EFICIÊNCIA DE DEGRADAÇÃO DE PENAS DE FRANGO UTILIZANDO DIFERENTES MICRO-ORGANISMOS QUERATINOLÍTICOS E UM BLEND DE ENZIMAS

GERUZA S. MACHADO[1], ANA PAULA F. CORREA[2], ADRIANO BRANDELLI[3], LUCIANO TREVIZAN[4]

[1]Aluna de doutorado do PPG em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Autor para correspondência: gsm_sg@hotmail.com
[2]PhD Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente – UFRGS.
[3] Professor do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – UFRGS.
[4] Professor do Departamento de Zootecnia – Faculdade de Agronomia – UFRGS.

Resumo: A proposta do trabalho foi avaliar o processo hidrolítico através do uso de quatro cepas de micro-organismos: FTC01, FTC02PR1, P45 e KR6 e um *blend* comercial de lipases e proteases (enzima A) pela determinação do fator de degradação (FD) e pela solubilidade proteica (SP) das penas de frango. As cepas foram pré-incubadas para a multiplicação dos micro-organismos formando o pré-inóculo. Foi adicionado 1mL do pré-inóculo em 100 mL de caldo com inclusão de 5% e 8% de penas. Os cultivos ficaram por cinco dias em agitação a 125 rpm, a 37ºC. A cada 24h foram retiradas alíquotas para determinar a SP através do método de Lowry et al. (1951). No final do período foi avaliado o FD para cada tratamento. Os resultados demostraram-se satisfatórios para todos tratamentos com resultados maiores que 85% para ambas inclusões. Para SP foram encontrados os melhores resultados (3,05 mg/dL na inclusão de 5% e 2,83 mg/dL para 8%) utilizando a cepa FTC02PR1, cepa com maior capacidade de degradação. A composição de aminoácidos e peso molecular serão avaliadas nas cepas que tiveram melhores resultados para proceder os testes de digestibilidade proteica *in vivo*.

Palavras-Chave: coprodutos; enzimas; proteína hidrolisada; processamento de ingredientes;

EFFICIENCY OF DEGRADATION OF CHICKEN FEATHERS USING DIFFERENT QUERATINOLITICS MICROORGANISMS AN A BLEND OF ENZYMES

Abstract: The purpose of this study was to evaluate the hydrolytic process using four strains of microorganisms: FTC01, FTC02PR1, P45 and KR6 strain and a commercial blend of lipases and proteases (enzyme A) for determining the degradation factor (DF) and protein solubility (PS) of chicken feathers. The strains were pre-incubated with culture medium to the multiplication of microorganisms to form the pre-inoculum. Addition of 1 ml of the pre-inoculum in 100 mL of medium allowed the inclusion of 5% and 8% of feathers. The crops were maintained for five days shaking at 125 rpm at 37°C. At each 24 h intervals aliquots were taken to determine the PS according to Lowry et al. (1951). At the end of period DF was evaluated for each treatment. The results demonstrated satisfactory for all treatments, greater than 85% for both feathers addition. To PS, the best results (3.05 mg / dL in the inclusion of 5%, and 2.83 mg / dL to 8%) using FTC02PR1 strain, strain with increased degradation capacity. The amino acid composition and molecular weight will be evaluate in strains that had better results to proceed the protein digestibility *in vivo*.

Keywords: coproducts; enzymes; hydrolysed protein; processing ingredients;

Introdução: A qualidade da dieta completa depende da granulometria, qualidade, mistura e processamento dos ingredientes. A farinha de pena (FP) é um ingrediente rico queratina e baixa disponibilidade de aminoácidos (aa), fator limitante para a inclusão em dietas para cães, mas em dietas econômicos inclui-se como fonte proteica. O processo usual de FP é hidrólise térmica, com eficiência questionável. Submetida a altas temperaturas os aa sulfurados como a cistina são transformados em lantionina. Contudo, um processamento térmico brando pode ser insuficiente (ALBINO et al., 1992). A utilização de enzimas ou micro-organismos específicos favorece a disponibilidade de aa das penas, o que torna o uso mais apropriado na confecção de alimentos completos. O objetivo deste trabalho foi avaliar o processo hidrolítico das penas através do uso de micro-organismos e um *blend* comercial de enzimas baseado no fator de degradação e solubilidade proteica.

Material e Métodos: o experimento foi conduzido no Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFRGS. Foram selecionadas quatro cepas: FTC01, FTC02PR1, P45 e KR6 para hidrólise das penas *in vitro* em comparação a um *blend* de enzimas comercial (enzima A), seguindo os níveis de inclusão de 0,5 kg/tonelada de penas. Para o cultivo, foram produzidas soluções de pré-inóculo com penas limpas e pré-secas em estufa a 45ºC que serviram como componente do meio de cultura. No pré-inóculo todas as cepas foram incubadas por 24 horas a 37°C a 125 rpm, em meio de cultura (composição: 0,5 g/L NaCl, 0,3 g/L K_2HPO_4, 0,4 g/L KH_2PO_4, 10 g de penas e 2% de ágar). Os hidrolisados de penas foram produzidos pela adição de 1mL do pré-inóculo com 100 mL do mesmo meio de cultura, porém com 5% e 8% de penas. Os cultivos pré-inoculados permaneceram por cinco dias a 37ºC a 125 rpm. Para o tratamento com enzima A foi feito apenas o cultivo com as enzimas nas mesmas condições. A cada 24h foram retiradas alíquotas para determinar a SP através do método descrito por Lowry et al. (1951) com reagente Folin – Ciocalteu. Após a digestão, o material foi filtrado e os resíduos foram secos em estufa e pesados. O FD das penas foi calculado baseando-se na matéria seca, da seguinte forma: (massa penas inicial – massa penas final) /massa penas inicial.

Resultados e Discussão: Os resultados observados mostram que todos os tratamentos obtiveram um alto fator de degradação, acima de 85% para a inclusão de 5% e acima de 90% para a inclusão de 8% de penas, o que prova a eficiência da degradação das penas incubadas. Porém, o tratamento FTC01, em ambas as inclusões teve o maior fator de degradação (Tabela 1). Em relação SP (mg/dL) foram observados valores mais altos para os tratamentos com as cepas FTC01 e FTC02PR1, tanto com 5 quanto 8%. Provavelmente as queratinases produzida por esses micro-organismos mantiveram-se estáveis no meio o que tornou o processo mais eficiente, já que as condições do meio de cultivo, temperatura, pH, agitação e inóculo podem afetar diretamente a eficiência de degradação (FAKHFAKH-ZOUARI at al, 2010). Os maiores valores de solubilidade proteicas foram encontrados para a cepa FTC02PR1, em ambas inclusões, 3,05 e 2,83 mg/dL, demostrando a eficiência das proteases e queratinases produzidas (Figura 1).

Tabela 1. Valores observados para fator de degradação (FD) e porcentagem de penas digeridas dos diferentes tratamentos testados com 5 e 8 % de inclusão de penas.

	Fator de Degradação				
Penas	KR6	P45	FTC01	FTC02PR1	Enzima A
5g	4,34	4,5	4,68	4,58	4,43
8g	7,23	7,3	7,58	7,35	7,3
	Digerido (%)				
5g	86,8	89,9	93,6	91,7	88,6
8g	90,4	91,2	94,7	91,8	91,3

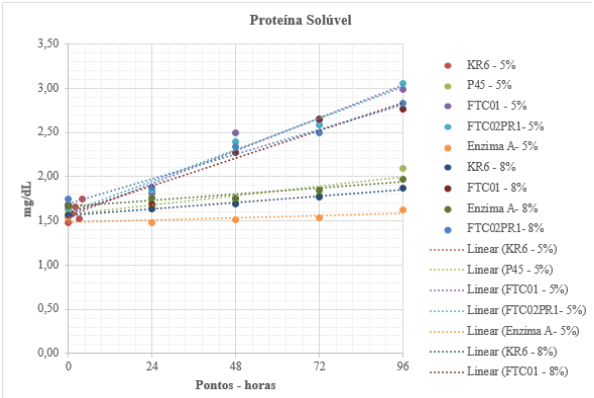


Figura 1. Solubilidade proteica após 96 horas de hidrólise

Conclusões: A hidrólise das penas com utilização de micro-organismos mostrou-se eficiente e satisfatória para as cepas FTC02PR1 e FTC01 em ambas concentrações de substrato. A enzima A foi pouco eficiente no processo. As cepas selecionadas serão avaliadas em concentrações mais elevadas de substrato e a composição de aminoácidos, peso molecular do hidrolisado serão avaliados antes de proceder o teste de digestibilidade *in vivo*.

Referências Bibliográficas: ALBINO, L. F. T; SILVA, M.A. Determinação dos valores de energia metabolizável aparente e verdadeira de alguns alimentos para aves, usando diferentes métodos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 21, p. 47-58, 1992.

FAKHFAKH-ZOUARI, N.; HADDAR, A.; HMIDET, N.; FRIKHA, F.; NASRI, M.; Application on statistical experimental design for optimization of keratinases production by *Bacillus pumilus* A1 grow on chicken feather and some biochemical properties. **Process Biochemistry.** Oxford, v. 45, p. 617-626, 2010.