UMIDADE DA MASSA NO CANHÃO EXTRUSOR SOBRE OS PARÂMETROS DE PROCESSAMENTO, MACROESTRUTURA E QUALIDADE DOS KIBBLES

MAYARA A. BALLER, PETERSON D. G. PACHECO, FRANCINE M. PERES, MARIANA MONTI, BRUNA A. LOUREIRO, THAILA C. PUTAROV, AULUS C. CARCIOFI

Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, Campus de Jaboticabal.
Contato: aulus.carciofi@gmail.com

Resumo: O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da umidade da massa no canhão da extrusora sobre os parâmetros de processamento, macroestrutura dos kibbles, balanço de energia, gelatinização do amido e teor de lisina reativa de alimentos para gatos. Foi formulada uma dieta para gatos, desdobrada em seis tratamentos mediante diferentes adições de água no canhão extrusor. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas por contrastes polinomiais (P<0,05). A adição de água resultou em aumento da umidade de processamento (P<0,001), o que resultou em diminuição da pressão e temperatura de extrusão, redução quadrática da aplicação de energia mecânica específica (EME) (P<0,001), redução quadrática na densidade aparente e específica, expansão radial e longitudinal (P<0,01), sem alterar a força de ruptura e a gelatinização do amido das dietas. Houve, ainda, aumento da lisina ligada indicando maior complexação do aminoácido (P<0,001). Conclui-se que a umidade de processamento é variável importante, modulando a aplicação de EME, macroestrutura e danos potências à aminoácidos durante o processamento.
Palavra-chave: energia mecânica, extrusão, gelatinização, lisina

IMBARREL MOISTURE ON PROCESSING TRAITS, KIBBLE QUALITY AND MACROSTRUCTURE

Abstract: This study aimed to evaluate the effects of the moisture inside the extruder barrel on processing parameters, macrostructure traits, energy balance, starch gelatinization and reactive lysine content of cat foods. A cat food was formulated, and unfolded on six treatments by different water addition on extruder barrel. Results were submitted to variance analysis and compared by polynomial contrasts (P<0.05). The water addition increased imbarrel moisture (P<0.001), which induced reductions on extruder pressure and temperature, quadratic reduction of specific mechanical energy transference (P<0.001), and quadratic reduction on apparent and specific kibble density, radial and longitudinal kibble expansion (P<0.01). Cutting force and starch gelatinization was not altered. Increased content of bounded lysine was also verified (P<0.001). It was concluded that the dough moisture inside extruder is an important parameter, which modulate mechanical energy implementation, kibble formation and macrostructure, and potential damages to amino acids.
Keywords: mechanical energy, extrusion, gelatinization, lysine.

Introdução: A adição de água é uma das variáveis que maximiza o processo de extrusão, uma vez que favorece o umedecimento dos ingredientes e transferência de calor (proporcionando o cozimento adequado); ocasiona mudanças na viscosidade e nas características macroestruturais dos kibbles (reduzindo o desgaste da rosca extrusora) e se adicionada em quantidades suficientes, diminui a taxa de ocorrência da reação de Maillard. Embora se conheça os efeitos da água ao processo, são poucos os estudos que relatam essas alterações. Esse estudo objetivou estudar as implicações da adição de água no canhão extrusor sob o processamento de ração extrusadas para gatos.

Matérias e Métodos: Uma fórmula padrão para gatos (milho-41%; f. vísceras de frango- 34%; glúten de milho- 10,4%; óleo de frango- 7,5%) foi extrusada e durante o processo de extrusão foram adicionados em tempos diferentes seis quantidades de água no canhão da extrusora: 0, 7, 10,13, 17 e 19 litros totalizando 6 tratamentos. O alimento foi extrusado em extrusora de rosca simples (MEX 250, Manzoni Campinas, Brasil) e as condições de processamento foram estabilizadas para a dieta controle (0 litros de água), estabelecendo velocidade de rosca extrusora de 1508 rpm e área aberta de 21,2mm^2/ton/h para todos os tratamentos, não sendo alterados para as demais dietas. Não houve diferença na quantidade de água e vapor adicionados ao pré-condicionador (PC). Foram registrados a temperatura do PC, temperatura, pressão e produtividade da extrusora. Amostras de ração foram

coletados a cada 10 minutos na saída da extrusora, sendo considerado cada coleta uma unidade experimental. Foi determinado a matéria seca da massa no PC e na saída da extrusora de acordo com AOAC (1980). As EME e ETE transferidas à massa foram calculadas de acordo com Riaz, 2007. O alimento foi seco em secador de duas esteiras, a 106°C. A caracterização da macroestrutura do extrusado incluiu: índice de expansão radial [ER=Diâmetro do extrusado^2/diâmetro da trafila^2], comprimento específico [CE= comprimento extrusado/massa extrusado], densidade específica [massa extrusado/(π x (diâmetro extrusado/^{2})^2 x comprimento extrusado)], densidade aparente, força de ruptura e índice de gelatinização do amido por método enzimático. A lisina reativa foi avaliada pelo método da O-metilisoureia (Moughan e Rutherfurd, 1996). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas por contrastes polinomiais (P<0,05).

Resultados e Discussão: A adição de água provocou diminuição na temperatura (P<0,001), pressão (P<0,001), transferência de energia mecânica (P<0,001) no canhão extrusor (Tabela 1). Ocorreu produção de extrusados menos densos, maiores e mais expandidos e não foi encontrado diferenças quanto ao cozimento e força de ruptura dos tratamentos (P>0,05). O aumento da adição de água de 0 para 19,2L provocou aumento de lisina (P<0,001), indicando maior reação de complexação do aminoácido. Aumentos de umidade tendem a aumentar a fluidez da massa e consequente conservação da rosca, mas em excesso reduz a aplicação de EME e podem aumentar nos gastos com secagem.

Tabela 1. Parâmetros de processo, balanço de energia e macroestrutura dos extrusados de uma mesma formulação para gatos extrusada com diferentes adições de água no canhão da extrusora.

Item	Teor de água no canhão da extrusora[1]						EPM[2]	P value	Contrastes	
	0	6,87	9,99	13,12	17,28	19,2			Linear[3]	Quad[4]
Pré-condicionador										
Temperatura da massa (ºC)	80,85	79,75	80,68	79,15	81,05	81,58	0,38	0,470	ns	Ns
Umidade da massa (%)	21,63	21,60	22,35	21,98	22,55	23,64	0,22	0,099	ns	Ns
Extrusora										
Temperatura da massa (ºC)	147,50	135,50	116,75	121,50	121,50	112,75	2,44	<0,001	<0,001	<0,001
Produtividade	124,50	132,25	134,00	138,50	144,00	159,75	2,48	0,256	ns	ns
Pressão (bars)	80,73	72,43	64,68	61,38	60,40	53,08	1,91	<0,001	0,001	0,050
Umidade da massa (%)	21,63	25,38	27,95	29,23	31,44	32,55	0,80	<0,001	<0,001	0,001
Balanço de energia										
ETE[5] (kWh/t)	88,57	89,27	93,87	93,64	97,78	100,76	6,84	0,275	0,019	ns
EME[6] (kWh/t)	27,93	21,10	19,28	17,90	17,80	13,40	0,98	<0,001	<0,001	0,018
Energia Total (kWh/t)	116,50	110,37	113,15	111,54	115,58	114,16	7,78	0,845	-	-
ETE/EME[7]	3,19	4,24	4,87	5,23	5,55	7,77	0,20	<0,001	<0,001	-
Secador										
Densidade Aparente (g/L)	450,00	357,00	339,50	344,00	346,75	375,75	8,37	<0,001	<0,001	<0,001
Densidade Específica (kg/m)	0,61	0,47	0,40	0,40	0,42	0,41	0,16	<0,001	<0,001	<0,001
Expansão Radial	8,79	11,82	13,04	12,85	12,26	12,04	0,01	<0,001	<0,001	<0,001
Comp. Específico (mm/g)	106,64	101,95	107,34	110,04	109,55	115,66	0,68	<0,001	<0,001	0,023
Força de Ruptura	2,63	2,37	2,40	2,63	2,47	2,64	0,04	0,218	ns	ns
Índice de gelatinização (%)	92,88	92,85	92,09	88,35	91,32	87,88	0,83	0,297	ns	ns

1 – Adição de água no canhão em litros/hora; 2- erro padrão da média, n = 4 por tratamento; 3 - efeito linear da adição de água no canhão da extrusora; 4 - efeito quadrático adição de água no canhão da extrusora; 5- ETE= energia térmica específica; 6- EME = energia mecânica específica; 7- ETE/EME- Relação entre energia térmica específica e energia mecânica específica;

Conclusão: Conclui-se que a umidade de processamento é variável importante, modulando a aplicação de EME, macroestrutura e danos potências à aminoácidos durante o processamento.

Referências Bibliográficas:

Moughan, P.J., Rutherfurd, S.M., 1996. A new method for determining digestible reactive lysine in foods. J. Agri. Food Chem. 44, 2202-2209.

Riaz, M.N., 2007. Extruders and Expanders in Pet Food, Aquatic and Livestock Feeds. Agrimedia, Clenze, p. 400.