

EFEITOS DE ANTIOXIDANTES SINTÉTICOS E NATURAIS NA ESTABILIDADE DE VITAMINAS E MINERAIS EM ALIMENTOS PARA CÃES

CAROLINE A GARCIA¹, CAMILLA M M SOUZA¹; JULIANA S BRAZOROTTO¹; RICARDO S VASCONCELLOS²; THOMAZ M SENA³; MARIANA MONTI¹

¹Pesquisa e Desenvolvimento Special Dog Company; ² Universidade Estadual de Maringá – UEM; ³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP

Contato: caroline.garcia@manfrim.com.br / Apresentador: CAROLINE A GARCIA

Resumo: Antioxidantes são ingredientes essenciais nas formulações de alimentos para cães e gatos, preservando a qualidade nutricional durante toda sua vida de prateleira. Duas dietas experimentais para cães foram testadas, possuindo a mesma formulação, alterando apenas o tipo de antioxidante utilizado: sintético (BHA + BHT) e natural (extrato de alecrim, chá verde e tocoferóis). Foram realizadas análises de vitaminas (A, D e E) e minerais (Fe e Zn), logo após a extrusão, após 3 e 6 meses de armazenamento das amostras em estufa (shelf life acelerado). A vitamina A diminuiu ao longo do tempo em ambas as dietas, com maior redução no tratamento com antioxidante natural ($p < 0,05$). Houve redução da vitamina E na dieta com antioxidantes sintéticos durante todo o shelf life ($p < 0,05$), enquanto na dieta com tocoferóis houve aumento inicial seguido de redução ($p < 0,05$). A vitamina D também diminuiu em ambos os tratamentos ($p < 0,05$), não havendo diferença entre os tipos de antioxidantes ($p > 0,05$). Os minerais Zn e Fe reduziram seus níveis nas duas dietas ($p < 0,05$), devido ao seu papel catalisador nas reações oxidativas, porém sem diferença entre os tratamentos. Os resultados indicam que há perdas de nutrientes durante o shelf life, sendo essencial seu estudo para garantir a qualidade dos produtos.

PalavrasChaves: Shelf-life; tocoferóis; natural; pet food; conservação de nutrientes

EFFECTS OF SYNTHETIC AND NATURAL ANTIOXIDANTS ON THE STABILITY OF VITAMINS AND MINERALS IN DOG FOOD

Abstract: Antioxidants are essential ingredients in pet food formulations, preserving nutritional quality throughout their shelf life. Two experimental diets were tested, with the same formulation, differing only in the type of antioxidant used: synthetic (BHA + BHT) and natural (rosemary extract, green tea, and tocopherols). Analyses of vitamins (A, D, and E) and minerals (Fe and Zn) were performed immediately after extrusion, and after 3 and 6 months of sample storage in an oven (accelerated shelf life). Vitamin A decreased over time in both diets, with a greater reduction in the natural antioxidant treatment ($p < 0.05$). Vitamin E decreased in the diet with synthetic antioxidants throughout the entire shelf life ($p < 0.05$), while in the feed with tocopherols, there was an initial increase followed by a decrease ($p < 0.05$). Vitamin D also decreased in both treatments ($p < 0.05$), with no difference between the types of antioxidants ($p > 0.05$). The minerals Zn and Fe reduced their levels in both diets ($p < 0.05$), as expected, due to their catalytic role in oxidative reactions, though with no difference between the treatments. These results indicate that nutrient losses occur during shelf life, making their study essential for ensuring product quality.

Keywords: Shelf-life; tocopherols; natural; pet food; nutrient conservation

Introdução: Vitaminas são moléculas orgânicas essenciais para o metabolismo de cães e gatos, atuando como catalizadoras de reações químicas. Sua estabilidade depende de vários fatores relacionados ao processo produtivo, à composição de ingredientes e armazenamento do produto. As vitaminas A, D e E, são sensíveis à oxidação, apresentando perdas significativas durante o processamento e período de shelf life das dietas (Riaz, et al. 2009). Alguns minerais como o Fe e o Zn atuam como catalisadores da oxidação lipídica, promovendo a formação de radicais livres (Ribeiro, 2018). Para minimizar os efeitos da oxidação durante o processamento e armazenamento dos alimentos, a indústria utiliza antioxidantes (sintéticos ou naturais) em suas formulações, que neutralizam esses radicais, garantindo a qualidade do produto. Assim, esse estudo comparou os efeitos do uso de antioxidante sintético e natural na estabilidade das vitaminas A, D e E e dos minerais Fe e Zn durante o shelf life de alimentos para cães.

Material e Métodos: Uma dieta extrusada completa e balanceada para cães adultos (FEDIAF, 2021) foi formulada contendo $13,23 \pm 0,14\%$ de gordura, $27,6 \pm 0,18\%$ de proteína e utilizando-se antioxidante sintético (BHA + BHT). Esta foi adaptada para a dieta teste, na qual os antioxidantes sintéticos do óleo de aves e da dieta foram substituídos por naturais: extratos vegetais e tocoferóis. Análises do residual de antioxidantes sintéticos foram realizadas nas farinhas de origem animal ($159,76 \pm 37,65$ mg/kg de BHA e $114,06 \pm 46,54$ mg/kg de BHT) e no óleo de aves ($90,36 \pm 8,86$ mg/kg de BHA e $71,02 \pm 3,49$ mg/kg de BHT), incluídas nas fórmulas nas proporções de 19% e 8%, respectivamente. Amostras foram coletadas em duplicata após a extrusão e destinadas à análise inicial (tempo 0) e ao shelf life acelerado, sendo acondicionadas em estufa a 40°C e 70% de umidade. As análises ocorreram após 3 e 6 meses (tempos 1 e 2). Cada mês nessas condições equivalia a 4 meses em temperatura e umidade ambiente, totalizando 24 meses de shelf life. Os parâmetros avaliados foram as vitaminas A, D e E, e os minerais Fe e Zn. Os dados foram submetidos a análise de variância em esquema de parcela subdividida no tempo. Caso detectadas diferenças no teste F, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$).

Resultado e Discussão: A vitamina A diminuiu ao longo do tempo ($p < 0,05$) em ambas as dietas, sendo a redução mais expressiva no tratamento com antioxidante natural ($p < 0,05$). A vitamina E na dieta com antioxidantes sintéticos apresentou redução durante todo o período de shelf life, enquanto na dieta com tocoferóis houve aumento no tempo 1, seguido de posterior redução ($p < 0,05$). Esses resultados podem ser devido a flutuações nas concentrações dessa vitamina devido à sua

estabilidade, reações químicas complexas no produto ou variações no método de análise. A vitamina D também apresentou diminuição ao longo do shelf life ($p<0,05$), com redução numericamente menor na dieta com antioxidantes naturais. Os minerais Zn e Fe também sofreram reduções em seus níveis em ambos os tratamentos ($p<0,05$), comportamentos esperados por atuarem como catalisadores das reações oxidativas (Barden e Decker, 2016). Os dados indicam que os radicais livres formados durante a oxidação interagem com as vitaminas, reduzindo suas quantidades ao longo do tempo e, consequentemente, a qualidade nutricional dos alimentos independente do tipo de antioxidante utilizado (Riaz et al., 2009). Portanto, é essencial compreender as perdas de nutrientes durante a extrusão e o período de shelf life, garantindo o atendimento dos requerimentos nutricionais nos produtos ao longo de toda sua vida útil.

Tabela 1. Comparação da estabilidade das vitaminas A, D e E e dos minerais Fe e Zn em rações contendo antioxidante sintético e natural.

Item	Tempo 0		Tempo 1		Tempo 2		p-valor			
	Sintético	Natural	Sintético	Natural	Sintético	Natural	EPM ¹	Tempo	Dietas	Tempo x Dietas
Vitamina A (UI/kg)	23042,50	21499,00	12650,00	8350,00	8100,00	4448,50	2103,51	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Vitamina D3 (UI/kg)	3461,05	3109,95	763,83	955,00	606,10	847,01	359,80	<0,001	0,832	0,205
Vitamina E (mg/kg)	151,76	119,60	135,01	185,56	105,93	95,28	9,17	< 0,001	0,355	< 0,001
Zinco (mg/kg)	131,49	128,93	129,13	130,53	111,42	106,95	3,171	<0,001	0,528	0,515
Ferro (mg/kg)	215,98	205,05	255,12	262,69	186,37	195,17	9,029	<0,001	0,778	0,397

¹ Erro Padrão da Média

Conclusão: Independentemente do tipo antioxidante utilizado, há perda de vitaminas durante o shelf life dos produtos. Por isso, o uso de antioxidantes sintéticos ou naturais é essencial para minimizar a oxidação lipídica, diminuindo as perdas nutricionais e a formação de radicais livres que podem ser prejudiciais à saúde dos animais.

Agradecimentos: A Special Dog Company pelo incentivo à pesquisa.

Referências Bibliográficas: BARDEN, L; DECKER, E A. Lipid oxidation in low-moisture food: A review. *Cri. Rev. Food Sci. Nutr.* 56(15), 2467-2482, 2016. | FEDIAF - European Pet Food Industry Federation (2021) Nutritional guidelines for complete and complementary pet food for cats and dogs. Bruxelles: FEDIAF.34 | RIAZ, M N et al. Stability of vitamins during extrusion. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* 49, 361–368, 2009. | Ribeiro, P M. Oxidação lipídica no processo de extrusão em pet food. Dissertação (Mestrado), no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração: Produção Animal. 2018.