



جامعة طنطا.  
كلية الزراعة.  
قطاع شئون خدمة  
المجتمع وتنمية البيئة.

## زراعة الانسجة (النباتية)



### أشراف

أ.د/ شريف جبر  
عميد الكلية  
أ.د/ محمد السيد أحمد  
وكيل الكلية لشئون خدمة  
المجتمع وتنمية البيئة

أ.د/ محمد ابراهيم فتوح  
رئيس قسم البساتين

اعداد  
(مهندسي المستقبل)

السيد عبدالغني ابوخضرة  
امل محمد ابوالنازع

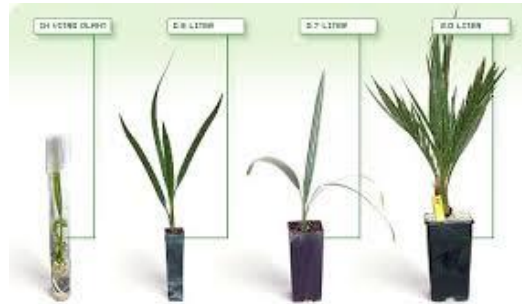
- ٥- **جهاز السخانات ذو المقلب المغناطيسي** : تستخدم في تقليب مكونات البيئه الزراعيه أثناء الاذابه والطبخ أثناء اضافة الاجار.
- ٦- **ميزان حساس** : لوزن مكونات البيئه الزراعيه من الاملاح المعدنيه والهرمونات .
- ٧- **ميكروسكوب** : لفصل القمم المرستيمية لأنتاج سلالات خاليه من الفيروسات.
- ٨- **الهزاز (Shakker)** : تستخدم في حاله النبات السائله حيث تثبت عليه أوعيه الزراعه وذلك بغرض تحسين التهويه .
- ٩- **ثلاجات** : لحفظ المركبات الكيماويه والمحاليل القياسيه.
- ١٠- **جهاز الطرد المركزي في بعض معامل زراعه الانسجه..**

### (ب) الادوات الازمه لمعامل زراعه الانسجه :

- ١- **زجاجات مختلفه** : تتكون من كؤوس ودوارق مخروطيه ، مخابير مدرجه زجاجيه ، وماصات مختلفه السعه.
- ٢- **أوعيه الزراعه المختلفه** : وتشمل أنابيب زجاجيه – برطمانات أحجام مختلفه – أطباق بتري – علب تعقيم – الاغويه البلاستيكيه الشفافه والتي تمنع التلوث الخارجي للبيئات.

### (ج)- غرفة الاظلام :

في بعض المعامل تجهز غرفه صغيره (حضانة) وعاده مزوده بكابينه زراعيه صغيره وذلك تسمى حجره البدايه أو الاظلام حيث يتم فيها الزراعه الاولييه بعد تجهيز الجزء النباتي ثم تترك فيها حتي تكوين الكالوس وهي عباره عن تغير الجزء النباتي الي خلايا غير متميزه . ثم تنقل لغرفه الحضانة الاساسيه . وذلك للتحكم في حجم العمل وتقليل التلوث الناتج في البدايه.



\*غالبا ماتحتاج الاجزاء النباتيه المزروعه الي ١٦ ساعه اضاءه + ٨ ساعات إظلام .

٧- **تحضين الجزء النباتي المنزرع** : تتم عمليات التحضين في غرفه التحضين الخاصه بذلك والمزوده باستاندات وارفف عليها لمبات فلورسنت ببيضاء للاضاءه كذلك مكيفات لضبط درجه الحراره حيث لوحظ ان شده الاضاءه تتدرج من ١٠٠٠-٣٠٠٠ lux واهيانا تصل الي ١٠٠٠٠ lux حسب مرحله الزراعه ونوع النبات .

\*غالبا ماتحتاج الاجزاء النباتيه المزروعه الي ١٦ ساعه اضاءه + ٨ ساعات إظلام.

\*في معظم الاحيان تكون درجه الحراره ٢٥م° واهيانا تصل الي ٣٠م° علي حسب نوع النبات

١- يفضل ان تكون الارفف مثقبه لسهوله مرور الهواء البارد بين الاوعيه الزجاجيه .  
٢- توضع الترنسات وغيرها من مفاتيح الاضاءه خارج غرف النمو حتي لا يسبب ذلك ارتفاع درجه الحراره داخل غرف التحضين .

٣- استخدام منظم يتحكم في إطفاء عند ارتفاع الحراره مباشره .

### ملحقات معمل زراعه الانسجه:

يتبع معامل زراعه الانسجه النباتيه عاده البيوت المحميّه المزوده بأجهزه تحكم بالاضاءه والحراره والرطوبه والري والتهويه وتستخدم هذه البيوت المحميّه في تقسيه النباتات وتربيتها كما يتبع المعامل عاده ارضا زراعيه لزراعه الشتلات حتي الحجم المناسب للتسويق.

### تجهيزات معامل زراعه الأنسجه:

يختلف حجم وامكانيات معامل زراعه الانسجه النباتيه باختلاف الغرض منها فهناك معامل بحثيه صغيره في الكليات ومراكز البحوث كذلك هناك معامل زراعيه كبيره للانتاج التجاري.

### (أ) الاجهزه الازمه لمعامل زراعه الانسجه :

#### ١- كابينة الزراعة: Laminar flow Hood :

عباره عن كابينه توفر الجو المعقم لأجراء عمليات زراعه الانسجه النباتية دون حدوث تلوث من الهواء المحيط حيث أنها مزوده بمرشحات ذات ثقوب دقيقه تمنع مرور الكائنات الدقيقة .

#### ٢- الأوتكلاف Autoclave:

جهاز لتعقيم البيئات والزجاجيات بالبخار وهي أما أفقي أو رأسي وتتميز بسهوله الاستخدام والتعقيم غالبا علي درجات حراره ١٥٥-١٢٥م لمدة ٢٠-٣٠دقيقه.

#### ٣-جهاز تقطير: لأنتاج الماء المقطر.

#### ٤- جهاز لقياس الرقم الهيدروجيني : PH meter :

يوجد منه أنواع مختلفه .ويستخدم لقياس ال PH لبيئه الزراعه

## زراعة الأنسجة النباتية:

هي عزل خلية أو نسيج أو عضو نباتي تحت ظروف خالية من مسببات المرضية وتعقيمه وزراعته في أواني زجاجيه أو بلاستيكيه تحتوي علي بيئات مغذيه صناعيه تحتوي علي العناصر الغذائيه الازمه للنبات وذلك تحت ظروف كامله التعقيم.

### مزرعه الأنسجه:-

هي عباره عن الاواني وما تحتويه من بيئه وماده نباتيه ويتم وضع المزارع في حضانات وبالتالي يمكن التحكم في درجه الحراره والاضائه والرطوبه وفقا لأحتياجات النبات.

تعتمد زراعه الانسجه في الاساس علي نظريه (القدره الكامنه للخليه ) التي تعني أن كل خليه لها القابليه علي النمو والتطور الي كائن كامل مشابه للأم . اذا ما توافرت لها الظروف المناسبه من حيث الحراره والضوء . والرطوبه بالاضافه الي المواد الغذائيه.

وكانت اول تجربه في هذا المجال علي يد العالم الالماني (Haber landt) عام ١٩٠٢م.

### وأهم الاعراض التي تستخدم من أجلها زراعة الأنسجه:

#### أولاً:تربيه النبات وحفظ المصادر الوراثيه:

يعد من أكثر التطبيقات العمليه لزراعه الانسجه وذلك لحفظ الاصول أو استنباط أصناف جديده . حيث أن استخدام مزارع الانسجه النباتيه يساعد في الغالب علي العيدين من المشكلات التي تواجه مربي النبات مثل المده الزمنيه الكبيره التي تأخذها طرق التربيه التقليديه. وكذلك عدم التوافق بين النباتات لاجراء التهجينات المختلفه لنقل صفة معينه من نبات لآخر.

### والتقنيات المستخدمه لهذا الغرض:

#### ١-زراعة الخلية :

وتستخدم هذه الطريقه في حاله الطفرات (الطبيعيه أو الصناعيه)

#### ٢-دمج البروتو بلاست:

وتستخدم هذه التقنيه في حل مشكله عدم التوافق بين الاجناس أو الاصناف واستنباط هجن لايمكن لايمكن الحصول عليها في الطبيعه بالاضافه الي امكانيه نقل جينات من خليه الي اخري . ويتم هذه التقنيه بالتخلص من الجدار الخلوي كميائياً أو انزيمياً .

#### ٣- زراعه المتوك أو حبوب اللقاح أو البويضات:

تستخدم بغرض الحصول علي سلالات متجانسه لاغراض التربيه في وقت قصير بالمقارنه بالطرق التقليديه . حيث يتم الحصول علي سلالات متجانسه عن طريق اجراء التلقيح الذاتي لعدة أجيال . وذلك بعزل وزراعه حبوب اللقاح غير الناضجه أو البويضات نحصل علي نباتات متجانسه تحتوي علي نصف العدد الكروموسومات .ثم يتم مضاعفه العدد الكروموسومي عن طريق المعامله (بالكولشيسين) وبالتالي يتم الحصول علي نباتات متجانسه وراثياً وخصبه.

## ٤-زراعة الأجنة:

وهي تفيد في حالات اجهاض الجنين الناتج من الهجن المتبعاده وراثياً عن بعضها حيث يتم عزل الجنين في مراحل مبكره وزراعته في وسط غذائي لينمو ويتطور الي بادره.

### ثانياً : انتاج نباتات سليمه خاليه من الاصابات الفيروسيه :

أ- زراعه القمه الناميه: عن طريق أستئصال القمه الناميه وزراعتها في وسط غذائي مناسب لتكون الساق . ثم وسط غذائي اخر ليكون الجذور واستخدام زراعه القمه الناميه يضمن انتاج نباتات سليمه .

### ب-زراعه المرستيم القمي للساق : حيث أن منطقه المرستيم

هي اعلي نقطه في القمه الناميه للساق ٠.١-٠.٠٥ مللي. حيث يتم استئصال المرستيم وزراعته . وهي أكثر الطرق ضمانا في خلوها من الفيروسات

### ثالثاً: انتاج العقاقير الطبيه والمواد الثانويه :-

يمكن استخدام تقنيات زراعه الانسجه النباتيه لانتاج بعض المواد والانزيمات والمضادات الحيويه والعقاقير الطبيه مثل (الفينولات – والسيترويدات - والصبغات وغيرها ) . بدا من الاعتماد علي النبات الام وذلك عن طريق عزل أجزاء معينه من النبات وزراعتها في بيئه غذائيه مناسبه لاستمرار نموها وانتاج تلك المواد.

### وتتميز هذه الطريقه عن طريقه الاستخلاص من النبات

#### بالكامل ب

درجه نقاوه المواد تكون عاليه .

-انتاج هذه المواد سريع وغير مرتبط بموسم الزراعه .

- يقلل من مساحه الارض الازم تخصيصها لزراعه النباتات الطبيه ومن المتبقيات التي يمكن استخدامها لانتاج هذه المواد.

### والتقنيات المستخدمه:

١- زراعه الجذور: حيث يتم أستئصال طرف الجزر من بادرات النباتات المنتجه لهذه المواد ويتم زراعتها في بيئه غذائيه سائله مناسبه حيث تنمو الجذور وتفرز هذه المواد في الوسط ثم يتم أستخلاص هذه المواد من الوسط أو من الجذور مباشرتاً.

### ٢-زراعة المعلقات الخلوويه: وهي من الطرق الشائعه

للحصول علي المواد الطبيه حيث يتم تكوين الكالس من الجزء المعروف بأنتاجه للمواد المطلوبه ثم ينقل الكالس الي بيئه غذائيه سائله ثم يتم رجه بصوره سريعه مستمره علي جهاز الرجاج (shaker) حيث يتم فصل الخلايا عن بعضها وتكوين معلق خلوي وكل خليه تكون المواد الفعاله وتفرزها الي الوسط الغذائي ثم يتم أستخلاص المواد الفعاله من الوسط الغذائي. ولكن يعاب علي هذه الطريقه ارتفاع التكاليف وسرعة حدوث التلوث

### ٣-زراعة أنسجة الكالس: حيث يتم تكوين الكالوس من الجزء

المعروف بأنتاجه العالي لهذه المواد

ثم يتم أستخلاص هذه المواد من أنسجة الكالس مباشرتاً. ولكن يعاب علي هذه الطريقه احتمال بعض التغيرات الوراثيه في الخلايا المزروعه بعد اعاده الزراعه لعدة مرات واحتمال فقدان الخلايا لقابليتها علي انتاج المواد.

### تجهيز الاجزاء النباتيه :

#### ١-اختيار نباتات الام:

لايد ان تكون في حاله صحيحه جيده ذات صفات ممتازه خاليه من الامراض في بدايه نشاطها الفسيولوجي.

#### ٢- اختيار الجزء النباتي الذي يستخدم في الزراعه:

وعاده ماتكون الاجزاء التي تستخدم في زراعه الانسجه هي الجذور ، السيقان ،البذور ، البتلات ، حبوب اللقاح ،المبيض ، المتوك، الفلقات، الاجنه، العقد الايطيه، اي غالباً عباره عن الاجزاء المحتويه علي مرستيمات اي انسجه قابله للتحويل الي الحاله المرستيميه .

#### ٣- تعقيم الجزء النباتي:

الغسيل تحت تيار ماء جار لمده ٢/١ساعه. مع اضافته مسحوق غسيل معها لازاله اكبر نسيه من التلوث الخارجي. كذلك تسهل من ازاله البكتريا والفطريات بعد ذلك.

#### ٤-تعقيم الانسجه الداخليه:

غالباً تتقع في كحول ايثانول ٨٠٪ □ لمده ٥ دقائق تخمس بعدها في محلول هيبوكلوريت الصوديوم ١-٥٪ □ لمده ٥-٣٠ دقيقه حسب حساسيه الجزء النباتي مع اإضافه ٢-٣ نقطه ماده Tween لزياده فاعليه التعقيم . ثم الغسيل بماء مقطر معقم ثلاث مرات والتخلص من آثار المواد المستعمله .

ويلاحظ ان لكل معمل طريقته الخاصه في عمليات التعقيم حيث ان هناك طرقاً مختلفه للتعقيم الغرض منها تعقيم الجزء للنباتي لاجتناب درجه .

#### ٥- نقل الجزء النباتي لسطح البيئه ( عمليه الزراعه ):

\*تتم هذه العمليه داخل غرف الزراعه وداخل كابينه الزراعه

#### Laminar flow Hood.

\*حيث تكون البيئات المستعمله في الزراعه جاهزه داخل الكابينه \*وتجري عمليه الزراعه بعد تعقيم الزراعه جيداً

\* كذلك تعقيم الملاقط والمشارط في لهب داخل الكابينه . \* حيث يتم نقل الجزء النباتي الي مسطح البيئه في جو معقم وهو جو كابينه التعقيم.

#### ٦- تحضين الجزء النباتي المنزرع :

تتم عمليات التحضين في غرفه التحضين الخاصه بذلك والمزوده باستاندات وارفف عليها لمبات فلورسنت بيضاء للاضاءه كذلك مكيفات لضبط درجه الحراره حيث لوحظ ان شدة الاضاءه تدرج من ١٠٠٠-٣٠٠٠ lux و أحياناً تصل الي ١٠٠٠٠ lux حسب مرحله الزراعه ونوع النبات .