

ağlarının, taşıma kasalarının ve balıkçılıkta kullanılan ekipmanların balığın bakteri florasını arttırdığını bildirmiştir.

Çalışmada başlangıçta ve depolama süresince *Salmonella* spp. ve *S. aureus*'a rastlanmamıştır.

SONUÇ

-18°C' de 7 ay depolanan sudak filetolarındaki mikrobiyal değişimi ortaya koymak üzere yapılan bu çalışmada, mikroorganizma sayılarında depolama süresince, başlangıçta ve 1. ayda tespit edilen miktarların üzerine çıkan bir artış gözlenmemiştir. Mikroorganizma sayısında gözlenen en yüksek azalmanın ise dondurma işleminden sonra meydana geldiği görülmüştür. *E. coli* ve Koliform grubu bakteri sayılarının başlangıçta, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü'nün Su Ürünleri Kalite Kontrolü El Kitabında [16], belirtilen değerlerin üzerinde olmasına karşın dondurma işleminin ardından koliform bakımından kabul edilebilir seviyelere indiği görülmüştür. Benzer bir azalma *E. coli* sayısında da gözlenmesine karşın depolama süresince çoğunlukla kabul edilebilir seviyelerin üzerinde bulunmuştur. Çalışmada *Salmonella* spp. ve *S. aureus*'a rastlanmazken, Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı kabul edilebilir seviyelerde olduğu gözlenmiştir. Sonuç olarak çalışmada dondurma işleminin ardındanaki depolama süresince mikroorganizma sayısında düzenli bir azalma görülmezken, dondurarak depolama işleminin mikroorganizmaların gelişmesini (çoğalmasını) engelleyici yönde etkili olduğu belirlenmiştir. Özellikle -40°C'de gerçekleşen şok dondurmanın ve glazing işleminin mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etkiye sahip olduğu ancak tamamıyla yok etmeye yeterli olmadığı da tespit edilmiştir.

Çalışmadaa taze balıkta *E. coli* ve Koliform grubu bakterilerin kabul edilebilir seviyelerin üzerinde olması balığın yetersiz hijyenik koşullarda avlandığını ve işlendiğini göstermiştir. Dolayısıyla bir balığın avlanması ve işlenmesi sırasında hijyenik kurallara titizlikle uyulması gerektiği, özellikle balıkların yakalanmasında kullanılan teknelerin, nakil sırasında kullanılan kasa, sandık diğer alet ve ekipmanların birer kontaminasyon kaynağı olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Dolayısıyla başlangıçta bir balık taze dahi olsa hijyenik koşullara uymadan avlama ve işleme neticesinde son ürün kabul edilemez duruma gelebilmektedir. Bu durumda uygulanan işleme metotları da ürünü tekrar kazandırmaya yeterli olamayabilmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Campañone LA, Roche LA, Salvadori VO and Mascheroni RH., 2006. Structural Studies on Unpackaged Foods during Their Freezing and Storage Journal of Food Science Vol. 71, Nr. 5.
- [2] Varlık C, Erkan N, Özden Ö, Mol S, Baygar T., 2004. Su Ürünleri İşleme Teknolojisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No:4465. Su Ürünleri Fak.No.7- 491s.
- [3] Pavlov A, 2007. Changes in the meat from aquaculture species during storage at low temperature and attempts for differentiation between thawed-frozen and Fresh chilled meat. A review Bulgarian Journal of Veterinary Medicine 10, No 2, 67-75.
- [4] Ünal FG., 1994. Dondurulmuş Su Ürünlerinde Ambalajlama Teknolojisi. Üniversitesi, Su Ürünleri Dergisi. Cilt:11 Sayı: 41, 71-82
- [5] Einen O, Guerin T, Fjæra SO, Skjervold PO., 2002 Freezing of pre-rigor fillets of Atlantic salmon Aquaculture 212, 129-140.
- [6] Arannilewa S T, Salawu S O, Sorungbe, A A and Ola-Salawu B B., 2005. Effect of frozen period on the chemical, microbiological and sensory quality of frozen tilapia fish (*Sarotherodon galiaenus*) African Journal of Biotechnology Vol. 4 (8), pp. 852-855. August.
- [7] Al-Harbi A H and Udin M N., 2005. Microbiological quality changes in the intestine of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus x Oreochromis aureus*) in fresh and frozen storage condition Letters in Applied Microbiology, 40, 486-490.
- [8] Antony M M, Jeyasekaran G, Shakila R J and Shanmugam, S A., 2002. Microbiological Quality of Raw Processed in Seafood Processing of Tuticorin, Tamil Nadu, India Asian Fisheries Science 15: 33-41.
- [9] T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu TÜİK, <http://www.tuik.gov.tr>, 2006
- [10] Olgunoğlu İ A, Polat A, Var, I., 2002. Dondurularak Depolanan (-18°C) Sudak (Sander lucioperca Bogustkaya & Naseka,1996) Filetolarında Kimyasal ve Duyusal Değişimler. Turk J Vet Anim Sci 26 :879-884.
- [11] Lappalainen J., 2001. Effects Of Environmental Factors, Especially Temperature, on the Population Dynamics of Pikeperch (Stizostedion lucioperca (L.)) Department of Limnology and Environmental Protection, P. O. Box 27, FIN-00014 University of Helsinki, Finland 28p
- [12] Ünlütürk A, Turantaş F., 1996. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları. Yayın No:19, 140s.
- [13] Merck 1998. Food Microbiology 98. 168 p
- [14] Halkman A K, Doğan H B, Noveir M R., 1994. Gıda maddelerinde *Salmonella* ve *E.coli* aranma ve sayılma yöntemlerinin karşılaştırılması. Anakara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü. Gıda Teknolojisi Derneği Yayını, Yayın No: 21, 93
- [15] Özçelik S., 1992. Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Kılavuzu. Fırat Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi. Yayın No:1, Ders Notları No:1, 135s
- [16] Su Ürünleri Kalite Kontrol El Kitabı, T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2000. 229 s.

- [17] Panoff J M, Thammavongs B, Gue'guen M and Boutibonnes P.,1998. Cold Stress Responses in Mesophilic Bacteria Cryobiology 36, 75–83, Article No. CY 972069
- [18] Aran N., 1993. Gıda endüstrisinde Sanitasyon ve Hijyen. Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Tübitak Marmara Araştırma Merkezi. Gıda ve Soğutma Teknolojisi Bölümü. Yayın No: 124, 200-216s
- [19] Timur M, Timur G., 1985. Dondurulmuş Balıkların Muhafazasında Renk ve Lezzet Değişimi. Su Ürünleri Dergisi, Cilt:2, Sayı:7–8, 1–8
- [20] Suvanich V, Marshall D L and Jahncke M L., 2000. Microbiological and Color Quality Changes of Channel Catfish Frame Mince During Chilled and Frozen Storage. Journal of Food Science-Vol. 65, No. 1
- [21] Gökten D., 1990. Gıdaların Mikrobiyal Ekolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları. No:21. İzmir, 292 s.
- [22] Ünlütürk A., 1993. Gıda Mikrobiyolojisi. Eds. Birinci Baskı Mengi Tan Basımevi, İzmir, 173–229
- [23] Huss H H., 1994. Assurance of Seafood Quality, FAO Fisheries Technical Paper.334. 147
- [24] Liston J., 1980. Microbiology in fishery science. In: Connell JJ, editor. Advances in Fish Science and Technology. Farnham, Surrey, U.K.: Fishing News Books. p 138–157.
- [25] Küçüköner E. ve Küçüköner Z., 1990. Balık Mikroflorası ve Balıklarda Meydana Gelen Mikrobiyal Değişimler. Gıda Dergisi, 15 (6) 339–341.