

DETERMINAÇÃO DA ÁREA DE FORRAGEAMENTO E ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO DE *HETEROTERMES TENUIS* (ISOPTERA: RHINOTERMITIDAE) E CONTROLE COM ISCA À BASE DE HEXAFLUMURON

M.R. Potenza¹, F.J. Zorzenon¹, J. Justi Junior¹, S.L. de Almeida²

¹Instituto Biológico, Centro Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Av. Cons. Rodrigues Alves, 1252, CEP 04014-002, São Paulo, SP, Brasil. Email: potencia@biologico.sp.gov.br

RESUMO

Os cupins causam prejuízos em materiais celulósicos e madeiras em geral, comprometendo a integridade de móveis, pisos, telhados e outras estruturas. O método mais utilizado para o controle de cupins de hábito subterrâneo tem sido o tratamento químico do solo buscando a formação de uma barreira, abaixo e ao redor de estruturas infestadas. Um fato importante no controle convencional de cupins reside no desconhecimento do tamanho das colônias de cupins subterrâneos e no caso de algumas espécies, a existência de ninhos satélites interligados. O presente trabalho teve por objetivo a determinação da área de forrageamento e a estimativa da população de uma colônia de *Heterotermes tenuis* através da técnica de marcação tripla e recaptura, com posterior avaliação da eficiência de uma isca a base de hexaflumuron na eliminação da colônia. Os resultados mostraram que a população da colônia de *H. tenuis* estudada foi de 802.193 ± 41.098 operários. O peso médio das diferentes castas foi: operários - $0,004238 \text{ g} \pm 0,000348$; pré-alados - $0,004926 \text{ g} \pm 0,000476$; soldados - $0,004823 \text{ g} \pm 0,000809$. Na primeira coleta a proporção de indivíduos nas diferentes castas foi de 97,00% para operários; 2,78% de soldados e 0,22% de pré-alados. Após as determinações da área de forrageamento e tamanho da colônia, procedeu-se ao controle iniciado em 04/01/99, distribuindo-se inicialmente duas iscas de 20g cada, à base de hexaflumuron (Recruit* II - 0,5% p/p). Após 64 e 84 dias constatou-se 28,57 e 54,14% de redução da atividade termítica, respectivamente. Aos 105 dias 85,7% das estações de monitoramento não mais apresentavam atividade. Aos 119 dias a atividade havia cessado na área tratada. O monitoramento nas estacas de madeira foi realizado por 6 meses após o término da atividade termítica em todas as estações de monitoramento não sendo detectada nova infestação.

PALAVRAS-CHAVE: *Heterotermes tenuis*, área de forrageamento, tamanho da colônia, controle, isca, hexaflumuron.

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE FORAGING AREA AND ESTIMATE OF THE POPULATION OF *HETEROTERMES TENUIS* (ISOPTERA: RHINOTERMITIDAE) AND ITS CONTROL WITH OF HEXAFLUMURON BAIT. Termites attack cellulose and woods, damaging furniture, floors, roofs and other structures. Chemical treatment of the soil is the most common control for subterranean termites which forms a barrier above and around infested structures. When conventional controls are applied colony sizes and satellite nests are not known. The objective of this test was to determine the foraging area and estimate the population of *Heterotermes tenuis* colony by the Triple Mark and Release Method (TMR) with the posterior estimation of hexaflumuron bait efficiency. The results showed that the estimated foraging population of the *H. tenuis* colony was $802,193 \pm 41,098$ workers. The average insect weights were: workers - $0.004238 \text{ g} \pm 0.000348$; pre-alates - $0.004926 \text{ g} \pm 0.000476$; and soldiers - $0.004823 \text{ g} \pm 0.000809$. In the first collection the rate of different castes were 97.00% workers, 2.78% soldiers and 0.22% pre-alates. After the estimation of the population and foraging area, the control was initiated on 1/4/99 with 2 hexaflumuron baits, 20 g each one, (Recruit* - 0.5% p/p). After 64 and 84 days there was verified a reduction of 28.57 and 54.14%, respectively, in the termite activities. At 105 days there were no activities in 85.7% of the monitoring stations. At 119

²Dow AgroSciences, São Paulo, SP, Brasil.

days after baiting there were no activities in the treated area. The treated area was monitored after the end of termite activities by wood stakes during 6 months and no re-infestation was recorded.

KEY WORDS: *Heterotermes tenuis*, foraging area, population estimate, control, bait, hexaflumuron.

INTRODUÇÃO

São conhecidas 2.861 espécies de cupins sendo no Brasil registradas aproximadamente 290 espécies. (CONSTANTINO, 1999). A maior parte destas espécies não causam prejuízos ao homem e muitas atuam como agentes decompositores contribuindo para a porosidade, aeração e ciclagem de partículas minerais e orgânicas entre os horizontes do solo (HARRIS, 1971; LEE & WOOD, 1971).

Os cupins causam prejuízos em materiais celulósicos e madeiras em geral, consumindo estes materiais e comprometendo a integridade de móveis, pisos, telhados e outras estruturas. O método mais utilizado para o controle de cupins de hábito subterrâneo tem sido o tratamento químico do solo buscando a formação de uma barreira, abaixo e ao redor de estruturas infestadas, em valetas feitas em áreas de solo exposto ou através de perfurações em lajes de cimento (pisos), com o objetivo de impedir o acesso dos cupins (POTTER, 1997). No entanto, o grande desafio reside na dificuldade da formação de uma barreira contínua e uniforme ao redor de uma estrutura (SU, 1994). A complexidade de algumas estruturas infestadas inviabiliza uma barreira uniforme, ocorrendo algumas áreas sem tratamento que permitem a reinfestação por cupins (SU, 1994b).

Outro fato importante no controle convencional de cupins reside no desconhecimento do tamanho das colônias de cupins de hábito subterrâneo e no caso de algumas espécies, a existência de ninhos satélites interligadas. SU & SCHEFFRAHN (1988) indicaram que colônias de cupins da espécie *Coptotermes formosanus* Shiraki, podem conter de 1 a 7 milhões de forrageiros, com um território de alimentação estendendo-se até 100 metros lineares. Colônias de *Reticulitermes flavipes* (Kollar) podem conter de 0,2 a 5 milhões de cupins e alimentar-se a uma distância linear de 79 metros (GRACE *et al.*, 1989, SU *et al.*, 1993).

Presumindo-se que uma parcela da colônia de cupins não tenha sido afetada pelo tratamento tradicional e que reinfestações possam ocorrer, torna-se necessária a utilização de uma nova metodologia e filosofia para o efetivo controle de cupins de hábito subterrâneos.

ESENTER & GRAY (1968) propuseram que um ingrediente ativo de ação lenta deveria ser usado para eliminar colônias de cupins subterrâneos *Reticulitermes* spp. já estabelecidas. Iscas na forma de blocos contendo dechlorane foram enterradas no solo suprimindo as atividades de campo de colônias de

Reticulitermes (ESENTER & BEAL, 1974; 1978), utilizado também em iscas para controlar colônias de cupim subterrâneo australiano, *Mastotermes darwiniensis* Frogg (PATON & MILLER, 1980). Vários produtos de liberação lenta, incluindo hidrametilnona (SU *et al.*, 1982), avermectina B1 (SU *et al.*, 1987), A-9248 (diiodomethyl para-tolyl sulfone) (SU & SCHEFFRAHN, 1988b; SU *et al.*, 1991), e sulfluramida (SU & SCHEFFRAHN, 1991) foram identificados como substâncias potenciais para uso em iscas.

Outro grupo de produtos químicos que podem ser incorporados em iscas, inclui reguladores de crescimento de insetos, devido a sua ação lenta (JONES, 1984, SU *et al.*, 1985, HAVERTY *et al.*, 1989, SU & SCHEFFRAHN, 1989). Análogos de hormônios juvenis (JHAs) são conhecidos por induzir significativamente a formação de pré-soldados em *Reticulitermes* spp. (SU & SCHEFFRAHN, 1990). Um destes análogos, fenoxicarbe, foi usado em iscas para suprimir a atividade forrageira de colônias de campo de *Reticulitermes* spp. (JONES, 1989).

Em avaliações laboratoriais, o hexaflumuron (inibidor de síntese de quitina), mostrou-se promissor para uso em iscas no controle de *R. flavipes* e *C. formosanus* (SU & SCHEFFRAHN, 1993).

Isclas contendo hexaflumuron têm sido utilizadas com sucesso para a eliminação de populações de cupins subterrâneos (SU, 1994; SU *et al.* 1997). SU *et al.* (1998) demonstraram que populações de cupins subterrâneos podem ser eliminadas com um mínimo de intervenção em monumentos históricos com a aplicação de isclas a base de hexaflumuron.

O presente trabalho teve por objetivo a determinação da área de forrageamento e a estimativa da população de uma colônia de *Heterotermes tenuis* com posterior avaliação da eficiência de uma isca a base de hexaflumuron na eliminação da colônia delimitada.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido nas dependências da Associação Brasileira "A Hebraica" de São Paulo, no período de 1997 a 1999 em área de lazer denominada Mini-Pista, compreendendo as áreas de exercícios físicos inseridas em uma grande área verde. Em levantamento do nível de infestação em árvores vivas foi constatado que 80% apresentavam ataque por *Coptotermes gestroi* e 20% por *Heterotermes* sp.

Para o monitoramento da infestação termítica foram empregadas 109 estacas de pinus não tratadas,

nas dimensões de 2,5 x 4,0 x 28 cm e apontadas em uma das extremidades, sendo inseridas no solo, restando cerca de 5 cm expostos acima da superfície. As estacas foram dispostas a 3 m entre si, de forma a cobrir toda a área do levantamento. Foram realizadas verificações quinzenais para a identificação da atividade termítica. Ao se encontrar uma estaca infestada, outras 4 eram colocadas ao redor da mesma distantes cerca de 0,5 metro. A ocorrência de atividade termítica e 1/3 de consumo em 3 estacas, determinavam a instalação de uma estação de monitoramento.

Estações de monitoramento no local da estaca infestada

O solo ao redor e sob a estaca mais infestada foi removido sendo colocado um tubo de PVC, com dimensões de 17 cm de diâmetro x 15 cm de altura. Um bloco de pinus de 12 x 7 x 10 cm composto de peças de 1 cm de espessura e espaçadas 2 mm entre si, era colocado neste recipiente, sendo coberto por uma tampa plástica e solo. As estações foram inspecionadas quinzenalmente e quando o bloco apresentava 2/3 de consumo, era substituído por um outro para manutenção da atividade termítica no local.

Coleta e manipulação dos cupins no laboratório

Os blocos infestados foram colocados em baldes plásticos, levados ao laboratório e novos blocos foram colocados nos tubos de PVC para manutenção da infestação naquele ponto. No laboratório os blocos foram desmontados e os cupins separados. Para separar os cupins da sujeira, placas de madeira de 25 x 9 x 2 cm, previamente umedecidas, foram colocadas empilhadas em uma bandeja. Um espaçamento de 2 mm entre as placas servia de abrigo e a umidade atraía os cupins ficando a sujeira na bandeja. Dessa forma foi possível a separação das diferentes castas para contagem da população.

Estimativa do tamanho da população

Metodologia e fórmula de cálculo descritas por BEGON (1979) foram utilizadas para estimar o tamanho da população forrageira. Determinou-se a média de peso corporal pesando-se 5 grupos de 20 indivíduos/casta (soldados, operários e pré-alados) em cada coleta, sendo o número total de indivíduos calculado pelo peso total obtido em cada casta.

Técnica de marcação tripla e recaptura

A população forrageira e o território da colônia foram estimados utilizando-se a técnica de marcação denominada "Triple Mark Release and Recapture

Method (TMR)", com um modelo de peso ponderado (BEGON, 1979; SU & SCHEFFRAHN, 1988).

Marcação e recaptura

O teste de marcação e remarcação foi desenvolvido no período de 16/11/98 a 23/12/98. Para a realização desta técnica foram utilizados cupins presentes nas estações de monitoramento com maior atividade termítica, sendo que estes foram separados dos blocos de madeira da estação de monitoramento conforme descrito acima. Uma vez isolados, foram colocados 2 gramas de cupins em potes plásticos com volume de 500 mL, contendo 2 discos de papel filtro (Whatman 1) umedecidos e coloridos com corante Azul do Nilo a 0,1%. Estes potes plásticos foram mantidos sob condições controladas de temperatura ($25 \pm 1^\circ \text{C}$) e umidade relativa do ar ($75 \pm 5\%$) durante 3 dias. Esse período foi suficiente para os cupins alimentarem-se do papel filtro e adquirirem coloração azulada. Para a coloração dos discos de papel filtro foram aplicados uniformemente sobre cada disco, uma solução de acetona e corante azul do Nilo. A evaporação do solvente resultou em uma concentração de 0,05% p/p.

No quarto dia foi realizada a primeira liberação dos cupins marcados nos mesmos pontos onde foram originalmente coletados. Após uma semana da liberação todas as estações de monitoramento que apresentavam cupins azuis foram coletadas e levadas ao laboratório onde todo o procedimento de separação, contagem e marcação foram realizados individualmente em cada ponto conforme a metodologia descrita. Esse procedimento foi repetido três vezes. No decorrer do ensaio nenhum tratamento químico foi utilizado para o controle de cupins ou pragas do jardim.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Delimitação da área de forrageamento

A primeira inspeção (15/12/97) foi feita uma semana após a colocação das estacas de madeira sendo constatada a ocorrência de cupins nas estacas 36 e 70 (Fig. 1). As demais inspeções foram realizadas em intervalos quinzenais. As estacas foram monitoradas até o dia 23/12/98 e o procedimento de marcação e remarcação realizado no período de novembro a dezembro de 1998. A área compreendida entre as estacas 1 a 27, 50 a 54 e 60 a 103 não apresentaram ocorrência de cupins em nenhuma das avaliações. A Figura 1 mostra os pontos de atividade termítica onde foram instaladas as 15 estações de monitoramento que possibilitaram a delimitação da área de forrageamento da colônia de *H. tenuis*.

Tabela 1 - Número e peso total de operários, soldados e pré-alados de uma colônia de *H. tenuis*, coletados e liberados conforme a técnica de marcação tripla e recaptura. São Paulo, SP, 1998-1999.

Nº do Bloco	Nº de operários marcados de azul	Peso total do grupo dos operários	Nº de operários calculado pelo peso total	Nº de soldados	Peso total do grupo dos soldados	Nº de pré-alados	Peso total do grupo de pré-alados
Primeira coleta							
100	-	8,6396	1.847	53	0,2706	4	0,0209
Primeira liberação de cupins marcados							
100	1.667	7,2330	1.667	47	0,2422	2	0,0103
Segunda coleta							
100	1	0,1878	43	9	0,0402	0	0
100A*	0	-	-	2	0,0078	0	0
104	71	20,3398	4.849	83	0,4283	33	0,1666
55	3	1,3038	303	9	0,0403	2	0,0109
36D	1	3,4377	847	41	0,2205	0	0
Segunda liberação de cupins marcados							
100	14	0,0163	14	0	0,0000	0	0
100A	0	0,0000	0	0	0,0000	0	0
104	4.175	16,2828	4.175	67	0,3418	18	0,0948
55	210	0,7611	210	9	0,0426	1	0,0047
36D	314	0,9863	314	14	0,0723	1	0,0038
Terceira coleta							
100	4	2,0400	420	10	0,0498	0	0
100A*	21	2,6552	567	23	0,1133	0	0
104	23	1,8764	395	7	0,0301	0	0
55	50	7,5871	1.652	14	0,0650	13	0,0668
36D	4	6,8356	1.537	18	0,0841	0	0
49	12	10,4998	2.301	18	0,0800	0	0
33	0	0,1311	36	5	0,0208	0	0
28	0	0,1940	52	10	0,0208	0	0
Terceira liberação de cupins marcados							
100	424	1,6573	424	8	0,0418	0	0
100A	518	1,8999	518	20	0,1049	1	0,0043
104	295	1,0972	295	5	0,0276	0	0
55	1.549	5,9014	1.549	12	0,0557	12	0,0582
36D	1.263	4,0572	1.263	7	0,0346	2	0,0091
49	196	0,6823	196	8	0,0369	1	0,0056
Quarta coleta							
100	22	4,9208	1.271	14	0,0734	2	0,0103
100A*	22	5,9402	1.493	20	0,1250	4	0,0213
104	19	1,9861	502	13	0,0650	0	0
55	45	5,9837	1.529	10	0,0523	1	0,0046
36D	32	8,6278	2.169	21	0,1139	1	0,0041
49	23	5,6462	1.392	10	0,0451	1	0,0043
48	5	0,7629	180	5	0,0278	0	0
33	22	28,4594	7.143	32	0,1741	0	0
28	2	1,4026	320	22	0,1215	0	0

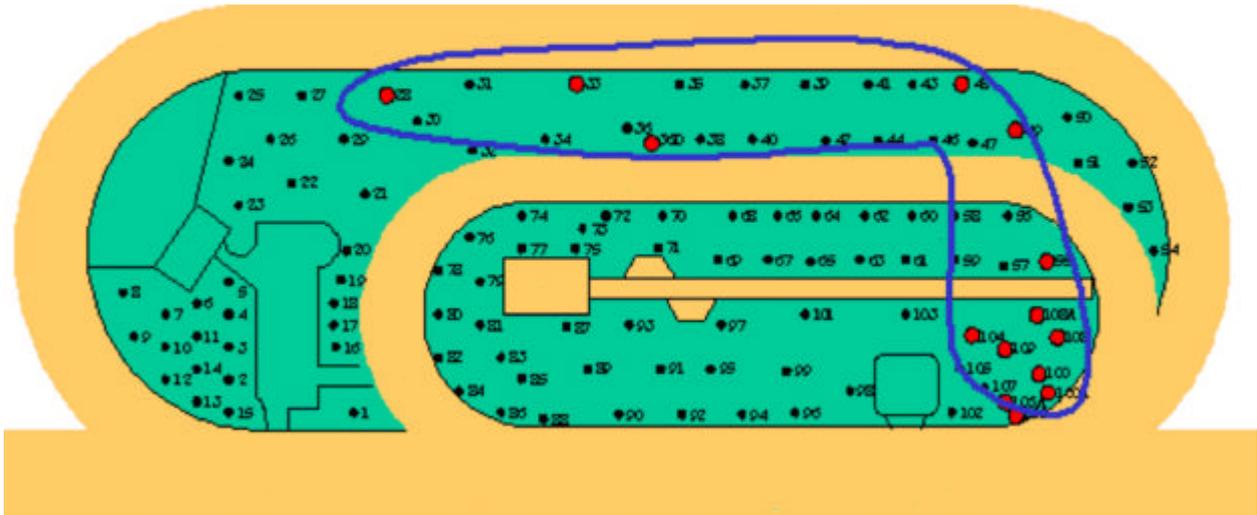


Fig. 1 - Distribuição das estacas, estações de monitoramento e delimitação da área de forrageamento da colônia de *H. tenuis*. São Paulo, 1999.

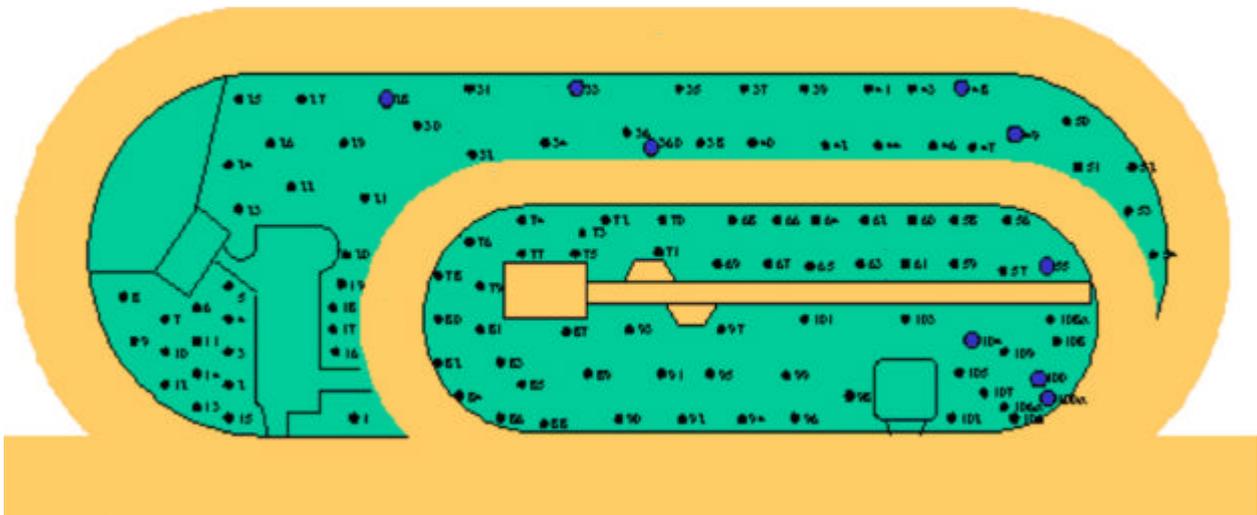


Fig. 2 - Distribuição das iscas com hexaflumuron para o controle da colônia de *H. tenuis*. São Paulo, 1999.

Eliminação da colônia

Após as determinações da área de forrageamento e tamanho da colônia, procedeu-se ao controle iniciado em 4/1/99, distribuindo-se inicialmente duas iscas de 20 g cada, à base de hexaflumuron (Recruit® II - 0,5% p/p) em duas estações de monitoramento. Devido a extensão da área de forrageamento em 18/1/99 foram colocadas iscas em outras 7 estações de monitoramento com atividade termítica (Fig. 2). A infestação passou a ser monitorada em todas as estações ativas quinzenalmente e as iscas repostas quando apresentavam cerca de 70% de consumo. No decorrer do monitoramento, quando a atividade termítica apresentava uma redução significativa, procedeu-se a colocação de 3 estacas ao redor da estação onde a isca havia sido colocada (cerca de 30

cm de distância). Este procedimento foi adotado a fim de complementar o monitoramento da área e confirmar a ausência de atividade. Após 64 e 84 dias constatou-se 28,57 e 54,14% de redução da atividade termítica, respectivamente. Aos 105 dias 85,7% das estações de monitoramento não mais apresentavam atividade. Aos 119 dias a atividade havia cessado na área tratada. O monitoramento nas estacas de madeira foi realizado por 6 meses após o término da atividade termítica em todas as estações de monitoramento não sendo detectada.

Os resultados mostraram que a população da colônia de *H. tenuis* estudada foi de 802.193 ± 41.098 operários. O peso médio das diferentes castas foi: operários - $0,004238 \text{ g} \pm 0,000348$; pré-alados - $0,004926 \text{ g} \pm 0,000476$; soldados - $0,004823 \text{ g} \pm 0,000809$. Na primeira coleta a proporção de indivíduos nas

diferentes castas foi de 97,00% para operários; 2,78% de soldados e 0,22% de pré-alados (Tabela 1).

CONCLUSÃO

O teste de marcação tripla e recaptura foi fundamental para se determinar o tamanho da população e respectiva área de forrageamento da colônia de *H. tenuis*.

O uso de iscas a base de hexaflumuron demonstrou ser efetivo para o controle do cupim de hábito subterrâneo *H. tenuis*, obtendo-se a eliminação da colônia aos 119 dias após o início do tratamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGON, M. *Investigating animal abundance: capture-recapture for biologists*. Baltimore, MD: University Park Press, 1979.
- CONSTANTINO, R. Chave ilustrada para identificação dos gêneros de cupins (Insecta: Isoptera) que ocorrem no Brasil. *Pap. Avulsos Zool.*, v.40, n.25, p.387-448, 1999.
- ESENTHNER, G.R. & GRAY, D.E. Subterranean termite studies in southern Ontario. *Can. Entomol.*, v.100, p.827-834, 1968.
- ESENTHNER, G.R. & BEAL, R.H. Attractant-mirex bait suppresses activity of *Reticulitermes* spp. *J. Econ. Entomol.*, v.67, p.85-88, 1974.
- ESENTHNER, G.R. & BEAL, R.H. Insecticidal baits on field plot perimeters suppress *Reticulitermes*. *J. Econ. Entomol.* v.71, p.604-607, 1978.
- GRACE, J.K.; ABDALLAY, A.; FARR, K.R. Eastern subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) foraging territories and populations in Toronto. *Can. Entomol.*, v.121, p.551-556, 1989.
- HARRIS, W.V. *Termites. Their recognition and control*. 2.ed. England: Longman, 1971.
- HAVERTY, M.I.; SU, N.-Y.; TAMASHIRO, M.; YAMAMOTO, R. Concentration-dependent presoldier induction and feeding deterrency: Potential of two insect growth regulators for remedial control of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.82, p.1370-1374, 1989.
- JONES, S.C. Evaluation of two insect growth regulators for the bait-block method of subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) control. *J. Econ. Entomol.*, v.77, p.1086-1091, 1984.
- JONES, S.C. Field evaluation of fenoxycarb as a bait toxicant for subterranean termite control. *Sociobiology*, v.15, p.33-41, 1989.
- Lee, k. E. & wood T. G. *Termites and soils*. England: Academic Press, 1971.
- PATON, R. & MILLER L. R. Control of *Mastotermes darwiniensis* Froggatt (Isoptera: Mostotermitidae) with mirex baits. *Aust. For. Res.*, v.10, p.249-258, 1980.
- POTTER, M. F. Termites. In: MALLIS, A. (Ed.). *Handbook of pest control. The behavior, life history and control of household pests*. 18.ed. Mallis Handbook and Technical Training Company, 1997. p.232-332.
- SU, N.-Y. Field evaluation of a hexaflumuron bait for population suppression of subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.87, p.389-397, 1994.
- SU, N.-Y. The termite bait age dawns. *Pest Control*, June, 1994b.
- SU, N.-Y. & SCHEFFRAHN, R.H. Foraging population and territory of the Formosan subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in an urban environment. *Sociobiology*, v.14, p.353-359, 1988.
- SU, N.-Y. & SCHEFFRAHN, R.H. Toxicity and feeding deterrency of a dihaloalkyl arylsulfone biocide, A-9248, against the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.81, p.850-854, 1988b.
- SU, N.-Y. & SCHEFFRAHN, R.H. Comparative effects of an insect growth regulator, S-31183, against the Formosan subterranean termite and eastern subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.82, p.1125-1129, 1989.
- SU, N.-Y. & SCHEFFRAHN, R.H. Potential of insect growth regulators as termiticides: a review. *Sociobiology*, v.17, p.313-328, 1990.
- SU, N.-Y. & SCHEFFRAHN, R.H. Laboratory evaluation of two slow-acting toxicants against Formosan and eastern subterranean termites (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.84, p.170-175, 1991.
- SU, N.-Y. & SCHEFFRAHN, R.H. Laboratory evaluation of two chitin synthesis inhibitors, hexaflumuron and diflubenzuron, as bait toxicants against the Formosan subterranean termite and eastern subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.86, p.1453-1457, 1993.
- SU, N.-Y.; TAMASHIRO M.; YATES J.R.; HAVERTY, M.I. Effects of behavior on the evaluation of insecticides for prevention of remedial control of the Formosan subterranean termite. *J. Econ. Entomol.*, v.75, p.188-193, 1982.
- SU, N.-Y.; TAMASHIRO M.; HAVERTY, M.I. Effects of three insect growth regulators, feeding substrates, and colony origin on survival and presoldier production of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.78, p.1259-1263, 1985.
- SU, N.-Y.; TAMASHIRO M.; HAVERTY, M.I. Characterization of slow-acting insecticides for the remedial control of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) by dihaloalkyl arylsulfone (A-9248) baits. *J. Econ. Entomol.*, v.80, p.1-4, 1987.
- SU, N.-Y.; BAN, P.M.; SCHEFFRAHN, R.H. Population suppression of field colonies of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) by dihaloalkyl arylsulfone (A-9248) baits. *J. Econ. Entomol.*, v.84, n.5., p.1525-1531, 1991.
- SU, N.-Y.; BAN, P.M.; SCHEFFRAHN, R.H. Foraging populations and territories of the eastern

- subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae) in southeastern Florida. *Environ. Entomol.*, v.22, p.1113-1117, 1993.
- SU, N.-Y.; BAN, P.M.; SCHEFFRAHN, R.H. Remedial baiting with hexaflumuron in above-ground stations to control structure-infesting populations of the Formosan subterranean termite (Isoptera: Rhinotermitidae). *J. Econ. Entomol.*, v.90, p.809-817, 1997.
- SU, N.-Y.; THOMAS J.D.; SCHEFFRAHN R.H. Elimination of subterranean termite populations from the Statue of Liberty National Monument using a bait matrix containing an insect growth regulator, hexaflumuron. *J. Am. Inst. Conserv.*, v.37, p.282-292, 1998.

Recebido em 12/4/04

Aceito em 25/6/04