

## ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL

### IV. Considerações em torno de substâncias escorpionicidas e outras medidas de combate aos escorpiões.

WOLFGANG BÜCHERL

(Laboratório de Zoologia Médica, Instituto Butantan)

#### INTRODUÇÃO

Desde 1949 temos realizado experiências para verificar até que ponto se poderiam empregar *substâncias insecticidas* e outras medidas quaisquer no combate às duas espécies de escorpiões mais comuns e perigosas, em nosso meio, para o homem, o *Tityus serrulatus* e o *T. bahiensis*.

De 1949 para cá foram feitos ensaios isolados.

Octavio de Magalhães (1) experimentou o D. D. T. Etiénne Sergent (2) demonstrou as qualidades escorpionicidas da mesma substância em relação a alguns escorpiões africanos. Lordello (3) usou o Rhodiatox e o B. H. C.. Lopes da Silva (4) obteve resultados promissores no tocante ao D. D. T. e principalmente o B. H. C., quando da campanha anti-escorpiônica de Ribeirão Preto. O Serviço de Profilaxia da Malaria veio confirmar estes resultados na recente luta profilática de Belo Horizonte.

Não era interessante, evidentemente, repetir simplesmente o que já tinha sido feito. Uma análise acurada, porém, dos resultados globais, obtidos com êstes insecticidas na luta contra os escorpiões, deixava entrever certas falhas, a exigir maior número de experiências, em ambiente de trabalho mais favorável, com testes de crítica mais precisos e, antes de tudo, com maior número de escorpiões por experiência, fazendo-se acompanhar a cada ensaio com o mesmo número de testemunhas, mantidos, o mais possível, nas mesmas condições de ambiente. No cômputo do cálculo final dos sucumbidos pela substância escorpionicida, podem, então, ser deduzidos os de *morte natural*.

## ESCORPIÕES E ESCORPIONISMO NO BRASIL

### IV. Considerações em torno de substâncias escorpionicidas e outras medidas de combate aos escorpiões.

WOLFGANG BÜCHERL

(Laboratório de Zoologia Médica, Instituto Butantan)

#### INTRODUÇÃO

Desde 1949 temos realizado experiências para verificar até que ponto se poderiam empregar *substâncias insecticidas* e outras medidas quaisquer no combate às duas espécies de escorpiões mais comuns e perigosas, em nosso meio, para o homem, o *Tityus serrulatus* e o *T. bahiensis*.

De 1949 para cá foram feitos ensaios isolados.

Octavio de Magalhães (1) experimentou o D. D. T. Etiénne Sergent (2) demonstrou as qualidades escorpionicidas da mesma substância em relação a alguns escorpiões africanos. Lordello (3) usou o Rhodiatox e o B. H. C.. Lopes da Silva (4) obteve resultados promissores no tocante ao D. D. T. e principalmente o B. H. C., quando da campanha anti-escorpionica de Ribeirão Preto. O Serviço de Profilaxia da Malaria veio confirmar estes resultados na recente luta profilática de Belo Horizonte.

Não era interessante, evidentemente, repetir simplesmente o que já tinha sido feito. Uma análise acurada, porém, dos resultados globais, obtidos com êstes insecticidas na luta contra os escorpiões, deixava entrever certas falhas, a exigir maior número de experiências, em ambiente de trabalho mais favorável, com testes de crítica mais precisos e, antes de tudo, com maior número de escorpiões por experiência, fazendo-se acompanhar a cada ensaio com o mesmo número de testemunhas, mantidos, o mais possível, nas mesmas condições de ambiente. No cômputo do cálculo final dos sucumbidos pela substância escorpionicida, podem, então, ser deduzidos os de *morte natural*.

---

Recebido, para publicação, em 23.I.1956.

Em quase nenhum dos ensaios, exetuido até certo ponto o de Sargent (2), considerou-se a natureza do escorpião. As duas espécies brasileiras, acima citadas, têm algo de sombrio e misterioso em seus hábitos de vida. Podem ficar imobilizadas perfeitamente semanas a fio, dia e noite, invisíveis e inexistentes para o homem e podem também, como que a um comando secreto, abandonar em massa seus esconderijos, invadindo em célere marcha noturna as habitações humanas.

Aprendemos, em nossa já longa lida com escorpiões vivos, que uma ausência não pode ser interpretada com inexistência destes aracnídeos.

Contudo, é hoje ponto pacífico que, em ensaios "*in vitro*" ou em caixas fechadas, onde não era possível fugir-se, sucumbem praticamente todos os escorpiões, quer se aplique o D. D. T. ou Gammexane ou ainda o Rhodiatox, seja após mistura do princípio ativo a um pó inerte ou por pincelagem ou pulverização do insecticida pelos recipientes. O tempo de sobrevivência depende apenas das concentrações empregadas.

Nestas condições, o xilol, o clorofórmio, a naftalina, a gasolina vaporizada têm-se revelado excelentes escorpionicidas, embora quase ineficazes já em recipientes arejados e de ação praticamente nula em condições naturais (5).

Experiências em laboratório, mas adaptadas às condições do habitat natural destes aracnídeos, conduzidas com o D. D. T., e Gammexane e o Rhodiatox, nem sempre foram de molde a garantir um êxito 100%. Verificámos isto em ensaios próprios, oriundos de suspeitas, quando acompanhamos de perto a desinfecção de Ribeirão Preto e de Belo Horizonte. Os triunfos cantados em face das várias centenas e mesmo milhares de aracnídeos mortos ou capturados e trazidos aos "quarteis-generais" da campanha pela população prestimosa e desafogada, pareciam-nos algo prematuros, embora a mortalidade escorpiônica tivesse sido realmente impressionante, tendo decaído igualmente a cifra dos acidentados. Mesmo então não nos parecia o "escorpionismo um problema resolvido". Realmente, receberam as nossas suspeitas confirmação alguns anos depois de Ribeirão Preto, onde o Pronto Socorro Municipal, sob a eficiente direção do Dr. Chiarello, teve o desprazer de registrar os seguintes algarismos de acidentes humanos por *T. serrulatus*:

Em 1945 .....	48 acidentes,
em 1946 .....	65 acidentes,
em 1947 .....	83 acidentes,
em 1948 .....	196 acidentes,
em 1949 .....	330 acidentes,
em 1950 (1.º semestre) ....	263 acidentes,

Em 14 de Junho até fins de Julho de 1950 verificou-se a campanha intensiva, escorpionicida, desinfectando-se 798.590m<sup>2</sup> de muros, cercas, prédios, ruas, quintais, galerias pluviais, etc. e gastando-se 2.129 Kg de B. H. C. a 10% e 200Kg. de D. D. T. a 30% (4). Entretanto, apesar de tudo isto, mantinham-se os acidentes humanos, socorridos pelo Pronto Socorro, em 1951 e 1952 em torno de 200.

Um facto paralelo parece verificar-se em Belo Horizonte, onde apesar das campanhas escorpionicidas e apesar da diminuição dos acidentes humanos, foram coletados e enviados ao Instituto Butantan, durante o ano de 1955, nada menos do que 40.000 "telsa" de *T. serrulatus*.

### MATERIAL E MÉTODO

Em cada ensaio vimos empregando 8 *Tityus serrulatus* e 8 *Tityus bahiensis* adultos, acompanhados do mesmo número de testemunhas para a verificação da mortalidade natural. Os testemunhas foram mantidos em condições de ambiente iguais aos escorpiões sob ensaio, exeto o contacto com a substância a ser ensaiada.

Como "escorpionicidas" empregámos o Dicloro-difenil-tricloro-etano ou D. D. T., o tiofosfato de dietil paranitrofenila ou Rhodiatox e o hexaclone de benzeno ou B. H. C. (Gammexane), em suspensões aquosas ou em pó, pesando-se, antes de cada ensaio, tanto a substância activa como o veículo, ou medindo-se o volume de água de suspensão. Julgamos esta precaução de grande importância. De um lado, porque outros nem sempre se tinham dado conta da quantidade de insecticida realmente empregada, ainda que tivessem declarado a porcentagem das suspensões ou dos pós. Por outro lado, poderiam surgir normas sobre as diluições eficientes dos insecticidas, evitando gastos inúteis com concentrações maiores.

A ordem dos ensaios foi estabelecida da seguinte maneira:

A. *Por contacto directo do insecticida com o escorpião:*

a) *contacto permanente:*

No chão do recipiente era espalhado determinado volume de substância a ensaiar, permanecendo os escorpiões no mesmo recipiente, enquanto viviam ou até que tornassem a alimentar-se, não mais se ressentindo da toxicidade. Temos omitido propositadamente a pincelagem do material sobre o corpo do escorpião ou a submersão do aracnídeo na suspensão, por ser já garantido o contacto directo

(com as pernas e o ventre) e ainda porque julgamos êstes dois processos artificiais em demasia.

b) *contacto temporário:*

Os escorpiões permaneciam no recinto, cujo chão estava impregnado com o insecticida apenas durante *10 minutos, 30 minutos, 1 hora e 5 horas*: Removia-se depois qualquer vestígio da substância tóxica por lavagem e submersões dos escorpiões em água. Os lotes de testemunhas também eram submetidos aos banhos em água.

c) *contacto tardio:*

Sem nova edição de insecticida eram as caixas expostas ao sol, à chuva e aos ventos, permanecendo, em média 8 a 15 dias ao relento. Depois colocaram-se nelas os 16 escorpiões com permanência durante 24 horas, sendo em seguida removidos para ambiente normal. Afigurava-se-nos que, se por ventura ainda fosse verificada qualquer "acção residual", deveriam os escorpiões ressentir-se dela já dentro de 24 horas, procurando, então, a salvação na fuga.

B. *Em ambiente, o mais possível, natural:*

Com alguns tijolos, cacos de telha, pedaços de rebôco endurecido, algumas cascas de árvore, um pouco de terra arenosa, um tufo de grama fazia-se um "esconderijo" natural de 40 cm de diâmetro, mais ou menos, dentro de uma caixa de 2 metros de comprimento por 90 cm de largura e 30 cm de altura, com paredes de vidro e tampas superiores de telas de arejamento. A certa distância eram instalados mais dois outros esconderijos semelhantes.

B<sub>1</sub>: Pulverização (pela superfície externa, frestas e fendas de um dos esconderijos, sob o qual tínhamos alojado os escorpiões momentos antes) de um volume medido de insecticida.

Permitia-se aos escorpiões, acossados, que abandonassem a zona perigosa, instalando-se sob os outros "montículos", livres de tóxicos.

B<sub>2</sub>: Com um regador espalhava-se abundante água sôbre o esconderijo envenenado, a imitar, p. ex., uma pequena área de horta, tratada com insecticida, mas submetida a chuvas. 8 dias depois colocavam-se os 16 escorpiões, que também neste ensaio podiam refugiar-se sob os outros 2 esconderijos naturais, caso se sentissem intoxicados no primeiro.

Tanto os animais "sub experientia" como os testemunhas tinham sempre água potável à disposição. Terminada uma experiência com uma substância ou uma diluição, lavavam-se os viveiros com abundante água, em operações repetidas. Depois colocavam-se alguns escorpiões neles com alimento e água, etc., para se ter a certeza da inocuidade dos recipientes. Somente em seguida empregavam-se os mesmos para nova experiência.

As manipulações das substâncias tóxicas faziam-se longe do recinto das experimentações, para evitar que possíveis emanações viessem a alterar os resultados.

O tempo de observação dos "candidatos" extendia-se até a morte ou até que os sobreviventes encetassem novamente vida normal, com aceitação de alimento, etc..

## RESULTADOS

### I. Com o Rhodiatox: — (em suspensão aquosa)

Tempo de contacto	Gramas de substância por m <sup>2</sup>	Animais de experiência		Testemunhas
		intoxicados	mortos	mortos
permanente .....	0,13	5 b. e 3 s.	4 b. e 2 s.	3 b. e 1 s.
permanente .....	0,25	6 b. e 4 s.	6 b. e 3 s.	1 b.
10 minutos .....	0,25	2 b. e 3 s.	1 b.	1 s.
30 minutos .....	0,25	3 b. e 2 s.	2 b. e 1 s.	2 b.
1 hora .....	0,25	5 b. e 4 s.	5 b. e 4 s.	2 b. e 1 s.
5 horas .....	0,25	7 b. e 6 s.	6 b. e 5 s.	— —
cont. tardio .....	0,13	2 b. e 2 s.	1 b. e 1 s.	2 b. e 1 s.
B 1 .....	0,25	4 b. e 3 s.	4 b. e 3 s.	1 b.
B 2 .....	0,25	2 b. e 2 s.	2 b. e 2 s.	2 b. e 1 s.

b. = *Tityus bahiensis*.

s = *Tityus serrulatus*

O contacto direto de 10 minutos, o contacto tardio e o ensaio B2 revelam a pouca possibilidade do Rhodiatox, fora de casa.

## II. Com o D. D. T. em suspensão aquosa:

Tempo de contacto	Gramas de substância por m <sup>2</sup>	Animais de experiência		Testemunhas
		intoxicados	mortos	mortos
permanente .....	0,5	4 b. e 5 s.	3 b. e 3 s.	— —
permanente .....	1,0	5 b. e 4 s.	5 b. e 3 s.	2 b. e 1 s.
permanente .....	2,0	8 b. e 8 s.	8 h. e 7 s.	— —
10 minutos .....	2,0	0 b. e 2 s.	0 b. e 0 s.	1 b.
30 minutos .....	2,0	6 b. e 5 s.	3 b. e 2 s.	— —
1 hora .....	2,0	7 b. e 6 s.	5 b. e 5 s.	1 b.
5 horas .....	2,0	8 b. e 8 s.	7 b. e 6 s.	1 b. e 1 s.
cont. tardio .....	2,0	2 b. e 1 o.	1 b. e 1 s.	2 b. e 2 s.
B 1 .....	2,0	. e 4 s.	5 b. e 4 s.	1 b. e 1 s.
B 2 .....	2,0	1 b. e 2 s.	2 b. e 2 s.	1 b. e 2 s.

O D. D. T. é superior ao Rhodiatox, quando em concentração perto de 2 g de substância ativa por metro quadrado. Precisa, entretanto, estar em contacto direto pelo menos por 30 minutos com o corpo do escorpião. Pelo sol e as chuvas seu poder escorpionicida se extingue rapidamente.

## III. Com o D. D. T. em pó, com 5% do princípio ativo:

Em nossa lida com os escorpiões temos verificado que êles costumam ajuntar-se invariavelmente sob qualquer esconderijo, que os abrigue da luz. A fotofobia é mesmo tão pronunciada que êles se escondem sob cartões quadrados, de bordos dobrados para baixo, apesar de estar presente sob êstes esconderijos uma substância tóxica.

Apenas 10 gramas do pó de D. D. T. com 5% de substância ativa foram espalhados sob 2 cartões (5 gramas sob cada um). Não sentem os escorpiões nenhuma repulsa ao insecticida, chegando a refugiar-se da luz sob os cartões e a deitar-se directamente sobre o tóxico, resultando disto um contacto directo permanente, de maneira que pudemos dispensar ensaios do contacto temporário.

*Resultados:* — Dentro de 3 dias sucumbiram todos os 16 escorpiões. Os sinais de intoxicação (tremores das pernas e da cauda, movimento convulsivo das pernas, dos pentes, abaixamento total da cauda, dedos das mãos abertos, marcha titubeante, com a cauda extendida e quedas por desequilíbrio, finalmente extensão completa sobre o dorso ou o ventre) se estabeleciam após mais ou menos 3 horas de contacto. A agonia era longa, perdurando até dois dias.

Sem renovar o insecticida sob os cartões repetia-se a experiência, após 2 semanas e 1 mês, sucumbindo novamente todos os 16 escorpiões. Após a expo-

sição do viveiro ao sol e à chuva e renovação dos cartões, não se via mais vestígio do pó e dos 16 escorpiões sucumbiram apenas 3 b. e 2 s., dentro de 8 a 27 dias, morrendo neste tempo 3 b. e 2 s. dos testemunhas.

IV. Com o B. H. C. em pó, com 1% de isômero gamma:

As condições das experiências foram idênticas às do D. D. T. em pó; os resultados davam sempre, durante 2 meses (4 ensaios), uma mortalidade de 100%. Após meia hora os escorpiões abandonavam, já intoxicados, os esconderijos, mas tornavam a voltar a eles. Morriam de costas, com abdomen flácido e as pernas em flexão. Todos tinham insecticida aderido ao ventre.

O sol e a chuva neutralizavam também os efeitos d'êste insecticida.

V. Com o B. C. H., em suspensão aquosa de 0,1 g, 0,5 g e 1,0 g de isomêro gamma por metro de superfície:

Tempo de contacto	Gramas de substância por m <sup>2</sup>	Animais de experiência		Testemunhas
		intoxicados	mortos	mortos
permanente .....	0,1	6 b. e 6 s.	5 b. e 4 s.	2 b. e 2 s.
permanente .....	0,5	8 b. e 8 s.	8 b. e 8 s.	— —
permanente .....	1,0	8 b. e 8 s.	8 b. e 8 s.	— —
10 minutos .....	0,50	8 b. e 8 s.	6 b. e 5 s.	1 b. —
30 minutos .....	0,50	8 b. e 8 s.	7 b. e 7 s.	— —
1 hora .....	0,50	8 b. e 8 s.	8 b. e 8 s.	— —
cont. tardio .....	0,50	4 b. e 2 s.	4 b. e 2 s.	2 b. e 2 s.
B 1 .....	0,50	8 b. e 8 s.	7 b. e 5 s.	1 b. e 2 s.
B 2 .....	0,50	4 b. e 3 s.	5 b. e 4 s.	2 b. e 1 s.

Também o B. H. C., sem dúvida o escorpionicida mais enérgico entre os ensaiados, tanto em pó como em suspensão aquosa, não mata 100% quando em ambiente natural. Também êle é enfraquecido e mesmo neutralizado sob a ação das chuvas. Intoxica, entretanto, muito mais rapidamente do que o D. D. T.; o fato, entretanto, de agir também como repelente, pois faz que os escorpiões empreendam a fuga, parece--nos uma desvantagem.

#### DEDUÇÕES DOS RESULTADOS

As experiências demonstram claramente:

- que deve haver *contacto direto* entre o insecticida e o corpo do escorpião;
- que êste contacto deve ser pelo menos de *1 hora* com B. H. C., de mais de *5 horas* com o D. D. T. e o Rhodiatox;

- c) que nas suspensões aquosas se obtém resultado bom somente com *meio grama* de B. H. C., com 2 grammas de D. D. T. e com *mais de meio grama* de Rhodiatox por metro quadrado;
- d) que os três insecticidas *perdem rapidamente sua atividade*, quando espalhados em áreas, sujeitas a chuvas, ventos e sol;
- e) que, *sob a forma de pó*, o D. D. T. com 0,25 g. de dicloro-difenil-tricloroetano em cada 5 g. de pó inerte e o B. H. C. com 0,05 g. de isômero gamma por 5 g. de pó inerte constituem os *escorpiônicos por excelência*, com uma ação residual suficiente por várias semanas, quando ao abrigo das chuvas e da luz.

As campanhas realizadas em Ribeirão Preto e em Belo Horizonte não puderam acabar com os escorpiões, porque uma grande percentagem destes aracnídeos não foi atingida diretamente e ainda porque a ação dos insecticidas fora neutralizada em breve tempo pela ação das chuvas, do sol e dos ventos.

Nestas circunstâncias não seria lógico pensar-se em dar combate aos escorpiões no próprio campo. Após cada queda de chuva deveria repassar-se o insecticida. Há a considerar ainda que o escorpião, principalmente o *T. bahiensis*, costuma viver até 2 metros dentro da terra, sob cupins, em buracos profundos, cavados por outros animais, em fendas e rachaduras do solo, onde jamais é atingido diretamente por nenhum destes insecticidas. O mesmo ocorre naturalmente nos quintais, nas hortas e nos jardins das habitações humanas.

Daí eles são transportados pelo homem para junto de sua habitação ou diretamente para dentro dela com a lenha, os tijolos, as madeiras, as forragens, etc.. Muitas vezes eles chegam à habitação humana, porque o próprio homem constroi sua casa diretamente por cima do "habitat" escorpiônico, como verificamos repetidas vezes no Pacaembú, Pacaembuzinho, nas encostas do Sumaré, Jardim Paulista e Cidade Jardim, todos bairros da Capital de S. Paulo.

Da necessidade do contacto direto do tóxico e de sua neutralização pelas chuvas, dos hábitos de vida deste aracnídeo omnipresente e ausente ao mesmo tempo, deduz-se que o *combate eficiente ao escorpionismo* é complexo.

O escorpião é muito ardiloso. Pode esperar escondido dias, semanas e meses; pode simular uma perfeita ausência, principalmente no inverno e nos meses precedentes e seguintes ao inverno. De repente, no verão, ele aparece dentro dos globos de luz, pendentes do tecto, no banheiro, completamente azulejado e ladrilhado, em torno do tanque e do W.C. do quintal.

A nossa luta contra ele deve ser também ardilosa e paciente, prolongada por meses e anos. Deve ser feita *dentro da casa* e nos quintais em lugares abrigados da chuva.

A melhor maneira, adaptada às tendências do escorpião e de resultados realmente seguros, tanto em residências ricas como em habitações modestas, consiste em adquirir um meio kilo de D. D. T. ou Gammexane em pó. Adquirem-se ainda algumas folhas de *papelão preto*, do qual se cortam quadrados de 10 x 15 cm. de lado. Dobram-se então três bordos para baixo, na largura de 1 cm. apenas, deixando-se um lado aberto como "entrada". Ao longo da parede interna da casa, directamente encostado nela, colocam-se um ou dois destes "esconderijos", espalhando-se por baixo d'ele, directamente no chão, o pó insecticida, em camada muito fina.

Após limpeza geral, renova-se a camada de pó, fazendo-se o mesmo em cada 2.<sup>o</sup> mês. Basta uma das armadilhas em cada cômodo, no banheiro, no porão, alpendre, etc.; e após dias, semanas ou meses, veremos aparecer escorpiões mortos ou agonizantes.

Os ensaios com o pó do D. D. T. e do B. H. C. não deixam dúvida a respeito. Como não há luz directa nem chuva, os insecticidas conservam sua acção durante semanas. O escorpião, por seu turno, tem tanta atracção pelo escuro em suas marchas ao longo das paredes, que se refugia imediata e irresistivelmente nestes esconderijos. Tendo apenas 1 cm. de altura, obrigam-no a deitar-se, de maneira que seu ventre e a própria cauda entram em contacto immediato com a substância tóxica.

Nos citados bairros da Capital de São Paulo houve franco entusiasmo por êste método barato, pouco trabalhoso e sumamente eficiente.

#### OUTROS MEIOS DE COMBATE AOS ESCORPIÕES

Há uma infinidade de recursos e de métodos que podem convergir no combate aos escorpiões.

Entre os animais ocasionalmente *escorpionívoros* sobressaem a *galinha doméstica* e o *sapo* (*Bufo marinus marinus* e *B. m. paracnemis*).

A *galinha*, embora durma quando o escorpião é activo, costuma nas hortas e nos quintais da população suburbana devorar um considerável número de escorpiões, escondidos de dia sob folhas, cascas e pequenos pedaços de detrito.

O *sapo* enfrenta o escorpião, persegue-o mesmo de noite e o devora sem maiores dificuldades. Temos observado repetidas vêzes que o sapo, antes de dar o golpe certo, examina o escorpião como que a verificar o melhor "jeito" para engulir o aracnídeo.

Uma das melhores possibilidades de combater os escorpiões reside, a nosso ver, na *construção das casas* pouco propícias a êste. Julgamos êste ponto de grande importância. Acreditamos mesmo ser necessário, em zonas onde há êste problema, que nas escolas de engenharia se administrem algumas instruções aos engenheirandos, para que construam casas somente com muros lisos e comple-

tamente rebocados; não permitam adornos de madeira, muros lisos de simples tijolos, sem rebôco, revestimentos com granito, sem enchimento seguro dos vãos com argamassa de cal, areia e cimento.

A *instrução* do povo e das crianças escolares sôbre o modo de proceder em face do escorpionismo é sumamente importante. Se nos quintais das moradias da população menos favorecida de Belo Horizonte, de Ouro Preto, Mariana, Aparecida etc., não houvesse o mais variado depósito de "cacarecos" velhos (alguns tijolos empilhados, táboas sobrepostas, chapas de folhas empilhadas em porões abertos, canteiros delimitados por fileiras de pedras ou tijolos soltos, etc.), fácil seria mantê-los limpos e menos numerosos seriam os esconderijos naturais dos escorpiões.

A *captura dos escorpiões* merece lugar de destaque entre as medidas profiláticas mais eficientes.

Relatam E. Dias e colaboradores (5) que o Instituto Oswaldo Cruz de Belo Horizonte tem adquirido, em 6 anos, nada menos de 107.533 escorpiões vivos ou mortos sômente da cidade de Belo Horizonte.

O Instituto Butantan, no período de 1950 a 1955, recebeu por compra directa ou permuta contra sôros 107.542 escorpiões ou sejam 63.218 "telsa" de *Tityus serrulatus*, 30.727 "telsa" de *T. bahiensis* e 3.902 *T. serrulatus* e 9.695 *T. bahiensis* vivos.

Pela captura de uma fêmea adulta pode evitar-se a existência de mais 15 ou 25 filhotes no ano seguinte.

### CONCLUSÃO

Nas regiões brasileiras, onde existe o problema do *escorpionismo*, pode ser controlado e reduzido a proporções toleráveis, não tanto por campanhas esporádicas de exterminação, mas principalmente pela ação persistente e ininterrupta, de cada habitante e do povo em geral.

De acôrdo com os hábitos dos escorpiões de refugiar-se da luz diurna sob qualquer lugar baixo que garanta escuridão, constitúi medida econômica e fácil espalhar-se 1 g. de D. D. T. ou Gammexane em pó directamente no chão, ao longo das paredes internas, numa área de 10 a 15 cm. quadrados colocando-se por cima pequenos papelões quadrados, com 1cm. de altura apenas, para que os escorpiões se possam refugiar sob os mesmos, chegando em contacto directo com o insecticida.

Recursos outros, como a captura directa, a construção da *moradias humanas* pouco habitáveis para os escorpiões, com uma faixa sòlidamente cimentada em torno, com muros, paredes e fôrros sem fendas ou rachaduras, meticulosamente rebocados e alisados, sem obras de arte de madeira, sem plantas rasteiras ou trepadeiras pelos muros, a *proteção* do sapo e da galinha (quando outras circunstâncias concorram para que êstes dois animais possam ser tolerados ao

redor do homem), constituem outros tantos fatores a ajudar o homem na luta contra os escorpiões.

### RESUMO

Estudos experimentais sobre o Rhodiatox, o D. D. T. e o Gammexane são apresentados para verificação de seu poder escorpionicida sobre as duas espécies brasileiras, o *Tityus serrulatus* e o *T. bahiensis*.

O Rhodiatox em suspensão aquosa, na concentração de 0,25 g. por metro<sup>2</sup> de superfície não chega a matar mais do que 70% dos escorpiões, mesmo quando em contacto direto de pelo menos 5 horas.

O D. D. T. em suspensão aquosa, com 2 g. de substância ativa por metro quadrado, mata entre 90 a 95%, quando em contacto direto de pelo menos 5 horas.

O Gammexane, em suspensão aquosa, na concentração de 0,5 g. por metro<sup>2</sup> de superfície, mata praticamente 100% dos escorpiões, quando em contacto direto de pelo menos 1 hora.

Não se verificando, entretanto, contacto direto, nenhum dos 3 insecticidas, nas concentrações referidas, pode ser considerado satisfatório. A mesma deficiência ocorre quando estas substâncias sofrem os efeitos da chuva, do sol e de outras condições atmosféricas, inclusive a secagem dentro das casas, parecendo-nos que as suspensões aquosas além de serem de custo elevado, quando espalhadas a esmo e por áreas extensas, não venham a constituir método ideal para combater estes aracnídeos.

O D. D. T. em pó, entretanto, com 5% de princípio ativo, ou o B. H. C. em pó, com apenas 1% de isômero *gamma* por metro quadrado, espalhados um ou outro no chão, sob pequenos cartões, na quantidade de 1 g. apenas para cada cartão, colocados ao longo das paredes internas ou externamente ao abrigo das chuvas, devem ser considerados escorpionicidas com 100% de atividade.

Também aqui o escorpião deve chegar em contacto direto com a substância tóxica. A permanência destes esconderijos nos cômodos nas habitações humanas durante meses e talvez anos e a renovação do insecticida cada segundo mês, garante, quase com certeza, que algum dia o escorpião, em suas peregrinações noturnas pela casa, se refugie da luz matinal sob um dos cartões, estabelecendo o contacto mortífero.

Esta maneira de agir constitui um método prático e pouco trabalhoso; implica diminutos gastos e reduz, com o tempo, ao mínimo o problema do escorpionismo.

### SUMMARY

Experimental studies on the effect of insecticides on the 2 most common scorpions, in S. Brazil, *Tityus serrulatus* and *T. bahiensis*, are presented in this

paper. The following insecticides were investigated: Diethyl-paranitrophenyl-thiophosphate (Rhodiatox), dichlorodiphenyl-trichloroethane (D. D. T.) and benzene hexachloride (Gammexane).

Rhodiatox, suspended in water and sprayed in a concentration of 0,25 g per square meter, kills about 70% of scorpions, after direct contact for more than 5 hours.

D. D. T., suspended in water and sprayed in a concentration of 2 g. of active substance per square meter, kills about 90 — 95% of scorpions, after direct contact of 5 hours.

Gammexane, suspended in water, in a concentration of 0,5 g. per square meter, kills practically all scorpions, after a direct contact for 1 hour.

If no direct contact exists between the chemical and the arthropod or if the three insecticides are exposed to rain, wind, sun or other climatic conditions, these concentrations are no more effective.

D. D. T. powder with 5% of the active principle, and gammexane with 1% of the *gamma* isomer for square meter seem to be the *best substances* for killing nearly all scorpions. The following technique for using the insecticides has been found very effective in our experiments: Little boxes (10 to 15 cm. on each side and 1 cm high, one face open) are constructed with black paper and placed around the internal walls of each room of the house. The insecticide is sprayed on the ground, one gram under each box, and renewed every 4 months. The scorpions, walking from room to room during night, always use the boxes to protect themselves from the daylight and thus came into direct contact with the insecticides spray.

Our experiments show that 100% of these are killed in this simple and practical way.

Under these conditions it is advisable that, in such localities afflicted by scorpionism as Belo Horizonte, Ouro Preto, Mariana and Passagem, all in the State of Minas Gerais, Ribeirão Preto, Pontal and Aparecida do Norte in the State of S. Paulo, the problem can be greatly reduced if those boxes are permanently placed in all houses, rooms and gardens and protected from direct rain and daylight.

#### ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden Versuche mit einigen der modernen Schädlingsbekämpfungsmittel gegen die beiden giftigsten brasilianische Skorpione, den *Tityus serrulatus* und den *T. bahiensis*, dargelegt.

Das Diaethyl-Paranitrophenyl-Thiophosphat oder Rhodiatox, das Dichlor-Diphenyl-Trichloroethan oder D. D. T. und das Benzen-Hexachlorid oder Gammexan wurden versucht.

Das in Wasser emulsierte Rhodiatox, tötet, bei einer Konzentration von 0,25 g. pro Quadratmeter, nur bis 70% der Skorpione, wenn es mindestens 5 Stunden lang in direktem Kontakt mit diesen gelangt ist.

Das in Wasser aufgelöste D. D. T. und mit einer Konzentration von 2 g. des wirksamen Prinzipes pro Quadratmeter, kann schon 90 bis 95% der Skorpione töten, wenn es ebenfalls wenigstens 5 Stunden lang in direktem Kontakt mit diesen gekommen ist.

Das in Wasser suspendierte Gammexan tötet schon in einer Konzentration von 0,5 g. des Gamma Isomers pro Quadratmeter an die 100% aller Skorpione, wenn es wenigstens 1 Stunde lang in direktem Kontakt mit diesen war.

Kommt es jedoch zu *keinem direktem Kontakt* oder trocknen diese drei in Wasser emulsierten Substanzen aus oder werden durch Regen, Sonne, Wind und andere klimatische Verhältnisse beeinflusst, kann keine der Dreien mehr als *befriedigend* angesehen werden.

An Hand der Tatsache, dass diese Bekämpfungsmittel direkt mit dem Körper der Skorpione in Berührung kommen müssen und dass sie andererseits, hauptsächlich durch Regen und Sonne baldigst unschädlich gemacht werden, hat Verfasser keine Methode ausgearbeitet, die diesen beiden Postulaten weitest gerecht wird und die, wie experimentell durch Versuchsreihen gezeigt werden konnte, auch tatsächlich die Skorpionplage auf ein zulässiges Minimum herabdrücken kann.

Aus schwarzem Pappkarton werden 10 bis 15 cm. lange und breite Vierecke herausgeschnitten. An drei Seiten wird 1 cm breiter Rand nach unten gebogen, während die vierte Seite offen gelassen wird. Man streut dann etwa ein Gramm D. D. T., mit 5% der aktiven Substanz oder 1 Gramm Gammexan mit 1% Gamma Isomer, in Pulverform direkt auf den Boden, und zwar den inneren Hauswänden entlang und setzt über dieses Pulver die angefertigten Verstecke.

In sehr verseuchten städtischen Bezirken, wie in Belo Horizonte, Ouro Preto, Mariana, Passagem, etc., im Staate von Minas Gerais oder in Ribeirão Preto, Pontal, Aparecida do Norte, etc., im Staate von São Paulo, empfiehlt es sich, möglichst viele solcher Unterschlüpfen in jedem Raume des Inneren der Wohnhäuser und auch im Garten (geschützt vor Regen und Sonne) anzubringen.

Alle zwei Monate ist die wirksame Substanz zu erneuern und die Verstecke sollen monate oder jahrelang aufgestellt werden.

Es ist eine allen Fachleuten bekannte Tatsache, dass die Skorpione nur des Nachts die Häuser und Gärten durchstreifen, sei es auf der Suche nach Beute oder, um einen anderen, mehr zusagenden Wohnsitz zu finden. Vom Tageslicht überrascht, suchen sie sich immer ein dunkles Versteck. Dabei laufen sie regelmässig den Wänden entlang. Da aufgestellte Unterschlüpfen werden auch sofort benützt und der Skorpion pflegt selbst dann darin zu bleiben, wenn auch

D. D. T. order Gammexan in Pulverform darin ausgestreut wurd. Durch die geringe Höhe der Kartons, pflegen sich die Tiere hinzulegen und kommen so mit diesen Substanzen in unmittelbaren Kontakt und werden auch tatsächlich 100%-ig getötet.

Die äusserst einfache Methode kann von jedermann ausgeführt werden und dürfte die billigste und wirksamste Form darstellen, um der Skorpionplage in den genannten Städten allmählich Herr zu werden.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Magalhães, O. de — Combate ao escorpionismo. Mem. Inst. O. Cruz 44(3): 425-439, 1946.
2. Sérgent, E. — De l'utilisation du D. D. T. contre les Scorpions. Arch. Inst. Pasteur d'Algérie 26(4): 397-401; 1948.
3. Lordello, L. G. E. — Notícia preliminar sôbre a ação do B. H. C. e do Rhodiatox nos escorpiões *T. bahiensis* e *T. serrulatus*. Rev. Agricult. Piracicaba 25(11-12): 367-380, 1950.
4. Silva Lopes, T. — Escorpionismo em Ribeirão Preto. Arq. Hig. Saúde Pública, S. Paulo, 15:79-90, 1950.
5. Dias, E., Libano, S. e Lisboa, M. — Lucta contra os escorpiões. Mem. Inst. O. Cruz 17:17-44, 1924.
6. Bücherl, W. — Manutenção de escorpiões em viveiros e extração de veneno. Mem. Inst. Butantan 25(1): 53-82, 1953.
  - Atividade das peçonhas de *Tityus serrulatus* e *T. bahiensis* sôbre camundongos. Mem. Inst. Butantan 25(1): 83-108, 1953.
  - Studien über einige brasilianische Skorpione und ihre Trocken gifte. Arzneim. — Forsch. 5:68-72, 1955.