٣ – يجب أن تمثل النباتات الأحادية المضاعفة عينة عشوائية من جاميطات الآباء (عن Khush & Virmani ١٩٩٦).

مزارع النباتات الأحادية كمصدر للتباينات الوراثية

الأساس الوارثى للتباينات

تظهر فى مزارع النباتات الأحادية العدد الكروموسومى تباينات وراثية لا حصر لها، يكون مرد بعضها إلى حالات التضاعف الكروموسومى غير التام aneuploidy، وبعضها الآخر إلى حالات من التضاعف الكروموسومى التام euploidy. والنوع الأخير هو الأكثر شيوعًا؛ ربما بسبب التأثيرات الضارة لعدم التوازن الجينى الذى يحدث فى حالات التضاعف الكروموسومى غير التام (جدول ٧–٦)

جدول (٧–٦): بيانات عن بعض الأنواع النباتية ذات القدرة العالية على إنتاج نباتات غير أحادية فى مزارع المتوك (عن Bhojwani & Razdan ١٩٨٣).

النوع (وعدد الكروموسومات الجسمى)	وسيلة تكوين النموات الجديدة	عدد كروموسومات النباتات المنتجة
Atropa belladonna (٧٢)	الأجنة	٣٦، ٧٢، ١٠٨
Datura innoxia (٢٤)	الأجنة	١٢، ٢٤، ٣٦، ٤٨، ٧٢
D. metel (٢٤)	الأجنة	١٢، ٢٤، ٣٦
D. meteloides (٢٤)	الأجنة	١٢، ٢٤
Hordeum vulgare (١٤)	كالس	٧، ١٤، ٢٨
Lotus corniculatus (٢٤)	كالس	٢٤، ٢٨
Oryza sativa (٢٤)	كالس	١٢، ٢٤، ٣٦، ٤٨، ٦٠
Petunia hybrida (١٤)	كالس جنينى	٧، ١٤، ٢١، ٢٨
Solanum nigrum (٧٢)	كالس	٣٦، ٧٢، ١٠٨، وتضاعفات غير تامة للمجموعة الكروموسومية aneuploids

وإلى جانب التغيرات فى أعداد الكروموسومات، فإن التباينات الوراثية التى قد تحدث فى مزارع المتوك يمكن أن تتضمن – كذلك – تغيرات على المستوى الجزيئى

(مستوى الدنا)، يمكن أن تؤدى إلى وقف فعل جينات كانت فى الأصل ذات تأثير ظاهر، أو ظهور تأثيرات لجينات كان تأثيرها مُثبطًا على الرغم من وجودها.

كذلك يمكن أن تظهر فى مزارع المتوك تباينات تنتج عن تغيرات وراثية سيتوبلازمية، والتى من أكثرها حدوثًا الفقد الجزئى أو الكلى لدنا البلاستيدات (عن Ziauddın & Kasha ١٩٩٠).

مصادر التباينات الوراثية

إن من أهم مصادر التباينات الوراثية التى تظهر فى مزارع النباتات الأحادية، ما يلى:

١ – التباينات الموجودة أصلاً:

تتواجد العديد من الخلايا المتضاعفة كروموسوميًا فى الجزء النباتى المزروع explant منذ البداية، ولعمر النسيج النباتى المستخدم ونوعه أهمية كبيرة فى هذا الشأن، حيث تزداد حالات التباينات تلك بزيادة عمر النسيج، وفى نسيج النخاع عما فى الأنسجة الميرستيمية بالقمة النامية.

وعندما يستخدم نسيج جسمى ثنائى لأجل إنتاج نباتات أحادية، فإن أحد مصادر التباينات قد تكون الطفرات.

٢ – التباينات التى تستحث للظهور فى أنسجة الكالس:

يعد ظهور الكالس بمثابة عكس لعملية التميز dedifferentiation، وفيها تُستحث عملية التضاعف الكروموسومى دون انقسام للخلايا endoreduplication، وتتشرذم الكروموسومات فى الخلايا المنقسمة، مما يؤدى إلى حالات التضاعف الكروموسومى غير التام.

٣ – طول مدة البقاء فى المزارع:

تؤدى كثرة دورات مزارع الأنسجة، أو طول فترة بقاء المزارع إلى زيادة معدل ظهور التباينات الوراثية (عن Ziauddin & Kasha ١٩٩٠).

وسائل التحكم فى ظهور التباينات الوراثية

يمكن التحكم فى ظهور التباينات الوراثية فى مزارع النباتات الأحادية بمراعاة ما يلى

١ -- اختيار الجزء النباتى المستعمل فى الزراعة (الـ explant) من نسيج ميرستيمى

٢ — اختيار بيئة مناسبة للزراعة، فمثلاً .. وجد أن الـ parafluorophenylalanine كان مفيدا فى المحافظة على مزارع الخلايا الأحادية ثابتة وراثيًا

٣ — اختيار الوقت المناسب لإعادة الزراعة:

من المعروف أن مزارع البيئات السائلة تعاد زراعتها كل ٧ أيام، بينما تعاد زراعة مزارع البيئات الصلبة كل أربعة أسابيع. وتؤدى إعادة الزراعة subculturing قريبا من قمة الدليل الميتوزى peak mitotic effect (وهو يحسب بقسمة عدد الأنوية التى تمر بانقسام ميتوزى على العدد الكلى للأنوية الملاحظ) إلى تأكيد تكوّن أعداد كبيرة من الخلايا الميرستيمية

٤ — المحافظة على المزارع فى ظروف مناسبة

تعد الظروف المناسبة هى التى تبطء نمو المزارع، مثل

أ — خفض درجة الحرارة إلى ما بين ٤، و ١٢م.

ب — زيادة الضغط الأسموزى لبيئة الزراعة.

جـ - إضافة بعض مثبطات النمو مثل حامض الأبسيسك، والسيكوسيل.

د — التخزين فى ظروف الحرارة شديدة الانخفاض فى النيتروجين السائل على -١٩٦م (عن Ziauddin & Kasha ١٩٩٠).

استخدامات النباتات الأحادية فى مجال تربية

إن من أهم المزايا التى حققتها النباتات الأحادية، والنباتات الثنائية التى حُصل عليها بمضاعفة الأحادية، ما يلى

١ — تحقيق الأصالة الوراثية للجينات التى يصعب الوصول إليها بحالة أصيلة، كما فى آليلات عدم التوافق فى الراى (الجاوْدار) rye.

٢ — التخلص من ظاهرة عدم التوافق الذاتى فى عديد من محاصيل الفاكهة.