

ESTUDO COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DE OVOS ARMAZENADOS EM REFRIGERADORES DOMÉSTICOS

COMPARATIVE STUDY OF EGG QUALITY CHARACTERISTICS STORED IN DOMESTIC REFRIGERATORS

A. GIAMPIETRO-GANECO^{1*}, A. M. SCATOLINI-SILVA¹, H. BORBA¹,
M. M. BOIAGO¹, T. M. A. LIMA¹, P. A. SOUZA¹

RESUMO

Este trabalho foi proposto com o objetivo de comparar as características de qualidade de ovos de consumo armazenados nos compartimentos da porta e nas prateleiras internas de refrigeradores de uso doméstico. O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal do Departamento de Tecnologia da FCAV/Unesp – Jaboticabal. Foram coletados 96 ovos comerciais de casca vermelha e acondicionados em bandejas de polpa de celulose contendo 12 ovos cada, e armazenados em um refrigerador de uso doméstico a 10° C, durante 8 semanas. Metade dos ovos foram colocados nos compartimentos da porta, e a outra metade nas prateleiras internas superiores do refrigerador, e distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (2 locais de armazenamento e 4 períodos de avaliação), com 12 repetições. Foram avaliadas as características de pH do albúmem e da gema, unidade Haugh, índice gema e coloração da gema (através de leque colorimétrico). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. De acordo com os resultados mostrados neste estudo, observou-se a eficácia em manter os ovos armazenados nos compartimentos internos dos refrigeradores, visto que a qualidade interna dos mesmos foram superiores. Tal procedimento foi capaz de minimizar as oscilações de temperatura a que os ovos ficam sujeitos com o “abrir e fechar” diário de refrigeradores domésticos.

PALAVRAS-CHAVE: Armazenamento. Ovos. Qualidade. Refrigerador.

SUMMARY

This work compares the quality of eggs for consumption that were stored in the door compartments and on shelves inside domestic refrigerators. The experiment was conducted at the Laboratory of Technology of Animal Products Technology Department FCAV / UNESP - Jaboticabal. Ninety-six commercial brown-shelled eggs were packed in cellulose pulp trays with 12 eggs each and stored in a domestic refrigerator at 10°C during 8 weeks. Half of the eggs were placed in the door compartments, and half on the internal shelves. They were distributed in a completely randomized design, 2 x 4 factorial (2 storage and 4 periods), with 12 repetitions. We evaluated the following characteristics: yolk and albumen pH, Haugh unit, yolk and albumen index, and yolk color (standard colorimetric scale range). Means were compared by Tukey test at 5% significance level. According to the results of this study, we concluded that storing the eggs on the internal shelves of refrigerators was more efficient, since their internal quality remained higher throughout the storing period. This procedure was able to minimize temperature variations that eggs are subject to with the daily "open and close" of domestic refrigerator doors.

KEY-WORDS: Eggs. Quality. Refrigerator. Storage.

¹ Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV), Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil. Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n. 14884-900. *E-mail: algamp@yahoo.com.br.

O ovo é conhecido como um dos alimentos mais completos, pois possui uma rica fonte de nutrientes, ou seja, um excelente balanço de gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas, e principalmente proteínas. Desse modo, ele é a segunda melhor fonte de proteína disponível para alimentação humana, perdendo somente para o leite materno. No entanto, é um meio ideal para o desenvolvimento de microrganismos patogênicos e por se tratar de um produto de origem animal, assim como a carne e seus derivados, é um alimento altamente perecível e que pode perder sua qualidade rapidamente (THERON et al., 2003).

A produção de ovos para o consumo humano é focada em suprir o mercado consumidor com produtos que apresentem ainda sua boa qualidade original. E para que as características satisfatórias do ovo sejam preservadas, torna-se necessário, logo após a postura, mantê-los sob condições de refrigeração, pois, sob armazenamento inicia-se o processo de perda de água e de dióxido de carbono, que são proporcionais às condições de temperatura e umidade em que são mantidos (SOUZA et al., 1997).

A qualidade dos ovos que chegam à mesa do consumidor depende principalmente do seu armazenamento. Logo após a postura do ovo, começam a ocorrer mudanças, fenômeno inevitável, que reduz sua qualidade e, eventualmente, causa sua deterioração. Essas mudanças podem ser retardadas, porém não podem ser evitadas inteiramente.

A redução da qualidade interna dos ovos está associada, principalmente, à perda de água e de dióxido de carbono, durante o período de estocagem e é proporcional à elevação da temperatura do ambiente, pois acelera as reações físico-químicas levando à degradação da estrutura da proteína presente na albumina espessa, tendo como produto das reações a água ligada às grandes moléculas de proteínas que passam para a gema por osmose (LEANDRO et al., 2005).

Sob condições de temperatura ambiente, são afetadas negativamente as características físicas da casca, albúmen e gema, bem como a qualidade interna do ovo como um todo (SOUZA et al., 2001).

A refrigeração é uma prática comumente utilizada para preservar os ovos. E segundo Souza (2001), este método age impedindo a desnaturação de proteínas e desestruturas físico-químicas que propiciam mudanças na qualidade do produto.

Então ovos armazenados em sistema de refrigeração possuem qualidade superior. No entanto, no interior de refrigeradores, estariam menos sujeitos a sofrerem com as oscilações de temperatura em seu armazenamento, o que pode prolongar sua vida útil em condições ideais para consumo.

Assim, este trabalho foi proposto com o objetivo de comparar algumas características de qualidade de ovos armazenados nos compartimentos da porta e nas prateleiras internas de refrigeradores de uso doméstico.

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia dos Produtos de Origem Animal do Departamento de Tecnologia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp – Jaboticabal. Foram coletados 96 ovos comerciais de casca vermelha provenientes de galinhas poedeiras da linhagem *Hy-line Brown* com aproximadamente 35 semanas de idade. Os ovos foram coletados no dia a postura, ou seja, considerados como ovos frescos de aves da mesma idade, linhagem e sistema de criação em galpões da granja.

Os ovos foram acondicionados em bandejas de polpa de celulose contendo 12 ovos cada e armazenados, no laboratório, em um refrigerador comum a 10° C, simulando o uso doméstico, durante 8 semanas. Foram utilizados dois locais diferentes de armazenamento, ou seja, metade dos ovos foi alocada nos compartimentos da porta, e a outra metade nas prateleiras internas superiores do refrigerador.

Ao final de cada período de armazenamento (14, 28, 42 e 56 dias) os ovos foram quebrados em mesa de vidro apropriada e assim realizadas as análises de qualidade interna. As características avaliadas foram: unidade Haugh, índice gema, pH do albúmen e da gema; e coloração da gema (descritas a seguir).

Qualidade do Albúmen: Foi avaliada utilizando a unidade Haugh, conforme descrito em Card and Nesheim (1978), ou seja, depois dos ovos individualmente pesados em balança de precisão, foram quebrados sobre mesa especial de vidro, onde foi medida a altura do albúmen com auxílio de altímetro especial (*Egg Quality Micrometer*). De posse dos dados de peso (g) e altura (mm), foi calculada a unidade Haugh mediante a seguinte equação: $UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7W^{0,37})$, onde: UH = unidade Haugh; H = altura do albúmen (em milímetros); W = peso do ovo (em gramas).

Qualidade da Gema: Foi avaliada pela obtenção do índice gema, ou seja, medindo-se a altura da gema através de altímetro especial (*Egg Quality Micrometer*) e o diâmetro da gema com paquímetro de precisão. A relação entre estes dois parâmetros forneceu o índice gema: $IG = AG/DG$, onde: IG = índice gema; AG = altura da gema (em milímetros); DG = diâmetro da gema (em milímetros).

pH do albúmen e da gema: foi determinado mediante a utilização de um peagômetro digital da marca TEXTO com a inserção direta do eletrodo em béqueres correspondentes contendo gema e albúmen.

Coloração da gema: foi medida com o auxílio do leque colorimétrico padrão em escala de 1 a 15.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 2 x 4 (2 locais de armazenamento e 4 períodos de avaliação), com 12 repetições. Os resultados obtidos foram submetidos à

análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância (SAS, 1999).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises de qualidade interna dos ovos armazenados no refrigerador encontram-se na Tabela 1. Observa-se que o local de armazenamento influenciou as características de unidade Haugh, índice gema e cor da gema ($P < 0,05$, $P < 0,01$ e $P < 0,05$, respectivamente). Houve interação ($P < 0,01$) entre o local e o período de armazenamento dos ovos, e o desdobramento encontra-se na Tabela 2.

O período e local de armazenamento dos ovos não influenciou apenas a característica pH da gema ($P > 0,05$), mostrando que independente do local de refrigeração (interior e porta do refrigerador) e dos dias de armazenamento o pH da gema não sofreu alteração. Assim, o processo de armazenamento em temperaturas mais baixas (refrigeração) apresenta-se eficiente em manter a qualidade dessa característica independente dos dias de armazenamento utilizados.

Com relação à unidade Haugh, nota-se que melhores valores de qualidade foram obtidos nos ovos com até 28 dias de armazenamento. E que o armazenamento dos ovos nos compartimentos internos (interior refrigerador) mostrou-se superior em

assegurar melhor qualidade. Estes dados estão de acordo aos obtidos por Alleoni & Antunes (2001), que compararam os valores da unidade Haugh de ovos armazenados em temperatura de refrigeração (8°C), durante 7, 14 e 21 dias de armazenamento, e encontraram resultados de $68,64 \pm 3,96$, $62,53 \pm 3,03$, $60,63 \pm 5,62$, respectivamente, para a referida característica.

A coloração da gema foi superior nos ovos armazenados na porta do refrigerador e nos ovos analisados a partir do 42º dia de análise, ou seja, o ovo que tem sua qualidade interna comprometida faz com que, através das trocas gasosas entre o ovo e o ambiente, a gema perca líquido para o albúmen (o qual apresenta maior quantidade de albumina líquida em detrimento da albumina densa com o envelhecimento) apresentando sua pigmentação mais concentrada.

Santos et al. (2009) ao estudar o efeito da temperatura e estocagem em ovos, avaliando temperatura de conservação (ambiente e de refrigeração) e período de estocagem (7, 14 e 21 dias), observou que o índice de coloração de gemas *in natura* de ovos mantidos em temperatura ambiente, independente do tempo de estocagem, revelaram-se estatisticamente menor ($p < 0,05$), quando comparados à coloração das gemas dos ovos mantidos em refrigeração.

Tabela 1 - Valores obtidos para unidade Haugh (UH), índice gema (IG), cor da gema (leque) e pH do albúmen e da gema de ovos comerciais armazenados em diferentes locais e períodos.

Características	UH	IG	Cor Leque	pH Albúmen	pH gema
<i>Local de Armazenamento (L)</i>					
<i>Interior Refrigerador</i>	65,39 A	0,431 A	7,03 B	9,02	6,32
<i>Porta Refrigerador</i>	63,05 B	0,420 B	7,29 A	9,03	6,49
DMS	2,12	0,008	0,249	0,023	0,20
Teste F	4,84*	7,75**	4,21*	1,29 ^{NS}	3,14 ^{NS}
<i>Período de Armazenamento (P)</i>					
<i>14 dias</i>	67,46 A	0,424 B	6,50 C	9,07 B	6,33
<i>28 dias</i>	69,84 A	0,439 A	6,96 BC	9,24 A	6,49
<i>42 dias</i>	57,89 B	0,418 B	7,37 AB	9,21 A	6,42
<i>56 dias</i>	61,71 B	0,420 A	7,82 A	8,56 C	6,39
DMS	3,95	0,014	0,46	0,043	0,36
Teste F	25,87**	6,19**	20,19**	783,24**	0,47 ^{NS}
Teste F <i>L x P</i>	1,62 ^{NS}	9,14**	3,34 ^{NS}	11,18**	1,74 ^{NS}
CV (%)	8,14	4,49	8,58	0,43	5,13

A,B: Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. CV=Coeficiente de Variação, DMS=Diferença Mínima Significativa. *= $P < 0,05$; **= $P < 0,01$.

Tabela 2. Desdobramento da interação entre período e local de armazenamento para pH do albúmen e índice gema (IG) dos ovos.

pH albúmen	Período de Armazenamento (dias)			
	14	28	42	56
<i>Interior Refrigerador</i>	9,07 b	9,25 a	9,24 a	8,50 Bc
<i>Porta Refrigerador</i>	9,06 a	9,25 a	9,18 a	8,62 Ac

IG	Período de Armazenamento (dias)			
	14	28	42	56
<i>Interior Refrigerador</i>	0,425	0,433	0,423	0,432 A
<i>Porta Refrigerador</i>	0,422 ab	0,436 a	0,413 b	0,398 Bb

A,B - Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância. a,b,c - Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A partir dos resultados desdobrados na Tabela 2, pode-se observar que pH do albúmen dos ovos tende a aumentar com o armazenamento, porém aos 56 dias os valores estão próximos ao de um ovo fresco, concordando com Xavier et al. (2008), que avaliaram a qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento.

Os valores de índice gema dos ovos armazenados no interior do refrigerador mantiveram-se estáveis quando comparados aos dos armazenados na porta. E principalmente no último dia de análise (56° dia), é evidenciada a superioridade do armazenamento no interior do refrigerador. Independentemente do local em que foram armazenados, estes dados estão dentro do limite padrão para resultados de índice gema, que vai de 0,30 a 0,50, estabelecido para ovos frescos (ROMANOFF & ROMANOFF, 1949).

Garcia et al. (2010) ao estudar a qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem, concluíram que o aumento do período de estocagem em dias prejudica a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas jovens ou velhas, independente do sistema de conservação. Contudo, assim como no presente estudo, também observa que o efeito prejudicial é minimizado quando a refrigeração é utilizada como temperatura de conservação.

CONCLUSÃO

De acordo com os resultados mostrados neste trabalho, observa-se a eficácia em manter os ovos armazenados nos compartimentos internos dos refrigeradores, visto que a qualidade interna dos mesmos foram superiores. Tal procedimento foi capaz de minimizar as oscilações de temperatura a que os ovos ficam sujeitos com o “abrir e fechar” diário de refrigeradores domésticos.

REFERÊNCIAS

- ALLEONI, A. C. C.; ANTUNES, A. J. Unidade Haugh como medida da qualidade de ovos de galinha armazenados sob refrigeração. *Scientia Agricola*, v.58, n.4, p.681-685, out./dez. 2001.
- GARCIA, E. R. M.; ORLANDI, C. C. B.; OLIVEIRA, C. A. L.; CRUZ, F. K.; SANTOS, T. M. B.; OTUTUMI, L. K. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.11, n.2, p. 505-518 abr/jun, 2010.
- LEANDRO, N. S. M.; DEUS, H. A. B.; STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M. B.; ANDRADE, M. A.; CARVALHO, F. B. Aspectos de qualidade interna e externa de ovos comercializados em diferentes estabelecimentos na região de Goiânia. *Ciência Animal Brasileira*, v.6, n.2, p.71-78, 2005.
- ROMANOFF, A. L.; ROMANOFF, A. J. *The avian egg*. New York: John Wiley, 918p. 1949.
- SANTOS, M. S. V.; ESPÍNDOLA, G. B.; LÔBO, R. N. B.; FREITAS, E. R.; GUERRA, J. L. L.; SANTOS, A. B. E. Efeito da temperatura e estocagem em ovos. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.29, p.513-517, jul.-set. 2009.
- SAS Institute. SAS user's guide: statistics. Release 8.02. Cary, 1999.
- SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; OBA, A.; GARDINI, C. H. C.; NEVES, N. Efeito da idade da galinha na qualidade dos ovos mantidos sob condições de ambiente. *Ciência e tecnologia de alimentos*. v.17, n.1, p.49-52. 1997.

SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A.; OBA, A.; GARDINI, C. H. C. Influence of vitamin C on egg quality. **Ciência e tecnologia de alimentos**. v.21, p.273-275, 2001.

SOUZA, P. A. Ovos e refrigeração. **Avicultura Industrial**, São Paulo, v.3, p. 44-45, 2001.

THERON, H.; VENTER, P.; LUES, J. F. R. Bacterial growth on chicken eggs in various storage environments. **Food Research International**, v.36, p.969-975, 2003.

XAVIER, I. M. C.; CANÇADO, S. V.; FIGUEIREDO, T. C. Qualidade de ovos de consumo submetidos a diferentes condições de armazenamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.4, p.953-959, 2008.