

Revista de Saúde Pública

Journal of Public Health

Contaminação por ácaros em arroz polido e feijão comercializados a granel

Mite contamination in polished rice and beans commercialized in municipal markets

Marcia R Franzolin^a e Domingos Baggio^b (*in memoriam*)

^aLaboratório de Microbiologia do Instituto Butantan. São Paulo, SP, Brasil. ^bDepartamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

Contaminação por ácaros em arroz polido e feijão comercializados a granel*

Mite contamination in polished rice and beans commercialized in municipal markets

Marcia R Franzolin^a e Domingos Baggio^b (*in memoriam*)

^aLaboratório de Microbiologia do Instituto Butantan. São Paulo, SP, Brasil. ^bDepartamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP, Brasil

Descritores

Contaminação de alimentos.
Análise. Ácaros.

Resumo

Objetivo

Avaliar a situação de contaminação por ácaros em grãos comercializados a granel em nove mercados municipais da cidade de São Paulo, no período de novembro/1989 a novembro/1990.

Métodos

Foram analisadas microscopicamente após tamisação 25 amostras de arroz polido e 53 de feijão, semanalmente até completar 42 dias, mantidas à temperatura ambiente. Outras alíquotas das amostras foram mantidas em estufa a 25°C e 75% de umidade relativa do ar (URA), durante 28 dias.

Resultados

As amostras apresentaram-se negativas para ácaros no primeiro dia de análise, sendo detectados após incubação. As amostras mantidas em estufa apresentaram maior percentual de exames positivos para ácaros (incidência): 31,7% (1.845 ácaros). As amostras mantidas no ambiente apresentaram 6,9% (45 ácaros). As amostras de arroz polido apresentaram maior contaminação do que as amostras de feijão. O maior percentual de ácaros ocorreu em temperatura média mensal de laboratório de 21,5°C a 22,5°C (37,8%) e a uma umidade de 73,5% a 74,5% (31,1%).

Conclusões

A espécie predominante foi *Tyrophagus putrescentiae*. A população de ácaros apresentou maior proliferação na primavera, verão e início do outono, devido à influência da temperatura e da URA. Tais resultados confirmam a importância de aprimorar o armazenamento de grãos, visando a não proliferação de ácaros.

Keywords

Food contamination. Analysis.
Mites.

Abstract

Objective

To evaluate mite contamination rate in grains commercialized in nine municipal markets of the city of São Paulo, in the period from November 1989 to November 1990.

Methods

23 samples of polished rice and 53 samples of beans were microscopically examined after sieving, once a week and during 42 days at air temperature. Other sample fractions were kept in an incubator at 25°C and 75% Relative Humidity (RH) during 28 days.

Results

Samples were negative for mites in the first day of analysis and were detected after incubation. Samples incubated revealed a higher percentage of positive examinations

Correspondência para/Correspondence to:

Marcia Regina Franzolin
Av. Vital Brasil, 1500
05503-900, São Paulo, SP, Brasil
E-mail: garoto@usp.br

*Baseado na dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, 1993. Apresentado no XIV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, São Paulo, 1994. Edição subvencionada pela Fapesp (Processo nº 100/01601-8). Recebido em 9/10/1998. Reapresentado em 21/5/1999. Aprovado em 24/6/1999.

for mites (incidence): 31.7% (and 1,845 mites); while samples kept at air temperature showed only 6.9% (and 45 mites). Samples of polished rice were more contaminated in comparison to the ones of beans. There was a larger amount of mites when the mean monthly temperature of the laboratory was between 21.5°C to 22.5°C (37.8%) and humidity between 73.5% to 74.5% (31.1%).

Conclusions

The predominant species was *Tyrophagus putrescentiae* and other identified species were *Blomia tropicalis*, *Cheyletus spp.*, *Blattisocius tarsalis*, and others. Mite population had a higher proliferation rate during spring, summer and in the beginning of autumn, due to highest temperature and humidity. These results confirm the importance of improving grains storage, to avoid mites proliferation.

INTRODUÇÃO

As condições artificiais criadas nos grandes armazéns de alimentos oferecem diversas vantagens aos organismos animais e vegetais que habitam esses locais, visto que há uma fonte inexaurível de alimentação, bem como temperatura e umidade relativa favoráveis.¹¹

Além da presença de insetos nesses locais, ocorrem também os ácaros. Esses artrópodes são capazes de destruir completamente o germe dos grãos, diminuindo seu valor nutritivo em vitaminas do complexo B e Ferro,¹⁰ além de diminuir o poder germinativo das sementes.¹⁴ Revestem-se de uma importância médica e veterinária elevada, pois veiculam bactérias, leveduras e fungos toxigênicos, capazes de causar enterites agudas ao serem ingeridos,⁷ assim como dermatites severas e alergias respiratórias em manipuladores de grãos.⁹

Para que possam sobreviver e multiplicarem-se, necessitam de condições adequadas de temperatura, umidade, tipo de depósito e tempo de estocagem.¹⁴

No Brasil, os alimentos sabidamente parasitados por ácaros são: grãos, sementes, farelos, farinhas, feno, rações, produtos de salsicharia, carnes e peixes secos, frutas secas, queijos e chocolate em pó.⁴

Devido à importância médico-veterinária e econômica da infestação de grãos por ácaros, objetivou-se avaliar a situação de contaminação por ácaros em grãos comercializados a granel em mercados municipais da cidade de São Paulo, identificar as espécies de ácaros encontradas, assim como verificar a influência da temperatura e da umidade relativa do ar sobre a contaminação acariana desses grãos.

MÉTODOS

Foram analisados grãos comercializados a granel, mantidos em sacos de juta abertos e expostos ao ambiente de comercialização pública, de nove mercados municipais na cidade de São Paulo, SP (Tucuruvi, Pinheiros, Central, Lapa, Santo Amaro, Penha, São Miguel, Vila Formosa e Ipiranga). A pesquisa foi divi-

dida em duas etapas: a primeira (EI) foi o estudo da fauna de ácaros dos grãos no período de novembro de 1989 a maio de 1990. A segunda etapa (EII) foi o estudo de novo lote de grãos, colhido nas mesmas bancas e mercados, no período de maio a novembro de 1990.

Os grãos estudados foram: arroz tipo 1, arroz tipo 2 (*Oryza sativa* L.) – 25 amostras; e feijões roxinho, rosinha, carioca e rajado (*Phaseolus vulgaris* L.) – 53 amostras. Foram coletadas amostras de 250 g de cada tipo de grão de uma banca de cada mercado e acondicionadas em saco de polietileno, sendo homogeneizadas no laboratório e divididas em três alíquotas iguais (A, B e C), de 50 g cada.

Cada amostra foi analisada após ser mantida sujeita às condições do meio ambiente, bem como em condições climáticas controladas (estufa). A primeira alíquota (A) foi analisada microscopicamente no ato de entrada do lote no laboratório. A segunda parte (B) foi acondicionada em copo plástico com capacidade de 100 ml, cuja tampa foi perfurada em cinco pontos com agulha de anestesia dentária, sendo mantida à temperatura ambiente do laboratório e examinada semanalmente até completar 42 dias. A terceira alíquota (C) foi mantida também em copo plástico, em estufa BOD a 25°C e 75% de URA, mantendo assim as condições ótimas para o desenvolvimento de ácaros.

Foi considerada individualmente cada análise feita (6 vezes em ambiente e 4 em estufa) de cada amostra, totalizando 462 exames das amostras mantidas em ambiente e 312 das amostras mantidas em estufa. Dessa forma, pode-se calcular a incidência (percentual de exames positivos para ácaros).

$$\text{Incidência} = \frac{\text{n de exames positivos}}{\text{n de exames realizados}} \times 100$$

As amostras a serem examinadas foram peneiradas em tamis de malha de aço inoxidável 35 ABNT (abertura de 0,50 mm) sobre folha de papel parafinada, para separar os ácaros e apenas algumas partículas da amostra. Esse material foi transferido para um vidro de relógio, por meio de um pincel fino. O material das amos-

tras que seriam analisadas novamente (B e C) retidas no tamis foi recolocado nos copos plásticos. As amostras foram observadas sob microscópio estereoscópico com 40 vezes de aumento. Os ácaros foram quantificados segundo espécie e, para identificá-los, foram montados entre lâmina e lamínula e observados sob microscópio óptico. Foram utilizadas as chaves taxonômicas de Hughes⁷ e de Krantz.¹² Cada um dos resultados é referente a 50 g de amostra.

Foram obtidos os valores médios, máximos e mínimos de temperatura e URA do laboratório, através de aparelho termo-higrômetro.

RESULTADOS

Os valores médios mensais de temperatura de microclima de laboratório ocorridos no presente estudo foram mais elevados nos meses de novembro a abril, variando de 19°C a 23,5°C. De maio até outubro, os valores oscilaram de 14°C a 18°C. Os valores médios mensais de URA variaram de 70% a 77,5% (Tabela 1).

As amostras mantidas em ambiente apresentaram maior percentual de ácaros (37,8%), quando analisadas a uma temperatura média mensal de 21,5°C a 22,5°C, e 31,3% de ácaros numa URA de 73,5% a 74,5% (Tabela 2).

A Tabela 3 indica o número de ácaros e incidência por tipo de grão, para amostras mantidas em ambiente. Na etapa I, 8,6% dos exames realizados foram positivos para ácaros e na etapa II, 5,6%, apresentando no total do estudo 6,9% de incidência. As amostras de feijão rajado apresentaram o maior percentual de ácaros nas duas etapas: 48,0% na etapa I e 40,0% na etapa II.

Para as amostras mantidas em estufa (Tabela 3), verificou-se que na etapa I 43,1% dos exames foram positivos para ácaros e na etapa II, 22,0%, sendo que em todo estudo apresentaram 31,7% de incidência. As amostras de arroz tipo 1 apresentaram maior percentual de ácaros (44,9%) na etapa I, enquanto que na outra etapa as amostras de arroz tipo 2 (76,8%) tiveram o maior percentual.

Tabela 1 - Temperaturas e umidade relativa do ar máximas, médias e mínimas em laboratório, segundo o mês. São Paulo, novembro/1989 a novembro/1990.

Mês	Temperatura (°C)			URA (%)		
	Máxima	Média	Mínima	Máxima	Média	Mínima
Novembro	22	19,0	16	92	75,5	61
Dezembro	25	22,0	18	80	73,5	53
Janeiro	27	23,5	19	90	73,5	32
Fevereiro	26	22,0	19	87	73,0	49
Março	25	21,5	19	90	77,5	56
Abril	24	21,0	19	88	75,0	63
Maio	21	18,0	13	90	72,0	45
Junho	20	16,5	12	83	70,0	53
Julho	19	16,0	9	87	74,5	57
Agosto	19	14,0	8	87	70,0	54
Setembro	19	14,0	8	88	71,0	44
Outubro	22	18,0	14	90	75,0	60

URA - Umidade relativa do ar

Para amostras mantidas em ambiente, o mercado cujas amostras apresentaram maior percentual de ácaros na etapa I foi o Mercado Central (36,0%) e na etapa II, o da Lapa (43,8%). Para amostras mantidas em estufa, na etapa I o mercado da Lapa (43,8%) e na etapa II o mercado de Ipiranga (73,4%) (Tabela 4).

Todas as amostras apresentaram-se negativas para ácaros no primeiro dia de análise. Foi encontrado maior número de ácaros no 35º dia de análise em ambiente (46,7%), e 44,8% no 28º dia em estufa (Tabela 5).

Para amostras mantidas em ambiente (Tabela 6), as espécies que apareceram em maior percentual foram *T. putrescentiae* (42,4%), *Tarsonemus granarius* (28,9%) e *Cheyletus* spp. (11,1%). O percentual de exames positivos para ácaros (incidência) foi maior em dezembro (15,8%) e junho (11,3%). Para amostras mantidas em estufa, 96,3% das espécies encontradas foi *T. putrescentiae*, apresentando maior número em fevereiro (424) e agosto (414). A incidência mensal de ácaros foi maior em dezembro (73,1%) e janeiro (72,2%).

DISCUSSÃO

As temperaturas e URA médias atingidas mensalmente no período de observações no laboratório indicam que os meses de dezembro a abril apresentaram condições favoráveis para o crescimento dos ácaros, enquanto que de maio até setembro elas foram desfavoráveis.

Tabela 2 - Número de ácaros por espécie, segundo temperatura e umidade relativa do ar, médias mensais das amostras mantidas no ambiente.

Temperatura (°C)	N	%	URA (%)	N	%
13,5-14,5	6	13,3	69,5-70,5	9	20,0
15,5-16,5	6	13,3	70,5-71,5	5	11,1
16,5-17,5	8	17,8	71,5-72,5	3	6,7
17,5-18,5	3	6,7	72,5-73,5	3	6,7
18,5-19,5	2	4,4	73,5-74,5	14	31,1
20,5-21,5	1	2,2	74,5-75,5	7	15,6
21,5-22,5	17	37,8	75,5-76,5	2	4,4
23,5-24,5	2	4,4	77,5-78,5	2	4,4
Total	45		100,0	45	100,0

Tabela 3 - Número, percentual de ácaros e incidência por etapas, segundo tipo de grão, para amostras mantidas no ambiente e em estufa.

Tipo de grão	Ambiente Etapa I			Ambiente Etapa II			Total		
	N	%	Inc.(%)	N	%	Inc. (%)	N	%	Inc. (%)
A.t1	2	8,0	4,4	1	5,0	2,4	3	6,7	3,4
A.t2	1	4,0	4,2	0	0	0	1	2,2	1,7
F.Rx	6	24,0	11,1	1	5,0	4,2	7	15,6	7,1
F.Rs	0	0	0	7	35,0	7,4	7	15,6	4,8
F.Ca	4	16,0	7,7	3	15,0	3,7	7	15,6	5,7
F.Rj	12	48,0	22,5	8	40,0	14,3	20	44,4	18,3
Total	25	100,0	-	20	100,0	-	45	100,0	-
Inc. Geral	-	-	8,6	-	-	5,6	-	-	6,9

Tipo de grão	Estufa Etapa I			Estufa Etapa II			Total		
	N	%	Inc. (%)	N	%	Inc. (%)	N	%	Inc. (%)
A.t1	577	44,9	46,9	13	2,3	17,9	590	32,0	33,3
A.t2	493	38,4	56,3	431	76,8	33,3	924	50,1	42,5
F.Rx	28	2,2	25,0	27	4,8	25,0	55	3,0	25,0
F.Rs	14	1,1	25,0	22	3,9	16,7	36	2,0	19,6
F.Ca	107	8,3	50,0	29	5,2	19,4	136	7,4	34,7
F.Rj	65	5,1	42,9	39	7,0	25,0	104	5,6	33,9
Total	1.284	100,0	-	561	100,0	-	1.845	100,0	-
Inc. Geral	-	-	43,1	-	-	22,0	-	-	31,7

Inc.= incidência

A.t1=Arroz tipo 1; F.Rx=Feijão Roxinho; F.Rs=Feijão Rosinha

A.t2=Arroz tipo 1; F.Ca=Feijão Carioca; F.Rj=Feijão Rajado

Etapa I: novembro/89 a maio/89

Etapa II: maio a novembro/90

Incidência = $\frac{n \text{ de exames positivos}}{n \text{ de exames realizados}} \times 100$ **Tabela 4** - Número e percentual de ácaros por tipo de ambiente e etapa, segundo mercado municipal. São Paulo, novembro/1989 a novembro/1990.

Local	Ambiente				Estufa			
	Etapa I		Etapa II		Etapa I		Etapa II	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Tucuruvi	0	0	5	25,0	57	4,4	1	0,2
Pinheiros	6	24,0	3	15,0	106	8,4	13	2,3
Central	9	36,0	1	5,0	162	12,6	33	5,9
Lapa	2	8,0	5	25,0	563	43,9	5	0,9
Santo Amaro	1	4,0	0	0	141	11,0	1	0,2
Penha	0	0	0	0	20	1,6	3	0,5
São Miguel	3	12,0	2	10,0	232	18,1	80	14,3
Vila Formosa	1	4,0	0	0	2	0,2	13	2,3
Ipiranga	3	12,0	4	20,0	1	0,1	412	73,4
Total	25	100,0	20	100,0	1.284	100,0	561	100,0

Os grãos analisados na etapa I – final da primavera, verão e início do outono – apresentaram maior número de ácaros e incidência do que os grãos da etapa II – final do outono, inverno e início da primavera (Tabela 3). Isso ocorreu devido à influência da temperatura e URA ambientais, que na etapa I foram mais favoráveis do que na II, na qual houve redução de temperatura e conseqüente diminuição de crescimento, conforme Arlian,¹ indicando a importância de controlar-se os fatores abióticos ambientais.

Os intervalos de temperatura e de umidade em que ocorreu maior crescimento de ácaros no presente estudo encontravam-se dentro dos limites físicos (10°C a 34°C e 65% a 90% de URA) para o completo desenvolvimento da espécie *T. putrescentiae* (Cunnington)³.

Pode-se supor que em ambiente natural os ácaros desenvolvem-se numa pequena quantidade em todos os grãos (0 a 12), mas em estufa é encontrado em grande quantidade (13 a 577), principalmente em arroz, que corresponderia aos ovos que foram incubados (Tabela 3). Isso indica que se um bom armazenamento das amostras fosse mantido, praticamente não haveria crescimento acariano.

A diferença de resultados por mercado municipal pode ser devida a vários fatores: tipo da construção, higienização, aeração, bem como a procedência e tempo de armazenamento do grão. Mas como não foi possível fazer um levantamento desses itens, não se chegou a uma conclusão.

Apesar das amostras apresentarem-se negativas para ácaros no primeiro exame, não se pode afirmar que o armazenamento ao qual estiveram submetidas era adequado, visto que após incubação foram detectados ácaros. A contaminação ambiental pode ocorrer quando as sacarias ficam expostas nos mercados. Além disso, o lote de grãos poderia ter chegado ao mercado já apresentando ovos de ácaros.

O período de 42 dias para incubação das amostras em temperatura ambiente baseou-se na duração máxima do ciclo evolutivo dos ácaros contaminantes ambientais.⁷ A incubação em estufa foi utilizada por Baggio et al², Franzolin et al⁵ e Franzolin e Baggio,⁶ para pesquisa de ácaros em grãos. Nesses estudos,

poucas amostras apresentaram-se positivas para ácaros no ato de entrada no laboratório, sendo a maioria dos ácaros encontrada após incubação.

Essa metodologia simula as condições de temperatura e URA menos adequadas para armazenamento de grãos, sem permitir que uma amostra contamine a outra. Já no ambiente de comercialização, pode haver contaminação pelos outros grãos armazenados, resultando maior índice de contaminação. Sendo assim, a incubação de amostras é muito importante para conhecer o potencial de contaminação daquela amostra, se fosse armazenada em más condições.

O número de ácaros encontrado na maioria das amostras de grãos mantidas em ambiente do presente estudo foi elevado a partir do 35º dia, o que equivale a dizer que o tempo necessário para completar o seu ciclo biológico é de 7 a 35 dias.

Tabela 5 - Número de ácaros por tipo de grão, segundo dia de análise, para amostras mantidas no ambiente e em estufa.

Ambiente								
Dia	A.t1	A.t2	F.Rx	F.Rs	F.Ca	F.Rj	Total	%
7º	0	1	0	0	1	4	6	13,3
14º	0	0	1	0	1	4	6	13,3
21º	0	0	0	0	1	0	1	2,2
28º	1	0	0	0	0	2	3	6,7
35º	2	0	1	7	4	7	21	46,7
42º	0	0	5	0	0	3	8	17,8
Total	3	1	7	7	7	20	45	100,0

Estufa								
Dia	A.t1	A.t2	F.Rx	F.Rs	F.Ca	F.Rj	Total	%
7º	42	73	17	1	7	2	142	7,7
14º	37	165	1	8	6	19	236	12,8
21º	65	466	22	8	56	23	640	34,7
28º	446	220	15	19	67	60	827	44,8
Total	590	924	455	36	136	104	1.845	100,0

A.t1=Arroz tipo 1; F.Rx=Feijão Roxinho; F.Rs=Feijão Rosinha
A.t2=Arroz tipo 1; F.Ca=Feijão Carioca; F.Rj=Feijão Rajado

Em estufa, as populações de ácaros começaram a apresentar crescimento geométrico a partir do 7º dia, com números bem mais elevados do que em ambiente, em especial para o arroz polido. Os ovos podem ficar retidos nos grãos, pois durante a oviposição a fêmea produz uma secreção que faz com que o ovo fique aderido ao substrato,⁷ sendo assim, não foram detectados no primeiro dia de análise. Nesse ambiente, as amostras devem ser incubadas por um período mínimo de 21 dias para verificar a presença de ovos que eclodiriam, visto que, conforme Hughes,⁷ o tempo médio de ovo até adulto é de 2 a 3 semanas para *T. putrescentiae*.

De acordo com Solomon,¹⁵ a infestação por *Acarus siro* em trigo sob condições controladas possui as fases de estabelecimento (10 dias) e de crescimento geométrico (10-40 dias), até que ocorre uma fase de

Tabela 6 - Número de ácaros por espécie e incidência, segundo o mês, para amostras mantidas no ambiente e em estufa.

Mês	Ambiente						Estufa					
	T.p	Ch.s	T.gr	Outras esp.	Total	Inc.	T.p	B.tr	S.p	Outrasesp.	Total	Inc.
11	2	0	0	0	2	5,6	14	3	0	0	17	22,2
12	11	0	0	1	12	5,8	301	5	0	2	308	73,1
1	0	1	0	1	2	9,1	347	2	0	3	352	72,2
2	1	0	2	0	3	7,5	424	0	20	4	448	46,7
3	0	0	1	1	2	5,3	137	2	14	3	156	56,3
4	0	1	0	0	1	3,2	3	0	0	0	3	9,7
5	2	0	0	1	3	6,3	1	0	0	1	2	6,7
6	2	0	5	2	9	11,3	16	1	0	0	17	15,8
7	0	2	3	0	5	7,0	31	1	0	1	33	9,5
8	0	1	0	0	1	2,6	414	0	0	3	417	36,4
9	1	0	2	2	5	6,8	78	1	0	0	79	22,2
10	0	0	0	0	0	0	10	1	0	2	13	46,7
Total	19	5	13	8	45	6,9	1.776	16	34	19	1.845	31,7
%	42,4	11,1	28,9	17,6	-	100,0	96,3	0,9	1,8	1,0	-	100,0

T.p = *Tyrophagus putrescentiae* Ch.s = *Cheyletus spp.*
T.g = *Tarsonemus granarius* B.tr = *Blomia tropicalis*
S.p = *Suidasia pontifica*
Inc.=Incidência
11 = Novembro; 12 = Dezembro; 1 = Janeiro; 2 = Fevereiro; 3 = Março; 4 = Abril;
5 = Maio; 6 = Junho; 7 = Julho; 8 = Agosto; 9 = Setembro; 10 = Outubro.

rápido declínio. Pôde-se verificar que esse crescimento ocorreu do 7º ao 28º dia no presente estudo. Se as amostras fossem analisadas por um período bem prolongado, poderia ser constatada a fase de rápido declínio e verificada a presença de cadáveres.

As espécies de ácaros encontradas no presente estudo já foram relatadas infestando produtos armazenados no Brasil.^{2,4-6} A espécie *T. putrescentiae* é muito comum em regiões tropicais e subtropicais⁷ e, no presente estudo, confirmou sua predominância sobre as demais espécies.

Quanto à incidência mensal de exames positivos para ácaros, nota-se número elevado em dezembro e janeiro (verão). Em junho e julho (inverno) a incidência foi elevada no ambiente estudado, diminuindo em agosto, mas voltando a apresentar uma pequena elevação na primavera. Em estufa, ocorreram picos de incidência em agosto e em outubro, assim como em dezembro.

Independentemente das condições climáticas, parece que existem outros fatores além de temperatura, URA e alimentação interferindo no crescimento desses ácaros, que poderiam ser variações fisiológicas (talvez feromônios) que ocasionam esse tipo de comportamento sazonal. Além disso, em qualquer parte onde tenham sido feitos estudos em grãos e em poeira domiciliar,^{1,7,8,13} detecta-se maior número de ácaros no final da primavera, verão e no início do outono. Essa sazonalidade poderia ser um autocontrole biológico para evitar que ocorra superpopulação.

No presente estudo, a ocorrência de um pico de crescimento acariano em agosto pode ser devido aos ovos remanescentes do verão, que eclodiram quando incubados no inverno, formando assim populações numerosas desses ácaros.

Segundo Solomon,¹⁵ existe competição interespecie em produtos armazenados, sendo que quando a população de ácaros primários cresce muito, oferece alimento para os ácaros secundários (predadores), que aumentam até exaurir a população de predados. Tal evento foi verificado no presente trabalho, principalmente nas amostras mantidas no ambiente. De janeiro a abril apareceram os predadores *B. tarsalis*, *T. granarius* e *Cheyletus* spp., em função do aumento estacional de verão da espécie *T. putrescentiae*. Isso é uma seqüência natural e biológica das espécies de ácaros em grãos.

Para amostras em estufa, como houve um crescimento bem mais elevado de *T. putrescentiae* do que das demais espécies, demonstrando seu grande potencial de crescimento, não se verificou claramente esse relacionamento entre as espécies.

Tais resultados mostraram que exames de amostras feitos uma única vez não confirmam a negatividade dessas amostras, sendo necessário incubá-las. Além disso, é importante que haja um melhor armazenamento de grãos, com controle de temperatura e umidade relativa ambientais, visando reduzir prejuízos socioeconômicos e sanitários, visto a importância médico-sanitária que a contaminação de grãos por ácaros representa, principalmente tratando-se de alimentos básicos da mesa do brasileiro.

Recomenda-se aos consumidores observar as condições de higiene do local de comercialização, bem como armazenar os grãos por no máximo 6 meses, em recipientes herméticos, em lugar fresco e seco. Se possível, manter os grãos em refrigeradores (0°C a 7°C), com umidade que não ultrapasse os 12%. Para eliminar os ácaros que possam estar presentes nos grãos, deve-se lavá-los em água corrente, sendo que os atos de "escolher" e peneirar os grãos podem espalhar os ácaros pelo ambiente.

REFERÊNCIAS

1. Arlian IG. Biology and ecology of house dust mites, *Dermatophagoides* spp. and *Euroglyphus* spp. *Immunol Allergy Clin North Am* 1989;9:339-56.
2. Baggio D, Figueiredo SM, Flechtmann CHW, Zambon GQ, Miranda SHG. Avaliação da presença de ácaros em cereais armazenados na Grande São Paulo. *An Esc Super Agric Luiz de Queiroz Univ São Paulo* 1987;44:617-26.
3. Cunnington AM. Physical limits for complete development of the copra mite, *Tyrophagus putrescentiae* (Schrank) (Acarina, Acaridae). In: *Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology* 1969; Suttam: p. 241-8.
4. Flechtmann CHW. *Ácaros em produtos armazenados e na poeira domiciliar*. Piracicaba: E.S.A. "L.Q."; 1986.
5. Franzolin MR, Baggio D, Rico CT. Ácaros contaminantes ambientais em produtos farináceos provenientes de moinhos da Cidade de São Paulo. In: *Resumo do 7º Encontro Nacional de Analistas de Alimentos* 1991; São Paulo: p.102.
6. Franzolin MR, Baggio D. Presença de ácaros em grãos comercializados a granel em mercados municipais da Cidade de São Paulo. In: *Resumos do 7º Encontro Nacional de Analistas de Alimentos* 1991; São Paulo: p.101.
7. Hughes AM. *Mites of stored food and houses*. 2nd ed. London: H.M.S.O.; 1976 (Technical Bulletin, 9).
8. Jorge Neto J. *Contribuição para o estudo da fauna acarina da poeira domiciliar em habitações da Cidade de São Paulo* [dissertação]. São Paulo (SP): Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1984.

9. Korsgaard J, Dahl R, Iversen M, Hallas T. Storage mites as a cause of bronchial asthma in Denmark. *Allergol Immunopathol* 1985;13:143-9.
10. Krantz GW. Some mites injurious to farm-stored grain. *J Econ Entomol* 1955;48:754-5.
11. Krantz GW. The biology and ecology of granary mites of the Pacific Northwest I. Ecological considerations. *Ann Entomol Soc Am* 1961;54:169-74.
12. Krantz GW. *Manual of acarology*. 2nd ed. Corvallis: Oregon State University Book Store;1978.
13. Lung-Shu L. Stored grain mites in China: their distribution and effects. In: *Proceedings of the 6th International Congress of Acarology* 1984; Edimburgh: p. 1002-5.
14. Sinha RN. Role of Acarina in the stored grain ecosystem. *Recent Adv Acarol* 1979;1:263-72.
15. Solomon ME. Establishment, growth and decline of populations of the grain mite *Acarus siro* L., on a handful of wheat. In: *Proceedings of the 2nd International Congress of Acarology* 1969; Suttam: p.255-60.