

Bölüm 5

SU ÜRÜNLERİ YETİŞTİRİCİLİĞİNDE PROBİYOTİK MAYALAR

Behire Işıl DİDİNEN
Özge ÇAYLI BEKTAŞ

GİRİŞ

Mayalar birçok farklı balık türünde solungaç, deri, ağız, dışkı ve bağırsaklarından izole edilebilmektedir. Balık bağırsağındaki maya miktarı değişikdir fakat; genel olarak bağırsak içeriğinin 10^7 cfu/g'ını oluşturmaktadırlar. Askomiset ve Basidiyomiset maya ailelerinin farklı türlerinin balık bağırsaklarından izolasyonu mevcuttur. Askomiset mayalarından, *Cveida*, *Pichia*, *Saccharomyces*, ve *Debaryomyces* cinsleri; Basidiyomiset mayalarından, *Rhodotorula*, *Cryptococcus*, *Sporobolomyces* ve *Trichosporon* cinsleri saptanmıştır. *Metschnikowia zobelii*, *Kloeckera apiculata*, ve *Debaryomyces* sp. türleri bazı deniz balıklarının bağırsak mikroflorasındaki miktarlarının önemli ölçüde fazla olduğu saptanmıştır. Askomiset: *Debaryomyces hansenii*, *Cveida* sp., ve *Saccharomyces cerevisiae*, Basidiyomiset: *Leucosporidium* sp., ve *Rhodotorula* da gökkuşağı alabalığı bağırsaklarından sıklıkla izole edilen baskın maya türleridir (Gatesoupe, 2007).

Mayalar, probiyotik bakteriler için ifade edilen tüm fizyolojik özelliklerinden daha fazlasını taşımaktadır. Maya hücre hacimlerinin bakteri hücrelerinden yaklaşık olarak yüz kat daha büyüktür. Dolayısıyla, probiyotik etkilerinin görülmesi için, bakterilere göre daha düşük miktarlarda (104 cfu/g) yeme ilave edilmeleri yeterli olmaktadır. Bakterilere göre maya hücreleri, çok sayıda basit ve karmaşık organik bileşiklerden oluşmaktadırlar. Ürettikleri farklı enzimlerle daha kapsamlı bir metabolik potansiyele sahiptirler. Aynı zamanda mayalar tarafından salgılanan poliaminler, balık larvalarının sindirim sisteminin olgunlaşmasında büyük rol oynar. Ayrıca, bazı maya türleri ve bunların bileşenleri, β -glukan, kitin (az miktarda), nükleik asitler ve hücre duvar proteinleri, konakçının bağışıklık sistemini uyarak hastalıklara karşı direncini artırır (Gatesoupe, 2007; Navarrete ve Tovar-Ramírez, 2014).

tirilmiş yemlerinde *Edwardsiella ictaluri* patojeniyle yapılan deneysel enfeksiyon sonrasında kontrol yemiyle beslenen balıklarla kıyaslandığında ciddi oranda yüksek yaşama oranı olduğu bildirilmiştir (Welker vd., 2012).

SONUÇ

Mayaların yetiştiricilikte yararlı probiyotik etkilerinin teyit edilmesi üzerine yapılmış çalışmaların çoğunda *S. cerevisiae* ve *D. hansenii* üzerinde odaklanılmıştır. Yeni maya türlerinin yada suşlarının farklı balık türlerinden izolasyonları artırılmalı ve izole edilen maya suşlarının balık sağlığı ve gelişimi üzerindeki probiyotik etkileri araştırılmalıdır.

Mayalar balığın normal mide-bağırsak mikroflorasında dominant olmamasına rağmen, bazı maya türleri bağırsağa yerleşebilir. Diğer yandan düzenli yem alımı ile suni maya popülasyonunu yüksek düzeyde tutmak mümkündür. Bununla birlikte, probiyotik mayaların balıklarda kullanımının güvenilirliği ile ilgili olarak, kalıcı kolonizasyon riski üzerinde daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

Mayaların Gram (+) patojenlere karşı bağışıklık düzenleyici olarak kullanımı üzerindeki çalışmalar artırılmalıdır.

Su ürünleri yetiştiriciliğinde, mayaların rasyonel kullanımı için en önemli adım balıkların bağışıklık sistemi üzerindeki etkilerini açıklayabilmektir. Son yıllarda yapılan çalışmalar bunu net bir şekilde ortaya koymaktadır. Ancak, bu konuyla alakalı pratik uygulamalar hala akıllardaki soru işaretlerini tam anlamıyla giderebilmiş değildir. Bağışıklığın sürekli olarak uyarılması balık sağlığında olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Yem katkı maddesi olarak mayaların uzun vadeli kullanımlardaki etkileri hala bilinmemektedir. Bu nedenle, optimum uygulama süresinin belirlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Burgaud, G., Arzur, D., Durand, L., Cambon-Bonavita, M.A., Barbier, G. (2010) Marine culturable yeasts in deep-sea hydrothermal vents: species richness and association with fauna. *Fems Microbiology Ecology*, 73 (1), 121-33.
- Chi, Z.M., Chi, Z., Zhang, T., Liu, G.L., Li, J., Wang, XH. (2009) Production, characterization and gene cloning of the extracellular enzymes from the marine-derived yeasts and their potential applications. *Biotechnology Advances*, 27 (3), 236-55.
- Chiu, CH, Cheng, CH, Gua, WR, Guu, YK, Cheng, W. (2010) Dietary administration of the probiotic, *Saccharomyces cerevisiae* P13, enhanced the growth, innate immune responses, and disease resistance of the grouper, *Epinephelus coioides*. *Fish Shellfish Immunology*, 29 (6), 1053-1059.
- Coutteau, P. & Lavens, P. (1989). The use of yeast as a single-cell protein in aquacultural diets. Artemia Reference Center, State University of Gent, Belgium, Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent. 54, 1583-1592.

- Gago, S., Alastruey-Izquierdo, A., Marconi, M., Buitrago, M.J., Kerhornou, A., Kersey, P.J., Mellado, E., Cuenca-Estrella M., Rodríguez-Tudela, J.L., Cuesta, I. (2014) Ribosomic DNA intergenic spacer 1 region is useful when identifying *Candida parapsilosis* spp. complex based on high-resolution melting analysis. *Medical Mycology*, 52: 472–481).
- Gatesoupe, F.J. (2007) Live yeasts in the gut: Natural occurrence, dietary introduction, and their effects on fish health and development. *Aquaculture*;267 (1-4), 20-30.
- Halasz, A, Lasztity, R. (1991) Use of Yeast Biomass in Food Production, CRC Press.
- Hampden-Thompson, G. & Galindo, C. (2017) School–family relationships, school satisfaction and the academic achievement of young people. *Educational Review*, 69 (2), 248-265. Doi: 10.1080/00131911.2016.1207613
- Harikrishnan, R., Kim, M.C., Kim, J.S., Balasundaram, C., Heo, M.S. (2011). Immunomodulatory effect of probiotics enriched diets on *Uronema marinum* infected olive flounder. *Fish Shellfish Immunology*; 30 (3), 964-971.
- Kline, B. R. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling* (Second edit). NY: The Guilford Press.
- Kurtzman, C.P. (1994) Molecular taxonomy of the yeasts. *Yeast*, 10 (13), 1727-1740.
- Lachance, M.A., Starmer, W.T. (1998) Ecology and yeasts. In: Kurtzman CP, Fell JW, editors. *The Yeasts, a Taxonomic Study*, Elsevier.
- Olvera-Novoa, M.A., Martinez-Palacios, C.A., Olivera-Castillo, L. (2002) Utilization of torula yeast (*Candida utilis*) as a protein source in diets for tilapia (*Oreochromis mossambicus peters*) fry. *Aquaculture Nutrition*, 8, 257-264.
- Öztürk, H. (2003). In-vitro-Studien zum Einfluss von Topinamburmehl und *Saccharomyces boulardii* auf den mikrobiellen Vormagenstoffwechsel (Doctoral dissertation).
- Navarrete, P., & Tovar-Ramírez, D. (2014). Use of yeasts as probiotics in fish aquaculture. In *Sustainable aquaculture techniques*. IntechOpen.
- Raghukumar, S. (2004) The Role of Fungi in Marine Detrital Processes. In: Ramaiah N, editor. *Marine Microbiology: Facets & Opportunities*: National Institute of Oceanography, Goa.
- Reyes-Becerril, M., Salinas, I., Cuesta. A., Meseguer. J., Tovar-Ramirez, D., Ascencio-Valle, F. (2008a) Oral delivery of live yeast *Debaryomyces hansenii* modulates the main innate immune parameters and the expression of immune-relevant genes in the gilthead seabream (*Sparus aurata* L.). *Fish and Shellfish Immunology*, 25 (6) 731-9.
- Reyes-Becerril, M., Tovar-Ramirez, D., Ascencio-Valle, F., Civera-Cerecedo, R., Gracia-Lopez, V., Barbosa-Solomieu, V. (2008b) Effects of dietary live yeast *Debaryomyces hansenii* on the bağışıklıke and antioxidant system in juvenile leopard grouper *Mycteroperca rosacea* exposed to stress. *Aquaculture*, 280 (1-4) 39-44.
- Reyes-Becerril, M., Tovar-Ramírez, D., Ascencio-Valle, F., Civera-Cerecedo, R., Gracia-López, V., Barbosa-Solomieu, V., & Esteban, M. Á. (2011). Effects of dietary supplementation with probiotic live yeast *Debaryomyces hansenii* on the immune and antioxidant systems of leopard grouper *Mycteroperca rosacea* infected with *Aeromonas hydrophila*. *Aquaculture Research*, 42(11), 1676-1686.
- Rhishipal, R. & Philip, R. (1998) Selection of marine yeasts for the generation of single cell protein from prawn-shell waste. *Bioresource Technology*, 65 (3) 255-6.
- Rocha, L.L., Cordeiro, R.D.A., Cavalcante, R.M., do Nascimento R.F., Martins, S.C.S., Santaella, S.T., Melo, V.M.M. (2007) Isolation and characterization of phenol-degrading yeasts from an oil refinery wastewater in Brazil. *Mycopathologia*, 164 (4) 183-8.

- Roth-Maier, D.A. (1979) Bierhefe-ein aktuelles Futtermittel? Der Tierzüchter.
- Scorzetti G, Fell, J.W., Fonseca, A., Statzell-Tallman, A. (2002) Systematics of basidiomycetous yeasts: a comparison of large subunit D1/D2 and internal transcribed spacer rDNA regions. *FEMS Yeast Research*, 2 (4), 495-517.
- Signor, A., Pezzato, L.E., Padilha, P.D.M., Roberto, C., Barros, M.M. (2010). Growth performance and metabolic response of Nile tilapia fed rations supplemented with autolized yeast and zinc. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 2560-2568.
- Song, C.L., Liu, GL, Xu JL, Chi ZM. (2010) Purification and characterization of extracellular beta-galactosidase from the psychrotolerant yeast *Guehomyces pullulans* 17-1 isolated from sea sediment in Antarctica. *Process Biochemistry*, 45 (6), 954-60.
- Suh, S.O., Blackwell, M., Kurtzman, C.P., Lachance, M.A. (2006) Phylogenetics of Saccharomycetales, the ascomycete yeasts. *Mycologia*, 98 (6) 1006-17.
- Torrecillas, S., Makol, A., Benitez-Santana, T., Caballero, M.J., Montero, D., Sweetman, J. (2011) Reduced gut bacterial translocation in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed mannan oligosaccharides (MOS). *Fish and Shellfish Immunology*, 30 (2), 674-81.
- Vazquez-Juarez, R., Andlid, T., Gustafsson, L. (1997) Adhesion of yeast isolated from fish gut to crude intestinal mucus of rainbow trout, *Salmo gairdneri*. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 6 (1) 64-71.)
- Vázquez-Juárez, R., Andlid, T., Gustafsson, L. (1994). Cell surface hydrophobicity and its relation to adhesion of yeasts isolated from fish gut. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2 (1-3) 199-209.-
- Wache, Y., Auffray, F., Gatesoupe, F.J., Zambonino, J., Gayet, V., Labbe, L., Quentel, C. (2006) Cross effects of the strain of dietary *Saccharomyces cerevisiae* and rearing conditions on the onset of intestinal microbiota and digestive enzymes in rainbow trout, *Onchorhynchus mykiss*, fry. *Aquaculture*, 258 (1-4) 470-8
- Welker, T.L., Lim, C., Yildirim-Aksoy, M., Klesius, P.H. (2012) Effect of short-term feeding duration of diets containing commercial whole-cell yeast or yeast subcomponents on immune function and disease resistance in channel catfish, *Ictalurus punctatus*. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96 (2) 159-71.