تكاثر أشجار الفاكهة

PROPAGATION OF FRUIT TREES

أ.د/ جلال إسماعيل عليوة

رئيس قسم الفاكهة

كلية الزراعة – جامعة دمياط

التكاثر الدقيق وزراعة الأنسجة
MICROPROPAGATION AND TISSUE CULTURE

زراعة الأنسجة النباتية:

هى زراعة أجزاء نباتية صغيرة الحجم فى آنية زجاجية على بيئة صناعية مغذية ***In vitro*** ويتم ذلك فى جو معقم داخل كابينة **Laminar air flow cabinet** وتحت ظروف معملية متحكم فيها (مثل الإحتياجات الحرارية والضوئية).

والأجزاء النباتية المستخدمة فى زراعة الأنسجة تعرف بالمنفصلات النباتية **Explants** ومن أمثلتها القمم النامية للسيقان والجذور والأوراق والأزهار والأجنة وحبوب اللقاح.

- والاكثار من الجذور الحديثة أو الفروع أو الأجنة الصغيرة يجب أن تنمو الى نبات كامل ، ونوع النمو الناتج يتوقف على الخصائص الوراثية للنبات المنزرع وكذلك على البيئة الكيماوية والطبيعية التى يتعرض لها هذا الجزء النباتى.
- ومن الناحية النظرية يمكن إكثار جميع أنواع النباتات بهذه الطريق التكنولوجية إذا أمكن معرفة إحتياجاتها الغذائية والهرمونية والبيئية بدرجة كافية.

الإحتياجات الغذائية لمزارع الأنسجة

من البيئات الغذائية المستخدمة فى زراعة الأنسجة بيئة Murashige and Skoog (١٩٦٢) وتحتوى بيئة زراعة الأنسجة على مصدر للعناصر المعدنية الكبرى والصغرى وعلى مصدر للكربون (سكر وفى الغالب يستخدم سكر السكروز) وعلى مصدر للفيتامينات مثـل الثيامين (Vitamin B1) والنياسين والبيريدوكسين، وأحماض أمينية مثل الجلوتاميك وسيستئين وبعض المستخلصات الطبيعية مثل مستخلص الخميرة ولبن جوز الهند وتحتوى البيئة على كميات ضئيلة من منظمات النمو مثل الأوكسينات والسيتوكينينات والجبريللينات. ويجب ضبط pH محلول البيئة الغذائية مابين ٥-٦ وذلك على حسب نوع النبات، وللحصول على بيئة صلبة يضاف الآجار.

أهمية زراعة الأنسجة

- ١- يمكن عن طريقها دراسة بعض الحقائق الهامة مثل قدرة الخلية النباتية على تخليق فرد جديد كامل أو ما يسمى **Totipotentiality of cell** (احتواء الخلية على المعلومات الوراثية الكاملة واللازمة لذلك.
- ٢- يمكن عن طريقها معرفة دور السيتوكينين وهو أحد الهرمونات النباتية الهامة فى تكشف الأجيال النباتية الجديدة.
- ٣- يمكن عن طريقها دراسة نمو وتتطور الأجزاء النباتية المختلفة بعيدا عن النبات الكامل ودون تأثير أى من العوامل أو المؤثرات الخارجية المختلفة.
- ٤- يمكن استخدام مزارع الأنسجة كوسيلة لتهجين الأنواع النباتية المختلفة (والتى يصعب تهجينها تحت الظروف العادية) وانتاج أصناف جديدة.
- ٥- يمكن انتاج أصول خالية من الأمراض خاصة الفيروسية منها عن طريق مزارع الأنسجة.

تابع: أهمية زراعة الأنسجة

- ٦- تعتبر مصادر جديدة للمواد العلاجية والنباتية الأخرى.
- ٧- يمكن الحصول على نباتات أحادية التركيب الوراثى **Haploids** ذات الأهمية فى مجال الوراثة والتهجين ، وذلك بزراعة المتك.
- ٨- المحافظة على التراكيب الوراثية **Germ plasm** عن طريق تجميد الخلايا والقمم النامية واستعادة نشاطها مرة أخرى عن طريق زراعة الانسجة بعد حفظها على درجات حرارة منخفضة.
- ٩- باستخدام زراعة الانسجة يمكن نقل الأصول الوراثية لنبات أو مجموعة نباتات من مكان الى آخر بسهولة ويسر.
- ١٠- تعتبر من أنجح الطرق واسرعها فى انتاج أعداد ضخمة من النباتات من جزء نباتى واحد وذلك بالمقارنة بطرق التكاثر الأخرى.

خطوات إجراء عملية الزراعة
CULTURE PROCEDURES

١- تعقيم الأدوات المستخدمة وبيئة الزراعة بإستعمال الأوتوكلاف.

٢-إختيار الأجزاء النباتية المناسبة والمستخدمة فى الزراعة (Explants).

٣- تطهير الأجزاء النباتية فى جو معقم داخل كابينة Laminar air flow وذلك بغمس هذه الأجزاء النباتية فى محلول كحول الإيثانول تركيزه ٧٠% ولمدة ١-٥ دقائق ثم غمسها فى محلول هيبوكلوريد الكالسيوم أو البوتاسيوم بتركيز ٧% ولمدة ٥-١٥ دقيقة تبعاً لنوع النسيج النباتى وعمره ثم الغسيل لعدة مرات فى الماء المقطر والمعقم.

٤- زراعة الأجزاء المفصولة من النبات على سطح البيئة الغذائية المعقمة *In vitro*.

٥- نقل المزارع إلى غرف النمو والتى يتوفر بها الظروف المناسبة مثل الإضاءة ودرجة الحرارة المناسبة.

٥- أقلمة النبيتات الناتجة (النقل إلى صوبة متحكم فيها مع تغيير الإضاءة والحرارة ومكونات بيئة الزراعة تدريجيا حتى تشابه ظروف الزراعةا العادية) ثم زراعتها فى الصوبة العادية وبعد الأقلمة يمكن زراعتها فى المكان المستديم.

أمثلة مزارع الأنسجة النباتية المختلفة:

- **١- زراعة القمة النامية للساق Shoot tip meristem culture**
- وتستخدم لإنتاج نباتات خالية من الأمراض الفيروسية وتستخدم هذه التقنية مع النباتات التى قد تكون مصابة بالفيروس حيث أن القمة النامية تكون خالية من الفيروس.
- **٢- زراعة الأوراق Leaf culture**
- وفيها يتم زراعة أجزاء من الورقة بحيث يحتوى هذا الجزء من نصل الورقة على جزء من العرق الوسطى للورقة.
- **٣- زراعة الأزهار Flower culture**
- يمكن زراعة براعم زهرية لإنتاج أزهار مذكرة أو مؤنثة فقط أو أزهار خنثى. وذلك تبعاً لإضافة بعض منظمات النمو للبيئة الغذائية بمعنى أنه يمكن تحويل البراعم الزهرية المذكرة إلى براعم زهرية مؤنثة بإضافة الـ **IAA** للبيئة الذى يعمل على إكتمال نمو المبيض فيها، وعند إضافة حمض الجبريلين إلى البيئة يلغى هذا التأثير.

تابع: الأجزاء الزهرية التى يمكن زراعتها

- أ- زراعة المبيض Ovary culture
- عند زراعة مبيض الزهرة بعد الإخصاب بيوم على بيئة بسيطة التركيب يمكن للمبيض أن ينمو ويكون ثمرة بداخلها البذور. وعند زراعة المبيض قبل الإخصاب على نفس البيئة فإنه لاينمو وعند إمداد البيئة بـ 2,4-D ينمو المبيض ويعطى ثمرة عديمة البذور.

- ب- زراعة البويضة Ovule culture
- يمكن زراعة البويضة وحبوب اللقاح على نفس البيئة ويحدث الإخصاب وتكوين الجنين الجنسى وبالتالى تكوين البذور وعند زراعة بويضات البرتقال على بيئة مناسبة وتم نمو النيوسيلة فإنه يمكن تكوين أعداد كبيرة من أشباه الأجنة Embryoids من هذا النسيج.

تابع: الأجزاء الزهرية التى يمكن زراعتها

- **ج- زراعة الأجنة Embryo culture**
- زراعة الأجنة مهمة لمربي النباتات حيث أن عدم نجاح التهجينات فى حالات كثيرة يرجع لعدم تكون الأندوسبرم أو عدم تمام تكوينه أو أنه لايوجد توافق بين الأندوسبرم المغذى للجنين والجنين نفسه. ولذلك فإن أخذ الجنين فى هذه الحالة وزراعته على بيئة معينة يمكن أن ينمو ويكون نبات كامل.

- **د- إنتاج نباتات أحادية الأساس الكروموسومى بزراعة حبوب اللقاح**
- وتكون النباتات الناتجة عقيمة، ويمكن عمل تضاعف للعدد الكروموسومى لها بواسطة الـ **Colchicine** والذى يؤدى إلى إنتاج نباتات ثنائية العدد الكروموسومى ونقيه.

تابع: الأجزاء الزهرية التى يمكن زراعتها

- **٤- زراعة البروتوبلاست وتكوين الهجن الجسمية**
- ويتم ذلك بوضع أجزاء صغيرة من الأوراق تحتوى على نسيج الميزوفيل **Mesophyll** فى محلول إنزيمى (أو مخلوط من الإنزيمات المحللة للبكتين لتحلل الصفيحة الوسطى مع إنزيمات محللة للسيليلوز) لتحليل الجدار الخلوى وبعد حدوث الطرد المركزى (معاملة ميكانيكية) يحدث إتحاد بين بروتوبلاست خلايا الأنواع المختلفة قيد الدراسة فتنتج خلايا هجين، ثم تزرع الهجن الجسمية الناتجة على بيئة معينة لتكوين نسيج الكاللس والذى بدوره يتشكل ويتميز إلى براعم **Buds** وسيقان **Shoots** ونباتات صغيرة لها جذور.

تابع: الأجزاء الزهرية التى يمكن زراعتها

- **٥- زراعة الكاللس Callus Culture**

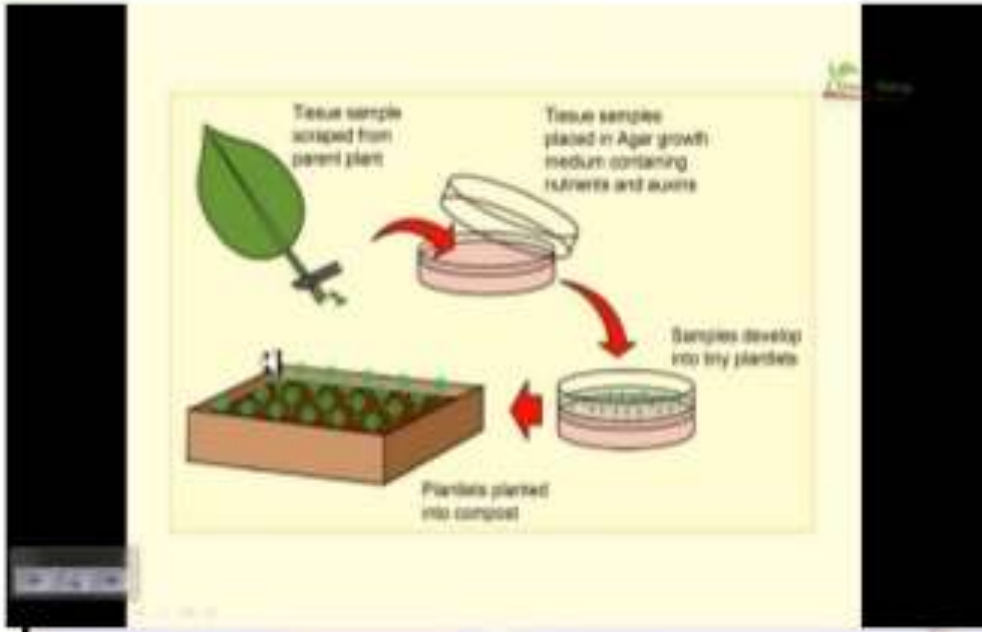
- ينتج نسيج الكاللس **Callus** من زراعة أعضاء نباتية (جذر أو ساق أو أوراق)، وعند زراعة نسيج الكامبيوم **Cambium** على بيئة معينة فإن خلاياه تستمر فى النمو والإنقسام مكونة نسيج الكاللس، ويمكن أيضاً أن يتكون نسيج الكاللس من خلايا مشكلة أو مميزة مثل خلايا البشرة وخلايا النسيج الوسطى للورقة (الميزوفيل) أو من خلال القشرة أو من الخلايا البرانشيمية الموجودة فى نسيج اللحاء (برانشيمية اللحاء)،.
- وخلايا نسيج الكاللس لها القدرة على التشكل والتميز ولذلك فإن مزارع الكاللس مهمة فى دراسة عملية التشكل **Morphogenesis**، وعليه فيمكن أن تتشكل الخلايا البرانشيمية لنسيج الكاللس إلى خلايا نسيج اللحاء أو الخشب أو الأثنين معاً.

تابع: الأجزاء الزهرية التى يمكن زراعتها

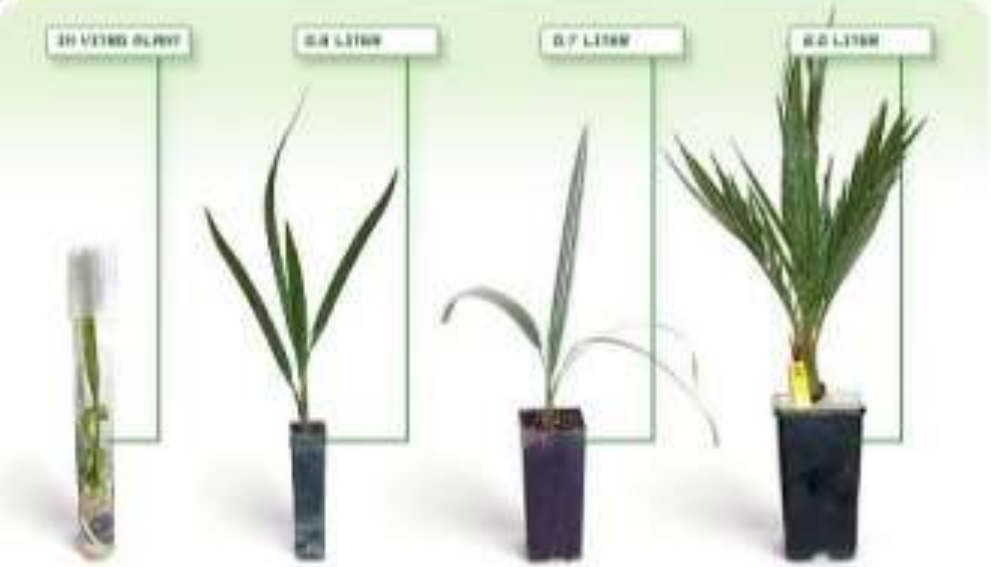
- **٦- زراعة الخلايا Cell Culture**
- يمكن الحصول على معلق من الخلايا الفردية **Cell suspension** أو تجمعات قليلة من الخلايا وذلك عند هز مزارع الكاللس فى بيئات سائلة **Liquid media**، ونتيجة للتوازن الهرمونى الموجود فى البيئة بين الأوكسين والسيتوكينين يمكن أن تتكون أشباه الأجنة **Embryoids** من الخلايا الفردية أو من التجمعات الخلوية للكالس وهو مايعرف بعملية تكوين الأجنة الجسمية **Embryogenesis (Somatic embryos)**، وهذه الأجنة يمكن أن تنمو على بيئات خاصة لتأخذ الشكل القلبى ثم الشكل الطوربيدى وذلك لتكوين نباتات صغيرة كاملة **Plantlets** فى النهاية. من ذلك يتضح أنه يمكن من زراعة خلية واحدة من خلايا الكاللس الحصول على نبات كامل، ويعرف هذا بتقنية زراعة الخلية الفردية (الواحدة) **Single cell culture** للحصول على نبيت **Plantlet**.

إكثار أصول الفاكهة متساقط الأوراق من خلال تكنيك زراعة الأنسجة

Tissue culture Banana



TISSUE CULTURE DATE PALM



CLONAL- PROPAGATION IN GUAVA

Figure 1. ***In vitro*** **proliferation of guava (*Psidium guajava* L). (A) stock guava plants in the greenhouse; (B) nodal section became browning after sterilization; (C) new shoots break out from healthy nodal sections; (D) shoots proliferated; (E) elongated shoots; (F) rooted shoots by medium method (medium with IBA); (G) rooted shoots by dipping method; (H) guava plantlets acclimatized into the soil for 2 weeks; (I) guava plantlets acclimatized into the soil for 10 weeks.**

TISSUE CULTURE POMEGRANATE

Tissue Cultured

Pomegranate Plants Cultivation

Presented by,

KisanConnect

TISSUE CULTURE PAPAYA

شكرا لحسن الإستماع
الأسئلة؟؟