

SALÇA ÜRETİM AŞAMALARINA GÖRE BAKTERİ VE MAYA FLORASINDAKİ DEĞİŞİM VE BOZULMADAKİ ETKİLERİ ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

RESEARCH ON THE CHANGES OF BACTERIA AND YEAST FLORA AND EFFECTS OF SPOILAGE ON TOMATO PASTE PRODUCTION STAGE

Vildan UYLAŞER, Fikri BAŞOĞLU

Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü-BURSA

ÖZET: Bu çalışma salça üretim sanayinde büyük bir sorun oluşturan ve bu nedenle ekonomik kayıplara yol açan mikrobiyolojik bozulmalara ışık tutması, bu bozulmaların etkeni olan mikroorganizmaların hangileri olduğu ve üretimin hangi aşamasında ne yoğunlukta bulduklarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bunun için iki farklı firmadan, salça üretiminin tüm aşamalarını kapsayacak şekilde örnekler alınarak hem mikrobiyolojik, kimyasal ve fiziksel analizler, hem de bakteri ve maya izolasyonları yapılmıştır.

Analizler sonucu elde edilen bulgulara göre salça üretimi sırasında rastlanılan bakterilerin *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Corynebacterium*, *Kurthia* ve *Streptococcus* cinslerinin; mayaların ise *Aureobasidium*, *Candida*, *Endomycopsis*, *Hansenula*, *Kloeckera*, *Saccharomyces*, *Torulopsis* ve *Trichosporon* cinslerinin temsilcileri oldukları belirlenmiştir. Bu mikroorganizmaların salça üretimi sırasında sayıca en fazla buldukları aşamaların ise hammadde, yıkama sonrası, palper çıkışı ve 1.evaporasyon sonrası (1.efekt) olduğu tespit edilmiştir.

Ayrıca salça üretiminin 6 değişik aşamasından 2 üretim sezonunda 14 farklı zamanda alınan örneklerde kuru madde, briks, pH, asit tuz ve invert şeker analizleri yapılmış ve değişimleri izlenmiştir.

ABSTRACT: This study was carried out with the aim of clarifying the microbiological decays which constitutes a great problem and leads to economical losses in tomato paste, and determining which microorganisms were the agents of these decays and in what concentration they existed at which stage of production. With this purpose, samples were taken from two different companies, comprising all the stages of paste production and both microbiological, chemical, physical analyses and bacteria, yeast isolations were carried out with these samples.

According to the results obtained at the end of analyses the bacteria encountered during paste production were determined to be the representatives of the genera *Bacillus*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Corynebacterium*, *Kurthia*, *Streptococcus*, and the yeasts to be the representatives of the genera *Aureobasidium*, *Candida*, *Endomycopsis*, *Hansenula*, *Kloeckera*, *Saccharomyces*, *Torulopsis*, *Trichosporon*. The stages at which these microorganisms were maximum in number were determined to be the crude material, after washing, palper outlet and after the first evaporation (1.effect).

Moreover, in the samples taken at 14 different times in two production seasons of the 6 different stages of paste production, dry matter, brix, pH, acidity, salt and reduced sugar analyses were conducted and the changes were observed.

GİRİŞ

Dünya tarımında büyük paya sahip olduğu bilinen domates, sebze üretiminde de ilk sıralarda yer almaktadır. Dünya'da 1991 yılı domates üretimi 72.794.000 ton iken 1992 yılında üretim 70.443.000 ton olmuştur (ANONİM 1993).

Ülkemizdeki sebze üretiminde domates, %33.99'lük bir payla patatesten sonra 2.sırada yer almaktadır. Bugün ülkemiz domates üretiminin yaklaşık olarak yarısını sanayi tipi domates yetiştiriciliği oluşturmaktadır.

Bursa ili gerek domates yetiştiriciliği, gerekse salça üretiminde diğer illere göre çok önemli bir paya sahiptir. Yetiştirilen sebze çeşitleri arasında %61.08'lik bir alan ile domates başta gelirken, üretimin büyük bir çoğunluğu da 360.000 ton ile Karacabey'de gerçekleştirilmektedir. Türkiye'de faaliyet gösteren 36 salça fabrikasının 23'ü Marmara Bölgesinde iken 11'i Bursa'da bulunmaktadır. Yine Türkiye'deki domates salçası üretiminin %54.76'sı Bursa'da gerçekleştirilmektedir (ÇETİN ve REHBER 1995).

Salça sanayinde mikrobiyolojik bozulmaların öneminin çok fazla olmasına karşın çeşitli nedenlerle bu konuya gereken önem verilmemiştir. Bugüne kadar salça sanayinde gerek dış satımda gerekse iç tüketimde kalite kriteri olması nedeniyle mikrobiyolojik çalışmalar tamamen küf ve küf kontaminasyonları konusunda yoğunlaşmıştır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğunda da hammadde ve son ürün esas alınmış ara kademeler ise pek göz önünde bulundurulmamıştır. Bilindiği gibi mikrobiyolojik bozulmalarda küflerin olduğu kadar bakteri ve mayaların da önemi büyüktür.

Bu çalışma gerek salça üretim sanayinde hızla önem kazanmaya başlayan mikrobiyolojik çalışmalara yardımcı olması, gerek mikrobiyolojik bozulmalar nedeniyle karşılaşılan ekonomik kayıpların azaltılabilmesi, ayrıca hammaddeden başlayarak son ürüne kadar olan tüm aşamalarda hangi mikroorganizmaların ne yoğunlukta bulunduğu bilinmesinin, alınması gereken önlemlere büyük bir katkısının olacağı düşüncesiyle gerçekleştirilmiştir.

Bölgemiz domatesleri üzerinde ÇOPUR ve KATKAT (1992) tarafından yapılan bir çalışmada 1990 ve 1991 yıllarında domateslerin pH'sının sırasıyla 4.24-4.36 ve 4.09-4.35; toplam asit miktarının 0.34-0.46g/100g ve 0.36-0.47g/100g; invert şeker miktarının 3.21-3.77g/100g ve 2.93-3.55g/100g olduğu ifade edilmektedir. Çeşitli araştırmacılara göre domatesin pH'sının çeşit, yetiştirme koşulları, hasat dönemi, bekleme süresi ve işleme tekniğine bağlı olarak değiştiği bildirilmektedir (SCHOENEMAN ve LOPEZ 1973). Buna örnek olarak domatesteki pH değerleri SAEED ve MUBAREK (1971) tarafından 4.20-4.60; POWERS (1976) tarafından 3.90-4.82; SAPERS ve ark. (1978) tarafından ise 4.20-4.40 olarak bildirilmektedir.

Depolama ya da bekletme süresi domateslerin kimyasal bileşimi kadar mikroorganizma yükü üzerine de etkili olmaktadır. Araştırmacılar hasadı takiben 4 saat sonra domateslerde toplam bakteri sayısını 1.37×10^4 adet/g olarak bulmuşlar; bu sayının 24 saat depolamadan sonra 7.50×10^5 adet/g, 48 saat sonra ise 2.00×10^6 adet/g'a yükseldiğini belirlemişlerdir (LEONARD ve ark. 1977a).

Domates ve ürünlerinde florayı belirleyen mikroorganizmaların tanısına yönelik olarak JACUBOWSKA ve KOSEWSKA (1964) tarafından yapılan bir çalışmada sağlam domates salçalarında da sporlu bakterilere rastlanılmış ve 1g salçada 240 adet spor bulunmuştur. Araştırmacılar 180 adet *Bacillus* cinsi bakteri izole etmişler ve bunlardan %54'ünü *Bacillus subtilis*, %22'sini *Bacillus licheniformis*, geri kalanını ise *Bacillus pumilus*, *Bacillus circulans*, *Bacillus cereus var mycoides*, *Bacillus megaterium* ve sakkarolitik *Clostridium*ların olduğunu belirlemişlerdir.

MAZOKHIA ve ark. (1978) aseptik olarak muhafaza edilen domates salçalarından 31 bakteri, 2 maya ve 2 küf olmak üzere toplam 35 adet izolat elde etmişlerdir. İzole edilen bakteriler arasında *Clostridium bifermentans*, *Clostridium butyricum*, *Bacillus coagulans*, *Bacillus macerans* ve *Bacillus polymyxa* hın bulunduğu; mayaların ise *Torulopsis* cinsine dahil oldukları belirlenmiştir.

BAŞOĞLU ve KÖŞKER (1980) ise domates ve biber salçalarının bozulmasına sebep olan bakterilerin izolasyon ve identifikasyonu üzerine yaptıkları bir çalışmada 15 bakteri suşu izole etmişlerdir. Araştırmacılar bunlardan 2'sinin *Bacillus licheniformis*, 3'ünün *Bacillus cereus*, 6'sının *Lactobacillus brevis*, 4'ünün ise *Lactobacillus plantarum* olduğunu tespit etmişlerdir.

Ayrıca çeşitli bakterilerin yanı sıra mayaların da domates ve mamüllerindeki mikroflorayı oluşturan mikroorganizmalar arasında yer aldıkları ve bozulmalarda önemli bir rol oynadıkları belirtilmektedir (BAŞOĞLU 1982).

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmada Bursa ili Karacabey ilçesinde üretim yapan iki salça fabrikasına (A ve B firmaları) ait örnekler kullanılmış ve çalışma 1992-1993 yıllarında olmak üzere iki yıllık olarak gerçekleştirilmiştir. Her iki firma için de örnek alım yerleri tüm salça üretim aşamalarını kapsayacak şekilde sırasıyla hammadde, yıkama sonrası, palper çıkışı, 1. evaporasyon sonrası (1.efekt), 3. evaporasyon sonrası (3.efekt) ve son ürün (salça) olarak tespit edilmiştir. Altı farklı aşamadan aseptik şartlar altında alınan örnekler öncelikle mikrobiyolojik olmak üzere diğer fiziksel ve kimyasal analizlere alınmıştır.

Örneklerde toplam kurumadde ve asitlik tayini HORTWITZ'E (1980), briks ve pH tayini CEMEROĞLU'NA (1982), tuz tayini ANONİM (1974), invert şeker tayini ise HASS ve KOPPE'YE (1968) göre yapılmıştır.

Mikrobiyolojik analizlerden toplam mezofil ve termofil bakteri ile toplam maya sayımları GÜRGÜN ve HALKMAN'IN (1988) belirttiği gibi gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada izole edilen 294 adet bakteri suşunun izolasyon ve tanısında HARRIGAN ve MCCANCE (1966), BAŞOĞLU (1976), KÖŞKER (1976), ŞAHİN (1981), SNEATH (1986) ve GÜRGÜN ve HALKMAN (1988); 92 adet maya suşu için ise LODDER (1970) ve KREGER-VAN RIJ'DE (1987) belirtilen esaslar kullanılmıştır.

Bakterilerin teşhisleri COWAN ve STEEL (1966), BUCHANAN ve GIBBONS (1974), BAŞOĞLU (1976) ve SNEATH'IN (1986); mayaların teşhisleri ise LODDER (1970), ŞAHİN (1976), ŞAHİN (1979) ve KREGER-VAN RIJ'İN (1987) taksonomik çalışmaları esas alınarak yapılmıştır. Bu araştırmacıların teşhis anahtarları bazen ayrı ayrı, bazen de kombine olarak uygulanmıştır.

BULGULAR ve TARTIŞMA

1992 ve 1993 yılları için A ve B firmalarına ait deneme materyali örneklerde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarına göre hammaddede ait kurumadde değerleri %5.24-7.52 arasında değişmiştir. Bu değerler yıkama sonrasında %4.58-6.44, palper çıkışında %4.72-6.95, 1.efekte %5.76-13.64, 3.efekte %29.92-36.44, son üründe ise %30.71-38.91 olarak belirlenmiştir. Domateslerdeki kurumadde miktarını LİU ve LUH (1977) %4.50-7.00, KESKİN (1982) %6.00, GOULD (1983) ise %7.00-8.50 olarak belirtmektedir. Her iki yılda da yıkama sonrasında suyun tam uzaklaştırılmaması, palper çıkışında ise kabukların ayrılması nedeniyle kurumadde miktarı biraz azalmış, fakat daha sonraki aşamalarda giderek artmıştır.

Üretim sezonu boyunca briks değerleri hammaddede 4.00-6.00, yıkama sonrasında 3.60-5.50, palper çıkışında 4.20-5.80, 1. efekte 5.20-12.20, 3.efekte 26.10-34.80, son üründe ise 29.20-37.20 olarak tespit edilmiştir. Hammaddede ait bulgular GABUNİYA ve ESAİASHULİ (1971) VE GOULD'UN (1983) verdiği değerler ile uyum içinde olmuştur.

Salça üretimi sırasında en fazla değişim gösteren bileşim öğelerinden biri de asit miktarı olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre asit miktarı hammaddede %0.28-0.42, yıkama sonrasında %0.22-0.37, palper çıkışında %0.25-0.48, 1.efekte %0.42-1.12, 3.efekte %1.29-2.02 ve son üründe %1.41-2.21 olarak bulunmuştur. Domateslerdeki asit miktarı GABUNİYA ve ESAİASHULİ (1971) tarafından %0.39-0.53, KESKİN (1982) tarafından %0.35-0.40, ÇOPUR ve KATKAT (1992) tarafından ise %0.34-0.47 olarak bildirilmektedir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar, araştırmacıların belirttikleri sonuçlar ile uyum içinde olmuştur.

Üretim boyunca bütün aşamalarda pH değerleri asit miktarındaki değişimlere bağlı olarak artmış veya azalmıştır. pH değerleri hammaddede 4.06-4.88, yıkama sonrasında 4.26-5.23, palper çıkışında 4.12-4.75, 1.efekte 4.04-4.79, 3.efekte 4.35-4.92, son üründe ise 4.37-4.85 olarak bulunmuştur. Bütün zamanlar içerisinde en yüksek değere yıkama sonrasında alınan örneklerde ulaşılmıştır.

Tuz miktarındaki değişim hammaddede %0.18-0.47, yıkama sonrasında %0.23-0.53, palper çıkışında %0.23-0.64, 1.efekte %0.29-1.05, 3.efekte %0.64-1.88 olurken, son üründe %0.70-2.05 olarak gerçekleşmiştir. Domateslerdeki tuz miktarını OTTENEDAR (1986) %0.52-1.14 olarak bildirirken HANKİN (1986), salçalarda bu değer %0.31-0.60 arasında değişebileceğini belirtmektedir. Araştırma sonuçları, kullanılan hammaddelerin çeşit ve salçaların kurumadde miktarlarının farklı olması nedeniyle araştırmacıların verdiği değerler ile farklılık göstermiştir.

Hammaddede ve son üründe yapılan invert şeker tayinlerinde olgunlaşma ilerledikçe hammaddenin, dolayısıyla son ürünün invert şeker miktarının arttığı gözlenmiştir. Invert şeker miktarı hammaddede %1.78-2.80, son üründe ise konsantrasyon artışı nedeniyle %9.90-15.03 arasında değişmiştir.

Salça üretimi sırasında 6 aşamadan alınan örneklerde yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları, 1992 yılı A firması için Çizelge 1, B firması için Çizelge 2 ve 1993 yılı B firması için Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 1. 1992 Sezonunda A Firmasına Ait Salça Üretim Aşamalarından Alınan Örneklerde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (adet/g)

Tarih	Üretim aşamaları	Toplam mezofil bakteri sayısı	Toplam termofil bakteri sayısı	Toplam maya sayısı
18.08.1992	Hammadde	5.04x10 ⁴	8.57x10 ⁵	1.13x10 ⁶
	Yık sonrası	1.21x10 ⁶	9.69x10 ⁶	3.12x10 ⁶
	Pal çıkışı	6.10x10 ⁶	2.10x10 ⁸	4.03x10 ⁷
	1.Efekt	6.70x10 ⁶	7.80x10 ⁷	3.00x10 ⁷
	3.Efekt	1.20x10 ⁵	4.34x10 ⁷	1.11x10 ⁵
	Son ürün	2.59x10 ⁴	5.00x10 ⁵	7.03x10 ³
20.08.1992	Hammadde	6.60x10 ⁴	2.00x10 ³	6.98x10 ³
	Yık sonrası	1.72x10 ⁶	9.95x10 ⁵	1.97x10 ⁷
	Pal çıkışı	2.10x10 ⁷	1.03x10 ⁶	5.68x10 ⁷
	1.Efekt	2.88x10 ⁷	4.10x10 ⁶	4.13x10 ⁷
	3.Efekt	4.59x10 ⁴	8.93x10 ⁵	6.38x10 ⁴
	Son ürün	6.78x10 ³	8.77x10 ⁴	-
07.09.1992	Hammadde	1.34x10 ⁷	2.00x10 ⁶	1.40x10 ⁸
	Yık sonrası	1.71x10 ⁸	3.98x10 ⁶	1.47x10 ⁸
	Pal çıkışı	3.25x10 ⁷	3.25x10 ⁶	1.80x10 ⁷
	1.Efekt	5.00x10 ⁷	2.75x10 ⁷	1.24x10 ⁷
	3.Efekt	2.63x10 ⁶	1.10x10 ⁶	5.38x10 ⁶
	Son ürün	1.25x10 ⁵	4.65x10 ⁵	1.26x10 ³
14.09.1992	Hammadde	1.16x10 ⁶	3.10x10 ⁶	8.88x10 ⁵
	Yık sonrası	5.93x10 ⁷	3.47x10 ⁷	3.09x10 ⁸
	Pal çıkışı	1.06x10 ⁸	2.48x10 ⁸	3.25x10 ⁸
	1.Efekt	9.87x10 ⁷	2.95x10 ⁸	9.00x10 ⁸
	3.Efekt	1.66x10 ⁶	5.95x10 ⁷	1.55x10 ⁶
	Son ürün	6.66x10 ⁴	8.39x10 ⁵	1.33x10 ³

Çizelge 2. 1992 Sezonunda B Firmasına Ait Salça Üretim Aşamalarından Alınan Örneklerde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (adet/g)

Tarih	Üretim aşamaları	Toplam mezofil bakteri sayısı	Toplam termofil bakteri sayısı	Toplam maya sayısı
25.08.1992	Hammadde	1.38x10 ⁵	6.99x10 ⁵	4.02x10 ⁵
	Yık sonrası	2.00x10 ⁷	1.36x10 ⁷	1.64x10 ⁸
	Pal çıkışı	6.50x10 ⁷	1.13x10 ⁸	1.00x10 ⁶
	1.Efekt	1.48x10 ⁸	7.48x10 ⁷	3.48x10 ⁶
	3.Efekt	3.24x10 ⁶	1.42x10 ⁷	3.62x10 ⁵
	Son ürün	3.05x10 ⁶	4.42x10 ⁶	4.36x10 ³
31.08.1992	Hammadde	4.27x10 ⁶	2.16x10 ⁵	3.36x10 ⁶
	Yık sonrası	4.55x10 ⁷	4.82x10 ⁶	4.34x10 ⁶
	Pal çıkışı	4.78x10 ⁷	2.83x10 ⁷	1.25x10 ⁷
	1.Efekt	5.17x10 ⁶	1.82x10 ⁷	4.47x10 ⁶
	3.Efekt	3.59x10 ⁶	4.35x10 ⁶	6.35x10 ⁵
	Son ürün	9.82x10 ⁶	3.93x10 ⁶	7.14x10 ⁴
18.09.1992	Hammadde	2.65x10 ⁶	1.43x10 ⁵	1.53x10 ⁶
	Yık sonrası	2.38x10 ⁸	1.85x10 ⁷	4.39x10 ⁸
	Pal çıkışı	3.93x10 ⁸	1.50x10 ⁷	1.13x10 ⁸
	1.Efekt	1.68x10 ⁸	9.68x10 ⁷	1.94x10 ⁷
	3.Efekt	1.75x10 ⁷	1.35x10 ⁷	9.61x10 ⁶
	Son ürün	3.71x10 ⁷	8.63x10 ⁶	3.05x10 ⁴
21.09.1992	Hammadde	3.81x10 ⁷	2.23x10 ⁶	5.21x10 ⁶
	Yık sonrası	4.16x10 ⁸	2.66x10 ⁷	3.74x10 ⁸
	Pal çıkışı	6.50x10 ⁸	1.99x10 ⁸	4.19x10 ⁸
	1.Efekt	5.78x10 ⁸	6.32x10 ⁸	5.47x10 ⁸
	3.Efekt	6.71x10 ⁷	3.65x10 ⁷	5.58x10 ⁷
	Son ürün	5.19x10 ⁷	2.51x10 ⁷	2.19x10 ⁵

Çizelgelerden de görüldüğü gibi hammaddeye ait toplam mezofil bakteri sayısı sezon başında en az değerde bulunurken, sezon ortalarına doğru giderek artmıştır. Bu durum sezon ortalarına doğru domates miktarının çoğalması ile domateslerin gerek tarlada gerekse fabrikada uzun süre bekletilmesinden kaynaklanmış olabilir. Her iki firma için de beklenenin aksine yıkama işlemi mikroorganizma yükünün artmasına neden olmuştur. Elde edilen bu sonuçlar yıkama işleminin tam uygulanmadığının, kullanılan suyun mikrobiyolojik açıdan yeterli olmadığı ve yıkamayı takiben yapılan ayıklama işlemine gerekli özenin verilmediğinin bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Genel olarak palper çıkışı ve 1. efekte örneklerin toplam mezofil bakteri sayısında bir artış söz konusu olmuştur (Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3). Bu artışların nedeni; palperle girmeden önce uygulanan ısı işlemini (60-70°C) takiben parçalanmış domateslerin bekletme tanklarında tutulmasıyla sıcaklığın azalarak ortamda kalan mikroorganizma ve sporlarının gelişimini teşvik edecek düzeye gelmesi olabilir. A firması ile karşılaştırıldığında B firmasına ait sonuçların daha yüksek olması firmaların temizlik, palperleme öncesi şıranın tanklarda bekletilmemesi ya da süre ve koşulları gibi işlem farklılıklarından ortaya çıkmış olabilir. 3. efekt ve son üründe mikroorganizma sayısı giderek azalmış ve en yüksek değerler yine sezon ortalarında elde edilmiştir (Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3).

Salça üretimi sırasındaki işlemler aşamalarının toplam termofil bakteri ve toplam maya sayısı üzerine olan etkileri, toplam mezofil bakteri sayısına benzer şekilde olmuştur (Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3).

Çizelge 3. 1993 Sezonunda B Firmasına Ait Salça Üretim Aşamalarından Alınan Örneklerde Yapılan Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (adet/g)

Tarih	Üretim aşamaları	Toplam mezofil bakteri sayısı	Toplam termofil bakteri sayısı	Toplam maya sayısı
23.08.1993	Hammadde	4.72x10 ⁶	1.04x10 ⁷	8.55x10 ⁶
	Yık.sonrası	1.79x10 ⁸	3.65x10 ⁸	1.79x10 ⁸
	Pal.çıkışı	3.10x10 ⁸	7.50x10 ⁸	3.18x10 ⁸
	1.Efekt	4.55x10 ⁸	4.10x10 ⁷	1.38x10 ⁸
	3.Efekt	8.47x10 ⁵	1.07x10 ⁶	1.90x10 ⁵
	Son ürün	1.04x10 ⁵	5.15x10 ⁵	-
26.08.1993	Hammadde	1.64x10 ⁵	5.89x10 ⁵	5.54x10 ⁴
	Yık.sonrası	1.36x10 ⁷	1.12x10 ⁸	1.36x10 ⁷
	Pal.çıkışı	7.50x10 ⁷	1.75x10 ⁸	2.50x10 ⁷
	1.Efekt	6.25x10 ⁵	1.79x10 ⁸	2.50x10 ⁵
	3.Efekt	2.34x10 ⁴	3.18x10 ⁷	1.82x10 ⁴
	Son ürün	1.67x10 ⁴	1.20x10 ⁷	-
01.09.1993	Hammadde	1.33x10 ⁵	4.27x10 ⁶	1.07x10 ⁶
	Yık.sonrası	5.38x10 ⁸	3.15x10 ⁷	3.69x10 ⁷
	Pal.çıkışı	2.50x10 ⁸	3.75x10 ⁷	4.88x10 ⁷
	1.Efekt	4.70x10 ⁸	2.58x10 ⁷	5.00x10 ⁷
	3.Efekt	9.01x10 ⁵	1.64x10 ⁶	2.40x10 ⁵
	Son ürün	2.86x10 ⁵	1.40x10 ⁶	4.98x10 ⁴
03.09.1993	Hammadde	3.69x10 ⁵	1.41x10 ⁵	8.62x10 ⁴
	Yık.sonrası	3.58x10 ⁷	6.19x10 ⁶	8.38x10 ⁶
	Pal.çıkışı	5.88x10 ⁶	7.01x10 ⁵	1.26x10 ⁶
	1.Efekt	7.98x10 ⁷	5.21x10 ⁶	2.27x10 ⁶
	3.Efekt	5.77x10 ⁵	1.43x10 ⁵	2.31x10 ⁴
	Son ürün	1.90x10 ⁵	1.07x10 ⁵	1.47x10 ⁴
08.09.1993	Hammadde	1.13x10 ⁶	4.23x10 ⁶	1.63x10 ⁵
	Yık.sonrası	2.80x10 ⁸	2.28x10 ⁷	4.00x10 ⁸
	Pal.çıkışı	9.75x10 ⁷	1.07x10 ⁸	6.79x10 ⁸
	1.Efekt	1.03x10 ⁷	2.26x10 ⁷	1.25x10 ⁶
	3.Efekt	1.13x10 ⁶	3.13x10 ⁵	1.88x10 ⁵
	Son ürün	2.60x10 ⁵	1.81x10 ⁵	2.53x10 ⁴
13.09.1993	Hammadde	2.00x10 ⁶	5.28x10 ⁵	4.73x10 ⁵
	Yık.sonrası	1.40x10 ⁸	2.85x10 ⁷	1.13x10 ⁸
	Pal.çıkışı	1.90x10 ⁷	1.25x10 ⁷	5.00x10 ⁷
	1.Efekt	1.91x10 ⁷	3.75x10 ⁷	6.38x10 ⁷
	3.Efekt	1.18x10 ⁵	1.46x10 ⁵	6.45x10 ⁴
	Son ürün	1.42x10 ⁴	1.42x10 ⁴	2.37x10 ⁴

Domates ve salça üretim aşamalarının bazı bölümlerini kapsayan mikrobiyolojik bir çalışmada LEONARD ve ark. (1977b) briks değeri 31.6 olan salçalarda bozulmaya neden olan toplam mikroorganizma sayısının 2.07x10³-3.89x10⁵ adet/g, briks değeri 36.5 olanlarda ise bu sayının 4.73x10³-4.80x10⁵ adet/g arasında olduğunu bulmuşlardır.

ALPERDEN ve ark. (1985) tarafından yapılan ve ağustos-ekim aylarını kapsayan bir çalışmada domateslerin toplam mayabakteri sayılarının tarlada 6.00x10³-1.60x10⁸ adet/g, römorklarda 1.50x10⁴-3.60x10⁹ adet/g, bekleme havuzunda 5.00x10⁴-1.30x10⁷ adet/g, parçalayıcıda 2.80x10⁷-9.00x10⁸ adet/g ve domates suyu tankında ise 8.00x10³-2.40x10⁸ adet/g arasında değiştiği belirtilmektedir.

Konuyla ilgili bir başka çalışmada, çoğu zaman yıkama bandından alınan domateslerin tarladan toplananlara göre çok daha fazla mikroorganizma içerdikleri bildirilmektedir (BAŞOĞLU ve KONCA 1985).

ARAN ve ark'da (1987) sağlam ve ezilmiş domateslerin yıkama havuzlarına alınmadan ayrılmalarını, ayrıca pulpun tanklardaki bekleme sürelerinin mikroorganizma yükünün artmasına neden olduğu için mümkün olduğunca kısa tutulması gerektiğini söylemektedirler.

Bu çalışmada elde edilen izolatların COWAN ve STEEL (1966) tarafından önerilen çizelge kullanılarak yapılan cins bazındaki ayrımlarında; 294 bakteri suşundan 275'inin *Bacillaceae*, 5'inin *Lactobacillaceae*, 4'ünün *Streptococcaceae*, 6'sının *Corynebacteriaceae*, 4'ünün ise belirli bir familyaya dahil edilemeyen cinsin temsilcileri oldukları belirlenmiştir (Çizelge 4).

A ve B firmalarına ait salça üretim aşamalarından izole edilen toplam 92 maya suşu 8 cinsten 14 farklı türe ayrılmıştır. Bunlardan *Aureobasidium* 3 suş *Candida* 40 suş, *Endomycopsis* 6 suş, *Hansenula* 4 suş, *Kloeckera* 19 suş, *Saccharomyces* 6 suş, *Torulopsis* 6 suş ve *Trichosporon* 8 suş ile temsil edilmişlerdir (Çizelge 5).

Yapılan izolasyon ve tanı çalışmaları sonucunda elde edilen bakteri izolatlarının büyük bir kısmının spor oluşturan, toprak ve su kaynaklı *Bacillus* cinsine dahil oldukları görülmüştür. Mayalar ise daha çok *Kloeckera* ve *Candida* cinsleri içinde yer almışlardır.

Elde edilen bulgular, hammaddenin kaliteyi belirleyici olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, özellikle sezon ortalarında domates miktarındaki artışlara paralel olarak, domatesler gerek tarlada, gerekse fabrikadaki havuzlarda ya da römorklarda uzun süre bekletilmemelidir. Yıkama işleminden arzulanan sonucun alınabilmesi için, su mikrobiyolojik açıdan uygun özellikte olmalı, sirkülasyonu çok iyi yapılmalı, yıkama havuzlarında çamur ve toprakların birikmesine izin verilmemeli; ayrıca ezik, parçalanmış ve küflü domateslerin ayıklanması çok dikkatle yapılmalıdır. Palperleme işlemi sonrası tanklarda uzun süre bekletmenin mikroorganizma sayısının artmasına neden olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır.

Salça üretimi sırasında mikroorganizma sayısı giderek azalmakta fakat tamamen yok edilememektedir. Özellikle son üründe rastlanılan mikroorganizmaların sporlu ve ısıya dayanıklı *Bacillus stearothermophilus* ve *Bacillus coagulans* gibi türler içinde yer aldıkları belirlenmiştir. Bu nedenle son ürüne uygulanan sıcaklık ve süreler çok dikkat edilmeli; ayrıca ürünün ambalajlanmasına ve tüketime kadar geçen depolama koşullarına gereken özen mutlaka gösterilmelidir.

Çizelge 4. 1992 ve 1993 Sezonlarında A ve B Firmalarına Ait Salça Üretim Aşamalarından İzole Edilen Bakteriler

Tür adı	İzole edildikleri aşamalar						Toplam
	Hammadde	Yık.sonrası	Pal.çıkışı	1.efekt	3.efekt	Son ürün	
<i>Bacillus cereus</i>	5	7	8	10	6	5	41
<i>B.cereus var. mycoides</i>	6	1	1	4	1	1	14
<i>Bacillus brevis</i>	3	3	5	12	15	2	40
<i>Bacillus pumilus</i>	9	11	4	3	-	-	27
<i>Bacillus stearothermophilus</i>	3	3	4	3	8	5	26
<i>Bacillus macerans</i>	13	10	-	-	-	-	23
<i>Bacillus coagulans</i>	4	7	1	2	3	3	20
<i>Bacillus pantothenicus</i>	1	1	1	3	7	4	17
<i>Bacillus megaterium</i>	2	2	1	4	4	-	13
<i>Bacillus subtilis</i>	1	2	1	2	2	1	10
<i>Bacillus licheniformis</i>	2	1	1	3	2	-	9
<i>Bacillus circulans</i>	2	2	1	1	1	1	8
<i>Bacillus badius</i>	1	2	2	1	1	-	7
<i>Bacillus thuringiensis</i>	3	1	1	1	-	-	6
<i>Bacillus firmus</i>	2	1	1	1	1	-	6
<i>Bacillus laterosporus</i>	-	1	1	2	1	-	5
<i>Bacillus polymyxa</i>	1	1	1	-	-	-	3
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>	2	2	1	-	-	-	5
<i>Listeria innocua</i>	1	1	1	1	-	-	4
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	2	1	-	-	-	-	3
<i>Kurthia gibsonii</i>	1	1	1	-	-	-	3
<i>Streptococcus faecalis</i>	-	2	-	-	-	-	3
<i>Streptococcus lactis</i>	1	1	-	-	-	-	2
Toplam	66	64	37	53	52	22	294

Çizelge 5. 1992 ve 1993 Sezonlarında A ve B Firmalarına Ait Salça Üretim Aşamalarından İzole Edilen mayalar

Tür adı	İzole edildikleri aşamalar						Toplam
	Hammadde	Yık.sonrası	Pal.çıkışı	1.efekt	2.efekt	Son ürün	
<i>Aureobasidium pullulans</i>	3	-	-	-	-	-	3
<i>Candida beechii</i>	1	12	1	-	-	-	4
<i>Candida catenulata</i>	3	2	1	1	1	-	8
<i>Candida javanica</i>	-	2	1	1	-	-	4
<i>Candida krusei</i>	2	4	1	1	-	-	8
<i>Candida lambica</i>	3	4	2	-	-	-	9
<i>Candida mogii</i>	2	3	1	1	-	-	6
<i>Endomycopsis fibuligera</i>	1	4	1	-	-	-	6
<i>Hansenula anomola var. anomola</i>	1	3	-	-	-	-	4
<i>Kloeckera apiculata</i>	6	10	2	1	-	-	19
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	2	2	1	1	-	-	6
<i>Torulopsis candida</i>	1	1	1	-	-	-	3
<i>Torulopsis cantorellii</i>	-	1	1	1	-	-	3
<i>Trichosporon penicillatum</i>	2	2	2	1	1	-	8
Toplam	27	40	15	8	2	-	92

KAYNAKLAR

- ALPERDEN, İ., N.ARAN, Ş.TOPAL ve M.VAROL. 1985. Hasattan İşlemeye Kadar Domates ve Salçada Mikrobiyolojik Değişmeler, Azaltılma Olanakları. TÜBİTAK Gebze Araştırma Merkezi, Yayın No:100, Kocaeli, 30 s.
- ANONİM, 1974. Domates Salçası. TS 1466, Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad.112, Ankara 5s.
- ANONİM, 1993. FAO Production Yearbook 1992. Vol.46, FAO Statistics Series No.112, 281 s.
- ARAN, N., İ. ALPERDEN ve Ş.TOPAL, 1987. Domates Salçası Üretiminde Küf Kontaminasyon Sorunu ve Kritik Kontrol Noktalarında Risk Analizleri Sistemi. Gıda Sanayi, 2, 43-47.
- BAŞAR, H., A.ÖZGÜMÜŞ ve A.V.KATKAT, 1992. Sanayi Domateslerinin Meyve Verimi Üzerine Değişik Azotlu Gübrelerin ve Azot Dozlarının Etkisi Üzerinde Bir Araştırma U.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi, (9): 141-150, Bursa.
- BAŞOĞLU, F. 1976. Domates ve Biber Salçalarının Bozulmasına Sebep Olan Bazı Bakterilerin İzolasyon ve İdentifikasyonları Üzerinde Araştırmalar. İhtisas Tezi, A.Ü. Ziraat Fakültesi, 70s.
- BAŞOĞLU, F.1982. Domates Salçalarının Mikroflorası ve Depolama Sürecinde Miktarlarındaki Değişiklikler. Gıda, (4):167-172.
- BAŞOĞLU, F. ve R.KONCA. 1985. Domates Salçasında Bozulmaya Neden Olan Başlıca Mikroorganizmalar. 1. Domates Yetiştirme ve Değerlendirme Sempozyumu, 25-26 Nisan, Karacabey, 13s.
- BAŞOĞLU, F., ve Ö.KÖŞKER, 1980. Domates ve Biber Salçalarının Bozulmasına Sebep Olan Bazı bakterilerin İzolasyon ve İdentifikasyonları Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi Diploma Sonrası Yüksek Okulu İhtisas Tez Özetleri, Cilt:1, Sayı:1, 113-131, Ankara.
- BUCHANAN, R.E. ve N.E.GIBBONS. 1974 Bergey's Manual of Determination Bacteriology. The Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1246 s.
- CEMEROĞLU, B.1992. Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Üniversite Kitapları Serisi No.02-2, Ankara, 381s.
- COWAN, S.T. ve K.J.STELL 1966. Manual for the Identification of Medical Bacteria At the University Press, Cambridge, 217s.
- ÇETİN, B. ve E.REHBER 1995. Bursa Tarımının Sosyo-Ekonomik Yapısı 1993. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Bursa Şubesi, Yayın No:2, Bursa, 89 s.

- ÇOPUR, Ö.U ve V.KATKAT 1992. Azotlu Gübrelerin Domates Bitkisinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Etkileri Ü.Ü.Ziraat Fakültesi Dergisi (9):119-129, Bursa.
- GABUNIYA, N. ve L.ESAIASHUILI 1971. Chemical Composition of Tomatoes. Trudy, Gruzinskii Nauchno, Issledovatel Skii Institut Pishche von Promyshlennosti, (5):142-146.
- GOULD, W.A. 1983. Tomato Production, Processing and Quality Evaluation (Second Edition). The Avi Publishing Company Inc., Westport, Connecticut, 445s.
- GÜRGÜN, V. ve A.K.HALKMAN 1988. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Demeği. Yayın No.7, Ankara 146 s.
- HANKIN, L. 1986. Quality of Tomato Paste, Sauce, Puree and Catsup. The Connecticut Agricultural Experiment Station, New Haven, Bulletin 828, 4s.
- HARRIGAN, W.F. ve M.E.McCANCE 1966. Laboratory Methods in Microbiology. Academic Press, Inc., New York, 362 s.
- HASS, D. ve F.KOPPE 1968. Handbuch der Lebensmittelchemie. VII, Springer Verlag, Berlin-Heidelberg, New York, 742s.
- HORTWITZ, W. 1980. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Washington Dc, 513 s.
- JACUBOWSKA, J. ve L.KOSEWSKA. 1964. Occurrence and Activity of Sporeformers in Tomato Concentrates. Fruchtsaftindustries, 9(2):113s.
- KESKİN, H.1982. Besin Kimyası Cilt 2, Fatih Yayınevi, İstanbul, 558 s.
- KÖŞKER, Ö. 1976 Genel Mikrobiyoloji Uygulama Kılavuzu. A.Ü.Ziraat Fakültesi, Yayın No:586, Ankara, 138s.
- KREGER-VAN RIJ, N.J.W. 1987. The Yeast a Taxonomic Study. Third Revised and Enlarged Edition, Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, 1081s.
- LEONARD, S., G.L.MARSH, D.TOMBROPOULAS, J.E.BUHLERT ve J.R.HEIL 1977a. Consequences of Damage on the Utilization on Characteristics, Yield and Quality of Processed Tomatoes. Journal of Food Processing and Preservation, (1): 79-90.
- LEONARD, S., G.L. MARSH, T.K. WOKOTT, J.E.BUHLERT, J.R.HEIL ve D.G.BIRNBAUM. 1977b. Microbial Stability and Remanufacturing Characteristics of High Solids Tomato Concentrates. Journal of Food Processing and Preservation, (1): 191-206.
- LIU, Y.K. ve B.S.LUH. 1977. Effect of Harvest Maturity on Carotenoids in Pastes Made from VF-145-7879 Tomatoes. Journal of Food Science. Vol.42, 216-220.
- LODDER, J. 1970. The Yeast. North-Holland Publishing Company, Amsterdam, London, 1385s.
- MAZOKHIA, N.N., S.A.NIKOLAEVA, Z.S.RAZVOZHEVSKAYA, M.S.USTINOVA ve N.I.BORODOCHEVA 1978. Sources of Contamination and Biological Characteristics of the Spoilage Organisms in Tomato Paste, Apple Puree and Aseptically Preserved Apple Juice. Konservnaya i Ovashchesushil'naya Promyshlennast, (12):32-34.
- OTTENEDAR, H.1986. Analytisch-Chemische Bewertung von Tomatenmark und Tomatenketchup. Deutsch Lebensmittel-Rundschau, 82 Jahrg., Heft 1, 14-18.
- POWERS, J.S. 1976. Effect of Acidification of Canned Tomatoes on Quality and Shelf Life. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 371-396.
- SAEED, K.D. ve EL.A.MUBARAK 1971. Processing Quality of Ten Varieties of Tomatoes for Paste Manufacture. Sudan Journal of Food Science and Technology, (3): 24-29.
- SAPERS, G.M., O.PANASIUK ve J.CARRE 1978. Effects of Thermal Processing and Salt on the pH and Acidity of Home Canned Tomatoes. Journal of Food Science, 31 (11):480-483.
- SCHOENEMAN, D.R. ve A.LOPEZ 1973. Head Processing Effects on Physical and Chemical Characteristics of Acidified Canned Tomatoes. Journal of Food Science, Vol. 38, 195-201.
- SNEATH, P.H.A.1986. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Vol.2, Williams & Wilkins 428 East Preston Street, Baltimore, MD 21202, USA, 1599 s.
- ŞAHİN, İ.1976. Meyve ve Domates Sularında Rastlanılan Laktik Asit Bakterileri ve Mayalar Üzerinde Araştırmalar. Gıda. 1 (3):88-100.
- ŞAHİN, İ.1979. Turşularda Rastlanılan Mayalar Üzerinde Bir Araştırma A.Ü. Ziraat Fakültesi Yılığ-1978, Cilt 28, Fasikül 2'den Ayırbaşım, A.Ü. Basımevi, 388-402, Ankara.
- ŞAHİN, İ. 1981. Türkiye Şaraplarında Rastlanılan Laktik Asit Bakterileri ve Şarapçılığımızdaki Önemi Üzerinde Araştırmalar. A.Ü.Ziraat Fakültesi, Yayın No: 750, Ankara, 100 s.