



Cultivos Industriales

Avances 2006/2009

Informe del Programa
Nacional de Cultivos
Industriales del INTA

Año 2010 - Tucumán - Argentina
ISBN 978-987-679-020-8

■ Ediciones

Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria





ALGODÓN



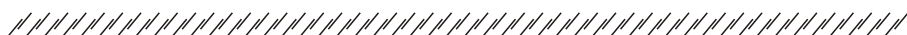
TABACO



CAÑA DE AZÚCAR

CULTIVOS INDUSTRIALES

Avances 2006/2009



Informe del Programa Nacional de Cultivos Industriales del INTA

Editor Responsable:

Ing. Agr. Jorge A. Mariotti

*Coordinador del Programa Nacional
de Cultivos Industriales (2006/2009)*

YERBA MATE



MANÍ



TÉ



Título: Cultivos Industriales, avances 2006-2009: Informe del Programa Nacional de Cultivos Industriales del INTA, coordinado por Alejandro Héctor Valeiro; edición literaria a cargo de Jorge Alberto Mariotti. 1ª ed. - Buenos Aires: Ediciones INTA, 2010. 90 pág.; Ilust.; 19,00 cm x 27,50 cm

ISBN 978-987-679-020-8

*1. Cultivos Industriales. 2. Investigación de Cultivos Industriales.
I. Valeiro, Alejandro Héctor, coord. II. Mariotti, Jorge Alberto, ed. lit.
CDD 632*

Fecha de catalogación: 10-05-2011

Reservados todos los derechos. Quedan rigurosamente prohibidas, sin autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Año 2010 - Tucumán - Argentina

ORGANIZACIÓN DEL PNIND 2006/2009

COORDINACIÓN NACIONAL PNIND: *Jorge A. Mariotti - EEA Famaillá*

PROYECTO INTEGRADO 1:

Diseño y construcción de ideotipos para los sistemas productivos agroindustriales.
(Coordinador: *Raúl Ríos - IGEAF/CICVyA*)

✦ **Proyecto Específico 1.1:**

Bases genéticas, moleculares y ecofisiológicas de la productividad, calidad y resistencias.
(Coordinador: *Daniel Díaz - IGEAF/CICVyA*)

✦ **Proyecto Específico 1.2:**

Evaluación y construcciones estratégicas del germoplasma.
(Coordinadora: *María del Carmen Menéndez Sevillano - EEA Salta*)

✦ **Proyecto Específico 1.3:**

Mejoramiento genético sustentable.
(Coordinador: *Jorge A. Mariotti - EEA Famaillá*)

PROYECTO INTEGRADO 2:

Manejo integrado sustentable de los sistemas productivos agroindustriales.
(Coordinador: *Guillermo March - IFFIVE*)

✦ **Proyecto Específico 2.1:**

Diagnóstico y epidemiología de factores bióticos incidentes.
(Coordinador: *Guillermo March - IFFIVE*)

✦ **Proyecto Específico 2.2:**

Estrategias para el manejo de factores bióticos incidentes.
(Coordinador: *Sergio Lenardón - IFFIVE*)

✦ **Proyecto Específico 2.3:**

Manejo integrado sustentable y gestión ambiental.
(Coordinador: *Alejandro Valeiro - EEA Famaillá*)

PROYECTO INTEGRADO 3:

Calidad y competitividad de productos y procesos agroindustriales.
(Coordinador: *Sergio Prat Kricun - EEA Cerro Azul*)

✦ **Proyecto Específico 3.1:**

Calidad, inocuidad y diferenciación de productos y procesos que sustentan la competitividad.
(Coordinador: *Sergio Prat Kricun - EEA Cerro Azul*)

✦ **Proyecto Específico 3.2:**

Análisis económicos y de mercados, oportunidad, riesgo y competitividad.
(Coordinador: *Rodolfo Bongiovanni - EEA Manfredi*)

✦ **Proyecto Específico 3.3:**

Fortalecimiento de procesos de innovación tecnológica adaptados a la pequeña y mediana producción.
(Coordinador: *Mario Berton - EEA Santiago del Estero*)



*Dedicamos este libro
a nuestro querido compañero
Raúl Ríos (1958-2010),
que supo orientarnos, acompañarnos
e impulsar fuertemente
el Programa de Cultivos Industriales.
Lo recordaremos siempre
como un gran científico,
un docente permanente,
pero, por sobre todas las cosas,
como una buenísima persona.*

ÍNDICE

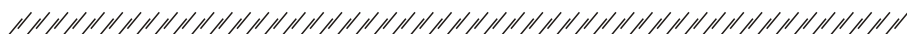
ECONOMÍA DE LA CADENA DE ALGODÓN	7
ACCIONES DESARROLLADAS Y LOGROS ALCANZADOS EN EL MANEJO DEL CULTIVO DE ALGODÓN	12
MEJORAMIENTO GENÉTICO SUSTENTABLE DE ALGODÓN	18
EVALUACIÓN Y MANEJO DE PLAGAS DEL ALGODÓN	20
IMPLEMENTACIÓN DEL USO DE MARCADORES DE ADN COMO HERRAMIENTA DE APOYO AL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE ALGODÓN	24
DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA AL ESTRÉS ABIÓTICO EN ALGODÓN	27
LA CALIDAD DEL GRANO DE MANÍ PRODUCIDO EN CÓRDOBA DESTINADO A LA EXPORTACIÓN	28
BASES ECOFISIOLÓGICAS DE LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y RESISTENCIA A FACTORES ABIÓTICOS EN MANÍ	33
ENFERMEDADES DE MANÍ CAUSADAS POR VIRUS	36
ENFERMEDADES POR HONGOS DEL SUELO EN MANÍ	40
MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL MANÍ	44
IDENTIFICACIÓN Y MAPEO DE GENES RESPONSABLES DE LA TOLERANCIA A FACTORES BIÓTICOS Y ABIÓTICOS EN MANÍ	45
ECONOMÍA DE LOS CULTIVOS INDUSTRIALES	50
DIAGNÓSTICO DE LAS ENFERMEDADES SISTÉMICAS QUE AFECTAN LA CAÑA DE AZÚCAR	52

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CAÑA DE AZÚCAR	60
VARIABILIDAD GENÉTICA EN CAÑA DE AZÚCAR	63
DESARROLLO DE UNA COSECHADORA EXPERIMENTAL DE CAÑA DE AZÚCAR EN VERDE, SIN TROCEADO	65
PRODUCCIÓN DE PAN DE AZÚCAR (PANELA) COMO FUENTE ALTERNATIVA DE HIDRATOS DE CARBONO EN LA DIETA A PARTIR DE LA CAÑA DE AZÚCAR	67
MEJORAMIENTO GENÉTICO SUSTENTABLE DE YERBA MATE Y TÉ	69
CARACTERIZACIÓN MOLECULAR DE CULTIVARES DE YERBA MATE (<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.) Y TÉ (<i>Camelia sinensis</i> (L). O. Kuntze) MEDIANTE MARCADORES AFLPs	72
EVALUACIÓN Y CONSTRUCCIÓN ESTRATÉGICA DEL GERMOPLASMA DE LOS CULTIVOS DE YERBA MATE Y TÉ	74
PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE YERBA MATE Y TÉ	76
BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y DE MANUFACTURA EN YERBA MATE Y TÉ	81
DESARROLLO Y DIFUSIÓN DE TECNOLOGÍA PARA EL REEMPLAZO DEL BROMURO DE METILO EN EL SECTOR TABACALERO ARGENTINO	83
ENSAYOS DE ALMÁCIGOS FLOTANTES PARA PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE TABACO	87

VARIABILIDAD GENÉTICA EN CAÑA DE AZÚCAR

Participantes:

Mariana Inés Pocoví (UNSA) | Norma Graciela Collavino (UNSA) | Graciela Beatriz Caruso (UNSA)
Mirta Daz (UNSA) | Fabricio Miguel Locatelli (Tesisista de Grado) | Gabriel Eduardo Rech (Tesisista de Grado)
Cristina Renata Machado Assefh (Tesisista de Grado) | Cintia Fernández (Tesisista de Grado)
Alejandro M. Rago (INTA) | Raúl D. Ríos (INTA) | Daniel Díaz (INTA) | María G. Pacheco (INTA)
Jorge A. Mariotti (INTA) | Andrés Canavides (UNSA - Técnico de Campo)



OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar la variabilidad genética y estimar el grado de parentesco de progenitores potenciales en el Banco Activo de germoplasma de caña de azúcar, con la finalidad de preservar y e incrementar la diversidad genética en los materiales utilizados en el Programa de Mejoramiento. Aplicación de marcadores moleculares en la evaluación de la diversidad genética en poblaciones de roya (*Puccinia melanocephala*). Evaluación de técnicas bioquímicas para la evaluación de la resistencia a la roya.

ACTIVIDADES DESARROLLADAS Y PRODUCTOS OBTENIDOS

a) Genotipado y Variabilidad Genética en caña de azúcar

Se realizó una selección de genotipos de caña de azúcar del Banco Activo de Germoplasma de INTA Famaillá sobre la base de los siguientes criterios: maduración y calidad, producción, atributos arquitectónicos, resistencias a factores bióticos y abióticos y sus antecedentes como progenitores o clones destacados en otros programas subtropicales. Se implantó la colección de materiales selectos en el Campo Experimental de la UNSa.

Se establecieron protocolos para la extracción de

ADN y se pusieron a punto las técnicas de marcadores isoenzimáticos, AFLP y SSR con tinción de nitrato de plata.

En una primera fase exploratoria, se caracterizaron 12 variedades por isoenzimas y AFLP. De esta forma se determinó el patrón de isoenzimas y de ADN de dichos materiales y se estimó el grado de parentesco entre los genotipos.

El estudio de la variabilidad genética de los materiales seleccionados se basó en un total de 27 marcadores bioquímicos, 880 marcadores AFLP y 120 marcadores SSR. Se establecieron relaciones genéticas entre los clones mediante el Coeficiente de Similitud de Jaccard y el método de agrupamiento UPGMA para la obtención de dendrogramas.

En relación al genotipado de los materiales se evaluaron los siguientes parámetros indicadores de la capacidad de discriminación de los distintos marcadores analizados: Número de patrones de bandas (T), Probabilidad de confusión (C), Poder discriminatorio (D), Número efectivo de patrones por unidad de ensayo (P). Con el interés de proyectar el estudio al total del genotipos del banco, se evaluó el Riesgo de confusión (E).

Se concluyó sobre la validez de las técnicas empleadas en función del objetivo propuesto y se sugiere la ampliación de los trabajos en la exploración de un conjunto amplio de genotipos disponibles en el Banco Activo de la EEA Famaillá del INTA.

**b) Variabilidad genética de roya de caña de azúcar
(*Puccinia melanocephala*)**

Se recolectaron esporas de roya a partir de nueve poblaciones naturales desarrolladas sobre distintos genotipos susceptibles y resistentes de caña de azúcar de diferentes localidades cañeras del NOA (Salta, Jujuy y Tucumán).

Se ajustaron las técnicas de extracción de DNA de roya y se puso a punto el procedimiento de AFLP con tinción de nitrato de plata.

Sobre un total de 538 marcadores AFLP se cuantificó la variabilidad genética y se determinó la estructura de las poblaciones. Se evaluaron las relaciones genéticas entre las poblaciones mediante el Coeficiente de Similitud de Dice y el método de agrupamiento UPGMA.

Se evaluó la correlación entre la variabilidad molecular del patógeno y el origen geográfico y varietal de la caña de azúcar huésped.

Se determina que la mayor variabilidad genética (cerca del 95%) se expresa entre réplicas dentro de regiones geográficas y variedades evaluadas. Se postula que la estructura poblacional de la Roya es el de una única población de constitución compleja y con gran variabilidad genética.

**c) Evaluación de genotipos resistentes
a roya de caña de azúcar**

Se recolectaron esporas de roya a partir de nueve poblaciones naturales desarrolladas sobre distintos genotipos susceptibles y resistentes de caña de azúcar de diferentes localidades cañeras del NOA (Salta, Jujuy y Tucumán).

Se puso a punto la técnica de germinación de esporas de roya bajo condiciones controladas de laboratorio y se ajustó un protocolo de inoculación con esporas en plántulas de caña.

Se ajustó un método sencillo, rápido, no subjetivo e independiente de las condiciones ambientales a las que puede estar sometido un cultivo de caña de azúcar para la distinción de genotipos resistentes y susceptibles. Dicha técnica consiste en la cuantificación de la actividad de la enzima peroxidasa.

Los resultados obtenidos indican que tanto el nivel basal de las peroxidases como así su incremento después de la infección pueden ser mecanismos complementarios que determinan la resistencia genética de las variedades de caña de azúcar a la roya común.

Esta publicación constituye un informe de las acciones emprendidas así como de los avances logrados por el Programa Nacional de Cultivos Industriales del INTA durante el período del llamado Plan de Mediano Plazo 2006/2009.

Adoptando la definición de que se trata de “...aquellas cadenas cuyo producto no admite consumo directo o para el que su transformación resulta mucho más provechosa”, el INTA agrupa en este Programa todas sus líneas de investigación en los cultivos de algodón, caña de azúcar, maní, tabaco, té y yerba mate.

Los cultivos industriales en la Argentina ocupan una superficie de más de 1.300.000 hectáreas, fuertemente concentradas en el norte (NEA y NOA) y centro (Córdoba) del país. Contribuyen significativamente a los PBIs regionales y tienen gran incidencia e impacto en la problemática económico-social, particularmente en el norte del país donde las tasas de empleo, actividad comercial, migraciones y los índices de bienestar social en general, se encuentran estrechamente asociados y determinados en gran medida por la prosperidad y compromiso de estas cadenas productivas. De esta manera, son cultivos de importancia estratégica para el desarrollo territorial en estas regiones del país.

En el período 2006/2009 el INTA organizó sus acciones de investigación en Cultivos Industriales en 3 Proyectos Integrados que se dividieron, a su vez, en 9 Proyectos Específicos con el objetivo de generar, desarrollar y adecuar tecnologías de producción sobre la base de estrategias sustentables, integrando los componentes genéticos, ecofisiológicos, nutricionales y de manejo dirigidos a asegurar productividad, calidad y estabilidad de los procesos industriales y de los productos resultantes, minimizando la incidencia y afectación por factores exógenos tanto bióticos como abióticos.

En el Programa Nacional de Cultivos Industriales participan más de 130 investigadores y extensionistas del INTA y de otras instituciones asociadas y están involucrados 7 Centros Regionales y 13 Estaciones Experimentales.

Esta publicación presenta un condensado de lo avanzado en la investigación en los distintos cultivos, en las diferentes disciplinas y nos permite -en definitiva- rendir cuentas a la sociedad.

Jorge A. Mariotti
Coordinador del Programa Nacional
de Cultivos Industriales (2006/2009)



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Presidencia de la Nación

Ruta Provincial Nº 301 - km. 32 | C.P. 4132

Telefax (03863) 462205 | Famaillá | Tucumán | Argentina | www.inta.gov.ar/prozono