة واستزراعه على البيئات الغذائية وتختلف إستجابة الأجزاء المأخوذة لمنظمات النمو ومكونات البيئة الأخرى على حسب مكان وجودها في العضو المأخوذ منه ، فمثلاً إذا تم عزل أجزاء علوية وأخرى سفلية فإن السفلية عادة ما تكون جنوراً عرضية كما وجد أيضاً أن الأجزاء المقطوعة من أسفل عادة ما تكون بالغة إذا ما قورنت بالأخرى المقطوعة من أعلى.

9) حجم الجزء النباتي المأخوذ (The size of the plant's part)

غالباً ما يكون هناك حجم أمثل للجزء النباتي المناسب للزراعة وبصورة عامة يمكن العول بأنه من الصعب إحداث نمو في البيئات الصناعية وخصوصاً إذا كان الجزء المأخوذ للزراعة صغير الحجم مثل الخلايا أو قمم مرستيمية إذا ما قورن ذلك بالتركيبات الأكبر حجماً مثل الأوراق أو الساق أو الدرنات، حيث أن الأجزاء النباتية التي يتم عزلها من النبات ونقوم بتنميتها على البيئات الغذائية تقوم بإمداد نفسها في بداية الأمر بالغذاء والهرمونات المختزن بها وإذا كانت الأجزاء النباتية أكبر حجماً فسوف يكون لديها قدرة أكبر على إحداث النمو والتشكل بعد ذلك.

10) تأثير الجروح (Wounding)

من الجدير بالذكر أن الأجزاء النباتية المعزولة للإستزراع لا بد وأن تحتوي على جروح وكلما كبرت مساحة هذه الجروح كلما ازداد امتصاص الجزء النباتي للمواد الغذائية ومنظمات النمو من البيئة كما يتبع ذلك أيضاً زيادة في إنتاج الإيثيلين.

11) التأثير المعزز (Nurse effect)

يقصد بهذا المصطلح تأثير وضع قليل من الكأس في وسط مجموعة من الخلايا النباتية حيث تعمل خلايا الكأس على إفراز مواد تنتشر خلال البيئة الغذائية ويكون لها تأثير إيجابي على إنقسام تلك المجموعة من الخلايا المستزرعة معها.