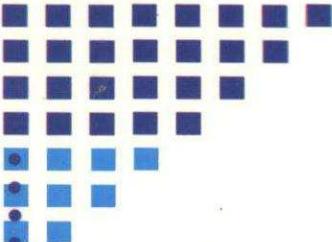




MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



# GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO

Convênio EMBRAPA-CPATU/JICA  
1990 - 1995



00326

Geração de tecnologia

1996

LV-2005.00326

Belém, PA

1996



30936-1

ISSN 0101-2835



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA  
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA  
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental - CPATU



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

# GERAÇÃO DE TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRÓPICO ÚMIDO

Convênio EMBRAPA-CPATU/JICA  
1990-1995

Belém, PA  
1996

EMBRAPA - CPATU. Documentos, 85

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 226 - 6612, 226 - 6622

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226 - 9845

Caixa Postal, 48

66095 - 100 - Belém, PA

Tiragem: 200 exemplares

Unidade: <u>AI - Sede</u>
Valor aquisição: _____
Data aquisição: _____
N.º N. Fiscal/Fatura: _____
Fornecedor: _____
N.º OCS: _____
Origem: <u>Doce</u>
N.º Registro: <u>326/05</u>

### Comissão Editorial

Coordenação: Célio Francisco Marques de Melo

Dilson Augusto Capucho Frazão

Francisco José Câmara Figueirêdo

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Ana Mirtes Maciel Fouro

Paulo Sérgio Oliveira

Silvia Helena Carneiro Matos

Vitor Guilherme de Sousa

Capa: Euclides Pereira dos Santos Filho

EMBRAPA. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). **Geração de tecnologia agroindustrial para o desenvolvimento do trópico úmido.** Belém: EMBRAPA - CPATU / JICA, 1996. p. 305 (EMBRAPA - CPATU. Documentos, 85).

Convênio EMBRAPA - CPATU / JICA

1. Agroindústria - Tecnologia - Brasil - Amazônia.

I. Título. II. Série

CDD: 630.720811

© EMBRAPA - 1996

# COMPORTAMENTO DE GERMOPLASMA DE PIMENTA-DO-REINO EM RELAÇÃO À PRODUTIVIDADE E RESISTÊNCIA A DOENÇAS EM REGIÕES DA AMAZÔNIA BRASILEIRA

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>  
Marli Costa Poltronieri<sup>1</sup>  
Raimundo Parente de Oliveira<sup>1</sup>

**Resumo:** Com a finalidade de obter novas cultivares de pimenta-do-reino, para 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. Foram determinadas algumas espécies de *Piper* hospedeiras desse fungo. Os ensaios de enxertia, em espécies nativas de *Piper* demonstraram que algumas dessas espécies poderiam oferecer vantagens na conservação de genótipos de pimenta-do-reino, considerando a rusticidade e a tolerância à fusariose, da planta porta-enxerto.

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

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

## BEHAVIOR OF BLACK PEPPER GERMPLASM IN TERMS OF PRODUCTIVITY AND RESISTANCE TO DISEASES IN REGIONS OF BRAZILIAN AMAZONIA

**Abstract:** With the aim of obtaining new cultivars of black pepper for commercial use in the region, we tested twelve genotypes over a period of six consecutive years in the municipalities of Tomé-Açu, Castanhal and Capitão Poço, traditional black pepper production regions in the state of Pará. We tested cvs. Kottanadan 1 and 2, Iaçará 1 and 2, Kuthiravally, Apra, Singapore, Chumala, Perumkodi, Bragantina and Guajarina for productivity and rates of fusariose infection. Cv. Singapore was used as a reference, for being the most cultivated in the region for over forty years. Field experiments were conducted to evaluate those cultivars, in randomized blocks with three replications. The results of more than five years study showed that cvs. Kottanadan-1, Kuthiravally and Apra, although susceptible to fusariose, have the highest yields, in kg/ha of black pepper, regardless of location. Notwithstanding, this susceptibility combined with their late fruit ripeness make these unpopular to local farmers. Single ascospore culture were crossed reciprocally to study the genetics of the pathogen *Nectria haematococca f.sp. piperis* (*Fusarium solani f.sp. piperis*). To date, it has been detected that most isolates occurring under natural conditions, are hermaphrodites with some males. No female isolates have yet been isolated. Heterothallic compatibility is well distributed throughout the fungus populations.

### Objetivo

Este projeto tem como objetivos selecionar cultivares de pimenta-do-reino adequadas à exploração comercial no Estado do Pará; determinar isolamentos de *Nectria haematococca f.sp. piperis* quanto às características de patogenicidade, sexualidade e compatibilidade heterotática e avaliar a compatibilidade por enxertia, entre espécies nativas de *Piper* com a pimenta-do-reino, visando à conservação de germoplasma dessa espécie.

## Justificativa

A cultura da pimenta-do-reino é importante na economia do Estado do Pará, por ser um produto de exportação. O Brasil tem ocupado o quarto lugar entre os principais produtores dessa piperácea, com uma produção que varia de 20 a 30 mil toneladas por ano, sendo que a demanda mundial é de cerca de 150 mil toneladas. Devido à ocorrência de doenças severas, entre as quais destaca-se a fusariose, e ao aumento de insumos e de mão-de-obra, o custo de produção no Brasil vem se tornando muito elevado, para compensar, economicamente, o produto final para exportação. Torna-se necessário desenvolver tecnologias visando o aumento da produtividade ou da lucratividade. A obtenção de cultivares mais produtivas, com característica de tolerância à fusariose, constituiria em tecnologia das mais importantes para que o Brasil continue a concorrer no mercado externo.

O aumento da variabilidade genética da pimenta-do-reino poderá possibilitar o desenvolvimento de novos sistemas de produção, principalmente, envolvendo consórcios, para tornar a exploração da área mais lucrativa. A fusariose, no Estado do Pará, é um dos problemas mais sérios para a cultura, tendo concorrido para a redução da área cultivada e da produtividade, onde a produção brasileira chegou a atingir de 30 a 40 mil toneladas na década de 80. Atualmente, o produtor brasileiro recebe por quilo de pimenta preta cerca de US\$ 1,20, o que é insuficiente para as despesas de manutenção da área cultivada, colheita e preparo do tipo de pimenta para comercialização.

O conhecimento mais profundo da biologia do patógeno tem concorrido para a seleção de medidas mais adequadas para o controle de doenças de importância econômica em várias culturas. Além disso, estudos com fungos patogênicos têm contribuído para o desenvolvimento da micologia e de trabalhos de importância científica como o preparo de teses. As regiões do trópico úmido apresentam diversidade de espécies nativas de *Piper*, mas pouco tem sido feito para o aproveitamento dessas espécies no melhoramento da cultura da pimenta-do-reino. Os trabalhos visando avaliar a compatibilidade, por enxertia, dessas espécies com a pimenta-do-reino, poderão contribuir para a manutenção mais adequada de genótipos desta espécie, em área de ocorrência de fusariose.

## Resultados parciais

### Experimento 1 - Comportamento de germoplasma de pimenta-do-reino em áreas de ocorrência de fusariose

Foram instalados ensaios para avaliação de cultivares de pimenta-do-reino nos municípios de Castanhal, Tomé-Açu e Capitão Poço, PA. Estão sendo obtidos, anualmente, dados de produtividade e de incidência de fusariose. Os ensaios foram instalados em blocos ao acaso, com dez pimenteiros úteis por parcela, testando doze cultivares. Adotou-se o plantio em fileiras duplas, colocando-se os tutores em posições divergentes, de maneira a estabelecer um sistema de plantio triangular. As pimenteiros são conduzidas em tutores mortos de madeira de boa qualidade e de longa durabilidade, com 2,5m a 3,0m de altura.

Foram feitas comparações dos resultados obtidos nas diferentes áreas produtoras. Analisaram-se os dados obtidos até 1992 em Castanhal, onde o ensaio foi localizado no meio de um pimental comercial com 25 mil pimenteiros. A incidência da doença foi maior devido à elevada concentração da população do hospedeiro e, conseqüentemente, ao aumento do nível de esporulação do patógeno, após desenvolvimento das fontes de infecção primárias. Em Tomé-Açu e Capitão Poço os ensaios foram instalados em áreas isoladas de outros plantios de pimenta-do-reino.

Devido à menor quantidade de fontes de infecções primárias, a propagação da doença tem sido mais lenta do que a evolução das infecções ocorridas em Castanhal, durante o ciclo de produtividade de cinco anos. Embora tenham ocorrido percentagens elevadas de perdas de pimenteiros devido à fusariose, as coletas de dados de produtividade e de incidência da doença, continuaram sendo feitas no período de 1993/1994.

A incidência da doença foi mais severa no experimento instalado em Castanhal, onde os níveis de concentrações de inóculo tornaram-se elevados, devido à maior população de hospedeiro, cerca de 30 mil pimenteiros em volta da área experimental. Nos ensaios de Tomé-Açu e Capitão Poço, instalados em áreas isoladas de outros plantios de pimenta-do-reino, as percentagens de plantas mortas por fusariose foram menos acentuadas. Os resultados indicaram

que todas as cultivares são suscetíveis à doença causada pelo fungo *Fusarium solani* f. sp. *piperis*, em condições de campo. Em área muito infestada, como a do experimento de Castanhal, verificou-se que, a partir de quatro anos de idade, as cultivares Kuching e Kottanadan-2, foram as mais atingidas pela doença (Tabela 29). Nos ensaios isolados de Tomé-Açu e Capitão Poço não foram observadas diferenças significativas entre as suscetibilidades das cultivares (Tabela 30).

**TABELA 29 - Percentagem de plantas mortas por fusariose (ppmf) no município de Castanhal - plantio: março de 1985.**

Cultivar	ppmf (%)				
	1986	1987	1988	1989	1990
laçará-2	10,00 a	30,00 a	30,00 b c	35,00 b c	50,00 a
Apra	5,00 a	30,00 a	35,00 b c	50,00 a b c	55,00 a
Cingapura	0,00 a	10,00 a	35,00 b	50,00 a b c	50,00 a
Guajarina	0,00 a	15,00 a	25,00 c	45,00 a b c	60,00 a
laçará-1	0,00 a	10,00 a	20,00 c	20,00 c	30,00 a
Brangantina	0,00 a	15,00 a	25,00 c	40,00 a b c	50,00 a
Karimunda	0,00 a	10,00 a	40,00 b c	40,00 a b c	55,00 a
Kottanadan-1	0,00 a	20,00 a	25,00 c	25,00 b c	45,00 a
Kottanadan-2	0,00 a	40,00 a	70,00 a b	80,00 a b	85,00 a
Kuching	0,00 a	45,00 a	90,00 a	95,00 a	95,00 a
Kuthiravally	0,00 a	25,00 a	35,00 b c	50,00 a b c	60,00 a

**TABELA 30 - Percentagens de pimenteiros mortos por fusariose (ppmf) nos municípios de Tomé-Açu e Capitão Poço - plantio: março de 1987.**

Cultivar	ppmf (%)					
	Capitão Poço			Tomé-Açu		
	1990	1991	1992	1990	1991	1992
Guajarina	6,67 a	10,00 a	20,00 a	3,33 a	10,00 a	26,66 a
laçará-1	3,33 a	3,33 a	10,00 a	0,00 a	10,00 a	13,33 a
Cingapura	3,33 a	3,33 a	10,00 a	0,00 a	3,33 a	10,00 a
Kottanadan-1	3,33 a	16,67 a	33,33 a	0,00 a	13,33 a	20,00 a
Bragantina	0,00 a	0,00 a	6,67 a	0,00 a	3,33 a	13,33 a
laçará-2	0,00 a	6,67 a	20,00 a	6,67 a	13,33 a	20,00 a
Karimunda	0,00 a	3,33 a	16,11 a	0,00 a	6,67 a	20,00 a
Apra	0,00 a	6,67 a	126,22 a	0,00 a	3,33 a	10,00 a
Kottanadan-2	0,00 a	23,33 a	33,33 a	0,00 a	6,67 a	20,00 a
Kuching	0,00 a	16,67 a	30,00 a	-	-	-
Kuthiravally	0,00 a	16,67 a	26,66 a	0,00 a	13,33 a	23,33 a
Perumkodi	0,00 a	0,00 a	10,00 a	0,00 a	3,33 a	26,66 a
Chumala	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	10,00 a	10,00 a

Em todos os experimentos, as cultivares Kottanadan-1, Kuthiravally e Apra destacaram-se em produtividade de pimenta preta por hectare, mesmo em Castanhal, onde ocorreram epidemias severas da fusariose (Figs. 62 e 63).

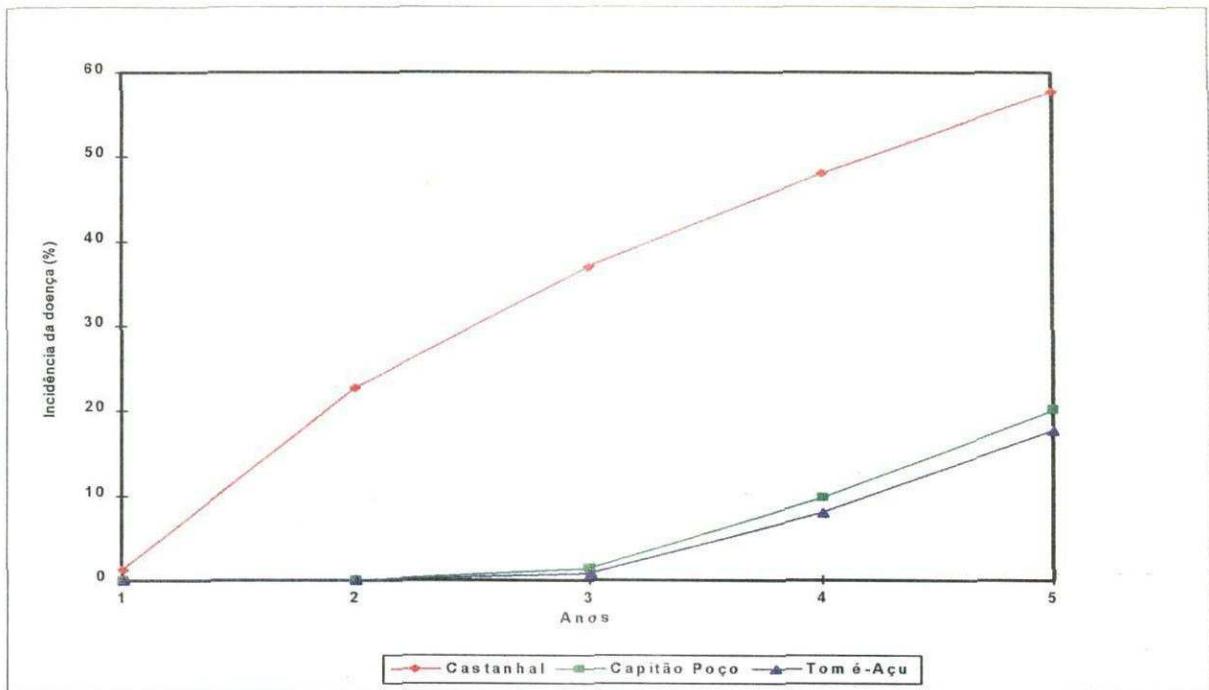


FIG. 62 - Plantas de pimenta-do-reino mortas por fusariose ao longo dos anos.

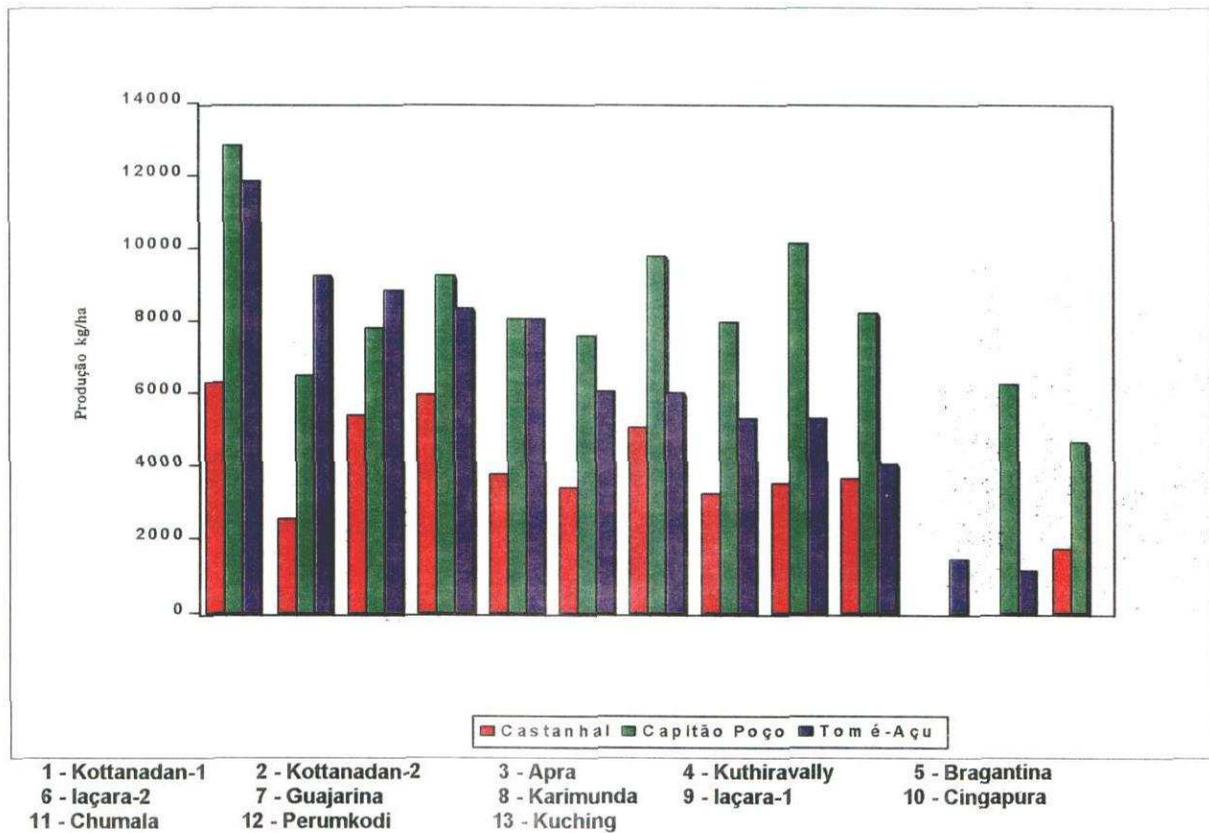
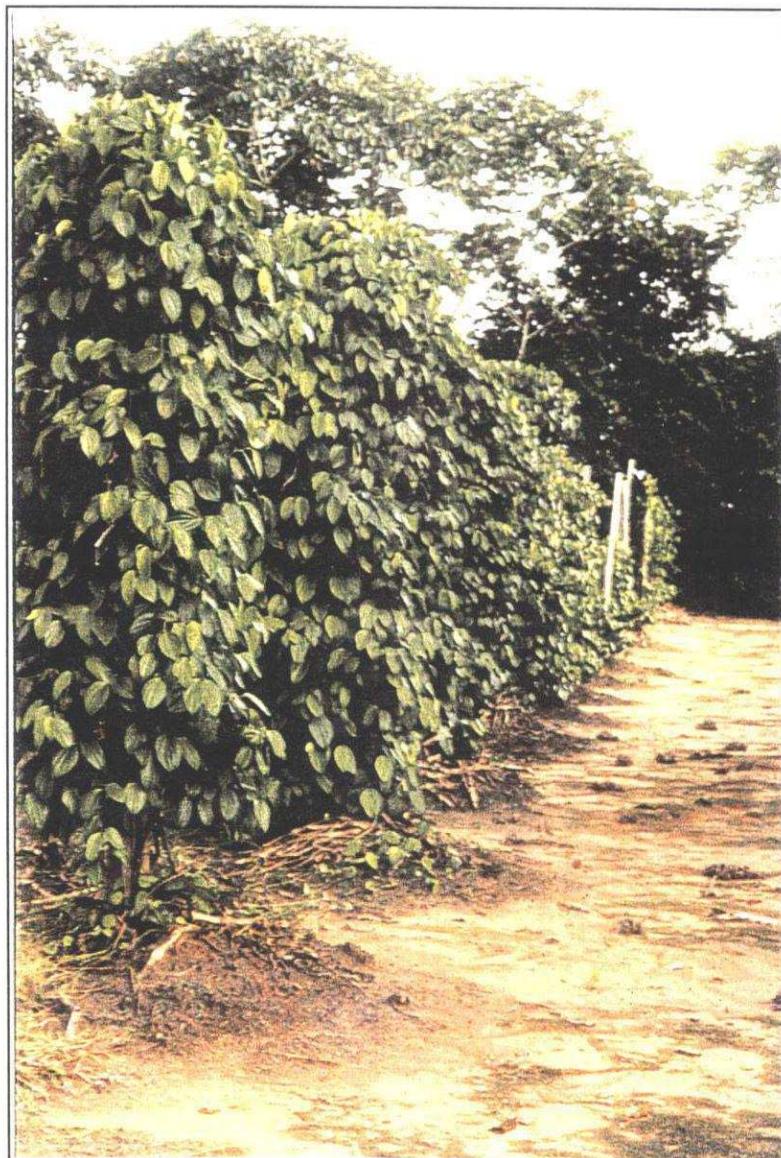


FIG. 63 - Produtividade de cultivares de pimenta-do-reino durante cinco anos de produção.

A fusariose tem se desenvolvido em pimenteiras espalhadas em diferentes pontos dos ensaios. A partir dessas fontes primárias de infecção, os esporos do patógeno têm se disseminado para pimenteiras vizinhas. Devido à elevada incidência da doença, o ensaio de Castanhal foi encerrado no quinto ano, quando a maioria das cultivares apresentava mais de 60% de incidência da doença. Nos ensaios isolados de Tomé-Açu e Capitão Poço, parcelas de pimenteiras com seis anos de idade, de cultivares de elevada produtividade, ainda apresentavam desenvolvimento vigoroso (Fig. 64).



**FIG. 64 - Parcela da cultivar Kottanadan-1 aos seis anos de idade, no município de Tomé-Açu, PA.**

A análise conjunta dos resultados dos ensaios realizados nos três municípios demonstrou que as cultivares Kottanadan-1, Kuthiravally e Apra, foram as mais produtivas em kg/ha de pimenta preta (Tabela 31).

**TABELA 31 - Análise conjunta da produtividade de pimenta preta de treze cultivares de pimenta-do-reino, nos municípios de Castanhal, Tomé-Açu e Capitão Poço, durante cinco anos.**

Cultivar	Produtividade média (kg/ha)
Kotanadan-1	10.779,90 a
Kuthiravally	8.064,61 a b
Apra	7.575,84 a b
Guajarina	7.183,22 b c
Bragantina	6.973,76 b c d
laçará-1	6.654,68 b c d
Kottanadan-2	6.520,50 b c d
laçará-2	5.959,80 b c d
Karimunda	5.778,09 b c d
Cingapura	5.506,34 b c d
Perumkodi	3.692,74 c d e
Kuching	3.449,17 d e
Chumala	1.436,04 e

\*Médias de cinco repetições.

No período de 1993 a 1995, os índices de infecções de fusariose aumentaram em algumas cultivares. No entanto, ocorreram diferenças entre os índices dos dois municípios, provavelmente, devido às condições irregulares de distribuição da quantidade de inóculos, durante os períodos adequados para o estabelecimento das infecções.

Em Tomé-Açu, as cultivares mais infectadas nesse período foram Guajarina, Kuthiravally, Apra, Karimunda e Perumkode; em Capitão Poço, os maiores índices de suscetibilidade ocorreram nas cultivares Kottanadan-2, Apra e Kuthiravally. Embora a incidência da doença tenha evoluído, as cultivares Kottanadan-1 e Kuthiravally continuaram apresentando produtividade mais elevadas. Verificou-se ligeira queda de produção na cultivar Apra, porém ficou situada entre as mais produtivas. Destacaram-se também em produtividade as cultivares Bragantina, Guajarina e laçará-1, em Tomé-Açu; e Cingapura, Guajarina e Karimunda, em Capitão Poço (Tabela 32).

**TABELA 32 - Produtividade e incidência de fusariose em cultivares de pimenta-do-reino nos ensaios de dois municípios do Estado do Pará em 1993 e 1994.**

Cultivar	Municípios							
	Tomé-Açu				Capitão Poço			
	1993		1994		1993		1994	
Pimenta preta (kg/ha)	Fusariose (%)							
Cingapura	947,6	10,0	1431,3	16,6	1577,3	20,0	1269,3	26,6
Bragantina	1172,9	20,0	1433,8	23,3	3413,0	13,3	1162,6	16,6
Guajana	696,6	26,6	1425,2	36,6	2392,0	23,3	1701,3	30,0
Kottanadan-1	2407,3	20,0	2235,0	26,6	2960,0	33,3	2280,0	40,0
Kottanadan-2	1698,4	20,0	2354,4	20,0	2436,0	46,6	2070,6	50,0
laçará-1	840,6	13,3	1641,8	13,3	2797,0	13,3	2204,0	13,3
laçará-2	1046,1	23,3	1080,6	30,0	1462,6	16,6	1502,6	23,3
Kuthiravalli	2235,0	23,3	1041,8	26,6	2629,3	26,6	1933,3	26,6
Apra	1136,0	13,3	1937,2	16,6	1750,6	33,3	1621,3	46,6
Karimunda	276,9	20,0	360,6	40,0	1401,3	16,6	1477,3	23,3
Perumkodi	61,5	33,3	71,3	40,0	1329,3	6,0	794,6	10,0
Chumala	51,6	10,0	444,3	20,0	-	-	-	-
Kuching	-	-	-	-	887,3	36,6	784,0	43,3

Data do plantio: fevereiro e março de 1987; Avaliação: julho a outubro de 1993 e 1994

Com base nos dados de produtividade, obtidos no período de 1993 a 1994, as cultivares Kottanadan-1, Kuthiravally e Apra continuaram destacando-se das demais. No ensaio de Capitão Poço, em 1994, a cultivar Karimunda apresentou índice de produtividade mais elevado do que nos anos anteriores.

Em condições de índices elevados de fusariose, ocorridos em Castanhal, no terceiro e quarto anos de produção, essas cultivares continuaram a manter níveis de produtividade por hectare, superiores ao da cultivar Cingapura, tradicional na região. Porém, ainda não foram bem aceitas pelos produtores regionais, provavelmente, por apresentarem maturação tardia e propagação mais difícil do que a Cingapura. Torna-se necessário desenvolver e acompanhar unidades de observação e/ou demonstração, com plantios em áreas maiores para estabelecer, de maneira mais segura, o comportamento dessas cultivares em culturas com finalidade comercial. Devem ser mais adequadas para pequenos e médios produtores em sistemas consorciados com outras culturas, principalmente em épocas em que os preços de comercialização possibilitem melhor convivência da cultura com a fusariose.

De acordo com os dados disponíveis, pode ser recomendada a utilização dessas cultivares em programas de melhoramento e para a seleção de novos sistemas de produção de pimenta-do-reino no ambiente regional, tais como a utilização de sombreamento e condução em tutor vivo, a redução da área explorada pelo produtor e o desenvolvimento de formulações de fertilizantes mais adequados para cada cultivar, com vistas à redução dos índices de infecção causada pelo fungo *Nectria haematococca* (*Fusarium solani* f.sp. *pirenis*).

Das pimenteiras infectadas com sintomas da doença coletaram-se amostras para análise de laboratório. Das partes infectadas do caule (Fig. 65) e das raízes, foi isolada com freqüência a forma de *Fusarium solani* patogênica à pimenta-do-reino.



**FIG. 65 - Sintomas de secamento de ramos da pimenteira-do-reino causados por fusariose.**

Das amostras com estruturas do estágio perfeito *Nectria haematococca* f.sp. *piperis*) (Fig. 66), foram obtidas culturas purificadas com capacidade de produzir peritécios e ascosporos em meio de cultura. A partir dessas culturas com estrutura do estágio perfeito, poderão ser executados experimentos para caracterização da genética e da patogenicidade de isolamentos de *N. haematococca* f.sp. *piperis*, tendo em vista que as populações compatíveis quanto à sexualidade e a fatores de compatibilidade ("Mating types") não estão bem

estabelecidas. Para um estudo mais criterioso do fungo, torna-se necessário estabelecer uma proposição de ação ou projeto de pesquisa, incluindo objetivo, metas, hipóteses científicas, materiais e métodos e cronograma de execução.



**FIG. 66 - Peritécios de *Nectria haematococca* f.sp. *piperis*, formados na região do nó, após a necrose dos tecidos.**

No período de 1993 a 1995 de porções infectadas do caule e raízes continuaram a ser obtidas culturas purificadas de *N. haematococca* f.sp. *piperis*. De uma cultura em que ocorreu produção de peritécios férteis isolada de pimenteira, coletada no município de Ipixuna, obtiveram-se culturas monoascospóricas e monoconidiais em meios de batata-dextrose-agar (BDA) e batata-sacarose-agar (BSA). Mantidas em condições de regime de luz com periodicidade de 12 horas e temperatura de 25°C, durante 20 dias, não produziram frutificações férteis do estágio teleomórfico, como as culturas matrizes. Através de cruzamentos ou pareamentos de 30 isolados obtidos, nas combinações possíveis, foram separados quatro hermafroditas e um masculino. Das culturas hermafroditas, três possuíam o fator de compatibilidade (-) e um o fator (+). Na cultura masculina determinou-se o fator (+). Após a realização dos ensaios de cruzamentos, as culturas foram mantidas em condições adequadas para desenvolvimento de peritécios, ou seja, periodicidade de 12 horas de luz e temperatura de 25°C. No caso de fatores opostos e sexualidade adequados à fertilização, os peritécios começaram a se desenvolver com oito a quinze dias após o início dos ensaios.

Dispondo-se de isolamentos com sexualidade e fatores de compatibilidade identificados, conta-se com um elemento auxiliar para a identificação mais segura de outros isolamentos do fungo *N. haematococca* f.sp. *piperis*. Dessa maneira, comprovou-se, através de cruzamentos obtidos de pimenta-do-reino e de *Piper aduncum*, que essa espécie é hospedeira nativa dessa forma de *N. haematococca* patogênica à pimenta-do-reino.

De amostras da cultivar Guajarina coletadas em Tomé-Açu, foram obtidas culturas de nova espécie de *Fusarium*, que apresenta características de *F. oxysporum*. Estão sendo desenvolvidos trabalhos para determinar a capacidade fitopatogênica em pimenta-do-reino e a identificação específica adequada desse fungo.

## **Experimento 2 - Obtenção de mutantes de pimenta-do-reino resistentes à fusariose através da radiação gama**

Estacas de pimenta-do-reino da cultivar Cingapura foram irradiadas com 7,5kr e 3,0kr de radiação gama na fonte de 60 Co. Após a obtenção das mudas, estas foram transplantadas para local definitivo em solo recém-desmatado no Campo Experimental do INATAM, no município de Tomé-Açu. As plantas matrizes foram conduzidas através de podas anuais, com o objetivo de estimular a brotação das gemas laterais para aumentar a possibilidade da obtenção de um setor homogêneo na quimera formada.

Após algumas podas obtiveram-se estacas de terceira ramificação (vM3) de plantas matrizes, que foram inoculadas com *Fusarium solani* f.sp. *piperis*.

Após as avaliações no campo foram selecionadas plantas que apresentaram maior nível de resistência ao patógeno. Estas plantas, após multiplicação e preparo de mudas, foram transplantadas para o campo em área da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA) com o objetivo de serem feitas novas avaliações para resistência à fusariose e observações em relação às características agronômicas.

Estas plantas foram avaliadas por um período de quatro anos. Na Tabela 33 estão apresentados os dados de avaliação em relação à produção, vigor, resistência à fusariose e à seca.

**TABELA 33 - Avaliação e caracterização de plantas provenientes de irradiação gama (M3).**

Tratamento (planta)	Incidência à fusariose*	Formato e vigor da planta**	Resistência à seca***	Produção média (g)
5	X	X	X	-
25	1	1	2	4.766,7
26	2	2	3	2.222,2
27	1	1	2	9.366,7
45	2	2	2	1.500,0
46	2	2	2	2.500,0
48	2	2	2	1.950,0
69	2	2	2	1.866,7
70	2	2	2	2.000,0
72	2	2	2	4.333,3
90	3	3	1	4.333,3
103	2	2	2	800,0
106	1	1	1	1.533,3
108	2	2	2	2.316,7
121	2	2	2	3.133,3
122	1	1	2	2.566,5
123	2	2	2	4.666,7
132	3	3	2	583,3
133	3	3	3	0,0
135	2	2	2	3.066,7
136	2	2	2	1.933,3
137	2	2	2	3.033,3
148	1	1	1	633,3
157	2	2	2	1.633,3
163	1	1	2	116,7
166	1	1	1	1.933,3
170	2	2	2	2.000,0
T	2	2	1	1.566,7
Matriz "A"	X	X	X	-
Matriz "B"	2	2	1	733,3

Obs.: As avaliações em relação à ocorrência de fusariose, formato, vigor e resistência de plantas à seca foram feitas seguindo-se os seguintes sistemas de notas.

\* - Incidência à fusariose: 1-Baixa 2-Moderada 3-Alta

\*\* - Quanto à forma e vigor: 1-Ótima 2-Bom 3-Regular

\*\*\* - Resistência à seca: 1-Alta 2-Moderada 3-Baixa

O experimento encontra-se em fase de novas avaliações, após multiplicação vegetativa de plantas com caracteres desejáveis em relação à produção e resistência à fusariose, as quais foram plantadas em fevereiro de 1994, em área de produtor em Tomé-Açu. Deverão ser acompanhados, periodicamente, a fim de se obter dados de incidência de doença e produtividade para seleções definitivas. Os ensaios foram instalados a partir de estacas dos sete mutantes mais promissores quanto às características desejáveis.

Os solos das áreas experimentais encontravam-se naturalmente infestados com esporos do fungo *N. haematococca f.sp. piperis* agente etiológico da fusariose da pimenta-do-reino. Numa das propriedades, várias mudas, em algumas manchas de solo, morreram devido à excessiva retenção de água no solo. Em ambas as propriedades, as pimenteiras atingiram a idade de dois anos e a fusariose não ocorreu em nenhuma pimenteira. É esperado que a doença comece a se desenvolver após a primeira produção, quando poderão ser feitas avaliações iniciais quanto à tolerância dos diferentes genótipos.

### **Experimento 3 - Conservação de germoplasma de *Piper nigrum* através da enxertia em *Piper colubrinum***

Neste sistema utilizou-se a *P. colubrinum* como porta-enxerto, por apresentar resistência à fusariose, evitando a infecção do sistema radicular pela doença. Na parte aérea, o controle foi feito através de aplicações de produtos químicos. Como os solos da área do CPATU encontram-se infestados de *Fusarium solani f.sp. piperis*, a técnica de enxertia pode funcionar como elemento auxiliar na conservação, propagação e enriquecimento do BGPR. Estão sendo formadas coleções pequenas em canteiros de 10 x 1,5m. Nos primeiros canteiros instalados em março de 1992, obtiveram-se dados de crescimento e produção de estacas sadias de pimenta-do-reino obtidas de matrizes enxertadas de nove acessos (Tabela 34).

**TABELA 34 - Desenvolvimento vegetativo e produção de estacas de acessos de pimenteiras enxertadas em *Piper colubrinum*.**

Acesso	Média de crescimento			Número médio		
	Altura (cm)	Largura (cm)	Ramos ortotrópicos	Ramos plagiotrópicos	Estacas de dois nós	
Karimunda	250	58,3	1,3	12	22	
Bragantina	193,6	34	1,3	7,3	16,6	
Djambi	247,6	54,3	2,3	21,6	23,3	
Belantung	213,6	44	1	8,6	18,6	
Clone S.1	249,3	44,6	1,3	26,3	23,6	
Cingapura	149,6	28,6	1	7,3	14	
Cing/Colch.	250	58,3	1,6	24,6	25	
Kuthiravally	250	45	1,6	18	25	
Chumala	244,3	45,3	1,3	11,3	19	

Data do plantio: 09/03/92

Avaliação desenvolvimento: 05/02/93

Poda: 03/93

Estão sendo obtidos dados relacionados com a ocorrência de doenças e com o desenvolvimento dos ramos de crescimento visando à obtenção de maior número de estacas de propagação sadia de dois nós. Apenas uma matriz do acesso Djambi foi infectada pela fusariose aérea.

Deverão ser avaliadas outras espécies nativas como porta-enxertos, como a *P. aduncum*.

Foram realizadas coletas de outras espécies de *Piper* nativas, num total de quinze espécimens, visando à formação de uma coleção viva com identificação correta, avaliação da compatibilidade com a pimenta-do-reino e determinação das relações com a *Nectria haematococca*. Nos canteiros para testes de novos acessos vem ocorrendo ataque de uma espécie de cochonilha branca, do gênero *Pseudococcus*, que infesta as raízes de *P. colubrinum*, prejudicando o desenvolvimento ou matando a planta. Está sendo avaliado o controle com aplicações de carbofuran granulado, em volta do pé da planta.

Foram realizados ensaios iniciais para avaliar a possibilidade de utilização de outras espécies de *Piper* como porta-enxerto. As espécies de *Piper aduncum* e *Piper hispidum* apresentaram compatibilidade inicial com os acessos: Içará-1, Karimunda, Apra, Guajarina, Kottanadan-1. Os ensaios devem ser ampliados, para avaliar o comportamento das pimenteiras enxertadas no campo e o desenvolvimento vegetativo de outros acessos enxertados nesses porta-enxertos, visando à produção de estacas de propagação. O objetivo é utilizar a rusticidade e tolerância à doença, das espécies nativas, para a manutenção de genótipos em solos explorados com a cultura.

## **Conclusões preliminares**

Os resultados obtidos, embora não sejam de caráter definitivo, possibilitaram tirar algumas conclusões:

As cultivares mais produtivas, em ciclo de cinco anos de avaliação da produção de pimenta preta foram a Kottanadan-1, Kuthiravally e Apra.

Todas as cultivares testadas foram suscetíveis à fusariose; os índices de incidência da doença aumentaram após o terceiro ano de produção.

Algumas espécies nativas de *Piper*, como a *P. aduncum* e *P. colubrinum* vêm apresentando compatibilidade parcial, por enxertia, com a pimenta-do-reino, o que constitui indicação de que poderão ser utilizadas como porta-enxertos para a conservação de genótipos de *P. nigrum*, em área de ocorrência de fusariose.

## **Difusão de tecnologia**

- Treinamento para dois pesquisadores da República Dominicana sobre doenças e conservação de germoplasma de pimenta-do-reino.
- Apresentação do trabalho no XVIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, em agosto de 1995.
- Visitas a produtores de pimenta-do-reino nos municípios de Capitão Poço (14 a 17/03/95 e 22 a 23/08/95) Castanhal (13/03/95) e Tomé-Açu (26 a 29/09/95).