

## اهتمامات الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي بتوظيف تقانة الزراعة النسيجية في الاستثمارات الزراعية

نوفل حميد رشيد<sup>1</sup> و عبدالرحمن بن صالح الواصل<sup>2</sup>

### الخلاصة

إن الدور الهام والحيوي للتقانات الحيوية في تنمية وتطوير الزراعة من خلال تطبيقاتها المتعددة والتي منها تقنية الزراعة النسيجية، خاصة الإكثار الدقيق للمحاصيل الزراعية، كان من أسباب اهتمام الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي بهذه التقنية. وسعيها منها لتفعيل استخدام هذه التقنية وإدخالها في مشاريع استثمارية فقد تبنت الهيئة عدداً من البرامج الفنية والتقنية لتطوير الزراعة العربية ونفذت مجموعة من هذه البرامج. ولتوظيف تقنية الزراعة النسيجية فهناك مجموعة من العوامل الأساسية كالإطلاع والتفاعل مع الآخرين، وتبني التجارب الاستثمارية الناجحة مع تحويلها لتلائم الظروف العربية، والدراسات الاستثمارية الزراعية الناجحة. ولا تزال هذه التقنية لم تستثمر بشكل علمي سليم ولم تستغل في الاستثمارات الزراعية العربية، وأن الجهود الفردية لبعض المختصين كان له دور في إدخال هذه التقنية إلى البلدان العربية، ولم يكن للمراكز البحثية أو القطاع الخاص، إلا في حالات نادرة، دوراً معتبراً في توطيد وتوظيف التقنية في تطوير الزراعة العربية أو الاستثمارات القائمة عليها. وتواجه هذه التقنية في كثير من البلدان العربية معوقات عدة من أهمها ضعف دراسات الجدوى الاقتصادية والاعتماد على كوادر غير مؤهلة وعدم اختيار طريقة الإكثار المناسبة والتي تضمن منتج سليم. وتشكل تقنية الزراعة النسيجية، الإكثار الدقيق، فرص استثمارية واعدة نظراً لحاجة الوطن العربي إلى التقاوي والشتلات النسيجية لعدد من المحاصيل الزراعية الهامة لسد احتياجاتها، مثل البطاطس ونخيل التمر والفراولة.

الكلمات المفتاحية: الزراعة النسيجية، الاستثمارات الزراعية، التقانات الحيوية.

### 1. مقدمة

تعتبر الزراعة النسيجية من التقانات الحيوية الحديثة المستخدمة في الإكثار الخضري الدقيق للنباتات بصفة عامة والمحاصيل الزراعية ذات القيمة الاقتصادية بصفة خاصة. ولالإكثار الخضري الدقيق دور هام في توفير الشتلات النسيجية للعديد من المحاصيل الحقلية والبستانية، كما ساهم الإكثار الدقيق في التغلب على الكثير من مشكلات ومُعوقات طرق الإكثار التقليدية علاوة على دوره في التحسين الوراثي للعديد من الأصناف النباتية الهامة.

وبالرغم من تبني ودخول هذه التقنية الاستثمارات التجارية في العديد من دول العالم منذ ما يزيد عن العقدين من الزمان إلا أنه يلاحظ أن درجة تبني تطبيقات هذه التقنية الهامة في حل بعض المشكلات الزراعية واستغلالها في التطوير الزراعي أو الاستثمار فيها في العديد من الدول العربية لا يزال بطيئاً أو معدوماً بالرغم من وضوح أهميتها ونجاح استثماراتها.

وتهدف هذه الورقة إلى تسليط الضوء على اهتمامات الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي في توظيف وتطبيقات تقانة الزراعة النسيجية في الاستثمارات الزراعية العربية وإبراز أهمية هذه التقانة في التطوير والإنماء الزراعي ومُعوقات تبنيها والنجاحات المُتحققة والنظرة المستقبلية لهذه التقنية.

### 2. برامج الهيئة الفنية والتقنية لتطوير الزراعة العربية

تبنت الهيئة العربية مجموعة من البرامج الفنية والتقنية ذات الطبيعة التقنية العالية، والتي يعول عليها كثيراً خلال المرحلة

1. مُساعد رئيس الهيئة للشؤون الفنية، الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي. بريد إلكتروني: nrasheed@aaaid.org.
2. أستاذ زراعة الأنسجة - كلية الزراعة والطب البيطري جامعة الملك سعود فرع القصيم، المملكة العربية السعودية، مُقرّر الفريق القومي للزراعة النسيجية. بريد إلكتروني: awasel@yahoo.com.

الحالية والقادمة في تطوير الزراعة العربية، ومنها :

- الزراعة النسيجية.
  - الهندسة الوراثية والتقنية الحياتية.
  - الزراعة العضوية.
  - إدارة المكافحة المتكاملة.
  - اختيار المُعدات الزراعية ومُواءمتها.
  - تطبيق أنظمة الري الحديثة.
  - الزراعة الملحية.
  - الإحكام الزراعي «الزراعة بالمسارات الثابتة، الخارطة الإنتاجية».
  - تطوير نخلة التمر.
  - تطبيق تقانة الزراعة بدون حرث ونقلها إلى المزارعين التقليديين في القطاع المطري العربي.
  - تأهيل وتدريب الخريجين الزراعيين الجُدد.
- وقد تم تبني العديد من هذه التقانات وتطويرها بما يتلاءم والظروف العربية وإدخالها في البرامج والاستثمارات الزراعية الناجحة والتي تم تعميم جزءٍ منه إلى صغار المزارعين لتنمية برامجهم الزراعية وتحسين الإنتاج لديهم.

### 3. العوامل الأساسية التي تساهم في توظيف التقانات الزراعية الحديثة

#### 1.3. الاهتمام باللقاءات العلمية والتفاعل مع التجارب الواعدة:

انطلاقاً من أهمية توظيف التقانات الحديثة في تطوير المشاريع الاستثمارية وتوطئتها في العالم العربي تهتم الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي باللقاءات العلمية المتخصصة على المُستويين العالمي والعربي. وقد حظيت تقنية الزراعة النسيجية والبيولوجيا الجزيئية باهتمام كبير من الهيئة العربية حيث أرسلت المسئولين والخبراء للمشاركة وحضور العديد من المؤتمرات واللقاءات العلمية في العديد من دول العالم، كما تبنت تنظيم العديد من الندوات العلمية بالتعاون مع بعض

- تجزئة مراحل تنفيذ المشروع الاستثماري الكبير إلى ثلاث مراحل أساسية يتم بموجبها التأمين على سلامة نجاح تطبيق الحزم التقنية الجديدة وهي :
  - المرحلة الأولى : تنفيذ تجارب حقلية موسّعة في موقع المشروع.
  - المرحلة الثانية : تبني فكرة المزرعة الرائدة للبرنامج الزراعي الملائم.
  - المرحلة الثالثة : الانتقال إلى مرحلة الإنتاج التجاري.
- الاهتمام باختيار الإدارات الزراعية المؤهلة والقادرة على التعامل مع المشاريع التجارية.
- تطبيق برنامج ميداني دقيق للمتابعة المُستمرة بغرض الوقوف على سير الأداء ومعالجة الأخطاء قبل تفاقمها.
- الإطلاع على آخر التطورات والعمل على إدخالها لتحسين الإنتاج ومخرجات المشاريع الاستثمارية.

#### 4. أهمية تقنية الزراعة النسيجية في تطوير الزراعة العربية

- إن المُميزات التي تتمتع بها الزراعة النسيجية في مجال الإكثار الدقيق للمحاصيل الزراعية كان لها دور بارز في تطوير الزراعة العالمية بصفة عامة، والزراعة العربية بصفة خاصة. وتتميز الزراعة النسيجية على الإكثار الخضري الدقيق بالآتي:
1. توفير أعداد كبيرة من شتلات المحاصيل الزراعية المُتجانسة والخالية من الأمراض والسهولة النقل والتداول في زمن قصير وحيز صغير مقارنةً بطرق الإكثار الأخرى.
  2. عدم كفاءة طرق الإكثار التقليدية في مُقابلة الطلب المُتنامي على شتلات كثير من المحاصيل الزراعية الهامة في العديد من الدول العربية، خاصة ما يُكاثِر منها بطرق الإكثار الخضري التقليدية مثل الفراولة والموز والبطاطس والنخيل وكثير من أصناف أشجار الفاكهة ونباتات الزينة والتنسيق الداخلي.
  3. إن طرق الإكثار التقليدية لاتضمن إنتاج نباتات خالية من الأمراض، خاصة الفيروسية، والتي تتسبب في خفض الإنتاج إلى نسبة قد تصل إلى أكثر من 80%، وبالتالي تؤدي إلى خسائر اقتصادية كبيرة فالكثير من المحاصيل الزراعية، مثل الموز والفراولة والبطاطس تتعرض للإصابة بسلالات مُتعددة من الفيروسات التي تقضي على المحصول وتؤدي إلى تدهور الأصناف الاقتصادية الهامة، وقد أدت الزراعة النسيجية إلى مُضاعفة إنتاج النباتات النسيجية عند مُقارنتها بالنباتات غير النسيجية.
  4. ساهمت الزراعة النسيجية في زيادة المساحات المزروعة وارتفاع الإنتاج السنوي للنباتات النسيجية وقد حققت بعض الدول العربية نجاحات ملحوظة في توظيف تقنية الإكثار الدقيق في إنتاج نباتات نسيجية لمحاصيل زراعية هامة مثل نخيل التمر والفراولة والموز والتوسع في

- القطاعات العربية الحكومية والأهلية ودعت إليها الخبراء والمختصين والمستثمرين والمهتمين في مجال الزراعة النسيجية والبيولوجيا الجزيئية من الدول العربية والأجنبية بغرض التنسيق والتفاكر وتوحيد الجهود وتبادل الخبرات لتلافي التكرار وضمان تحقيق الأهداف التي تصبؤ إليها الهيئة وهي كالتالي:
  - تبادل الخبرات والتجارب بين المُستثمرين والباحثين العرب.
  - تشخيص الإيجابيات والسلبيات التي رافقت تطبيق تقنية الزراعة النسيجية في الاستثمارات العربية.
  - تحديد المشاكل الرئيسية التي تواجه المُستثمر ومعالجتها في برامج بحثية.
  - إتاحة الفرصة لتطوير سبل التعاون بين المُستثمرين والباحثين العرب.
  - تحديد الفرص الاستثمارية الواعدة في مجال تطبيقات تقنية الزراعة النسيجية.
  - بلورة مشاريع استثمارية مُشتركة بين الأقطار العربية.

#### 1.3. تبني التجارب الاستثمارية الأجنبية الناجحة:

للدول الأجنبية المتقدمة تجارب بحثية واستثمارية ناجحة في مجالات التقانات الحيوية الحديثة ومنها تقانات الزراعة النسيجية والبيولوجيا الجزيئية. وتسعى الهيئة دائماً على الإطلاع على تلك التجارب الناجحة والتي تساهم في تطوير الزراعة العربية وتفتح مجالات استثمارية جديدة أو تحسن من الاستثمارات العربية القائمة. ولا يقتصر دور الهيئة على نقل التقانة فقط بل تسعى إلى تحويلها بما يتواءم مع الظروف العربية لضمان استمراريتها ونجاحها. وفي كثير من الأحيان تستعين الهيئة ببعض الخبرات الأجنبية الجيدة أو الدخول مع شراكة مع شركة أجنبية بهدف نقل التقنية وتوطينها وتدريب الكوادر العربية عليها.

#### 3.3. الاستثمارات الزراعية العربية الناجحة:

- إن عمر الهيئة العربية للإنماء والاستثمار الزراعي الذي تجاوز الربع قرن في مجال الإنماء والاستثمار الزراعية ووجود الكوادر والخبرات العربية العاملة في الهيئة أو الذين تستعين بهم الهيئة كخبراء ومستشارين جعل للهيئة مكانة مرموقة بين المنظمات العربية والأجنبية بحكم ما تمتلكه من خبرات مُتراكمه في استحداث وأدارت المشاريع الزراعية. وتركز الهيئة العربية اهتماماتها خلال المرحلة الحالية والقادمة على مجموعة من العناصر والتي من شأنها ضمان نجاح الاستثمارات الزراعية وديمومتها، ومن هذه العناصر ما يأتي:
- دراسة الجوانب الفنيّة والتسويقية التي يُبنى عليها المشروع الاستثماري.
  - الاختيار الأمثل للتقانات الجديدة الملائمة للظروف السائدة لضمان ديمومتها ونجاحها.
  - تطبيق الحزم التقنية المُتكاملة في كافة مراحل عمل المشروع.

- وذلك بالتنسيق مع المراكز البحثية العربية الرائدة في هذا المجال.
7. تحفيز وتشجيع النشر العلمي الموجه ودعم الباحثين للمشاركة في المؤتمرات العالمية الخاصة بالزراعة النسيجية.
8. تنظيم الندوة العلمية حول الوضع الراهن للزراعة النسيجية وأفاق استخداماتها في الاستثمارات الزراعية العربية في مدينة العين بالتعاون مع وزارة الزراعة والثروة السمكية بدولة الإمارات العربية المتحدة وجامعة الإمارات العربية المتحدة، والمعرض النوعي المخصص للمُصاحب لهذه الندوة وقد خرجت الندوة بمجموعة من التوصيات التطبيقية الكفيلة بتطوير استخدامات تقانة الزراعة النسيجية في الاستثمارات الزراعية العربية.
9. جاري العمل لتنفيذ مشروع مختبر مركزي مرجعي عربي في الهندسة الوراثية والتقنية الحياتية يجمع بين البحث العلمي والاستثمار بتمويل وإدارة من قبل الهيئة العربية في دولة الإمارات العربية المتحدة.
10. دراسة وتقييم التقانات الحديثة في مجال الزراعة النسيجية على الصعيد العربي وتحديد مدى الاستفادة منها على مستوى الأبحاث والاستثمار.
11. التحضير لعقد الندوة العلمية الثانية حول واقع وأفاق الزراعة النسيجية في مدينة العين بدولة الإمارات العربية المتحدة بالتعاون مع جامعة الإمارات العربية، وزارة الزراعة والثروة السمكية في دولة الإمارات والمكتب الإقليمي لمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بالقاهرة والبنك الإسلامي للتنمية.
12. جاري العمل لاستحداث أو بلورة مشروع استثماري عربي لإنتاج تقاوي البطاطس نسيجياً.

#### 6. الوضع الراهن لتقنية الزراعة النسيجية في الوطن العربي

بالرغم من مرور عشرات السنوات على ظهور الزراعة النسيجية كتقنية حديثة وتطويرها واستغلالها في استثمارات زراعية ناجحة، إلا أن وضع الزراعة النسيجية في الكثير من الدول العربية بعيداً عن التطبيقات العملية الواسعة أو الاستفادة منها في مشاريع زراعية تجارية على النطاقين العام والخاص. وقد دخلت تقنية الزراعة النسيجية بصورة بطيئة جداً إلى العالم العربي من خلال جهود فردية من قبل أفراد مختصين أو رجال أعمال ذو توجهات مالية صرفه.

#### 1.6. كيفية دخول تقنية الزراعة النسيجية في الوطن العربي:

- إن الدور الفردي للباحثين والمُتخصصين الذين تلقوا تعليمهم في البلدان الأجنبية كان له الأثر الكبير في إدخال هذه التقنية في الجامعات والمراكز البحثية العربية
- اهتم القطاع العام في معظم الأقطار العربية بإدخال تقنية الزراعة النسيجية في المراكز البحثية والجامعات، إلا أن قلة الإمكانيات وقلة الكوادر

مساحتها المزروعة، وإكثار الكثير من نباتات الزينة والتنسيق الداخلي.

5. عن طريق الإكثار الدقيق، حققت بعض الدول العربية اكتفاءً محلياً في الشتلات النسيجية وصدرت أعداد كبيرة من الشتلات النسيجية لدول عربية وأجنبية.
6. إن التبني العلمي الصحيح للزراعة النسيجية في الوطن العربي لن يساهم فقط في زيادة المساحات المزروعة بل سوف يؤدي إلى زيادة الإنتاج وتوفير منتج جيد، علاوة على تحقيق الاكتفاء الذاتي من شتلات وتقاوي المحاصيل الزراعية الاقتصادية والذي من شأنه توفير العملة الصعبة داخل الوطن العربي.
7. يجب أن لا يقتصر دور الزراعة النسيجية في الإكثار الدقيق بل يجب أن تستثمر مجالاتها التطبيقية الأخرى كحفظ الأصول الوراثية للنباتات العربية وتحسين الأصناف وراثياً وتبني تقنية الوراثة الجزيئية لضمان جودة النباتات النسيجية ومطابقتها وراثياً للصنف الأصلي وكذلك للتفرقة بين الأصناف والأنواع النباتية والكشف عن النباتات والأغذية المحورة وراثياً.
8. إن التكامل بين القطاعات العربية العامة والمهتمة في تبني الزراعة النسيجية وتطويرها بما يتلاءم واحتياجات الدول العربية وزيادة قدرتها التسويقية والتصديرية سوف يسرع من تحقيق تطور ونمو القطاع الزراعي العربي وفتح مجالات استثماريه جديدة، وتوفير فرص وظيفية للمواطن العربي.

#### 5. برامج وجهود الهيئة العربية في تطوير تقنية الزراعة النسيجية

استقرت الهيئة العربية النجاحات المُتحققة في تطبيق تقنية الزراعة النسيجية في الدول الأجنبية وبعض الدول العربية. ولهذا فقد سعت إلى تفعيل وتطوير تطبيقات هذه التقنية في الاستثمارات الزراعية، ومن الإنجازات المُتحققة في هذا المجال هي:

1. استحداث برنامج فني وتقني لتطبيقات الزراعة النسيجية في الوطن العربي عام 2000.
2. تشكيل فريق قومي للزراعة النسيجية في عام 2001 يضم نخبة من العلماء العرب ليتولى دراسة وتحليل واقع ومستقبل توظيف هذه التقنية في الاستثمارات الزراعية.
3. إعداد دراسة استشارية حول (واقع وأفاق زراعة الأنسجة في الوطن العربي) والتي أرسلت إلى العديد من الجهات المعنية في الوطن العربي بغرض الاستفادة منها
4. إجراء مسح للمراكز والمختبرات البحثية والتجارية للزراعة النسيجية في الوطن العربي.
5. إعداد دراسة استثمارية لإكثار البطاطس بتقنية زراعة الأنسجة في جمهورية اليمن.
6. العمل باتجاه تبني مشروع دليل البصمات الوراثية لأصناف النخيل الهامة وبعض المحاصيل الرئيسية

العربية تتسم بدور بارز في تبني الزراعة النسيجية وتطويرها وتوظيفها في الاستثمارات الزراعية وهذه مراكز اهتمت بإكثار بعض المحاصيل الزراعية الهامة وقامت باستنباط بعض الأصناف المحسنة وراثياً واستفادت من التقنية الوراثية الجزيئية في التعرف على البصمات الوراثية للأصناف الهامة وضمان جودة النباتات النسيجية والكشف عن النباتات والمواد المعدلة وراثياً. وعلى الرغم من وجود هذه المراكز المتميزة إلا أن الفجوة بين العالم العربي والعالم المتقدم تظل كبيرة، ولا يمكن أن تحقق التطلعات المرجوة.

ومع هذا وذاك لا يزال الكثير من المراكز البحثية العربية بعيدة كل البعد عن التطلعات الواضحة لتبني هذه التقانات واستثمارها في تطبيقات عملية تخدم الزراعة العربية، حيث ينصب اهتمام الكثير من هذه المراكز في الأبحاث العلمية التقليدية أبحاثه والتي يسعى أصحابها من ورائها الترقبات العلمية دون التركيز على المشكلات وحلولها والتطبيقات الإيجابية لهذه التقانات الحيوية.

### 3.6. دور القطاع الخاص في تطوير وتوظيف الزراعة النسيجية في الوطن العربي:

إنَّ النظرة العامة للقطاع الخاص تنصب على تحقيق الربح المادي دون التركيز على نقل التقانات وتوطينها وتدريب الكوادر العربية الكفيلة بتطوير هذه التقانات وضمان أستمرايتها، وتعتمد درجة تبني واستغلال القطاع الخاص للتقانات الحيوية بدرجة رئيسة على النظرة التجارية فهو يبحث عن الفرص الاستثمارية الناجحة ذات العائد المادي السريع وينحصر دور القطاع الخاص في تطوير وتوظيف الزراعة النسيجية في الوطن العربي في الآتي:

- يلاحظ في أغلب الأحيان أن دور القطاع الخاص تركّز على جلب المُستثمر الأجنبي أو مُنتجة عن طريق اتفاقيات تجارية تم بلورتها في عدة أشكال (تسويقية فقط أو شراكة أو نقل التقنية للوطن العربي بكوادر أجنبية).
- تركّزت جهود القطاع الخاص في بعض البلدان العربية بالدرجة الأولى في إكثار المحاصيل الزراعية الهامة عالمياً دون الأخذ في الاعتبار المحاصيل المحلية والتي قد تكون بحاجة لتطبيقات تقنية الزراعة النسيجية، فعلى سبيل المثال حقق القطاع الخاص في كل من دولة الإمارات العربية المتحدة، المملكة العربية السعودية، الأردن، مصر إنجازات مُقدّرة في إكثار نخيل التمر والموز والبطاطس وبعض أصناف أشجار الفاكهة ونباتات الزينة والتنسيق الداخلي.
- جلب النباتات النسيجية وزراعتها في مشاريع زراعية كبيرة بغرض الإنتاج دون العمل على إنتاجها محلياً أو دعم المراكز البحثية لإنتاجها وتوفير فرص استثمارية عربية ولا يزال هنالك محاولات جادة في بعض الدول العربية لنقل التقنية وتوظيفها في الاستثمارات الزراعية إلا أن قلة الخبرات

المؤهلة في بعض الحالات حال دون تطوير تقنية الزراعة النسيجية بالشكل المأمول.

- استشعار القطاع التجاري الأجنبي وبعض المُستثمرين العرب من ذوي العقول المُفتحة والنظرة التجارية أهمية الاستثمار في هذه التقنية في إكثار المحاصيل الزراعية في الوطن العربي.
- سعي المُستثمر الأجنبي على بلورة اتفاقيات مع رجال أعمال أو مهتمين عرب في إدخال النباتات النسيجية للوطن العربي عن طريق مُوزعين ومُسوّقين عرب وكانت هذه بمثابة اتفاقيات تسويقية فقط أو شراكة في تشغيل المُختبرات التجارية بحيث تتم عملية الإكثار الأولى في بلد المنشأ وتُستكمل بقية مراحل الإكثار والأقلمة في بلد المُستثمر العربي أو النقل الكامل للمُختبرات والتقنية النسيجية للوطن العربي.
- نقل العديد من المُختبرات الأجنبية (الأمريكية والبريطانية والفرنسية) لبعض البلدان العربية مثل المملكة العربية السعودية والإمارات العربية المتحدة والأردن وبعض بلدان المغرب العربي، ولا تزال العديد من الدول العربية تسعى إلى إيجاد اتفاقيات مع مُستثمر أجنبي لإكثار نخيل التمر والموز والبطاطس ونباتات الزينة وبعض أصناف أشجار الفاكهة الأخرى الهامة.
- لبعض الاتفاقيات الدولية، سواء دول أو منظمات دولية، مع الحكومات العربية دور في نقل التقانات الحيوية لبعض بلدان الوطن العربي مثل مصر ودول المغرب العربي والسعودية واليمن وغيرها.

### 2.6. دور المراكز البحثية في تطوير وتوظيف الزراعة النسيجية في الوطن العربي:

مما لا شك فيه أن المراكز البحثية في الوطن العربي كان لها دور ملموس في إدخال تقنية الزراعة النسيجية وغيرها من التقانات الحيوية الأخرى، ولكن يختلف هذه الدور من بلد لآخر ومن مركز لآخر وذلك للأسباب التالية:

- يُعزى التباين بين المراكز البحثية العربية، سواء كانت مراكز تابعة لجامعات أو معاهد أو مراكز مستقلة بذاتها، في الدور الذي ساهمت به في تطوير واستغلال هذه التقنية علمياً وتطبيقياً وكذلك في درجة الاستفادة من تقنية الزراعة النسيجية في حل المُشكلات والمُعوّقات التي تواجه القطاع الزراعي إلى قلة الكوادر المؤهلة والدعم المادي والبرامج التدريبية الداخلية والخارجية.
- غياب الاستراتيجية الواضحة والأهداف المحددة والتي تسببت في وجود عدد من المراكز العربية البحثية المُتعثرة، وهذه المراكز أو الأقسام البحثية يكاد يكون دورها محدوداً في تطوير تقنية الزراعة النسيجية وهي لا تزال في بدايات عملها وبعيدة عن التطور الكبير الحاصل في هذه التقانات الحيوية.
- وعلى النقيض من ذلك، هناك بعض المراكز البحثية

#### 2.4.6. المشاكل الجوهرية:

من البديهي أن تطبيق أي تقنية جديدة يُصاحبها في أول ظهورها بعض السلبيات والتي يمكن أن تحل عن طريق البحث العلمي المُوجّه إلا أن ضعف الخبرة لدى بعض المُستثمرين العرب لمضامين هذه التقانات الحيوية والنظرة المادية البحتة للمُستثمر الأجنبي ساهم في ظهور العديد من المشاكل تسببت في تنحّي عدد من المُستثمرين العرب عن الاستثمار في التقانات الحديثة.

ولعل من أهمّ المشاكل الجوهرية التي رافقت تبني تقنية الزراعة النسيجية والتسرع في تطبيقها دون خبرة أو دراية كافية بجوانبها العلمية والفنية هي:

1.2.4.6. الطفرات الوراثية: يتطلّب الإكثار التجاري بتقنية زراعة الأنسجة إنتاج نباتات نسيجية مُتطابقة وراثياً مع بعضها البعض ومع النبات الأصل. لذلك فإن إتباع الطريقة الملائمة للإكثار وتجنّب العوامل التي تتسبّب في حدوث الطفرات الوراثية أو التي تزيد من معدّل حدوثها أمرٌ في غاية الأهمية، فمن الخطأ أن يتم التركيز على الطريقة الأسرع والتي تشجّع تضاعف النباتات معملياً بشكل كبير دون التفكير في كفاءة هذه الطريقة في إنتاج مُنتج نسيجي سليم. وأن تبني طريقة إكثار مُعيّنة نجحت مع صنف ما وفي بلد ما لا يعني بالضرورة نجاحها مع نفس الصنف أو أصناف أخرى بنفس الكفاءة الأمر الذي يتطلّب عمل الدراسات اللازمة لتطوير طريقة إكثار مُناسبة للصنف النباتي، فالتركيب الوراثي للصنف والظروف البيئية السائدة من العوامل الهامة التي يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار عند تبني أو تطوير طريقة الإكثار.

2.2.4.6. الاعتماد على الكوادر غير المؤهلة: نظراً قلة الكوادر العربية المؤهلة والسعي إلى تقليل تكاليف التشغيل والإنتاج عن طريق الاستعانة في بعض الحالات بالكوادر غير المؤهلة (العمالة) للقيام ببعض أعمال الإكثار النسيجي الدقيقة ساهم في ظهور العديد من المشاكل لضعف القدرة والكفاءة لدى هذه العمالة في عمليات ضبط ومتابعة الإكثار الدقيق بشكل جيد وسليم.

3.2.4.6. غياب تبني تقنية البصمة الوراثية: من المشاكل التي تواجه الاستثمارات في الزراعة النسيجية ظهور الاختلافات الوراثية بين النباتات النسيجية والتي قد تصل في بعض الأحيان إلى 90% لذلك فإن استخدام تقانة البصمة الوراثية Fingerprinting DNA في الكشف عن سلامة النباتات النسيجية وراثياً وبالتالي ضمان جودة الإنتاج أمرٌ في غاية الأهمية، ولكن من الملاحظ في العديد من المختبرات العربية عدم تطبيق هذه التقانات بغرض التحقق من النباتات النسيجية وضمان سلامة المُنتج. كما يجب أن يُصاحب تقانات البصمة الوراثية التقييم الحظلي المُستمر للتأكد من سلامة المُنتج بشكل قاطع.

وارتفاع المتطلبات المادية وعدم وضوح الرؤية والأهداف من العوائق الأساسية التي ساهمت في تأخير تبني هذه التقنية بالصورة المطلوبة. وعليه، فإن الدول العربية بحاجة إلى تفعيل التعاون والتكامل فيما بينها والعمل على تشكيل جهة مرجعية استشارية لدراسة وبلورة مشاريع استثمارية تضمن توظيف وتوظيف تقنية الزراعة النسيجية في البلدان العربية، وهذا ما تسعى إليه الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي في برامجها وتوجّهاتها.

والجدول (1) يوضّح الإكثار التجاري لبعض المحاصيل والنباتات الزراعية باستخدام تقنية زراعة الأنسجة ودرجة الاكتفاء الذاتي التقريبي في بعض البلدان العربية.

جدول 1. الإكثار التجاري للمحاصيل بطريقة تقنية زراعة الأنسجة في بعض البلدان العربية.

البلد	المحصول	درجة الاكتفاء الذاتي (%)
المغرب	نخيل التمر	60-50
	البطاطس	2
	الموز	100
	الحمضيات	100
العراق	البطاطس	30
	نخيل التمر	25
السعودية	نخيل التمر	10
	نخيل التمر	10-5
الإمارات	نخيل التمر	10-5
الكويت	نخيل التمر	10-5
سلطنة عُمان	نخيل التمر	10-5
سوريا	الموز	80
	الموز	100
مصر	الفاصوليا	100
	نباتات الزينة	40
قطر	نخيل التمر	10-5

المصدر: الدراسة الاستشارية للفريق القومي حول واقع وآفاق زراعة الأنسجة في الوطن العربي، الهيئة العربية العربية للاستثمار والإنماء الزراعي، 2001.

#### 4.6. المشاكل والمعوقات التي تواجه تطبيقات الزراعة النسيجية في الوطن العربي:

##### 1.4.6. المناخ العام:

إنّ التقدّم السريع في التقانات الحيوية بصفة عامة وتقنية الزراعة النسيجية بصفة خاصة تسبّب في إيجاد فجوة تقنية كبيرة بين البلدان المتقدّمة والبلدان العربية الأمر الذي يتطلّب مواءمة جادة لهذه التطوّرات السريعة والسير بخطى ثابتة وصحيحة لتقليل هذه الفجوة. ومما لا شك فيه أن غياب الجهات الاستشارية ذات الخبرة العالية وقلة الكوادر العربية المؤهلة وضعف أو غياب دور المراكز البحثية المهمة في توظيف التقانات الحديثة في الاستثمارات الزراعية وعدم وجود التشجيع والدعم المادي من الجهات الحكومية المعنية قد ساهمت في الأخرى في توسيع تلك الفجوة التقنية.

4.2.4.6. ضعف دراسات الجدوى والإسراع في الاستثمارات؛ إن اعتماد بعض المُستثمرين العرب على النجاحات التي تحققت في الدول الأجنبية والإسراع في الاستثمارات الخاصة بالزراعة النسيجية دونما إعداد دراسات جدوى تستند إلى منهج ورؤية واضحة أدى إلى تعثر تلك الاستثمارات وبالتالي تصفيتها. وإن إعداد دراسات جدوى غير متكاملة في مكاتب ينقصها الخبرة التقنية والفنية هدفها الأساسي الحصول على القروض اللازمة من الدول وكذلك لإصدار التصاريح الضرورية لإقامة المشاريع النسيجية ساهم أيضاً في تعثر هذا النوع من الاستثمارات. كما أن دراسات الجدوى تفتقر في بعض الحالات إلى رؤية واضحة لاحتياجات الأسواق المحلية والأجنبية وبالتالي تعثر المشروع بسبب ضعف القدرة التسويقية للمنتج النسيجي.

### 7. استعراض طرق الإكثار النسيجية الشائعة الاستخدام

أوضحت الدراسات العلمية والمنشورة في العديد من المجالات والكتب العلمية أن النباتات يمكن إكثارها بعدة طرق (Protocols) باستخدام تقنية الزراعة النسيجية، كما أوضحت الدراسات أيضاً اختلاف قدرة النباتات في الاستجابة لأي طريقة من طرق الإكثار النسيجية ودرجة ثباتها وراثياً عند إكثارها معملياً. ولعله من المناسب في هذا المجال استعراض طرق الإكثار الشائعة، وهي:

#### 1.1. الإكثار بطريقة الأجنة الجسدية Somatic Embryogenesis؛

إن الإكثار بهذه الطريقة شائع الاستخدام مع الكثير من أشجار الفاكهة وأشجار الغابات وبعض المحاصيل الحقلية. وهي طريقة مستخدمة بشكل تجاري لكفاءتها وسرعتها في إنتاج أعداد كبيرة من الأجنة الجسدية التي تتكشف إلى نباتات. وتنشأ الأجنة الجسدية إما بطريقة مباشرة من الأجزاء النباتية البادئة Ex-plants وتسمى في هذه الحالة أجنة جسدية مباشرة Direct Somatic Embryogenesis أو تنشأ من نسيج الكلس المتكوّن على الأجزاء النباتية البادئة وتسمى في هذه الحالة أجنة جسدية غير مباشرة Indirect Somatic Embryo-genesis. وقد نجحت هاتين الطريقتين في الإكثار التجاري للعديد من المحاصيل الزراعية مثل نخيل التمر ونخيل الزيت وغيرها من المحاصيل الزراعية الأخرى، إلا أنه في حالات كثيرة صاحب هاتين الطريقتين ظهور اختلافات وراثية بين النباتات النسيجية تسببت في مشاكل وخسائر اقتصادية كبيرة ويرى الكثير من المتخصصين أن طريقة الأجنة الجسدية المباشرة تؤدي إلى تباينات وراثية أقل من طريقة الأجنة غير المباشرة مما دفع كثير من المختبرات التجارية في تبني وتطوير طريقة الإكثار عن طريق الأجنة الجسدية المباشرة للعديد من المحاصيل الزراعية مثل نخيل التمر ولا يمكن الحكم على مدى سلامة هذا الافتراض إلا بعد التقسيم الحقلية ولعدة أجيال متتالية.

#### 2.7. الإكثار بطريقة تكوّن الأعضاء النباتية Organogenesis؛

1.2.7. الإكثار بطريقة تشجيع تضاعف البراعم (التبرعم)؛ تعتمد هذه الطريقة على تشجيع تضاعف البراعم الأبطية والطرفية على تكوين نموات خضرية جديدة من البراعم الأساسية، وتعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق أمناً وتضمن مطابقة النباتات النسيجية وراثياً للنبات الأصل خاصة إذا ما تم تجنب التركيزات العالية من منظمات النمو وحدد عدد مرات النقل ومعدل التضاعف وتعتبر هذه الطريقة هي الشائعة في إكثار العديد من المحاصيل الزراعية مثل الفراولة والموز والبطاطس وبعض أشجار الفاكهة ونباتات الزينة والتنسيق الداخلي.

#### 2.2.7. الإكثار بطريقة تكوّن الأعضاء النباتية؛ تعتمد هذه الطريقة

على تشجيع تكون النموات الخضرية العرضية Adventitious Shoots على الأجزاء النباتية البادئة إما مباشرة Direct Adventitious أو بشكل غير مباشر Indirect Adventitious، فالنموات الخضرية العرضية المباشرة تتكوّن من الجزء النباتي البادئ دون المرور بمرحلة الكلس بينما النموات الخضرية العرضية غير المباشرة تتكوّن من نسيج الكلس المتكون على الجزء النباتي البادئ وتعتبر النموات الخضرية العرضية المباشرة أكثر أمناً في إنتاج نباتات أكثر تشابهاً وراثياً للنبات الأصل مقارنة بطريقة النموات الخضرية العرضية غير المباشرة.

#### 3.7. الرأي الفني القومي للزراعة النسيجية بشأن طرق الإكثار النسيجية؛

تعتبر طريقة تشجيع تضاعف البراعم الأساسية (الأبطية والطرفية) من أكثر الطرق شيوعاً وأكثرها ضماناً في إنتاج نباتات متجانسة وراثياً إذا ما قورنت ببقية طرق الإكثار الأخرى. وبصفة عامة فإن جميع طرق الإكثار النسيجية يمكن أن تتسبب في حدوث الطفرات الوراثية إذا لم يتم اتخاذ الاحتياطات اللازمة وتجنب العوامل المسؤولة عن تشجيع حدوث الطفرات الوراثية، فنوع وتركيز منظمات النمو التركيب الوراثي للصلب النباتي ومعدل التضاعف ومدّة حفظ المزارع النسيجية من العوامل التي تؤدي إلى زيادة معدل الطفرات الوراثية في النباتات النسيجية.

#### 8. الفرص الاستثمارية الواعدة في تطبيقات الزراعة النسيجية

تتشابه تجارب الدول العربية في طبيعة اختيار نوعية المحاصيل المزروعة، فعلى سبيل المثال تنتشر زراعة نخيل التمر والموز والبطاطس والفراولة في أغلب الدول العربية، وتشكّل هذه المحاصيل قيمة اقتصادية كبيرة ودخل مادي كبير. وإن توفر شتلات وتقايي هذه المحاصيل يختلف من بلد عربي لآخر، كما تختلف درجة جودة الأصناف المزروعة وقيمتها التسويقية خاصة أصناف نخيل التمر من بلد لآخر أيضاً.

وعموماً تزيد المعلومات الإحصائية المتاحة بأن مجمل المساحة المزروعة بالبطاطس في الوطن العربي تقدر بنحو 365000 هكتار وأن إنتاج البطاطس يُقدَّر بنحو 7.001 مليون طن، الأمر الذي يدل بوضوح إلى الحاجة الفعلية لإنتاج تقاوي البطاطس بدلاً من استيرادها من البلدان الأخرى.

وعليه يتبين وجود حاجة ماسة إلى بلورة مشاريع لإنتاج تقاوي البطاطس بتقنية الزراعة النسيجية، وتعتبر جمهورية اليمن من الدول المرشحة لإنشاء مركز مُتخصِّص لإنتاج تقاوي البطاطس، وبموجبه قام الفريق القومي للزراعة النسيجية في الهيئة العربية بإعداد دراسة استثمارية لإنتاج تقاوي البطاطس في جمهورية اليمن لسد جزء من حاجة الدول العربية من هذه التقاوي ولا يزال العمل جارياً لبلورة هذا المشروع في دولة اليمن أو أي دولة عربية يتحقق بها الشروط الفنية والبيئية لإقامة مثل هذا المشروع.

### 3.8. الموز والفاولة:

يُلاحظ في السنوات القليلة الماضية توجُّه كثير من البلدان العربية لزراعة الموز والفاولة، وتعتبر أصناف الموز البلدي من الأصناف الأكثر انتشاراً في أغلب البلدان العربية وأن هذا الصنف ينقصه القدرة العالية على التسويق الخارجي مما اقتصر تسويقه محلياً وفي البلد المنتج. وقد قامت بعض الدول في استيراد شتلات نسيجية لأصناف من الموز ذات القيمة الاقتصادية والمرغوبة عالمياً وزراعتها في مشاريع زراعية كبيرة.

أما بالنسبة لأصناف الفاولة فإن جميع الأصناف المزروعة في الوطن العربي عبارة عن أصناف أجنبية يتم استيرادها من خارج الوطن العربي ويتم إكثارها في أغلب الأحيان نسيجياً. وعموماً فإن أصناف الموز والفاولة حساسة جداً للإصابة بالأمراض الفيروسية وتتعرض إلى الإصابة بسلالات عديدة من الفيروسات الأمر الذي جعل إنتاج شتلات موز وفاولة خالية من الفيروسات الممرضة أمر يصعب تحقيقه بطرق الإكثار الخضري التقليدية والمتبعة في إكثارها.

لذا فإن الاستثمار في إنتاج شتلات الموز والفاولة نسيجياً أمر هام، وتعتبر كثير من الدول العربية ملأمة لإقامة مثل هذا المشروع الاستثماري.

### 4.8. نباتات الزينة والتنسيق الداخلي:

تحتل نباتات الزينة والتنسيق الداخلي أهمية كبيرة في العالم مما جعل منها مصدراً للربح الكبير لبعض دول العالم مثل هولندا. وفي السنوات الأخيرة لوحظ زيادة الطلب على هذه النباتات، خاصة نباتات التنسيق الداخلي، ونظراً لصعوبة إكثار العديد منها بالطرق التقليدية فقد ساهمت تقنية زراعة الأنسجة بالتغلب على هذه المشاكل وزيادة كفاءة طرق إكثارها. وأن ما يُميِّز النباتات النسيجية سواء كانت محاصيل زراعية أو نباتات زينة هو سهولة تداولها ونقلها مما يسهل من عمليات الشحن والتسويق، وأن بلورة مشروع عربي استثماري في هذا المجال قد يكون له مردوداً اقتصادياً جيداً.

وعليه سيتم استعراض لأهم المحاصيل الزراعية المرشحة قبل غيرها في التطبيقات الاستثمارية لتقنية الزراعة النسيجية وهي :

### 1.8. نخيل التمر:

يتركز أكثر من 80% من أعداد النخيل المزروعة في العالم في الوطن العربي، وتباين الدول العربية في حجم المساحة المزروعة بالنخيل وكذلك في نوعية وجودة الأصناف المزروعة، ومن الملاحظ أن الكثير من أصناف النخيل في معظم البلدان العربية هي أصناف قليلة الجودة وذلك يرجع إما للتركيب الوراثي للصنف أو لضعف الإدارة والبرامج الزراعية المتبعة في عمليات الإنتاج، الأمر الذي تسبب في ضعف القدرة التسويقية للكثير من التمور المنتجة عربياً.

وتسعى الكثير من الدول العربية التركيز على زراعة النخيل والتوسع في زراعته وإعادة زراعة البساتين التي تدهورت بسبب الإصابة بالأمراض والآفات الفتاكة مثل سوسة النخيل الحمراء ومرض البيوض، وهناك محاولات طيبة في بعض الدول العربية تستهدف الاهتمام بزراعة النخيل مثل السودان، مصر، اليمن، سوريا ودول الخليج العربي.

وعليه فإن الاستثمار في إكثار أصناف نخيل التمر بتقنية زراعة الأنسجة أمر في غاية الأهمية، لاسيما أن تجارب بعض الدول العربية كالإمارات العربية المتحدة والمملكة العربية السعودية والمملكة المغربية وتونس والكويت تفيد بنجاح الاستثمار في مجال الإكثار النسيجي لأصناف نخيل التمر الجيدة.

### 2.8. البطاطس:

تعتبر البطاطس من المحاصيل الهامة والمزروعة في معظم الدول العربية، وتعتبر جودة تقاوي (بذور) البطاطس أمر في غاية الأهمية لما له من تأثير على الإنتاجية وكذلك على جودة الدرنات المنتجة. وتعاني الطرق التقليدية في إنتاج تقاوي البطاطس من عدم ضمان سلامتها من الإصابة الفيروسية، مما دفع العديد من الدول المتقدمة في استخدام تقنية الأنسجة في إنتاج شتلات بطاطس خالية من المسببات المرضية أو إنتاج الدرنات معملياً microtubers.

ومن الملاحظ أن الدول العربية لا تزال تفتقد إلى المراكز المتخصصة في إنتاج تقاوي البطاطس عالية الجودة والخالية من الأمراض الفيروسية، وأن الاستيراد من الشركات الأجنبية هو المصدر الأول لتوفير تقاوي البطاطس للدول العربية والذي يستلزم خروج مبالغ كبيرة من العملة الصعبة خارج الوطن العربي، كما يُشكل النقص في توفر تقاوي البطاطس عالية الجودة عقبة أساسية في زراعة البطاطس في الوطن العربي وضرورة استعمال تقاوي مُصابة بدرجة مسموح بها علمياً مما يؤثر على كفاءة الإنتاج وبالتالي محدودية العوائد المادية للمستثمرين والمزارعين.

**9. التوصيات الكفيلة بتطوير تطبيقات الزراعة النسيجية****1.9. مركز مجايد لتطبيق تقانة البصمة الوراثية:**

من المشاكل التي تواجه تسويق النباتات النسيجية هو ضمان جودة المُنتَج النسيجي من حيث مطابقتة وراثياً للأصل وخلوه من الأمراض وخاصة الفيروسية، الأمر الذي يقتضي إصدار شهادة ضمان جودة معترف بها، وعادةً تحتاج المختبرات النسيجية، وكذلك المُختبرات الإنتاجية وجود جهة محايدة تتولى الكشف على النباتات النسيجية وإصدار شهادات ضمان الجودة، وأن استحداث مركزاً عربياً محايداً مرجعياً يتولى هذا الأمر يُعتبر مهماً جداً.

**2.9. مرجعية للتطوير والدراسات والاستشارات:**

يفتقر القطاع العام والخاص في الوطن العربي إلى جهة ذات خبرة عالية ومؤهلة علمياً وتطبيقياً لتنفيذ دراسات الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية وتصحيح أوضاع البرامج والمشاريع (العامة والخاصة) المُتعثرة أو ذات المردود الاقتصادي المُتدني. ونظراً لتسارع المُتغيّرات الاقتصادية والزراعية في العالم يجعل قيام مثل هذه الجهة الاستثمارية العربية أمراً حتمياً وهاماً. حيث يلاحظ اعتماد القطاع العام والخاص في معظم الأحيان على بيوت خبرة أجنبية في أغلب بنقصها الدراية الكافية في الظروف العربية الكفيلة بنجاح الاستثمارات العربية، الأمر الذي يتطلب تأسيس جهة استشارية عربية مرجعية تنبثق عن اللجنة القومية للزراعة النسيجية تتولى تقييم المشاريع الزراعية القائمة وإعداد دراسات الجدوى والإشراف على تنفيذ مُختبرات ومشاريع الزراعة النسيجية ولا يعني ذلك عدم الاستفادة من الخبرات الأجنبية ولكن من الواجب عدم الاعتماد عليها بشكل مُطلق دون إشراك الكوادر العربية المؤهلة.

**3.9. شراكة تكاملية لتطوير الاستثمارات النسيجية:**

لا تزال الجهود المبذولة في تطوير تقنية الزراعة النسيجية في العالم العربي متشتتة وتحتاج إلى إعادة نظر بغرض توحيدها وتكوين تكامل استثماري زراعي، حيث هنالك العديد من المراكز البحثية والمختبرات التجارية العامة والخاصة المتعثرة والتي تحتاج إلى دعم وتوجيه ودخول في شراكة تكاملية مع مراكز بحثية ومختبرات تجارية رصينة لتعزيز الجهود وتحسين وتطوير الاستثمارات الزراعية. ولبلورة مثل هذه الاستثمارات لا بد من وجود شفافية ودعم وتعاون بين القطاعين العام والخاص بغرض تعزيز الجهود وتلافي التكرار وسد النقص وتفعيل مهام ومسؤوليات المراكز البحثية التجارية وتقديم خدمات أوسع وأشمل للمهتمين في هذه التقنية في العالم العربي. لذا فإن الهيئة العربية ممكن أن تلعب دور الوسيط الذي يعمل على تشجيع الاستثمارات الزراعية المُجزية بين البلدان العربية بالشكل الذي يخدم جميع الأطراف.

**4.9. الاهتمام بالتدريب والتأهيل:**

تعاني الكثير من المراكز البحثية العربية من نقص كبير في الإمكانيات المادية والتجهيزية علاوة على قلة الكوادر المؤهلة والتمكنة في مجال التقانات الحيوية المتعددة. الأمر الذي يقتضي رعاية وتأهيل هذه الكوادر بالشكل الذي يساهم في تطوير التطبيقات العلمية الحديثة في الاستثمارات الزراعية.

**المراجع**

أعدت الدراسة بتصرف من أديبات وإصدارات برنامج الزراعة النسيجية التابع لقسم الأبحاث الزراعية التطبيقية في الهيئة العربية للاستثمار والإنماء الزراعي.

## Trends of Arab Authority for Agricultural Investment and Development for the Utilization of Tissue Culture in Agricultural Investments

Naufal H. Rasheed<sup>1</sup> and Abdelrahman S. El-Wasel<sup>2</sup>

### Summary

The important role of biotechnology in development and enhancement of agriculture via numerous applications, which plant tissue culture is one of them, especially micropropagation of crops, is behind the concern of AAAID in this technology. To introduce and utilize this technology in agriculture development and investments, It adopted and carried out many biotechnological and technical programs. In order to exploit tissue culture technique, many factors should be taken in account such as: interaction with others; adaptation of successful investments with modification to be suitable to Arabic areas; and successful investment study.

However, tissue culture is still not scientifically and technically utilized. Individual efforts of some specialists played a role in introduction of tissue culture to Arab world, whereas the research centers or private sectors had rare significant efforts in implementation and exploitation of tissue culture in development of Arab agriculture or in present agriculture investments. Tissue culture technique encounters some constraints in many Arabic countries such as: weak economical studies; dependence on non-qualified personal; selection of non-efficient and reliable protocol to avoid variations.

1. Assistant to the President for Technical Affairs, Arab Authority for Agricultural Investment and Development (AAAID).  
E-mail:nrasheed@aaaid.org.
2. Professor of Tissue Culture, King Saoud University (Qassem).  
E-mail:awasel@yahoo.com.

Tissue culture technique, micropropagation, has a great investment potential in potato seeds, date palm, strawberry and other economically important crops which are needed in Arab world.