

Farklı Balıkçı Tezgâhlarının Mikrobiyolojik Yönden İncelenmesi

Demet KOCATEPE¹ Gökay TAŞKAYA² Yalçın KAYA² Hülya TURAN² İbrahim ERKOYUNCU²

¹Sinop Üniversitesi, Turizm İşletmeciliği ve Otelcilik Yüksekokulu, Yiyecek-İçecek İşletmeciliği Bölümü, SİNOP

²Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü, SİNOP

*Sorumlu Yazar

demetkocatepe@hotmail.com

Geliş Tarihi : 07 Haziran 2011

Kabul Tarihi : 08 Ağustos 2011

Özet

Çalışmada; Sinop'ta satışa sunulan mezgit balıklarının sergilendiği tezgâhlardan sabah ve akşam örnek alınmıştır. Örneklemede üç farklı balıkçı tezgâhi kullanılmıştır. Bunlardan bir tanesi mermer (A Grubu), diğer iki tanesi ise paslanmaz çelikten yapılmıştır. Paslanmaz çelik tezgâhlardan biri en alt köşelerinde iki su çıkışı ve bölmeler arası su geçişi (B Grubu), diğerinin ise her bölümü ayrı su çıkışıdır (C Grubu). Grupların sabah ve akşam toplam mezofil aerob bakteri (TMAB), toplam maya-küf (TM-K), *Koliform* bakteri, *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus* değişimleri ve tezgâh yapısı ile ilişkileri incelenmiştir.

Sabah yapılan analiz sonuçlarına göre hiçbir tezgâhta *E. coli* ve *S. aureus* saptanmamıştır. A ve C grubunda *Koliform* bakteri tespit edilmemiştir. TM-K'nin en az bulunduğu (p<0.05) grup C grubudur. TMAB'ye C grubunda rastlanmazken, A grubunda B grubuna göre önemli derecede daha az (p<0.05) bulunmuştur.

Akşam alınan örneklerde hiçbir tezgâhta *S. aureus* saptanmamıştır. C grubunda *E. coli* ve *Koliform* bulunmazken, diğer iki grup *E. coli* bakımından benzer (p>0.05), *Koliform* yükü bakımından ise B grubu daha yoğun bulunmuştur (p<0.05). TM-K ve mezofil bakteri yükü bakımından C grubunun en iyi durumda olduğu gözlenmiştir.

Sabah ve akşam alınan örnekler karşılaştırıldığında; gün sonunda A grubunun TMAB, *Koliform* ve *E. coli* sayılarında önemli derecede artış (p<0.05) olurken, TM-K sayısı bakımından dikkate değer bir artış (p>0.05) saptanmamıştır. B grubunda TM-K, *Koliform* ve *E.coli* sayılarının önemli derecede (p<0.05) arttığı, TMAB sayısının ise değişmediği (p>0.05) söylenebilir. C grubunda gün sonunda TMAB ve TM-K sayılarında önemli derecede artış (p<0.05) olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, mikrobiyolojik açıdan en hijyenik tezgâh tipinin her bölümü su çıkışı olan paslanmaz çelik (C Grubu) olduğu söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Balıkçı tezgâhi, mikroflora

Microbiological Investigating of Different Fish Stalls

Abstract

In this study, samples were taken both evening and morning from stalls where the same fish were on display. Three kinds of fish stalls were used. One of these was made of marble (Group A) and others were made of stainless steel which one of them has two water outlet at lower corner (Group B) and another one has separate water outlet at each plate (Group C). The changes of group's total mesophile aerobic bacteria (TMAB), total mould and yeast (TM-Y), *Coliform* bacteria, *Eschericia coli.*, *Staphylococcus aureus* and also the relationships of these with kind of stall were examined.

Considering the results of analysis committed in the morning *E.coli* and *S. aureus* were not determined at any stall. *Coliform* were not found at group A and C. Minimum TM-Y were found (p<0.05) at group C. While TMAB were not found at group C, it was found significantly lower (p<0.05) at group A than group B.

S. aureus were not determined on any stall on samples taken in the evening. *E.coli* and *Coliform* were not found at group C, meanwhile, others were similar in terms of *E.coli* number (p>0.05). The amount of *Coliform* on group B was determined more intensive than group A (p<0.05). Group C was the best in terms of TM-Y and TMAB loads.

Comparing the result of morning and evening; TMAB, *Coliform* and *E. coli* on group A significantly increased (p<0.05) in the evening. But the TM-Y load didn't increase remarkably (p>0.05). The number of TM-Y, *Coliform* and *E.coli* on group B significantly increase (p<0.05) in the evening, the number of TMAB didn't change. The number of TMAB and TM-Y on group C significantly increased (p<0.05) at the end of the day. According to the results of the study, group C was found more hygienic microbiologically than others.

Key words: Fish stall, microflora

GİRİŞ

Yeni avlanmış bir balığın hastalık olmadığı sürece kasları ve doku sıvısı sterilidir. Fakat avlama sonrası uygun koşullarda muhafaza edilmeyen balıklar, içerdikleri besin maddeleri nedeniyle mikroorganizmalar için ideal bir gıdadır. Taze balıklarda deride, solungaç ve bağırsaklarda bulunan mikroorganizma cinsleri; *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Clostridium*, *Escherichia*, *Flavobacterium*,

Micrococcus, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Photobacterium*, *Serratia*, *Rhodotorula*, *Torulopsis* ve *Candida*'dır [5, 4]. Balıkta bulunan mikroorganizma yükü ve cinsi; avlanma sezonu, avlanma bölgesi, su kirliliği, sıcaklık, avlama metodu, saklama koşulları, taşıma ve işleme şekli gibi birçok faktörden etkilenmektedir [7, 8]. Canlı ya da taze balıklardan alınan örneklerin uygun besi yerlerine ekimi sonrasında, 20°C'lik inkübasyonda yüzeyde 10²-10⁷/cm², solungaç dokusunda 10³-10⁶/g, bağırsakta ise 10³-10⁸/g canlı mikroorganizma olduğu ortaya konmuştur [5].

Ülkemizde su ürünlerinin büyük bir bölümü taze olarak tüketilmektedir. Bu nedenle taze olarak tüketilecek balığın korunması amacıyla her işlem basamağında sanitasyon kurallarına uymak gerekmektedir. Balıkların taşınması esnasında soğuk muhafaza için kullanılan buzun hijyenine de dikkat edilmelidir. Falcão ve ark. (2002), gıdaların soğuk muhafazası için kullanılan buzların patojen Enterobacteria içerdiğini ve tüketici sağlığı açısından yüksek risk oluşturabileceğini bildirmişlerdir. Avlanan balıklar gemilerle kıyıya getirildiklerinde tahta ve/veya plastik kasalara alınmaktadır. Kasalarla temas süresince balıkların mikrobiyolojik yükü arttığından kasa temizliği önemli bir faktördür. Önce hâle, hâlden toptan satış yerlerine götürülen su ürünleri son olarak perakende satış yerlerinde tüketiciye ulaşmaktadır. Perakende satış yerleri doğrudan insan tüketimine sunulmak üzere balık vb. gibi su ürünleri satışının yapıldığı belli bazı şartları taşıyan satış amaçlı dükkânlar, alışveriş merkezleri ve semt pazarları gibi yerlerdir [12]. Su ürünleri perakende satış yerlerinin teknik ve hijyen şartları "Su ürünleri toptan ve perakende satış yerleri yönetmeliği" nde (27.04.2007) belirtilmiştir. Yönetmelikte yer alan şartlara göre; satış yerlerinin duvarları su geçirmez, pürüzsüz, kolay temizlenebilir, yıkanabilir, kırık veya çatlak oluşturmayan, dezenfeksiyona uygun malzemeden yapılmış ve sıvı atıkların akabilmesi için yeterli eğim ve drenaja sahip olmalıdır. Satış yerlerinde soğuk muhafaza şartlarına uyulmalı, taze ürünler, gün ışığından, toz ve rüzgardan koruyan kapalı ya da yarı kapalı, soğutma sistemli paslanmaz tezgâhlarda ya da dolaplarda satışa sunulmalıdır. Kullanılacak tezgâhların soğutuculu olması mikrofloranın artışı engelleyen etettir. Balıkçı dükkânlarında kullanılan alet, ekipman dezenfeksiyonu ve çalışanların kişisel temizliğine dikkat edilmeli ve kullanılan her şey kolay temizlenebilir, paslanmaz, pürüzsüz olmalıdır. Perakende satış yerlerinde dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da atık su çıkışlarıdır. Oluşan atıkların hijyenik şartlara uygun, çevreye ve insana zarar vermeden drene edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada farklı balık tezgâhi tipleri hem sabah hem de akşam mikrobiyolojik açıdan incelenmiş ve hangi özelliklere sahip balıkçı tezgâhının hijyen açısından daha güvenli olduğu araştırılmıştır.

MATERYAL

Materyal olarak Kütahya ili sınırları içinde kalan Şaphane dağı florası seçilmiştir. 1994 - 1995 yılları arasında belirli periyotlarla arazi çalışmaları yapılmış ve bitki örnekleri toplanmıştır. Bitkilerin değişik vejetasyon devrelerine rastlayan Şubat-Ekim arasında yapılan arazi çalışmaları sırasında 458 farklı taksondan örnekler toplanmıştır. Bu örnekler arazide preslenmiş, yaygın herbarium usullerine göre kurularak kartonlanmıştır. Bu bitkilerin teşhisi Dumlupınar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumu ve Gazi Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbariumu, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumundan ve Flora kitaplarından istifade edilerek yapılmıştır [3,12]. Ayrıca, buralarda teşhis edilemeyen türler, konunun uzmanlarına götürülerek teşhis edilmiştir.

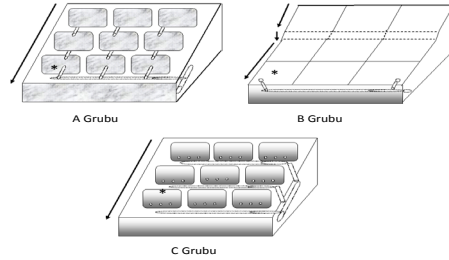
Araştırma sahası Davis'in [3] Türkiye florasında kullanılan Grit sistemine göre, B₂ karesi içine girmektedir. Araziden toplanarak adlandırılan bitkilerin anahtarında verilmesinde Davis'in Türkiye florasındaki sıra takip edilmiştir. Tanımlanan her bir takson için teşhis anahtarı düzenlenmiştir.

Bu çalışmada üç farklı balıkçı tezgâhi kullanılmıştır (Şekil 1).

1. A Grubu: Mermerden yapılmış ve dokuz ayrı bölmeden oluşmuştur. Mermer tezgâh alttan soğutmalı olup, tezgâh zemini pürüzsüz ve köşeleri yuvarlaktır. Mermerin sadece en alt bölmelerinde atık su çıkışı bulunmaktadır. Bu nedenle üst bölmelerden alt bölmelere su geçişi olmaktadır. Tezgâh su drenajı için yeterli eğime sahiptir.

2. B Grubu: Tezgâh paslanmaz çelik ve dokuz bölmeli olmakla birlikte tezgâhın tüm bölmeleri arasından su geçişi olmakta, tüm bölmelerde sergilenen balıklardan sızan sular birbirine karışmaktadır. Tezgâh alttan soğutmalı olup, atık su sadece en alt köşelerden tahliye edilmektedir. Her bir bölmesi köşeli olup, tezgâh suyun drenajı için yeterli eğime sahiptir.

3. C Grubu: Paslanmaz çelikten yapılan tezgâh dokuz bölmeli olup alttan soğutmalıdır. Her bir bölmenin ayrı su çıkışı bulunmaktadır. Tezgâh zemini pürüzsüz ve köşeleri yuvarlaktır. Tezgâh su drenajı için yeterli eğime sahiptir.



Şekil 1 (Fig.1) Örnek alınan balıkçı tezgâhları ve özellikleri. (Fish stalls taken samples and their properties)

*Örnek alınan bölmeler (*Shelves taken samples)

METOD

Balıkçı tezgâhından örneklerin alınması

Araştırma iki tekerrür olarak planlanmıştır. Numuneler sabah balıkçı tezgâhları temizken mezgit balığının sergileneceği raftan, akşam ise tezgâh temizlenmeden mezgit balığının sergilenmediği raftan alınmıştır. Mikrobiyolojik kontrol için örnek alınırken, pamuk sürtme yöntemi (cotton swap) uygulanmıştır [13]. Bu amaçla 12 adet 25cmx25cm ebatlarında steril şablon ve 12 adet steril swap kullanılmıştır [1, 10]. Örneklerin alınmasında rastgele örnekleme prensibi uygulanmaya çalışılmıştır. Alınan örnekler 20 dakikada laboratuara ulaştırılmıştır.

Örneklerin analizlere hazırlanması

Laboratuara getirilen eküvyon çubukları, 10 ml steril peptonlu su (pH 7.2) ile dilüe edildikten sonra çalkalanarak içeriklerin homojenize olması sağlanmıştır [9]. Her bir örnekten steril serum fizyolojik (%0.85 NaCl) ile 10⁻¹-10⁻⁵ dilüsyonlar hazırlanarak numuneler ekime hazır hale getirilmiştir.

Mikrobiyolojik ekim metodu

Mikrobiyolojik analizlerde 5 farklı selektif ticari besiyeri kullanılmıştır. Kullanılan selektif besiyerleri ve inkübasyon şartları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. (Table 1). Denemede kullanılan selektif besiyerleri ve inkübasyon şartları [6]. (Selective mediums used in experiment and incubation conditions.)

<i>Selektif Besiyeri</i>	<i>Mikroorganizma</i>	<i>İnkübasyon Süresi</i>	<i>İnkübasyon Sıcaklığı (°C)</i>
PCA (Plate Count- Agar)	TMAB*	48 saat	28
VRBL-A (Violet Red Bile- Agar)	<i>Koliform</i> grubu	24 saat	37
VRBA+MUG (Fluorocult VRB-Agar)	<i>E. coli</i>	18 saat	37
BPA (Baird-Parker Agar Base +Egg-yolk Tellurit)	<i>S. aureus</i>	24 saat	37
PDA (Potato Dekstroz-Agar)	TM-K**	5 gün	28

*Toplam mezofil aerob bakteri.

** Toplam maya-küf

Tablo 2. (Table 2.) Farklı balıkçı tezgâhlarında sabah ve akşam tespit edilen ortalama mikroorganizma sayıları (kob/cm²). (Mean microorganism counts detected in the different fish stalls in the morning and evening (cfu/cm²).

<i>Mikroorganizma</i>	<i>Tezgâhlar</i>			
		<i>A Grubu</i>	<i>B Grubu</i>	<i>C Grubu</i>
TMAB*	<i>Sabah</i>	4.8x10 ² b A	8.5x10 ² c A	— a A
	<i>Akşam</i>	6.3x10 ² b B	7.5x10 ² b A	0.6x10 ² a B
TM-K	<i>Sabah</i>	1.4x10 ² b A	2.6x10 ² c A	0.1x10 ² a A
	<i>Akşam</i>	2.3x10 ² b A	7.8x10 ² c B	0.8x10 ² a B
<i>Koliform</i>	<i>Sabah</i>	— a A	— a A	— a A
	<i>Akşam</i>	1.8x10 ² b B	2.2x10 ² b B	— a A
<i>E.coli</i>	<i>Sabah</i>	— a A	— a A	— a A
	<i>Akşam</i>	— a A	— a A	— a A
<i>S. aureus</i>	<i>Akşam</i>	— a A	— a A	— a A

“—” petrielerde üreme olmamıştır.

a, b, c (): Farklı harf taşıyan gruplar (tezgâhlar) arasındaki fark önemlidir (p≤0.05).

A, B (): Farklı harf taşıyan aynı gruplar (sabah ve akşam) arasındaki fark önemlidir (p≤0.05).

Mikrobiyolojik analizler sürtme metodu ile yapılmıştır. Hazırlanan dilüsyonlardan, iki paralelli olacak şekilde besiyeri dökülmüş olan petri kutularına 0.1 ml aktarılmış ve drigalski spatulu yardımıyla besiyeri üzerine yayılmıştır [11].

Mikrobiyolojik sayımlar ve tanımlamalar

Sürtme metoduyla yapılan ekim ve Tablo 1’de belirtilen inkübasyon süreleri sonunda, petri kutuları arasından mikroorganizma üremesi saptananlar seçilmiş ve koloni sayıcı (Funke Gerber) kullanılarak sayılmıştır. Tüm sayım sonuçları kob/cm² olarak verilmiştir. Mikrobiyolojik analizler ve tanımlamalar Halkman (2005)’a göre yapılmıştır.

TMAB sayımı: PCA’ da inkübasyon süresi sonunda gelişen

tüm koloniler sayılmıştır.

Koliform bakteri sayımı: VRBL-A’ da inkübasyon süresi sonunda gelişen 1-2 mm çaplı koyu kırmızı renkli koloniler sayılmıştır.

E. coli sayımı: MUG’ lu VRB-A’ da inkübasyon sonunda 1-2 mm çaplı kırmızı renkli koloniler UV el lambası ile kontrol edildikten sonra ışığa verenler *E. coli* olarak işaretlenmiştir.

S. aureus sayımı: Egg-yolk Tellurit ilave edilen BPA’ da inkübasyon sonunda etrafı saydam zonlu 1-1.5mm çaplı siyah parlak kolonilerde koagülaz testi yapılarak, pozitif sonuç verenler *S. aureus* olarak değerlendirilmiştir.

TM-K sayımı: PDA’da inkübasyon süresi sonunda gelişen bütün koloniler TM-K olarak sayılmıştır.

İstatistiksel analiz

Araştırma sonunda elde edilen sonuçlar çift yönlü ve tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir [2].

Bulgular ve Tartışma

Üç farklı tezgâhtan alınan yüzey örneklerinde tespit edilen mikroorganizmalar ve ortalama sayıları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tezgâhlardan sabah alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre; TMAB ve TM-K sayıları bakımından her üç tezgâhın istatistiksel açıdan birbirinden önemli derecede farklı olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur (Tablo 2). Tezgâhlar arasındaki bu farklılık tezgâh yapısından, personel ve alet-ekipman hijyeninden kaynaklanıyor olabilir. TMAB ve TM-K yükünün C grubunda en düşük olduğu, B grubunda ise en yüksek olduğu tespit edilmiştir. A ve C gruplarında *Koliform* bakteri üremesi tespit edilememiştir. Her üç tezgâhta *S. aureus* ve *E. coli* üremesi saptanmamıştır. B grubu, mikrobiyolojik yük bakımından yoğun bulunmuş ve sadece bu grupta *Koliform* bakteri üremesi tespit edilmiştir. B grubunun, tezgâh bölmeleri köşeli olduğu için temizliği zorlaştırdığı ve her bölmesi su çıkışlı olmadığından sağlıklı bir temizliğe imkan vermediği söylenebilir.

Tezgâhlardan akşam alınan örneklerin analiz sonuçlarına göre; TMAB sayısının C grubunda en az olduğu ($p<0.05$) bulunmuştur. A ve B grupları arasındaki farkın ise istatistiksel açıdan önemsenmeyecek düzeyde olduğu tespit edilmiştir ($p>0.05$). Tezgâhların TM-K sayıları istatistiksel açıdan önemli derecede ($p<0.05$) farklı bulunmuş, en düşük yük 0.8×10^2 kob/cm² ile C grubunda belirlenmiş ve bunu sırasıyla A, B grubu izlemiştir. Elde edilen bu sonuçlar sabah yapılan analiz sonuçları ile benzer olmuştur. C grubunda *Koliform* bakteri saptanmazken, A grubunda 3.6×10^2 kob/cm², B grubunda 12×10^2 kob/cm² *Koliform* tespit edilmiştir ve her iki grup arasındaki fark önemli bulunmuştur ($p<0.05$). B grubunda yüksek miktarda *Koliform* saptanmasının nedeni sabah diğer tezgâhlara göre belli miktarda *Koliform* içermesi ve tümünün etkili bir şekilde uzaklaştırılmamasından kaynaklanıyor olabilir. C grubunda *E. coli* üremesi gözlenmezken A ve B gruplarının *E. coli* sayıları (1.8×10^2 kob/cm², 2.2×10^2 kob/cm²) arasındaki farklılık önemsiz olmuştur ($p>0.05$). Sabah alınan örneklerde olduğu gibi akşam da tüm tezgâhlarda *S. aureus* üremesine rastlanmamıştır. Tablo 2’den de görüldüğü gibi gün sonunda mikroorganizma yükünün en yoğun olduğu grup B grubudur. Bu tezgâhta yapısı gereği, en üst bölmelerde bulunan balıklardan sızan su alt bölmelerde bulunan balıklara kolayca geçmekte ve balıklarla çapraz kontaminasyona neden olmaktadır. C grubu tezgâhta akşam tespit edilen mikroorganizma sayıları diğer tezgâh tiplerine oranla daha düşüktür. Bu sonuç tezgâh bölmelerinin ayrı su çıkışlı olmasından kaynaklanıyor olabilir. Yapılan çalışma sonuçlarına göre tezgâh hijyeni üzerine mermer ve paslanmaz çelik malzemelerin etkisi olmadığı, en etkili faktörün ise tezgâh su çıkışlarının olduğu gözlemlenmiştir.

Her bir grubun akşam ve sabah mikroorganizma sayılarındaki değişimler Tablo 2’de verilmiştir. Buna göre A grubundan sabah ve akşam alınan örnekler karşılaştırıldığında TMAB sayısı 4.8×10^2 kob/cm²’den 6.3×10^2 kob/cm²’ye yükselmiştir ($p<0.05$). TM-K sayısında ise istatistiki açıdan önemli bir değişiklik saptanmamıştır ($p>0.05$). Sabah alınan örneklerde *Koliform*, *E. coli* üremesi olmazken akşam örneklerinde *Koliform* ve *E. coli* üremesi belirlenmiştir.

B grubunda sabah ve akşam örneklerinin TMAB sayıları arasındaki fark istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır

($p>0.05$). Sabah 2.6×10^2 olarak belirlenen TM-K sayısı gün sonunda 7.8×10^2 olmuştur. *Koliform* bakteri yükü 2.3×10^2 kob/cm²’den 12×10^2 kob/cm²’ye yükselmiş ve farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Gün sonunda B grubunda 2.2×10^2 kob/cm² *E. coli* saptanmıştır ($p<0.05$). B grubunun tezgâh su çıkışlarının sadece en alt köşelerinde olması, tüm balık sularının birbirine karışması gün sonunda mikroorganizma yüklerindeki artışın sebebi olarak gösterilebilir.

C grubunda sabah ve akşam alınan örneklerde *Koliform* bakteri, *E. coli* ve *S. aureus* üremesi gözlenmemiş, TMAB sayısı ise gün içerisinde artış göstermiştir. TM-K sayısı gün sonunda 0.8×10^2 kob/cm²’ye ulaşmış ve sabah akşam sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Gün sonunda grupların mikroorganizma sayılarındaki artışların sebebi tezgâhların başlangıç mikroorganizma yükü, balık, çevre, personel ve alet-ekipmandan tezgâha mikroorganizma geçişi ve dezenfeksiyonun etkin olmaması olabilir.

SONUÇ

Yapmış olduğumuz çalışmayı birebir karşılaştırabileceğimiz bir çalışma bulunmadığından sonuçlar kendi içerisinde tartışılmıştır. Hatta tezgâhlarda maksimum bulunması gereken mikroorganizma flora ve yüküne ilişkin standartlar bulunamamıştır. Bu araştırmanın sonucunda her bir bölmesinde farklı su çıkışına sahip olan tezgâhın (C grubu) Su Ürünleri Toptan ve Perakende Satış Yerleri Yönetmeliği’nde açıklanan sabit perakende satış yerleri teknik ve hijyen şartlarına uygun olarak tasarlandığı ve en az mikrobiyolojik yüke sahip olduğu belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Çalıcıoğlu, M., Öksüztepe, G.A., İlhak, O.İ., Dikici, A., (2005). Elazığ’da sığır karkaslarının yüzey kontaminasyonunun belirlenmesi, Fırat Üniversitesi Sağlık Bil. Dergisi, 19(1), 69-73 s.
- [2] Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F., (1995). İstatistiksel Metodlar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1291, Ankara, 218 s.
- [3] Falcão, J.P., Dias, A.M.G., Correa, E.F., Falcão, D.P. (2002). Microbiological quality of ice used to refrigerate foods, Food Microbiology, 19, 269-276 s.
- [4] Gökoğlu, N., (2002). Su ürünleri işleme teknolojisi, Akdeniz Ün. Ziraat Fak., Su Vakfı yayınları, İstanbul, 58-61 s.
- [5] Gökten, D., (1990). Gıdaların mikrobiyal ekolojisi, cilt 1, et mikrobiyolojisi, Ege Ün. Basımevi, Mühendislik Fakültesi yayınları, no:21, İzmir, 61-66 s.
- [6] Halkman, A.K., (2005). Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları, Ankara Üniversitesi.
- [7] Hussain, M. M., Uddin, M. H., (1995). Quality control and marketing of fish and fish products: needs for infrastructure and legal support, National workshop on fisheries resources development and management in Bangladesh-Bay of Bengal Programme, FAO, 9 p.
- [8] Jayasinghe, P.S., Raja karuna, R.M.A.G.G., (2005). Bacterial contamination of fish sold in fish markets in the central province of Sri Lanka, J. Natn. Sci. Foundation Sri Lanka, 33(3): 219-221 p.
- [9] Kim, J., Marshall, L., D., (2001). Effects of lactic acid on *Listeria monocytogenes* and *Edwardsiella tarda* attached

- to catfish skin, *Food Microbiology*, 18, 589-596 p.
- [10] Mahmoud, B.S.M., Yamazaki, K., Miyashita, K., Il-Shik, S., Dong-Suk, C., Suzuki, T., (2004). Bacterial microflora of carp (*Cyprinus carpio*) and its shelf-life extension by essential oil compounds, *Food Microbiology* 21, 657–666 p.
- [11] Şahin, İ., (1999). Genel mikrobiyoloji, Uludağ Üniversitesi Basımevi, yayın no: 7-037-301, Bursa, 173.
- [12] Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, (2007). Su ürünleri toptan ve perakende satış yerleri yönetmeliği, Değişiklik R.Gazete: 27.04.2007-26505, 25 s.
- [13] Yücel, A., (2000). İşletme hijyeni, Uludağ Ün., Ziraat Fak. Ders Notları, no:36, Bursa Uludağ Ün., Ziraat Fak. Ders Notları, no:36, Bursa, 23 s.