



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.  
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

## VELOCIDADE DE INFESTAÇÃO E DISPERSÃO DE *Dactylopius opuntiae* COCKERELL, 1896 EM PALMA GIGANTE NA PARAÍBA<sup>1</sup>

Edson Batista Lopes<sup>2</sup>, Ivanildo Cavalcanti de Albuquerque<sup>3</sup>, Carlos Henrique de Brito<sup>4</sup>,  
Jacinto de Luna Batista<sup>5</sup>

### RESUMO

Em 2001 foi introduzida, no Estado da Paraíba, a praga exótica *Dactylopius opuntiae*, conhecida como cochonilha-do-carmim, a qual já comprometeu o cultivo da palma gigante (*Opuntia ficus-indica*) em mais de cinquenta municípios. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a velocidade de infestação e dispersão de *D. opuntiae*, em condições de campo, visando estabelecer um nível de controle da praga. A pesquisa foi conduzida em um campo de palma gigante com doze meses de cultivo, infestado artificialmente com a cochonilha-do-carmim na Estação Experimental de Lagoa Seca, Paraíba. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dez tratamentos e dez repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o aplicativo ASSISTAT 7.5 Beta (2008). Os resultados demonstram que com dez colônias/cladódio, o inseto tem um poder de infestação e dispersão altíssimo. Após 60 dias de infestação observou-se valor médio de até 171 colônias/planta. A dispersão das ninfas migrantes, além dos meios próprios, se deu pelo vento de cladódio a cladódio e de planta a planta. Diante desses resultados pode-se estabelecer que o nível de controle da cochonilha-do-carmim é menos de 10 colônias/planta e o combate deve ser iniciado logo após a detecção das primeiras colônias da praga no cultivo.

**Palavras-chave:** *Cochonilha-do-carmim*, cladódio, praga exótica, nível de controle.

### INFESTATION AND DISPERSAL SPEED OF *Dactylopius opuntiae* COCKERELL ON GIANT CACTUS PEA, 1896 IN THE STATE OF PARAÍBA, BRAZIL

#### ABSTRACT

In 2001 was introduced in the State of Paraíba, the exotic pest *Dactylopius opuntiae*, commonly known as carmine cochineal, which already undertaken the cultivation of the giant cactus pear (*Opuntia ficus-indica*) in more than fifty cities. This study aimed to evaluate the infestation and dispersal speed of *D. opuntiae* at the field conditions, to establish a level of pest control. The research was performed in a field of giant cactus pear with twelve months cropped, artificially infested with the carmine cochineal in Lagoa Seca Experimental Station, Paraíba. The trial used was the completely randomized design (CRD) consisting of ten treatments (giant cactus pear plants) and ten repetitions (infested cladodes). Data were submitted to analysis of variance, using the ASSISTAT Application 7.5 Beta (2008). The results showed that ten colonies/cladodes caused infestation and a high dispersion of the insect. After 60 days the infestation and spread of colonies reached average value 171 colonies per plant. The dispersal of migrants nymphs are carried by wind from the cladodes to cladodes and plant to plant. From these results we can establish that the control level to carmine cochineal is less than 10 colonies/plant and the combat should be started immediately after detection of the first colonies of the pest in cactus pear crop.

**Keywords:** *Carmine cochineal*, cladode, exotic pest, control level.

Trabalho recebido em 06/02/2009 e aceito para publicação em 26/02/2009.

<sup>1</sup> Pesquisa financiada com recursos da FINEP/EMEPa-PB

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Pesquisador da EMBRAPA/CNPq/EMEPa-PB. Estação Experimental de Lagoa Seca. Lagoa Seca - PB. CEP 58.117-000. e-mail: edsonbatlopes@uol.com.br;

<sup>3</sup> Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da EMEPA-PB. Estação Experimental de Lagoa Seca. Lagoa Seca - PB. CEP 58.117-000. e-mail: ivanildocalbuquerque@ig.com.br;

<sup>4</sup> Biólogo, Dr. Bolsista do CNPQ/FINEP. EMEPA - Estação Experimental de Lagoa Seca. Lagoa Seca - PB. CEP 58.117-000. e-mail: chbrito1@hotmail.com;

<sup>5</sup> Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Departamento de Fitotecnia/CCA/UFPB - Campus II, Areia - PB. CEP 58.397-000. e-mail: jacinto@cca.ufpb.br.

## 1. INTRODUÇÃO

A palma forrageira é cultivada com relativo sucesso no semi-árido nordestino desde o início deste século, assim como nas regiões áridas e semi-áridas dos Estados Unidos, México, África do Sul, Austrália e etc., por apresentar características morfo-fisiológicas que a torna apropriada a essas regiões, constituindo-se uma das mais importantes bases de alimentação para bovinos. A palma frequentemente representa a maior parte do alimento fornecido aos animais durante o período de estiagem nas regiões do semi-árido nordestino, o que é justificado pelas seguintes qualidades: a) bastante rica em água, mucilagem e resíduo mineral; b) apresentam alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca e c) tem alta produtividade (COSTA et al., 1973).

Há cerca de sete anos a palma forrageira variedade gigante vem sendo comprometida pela cochonilha *Dactylopius opuntiae* (cochonilha-do-carmim) que tem se tornado uma praga importante em diversos municípios, principalmente nas microrregiões geográficas do Cariri Ocidental, Serra do Teixeira e Piancó (LOPES, 2005). Devido ao seu grande poder de proliferação e disseminação, essa praga pode causar danos severos e irreversíveis, provocando conseqüências

sócio-econômicas gravíssimas em comunidades agrícolas onde a atividade leiteira é extremamente dependente do cultivo de palma, como fonte de suplementação alimentar para os rebanhos durante os períodos de estiagem, como é caso do município de Monteiro (LOPES, 2007).

As perdas de produção alcançam até 100%, praticamente inviabilizando a pecuária bovina, caprina e ovina, com sérios prejuízos para o agronegócio pecuário daqueles Estados, onde essa cactácea é eficiente suporte alimentar para as suas cadeias produtivas (CHIACCHIO, 2008). Estima-se que, hoje, a cochonilha já tenha destruído mais de 100 mil hectares de lavoura da palma nos Estados de Pernambuco, Paraíba e, em menor escala, no Rio Grande do Norte e no Ceará. Muitos criadores estão se antecipando ao risco da escassez de alimentos para rebanhos, vendendo seus animais para corte, o que tem acarretado a diminuição da produção do leite. Para concluir o quadro desalentador, constatou-se que o inseto disseminado não se presta à obtenção do carmim para exploração comercial (MORAIS, 2007).

A rápida expansão da praga pode tornar catastrófica a atividade pecuária dos estados afetados. A palma forrageira é a principal alternativa de alimento para os

rebanhos. Na região Nordeste, cerca de 250 mil famílias estão envolvidas com o cultivo da palma em, aproximadamente, 500 mil hectares (EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2007).

A literatura sobre dados de índice de infestação de *D. opuntiae* em palma gigante se resume ao trabalho de Lopes et al. (2007). Esses autores avaliaram o nível de infestação de *D. opuntiae* no Sítio Rigideira, Município de Monteiro-PB, em uma área com 500 plantas, das quais foram amostradas casualmente 20 plantas, perfazendo um total de 363 raquetes, com uma média de 18,2 raquetes/planta. Os resultados evidenciaram uma alta infestação da cochonilha em que 93,39% dos cladódios apresentavam-se infestados e dos quais apenas 6,61% destes, não estavam infestadas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a velocidade de infestação e dispersão de *D. opuntiae*, em condições de campo, visando estabelecer um nível de controle da praga.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido, em nível de campo, na Estação Experimental de Lagoa Seca, no município de Lagoa Seca, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária - EMEPA - PB, localizada na microrregião do Agreste da

Borborema, a uma latitude de 6° 58' 12'' S, longitude 32° 42' 15'' W e com uma altitude de 534 m (GONDIM & FERNANDES, 1980).

A área experimental comporta um cultivo de palma gigante plantado no espaçamento de 1,0 x 1,0 m, numa área total de 30 m<sup>2</sup>, com doze meses de idade. Objetivando avaliar a velocidade de infestação e dispersão da cochonilha-do-carmim em condições de campo e estabelecer o nível de controle da praga, foi selecionada uma fila de palma gigante, com dez plantas para a realização da infestação.

O experimento iniciou-se com a infestação artificial dos cladódios em 27/11/2008 e a última leitura ocorreu em 27/12/2009 exatamente aos 60 dias da infestação. Inicialmente foi infestado um cladódio de cada planta com dez colônias de *D. opuntiae* utilizando o método do palito, desenvolvido por Lopes (2008). Após 60 dias da infestação foram selecionadas 10 raquetes/planta e avaliado o número de colônias surgidas a partir da infestação artificial.

Os dados foram submetidos à análise de variância – ANOVA (ZAHR, 1984), utilizando-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) composto de dez tratamentos (plantas de palma gigante) e dez repetições (cladódios infestados). Os

dados obtidos foram analisados através do ASSISTAT 7.5 Beta (2008) desenvolvido por Silva & Azevedo (2006) e submetidos à análise de variância. Para a comparação das médias aplicou-se o teste de Tukey, segundo Pimentel-Gomes & Garcia (2002).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no tocante à velocidade de infestação e dispersão de *D. opuntiae* na primeira fileira de palma gigante são apresentados na Tabela 1. Demonstra-se que numa infestação artificial, na qual se utilizou dez colônias/cladódio/planta, o inseto tem um poder de infestação e dispersão altíssimo dentro da própria planta, e somente após

60 dias, todas as dez plantas apresentaram-se infestadas. Dessas, a planta 8 destacou-se significativamente em relação as demais, apresentando a maior média de infestação, a qual atingiu 171 colônias/planta. Além da dispersão dentro da própria planta, colônias adultas do inseto foram observadas em cladódios recém plantados a três metros de distancia da primeira fileira, tanto no sentido a favor do vento quanto ao contrário, provando assim, que a dispersão das ninfas migrantes não se dá apenas pelo vento, mas também pelo seu deslocamento natural. Isto contribui para uma maior dispersão da praga, principalmente em áreas de regiões geográficas onde o vento tem velocidade alta e sopram em uma única direção.

**Tabela 1.** Velocidade de infestação e dispersão de *Dactylopius opuntiae* em dez plantas da primeira fileira de palma gigante, após 60 dias em condições de campo, no Município de Lagoa Seca - PB, 2008-2009.

Tratamentos	Nº médio de colônias/planta *
Planta 1	56,50 b
Planta 2	78,00 ab
Planta 3	145,90 ab
Planta 4	97,80 ab
Planta 5	139,60 ab
Planta 6	129,00 ab
Planta 7	140,00 ab
Planta 8	171,00 a
Planta 9	104,50 ab
Planta 10	137,60 ab
DMS	94,73
CV%	54,39

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade ( $P > 0,1$ ).

Fisicamente, as ninfas migrantes antes de se estabelecerem no cladódio, saem da colônia e permanecem sobre esta algum tempo, até se fixarem, ou seguem em direção ao ápice, quando estas são levadas pelo vento e por outros agentes. Esses meios utilizados pela praga no ato de dispersão são formas eficientes e ajudam sobremaneira o inseto a completar varias gerações nos períodos secos.

Lopes et al. (2001) estudaram os movimentos físicos da cochonilha em laboratório e observaram que as ninfas migrantes locomovem-se rapidamente, em todas as direções, tanto horizontalmente quanto verticalmente. Dados cronometrados de 10 leituras mostraram que as ninfas migrantes locomovem-se, em média, 1,0 centímetro em 12 segundos.

Extrapolando-se esse dado às condições de campo e supondo-se que todas as variáveis ambientais fossem favoráveis ao inseto, principalmente em estiagem prolongada, que o espaçamento da palma fosse de 1,0 x 1,0 m entre plantas e partindo de uma planta infestada em direção a uma sadia, a ninfa migrante alcançaria a próxima planta em 20 minutos.

Foxcroft & Hoffmann (2000) detectaram que a dispersão de *D. opuntiae* em *Opuntia stricta* é lenta e restrita e que os insetos têm de ser redistribuídos, colocando-os em intervalos em cerca de 10

metros entre plantas, para garantir que eles se tornem rapidamente e uniformemente distribuídos sobre as plantas. Esta informação será fundamental na revisão do plano de manejo integrado *O. Stricta* no Krugner National Park (KPN), em integrar a cochonilha e outros mecanismos de controle. Afirmam ainda que, teoricamente, a dispersão de *D. opuntiae* deve ser mais rápida em áreas onde os plantios são mais densos, porque existe passivamente a chance do inseto ser disperso pelo vento.

Carvalho (2005) cita que as fêmeas adultas não se locomovem, ficando inertes e sugando a seiva da planta, pois somente os machos podem voar. Por outro lado, apesar das ninfas migrantes não poderem voar, elas podem se locomover a longas distâncias, se agrupando nas pontas das raquetes, onde podem ser carregadas pelo vento.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados do número total de colônias do cladódio infestado artificialmente (CIA) após 60 dias, onde se observa altos níveis de infestação da praga nas plantas 1, 3, 4, 9 e 10. Observa-se, ainda, que o número de colônias/cladódio individualmente é bastante elevado e, como exemplo, foram registradas 329 e 180 colônias nas plantas 4 e 9 respectivamente.

**Tabela 2.** Número total de colônias de *Dactylopius opuntiae* desenvolvidas no cladódio infestado artificialmente de palma gigante após 60 dias em condições de campo, no Município de Lagoa Seca - PB, 2008-2009.

Tratamentos	Nº de colônias/cladódio
*CIA na planta 1	122
CIA na planta 2	81
CIA na planta 3	122
CIA na planta 4	329
CIA na planta 5	75
CIA na planta 6	90
CIA na planta 7	118
CIA na planta 8	87
CIA na planta 9	180
CIA na planta 10	125
Tratamentos	Nº de colônias/cladódio
Média geral	139, 2

\* CIA - Cladódio infestado artificialmente

Apenas estas colônias são suficientes para infestar toda a área em estudo, onde as condições climáticas reinantes durante os 60 dias foram propícias ao desenvolvimento biológico do inseto em pelo menos três gerações.

Observa-se na Tabela 3 uma média de colônias é 253,2/cladódio, considerada uma infestação severa. Isoladamente, se observou uma infestação natural dos cladódios no campo também em proporção elevada, ou seja, o número de colônias aumentou consideravelmente, como pode ser observado na Tabela 3 a partir das plantas 3, 4, 5 e 6. Esses resultados confirmam a agressividade que *D. opuntiae* possui em relação a palma

gigante, altamente suscetível ao inseto. Em condições ambientais favoráveis de infestação severa, essa praga chega a matar o cladódio e a planta.

Traduzido pela agressividade e pela explosão populacional, esse inseto-praga debilita as plantas até a morte causando elevados danos, assumindo caráter de praga altamente maléfica (CHIACCHIO, 2008). No tocante à infestação do cladódio de plantio ou cladódio mãe, a presença da cochonilha-do-carmim só é confirmada quando a planta atinge elevado nível de infestação, o mesmo acontecendo com pequenos cladódios (brotos novos), antes de perderem as podarias e se tornarem adultos.

**Tabela 3.** Maiores números de colônias de *Dactylopius opuntiae* em diferentes cladódios de palma gigante, infestados naturalmente após 60 dias em condições de campo, no Município de Lagoa Seca - PB, 2008-2009.

Tratamentos	Nº de colônias/cladódio
Planta 1	128
Planta 2	236
Planta 3	328
Planta 4	329
Planta 5	300
Planta 6	270
Planta 7	224
Planta 8	282
Planta 9	195
Planta 10	240
Média geral	253,20

Os dados climatológicos apresentados na Tabela 4 foram benéficos ao desenvolvimento biológico, infestação e dispersão de *D. opuntiae*, nas temperaturas máxima e mínima e velocidade do vento.

Méndez-Gallegos et al. (1993) encontraram que a temperatura mais favorável para o desenvolvimento de *Dactylopius coccus* (grana cochinilla) é de 24°C, e a 32°C não ocorre emergência de adultos. Llanderal & Campos (2001) recomendam, manter temperaturas de 24±3 °C e 65±5% de umidade relativa. Méndez-Gallegos (1993) observaram que o excesso de umidade relativa tem efeitos deletérios na ninfa I.

O vento influi no arraste das cochonilhas quando ainda não estabeleceram nos cladódios

(ZIMMERMAN, 1988), e o granizo causa um dano físico ao cair sobre os corpos frágeis das ninfas ou adultos (VIGUERAS & PORTILLO, 2001).

Um dos fatores climáticos que prejudicou ciclo biológico de *D. opuntiae* no tocante à infestação e dispersão no presente estudo foram às chuvas de 9,9 e 15,9 mm ocorridas em janeiro, pois desprenderam muitas colônias dos cladódios, jogando-as ao solo. As fortes precipitações desprendem as cochonilhas maduras e as ninfas migrantes dos cladódios, conforme observado por outros autores (FLORES-FLORES & TEKELENBURG, 2001; PORTILLO & VIGUERAS, 2003).

**Tabela 4.** Dados climatológicos da Estação Experimental de Lagoa Seca, referentes aos meses de novembro/2008, dezembro/2008 e janeiro/2009, épocas de condução do experimento. Município de Lagoa Seca - PB, 2008-2009.

Mês/Ano	Temp. Média	Temp. Max.	Temp. Min.	Chuva	Vento
	(°C)			(mm)	(km h <sup>-1</sup> )
Nov/2008	21,5	29,2	17,3	1,0	11,05
Dez/2008	24,1	32,1	19,3	0,0	11,60
Jan/2009	24,0	32,2	18,7	25,9	10,50

Além disso, a precipitação causa a morte de populações por desprendimento dos insetos do cladódio (MARÍN & CISNEROS, 1983).

Diante dos resultados obtidos, pode-se estabelecer que o nível de controle da cochonilha-do-carmim em palma gigante é menos de 10 colônia/planta, e o combate deve ser iniciado logo após a detecção das primeiras colônias da praga no cultivo.

#### 4. CONCLUSÃO

A infestação e a dispersão da cochonilha-do-carmim ocorreram em todos os cladódios das dez plantas de palma gigante infestadas artificialmente, após 60 dias, em níveis elevados.

O controle de *D. opuntiae* deve ser iniciado quando um cladódio apresentar uma infestação de menos de 10 colônias/planta

#### REFERÊNCIAS

- CARVALHO, R. A. **Controle Alternativo da Cochonilha-do-carmim na Palma Forrageira.** Governo do Estado da Paraíba. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico – SEDE. João Pessoa, 2005.23p.il.
- CHIACCHIO, F. P. B. Incidência da cochonilha do carmim em palma forrageira. **Bahia Agrícola**, v. 8, n. 2, p12-14, 2008.
- COSTA, B. N. C.; MENDONÇA, C. A. G; CALAZANA, J. A. M. **Forrageiras arbóreas e suculentas para formação de pastagens.** Cruz das Almas: IPEAL, 1973. 24p. (IPEAL, Circular, 34).
- EMBRAPA-SEMI-ARIDO. **Programa une estados no controle da praga que destrói palmals no Semi-Árido.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <www.embrapa.gov.br >. Acesso em: 02 de Fevereiro de 2009.
- FLORES-FLORES, V.; TEKELENBURG, A. **Produção de corante (*Dactylopius coccus* Costa). Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira.** Produção e Proteção Vegetal. FAO, SEBREA/PB, Série 132, p. 169-186, 2001

- FOX-CROFT, L. C.; HOFFMANN, J. H. Dispersal of *Dactylopius opuntiae* Cockrell (Homoptera: Dactylopidae), a biological control agent of *Opuntia stricta* (Haworth.) Haworth in the Krugner National Park. **Pretoria**, Koedoe, v. 43, n. 2, p. 1-5, 2000.
- GONDIM, A. W. A.; FERNANDEZ, B. Probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. **Agropecuária Técnica**, v. 1, n. 1, p. 55-63, 1980.
- LLANDERAL C., C.; CAMPOS, M. F. **Sistemas de producción de la grana cochinilla. In: Producción de Grana Cochinilla.** Llanderal C., y R. Nieto (eds.). Colegio de Postgraduados. Montecillo, p. 61-67, 2001.
- LOPES, E. B. **Cochonilha-do-carmim (*Dactylopius opuntiae*, Cockrell): Nova Praga da Palma Forrageira (*Opuntia ficus-indica*, Mill) nos Estados de Pernambuco e Paraíba.** Nota Técnica. Disponível em: <www.emepa.org.br>. Acesso em 22/08/2005.
- LOPES, E. B. **Palma forrageira: cultivo, uso atual e perspectivas de utilização no semi-árido nordestino.** João Pessoa: EMEPA/FAEPA, 2007. 130p.
- LOPES, E. B.; REMÍGIO, F. R.; CORREIA, W. S. COSTA, C. B.; NETO, F. A.; MENDES, J. B.; LACERDA, J. T. **Cochonilha-do-carmim: Nova Praga da Palma Forrageira no Cariri Paraibano.** Disponível em: <www.emepa.org.br>. Acesso em 25/01/2009.
- LOPES E. B.; ALBUQUERQUE, I. C.; BRITO, C. H.; BATISTA, J. L. **Manejo Integrado da Cochonilha-do-Carmim na Paraíba.** Ações de Pesquisa e Experimentação. EMEPA-PB, Lagoa Seca, Relatório Anual. 2008. 35p.il.
- LOPES, E. B.; BATISTA, J. L.; BRITO, C. H.; ALBUQUERQUE, I. C. Infestation level of carmine cochineal in cactus pear (*Opuntia ficus indica*) in Monteiro municipality, State of Paraíba, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS ON CACTUS PEAR AND COCHINEAL, 6, 2007. **Resumos**, October, 2007.(CD ROOM).
- MARÍN L., R.; F. CISNEROS V. Factores que deben considerarse en la producción de la "cochinilla del carmín" *Dactylopius coccus* (Costa) en ambientes mejorados. **Revista Peruana de Entomología**, v. 26, n. 1, p. 81- 83, 1983.
- MÉNDEZ-GALLEGOS, S. J.; VERA-GRAZIANO, J.; BRAVO-MOJICA, H.; LÓPEZ-COLLADO, J. Tasas de supervivencia y reproducción de la grana-cochinilla *Dactylopius coccus* (Homoptera: *Dactylopidae*) a diferentes temperaturas. **Agrociencia Serie Protección Vegetal**, v. 4, n. 1, p. 7-22, 1993.
- MORAIS, E. **Desafio da Oposição. Atuação Parlamentar 2007.** Brasília: Senado Federal, 2007, 228p.
- PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C. H. **Estatística aplicada a experimentos agrônomicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos.** 3. ed. Piracicaba: FEALQ, 2002. 309p.

PORTILLO, L.; VIGUERAS, A. L. **Cría de Grana Cochinilla**. Universidad de Guadalajara. Méjico. 51p. 2003.

SILVA, F. A. S. E.; AZEVEDO, C. A.V. A New Version of the Assistat - Statistical Assistance Software. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE, 4, Orlando-FL-USA: **Anais...** Orlando: American Society of Agricultural Engineers, 2006. p. 393-396.

VIGUERAS G., A. L.; L. PORTILLO M. **Factores limitantes en el cultivo de La grana cochinilla**. In: Producción de Grana Cochinilla. Llanderal, C., Nieto, R. (eds.). Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. p. 79-91. 2001.

ZAHR, J. H. **Biostatistical analysis**. Eaglewood: Prentice Hall, 1984. 719 p.

ZIMMERMAN, C. E. **Control of prickly pear farming in South Africa weeds**. Government Printer, Pretoria. 1988. 2 p.