الكلية	القانون
القسم	القانون
المادة باللغة الانجليزية	Plant tissue culture
المادة باللغة العربية	زراعة الانسجة النباتية
المرحلة الدراسية	
اسم التدريسي	محمد رجب كامل علي العسافي
عنوان المحاضرة باللغة الانجليزية	Uses of plant tissue culture technology
عنوان المحاضرة باللغة العربية	استخدامات تقنية زراعة الانسجة النباتية
رقم المحاضرة	4
المصادر والمراجع	**الرفاعي,** عبدالرحيم توفيق وسمير عبد الرزاق الشوبكي (2007). زراعة الانسجة والاكثار الدقيق للنبات, المكتبة المصرية للطباعة والنشر , الطبعة الأولى , كلية الزراعة – جامعة المينا – جمهورية مصر العربية **المختار,** سراب عبد الهادي (2020). زراعة الانسجة النباتية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - كلية الزراعة – جامعة كربلاء . العراق.

محتوى المحاضرة

استخدامات تقنية زراعة الانسجة النباتية

اولا - الاكثار السلالي السريع Rapid clonal propagation

يعتبر الاكثار الخضري بزراعة الانسجة من اكثر المجالات نجاحا ويسمى الاكثار الدقيق وقد تحقق اكثار ما يزيد عن **600 نوع** نباتي تشمل انواع عشبية وشجيرية وشجرية سواء محاصيل او خضر او فواكه او اشجار غابات .وبالنسبة للمجالات الاخرى فقد استخدمت هذه التقنية في مجال تربية وتحسين النباتات من خلال الحصول على نباتات احادية العدد الكروموسومي وتوظيف ذلك في مجال التربية والتحسين .اما في مجال استخدام المطفرات المختلفة للحصول على اصناف جديدة فقد نجحت الى حد كبير في انتاج اصناف جديدة تتحمل الظروف البيئية او تتحمل الاصابة ببعض الامراض واصبحت زراعة الانسجة تقنية مهمة جدا في مجال امراض النبات.

اما بالنسبة للهندسة الوراثية فهي تعتبر مجالا واسع يمكن بواسطته تحقيق الكثير في تحسين القدرات الانتاجية لكثير من المحاصيل الزراعية ويعتمد ذلك على ادخال مادة وراثية جديدة الى البروتوبلاست او الخلية وكان ذلك يصاحبه الكثير من المشكلات اهمها عدم مقدرة المادة الوراثية الجديدة على الاندماج في الهيئة الوراثية للنوع الاصلي ثم قدرتها على ترجمة معلوماتها الوراثية في السيتوبلازم ثم مستوى النبات الكامل ومع ذلك فقد استمرت المحاولات وامكن فعلا انتاج بعض الاصناف الجديدة من كثير من المحاصيل الاقتصادية باستعمال الهندسة الوراثية.

تعد طريقة اكثار النباتات باستخدام تقانة زراعة الانسجة واحدة من اهم التطبيقات العملية لهذه التقانة حيث امكن اكثار العديد من النباتات بهذه الطريقة والتي اثبتت جدواها الاقتصادية .تبدأ عملية الاكثار باستئصال الاجزاء النباتية المطلوبة ثم تعقيمها لغرض ازالة المسببات المرضية العالقة بها ومن ثم زراعتها بوسط غذائي معقم يحتوي على المتطلبات الاساسية للنمو والتكاثر .وقد اصبح بالإمكان انتاج توائم كثيرة جدا ومتماثلة من النباتات تصل الى اكثر من مليون نبات من اصل واحد مقارنة بالطرق التقليدية للإكثار التي يكون عدد النباتات الناتجة محدودا ,ومن الجدير بالذكر ان الثبات الوراثي للنباتات الناتجة يعتمد على طريقة الاكثار المستخدمة .لقد امكن استخدام هذه التقانة في اكثار العديد من الاجناس النباتية التابعة لعوائل نباتية مختلفة ويضم كل جنس الكثير من الاصناف.

مميزات الاكثار باستخدام تقانة زراعة الانسجة

اصبحت تقنية زراعة الانسجة من اهم التقانات الأحيائية الحديثة التي انتشرت انتشارا واسعا واستخدمت في العديد من المجالات لما تمتاز به من مواصفات على درجة عالية من الاهمية ,**ومن مميزات هذه التقنية ما يلي-:**

1- **نظرا** لكون عملية زراعة الانسجة تجري في ظروف خالية من المسببات المرضية وتتم جميع مراحلها تحت التعقيم التام فأن الشتلات الناتجة منها تمتاز بكونها خالية من الامراض والاصابات الحشرية المختلفة.
2- **طبقا** لما ورد اعلاه فأن الشتلات الناتجة تكون صحية وقوية النمو وتكون اسرع في نموها من الشتلات المكثرة بالطرق التقليدية.
3- **بسبب** قوة نمو النباتات الناتجة وخلوها من الامراض فأنها تكون ذات انتاجية عالية مقارنة بتلك الناتجة من الاكثار بالطرق التقليدية.
4- **التماثل الوراثي** للنباتات المكثرة خضريا بهذه التقنية ,حيث تكون مشابهة للأصل الذي اخذت من الاجزاء النباتية المزروعة واعتمادا على طريقة الاكثار المتبعة وتكون الشتلات الناتجة ذات حجم متشابه تقريبا.
5- **يمكن** استخدام هذه التقنية للإكثار في اي وقت من السنة لأنها تتم تحت ظروف مسيطر عليها ولا حاجة للتقيد بموسم الاكثار.
6- **لا تتطلب** عملية الاكثار مساحات واسعة ,حيث يتم الاكثار في المختبرات وتوضع الاوعية الزجاجية الخاصة بالإكثار في غرف خاصة مجهزة بطوابق من الرفوف.
7- **تساهم** هذه التقنية في سهولة تداول النباتات بين المراكز العالمية والدول ,وحفظ الاصول الوراثية والاستغناء عن حقول الامهات الكبيرة قدر الامكان.
8- **ان** هذه التقنية صديقة للبيئة حيث لا ينتج عنها ملوثات ضارة للبيئة ,فضلا عن مميزات اخر لعملية الاكثار بهذه الطريقة.

طرق الاكثار بزراعة الانسجة

1- **تحفيز نمو البراعم الابطية Axillary branching**

البرعم الابطي :- (Axillary bud) هو برعم يوجد في ابط الورقة ويؤدي نشاطه الى تكوين فروع جانبية .قد تكون فروع خضرية او ازهارا او نورات ,واذا اتلف البرعم الطرفي او ازيل صناعيا فان البراعم الابطية تنمو مباشرة لتعطي فروعا جانبية وتعرف هذه الظاهرة **بالسيادة القمية**.

تعتمد طريقة تحفيز البراعم الابطية اساسا على القضاء على ظاهرة السيادة القمية لغرض تحفيز نمو هذه البراعم الساكنة ويتم ذلك من خلال اضافة السايتوكاينينات الى الوسط الغذائي ,حيث ان السيادة القمية تكون ناتجة من تأثير الاوكسينات التي يتركز انتاجها في القمم النامية وان السايتوكاينينات تعمل على تقليل او الحد من تأثير الاوكسينات .ان النباتات الناتجة من الاكثار بهذه الطريقة تكون متماثلة وراثيا مع امهاتها وتكون ذات ثبات وراثي عالي ,حيث ان نسبة الاختلافات الحاصلة في النباتات المكثرة بهذه الطريقة لا تزيد عن تلك الحاصلة في النباتات المكثرة بالطرق التقليدية للإكثار الخضري ويمكن ادخالها في دورات متعاقبة من خلال اعادة الزراعة على الاوساط الغذائية الخاصة لهذا الغرض وبذلك يمكن انتاج عدد كبير من الشتلات التي يتم تجذيرها ونقلها الى التربة .وتعتبر هذه الطريقة من اكثر الطرق المستخدمة في الاكثار الخضري وتستخدم ايضا في اكثار النباتات التي تمتاز بطول دورة حياتها مثل اشجار الغابات والفاكهة وكذلك اكثار النباتات التي يتطلب انتاجها درجة عالية من التجانس كنباتات الشليك والروز والبطاطا والاناناس والموز وغيرها من النباتات.

2- تشجيع تكوين البراعم العرضية Adventitious bud formation

البراعم العرضية هي تلك البراعم التي تنشأ في غير المكان الطبيعي لتكونها ويمكن تشجيع تكوين هذه البراعم على الانسجة والاعضاء المزروعة في خارج الجسم الحي من خلال التحكم بمكونات الوسط الغذائي المستخدم لهذا الغرض وتلعب منظمات النمو دورا اساسيا في هذا المجال فمن خلال التوليفة الملائمة من الاوكسينات والسايتوكاينينات يمكن تشجيع تكون البراعم العرضية على الاجزاء النباتية المزروعة في خارج الجسم الحي واكثارها بشكل حيث تتكون من هذه البراعم يجري تقسيمها واعادة زراعتها في اوساط غذائية جديدة بنفس مكونات الوسط الاصلي لغرض انتاج اعداد كبيرة منها وبعد ذلك تنقل البراعم المتكونة الى اوساط غذائية خاصة لتشجيع نموها وتطورها الى افرع خضرية يجري تجذيرها لاحقا لتكوين شتلات كاملة منها يتم اقلمتها ونقلها الى البيت الزجاجي لتنمو تحت الظروف الطبيعية .وتختلف الانواع النباتية والاصناف فيما بينها في قابليتها على تكوين مثل هذه البراعم سواء في الطبيعة او في حالة الاكثار باستخدام تقانة زراعة الانسجة .ومن خلال هذه الطريقة يمكن انتاج اعداد كبيرة من النباتات المشابهة للأصل الذي اخذت منه الانسجة المزروعة .ومن الجدير بالذكر انه يمكن ضمان الثبات الوراثي للنباتات الناتجة الى حد كبير باستثناء حالات الكايميرا والتي تسمى النباتات في هذه الحالة بالنباتات الكاميرية. **Chimeral plants**

3- استحثاث نشوء الكالس وتكوين الاجنة اللاجنسية Somatic embryogenesis

الكالس هو عبارة عن مجموعة من الخلايا البرنكيمية المفككة ذات جدران رقيقة ,وتنشأ هذه الخلايا من انقسام خلايا الجزء المزروع نتيجة احداث الجروح فيه لذلك يطلق عليها انسجة الجروح .وعند استخدام تقنية زراعة الانسجة امكن تحفيز الاجزاء النباتية المأخوذة من انواع مختلفة وزراعتها في الوسط الغذائي .وتلعب منظمات النمو دورا اساسيا في تحقيق ذلك وتختلف النباتات في متطلباتها من الاوساط الغذائية وتراكيز المكونات الداخلة في تحضير هذه الاوساط تبعا للانواع النباتية المختلفة وكذلك الاصناف ضمن النوع الواحد .وبعد نشوء الكالس يتم اكثاره لعدة مرات لحين الحصول على الكمية المطلوبة مع مراعات تجديد الزروعات بين الحين والاخر وذلك من خلال انشاء زروعات جديدة بزراعة اجزاء نباتية في وسط النشوء وذلك لان الأستمرار باكثار الكالس لفترة طويلة قد يتسبب بحدوث تغايرات وراثية فضلا عن ان بعض انسجة الكالس هذه قد تفقد قابلية التكوين المظهري (Morphogenesis)وبالتالي تفشل في تكوين النموات الخضرية .وبعد تكون الكالس ينقل الى

اوساط غذائية خاصة بتشجيع نشوء الاجنة اللاجنسية) **الخضرية** (منه التي يتم انباتها لاحقا الى بادرات كاملة ذات مجموع خضري وجذري تتم اقلمتها ونقلها الى البيت الزجاجي .وباستخدام هذه الطريقة يمكن انتاج اعداد كبيرة جدا من اصل جزء نباتي واحد في فترة زمنية محددة حيث تستخدم هذه الطريقة في حالة عدم الحاجة الى مستوى عالي من الثبات الوراثي .ان تكون الاجنة الخضرية من خلايا الكالس تسمى بالطريقة غير المباشرة لتكون الاجنة الجسمية **Indirect embryogenesis**)) اما اذا تكونت الاجنة من الخلايا المباشرة دون المرور بمرحلة الكالس فتسمى بالطريقة المباشرة لتكوين الاجنة الجسمية . (**Direct embryogenesis**)

لقد لاحظ الباحثون ان مراحل تطور الجنين الجسمي) **الخضري** (لا تختلف عن مراحل تطور الجنين الجنسي .وتتمثل هذه المراحل بنمو الجنين الى الطور الكروي ثم القلبي ثم الطوربيدي واخيرا الطور الفلقي) **بزوغ الفلق**.

- **مراحل تطور الجنين في النبات**

الطور الفلقي ← الطور الطوربيدي ← الطور القلبي ← الطور الكروي ← مجموعة خلايا ← خلية مفردة.

UNIVERSITY OF ANBAR