



Influência da temperatura de estocagem na estabilidade lipídica do Jaú (*Zungaro jahu*)

COUTINHO, N.M. ^{1*}; MÁRSICO E.T. ¹; CINQUINI, M.A. ²; SILVA, F.A. ²; MONTEIRO, M.L.G. ¹;
CONTE-JUNIOR, C.A. ¹

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Fluminense - UFF, Vital Brazil Filho 64, CEP: 24230-340, Niterói, RJ, Brasil.

²Programa de Pós Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás - UFG, Campus Samambaia - Rodovia Goiânia / Nova Veneza, Km 0, CEP: 74690-900, Goiânia, GO, Brasil.

*Autor correspondente – Tel: 21 2629-9545; email: nathaliacoutinho@id.uff.br

RESUMO

Objetivou-se avaliar a degradação lipídica de jaú (*Zungaro jahu*) refrigerado e congelado. Além disso, determinou-se a composição centesimal e valor calórico da espécie. As amostras utilizadas para avaliar a oxidação lipídica foram divididas em dois tratamentos: T1 (15 dias a 2 ± 1 °C) e T2 (105 dias a -20 ± 2 °C seguido de 15 dias a 2 ± 1 °C). Os resultados de proteína, lipídio, umidade, resíduo mineral fixo carboidrato e valor calórico foram 20,17 %, 0,60 %, 77,71 %, 0,96 %, 0,56 % e 88,36 kcal.100 g⁻¹, respectivamente. Observou-se oxidação lipídica ($P<0,05$) em ambos os períodos de refrigeração. Todavia, o aumento expressivo ($P<0,05$) de malonaldeído (MDA) ocorreu durante o congelamento (0,2 a 2,5 mg de MDA.kg⁻¹). Conclui-se que, apesar do baixo teor de lipídios do jaú, a temperatura de armazenamento é considerada um Ponto Crítico de Controle para oxidação lipídica.

Palavras-chave: peixes dulcícolas, composição centesimal, oxidação lipídica, malonaldeído.

ABSTRACT

Aimed to evaluate the lipid degradation jaú (*Zungaro jahu*) cooled and frozen. In addition, we determined the chemical composition and energy value of the species. The samples used to test lipid oxidation were divided into two treatments: T1 (15 days at 2 ± 1 °C) and T2 (105 \pm 2 days at -20 °C followed by 15 days at 2 ± 1 °C). The results of protein, lipid, moisture, fixed mineral carbohydrate and energy value were 20.17 %, 0.60 %, 77.71 %, 0.96 %, 0.56 % and 88.36 kcal.100 g⁻¹ respectively. Lipid Oxidation was observed ($P<0.05$) in both cooling periods. However, the significant increase ($P<0.05$) malonaldehyde (MDA) occur during freezing (0.2 to 2.5 mg MDA.kg⁻¹). We conclude that,



despite the low lipid content of jaú, the storage temperature is considered a Critical Control Point for lipid oxidation.

Key-words: freshwater fish, proximate composition, lipid oxidation, TBARS.

INTRODUÇÃO

Espécies do gênero *Zungaro* (Siluriformes, Pimelodidae), antigamente identificado como *Paulicea*, são popularmente conhecidos como jaú, sendo bastante apreciados na alimentação humana e na pesca esportiva (AGOSTINHO *et al.*, 2003).

Nos últimos anos, vem destacando-se uma crescente demanda da população por produtos que contribuem para uma alimentação equilibrada e saudável como o pescado que apresenta elevado valor nutritivo, incluindo ácidos graxos essenciais, responsáveis por diversos efeitos benéficos à saúde humana (FAO, 2012). Em contrapartida, trata-se de uma matriz alimentar de elevada susceptibilidade a reações oxidativas durante o armazenamento refrigerado e congelado, formando compostos prejudiciais que limitam a validade comercial do produto (FAUSTMAN *et al.*, 2010).

Embora o Brasil apresente elevado potencial para o desenvolvimento da aquicultura, há escassez de informações científicas relacionadas às espécies nativas com potencial zootécnico, principalmente em relação ao valor nutricional e alterações durante o período de armazenamento. Neste contexto, o objetivo foi avaliar a formação de ranço oxidativo na espécie Jaú, em diferentes temperaturas de estocagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Aproximadamente 20 kg de peixes (eviscerados, descabeçados e congelados a -20 °C), cada um com peso médio de 5 kg, foram obtidos no entreposto especializado em processamento de peixes nativos localizado em Itauçu, Goiás. As amostras foram acondicionadas em caixas isotérmicas com contendo gel eutético (0±1 °C) e encaminhadas por via aérea ao Centro Laboratorial Analítico, vinculado ao Departamento de Tecnologia de Alimentos (UFF), Niterói, RJ. O tempo de transporte não ultrapassou 3 horas. Foi realizado um *pool* do tecido muscular e as análises foram realizadas em duplicata. Todo o experimento foi repetido duas vezes (n = 2), sendo 2 peixes para cada repetição experimental, totalizando 4 unidades amostrais.



A composição centesimal foi realizada de acordo com as especificações da AOAC (2012). O valor calórico e de carboidratos foi calculado por diferença conforme equação proposta por MERRILL e WATT (1973). O número de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), foi realizado segundo metodologia descrita por MONTEIRO *et al.* (2012). O ranço oxidativo foi realizado nos dois tratamentos (T1 e T2). Imediatamente após a obtenção do *pool*, parte das amostras foi congelada (T2) e outra parte foi analisada durante 15 dias a 2 ± 1 °C (T1). A parte das amostras que permaneceu congelada (-20 ± 2 °C), durante 105 dias, foi estocada sob refrigeração (2 ± 1 °C) e avaliada por 15 dias (T2). ANOVA one-way com posterior teste de Tukey ($P<0,05$) foi aplicado para avaliar os resultados de TBARS (XLSTAT software, versão 2012.6.08. Addinsoft, França).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não há artigos científicos referentes ao valor nutricional e oxidação lipídica em Jaú (*Zungaro jahu*). Os resultados relativos à composição centesimal demonstraram que o jaú apresenta 20,17 % de proteína, 0,60 % de lipídios, 77,71 % de umidade, 0,96 % de resíduo mineral fixo, 0,56 % de carboidratos e 88,36 kcal.100 g⁻¹ de valor calórico. Estudos anteriores demonstraram valores variados entre espécies da família Pimelodidae (RAMOS *et al.*, 2008; ADAMES *et al.*, 2014). Esta variação pode ser atribuída a fatores como idade, sexo, condições ambientais, época do ano, tipo de criação zootécnica, alimentação, entre outros fatores (BORAN; KARAÇAM, 2011).

Em relação ao TBARS, observou-se um aumento ($P<0,05$) de MDA após o 6º dia de refrigeração (0,1 mg de MDA.kg⁻¹) até o 15º dia (0,6 mg de MDA.kg⁻¹) (Figura 1, T1). Apesar da ausência deste parâmetro na legislação nacional, resultados semelhantes aos deste estudo foram descritos na literatura (SOCCOL *et al.*, 2005; MONTEIRO *et al.*, 2012). No T2, houve um aumento ($P<0,05$) de MDA nos dias 4 e 5 sob refrigeração, sendo observado uma diminuição ($P<0,05$) destes compostos a partir do 9º dia de estocagem (Figura 1) devido, provavelmente, a uma possível interação covalente do MDA com os grupos alcalinos livres provenientes das proteínas (MONTEIRO *et al.*, 2012). A maior formação de MDA ocorreu durante o período de congelamento (0,2 a 2,5 mg de MDA.kg⁻¹), provavelmente, devido a ação de lipoxigenases endógenas,

que propiciam a ocorrência do ranço oxidativo a baixas temperaturas (ABREU *et al.*, 2010). Além disso, o ranço oxidativo ocorre em alimentos com baixo teor de lipídios desde que a fração lipídica apresente predominância de ácidos graxos poliinsaturados (SOHN *et al.*, 2005), fato que pode explicar os resultados encontrados na referida espécie. Vale ressaltar que o MDA reduz os níveis da enzima paraoxonase, o que contribui para resistência à insulina, aumento da pressão arterial e níveis de lipídios no sangue, sendo considerados importantes fatores de risco para saúde (ZAKI *et al.*, 2014).

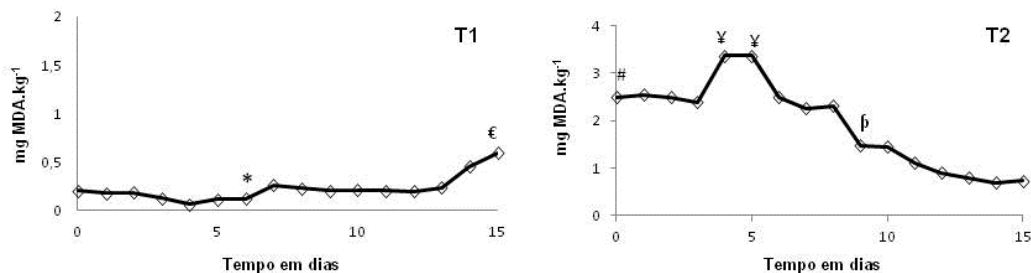


Fig. 1: TBARS, expresso em mg MDA.kg⁻¹ amostra, em jaú estocado durante 15 dias sob refrigeração (T1) e 15 dias de refrigeração após congelamento por 105 dias (T2). Símbolos diferentes indicam diferença significativa (P <0,05). #Diferença entre dia 0 (T1) e dia 0 (T2).

CONCLUSÕES

Conclui-se que, apesar do baixo teor de lipídios do jaú, a temperatura de armazenamento é considerada um Ponto Crítico de Controle para oxidação lipídica, sendo fundamental monitorá-la juntamente com o período de estocagem, garantindo a qualidade do produto e a saúde do consumidor. Desse modo sugerem-se, estudos que avaliem métodos de conservação com a finalidade de inativar enzimas (lipoxigenases), capazes de gerar o ranço em temperatura de congelamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, D.A.; LOSADA, P.P.; MAROTO, J.; CRUZ, J.M. 2010 Evaluation of the effectiveness of a new active packaging film containing natural antioxidants (from barley husks) that retard lipid damage in frozen Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Food Research International*, v. 43, p. 1277–1282.
- AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., SUZUKI, H.I.; JÚLIO JR., H.F. 2003 Migratory fishes of the upper Paraná river basin, Brazil. In: Carolsfeld, J., Harvey, B., Ross, C., & Baer, A. (Ed.). *Migratory fishes of South America:*



- biology, fisheries, and conservation status*. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank. p. 19-98.
- AOAC. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. LATIMER, G.W (Ed.).19 ed. Arlington: AOAC Inc., 2012.
- BORAN G.; KARAÇAM, H. 2011 Seasonal changes in proximate composition of some fish species from the black sea. *Turk J. Fish Aquat. Sci.* 11: 01-05.
- FAO. 2012 *The state of world fisheries and aquaculture*. Rome: FAO. 230p.
- FAUSTMAN, C.; SUN, Q.; MANCINI, R.; SUMANC, S.P. 2010 Review Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. *Meat Science*, v. 86, p. 86-94.
- GODINHO, H.P. 2007 Estratégias reprodutivas de peixes aplicadas à aqüicultura: bases para o desenvolvimento de tecnologias de produção. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v. 31, n. 3, p.351-360.
- MERRILL, A.L.; WATT, B.K. 1973 *Energy value of foods: basis and derivation*. Agriculture Handbook Nº. 74. Washington, DC ARS USDA.
- MONTEIRO, M.L.G.; MÁRSICO, E. T.; TEIXEIRA, C. E.; MANO, S. B., CONTE JÚNIOR, C. A.; VITAL, H. D. C. 2012 Validade comercial de filés de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) resfriados embalados em atmosfera modificada e irradiados. *Ciência Rural*, 42, 737-743.
- RAMOS FILHO, M.M.; RAMOS, M.I.L.; HIANE, P.A.; SOUZA, E.M.T. Perfil lipídico de quatro espécies de peixes da região pantaneira de Mato Grosso do Sul. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 28, p. 361-365, 2008.
- SOCCOL, M.C.H.; OETTERER, M.; GALLO, C.R.; SPOTO, M.H.F.; BIATO, D. O. 2005 Effects of modified atmosphere and vacuum on the shelf life of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fillets. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 8, n. 1, p. 7-15.
- SOHN, J.-H., TAKI, Y., USHIO, H., KOHATA, T., SHIOYA, I.; OHSHIMA, T. 2005 Lipid oxidations in ordinary and dark muscles of fish: Influences on rancid off-odor development and color darkening of yellowtail flesh during ice storage. *Journal of Food Science*, 70(7), s490–s496.
- ZAKI, M.E.; EL-BASSYOUNI, H.; KAMAL, S.; EL-GAMMAL, M.; YOUNESS, E. 2014 Association of serum paraoxonase enzyme activity and oxidative stress markers with dyslipidemia in obese adolescents. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, v. 18, n. 3, p. 340-344.