

Otimização da qualidade larvar em Linguado senegalês através da inclusão de hidrolisados proteicos em microdietas

Barruncho, R.^{1,2*}, Sharif, A.¹, Teodósio, R.¹, Colen, R.¹, Pinto, W.³, Castro, C.⁴, Serradeiro, R.⁴, Conceição, L.E.C.³, Engrola, S.¹

¹Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR/CIMAR-LA), Edifício 7, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 800-5139, Faro, Portugal.

²Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 800-5139, Faro, Portugal.

³SPAROS Lda., Área Empresarial de Marim, Lote C, 8700-221 Olhão, Portugal.

⁴FLATLANTIC - ACTIVIDADES PISCÍCOLAS, S.A., Rua do Aço s/n, 3070-732 Praia de Mira, Portugal.

*E-mail: a64291@ualg.pt

O linguado senegalês (*Solea senegalensis*) é uma espécie de grande importância comercial no sul da Europa, especialmente em Portugal e Espanha. O desenvolvimento de microdietas para larvas de peixes planos apresentam desafios e oportunidades na aquacultura. As larvas altriciais apresentam na sua fase inicial uma capacidade limitada para digerir e absorver proteínas complexas. A inclusão de proteínas pré-digeridas nas formulações de alimentos para larvas, promove a absorção e a síntese proteica em várias espécies de peixes marinhos^{1,2,3,4,5,6}. Este estudo investiga o potencial dos hidrolisados proteicos em microdietas para melhorar a qualidade larvar em linguado senegalês com foco no crescimento, resiliência e resposta ao stress oxidativo. O ensaio foi realizado no CCMAR. Duas microdietas foram testadas em triplicado: BAIXO (dieta similar a dieta comercial com inclusão de hidrolisados proteicos de pequeno peso molecular) e ALTO (dieta similar a dieta comercial com inclusão de hidrolisados proteicos de elevado peso molecular). O objetivo foi melhorar as estratégias de alimentação do linguado senegalês, particularmente durante o desenvolvimento larvar, uma fase caracterizada por uma elevada suscetibilidade ao stress ambiental e a deficiências nutricionais. Os dados biométricos (peso, comprimento) indicam uma diferença significativa na melhoria da qualidade larvar, até aos 12 dias após a eclosão (DAE) no tratamento ALTO. Após os 16DAE a qualidade larval foi melhor nas larvas do tratamento BAIXO. As análises de stress oxidativo estão em

processamento. Os dados atuais sugerem que o peso molecular dos hidrolisados proteicos devem ser alterados durante a fase pelágica do Linguado.

Palavras-chave: Nutrição, Crescimento, Robustez, Estado redox

Referências

1. Canada, P., Conceição, L.E.C., Mira, S., Teodósio, R., Fernandes, J.M.O., Barrios, C., Millán, F., Pedroche, J., Valente, L.M.P., Engrola, S., 2017. Dietary protein complexity modulates growth, protein utilisation and the expression of protein digestion-related genes in Senegalese sole larvae. *Aquaculture* 479, 273-284. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.05.028>
2. Engrola, S., Mai, M., Dinis, M.T., Conceição, L.E.C., 2009. Co-feeding of inert diet from mouth opening does not impair protein utilization by Senegalese sole larvae. *Aquaculture* 287, 185-190.
3. Gamboa-Delgado, J., Cañavate, J.P., Zerolo, R., Le Vay, L., 2008. Natural carbon stable isotope ratios as indicators of the relative contribution of live and inert diets to growth in larval Senegalese sole (*Solea senegalensis*). *Aquaculture* 280, 190-197.
4. Kvåle, A., Harboe, T., Mangor-Jensen, A., Hamre, K., 2009. Effects of protein hydrolysate in weaning diets for Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). *Aquacult. Nutr.* 15, 218-227. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2095.2008.00586.x>
5. Srichanun, M., Tantikitti, C., Kortner, T.M., Krogdahl, A., Chotikachinda, R., 2014. Effects of different protein hydrolysate products and levels on growth, survival rate and digestive capacity in Asian seabass (*Lates calcarifer* Bloch) larvae. *Aquaculture* 428, 195-202. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.03.004>

Agradecimentos

Este trabalho é parte do projeto E!4876 FlatFIRST_1171, apoiado pelo programa EUROSTARS-3, por Portugal e pela União Europeia através do FEDER, Algarve 2030, e COMPETE 2030, e no âmbito do Portugal 2030 e pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia, através dos projetos UIDB/04326/2020 (DOI:10.54499/UIDB/04326/2020),

UIDP/04326/2020 (DOI:10.54499/UIDP/04326/2020), e LA/P/0101/2020
(DOI:10.54499/LA/P/0101/2020) atribuídos ao CCMAR.

Optimisation of larval quality in Senegalese sole through the inclusion of protein hydrolysates in microdiets

Barruncho, R.^{1,2*}, Sharif, A.¹, Teodósio, R.¹, Colen, R.¹, Pinto, W.³, Castro, C.⁴, Serradeiro, R.⁴, Conceição, L.E.C.³, Engrola, S.¹

¹Centro de Ciências do Mar do Algarve (CCMAR/CIMAR-LA), Edifício 7, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 800-5139, Faro, Portugal.

²Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 800-5139, Faro, Portugal.

³SPAROS Lda., Área Empresarial de Marim, Lote C, 8700-221 Olhão, Portugal.

⁴FLATLANTIC - ACTIVIDADES PISCÍCOLAS, S.A., Rua do Aço s/n, 3070-732 Praia de Mira, Portugal.

*E-mail: a64291@ualg.pt

Senegalese sole (*Solea senegalensis*) is a species of high commercial importance in Southern Europe, particularly in Portugal and Spain. The development of microdiets for flatfish larvae presents both challenges and opportunities in aquaculture. Altricial larvae have limited capacity to digest and absorb complex proteins during their early developmental stages. The inclusion of pre-digested proteins in larval feed formulations promotes protein absorption and synthesis in various marine fish species^{1,2,3,4,5,6}. This study investigates the potential of protein hydrolysates in microdiets to improve larval quality in Senegalese sole, focusing on growth, resilience, and oxidative stress response. The trial was conducted at CCMAR, testing two microdiets in triplicate: LOW (a diet similar to a commercial diet with the inclusion of low molecular weight protein hydrolysates) and HIGH (a diet similar to a commercial diet with the inclusion of high molecular weight protein hydrolysates). The objective was to improve feeding strategies for Senegalese sole, particularly during the larval stage, which is characterised by high susceptibility to environmental stress and nutritional deficiencies. Biometric data (weight, length) indicate a significant improvement in larval quality up to 12 days after hatching (DAH) in the HIGH treatment. After 16 DAH, larval quality was better in the LOW treatment group. Oxidative stress analyses are currently underway. The current data suggest that the molecular weight of protein hydrolysates should be adjusted during the pelagic phase of Senegalese sole.

Keywords: Nutrition, Growth, Robustness, Redox status

References

1. Canada, P., Conceição, L.E.C., Mira, S., Teodósio, R., Fernandes, J.M.O., Barrios, C., Millán, F., Pedroche, J., Valente, L.M.P., Engrola, S., 2017. Dietary protein complexity modulates growth, protein utilisation and the expression of protein digestion-related genes in Senegalese sole larvae. *Aquaculture* 479, 273-284. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.05.028>
2. Engrola, S., Mai, M., Dinis, M.T., Conceição, L.E.C., 2009. Co-feeding of inert diet from mouth opening does not impair protein utilization by Senegalese sole larvae. *Aquaculture* 287, 185-190.
3. Gamboa-Delgado, J., Cañavate, J.P., Zero, R., Le Vay, L., 2008. Natural carbon stable isotope ratios as indicators of the relative contribution of live and inert diets to growth in larval Senegalese sole (*Solea senegalensis*). *Aquaculture* 280, 190-197.
4. Kvåle, A., Harboe, T., Mangor-Jensen, A., Hamre, K., 2009. Effects of protein hydrolysate in weaning diets for Atlantic cod (*Gadus morhua* L.) and Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.). *Aquacult. Nutr.* 15, 218-227. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2095.2008.00586.x>
5. Srichanun, M., Tantikitti, C., Kortner, T.M., Krogdahl, A., Chotikachinda, R., 2014. Effects of different protein hydrolysate products and levels on growth, survival rate and digestive capacity in Asian seabass (*Lates calcarifer* Bloch) larvae. *Aquaculture* 428, 195-202. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.03.004>

Acknowledgements

This work is part of project E!4876 FlatFIRST_1171, supported by EUROSTARS-3 program, and by Portugal and the European Union through ERDF, Algarve 2030, and COMPETE 2030, in the framework of Portugal 2030 and Portuguese national funds from FCT - Foundation for Science and Technology through projects UIDB/04326/2020 (DOI:10.54499/UIDB/04326/2020), UIDP/04326/2020 (DOI:10.54499/UIDP/04326/2020) and LA/P/0101/2020 (DOI:10.54499/LA/P/0101/2020).

