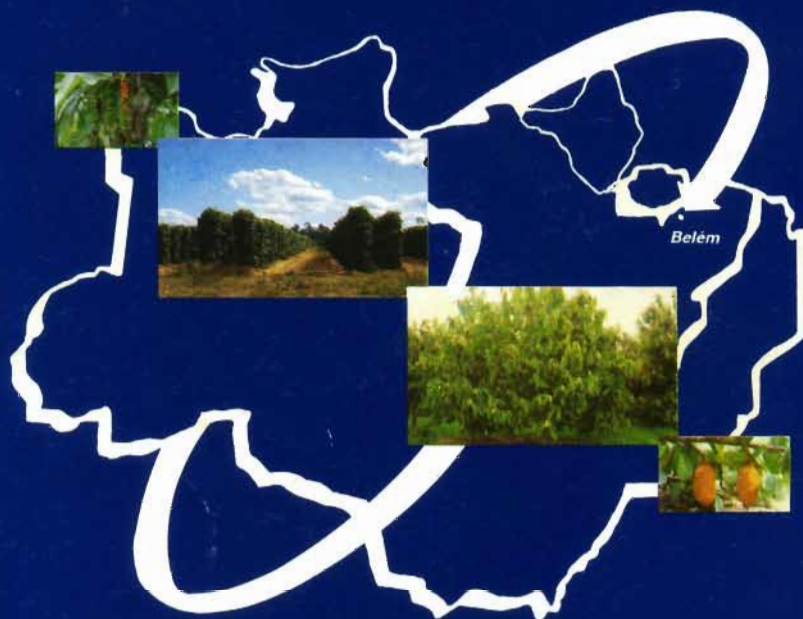


*Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu*

*International Seminary on  
Black Pepper and Cupuaçu*

*Seminario Internacional Sobre  
Pimienta y Cupuaçu*

17 a 19 de dezembro de 1996



**RESUMOS**

**ABSTRACTS**

**RESÚMENES**

**Embrapa**

Amazônia Oriental

**JICA**

*Belém - Pará - Brasil  
1996*

**Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu**

**International Seminary on  
Black Pepper and Cupuaçu**

**Seminario Internacional  
Sobre Pimienta y Cupuaçu**

*Belém, 17 a 19 de dezembro de 1996*

*Belém, December 17 through 19, 1996*

*Belém, 17 a 19 de diciembre de 1996*

**RESUMOS**

**ABSTRACTS**

**RESÚMENES**



*Amazônia Oriental*



*Belém - Pará - Brasil  
1996*

### ***EQUIPE DO CERIMONIAL<sup>1</sup>***

*Augusto Cezar Lima dos Santos – Coordenador*

*Elessandra Laura da Silva Nogueira*

*Fádua de Oliveira Martins*

*José Edmilson Lobato Júnior*

*Letitia Brasil Claudino*

*Márcia Daniele da Silva Siqueira Santos*

*Mirian Braga Foinquinos*

---

<sup>1</sup> *Colaboração da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará – FCAP.*

*Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu  
International Seminary on  
Black Pepper and Cupuaçu  
Seminario Internacional Sobre  
Pimienta y Cupuaçu*

## **COMISSÃO ORGANIZADORA**

### **Embrapa**

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador  
Emmanuel de Souza Cruz  
José Furlan Júnior  
Márcia Motta Maués  
Ruth Linda Benchimol Stein*

### **Jica**

*Tsuyoshi Eida  
Eishun Tokumori  
Tadamitsu Endo  
Makoto Uchida  
Toshio Ogata  
Aya Yoshida*

## **EQUIPE DE APOIO**

*Antonio José Amorim de Menezes  
Carlos Alberto da Silva Cunha  
Célia Maria Lopes Pereira  
Décio Mangueira da Silva  
Emmanuel Ubiratan de Lima  
Euclides Pereira dos Santos Filho  
Isanira Coutinho Vaz Pereira  
Jonacir Corteletti  
José Ferreira Teixeira Neto  
José Paulo Chaves da Costa  
Josué Pereira da Silva  
Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Maximiano Figueirêdo da Silva  
Raimundo Lira Castro Neto  
Sebastião Hühn*

*Embrapa - CPATU. Documentos, 88*

*Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:*

*Embrapa-CPATU*

*Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n*

*Telefones: (091) 246-6653, 246-6333*

*Telex: (91) 1210*

*Fax: (091) 226-9845*

*Caixa Postal, 48*

*66095-100 - Belém Pará*

*Tiragem: 150 exemplares*

### ***Comissão de Organização e Editoração***

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador*

*Emmanuel de Souza Cruz*

*José Furlan Júnior*

### ***Expediente***

*Coordenação Editorial: Dilson Augusto Capucho Frazão*

*Normalização: Célia Maria Lopes Pereira*

*Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos*

*Composição: Décio Mangueira da Silva*

*Emmanoel Ubiratan de Lima*

*Euclides Pereira dos Santos Filho*

*SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO  
E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. Resumos. Belém:  
Embrapa-CPATU/JICA, 1996. 82p. (Embrapa-CPATU.  
Documentos, 88).*

*1. Pimenta-do-reino - Congresso. 2. Cupuaçu -  
Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da  
Amazônia Oriental (Belém,PA). II. Título. III. Série.*

*CDD: 633.840601*

*© EMBRAPA - 1996*

## **APRESENTAÇÃO**

*A organização do Seminário Internacional Sobre Pimenta-do-reino e Cupuaçu concretizou-se graças à atuação conjunta da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-Embrapa, através do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental-CPATU, e da Japan International Cooperation Agency-JICA. Trata-se de uma parceria de muitos anos, que vem proporcionando um aumento considerável na geração de conhecimentos e tecnologia. A necessidade imperiosa de difundir as informações disponíveis, avaliar o estado atual de conhecimento das pesquisas no Brasil e nos demais países da América Latina e na Índia, analisar dados de mercado e de desenvolvimento e a utilização de tecnologia agroindustrial da pimenta-do-reino e do cupuaçu resultou na realização do referido Evento.*

*Este Seminário não propicia somente discussões técnicas, mas também a interação entre pesquisadores de vários países, empresários, extensionistas, professores, agentes de fomento e de política agrícola e produtores. Oferece também a oportunidade para obtenção de conhecimentos e propostas futuras de cooperação e desenvolvimento de novas pesquisas.*

*O esforço despendido foi compensado pelos 32 trabalhos apresentados e a exposição de 13 pôsteres que constam do programa do Seminário, envolvendo as mais variadas linhas de pesquisa e assuntos diversos sobre essas culturas. A Embrapa-CPATU e a JICA agradecem a todos os participantes e colaboradores pela dedicação e esforço prestados para a realização e sucesso desse Evento.*

*A Comissão Organizadora*

## **INTRODUCTION**

*The International Seminary on Black Pepper and Cupuaçu has been made possible by the joint action of the Brazilian Corporation for Agriculture and Livestock Research - Embrapa, through its Eastern Amazonian Center for Agroforestry Research - CPATU, and the Japanese International Cooperation Agency - JICA. It is a partnership of many years standing which has brought about a considerable increase in knowledge and technology generation.*

*The realisation of this seminary is essential to spread available information; to evaluate the current state of research in Brazil, in the other countries of Latin America, and in India; and to analyse information on markets and on the development and utilization of agroindustrial technology for black pepper and cupuaçu.*

*This seminary provides not only technical discussions, but also interaction among researchers from various countries, businessmen, extensionists, academics, persons involved in agricultural promotion, in agricultural policy, and the producers. It also offers an opportunity to make contacts and develop proposals for future cooperation and new research.*

*The effort expended has been compensated by the seminary program of 32 papers presented and 13 posters displayed, covering a diverse spectrum of research and other material on these crops. Embrapa-CPATU and JICA wish to thank all the participants and collaborators for their dedication and effort which have led to the realization and success of this event.*

*The Organising Committee*

## **PRESENTACIÓN**

*La organización del Seminario Internacional Sobre Pimienta y Cupuaçu se concretó gracias a la actuación conjunta de la Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria - Embrapa, a través del Centro de Investigación Agroflorestral de la Amazonia Oriental - CPATU y de la Japan International Cooperation Agency - JICA. Trata-se de una parceria de muchos años, que viene proporcionando un aumento considerable en la geración de conocimientos y tecnología. La necesidad de difundir las informaciones disponibles, evaluar el estado actual de conocimiento de las investigaciones en el Brasil y en los demas países de la America Latina y en la India, analizar datos de mercado y de desarrollo y la utilización de tecnología agroindustrial de la pimienta y del cupuaçu resultó en la realización del referido Evento.*

*Este Seminario no solamente propicia discusiones técnicas, mas tambien la interacción entre investigadores de varios países, empresarios, extensionistas, profesores, agentes de fomento y de política agrícola y productores. Ofrece tambien la oportunidad para obtención de conocimientos y propuestas futuras de cooperación y desarrollo de nuevas investigaciones.*

*El esfuerzo dispendido fué compensado pelos 32 trabajos enfocados y la exposición de 13 posters que constan en el programa del Seminario, envolviendo las mas variadas areas de investigación y asuntos diversos sobre esas culturas. La Embrapa - CPATU y la JICA agradecen a todos los participantes y colaboradores por la dedicación y esfuerzo prestados para la realización y exito deste Evento*

*La Comissão Organizadora.*



## SUMÁRIO

<i>“Agribusiness”: um novo conceito no desenvolvimento paraense. H. de F. Nunes.....</i>	17
<i>Production technology of black pepper (<b>Piper nigrum</b> Linn) in India. V. S. Pillay.....</i>	18
<i>Actividades y alcances durante 10 años del proyecto de desarrollo del cultivo de la pimienta en la República Dominicana. S. Yazawa.....</i>	19
<b>Tema 1: Manejo da cultura do cupuaçuzeiro: produção de mudas, nutrição e adubação, sistemas de cultivo e tratos culturais.....</b>	21
<i>Sistemas de propagação e técnicas de cultivo do cupuaçuzeiro (<b>Theobroma grandiflorum</b>). C. H. Müller e J. E. U. de Carvalho.....</i>	23
<i>Alguns aspectos recentes da nutrição do cupuaçuzeiro. N. Bueno.....</i>	24
<i>Comportamento estomático e fotossintético de plantas jovens de cupuaçuzeiro (<b>Theobroma grandiflorum</b> Schum). O. G. da Rocha Neto; F. J. C. Figueirêdo e N. G. Souza.....</i>	25
<i>Cupuaçu em sistemas agroflorestais - Programa SHIFT. L. Gasparotto, R. da C. Araújo e S. E. L. da Silva.....</i>	26
<i>Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro no Estado de Rondônia. G. D. Ribeiro.....</i>	27
<i>Situação atual e perspectivas da cultura do cupuaçuzeiro no Estado do Acre, Amazônia Ocidental brasileira. A. da S. L. Cavalcante e J. G. da Costa.....</i>	28
<b>Tema 2: Melhoramento genético, pragas e doenças do cupuaçuzeiro.....</b>	29
<i>Melhoramento genético do cupuaçuzeiro (<b>Theobroma grandiflorum</b>) no Estado do Pará. R. M. Alves, J. R. V. Correa e M. Rodrigues.....</i>	31

<i>Avaliação da produção de clones de cupuaçuzeiro (Theobroma grandiflorum Willd. ex Spreng. Schum.).</i> A. das G. C. de Souza e S. E. L. da Silva .....	32
<i>Pragas do cupuaçuzeiro e seus inimigos naturais.</i> A. de B. Silva, L. A. de Souza e A. T. de A. Silva.....	33
<i>Controle químico da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro.</i> S. Yoneyama, A. M. L. Nunes, M. de L. R. Duarte, O. Shimizu, T. Endo e F. C. de Albuquerque .....	34
<i>Composição bioquímica e enzimas oxidativas em folhas de cupuaçuzeiro (Theobroma grandiflorum (Wildenow ex Sprengel) Schumann) infectadas por Crinipellis pernicioso.</i> H. E. O. da Conceição, P. Mazzafera, O. G. da Rocha Neto e R. L. B. Stein. ....	35
<b>Tema 3: Apoveitamento agroindustrial e mercado do cupuaçu</b> .....	37
<i>Processos agroindustriais para o desenvolvimento de produtos de cupuaçu (Theobroma grandiflorum).</i> R. F. R. de Nazaré .....	39
<i>Perspectivas de utilização tecnológica da polpa do cupuaçu (Theobroma grandiflorum, Schum).</i> C. C. Ribeiro .....	40
<i>A experiência do projeto RECA no plantio, beneficiamento e comercialização do cupuaçuzeiro.</i> H. C. de Oliveira.....	41
<b>Tema 4: Situação atual da cultura da pimenta-do-reino na América Latina</b> .....	43
<i>Estado actual de investigación en pimienta negra en Costa Rica, 1996.</i> P. C. Tabora, A. Bogantes e T. Palma.....	45
<i>Resultados de investigación en pimienta (Piper nigrum L.) durante 1988-1992 en la Estacion Experimental los Diamantes. Costa Rica.</i> A. B. Arias.....	46
<i>Producción orgánica de pimienta negra (Piper nigrum L.) en honduras.</i> M. Ortega .....	47

<i>Efecto del encalado y fertilización en diferentes densidades de siembra de bolaina blanca (<b>Guazuma crinita</b>), como tutor vivo en pimienta (<b>Piper nigrum</b>) Pucallpa - Perú, 1989-1994. R. R. Ruiz .....</i>	48
<i>Obtenção de mutantes resistentes à fusariose (<b>Fusarium solani</b> f.sp. <b>piperis</b>), em pimenta-do-reino (<b>Piper nigrum</b> L.) através de irradiação gama. A. Ando, F. C. de Albuquerque, M. C. Poltronieri e A. Tulmann Neto .....</i>	49
<b>Tema 5: Cultivo, doenças e pragas da cultura da pimenta-do-reino .....</b>	51
<i>Propagação vegetativa de pimenta-do-reino (<b>Piper nigrum</b> L.) com estacas de um nó através do substrato enraizador de casca de arroz carbonizada. M. Hamada.....</i>	53
<i>Estudio sobre un sistema rapido para la propagación de plantulas sanas de pimienta (<b>Piper nigrum</b> L.). F. Andújar y Y. Ishizuka .....</i>	54
<i>Aplicação do DRIS para determinação do estado nutricional de pimenta-do-reino em Tomé-Açu, PA. R. F. de Oliveira, E. de S. Cruz, J. B. Bastos, F. C. de Albuquerque, T. Muraoka e G. K. Sasaki .....</i>	55
<i>Comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino em áreas de ocorrência de fusariose no Estado do Pará. F. C. de Albuquerque, M. de L. R. Duarte, Á. M. L. Nunes, R. L. B. Stein e R. P. de Oliveira.....</i>	56
<i>Morphology, growth temperature, and pathogenesis of (<b>Fusarium solani</b>) pathogenic to black pepper in Dominican Republic. A. Matsuda, J. L. Gonzalez, J. de D. Moya and M. Hamada.....</i>	57
<i>Pragas da pimenta-do-reino e seus inimigos naturais. A. de B. Silva, L. A. de Souza, A. T. de A. Silva .....</i>	58
<b>Tema 6: Tecnologia e mercado da pimenta-do-reino .....</b>	59
<i>Colheita, produção, beneficiamento e mercado externo da pimenta-do-reino. H. Okajima.....</i>	61

<i>Comercialização da pimenta-do-reino no mercado interno.</i> A. C. de Santana, R. M. Q. da Costa e R. F. Souza .....	62
<i>Pimenta-do-reino: óleo essencial e oleoresina.</i> C. F. M. de Melo, J. Furlan Júnior e S. Hühn .....	63
<i>Problemas sanitários que interferem na qualidade da pimenta-do-reino.</i> M. de L. R. Duarte, N. L. de Medeiros e F. C. de Albuquerque.....	64
<b>Trabalhos sobre cupuaçuzeiro na forma de pôsteres .....</b>	<b>65</b>
<i>Método para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro.</i> H. E. O. da Conceição, E. S. A. Silva, O. G. da Rocha Neto, R. L. B. Stein, E. J. A. de Santiago, D. B. de Sousa, R. C. R. Gemaque e M. M. M. de Souza.....	67
<i>Vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro: observações de campo.</i> R. L. B. Stein, F. C. de Albuquerque e R. M. do Nascimento .....	68
<i>Polinização do cupuaçuzeiro (<i>Theobroma grandiflorum</i>, Sterculiaceae): um caso de cantarofilia em uma fruteira amazônica.</i> G. C. Venturieri, M. M. Maués e R. Miyanaga.....	69
<i>Aspectos da produção e da comercialização do cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i> Schum) no Estado do Pará.</i> D. M. Rodrigues e A. C. de Santana.....	70
<i>Controle microbiano de <i>Conotrachelus humeropictus</i> Fiedler, 1940 (COL.: CURCULIONIDAE), praga do cacauzeiro e cupuaçuzeiro na Amazônia brasileira.</i> A. C. de B. Mendes, B. P. Magalhães, O. S. Ohashi e C. N. Bastos.....	71
<i>Effect of intercropping and environmental factors on anthesis in cupuaçu (<i>Theobroma grandiflorum</i> - Sterculiaceae).</i> G. C. Venturieri e M. M. Maués .....	72
<i>Padrão climático e variabilidade das chuvas em Tomé-Açu e sua implicação para as culturas da pimenta-do-reino e do cupuaçuzeiro.</i> T. X. Bastos, M. R. O. Gomes e M. M. Corrêa ....	73
<b>Trabalhos sobre pimenta-do-reino na forma de Pôsteres .....</b>	<b>75</b>
<i>Controle biológico da fusariose da pimenta-do-reino.</i> T. Endo, R. L. B. Stein, E. Y. Chu e F. C. de Albuquerque .....	77

<i>Propagação "in vitro" de plantas de pimenta-do-reino.</i> <i>O. F. de Lemos, I. C. de Menezes e V. L. da Silva .....</i>	<i>78</i>
<i>Obtenção de híbridos em pimenta-do-reino e avaliação em relação à fusariose. M. C. Poltronieri, F. C. de Albuquerque e L. S. Poltronieri.....</i>	<i>79</i>
<i>Detecção de salmonella em pimenta-do-reino e métodos para descontaminação. S. Hühn, R. B. Dantas, C. A. C. Moraes, I. M. de Freitas, M. J. B. Brito e N. de L. Medeiros.....</i>	<i>80</i>
<i>Ação antagônica dos entomopatógenos <b>Metarhizium anisopliae</b> e <b>Beauveria bassiana</b> sobre <b>Fusarium solani</b> f. sp. <i>piperis</i>. C. N. Bastos e A. C. de B. Mendes .....</i>	<i>81</i>
<i>Utilização de tutores vivos na cultura da pimenta-do-reino. A. K. Kato, M. Uchida, A. J. E. A. de Menezes, T. Ogata, F. C. de Albuquerque, M. Hamada e M. de L. R. Duarte .....</i>	<i>82</i>

**OBSERVAÇÃO:** *As opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos publicados nos RESUMOS, ABSTRACTS e RESÚMENES do SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU são de inteira responsabilidade dos autores.*

## **"AGRIBUSINESS": UM NOVO CONCEITO NO DESENVOLVIMENTO PARAENSE**

*Hildegardo de Figueiredo Nunes<sup>1</sup>*

*A idéia de que o modelo agrícola paraense está se esgotando é cada vez mais debatida e questionada: não dá mais para imaginar um agricultor com renda compatível com o seu giro financeiro apenas produzindo matéria-prima. É fundamental um novo modelo que agregue valor à produção primária. O "Agribusiness" brasileiro existe e representa a grande oportunidade de mudança da base produtiva e a mais importante saída para aumentar a integração do Brasil à economia internacional. No Estado do Pará, uma agricultura diversificada com disparidades de toda ordem, somada à cultura individualista, constitui elemento que dificulta a competitividade nos padrões de organização. O campesino é visto como indolente, incapaz e incompetente. Como os setores primário, agropecuário e agroindustrial são os que causam maiores impactos na geração de emprego, com pequenos ajustes e moderados investimentos, pode-se consolidar esses setores em várias cadeias produtivas, adequando-as ao padrão "Agribusiness".*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr. Secretário de Estado de Agricultura do Pará. Trav. do Chaco, 2232. Belém, PA.

# **PRODUCTION TECHNOLOGY OF BLACK PEPPER (*Piper nigrum* Linn) IN INDIA**

V. Sukumara Pillay<sup>1</sup>

*Black pepper is the traditional crop of India. The plant is a native of the evergreen forests of the Western Ghats lying in the Southern Peninsula of the Country.*

*Pepper cultivation and trade is known to have existed in India for the past 6000 years or so.*

*The State of Kerala accounts for about 95% of the area and production in the Country. However, the productivity of the crop is rather poor when compared to the other pepper producing Countries. Reasons are analysed. The potential for enhancing the production and productivity of the crop are discussed.*

*The botanical peculiarities of the plant which have a direct bearing on productivity are described.*

*The climate, land and soil of the pepper growing tracts are described. The system of pepper cultivation practiced in the Country is explained and is compared with that in other Countries.*

*Management practices of the crop such as standards (Supports) for growing pepper, spacing, propagation, selection of mother vines, planting and aftercare, nutrition, irrigation etc. are discussed.*

*Major pests and diseases of the crop in the country and the control measures adopted are explained.*

*Harvesting and processing technology adopted in the Country are discussed.*

*It is concluded that there is immense scope for increasing the production and productivity of the crop in the Country. However, major problems facing the cultivation of this crop such as highly fluctuating market prices and the lethal foot rot disease, have to be solved. For this, cooperation of all the pepper growing Countries and strengthening of Research are recommended.*

---

<sup>1</sup> Professor. Kerala Agricultural University. Regional Agricultural Research Station, Nileshtar, Kasaragod - 671 314. Kerala, India.



# **ACTIVIDADES Y ALCANCES DURANTE 10 AÑOS DEL PROYECTO DE DESARROLLO DEL CULTIVO DE LA PIMIENTA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA**

Sataro Yazawa<sup>1</sup>

*El Proyecto de Desarrollo del Cultivo de la Pimienta se inició en 1987, teniendo como objetivos incrementar el ingreso de los pequeños productores, introducir y fomentar el cultivo de la pimienta que puede ser exportada en un futuro. Este proyecto ha tratado de desarrollar las técnicas de cultivo, suelo y nutrición, protección vegetal, procesamiento post-cosecha, etc. Se elaboro el Manual de Cultivo con las tecnologías del cultivo estable de la pimienta. También se formuló un plan de administración agrícola con el objetivo de introducir la pimienta en los pequeños productores. Las tecnicas claves del cultivo de la pimienta de ahora en adelante consisten en los siguientes 7 puntos:*

- (1) Al introducir el cultivo de la pimienta en los pequeños agricultores, la cantidad inicial apropiada es 200 plantas por una extensión de 15 a 20 a.*
- (2) Implementar totalmente el uso de las plántulas sanas.*
- (3) Trasplantar la pimienta en terrenos inclinados con buen drenaje.*
- (4) El marco de siembra es 3m x 3m. Cambiar la plantación densa por la dispersa.*
- (5) Cambiar la fertilización pesada por la ligera. La cantidad anual estandar de aplicación de fertilizante es 80 g : 120 g : 60 g por planta con 3 años de edad.*
- (6) Implementar completamente el procesamiento de post-cosecha y hacer un riguroso control de la calidad de los productores.*
- (7) Reducir la entrada de personas al interior de la finca y mantener la limpieza de la finca.*

---

<sup>1</sup> *Lider del Equipo Japonés. Proyecto de Desarrollo del Cultivo de la Pimienta en la República Dominicana. Av. 27 de febrero, Plaza Independencia, Santo Domingo, República Dominicana.*

## **TEMA 1**

### ***Manejo da cultura do cupuaçuzeiro: produção de mudas, nutrição e adubação, sistemas de cultivo e tratos culturais***

***Coordenador: Dilson Augusto Capucho Frazão<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

## **SISTEMAS DE PROPAGAÇÃO E TÉCNICAS DE CULTIVO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*)**

*Carlos Hans Müller<sup>1</sup> e José Edmar Urano de Carvalho<sup>1</sup>*

*O crescente interesse de agricultores pelo plantio do cupuaçuzeiro incrementou as pesquisas e observações sobre o comportamento da cultura em diferentes sistemas, tornando a exploração mais racional. Essas pesquisas possibilitaram o rompimento do ciclo de extrativismo e da cultura de fundo de quintal. No entanto, muitos aspectos ainda precisam ser melhor estudados, no sentido de contornar problemas relacionados com a baixa produtividade, grande heterogeneidade entre plantas de um mesmo pomar e ciclicidade de produção. Os trabalhos até então efetuados permitiram definir procedimentos para a propagação tanto por via sexuada como por processos vegetativos, estabelecendo metodologia para extração, beneficiamento e germinação das sementes, tipos de semeadura e enxertia por gema e garfagem. Recomendações para formação de mudas de boa qualidade envolvem a seleção de sementes, escolha e adubação do substrato, tamanho e espessura do saco de plástico, sombreamento e disposição das mudas no viveiro. Dentre as técnicas de cultivo são discutidos alguns sistemas que incluem plantio a pleno sol, associações e consórcios provisórios ou definitivos, métodos para obtenção de plantas com porte baixo e adubação. Aspectos da ciclicidade e da distribuição da produção durante o ano são considerados, no sentido de permitir melhor decisão na escolha da espécie a ser consorciada ou associada, de tal forma a permitir retorno mais rápido do investimento e renda para o agricultor não concentrada somente durante a safra do cupuaçuzeiro.*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU. Caixa Postal 48, CEP 66017-070, Belém, PA.

## **ALGUNS ASPECTOS RECENTES DA NUTRIÇÃO DO CUPUAÇUZEIRO**

Newton Bueno<sup>1</sup>

*Este trabalho sobre nutrição mineral do cupuaçuzeiro é uma tentativa de reunir tudo o que foi realizado nesse campo com esta cultura, para atender convite do projeto Embrapa-CPATU/JICA para participar do "Seminário Internacional Sobre Pimenta-do-reino e Cupuaçu".*

*São relatados estudos da influência de nutrientes no desenvolvimento da planta, produção de matéria seca, tolerância a concentrações de alumínio, caracterização das sintomatologias de carência nutricional e concentração e exportação de nutrientes pelos frutos. Alguns dados analíticos obtidos foram confrontados com dados de cacauzeiro, planta do mesmo gênero, encontrando os autores semelhança de comportamento entre as espécies, para alguns nutrientes. Nesta oportunidade constatou-se haver escassez de dados sobre o assunto, nas condições da Amazônia, o que confere a este trabalho importância por divulgar as ações. De acordo com os resultados encontrados pelos diferentes autores, conclui-se que o cupuaçuzeiro é uma planta muito sensível a nitrogênio, potássio, boro, cobre, ferro e principalmente manganês.*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Embrapa-CPAA, Caixa Postal 319, Manaus, AM.

## **COMPORTAMENTO ESTOMÁTICO E FOTOSSINTÉTICO DE PLANTAS JOVENS DE CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum* Schum)**

*Olinto Gomes da Rocha Neto*<sup>1</sup>; *Francisco José Câmara Figueirêdo*<sup>2</sup>  
*e Natália Guarino Souza*<sup>3</sup>

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) é uma das plantas frutíferas de maior importância para a Amazônia, principalmente devido a sua participação na composição dos sistemas de produções, cultivados e extrativos, além da grande aceitação e consumo da polpa de seus frutos. Com o objetivo de observar as respostas ecofisiológicas de plantas jovens de cupuaçuzeiro, sob condições ambientais distintas, foram realizados estudos sobre a variabilidade de respostas estomática e fotossintética das mesmas em ambiente semicontrolado (telado), monitoramento de plantas cultivadas a pleno sol, consorciados com seringueira e estabelecidos em sistema agroflorestal. Os principais parâmetros de avaliação foram a resistência estomática, a taxa fotossintética líquida e variações de teores de clorofila a, b e total, principalmente levando em conta os diferentes níveis de radiação e estresse hídrico a que foram submetidas. Os resultados não permitem inferências conclusivas, mas possibilitaram o estabelecimento das seguintes conclusões parciais: plantas jovens de cupuaçuzeiro, mantidas sob condições semi-controladas, apresentaram maior taxa de fotossíntese líquida aos 90 dias após a semeadura, quando foi registrada a menor temperatura média das folhas; o comportamento estomático de cupuaçuzeiros ao longo do dia, em diferentes situações de cultivo, qualificam essa espécie como preventiva quando submetidas a estresses ambientais; os teores de clorofila registrados a pleno sol e sombreados em solos pobres e sem adubação, indicam a necessidade de realização de estudos sobre a relação nutrição x radiação, de modo que a cultura possa ser adequada à planta aos ambientes de cultivo de produtividade máxima.

---

<sup>1</sup>Eng-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup>Eng-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup>Bolsista do PIBIC/FCAP, Belém, PA.

## **CUPUAÇU EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS - PROGRAMA SHIFT<sup>1</sup>**

*Luadir Gasparotto<sup>2</sup>, Raunira da Costa Araújo<sup>3</sup>  
e Sebastião Eudes Lopes da Silva<sup>3</sup>*

*Este trabalho foi desenvolvido numa área de capoeira do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental-CPAA, da Embrapa com o objetivo de avaliar o comportamento do cupuaçu em três sistemas agroflorestais submetidos a dois níveis de adubação (30 e 100% da adubação recomendada). A análise estatística dos dados de crescimento não revelou diferença significativa entre os tratamentos de adubação dentro de cada sistema, porém no tratamento 100% da adubação recomendada, o crescimento das plantas tendeu a ser superior ao das plantas do tratamento com 30% da adubação recomendada. O comportamento em crescimento e produção do cupuaçu nos sistemas de modo geral foi superior ao do estabelecido em monocultivo, com destaque para as plantas do sistema 1.*

---

<sup>1</sup> Projeto desenvolvido com recursos financeiros do Programa SHIFT(BMBF - Alemanha, CNPq, IBAMA e Embrapa - Brasil).

<sup>2</sup> D.Sc., Embrapa-CPAA, Caixa Postal 319, CEP 69011-970, Manaus, AM.

<sup>3</sup> M.Sc., Embrapa-CPAA.

## **SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS DA CULTURA DO CUPUAÇUZEIRO NO ESTADO DE RONDÔNIA**

George Duarte Ribeiro<sup>1</sup>

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*, Schum) deixou o estágio de fruteira de fundo de quintal para ganhar "status" de importante cultura alternativa na agricultura de Rondônia, onde, devido aos bons preços alcançados no mercado e às condições ambientais propícias ao cultivo, já se encontra uma área em torno de 4 mil hectares cultivados com esta promissora frutífera amazônica. Este trabalho visa divulgar o desenvolvimento da cultura do cupuaçuzeiro em Rondônia e contribuir para o estabelecimento de uma política agrícola que considere a expansão do seu cultivo. As características umbrófilas da planta e a necessidade de desenvolver uma agricultura sustentável recomendam o cultivo do cupuaçu em sistemas agroflorestais, que são ecologicamente mais adequados para a Amazônia. Os problemas fitossanitários que apareceram até agora no cultivo do cupuaçuzeiro, em Rondônia, são plenamente contornáveis, não representando limitações maiores para a expansão da cultura. O incremento da produtividade do cupuaçuzeiro deve ser buscado através da adoção das técnicas agrícolas apropriadas para a cultura, do desenvolvimento de pesquisas sobre diversidade e compatibilidade de plantas de cupuaçu, da identificação e criação dos seus principais polinizadores e de estudos sobre os consórcios e arranjos mais compatíveis com a espécie. A questão do mercado deve vir a ser a principal preocupação para a evolução da cultura em bases seguras, devendo os produtores, autoridades e técnicos que trabalham com o cupuaçu, pugnar séria e organizadamente para abrir espaços significativos nos mercados nacional e internacional de frutas.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Embrapa/CPAF-Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900, Porto Velho, RO.

## **SITUAÇÃO ATUAL E PERSPECTIVAS DA CULTURA DO CUPUAÇUZEIRO NO ESTADO DO ACRE, AMAZÔNIA OCIDENTAL BRASILEIRA**

Ana da Silva Ledo Cavalcante<sup>1</sup> e João Gomes da Costa<sup>2</sup>

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) desponta como uma das mais promissoras fruteiras para o Estado do Acre devido à sua ampla utilização agroindustrial e potencial como componente de sistemas agroflorestais. A cultura apresenta dois picos de produção por ano (outubro/novembro e fevereiro/março), entretanto não existe oferta constante do produto no mercado. O processo de industrialização de subprodutos ocorre, na maioria dos casos, em nível caseiro, com a produção de polpa congelada, bombons, salames, doces, cremes, licores e sorvetes. No momento, o Projeto de Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado possui 400 ha de cupuaçu cultivado em consórcio com a pupunha (*Bactris gasipaes*) e a castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*) e vem processando a polpa congelada de cupuaçu. A meta é alcançar a produção de 490 toneladas de polpa/ano, em 1999. A Embrapa-Acre iniciou pesquisas com a cultura a partir de 1992 e hoje conta com nove atividades de pesquisas distribuídas em diversas linhas de pesquisa. As perspectivas para o cultivo no Estado são boas, desde que sejam resolvidos alguns pontos de estrangulamentos como: produção mais constante, abertura de novos mercados e criação de pequenas agroindústrias.

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>.-Agr<sup>o</sup>., M.Sc., Embrapa-Acre, Caixa Postal 392, CEP 69901-180, Rio Branco, AC.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-Acre.



## **TEMA 2**

### ***Melhoramento genético, pragas e doenças do cupuaçuzeiro***

***Coordenador: Ruth Linda Benchimol Stein<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>.-Agr<sup>o</sup>. Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém,PA.

## **MELHORAMENTO GENÉTICO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*) NO ESTADO DO PARÁ**

*Rafael Moysés Alves<sup>1</sup>, João Roberto Viana Correa<sup>1</sup>  
e Mario Rodrigues<sup>2</sup>*

*O cupuaçuzeiro vem despontando, nos últimos tempos, como a fruteira mais promissora da Amazônia, sendo conhecida em vários estados brasileiros e, possivelmente, deverá conquistar mercados internacionais. Entretanto, como a maioria das espécies amazônicas, pouco tem sido feito para domesticá-la e colocá-la ao nível de uma cultura que atenda a essa demanda emergente. A produção atual do Estado do Pará advém de cupuaçuzeiros nativos, pomares caseiros e agricultores pioneiros que, na busca pela diversificação do monocultivo da pimenta-do-reino, investiram em pequenos e médios plantios, alicerçados em estudos fitotécnicos preliminares, porém, sem dispor de uma semente melhorada que lhe proporcionasse segurança e sustentabilidade agrônômica. Para atender a essa demanda, o Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental-CPATU, da EMBRAPA, iniciou, em 1984, um programa de melhoramento genético, que incluiu a coleta de materiais com ampla variabilidade genética, formação de coleções e avaliações agrônômicas, na tentativa de obter cultivares melhoradas para oferecer aos produtores. Neste trabalho, são discutidos os resultados parciais obtidos, no tocante à resistência à vassoura-de-bruxa, fenologia, produção e rendimento de frutos, compatibilidade e formação de híbridos de um experimento clonal instalado em Belém, PA, e aspectos fenológico e produtivo de um experimento de progênies de meios irmãos plantado em Tomé-açu, PA.*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-900, Belém-PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Responsável pelo CEINATAM/Embrapa-CPATU, Caixa Postal - 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

## **AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CLONES DE CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum* Willd. ex Spreng. Schum.)**

*Aparecida das Graças Claret de Souza<sup>1</sup>  
e Sebastião Eudes Lopes da Silva<sup>1</sup>*

*Entre as fruteiras nativas da Amazônia, o cupuaçuzeiro é a de maior destaque, dada à diversidade de produtos e subprodutos obtidos da polpa, amêndoas e casca. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produção no período de 1992 a 1995, de 23 clones de cupuaçuzeiro nas condições edafoclimáticas de Manaus, AM. O experimento foi instalado em fevereiro de 1986, no Campo Experimental da Embrapa-CPAA, em blocos casualizados, com quatro repetições e duas plantas por parcela, no espaçamento de 7m x 7m. Analisando a produção de quatro anos consecutivos, constatou-se diferenças significativas entre as médias de clones e entre os anos agrícolas. Na safra 1991/1992, a média de produção de frutos foi de 12,1 kg/planta, sobressaindo os clones IR-C-8504; BG-C-8504 e BG-C-8506 com 29,4; 25,2 e 24,3 kg/planta, respectivamente. A maior média da população foi na safra 1993/1994, com 27 kg de frutos/planta, com variação de 13,5 kg/planta (PF-C-8501) a 42,4 kg/planta (BG-C-8503). Considerando o período de 1992/1995, a média da população foi de 20,7 kg de frutos/planta, tendo as maiores médias os clones BG-C-8504 (37,8 de frutos/planta) e BG-C-8506 (34,7 kg de frutos/planta).*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa/CPAA, Rod. AM-010, Km 24, Caixa Postal 319, CEP 69048-660, Manaus, AM.

## **PRAGAS DO CUPUAÇUZEIRO E SEUS INIMIGOS NATURAIS**

Antonio de Brito Silva<sup>1</sup>, Lindáurea Alves de Souza<sup>1</sup>  
e Alexandre Távora de Albuquerque Silva<sup>2</sup>

É apresentada a entomofauna daninha do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), bem como seus inimigos naturais, provenientes de levantamentos efetuados em Belém e municípios produtores. Entre os insetos mais nocivos encontram-se as espécies, *Aleurodicus cocois*, *Aleurotrachelus socialis*, *Tragopa auriculata*, *Ceresa* sp., *Macrosoma tipulata*, *Cerconota* sp., *Oiketicus* sp., *Pseudococcus* sp., *Toxoptera aurantii*, *Planacoccus* sp., *Pseudococcus* sp., *Toxoptera aurantii*, *Xylosandrus compactus*, *Epitrix* sp.. Entre os inimigos naturais destacam-se as aranhas, a *Chrysopa* sp. e as vespas. Os danos ocasionados por insetos desfolhadores variaram de 4,1% a 13,1%.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Doutor, Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Aluno da FCAP, Estagiário da Embrapa-CPATU, Convênio Embrapa/FCAP/CNPq.

## CONTROLE QUÍMICO DA VASSOURA-DE-BRUXA EM CUPUAÇUZEIRO

S. Yoneyama<sup>1</sup>, Ângela Maria Leite Nunes<sup>2</sup>,  
Maria de Lourdes Reis Duarte<sup>3</sup>, O. Shimizu<sup>1</sup>, Tadamitsu Endo<sup>1</sup>  
e Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>2</sup>

A vassoura-de-bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer) é a mais importante doença do cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* L.) na região amazônica. Entre os hospedeiros pertencentes ao gênero *Theobroma*, as perdas de produção são maiores no cupuaçuzeiro, devido ao hábito desta planta frutificar na extremidade dos ramos. Como o patógeno infecta as plantas desde a fase de mudas, foram conduzidos ensaios visando selecionar fungicidas para controlar a doença em condições de laboratório, casa telada e no campo. Os fungicidas Iminoctadine 25 (0,1%), Tebuconazole 20 (0,1%), Triadimenol 25 (0,1%), Benomyl 50 (0,05%), Tiofanato metílico 70 (0,1%), Tebuconazole 25 (0,1%), Iminoctadine 40 (0,1%) e Iprodion 20 + Cu 67,2 (0,2%) foram pulverizados em vassouras destacadas, em mudas e em plantas a fim de se detectar o efeito desses produtos na formação de basidiocarpos, liberação e germinação de basidiosporos e indução de hiperplasia e hipertrofia nas mudas e ramos infectados. Os testes *in vitro* mostraram que os fungicidas, Triadimenol 25 e Tebuconazole 25 foram mais eficientes em inibir a formação de basidiocarpos em vassouras destacadas e a germinação de basidiosporos. Quando pulverizados em plantas, tanto no viveiro quanto no campo, inibiram a formação de vassouras. A associação da poda fitossanitária e três pulverizações com Tebuconazole 20, nos meses de maio, junho e julho, reduziu a formação das vassouras em 67%, em relação ao tratamento Testemunha.

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Convênio Embrapa-CPATU/JICA, Caixa Postal, 48, CEP 66017-970 Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU.

**COMPOSIÇÃO BIOQUÍMICA E ENZIMAS OXIDATIVAS  
EM FOLHAS DE CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma  
grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann)  
INFECTADAS POR *Crinipellis pernicioso*<sup>1</sup>**

*Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição*<sup>2</sup>, *Paulo Mazzafera*<sup>3</sup>,  
*Olinto Gomes da Rocha Neto*<sup>4</sup> e *Ruth Linda Benchimol Stein*<sup>5</sup>.

O cupuaçuzeiro, planta endêmica na bacia amazônica, tem a produção de frutos bastante afetada quando atacada pela doença vassoura-de-bruxa, causada pelo fungo *C. pernicioso*. Com o intuito de se estudar as alterações fisiológicas provocadas pelo patógeno em plantas infectadas, folhas sadias e doentes foram analisadas para o conteúdo de açúcares solúveis, amido, proteínas, fenóis e taninos. Também foram medidas as atividades das enzimas peroxidase e polifenoloxidase. As folhas sadias sempre apresentaram maior conteúdo dos compostos analisados. A atividade da polifenoloxidase foi maior nas folhas infectadas do que nas sadias, mas não foi observada diferença em relação à peroxidase. Os resultados mostram que ocorre acentuada alteração fisiológica nas folhas infectadas pelo patógeno. Uma vez que o desenvolvimento do micélio de *C. pernicioso* é intercelular na sua fase parasítica, sugere-se que os estudos posteriores quanto à composição bioquímica e atividades de enzimas no apoplasto darão informações importantes para a compreensão das interações fisiológicas entre patógeno e hospedeiro.

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado com apoio do Convênio Embrapa - CPATU/JICA e BIRD III.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> UNICAMP Departamento de Fisiologia Vegetal, IB, Caixa Postal 6109, CEP 13.081-970, Campinas, SP.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU.

## **TEMA 3**

### ***Aproveitamento agroindustrial e mercado do cupuaçu***

***Coordenador: Emmanuel de Souza Cruz<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66 017-970, Belém, PA.

**PROCESSOS AGROINDUSTRIAIS  
PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS  
DE CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*)**

*Raimunda Fátima Ribeiro de Nazaré*<sup>1</sup>

*O trabalho mostra os processos agroindustriais estabelecidos pela Embrapa, através do Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, CPATU, no Laboratório de Agroindústria. São apresentadas as tecnologias de processamento com os respectivos resultados para os produtos de cupuaçu (**Theobroma grandiflorum**). Com esta matéria-prima, foram obtidos néctar, cupulate (produto similar ao chocolate de cacau) em pó e em tabletes com leite, branco e meio amargo, doce em massa e geléia.*

---

<sup>1</sup> Eng. Quim. M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.



# **PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO TECNOLÓGICA DA POLPA DO CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum*, Schum)**

*Claudio Cavalcanti Ribeiro*<sup>1</sup>

*Neste trabalho discute-se as perspectivas de utilização tecnológica da polpa de cupuaçu, com ênfase na indústria de alimentos, a partir de um levantamento sobre as tecnologias disponíveis para a conservação da polpa e sua transformação em diversos produtos. Conclui-se que o cupuaçu é, dentre os frutos amazônicos, o que reúne melhores condições de aproveitamento industrial e que sua polpa possui grandes perspectivas de utilização na indústria de alimentos.*

---

<sup>1</sup> DCT/SECTAM//DEQ/UFGA. Caixa Postal 1611, CEP 66075-900, Belém,PA.

## **A EXPERIÊNCIA DO PROJETO RECA NO PLANTIO, BENEFICIAMENTO E COMERCIALIZAÇÃO DO CUPUAÇUZEIRO**

*Hamilton Condack de Oliveira<sup>1</sup>*

*Este trabalho apresenta a experiência de uma associação de produtores de Nova Califórnia no Estado do Pará. Mostra o esforço problemas enfrentados e o início do projeto alternativo, com uma base social, econômica e ecológica. Na organização dos produtores, optou-se por trabalhos em pequenos grupos, estimulando-se os mutirões, trocas de dias e atividades comunitárias. Atualmente o projeto conta com 274 agrossilvicultores. Os plantios mais antigos de cupuaçuzeiro estão consorciados com pupunheiras para fruto e castanheiras. A partir de 1992, foram incluídas essências florestais como mogno, cedro, cerejeira, freijó, teca, bandarria e ipê. A broca dos frutos tem sido a praga causadora dos piores danos, atingindo em algumas áreas mais de 50% da produção, enquanto que os danos causados pela vassoura-de-bruxa não são consideradas graves. A maior preocupação no momento está voltada para o beneficiamento e comercialização, pois fogem da esfera de ação dos associados pelo desconhecimento do assunto. Apresenta os problemas de beneficiamento e dificuldades de comercialização com um produto congelado e da elevação dos custos em função da estrutura que é utilizada somente sete meses por ano. Comenta preços, buscas de soluções e de contatos e parcerias. Faz uma pequena abordagem sobre um estudo de fruteiras nativas e do plantio de pupunheiras para extração do palmito. Trata do sistema de saúde dos envolvidos no projeto e da contribuição ao meio ambiente e à biodiversidade.*

---

<sup>1</sup> Agrossilvicultor e coordenador tesoureiro do Projeto RECA.

## **TEMA 4**

### ***Situação atual da cultura da pimenta-do-reino na América Latina***

***Coordenador: Maria de Lourdes Reis Duarte<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66 017-970, Belém, PA.

## **ESTADO ACTUAL DE INVESTIGACIÓN EN PIMIENTA NEGRA EN COSTA RICA, 1996**

*Pánfilo Careso Tabora<sup>1</sup>, Antonio Bogantes<sup>2</sup> e Tomás Palma<sup>3</sup>*

*Instituciones activas en la investigación de pimienta negra en Costa Rica: el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) y la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda (EARTH). En años pasados hubo otras instituciones activas como la Corporación Bananera Nacional (CORBANA), el Centro Agronómico y Tropical para la Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Universidad de Costa Rica (UCR). Los estudios actuales de las primeras tres instituciones incluyen fertilización, la inducción de mutación a partir de cultivo "in vitro", el efecto de microorganismos y en "bokashi" en suelos con fusariosis. Costa Rica tiene la variedad Balamcota que es muy susceptible a fusariosis. Se espera que en un futuro se realice una investigación en variedades. Durante los últimos 15 años, se han hecho más de veinte investigaciones en diferentes temas principalmente en propagación y nutrición de planta.*

---

<sup>1</sup> Ph.D., Profesor, EARTH. Apartado 4442-1000 San José, Costa Rica.

<sup>2</sup> Ing. Agr., Investigador, MAG. Guápiles, Pococí, Limón, Costa Rica.

<sup>3</sup> M.Sc., Profesor, ITCR. Santa Clara, Florencia, Alajuela.

# **RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN EN PIMIENTA (*Piper nigrum* L.) DURANTE 1988-1992 EN LA ESTACION EXPERIMENTAL LOS DIAMANTES. COSTA RICA**

Antonio Bogantes Arias<sup>1</sup>

*Durante el período comprendido entre los años 1988 y 1992 se hizo investigación en pimienta en la Estación Experimental Los Diamantes del Ministerio de Agricultura y Ganadería. En la fase de vivero se realizaron experimentos sobre sustratos, acodos, envolturas para acodos, bolsas para almácigo y nutrición. En plantación se evaluó respuesta de la planta a la poda, fertilización con N y K, evaluación de coberturas para combatir malezas y densidades de siembra.*

*En vivero se observó buena respuesta de enraizamiento con el uso de suelo con arena (50% + 50%) y suelo + bio-rigi + serrín (33 % c/u). Para acodos aéreos el tratamiento con papel aluminio y fibra de coco originó plantas con mayor altura (30,33 cm) a los 90 días del transplante y con apariencia radical buena (4 según escala ); y en la prueba de tamaños de bolsa en almácigo la mejor respuesta se observó con la más grande (28 x 15 cm). Además, en vivero hubo respuesta a la fertilización, los mejores pesos de raíz (9,50 y 7,50 gr) se dieron en los tratamientos en los que se utilizó TSP + 5 gr de úrea y en los que se hizo tres aplicaciones de 10 gr de 10-30-10.*

*Con respecto a poda, se observó alguna respuesta en vivero y en campo en cuanto a emisión de brotes laterales, pero la misma no fue homogénea y más bien se supone que podría depender de un manejo específico a cada planta. La fertilización en plantación adulta, no determinó diferencias entre tratamientos para la variable producción de pimienta fresca en los dos años evaluados; en el primero el rendimiento para el tratamiento con 400 kg de nitrógeno y 500 kg/ha/año de potasio fue 6,88 kg de fruto fresco/planta, mientras que con la aplicación de los niveles mínimos (200-150 kg) de nitrógeno y potasio el rendimiento fue 6,27 kg/planta.*

*Con relación a las coberturas evaluadas **Arachis pinto**i mostró las mejores características como para establecerla en pimienta.*

---

<sup>1</sup> Ing.-Agr., Investigador Frutales y Especies.

Estación Experimental Los Diamantes, Ministerio de Agricultura y Ganadería.  
Guápiles, Pococí, Limón, Costa Rica. Teléfono (506) 710-7851.  
Fax (506) 710-7854.

## **PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE PIMIENTA NEGRA (*Piper nigrum* L.) EN HONDURAS**

Maximiliano Ortega<sup>1</sup>

*En Honduras la producción de pimienta orgánica ha tenido relativamente poco desarrollo; sin embargo es un cultivo bastante promisorio debido a los resultados positivos obtenidos; los que se pueden resumir en los siguientes aspectos: obtención de rendimientos por hectárea similares a los de la pimienta convencional; compatibilidad de la pimienta negra con el tutor vivo (*Gliricidia sepium* L.), utilizado como soporte y manejado como cultivo asociado; la utilización de abonos orgánicos sustituye los fertilizantes químicos reduciendo los costos de producción en aproximadamente 30%; evita intoxicar a los trabajadores; contaminar el medio ambiente y se liberan de residuos de pesticidas al producto final. En conclusión la producción orgánica juega un papel muy importante en la recuperación y conservación del suelo, ya que con el uso de coberturas vivas se mantiene la humedad y población microbiana del mismo.*

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., Investigador Asistente III, Programa de Diversificación, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La Lima, Cortés, Honduras, 1996.

**EFEECTO DEL ENCALADO Y FERTILIZACIÓN EN DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA DE BOLAINA BLANCA (*Guazuma crinita*), COMO TUTOR VIVO EN PIMIENTA (*Piper nigrum*) Pucallpa - Perú, 1989-1994**

Rita Riva Ruiz<sup>1</sup>

*El presente trabajo se realizó en la Estación Experimental del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), a 44 km de la ciudad de Pucallpa; bajo condiciones de Bosque Húmedo Tropical; desde enero de 1989 hasta diciembre 1994.*

*Los objetivos principales fueron determinar las densidades más optimas de siembra y evaluar el efecto del encalado y fertilización sobre el crecimiento en las diferentes densidades de bolaina blanca como tutor vivo en pimienta.*

*El diseño estadístico empleado fue el bloque completo aleatorio en parcelas divididas con arreglo factorial de 2 x 3 con 4 repeticiones, los componentes en estudio fueron en parcelas: encalado y fertilización y en subparcelas densidades.*

*Las variables evaluadas fueron altura y diámetro de bolaina y el rendimiento de pimienta en grano seco. Se determinó que no existe diferencias significativas en la respuesta a la aplicación de encalado y fertilización en la producción de pimienta.*

*El efecto de la densidad de siembra fue notorio en la producción por la mayor población de plantas por há, sembrados tanto como tutor y el cultivo de la pimienta.*

*A partir del tercer año de producción el efecto de encalado y fertilización a una densidad de 1,333 plantas por ha, logra producir 1,105 kg de pimienta seca por ha.*

*Así mismo con la densidad de 800 plantas por ha se obtuvo el mejor crecimiento en altura y diámetro de los tutores de bolaina blanca.*

---

<sup>1</sup> Ing. Agr., Investigador Agrario INIA - Especialista en Cultivos Tropicales.

## **OBTENÇÃO DE MUTANTES RESISTENTES À FUSARIOSE (*Fusarium solani* f.sp. *piperis*), EM PIMENTA-DO-REINO (*Piper nigrum* L.) ATRAVÉS DE IRRADIAÇÃO GAMA**

Akihiko Ando<sup>1</sup>, Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>2</sup>,  
Marli Costa Poltronier<sup>2</sup> e Augusto Tulmann Neto<sup>3</sup>

*Este trabalho foi iniciado em 1977 a fim de obter mutantes resistentes à fusariose (podridão das raízes e do pé em pimenta-do-reino por meio de irradiação gama).*

*As estacas da cultivar Cingapura, 428 no total, foram irradiadas no CENA/USP, com as doses de 2,0 e 2,5 kR de raios-gama e transplantadas no Campo Experimental do INATAM/JICA, Tomé-Açu, Pará.*

*Após a primeira poda das plantas V<sub>1</sub>, obtiveram-se 500 mudas V<sub>2</sub> que foram inoculadas no INATAM com o patógeno por meios artificial e natural.*

*A partir de três plantas V<sub>2</sub>, sobreviventes após seleções com o patógeno, multiplicaram-se as mudas V<sub>3</sub>, instalando-se em seguida no INATAM, em 1985, o ensaio preliminar de caracterização dos mutantes.*

*As plantas V<sub>3</sub>, selecionadas, foram multiplicadas e o novo plantel V<sub>4</sub>, foi instalado, em 1988, nos viveiros da CAMTA e da Fazenda Nakanishi, Tomé-Açu.*

*As mudas V<sub>5</sub> provenientes das plantas V<sub>4</sub> selecionadas pela ausência de sintomas da doença, vigor de crescimento e produtividade de sementes, foram plantadas, em 1993, em campo de produção de pimenta-do-reino de dois produtores rurais em Tomé-Açu.*

*Em 1996, três plantas V<sub>5</sub> foram selecionadas, objetivando a multiplicação de mudas, e da instalação do ensaio comparativo de produção de sementes em vários locais da região produtora de pimenta-do-reino em Tomé-Açu.*

---

<sup>1</sup> Prof. Dr. do Dept<sup>o</sup> de Genética - ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13400-970, Piracicaba, SP e Pesquisador do CENA/USP, Seção de Radiogenética, Caixa Postal 96, CEP 13400-970, Piracicaba, SP.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Prof. Dr. da Seção de Radiogenética do CENA/USP, CEP 13400-970, Piracicaba, SP.



## **TEMA 5**

### ***Cultivo, doenças e pragas da cultura da pimenta-do-reino***

***Coordenadora: Márcia Motta Maués<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> Bio., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66 017-970, Belém,PA.

**PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DE PIMENTA-DO-REINO  
(*Piper nigrum* L.) COM ESTACAS DE UM NÓ  
ATRAVÉS DO SUBSTRATO ENRAIZADOR DE CASCA  
DE ARROZ CARBONIZADA**

Masahiro Hamada<sup>1</sup>

*A propagação de pimenta-do-reino com estacas procedentes de caules novos, preparadas com um nó e uma folha, foi possível em substrato de enraizamento composto de casca de arroz carbonizada. A sementeira foi preparada em local sombreado, sendo coberta com lâmina de polietileno transparente, para manter a condição de alta umidade, onde as estacas permaneceram até o enraizamento. Após 40 dias de encanteiradas, as estacas enraizadas foram transplantadas para vasos. Como as mudas foram tratadas durante dois meses no canteiro, conseguiu-se um tamanho para plantio definitivo com mais de cinco folhas. As mudas formadas com estaca de um nó tiveram crescimento idêntico ao das tradicionalmente preparadas nos campos de cultivo. Este método de multiplicação é considerado como a melhor forma para se obter grandes quantidades de mudas sadias de pimenta-do-reino.*

---

<sup>1</sup> Former Expert of Japan International Cooperation Agency.

## **ESTUDIO SOBRE UN SISTEMA RAPIDO PARA LA PROPAGACIÓN DE PLANTULAS SANAS DE PIMIENTA (*Piper nigrum* L.)**

*Feliciano Andújar<sup>1</sup> y Yukihisa Ishizuka<sup>2</sup>*

*Se estudió un sistema de propagación de plantas basado en el enraizamiento de esquejes tomados de plantas matrices jóvenes cultivadas en macetas durante un año. El enraizamiento de los esquejes provenientes de estas plantas jóvenes fue superior que los de plantas adultas cultivadas en el campo. Se obtuvo un 97.3% de esquejes enraizados y 4.7 raíces por esqueje de plantas jóvenes. El substrato de enraizamiento lo fue cáscara de arroz carbonizada contenido en una mesa, cubierta con un plástico transparente, y regada dos veces por semana. Después de enraizados, los esquejes fueron transplantados en fundas plásticas conteniendo un substrato de cáscara de arroz carbonizada y suelo rojo (pH 6.5 ) en una proporción de 1:2 (v/v) respectivamente, más 2 gramos de Fosfato (46 % P<sub>2</sub> O<sub>5</sub> ) por kilo de substrato. La altura de las plántulas derivadas de plantas matrices jóvenes, fue de 14.3 cms dos meses después del transplante en las macetas. Debido a que el cultivo de plantas jóvenes en vivero es más efectivo por el fácil control del ambiente y la translocación de Benomyl dentro de ellas, es posible utilizarlas como plantas matrices, pudiendose obtener 18,185 plántulas por año en un área de 100 m<sup>2</sup>. Otros estudios deben ser conducidos sobre el comportamiento de estas plántulas en el campo.*

---

<sup>1</sup> Agr. del Centro de Desarrollo Tecnológico del Cacao (CENDETECA), Mata Larga, San Francisco de Macorís, Dominican Republic.

<sup>2</sup> Experto de la Agencia de Cooperación Técnica del Japón.

## **APLICAÇÃO DO DRIS PARA DETERMINAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DE PIMENTA-DO-REINO EM TOMÉ-AÇU, PA**

Raimundo Freire de Oliveira<sup>1</sup>, Emmanuel de Souza Cruz<sup>1</sup>,  
Joaquim Braga Bastos<sup>1</sup>, Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>1</sup>,  
Takashi Muraoka<sup>2</sup> e Getúlio Kazuyuki Sasaki<sup>3</sup>

Com o objetivo de verificar a aplicação do Sistema Integrado de Diagnóstico e Recomendação (DRIS) na determinação do estado nutricional da cultura da pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) e sua relação com a produtividade, bem como estabelecer o melhor estágio da cultura para a amostragem foliar, em 1990, foram selecionadas 58 quadras com 20 plantas da cultivar Cingapura, no município de Tomé-Açu, PA. As coletas das amostras de folhas foram efetuadas em fevereiro, durante a floração, e em abril, no período de enchimento rápido dos grãos, para análises de N, P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe, Zn e Mn. As quadras selecionadas foram classificadas como de alta produtividade ( $\geq 3$  kg de pimenta preta/planta) e de baixa produtividade ( $< 3$  kg/planta). Para compor a população de referência (alta produtividade) foram consideradas amostras dos pimentais estudados e de parcelas de um experimento de adubação NPK. Com os dados das populações de alta e de baixa produtividade, estabeleceram-se cinco novas classes. Para as médias dessas classes foram calculados os índices DRIS, O Índice de Balanço Nutricional (IBN) e a ordem de limitação a excesso dos nutrientes. Os índices DRIS das duas classes de maior produtividade (3,98 e 4,99 kg/planta) situaram-se mais próximos de zero, em comparação com os índices das duas classes de menor produtividade (1,23 e 1,91 kg/planta), indicando, assim, maior equilíbrio nutricional nos pimentais com maior produtividade. Foi encontrada correlação significativa entre o IBN e a produtividade. O DRIS mostrou-se como um método promissor para diagnosticar desbalanços nutricionais na cultura da pimenta-do-reino, indicando que em 1990 a deficiência de N foi a principal causa dos baixos rendimentos de pimenta preta em 65% dos pimentais amostrados. Os estádios de floração e de enchimento rápido dos grãos foram igualmente adequados para a coleta de amostras de folhas com vistas à determinação do estado nutricional da pimenta-do-reino.

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Professor, CENA/ USP, Caixa Postal 96, CEP 13441-000, Piracicaba, SP.

<sup>3</sup> Eng.-Agr. da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu, Avenida Dionísio Bentes, 210, CEP 68685, Tomé-Açu, PA.

## COMPORTAMENTO DE GERMOPLASMA DE PIMENTA-DO-REINO EM ÁREAS DE OCORRÊNCIA DE FUSARIOSE NO ESTADO DO PARÁ

*Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>1</sup>, Maria de Lourdes Reis Duarte<sup>2</sup>, Ângela Maria Leite Nunes<sup>1</sup>, Ruth Linda Benchimol Stein<sup>1</sup> e Raimundo Parente de Oliveira<sup>1</sup>*

*Com a finalidade de obter novas cultivares de pimenta-do-reino, para a exploração comercial na região, foram testados doze genótipos durante seis anos consecutivos nos municípios de Tomé-Açu, Castanhal e Capitão Poço, tradicionais produtores de pimenta-do-reino no Estado do Pará. Considerando a produtividade e os índices de infecção de fusariose, foram avaliadas as cultivares Kottanadan 1 e 2, laçarás 1 e 2, Kuthiravally, Apra, Cingapura, Chumala, Perumkodi, Bragantina e Guajarina. A cultivar Cingapura foi utilizada como referência, devido ser a mais explorada na região, há mais de 40 anos. Para avaliação, foram instalados experimentos de campo, em blocos casualizados com três repetições. Os resultados obtidos durante cinco anos indicaram que as cultivares Kottanadan 1, Kuthiravally e Apra, apesar de suscetíveis à fusariose, apresentaram produtividade mais elevadas, em kg/ha de pimenta preta, independente da localidade. No entanto, a maturação tardia dos frutos, além da suscetibilidade à fusariose, tem dificultado a aceitação dessas cultivares por parte dos produtores rurais. Para estudo da genética do patógeno **Nectria haematococca** f. sp. *piperis* (**Fusarium solani** f.sp. *piperis*) foram desenvolvidos trabalhos de pareamento de culturas monospóricas de ascósporos e de macroconídios. Detectou-se que a maioria dos isolamentos que ocorrem, em condições ambientais naturais, é hermafrodita e alguns masculinos. Não foram encontrados isolamentos femininos. Os fatores de compatibilidade heterotática encontram-se bem distribuídos na população do fungo.*

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU.

**MORPHOLOGY, GROWTH TEMPERATURE, AND  
PATHOGENESIS OF (*Fusarium solani*) PATHOGENIC TO  
BLACK PEPPER IN DOMINICAN REPUBLIC**

Akira Matsuda<sup>1</sup>, Jose Luis Gonzalez<sup>2</sup>,  
Juan de Dios Moya<sup>2</sup> and Masahiro Hamada<sup>3</sup>

Mating type of *Fusarium solani* pathogenic to black pepper (*Piper nigrum* L.) which were isolated from black pepper and other plants of piperaceae was same, but was different from *F. solani* f. sp. *piperis* (AP-2). Perithecia formed by 13 crossing combinations among 9 stumps of *F. solani* had globose, red and size of  $320 \pm 26 \times 239 \pm 22 \mu\text{m}$ . Ascospore had hyaline, slightly constricted at the single central septum, and size of  $12.8 \pm 0.2 \times 5.1 \pm 0.2 \mu\text{m}$ . Perithecia formed in stalk of "guayuyo" (*Piper aduncum* L.) at the natural conditions had globose, red and size  $294 \pm 39 \times 256 \pm 36 \mu\text{m}$ . The asci were cylindrical, hyaline and size  $56.6 \pm 4.5 \times 8.9 \pm 1.6 \mu\text{m}$ , and each of them had 8 ascospores of  $12.2 \pm 1.1 \times 5.1 \pm 0.4 \mu\text{m}$  with one septum. The anamorph stage produces elliptical and hyaline microconidia clustered in heads of conidiophores which had one or two septa. The size of Microconidia were  $7.7 \pm 0.8 \times 2.81 \pm 0.2 \mu\text{m}$ . Macroconidia were hyaline, crescent-shaped with 3 to 6 septa, size of 3 septa:  $30.3 \pm 3.6 \times 4.9 \pm 0.2 \mu\text{m}$ , 4 septa:  $35.8 \pm 3.0 \times 5.0 \pm 0.1 \mu\text{m}$ , 5 septa:  $39.8 \pm 2.7 \times 5.1 \pm 0.3 \mu\text{m}$ . Mycelias were almost no growth at 35 °C, optimum temperature was between 25 to 30 °C. *F. solani* isolated from piperaceae in Dominican Republic were more pathogenic to stems and roots of "guayuyo" than AP-2. On the contrary, AP-2 showed a strong pathogenesis to black pepper.

---

<sup>1</sup> Expert of Japan International Cooperation Agency.

<sup>2</sup> Agromist of Centro de Desarrollo Tecnológico del Cacao (CENDETECA), Mata Larga, San Francisco de Macoris, Dominican Republic.

<sup>3</sup> Former Expert of Japan International Cooperation Agency.

## PRAGAS DA PIMENTA-DO-REINO E SEUS INIMIGOS NATURAIS

Antonio de Brito Silva<sup>1</sup>, Lindáurea Alves de Souza<sup>1</sup>,  
Alexandre Távora de Albuquerque Silva<sup>2</sup>

É apresentada a entomofauna daninha da cultura da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) à sombra e a pleno sol, bem como seus inimigos naturais, provenientes de levantamentos efetuados em Belém e municípios produtores. Entre os insetos mais daninhos encontram-se as espécies: *Pyrgomorphiinae* (CPATU 936), *Aleurodicus cocois*, *Cigarrinha pulverulenta*, *Saissetia* sp., *Protopulvinaria longivalvata*, *Pseudococcus* sp., *Oiketicus* sp., *Plectrophorus incertus*, *Curculionidae* preto (CPATU 423), *Epitrix* sp. e *Lophobaris piperis*. Entre os inimigos naturais destacam-se as aranhas, a *Chrysopa* sp. e as vespas. A proporção de insetos exclusivamente a pleno sol foi de 38,7%; à sombra, de 23,7% e a dos que partilham ambos os ambientes foi de 37,5%. A população de insetos que vivem na pimenta-do-reino a pleno sol é inferior à do ambiente de sombra. Os danos ocasionados por insetos desfolhadores variaram de 0,01% a 16,8%.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Doutor, Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Aluno da FCAP, estagiário da Embrapa-CPATU. Convênio Embrapa/FCAP/CNPq.

## **TEMA 6**

### ***Tecnologia e mercado da pimenta-do-reino***

***Coordenador: José Furlan Júnior<sup>1</sup>***

---

<sup>1</sup> *Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66 017-970, Belém, PA.*



## **COLHEITA, PRODUÇÃO, BENEFICIAMENTO E MERCADO EXTERNO DA PIMENTA-DO-REINO**

*Hiroshi Okajima<sup>1</sup>*

*O trabalho faz uma apresentação histórica da especiaria e mostra que os sistemas de cultivo semi-intensivos e intensivos só foram viabilizados em função dos altos preços alcançados no mercado. Estes sistemas, nos principais países produtores, são caracterizados pelo uso de tutores variados e método de colheita, indicando os tipos de produtos obtidos em função da maturação dos frutos. Compara o processo de beneficiamento dos tipos pimenta preta e pimenta branca, debulhamento, secagem, maceração e ventilação. Trata também do beneficiamento ao nível de exportador. Discute a situação da pimenta-do-reino brasileira, aspectos da produção, com estimativa por regiões produtoras e preços para exportação em 1995 e 1996. Ainda apresenta a projeção de produção mundial para 1996, quantifica por país e o consumo dos países importadores e produtores e o déficit anual. Conclui que o Brasil não é mais um país com grande importância no mercado, e que este fato foi acelerado pelas políticas econômica e cambial, altos custos de produção e comercialização e que nos países concorrentes os produtores estão obtendo boa remuneração em função de incentivos que permitem trabalhar com custos mais baixos. Alerta que o Brasil poderá deixar de ser um país exportador, mesmo possuindo a tecnologia de cultivo mais avançada e a melhor produtividade do mundo.*

---

<sup>1</sup> *Empresário. Okajima Agrocomercial Ltda.*

## **COMERCIALIZAÇÃO DA PIMENTA-DO-REINO NO MERCADO INTERNO<sup>1</sup>**

*Antônio Cordeiro de Santana<sup>2</sup>, Rosângela M. Queiroz da Costa<sup>3</sup>  
e Reginaldo Farias Souza<sup>4</sup>*

*Estudam-se os canais e as margens de comercialização da pimenta-do-reino no mercado brasileiro. Foram identificados e avaliados dois canais de comercialização para a pimenta-do-reino no mercado paraense. A partir deste conhecimento, as margens de comercialização, a participação do produtor e o **mark-up** foram estimados e analisados. Ao final, foram avaliadas as principais questões sobre o sistema de comercialização da pimenta.*

---

<sup>1</sup> Artigo preparado para o Seminário Internacional sobre Pimenta-do-reino e Cupuaçu, promovido por Embrapa-CPATU e JICA, em Belém, PA, no período de 17 a 19 de dezembro de 1996.

<sup>2</sup> D.Sc., Professor Adjunto da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará (FCAP), Caixa Postal 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

<sup>3</sup> Economista, Técnica do Banco da Amazônia S.A. (BASA).

<sup>4</sup> Acadêmico de Agronomia da FCAP.

## **PIMENTA-DO-REINO: ÓLEO ESSENCIAL E OLEORRESINA**

*Célio Francisco Marques de Melo<sup>1</sup>, José Furlan Júnior<sup>2</sup>  
e Sebastião Hühn<sup>3</sup>*

*A importância da pimenta-do-reino para o Estado do Pará viabilizou o desenvolvimento de pesquisas na busca de formas alternativas para seu aproveitamento, procurando ainda aumentar o consumo interno, eliminar a contaminação e oferecer ao mercado um produto com características organolépticas controladas. São apresentados métodos sobre a extração do óleo essencial e do oleorresina, resultados dos rendimentos obtidos com várias cultivares de pimenta-do-reino e a viabilidade comparativa de seus usos. A otimização dos rendimentos obtidos viabiliza o uso da pimenta preta tipo chocha, indica o álcool etílico como melhor solvente na extração da piperina e a transformação do oleorresina em pó, permitindo melhor homogeneização do produto e inviabiliza, pelo alto custo, o uso da goma arábica como agente mulsificante.*

---

<sup>1</sup> Quím. Ind. M.Sc., Rua dos Tamoios, 1276, CEP. 66025-540, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017.970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Quím. Ind., M.Sc., Embrapa-CPATU.

## **PROBLEMAS SANITÁRIOS QUE INTERFEREM NA QUALIDADE DA PIMENTA-DO-REINO**

*Maria de Lourdes Reis Duarte<sup>1</sup>, Nilse Limeira de Medeiros<sup>2</sup>,  
e Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>3</sup>*

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma cultura de importância econômica na Região Norte, principalmente no Estado do Pará, que contribui com 90% da produção brasileira. O produto é comercializado nos tipos pimenta preta e pimenta branca, os quais, após a colheita é debulhado, despulpado (pimenta branca) e secado ao sol em encerados de plástico, lonas, em áreas cimentadas ou pintadas com asfalto, distribuídas na propriedade. A partir de 1980, foi detectada a presença de *Salmonella abacetubæ* e *S. miami* na pimenta-do-reino brasileira, em amostras coletadas para análise microbiológica no Reino Unido e nos Estados Unidos. A contaminação da pimenta-do-reino tem causado a queda de preços do produto brasileiro no mercado internacional devido à taxa de deságio de US\$ 120,00 por tonelada do produto, para cobrir os custos da descontaminação, além da perda de mercado para outros países produtores, principalmente o Vietnã.

A fim de melhorar o padrão de qualidade da pimenta-do-reino, o governo brasileiro montou um Laboratório de Microbiologia na Delegacia Federal de Agricultura no Estado do Pará (DFA-PA) cujo objetivo é detectar *Salmonella* e outros tipos de contaminantes de alimentos em amostras coletadas no porto de Belém. Amostras contaminadas são rejeitadas, reprocessadas e novamente analisadas antes de serem liberadas para os países exportadores. São apresentados dados sobre os métodos de processamento e os resultados das amostras microbiológicas.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU, Caixa Postal, 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., DFA-PA, Av. Almirante Barroso, 5384, Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., MSc., Embrapa-CPATU.

***Trabalhos sobre cupuaçuzeiro  
na forma de pôsteres***

## **MÉTODO PARA ESTIMAR A ÁREA FOLIAR DO CUPUAÇUZEIRO<sup>1</sup>**

*Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição<sup>2</sup>, Enilson Solano Albuquerque Silva<sup>3</sup>, Olinto Gomes da Rocha Neto<sup>2</sup>, Ruth Linda Benchimol Stein<sup>2</sup>, Edson José Artiaga de Santiago<sup>2</sup>, Denilson Batista de Sousa<sup>4</sup>, Rinã Celeste Rodrigues Gemaque<sup>4</sup> e Mariângela Moraes Messias de Souza<sup>5</sup>*

*O experimento foi conduzido sob condições de casa de vegetação, com o objetivo de se determinar modelos matemáticos para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro através de medidas lineares. Um conjunto de dados oriundos de 132 folhas foi usado para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro. Medidas do comprimento e do maior diâmetro do limbo de cada folha de plantas de cupuaçuzeiros, com 55 dias de idade foram obtidas semanalmente, durante 56 dias. Neste trabalho foram determinadas as equações:  $Y = 0,69C \times L$ ;  $Y = - 28,0661 + 6,7174C$ ;  $Y = - 23,9261 + 14,1169L$  e  $Y = 1,5959 + 0,6687C \times L$ , onde:  $Y$ ,  $C$  e  $L$  são a área foliar e as medidas lineares do comprimento e da maior largura do limbo, respectivamente. As equações de regressão linear apresentaram sempre coeficientes de correlação superiores a 0,90.*

---

<sup>1</sup> Trabalho financiado com recursos da JICA - Japan International Cooperation Agency.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Embrapa-CPATU.

<sup>4</sup> Estudante do Curso de Engenharia Florestal da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Bolsista do CNPq. CEP 66.077-530, Belém, PA.

<sup>5</sup> Eng.-Agríc., Bolsista de Desenvolvimento Regional do CNPq/Embrapa-Acre, Caixa Postal 392, CEP 69.908-970, Rio Branco, AC.

## **VASSOURA-DE-BRUXA DO CUPUAÇUZEIRO: OBSERVAÇÕES DE CAMPO<sup>1</sup>**

*Ruth Linda Benchimol Stein<sup>2</sup>, Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>2</sup>  
e Risaldo Muniz do Nascimento<sup>3</sup>*

*Com o objetivo de estudar alguns aspectos biológicos de **Crinipellis perniciosa**, agente causal da vassoura-de-bruxa do cupuaçuzeiro, foram feitas observações de campo em plantas de cupuaçuzeiro não-enxertadas, com sete anos de idade, em plantio semi-sombreado, no período junho/1991 a abril/1994, no Campo Experimental da Embrapa-CPATU, em Belém, PA. Vassouras vegetativas emitidas na primeira semana de cada mês do ano, em cinco plantas, foram marcadas e acompanhadas, registrando-se os seguintes parâmetros: (a) nº de vassouras vegetativas emitidas; (b) duração das vassouras no estágio verde e período de secamento; (c) comprimento das vassouras; (d) período pré-frutificativo; (e) produção de basidiocarpos. De um modo geral, a maior emissão de vassouras vegetativas foi sempre concentrada no segundo semestre do ano. Nos dois primeiros anos de observação, o número de vassouras emitidas aumentou progressivamente de junho a agosto, porém, no terceiro ano, esse aumento foi observado de maio a julho. Houve emissão de vassouras em quase todos os meses do ano, com exceção de janeiro, novembro e dezembro/1992 e janeiro e fevereiro/1994. O comprimento das vassouras variou entre 10 e 61 cm, médias obtidas nos meses de março/1993 e abril/92, respectivamente. As vassouras permaneceram verdes por 27,8 dias, no mínimo, e por 67,5 dias, no máximo. O secamento foi rápido, da base para o ápice, e durou três dias, no mínimo, e 13 dias, no máximo. As vassouras começaram a produzir basidiocarpos após um período pré-frutificativo mínimo de 73 dias e máximo de 347 dias. A produção de basidiocarpos foi computada a partir de maio/1992, observando-se picos no mês de junho, em 1992 e em 1993. Não foi observada produção de basidiocarpos em novembro-dezembro/1992, fevereiro-março-abril/1993 e fevereiro/1994, épocas com precipitação pluviométrica muito baixa ou muito elevada.*

---

<sup>1</sup> Trabalho realizado com apoio do Convênio Embrapa-CPATU/JICA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr. M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Bolsista CNPq-PIBIC/FCAP/Embrapa-CPATU.

## **POLINIZAÇÃO DO CUPUAÇUZEIRO (*Theobroma grandiflorum*, Sterculiaceae): UM CASO DE CANTAROFILIA EM UMA FRUTEIRA AMAZÔNICA**

Giorgio Cristino Venturieri<sup>1</sup>, Márcia Motta Maués<sup>2</sup>  
e Ryoichi Miyanaga<sup>3</sup>

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*) Sterculiaceae, fruteira arbórea de ocorrência natural na Amazônia Oriental, foi estudado quanto à entomofauna polinizadora. As observações foram realizadas nos arredores das cidades de Belém (1°27'S 48°29'W) e Tomé-Açu (2°25'S;48°9'W), Estado do Pará, Brasil. Os insetos visitantes foram coletados e identificados. Os visitantes encontrados constituíram-se de dois grupos: besouros, representados por *Plaumannita* sp., *Antityphona thoa*, *Antityphona* spp., *Enthomochirus* sp. e outras três espécies não-identificadas (Chrysomelidae: Eumolpinae); aff. *Baris* sp. (Curculionidae); *Mycotetrus* sp. (Erotylidae) e *Acanthinus* sp. (Anthicidae: anthicinae); e abelhas, representadas por *Aparatrigona impunctata*, *Trigona fulviventris* e *T. fuscipennis* (Apidae: Meliponinae). Dentre os visitantes, todos os Eumolpinae foram considerados polinizadores efetivos; os *Erotylidae*, *Anthicidae*, e *A. impunctata*, polinizadores ocasionais; os demais não contribuíram para o sucesso reprodutivo do cupuaçuzeiro. Neste trabalho, concluiu-se que o cupuaçuzeiro é uma planta com síndrome de polinização cantarófila, mas também pode ocorrer melitofilia.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Biol., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Ph.D., Entomology, Shimane University, Matsue 690, Japan. Consultor/JICA.



## ASPECTOS DA PRODUÇÃO E DA COMERCIALIZAÇÃO DO CUPUAÇU (*Theobroma grandiflorum* Schum) NO ESTADO DO PARÁ<sup>1</sup>

Deusimar Miranda Rodrigues<sup>2</sup> e Antônio Cordeiro de Santana<sup>3</sup>

O trabalho analisa o mercado e a comercialização do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* Schum), determinando as tendências das funções de oferta e demanda do fruto e de seus subprodutos. A produção e consumo de cupuaçu concentra-se na Região Norte, tendo os Estados do Pará (maior produtor), Amazonas, Acre e Rondônia como os principais produtores. Por ser uma planta nativa da região amazônica, o cupuaçu também é encontrado em áreas nativas, com significativa produção. Os resultados indicam que a produção varia de 2.418 a 2.568 t de polpa para os cultivos racionais. Atualmente vem conquistando o mercado de outras regiões do país ao mesmo tempo que inicia a exportação, em função do interesse despertado em outros países. A expansão da demanda induz o estímulo à produção organizada, de modo a possibilitar uma regularidade na oferta e maior qualidade do produto.

---

<sup>1</sup> Trabalho preparado para o "Seminário Internacional Sobre Pimenta-do-reino e Cupuaçu".

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Secretaria do Estado de Agricultura (SAGRI). Trav. do Chaco, 2232, CEP 66.090-120, Belém, PA.

<sup>3</sup> D.Sc., Prof. Adjunto da FCAP. Caixa Postal 917, CEP 66.077-530, Belém, PA.

**CONTROLE MICROBIANO DE *Conotrachelus humeropictus* Fiedler, 1940 (COL.: CURCULIONIDAE), PRAGA DO CACAUEIRO E CUPUAÇUZEIRO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA**

Antonio Carlos de Barros Mendes<sup>1</sup>, Bonifácio Peixoto Magalhães<sup>2</sup>  
Orlando S. Ohashi<sup>3</sup>, Cleber Novais Bastos<sup>1</sup>

Foi avaliada a eficiência de *Metharizium anisopliae* (Metsch.) Sor. e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. no controle de *Conotrachelus humeropictus* Fiedler, broca dos frutos do cacauieiro (*Theobroma cacao* L.) e do cupuaçuzeiro [*T. grandiflorum* (Will. ex Spreng.) Schum] na Amazônia brasileira. A pesquisa foi desenvolvida nos laboratórios e campos experimentais da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, em Ouro Preto D'Oeste, RO. A potencialidade desses fungos no controle da espécie foi avaliada em larvas do último instar. Os bioensaios foram desenvolvidos em laboratório com temperatura de  $27 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $80 \pm 10\%$ , mediante a contaminação de solo contido em frascos com suspensões de conídios desses entomopatógenos, em cinco concentrações, isolados de larvas coletadas na região de Ouro Preto D'Oeste, Rondônia. Os índices de mortalidade provocados por *M. anisopliae* e *B. bassiana* foram crescentes em função do aumento das concentrações utilizadas, ocorrendo também, nas mais altas concentrações, os menores tempos médios de sobrevivência. As doses letais ( $DL_{50}$ ) determinadas, respectivamente, para *M. anisopliae* e *B. bassiana* foram de  $1,91 \times 10^8$  e  $5,99 \times 10^7$  conídios/ml. No campo, foram testadas suspensões de  $3,93 \times 10^{10}$  conídios/ml de *M. anisopliae* e  $4,26 \times 10^{10}$  conídios/ml de *B. bassiana* conídios/ml pulverizadas superficialmente em solo contido em recipientes de PVC, onde em diferentes dias após a pulverização (um, três, sete e quatorze dias), liberaram-se larvas do último instar da praga. *B. bassiana* mostrou-se mais eficiente (52,04% de mortalidade) do que *M. anisopliae* (42,72 %), evidenciando assim, seu maior potencial no controle da praga. Os índices de mortalidade foram estatisticamente iguais para larvas liberadas até o 7º dia da contaminação, decrescendo significativamente no 14º dia. A queda na efetividade pode estar, entre outros fatores, associada à presença de fungos antagonistas.

<sup>1</sup> CEPLAC. Superintendência Regional da Amazônia Oriental, Caixa Postal 1801, CEP 66.635-110, Belém, PA.

<sup>2</sup> Embrapa-Cenargen. Caixa Postal 02372, CEP 70.770-900, Brasília, DF.

<sup>3</sup> FCAP-Departamento de Biologia Vegetal e Fitossanidade. Caixa Postal 917, CEP 66.095-480, Belém, PA.

**EFFECT OF INTERCROPING AND  
ENVIRONMENTAL FACTORS ON ANTHESIS IN CUPUAÇU  
(*Theobroma grandiflorum* - Sterculiaceae)<sup>1</sup>**

Giorgio Cristino Venturieri<sup>2</sup> e Márcia Motta Maués<sup>3</sup>

*Cupuaçu* (*Theobroma grandiflorum*), one of the most profitable new crops of Amazonia, is now attracting world-wide attention as an exotic fruit, used in juices, ice cream and sweets. Nevertheless, its yields are low and prices are consequently high. The low fecundity of cupuaçu is due to the low rate of natural effective pollination, that takes place in only 1.6% of the flowers. The scarcity of pollinators and the limited time during which the flower is attractive to the effective pollinator, the mosquito bee (*Plebeia minima*), are seen as the principal limiting factors to natural pollination. Observed variation in the timing of flower opening suggests the possibility of selection for earlier flower opening in order to give bees more time to pollinate. Contributions of individual genotypic variation, humidity, shading, and changes in light quality (provided by coloured cellophane filters on flowers) on flower opening are reported. Shading was not the only factor influencing anthesis. The timing of anthesis in less illuminated plants seemed to be more influenced by rainfall than in the more illuminated trees. Relative humidity of the air was higher with the intercropped plants and may be associated with earlier anthesis. Treatments using coloured cellophane filters did not demonstrate any influence on the time of flower opening.

---

<sup>1</sup> This study was supported by a grant from the Margaret Mee Amazon Trust and is part of the Ph.D. thesis of the first author.

<sup>2</sup> Visitor researcher at Federal University of Pará (UFPA)/Dep. of Genetics, Campus Universitário do Guamá, 66.075-900 Belém-PA- Brazil.

<sup>3</sup> Brazilian Enterprise for Agropecuarian Research/Centre for Agroforestry Research for Eastern Amazonia (Embrapa-CPATU). Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, Pará, Brazil.

## **PADRÃO CLIMÁTICO E VARIABILIDADE DAS CHUVAS EM TOMÉ-AÇU E SUA IMPLICAÇÃO PARA AS CULTURAS DA PIMENTA-DO-REINO E DO CUPUAÇUZEIRO**

Therezinha Xavier Bastos<sup>1</sup>, Mário Rodrigo Oliveira Gomes<sup>2</sup>  
e Michelle Maria Corrêa<sup>3</sup>

*A adequação de uma área para uma dada cultura é determinada em grande parte por suas condições de clima, visto que cada cultura tem específicas necessidades climáticas. No trópico úmido e na Amazônia, verifica-se que de todas as variáveis climáticas, as chuvas são as que apresentam, em geral, maior efeito no crescimento e na produção das culturas. Paralelamente, a sua grande flutuação constitui fonte de risco para o produtor e afeta inúmeras tomadas de decisões entre as quais, seleção de espécies, práticas agrícolas e armazenamento de produtos. Neste trabalho, paira ainda a hipótese de uma possível redução das chuvas, em face do desmatamento que vem ocorrendo na região, provocando grande preocupação para a sociedade agrícola adaptada ao regime pluviométrico local. Em adição a esse fato, pode-se ainda acrescentar que de todos os componentes integrantes do processo das mudanças globais, incluindo mudanças na composição da atmosfera, no uso da terra e na biodiversidade, a mudança climática, particularmente a mudança no regime das chuvas, é a que apresenta para a Amazônia, o maior potencial para alterar o funcionamento dos sistemas terrestres, dado ao efeito direto sobre os sistemas naturais e manejados pelo homem, a sua importância no ciclo hidrológico e à associação com os outros elementos climáticos: radiação global, temperatura e umidade do ar. Este trabalho enfatiza aspectos importantes do clima na região de Tomé-Açu, para as culturas da pimenta-do-reino e cupuaçu, levando em consideração as necessidades climáticas dessas culturas. Tomé-Açu está situada no nordeste paraense, tem tradição com as culturas em estudo, e é considerada uma das mais importantes áreas de exploração agrícola na Amazônia sobre solos de baixa fertilidade. Outros aspectos relevantes apresentados no trabalho são: caracterização do regime das chuvas envolvendo determinações de médias e desvios padrão; montagens de séries de máximos e mínimos; duração de períodos de chuva considerando a efetividade das chuvas em termos de evapotranspiração de referência e resultado de balanços hídricos adaptados às condições biofísicas locais; flutuação das chuvas ao longo do tempo e sua implicação para a produção das culturas.*

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>.-Agr<sup>o</sup>., Ph.D., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA, e Professora Visitante da FCAP.

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>.-Agr<sup>o</sup>., Embrapa-CPATU.

<sup>3</sup> Estudante do Curso de Engenharia Florestal da FCAP, Belém-Pará, CEP 66.077-530, Bolsista do CNPq.

***Trabalhos sobre pimenta-do-reino  
na forma de pôsteres***

## CONTROLE BIOLÓGICO DA FUSARIOSE DA PIMENTA-DO-REINO

Tadamitsu Endo<sup>1</sup>, Ruth Linda Benchimol Stein<sup>2</sup>,  
Elizabeth Ying Chu<sup>2</sup>, Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>2</sup>

São apresentados resultados parciais obtidos em pesquisas sobre o controle biológico da fusariose da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) realizadas através de Projeto do Convênio Embrapa-CPATU/JICA. A podridão do pé e o secamento dos ramos são doenças também conhecidas como fusariose, mal-de-mariquita e, mais recentemente, como murcha de *Fusarium*, devido aos sintomas finais mostrados na planta de pimenta-do-reino infectada por *Nectria haemmatococca* f.sp. *piperis* (anamorfo *Fusarium solani* f.sp. *piperis*), a qual é amplamente disseminada no Estado do Pará e em outras regiões da Amazônia. Cerca de 1.000 isolados de diferentes espécies de microorganismos associados aos ramos e raízes de pimenteiras doentes foram isolados e testados através de inoculação artificial em "seedlings" cultivados em solos infestados. Até o momento não foi encontrado antagonista eficiente. No entanto, observou-se que a pré-inoculação com fungos micorrízicos arbusculares provocou a redução na incidência de fusariose em "seedlings". A busca por fontes de resistência à fusariose em populações de plantas nativas do gênero *Piper* revelou que algumas espécies de pimenta foram resistentes ao patógeno. É enfatizado que o estabelecimento de medidas de controle para o secamento dos ramos visando desvendar o mecanismo de infecção secundária por ascosporos trazidos pelo ar é tão importante quanto o controle biológico da podridão do pé da pimenta-do-reino.

---

<sup>1</sup> Perito do Convênio Embrapa-CPATU/JICA. Escritório da JICA, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

## PROPAGAÇÃO "IN VITRO" DE PLANTAS DE PIMENTA-DO-REINO

Oriel Filgueira de Lemos<sup>1</sup>, Ilmarina Campos de Menezes<sup>2</sup>,  
e Vanusa Lopes da Silva<sup>3</sup>

Ápices caulinares de pimenta-do-reino, provenientes de plântulas a partir da germinação de sementes *in vitro*, foram estabelecidos em meio básico MS (Murashige & Skoog, 1962) contendo AIA (0,5; 1,0 ou 2,0 mg.l<sup>-1</sup>) e BAP (1,0; 2,0; ou 4,0 mg.l<sup>-1</sup>) durante 10 e 20 dias. Para a indução de múltiplas brotações, os explantes estabelecidos foram transferidos para o mesmo meio básico mas contendo somente BAP (1,0; 2,0; ou 4,0 mg.l<sup>-1</sup>). Maior número de brotos por explante inicial foi obtido quando estes foram estabelecidos por 20 dias em meio MS (AIA 0,5 ou 1,0 mg.l<sup>-1</sup> e BAP 4,0 mg.l<sup>-1</sup>) e transferidos para meio contendo somente BAP a 4,0 mg.l<sup>-1</sup> (média de seis brotos/explante), ou estabelecidos por 10 ou 20 dias (AIA 1,0 mg.l<sup>-1</sup> e BAP 2,0 ou 1,0 2,0 mg.l<sup>-1</sup>, respectivamente) e transferidos para mesmo meio mas contendo somente BAP (média de 5,0 brotos/explante). As brotações emitidas foram enraizadas em meio contendo ANA ou AIB (0,5; 1,5 ou 2,5 mg.l<sup>-1</sup>, de cada) . Os "plantlets" foram aclimatados com sucesso sob câmara plástica em solo e as plantas cresceram normalmente em telado.

---

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66.017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., Embrapa-CPATU.

<sup>3</sup> Biologia. Estudante de Graduação, UFPa, Caixa Postal 1611, CEP 66075-900, Belém, PA.

## **OBTENÇÃO DE HÍBRIDOS EM PIMENTA-DO-REINO E AVALIAÇÃO EM RELAÇÃO À FUSARIOSE**

Marli Costa Poltronieri<sup>1</sup>, Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>2</sup>  
e Luiz Sebastião Poltronieri<sup>2</sup>

Foram efetuados cruzamentos intra-específicos em pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), visando explorar o vigor de híbrido, aliado a níveis de tolerância à Fusariose (*Fusarium solani* f. sp. *piperis*). Obteve-se híbridos das seguintes combinações: Kudaravalli x Guajarina; Kudaravalli x Bragantina; Kudaravalli x Cingapura; Kudaravalli x Karimunda; Kudaravalli x laçará-2; Perunkoide x Bragantina; Uthirankotta x Bragantina; Kotanadan x Bragantina; Perunkoide x Cingapura; Perunkoide x Guajarina; laçará-2 x Guajarina; laçará-2 x Cingapura; Bragantina x Guajarina; Guajarina x Cingapura. Os híbridos foram submetidos à inoculação artificial com suspensão de *Fusarium solani* f. sp. *piperis* contendo  $3,3 \times 10^6$  condidos/ml. As avaliações foram realizadas semanalmente ao longo de doze meses contando-se o número de plantas mortas. Como a percentagem de sobreviventes foi abaixo do esperado, consideraram-se as plantas sobreviventes como escape, devendo ser submetidas a novos testes de reação à doença.

---

<sup>1</sup> Eng<sup>o</sup>.-Agr<sup>o</sup>. M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP. 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa-CPATU.



## **DETECÇÃO DE SALMONELLA EM PIMENTA-DO-REINO E MÉTODOS PARA DESCONTAMINAÇÃO**

Sebastião Hühn<sup>1</sup>, Raimundo Brito Dantas<sup>2</sup>,  
Carlos Alberto C. Moraes<sup>2</sup>, Ivaldo Magalhães de Freitas<sup>3</sup>, Maria  
Joana Baia Brito<sup>2</sup> e Nilce de Limeira Medeiros<sup>2</sup>

Foram iniciados estudos de descontaminação de *Salmonella* em pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), através de aplicação de vapor úmido, lavagem com solução a 2% de etileno-di-amino-tetra-acético (EDTA) e lavagem com solução de hipoclorito de sódio contendo 50ppm de cloro ativo. Resultados parciais em nível de exportador têm demonstrado que a aplicação de vapor úmido, a temperatura de 120-150°C durante 2-3 minutos, seguido de secagem mecânica a temperatura de 120°C, vem se mostrando bastante promissor no tratamento da descontaminação da pimenta-do-reino contaminada por *Salmonella*. Enquanto que a lavagem com solução de EDTA é permitida e aprovada pelo Food Drug Administration-FDA, devido ser um produto solúvel em água com elevado poder esterilizante, porém, há necessidade de secagem. Com relação ao hipoclorito de sódio, pode ser utilizado, em virtude do mesmo ser um agente sanitizante muito usado em indústrias de alimentos, entretanto, deve sofrer lavagem final com água, a fim de eliminar resíduo de cloro e posterior secagem. De acordo com as observações realizadas em nível de exportador por ocasião do armazenamento à espera da comercialização, detectaram-se vetores contaminantes. Recomenda-se evitar a presença desses agentes, através de instalações de ondas ultrassônicas e raios ultravioleta. No terminal de embarque observaram-se focos de contaminações, sugere-se que o produto seja exportado via "containers" com prévia esterilização do mesmo, utilizando-se raios ultravioleta no dia anterior a ovação. Quanto à exportação a granel, aconselha-se o uso de sacarias de polietileno reforçado com fechamento por termossoldagem e reinsacados em sacos de papel craft reforçado, medida que está sendo usada pelos exportadores do bloco asiático.

---

<sup>1</sup> Quím. Ind., M.Sc., Embrapa-CPATU, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Eng.-Agr., B.Sc., DFAARA-PA. Av. Almirante Barroso, 5384, CEP 66095-100, Belém, PA.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., B.Sc., EMATER-PA. BR 316, Km 12, CEP 67100-000, Ananindeua, PA.

**AÇÃO ANTAGÔNICA DOS ENTOMOPATÓGENOS  
*Metarhizium anisopliae* E *Beauveria bassiana*  
SOBRE *Fusarium solani* f. sp. *piperis*.**

Cleber Novais Bastos<sup>1</sup> e Antonio Carlos de Barros Mendes<sup>1</sup>

A ação antagônica dos entomopatógenos *Metarhizium anisopliae* e *Beauveria bassiana* contra *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, agente causal do secamento dos ramos da pimenta-do-reino (*Piper nigrum*), foi avaliada *in vitro* através da inibição do crescimento micelial pelos testes de culturas pareadas e produção de metabólitos extracelulares não-voláteis. Os antagonistas formaram zona de inibição no teste de pareamento de cultura e produziram metabólitos difusíveis que inibiram o crescimento micelial de *F. solani* f. sp. *piperis*, destacando *M. anisopliae* como o mais efetivo.

---

<sup>1</sup> CEPLAC-SUPOR, Caixa Postal 1801, CEP 66.635-110, Belém, PA.

## UTILIZAÇÃO DE TUTORES VIVOS NA CULTURA DA PIMENTA-DO-REINO

Armando Kouzo Kato<sup>1</sup>, Makoto Uchida<sup>2</sup>,  
Antonio José Elias Amorim de Menezes<sup>3</sup>, Toshio Ogata<sup>2</sup>,  
Fernando Carneiro de Albuquerque<sup>4</sup>, Masahiro Hamada<sup>5</sup>  
e Maria de Lourdes Reis Duarte<sup>1</sup>

Está sendo testado e adaptado um novo método de cultivo de pimenta-do-reino para a região amazônica, utilizando tutores vivos de *Gliricidia sepium* e de nim (*Azadirachta indica*). A primeira é uma leguminosa da família Papilionaceae e a segunda é uma espécie da família Meliaceae de reconhecida ação inseticida. Ambas são de rápido crescimento, tolerantes à poda, pouco concorrentes com as pimenteiras e já adaptadas às condições climáticas da região. A primeira é facilmente reproduzida por sementes e também por estacas. A segunda é melhor reproduzida por sementes. Após oito meses de plantio no campo, ambas cresceram em média 1,96m de altura e estão aptas a receberem o plantio lateral das pimenteiras-do-reino. Comparando-se os custos de implantação dos dois métodos de cultivo, concluiu-se que o método alternativo com tutores vivos foi mais barato em 21 %, possibilitando a economia de U\$904,00 no primeiro ano da cultura. O novo método necessita de mais mão-de-obra no campo (50 HD equivalente a cerca de U\$300,00 ) para efetuar seis podas anuais nos tutores, por isso está sendo recomendado somente para os pequenos produtores, principalmente àqueles que usam a mão-de-obra familiar. Todavia, este gasto adicional será posteriormente compensado pela redução ou eliminação total das despesas com adubação orgânica, a partir do segundo ano, devido à incorporação da matéria orgânica e a reciclagem dos nutrientes provenientes dos próprios ramos e das folhas podadas, além de fazerem a proteção do solo contra a erosão e lixiviação dos nutrientes minerais. Finalmente, após o encerramento do ciclo da cultura da pimenteira-do-reino, o pequeno produtor ficará de posse de um sistema de produção agroflorestal permanente, como fonte de obtenção de madeira para lenha, carvão, moirões e caixotes provenientes da *Gliricidia* ou de madeira para marcenaria e ou para a produção de sementes para uso inseticida, no caso do nim. Conseqüentemente, o novo método de cultivo estará contribuindo para elevar a sustentabilidade econômica e ecológica da agricultura da região.

<sup>1</sup> Eng.-Agr., Ph.D., Embrapa-CPATU. Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>2</sup> Consultor japonês do Convênio Embrapa-CPATU/JICA.

<sup>3</sup> Eng.-Agr., Embrapa-CPATU.

<sup>4</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Pesquisador da Embrapa-CPATU.

<sup>5</sup> Eng.-Agr., do Convênio Embrapa-CPATU/JICA.



**Embrapa**

*Amazônia Oriental*



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

*Japan International Cooperation Agency*