

BÖLÜM 9

BALIKLARDA ANTIMİKROBİYAL PEPTİD (AMP) GENLERİNİN EVRİMİ VE BİYOTEKNOLOJİK UYGULAMALARI

Naime Filiz KARADAŞ¹

GİRİŞ

Son yıllarda su ürünleri yetiştiriciliği, küresel ölçekte hızla büyüyen ve gıda güvenliği açısından stratejik önem kazanan bir sektör hâline gelmiştir.

Ancak yoğun üretim sistemleri, çevresel stres faktörleri ve patojen baskısı, balık sağlığını olumsuz etkileyen en önemli unsurlar arasındadır. Özellikle bakteriyel ve viral enfeksiyonlara karşı antibiyotiklerin yaygın biçimde kullanılması, hem dirençli mikroorganizmaların gelişmesine hem de çevresel kalıntı sorunlarına yol açmıştır (1, 2). Bu durum, akuakültürde doğal ve sürdürülebilir savunma mekanizmalarını ön plana çıkarmıştır. Antimikrobiyal peptidler (AMP'ler), bu bağlamda dikkat çeken en önemli biyomoleküllerden biridir. Canlıların doğuştan gelen bağışıklık sisteminde yer alan AMP'ler, patojenlere karşı ilk savunma hattını oluşturur. Çoğu, katyonik ve amfipatik özellikte olup doğrudan mikroorganizma zarına bağlanarak hücre geçirgenliğini bozar. Bunun yanı sıra bazı AMP'ler, immün sistemin diğer bileşenlerini aktive ederek dolaylı bir savunma mekanizması da oluşturur (3, 4). Bu özellikleri, onları klasik antibiyotiklerden ayıran temel biyolojik avantajlardır.

Balıklarda AMP'lerin önemi, yalnızca enfeksiyonlarla mücadele açısından değil, aynı zamanda çevresel uyum ve fizyolojik denge açısından da büyüktür. Su sıcaklığı, beslenme, oksijen düzeyi ve stres faktörleri gibi etkenler, bu peptidlerin gen ekspresyon düzeylerini önemli ölçüde etkileyebilir (5, 6). Böylece AMP'ler, balığın çevresel değişimlere karşı direncinde ve bağışıklık sisteminin esnekliğinde belirleyici rol oynar. Son yıllarda yapılan moleküler çalışmalar, AMP genlerinin

¹ Dr., Atatürk Üniversitesi, filizkaradas66@gmail.com, ORCID iD: 0000-0003-3488-3481

Sonuç olarak, AMP'ler doğadan gelen güçlü bir biyolojik savunma modeli olarak, modern biyoteknolojiyle birleştğinde akuakültürün geleceğinde kilit bir role sahip olacaktır. Doğal, kalıntısız, çevre dostu ve direnç riski düşük bu peptidler, sürdürülebilir balık üretimi vizyonunun en umut verici bileşenlerinden biri olarak görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Cabello FC. Heavy use of prophylactic antibiotics in aquaculture: A growing problem for human and animal health and for the environment. *Environmental Microbiology*; 2014. 8(7), 1137–1144. <https://doi.org/10.1111/j.1462-2920.2006.01054.x>
2. Reverter M, Tapissier Bontemps N, Sasal P, Saulnier D. Use of plant extracts in fish aquaculture as an alternative to chemotherapy: Current status and future perspectives. *Aquaculture*; 2020. 518, 734833.
3. Hancock REW, Sahl HG. Antimicrobial and host-defense peptides as new anti-infective therapeutic strategies. *Nature Biotechnology*; 2006. 24(12), 1551–1557.
4. Masso Silva JA, Diamond G. Antimicrobial peptides from fish and amphibians: Discovery, structure and mechanism of action. *Immunology and Biology*; 2014. 41(4), 352–364.
5. Falco A, Chico V, Marroquí L, Perez L., Coll, J. M, Estepa A. Expression and antiviral activity of a β -defensin-like peptide identified in the rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) EST sequences. *Molecular Immunology*; 2010. 47(4), 1063–1070.
6. Ma H, Zhang Y, Wang H. Antimicrobial peptides and the regulation of innate immunity in fish. *Fish Physiology and Biochemistry*; 2019. 45(2), 1037–1052.
7. Li C, Blencke HM, Haug T, Stensvåg K. Antimicrobial peptides in fish: Recent advances and applications. *Marine Drugs*; 2014. 12(6), 3240–3261.
8. Fernandes JMO, Kemp GD, Molle G, Smith VJ, Harris JE. Anti-microbial peptides in fish: Advances and applications. *Fish & Shellfish Immunology*; 2020. 98, 832–845.
9. Valero Y, Fernández Alacid L, Esteban MA. Fish antimicrobial peptides: Promising molecules against pathogens and new biotechnological applications. *Aquaculture Reports*; 2023. 32, 101591.
10. Wang G, Li X, Wang Z. APD3: The antimicrobial peptide database as a tool for research and education. *Nucleic Acids Research*; 2016. 44(D1), D1087–D1093.
11. Ganz T. Systemic iron homeostasis. *Physiological Reviews*; 2013. 93(4), 1721–1741.
12. Zhang LJ, Gallo RL. Antimicrobial peptides. *Current Biology*; 2016. 26(1), R14–R19.
13. Silphaduang U, Noga EJ. Peptide antibiotics in mast cells of fish. *Nature*; 2001. 414, 268–269.
14. Zasloff M. Antimicrobial peptides of multicellular organisms. *Nature*; 2002. 415, 389–395.
15. Yeaman MR, Yount NY. Unifying themes in host defence effector polypeptides. *Nature Reviews Microbiology*; 2007. 5(9), 727–740.
16. Chiou TT, Chen MJ, Lin CF, Chen JY. Structural and functional evolution of hepcidin in fish. *Fish & Shellfish Immunology*; 2015. 47(2), 255–264.
17. Pan CY, Chen JY, Lin CH. The influence of environmental stress on the expression of antimicrobial peptides in aquaculture species. *Frontiers in Marine Science*; 2022. 9, 897654.