

試験成績書
Experiments & Data



(12 / Aug. / 2003 ~ 26 / Feb. / 2004)

JICA Long-term Expert / EMBRAPA Eastern Amazon
ONIKI Masaomi



	Page
• Test 1. Pepper <u>Fusarium solani</u> disease / Clove powder / Small pot test	----- 1
• Test 2-1. Pepper <u>F. solani</u> disease / Clove powder / Test 1. Residual effect (Second test) / Small pot test -----	5
• Test 2-2. Pepper <u>F. solani</u> disease / Clove powder / Test 1. Residual effect (Third test) / Small pot test -----	8
• Test 3. Pepper <u>F. oxysporum</u> disease / Clove powder / Small pot test	----- 11
• Test 4. Pepper <u>Phytophthora capici</u> disease / Clove powder / Small pot test	----- 13
• Test 5. Pepper Fusarium diseases / Clove powder / Large pot test	----- 15
• Test 6. Pepper Fusarium diseases / Clove powder / Small pot test	----- 20
• Test 7. Passion fruit <u>Rhizoctonia solani</u> disease / Clove powder / Seedling plant / Small pot test -----	22
• Test 8. Pepper Fusarium diseases / Clove powder / Transplanting / Field test	----- 25
<hr/>	
• Control Method of Black Pepper Fusarium Diseases Utilizing Clove Powder.	----- 26
<hr/>	

Cover photo (2003 / 12 / 26) : Test 5

From the left ; No. C9 (Clove 6 g / Soil 1L), C10 (3 g / L), C12 (1.5 g / L),
C16 (Inoculation / No-treatment),
D18 (Sterilized soil / Inoculation / No-treatment)

EXPERIMENTO 1

Controle do *Fusarium (F. Solani)* na pimenteira-do-reino utilizando cravo-da-índia (em vasos pequenos)

Objetivo: Desenvolver o método de controle do *Fusarium* na pimenteira-do-reino utilizando cravo moído. Em vasos pequenos (capacidade 1 litro). Verificar a influência da utilização do cravo moído no desenvolvimento da pimenteira como sintomas de toxidez, controle e as concentrações aplicadas.

Método: 1) Substrato: Utilização de solos normalmente utilizados na EMBRAPA. Adicionando aproximadamente em 100 litros de solo 1,5kg de calcário e 1,5 kg de Yorin.

2) Tratamento: conforme a tabela anexa, com 4 repetições.

3) Variedade: Cingapura, com estacas de 2 nós, foi utilizado o material de 2 meses.

4) Mistura do cravo moído: uniformemente o solo com o cravo moído (2 dias antes do plantio).

5) Método de inoculação: Solução com esporos de *F. Solani* (quantidade de esporos: 38.000/ml), inocular 20 ml da solução em 1 cova por vaso.

6) Plantio das estacas: as estacas foram plantadas 1 dia após a inoculação, no dia 06/12/2002.

7) Teste de toxidez com outras culturas: foram testados 4 culturas - tomate (var. Santa Cruz Kada Gigante); pepino (var. Tsubasa), maracujá (var. regional) e mamão (var. regional). Foram preparados solos de cada tratamento, inoculando os esporos (06/ Dez).

8) Avaliação: após 1 mês, foi efetuado análises de 1 vaso/tratamento. Sendo que após 3 meses foi realizado a análise dos vasos restantes de cada tratamento.

Conclusão: 1) Foi verificado que o *F. solani* na pimenteira-do-reino (var. Cingapura), apresenta severos sintomas da doença manifestando-se no caule e raízes, provocando a morte.

2) Utilizando cravo-da-índia moído misturado com solo, como substrato para as mudas, não ocorreu o aparecimento de sintomas da Fusariose (apodrecimento das raízes). No tratamento utilizando 1 litro de solo misturando 1 a 2g de cravo-da-índia, não influenciou no desenvolvimento, e obtendo mesmo resultado. No tratamento com 2g, obteve melhor crescimento que a testemunha.

3) Foi verificado sintomas de toxidez em tratamentos com altas concentrações (tratamentos com quantidade superior a 3,75g de cravo/1 litro de solo).

4) No tratamento com 0,2g de CERCOBIN em 1 litro de solo, apresentou melhor resultado como fungicida. Porém, tanto o CERCOBIN quanto o CERCONIL, apresentaram sintomas de toxidez na mistura de 0,4g/litro de solo.

5) Em outras culturas, os sintomas de toxidez do cravo, foram verificadas nas concentrações: pepino e mamão nos tratamentos com 15 g e 30g (proporção/litro solo). No caso do tomateiro e maracujazeiro, apresentaram sintomas de toxidez nos tratamentos com 30g, impedindo a germinação das sementes.

6) Verificou-se que nos tratamentos com concentração de 0,4 g de CERCONIL e CERCOBIN, as raízes das pimenteiras-do-reino escureceram, inibindo o crescimento.

7) Em tratamento com altas concentrações de cravo-da-índia, verificou-se a presença constante de abelhas "mamangavas" (*Xylocopa* sp), por aproximadamente 6 dia seguidos. Este fato foi verificado também nos outros tratamentos, possivelmente o cravo-da-índia contém uma substância atrativa, podendo ser utilizado para experimentos entomológicos.

Test 1

Fusarium Disease (*F. solani*) (Small pot) Result

Table 1 Result 1 (Interim) (1 pot)

No.	Treatment				Pepper / 1 month after transplanting					Another plants (Injury)					
		Vine (Stem)			Root		Remarks, Length, Injury			Tomato,Cucumber,Passhon-fruit,Papaya					
		Node	Length	Injury	Disease	Total									
<u>Clove powder</u>															
1	3 0 g	1 L	#	/ mm /	Death	++	*	(3)/ 3,	Death,	47 mm	++	++	++	+	++
2	1 5 g	1 L	#		Death	++	*	(2)/ 2,	Death,	36 mm	++	-	+	-	+
3	7. 5 g	1 L	#	0 / 0 /	+	*	(10)/ 10,	Death,	53 mm	++	-	-	-	-	-
4	3. 7 5 g	1 L	#	0 / 0 /	+	*	(4)/ 7,	Death (Half),	166 mm	+	-	-	-	-	-
5	2 g	1 L	#	1.6 / 72 /	-		0 / 8,	Health,	264 mm	-	-	-	-	-	-
6	1 g	1 L	#	1.5 / 60 /	-		0 / 5,	Health,	164 mm	-	-	-	-	-	-
<u>Fungicide</u>															
(CERCOBIN)		<u>Soil</u>			(thiophanate-methyl 70%)										
7	0. 4 g	1 L	#	0.2 / 9 /	?	*	(2)/ 5,	Death (Half),	146 mm	+	+	++	+	+	+
8	0. 2 g	1 L	#	1.5 / 54 /	-		0 / 7,	Health,	228mm	-	-	-	-	-	-
(CERCONIL)		(thiophanate-methyl 20%, chlorothalonil 50%)													
9	0. 4 g	1 L	#	1.7 / 72 /	-		0 / 2,	Health,	226 mm	-	+	+	+	+	+
10	0. 2 g	1 L	#	1.5 / 62 /	-		2 / 6,	Disease,	187 mm	-	-	-	-	-	-
11	Control 1	Inoculation	#	0 / 0 /	-		4 / 7,	Disease,	102 mm	-	-	-	-	-	-
12	Control 2	No-inoculation		1.8 / 95 /	-		0 / 6,	Health,	193 mm	-	-	-	-	-	-

1. # ; Inoculate *F. solani* to No.1 - No.11 .

2. * (3)/ 3 : Died by chemicals injury .

Table 2 Result (Final) (3 pot)

No.	Treatment	Pepper / 3 month after transplanting								Chemicals injury
		Vine (Stem)		Root						
		Node ,	Length ,	Weight (Dry)		Disease / Total ,	Remarks ,	Length ,	Weight (Dry)	
	<u>Clove powder</u>	<u>Soil</u>								
1	3 0 g	1 L #	0	mm , Death	g 0	0	, Rot	mm , 0	g 0	++
2	1 5 g	1 L #	2.2	100	0.61	0 / 6	* 6 Black	128	0.31	+
3	7. 5 g	1 L #	3.0	172	2.57	0 / 8	* 8 Black	126	0.34	+ ?
4	3. 7 5 g	1 L #	2.5	158	2.70	0 / 5	* 5 Black	278	0.67	+ ?
5	2 g	1 L #	6.6	350	4.87	0 / 11	Health	489	1.32	-
6	1 g	1 L #	2.7	145	3.32	0 / 7	Health	453	0.83	-
	<u>Fungicide</u>	<u>Soil</u>								
	(CERCOCBIN)	(thiophanate-methyl 70%)								
7	0. 4 g	1 L #	2.1	78	1.44	0 / 6	* 5 Black	272	0.51	+
8	0. 2 g	1 L #	4.0	169	4.06	0 / 5	Health	287	0.82	-
	(CERCONIL)	(thiophanate-methyl 20%, chlorothalonil 50%)								
9	0. 4 g	1 L #	2.1	84	1.36	0 / 7	* 2 Black	200	0.60	+
10	0. 2 g	1 L #	2.4	122	1.48	1 / 6	Disease	236	0.67	-
11	Control 1	Inoculation #	0	Death	0	6 / 6	Disease	0	0	-
12	Control 2	No-inoculation	4.0	143	3.88	0 / 9	Health	365	0.99	-

* : Chemicals injury (Black color)

Fig. 1

Fusarium Disease Test
(*F. solani*)

Testing period :

2002 / 12 / 06 -

2003 / 03 / 06

Photo : 2003 / 03 / 06



- Upper : From the left ; No. 11 (Inoculation / No-treatment), 5 (Clove 2 g / Soil 1L)
- Under : From the left ; No. 11 (Inoculation / No-treatment),
8 (CERCOBIN 0.2 g / L), 10 (CERCONIL 0.2 g / L), 12 (No-inoculation / No-treatment)

EXPERIMENTO 2-1

(1) Avaliação do resíduo do Experimento 1 (Controle do *Fusarium (F. Solani)* na pimenteira-do-reino)

Objetivo: O experimento 1 foi encerrado arrancando e avaliando as mudas 3 meses após o plantio da pimenteira. Foi realizado o segundo experimento, utilizando os mesmo substratos e vasos, para avaliar a quantidade do resíduo de Eugenol e a sua eficácia como fungicida.

Método:

- 1) Substrato: foi utilizado os mesmos substratos, solos e vasos do experimento anterior (1).
- 2) Tratamento: conforme a tabela, com 4 repetições.
- 3) Variedade: Cingapura, estacas de 3 nós, com 2 meses de preparo.
- 4) Plantio da pimenteira-do-reino: em 10 de março.
- 5) Avaliação: após 5 meses, no dia 20 de agosto. Foi arrancado e analisado todas as repetições.
- 6) Avaliação de colônias de micorrizas: realizada pela pesquisadora Elizabeth Ying Chu. Foi reutilizado os solos do experimento anterior avaliada no dia 10 de março e a última avaliação, em junho (após 6 meses), analisado as micorrizas do solo e da raiz da pimenteira e a proporção em relação ao comprimento da raiz da pimenteira.

Conclusão: 1) Foi verificado que na primeira avaliação do tratamento 5 com 2 g de cravo moído obteve melhor resultado. Na Segunda avaliação (após 3 a 8 meses) o tratamento 4 com 3,75g de cravo obteve melhor resultado, mostrando que o cravo vai se desintegrando dentro do solo e seu efeito vai diminuindo gradativamente

2) Até esta fase, o tratamento com 2 g obteve resultado satisfatório. Porém, com 1g apresentou leves sintomas da doença na raiz.

3) Na primeira avaliação foi verificado sintomas de toxidez nos tratamentos de 1 a 4 (tratamento com 30g a 3,75g). Porém, nesta avaliação foi verificado somente no tratamento 1 (30g).

4) Os fungicidas CERCOBIN e CERCONIL não mostrou resultados, apresentando sintomas da doença e influenciando no crescimento.

5) Na testemunha (tratamento 11) apresentou severa doença, com 2 vasos mortos e todos os outros com os sintomas nas raízes.

6) Avaliação de colônias de micorrizas: o resultado foi satisfatório nos tratamentos de 4 a 6 (3,75 a 1g) apresentaram bastante micorrizas, ao contrário do tratamento com fungicidas, onde houve pouca presença de micorrizas. Na testemunha (tratamento 12) verificou-se a presença de nematóides (o que não foi constatado nos tratamentos com o cravo e fungicidas).

Test 2-1

Fusarium Disease (Repeated / Second test) Result

'02 / 12 / 04

First Test

'03 / 03 / 10

Second Test

'03 / 08 / 20

Table 3 Result

No.	Treatment (Treated '02 / Dec.)	Pepper 160 days after transplanting (Aug. / 20)					
		• Abnormal root / Total main root	• Remarks	• Number of node	• Length of vine	• Length of root	• Total weight g
1	<u>Clove powder</u>	Soil	# (Inoculation '02 / Dec.)	2 * / 19	* Dark brown	8.9 mm	280 194 7.28
2	3.0 g	1 L	# (=)	0 / 18		10.1 mm	259 220 6.17
3	1.5 g	1 L	# (=)	0 / 20		8.1 mm	198 201 5.12
4	7.5 g	1 L	# (=)	0 # / 12	# Big & Clean	10.4 mm	373 217 8.70
5	3.75 g	1 L	# (=)	1 ***/15	** Disease, Black	8.9 mm	218 214 5.50
6	2 g	1 L	# (=)	4 ***/14	** Disease, Black	7.5 mm	172 190 3.68
7	<u>Fungicide</u> (CERCORBIN)	<u>Soil</u> (thiophanate-methyl 70%)	# (=)	2 ***/15	** Disease, Black	6.2 mm	127 215 2.61
8	0.4 g	1 L	# (=)	2 ***/16	** Disease, Black	6.6 mm	142 224 3.66
9	0.2 g	1 L	# (=)	4 ***/14	** Disease, Black	6.0 mm	142 204 2.71
10	0.4 g	1 L	# (=)	9 ***/13	** Disease, Black	7.1 mm	126 141 3.29
11	Control 1	No-treatment	# (=)	9 ***/11	** Disease, Black	4.3 mm	78 125 1.00
12	Control 2	No-treatment	No-inoculation	3 ? / 19	? Disease ?	7.9 mm	223 183 3.96

* : Chemicals injury

Table 4 Result (Dr. Elizabeth Ying Chu ; Mycorrhiza exam.)

Treatment No.	No. of spores / 50 g of soil	% root length colonization
1	0	0 %
2	0	0
3	4	0
4 - 1	7 7	0
4 - 2	8 3	0 . 4
5	0	3 5 . 2
6 - 1	1	4 6 . 0
6 - 2	—	0
7	—	—
8	1	0
9	—	—
1 0	6	0
1 1	—	—
1 2	3 (many nematode)	0

EXPERIMENTO 2-2

(2) Avaliação do resíduo do Experimento 1 (Controle do *Fusarium (F. Solani)* da pimenteira-do-reino)

Objetivo: Foi realizado o terceiro experimento utilizando os mesmos vasos e substratos do segundo experimento (2) com os mesmos tratamentos, com a finalidade de avaliar o resíduo de Eugenol ainda presente e a capacidade do mesmo como fungicida.

Método: 1) Substrato: foi utilizado o mesmo substrato e os vaso do Experimento (2).

2) Tratamento: conforme a tabela, com 4 repetições.

3) Variedade: Cingapura, estacas de 3 nós, com 2 meses de preparo.

4) Plantio da pimenteira-do-reino: em 24 de setembro.

5) Avaliação: após 4 meses, no dia 21 de janeiro de 2004. Foi arrancado e analizado todas as repetições.

Conclusão: 1) Foi verificado que no Experimento (1) o tratamento 5, com 2 g de cravo moído obteve melhor resultado. O Experimento 2 (após 3 a 8 meses) no tratamento 4, com 3,75g obteve melhor resultado. Na terceira avaliação (após 9,5 meses a 13,5 meses), o tratamento 2 com 15g apresentou melhor resultado e o tratamento 1 com 30g também apresentou resultado satisfatório. Mostrando da mesma forma que foi verificado na Segunda avaliação, o cravo vai se desintegrando dentro do solo e seu efeito vai diminuindo gradativamente.

2) Até esta fase, o tratamento com 7,5 g a 2 g (tratamentos 3 a 5) obteve resultados satisfatórios.

Porém, com 1 g (tratamento 6) apresentou sintomas da doença na raiz. Pode-se dizer que os tratamentos com o cravo apresentaram melhor crescimento que a testemunha.

3) O cravo vai se desintegrando dentro do solo e seu efeito vai diminuindo gradativamente, mas pode-se dizer que seu efeito é contínuo por longo tempo, especialmente no tratamento com 2 g foi verificado que o efeito continua por quase 1 ano.

4) Os fungicidas CERCOBIN e CERCONIL não deixaram resíduos, apresentando sintomas da doença e influenciando no crescimento.

5) Da mesma forma a testemunha (tratamento 11) apresentou severos sintomas da doença, com 2 vasos mortos e todos os outros apresentaram sintomas nas raízes.

Test 2-2

Fusarium Disease (Repeated / Third test) Result

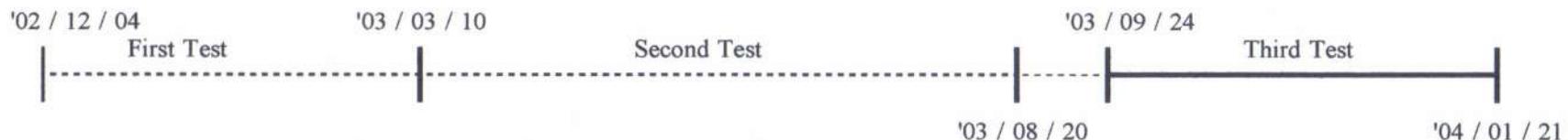


Table 5 Result

No.	Treatment (Treated '02 / Dec.)		Pepper 119 days after transplanting (Jan. / 21)			
			• Abnormal root / Total main root	• Remarks	• Number of node	• Length of vine mm
1	Clove powder	Soil 1 L	# (Inoculation '02 / Dec.)	0 / 16	# Big & Clean	9.8 423
2	3.0 g	1 L	# (=)	0 / 18	# Big & Clean	11.9 587
3	1.5 g	1 L	# (=)	0 / 14		9.3 440
4	7.5 g	1 L	# (=)	0 / 12		9.2 490
5	3.75 g	1 L	# (=)	0 / 12		9.7 420
6	2 g	1 L	# (=)	3 * / 14	* Disease, Black	9.8 400
<hr/>						
7	Fungicide (CERCOBIN)	Soil (thiophanate-methyl 70%)	# (=)	6 * / 12	* Disease, Black	4.5 217
8	0.4 g	1 L	# (=)	1 * / 15	* Disease, Black	8.3 293
9	0.2 g	1 L	# (=)	2 * / 11	* Disease, Black	8.9 385
10	(CERCONIL)	(thiophanate-methyl 20%, chlorothalonil 50%)	# (=)	9 * / 10	* Disease, Black	7.9 193 1 pot died
<hr/>						
11	Control 1	No-treatment	# (=)	8 * / 9	* Disease, Black	1.8 108 2 pot died
12	Control 2	No-treatment	No-inoculation	0 / 15		8.9 363



Fig. 3 Residual Effectiveness Test (Third Test)

Soil treatment : 2002 / 12 / 04

Testing period :

2003 / 09 / 24 - 2004 / 01 / 21

Photo : 2004 / 01 / 21

- Upper :

- From the left ; No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 12

- Under :

- From the left ; No. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 5

Experimento 03

Controle do *Fusarium (F. Oxysporum)* na pimenteira-do-reino utilizando cravo-da-índia (em vasos pequenos)

Objetivo: Desenvolver o método de controle do Fusarium da pimenteira-do-reino utilizando cravo moído. Verificar a eficácia ao *F. Oxysporum* em vasos pequenos (capacidade 2 litros). Verificar a influência das concentrações do cravo-da-índia aplicadas ao controle da doença e desenvolvimento da pimenteira.

Método: 1) Substrato: Utilização de solos normalmente utilizados na EMBRAPA. Adicionando para cada 100 litros de solos 1,5kg de calcário e 1,5 kg de Yorin.

2) Tratamento: conforme a tabela anexa, com 4 repetições.

3) Variedade: Guajarina, com estacas de 3 nós, utilizando material de 2 meses.

4) Mistura do cravo-da-índia triturado: misturar uniformemente o solo com o cravo triturado (2 dias antes do plantio).

5) Método de inoculação: Solução com esporos de *F. Oxysporum* (quantidade de esporos: 250.000 a 370.000/ml), inocular 20 ml da solução em 1 cova/vaso.

6) Plantio das estacas: plantado 1 dia após a inoculação, no dia 18 de dezembro.

7) Avaliação: após 3 meses (01 de abril), foram arrancados e analisados 4 vasos de cada tratamento.

Conclusão: 1) O *F. Oxysporum* libera esporos no ar, sendo que os primeiros sintomas da doença na pimenteira-do-reino é manifestado na parte superior, espalhando-se pela planta inteira, provocando a morte.

2) Neste experimento foi inoculado fungo no solo. A variedade Guajarina apresentou leves sintomas de escurecimento na raiz. Sem sintomas externos na parte aérea. Os tratamentos com cravo apresentaram melhor desenvolvimento que a testemunha.

3) Foi possível controlar aparecimento do *F. Oxysporum* utilizando o cravo moído misturado com solo para o preparo de mudas, os tratamentos 4 e 5 com 2 a 2,5g de cravo/1 litro de solo apresentaram melhor resultado, sem sintomas de toxidez.

4) Foi verificado sintomas de toxidez em tratamentos com altas concentrações (tratamentos 1 a 3 com quantidade superior a 3,75g de cravo/1 litro de solo).

5) No tratamento com fungicida CERCOBIN e CERCONIL apresentaram sintomas de toxidez na mistura de 0,4g/1 litro de solo (tratamentos 7 e 9). No tratamento com 0,2 g (tratamentos 8 e 10), não houve sintomas da doença, porém o crescimento foi igual à testemunha, não houve resultados significativos.

Test 3

Fusarium (oxysporum) Disease (Small pot) Result

Table 6 Result (Final) (4 pot)

No.	Treatment	Pepper / 3 months after transplanting						Chemicals Injury
		Vine (Stem)			Root			
		Node,	Length,	Weight (Fresh)	Disease / Total,	Remarks,	Length,	Weight (Fresh)
1	<u>Clove powder</u>	<u>Soil</u>						
1	1.5 g	1 L #	4.3	180	4.84	0 / 9	**① Black	153 1.60 +
2	7.5 g	1 L #	5.4	183	5.91	0 / 6	**① Black	323 1.79 +
3	3.75 g	1 L #	5.1	146	4.18	0 / 7	Health	337 1.62 +?
4	2.5 g	1 L #	8.2	364	8.10	0 / 8	Health	376 1.72 -
5	2 g	1 L #	7.4	330	7.57	0 / 11	Health	378 1.96 -
6	1 g	1 L #	5.4	208	5.81	0 / 9	Health	235 1.69 -
<hr/>								
	<u>Fungicide</u>	<u>Soil</u>						
	(CERCOBIN)	(thiophanate-methyl 70%)						
7	0.4 g	1 L #	3.4	101	3.75	0 / 9	**② Black	253 1.58 +
8	0.2 g	1 L #	4.1	133	3.98	0 / 6	Health	225 1.60 -
	(CERCONIL)	(thiophanate-methyl 20%, chlorothalonil 50%)						
9	0.4 g	1 L #	1.9	30	1.90	0 / 6	**② Black	275 1.42 +
10	0.2 g	1 L #	5.5	162	5.00	0 / 8	Health	280 1.57 -
<hr/>								
11	Control 1	Inoculation #	3.8	118	3.98	*3 / 7	Disease	255 0.94
12	Control 2	No-inoculation	6.6	212	4.49	0 / 9	Health	274 1.69

1. # ; Inoculate F. oxysporum to No.1 - No.11 .

2. *3 / 7 : 3 root died by disease.

3. **① Black : 1 root color changed black by chemicals injury .

EXPERIMENTO 4

Controle do *Phytophthora* na pimenteira-do-reino utilizando cravo-da-índia (em vasos pequenos)

Objetivo: Desenvolver o método de controle da *Phytophthora* da pimenteira-do-reino utilizando cravo triturado. No Brasil, esta doença se manifesta principalmente nas mudas. Por isso, é fundamental preparar mudas saudáveis utilizando o cravo-da-índia.

Método: 1) Substrato: Utilização de solos normalmente utilizado na EMBRAPA. Adicionando para cada 100 litros de solo 1,5kg de calcário e 1,5 kg de Yörin.

2) Tratamento: conforme a tabela anexa, com 5 repetições.

3) Variedade: Guajarina, com estacas de 3 nós, foi utilizado material de 2 meses.

4) Mistura do cravo-da-índia triturado: misturar uniformemente o solo com o cravo triturado (2 dias antes do plantio).

5) Método de inoculação: cultivado a *Phytophthora* em cultura PSA, em placa com 9 cm por 1 semana. Dividiu-se a cultura em 4, e foi colocado em 1 ponto do vaso a 10 cm de altura.

6) Plantio das estacas: plantado 1 dia após a inoculação, no dia 28 de abril.

7) Avaliação: após 110 dias, foram arrancados e analizados 5 vasos de cada tratamento.

Conclusão: 1) O *P. Capsici* apresentou sintomas severos na raiz provocando a morte na pimenteira (var. Guajarina).

2) Foi possível controlar o aparecimento da *Phytophthora* utilizando o cravo moído misturado com solo para o preparo de mudas, o tratamento com 1,5 a 2g de cravo/1 litro de solo apresentaram melhores resultados, mostrando que o cravo é eficaz também no controle da *Phytophthora*.

3) Foi verificado leves sintomas de toxidez em tratamentos com 3g de cravo.

4) O tratamento utilizando fungicida ALIETTE para *Phytophthora* mostrou resultados inferiores, apresentando alguns sintomas da doença.



Test 4

Phytophthora Disease Test Result

Table 7 Result

No.	Treatment				Pepper 110 days after transplanting (Aug. / 15)							
					• Abnormal root / Total main root	• Remarks	• Number of node	• Length of vine		• Total weight g		
								mm	mm			
3 1	<u>Clove powder</u>	<u>Soil</u>	3 g	1 L	#	(Inoculation)	2 * / 19	*Chemicals injury	5.0	195	104	5.29
3 2			2 g	1 L	#	(=)	0 / 15		6.5	296	180	8.77
3 3			1. 5 g	1 L	#	(=)	0 / 12		6.3	231	135	6.93
3 4			1. 2 g	1 L	#	(=)	10** / 10	** Disease	4.6	181	65	4.29
3 5			1 g	1 L	#	(=)	7**/ 8	** Disease	3.9	155	62	3.55
<hr/>												
	<u>Fungicide</u> (Aliette) (fosetyl 80 %)											
3 6	X 500,	100 ml / Pot,	Pouring to soil	#	(=)		2 **/ 4	** Disease	3.6	145	54	3.12
3 7	Control 1	No-treatment		#	(=)		11** / 11	** Disease	2.3	81	36	1.80
3 8	Control	No-treatment		No-inoculation			0 / 21		7.6	338	211	9.31

- Inoculated fungi : Phytophthora capsici
- Inoculation : 1 / 4 cut (10 ml PDA medium (one week incubated fungi on culture), 9 cm petri dish)/ 1 pot.
- Pepper cultivar : Guajarina
- Tested period : Apr. / 22 - Aug. / 15
- Replication : 5 (Small pot(1L))
- * : Dark brown
- ** : Black & Rot

EXPERIMENTO 5

Controle da Fusariose (*F. solani*) na pimenteira-do-reino utilizando cravo-da-índia (em vasos grande)

Objetivo: Desenvolver o controle da fusariose em pimenteira-do-reino utilizando cravo moído, com base nos resultados do Experimento 01, foi realizado experimento com vasos grandes (capacidade de 21 litros).

Método: 1)Substrato: utilização de solos da região com incidência da doença. A – Castanhal (área do Sr. Kamizono) B – Tomé-Açu (área do Sr. Takamatsu) C – solos da área da EMBRAPA.

2)Tratamento: conforme a tabela anexa, com 6 repetições.

3)Variedade: Cingapura, estacas com 5 a 7 nós.

4)Método de inoculação: A e B sem tratamento. Em C, foi inoculado *F. Solani*, cultivado em cultura PSA, em placa com 9 cm por 3 semanas. Foi utilizado 1 placa para cada vaso, dividindo-se a cultura em 4, e foi colocado em 4 pontos do vaso, a 10cm de altura. Após dois dias, foram plantadas as mudas.

5)Época de plantio da pimenteira-do-reino: foi plantado 2 dias após o tratamento, no dia 18 de abril.

6)Adubação aplicada: A e B sem aplicação. No tratamento C, foi aplicado calcário e Yarin na proporção de 1,5kg/100 litros de solo antes do experimento.

7)Desenvolvimento: Analisando o crescimento da pimenteira externamente em 5 níveis, considera-se as mudas mortas como 0. Mudas saudáveis com bom desenvolvimento 5, normal como 3 e com crescimento inferior 1, e considerar 4 e 2 como intermediário destes.

8)Avaliados: desenvolvimento, altura, quantidade de folhas. Em 6 de agosto, 16 de setembro, 30 de setembro, 10 de novembro e 13 de janeiro de 2004 (último).

9) Outros: o experimento foi realizado em área aberta.

Conclusão: 1)Tratamento com cravo (0,75 – 3g/litro e 6g/litro) apresentaram resultados expressivos, com bom crescimento e sem sintomas da doença. Porém, o tratamento com 0,5g/litro apresentou resultados inferiores (solos da EMBRAPA).

2) Tratamento com 3 e 6g apresentou crescimento inferior na fase inicial (seria sintomas de toxidez?). Posteriormente, retomando o crescimento vigoroso (solos da EMBRAPA).

3) O tratamento com CERCOBIN (diluído em 70%, 0,2g/litro), não apresentou resultados significativos.

4) Resumindo, as mudas do tratamento com CERCOBIN que morreram devido o *Fusarium* foram: no solos de Castanhal 2 vasos no tratamento A3 e 3 vasos sem tratamento - tratamento A 4. Nos solos de Tomé-Açu, 1 vaso sem tratamento (tratamento B 8). Nos solos da EMBRAPA, 1 vaso (tratamento C 15), e 4 vasos sem tratamento (tratamento C 16). Nos tratamento utilizando os solos esterilizados da EMBRAPA todos os 6 vasos (D18) morreram após 2 semanas mostrando severos sintomas.

5) Nos solos de Tomé-Açu, foi verificado amarelecimento e queda das folhas, podendo ser por falta de nutrientes.

6) Nos experimentos de vasos grandes o tratamento com 1 a 2 g de cravo obtiveram melhores resultados, Concluindo que o tratamento de 1,5 a 2 g seria o ideal para uso no campo (ver a foto).

Test 5

Fusarium Disease (Large pot) Result

Table 8 Result 1 (Interim)

No.	Treatment.			Pepper			
				Degree of growth	Length of vine	Leaves	Remarks
	<u>Clove powder</u>	<u>Soil</u>			***	cm ***	***
A 1	3 g	1 L	Castanhal soil *	4.2	80.3	41.2	
A 2	1.5 g	1 L	=	4.7	97.0	57.7	
A 3	CERCOBIN 700PM** 0.2 g	1 L	=	3.5	68.7	33.2	
A 4	Cont. 1		=	3.7	71.2	34.0	
B 5	3 g	1 L	Tome Acu soil *	4.2	82.5	49.3	Yellows
B 6	1.5 g	1 L	=	4.3	83.8	47.0	Yellows
B 7	CERCOBIN 700PM** 0.2 g	1 L	=	4.0	81.7	40.7	Yellows, Leaf fall
B 8	Cont. 2		=	3.5	66.2	32.2	Yellows, Leaf fall
C 9	6 g	1 L	EMBRAPA soil	Inoculation #	3.8	76.2	47.5
C 10	3 g	1 L	=	= #	3.8	66.8	43.3
C 11	2 g	1 L	=	= #	4.0	68.5	52.8
C 12	1.5 g	1 L	=	= #	4.2	82.5	56.8
C 13	1 g	1 L	=	= #	3.7	75.0	47.2
C 14	0.75 g	1 L	=	= #	3.8	71.2	41.3
C 15	CERCOBIN 700PM** 0.2 g	1 L	=	= #	3.0	50.2	33.2 Death (1 pot)
C 16	Cont. 3		=	= #	1.3	24.7	8.5 Death (3 pot)
C 17	Cont. 4		=		4.7	87.8	58.5
D 18	Cont. 5		= / Sterilization	= #	0.3	5.0	1.8 Death (5 pot)
D 19	Cont. 6		= / Sterilization		4.3	79.8	51.5

* : Severe damaged soil

** CERCOBIN : thiophanate-methyl 70%

*** : 6 pot replicate

• Transplanting : Apr. / 18

Table 9 Result 2 (Interim)

No.	Treatment.			Pepper				Remarks	
		150 days after transplanting (Sep. / 16)		165 days after transplanting (Sep. / 30)					
		Degree of growth	Degree of growth	Length of vine	Leaves				
	<u>Clove powder</u>	<u>Soil</u>							
A 1	3 g	1 L	Castanhal soil *	***	***	cm ***	***		
A 2	1.5 g	1 L	=	4.0	4.0	87.8	50.8		
A 3	CERCOBIN 700PM** 0.2 g	1 L	=	4.8	4.6	106.6	57.4		
A 4	Cont. 1		=	3.5	3.8	78.8	39.0		
				2.8	1.8	64.0	18.8	Death (3 pot)	
B 5	3 g	1 L	Tome Acu soil *	4.0	4.0	86.3	65.7		
B 6	1.5 g	1 L	=	4.7	4.7	104.5	80.0		
B 7	CERCOBIN 700PM** 0.2 g	1 L	=	4.3	4.0	102.2	51.5		
B 8	Cont. 2		=	3.3	3.3	67.8	32.0		
C 9	6 g	1 L	EMBRAPA soil	Inoculation #	4.3	4.2	95.0	87.3	
C 10	3 g	1 L	=	= #	4.0	3.8	94.2	83.4	
C 11	2 g	1 L	=	= #	4.1	3.6	88.8	76.0	
C 12	1.5 g	1 L	=	= #	4.2	4.5	101.5	86.8	
C 13	1 g	1 L	=	= #	4.2	4.3	102.3	87.3	
C 14	0.75 g	1 L	=	= #	4.0	4.0	87.0	70.5	
C 15	CERCOBIN 700PM** 0.2 g	1 L	=	= #	3.2	3.8	84.0	56.8	
C 16	Cont. 3		=	= #	1.0	1.0	28.0	10.2	
C 17	Cont. 4		=		3.8	3.7	94.0	73.4	
D 18	Cont. 5		= / Sterilization	= #	0	0	0	Death (6 pot)	
D 19	Cont. 6		= / Sterilization		4.0	4.0	87.8	61.8	

*: Severe damaged soil

**: CERCOBIN : thiophanate-methyl 70%

*** : 6 pot replicate

• Transplanting : Apr. / 18

Table 10 Result 3 (Interim - Final)

No.	Pepper							
	206 days after transplanting (Nov. / 10)			270 days after transplanting (Jan. / 13)				
	Degree of growth	Length of vine	Leaves	Remarks	Degree of growth	Length of vine	Leaves	Remarks
A 1	4.0	101.2	94.3		#	cm *	*	
A 2	4.2	115.2	99.0		—	119.8	148.2	
A 3	3.3	81.0	67.0	Death (2 pot)	—	127.0	153.2	
A 4	1.8	50.8	37.3	Death (3 pot)	—	88.7	71.5	Death (2pot)
					—	54.9	44.4	Death (3pot)
B 5	3.8	118.0	125.0		—	131.0	174.5	
B 6	4.8	125.0	144.5		—	132.5	184.5	
B 7	4.0	105.0	81.2		—	116.6	107.2	
B 8	2.7	77.8	62.3	Death (1 pot)	—	87.0	93.2	Death (1pot)
C 9	4.3	112.7	137.1		—	124.5	182.5	
C 10	4.2	106.2	122.0		—	128.6	200.0	
C 11	3.8	97.0	100.2		—	119.8	173.3	
C 12	4.2	115.0	106.3		—	130.0	181.6	
C 13	4.3	120.5	126.2		—	142.7	190.3	
C 14	3.8	99.5	99.5		—	128.3	149.3	
C 15	3.6	86.8	80.0	Death (1 pot)	—	97.5	107.7	Death (1pot)
C 16	1.0	22.5	57.5	Death (4 pot)	—	28.2	66.2	Death (4pot)
C 17	3.8	102.4	101.6		—	118.2	147.2	
D 18	0	0	0	Death (6 pot)	—	0	0	Death (6pot)
D 19	4.0	105.8	102.3		—	116.5	148.8	

* : 6 pot replicate

• Transplanting : Apr. / 18

: — ; No-checked



Fig. 2 Fusarium Disease Test 5

Testing Period : 2003 / 04 / 18 - 2004 / 01 / 13

Photo : 2004 / 01 / 13

-
- Upper the left : Castanhal soil
From the left ; No. A2, A3 (2/6 died), A4 (3/6 died)
 - Upper the right : Tome-Acu soil
From the left ; No. B6, B8 (1/6 died)
 - Under : From the left ; No. C9, C11, 12, 13,
C16 (4/6 died), D18 (6/6 died)

Experimento 06

Controle do *Fusarium* (*Fusarium spp.*) na pimenteira-do-reino utilizando cravo-da-índia (com pequenas concentrações nos solos da regiao)

Objetivo: Desenvolver o controle da fusariose em pimenteira-do-reino utilizando cravo triturado. Nos experimentos até o momento foi utilizado solos com altas concentrações da doença em relação à natureza. Neste experimento, foi usado solos da região com severos ataques da doença, sendo avaliado a mínima concentração de cravo necessário.

Método: 1)Substrato: utilização de solos da região com incidência da doença de Castanhal (área do Sr. Kamizono).

2)Tratamento: conforme a tabela anexa, com 5 repetições (vasos pequenos de 2 litros).

3)Variedade: Guajarina, estacas com 3 nós (1,5 meses).

4)Época de plantio da pimenta-do-reino/ duração do experimento: foi plantado no dia 29 de setembro, duração de 26 de setembro a 26 de janeiro.

5)Adubação aplicada: No tratamento de solos da região sem aplicação de adubos, no solo da EMBRAPA foi aplicado calcário e Yorin na proporção de 1,5kg/100 litros de solo antes do experimento.

7)Avaliados: número de nós, no dia 26 de Janeiro de 2004.

Conclusão: 1) Dentre as testemunhas 2 e 5 morreram e 3 vasos de 3,3g de cravo/litro devido a toxidez.

2) Os tratamentos com 0,5 a 2 g/litro apresentaram bom crescimento, sem doenças. Os tratamentos de 1 a 2 g/litro apresentaram resultados significativos.

3) Pode-se diminuir a concentração do cravo até 0,5g/litro no campo.



Test 6

Fusarium Disease (Small pot) Result

Table 11 Result (Final)

No.	Treatment	Pepper / 4 months after transplanting		
		Remark ,	Vine (Stem) Node ,	Length mm
<u>Clove powder</u>				
6 1	3 . 3 g	1 L =	3 pot died *	1.1 82
6 2	2 g	1 L =		13.1 782
6 3	1 . 5 g	1 L =		12.9 732
6 4	1 g	1 L =		12.0 630

6 5	0 . 6 7 g	1 L =		10.6 596
6 6	0 . 5 g	1 L =		9.8 552
6 7	0 . 4 g	1 L =		9.3 454
6 8	0 . 3 3 g	1 L =		9.5 512

<u>Fungicide</u>				
(CERCOBIN / thiophanate-methyl 70%)				
6 9	0 . 3 g	1 L =		9.0 504

7 0	Control 1	=	2 pot died **	7.2 342
7 1	Control 2	EMBRAPA Soil		8.2 422

= : Severe outbreaked Fusarium diseases soil

* : Chemicals injury

** : Diseased

Experimento 07

Controle da *Rhizoctonia* utilizando cravo-da-índia (mudas de maracujá)

Objetivo: Desenvolver o controle da *Rhizoctonia* em mudas de maracujazeiro utilizando cravo moído.
Desenvolver métodos de preparo de mudas saudáveis

Metodo: 1) Substrato: Utilização de solos normalmente utilizado na EMBRAPA. Adicionando para cada 100 litros de solo 1,5kg de calcário e 1,5 kg de Yorin.

2)Tratamento: conforme a tabela anexa, com 4 repetições.

3)Variedade: maracujá regional

4)Mistura do cravo-da-índia moído: misturar uniformemente o solo com o cravo moído (2 dias antes do plantio).

5) Método de isolamento: fungo de *Rhizoctonia solani* AG_4 III A, que ocorre em leguminosas. A : foi isolado do jambu, B: do capim braquiaria.

6) Método de inoculação: foi inoculado *Rhizoctonia*, cultivado em cultura PSA, em placa com 9 cm por 2 semanas.' Dividindo-se a cultura em 4, e foi colocado em 1 ponto do vaso, a 10cm de altura.

7) Semeio: realizado um dia após (30 de novembro) com 20 sementes/vaso (capacidade 2 litros)

8) Avaliação: 26 dias apos (26 de dezembro), arrancando mudas de 4 vasos de cada tratamento.

Conclusão: 1) A *Rhizoctonia* inoculada no maracujazeiro, por ser muito forte, antes mesmo da germinação apresentou os sintomas de contaminação, sendo que no tratamento A foi mais severo.

2) Utilizando a mistura do cravo-da-índia moída no solo para o preparo de mudas, controlou o aparecimento da *Rhizoctonia*. Na proporção de 1,5 a 2 g de cravo/1litro de solo apresentou melhores resultados, verificado que o cravo tambem é eficaz no controle da *Rhizoctonia*.

3) Nos tratamentos com 3,75 e 7,5 g de cravo moído apresentaram sintomas de toxidez com atraso na germinação e deformação.

4) O fungicida FOLICUR não obteve resultados significativos em relação à *Rhizoctonia*.

5) O fungicida RIZOLEX obteve resultados significativos.

6) Os tratamentos de cravo com 1,5 a 2 g/litro de solos, controlou o aparecimento da *Rhizoctonia*, poderá ser adaptado para o preparo de mudas de outras culturas.

Test 7
Rhizoctonia Disease Result

Table 12 Result

No.	Treatment		# A (Inoculation)	Passion fruit (Dec. / 26)				Chemicals injury
				Healthy plant	Pre-emergence damping-off	Damping-off	Healthy plant rate (%)	
<u>Clove powder</u> <u>Soil</u>								
2 1	7 . 5 g	1 L	# A (=)	0	0	0	0	* ++
2 2	3 . 7 5 g	1 L	# A (=)	11.3	0	0	56.3	* +
2 3	2 g	1 L	# A (=)	17.3	0	0	86.3	
2 4	1 . 5 g	1 L	# A (=)	18.3	0	0	91.3	
2 5	1 g	1 L	# A (=)	17.5	1.5	1.0	87.5	
<u>Fungicide</u> (Folicur) (triadimenole 23.5 %)								
2 6	X 1,000, 100 ml / Pot,	Pouring to soil	# A (=)	0	20	0	0	
	(Rizolex)	(tolclofos-metyl 50 %)						
2 7	2 g	1 L	# A (=)	19.3	0	0	96.3	
2 8	Control 1	No-treatment	# A (=)	0	20	0	0	
<u>Clove powder</u> <u>Soil</u>								
2 9	7 . 5 g	1 L	# B (Inoculation)	0	0	0	0	* ++
3 0	3 . 7 5 g	1 L	# B (=)	9.8	0	0	48.8	* +
3 1	2 g	1 L	# B (=)	17.3	0	0	86.3	
3 2	1 . 5 g	1 L	# B (=)	16.5	0	0	82.5	
3 3	1 g	1 L	# B (=)	18.0	0	0	90.0	

<u>Fungicide</u> (Folicur) (triadimenole 23.5 %)							
3 4	X 1,000, 100 ml / Pot, Pouring to soil	# B (=)		0	20	0	0
3 5	(Rizolex) (tolclofos-metyl 50 %) 2 g 1 L	# B (=)		19.5	0	0	97.5
3 6 Control 2 No-treatment # B (=)				0	20	0	0
3 7	Control 3 No-treatment	No-inoculation		18.5	0	0.5	92.5

- # Inoculated fungi : Rhizoctonia solani (AG-4, IIIA) ; A = From Jambu , B = From Capim Braquiara
- Inoculation : 1 / 4 cut (10 ml PDA medium (two week incubated fungi on culture), 9 cm petri dish)/ 1 pot.
- Pepper cultivar : Cingapura
- Tested period : Nov. / 28 - Dec.. / 26
- Replication : 4 (Small pot(2L))
- * : Delayed emergence and abnormal plant

Experimento 08

Controle do Fusarium (*Fusarium spp.*) na pimenteira-do-reino utilizando cravo-da-índia (a nível de campo)

Objetivo: Desenvolver o controle da fusariose em pimenteira-do-reino utilizando cravo moído. Desenvolver a técnica utilizando o cravo na área de produtores para posteriormente serem recomendados.

Método: 1)Plano de trabalho:

Repetição	Tratamento do substrato para mudas	Tratamento no campo	
1.	○	◎ (Tratamento total) 20-30 pés cravo com 137 g/cova	
2.	○	○ (Tratamento somente na camada superficial) 20-30 pés cravo com 69 g/cova	
3.	○	△ (Tratamento somente na camada superficial) 10 pés cravo com 17 g/cova	
4.	○	— Testemunha	10 pés
5.	— (testemunha)	— Testemunha	10 pés
6.	○	△ (Tratamento somente ao redor da muda) cravo com 15 g/10 litros de solos	10 pés

2) Localização do Experimento:

- | | |
|---------------|---|
| A – Castanhal | 1 – Sr. Kamizono |
| B – Tomé-Açu | 1 – Sr. Koji Suzuki (Região da Mariquita) |
| | 2 – Sr. Toshihiko Takamatsu (Região da Mariquita) |
| | 3 – Sr. Tamio Ito (Região do Breu 2) |
| | 4 – Sr. Yoichi Inada (Região do Breu 2) |
| | 5 – Sr. Shigueru Hiramizu (Região da JAMIC) |

3) Período do experimento: Plantio entre dezembro de 2003 a fevereiro de 2004

Experimento em andamento

4) Avaliação: 3 e 6 meses após o plantio

Ítems de avaliação: altura (cm), número de folhas (incluindo as folhas em germinação)
7 pés por repetição.

Control Method of Black Pepper Fusarium Diseases Utilizing Clove Powder.

How to use :

Utilização do Cravo-da-índia (condimento) no controle da fusariose em pimenta-do-reino.

Conv. JICA/Embrapa A.O.

Consultor – MASAOMI ONIKI

Propriedade do eugenol – substância fungicida presente no cravo-da-índia.

*A concentração do eugenol encontrado no botão floral seco é de aproximadamente 16-17%, na flor e talo é de aproximadamente 5-6%, folhas secas caídas 2%.

*O eugenol não se dissolve em água, dissolve-se em solvente orgânico (ex. álcool).

*O eugenol apresenta eficiência em microorganismos do solo (fitoparasitas) como *o Fusarium, Psium, Phytophtora, Rhizoctonia e Xantomonas* LD50 (Dose Letal Média) é de 100 – 400ppm.

*O eugenol provoca anormalidade e deformações nestes microorganismos, evitando a proliferação dos esporos e o aparecimento da doença.

*A eficiência no solo continua por longo tempo (efeito residual contínuo).

Princípios da aplicação do cravo-da-índia como medida de controle.

*Deve-se aplicar como medida preventiva e não como tratamento de doenças.

26

*Mesmo tratando com altos teores da substância, a medida de controle se dá apenas no local onde for aplicado. Sendo que, onde houver maior incidência do patógeno, a aplicação deverá ser mais intensa.

*Há 3 métodos de aplicação: (1) Deve-se utilizar no substrato para desenvolvimento de mudas saudáveis; (2) Para controlar o aparecimento de doenças nas áreas de plantio definitivo, deve-se utilizar juntamente com o solo que preencherá a cova; (3) Caso ocorra o aparecimento de doenças no campo, deve-se eliminar a estaca infectada e aplicar quando for feito o replantio.

Cuidados na utilização do Cravo moído

*Antes de moer deve secar bem e moer o mais fino possível.

*Recomenda-se que após moido, o pó deve ser utilizado logo, e o restante, conservar em recipiente bem fechado (lata, saco plástico)

No preparo do composto o solo dever ser misturado bem, homogeneizando-o.

Uso : no preparo do composto, utiliza-se 2g de cravo-da-índia moído para 1 litro de solo.

(1) Substrato para mudas: o composto pode ser utilizado como substrato.

(2) Plantio : usa-se o composto como cobertura (solo para cobrir a planta), aplicar aproximadamente 10litros do composto por cova (15 a 20g de cravo/cova).

(3) Replantio : aplicar da mesma forma que o ítem (2).

CUIDADOS: Após a mistura do cravo com o solo, deve-se deixar um intervalo de aproximadamente 2 dias para o plantio das mudas.

Não se deve utilizar como substrato para mudas de pimenteiras-do-reino, devido a possibilidade de ocorrer sintomas de toxidez nas estacas.

Quando a germinação das mudas não é boa, é necessário pelo menos 1 mês e meio para preparar as estacas, deve-se ter cuidados para ocorrência de toxidez.

Método de utilização do cravo-da-índia em regiões produtoras

*Consorciar o cravo da Índia com outras culturas como pimenteira-do-reino, baunilha, etc.

*Se for utilizar o pedúnculo, galhos ou folhas caídas, devem ser triturados e utilizados conforme as indicações acima (tomar cuidado em relação à diferentes concentrações do eugenol presente).

*Quando utilizar pedúnculos ou folhas caídas como método preventivo nas culturas de pimenta-do-reino e baunilha em estágio de crescimento, utilizar o cravo triturado na base no tronco, tendo o cuidado em não machucar as raízes (aconselha-se usar vassoura ou ansinho).

Plano utilizando o cravo-da-índia para controle a longo prazo.

*Para planos à 10 anos, implantar uma área com cravo-da-índia.

*Devido o cravo-da-índia ser nativo de áreas de terras roxas da Indonésia, possivelmente se adapta muito bem aos solos da região. Exceto em área de grande déficit hídrico.

*O ideal seria cultivar entre o plantio de cravo-da-india, 4 a 5 fileiras de pimenteiras-do-reino (ou baunilhas).