

Füme Dillerin Üretim Aşamalarında Oluşan Bazı Mikrobiyolojik Değişimlerin İncelenmesi

Şahsene ANAR*

Gül Ece SOYUTEMİZ*
Ayşegül EYİGÖR***

Aşkın BERKER**

ÖZET

Bu çalışmada 5 ayrı grup halinde üretilen füme diller taze dil halinde, kürlenmenin 1. günü, 7. günü, 9. günü, 14. günü, 21. günü yıkama, haşlama ve dumanlama işleminden sonra toplam bakteri, toplam koliform, toplam stafilokoklar, laktobasiller, fekal streptokoklar, küf ve maya sayısı açısından mikrobiyolojik analizlere tabi tutuldu.

Füme dilin üretimi sırasında uygulanan kürlenme işlemi toplam bakteri, koliform bakteri, toplam stafilokok ve fekal streptokok sayısı üzerinde etkili olmuş, bakteri sayılarında önemli derecede düşüş meydana gelmiştir. Sırasıyla $1.56 \times 10^7/g$, $1.23 \times 10^4/g$, $7.58 \times 10^5/g$, $9.72 \times 10^6/g$ olan ortalama bakteri sayıları kürlenme işleminin sonunda (21. gün) sırayla $5.66 \times 10^5/g$, $1 \times 10/g$, $5.7 \times 10^4/g$, $4.72 \times 10^5/g$ 'a düşmüştür. Kürlenme işlemi küf ve maya sayısı üzerinde etkili olmadığı halde, laktobasil sayısı başlangıçta $6.1 \times 10^3/g$ iken, kürlenme sonunda $6.35 \times 10^5/g$ 'a yüksel-

* Dr. Med. Vet., Öğr. Gör.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

** Prof. Dr.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

*** Araş. Gör.; U.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-Türkiye.

miştir. Haşlama ve dumanlama işlemi ile tüm bakteri sayılarında düşme görülmüştür. Dumanlanmış dildeki toplam koliform bakteri, stafilokok, fekal streptokok, küf ve maya sayısı sıfıra düşmüştür. Toplam bakteri sayısı $1.2 \times 10^3/g$ laktobasil sayısı $4.2 \times 10^2/g$ olarak tesbit edilmiştir.

SUMMARY

Investigation on the Microbiological Changes of Smoked Tongue at Different Production Stages

In this study, five different groups of smoked tongue were used as research materials. The microbiological analyses was performed on fresh tongue, at the 1st, 7th, 9th, 14th and 21st days of curing and at the end of shaking, boiling and smoking procedures. The total bacteria, coliforms, staphylococci, lactobacilli, fecal streptococci, yeast and mould counts were recorded.

The total bacteria, coliforms, staphylococci and fecal streptococci had been affected by curing stage. The total bacteria, coliforms, staphylococci and fecal streptococci counts were decreased from $1.56 \times 10^7/g$, $1.23 \times 10^4/g$, $7.58 \times 10^5/g$, $9.72 \times 10^6/g$ to $5.66 \times 10^5/g$, $1 \times 10/g$, $5.7 \times 10^4/g$ and $4.72 \times 10^5/g$ at the end of curing (21st days), respectively. Curing stage had any significant effect on yeast and mould counts. But the counts of lactobacilli had increased significantly from $6.1 \times 10^3/g$ to $6.35 \times 10^5/g$ at the end of 21st days. All bacteria counts were decreased by boiling and smoking stages. The total coliform bacteria, staphylococci, fecal streptococci, yeast and mould counts were decreased to zero. But total bacteria and lactobacilli counts were estimated as $1.2 \times 10^3/g$, $4.2 \times 10^2/g$ respectively.

Key words: Smoked tongue, Curing, Microflora changes.

GİRİŞ

Etlerin tuzlanması, soğutmanın uygulanmadığı dönemlerde etlerin dayanıklılığını sağlamak amacı ile yapılmıştır¹. Etlerin saklanabilmesi için geleneksel işlem etlerin nitrat içeren tuzla ovulmasına dayanan ve kuru kürlenme olarak bilinen yöntemdir². Daha sonraları diğer katkı maddeleri eklenmiş ve dumanlama işlemi uygulanmaya başlamıştır³.

Günümüzde dumanlanmış ürünlerin çoğu hem pişirilme ve hem de dumanlama işlemine tabi tutulur. Bu iki işlem genellikle birbiri ardısıra yapılır⁴. Diller de diğer dumanlanmış et ürünleri gibi kürlenir ve dumanlanır. Bu amaçla

genellikle sığır dilleri kullanılmasına rağmen, arasıra domuz, koyun ve dana dilleri de kullanılabilir^{4,5}.

Kürlenmiş ve dumanlanmış ürünler arasında yer alan füme dil ülkemizde de üretilmektedir. Ancak füme dilin bileşimi ve mikrobiyolojik nitelikleri ile ilgili bir çalışma henüz yapılmamıştır.

Biz bu çalışmamızda füme dilin, dil halinden tüketiciye ulaşımaya kadar geçirdiği safhalardaki bazı mikrobiyolojik değişiklikleri incelemeyi amaçladık.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada Et ve Balık Kurumu'ndan sağlanan ve ağırlığı 1 kg. ve daha üzerinde olan sığır dilleri materyal olarak kullanıldı. Kesimi takiben yıkanan ve temizlenen diller suları süzildükten sonra üzerinde çiviler bulunan tokmaklarla delindi. Delinen diller büyüklüğü "karınca başı" olarak tabir edilen tuzla hafifçe ovulduktan sonra, % 1 nitrat içeren tuz-nitrat karışımı ile her tarafı çevrilerek kürlendi. Kürlenen diller 21 gün süre ile 4°C'de soğuk depoda bekletildi⁵. 21. gün sonunda fazla tuzunun giderilmesi için yıkanan diller pişirme kazanlarında 2.5-3 saat süre ile pişirildi. Pişirme işlemi sonunda dumanlama odasında gürgen talaşı kullanılarak soğuk dumanlama ile 3 saat süre ile dumanlandı.

Diller kürlenme işlemine geçilmeden önce kürlenmenin 1. günü, 7. günü, 9. günü, 14. günü, 21. günü, yıkama, haşlama ve dumanlama işleminden sonra ayrı ayrı olmak üzere toplam bakteri, toplam koliform, stafilokoklar, laktobasiller, fekal streptokoklar, küf ve maya açısından mikrobiyolojik analizlere tabi tutuldu. Çalışma için 5 ayrı grup halinde füme dil üretildi ve analizler çift paralel olarak gerçekleştirildi..

Toplam Bakteri Miktarının Saptanması: Bu amaçla Plate Count Agar kullanıldı⁶.

Koliform Grubu Bakterilerin Sayımı: Bunun için Violet Red Bile Agar kullanıldı⁷.

Toplam Stafilokokların Sayımı: Bu amaçla Baird Parker's Agar kullanıldı⁸.

Laktobasillerin Sayımı: MRS Agar kullanılarak yapıldı⁸.

Küf ve Mayaların Sayımı: Potato Dextrose Agar kullanılarak yapıldı⁹.

Fekal Streptokokların Sayımı: Bunun için Azide Blood Agar Base kullanıldı¹⁰.

İstatistik Analiz Metodu: Deneme, tesadüf parselleri desenine göre yapılmış olup, tekrerrür sayısı 5'dir. Üretim aşamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde % 5 düzeyinde LSD testi uygulanmıştır¹¹.

BULGULAR

Varyans Analizi Sonuçları: Tablo I'de görüldüğü gibi muameleler toplam bakteri, toplam stafilokok, fekal streptokok, laktobasil sayısı bakımından % 1 düzeyinde, koliform bakteriler için % 5 güven eşiğinde önemli bulunmuştur. Muameleler maya ve küf sayısı bakımından ise önemli değildir.

Mikrobiyolojik analiz sonuçlarının ortalama değerleri ve istatistiki olarak değerlendirilmesi Tablo II, III, IV, V, VI ve VII'de gösterilmiştir.

Tablo: I
Füme Dilin Üretim Aşamalarındaki Mikrobiyolojik Özelliklere Ait Varyans Analiz Sonuçları (Kareler Ortalaması)

Varyans Kaynağı	S.D.	Toplam Bakteri	Koliform Bakteri	Stafilokok	Fekal Streptokok	Küf ve Maya	Laktobasil
Muameleler	8	1.284x10 ¹⁴ **	8.31x10 ⁷ *	2.813x10 ¹¹ **	5.178x10 ¹³ **	3.219x10 ¹⁰ ns	2.691 x 10 ¹¹ **
Hata	36	1.767x10 ¹³	2.743x10 ⁷	1.839x10 ¹⁰	1.378x10 ¹³	2.066x10 ¹⁰	8x10 ¹⁰

Tablo: II
Füme Dilin Üretim Aşamalarındaki Ortalama Toplam Bakteri Sayısı (Adet/g)

Taze Dil	1.56 x 10 ⁷ a
Kürlemenin 1. günü	2.18 x 10 ⁶ b
Kürlemenin 7. günü	3.88 x 10 ⁵ b
Kürlemenin 9. günü	9.3 x 10 ⁴ b
Kürlemenin 14. günü	8.16 x 10 ⁴ b
Kürlemenin 21. günü	5.66 x 10 ⁵ b
Yıkanmış Dil	2.16 x 10 ⁶ b
Haşlanmış Dil	2.6 x 10 ³ b
Dumanlanmış Dil	1.2 x 10 ³ b
Standart Hata	1.879 x 10 ⁶

Tablo: III -
Füme Dilin Üretim Aşamalarındaki Ortalama Koliform Bakteri Sayısı (Adet/g)

Taze Dil	1.23 x 10 ⁴ a
Kürlemenin 1. günü	3.36 x 10 ² b
Kürlemenin 7. günü	1.08 x 10 ² b
Kürlemenin 9. günü	2 x 10 b
Kürlemenin 14. günü	- b
Kürlemenin 21. günü	1 x 10 b
Yıkanmış Dil	1.4 x 10 ² b
Haşlanmış Dil	- b
Dumanlanmış Dil	- b
Standart Hata	2.342 x 10 ³

Tablo: IV
Füme Dilin Üretim
Aşamalarındaki Ortalama
Stafilokok Sayısı (Adet/g)

Taze Dil	7.58 x 10 ⁵ a
Kürlemenin 1. günü	1.74 x 10 ⁵ bc
Kürlemenin 7. günü	2.07 x 10 ⁵ b
Kürlemenin 9. günü	3.42 x 10 ⁴ bc
Kürlemenin 14. günü	5.96 x 10 ⁴ bc
Kürlemenin 21. günü	5.7 x 10 ⁴ bc
Yıkanmış Dil	1.19 x 10 ⁵ bc
Haşlanmış Dil	- c
Dumanlanmış Dil	- c
Standart Hata	6.065 x 10 ⁴

Tablo: V
Füme Dilin Üretim
Aşamalarındaki Ortalama
Fekal Streptokok Sayısı (Adet/g)

Taze Dil	9.72 x 10 ⁶ a
Kürlemenin 1. günü	2.84 x 10 ⁶ ab
Kürlemenin 7. günü	8.34 x 10 ⁴ b
Kürlemenin 9. günü	2.48 x 10 ⁴ b
Kürlemenin 14. günü	5.26 x 10 ⁴ b
Kürlemenin 21. günü	4.72 x 10 ⁵ b
Yıkanmış Dil	2.42 x 10 ⁵ b
Haşlanmış Dil	8 x 10 ² b
Dumanlanmış Dil	- b
Standart Hata	1.66 x 10 ⁶

Tablo: VI
Füme Dilin Üretim
Aşamalarındaki Ortalama
Küf ve Maya Sayısı (Adet/g)

Taze Dil	1.29 x 10 ⁵
Kürlemenin 1. günü	6.52 x 10 ⁴
Kürlemenin 7. günü	7.24 x 10 ⁴
Kürlemenin 9. günü	3.6 x 10 ⁴
Kürlemenin 14. günü	1.07 x 10 ⁴
Kürlemenin 21. günü	1.78 x 10 ⁵
Yıkanmış Dil	2.59 x 10 ⁵
Haşlanmış Dil	4 x 10 ⁴
Dumanlanmış Dil	-
Standart Hata	6.429 x 10 ⁴

Tablo: VII
Füme Dilin Üretim
Aşamalarındaki Ortalama
Laktobasil Sayısı (Adet/g)

Taze Dil	6.1 x 10 ³ c
Kürlemenin 1. günü	7.1 x 10 ⁴ c
Kürlemenin 7. günü	7.5 x 10 ⁴ c
Kürlemenin 9. günü	1.55 x 10 ⁵ bc
Kürlemenin 14. günü	3.06 x 10 ⁵ abc
Kürlemenin 21. günü	6.35 x 10 ⁵ a
Yıkanmış Dil	4.84 x 10 ⁵ ab
Haşlanmış Dil	2.2 x 10 ³ c
Dumanlanmış Dil	4.2 x 10 ² c
Standart Hata	1.265 x 10 ⁵

TARTIŞMA

Füme dil üretimi sırasında dilin geçirdiği aşamalar taze dile ait toplam bakteri ve koliform bakteri sayısını önemli derecede azaltmıştır. Dilde başlangıçta $1.56 \times 10^7/g$ olan toplam bakteri sayısı dumanlanmış dilde $1.2 \times 10^3/g$ 'dir. Koliform bakteri sayısı ise $1.23 \times 10^4/g$ 'dan sıfıra düşmüştür. Her iki bakteri grubu için de kürlenme ilk günden itibaren etkisini göstermiş ve kürlenmenin 1. gününde-

ki dillerin taze dile göre toplam ve koliform bakteri sayıları istatistiki olarak önemli derecede daha az bulunmuştur. Kürleme işleminin ilerleyen günlerinde bakteri sayıları arasındaki fark istatistiki olarak önemli değildir. Yıkama işlemi bakteri sayısını artırmış, haşlama ve dumanlama işlemi ise toplam ve koliform bakteri sayısında düşmeye neden olmuştur. Ancak bu devrelere ait bakteri sayıları arasındaki fark da istatistiki bakımdan önemli çıkmamıştır.

Taze dil $7.58 \times 10^5/g$ ile en yüksek stafilokok sayısına sahiptir. Bu sayı kürleme işleminin 1. gününden itibaren önemli bir düşüş göstermiştir. Kürleme devreleri arasında stafilokok sayısı bakımından önemli bir fark yoktur. Yıkanmış dillerden elde edilen stafilokok sayısı da istatistiksel olarak kürleme devrelerinden farklılık göstermemektedir. Haşlanmış ve dumanlanmış füme dillere ait stafilokok sayısı hem taze dillerden hem de tuzlamanın 7. gününe ait bakteri sayısından önemli derecede daha düşük bakteri içermektedir. Nitekim haşlama ve dumanlama işlemi ile dildeki stafilokok sayısı sifıra düşmüştür.

Taze dile ait fekal streptokok sayısı ile kürlemenin üzerinden bir gün geçtikten sonra elde edilen sayı arasında önemli bir fark yoktur. Ancak kürlemenin 7. gününden itibaren elde edilen bakteri sayısı taze dile göre önemli derecede daha düşük bulunmuştur. Kürlemenin ilk gününden, dumanlanmış dile kadar geçen devreler arasında ise istatistiksel olarak önemli bir fark saptanmamıştır. Dumanlama işlemi sonunda fekal streptokoka rastlanmamıştır.

Füme dil üretim aşamaları maya ve küf sayısı üzerinde istatistiki olarak önemli bir fark yaratmamasına rağmen dumanlanmış dilde küf ve maya bulunmamıştır.

En yüksek laktobasil sayısı kürleme işleminin 21. gününde $6.35 \times 10^5/g$ olarak saptanmıştır. Bu sayı kürlemenin 14. günündeki ve yıkandıktan sonraki füme dillere ait laktobasil sayısı ile yakın değerleri vermiş olup istatistiki olarak bu dönemler arasında fark yoktur. Ancak kürlemenin 21. günündeki laktobasil sayısı 9. gündeki bakteri sayısından önemli derecede daha yüksektir. Kürlemenin 21. günündeki ve yıkama işleminden sonraki dillere ait laktobasil sayıları tüm aşamalara ait bakteri sayısından önemli derecede yüksektir. Taze dilin kürlemenin 14. gününe kadar geçirdiği safhalara sahip olduğu laktobasil sayıları birbirinden önemli derecede farklı çıkmamıştır. Aynı zamanda haşlanmış ve dumanlanmış dillere ait laktobasil sayıları da bu gruba dahil edilmiş ve kürlemenin 14. gününe kadar elde edilen laktobasil sayıları ile arasında istatistiksel olarak fark görülmemiştir. Ancak en düşük bakteri sayısı $4.2 \times 10^2/g$ olarak dumanlanmış dile aittir.

KAYNAKLAR

1. NORMAN, P.: Food Science, Avi Publishing Company, INC, Westport, Connecticut, 431-434 (1978).

2. TOTH, L.: Nitrite Reactions During the Curing of Meat Products, *Fleischwirtsch.*, 63(2), 208-211 (1983).
3. FRAZIER, W.C., WESTHOFF, D.C.: *Food Microbiology*, Mc Graw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi, 224-227 (1983).
4. KRAMLICH, W.E., PEARSON, A. M.: *Processed Meats*, The Avi Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, 221-239 (1982).
5. TEZCAN, İ., YURTYERİ, A.: *Et Ürünleri Teknolojisi*, A.Ü. Vet. Fak. Teksir 87/3, Ankara (1987).
6. I.C.M.S.F.: *Microorganisms in Foods, Their Significance and Methods of Enumeration*, Univ. of Toronto Press, London (1978).
7. MART, H.: *Standart Methods for the Examination of Dairy Products*, American Public Health Association, Inc., 95-100 (1978).
8. HARRIGAN, W.F., Mc CANCE, M.E.: *Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology*, Whitstable Litho, Ltd., Whitstable, Kent (1976).
9. T.O.K.İ.B. *Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri*, Ankara, 610-611 (1983).
10. OXOID, *The Oxoid Manuel of Culture Media*, Oxoid Ltd., Hampshire (1982).
11. TURAN, M.: *Araştırma ve Deneme Metodları*, U.Ü. Ziraat Fak. Bursa (1989).