EFEITO DA APLICAÇÃO DE ENZIMAS TERMOESTÁVEIS SOBRE O PROCESSO DE EXTRUSÃO E CARACTERÍSTICAS DO KIBBLE EM PET FOOD

RAFAEL A. BORGES 1, RICARDO S. VASCONCELLOS 2; JADYR M. DE OLIVEIRA 1; PEDRO P. JR. 3

1 Prozyn BioSolutions; 2 Universidade Estadual de Maringá; 3 Grossper Alimentos SA.
Contato: rafael.borges@prozyn.com.br

Resumo: As enzimas são coadjuvantes tecnológicos, que trazem benefícios ao processo e/ou produto final. A fim de avaliar o efeito gerado pelo uso de amilases no processo de extrusão de pet food, foram testadas duas tecnologias de amilases termoestáveis (E1 e E2). Elas foram adicionadas diretamente no condicionador. Alternando-se os tratamentos com enzimas e a formulação controle, foram avaliados alguns parâmetros de processo e a qualidade do produto final. A E2 mostrou melhor desempenho, apresentando redução (P<0,001) no consumo de energia elétrica (15,87%) e na energia mecânica específica (12,85%) no processo (P<0,001), quando comparada ao outro tratamento. Outra característica verificada nos tratamentos com enzimas foi a modificação na expansão dos kibbles imediatamente após aplicação, o que fez necessária a modificação na velocidade do corte para manter o padrão do produto (P<0,001). Esta alteração foi confirmada pela rigidez do kibble, que reduziu de forma significativa em ambos os tratamentos com enzima (P<0,001), sendo de 18,59% e 15,51% para as enzimas 1 e 2 respectivamente. Conclui-se neste estudo que a inclusão de enzimas termoestáveis no processo de pet food afeta o consumo energético no processo e as características do extrusado.
Palavras Chave: Extrusão; Amilase; Produtividade; Ração

EFFECT OF APPLICATION OF THERMOSTABLE ENZYMES ON THE EXTRUSION PROCESSING AND KIBBLE CHARACTERISTICS IN PET FOOD

Abstract: Enzymes are technological coadjuvants, that provide benefit to the process and/or final product. In order to evaluate the effect provided by the use of amylase on the pet food extrusion process, two synergies of thermostable amylases (E1 and E2) were tested. They were directly added into the conditioner. Alternating the treatments with enzymes and the control formulation, some process parameters and the final product quality were evaluated. E2 showed the best performance, presenting reduction (P<0.001) of electric energy consumption (15.87%) and specific mechanical energy (12.85%) in the process, when compared to the other treatment. The modification on kibbles expansion just after application was another verified characteristic, what required changing of cutting speed to keep the same characteristics of standard product (P<0.001). This change was confirmed by the kibble's hardness, which significantly reduced in both enzymatic treatments (P<0.001), with 18.59% and 15.51% for enzymes 1 and 2, respectively. This study concludes that the inclusion of thermostable enzymes in the pet food processing reduce energy consumption in the process and the characteristics of the final product.
Keywords: Extrusion; Amylase; Productivity; Animal food

Introdução: As enzimas são catalizadores muito usados em diversos processos industriais para melhoria de processo, qualidade, rendimento e custo de produção. Aplicadas ao processo de produção de pet food, a ação das enzimas altera as propriedades da massa a ser extrusada. A alta viscosidade da massa é causada em grande parte pela presença de amido. Durante a passagem pelo canhão extrusor, a alta viscosidade aumenta o consumo energético e é possível que a utilização de amilases possa reduzir esta viscosidade e consequentemente os custos de produção, como descrito por Carciofi, 2012. Porém, por outro lado, o cisalhamento é fundamental para o cozimento na extrusão e a redução da viscosidade pode afetar este processo, prejudicando a qualidade do kibble. O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de duas amilases termoestáveis, sobre o processo de extrusão e características do kibble em alimento extrusado para cães.

Material e Métodos: As enzimas usadas foram a E1, que é uma amilase convencional e a E2, que é uma sinergia que aumenta a termoestabilidade da enzima.As enzimas foram aplicadas no pré-condicionador durante o processo de extrusão de uma ração para cães adultos (U – 10%, PB – 23%; EE – 10%; FB – 4%; MM – 8%; Ca – 1,9%; P – 0,8%). Foi usada uma extrusora de rosca simples com capacidade para 5000 kg/h (modelo E240R, Ferraz Máquinas e Engenharia Ltda, Ribeirão Preto, BR). A bomba de aplicação de líquido foi calibrada previamente para a adição das enzimas diretamente na massa de produto do condicionador. Após a estabilização do processo, o teste foi iniciado com a aplicação de três tratamentos de forma intercalada a cada 45 minutos. Os 15 minutos iniciais de cada ciclo foram usados para a estabilização do processo, e o período de coleta de dados foi de 30 minutos (tempos 0, 15 e 30 min). Cada ciclo foi considerado uma repetição e cada alimento foi avaliado por, pelo menos, três ciclos (n=3). Os tratamentos foram: Controle (adição de água no condicionador como placebo); E1 (dose de 0,625 kg/ton de alimento produzido); E2 (dose de 0,625 kg/ton de alimento produzido).Foram monitorados parâmetros de processo e os alimentos coletados na saída do secador foram analisados em laboratório (atividade de água, umidade e textura em texturômetro). Esta última foi realizada com 30 kibbles em cada tratamento.Para a análise dos resultados, os dados foram submetidos a ANOVA, considerando os efeitos de tratamento. Para a comparação das médias empregou-se o teste T Student, considerando 5% de probabilidade.

Resultado e Discussão: A Tabela 1 apresenta os principais resultados obtidos durante o teste. A adição da E2 proporcionou redução significativa no consumo de energia elétrica no processo (amperagem e energia mecânica específica). Estas reduções foram de 12,85% para a EME e 15.87% para o consumo de energia elétrica.Ambas as enzimas também afetaram diretamente o tamanho do kibble, o que para manter as mesmas características do extrusado (densidade e porcentagem de expansão), foi necessário aumentar a velocidade de corte da faca em

14.8% (E1) e 14.6% (E2) respectivamente (P<0.0001). Embora não tenha sido realizada análise microscópica do extrusado, em todos os momentos em que se substituiu o tratamento Controle por uma das duas enzimas, imediatamente após era necessário aumentar a velocidade de corte, pois os kibbles tornavam-se muito espesso e arredondados. Outro ponto verificado com os tratamentos enzimáticos foi a redução significativa na rigidez do kibble em função destes tratamentos (P<0.001). A rigidez do kibble reduziu em mais de 15% em ambos os tratamentos e no tratamento com a E2, houve ainda maior taxa de deformação do kibble (elasticidade). Conforme trabalho realizado por Carcioli, 2012, o uso de amilase melhora o processo de extrusão, o que corrobora os resultados encontrados nesse trabalho.Apesar destes resultados marcantes com os tratamentos enzimáticos, é importante a realização de outros estudos para verificar os impactos práticos sobre a formação de finos no produto acabado e principalmente sobre a palatabilidade (preferência alimentar).

Tabela 1: Parâmetros de processo dos tratamentos Controle e contendo as enzimas 1 e 2 e características do extrusado.

Parâmetro	Valores absolutos			Diferença para o Controle (%)	
	CONTROLE	ENZIMA 1	ENZIMA 2	ENZIMA 1	ENZIMA 2
Parâmetros de Extrusão					
Temperatura do Condicionador (°C)	94,44	95,83	95,00	1,47	0,59
Adição água condicionador (L/h)	427.2^{a}	426.0^{a}	406.0^{b}	-0,27	-4,96
Umidade condicionador (%)	18.91^{b}	20.22^{a}	17.02^{b}	6,91	-10,02
Alimentação extrusora (Hz)	13,05	13,07	13,09	0,10	0,29
Amperagem do motor (A)	147.17^{a}	142.67^{a}	133.33^{b}	-3,06	-9,40
Produtividade saída extrusora (kg/h)	4940	4876	5060	-1,31	2,42
Velocidade corte faca (Hz)	26.65^{b}	30.59^{a}	30.53^{a}	14,80	14,56
Densidade saída extrusora (g/L)	392,2	394,3	392,7	0,54	0,11
Porcentagem de expansão (%)	41,67	36,67	42,50	-12,00	2,00
Consumo de energia elétrica (kwh)	44.18^{a}	41.9^{ab}	37.17^{b}	-5,16	-15,87
Energia mecânica específica (kwh/ton)	22.04^{a}	21.51^{ab}	19.2^{b}	-2,39	-12,85
Características do kibble					
Umidade saída do secador (%)	7,12	7,42	7,18	4,09	0,80
Atividade de água	0,50	0,50	0,49	-0,34	-1,34
Deformação do kibble (%)	13.65^{b}	14.04^{b}	18.29^{a}	2,85%	31,86%
Rigidez do kibble	56.72^{a}	46.4^{b}	47.92^{b}	-18,19%	-15,51%

Conclusão: O uso de enzimas termoestáveis na extrusão em Pet food possui um efeito importante sobre o gasto energético no processo (E2), superior a amilases convencionais. Apesar disto, as modificações nas características do extrusado como aumento na expansão e redução na rigidez podem favorecer a crocância e palatabilidade dos alimentos processados com a adição destas enzimas.

Referências Bibliográficas: Carciofi, A.C.; PALAGIANO, C. ; SÁ, F.C. ; MARTINS, M.S. ; GONÇALVES, K.N.V. ; BAZOLLI, R.S. ; SOUZA, D.F. ; Vasconcellos, R.S. Amylase utilization for the extrusion of dog diets. **Animal Feed Science and Technology** (Print), v. 177, p. 211-217, 2012.