

MANIPUEIRA E TERMOTERAPIA NO TRATAMENTO DE ESTACAS DE MANDIOCA ATACADAS POR COCHONILHAS

Charlotte Razafindrakoto¹
José Júlio da Ponte²
Neilza Campos de Andrade²
José Silveira-Filho³
F. Pimentel-Gomes⁴

INTRODUÇÃO

Datam de 1979 os primeiros estudos sobre a viabilidade do uso da manipueira (resíduo líquido da fabricação da farinha de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), como defensivo agrícola. Àquele ano, PONTE *et al.* (1979) a testaram como nematicida, no tratamento de solos infestados de nematóides das galhas (*Meloidogyne spp.*). Seguiram-se, com o mesmo sucesso, testes relativos à sua utilização como inseticida (PONTE *et al.* 1988), fungicida (SANTOS & PONTE, 1993) e, mais recentemente, como fertilizante foliar (PONTE *et al.*, 1997), haja vista, para este último caso, a abundância de macro e micronutrientes em sua composição química.

De permeio às datas desses ensaios preliminares, foram realizados vários experimentos complementares que confirmaram a

-
- 1 Ministère de la Recherche Scientifique – Centre de Recherches Regional du Moyen Est, Station Alaotra, Box 30, C.P. 503, Ambatondrazaka, Madagascar.
 - 2 Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, C.P. 12168, CEP 60356-001, Fortaleza, Ceará, Brasil.
 - 3 Secretaria da Ciência e Tecnologia, Centro Vocacional Tecnológico, CEP 62500-000, Itapipoca, Ceará, Brasil.
 - 4 Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, C.P. 60, CEP 13400-970, Piracicaba, SP, Brasil.

$$V(y) = \frac{820,7}{N}$$

onde $N=40$ é o número de estacas para cada tratamento, no ensaio de germinação. Este método é exposto por PIMENTEL-GOMES (1990), seção 21.4.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados, relativos à taxa de mortalidade das cochonilhas (**Tabela 1**), mostram que todos os tratamentos com manipueira, bem assim os tratamentos com termoterapia, seguida de imersão em manipueira ou em Benlate, foram eficientes no controle das duas cochonilhas; tiveram eles taxa de mortalidade total (100%), ao tempo em que a testemunha apresentava mortalidade de 8 a 12%, respectivamente para *M. dispar* e *P. manihoti*.

Tabela 1. Taxa de mortalidade (em porcentagem) das cochonilhas *Mytilaspis dispar* e *Phenacoccus manihoti*, em estacas de mandioca (*Manihoti esculenta*), 48 h após o tratamento por imersão em manipueira e/ou água quente.

TRATAMENTOS	COCHONILHAS	
	<i>Mytilaspis dispar</i>	<i>Phenacoccus manihoti</i>
A	100%	100%
B	100%	100%
C	100%	100%
D	100%	100%
E	100%	100%
F	100%	100%
G	100%	100%
H (Testemunha)	8%	12%

À luz desses resultados, pode-se concluir que, para o tratamento de estacas de mandioca atacadas pelas mencionadas espécies de

cochonilha, a simples imersão em manipueira é tão eficaz quanto a combinação desta com a termoterapia ou quanto a termoterapia seguida de quimioterapia (imersão em Benlate), com a vantagem de ser operação muito menos laboriosa, já que a imersão em água quente exige rigoroso controle de temperatura (47°C) e de tempo (30 minutos), e mais econômica, pois dispensa o gasto com inseticida. Pode-se concluir, também, que não há necessidade de prolongar o tempo de imersão na manipueira por mais de uma hora.

Os resultados relativos à germinação das estacas constam da **Tabela 2**, que é uma tabela de contingência de 238: duas categorias (estacas germinadas ou não germinadas) 38 tratamentos (de A a H). Aplicou-se a essa Tabela o teste de qui-quadrado, que deu χ^2 (calculado) = 57,73, com 7 graus de liberdade. Em tais condições, o valor do qui-quadrado, ao nível de 0,1% de probabilidade, é χ^2 (crítico) = 24,32. Conclui-se, pois, pela rejeição da hipótese de nulidade de efeito dos tratamentos, a esse nível de probabilidade.

Tabela 2. Análise, pelo teste de qui-quadrado (χ^2), dos valores totais de germinação de estacas de mandioca (*Manihot esculenta*) tratadas por imersão em manipueira e/ou água quente para controle das cochonilhas *Mytilaspis dispar* e *Phenacoccus manihoti*.

TRATAMENTOS	TOTAIS PARCIAIS				TOTAIS
	GERMINADAS		NÃO-GERMINADAS		
	f obs.	f esp.	f obs.	f esp.	
A	24	(13,25)	16	(26,75)	40
B	22	(13,25)	18	(26,75)	40
C	6	(13,25)	34	(26,75)	40
D	4	(13,25)	36	(26,75)	40
E	2	(13,25)	38	(26,75)	40
F	16	(13,25)	24	(26,75)	40
G	20	(13,25)	20	(26,75)	40
H (Testemunha)	12	(13,25)	28	(26,75)	40
TOTAL	106	(106,00)	214	(214,00)	320

f obs. – frequência observada; f esp. – frequência esperada.

χ^2 teste (calculado) = 57,73 > χ^2 crítico (tabelado, 7 G.L.; $\alpha = (0,1\%) = 24,32$.

Se compararmos, também pelo qui-quadrado, o tratamento A (imersão em manipueira por uma hora) com a Testemunha (H), encontraremos χ^2 (calculado) = 7,27, com 1 G.L., resultado significativo ao nível de 1% de probabilidade, o que comprova o efeito favorável do tratamento A sobre a germinação das estacas.

No tocante à porcentagem de germinação (**Tabela 3**), os valores mais altos foram obtidos com os tratamentos A (imersão em manipueira durante uma hora), 60%, e B (imersão em manipueira durante 6 horas), 55%. As porcentagens mais baixas corresponderam aos tratamentos C(15%), D(10%) e E(5%), correspondentes, pela ordem, a imersão em manipueira por 12, 24 e 48 horas. Estes valores foram bastante inferiores ao da Testemunha (30%).

Tabela 3. Valores totais e percentuais de germinação de estacas de mandioca (*Manihot esculenta*) tratadas por imersão em manipueira e/ou água quente para controle das cochonilhas *Mytilaspis dispar* e *Phenacoccus manihoti*.

TRATAMENTOS	TOTAIS		PORCENTUAIS DE GERMINAÇÃO	VALORES TRANSFORMADOS (y)*
	GERMINADAS	NÃO GERMINADAS		
A	24	16	60%	50,8 a
B	22	18	55%	47,9 a
C	6	34	15%	22,8 bcd
D	4	36	10%	18,4 cd
E	2	38	5%	12,9 d
F	16	24	40%	39,2 ab
G	20	20	50%	45,0 a
H (Testemunha)	12	28	30%	33,2 abc

* $\Delta = 19,4$ para 5% de probabilidade (Tukey). Médias com a mesma letra não diferem significativamente entre si.

Para comparação das porcentagens de germinação (x) pode-se, antes de mais nada, aplicar-lhes a transformação $y = \arcsen \sqrt{x/100}$. Os dados transformados constam da última coluna da **Tabela 3**. Para compará-los, usou-se a variância teórica (PIMENTEL-GOMES, 1990,

seção 21.4), $V(y)=820,7 / N$, com $N=40$ observações (estacas), logo $V(y)=20,52$. A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey (Δ), ao nível de 5% de probabilidade, é, pois:

$$\Delta = q\sqrt{V(y)} = 4,29\sqrt{20,52} = 4,29 \times 4,53 = 19,4.$$

O valor de q (amplitude total estudentizada) é procurado, na tabela apropriada, para $n=8$ tratamentos, $n' = \infty$ graus de liberdade. O $\Delta=19,4$ obtido, aplicado aos valores transformados (y) da **Tabela 3**, dá os resultados lá exibidos na última coluna. Verifica-se, pois, que a porcentagem de germinação dos tratamentos A e B supera significativamente ($p<0,05$) a dos tratamentos C, D e E, mas não supera a da Testemunha (H). No entanto, razões objetivas justificam o uso do teste t aplicado ao contraste $Y = A - H$, para o qual temos

$$Y = 50,8 - 33,2 = 17,6;$$

$$V(Y) = 2V(y) = 2 \times 20,52 = 41,04;$$

$$t = \frac{17,6 - 0}{\sqrt{41,04}} = 2,75.$$

Este valor de t , com infinitos G.L., é significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Conclui-se, pois, que o tratamento A (imersão em manipueira por uma hora) tem as seguintes vantagens:

1. É o mais barato e o menos trabalhoso.
2. Mata a totalidade das cochonilhas das estacas.
3. Deu a porcentagem máxima de germinação das estacas (60%), significativamente superior à da Testemunha (30%).

Se compararmos, também pelo qui-quadrado, o tratamento A (imersão em manipueira por uma hora) com a Testemunha (H), encontraremos χ^2 (calculado) = 7,27, com 1 G.L., resultado significativo ao nível de 1% de probabilidade, o que comprova o efeito favorável do tratamento A sobre a germinação das estacas.

No tocante à porcentagem de germinação (**Tabela 3**), os valores mais altos foram obtidos com os tratamentos A (imersão em manipueira durante uma hora), 60%, e B (imersão em manipueira durante 6 horas), 55%. As porcentagens mais baixas corresponderam aos tratamentos C(15%), D(10%) e E(5%), correspondentes, pela ordem, a imersão em manipueira por 12, 24 e 48 horas. Estes valores foram bastante inferiores ao da Testemunha (30%).

Tabela 3. Valores totais e percentuais de germinação de estacas de mandioca (*Manihot esculenta*) tratadas por imersão em manipueira e/ou água quente para controle das cochonilhas *Mytilaspis dispar* e *Phenacoccus manihoti*.

TRATAMENTOS	TOTAIS		PORCENTUAIS DE GERMINAÇÃO	VALORES TRANSFORMADOS (y)*
	GERMINADAS	NÃO GERMINADAS		
A	24	16	60%	50,8 a
B	22	18	55%	47,9 a
C	6	34	15%	22,8 bcd
D	4	36	10%	18,4 cd
E	2	38	5%	12,9 d
F	16	24	40%	39,2 ab
G	20	20	50%	45,0 a
H (Testemunha)	12	28	30%	33,2 abc

* $\Delta = 19,4$ para 5% de probabilidade (Tukey). Médias com a mesma letra não diferem significativamente entre si.

Para comparação das porcentagens de germinação (x) pode-se, antes de mais nada, aplicar-lhes a transformação $y = \arcsen \sqrt{x/100}$. Os dados transformados constam da última coluna da **Tabela 3**. Para compará-los, usou-se a variância teórica (PIMENTEL-GOMES, 1990,

seção 21.4), $V(y)=820,7 / N$, com $N=40$ observações (estacas), logo $V(y)=20,52$. A diferença mínima significativa pelo teste de Tukey (Δ), ao nível de 5% de probabilidade, é, pois:

$$\Delta = q\sqrt{V(y)} = 4,29\sqrt{20,52} = 4,29 \times 4,53 = 19,4.$$

O valor de q (amplitude total estudentizada) é procurado, na tabela apropriada, para $n=8$ tratamentos, $n'=\infty$ graus de liberdade. O $\Delta=19,4$ obtido, aplicado aos valores transformados (y) da **Tabela 3**, dá os resultados lá exibidos na última coluna. Verifica-se, pois, que a porcentagem de germinação dos tratamentos A e B supera significativamente ($p<0,05$) a dos tratamentos C, D e E, mas não supera a da Testemunha (H). No entanto, razões objetivas justificam o uso do teste t aplicado ao contraste $Y = A - H$, para o qual temos

$$Y = 50,8 - 33,2 = 17,6;$$

$$V(Y) = 2V(y) = 2 \times 20,52 = 41,04;$$

$$t = \frac{17,6 - 0}{\sqrt{41,04}} = 2,75.$$

Este valor de t , com infinitos G.L., é significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Conclui-se, pois, que o tratamento A (imersão em manipueira por uma hora) tem as seguintes vantagens:

1. É o mais barato e o menos trabalhoso.
2. Mata a totalidade das cochonilhas das estacas.
3. Deu a porcentagem máxima de germinação das estacas (60%), significativamente superior à da Testemunha (30%).

SOMMAIRE

**MANIPUEIRA ET THERMOTHÉRAPIE DANS LE
TRAITEMENT DE BOUTURES DE MANIOC ATTAQUÉES
PAR COCHENILLES**

Dans des expériences commandées au Madagascar et au Brésil, on a étudié le contrôle de deux espèces de cochenilles, *Mytilaspis dispar* et *Phenacoccus manihoti*, sur des boutures de manioc (*Manihot esculenta*) destinées à la plantation. Les traitements suivants ont été évalués: A, B, C, D, E, = immersion dans manipueira (extrait liquide de racines de manioc) pendant 1, 6, 12, 24 et 48 heures; F= immersion dans l'eau chaude (47°C/30 minutes) suivie par immersion dans manipueira pendant 30 minutes; G= immersion dans l'eau chaude (47°C/30 minutes) suivie par immersion dans solution de Benlate à 20% pendant 30 minutes; et témoin = boutures non traitées au manipueira. Excepté le témoin, tous les traitements ont exercé total contrôle sur cochenilles, mais les meilleurs résultats de bourgeonnement ont été obtenus avec l'immersion des boutures dans manipueira pendant une ou 6 heures (60 e 55%, respectivement). Les traitements à la thermothérapie sont complexes et ont induit à des taux de bourgeonnement inférieurs à ceux des essais sans chauffage (40 et 50%, respectivement). L'immersion dans manipueira, pendant 12 heures ou plus, a réduit le bourgeonnement de 5 à 16% en comparaison avec le témoin (30%). On a conclu que la seule immersion dans manipueira pour 60 minutes est suffisant pour éliminer cochenilles, sans affecter le pouvoir germinative des boutures.

Mots-clef: Manipueira, extrait de manioc, insecticide naturel, cochenilles, contrôle.

RESUMO

Em experimentos conduzidos em Madagáscar e no Brasil, estudou-se o controle de duas espécies de cochonilhas, *Mytilaspis dispar* e *Phenacoccus manihoti*, em estacas de mandioca (*Manihot esculenta*) destinadas ao plantio. Avaliaram-se os seguintes tratamentos: imersão em manipueira durante 1, 6, 12, 24 e 48 h; imersão em água quente (47°C/30 minutos), seguida de imersão em manipueira por 30 minutos; e imersão em água quente (47°C/30 min), seguida de imersão em solução de Benlate a 20%, além do tratamento testemunha (estacas não tratadas). Todos os tratamentos exerceram total controle sobre as cochonilhas, mas os maiores percentuais de germinação de estacas foram obtidos com a imersão em manipueira durante 1 ou 6 h (60 e 55%, respectivamente). Os tratamentos com termoterapia, além de operacionalmente complexos, induziram taxas de germinação inferiores àquelas (40 e 50%, pela ordem). A imersão em manipueira, por tempo igual ou superior a 12 h, reduziu a germinação a níveis inferiores (16, 10 e 5%) ao obtido com a testemunha (30%). Em suma, a simples imersão em manipueira por 60 minutos é suficiente para eliminar as cochonilhas, leva à máxima porcentagem de germinação das estacas, e é o método mais barato e menos trabalhoso.

Palavras-chave: Manipueira, resíduo de mandioca, inseticida natural, cochonilhas, controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PIMENTEL-GOMES, F. 1990. *Curso de Estatística Experimental*. 13 ed., São Paulo, Nobel. 467p.
- PONTE, J.J. da, 1992. Histórico das Pesquisas Sobre a Utilização da Manipueira (Extrato Líquido das Raízes de Mandioca) como Defensivo Agrícola. *Fitopatol. Venez.*, Maracay, **5**: 2-5.
- PONTE, J.J. da; A. FRANCO & J.H.R. SANTOS, 1988. Teste Prelimi-

- nar Sobre a Utilização da Manipueira como Inseticida. *Rev. Bras. Mand.*, Cruz das Almas, **7**: 89-90.
- PONTE, J.J. da; J. TORRES & A. FRANCO, 1979. Investigação Sobre uma Possível Ação Nematicida da Manipueira. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, **4**: 431-434.
- PONTE, J.J. da Y.C.A. HOLANDA; M.L. ARAGÃO & J. SILVEIRA-FILHO, 1997. Ensaio Preliminar Sobre a Utilização da Manipueira (Extrato Líquido das Raízes de Mandioca) como Fertilizante Foliar. *Rev. Agricultura*, Piracicaba, **72**: 63-68.
- RAZAFINDRAKOTO, C., 1997. *Etude Sur l'Utilisation du Manipueira comme Pesticide Biologique*, Ambatondrazaka, Centre National de la Recherche Appliquée au Developpement Rural. 18p.
- SANTOS, A.B.C. & J.J. da PONTE, 1993. Ação Fungicida da Manipueira no Controle de Oídio. *Fitopatol. Bras.*, Brasília, **18**: 302.