

Kutu Konservelerinde Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü

Doç. Dr. Jale ACAR

H.Ü. Gıda Mühendisliği Bölümü — ANKARA

ÖZET

Konserve gıdaların kalite kontrolleri, işletme kontrolü, bozulma nedeninin saptanması, depolama süresinin ve özelliğinin ve gıdanın tüketime kadar olan genel durumunun saptanması amacıyla yapılmaktadır.

Gıdalardaki mikrobiyolojik bozulmalar içinde en önemlileri yetersiz ısı uygulaması sonucunda bozulmalar ve sızıntı sonucu ortaya çıkan kontaminasyonlardır. Fiziksel nedenler de zamanla sızıntıya yol açtıklarından mikrobiyolojik bozulmanın kaynakları olabilir.

1. Kalite

«Kalite» deyimi, latince «qualitas», nasıl oluştuğu anlamına gelen «qualis» kelimesinden gelmektedir. Yani kelime anlamı ile kalite, hangi şey için kullanılıyorsa, onun gerçekte ne olduğunu belli etmektir. Bir malın bir tek kalitesi değil, kaliteleri vardır. Örneğin, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteler gibi.

Gıdalarda kalite kontrolü şu şekilde tanımlanabilir: Gıda maddelerinin niteliklerinin tüketici istekleri yönünden saptanması; mevzuat, standart ve sözleşmelerde belirtilen tolerans değerlerine sahip olup olmadığının tesbiti ve işletmelerin verimli ve ekonomik çalışabilmeleri için yapılan işlemlerin tümüne birden kalite kontrolü denir.

Buna göre kalite kontrolünü çeşitli gruplar altında toplamak mümkündür.

- Duyusal niteliklerin kontrolü.
- Fiziksel niteliklerin kontrolü.
- Kimyasal niteliklerin kontrolü.
- Mikrobiyolojik niteliklerin kontrolü.
- Hijyenik niteliklerin kontrolü.
- Standartlara uygunluk kontrolü.
- Mevzuatlara uygunluk kontrolü.
- Şartname ve sözleşmelere uygunluk kontrolü.

2. Kaliteyi Etkileyen Mikrobiyolojik Olaylar

Çeşitli gıdaların kendine özgü yapısı, kimyasal bileşimi ve asitliği bulunmaktadır. Bütün bu faktörler, o ürünün hakim mikroflorasını, bozulmaya neden olan mikroorganizmaları, tüketici yönünden zehirlenme olasılıklarını etkilediği gibi, diğer taraftan da işletmede ekipmanlar üzerinde kalan bulaşığın cinsini ve o gıdanın işleme yöntemlerini tayin eder. Bu faktörler ve özellikler birbirleriyle sıkı bir ilişki içinde bulunurlar. Gıdaların mikrobiyolojik niteliklerini diğerlerinden ayıran en belirgin fark, bu niteliklerin dinamik özellik göstermeleridir.

SHARF (4) ise konsERVE gıdaları Çizelge 1'de görüleceği gibi pH'larına göre sınıflandırmış ve bu gıdalarda görülen bozulma tiplerini ve bu bozulmalara neden olan mikroorganizmaları belirtmiştir.

3. KonsERVE gıdaların bozulma nedenleri ve kaynakları

KonsERVE gıdaların, duysal nitelikleri (örneğin: renk, koku, tad ve yapı) mikrobiyolojik ve kimyasal olaylar sonucu değişmişse bozulmuş olarak sınıflandırılır ve tüketime uygun değildir. KonsERVE gıdalardaki bozulma nedenleri üç grupta toplanabilir. Bozulma nedenlerinin kaynakları Çizelge 2'de görülmektedir.

3.1. Mikrobiyolojik bozulma nedenleri

3.1.1. Yetersiz ısı uygulaması

Bu nedenler içinde en önemlisi yetersiz ısı uygulamasıdır. Yetersiz yapılan pastörizasyon ve sterilizasyon sonucunda kutu içeriğinde istenilmeyen değişimler olur ve konsERVE gıda tüketilemez bir hal alır. Isı uygulamasının yetersiz olması şu noktalardan kaynaklanmaktadır.

- Hammaddenin ısıya dayanıklı mikroorganizma yükünün fazla olması. Hammaddenin mikroorganizmalarla bulaşması hasat, taşıma veya fabrika içinde

Çizelge 1. Konserve gıdaların asitliği ile önemli mikroorganizma grupları arasındaki bozulma ilişkileri

Asitliğe göre sınıflandırma	Gıdanın cinsi	Bozulma etmeni mikroorganizmalar
Düşük asitli gıdalar (pH > 5,3)	Bezelye, mısır patates	<ul style="list-style-type: none"> ● Termofilik grup <ul style="list-style-type: none"> ● Düz ekşime yapanlar ● Termofilik, anaerob gaz yapanlar ● H₂S₁ oluşturanlar ● Mezofilik grup <ul style="list-style-type: none"> ● Proteolitik, anaerob gaz oluşturanlar ● Anaerobik, spor yapanlar
Orta asitli gıdalar (pH = 4,5-5,3)	Ispanak, yeşil fasulye, kuşkonmaz, pancar	<ul style="list-style-type: none"> ● Düşük asitli gıdalardaki gibi, ancak termofilik anaeroblar, düz ekşime etmeni mikroorganizmalar daha önemlidir.
Asit gıdalar (pH < 4,5)	Domates suyu, meyve konserveleri ve suları	<ul style="list-style-type: none"> ● Spor yapanlar <ul style="list-style-type: none"> ● Aside dayanıklı düz ekşime etmenleri (<i>B. thermoacidurans</i>) ● Butirik asit ve gaz oluşturan anaeroblar ● Spor yapmayanlar <ul style="list-style-type: none"> ● Lactobacillus, maya ve küfler

Çizelge 2. Konserve Gıdalarda Bozulma Nedenleri

Bozulma nedeni	Bozulma kaynağı
● Mikrobiyolojik nedenler	<ul style="list-style-type: none"> ● Yetersiz ısı uygulaması ● Yetersiz soğutma ● Sızıntı ● Isı uygulamasından önceki bozulmalar
● Kimyasal nedenler	<ul style="list-style-type: none"> ● Gıdanın asitliği ● Depolama sıcaklığının yüksekliği ● Kutunun kalay ve lak hataları ● Yetersiz eksoz ● Kutu içeriğindeki kükürt, fosfat ve nitrat gibi korrozif maddeler
● Fiziksel nedenler	<ul style="list-style-type: none"> ● Otoklavın hatalı kullanılması ● Yetersiz eksoz ● Gereğinden fazla doldurma ● Gereğinden fazla vakum

temizliğe gerekli itina gösterilmediği takdirde alet ve ekipmanlardan olabilir. Yıkama, haşlama gibi ön işlemler sırasında hammaddedeki mikroorganizma yükü ancak belirli bir ölçüde azaltılabilir.

b) Yanlış otoklavlama.

Otoklavdaki termometre ve manometre gibi kontrol cihazlarının bozuk olması, otoklavda ısı iletiminin iyi sağlanamaması (örneğin otoklavın çok doldurul-

ması) yetersiz ısı uygulamasına neden olur.

3.1.2. Yetersiz soğutma

Mikrobiyolojik bozulmaların diğer bir nedeni de ısı uygulamasından sonra yeterli bir soğutmanın yapılmamış olmasıdır. Pastörizasyon veya sterilizasyondan sonra konserve kaplarının derhal 35-40°C'ye kadar soğutulmaları gerekir. Çünkü konserve gıdalara uygulanan sterilizasyon absolut yani bakteriyolojik sterilizasyon olmayıp ticari sterilizasyondur. Ticari sterilizasyon uygulamasında konserve kabı içinde ısıya dayanıklı aerob veya termofil mikroorganizmalar bulunabilmektedir.

3.1.3. Sızıntı

Sızıntı sonucu bozulmalara çok sık rastlanılmaktadır. Sızıntı, kenetleme ve kutu kapama

hatalarından kaynaklanabildiği gibi otoklavın hatalı kullanılması sonucu kenetlerin zorlanması da sızıntıya neden olmaktadır.

3.1.4. Isı uygulamasından önceki bozulmalar

Bu tip bozulmalar hammaddenin konserveye işlenmesi sırasındaki hatalardan ileri gelmektedir. Özellikle sıcak mevsimlerde kutuların doldurulup kapatılmalarından sonra ısı uygulaması gerekirse, kutu içinde bulunan mikroorganizmalar üreyerek konserveye işlenecek gıdanın bozulmasına neden olabilirler. Bu tip kutular ya hafif bombajlı yada yalancı bombajlı olabilirler. Bazan da kutu içeriği ekşidiği halde, gaz oluşmadığından kutu normal görünüşlü olabilir. Mikroskopik incelemeler de mikroorganizma görüldüğü halde, kutu içeriğinden

Çizelge 3. Bozulma analizleri şeması (3)

Örnek alma	Ön bilgileri	
		<ul style="list-style-type: none"> ● Ürünün ismi ve özelliği, analiz numarası ● Kabin büyüklük ve şekli ● Kabin kod numarası ● Kutunun durumu <ul style="list-style-type: none"> ● Sızıntı ● Bombajlı olup olmadığı ● Bombaj tipi
Bozulmanın tanımı	Mikrobiyolojik ve diğer analizler	<ul style="list-style-type: none"> ● Örneklerin başlangıç inkübasyonu ● Kutunun analize hazırlanması <ul style="list-style-type: none"> ● Kutuların sıralanması ● Açılacak kısmın temizlik ve sterilizasyonu ● Gaz analizi ve kutuların açılması ● Kültürel analizler <ul style="list-style-type: none"> ● Düşük ve orta ● Asitli gıdalar ● Asitli gıdalar ● Aşılama ● İnkübasyon ● Sonuçların değerlendirilmesi ● Mikroskopik inceleme ● Duyusal analizler ● pH tayini ● Süzme ağırlığı ● Kutu iç kısmının incelenmesi
	Sonuçların yorumu	<ul style="list-style-type: none"> ● Yetersiz ısı uygulaması ● Sızıntı ● Isı uygulamasından önce bozulma ● Kimyasal bozulma ● Fiziksel bozulma

herhangi uygun bir besi yerine ekim yapıldığında üreme görülmez (1).

3.2. Kimyasal bozulma nedenleri

Bu tip bozulmalar hidrojen bombajı olarakta nitelendirilir. Çizelge 2'de de görüldüğü gibi hidrojen bombajı şu nedenlerle oluşabilir.

3.2.1. Gıdanın asitliği

3.2.2. Depolama sıcaklığının yüksekliği

3.2.3. Kutunun kalay ve lak hataları

3.2.4. Yetersiz eksoz

3.2.5. Kutu içeriğindeki kükürt, fosfor ve nitrat gibi korrozif maddeler.

3.3. Fiziksel bozulma nedenleri

Fiziksel bozulmalar kutu deformasyonuna neden olurlar. Kutu deformasyonunun önemli nedenlerini şöyle sıralayabiliriz.

3.3.1. Otoklavın hatalı kullanılması

3.3.2. Yetersiz eksoz

3.3.3. Gereğinden fazla doldurma

4. Konserve gıdaların mikrobiyolojik analizleri

Bir konserve gıdanın mikrobiyolojik analizinin yapılmasının başlıca iki amacı vardır.

a) Bozulma nedeninin saptanması

b) Depolama ve mikrobiyolojik kalitenin saptanması

Piyasada dış görünüş bakımından bozuk konserve kutularına pek rastlanmaz. Bunlar, ambarda veya dükkanlarda ayılırlar. Ayrıca böyle konservelerin satışı da Gıda Tüzüğüme göre yasaktır. Fakat bombajlı kutuların incelenmesi ve bozulmaya neden olan mikroorganizmaların saptanması, işlem sırasında bazı önleyici tedbirlerin alınması bakımından önemlidir. İşlem hatalarının saptanması açısından alınacak örnek sayısı önem taşır. Bazı hallerde kesin bozulma teşhisi yapabilmek için 50 kadar bozuk örneğin incelenmesi gerekir. Diğer taraftan örnek seçerken yalnızca dış görünüşü bozuk kutular değil, gözle görülür hataları olmayan kutular da analize alınmalıdır.

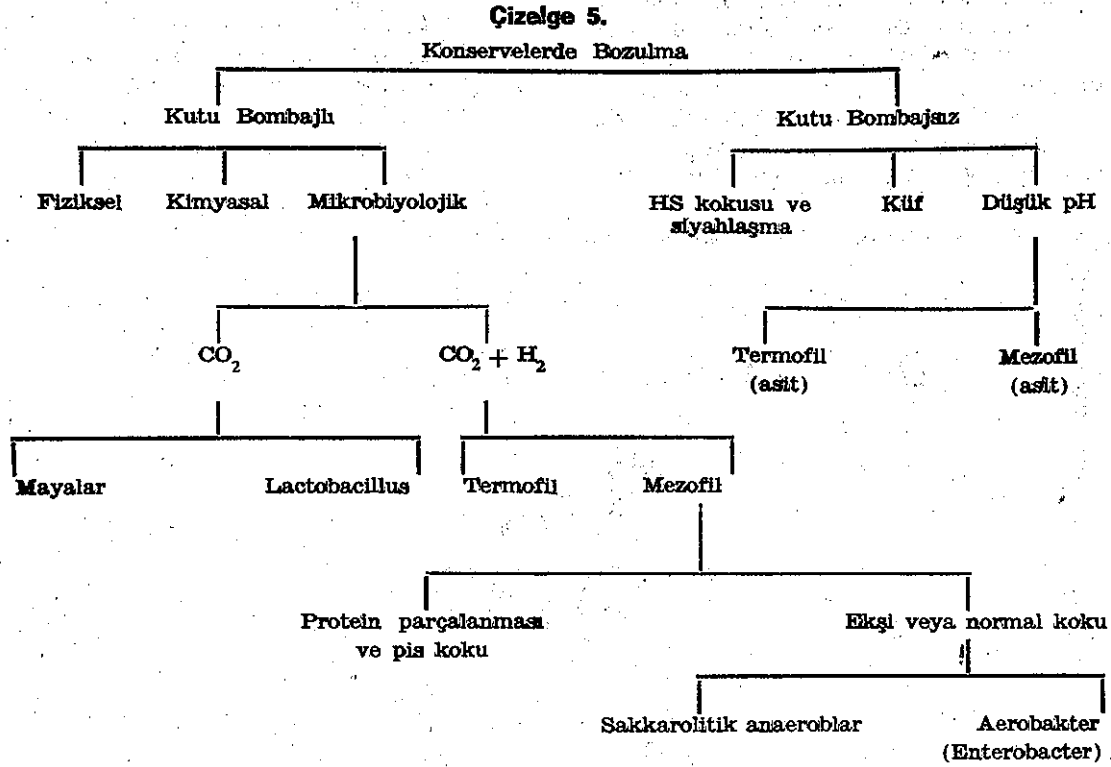
Bozulmanın saptanması için gerekli analizler Çizelge 3'de gösterilmektedir. Çizelge 4'de bu analizlerde kullanılacak besiyerleri gösterilmektedir.

Çizelge 4. Konserve gıdanın asitliğine göre kullanılacak besiyerleri ve inkübasyon koşulları.

Gıda	Besiyerleri	İnkübasyon Koşulları
	APT - Agar, Plate Count - Agar, Nutrient Agar veya APT - Buyyon	Aerobik, 37°C ve 55°C'lerde 2 - 3 gün
Düşük ve orta asitli gıdalar (pH 4,5)	Brewer Anaerobik - Agar veya Karaciğerli Buyyon	Anaerobik, 37°C ve 55°C'lerde 2 - 3 gün
	Sülfid Agar (Sülfid bozulmasından şüpheleniliyorsa)	Anaerobik, 50 - 55°C'lerde 5 gün
Asitli gıdalar (pH 4,5)	Portakal serumu - Buyyonu, Domatesli Buyyon veya Proteoz - Pepton - Agar (Thermoacidurans - Agar)	Aerobik, 37°C ve 55°C'lerde 2 - 3 gün
	Domatesli Karaciğerli Buyyon Proteoz - Pepton - Agar (Thermoacidurans - Agar)	Anaerobik 37°C ve 55°C'lerde 2 - 3 gün
	Patatesli Dekstroz Agar veya Malt Agar (Maya, küf mantarı)	Aerobik, 25 - 30°C'lerde 7 gün

4.1. Sonuçların yorumu

Sonuçların yorumu şematik olarak Çizelge 5'e göre yapılır (2).



Konserve gıdalarda kalitenin «uygun» olarak değerlendirilebilmesi için;

- 1) Kutuda bombaj belirtisi olmamalıdır. Kutu kenetleri kuru olmalı, kutuda sızıntı görülmemelidir.
- 2) Kutunun içeriğinde (tat, koku, görünüş) değişiklik görülmemelidir.
- 3) Kutunun içinde korozyon olmamalıdır.
- 4) İnkübasyon uygulanan ve uygulanmayan kutuların pH'ları arasındaki fark 0,5'den fazla olmamalıdır.
- 5) Kutu içeriğinde patojenik ve toksin yapan mikroorganizma olmamalıdır.
- 6) Kutu içeriğinde **Bacillus** ve **Clostridium**

cinsine ait mikroorganizmaların vejetatif hücreleri bulunmamalıdır.

- 7) Düşük asitli ve asitli gıdalarda her kutuda 1 taneden fazla **Clostridium** veya **Bacillus** sporu bulunmamalıdır. Aslında bu kural birçok araştırmacı tarafından hipotetik bulunmakta ve çoğu zaman kutu içeriğinin 100 g veya 100 ml'esinde en fazla iki tane bakteri sporunun bulunabileceğini belirtmektedirler.

Bunun yanında çocuk beslenmesi amacıyla yapılan konservelerin bakteriyolojik açıdan steril olması istenir.

SUMMARY

Microbiological Quality Control in Canned Foods

The enormous quantity of canned foods that is manufactured and consumed makes it necessary that methods be available for the purpose of plant control, spoilage detection, guide to storage life, and general condition of products as consumed.

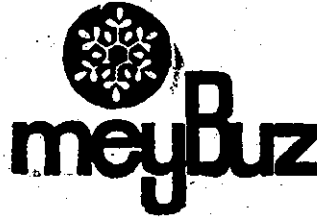
Microbial spoilage of canned foods is due

either to underprocessing or leakage. Underprocessing is the failure to destroy during the heat process all bacteria capable of subsequent growth in the product. Leakage is the contamination of the product after an adequate heat process by reason of a faulty seal.

KAYNAKLAR

1. Jansen, E. and V. Aschehoug, 1951. Bacillus as Spoilage Organisms in Canned Foods. Food Research 16, (6), 457 - 461.
2. Köşker, Ö., 1964. Genel Konserve Teknolojisi, Cilt 1. Ankara Üniversitesi Yayınları, Ankara Üniv. Matbaası, Ankara.
3. Kovaçevič, M., 1976. Konserve Sebzelerin Mikrobiyolojik Kalite Kontrolü, Bursa Gıda Kon. Eğ. ve Araş. Enst. Yay. No. 4, Ay-yıldız Matbaası, Ankara.
4. Sharf, J.M., 1966. Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods. 2. Ed., American Public Health Association Inc. Washington.

EN SON TEKNOLOJİ İLE DONDURULMUŞ EN İYİ GIDA



MEYVE ve BUZLU MUHAFAZA ve ENTERNASYONAL
NAKLİYAT A.Ş. KAYSERİ — TURKEY

- ★ HER ÇEŞİT MEYVE
- ★ HER ÇEŞİT SEBZE
- ★ HER ÇEŞİT DENİZ ÜRÜNLERİ
- ★ HER ÇEŞİT ET VE KÜMES HAYVANLARI
- ★ HER ÇEŞİT GIDA MADDESİNİ DONDURMA VE DONMUŞ MUHAFAZA
- ★ AYRICA YENİ HİZMETE GİREN SOĞUK DEPOSUNDA PEYNİR, MEYVE VE DİĞER GIDA MADDELERİNİN UYGUN DERECEDE MUHAFAZASI
- ★ ENTERNASYONAL FRİGORİFİK NAKLİYAT

MERKEZ

MEYBUZ A.Ş.
KAYSERİ - TURKEY
Tel : 13 496 - 15 502 - 12 267
Telg : MEYBUZ - Kayseri
Telex : 49511 Buz tr

ŞUBELER

ANKARA	İSTANBUL
Tel : 17 99 87	Tel : 45 60 54
25 16 68	Telex : 23197 Meyi tr
Telex : 43187 mbz tr	MUNICH
İZMİR	Tel : 77 90 80 - 77 90 89
Tel : 13 83 83	Telex : 5212474 meym d