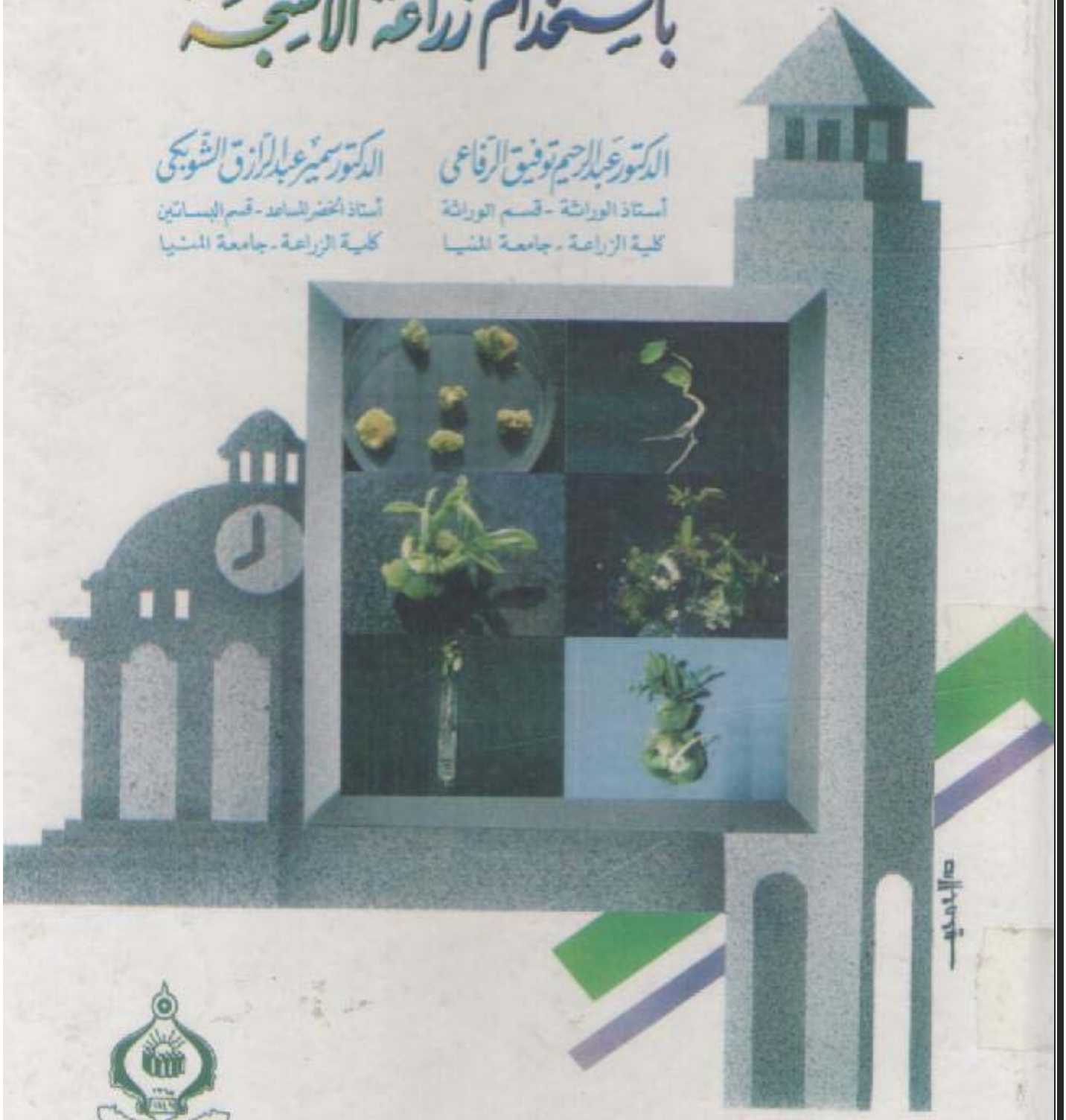
سلسلة الفكر العربي
لمجتمع العلوم الاجتماعية
(٢٠)

تقنيات القرن ٢١ لتحسين النبات

باستخدام زراعة الأنسجة

الدكتور عبد الرحيم توفيق الرفاعي
أستاذ الوراثة - قسم الوراثة
كلية الزراعة - جامعة المنيا

الدكتور سمير عبد الرازق الشوبكي
أستاذ الخضر المساعد - قسم البساتين
كلية الزراعة - جامعة المنيا



دار الفكر العربي

1-6-580-1
1 - 6 - 580 _ 1

سلسلة مراجع العلوم الاساسية
[٢٠]

تقنيات القرن ٢١ لتحسين النبات
باستخدام زراعة الأنسجة

الدكتور عبد الرحيم توفيق الرفاعي
أستاذ الوراثة - قسم الوراثة
كلية الزراعة - جامعة المنيا

الدكتور سمير عبد الرازق الشوبكي
أستاذ الخضر المساعد - قسم البساتين
كلية الزراعة - جامعة المنيا

الطبعة الأولى
١٤٢٢هـ - ٢٠٠٢م

ملتزم الطبع والنشر
دار الفكر العربي
٩٤ شارع عباس العقاد - مدينة نصر - القاهرة
ت: ٢٧٥٢٩٨٤، فاكس: ٢٧٥٢٧٣٥
www.darelfikrelarabi.com
INFO@darelfikrelarabi.com

محتويات الكتاب

إهداء ٧

مقدمة ٩

الباب الأول

مقدمة تاريخية

١-١ مفهوم الزراعة الخلوية. ٢٦

١-٢ مراحل تطور زراعة الأنسجة. ٢٦

١-٣ دور الأوكسينات. ٢٨

١-٤ اكتشاف السيتوكينينات. ٢٩

١-٥ التحكم الهرمونى فى تكوين الأعضاء. ٢٩

١-٦ تحسين الوسط الغذائى. ٣٠

١-٧ إعداد وإكثار مزارع الخلية الواحدة. ٣٠

١-٨ تكشف الخلية الواحدة إلى نبات كامل. ٣١

١-٩ الاتجاهات الحديثة فى زراعة الأنسجة. ٣٢

شخصيات وأحداث بارزة فى تاريخ زراعة الأنسجة النباتية. ٣٧

تعريفات فنية فى مجال زراعة الأنسجة النباتية. ٤٤

زراعة الأنسجة أهدافها وتطبيقاتها العملية. ٤٩

الباب الثانى

معمل زراعة الأنسجة النباتية

مكونات معمل زراعة الأنسجة ٥٥

غرفة الغسيل ومخزن للأدوات ٥٥

غرفة إعداد البيئات ٥٨

غرفة الزراعة ٥٨

غرفة التحضين ٥٩

غرفة الملاحظة وجمع المعلومات ٦١

ملحقات معمل زراعة الأنسجة النباتية ٦١

غرفة الأقلمة ٦١

الصوب بأنواعها المختلفة ٦١

الحقل ٦٢

ملاحق خاصة بمعمل زراعة الأنسجة ٦٣

الباب الثالث

الوسط الغذائى

٣-١ تركيب الوسط الغذائى ٧٥
٣-٢ أنواع البيئات ٩٢
٣-٣ إعداد البيئات ٩٣
٣-٤ اختيار بيئة غذائية جديدة ٩٤
* إجراءات زراعة الأنسجة النباتية ٩٨
* ملاحق خاصة بالوسط الغذائى ١٠٦

الباب الرابع

التعقيم والتطهير

٤-١ تعقيم الأوعية الزجاجية والأجهزة المستخدمة فى زراعة الأنسجة ١١١
٤-٢ تعقيم البيئة أو الوسط الغذائى ١١٣
٤-٣ تعقيم غرف التجهيز أو النقل أو النمو ١١٤
٤-٤ تعقيم الأجزاء النباتية ١١٥
٤-٥ زراعة الأجزاء النباتية على سطح البيئة ١١٧
* ملاحق خاصة بالتعقيم والتطهير ١١٨

الباب الخامس

مـــزارع الخليـــة

٥-١ طرق عزل الخلايا الفردية ١٢٥
٥-٢ نمو وتجديد المزارع السائلة للخلايا ١٢٧
٥-٣ أنواع مزارع معلق الخلايا ١٢٨
٥-٤ بيئات الزراعة لمعلق الخلايا ١٣٠
٥-٥ التزامن أو التوافت فى معلق الخلايا ١٣٢
٥-٦ تقدير النمو فى مزارع معلق الخلايا ١٣٥
٥-٧ اختبار حيوية الخلايا المتزرعة ١٣٦
٥-٨ مزارع الخلايا الفردية المعزولة ١٣٧
٥-٩ البيئات والتقنيات للخلايا النامية بكثافة عددية منخفضة ١٣٨
* ملاحق خاصة بمزارع الخلية ١٤٣

الباب السادس

القدرة الذاتية للتكشف الخلوى

٦-١ تكشف الحزم الوعائية. ١٥٢
٦-٢ المظاهر السيتولوجية والسيتوكيميائية لتكشف الحزم. ١٥٤
٦-٣ العوامل الفسيولوجية لتكشف الحزم. ١٥٤
٦-٤ الانقسام الخلوى والتكشف السيتوبلازمى للحزم. ١٥٦
٦-٥ تكشف الأعضاء. ١٥٧
٦-٦ القدرة التكشفية الكامنة لخلايا البشرة الخارجية. ١٦٠
٦-٧ قدرة التكشف فى خلايا التدرن التاجى فى الدخان. ١٦١

الباب السابع

تكوين الأجنة الجسدية

٧-١ تكوين الأجنة الجسدية فى مزارع أنسجة نباتات ثنائية الفلقة. ١٦٦
٧-٢ تكوين الأجنة الجسدية فى مزارع أنسجة نباتات أحادية الفلقة. ١٧٠
٧-٣ نضج الأجنة وتطور النبيتة الصغيرة. ١٧٢
٧-٤ فقدان القدرة على التكشف المورفولوجى فى المزارع الجنينية. ١٧٣
٧-٥ التطبيقات العملية للأجنة الجسدية. ١٧٥
٧-٦ تكوين الأجنة الجسدية. ١٧٩
* ملاحق خاصة بتكوين الأجنة الجسدية. ١٨١

الباب الثامن

إنتاج النباتات أحادية المجموعة الكروموسومية

٨-١ طرق إنتاج النباتات الأحادية. ١٨٧
٨-٢ التقنيات المستخدمة للحصول على نباتات أحادية من حبوب اللقاح. ١٩١
٨-٣ العوامل المؤثرة فى مزارع المتوك. ١٩٢
٨-٤ تكشف حبة اللقاح إلى الطور الجاميطى أو خلية أسبورية. ١٩٦
٨-٥ تطور أحاديات المجموعة الكروموسومية من المتوك. ١٩٧
٨-٦ إنتاج النباتات الأحادية من الخلايا الجرثومية أو مزارع حبوب اللقاح. ٢٠٠
٨-٧ إنتاج النباتات الأحادية من بويضات غير مخصبة. ٢٠٤
٨-٨ مضاعفة العدد الكروموسومى للنباتات الأحادية. ٢٠٤

٨-٩ استخدام النباتات أحادية المجموعة فى تربية النبات. ٢٠٧
٨-١٠ المشاكل المصاحبة لإنتاج النباتات الأحادية. ٢٠٩
* ملاحق خاصة على إنتاج النباتات أحادية المجموعة الكروموسومية. ٢١١

الباب التاسع

إنتاج النباتات ثلاثية المجموعة الكروموسومية

٩-١ التقنيات المستخدمة. ٢١٦
٩-٢ المحافظة على المزارع واستمرارها. ٢٢٠
٩-٣ الشواهد الكيماوية الحيوية لمزارع الإندوسبرم. ٢٢٠
٩-٤ الصفات الهستولوجية والسيتولوجية للكالوس. ٢٢٠
٩-٥ التطبيقات العملية لاستخدام النباتات ثلاثية المجموعة الكروموسومية فى تحسين النباتات. ٢٢١

الباب العاشر

التلقيح داخل المعمل

١٠-١ الطرق المستخدمة لزراعة البويضات والمبايض. ٢٢٩
١٠-٢ زراعة البويضات والمبايض. ٢٣٢
١٠-٣ العوامل التى تؤثر على عقد البذور بعد التلقيح المعملى. ٢٣٣
١٠-٤ التطبيقات العملية للتلقيح المعملى. ٢٣٥

الباب الحادى عشر

زراعة الأجنة الزيجوتية

١١-١ أهمية مزارع الأجنة الزيجوتية. ٢٤٧
١١-٢ أهمية تميز الأجنة العرضية. ٢٤٧
١١-٣ أنواع مزارع الأجنة الزيجوتية. ٢٤٨
١١-٤ التقنيات المستخدمة. ٢٤٩
١١-٥ دور المساعد فى مزارع الأجنة. ٢٥٩
١١-٦ الإنبات المبكر فى مزارع الأجنة. ٢٥٩
١١-٧ التكشف المورفولوجى فى مزارع البذور ذات الأجنة المتكشفة جزئيا. ٢٦٠
١١-٨ القدرة على تكون الأعضاء من كالوسات الأجنة. ٢٦٢
١١-٩ التطبيقات العملية لزراعة الأجنة الزيجوتية. ٢٦٢
* ملاحق خاصة بالأجنة الزيجوتية ٢٦٧

الباب الثانى عشر

التهجين الجسدى والسيتوبلازمى ودمج البروتوبلاست

١٢-١ عزل البروتوبلاست. ٢٧٤
١٢-٢ زراعة البروتوبلاست. ٢٨٥
١٢-٣ استعادة النباتات من البروتوبلاست. ٢٨٩
١٢-٤ دمج البروتوبلاست. ٢٩٠
١٢-٥ انتخاب الهجن الجسدية والسلالات السيتوبلازمية. ٢٩٧
١٢-٦ تقييم الهجن الجسدية والسيتوبلازمية من ناحية طبيعة النباتات. ٣٠٤
١٢-٧ التطبيقات العملية للهجن الجسدية والسيتوبلازمية. ٣٠٤
١٢-٨ المنظور الحالى للهجن الجسدية. ٣٠٧
* ملاحق خاصة ٣٠٨

الباب الثالث عشر

التحول الوراثى

١٣-١ التحول الوراثى بأخذ الـ DNA الغريب بواسطة البذرة والبادرات. ٣١٦
١٣-٢ النقل الوراثى عن طريق حبوب اللقاح. ٣١٧
١٣-٣ التحول الوراثى فى البروتوبلاست. ٣١٨
١٣-٤ استخدام الأدلة الاختيارية أو الجينات المعلمة. ٣٣٥
١٣-٥ التوحد والتعبير للجينات المنقولة فى الخلايا النباتية. ٣٣٧
١٣-٦ التطبيقات العملية فى مجال تحسين النبات. ٣٣٨

الباب الرابع عشر

انتخاب السلالات الجسدية والجاميطية

١٤-١ مصدر الجزء النباتى المستخدم وظروف الزراعة. ٣٤٨
١٤-٢ الأساس الجزيئى للتباينات الوراثية. ٣٥١
١٤-٣ عزل السلالات الوراثية. ٣٥٣
١٤-٤ طبيعة اختلافات السلالات الجاميطية. ٣٦٦
١٤-٥ التطبيقات العملية فى مجال تربية النبات ٣٦٧

الباب الخامس عشر

إنتاج نباتات خالية من الأمراض

١٥-١ طرق الكشف عن الفيروس. ٣٧٦
١٥-٢ طرق التخلص من الفيروس. ٣٨٤
١٥-٣ التطعيم الدقيق. ٣٩٧
١٥-٤ التخلص من مسببات مرضية خلاف الفيروس. ٣٩٨
١٥-٥ التطبيقات والمحددات لاستخدام مزارع الأنسجة فى إزالة الأمراض النباتية. ٣٩٩
* ملاحق خاصة بإنتاج نباتات خالية من الأمراض. ٤٠٠

الباب السادس عشر

إكثار السلالات الخضرية

١٦-١ التقنيات المستخدمة فى إكثار السلالات الخضرية. ٤٠٦
١٦-٢ مراحل زراعة الأنسجة. ٤٠٧
١٦-٣ الإكثار باستخدام الأفرخ القمية والجانبية. ٤١١
١٦-٤ الإكثار عن طريق البراعم العرضية. ٤١٣
١٦-٥ الإكثار من خلال زراعة الكالوسات. ٤١٥
١٦-٦ العوامل التى تؤثر على تكاثر البراعم. ٤١٥
١٦-٧ العوامل المؤثرة فى التجذير بالمعمل. ٤٢٠
١٦-٨ أقلمة النباتات المنقولة إلى التربة. ٤٢١
١٦-٩ إكثار سلالات الأنواع الخشبية. ٤٢٣
١٦-١٠ بعض المشاكل الفنية التى تواجه عملية الإكثار. ٤٢٧
١٦-١١ التطبيقات العملية للإكثار. ٤٢٨
* ملاحق خاصة بإكثار السلالات الخضرية. ٤٣٢

الباب السابع عشر

الاستخدامات الصناعية لزراعة الأنسجة

١٧-١ مميزات زراعة الأنسجة فى تخليق المركبات المفيدة. ٤٤٤
١٧-٢ التقنيات المستخدمة لانتخاب سلالات خلوية عالية القدرة على إنتاج المواد الثانوية. ٤٤٨

١٧-٣ الزراعة الكثيفة للخلايا النباتية. ٤٥٢
١٧-٤ المثيرات التى تؤدى إلى تراكم المنتجات الطبيعية. ٤٦٢
١٧-٥ التحويل الحيوى باستخدام مزارع الخلايا النباتية. ٤٦٥
١٧-٦ العوامل المحددة للإنتاج على نطاق واسع المركبات المفيدة. ٤٦٧
* ملاحق خاصة عن الاستخدامات الصناعية لزراعة الأنسجة ٤٧٢

الباب الثامن عشر

حفظ الأصول الوراثية

١٨-١ طرق المحافظة على الأصول الوراثية. ٤٧٨
١٨-٢ صور الأصول الوراثية المحفوظة. ٤٨٠
١٨-٣ الحفظ بالتجميد. ٤٨٠
١٨-٤ الحفظ بالتبريد. ٤٨٩
١٨-٥ الحفظ تحت ضغط منخفض وأكسجين منخفض. ٤٩١
١٨-٦ التطبيقات واستخداماتها المحدودة. ٤٩٣
١٨-٧ أهداف استخدام زراعة الأنسجة لحفظ الأصول الوراثية. ٤٩٥
* ملاحق خاصة عن حفظ الأصول الوراثية. ٤٩٦

الباب التاسع عشر

التطبيقات العملية لزراعة الأنسجة

أولا: فى مجال الخضر ٥٠١
إنتاج تقاوى البطاطس الخالية من الفيروس عن طريق زراعة الأنسجة. ٥٠١
١٩-١ طرق تكاثر البطاطس. ٥٠٢
١٩-٢ طرق إنتاج البطاطس الخالية من الفيروس من خلال تكنيك زراعة الأنسجة. ٥٠٥
١٩-٣ بروتوكول إنتاج البطاطس الخالية من الفيروس باستخدام زراعة الأنسجة. ٥٠٦
١٩-٤ طرق الحصول على الميكروتيوبرز من خلال زراعة الأنسجة. ٥١٢
١٩-٥ إنتاج تقاوى البطاطس عن طريق الشتلات. ٥١٤
١٩-٦ إنتاج الميني تيوبرز. ٥١٧
إنتاج الثوم من خلال زراعة الأنسجة. ٥٢٣
إنتاج الخرشوف من خلال زراعة الأنسجة. ٥٢٥

بروتوكول إنتاج الخرشوف من خلال زراعة الأنسجة. ٥٢٥
ثانيا: فى مجال الفاكهة ٥٢٨
إنتاج الموز من خلال زراعة الأنسجة. ٥٢٨
إنتاج نباتات نخيل البلح باستخدام زراعة الأنسجة. ٥٣٣
التطعيم معمليا بالقمة المرستيمية. ٥٣٦
ثالثا: فى مجال النباتات الطبية والعطرية ٥٣٧

الباب العشرون

مشاكل زراعة الأنسجة وحلولها المناسبة

المشاكل العامة. ٥٤١
المشاكل الفسيولوجية. ٥٤١
اصفرار القمة النامية. ٥٤٢
الظاهرة الزجاجية. ٥٤٢
تكوين اللون البنى فى المزارع. ٥٤٤
الطرق المتبعة لتقليل تكون المواد الفينولية بالبيئة. ٥٤٤
المراجع ٥٤٧
قاموس المصطلحات ٥٩٧