

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento*

Cultura de Tecidos e Transformação Genética de Plantas

Antonio Carlos Torres
Linda Styer Caldas
José Amauri Buso

Volume I

*Serviço de Produção de Informação-SPI
Brasília, DF
1998*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

Embrapa Produção de Informação

Parque Estação Biológica (PqEB) Av. W/3 Norte (final)

CEP 70770-901 - Brasília, DF

Tel.: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

e-mail: vendas@sct.embrapa.br

Embrapa Hortaliças

Rodovia BR-060 Brasília - Anápolis

Km 9 - Fazenda Tamanduá

CEP 70359-970 - Ponte Alta - Gama-DF

Tel: (61) 3385-9000

Fax: (61) 3556-5744

e-mail: sac@cnph.embrapa.br

Coordenação Editorial

Embrapa Produção de Informação

Fotos da capa

Antonio Carlos Torres

Normalização bibliográfica

Maria Fátima Bezerra Ferreira Lima

Arte da capa

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Adriana Souza Nascimento

Alain de Melo e Silva Monteiro

Tratamento das ilustrações

Mihail Iwanow

Editoração eletrônica e revisão gramatical

Exemplis Comunicação e Marketing Ltda.

1ª edição

1ª impressão (1998): 2.000 exemplares

2ª impressão (2001): 1.000 exemplares

3ª impressão (2006): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação do Copyright®(Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-Publicação.

Embrapa. Serviço de Produção de Informação-SPI.

Cultura de tecidos e transformação genética de plantas / editado por Antonio Carlos Torres; Linda Styer Caldas; José Amauri Buso. - Brasília: Embrapa-SPI / Embrapa-CNPH. 1998.

2v. (864p.) ; il.

ISBN 85-7383-044-1

1. Planta-Cultura de tecidos. 2. Planta-Genética- Transferência. 3. Planta-Engenharia genética. I. Torres, Antonio Carlos, ed. II.Caldas, Linda Styer, ed. III.Busó, José Amauri. ed.

CDD 581 .0724

581.87322

APRESENTAÇÃO

No enfoque de formação de recursos humanos, a Embrapa Hortaliças vem contribuindo desde 1987 com cursos anuais em biotecnologia de plantas. Em 1990, publicamos o primeiro livro sobre Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas, amplamente aceito e esgotado.

Na última década, uma série de novos conhecimentos na área de biotecnologia de plantas vem sendo incorporada ao setor produtivo, por exemplo: a produção de plantas transgênicas com características agronômicas de interesse; 'kits' de diagnóstico para indexação de plantas livres de vírus, e utilização de marcadores moleculares no melhoramento genético de plantas.

A iniciativa de elaboração deste livro representa desafio e trabalho permanente de integração entre a Embrapa Hortaliças e várias instituições, tendo a participação de renomados pesquisadores e professores da área, permitindo que estudantes, técnicos e demais interessados no assunto tenham a sua disposição material de consulta de alto nível.

Ruy Rezende Fontes
Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

SUMÁRIO

Prefácio	07
Parte I	
<i>Introdução</i>	09
Retrospectiva da cultura de tecidos de plantas <i>A. C. Torres, L. S. Caldas e A. T. Ferreira</i>	11
Aplicações da cultura de tecidos no melhoramento genético de plantas <i>M. Elias Ferreira, L. S. Caldas e E. A. Pereira</i>	21
Aplicações da cultura de tecidos na fitopatologia <i>C. M. Duval, L. S. Caldas e R. O. Resende</i>	45
Parte II	
<i>Técnicas Básicas</i>	69
Organização do laboratório de cultura de tecidos de plantas <i>S. L. Teixeira e A. C. Torres</i>	71
Meios nutritivos <i>L. S. Caldas, P. Haridasan e M. E. Ferreira</i>	87
Cultura de ápices caulinares e recuperação de plantas livres de vírus <i>A. C. Torres, S. L. Teixeira e L. Pozzer</i>	133
Microenxertia <i>O. P. da Paz e M. Pasqual</i>	147
Cultura de raízes e regeneração de plantas <i>G. B. Kerbauy</i>	161
Micropropagação <i>D. Grattapaglia e M. A. Machado</i>	183
Enraizamento de plantas lenhosas <i>T. F. de Assis e S. L. Teixeira</i>	261
Conservação <i>in vitro</i> de recursos genéticos de plantas <i>L. A. Withers e J. T. Williams</i>	297

Suspensão celular	
<i>L. P. Barrueto Cid</i>	331
Polinização e fertilização <i>in vitro</i>	
<i>A. C. Torres, M. L. Nishijima e M. K. Cattony</i>	355
Cultura de embriões	
<i>C. Y. Hu e A. G. Ferreira</i>	371
Cultura de ovários	
<i>A. C. Torres, M. P. Guerra e A. T. Ferreira</i>	395
Protoplastos: cultura e aplicações	
<i>V. T. de C. Carneiro, T. Conroi, L. M. G. Barros e</i> <i>K. Matsumoto</i>	413
Progressos na indução e uso de mutações <i>in vitro</i>	
<i>A. Tulmann Neto, B. M. J. Mendes e A. Ando</i>	459
Autores	507

PREFÁCIO

A falta quase absoluta de literatura sobre cultura de tecidos e transformação de plantas, em português, tem sido uma lacuna nesses segmentos da Biotecnologia no Brasil. Por meio da publicação do livro *Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas*, em 1990, procurou-se atender à demanda de informações naquela época. Mais recentemente, nos cursos de Cultura de Tecidos e Transformação de Plantas, patrocinados pelo Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia e ministrados pela Embrapa Hortaliças desde 1993, foi possível elaborar e atualizar a cada ano o material didático que serviu de ponto de partida para o atual livro.

Na esperança de proporcionar aos estudiosos do assunto uma fonte de consulta contendo as bases teóricas e algumas aplicações práticas de técnicas de cultura de tecidos e transformação genética de plantas, é que se organizou esta publicação.

O livro compõe-se de dois volumes. No volume I, é apresentada uma retrospectiva dos principais avanços da cultura de tecidos de plantas, seguida pelas aplicações dessa técnica no melhoramento genético de plantas e na fitopatologia. Também são detalhadas a organização de um laboratório e as técnicas básicas utilizadas em cultura de tecidos.

No volume II, são expostos os assuntos relacionados à morfogênese *in vitro* e apresentados tópicos relacionados com isolamento e clonagem de genes, transformação de plantas e avaliação de riscos na liberação de organismos transgênicos no ambiente, e um glossário de termos técnicos.

Nossa gratidão à inestimável colaboração e ao apoio da Embrapa Hortaliças, do Centro Brasileiro Argentino de Biotecnologia, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Universidade de Brasília e de todos os que dedicaram seu tempo à preparação e revisão dos capítulos aqui reunidos.

Agradecemos também ao Programa Cooperativo para o Desenvolvimento Tecnológico Agropecuário do Cone Sul (Procisur), pelo apoio financeiro parcial à obra, via projeto *Desarrollo de la capacidad regional para la producción de plantas de alta calidad genético sanitaria*, que se desenvolve com o apoio do Banco Interamericano de Desenvolvimento.

Nosso reconhecimento à Monsanto do Brasil Ltda., pelo patrocínio parcial à obra.